



## DOCUMENT DE TRAVAIL

## Emploi

Chère lectrice, cher lecteur,

Cette fiche est un document de travail. Elle fait partie de l'[État d'avancement du Plan de transformation de l'économie française \(PTEF\)](#) du think tank *The Shift Project*. C'est le premier jalon du travail annoncé le 6 mai 2020, qui a pu être initié grâce au succès de sa campagne de financement [participatif](#) – merci aux plus de 3700 donateurs !

Cette fiche traite d'un sujet parmi une vingtaine, qui sont intriqués les uns aux autres et donnent ensemble une vision globale, systémique de l'économie française. Les autres fiches sont disponibles sur le site internet\* du *Shift Project*. Nous y décrivons l'économie telle qu'elle pourrait être après une transformation visant à la décarboner et la rendre plus résiliente (à un choc pétrolier, au changement climatique...), secteur par secteur et selon des thématiques transversales (l'emploi, l'énergie, les matériaux...).

Cette **Vision globale** – de l'économie actuelle, du chemin de transformation et de l'économie après transformation – **reste à parfaire, à compléter et à débattre**. D'une part, la *Vision globale\_V0* devra être consolidée en une vraie V1. D'autre part, pour devenir « le Plan », elle devra être complétée par des propositions de mesures opérationnelles. Ces mesures devront permettre d'amorcer une trajectoire de transformation pour décarboner nos activités au bon rythme, et rendre la société résiliente aux chocs. Construire, secteur par secteur, ces propositions, par une mobilisation des acteurs concernés : cela sera l'objet de la prochaine phase du projet PTEF, qui débutera à l'automne 2020.

**Vos retours sur le travail déjà accompli sont les bienvenus.** En vue de publier fin septembre 2020 une version consolidée de ce travail (la *Vision globale\_V1*), nous menons durant cet été une (petite) consultation (merci aux *Shifters*) : [pour nous faire part de vos retours \(anonymement\), rendez-vous sur ce formulaire en ligne](#).

**Votre contribution est possible pour la suite du travail.** Elle pourra être sectorielle, transversale, ou porter sur la valorisation et vulgarisation du travail. Pour les plus motivé·es d'entre vous, [rendez-vous sur cet autre formulaire en ligne pour proposer votre contribution](#).

Bonne lecture,

L'équipe du Shift et l'équipe élargie du PTEF

\*L'État d'avancement du PTEF comporte une [introduction](#). Il est segmenté selon quatre logiques : secteurs « usages » ([mobilité quotidienne](#), [mobilité longue distance](#), [logement](#), [usages numériques](#)) ; secteurs « services » ([santé](#), [culture](#), [défense et sécurité intérieure](#), [enseignement supérieur et recherche](#), [administration publique](#)) ; secteurs « amont » ([agriculture-alimentation](#), [forêt-bois](#), [énergie](#), [fret](#), [matériaux et industrie dont ciment-chimie-batteries](#), [industrie automobile](#)) ; chantiers transversaux ([emploi](#), [finance](#), [résilience et impacts](#), [villes et territoires](#)).

# I- Le chantier Emploi dans le PTEF

## 1- Périmètre du chantier emploi dans le PTEF

### Périmètre du chantier emploi :

- La transition que nous décrivons, issue du plan de transformation proposé, mettra en jeu des changements dans notre secteur productif et donc dans les emplois que nous occuperons. Le chantier s'attache à décrire concrètement, en ligne avec l'esprit du PTEF, ce que les gens font aujourd'hui et ce qu'ils pourront faire demain, dans les secteurs considérés par le plan.
- Pour ce faire, le chantier part des changements organisationnels et techniques requis par les objectifs du PTEF, pour tous les secteurs considérés dans le Plan. L'analyse des secteurs « aval » permet de comprendre, à partir des objectifs de changements dans nos usages quotidiens, les dynamiques induites sur l'emploi, dans ces secteurs comme dans les secteurs « amont » de production des biens et services nécessaires à ces usages.

## 2- Objectifs du chantier emploi dans le PTEF

- L'objectif global du chantier à ce stade d'avancement du PTEF, c'est-à-dire la présentation d'une vision globale de la société transformée en 2050, est de fournir une **première** évaluation de ses impacts en termes d'emploi, quantitativement comme qualitativement, pour définir un cadre de discussion.
  - Il est en effet essentiel de pouvoir anticiper, discuter et planifier, sur une base factuelle et non spéculative, les mouvements d'emploi et les problématiques associées, impliqués par la transformation proposée vers une société décarbonée et plus résiliente. C'est la seule manière d'éviter d'avoir à subir et (difficilement) gérer ces conséquences dans l'urgence, comme c'est le cas suite à la crise du Covid-19.
  - Les hypothèses de quantification comme les analyses qualitatives seront affinées, au fur et à mesure du développement du Plan, notamment lors des approfondissements sectoriels avec tous les acteurs, et permettront de définir un accompagnement adéquat de la transformation.
- Un premier objectif spécifique est ainsi de donner de premières estimations quantitatives, en ordre de grandeur, de la situation de l'emploi dans les secteurs considérés. Cette évaluation devra permettre de tracer une cartographie globale de l'emploi dans la transition, selon un procédé *bottom-up*.
  - L'évaluation est présentée à ce stade selon la vision long terme du Plan, une image fictive d'une économie qui se re-stabilise après la transformation, à horizon 2050 ;
  - Elle intégrera à terme le « pic » de la transformation, lorsque le maximum d'effort est effectué dans la rénovation thermique, le développement de nouvelles infrastructures, de nouveaux véhicules, etc. Ce pic de transformation devrait aussi correspondre à la plus grande intensité de transferts d'emplois.
- Le deuxième objectif est la description des évolutions qualitatives de l'emploi et des besoins associés en termes d'accompagnement à la transformation, en prenant en compte aussi bien les métiers existants qui devront évoluer, que les transferts entre emplois « anciens » et « nouveaux » dus à la transformation.

- Enfin, ce chantier transverse vise à assurer une cohérence globale entre secteurs. Les objectifs d'un secteur ont des effets directs sur l'emploi au sein du secteur, mais aussi des effets indirects, qu'il faut prendre en compte tout en évitant les double-comptages.

### 3- Démarche du chantier emploi dans le PTEF

#### Méthode utilisée, et justification du choix de méthode :

Les détails pratiques de la méthode utilisée par le chantier emploi pour récolter les données auprès des secteurs sont détaillés dans une note de méthodologie dédiée, jointe en Annexe.

Mise en cohérence des impacts emplois dans les secteurs :

- Comme indiqué en introduction, le périmètre du chantier emploi est identique au périmètre du Plan de transformation : ce sont les effets sur l'emploi des objectifs de chacun des secteurs étudiés dans le Plan qui sont estimés.
- Pour chaque secteur, ce sont d'abord les effets directs sur l'emploi dans la branche considérée qui ont été comptabilisés.
- Pour les effets indirects, deux possibilités existent.
  - En cas d'effets indirects dans une autre branche du même secteur ou dans un autre secteur du Plan, ces effets sont comptabilisés de manière à assurer qu'il n'y a ni double-comptage ni oubli.
  - Lorsque des effets indirects existent en dehors d'interactions avec un secteur du Plan, cela est documenté et précisé explicitement dans la note sectorielle concernée.

Quantification des effets sur l'emploi :

- Ce chantier s'est attaché à quantifier les effets significatifs sur l'emploi, dans le but de **donner des ordres** de grandeur à l'échelle de l'économie française. Certaines créations ou destructions d'emplois ont été estimées non significatives et n'ont pas été quantifiées.
- Parmi les effets estimés significatifs, le chantier a quantifié les créations et destructions d'emplois à long terme (horizon 2050), comme indiqué en introduction. L'approche méthodologique anticipe cependant une étude plus poussée sur les effets en emploi au pic de transformation.
- Les méthodes de quantification du volume d'activité varient d'un secteur à l'autre et sont explicitées dans chaque note sectorielle, mais une méthode fréquemment utilisée est celle du contenu en emploi du chiffre d'affaires d'un secteur, calculée à partir des données Esane 2016 de l'Insee<sup>1</sup> et exprimé en équivalents temps plein par million d'euros de chiffres d'affaires hors taxes (ETP/M€ de CA HT).
- Les autres hypothèses nécessaires ont été explicitées dans les notes sectorielles, et rappelées ici le cas échéant.

Les évolutions qualitatives de l'emploi ont été décrites selon les dimensions abordables à ce stade. Pour l'ensemble des évolutions de l'emploi, le chantier a recueilli des informations des secteurs pour chacun de leurs objectifs de transformation, afin de décrire :

---

<sup>1</sup> Pour certains secteurs et pour prendre en compte les indépendants, aux données Esane ont été ajoutées des données de 2016 en nombre d'emplois (comptabilisés comme des ETP), issus des bases de données de l'Insee : "L'emploi en France en 2018" (T102B), et "Les revenus d'activité des non-salariés en 2016"

- L'évolution des métiers : tâches à réaliser, **compétences nécessaires, niveau de qualification requis** ;
- La qualité de l'emploi : attractivité et désirabilité des emplois créés, notamment en termes de niveau de rémunération, de qualification et de désirabilité sociale ;
- La localisation des emplois dans les secteurs en contraction comme ceux en développement, pour anticiper des mouvements territoriaux associés (intra ou intersectoriels);
- Les besoins de formation initiale et professionnelle associés à ces évolutions, y compris dans le cadre de reconversions professionnelles.

La justification de ces choix peut être résumée ainsi :

- Le besoin de partir des secteurs pour la quantification est essentiel à l'objectivation, la compréhension et à la discussion des dynamiques d'emploi identifiées. De nombreux **modèles, y compris le « Three-ME »** développé par l'ADEME et l'OFCE<sup>2</sup>, **produisent des projections en emplois de politiques climatiques**. Mais comme l'exprime parfaitement **une étude du CIREN de 2017**, « leurs résultats sont très dépendants de diverses hypothèses qui, du fait de la complexité de ces modèles, sont peu compréhensibles hors de la communauté des modélisateurs ».<sup>3</sup>
- La mise en place d'un référentiel commun entre secteurs a facilité les comparaisons, et donc l'appréciation de l'image globale de l'emploi et de **ses variations**. Ainsi la base de données Esane de l'INSEE pour 2016 était la plus récente disponible, la plus reconnue et couvrant le plus de types d'activités, dans tous les secteurs. Les changements **structurels en emploi depuis 2016, hors crise actuelle du Covid-19** qu'il n'est pas encore possible d'évaluer, de même que les effets conjoncturels éventuels, ont été supposés négligeables par rapport à la définition d'ordres de grandeur à horizon 2050.
- L'échéance lointaine ne permettait pas de se prononcer sur **des effets quantitatifs non significatifs**, ou non directement liés à des besoins de main d'oeuvre dûs aux besoins de transformation du PTEF.
- De même certains effets en emplois induits - non directement couverts et donc influencés par les secteurs du PTEF - ont été documentés autant que possible, mais pas directement inclus dans les chiffrages globaux.
- Le choix d'un raisonnement par volume d'heures travaillées permet de quantifier l'effort total réel (physique) nécessaire, sans présupposer des politiques de l'emploi qui pourraient être mises en oeuvre.
- Le choix d'utiliser autant que possible l'intensité en emploi en ETP/M€ de CA HT dans la **branche considérée, comme expliqué précédemment**, a été guidé par un souci d'homogénéité, mais aussi de prudence. Ceci a fait suite à une revue rapide de la littérature existante sur le contenu en emploi de la transition énergétique.<sup>4</sup> Les résultats des études existantes menées à partir de modèles macroéconomiques complexes (tels

<sup>2</sup> Ce modèle est ainsi utilisé pour les besoins de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), et décrit comme reposant sur 14 000 équations et 70 000 paramètres, mais avec toujours de nombreuses hypothèses d'optimalité

<sup>3</sup> Perrier, Q. & Quirion, P. (2017). La transition énergétique est-elle favorable aux branches à fort contenu en emploi ? Une analyse input-output pour la France. Revue d'économie politique, vol. 127(5), 851-887. doi:10.3917/redp.275.0851.

<sup>4</sup> On s'est notamment référé aux analyses du CIREN déjà citées, et à l'étude de Helene Le Teno. H. Le Teno (2013). Cartographie de la Transition Carbone. The Shift Project. <https://theshiftproject.org/article/cartographie-de-la-transition-carbone-un-projet-collectif-ambitieux/>



que mentionnés précédemment) ont permis de vérifier que l'approche choisie ici était globalement prudente.<sup>5</sup>

- Cette méthode peut en effet être appliquée pour un grand nombre de secteurs et d'objectifs de transformation sectoriels, ce qui permet de faciliter les comparaisons et la production d'une image globale cohérente.
- Un principe de prudence a prévalu lorsque cette méthode pouvait avoir tendance à sous-estimer la diminution d'heures travaillées liées à un objectif sectoriel, notamment en termes d'impact sur les emplois indirects. Des analyses alternatives, selon des données disponibles par secteur (en particulier sur les emplois indirects) ou construites de manière "bottom-up" à partir de connaissances sectorielles, ont permis de mieux assurer cette prudence.
- De même, si l'approche a tendance à sous-estimer l'augmentation des besoins totaux en heures travaillées dans certains cas, selon la littérature économique, cette estimation prudente a été en général retenue - à moins qu'un niveau de certitude supérieur était été obtenu avec une méthode alternative.
- Lorsqu'il n'était pas possible d'utiliser la méthode en ETP/M€ de CA HT par manque de données, des méthodes alternatives ont été explorées, et les biais potentiels connus inhérents à une méthode particulière ont été analysés et reportés dans les résultats.
- Les dimensions qualitatives de l'emploi récoltées sont celles qui semblaient les plus pertinentes, au niveau de détail disponible à ce stade, pour tracer les grandes lignes de l'évolution de l'emploi.
  - L'objectif est d'approfondir ultérieurement les problématiques soulevées - et d'autres qui seraient révélées - par un large travail de consultation avec les acteurs du secteur, et en mobilisant les expertises spécifiques adéquates.
  - Certaines pistes ont déjà pu être identifiées sur ces aspects qualitatifs.

Plusieurs limites à cette démarche méthodologique doivent cependant être explicitées, pour clarifier la base de discussion des résultats présentés ici, notamment en termes de quantification des impacts emplois.

- La première limite est que ce modèle n'est pas un modèle « d'équilibre général », dans le sens où il ne prend pas directement en compte les effets induits et nombreuses boucles d'interaction qui peuvent entrer en jeu, notamment lors d'un changement significatif de modèle comme celui présenté.
  - Les boucles d'interaction entre secteurs du PTEF ont bien été prises en compte : ainsi la diminution de la fabrication et de la vente d'automobiles impacte l'emploi non seulement dans l'industrie, mais aussi en aval dans le commerce et la réparation, et en amont en demande d'énergie ou de matériaux pour l'industrie.
  - En revanche, il n'a pas été tenté de prévoir tous les emplois qui pourraient être créés ou détruits en dehors des secteurs considérés ici, du fait des changements proposés dans ces secteurs, ou de comportements induits par ces changements : par exemple le développement de nouvelles activités autour des mobilités douces, qui remplaceront l'usage de l'automobile individuelle. Ces effets induits peuvent être importants selon certaines études<sup>6</sup>. Certains secteurs ou filières

<sup>5</sup> Le scénario « visions énergétiques 2030-2050 » de l'ADEME, basé sur le modèle Three-Me cité précédemment, aboutit à + 330 000 emplois en 2030 et + 825 000 en 2050

<sup>6</sup> OECD (2012). The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy.

d'un secteur pourraient être intégrés à l'avenir, selon la faisabilité matérielle pour le Shift (par exemple les deux-roues motorisés dans l'industrie automobile). Parmi les autres, beaucoup sont des secteurs serviciels, certains majeurs (par exemple : la distribution alimentaire, le commerce en général, le tourisme), qui s'appuient sur les fondements décarbonés et plus résilients dessinés par les secteurs du PTEF (production alimentaire, fret, mobilité longue distance...). Cette limitation reste cependant claire et ouverte à discussion, compte tenu des contraintes de priorisation.

- Une deuxième limite principale tient à la disponibilité des données à ce stade. Les données manquent encore pour certains secteurs pour dériver de premiers résultats, tandis que pour d'autres des recherches approfondies doivent permettre d'affiner la méthodologie et les hypothèses spécifiques d'évaluation. Il s'agit ici d'un point d'avancement intermédiaire, et le travail de récolte, de cadrage et d'analyse des données est ainsi encore en cours dans un certain nombre de secteurs, notamment ceux pour lesquels l'accès à ces données est plus difficile et/ou le rebouclage entre secteurs plus complexe. La phase ultérieure du PTEF, en permettant un approfondissement avec les parties prenantes pour chaque secteur, est celle qui permettra d'affiner les données et les modèles d'analyse.

#### 4-Organisation du chantier emploi pour le PTEF, interactions avec les autres équipes :

- Le chantier a été mené par une petite équipe dédiée mélangeant expérience en conception et gestion de projet de transformation économique et formation dans l'intégration de la transition économique par les acteurs économiques, et appuyée par un docteur en économie spécialiste des questions de revenu universel.
- L'équipe a interagi régulièrement avec l'ensemble des équipes sectorielles, et de manière plus approfondie avec les secteurs pour lesquels les mouvements en emploi apparaissaient les plus significatifs. Les équipes sectorielles ont renseigné des informations quantitatives et qualitatives sur les emplois de leur secteur, et ont été appuyées par l'équipe du chantier emploi dans la recherche de données et la méthodologie de quantification des effets sur l'emploi, lorsque nécessaire.
- Des entretiens avec des experts ou acteurs des sujets d'emplois et de transition dans certains secteurs ont été menés conjointement par l'équipe sectorielle concernée et l'équipe emploi.

## II- Les grands résultats

### 1- Analyse quantitative synthétique

Parmi les secteurs susceptibles d'être largement impactés par le PTEF en termes d'emplois, le chantier a pu mener une évaluation quantitative en premier ordre de grandeur pour un certain nombre d'entre eux. Le tableau récapitulatif des résultats à ce stade est présenté ci-dessous.

| Secteur                                   | Volume d'emploi actuel (ETP) | Volume d'emploi après transformation (ETP) | Evolution (création ou destruction nette d'emplois, ETP) | Evolution (%) | Dont emplois indirects (ETP) |
|-------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| Logement individuel                       | 388 000                      | 343 000 <sup>7</sup>                       | (45 000)                                                 | -6%           | -                            |
| Logement collectif                        | 475 000                      | 369 000 <sup>8</sup>                       | (106 000)                                                | -20%          | -                            |
| Industrie automobile <sup>9</sup>         | 891 000                      | 602 000                                    | (289 000)                                                | -32%          | (199 000) <sup>10</sup>      |
| Agriculture et alimentation <sup>11</sup> | 1 432 000                    | 1 893 000                                  | 461 000 <sup>12</sup>                                    | +32%          | (86 000)                     |
| Forêt et bois                             | 171 000                      | 201 000                                    | 30 000                                                   | +18%          | -                            |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>3 357 000</b>             | <b>3 376 000</b>                           | <b>19 000</b>                                            | <b>+0,6%</b>  | <b>(275 000)</b>             |

Ainsi en ordre de grandeur, le Plan implique majoritairement une forte augmentation de la demande en emploi dans l'agriculture, nécessaire à la forte réduction de l'impact environnemental du secteur. À l'inverse l'automobile serait l'industrie la plus touchée par ces objectifs, avec notamment un effet significatif sur les emplois indirects (industrie lourde, sous-traitants, commerce et maintenance).<sup>13</sup>

Les dynamiques d'emploi dans ces secteurs sont cependant très différentes<sup>14</sup>:

- Ainsi les évolutions dans le logement cachent une forte contraction de la construction dans le logement individuel neuf (-163 000 ETP) et collectif (-137 000 ETP), et une forte augmentation de l'activité dans la rénovation énergétique (+118 000 ETP dans le logement individuel, +31 000 ETP dans le logement collectif). La projection d'une forte contraction de la construction de logements neufs correspond à des efforts de sobriété conséquents dans le secteur du bâtiment et paraît cohérente avec les besoins de logement, compte tenu des projections sur l'évolution du nombre de ménages, et des projections de mouvements de la population vers les zones rurales et les petites villes

<sup>7</sup> Volume d'emploi estimé sur le chiffrage au pic de transformation : on suppose que le volume d'activité de rénovation se maintiendra à un niveau similaire à long terme

<sup>8</sup> Même remarque que pour le logement individuel

<sup>9</sup> Ensemble de la filière automobile : noyau de l'industrie automobile et intérimaires de l'industrie automobile, R&D et périphérie (fournisseurs : produits en caoutchouc et en plastique, métallurgie, produits métalliques, informatiques, pièces mécaniques...), et aval de la filière (commerce, entretien, réparation, contrôle technique ; hors assurance, experts, crédit, LLD)

<sup>10</sup> R&D, périphérie, et aval de la filière

<sup>11</sup> Agriculture, Pêche et aquaculture, Industries agroalimentaires hors fabrication de boissons, Fourniture d'intrants et de services agricoles, Commerce de gros de produits agricoles, produits alimentaires et boissons, Artisanat commercial

<sup>12</sup> Industries agroalimentaires hors fabrication de boissons, Fourniture d'intrants et de services agricoles, Commerce de gros de produits agricoles, produits alimentaires et boissons, Artisanat commercial

<sup>13</sup> Comme indiqué dans la section méthodologique, le chantier emploi s'assurera d'éviter le double comptage des effets indirects une fois tous les rebouclages complétés, notamment avec le secteur "industrie lourde, matériaux et recyclages" du Plan.

<sup>14</sup> Voir les notes sectorielles correspondantes pour plus de détails

(qui comptent actuellement un certain nombre de logements vacants) dans le cadre de la transformation proposée. Concrètement, cela représente une forte contraction des métiers du gros œuvre et au contraire une augmentation des métiers du second œuvre dédiés à la rénovation énergétique, plus qualifiés que les premiers.

- Dans le secteur agriculture et alimentation, c'est la relocalisation sur le territoire de la majeure partie des productions de fruits et légumes (+366 000 ETP), la généralisation des pratiques agroécologiques (+133 000 ETP), et la diversification des activités de transformation et de commercialisation par les producteurs eux-mêmes (+42 000 ETP) qui expliquent la forte croissance. Au contraire, la pêche industrielle et dans une moindre mesure la pêche artisanale se contractent, tandis que la pisciculture connaît une légère hausse (environ -4 000 ETP au total). 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 +12 000 ETP) notamment boulangerie-pâtisserie ; et en amont dans la fourniture d'intrants et de services agricoles (-8 000 ETP).
- Dans l'automobile, l'amplitude de la baisse en ETP s'explique par plusieurs phénomènes, pris ici en premier ordre, et avec un ensemble d'hypothèses considérées conservatrices par dires d'experts et revue de littérature. C'est d'abord la réduction du roulement du parc qui implique une forte contraction du marché (-29%), qui a été appliquée à l'ensemble de la production française, y compris celle destinée à l'exportation, dans une hypothèse conservatrice. À cela s'ajoute le passage à l'électrique de 77% de la production, qui a en lui-même un effet négatif sur l'emploi, un véhicule électrique requérant moins de main d'oeuvre à la production - d'autant plus que les potentiels emplois créés dans l'industrie des batteries ont été pris en compte en dehors de l'industrie automobile. Ces deux effets cumulés aboutissent à une diminution des emplois directs dans le noyau de la filière (-89 000 ETP) et des emplois indirects et de l'aval de la filière (-199 000 ETP).
- La variation globale présentée dans le secteur forêt et bois, significative en valeur relative bien que faible en valeur absolue, est due à un ensemble d'objectifs de redynamisation de la filière, liés à ceux de la décarbonation et de la résilience. Un élément important est lié à l'augmentation de l'utilisation de produits bois en construction et rénovation des bâtiments, très favorable en termes de réduction des gaz à effets de serre, seulement en partie compensé par une baisse d'activité pour d'autres produits bois à courte durée de vie (palettes, emballages...).

Les analyses quantitatives sur l'emploi n'ont toutefois pu être menées à bout pour un certain nombre de secteurs potentiellement fortement impactés quantitativement par le Plan. Cela a été le cas notamment par manque de données ou de finalisation des choix sectoriels à ce stade, ou par manque de temps pour finaliser les vérifications méthodologiques. Il s'agit notamment :

- Du secteur énergie, parce que peu de données sur l'emploi sont disponibles dans les filières fossiles (qui se contractent), et que le volume et la qualité de l'emploi dépendent du mix électrique privilégié : le contenu en emploi par puissance installée et par énergie produite varie largement d'un mode de production à l'autre<sup>15</sup>, et les métiers et niveaux de qualification sont sensiblement différents. À ce stade, les potentiels de reconversion entre filières ou vers d'autres activités n'ont pas encore été évalués.

---

<sup>15</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, "L'électricité au service d'une transition écologique et solidaire"). Il faut cependant prendre ces ratios avec prudence au niveau macro-économique, le coût de la création de capacité de production influant sur le revenu disponible et donc la demande dans les autres secteurs économiques.



- **Du secteur industrie lourde, matériaux et recyclage : la modification des usages peut avoir des effets directs sur l'emploi dans l'industrie (par exemple, la diminution du roulement du parc automobile a pour effet une diminution de la demande pour la métallurgie), dont certains n'ont pas encore été quantifiés. De plus, des efforts de sobriété propres à chaque filière industrielle pourraient contribuer à la contraction de ces filières : c'est par exemple le cas de la filière du ciment (dont les besoins de sobriété propres doivent encore être mis en cohérence avec les secteurs du bâtiment et de la construction). Enfin, l'emploi dans l'industrie dépend en grande partie de politiques industrielles qui n'ont pas été développées en profondeur pour le moment. La structuration de nouvelles filières industrielles (relocalisation de l'industrie pharmaceutique, développement de la filière batteries, structuration d'une filière recyclage et seconde vie) pourrait aboutir à un effet net positif sur l'emploi dans le secteur, mais reste aussi à quantifier.**
- De la mobilité longue distance, en particulier du fait de la contraction de l'emploi dans le transport aérien (personnel navigant, commercial, pilotes, personnel aéroportuaire)<sup>16</sup> et automobile, et à l'inverse le développement du transport ferroviaire; et du fret, avec la contraction du fret aérien et automobile, et le développement du fret ferroviaire et fluvial.
- Du bâtiment tertiaire, qui sera essentiellement concerné comme le logement individuel et collectif par une augmentation de la rénovation énergétique et une contraction de la construction neuve.

D'autres secteurs seraient impactés de manière plus négligeable ou globalement neutre en emploi, sous réserve de décisions politiques spécifiques hors cadre du Plan, même si certaines réallocations peuvent être attendues. Les (potentielles) variations en emploi sont décrites qualitativement dans le tableau ci-dessous, en l'état actuel des données disponibles, de même que les besoins de formation prévus dans le secteur.

| Secteur                        | Evolution du volume d'emploi | Besoins de formation et mouvements sectoriels anticipés                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mobilité du quotidien          | Stable                       | Formation initiale et continue des décideurs (notamment dans les collectivités territoriales : élus et chargés de mobilité)                                                                               |
| Santé                          | Hausse                       | Augmentation du nombre d'Infirmiers en Pratique Avancée ; formation des équipes de gestion et d'administration (acheteurs notamment) ; formation des professionnels de santé                              |
| Enseignement sup. et recherche | Stable                       | Intégration des enjeux climat à la formation initiale et continue                                                                                                                                         |
| Usages numériques              | Stable                       | Formation aux impacts du numérique ; pas de hausse des métiers du numérique (contrairement à de nombreuses projections)                                                                                   |
| Culture                        | À définir                    | Formation aux impacts carbone ; contraction de la réalité virtuelle et du cloud gaming et des grands événements ; potentiel de développement d'événements plus petits et mieux répartis sur le territoire |
| Défense et sécurité intérieure | Stable                       | Non identifiés                                                                                                                                                                                            |
| Administration publique        | Stable                       | Intégration des enjeux climat aux formations initiales (concours d'entrée à la fonction publique etc.) et continues                                                                                       |

<sup>16</sup> Les compagnies aériennes et les services aéroportuaire représentent près de 100 000 emplois en France" d'après le rapport du Shift (2020): *Crise(s), climat : préparer l'avenir de l'aviation*, qui cite la Fédération Nationale de l'Aviation Marchande. <https://theshiftproject.org/article/climat-preparer-avenir-aviation-propositions-shift-contreparties/>

### Analyse qualitative synthétique :

Il apparaît donc que certaines évolutions anticipées de répartition des emplois entre secteurs, et entre les filières d'un même secteur, vont impliquer des transferts massifs.

- Pour pouvoir accompagner convenablement ces transferts d'emplois, il faut pouvoir comprendre la teneur et l'évolution des métiers, de la qualité de l'emploi, et la localisation des emplois dans les secteurs concernés.
- Il devient alors possible de définir les besoins de formation initiale et continue associés à ces évolutions, notamment dans le cadre de reconversions professionnelles ou de mouvements géographiques.
- Il revient alors aux pouvoirs publics de planifier et de coordonner ces politiques de formation et de reconversion, 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.

En terme de métiers, les enjeux dans les secteurs majeurs en termes de mouvements d'emploi semblent davantage liés à la formation de nouvelles personnes ou à des besoins nouveaux qu'à des changements majeurs de tâches, compétences ou niveaux de qualification pour des personnes déjà dans le secteur et qui y resteraient.

- Ainsi dans la construction, il s'agit principalement d'un report d'emplois depuis la construction neuve vers la rénovation, ce qui implique un développement des métiers de la rénovation énergétique au détriment du gros œuvre, mais peu d'évolutions métiers pour une grande part de l'activité existante (notamment dans le second œuvre).
- Dans l'agriculture, un changement de l'enseignement des pratiques doit être opéré pour généraliser l'agroécologie, mais c'est avant tout une massification des formations (initiales et de reconversion) aux métiers agricoles qui doit être opérée.
- Dans l'automobile, l'électrification requiert de nouveaux besoins en compétences (montage électrique-électronique, équipements électriques) tandis que d'autres auront tendance à décliner (usinage acier, fabrication mécanique)<sup>17</sup> ; le développement d'une filière batteries solliciterait également de nouvelles compétences.

La question de la qualité de l'emploi dans ces transitions est également essentielle. Quelle est l'attractivité relative des emplois dont la demande va augmenter par rapport à ceux qui vont être réduits ? Comment se compare le niveau de rémunération, la pénibilité et la valorisation sociale ? Quelques premières conclusions peuvent être dégagées à partir des données disponibles.

- On constate au prime abord que les emplois créés le seront pour partie dans des métiers où les rémunérations peuvent être modestes et qui sont parfois peu valorisés socialement : métiers agricoles ou métiers de la construction par exemple. La prudence est d'autant plus requise que, selon certaines études, le contenu en emploi d'un secteur est inversement lié, en premier lieu et à court terme, au niveau de salaire : un secteur à contenu en emploi plus élevé a souvent des niveaux de salaire plus bas.<sup>18</sup>
- Cependant l'exemple du secteur agricole montre qu'il est possible de trouver des solutions positives. Ainsi, les objectifs du secteur dans le cadre du PTEF ont pu être construits sur une hypothèse de revalorisation des revenus et de baisse des charges et

<sup>17</sup> Observatoire de la métallurgie, 2018, Analyse prospective des impacts des mutations de la construction automobile sur l'emploi et les besoins de compétences

<sup>18</sup> Perrier, Q. & Quirion, P. (2017), *ibid.*

de l'endettement fiche sur l'agriculture tout en maintenant un effet global positif sur le pouvoir d'achat des Français pour l'alimentation (une fois le rééquilibrage des régimes alimentaires pris en compte).

- Enfin dans l'automobile, malgré la tendance structurelle à la baisse et les difficultés particulièrement importantes actuelles, le secteur peine aujourd'hui à attirer la main d'œuvre adéquate, du fait de conditions de travail réputées pénibles et plus généralement d'une moindre valorisation sociale.

On constate par ailleurs que les transferts d'activité auront des effets hétérogènes sur le territoire français.

- Certaines régions ou bassins d'emploi seront plus durement impactés. Il s'agit par exemple des bassins d'emploi où l'industrie automobile représente une part significative de l'activité, notamment dans le Nord de la France. De même l'élevage industriel, qui doit faire place à des élevages plus soutenables, tend à être concentré, comme en Bretagne, Pays de la Loire et Normandie.
- D'autres bassins devraient bénéficier de la transformation, par exemple de nombreux territoires ruraux que la forte hausse d'emploi agricole, conjugués aux autres aspects du Plan (urbanisme et mobilité notamment), pourrait revitaliser.

### Premières conclusions sur les besoins d'accompagnement de l'emploi dans la transformation :

La conclusion principale est qu'il est essentiel d'anticiper sur le très long terme des efforts de reconversions professionnelles ambitieux, en prenant en compte les aspects sociaux, et en limitant autant que possible les difficultés que ces reconversions peuvent engendrer.

- L'anticipation permettra de donner la visibilité nécessaire aux employeurs comme aux salariés dans l'utilisation des mécanismes de reconversion existants, et de diminuer ainsi les impacts sur les salariés.
- L'anticipation de ces transferts d'emploi ne saurait se restreindre aux secteurs énergie, bâtiment (résidentiel et tertiaire) et transports, seuls couverts à ce jour par le "Plan de Programmation des Emplois et des Compétences" (PPEC) de 2019, dit rapport Parisot. Cette réflexion doit être menée pour l'ensemble des secteurs, et en particulier pour l'agriculture et l'agroalimentaire, grands absents des projections à l'heure actuelle.
- L'intensité et le contenu de l'accompagnement devront être anticipés selon le type de mobilité nécessaire. La mobilité intra-entreprise est *a priori* la plus "naturelle", et les mouvements d'emploi dans un même bassin moins pénalisants à court terme pour les modes de vie. Il est bien plus difficile en revanche de changer de culture d'entreprise, voire de filière, ou de devoir changer de territoire pour retrouver un emploi.

En termes de formation plus spécifiquement, on peut résumer ainsi les enjeux majeurs soulevés par les résultats précédents - qui seront approfondis lors de consultations sectorielles spécifiques dans les prochaines phases du PTEF.

- L'évolution des formations initiales devra tenir compte des besoins de la transformation de l'économie, et ce dès l'enseignement primaire (sensibilisation, découverte) et jusqu'à la formation professionnelle (dimensionnement de l'offre de formation, évolution des contenus).
  - La formation continue et la formation professionnelle devront accompagner les évolutions de métiers et compétences, et favoriser les reconversions professionnelles.

- Il s'agira notamment de bien apprécier les compétences métiers et le niveau de qualification des travailleurs des secteurs en contraction, pour valoriser au mieux les compétences et qualifications déjà existantes.
- Dans le secteur agricole par exemple :
  - Les formations initiales devront donner envie de se diriger vers les métiers agricoles, et les formations agricoles initiales devront être redimensionnées pour former des agriculteurs, et en particulier des maraîchers, plus nombreux, tout en faisant évoluer le contenu (agroécologie, diversification des activités...)
  - En parallèle, pour répondre rapidement au besoin massif d'actifs agricoles, des formations continues devront être accessibles pour les agriculteurs en place ainsi que pour d'autres actifs souhaitant se convertir à l'agriculture.
- Les problématiques métiers et compétences seront également essentielles à la transformation dans les nombreux secteurs pour lesquels nous n'anticipons pas d'effet significatif sur le nombre d'emplois.
  - Les métiers et les compétences devront évoluer pour mettre en oeuvre la transformation de l'économie. Cela nécessite d'une part un effort de formation continue de grande ampleur pour les professionnels déjà actifs, et d'autre part une évolution des formations initiales pour intégrer ces évolutions.
  - Dans l'administration publique par exemple, les concours d'entrée et la formation continue devront intégrer les enjeux climat et de résilience pour permettre la compréhension des enjeux et y adapter les politiques publiques - de même dans les secteurs de la culture, l'enseignement supérieur, le numérique, pour les acheteurs des organisations de santé, etc.

#### Premières implications de ces résultats sur l'expérience individuelle du marché de l'emploi en 2050 :

À partir de ces premiers résultats et des objectifs sectoriels qui les sous-tendent<sup>19</sup>, on peut extrapoler les visions suivantes de la situation du marché de l'emploi après transformation, pour les secteurs que l'on a pu évaluer ici. Les incertitudes subsistantes dans les autres secteurs doivent bien sûr être levées pour compléter cette vision à terme, y compris en termes de points de difficulté particuliers à soulever.

- Forte augmentation de la demande de travail en agriculture, avec des tâches variées, la valorisation d'un travail bon pour l'environnement, et une meilleure rémunération horaire. D'autres aspects du Plan doivent rendre le travail et la vie rurale plus aisés à embrasser pour un grand nombre, comme le (re)développement des liaisons ferroviaires régionales et locales ou la redynamisation et le réaménagement des centres-bourgs alentours.
- De même le travail dans le domaine des forêts et du bois est mieux valorisé car il est focalisé sur des productions plus durables et liés à des chaînes de valeur relocalisées, par exemple pour l'utilisation de produits bois dans la construction et la rénovation. Une meilleure planification de ces besoins finaux notamment en rénovation permet une meilleure stabilité de l'activité.
- La forte demande pour le travail en rénovation de bâtiments doit permettre d'avoir une activité plus stable du fait d'objectifs de rénovation bien plus indépendants de la conjoncture que les activités de construction (par essence extrêmement pro-cycliques).

---

<sup>19</sup> Voir les fiches sectorielles respectives

La formation à des techniques avancées de rénovation énergétique doit conduire à une meilleure valorisation salariale et sociale de ces métiers.

- Les emplois dans l'automobile sont plus stables, car les besoins et donc la production sont planifiés et organisés sur le long terme. Si les hypothèses précédentes étaient prudentes sur les chiffreages, selon les affirmations de plusieurs grands constructeurs, une montée en gamme devrait accompagner la fin de la stratégie de volumes. La direction claire et long terme du Plan de transformation sur des véhicules plus légers et moins carbonés doit aussi donner de la visibilité à l'industrie pour les investissements adéquats en technologie, ce qui devrait favoriser une dynamique positive de compétences et de salaires.
- Les orientations dans les secteurs serviciels sont aussi plus cohérentes, et les métiers sont valorisés socialement car participant à une économie décarbonée et plus résiliente.

Il est également important de contraster les résultats précédents et la vision qui pourrait en découler avec la situation actuelle du marché de l'emploi. Le manque d'anticipation des contraintes climatiques et des autres risques majeurs qui se présentent à nos sociétés ont en effet des conséquences désastreuses, sur les salariés des secteurs touchés aujourd'hui comme demain, mais aussi sur tous les français.

- Tout d'abord il faut noter que si les créations d'emploi induites par le Plan apparaissent concentrées dans les secteurs primaires et secondaires, et touchent peu les cadres, cela répond justement aux déséquilibres du marché du travail actuel.
  - En effet le chômage touche bien davantage aujourd'hui les catégories socio-professionnelles des ouvriers et employés et les personnes ayant un niveau de diplôme peu élevé<sup>20</sup>, tandis que les agriculteurs souffrent d'un système qui les endettent et érodent sans fin leurs revenus.
  - C'est d'ailleurs ce à quoi faisait référence Dominique Méda dans une récente tribune pointant les bénéfices d'une approche telle que celle du PTEF du Shift pour ces catégories.<sup>21</sup>
- Ensuite, les projections faites par exemple sur le marché automobile ou d'autres secteurs trop carbonés ne découlent pas d'une volonté de mettre à bas une filière qui crée des emplois (parfois nombreux), bien au contraire.
  - Il s'agit d'anticiper la tendance inéluctable de ces secteurs et des transformations à venir, pour éviter les drames humains actuels. Cette première étape d'estimation des tendances fortes permet d'objectiver le débat, comme le réclament d'ailleurs les acteurs du secteur, plutôt que des discours (et modèles) difficilement vérifiables, promettant des lendemains qui chantent.
  - Il faut ensuite, comme il est prévu dans le développement du PTEF, approfondir les études sectorielles pour décider des mesures les plus adaptées pour atteindre les objectifs de transformation, notamment en termes de transition en emploi. Le rapport Parisot (PPEC 2019, mentionné précédemment) ne le dit pas autrement : "Il faut évaluer les opportunités et les risques, de manière transversale, filière par filière, région par région et branche par branche. La transition sera socialement acceptable si elle est anticipée et si les ajustements se font au plus près du terrain et des acteurs concernés."
  - Se préparer 30 ans à l'avance par rapport aux contraintes inéluctables du climat et des énergies fossiles, avec une trajectoire systémique que l'on a pu

<sup>20</sup> Insee 2019, France - Portrait social, "Chômage" ; Insee 2020, Tableaux de l'économie française, "Chômage"

<sup>21</sup> <http://www.leslilasecologie.fr/2020/04/un-prelude-a-la-reconversion-ecologique-de-nos-societes.html>



discuter, c'est se donner les moyens d'identifier ces opportunités et d'organiser **la transition de manière positive et non subie, en ne laissant personne dans l'incertitude de son emploi**. Le cas échéant, cela permettra d'anticiper les politiques de l'emploi plus générales adaptées à la transition (par exemple, en termes d'indemnisation pour des formations à des métiers de la transition en **forte demande, notamment pour des catégories précaires et défavorisées**).

- Enfin, il est révélateur d'observer les développements récents dans les secteurs automobile et aérien pour comprendre le risque d'une attitude complaisante : ne sauver ni l'emploi ni le reste.
  - Comme le montrent les dernières annonces dans l'automobile, la construction aéronautique et le transport aérien, les plans de sauvetage qui leur ont été destinés, aussi massifs qu'ils aient été, n'ont pas été suffisants pour empêcher **des plans sociaux dramatiques**. Préparés dans l'urgence, ceux-ci **menacent l'emploi sur un temps très court dans des régions spécifiques, comme la région toulousaine pour la construction aéronautique, ou des sites à fort impact local dans l'automobile**. Certaines dispositions pourraient même **contraindre les salariés à des mouvements territoriaux à court terme, sous peine de licenciement**.
  - Dans le même temps, les contreparties obtenues par l'État pour réduire les impacts climatiques de ces secteurs ont été bien maigres, ne menant par exemple qu'à des fermetures minimales de lignes déjà déficitaires dans l'aérien.
  - Ainsi c'est une triple peine qui risque d'être subie par les salariés : ceux déjà impactés en termes de perte d'emploi, ceux qui sont maintenus dans une incertitude accrue en l'absence de vision réaliste de l'industrie (l'accélération de 15 ans du progrès technologique ne se décrète pas), mais aussi par tous les Français, notamment en termes de coût climatique à venir.

# ANNEXE : Méthodologie d'évaluation de l'emploi dans le cadre du PTEF

## 1- Identifier l'ampleur des effets sur l'emploi

Il s'agit de déterminer si les effets de la mesure sur le **nombre d'emplois** sont négligeables ou significatifs.

On peut considérer que les effets sur l'emploi sont **négligeables** si :

- La mesure n'a pas pour effet une création ou une destruction d'emploi, ou si **la création ou destruction d'emploi concerne très peu d'emplois** (activité stable au cours de la transformation)
- On suppose que **les emplois créés par la mesure vont être pourvus par des travailleurs du même secteur**, dont les activités vont simplement être réorientées au sein de leur secteur. *Ex : la construction de pistes cyclables donne lieu à une charge de travail supplémentaire dans le secteur du BTP, mais on suppose que cela est compensé par l'abandon d'autres projets de construction. Dans ce cas, justifier la possibilité du transfert intra-sectoriel en renseignant :*
  - 1- Les transferts d'emploi intra-sectoriels envisagés (*Ex : les constructeurs de voirie vont construire des pistes cyclables au lieu de construire des routes*)
  - 2- Les ordres de grandeur associés (*Qu'est-ce qui nous permet de penser que la diminution de construction de route et l'augmentation de construction de pistes cyclables se compenseront ?*)

Dans le cas contraire, l'impact est considéré **significatif** et la méthode proposée ci-dessous doit permettre de quantifier au mieux l'impact net sur l'emploi.

## 2- Quantifier les créations et destructions d'emploi

⇒ **Note : uniquement si l'effet sur le nombre d'emplois est significatif.**

### a. La logique retenue

L'objectif est de quantifier les effets sur l'emploi :

- Pendant le pic de transformation
- Après la transformation (vision long terme stabilisée fictive de l'économie)

Pour cela il faut d'abord identifier le type de dynamique de l'activité dans le cadre de cette transformation, soit :

- Une dynamique dite « de transformation » : forte augmentation de l'emploi pendant la transformation, qui se stabilise à un état intermédiaire après la transformation
- Une dynamique « de demain » : augmentation de l'emploi pendant la transformation, pour se stabiliser à un état élevé après la transformation
- Une dynamique « d'hier » : diminution de l'emploi pendant la transformation, pour se stabiliser à un état faible après la transformation. **Ne pas négliger ces secteurs, et bien préciser les mesures qui mèneraient aux destructions d'emplois anticipées.**

⇒ **Cf. explication détaillée et illustrée de ces dynamiques ci-dessous (4-)**

Le périmètre retenu est celui des emplois directement créés par la mesure. Pour les effets indirects sur l'emploi, dans d'autres activités de la même filière, deux possibilités existent :

- En cas d'effets indirects dans une autre branche du même secteur ou dans un autre secteur du Plan, ces effets sont comptabilisés de manière à assurer qu'il n'y a ni double-comptage ni oubli.
- Lorsque des effets indirects existent en dehors d'interactions avec un secteur du Plan, cela est documenté et précisé explicitement dans la note sectorielle concernée.

## b. Méthodes de quantification

Essayez autant que possible d'adopter une vision **bottom-up**, physique, à partir des mesures : essayez de quantifier le **volume d'activité** nécessaire à la réalisation d'une mesure (calculé en équivalent temps plein sur une année, ou ETP : 1 ETP sur un an représente la charge de travail que peut réaliser une personne à temps plein sur une année).

Voici **une méthode pour estimer le nombre d'ETP correspondant à une mesure lorsque l'on sait estimer le coût** de la mesure, sachant que l'on connaît les effectifs salariés en ETP et le chiffre d'affaires HT pour les secteurs marchands comptabilisés par l'Insee (voir ci-dessous) :

$$\text{Activité en ETP finale liée à une mesure} = \text{Coût annuel estimé de la mesure}^{22} * \\ (\text{Effectifs salariés en ETP du secteur actuellement} / \text{Chiffre d'affaires HT du secteur actuellement})$$

Si vous avez besoin de chiffres sur l'emploi dans votre secteur, vous pouvez utiliser les **bases de données de l'Insee 2016**. Voici un petit guide :

- 1- Pour naviguer facilement dans les données de l'Insee, nous vous conseillons d'utiliser la [structure de la nomenclature NAE](#) pour identifier les codes NAF qui correspondent aux secteurs qui vous intéressent
- 2- Les bases de données sont disponibles dans le dossier partagé :
  - Les emplois salariés en ETP du secteur marchand (sauf agriculture et services de finance et d'assurance)
  - Les emplois non-salariés (indépendants), tous secteurs
  - Les emplois salariés, tous secteurs (en nombre de personnes)

## 3- Qualifier les évolutions de l'emploi

Il est essentiel, **dans tous les cas** – y compris donc aussi pour les activités pour lesquelles le volume d'emploi n'évolue pas pendant la transformation – de pouvoir **évaluer de manière qualitative** l'évolution des emplois dans cette activité.

Des colonnes spécifiques sont prévues à cet effet dans le fichier de synthèse :

- Evolution du type de métier
- Evolution du niveau de qualification pour ce métier

<sup>22</sup> En supposant que le coût hors taxe d'une mesure correspond au chiffres d'affaires hors taxe de cette mesure pour la filière considérée.

- Besoins de formation
- Considérations territoriales. Par exemple, pour les emplois agricoles : ils seront créés surtout en zone rurale ; certaines productions sont concentrées géographiquement donc l'impact sera plus important a priori dans ces régions ; ou au contraire il y aura des phénomènes de déconcentration, raccourcissement de chaînes de valeur entre régions...
- Effets indirects sur l'emploi : création ou destruction d'emploi de manière indirecte dans d'autres activités de la même filière, ou dans d'autres secteurs considérés dans le Plan (à préciser pour permettre au chantier emploi de vérifier l'absence de double-comptage entre secteurs).

## 4-Approche pour la description quantitative des effets sur l'emploi

La transformation de l'économie mettra en jeu 3 types d'évolutions des activités, définis en fonction de leur dynamique au cours de la transformation.

### a. Les activités de transformation

Les activités de transformation sont celles **qui croissent fortement afin de mettre en place le monde « d'après », et qui décroissent largement après cette mise en place** (voir figure ci-dessous). Autrement dit, elles transforment rapidement notre environnement afin que nos activités deviennent plus sobres, résilientes, etc. Suite à la transformation, la quantité de ces activités décroît car l'environnement est mis en place et ne requiert plus que de l'entretien et un renouvellement lent.

Dans cette catégorie d'activités se trouvent typiquement les activités de mise en place d'infrastructures à longue durée de vie qui permettent de maintenir des modes de vie et des modes de production moins carbonés et plus résilients.

Exemples : mise en place de réseaux cyclables, rénovation thermique des bâtiments, remise à niveau des infrastructures ferroviaires, construction de nouvelles usines, construction de nouveaux réseaux énergétiques...

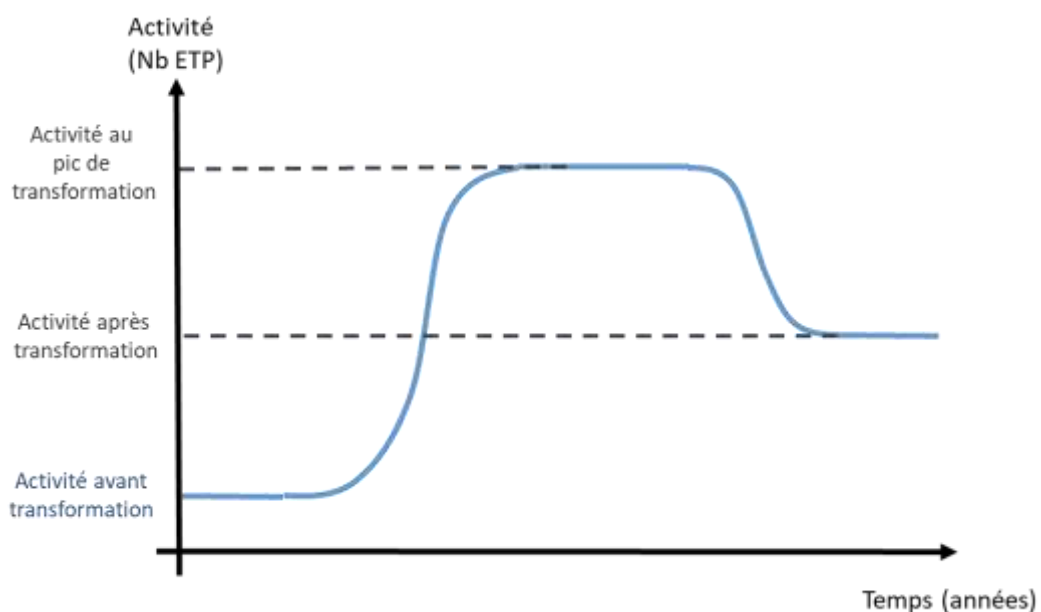


Figure 1 : Dynamique d'une activité de transformation

L'**activité au « pic » de transformation** correspond au nombre d'Équivalents Temps Plein (ETP, soit 220 jours de travail par an) nécessaires pour effectuer le travail lorsque la transformation est la plus intense. Elle se caractérise par un nombre d'ETP, et la durée pendant laquelle ils sont mobilisés.

*Exemples : nombre d'ETP pour construire des réseaux cyclables au niveau national, sur 10 ans ; nombre d'ETP pour rénover thermiquement les bâtiments sur 20 ans, etc.*

L'**activité après transformation** représente l'activité nécessaire au bon fonctionnement, entretien et renouvellement des constructions mises en place pendant le pic de transformation. Elle se caractérise par un nombre stabilisé d'ETP (à long-terme), qui suppose que les constructions sont entièrement renouvelées en moyenne sur leur durée de vie.

Par exemple, si une piste cyclable a besoin d'être entièrement reconstruite au bout de 50 ans (en plus de son entretien régulier), on supposera que le réseau national se renouvelle de 2% chaque année, afin qu'il soit entièrement renouvelé au bout de 50 ans. L'activité après transformation correspond alors aux activités d'entretien, et au renouvellement de 2% du réseau national chaque année.

## b. Les activités de demain

Les activités de demain sont celles **qui vont croître au cours de la transformation, puis se stabiliser après la transformation à leur niveau haut**. Il s'agit des activités qui produisent les biens et services « consommables » de demain, et avec les modes de production de demain. Par consommable, on entend les biens et services qui ont une durée de vie très inférieure à celle des infrastructures (de l'ordre de 15 ans au maximum).

Ainsi, on suppose que tous ces biens et services de demain peuvent encore remplacer les biens et services d'aujourd'hui par une vitesse de remplacement « naturel », s'il s'agit de remplacer des biens et services actuels. Ils peuvent également correspondre à de nouveaux biens en services n'en remplaçant pas d'actuels.

*Exemple : production de deux-roues légers électriques ou non, production de voitures électriques peu consommatrices, production alimentaire selon de nouveaux modes de production plus demandeurs de main d'œuvre, exploitation du bois matériaux et bois énergie, etc.*

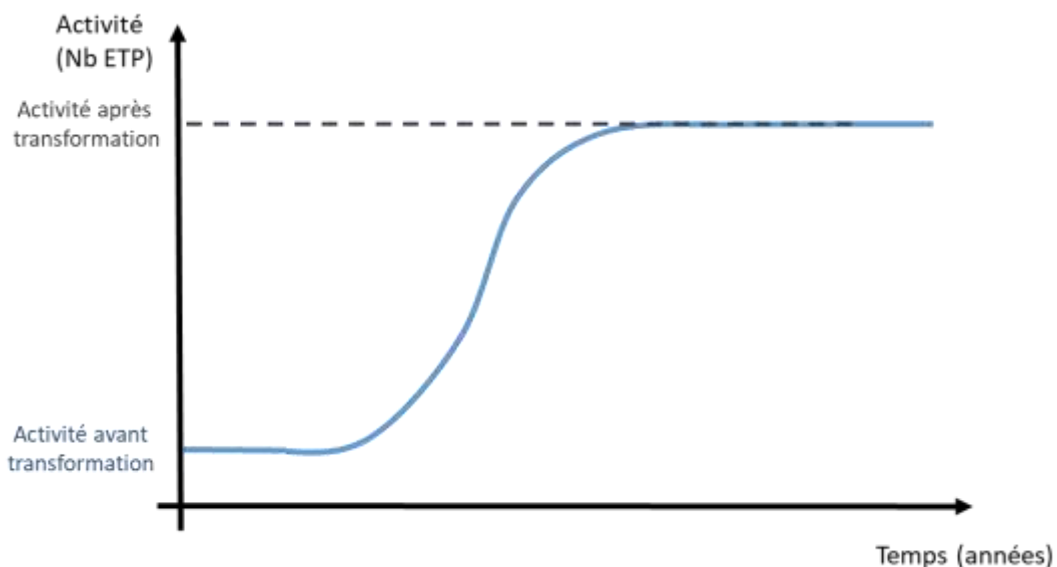


Figure 2 : Dynamique d'une activité de demain



L'**activité après transformation** correspond au niveau atteint en fin de transformation et qui se maintient sur le temps long.

Par exemple, si les voitures électriques de demain, en fonction de leur technologie et de leur usage, durent en moyenne 15 ans dans le parc de voitures, l'activité après transformation correspond à l'activité nécessaire à la production de l'équivalent d'1/15<sup>ème</sup> du parc tous les ans.

### c. Les activités d'hier

Ces activités sont symétriques aux activités de demain : **elles décroissent au cours de la transformation et se maintiennent à leur niveau bas après la transformation.**

Il s'agit des activités qui produisent des biens et services consommateurs d'énergie fossile.

**Exemples** : voyages en avion, tourisme international, production d'avions, production de voitures thermiques au pétrole, raffineries...

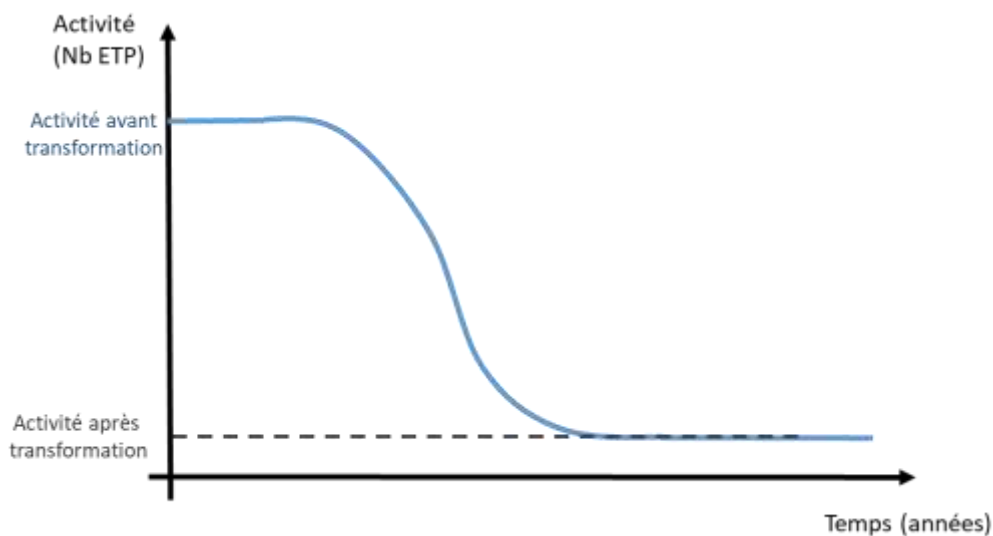


Figure 3 : Dynamique d'une activité d'hier.

L'**activité après transformation** correspond au niveau atteint en fin de transformation et qui se maintient sur le temps long.

Par exemple, si les voitures thermiques restantes (pour certains usages qui en requièrent), en fonction de leur technologie et de leur usage, durent en moyenne 15 ans dans le parc de voitures, l'activité après transformation correspond à l'activité nécessaire à la production de l'équivalent d'1/15<sup>ème</sup> du parc tous les ans.

### d. Les activités stables

Un certain nombre d'activités **resteront largement stables, en nombre d'heures, au cours de la transformation de l'économie.** Dans ce cas on considèrera que le nombre d'ETP en fin de transformation est le même qu'au début de la transformation, modulo la démographie par exemple.

*Exemple : restauration, services à la personne, etc.*