DOCUMENT DE TRAVAIL

Résilience, Impacts et Macroéconomie

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 motivéxes 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- Objectifs du chantier Résilience, Impacts et Macroéconomie pour le PTEF

1- Périmètre du chantier

- Le Plan de Transformation de l'Économie Française (PTEF) propose une transformation de nos activités essentielles (se nourrir, se loger, se déplacer, se soigner, travailler, comprendre, échanger), afin de les rendre saines et robustes pour les temps de crise économique et écologique dans lesquels nous entrons.
- Le chantier Macroéconomie, Impacts et Résilience couvre tous les secteurs du PTEF et leurs interactions, du point de vue :
    - des implications macroéconomiques de cette transformation,
    - des impacts sociaux et environnementaux,
    - de l'évolution de la robustesse du système global face aux risques majeurs considérés.

2- Objectifs du chantier

- L'objectif global du chantier à ce stade d'avancement du PTEF, c'est-à-dire la présentation d'une vision de la société transformée en 2050, est de définir un premier cadre d'évaluation sur les trois axes présentés ci-dessus, ainsi que de premiers résultats d'évaluation, essentiellement qualitatifs. Ce cadre sera affiné au cours des prochaines phases du plan, l'objectif final étant de proposer à terme, lorsque les mesures de mise en oeuvre du PTEF seront définies pour chaque secteur, un série d'indicateurs objectifs.
- Un premier objectif spécifique est d'évaluer l'évolution économique de chaque secteur productif du Plan, et d'en tirer des enseignements sur l'économie prise dans son ensemble. Cette approche « bottom-up » rompt ainsi avec les approches macroéconomiques classiques, reposant souvent (plus ou moins implicitement) sur le pari périlleux et incertain d'une croissance généralisée et immuable.
- Le deuxième objectif majeur est de fournir des indications plus larges des impacts socio-économiques et environnementaux du Plan. Ce travail est d'autant plus nécessaire dans un contexte où exigence environnementale d'une part, et urgence sociale et économique d'autre part, sont souvent opposées dans les débats politiques. Or, un système économique plus sobre n'a pas à être un système demandant aux moins favorisés, qui en moyenne polluent moins, de se serrer plus encore la ceinture[1]. L'intention de ce chantier est donc de rendre compte au niveau national et territorial, et par catégorie de population, des grandes évolutions dans les modes de vie et du bien-être.
- Enfin le dernier objectif du chantier est de montrer si, comment, et dans quelle ampleur le PTEF contribue effectivement à une amélioration de la résilience de l'économie française selon les quatre priorités considérées : le changement climatique ; le risque sanitaire ; le risque de troubles dans d'autres pays perturbant notamment les chaînes de production ; enfin le risque d'approvisionnement en énergies fossiles.

[1] https://blogs.alternatives-economiques.fr/gadrey/2018/11/20/en-france-les-tres-riches-emettent-40-fois-plus-de-carbone-que-les-pauvres-mais-les-pauvres-paient-plus-de-4-fois-plus-de-taxe-carbone-en-de-leurs-revenus

II- Démarche du chantier

1- Méthode utilisée, et justification du choix de méthode

Impacts macroéconomiques du Plan :

Il s'agit d'essayer d'estimer la variation de *niveau* de production de richesses servicielles et matérielles par rapport à l'économie actuelle, d'abord qualitativement (à ce stade) puis quantitativement (à terme).

- La référence d'évaluation sera autant que possible le produit intérieur brut (PIB). Le PIB reste en effet l'indicateur le plus utilisé pour l'évaluation de ces richesses, et constitue donc un premier élément de comparaison « universel » (à ce jour), malgré ses nombreux défauts – notamment le fait qu'il ne permette pas de prendre en compte la dégradation de notre environnement physique lié à nos activités.[2] Le PIB peut être décomposé de plusieurs manières, par la demande, la production ou les revenus, selon les principales grandeurs macroéconomiques : consommation, investissement, rémunération des salariés, valeur ajoutée…
- Cette évaluation se fera de manière « bottom-up » à partir des seuls secteurs considérés par le plan, comme indiqué en introduction. Il ne pourra donc s'agir d'une évaluation de la variation du PIB de la totalité de l'économie française. *A fortiori* cette évaluation ne se fera pas à partir d'un modèle dit « d'équilibre général », modèle mathématique censé prendre en compte tous les effets indirects, induits et les boucles de rétroactions entre un secteur et tous les autres. De tels modèles sont controversés, surtout à cette échéance et pour une transformation aussi substantielle que celle prévue. De tels modèles se montrent aussi peu lisibles pour les non spécialistes, et donc peu pratiques pour discuter plus largement de leurs hypothèses, de leurs résultats, comme des mesures concrètes de politique publique qui les sous-tendent[3].
- Il s'agira de donner des ordres de grandeur des variations des agrégats macroéconomiques ci-dessus que l'on pourra estimer, une fois les mesures sectorielles définies et chiffrées, et à partir des hypothèses retenues (de prix notamment). Cette évaluation en ordre de grandeur se justifie compte tenu de l'échéance lointaine et des nombreuses incertitudes liées (changements de préférences, modes de vie et dynamiques internationales notamment).

D'autres grandeurs macroéconomiques seront appréciées de manière qualitative pour chaque mesure, pour donner des indications sur la *dynamique* économique sectorielle créée globalement :

- La mesure vise-t-elle à produire des effets sectoriels, nationaux, européens, mondiaux ?
- Son canal de mise en œuvre est-il budgétaire, structurel, organisationnel ?
- Passe-t-elle par un financement de la consommation ou de l'investissement productif ?

[2] INSEE, « Deux après le rapport Stiglitz-Sen-Fitoussi », https://www.insee.fr/fr/information/2550927.

[3] Ainsi le document de Programmation Pluriannuelle de L'Énergie (PPE) 2019-2023 et 2024-2028 en cours de mise à jour se fonde sur un modèle à 14 000 équations et 70 000 paramètres. Cela pour des prévisions à moins de 10 ans, en faisant de nombreuses simplifications et hypothèses "optimales", et en ne prenant pas en compte les effets du changement climatique. Il suppose aussi un engagement simultané des autres pays à la neutralité carbone 2050, rendant encore plus difficile l'évaluation des leviers nationaux.

- A-t-elle un effet sur le pouvoir d'achat, les inégalités ? Impacte-t-elle les finances publiques ? Impacte-t-elle la productivité ?

Dans ce contexte, le chantier a préparé un premier cadre structuré de récolte de données économiques auprès des secteurs, qui sera élaboré au fil du développement du Plan.

- Ce premier cadre reprend les éléments qualitatifs pouvant être déduits des objectifs sectoriels à ce stade, en tenant compte également de l'existence de chantiers spécifiques sur les questions d'emploi et de finance. Ces éléments sont : les effets territoriaux, l'impact sur les revenus dans le secteur, et les dynamiques de compétitivité et d'innovation.
- Ces informations ont été récoltées via des onglets Excel et appuyées d'entretiens avec les spécialistes sectoriels autant que possible.
- Elles ont ensuite été agrégées pour en tirer de premiers enseignements macroéconomiques.

Impacts socio-économiques et environnementaux :

Du fait de l'impossibilité d'être exhaustif sur les paramètres « non économiques » du bien-être, le chantier a choisi une approche sélective sur des dimensions jugées clés, selon deux critères principaux : ces dimensions sont reconnues dans la littérature (abondante) sur les mesures alternatives du bien-être ; elles sont susceptibles d'être impactées directement et de manière significative par le Plan.

Ainsi des dimensions significatives non valorisées dans le PIB ont été retenues. Certaines sont objectives (qualité de l'air, biodiversité[4]), d'autres plus subjectives par nature (cohésion sociale) – quoique nous tenterons d'objectiver ces dernières à terme, par exemple avec des mesures objectives du niveau d'inégalité. Enfin les changements de mode de vie induits ont aussi été analysés, notamment pour les populations considérées les plus fragiles, sur lesquelles les secteurs ont été invités à se prononcer dans le cadre de leurs objectifs.

L'onglet « économique » soumis aux équipes sectorielles a ainsi été complété par ces dimensions. Les informations récoltées ont ensuite été recoupées avec les travaux des secteurs emploi et urbanisme, notamment sur les aspects territoriaux, et le contenu substantif des objectifs sectoriels eux-mêmes, permettant de :

- Décrire qualitativement les impacts socio-économiques du plan. Ces impacts ont été différenciés autant que possible par catégorie sociale et territoriale, notamment pour qualifier le niveau du « plancher social » permis par le plan - pour reprendre les termes de l'approche bien-être théorisée par Kate Raworth.[5]
- De donner, à partir de certains objectifs sectoriels chiffrés et de modèles reconnus, des éléments de valorisation quantitative sur certains de ces impacts, notamment en termes de santé. Les boucles de rétroaction entre impacts environnementaux et socio-économiques sont d'ailleurs nombreuses. L'analyse, prudente à ce stade, pourrait être

[4] Alain Grandjean, « Détruire la nature, c'est bon pour le PIB ? », https://alaingrandjean.fr/2018/06/27/detruire-nature-cest-pib/.

[5] Le cadre d'analyse de l'économiste Kate Raworth rend compte de l'articulation entre impacts environnementaux et impacts sociaux. Sa représentation en "donut" de l'économie fait apparaître l'espace juste et sûr pour l'humanité entre un "plafond environnemental" résultant de la combinaison de 9 limites planétaires (dont le réchauffement climatique et la biodiversité) à ne pas dépasser pour maintenir le système-terre#, et un "plancher social" suffisant pour assurer de bonnes conditions de vies pour tous, notamment les catégories sociales les plus fragiles.# Ce plancher social est constitué de facteurs environnementaux - le bien-être physique et l'état de santé liés à la qualité de l'environnement et à la disponibilité d'eau, d'aliments et d'énergie ; des facteurs socio-économiques tels que le revenu, l'emploi, le logement et l'éducation, et des facteurs sociétaux comme l'égalité homme/femme, la participation politique, le lien social, le niveau d'inégalités, la satisfaction.

plus détaillée à l'avenir pour montrer toute l'ampleur de ces impacts, mais également étendue à d'autres éléments comme la biodiversité.

Dans une dernière partie de cette note, une image plus subjective de l'effet « bien-être » du Plan est extrapolée des résultats précédents. Il s'agit surtout de présenter un outil créé par l'OCDE, le *Better Life Index*[6], afin de tester sa pertinence comme complément des autres types d'évaluation présentés ici.

Impacts sur la résilience :

La crise du COVID-19 a montré l'importance et la valeur de cette résilience, vue comme la capacité d'un système, d'une collectivité ou d'une société exposés à des chocs de résister à ses effets, de s'y adapter et de s'en remettre rapidement et efficacement[7].

L'élaboration de ce dernier narratif « résilience » complète ainsi le narratif « impacts » pour rendre plus fidèlement l'image des conditions de vie réelles, prenant en compte l'amélioration de la stabilité de ces conditions par rapport à une situation sans transformation. Il mettra en exergue les territoires et populations particulièrement vulnérables.

De même que ci-dessus, il a été demandé aux équipes sectorielles de décrire et d'expliquer les principaux facteurs et mécanismes de fragilité de leur secteur vis-à-vis des quatre grands risques considérés, et comment le Plan impactait ces facteurs et mécanismes :

- **Changement climatique (adaptation)** : Les rapports du GIEC, les évolutions climatiques dans la dernière décennie laissent entrevoir la multiplication des aléas climatiques[8]. Le secteur est-il protégé contre des variations climatiques extrêmes et plus fréquentes (précipitations extrêmes et tempêtes, canicules, sécheresses) dues au changement climatique ?
- **Crises sanitaires** : L'effondrement de la biodiversité et la fonte du pergélisol augmentent le risque de voir les crises sanitaires de succéder [9]. Comment le secteur fait-il face à un confinement généralisé, à une diminution du nombre de travailleurs, à une surcharge du système de santé, à la suspension de certains services ?
- **Troubles dans d'autres pays** : Comme cela a été illustré par la crise du COVID-19, certains de nos usages vitaux à court terme sont dépendants de la situation productive dans d'autres pays. Ainsi, le manque de masques de protection sanitaire dans les premières semaines de l'épidémie en France a pu être expliqué par une grande dépendance à court terme de la production de ces masques par la Chine, elle-même foyer du virus et donc devenue en quelques semaines grande auto consommatrice de masques. Nous examinerons plus généralement, secteur par secteur, l'exposition et la réaction possible à une rupture de chaînes de valeur ou d'approvisionnement depuis des pays étrangers, du fait de troubles dans ces pays.

---

[6] Le Better Life Index est un ensemble d'indicateurs subjectifs créés par l'OCDE pour traduire l'évolution de la qualité de vie et les progrès des sociétés au delà de la mesure du PIB. Chaque individu interrogé doit évaluer son bien-être sur une échelle selon 12 dimensions: Logement, Revenu, Emploi, Liens sociaux, Education, Environnement, Engagement civique, Santé, Satisfaction, Sécurité et Equilibre travail-vie. Sans être exhaustive, cette approche a le mérite de balayer beaucoup de notions admises comme contribuant au bien-être de la population à un niveau agrégé. A l'inverse, toutes les dimensions de l'indicateur ne sont pas nécessairement pertinentes relativement au Plan (par exemple les aspects sécurité et engagement civique, non directement traités).

[7] Définition adaptée librement après recherches bibliographiques pour correspondre au mieux à l'esprit du Plan. On a notamment considéré la définition du site Youmatter: https://youmatter.world/fr/definition/resilience-definition/

[8] Rapport d'information du Sénat sur la gestion des risques climatiques et l'évolution de nos régimes d'indemnisation, juillet 2019

[9] Sur la multiplication des zoonoses : Kate E. Jones, Nikkita G. Patel, Marc A. Levy, Adam Storeygard, Deborah Balk, John L. Gittleman, Peter Daszak, « Global trends in emerging infectious diseases », Nature, vol. 451, pp. 990-993 (2008); issu de la note "Crise Sanitaire et crise écologique" de Thierry Pech pour Terra Nova, mars 2020

- **Dépendance aux énergies fossiles** : Le dernier rapport du *Shift Project*[10] prévoit des difficultés d'approvisionnement en pétrole dès 2030 pour l'UE. Le secteur peut-il résister à une raréfaction de l'énergie fossile - à la hausse de son prix ou à son rationnement ?

Pour chaque facteur, il a été demandé aux secteurs d'apprécier qualitativement l'intensité de perturbation du secteur (faible / moyenne / forte), sans puis avec le Plan, et éventuellement les territoires ou populations particulièrement impactés ou stratégiques.

La mise en cohérence de ces données sectorielle a permis de construire une image globale de la l'évolution de la résilience de l'économie française suite au PTEF.

2- Organisation pour le PTEF du chantier, interactions avec les autres équipes

Le chantier, couvrant de nombreuses dimensions transversales du plan, a été mené par une petite équipe dédiée aux profils variés : micro et macro-économiste, chef de projet transformation économique, et spécialiste en impacts sociaux et territoriaux.

Il s'est appuyé sur des recherches bibliographiques mais aussi les expériences de ses membres pour cadrer le travail de remontée, d'agrégation et d'analyse des données, pour pouvoir donner une image la plus complète en fonction des données potentiellement disponibles à ce stade de développement du plan.

Le chantier a d'abord interagi avec toutes les équipes sectorielles pour la présentation des objectifs et de la méthode du chantier, puis a réalisé un suivi spécifique par entretien avec un maximum de secteurs pour les appuyer dans la mobilisation des données.

[10] L'Union européenne risque de subir des contraintes fortes sur les approvisionnements pétroliers d'ici à 2030 – Analyse prospective prudentielle (The Shift Project, 2020)

III- Les grands résultats

1- Impacts macroéconomiques

Productivité

- Il a été difficile de se prononcer à ce stade sur des dynamiques précises. De manière générale, la pression sur la productivité et donc les salaires est *a priori* à la baisse lorsque celle-ci était dépendante de l'utilisation de technologies fondées sur les énergies fossiles, dont l'utilisation diminue fortement suite à la mise en oeuvre du Plan.
- L'amélioration (baisse) de l'intensité énergétique de la production, conjuguée à une réorganisation de cette production et de la distribution des revenus peut cependant compenser cet effet. Ainsi le Plan pour l'agriculture demandera effectivement plus de bras pour maintenir la production globale, mais cela est prévu sur la base d'une légère augmentation des revenus grâce à un positionnement sur la qualité et une meilleure répartition des différents gains attendus entre agriculteurs et intermédiaires. La valeur ajoutée brute de l'agriculture augmente globalement de plus de 40 %. Les hypothèses impliquent également une moindre intensité en capital (machines et bâtiments d'élevage notamment) et en regard une réduction de la dette des agriculteurs.

Pouvoir d'achat

- Les effets sont aussi ambigus et demanderont à être quantifiés autant que possible. Qualitativement, la pression sur les prix est plutôt à la hausse, mais les besoins de consommation pour un même service sont souvent en baisse, et la répartition change.
- Ainsi les voitures électriques qui constituent l'essentiel du parc et continuent à être utilisées principalement en zone peu dense sont plus chères à produire du fait du prix des batteries. Les relocalisations ont en outre tendance à augmenter les coûts de production, qui vont se reporter sur le consommateur final. Cependant, la qualité des produits consommés devrait s'élever et compenser en partie les potentielles pertes de pouvoir d'achat.
- L'alimentation produite de manière agroécologique est également *a priori* plus coûteuse, car plus intense en main-d'œuvre, mais la hausse est maîtrisée par la baisse des charges (notamment en engrais et pesticides) et le rééquilibrage des assiettes.
- La diminution de la consommation en mobilité coûteuse (voiture particulière notamment) sera ainsi à quantifier en regard de la hausse de son coût. Dans le fret, la rapidité devient un luxe, ou réservé aux produits de première nécessité.
- La baisse des factures de chauffage résultant de l'isolation des logements, la sobriété dans les usages de produits high-tech et l'allongement de la durée de vie des produits que permet l'éco-conception généralisée permettent aussi de compenser des hausses de prix.
- Le financement des mesures de transition ne pèsera pas nécessairement sur le pouvoir d'achat des Français. Cela dépendra notamment du mode et de l'architecture de financement choisis, permettant de lisser suffisamment et répartir efficacement le remboursement du capital pour permettre un effet, net des économies générées, potentiellement positif (ce que pourra examiner la fiche dédiée à l'axe finance). On peut cependant estimer ces dépenses en € par Français et par an pour donner une idée concrète de l'ampleur de l'investissement. Ainsi une première estimation des besoins pour développer de nouvelles lignes de train pour la mobilité longue distance est de l'ordre de 100 € par Français et par an pendant 15 ans (hors investissements sur le

réseau Ile-de-France), contre 58 € aujourd'hui. Cette dépense reste modeste au regard des 365 € par habitant et par an investis par les Suisses dans leur réseau ferroviaire.

Développement de filières

- La création de filières de transition nouvelles ou le développement de certaines encore embryonnaires permettent d'envisager des dynamiques économiques positives.
- Il s'agit notamment du développement des industries sur le réemploi, la méthanisation, la filière azote-phosphore ou la production de batteries.

Effets territoriaux

- Ils sont globalement orientés vers un rééquilibrage de l'activité sur le territoire. Un meilleur maillage territorial du chemin de fer et le redéveloppement des voies navigables doit permettre l'établissement de nouvelles bases logistiques et sites de productions localisés en fonction des flux, notamment pour éviter les retours à vide. Les efforts de redynamisation des villes petites et moyennes et de leur centre doivent faciliter ce mouvement.
- Les entreprises de transformation qui valorisent des richesses naturelles locales de la biorégion (notamment matériaux de construction biosourcés qui supplantent les béton, verre et acier importés, le bois-énergie qui compense la baisse de production d'emballages papier et cartons, mais aussi les énergies renouvelables ou les 50 % des produits alimentaires destinés à la consommation locale) permettent de maintenir plus de valeur ajoutée sur les territoires. Il faut cependant anticiper une réduction des profits et des destructions d'emplois au sein des entreprises de l'agrofourniture et de l'agroalimentaire, dus aux changements de modes et de types de production. Cela concerne notamment la Bretagne, Normandie, Bourgogne, et le Limousin.
    - Un ensemble de garages locaux pour l'entretien et la réparation des cycles et deux-roues électriques maille le territoire plus finement que les garages « généralistes » qui s'occupent aussi des voitures.
    - La déconcentration de la culture et le renforcement du tourisme local suite à la réduction massive des voyages en avion, ainsi que l'augmentation du nombre de travailleurs agricoles, devrait également accompagner le dynamisme des villes petites et moyennes.

2- Variations de bien-être socio-environnemental notables

Qualité de l'air

- La disparition des véhicules thermiques en ville au profit des modes actifs (vélos, assistés électriquement ou non, deux-roues légers électriques) (40 %) et des véhicules électriques améliore significativement la qualité de l'air en ville. En 2050, tous les logements sont catégorisés "A", "B" ou "C" énergétiquement, et il n'y a plus aucune maison alimentée au gaz, fioul ou charbon. Un tiers des logements est chauffé à la biomasse par des équipements performants qui réduisent les émissions de particules fines[11]. La diminution de 50 % dans l'utilisation d'engrais azotés dans l'agriculture améliore la qualité de l'air dans les campagnes en limitant la pollution à l'ammoniac et à l'oxyde d'azote.

[11] https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaleur/dossier/bois-biomasse/bois-energie-qualite-lair#:~:text=Les%20principaux%20polluants%20ou%20pr%C3%A9curseurs,monoxyde%20de%20carbone%20(CO)%2C

Biodiversité

- La densification de la ville, la requalification des zones commerciales et les aménagements pour la mobilité douce structurent l'objectif de « zéro artificialisation brute », qui est plus satisfaisant sur le plan pédologique (qualité des sols) que la compensation proposée par renaturation des sols – qui affaiblit l'objectif de zéro artificialisation. On suppose dans le PTEF que d'ici 2050, 250 000 hectares de terres agricoles sont perdus par artificialisation, au lieu de 500 000 hectares sans le plan. En ville, 10m² d'espaces verts par personne en zone dense accessible à pied ou en vélo et l'abaissement des nuisances sonores suite à la disparition des véhicules thermiques facilitent le retour de la nature en ville.

- En zones rurales, la restauration des paysages, la diversification des cultures et la diminution des intrants, permettent à la biodiversité de se reconstruire : 50% de surfaces agricoles sont certifiées AB. La fin des importations en matières premières agricoles pour l'alimentation animale et humaine ou pour la production de biocarburants, font chuter la « déforestation importée ». La multiplication par 2,5 du linéaire de haies d'ici 2050 et un doublement du nombre d'arbres de plein champ favorisent également le retour de la biodiversité dans les campagnes. La réduction de l'élevage intensif restaure la qualité des nappes phréatiques et la baisse de charge des stations d'épuration conduit à une moindre pollution aquatique.

- L'industrialisation du réemploi et la baisse de la production d'emballages plastiques et du matériel à usage unique, notamment dans la santé, limitent la pollution liée aux déchets.

- Les points d'attention concernent la réindustrialisation des territoires et leur impact potentiel sur l'air, l'eau et les sols et l'impact additionnel sur les écosystèmes en Asie, Afrique et Amérique du Sud de l'extraction des minerais et terres rares nécessaires à la production des batteries et éléments électroniques des voitures notamment. Les conditions environnementales de l'extraction de ces minerais devront être étudiées en vue de leur éventuelle adaptation.

Cohésion sociale et territoriale

- La répartition plus équilibrée de la population sur l'ensemble du territoire national diminue la taille des métropoles au profit des villes plus petites. Les liens sociaux de proximité sont renforcés : le partage de l'espace de circulation, le ralentissement des vitesses de circulation dans les centres villes et l'essor des modes doux permettent plus de rencontres, tout comme le développement du coworking pour les 40 % de télétravailleurs et celui du covoiturage.

- La réduction de la mobilité longue distance, quoique concernant actuellement de manière disproportionnée les catégories plus aisées, peut impacter négativement les liens familiaux et amicaux, notamment internationaux.

- La diffusion d'une culture du risque climatique par le système éducatif facilite le sentiment de cohésion autour d'un but commun.

- En termes de santé, le maintien à domicile des personnes fragiles leur permet de vieillir mieux, plus longtemps, et un contact plus régulier avec la nature est bénéfique à la santé mentale de la population et source de satisfaction.

- Les consommations les plus émettrices en GES (voyages en avion, logements secondaires, alimentation carnée) sont réduites et réduisent logiquement les inégalités de consommation.

- La réduction générale des inégalités territoriales peut faciliter la cohésion nationale, favorisant a priori un meilleur accès à l'emploi dans des zones où le logement est moins cher et un meilleur accès (physique) à la culture.
- Le développement raisonné des infrastructures numériques et la sobriété dans ses usages en font un outil d'inclusion sociale tout en maîtrisant son impact environnemental.
- Toutefois les chocs sociaux, parfois concentrés géographiquement, liés au déclin de secteurs comme l'industrie automobile ou la transformation de viande et de produits laitiers restent un défi en terme de cohésion sociale s'ils ne sont pas suffisamment anticipés (ce à quoi s'attache ce plan toutefois, comme détaillé sur ce sujet dans la note emploi). Autre défi pour la cohésion sociale, l'acceptabilité sociale des nouvelles installations industrielles, énergétiques ou logistiques sur les territoires et les nuisances sonores et environnementales associées : emprise au sol, déchets et rejets des industries, bruit et « pollution esthétique ».

Populations les plus précaires ou habitant sur des territoires fragiles

- Le plan réduit les inégalités de santé, par développement des maisons de santé pluriprofessionnelles en zone peu dense. Les gains en termes de santé liés à l'accès à une meilleure alimentation dans les établissements éducatifs et médico sociaux, à la rénovation énergétique des logements et à l'amélioration de la qualité de l'air touchent particulièrement les ménages à faibles revenus qui habitent aujourd'hui dans les quartiers plus pollués[12] et dans des logements insalubres[13] .
- L'accès à la mobilité est amélioré, grâce aux vélo-écoles qui accompagnent la pratique du vélo, et au développement des transports publics express entre le centre-ville et sa périphérie éloignée dans les grandes agglomérations. 90 % de la population est proche d'une des 3000 gares desservies par le train. Les transports en communs urbains sont maintenus pour les personnes à mobilité réduite et les personnes âgées. Les habitants du rural qui ne sont pas accompagnés pour investir dans un véhicule électrique restent plus vulnérables.
- Pouvoir d'achat : La question du pouvoir d'achat est liée à celle des pratiques culturelles de consommation. Le prix des produits végétaux reste stable. Le prix de la mobilité longue-distance est en hausse, et le prix des produits animaux augmente de l'ordre de 14 %, rendant ces consommations moins accessibles qu'aujourd'hui aux personnes à faible revenu. À l'inverse, on note une réduction des dépenses énergétique (chauffage et voiture) si la problématique de la capacité d'investissement du ménage est résolue par une politique publique adéquate.
- Comme détaillé et analysé dans la note emploi, le plan entraîne la création de relativement plus d'emplois à niveaux de qualification faibles ou modérés (dans l'agriculture, l'industrie, la transformation, le réemploi) sur tout le territoire. Cependant, avant et pendant le pic de transformation, on constate de nombreuses destruction d'emplois faiblement qualifiés ou spécialisés, notamment dans les régions touristiques n'accueillant plus de touristes étrangers, le secteur automobile, le secteur aéronautique, le secteur de la transformation de la viande. Il existe ainsi des enjeux forts de formation pour accompagner les reconversions. La question de la pénibilité du travail et de l'impact sur la santé des travailleurs agricoles et manuels ou pour les opérateurs logistiques travaillant de nuit devra aussi être prise en compte dans une approche systémique.

[12] Stratégie de Résilience de la ville de Paris https://api-site-cdn.paris.fr/images/95335

[13] https://www.fondation-abbe-pierre.fr/nos-actions/comprendre-et-interpeller/quand-cest-le-logement-qui-rend-malade-etude-dans-le-douaisis

- Le revenu des agriculteurs, aujourd'hui nombreux en situation fragile[14], est amélioré par la limitation du nombre d'intermédiaires (circuits courts), la réduction de leurs dettes (l'agriculture devient moins intensive en machines et bâtiments d'élevage notamment) et la rémunération par la collectivité des services écosystémiques et humains rendus par l'agriculture.

- La reconnaissance culturelle : le plan prévoit de déconcentrer également la culture sur les territoires, et de permettre plus de diversité dans les productions culturelles grâce à la décentralisation de la production au delà des mégaproductions tout sauf sobres, favorisant ainsi la reconnaissance d'une égale dignité au-delà des modes de consommation. Les métiers agricoles et industriels sont revalorisés socialement du fait de leur contribution au dynamisme économique local.

Premières valorisations quantitatives des gains environnementaux

- L'analyse qualitative ci-dessus fait notamment ressortir des améliorations potentiellement significatives de la qualité de l'air, et donc de la santé. Il est clairement établi que c'est le type d'approche multisectorielle cohérente prévu par le Plan qui, comme pour la décarbonation, peut produire le plus d'effets.[15] Ainsi en Ile-de-France les émissions de particules fines, notamment les plus petites dites "PM2.5", qui sont les plus dangereuses pour la santé, proviennent de manière tout aussi significative (sinon plus) du secteur résidentiel que de la circulation automobile, tandis que les émissions de dioxyde de soufre proviennent essentiellement de la production d'énergie carbonée (centrales de production d'électricité, raffineries et installations d'extraction de pétrole)[16]. Autant de sources sur lesquelles le PTEF intervient de manière significative.

- Il est même possible d'évaluer quantitativement ces effets. Ainsi si l'on se concentre sur les PM2.5, on peut attendre un effet massif de la décarbonation du chauffage grâce à la généralisation des pompes à chaleur et de la rénovation thermique des bâtiments, conjugués au report modal de la voiture vers les modes doux ou collectifs et la forte baisse des émissions des véhicules restants. En supposant (modestement) que le Plan permet à la France de respecter (enfin) les normes de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour toutes ses communes, soit une valeur guide de 10 microgrammes de particules PM2.5 par mètre cube d'air, en moyenne annuelle, les gains estimés seraient de plus de 50 milliards d'euros chaque année, soit de l'ordre de grandeur de 2,5 % du PIB actuel.[17]

- L'objectif ambitieux du plan pour l'augmentation de la part du vélo dans la mobilité quotidienne a aussi un effet significatif, au-delà du bénéfice induit sur la réduction de l'utilisation de la voiture et donc la diminution de la pollution de l'air. Le seul bénéfice du surcroît d'activité physique sur la santé peut en effet être estimé à 8,3 milliards d'euros par an.[18] L'augmentation des distances totales parcourues à pied aurait aussi un effet valorisable, bien qu'inférieur compte-tenu des amplitudes moindres prévues.

---

[14] https://www.lafranceagricole.fr/actualites/gestion-et-droit/niveau-de-vie-un-quart-des-agriculteurs-sous-le-seuil-de-pauvrete-1,2,256873783.html

[15] Miller et. al (2020). Health benefits of policies to reduce carbon emissions.

[16] https://www.airparif.asso.fr/etat-air/air-et-climat-bilan-emissions

[17] O. Chanel (2017). Evaluation économique des impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale. Ce type de modèle évalue les bénéfices pour la santé typiquement en années de vie gagnées ou en évitement de décès. S'il peut paraître difficile voire discutable d'évaluer ensuite ces bénéfices en termes monétaires, ces évaluations sont fondées non pas sur des dires d'expert, mais sur des enquêtes auprès de la population. Elles permettent donc de donner une idée de l'ampleur du gain de bien-être collectif à allonger une vie ou à éviter un décès.

[18] Organisation Mondiale de la Santé, Bureau Régional de l'Europe (2018). Outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique du vélo et de la marche. Calculs des auteurs à partir de l'outil en ligne https://www.heatwalkingcycling.org/#homepage, des reports modaux prévus dans le PTEF et des évaluations précédentes effectuées pour le "Guide pour une mobilité bas carbone".

- D'autres gains spécifiques pourraient être valorisés en termes de bien-être lié à la santé et à l'environnement. Par exemple dans le domaine des transports, des gains significatifs sont liés à la réduction de la pollution sonore, de la congestion et des accidents, ainsi que le montre une étude réalisée pour la Commission Européenne.[19] Il en va de même de l'alimentation, notamment les gains notables pour la santé d'une réduction de la surconsommation et donc de la surproduction de protéines animales, en particulier de viande rouge fortement émettrice de GES, ainsi qu'il est prévu dans le Plan.[20]

3- Impacts du PTEF sur la résilience de l'économie française

Note sur les limites méthodologiques : la capacité d'adaptation et de coopération sont des facteurs majeurs de résilience et n'étaient pas directement évaluables à ce stade de développement du PTEF[21]. Les données ont vocation à être renforcées et des facteurs de vulnérabilités/résilience de différents niveaux d'importance cohabitent.

Une meilleure résilience face aux risques en général

- **Capacité d'adaptation et de coopération :** Les coopérations économiques renforcées, par exemple localement pour permettre la mise en place de circuits-courts alimentaires et autour des centres de massification pour la logistique urbaine, nationalement pour permettre le réemploi des matériaux (comme une plateforme dite « BAMB » dans le bâtiment[22]) structurent des réseaux qui ont une meilleurs capacité de réaction en cas de choc. Une meilleure cohésion sociale (cf impacts), et la proactivité des collectivités pour impliquer les habitants dans la vie locale et la prévention des risques accélèrent la mise en oeuvre de solutions en cas de crise.

- **Plus grande diversité, déconcentration de l'économie et proximité** : Un urbanisme et une économie de la proximité renforcent l'autonomie des territoires en cas de choc ponctuel : L'accessibilité aux services essentiels (éducation, santé, commerces de première nécessité,...) est garantie même en conditions dégradées (sans l'usage de la voiture individuelle p.ex.), au travers d'un maillage fin du territoire. La production énergétique et alimentaire (végétale et animale) est aussi déconcentrée et diversifiée sur les territoires. Le raccourcissement prévu des chaînes de valeur dans l'industrie en général doit renforcer la résilience des filières face aux interruptions de production ou logistiques résultant des différents risques.

- **Plus de prévention :** L'augmentation de 3 % à 10 % de la part du budget de la CNAM dédié à la prévention-santé et des modes de vie adaptés (mobilité, alimentation, qualité de l'air et accès à la nature) renforce la résistance globale de la population aux changements climatiques et aux épidémies. Une culture de l'entretien des bâtiments, des infrastructures de transport et des réseaux d'eau améliore également leur résistance aux chocs. Les travaux de recherche contribuent également à la résilience par une meilleure compréhension des risques et l'identification de solutions aussi bien technologiques que organisationnelles, et limitent l'accroissement des vulnérabilités liées à la diffusion d'innovations aux conséquences délétères. La formation aux enjeux des crises climatiques des professionnels, plus particulièrement des agents publics qui sont les premiers sollicités en cas de crise améliore également la gestion de crise.

---

[19] Update of the Handbook on External Costs of Transport (2014).

[20] Milner, James; Green, Rosemary; Dangour, Alan D; Haines, Andy; Chalabi, Zaid; Spadaro, Joseph; Markandya, Anil; Wilkinson, Paul; (2015) Health effects of adopting low greenhouse gas emission diets in the UK. BMJ open, 5 (4). e007364-. ISSN 2044-6055 DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007364

[21] Griessinger, Thibaud, présentation au séminaire "Facteur humain de la résilience territoriale", IEAP https://www.paris-iea.fr/fr/evenements/facteurs-humains-de-la-resilience-territoriale-preparation-individuelle-et-cohesion-sociale?thanks=evenement

[22] https://architectura.be/fr/actualite/17407/economie-circulaire-decouvrez-le-projet-bamb-sur-le-terrain

Le plan améliore significativement la résilience :

- **Au changement climatique (adaptation) : un aménagement du territoire qui anticipe les variations climatiques**
  - En ville, la disparition des véhicules thermiques, la végétalisation, la présence d'eau et l'utilisation de matériaux à plus fort albédo permettent à chaque habitant d'accéder à un îlot de fraîcheur à moins de 10mn à pied en cas de canicule. Sur tout le territoire, 100 % des logements et bâtiments tertiaires présentent un niveau de performance énergétique A, B ou C, ce qui améliore significativement le confort en été. Le besoin de rafraîchissement qui demeure significatif est assuré par des réseaux d'eau glacée alimentées électriquement ou par la biomasse.
  - Les documents d'urbanisme sont revus à partir des plans de prévention des risques climatiques : les zones exposées au risque de submersion et d'érosion ont mis en oeuvre des stratégies d'adaptation de long terme. Le maillage permis par les 33 000 km de réseau ferré (contre 30 000 aujourd'hui), et le doublement de certaines lignes menacées par la montée du niveau de la mer (comme entre Montpellier et Perpignan) permettent des déviations en cas d'avarie dans le réseau du aux intempéries plus fréquentes.
  - La diversité des variétés cultivées dans l'agriculture et la gestion des forêts renforce la résilience de la production alimentaire face aux aléas climatiques et aux nouveaux ravageurs et sécurise leur fonction de puits de carbone, réserves de biodiversité, et ressource naturelle.
- **Aux crises sanitaires :**
  - Le rapprochement de la production des principes actifs d'intérêt thérapeutique majeur lorsque c'est possible et la diversification des approvisionnements lorsque c'est impossible renforce l'indépendance de la France en cas de pandémie, là où 80 % de ces molécules sont produits en Chine aujourd'hui.
  - Le risque de pandémie continue de constituer une menace pour les transports collectifs, mais seuls 6 % de la population les utilisent au quotidien, 40 % utilisant déjà des modes doux pour les déplacements de moins de 20 km. Pour les trajets supérieurs à 100 km, qui sont par ailleurs moins nombreux, les modes ferrés et aériens ont mis au point des protocoles permettant d'assurer un service minimum avec un plan de transport réduit dès que les alertes sanitaires le justifient.
  - La pratique du télétravail par 40 % des actifs en dehors de pandémies permet un basculement plus rapide vers le télétravail total en cas de pandémie, et la baisse de 20% de la mobilité quotidienne.
  - En cas de pandémie, les secteurs de la culture, du tourisme et de l'évènementiel, des transports restent structurellement très impactés par les interdictions de regroupement, même si un modèle culturel plus déconcentré et à plus petite échelle peut plus facilement être maintenu malgré les restrictions de regroupement.
- **Aux troubles dans d'autres pays :**
  - Le développement du réemploi et du recyclage dans l'industrie, notamment pour l'acier et le plastique, fait baisser la dépendance aux importations de matière première.

  - La dépendance de la France aux importations pour sa sécurité alimentaire diminue : les 80 % de l'azote et du phosphore recyclés en France et les pratiques agroécologiques limitent le besoin d'engrais et 80 % de l'alimentation humaine ou animale importée aujourd'hui ne l'est plus en 2050.
  - Avec 44 Mt de céréales produites après le PTEF par rapport au 69 Mt en 2018, la France peut encore être exportatrice et contribuer à la sécurité alimentaire de pays importateurs, grâce à une baisse de la demande sur l'alimentation animale.

- **Une résilience optimale à la pénurie d'énergie fossile :**

  La décarbonation générale des secteurs renforce l'indépendance vis-à-vis du pétrole : la baisse du besoin en mobilité et en fret et la décarbonation du transport améliore la résilience de tous les secteurs face à une hausse des prix ou pénurie d'énergies fossile :

  - Agriculture : 50 % des produits viennent du territoire, le fret est réalisé en véhicule utilitaire léger (VUL) électrique ou par train/fluvial.
  - En 2050, il n'y a plus aucun logement chauffé au fioul, et quelques uns au gaz (dans le logement collectif).
  - 90 % du territoire est accessible en train pour la mobilité longue distance, 100% des VUL sont électriques, 70 % des voitures sont électriques et les 30 % restants consomment moins de 2L/100km.
  - Le biogaz produit en France est dédié aux usages non substituables (machines agricoles, etc.). *Note : à cet état d'avancement, le logement collectif consomme encore du gaz (renouvelable) après transformation ; davantage de travail est nécessaire pour éviter cette consommation, qui vient en concurrencer d'autres, moins facilement substituables.*
  - La réduction de certains usages en tant que telle limite la vulnérabilité face à une crise pétrolière, par exemple l'agriculture agroécologique est moins dépendante aux intrants issus de la pétrochimie (pesticides).

<u>Certaines vulnérabilités nouvelles ou persistantes doivent être notées :</u>

- **Aléas climatiques :**
  - Certaines industries et les centrales de génération d'énergie asservies en température auront des difficultés à fonctionner en cas de canicule.
  - L'impact du Plan dépendra cependant du mix énergétique choisi.
- **Troubles extérieurs :**
  - L'électrification du parc automobile et de la mobilité douce ainsi que le développement du numérique, du photovoltaïque et de l'éolien, et le maintien d'une certaine part de nucléaire rendent l'économie dépendante de matières premières (métaux notamment) et de composants qui continuent d'être extraites et produits en Asie, Amérique du Sud ou en Afrique, faisant peser un risque économique sur l'industrie et l'énergie et sur toute l'économie en cascade.
  - L'industrie chimique reste extrêmement dépendante des matières premières extraites à l'étranger.
- **Pénurie d'énergie fossile :**
  - Les personnes devant encore utiliser un véhicule thermique pour des déplacements domicile-travail supérieurs à 100 km ou résidant/travaillant en milieu rural restent vulnérables à une pénurie de pétrole.

- Des process industriels dépendant d'énergie fossile non substituable restent vulnérables.

Note : le bouclage énergétique final devrait proposer un fonctionnement totalement dépourvu de recours aux énergies fossiles ; en l'état d'avancement, ce n'est pas encore le cas.

Premières implications de ces résultats :

Il a paru opportun de présenter dans cette dernière section un outil, le *Better Life Index*[23], complémentaire des analyses qualitatives et quantitatives présentées précédemment, pour explorer comment de ces résultats objectifs pourrait être extrapolée une vision plus subjective de la transformation – comment elle serait ressentie, et comment ce ressenti évolue.

- Ce type d'outil doit ainsi pouvoir aider à apprécier l'acceptabilité sociale du Plan, notamment des versions détaillées qui seront développées. Sans être un outil de décision, il pourrait être un outil d'appréciation pour les différentes possibilités pour atteindre les objectifs du Plan – notamment en termes de mesures, mais aussi de gouvernance –, sur la perception des compromis et des correctifs à trouver.
- Le *Better Life Index* est un outil développé par l'OCDE pour évaluer de manière *subjective* l'évolution de la qualité de vie et les progrès des sociétés. Chaque individu interrogé doit évaluer son bien-être sur une échelle selon 12 dimensions: Logement, Revenu, Emploi, Liens sociaux, Éducation, Environnement, Engagement civique, Santé, Satisfaction, Sécurité et Équilibre travail-vie. Il en résulte une visualisation du bien-être selon l'ensemble des scores obtenus.
- Dans le cadre du PTEF, une utilisation de l'outil pourrait consister en une matrice qui met en regard un secteur, ou un ensemble de secteurs, et le sens de variation attendu de la transformation de ce secteur sur la satisfaction dans les différentes dimensions de l'indicateur. Cette satisfaction serait jugée de manière subjective, par exemple au gré de consultations menées dans l'élaboration du Plan. Ainsi un sondage de 2019 (étude Transdev) montre que les Français sont ouverts à l'idée d'utiliser des modes de déplacement alternatifs à la voiture, notamment les transports ferroviaires : 74 % des Français interrogés pensent qu'il faut les privilégier.
- Une illustration d'une telle utilisation est proposée ci-dessous, étant entendue que cette illustration est un scénario fictif. Plusieurs dimensions de l'indice sont également absentes du tableau présenté en exemple : l'emploi, l'éducation, la sécurité, l'engagement civique et l'équilibre travail-vie. Les 4 derniers sont des dimensions nécessaires à aborder, mais qui dépendent plus de la mise en oeuvre du plan que des objectifs de celui-ci. La dimension emploi a été écartée par souci de simplification, car elle fait l'objet d'une analyse objective détaillée dans un chantier propre. En vert les effets jugés positifs, en bleu négatifs, jaune indéterminés et gris non applicables.

[23] http://www.oecdbetterlifeindex.org/fr/

Secteur/Aspect	Logement	Coût de la vie	Liens sociaux	Environnement	Santé	Satisfaction
Industrie						
Numérique						
Industrie Automobile						
Fret						
Agriculture						
Forêts						
Médias/Numérique						
Mobilité quotidienne						
Mobilité longue distance						
Maisons individuelles						
Logements collectifs						
Bâtiment tertiaire						
Energie						
Santé						
Culture						
Défense						
Administration publique						
ESR						

- Ainsi dans ce scénario de variation, plusieurs dynamiques sont assez probables. Par exemple en termes de qualité de « l'environnement personnel » considéré par l'indicateur, il est assez clair que la plupart des objectifs sectoriels conduiront dans la majeure partie des scénarios à une amélioration: amélioration de la qualité des logements, apaisement et verdissement des espaces publics… Toutefois, le scénario prend en compte une relocalisation massive de l'industrie qui représenterait potentiellement une pollution de l'air localisée supplémentaire. De même l'effet net des objectifs du logement collectif pourrait être jugé ambigu par certains, compte tenu des travaux intenses nécessaires pendant de longues années.

- Le *Better Life Index* (BLI) permet ainsi de présenter visuellement les arbitrages en termes de bien-être subjectif : comment un individu accepte-t-il le fait de se séparer de sa voiture particulière en cas d'offre de mobilité alternative fournie et abordable ? Comment un autre accepterait de manger mieux, mais moins de viande ? Comment la population accepterait-elle d'abandonner le modèle de la maison individuelle pour vivre dans des logements collectifs bien entretenus et isolés ?

- Certaines limites importantes doivent toutefois être soulignées. Notamment, aucune hiérarchie entre les dimensions n'est envisagée. Le BLI cloisonne également les secteurs, et pourrait être repensé pour traduire des interactions entre eux (l'enseignement et le numérique, la mobilité et le logement, l'industrie et l'agriculture…).