

Vers un tableau de bord de la transition bas-carbone en France

Andreas Rüdinger (Iddri)

Le suivi de la mise en œuvre joue un rôle central pour la transition bas-carbone : il informe le pilotage des outils politiques grâce au retour d'expériences acquis, favorise la transparence du débat public sur l'atteinte des objectifs et constitue une ressource essentielle pour le travail prospectif. Il s'agit ainsi d'un enjeu particulièrement important dans le cadre de la révision de la stratégie nationale bas-carbone et de la programmation pluriannuelle de l'énergie, processus engagé en 2018.

Afin de limiter la multiplication des processus de suivi des politiques énergie-climat, cette étude propose de rassembler l'information au sein d'un tableau de bord unique de la transition bas-carbone. Fondé sur un grand nombre d'indicateurs, celui-ci permettrait de disposer d'une vision détaillée et structurée de l'ensemble des transformations, pouvant ensuite servir de socle de référence pour le suivi des différents plans stratégiques.

Le travail de préfiguration réalisé pour cette étude met en lumière les enjeux de structuration des niveaux d'analyse et de sélection des indicateurs pertinents. Il vise ainsi à constituer un support de travail pour un processus collectif d'élaboration de l'outil de suivi, condition première pour assurer l'appropriation de cet outil par l'ensemble des parties prenantes.

MESSAGES CLÉS

L'élaboration d'un tableau de bord de suivi de la transition bas-carbone permettrait de disposer d'une vision détaillée et cohérente de l'ensemble des évolutions sectorielles, centralisant les informations relatives au suivi des différents plans stratégiques.

Face à la diversité d'indicateurs à suivre, un travail de structuration s'impose. Afin de fournir à la fois une synthèse globale des résultats et une vision détaillée des transformations sectorielles, cette étude propose une architecture subdivisée en 3 niveaux d'analyse (résultats globaux, évolutions structurelles par secteur, leviers de transformation) et 7 secteurs d'activité.

Cette étude ainsi que le tableur¹ qui l'accompagne sont à considérer comme un premier travail de préfiguration, mettant en lumière l'intérêt mais aussi la complexité de l'exercice. En ce sens, il s'agit d'une base de réflexion, qu'il conviendrait d'affiner au travers d'un processus collectif de définition de la méthode de l'outil de suivi, qui pourrait être animé par l'administration et le Conseil national pour la transition écologique en amont de la prochaine révision des plans stratégiques.

1. <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/etude-vers-un-tableau-de-bord-de-la-transition-bas-carbone-en-france>

Vers un tableau de bord de la transition bas-carbone en France

Andreas Rüdinger (Iddri)

1. INTRODUCTION	5
1.1. Objectifs de l'étude	5
1.2. Le contexte : les outils existants pour le suivi de la transition écologique en France	6
1.3. Pourquoi développer un nouvel outil de suivi ?	7
2. QUELLE ARCHITECTURE POUR UN TABLEAU DE BORD DE LA TRANSITION BAS-CARBONE ?	8
3. ENJEUX IDENTIFIÉS POUR LES DIFFÉRENTS SECTEURS	9
3.1. Synthèse des indicateurs phares	9
3.2. Énergie	10
3.3. Transports	10
3.4. Bâtiments	11
3.5. Industrie	12
3.6. Agriculture	12
3.7. Déchets	12
3.8. Forêts et puits de carbone	13
4. CONCLUSION : PISTES POUR L'ÉLABORATION D'UN OUTIL DE SUIVI	13
BIBLIOGRAPHIE	15

1. INTRODUCTION

2018 constitue une année charnière pour la mise en œuvre de la transition bas-carbone en France, autour de la révision des deux principaux plans stratégiques nationaux, que sont la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Conformément au cadre de gouvernance établi par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (loi TECV) de 2015, ce processus de révision stratégique aura lieu tous les 5 ans. Néanmoins, deux aspects permettent d'illustrer l'importance de l'échéance de 2018 :

- il s'agit de la première mise à l'épreuve « en conditions réelles » du cadre de gouvernance établi par la loi TECV, qui permettra de vérifier si les processus et institutions remplissent bien leurs fonctions ;
- l'échéance 2018 marque également l'intégration de l'objectif d'atteinte de la neutralité carbone d'ici 2050 dans la stratégie française, à la suite de son inscription dans le Plan climat de 2017. Ce relèvement de l'ambition devra entraîner non seulement une révision du travail prospectif sur les conditions d'atteinte de cet objectif à long terme, mais aussi une accélération des plans d'action à court terme. Cette accélération est d'autant plus nécessaire que le premier budget carbone (2015-2018) n'a pas été atteint, et l'administration projette d'ores et déjà de manquer également le deuxième (2019-2023)¹.

Peu visible pour l'instant, le travail de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre des stratégies politiques reste néanmoins indispensable pour cette révision stratégique, autour de trois enjeux (Rüdinger, 2018).

1) **Nourrir le travail prospectif.** La planification stratégique est par nature un exercice tourné vers l'avenir. Mais elle ne peut être pleinement opérationnelle et pertinente qu'à condition d'intégrer le retour d'expériences passées. En ce sens, le travail de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre politique devrait constituer la base du travail de renouvellement des exercices prospectifs sous-jacents à la révision des plans stratégiques.

2) **Informier le pilotage des politiques publiques.** Le suivi est la première source de retour d'expériences quant à la mise en œuvre des stratégies nationales, en matière de progrès réalisés et de difficultés éventuelles. Il fournit des informations indispensables pour détecter les besoins d'évaluations approfondies, de renforcement ou d'ajustement des politiques publiques

3) **Favoriser la transparence du débat public.** En lien avec le deuxième aspect, le suivi et l'évaluation de la mise en œuvre

Cette étude fait partie d'un projet sur les enjeux méthodologiques relatifs au suivi et à l'évaluation de la transition bas-carbone, composé de 4 supports :

- une étude de cadrage sur les enjeux méthodologiques relatifs au suivi et à l'évaluation de la transition bas-carbone, visant à structurer le débat et identifiant un ensemble de 10 recommandations pour renforcer le pilotage de la transition en France (Rüdinger, 2018) ;
- ce rapport, qui traite plus spécifiquement les enjeux relatifs à l'élaboration du tableau de bord de suivi, passant en revue les questions de structuration de l'outil et de choix des indicateurs ;
- un tableur présentant un exemple concret de préfiguration d'un tableau de bord de suivi de la transition bas-carbone, afin d'illustrer une approche de structuration possible, associé à une première appréciation analytique des indicateurs identifiés en matière de pertinence et de disponibilité des données ;
- une étude sur l'expérience du Comité pour le changement climatique au Royaume-Uni et ses enseignements pour la réflexion sur l'évolution du rôle de l'expertise indépendante dans le pilotage de la transition bas-carbone en France (Rüdinger & Vallejo, 2018)

constituent également un élément primordial pour la transparence du débat public, en fournissant à l'ensemble des acteurs les informations permettant d'analyser les progrès réalisés.

1.1. Objectifs de l'étude

Partant d'un double constat sur le caractère essentiel du suivi de la mise en œuvre politique et sur la faible mobilisation des dispositifs de suivi dans le processus de révision stratégique en 2018, cette étude vise à contribuer à la réflexion sur le développement d'un outil de suivi de la transition bas-carbone en France. Elle vise plus particulièrement à préfigurer l'élaboration d'un tableau de bord de la transition bas-carbone, permettant d'observer les évolutions et progrès réalisés au travers d'un ensemble cohérent et structuré d'indicateurs chiffrés.

Plutôt que de présenter un modèle de référence « prêt à l'emploi », ce travail d'analyse et de préfiguration du tableau de bord a pour objectif de structurer le débat sur les questions méthodologiques par l'identification des principaux enjeux et des solutions envisageables. Autrement dit, il constitue une invitation à poursuivre et approfondir ce travail dans le cadre d'un processus collectif avec l'ensemble des acteurs concernés.

¹ Séminaire neutralité carbone de la DGEC, juillet 2018. [REF à préciser]

1.2. Le contexte : les outils existants pour le suivi de la transition écologique en France

La France dispose déjà d'un certain nombre d'outils de suivi des politiques de développement durable et de transition écologique, qui intègrent les politiques énergétiques et climatiques – à des niveaux de précision différents. On peut en particulier en citer quatre (voir Figure 1) :

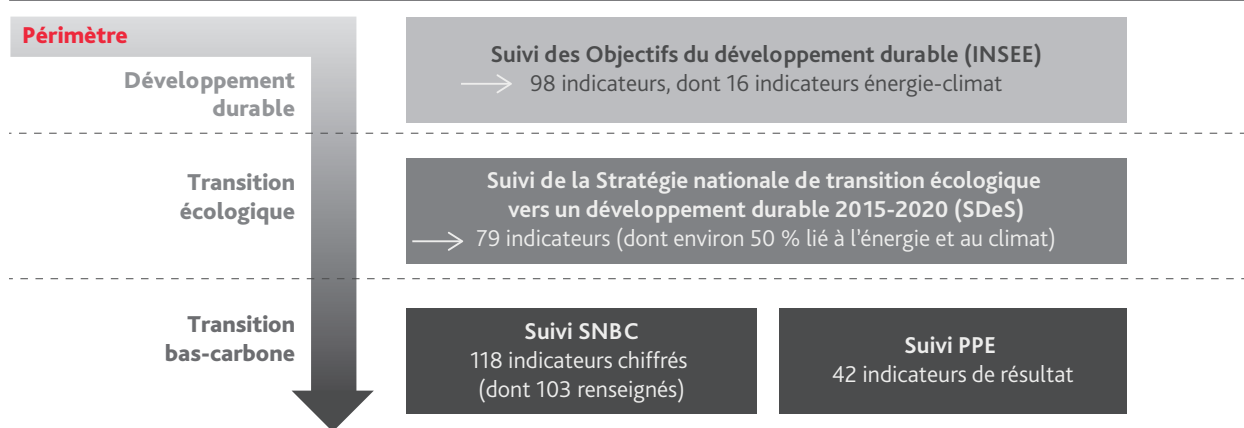
- le suivi des **Objectifs de développement durable (ODD)** : structuré autour des 17 ODD des Nations unies, qui recouvrent des thématiques très larges² et transversales. Dans le cas de la France, leur suivi est assuré par l'INSEE au travers d'un tableau de bord regroupant plus de

² Pauvreté, sécurité alimentaire et agriculture durable, santé, éducation, égalité hommes-femmes, eau, énergie, travail, infrastructures, inégalités, villes, consommation et productions durables, changement climatique, biodiversité marine, biodiversité terrestre, paix et institutions, partenariats pour la réalisation des objectifs.

100 indicateurs. L'énergie et le climat sont traités plus spécifiquement par les ODD 7 et 13.

- Le suivi de la **stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015-2020 (SNTEDD)** : structurée selon une approche thématique différente, la SNTEDD présente une orientation transversale similaire aux ODD. Le changement climatique constitue l'un des quatre enjeux écologiques structurants de la SNTEDD et de nombreux indicateurs de suivi des 9 axes de la SNTEDD se rapportent aux questions énergétiques et climatiques. Le tableau de bord compte 79 indicateurs, dont 39 indicateurs « essentiels ».
- Le suivi de la **stratégie nationale bas-carbone** : c'est probablement l'outil de suivi des politiques climatiques le plus complet en France à ce stade, avec 184 indicateurs identifiés (dont environ 100 avec des données renseignées) pour la première version publiée en janvier 2018 (MTES, 2018b). Les quatre volets de ce suivi recouvrent à la fois des indicateurs de résultat, de contexte et des indicateurs

FIGURE 1. Principaux outils de suivi pour les politiques de transition écologique et énergétique en France



Source : Iddri

ENCADRÉ 1. LANCEMENT D'UN OBSERVATOIRE ÉNERGIE-CLIMAT POUR LA FRANCE

En septembre 2018, le Réseau Action Climat France a présenté un nouvel outil de suivi, sous la forme d'un site web dédié¹. Destiné en premier lieu au grand public, cet outil vise à documenter l'état d'avancement de la France vis-à-vis des principaux objectifs de la transition bas-carbone, au travers d'une vision synthétique.

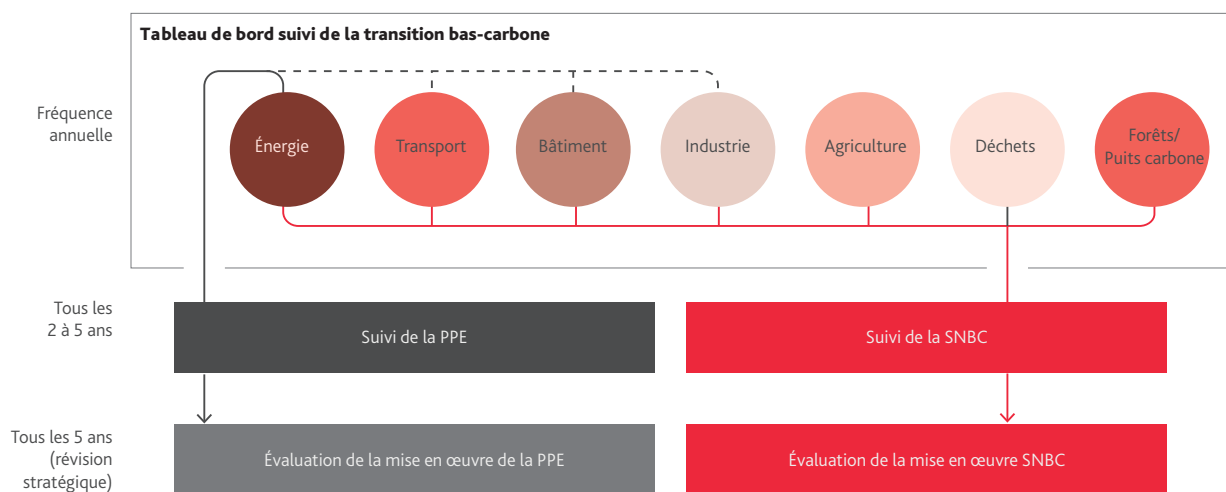
Fondé sur une sélection limitée des principaux indicateurs déjà existants pour le suivi de la SNBC et de la PPE², cet observatoire répond donc en premier lieu à l'enjeu d'accessibilité et de lisibilité des informations de suivi identifiées dans le rapport sur les enjeux méthodologiques (Rüdinger,

2018). Mais il présente également un important potentiel d'évolution à plus long terme. D'une part en ce qui concerne la possibilité de répliquer cette approche pour différentes échelles géographiques (au niveau régional, mais aussi européen) ; d'autre part, cet observatoire pourrait également constituer la base d'un développement plus ambitieux, visant à constituer une plateforme interactive portée par l'ensemble des parties prenantes et centralisant à terme la totalité des données de suivi sur la transition bas-carbone, sur la base du tableau de bord élaboré dans le cadre de ce projet.

¹ L'observatoire a été développé par le RAC France avec une participation (comité de pilotage) du ministère de la Transition écologique et solidaire (DGEC), de l'Ademe, de l'association Entreprises pour l'Environnement et de l'Iddri. Il est accessible à cette adresse : <https://www.observatoire-climat-energie.fr/>

² À la date du lancement, l'observatoire comportait 38 indicateurs, mais cette sélection sera amenée à évoluer dans le temps.

FIGURE 2. Articulation entre les différents outils de suivi et d'évaluation



Source : Iddri

relatifs au suivi de la mise en œuvre des recommandations transversales et sectorielles.

- Le suivi de la **programmation pluriannuelle de l'énergie** : la première version de la PPE de 2016 comportait une liste de 42 indicateurs de suivi en annexe, en lien avec les objectifs nationaux et leur déclinaison aux horizons de la PPE (2018 et 2023)³.

1.3. Pourquoi développer un nouvel outil de suivi ?

Si les deux premiers outils de suivi, relatifs aux ODD et à la SNTEDD, couvrent manifestement un périmètre beaucoup plus large, les deux derniers concernent spécifiquement le champ de la transition bas-carbone, et mobilisent en partie les mêmes indicateurs⁴.

En raison de ces recoupements entre les champs de la SNBC et de la PPE (cette dernière étant en principe la déclinaison plus précise de la SNBC sur le secteur énergétique), l'idée d'un tableau de bord « unifié » sur la transition bas-carbone s'avère pertinente. Centralisant les principaux indicateurs de suivi relatifs au champ des politiques énergétiques et climatiques, celui-ci fournirait un socle commun d'informations sur l'état d'avancement de la transition, auquel pourraient se référer les rapports de suivi spécifiques relatifs à la SNBC et à la PPE. En ce sens, l'idée n'est pas tant de produire un nouvel outil, mais plutôt de fusionner et de centraliser en grande partie les outils de suivi relatifs à la transition bas-carbone dans son ensemble.

On pourrait dès lors distinguer trois exercices de suivi de nature différente et complémentaire :

- **le tableau de bord de la transition bas-carbone**, qui centraliserait les principaux indicateurs chiffrés de suivi relatifs aux politiques énergétiques et climatiques dans un ensemble cohérent et structuré (cf. le tableau qui propose une préfiguration de ce tableau de bord), actualisé tous les ans sur la base de la publication des données concernées ;
- **le rapport de suivi de la SNBC**, focalisé spécifiquement sur l'état de mise en œuvre des recommandations de la SNBC. Ce suivi régulier pourrait alors prendre la forme d'une analyse qualitative des mesures initiées en vertu des différentes recommandations, sans forcément mettre celles-ci en rapport avec les évolutions observées au niveau des indicateurs de résultat. En l'état actuel, l'outil de suivi de la SNBC mélange les deux approches en juxtaposant dans de nombreux cas un suivi qualitatif de la mise en œuvre de mesures et des indicateurs de résultat indirectement liés, le lien de causalité étant le plus souvent difficile à établir et nécessitant une évaluation plus approfondie ;
- **le suivi de la PPE**, qui vise en premier lieu à documenter la progression vis-à-vis des cibles et objectifs définis dans le décret PPE et qui pourrait là-aussi se référer facilement au tableau de bord.

À intervalles réguliers (actuellement tous les 5 ans, en amont de la révision de la SNBC et de la PPE⁵), ces approches de suivi devront également être complétées par des évaluations plus approfondies, visant à analyser et à mettre en perspective

³ Le tableau de bord de suivi de la PPE n'a pas été publié en tant que tel, mais figure en annexe du dossier du maître d'ouvrage pour le débat CNDP sur la PPE de 2018 (MTES, 2018a).

⁴ De nombreux indicateurs de suivi de la SNBC sont également représentés dans la SNTEDD 2015-2020.

⁵ Le cadre légal prévoit également un suivi bisannuel de la mise en œuvre de la PPE, avec un rapport remis au CSE, CNTE et CETE (article D. 141-2 du code de l'énergie).

les progrès réalisés pour la mise en œuvre des stratégies et instruments politiques, afin d'en tirer les enseignements pour la révision des plans stratégiques.

2. QUELLE ARCHITECTURE POUR UN TABLEAU DE BORD DE LA TRANSITION BAS-CARBONE ?

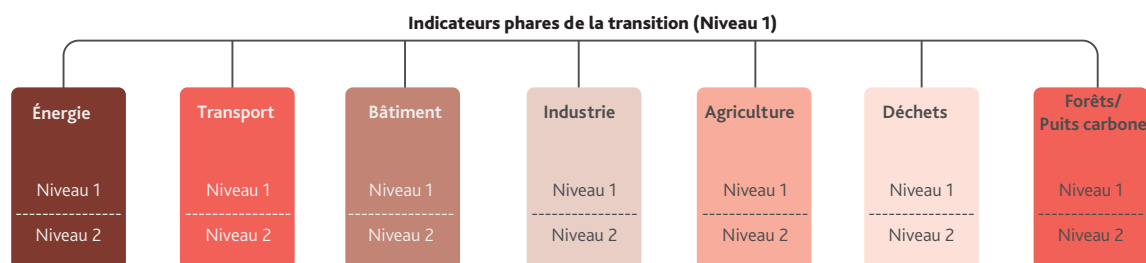
En lien avec la nature transversale des politiques climatiques et énergétiques et du nombre de secteurs à considérer, la multiplication des indicateurs peut rapidement devenir le principal défi pour la lisibilité d'un outil de suivi. D'un point de vue méthodologique, cela exige de répondre à deux questions liées :

- Comment établir une structuration cohérente du tableau de bord, permettant à la fois de présenter une vision synthétique des principaux résultats stratégiques tout en fournissant des informations précises sur l'état des transformations à l'œuvre au sein des différents secteurs ?
- Quel nombre d'indicateurs faut-il sélectionner et sur la base de quels critères ?

En ce qui concerne le premier enjeu relatif à la structuration, le tableau de bord développé dans le cadre de ce projet propose une architecture structurée autour de 3 niveaux d'analyse. Le premier niveau représente une synthèse transversale de la transition bas-carbone, tandis que les deux niveaux inférieurs sont traités pour chacun des secteurs au sein de 7 fiches sectorielles (voir Figure 3).

Sur le plan analytique, la structuration en trois niveaux d'analyse vise à hiérarchiser l'information selon les principes suivants :

FIGURE 3. Architecture générale du tableau de bord



Source : Iddri

ENCADRÉ 2. LE TABLEAU DE BORD EN PRATIQUE : EXPLICATION DU TABLEUR

Ce rapport est complété par un tableur qui comprend une première tentative de préfiguration de la structure du tableau de bord de suivi de la transition bas-carbone. Ce fichier est structuré autour de 10 onglets :

- un onglet « Notice », qui présente l'architecture utilisée et explique le fonctionnement du tableur ;
- un onglet « Index », qui présente un inventaire de l'ensemble des indicateurs présentés sous forme de liens directement accessibles ;
- un onglet « Indicateurs phares », qui présente les 10 indicateurs phares de la transition au niveau national ;
- 7 onglets reprenant les indicateurs de 2^e et 3^e niveaux pour les 7 secteurs considérés (énergie, transports, bâtiments, industrie, agriculture, déchets, forêts et puits carbone).

Les tableaux représentant les différents indicateurs contiennent les informations suivantes :

- une référence pour identifier les indicateurs ;
- l'intitulé de l'indicateur, le plus souvent associé à une plage temporelle (« depuis 2012 »), indiquant l'année

de référence pour la collecte des données et la représentation graphique ;

- une colonne « Objectifs », qui vise à faire le lien entre les indicateurs et les objectifs de la stratégie nationale. Ces objectifs peuvent correspondre soit aux objectifs définis par la loi, soit indiquer des objectifs définis dans la SNBC ou les scénarios sous-jacents. Dans les deux cas, l'idée est de disposer d'une valeur (ou trajectoire) de référence permettant de mettre en perspective les évolutions pour un indicateur donné.
- une colonne « Observations », qui recense des commentaires issus de la réflexion méthodologique à ce stade ;
- une colonne « Unités », qui indique l'unité à privilégier pour cet indicateur ;
- une colonne « Sources », qui indique les sources identifiées pour chaque indicateur ;
- une colonne « Existant », qui vise à recenser si cet indicateur est déjà utilisé dans un autre outil de suivi national (SNBC, PPE, SNTEDD par exemple).

1) **Niveau 1** : le premier niveau regroupe l'ensemble des indicateurs phares de la transition à un niveau très agrégé afin de fournir une vision synthétique des transformations. Au total, il comporte à ce stade 10 indicateurs, pour la plupart directement liés aux objectifs nationaux de long terme en matière de réduction des émissions de GES, de maîtrise de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables. Ces indicateurs de suivi des objectifs sont complétés par quelques indicateurs transversaux relatifs à l'économie de la transition bas-carbone au niveau macro-économique (investissements publics et privés pour la transition, emplois verts, dépenses publiques, dépendance et facture énergétique extérieure). Sans surprise, l'ensemble de ces indicateurs « phares » sont déjà mobilisés actuellement, soit dans le cadre du suivi de la SNTEDD, de la SNBC ou de la PPE, et pourront donc être facilement renseignés.

2) **Niveau 2** : le deuxième niveau d'analyse vise à donner une vision des transformations structurelles au sein de chaque secteur d'activité, en suivant notamment l'évolution de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des principaux paramètres structurants de l'évolution du secteur, en matière d'activité ou de demande, voire d'intensité énergétique ou carbone⁶. Dans une logique synthétique, ce niveau d'analyse peut être assimilé à un tableau de bord des « résultats » au niveau sectoriel et a été volontairement limité à 5 indicateurs par secteur dans le cadre de la préfiguration du tableau de bord, le nombre d'indicateurs pouvant évidemment évoluer par la suite.

3) **Niveau 3** : le troisième niveau d'analyse vise à documenter plus précisément l'état d'avancement de la transition au niveau de la mise en œuvre. Pour chaque secteur, plusieurs « leviers de transformation » ont été définis, correspondant aux enjeux stratégiques et aux grands axes de décarbonation dans ce secteur. Plusieurs indicateurs, relatifs aux impacts ou moyens des outils politiques et aux résultats des transformations observées, peuvent être associés à chacun de ces leviers.

⁶ Le 2^e niveau d'analyse peut se rapprocher d'une décomposition (bien qu'incomplète) selon la logique de l'équation Kaya, visant à observer l'évolution des principaux facteurs d'émissions de GES pour chaque secteur.

3. ENJEUX IDENTIFIÉS POUR LES DIFFÉRENTS SECTEURS

Ce chapitre a pour vocation de présenter plus en détails la construction des 8 fiches sectorielles en matière de choix des indicateurs retenus et de difficultés méthodologiques identifiées.

3.1. Synthèse des indicateurs phares

Comme indiqué, cet onglet vise à fournir une vision synthétique de l'avancement de la transition bas-carbone. Les 10 indicateurs choisis reprennent les objectifs de long terme les plus stratégiques pour la transition (baisse de la consommation d'énergie finale et primaire fossile, développement des énergies renouvelables, évolution des émissions de GES nationales et de l'empreinte carbone), ainsi que des indicateurs économiques agrégés. Ces derniers visent en premier lieu à documenter au fil du temps les impacts de la transition, en matière de découplage entre la croissance économique et la consommation d'énergie (intensité énergétique), de croissance des investissements (privés et publics), des emplois « verts » et de l'amélioration de l'indépendance énergétique et de la facture énergétique.

Enjeux méthodologiques : une partie des indicateurs (notamment relatifs à l'évolution de la consommation d'énergie finale et primaire fossile, ainsi qu'au développement des ENR) se retrouvent également dans la fiche « Énergie ».

La sélection des indicateurs « phares » n'est pas stabilisée à ce stade et ne constitue qu'une base pour le débat. Il conviendrait ainsi de réviser cette sélection pour la cibler davantage sur les controverses politiques ou enjeux considérés les plus prioritaires en matière d'appréciation transversale.

Une autre approche envisageable consisterait en l'élaboration d'indicateurs agrégés (ou « indicateurs d'indicateurs ») : cela aurait pour avantage d'assurer une meilleure prise en compte des différents enjeux (y compris sectoriels) pour refléter l'état d'avancement de la transition. L'inconvénient étant que la méthode de construction de ces indicateurs pourrait s'avérer plus complexe et nuire à la lisibilité de l'information.

Enfin, il conviendrait de débattre de la pertinence d'ajouter dans cette catégorie davantage d'indicateurs relatifs aux dimensions économiques et sociales : bien que ne constituant pas des indicateurs de résultat directement liés aux objectifs stratégiques, il s'agit néanmoins d'enjeux clés de la transition, parfois insuffisamment pris en compte dans une approche par secteur et trop étroitement focalisée sur les dimensions énergie et climat.

Disponibilité des données : l'ensemble des 10 indicateurs choisis figurent déjà dans des outils de suivi existants (suivi de la SNTEDD et de la SNBC notamment) et les données sont disponibles. Des incertitudes persistent pour trois indicateurs :

— l'indicateur « Empreinte carbone de la France et par habitant » : le calcul détaillé de l'empreinte carbone n'est pas

réalisé tous les ans et le dernier calcul détaillé a été réalisé pour l'année 2012. Les valeurs 2015 et 2016 sont basées sur des estimations à partir d'une méthodologie simplifiée (Baude, 2018) ;

- l'indicateur « Investissements publics et privés pour la transition bas-carbone » est dérivé de l'analyse de I4CE sur le « Panorama des financements climat en France », dont la méthodologie évolue au fil des années, ce qui peut éventuellement compliquer l'analyse et la comparaison des évolutions année par année (I4CE, 2017) ;
- l'indicateur sur les emplois verts et verdissants est déjà suivi dans la SNTEDD. Il comprend un périmètre très large et pourrait éventuellement être remplacé par un indicateur plus focalisé sur les emplois directement liés à la transition bas-carbone dans les secteurs du bâtiment, des énergies renouvelables et des transports, sur la base des études annuelles de l'Ademe sur l'état du marché et des emplois dans ces secteurs (Ademe, 2017).

3.2. Énergie

Le secteur « Énergie » est celui qui comporte le plus d'indicateurs (298) parmi l'ensemble des fiches sectorielles. Outre l'importance du suivi de la transformation de l'offre énergétique, ceci est dû à la volonté d'intégrer au mieux les différents indicateurs de suivi nécessaires au suivi des objectifs et points d'étape de la programmation pluriannuelle de l'énergie, qui comporte 41 indicateurs au total⁷.

En matière d'analyse, la sélection des indicateurs traduit la volonté de compléter le suivi en matière d'atteinte des objectifs (énergies renouvelables, efficacité énergétique, baisse des énergies fossiles) par une vision de l'évolution des vecteurs énergétiques. En effet, plutôt que de présenter seulement un bilan énergétique au format classique (consommation primaire par source d'énergie, consommation finale par secteur), il semble important d'observer la transformation du rôle des différents vecteurs énergétiques (en particulier, mais pas uniquement, dans les transports) ainsi que leur décarbonation progressive sous l'effet de l'incorporation d'une part croissante de sources primaires renouvelables ou décarbonées.

Les leviers de transformation : cinq leviers de transformation ont été identifiés pour le niveau 3 :

- réduction de la consommation d'énergie fossile ;
- production d'électricité décarbonée et électrification des usages ;
- flexibilité du système électrique et adéquation offre-demande ;
- décarbonation de la production de chaleur et de froid ;
- décarbonation des vecteurs gaz et liquides (carburants) ;

⁷ La majorité des indicateurs de suivi définis en annexe de la PPE ont été intégrés à ce tableau de bord, certains indicateurs ayant été classés dans les fiches sectorielles plutôt que dans l'onglet « Énergie ».

Enjeux méthodologiques : certains indicateurs peuvent être en partie redondants, notamment en ce qui concerne le focus sur les énergies fossiles (consommation primaire, intensité carbone des vecteurs énergétiques et part des énergies fossiles dans chaque vecteur énergétique). Il convient éventuellement de limiter le choix aux indicateurs les plus pertinents pour le débat public.

Pour certains indicateurs « innovants », il n'y a pas de source de données identifiée à ce stade. C'est notamment le cas pour les indicateurs relatifs au levier « flexibilité du système électrique », comme l'évolution des capacités de stockage d'électricité au niveau national et l'évolution de l'autoconsommation d'électricité. Dans les deux cas, il s'agit d'enjeu relativement récents, mais qui devraient à moyen terme jouer un rôle central pour la transition bas-carbone, et mériteraient donc une attention plus prononcée.

Si elle apporte un regard nouveau sur l'évolution de l'offre énergétique, l'analyse par vecteurs énergétiques requiert encore quelques clarifications méthodologiques. Notamment en ce qui concerne le calcul de l'intensité énergétique par vecteurs⁸.

Enfin, la spécificité française due à l'importance de la production nucléaire induit une prudence sur le calcul et l'utilisation des indicateurs en énergie primaire. Par convention, la comptabilisation du nucléaire se fait par le biais de la méthode dite de l'équivalent primaire à la production avec un rendement théorique de 33 % : pour 1 TWh d'électricité nucléaire, 3 TWh d'énergie « nucléaire » sont comptabilisés dans le bilan en énergie primaire. Cette convention génère un biais important, dans la mesure où il conduit à surestimer la production d'énergie nationale « utile » ainsi que la part décarbonée⁹.

Disponibilité des données : la majorité des indicateurs font référence à des données régulièrement produites dans le cadre des bilans énergétiques nationaux. Néanmoins, des difficultés de disponibilité des données ont été identifiées pour des indicateurs qui ne figurent pas encore dans les outils de suivi existants, comme l'évolution en matière d'autoconsommation et de stockage d'électricité.

3.3. Transports

Premier secteur émetteur de GES en France, le secteur des transports constitue également l'un des plus complexes à analyser en matière de suivi. En effet, de nombreux enjeux doivent être

⁸ Ces difficultés méthodologiques sont notamment relatives à la prise en compte des émissions liées à la transformation des énergies primaires, actuellement associées à la production d'énergie et des émissions liées à la combustion des énergies. D'autre part, le calcul de l'intensité énergétique par vecteur requiert des données détaillées sur la composition de chaque vecteur (en sources primaires) et de l'intensité carbone associée à chacun de ces indicateurs.

⁹ A titre d'exemple, on affirme généralement que le taux d'indépendance énergétique de la France est de 50 %, mesuré en énergie primaire. Ce taux retombe à moins de 30 % si on se base sur la consommation finale, ce qui montre bien l'importance du biais introduit par le traitement statistique conventionnel du nucléaire.

considérés pour fournir une compréhension des transformations qui s'opèrent. Une autre difficulté vient du fait de suivre en parallèle les transports de personnes et de marchandises, ce qui exige de dédoubler de nombreux indicateurs.

Pour fournir une analyse synthétique de la transformation du secteur, les cinq indicateurs retenus pour le niveau 2 visent à documenter – outre la consommation d'énergie et les émissions de GES associées – l'évolution de la demande ainsi que la répartition par modes de transport pour la mobilité des voyageurs et le fret.

Les leviers de transformation : le niveau 3 a été structuré autour de 5 leviers qui reprennent les 5 grands axes de transition de la mobilité, soit :

- la diffusion de nouveaux vecteurs bas-carbone (électricité et GNV notamment) ;
- l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules « conventionnels » ;
- le report modal vers des solutions moins carbonées, avec un focus sur la mobilité courte distance ;
- l'amélioration du taux de remplissage des véhicules ;
- la maîtrise de la demande de mobilité.

Enjeux méthodologiques : de nombreuses propositions d'indicateurs identifiées pour le tableau de bord n'existent pas pour l'instant dans d'autres outils de suivi et pourraient nécessiter un important travail de clarification de la méthode et de compilation des données. Cela concerne notamment les indicateurs T2.4 (« parité-prix » entre véhicules électriques et conventionnels), T2.7 (« Impact du bonus-malus »), T2.9, T2.10, T2.11 (relatifs au vélo et à l'offre de transports publics), ainsi que le suivi des pratiques « innovantes », telles que le covoiturage, l'autopartage et le télétravail.

Disponibilité des données : la disponibilité et surtout l'actualisation des données représentent des enjeux majeurs pour le suivi du secteur des transports, les « Enquêtes nationales transports et déplacement » n'étant réalisées qu'à des intervalles assez longs (la dernière édition publiée remonte à 2010 et couvre l'année 2008). Par ailleurs, la disponibilité de données au niveau national peut constituer un frein à l'élaboration d'indicateurs sur les nouvelles pratiques de mobilité (vélo, autopartage et covoiturage) qui sont gérées le plus souvent au niveau local et par des acteurs privés (pour le covoiturage).

3.4. Bâtiments

Autre secteur prioritaire, les bâtiments représentent 45 % de la consommation d'énergie et 25 % des émissions de GES en France. Tout comme pour le secteur des transports, les émissions liées aux bâtiments sont largement au-dessus de la trajectoire du premier budget carbone, indiquant un besoin de suivi accru des évolutions et une vigilance sur l'analyse de l'efficacité des politiques mises en œuvre, particulièrement en ce qui concerne la rénovation énergétique de l'existant (MTES,

2018b). L'amélioration de la disponibilité de données sur l'activité de rénovation énergétique constitue un enjeu prioritaire pour le suivi de la transition au niveau national.

Au niveau des transformations structurelles (niveau 2), les 5 indicateurs retenus à ce stade visent à documenter :

- les émissions de GES et la consommation finale d'énergie du secteur, en différenciant le résidentiel et le tertiaire ;
- l'intensité carbone de la consommation d'énergie ;
- l'évolution des surfaces dans le résidentiel et le tertiaire ;
- la consommation d'énergie par m², avec la possibilité de ne retenir que les consommations liées au chauffage, premier poste de consommation dans les bâtiments.

Les leviers de transformation : le niveau 3 a été structuré en 4 enjeux.

- L'amélioration de l'efficacité des bâtiments neufs : si les 2/3 des bâtiments en 2050 seront des bâtiments déjà construits aujourd'hui, l'analyse du marché de la construction reste importante. C'est elle qui « tire » le marché vers le haut en matière de réglementation thermique et de déploiement de nouvelles solutions techniques (comme le développement des matériaux biosourcés). Il importe également de bien observer le rythme de renouvellement réel du parc bâti, en distinguant les constructions neuves, les démolitions et l'accroissement net du parc¹⁰.
- L'amélioration de l'efficacité énergétique du parc existant, qui constitue un défi prioritaire pour la transition bas-carbone en France. L'enjeu pour le suivi se situe dans la bonne compréhension des politiques de rénovation énergétique, afin de mesurer le rythme des rénovations et leur profondeur (en termes de performance énergétique atteinte). L'évolution des coûts à la rénovation constitue un autre paramètre essentiel pour mieux comprendre les dynamiques de marché.
- La diffusion des vecteurs énergétiques décarbonés constitue le troisième levier, avec un focus spécifique sur l'évolution des systèmes et énergies de chauffage dans le bâti.
- Enfin, le 4^e levier est relatif à la lutte contre la précarité énergétique, qui représente un enjeu croissant pour la transition bas-carbone en France.

Enjeux méthodologiques : bien qu'il constitue l'axe principal des politiques d'efficacité énergétique en France, le secteur du bâtiment (et de la rénovation énergétique en particulier) souffre d'un manque de données. L'absence de données affecte particulièrement le suivi des résultats en matière de rénovation énergétique, pour lequel très peu de données sont disponibles, enjeu régulièrement mis en avant (Duval & Charru, 2018 ; OPECST, 2018).

¹⁰ À titre d'exemple, dans de nombreuses études, on peut lire que le taux de renouvellement du parc de bâtiments atteint « de l'ordre de 1 % par an depuis 30 ans » (OPECST, 2018). Or, les 300 000 à 400 000 constructions de logements par an viennent avant tout accroître le volume du parc bâti, tandis que le rythme de démolitions dans l'existant (soit les logements effectivement remplacés par du neuf) est plutôt de l'ordre de 30 000 par an.

Disponibilité des données : les données concernant le bâtiment sont actuellement dispersées entre de nombreux organismes (SDeS, Ademe, CEREN), ce qui peut accroître la difficulté d'un suivi centralisé. Par ailleurs, les seules données nationales sur les activités de rénovation énergétique sont issues de l'enquête OPEN de l'Ademe, qui n'est actualisée que tous les deux ans. Contrairement à d'autres pays (comme l'Allemagne), aucun suivi centralisé n'est réalisé à ce stade sur la performance énergétique atteinte pour chaque opération de rénovation énergétique (en dehors du programme « Habiter mieux » de l'Agence nationale de l'habitat [ANAH]).

3.5. Industrie

Outre la dimension climatique, la transition du secteur industriel vers un modèle plus durable recouvre de nombreux enjeux, à commencer par le maintien des emplois et la relocalisation de l'industrie, et la transition vers un modèle de compétitivité fondé sur la sobriété en ressources et matières premières.

Le suivi des transformations structurelles du secteur industriel s'opère au travers de 5 indicateurs permettant de retracer l'évolution du secteur à un niveau très agrégé :

- les émissions de GES du secteur et la consommation d'énergie finale ;
- l'intensité carbone de la consommation d'énergie finale dans l'industrie, qui permet d'observer la décarbonation du mix énergétique dans le secteur ;
- l'intensité énergétique globale du secteur ;
- l'évolution du secteur en matière de chiffre d'affaires global.

Les leviers de transformation : le troisième niveau d'analyse a été repartitionné en 3 leviers ou enjeux structurants :

- l'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'industrie, en y intégrant également la consommation intérieure de matières (indicateur présent dans le suivi de la SNTEDD) ;
- la diffusion de nouveaux vecteurs décarbonés ;
- la facture énergétique des entreprises industrielles et l'impact des politiques de tarification du carbone (EU ETS et taxe carbone).

Enjeux méthodologiques : les indicateurs définis à ce stade sont issus d'une première analyse qu'il conviendrait de valider avec des acteurs et experts du secteur industriel. L'enjeu de l'innovation et de la R&D n'est pas suffisamment représenté à ce stade et mériterait l'identification d'indicateurs appropriés.

Disponibilité de données : les données agrégées du secteur en matière de consommation d'énergie, d'émissions et d'évolution de l'activité sont facilement disponibles et régulièrement actualisées. La disponibilité des données pourrait être plus problématique pour des indicateurs plus précis, relatifs à l'autoconsommation et au développement des énergies renouvelables dans l'industrie.

3.6. Agriculture

Le secteur agricole reçoit une attention croissante dans les politiques climatiques, renforcée par l'ambition d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Son traitement diffère de celui des secteurs abordés précédemment, dans la mesure où l'évolution des émissions de GES dépend moins de la consommation d'énergie que de la transformation du fonctionnement et des modèles de production de la « ferme France », par ailleurs fortement soumise aux impacts des dynamiques européennes et internationales.

Les cinq indicateurs de niveau 2 pour le secteur agricole se concentrent sur l'évolution des grands agrégats en termes d'émissions de GES, de consommation finale d'énergie, d'évolution des surfaces de terres agricoles, de niveau d'activité (production et valeur ajoutée) et d'artificialisation des sols.

Les leviers de transformation : l'analyse de niveau 3 a été structurée en quatre thématiques :

- l'optimisation du cycle de l'azote (réduction de l'utilisation d'engrais, développement des légumineuses et des cultures intermédiaires) ;
- la production d'énergie en milieu agricole, avec un fort enjeu autour de la méthanisation agricole ;
- le maintien des surfaces agricoles et le développement de modèles innovants ;
- l'amélioration de l'efficacité énergétique des exploitations agricoles.

Enjeux méthodologiques : étant donné que le croisement des enjeux agricoles avec les politiques énergétiques et climatiques représente un champ relativement nouveau, il convient de bien s'assurer que les indicateurs choisis reflètent l'ensemble des enjeux et points de vigilance à considérer.

Disponibilité des données : le secteur agricole est généralement bien couvert *via* les bases de données du ministère de l'Agriculture (Agreste) et le croisement avec les données énergétiques (production de biocarburants, méthanisation, etc.). Le croisement entre les modèles de production alimentaires et énergétiques constituent un enjeu fort pour lequel des données spécifiques devraient être développés (Ademe, 2018).

3.7. Déchets

Le secteur des déchets combine plusieurs enjeux transversaux relatifs à l'économie circulaire (recyclage matière et réduction des déchets à la source), à la production d'énergie et à la réduction des émissions associées, principalement de méthane. La fiche sectorielle vise à fournir une vision synthétique sur l'ensemble de ces enjeux.

Les indicateurs de niveau 2 couvrent les émissions de GES du secteur, la répartition des déchets par filière de valorisation, et l'évolution du volume de déchets dans les différents secteurs (déchets ménagers, construction et secteur public, industrie).

Les leviers de transformation : 4 leviers transversaux ont été identifiés pour le secteur :

- la réduction de la production de déchets ;
- la valorisation matière des déchets ;
- la valorisation énergétique des déchets ;
- la réduction des émissions résiduelles des décharges.

Enjeux méthodologiques : si les grands leviers de transformation sont bien identifiés dans la fiche sectorielle, il semble pertinent de compléter ceux-ci par des indicateurs plus détaillés portant sur des programmes d'action ou mesures politiques en cours.

Disponibilité des données : la majorité des données sont gérées par l'Ademe, qui produit chaque année les « Chiffres clés des déchets ».

3.8. Forêts et puits de carbone

L'analyse de l'évolution des forêts s'impose pour la transition bas-carbone au regard de trois enjeux potentiellement contradictoires : le maintien (voire l'accroissement) du puits de carbone naturel, le développement des matériaux biosourcés et la production d'énergie à partir de biomasse solide.

Les indicateurs de transformation structurelles s'intéressent ainsi en premier lieu à l'évolution des surfaces boisées et à celle du puits de carbone national, dont l'importance devient capitale pour l'atteinte de la neutralité carbone. Ils intègrent en outre l'activité forestière (production et prélèvement de bois), ainsi que la structure de la propriété forestière, qui représente un enjeu important en matière d'organisation et de gestion de la ressource.

Les leviers de transformation : 3 leviers ont été identifiés :

- la séquestration carbone dans l'écosystème naturel ;
- le développement des matériaux biosourcés, dans la construction principalement ;
- la valorisation énergétique de la biomasse solide.

Enjeux méthodologiques : les indicateurs identifiés à ce stade permettent de renseigner la dimension « climat et énergie » pour le secteur forestier, mais restent à compléter pour mieux refléter les différents enjeux de gestion de la filière.

Disponibilité des données : aucune difficulté relative aux données n'a été identifiée à ce stade.

4. CONCLUSION : PISTES POUR L'ÉLABORATION D'UN OUTIL DE SUIVI

Le travail de préfiguration d'un tableau de bord réalisé dans le cadre de ce projet constitue un premier pas qui met en lumière la complexité de l'exercice et la nécessité de valider collectivement la méthode afin d'assurer la pertinence de l'outil pour le débat politique.

En parallèle, ce travail permet de fournir des propositions concrètes pour répondre aux enjeux méthodologiques identifiés au travers de l'étude de cadrage qui l'a précédée.

- En premier lieu, sur la possibilité et l'intérêt de développer un outil unique, bien structuré, qui puisse servir de référence pour le suivi des différents plans stratégiques (à commencer par la SNBC et la PPE). Ce regroupement de l'ensemble des informations chiffrées serait d'autant plus pertinent qu'il permettrait également de mettre à la disposition de tous les acteurs une base de données en libre accès, qui constituerait un réel avantage en matière de transparence, dans la continuité des initiatives de « Open Data » déjà mises en œuvre par l'administration publique.
- En second lieu sur l'intérêt à bien réfléchir à la structuration de l'information, indispensable face à la quantité d'indicateurs à suivre (au nombre de 145 dans le tableau de bord proposé) pour documenter la transition bas-carbone dans sa transversalité. L'architecture présentée ici, fondée sur un croisement entre une approche sectorielle et une structure pyramidale en différents niveaux d'analyse, constitue là encore une première approche possible, qui pourrait être encore davantage précisée et développée. À titre d'exemple, l'approche sectorielle ne laisse à ce stade que peu de place aux indicateurs relatifs à l'économie de la transition, qui pourraient mériter une fiche spécifique, au même titre que les indicateurs relatifs aux enjeux sociaux (précarité énergétique, répartition des coûts de la transition, dynamiques de reconversion dans les territoires les plus directement affectés, etc.). De même, il convient de réfléchir à l'intégration d'indicateurs plus directement focalisés sur les différentes mesures et instruments politiques en place, afin de disposer d'un système de diagnostic sur leur efficacité.
- En troisième lieu, la tentative de définition des indicateurs pertinents pour les différents secteurs en considération fait apparaître un important enjeu de disponibilité des données. Celui-ci semble d'autant plus marquant et urgent à relever qu'il considère en priorité les deux secteurs prioritaires pour la réussite de la transition à moyen terme, à savoir la rénovation énergétique des bâtiments et les transports.

Plus qu'un outil prêt à l'emploi, ce travail de préfiguration constitue par conséquent une invitation à poursuivre et approfondir l'exercice, dans une démarche collective réunissant l'administration, les parties prenantes et les experts, à l'image de la méthode qui avait déjà été mise en œuvre pour l'élaboration

du tableau de bord de la stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015-2020 (MEDDE, 2015).

Ce travail d'élaboration de la méthode pourrait utilement être initié à l'issue de l'adoption des nouveaux plans stratégiques (fin 2018 jusqu'à mars 2019), dans l'objectif de disposer, d'ici quelques années, d'un outil fiable et reconnu légitime par l'ensemble des acteurs, en amont des prochaines échéances de révision intervenant à l'horizon 2022.

Plutôt que de se limiter à la seule question des outils de suivi et d'évaluation, cette mise en débat des questions méthodologiques fournirait également l'opportunité de réfléchir de manière plus transversale aux pistes d'amélioration et à

l'articulation entre les trois types d'outils que constituent l'analyse prospective, les démarches de suivi et d'évaluation et l'élaboration des plans stratégiques.

Enfin, outre son intérêt pour le pilotage de la transition bas-carbone en France, l'élaboration d'un outil de suivi pourrait également faire le lien avec l'évolution de la réglementation européenne : outre l'obligation faite à tous les États membres de présenter des stratégies de décarbonation sur le long terme, le nouveau cadre de gouvernance climat-énergie de l'UE présente également l'opportunité de développer une approche harmonisée pour le *monitoring* des transitions bas-carbone aux échelles nationale et européenne.

BIBLIOGRAPHIE

Ademe (2017). *Marchés et emplois concourant à la transition énergétique et écologique* (Faits et chiffres).

Ademe (2018). *Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunités pour les exploitations agricoles* (No. Rapport final).

Baude, M. (2018). *L'empreinte carbone. Note préalable à l'élaboration du troisième rapport gouvernemental annuel au titre de la loi dite « SAS » du 13 avril 2015 : « Les nouveaux indicateurs de richesse – 2017 »* (Document de travail No. 38). CGDD / SDeS. Consulté à l'adresse http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Documents_de_travail/2018/document-travail-38-empreinte_carbone.pdf

Duval, G., & Charru, M. (2018). *Comment accélérer la transition énergétique ? Avis sur la mise en œuvre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte* (Avis du CESE).

I4CE (2017). *Panorama des financements climat en France - Edition 2017*.

MEDDE (2015). *Proposition d'indicateurs de suivi de la stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015-2020* (Rapport technique des travaux de la commission Indicateurs du CNTE).

MTES (2018a). *Dossier du maître d'ouvrage pour le débat public sur la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE 2018)*. Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

MTES (2018b, janvier 2). *Suivi de la Stratégie Nationale Bas-Carbone*. Consulté 23 mars 2018, à l'adresse /suivi-strategie-nationale-bas-carbone

OPECST (2018). *La rénovation énergétique des bâtiments* (Les notes scientifiques de l'Office No. Note N°6). Sénat.

Rüding, A. (2018). *Le suivi et l'évaluation de la transition bas-carbone en France Enjeux méthodologiques et recommandations* (Study No. 07/18). Iddri.

Rudinger, A., & Vallejo, L. (2018). *Le Comité pour le changement climatique au Royaume-Uni Quel retour d'expérience et quels enseignements pour la France ?* (Study No. 06/18). IDDRI.

Vers un tableau de bord de la transition bas-carbone en France

Andreas Rüdinger (Iddri)

L'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri) est un *think tank* indépendant qui facilite la transition vers le développement durable. Il a été fondé en 2001. Pour cela, l'Iddri identifie les conditions et propose des outils pour placer le développement durable au cœur des relations internationales et des politiques publiques et privées. Il intervient à différentes échelles, de celle de la coopération internationale à celle des gouvernements nationaux, locaux et des entreprises, chaque échelle informant l'autre. À la fois institut de recherche et plateforme de dialogue, l'Iddri crée les conditions d'un diagnostic et d'une expertise partagés entre parties prenantes. Il les met en relation de manière transparente et collaborative, sur la base de travaux de recherche interdisciplinaire de premier plan. L'Iddri met ensuite ses analyses et propositions à la disposition de tous. Quatre enjeux sont au cœur de l'activité de l'institut : le climat, la biodiversité et les écosystèmes, l'océan et la gouvernance du développement durable.

Pour en savoir plus sur les activités et les publications de l'Iddri, visitez www.iddri.org

Rüdinger, A. (2018). Vers un tableau de bord de la transition bas-carbone en France. Iddri, *Étude* N°11/18.

ISSN : 2258-7535

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-10-LABX-01.

CONTACT

andreas.rudinger@iddri.org

Institut du développement durable et des relations internationales

41, rue du Four – 75006 Paris – France

www.iddri.org

[@IDDRI_ThinkTank](https://twitter.com/IDDRI_ThinkTank)