



SYNERGIES POUR
LA TRANSITION ÉNERGETIQUE
PAR LA PLANIFICATION

NUMÉRO 4 - JANVIER 2020 - Club STEP

INDICATEURS TERRITORIAUX CLIMAT-AIR-ÉNERGIE

Lesquels choisir et comment les utiliser ?



Qu'il s'agisse de planification urbaine ou de planification stratégique (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires - SRADDET, plan climat air énergie territorial - PCAET, schéma de cohérence territoriale - SCoT, plan local d'urbanisme intercommunal - PLUi, plan de mobilité (ex-plan de déplacements urbains), territoire à énergie positive pour la croissance verte - TEPCV, plan de protection de l'atmosphère - PPA - etc.), les projets territoriaux à forts enjeux climat, air et/ou énergie se construisent et se mettent en œuvre autour d'un **système d'indicateurs**. Il existe de nombreux indicateurs, en lien avec la diversité des besoins et des priorités auxquels ils répondent. Pour un usage optimisé en termes technico-économiques dans les projets territoriaux, leur choix est essentiel :

- D'une part, ils permettent le bon déroulement d'un projet et la qualité des bilans territoriaux et des évaluations environnementales réglementaires (EIPPE), en se basant sur des données précises ;
- D'autre part, certains indicateurs, en prenant en compte la limite de comparabilité entre les territoires ou de transférabilité entre différentes échelles de projets, peuvent être utilisés dans plusieurs exercices de planification. Cette mise en cohérence favorise l'articulation entre les différentes échelles (du national au local, par exemple : indicateurs du SRADDET corrélés à un PCAET ou un SCoT), entre les démarches Climat, Air, Énergie et les démarches de planification urbaine et d'aménagement (par exemple : entre PCAET et SCoT, entre PCAET et PLUi), et le dialogue entre leurs porteurs respectifs (spécialistes climat, air ou énergie, aménageurs ou urbanistes).

Cette articulation des démarches et leurs indicateurs est essentielle à l'heure de la mise en œuvre des SRADDET qui orchestrent les réalisations et révisions des différents documents de planification, selon un cadre exigentiel défini par la loi.

Définition d'un indicateur :

Moyen de mesure ou de caractérisation, qui peut servir à établir un état initial, suivre les changements obtenus, les progrès accomplis et restant à accomplir pour atteindre un objectif (valeur cible). Il s'agit donc d'un outil de suivi et d'évaluation.

Un indicateur est généralement caractérisé par :

- Son libellé ;
- Sa définition, qui doit être la plus claire et précise possible ;
- Son unité de mesure ;
- Ses déclinaisons possibles (territoriales, sectorielles...) ;
- Son mode de calcul (généralement décrit par une formule) ;
- Les données nécessaires à son calcul, décrites précisément : libellé, définition, source, unité de mesure ;
- Les recommandations d'utilisation et les précautions à prendre dans sa lecture et son analyse.

Les caractéristiques d'un bon indicateur sont :

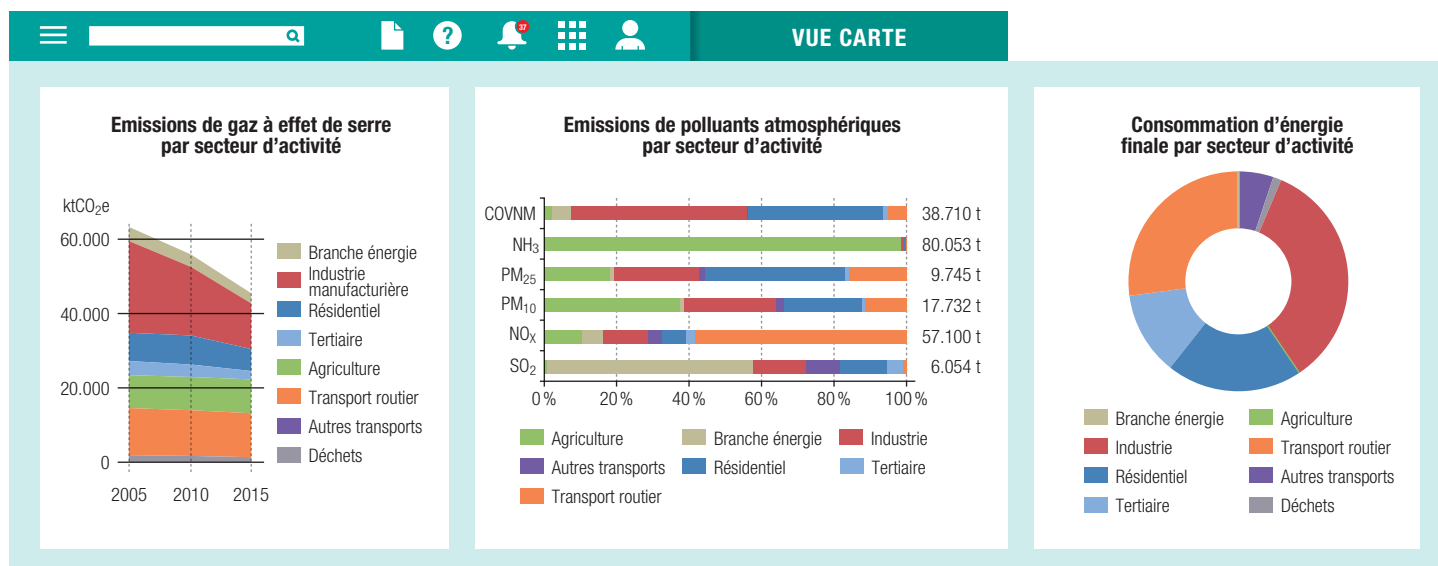
- Sa pertinence (selon l'échelle de projet) ;
- Sa qualité ;
- Sa faisabilité ;
- Sa pérennité (disponibilité dans le temps) ;
- Sa robustesse.

Vous portez un projet territorial : ce document vous propose un éclairage et des **recommandations** opérationnelles **concernant l'élaboration et la mise en œuvre d'indicateurs territoriaux liés aux enjeux Climat-Air-Énergie** (éléments de langage, méthodologies, périmètres, comptabilisation, etc.), suivant **cinq thématiques** :

- 1 Consommations d'énergie ;
- 2 Production d'énergies renouvelables ;
- 3 Émissions de gaz à effet de serre ;
- 4 Séquestration de carbone ;
- 5 Qualité de l'air extérieur.

Recommandations générales applicables pour les indicateurs climat-air-énergie :

- Préciser l'unité (exemples : Wh énergie finale ou primaire, teqCO_2 , tCO_2 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ...) de ce qui est mesuré (énergie, gaz à effet de serre, qualité de l'air, ...) et éviter des comparaisons de données exprimées dans des unités différentes ;
- Indiquer l'année de référence dans les objectifs, en recherchant une cohérence avec les objectifs nationaux et/ou régionaux.
Exemple : diminution de 75% à horizon 2050 des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport à l'année de référence 1990. Concernant l'année de référence, on notera que la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) fixe 2012 comme année de référence pour la consommation d'énergie finale et 1990 comme année de référence pour les émissions de GES.



1. CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

A. Indicateurs

De la production d'énergie à son utilisation par l'utilisateur final, en passant par son transport et sa distribution, il y a des **pertes** (exemples : pertes par effet Joule lors du transport d'électricité, chaleur perdue lors de la production d'électricité, etc.).

En conséquence, il n'y a pas d'équivalence directe entre l'énergie livrée au consommateur final et l'énergie produite au départ à partir de sources d'énergies disponibles directement dans la nature (eau, vent, soleil, uranium, hydrocarbures, biomasse, etc.).

Il existe plusieurs indicateurs de consommation d'énergie :

- La **consommation d'énergie primaire** : « somme de la consommation finale, des pertes et de la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie » [CGDD-SDES, 2018]. C'est l'énergie prélevée directement dans des sources d'énergie primaires, avant transformation (eau, vent, soleil, hydrocarbures, biomasse, etc.) ;

NB : Le suivi de la consommation d'énergie primaire pour un territoire est important dans le cadre de la construction d'un inventaire des productions d'énergie et du calcul du taux d'énergie renouvelable associé.

- La **consommation d'énergie secondaire** : énergie produite et mise à disposition (avant pertes) sur les réseaux ;

NB : Cet indicateur est utile dans les bilans de production d'énergie, et notamment en termes d'électricité et chaleur produites par les chaufferies bois, l'incinération des déchets, etc.

- La **consommation d'énergie finale** : somme de la consommation finale énergétique et non énergétique ;

- La **consommation finale énergétique** est la « consommation d'énergie à toutes fins autres que la transformation, le transport, la distribution et le stockage d'énergie et hors utilisation comme matière première ou pour certaines propriétés physiques » [CGDD-SDES, 2018]. C'est l'énergie directement livrée à l'utilisateur ;

NB : La consommation finale énergétique est l'indicateur à suivre pour évaluer la demande énergétique d'un territoire.

- La **consommation finale non énergétique** est la « consommation de combustibles à d'autres fins que la production de chaleur, soit comme matières premières (par exemple pour la fabrication de plastique), soit en vue d'exploiter certaines de leurs propriétés physiques (par exemple les lubrifiants, le bitume ou les solvants) » [CGDD-SDES, 2018].

- La **consommation d'énergie utile** : énergie dont dispose effectivement l'utilisateur (chaleur, éclairage etc.) après la dernière conversion par les équipements. La différence avec l'énergie finale est liée au rendement de l'équipement. La consommation d'énergie utile est peu utilisée en tant qu'indicateur, mais est importante par exemple pour appréhender les attendus de baisse de consommation énergétique suite à des changements d'équipements pour un même besoin de chauffage.

Recommandations :

Avant de comparer des données issues de deux sources différentes, il est important de s'assurer de la précision des termes utilisés. En effet, les résultats peuvent sensiblement varier lorsque l'on compare notamment la consommation d'énergie finale et la consommation d'énergie primaire. A titre illustratif, « en 2018 la France a mobilisé une ressource primaire de 261,8 Mtep pour satisfaire une consommation finale (non corrigée des variations climatiques) de 154,3 Mtep. » [CGDD-SDES (avril 2019)[b]]

Par ailleurs, il peut s'avérer important d'identifier si l'on parle d'énergie finale ou primaire, dès lors que l'on cherche une cohérence avec des documents stratégiques nationaux ou régionaux. Voici quelques recommandations indicatives :

- Utiliser l'énergie finale pour comparer des objectifs territoriaux avec les objectifs de la LTECV (réduction de la consommation d'énergie finale en 2050 de 50% par rapport à la référence 2012) ;
- Utiliser l'énergie primaire pour comparer des objectifs territoriaux avec les indicateurs nationaux du bâtiment (DPE, consommation énergétique pour les bâtiments neufs exprimée dans la réglementation thermique, etc.), ou pour refléter l'impact environnemental de la production et de l'acheminement de l'énergie consommée.

Recommandations :

Attention aux unités, les consommations d'énergie peuvent être exprimées en Joules (J), tonne équivalent pétrole (tep) ou Watt-heure (Wh). Dans ce dernier cas, il est nécessaire de mentionner s'il s'agit du pouvoir calorifique inférieur (PCI, qui indique la quantité de chaleur qu'un combustible va libérer lors de sa combustion) ou du pouvoir calorifique supérieur (PCS, qui indique la quantité d'énergie dégagée par la combustion d'un combustible en récupérant également la chaleur latente de la vapeur d'eau produite lors de la combustion). En effet, par convention, les inventaires multi-énergie régionaux et les consommations énergétiques finales sont exprimés en PCI. Les consommations de gaz naturel des données locales des énergéticiens sont quant à elles couramment exprimées en PCS. Par conséquent, il faut veiller à ne pas additionner les consommations de gaz en PCS et les consommations d'électricité en PCI. Les consommations de gaz naturel exprimées en kWh PCI sont obtenues en multipliant les consommations de gaz naturel exprimées en kWh PCS par un facteur 0,9.

1 tep PCI = 41,868 GJ = 11 630 kWh PCI

Energie	Unité	Gigajoules physique (GJ) (PCI)
Charbon		
Houille	1 t	26
Coke de houille	1 t	28
Agglomérés / briquettes de lignite	1 t	32
Lignite / produits de récupération	1 t	17
Produits pétroliers		
Gazole / fioul domestique	1 t	42,6
GPL	1 t	46
Essence moteur et carburacteur	1 t	44
Fioul lourd	1 t	40
Coke de pétrole	1 t	32
Electricité		
Production d'origine nucléaire	1 MWh	3,6
Production origine géothermique	1 MWh	3,6
Autres types de production / consommation	1 MWh	3,6
Bois	1 stère	6,18
Gaz naturel et industriel	1 MWh PCS	3,24

CGDD-SDES (2019) - Bilan énergétique de la France pour 2017

Distinction des indicateurs de consommation d'énergie



Energie primaire
pétrole, charbon, uranium... et par définition électricités hydraulique, nucléaire, solaire, géothermie, éolienne, etc

Perte d'extraction, de transport

Consommation d'énergie ou de combustibles et auxiliaires lors de la transformation chez le producteur



Energie secondaire
combustibles et carburants (gaz, fioul domestique, essence, diesel, bois énergie), électricité mise sur le réseau, chaleur mise en réseau

Perte de transport du producteur jusqu'au consommateur



Energie finale
combustibles et carburants arrivés au consommateur, électricité soutirée du réseau, chaleur prise sur le réseau

Perte de transformation chez le consommateur



Energie utile
chaleur de chauffage, de procédé, lumière, énergie mécanique

B. Focus sur la comptabilisation de la consommation d'énergie

A un niveau territorial (régional ou local), le calcul de la consommation d'énergie primaire se fait souvent en multipliant la consommation d'électricité des secteurs par 2,58¹ à laquelle sont ajoutées la consommation d'autres énergies (gaz naturel, produits pétroliers, bois, etc.) et la consommation propre de la branche énergie. Pour éviter les doubles comptes, il ne faut pas comptabiliser la consommation d'énergies primaires servant à produire de l'électricité dans la consommation de la branche énergie. De même, la consommation énergétique primaire liée à la chaleur (chaleur issue de réseaux) peut être comptabilisée de deux manières :

- La chaleur consommée par les secteurs (chaleur livrée aux bâtiments résidentiels, tertiaires, industriels et agricoles) est comptabilisée dans la consommation d'énergie finale de ces secteurs ;
- La consommation d'énergies primaires par les chaufferies urbaines (charbon, gaz, bois, etc.) est entièrement comptabilisée dans la consommation d'énergie primaire de la branche énergie. La consommation d'énergie primaire liée à la chaleur des secteurs finaux est considérée comme nulle.

Recommandations :

Pour les EPCI, il n'est pas demandé dans le cadre de l'élaboration des PCAET d'évaluer la consommation d'énergie primaire du territoire (Article R229-51 du Code de l'environnement). Si cette évaluation est faite, il est nécessaire d'être vigilant sur le calcul de la consommation des installations relevant de la branche énergie et de la consommation d'énergie primaire liée à la chaleur et à l'électricité.

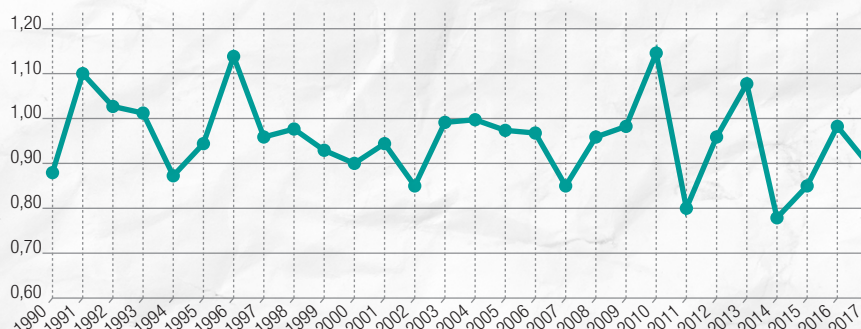
Au niveau régional, il est recommandé de mettre à disposition la méthode de calcul de la consommation d'énergie primaire présentée, notamment en ce qui concerne la chaleur et l'électricité.

C. Correction climatique

Les consommations énergétiques peuvent être présentées soit à **climat réel**, soit **corrigées des variations climatiques**. La consommation corrigée des variations climatiques correspond à une estimation de la consommation à climat constant et permet donc de faire des comparaisons dans le temps en s'affranchissant de la variabilité climatique.

Suivant les années, la différence peut être significative : en 2014 la consommation finale d'énergie de la France métropolitaine corrigée des variations climatiques a été supérieure de 4,3 % à la consommation finale à climat réel (les températures ayant été particulièrement douces en 2014) [CGDD- SDES, 2018].

Évolution de la rigueur climatique en Ile-de-France
(source : SDES d'après Météo France)



L'indice de rigueur climatique base 1,00 correspond à la moyenne des 30 dernières années.

Les méthodes de correction climatique peuvent varier (seuil de 17°C ou 18°C, période de chauffe considérée, etc.). Cela nécessite d'être vigilant lorsque l'on fait appel à différents fournisseurs de données et pour comparer les données corrigées des variations climatiques entre plusieurs territoires.

NB : Si l'on veut étudier les enjeux socio-économiques, seule la consommation énergétique à climat réel permet de connaître la facture énergétique réelle pour les ménages, les agents économiques et les territoires.

Recommandations :

Dans le cadre des diagnostics réglementaires, il est recommandé de présenter les consommations d'énergie à climat réel. Dans le cadre du suivi des politiques publiques, il est utile en complément de corriger les consommations d'énergie des variations climatiques afin d'évaluer leur évolution à climat constant.

Il est recommandé de toujours préciser s'il s'agit de la consommation à climat réel ou corrigée des variations climatiques. En cas de correction des variations climatiques, il est recommandé de préciser la méthodologie appliquée.

Un exemple de bonne pratique : le PCAET du SYBARVAL

Le SYBARVAL (Syndicat du bassin d'Arcachon Val de l'Eyre) regroupe trois intercommunalités situées à proximité du bassin d'Arcachon. Son PCAET, qui a bénéficié de l'appui de l'Agence Locale de l'Energie et du Climat (ALEC), a été approuvé en décembre 2018. Dans son document de diagnostic, le PCAET précise que les objectifs sont exprimés en consommation d'énergie finale et « comptabilisés à climat corrigé (prise en compte des aléas climatiques) ».

D. Types d'énergie comptabilisés

Les bilans de consommation d'énergie se font généralement par types d'énergie (chaleur, gaz, électricité, produits pétroliers, bois, etc.). Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de différences entre les formats de restitution de ces types d'énergie : la disponibilité de la source de donnée, l'application ou non de secret statistique sur la donnée (particulièrement pour la production de bilans à une échelle territoriale infra-régionale), la variation des approches méthodologiques entre observatoires.

Par exemple, les données publiées notamment par les observatoires Climat-Air-Energie (CAE) des régions Grand Est, Nouvelle-Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes comprennent la consommation finale de chaleur issue des pompes à chaleur (PAC) aérothermiques et géothermiques et du solaire thermique, ce qui n'est pas le cas des données publiées par l'observatoire CAE de la région Pays de la Loire. En ce qui concerne la chaleur vendue, les données fournies par l'observatoire CAE du Grand Est comptabilisent la chaleur issue des réseaux de chauffage urbain, mais ne comptabilisent pas la chaleur vendue hors réseaux, à l'inverse du bilan national publié par le SDES (qui intègre la chaleur cogénérée vendue hors réseaux).

Recommandations :

Pour faciliter la comparaison de la consommation d'énergie, il est recommandé de mettre à disposition la liste des types d'énergie pris en compte dans les bilans régionaux. A terme, l'intégration de la chaleur vendue et issue des PAC et du solaire thermique dans les bilans régionaux est souhaitable.

(1) La transformation d'énergie primaire (nucléaire, chimique, mécanique ou thermique) en électricité s'accompagne de pertes. Considérant les rendements moyens de 100 % pour l'hydraulique et l'éolien (puisque, par convention, Eprimaire = Efinale pour ces techniques de production), 33 % pour les centrales nucléaires, environ 30 % pour les centrales thermiques et 10 % pour le géothermique, le parc français (toutes installations de production d'électricité confondues) présente un rendement global de production d'environ 38,75 %. D'où, en l'état actuel des connaissances, Eprimaire = (1 / 38,75 %) x Efinale = 2,58 x Efinale

2. PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

A l'inverse des inventaires de consommations d'énergie et émissions atmosphériques, il n'existe pas de guide méthodologique national pour l'élaboration des inventaires territoriaux de production d'énergies renouvelables. Certains indicateurs territoriaux sont directement accessibles en ce qui concerne les énergies de réseaux (électricité et réseaux de chaleur), et les sites industriels de production (unités de méthanisation, usine de production de biocarburants, etc.). Cependant, les filières de production de chaleur « diffuse » de type pompes à chaleur et solaire thermique ne disposent pas de données locales ni de méthodologie harmonisée pour leur estimation.

A minima, quatre types de renseignements devraient être fournis pour chaque indicateur :

- L'année de référence correspondante ;
- La définition (exemples : production d'énergie primaire, production d'énergie secondaire, production provenant uniquement du territoire, etc.) ;
- La source bibliographique de la donnée ;
- La source de la donnée et la méthodologie utilisée.

Sans ces informations préalables, des différences d'interprétation sont probables.

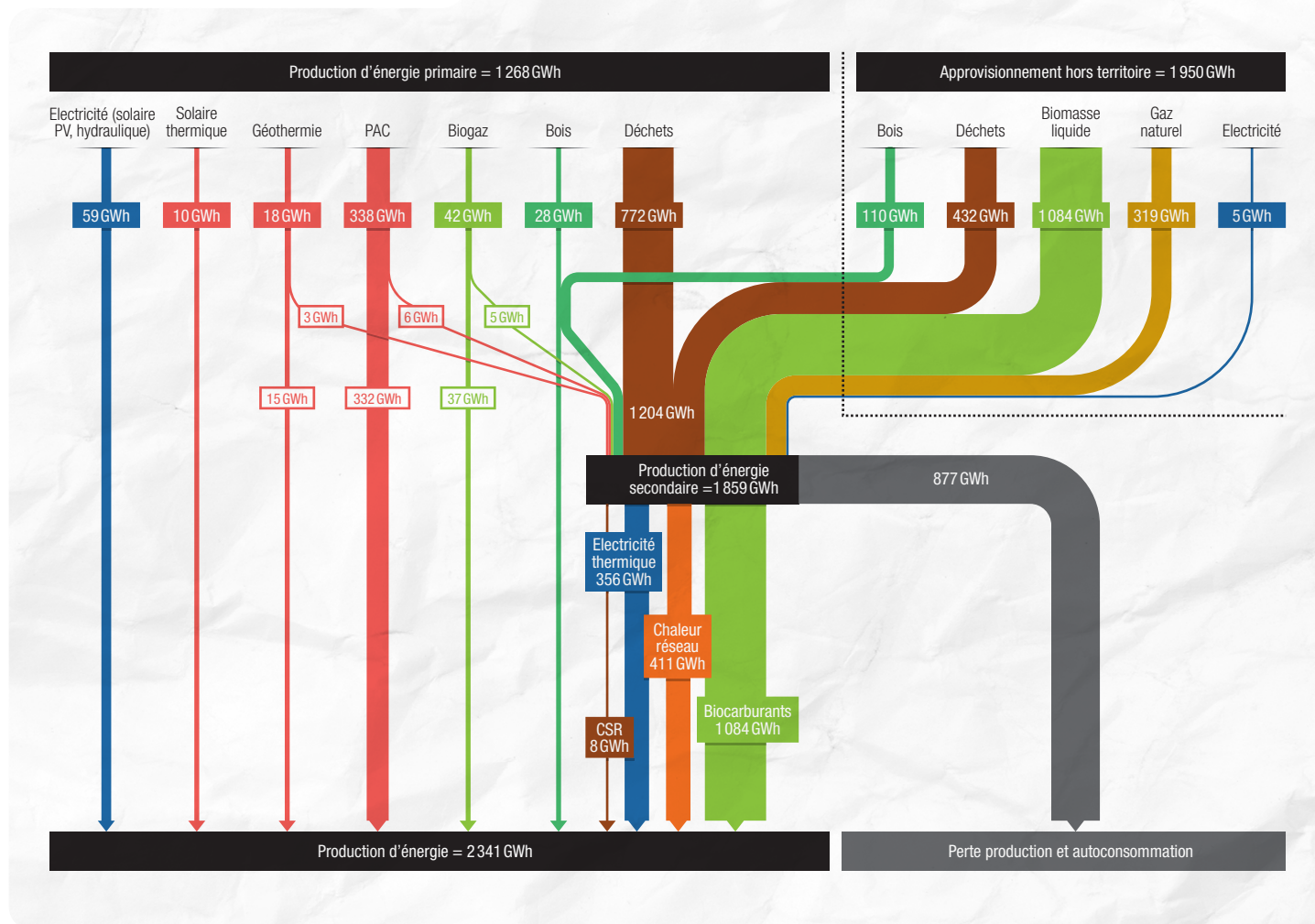
Il convient dans les approches territoriales de l'énergie de pouvoir distinguer ce qui est issu du territoire (la production d'énergie primaire), ce qui est transformé localement (la production d'énergie secondaire) et ce qui est consommé sur place (la consommation finale).

La production d'**énergie primaire** est l'énergie contenue dans les produits énergétiques tirés de la nature : combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel), minerais (uranium), organismes vivants (micro-organismes, matières végétales, forêts, animaux), mais aussi plus largement l'eau, l'air, le soleil ou encore la chaleur du globe terrestre. Cette énergie peut être utilisée directement par l'utilisateur final pour sa consommation ou

transformée en une autre forme d'énergie dite **énergie secondaire** (l'électricité d'origine thermique, par exemple), qui sera à son tour consommée.

Cette différenciation entre énergie primaire et secondaire est importante car elle renvoie directement à la notion d'**(in)dépendance énergétique** d'un territoire. En effet, si l'énergie primaire, directement produite sur le territoire à partir de ses ressources naturelles, est bien entièrement locale, l'énergie secondaire, bien que produite également sur ledit territoire, peut être obtenue à partir de ressources ou de matières premières qui n'en sont pas directement issues (biocarburants ou bois-énergie par exemple). Cette décomposition permet ainsi de distinguer la part des ressources provenant du territoire et celle directement importée.

Schéma de la production d'énergie dans et hors du territoire
(source : Agence Locale de l'Energie et du Climat de la métropole bordelaise et de la Gironde)



A. Indicateurs par filière

Les filières de production d'énergie électrique sont probablement celles pour lesquelles il subsiste le moins de différences méthodologiques, en raison d'une organisation majoritairement centralisée de la filière (à l'exception des installations en auto-consommation).

Mais pour d'autres filières, comme la production de chaleur renouvelable, les sources de données peuvent différer, ainsi que le type d'installations prises en compte, ce qui doit inciter à plus de prudence pour les chiffres relatifs à des sources d'énergie décentralisée.

Un exemple majeur est celui du bois-énergie utilisé par les ménages, souvent la principale source d'énergie renouvelable dans les territoires ruraux. Selon les cas, l'utilisation de bois énergie est modélisée en fonction des caractéristiques du parc de logements, des statistiques de vente des appareils, voire d'enquêtes réalisées afin de mieux connaître le parc d'équipements, leur degré d'utilisation et les consommations associées.

Autre exemple, deux organismes fournissent des données de parc pour les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques, avec un parc national différent (ventes nationales de PAC air-air en France en 2015 selon AFPAC : 399 697 unités / selon Observ'ER : 332 110 unités). Pour la territorialisation de ce parc, différentes variables peuvent être utilisées par les régions : la population, les logements, etc.

Un dernier exemple concerne la production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets. Afin de déterminer la production d'énergie d'origine renouvelable, il est nécessaire de déterminer la part des déchets urbains considérée comme renouvelable. Par défaut, cette part s'élève à 50 % (cf. arrêté du 8 novembre 2007 et directive 2009/28/CE) mais il est également possible d'utiliser la teneur en biomasse des déchets incinérés fournie par l'exploitant.

B. Indicateurs globaux

► Production d'EnR, tous types confondus

Cet indicateur peut varier selon les filières de production comprises dans le total (dans le SRCAE de Bourgogne, l'indicateur n'intègre pas la production d'énergie par les pompes à chaleur géothermiques et aérothermiques).

► Part des EnR dans la consommation finale

Cet indicateur, à l'échelle de la France, se calcule selon la méthode décrite dans la directive 2009/28/CE. Il s'agit de « la part de la consommation finale brute d'énergie produite à partir de sources d'énergie renouvelables » (ratio utilisé en Alsace pour le SRCAE). A l'échelle territoriale, il a été calculé de manière différente dans un certain nombre de SRCAE : en divisant la production EnR par la consommation d'énergie finale (mode de calcul utilisé pour les SRCAE de Lorraine et de Champagne-Ardenne).

Les principales différences entre ces deux modes de calcul se situent :

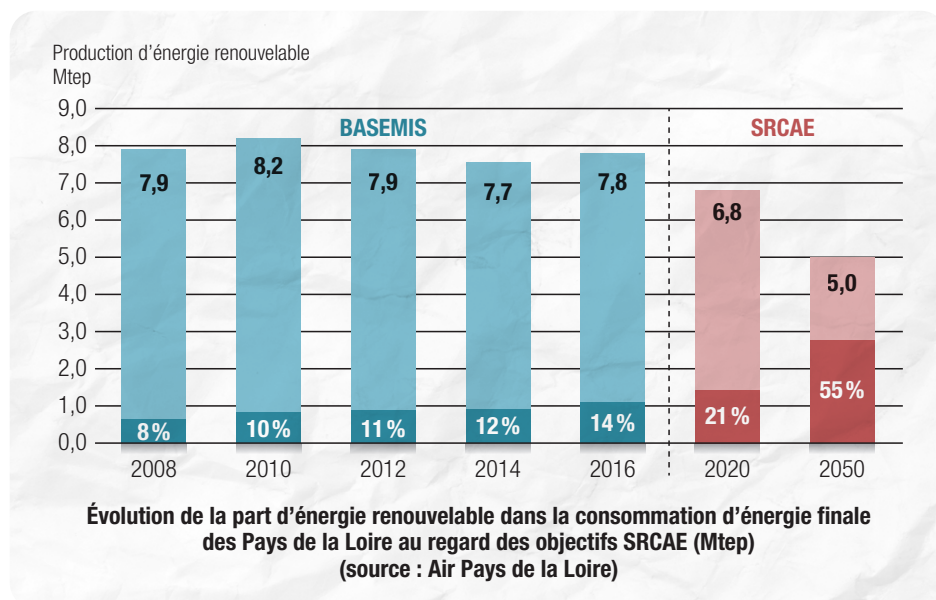
- Sur les filières où la consommation et la production diffèrent fortement à cause des imports/exports (notamment les biocarburants ; le bois énergie est aussi concerné mais la production est souvent assimilée à la consommation). Selon la méthode de la directive 2009/28/CE, il faut prendre en compte les biocarburants consommés, principalement incorporés dans les carburants routiers. La deuxième méthode prend en compte la production de biocarburants sur le territoire, ce qui dépend de la présence d'usines ;
- Au niveau de la production électrique éolienne et hydraulique qui doit être normalisée selon la méthode de la directive (moyenne glissante sur les cinq dernières années pour l'éolien et les quinze dernières années pour l'hydraulique, ce qui nécessite de disposer de données historiques) ;
- Au niveau de la consommation finale : dans la directive, il s'agit de la « consommation finale brute d'énergie » (notion qui a été introduite dans le cadre de la directive) qui diffère de la consommation d'énergie finale, notamment pour l'électricité et la chaleur où la consommation finale brute d'énergie comprend les pertes de production et de distribution d'électricité et de chaleur.

Recommandations :

Le choix du mode de calcul de la part des EnR dans la consommation finale doit dépendre de la signification que l'on souhaite donner à l'indicateur, de la volonté stratégique des décideurs.

Le calcul selon la méthode « directive » est plus complexe à réaliser, mais permet de comparer de manière la plus cohérente possible avec l'indicateur « France ». Il s'agit de connaître la part de la consommation d'EnR du territoire dans la consommation totale (que les EnR soient produites ou non sur le territoire).

Dans le cas du calcul de la part de production d'EnR dans la consommation finale, cela permet de mesurer le degré d'indépendance énergétique territoriale par rapport aux énergies fossiles (volonté politique de territoires TEPOS par exemple).



Un exemple de démarche : Le SCoT et le PCAET du Grand Douaisis

Le SCoT et le PCAET, en cours de révision, portent une ambition commune : un Territoire d'Excellence Environnementale et Énergétique (objectif PCAET : territoire neutre et sobre en carbone en 2050), notamment par l'essor des énergies renouvelables et de récupération (EnRR) dont l'exploitation du potentiel pourrait permettre au Grand Douaisis d'être un territoire à énergie positive en 2046. Les diagnostics de ces documents intègrent les indicateurs « part de la production d'EnRR dans la consommation d'énergie finale brute » et « production par type d'énergie » (regroupant toutes les filières de production). L'évaluation du SCoT et du PCAET s'appuiera sur ces indicateurs d'impacts et sur des indicateurs de réalisations et de résultats (nombre de PAC nouvelle génération par exemple).

3. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

A. Indicateurs

Sur un territoire, on distingue plusieurs indicateurs pour les émissions de gaz à effet de serre :

- Les émissions directes (scope 1 ou émissions de type cadastrales ou territoriales), qui correspondent à l'ensemble des émissions produites par des sources, fixes ou mobiles, situées à l'intérieur du territoire (exemples : fertilisation azotée de terres agricoles situées sur le territoire, consommation de carburants de véhicules se déplaçant sur le territoire, procédés industriels d'industries localisées sur le territoire, émissions liées aux installations de chauffage des habitant-e-s du territoire, etc.) ;
- Les émissions indirectes liées à la consommation d'énergie (scope 2), qui correspondent aux émissions nécessaires à la production d'une énergie et attribuées aux consommateurs de cette énergie. Ces émissions ne sont pas nécessairement émises sur le territoire du consommateur d'énergie, elles peuvent être issues de sources localisées à l'extérieur du territoire (exemple : centrale thermique) ;
- Les autres émissions indirectes (scope 3), qui sont les émissions nécessaires à la production de biens ou de services et attribuées aux consommateurs de ces biens et ces services (exemple : matière première extraite pour produire un bien). Ces émissions ne sont pas nécessairement émises sur le territoire du consommateur de ces biens et services.

La comptabilisation des émissions du scope 1 et 2 pour un territoire qui comprend des producteurs d'électricité aboutit à un double-compte des émissions : les émissions directes des producteurs d'électricité (scope 1) et les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité du territoire (scope 2), car l'électricité consommée sur le territoire provient (au moins en partie) des producteurs d'électricité du territoire dont les émissions sont déjà comptabilisées dans le scope 1.

Pour éviter cet écueil, la loi (Article R229-52 du Code de l'environnement) a défini la comptabilisation des émissions de GES d'un territoire suivant la méthode suivante : sont comptabilisées les émissions directes du territoire à l'exclusion des émissions des producteurs d'électricité et de chaleur, auxquelles il faut ajouter les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité et de chaleur.

Les émissions indirectes liées à la consommation de chaleur sont souvent égales aux émissions directes des réseaux de chaleur présents sur le territoire car les réseaux de chaleur alimentent des consommateurs situés sur le même territoire. A contrario, pour l'électricité, la consommation et la production d'électricité d'un territoire sont rarement identiques.

NB : En France le format de rapportage développé par le CITEPA pour l'inventaire national est le format SECTEN, qui correspond aux émissions directes de GES et de polluants atmosphériques.

Recommandations :

Il est recommandé aux producteurs et utilisateurs de données de mentionner le type d'indicateurs utilisés (directes, indirectes, somme des deux, formats SECTEN ou PCAET).

Dans le cadre des PCAET, il est obligatoire d'utiliser le format de rapportage prévu par la LTECV. Afin de faciliter les comparaisons entre les différentes échelles géographiques, il peut être pertinent de publier au niveau régional des données selon la méthodologie PCAET.

Afin de se comparer aux émissions nationales et aux objectifs nationaux, il est recommandé d'utiliser seulement les émissions directes (scope 1) et les émissions indirectes du scope 2, en prenant soin de retrancher les émissions directes des centrales électriques et des chaufferies alimentant les réseaux de chaleur pour éviter tout double-compte.

B. Méthodologies

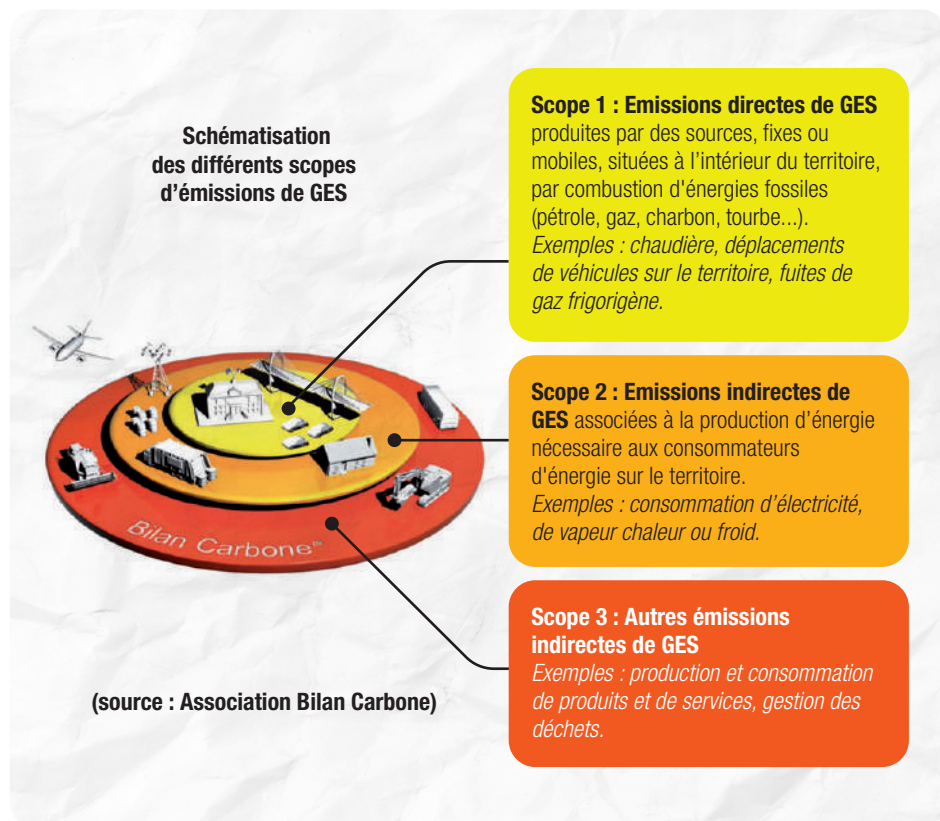
Les méthodologies de calcul des émissions de gaz à effet de serre sont de plus en plus harmonisées, notamment dans le cadre des travaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT), animés conjointement par la Fédération ATMO France, le CITEPA et l'INERIS et pilotés par la Direction Générale de l'Energie et du Climat du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

Toutefois des variations méthodologiques peuvent exister. Dans le SRCAE de Nouvelle-Aquitaine, les émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'agriculture et de la forêt sont déterminées à partir de l'outil ClimAgri®. Proposé par l'ADEME, il s'agit d'un outil de diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires, et qui associe à l'analyse des enjeux la construction de scénarios pour évaluer et hiérarchiser les actions à mettre en œuvre. Il est fréquemment utilisé par les collectivités locales.

Dans le SRCAE de Bretagne, le calcul des émissions de GES du secteur des transports routiers se base sur les ventes de carburant dans la Région, alors que dans d'autres régions, le calcul se base sur les données de trafic (trafic moyen journalier annuel) et les facteurs d'émissions issues de la base de données COPERT.

Recommandation :

Il est recommandé de vérifier les méthodologies utilisées avant de comparer des données provenant de sources diverses.



C. Correction climatique

Il est possible de calculer des émissions de gaz à effet de serre corrigées des variations climatiques à partir de la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques. Certains fournisseurs de données publient des émissions de gaz à effet de serre à climat réel et à climat corrigé.

NB : Ce sont toutefois les consommations réelles qui conduisent à des émissions de GES réelles et les objectifs de limitation des GES ne tiennent pas compte des variations climatiques des consommations.

Recommandations :

Il est recommandé, afin de faciliter la comparaison des émissions de gaz à effet de serre venant de sources différentes, de préciser s'il s'agit d'émissions à climat réel ou corrigées des variations climatiques.

Dans le cadre des politiques publiques, il est recommandé de publier des données à climat réel, car cela facilite les comparaisons (il est plus difficile de trouver des données corrigées des variations climatiques) et les objectifs nationaux portent sur les émissions à climat réel.

Lorsque l'on compare des données à climat réel, il est conseillé de comparer des données portant sur les mêmes années afin de s'affranchir des variations climatiques.

D. Types de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre sont souvent exprimées en tonne équivalent CO₂ à partir du pouvoir de réchauffement des différents gaz à effet de serre. Le pouvoir de réchauffement global (PRG) regroupe sous une seule valeur l'effet additionné de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre. Les gaz à effet de serre pris en compte dans le calcul du PRG peuvent varier selon le fournisseur de cet indicateur.

Par ailleurs, selon les définitions retenues par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et compte tenu du cycle court du carbone de la biomasse, les émissions de CO₂ issues de la combustion de la biomasse ne sont pas comptabilisées dans les inventaires.

Recommandations :

Si le format de rapportage demandé ne spécifie pas les GES comptabilisés, il est recommandé de prendre en compte par défaut l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre compris dans le bilan des émissions françaises rapportées dans le cadre de la CCNUCC (le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le trifluorure d'azote (NF₃)). Dans tous les cas, il est recommandé de spécifier les gaz à effet de serre effectivement pris en compte.

E. Pouvoirs de réchauffement

Les gaz à effet de serre n'ont pas tous le même pouvoir de réchauffement, qui est déterminé par comparaison à celui du CO₂. Ainsi, l'effet de serre causé par l'émission de ces gaz équivaut à l'effet de l'émission de x fois la quantité de CO₂, x étant le pouvoir de réchauffement.

Les pouvoirs de réchauffement des différents gaz à effet de serre varient au fur et à mesure des différents rapports du GIEC et de l'amélioration des connaissances (cf. tableau ci-dessous).

Pouvoirs de réchauffement du CH₄, du N₂O et SF₆ dans les rapports du GIEC

	CH ₄	N ₂ O	SF ₆
5 ^{ème} rapport GIEC (2013)	28	265	23 500
4 ^{ème} rapport GIEC (2007)	25	298	22 800

Les pouvoirs de réchauffement globaux à retenir dans le cadre des PCAET, conformément à l'arrêté du 4 août relatif au plan climat-air-énergie territorial, sont ceux « retenus par le pôle de coordination nationale institué par l'article R. 229-49 » du code de l'environnement, soit « la dernière estimation [des] PRG compilée par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat » selon le Guide « PCAET, comprendre, construire et mettre en œuvre » publié par l'ADEME et le MTES.

Le CITEPA utilise les PRG issus du 4^{ème} rapport du GIEC (publié en 2007) dans le cadre du rapport des émissions françaises (inventaire SECTEN).

Recommandations :

Il est recommandé de vérifier les PRG utilisés pour les différents GES avant de comparer des données venant de sources différentes.

Dans le cadre des PCAET, les PRG publiés par le GIEC en 2013 sont le plus souvent retenus. Pour une comparaison avec les émissions nationales, il est recommandé de calculer les émissions en utilisant les PRG publiés par le GIEC en 2007 afin d'être homogène avec les séries nationales.

Outil de comparaison de scénarios d'aménagement en termes d'impacts énergie et GES : Application GES Urba du Cerema

L'application GES Urba permet aux collectivités de comparer différents scénarios d'aménagement en termes de consommations d'énergie et d'émissions de GES (générées par l'usage et la construction du bâti, le développement des EnR, l'évolution de l'occupation des sols, la mobilité des personnes et des marchandises).

L'outil peut être utilisé pour :

- Intégrer la dimension énergie-climat dans l'élaboration d'un document de planification ;
- Évaluer l'impact global énergie / GES du projet de territoire en croisant urbanisme, transport, développement des EnR, des réseaux de chaleur et changement d'usage des sols ;
- Aider à l'élaboration d'orientations stratégiques de développement des énergies renouvelables ;
- Illustrer les effets des leviers d'action de l'urbanisme sur l'énergie et les GES.

Informations sur www.cerema.fr



Exemple de démarche :

Dans son document de diagnostic, le SRCAE Centre-Val de Loire précise :

- Le périmètre de l'inventaire : scope 1 ;
- Le format de rapportage : SECTEN ;
- La méthodologie, issue de Lig'air, association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région Centre-Val de Loire ;
- Les gaz à effet de serre comptabilisés, et qui sont listés dans le corps même du document.

4. SÉQUESTRATION DE CARBONE

A l'échelle globale, les sols et les forêts (y compris les produits issus du bois) stockent, sous forme de biomasse vivante ou morte, 3 à 4 fois plus de carbone que l'atmosphère. Toute variation de ces stocks, même relativement faible, peut influencer sur les émissions de gaz à effet de serre. La séquestration nette de dioxyde de carbone (CO₂) est un flux net positif de l'atmosphère vers ces réservoirs, qui se traduit par une augmentation des stocks.

Le Plan Climat pour la France prévoit d'atteindre l'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050. Cet objectif implique de préserver et favoriser les stocks de carbone dans les sols, la végétation (biomasse) et les produits bois. Dans le projet de Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) paru en décembre 2018, la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'un facteur 6 par rapport à 1990 est associée à un doublement de la séquestration annuelle de carbone en 2050 par rapport à 2015.

Pour les territoires, la LTECV, complétée par le décret n°2016-849 du 28/06/2016 relatif aux PCAET, fixe les orientations. Les collectivités obligées doivent réaliser un diagnostic de la « séquestration nette de dioxyde de carbone [...] », identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres » et doivent évaluer « ses possibilités de

développement », en tenant compte du « potentiel de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaire ». Des objectifs stratégiques et opérationnels doivent être proposés sur le « renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments ».

A. Indicateurs : stock et flux

D'un point de vue méthodologique, l'estimation des flux de carbone entre les sols, la forêt et l'atmosphère est sujette à des incertitudes importantes car elle dépend de nombreux facteurs, notamment liés aux caractéristiques du sol et du climat. Trois éléments doivent être pris en compte pour estimer ces flux :

► Les changements d'affectation des sols (ou des terres) :

A titre d'exemple, en France, les trente premiers centimètres des sols de prairies permanentes et de forêts présentent des stocks près de 2 fois plus importants que ceux de grandes cultures. La mise en culture d'une prairie permanente aboutit ainsi à une émission de CO₂ vers l'atmosphère ; au contraire, l'augmentation de la surface forestière au cours du XX^{ème} siècle a généré un puits de carbone.

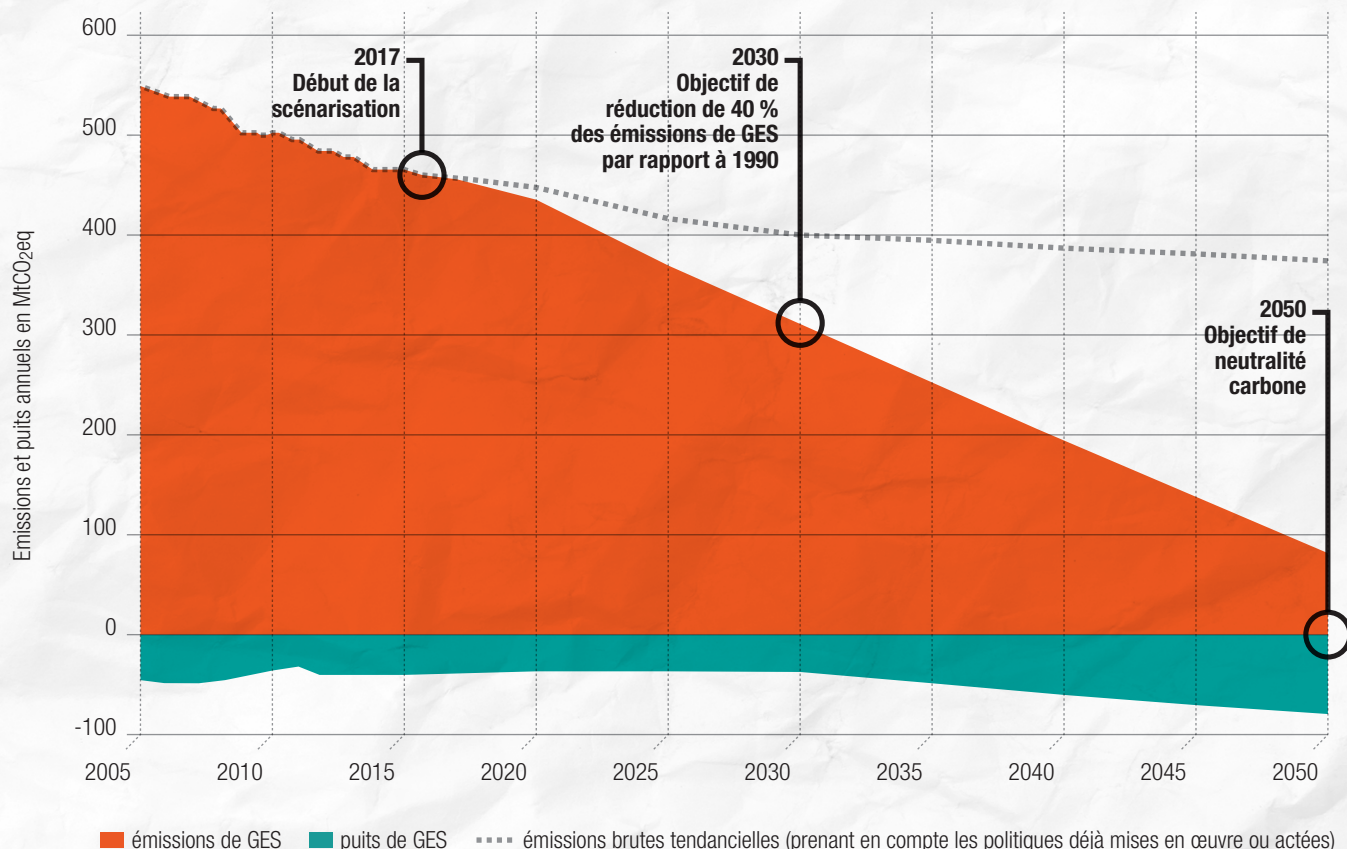
► Les modes de gestion des milieux, notamment :

■ **Les pratiques agricoles** (exemples : gestion des résidus de culture, semis directs, couverture du sol, agroforesterie, haies, apports de produits résiduels organiques). La couverture du sol en hiver va favoriser le stockage de carbone en augmentant les apports de biomasse et en limitant les risques d'érosion. Ces pratiques ont également des impacts sur les émissions de GES et sur d'autres enjeux environnementaux (exemple : pertes de nitrates) (ADEME 2015) ;

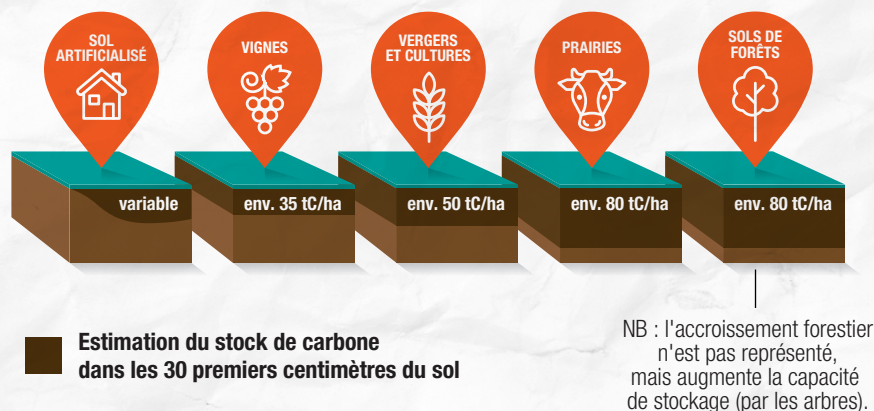
■ **La gestion sylvicole, les niveaux de prélèvement de la biomasse et son mode de retour au sol.** Une gestion durable de la forêt permet le maintien des stocks de carbone.

► **Les stocks et flux dans les produits issus de la biomasse prélevée**, en particulier le bois d'œuvre.

Évolutions des émissions et des puits de GES sur le territoire national entre 2005 et 2050 (source : MTES 2018)



Variation des stocks de carbone organique selon l'affectation des sols en France (source : ADEME 2014)



B. Focus : dynamiques et équilibre

Il est important de noter que les variations de stocks de carbone sont associées à un changement de conditions (environnement, mode de gestion, affectation du sol) : **le flux net de CO₂ devient nul lorsqu'un nouvel équilibre est atteint. Ces dynamiques sont généralement lentes** (en particulier les dynamiques d'augmentation des stocks) et peuvent durer plusieurs décennies (exemples : afforestation, conversion d'une culture en prairies). **Les pertes de stocks peuvent être très rapides** (exemple : déforestation).

L'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (UTCf ou UTCATF, telle que dénommée dans les inventaires d'émissions), est susceptible de constituer un puits de carbone et de compenser une partie des émissions de dioxyde de carbone. En Auvergne, territoire fortement boisé et comprenant de nombreuses prairies permanentes,

l'UTCATF constitue un puits de carbone de 4.1 millions de teqCO_2 . Néanmoins, l'UTCATF peut aussi être une source d'émissions, notamment si les émissions issues de la récolte forestière, du défrichement et de l'artificialisation des sols sont supérieures au stockage opéré par la biomasse et les sols (cas de l'Amazonie).

Recommandations :

Il est recommandé de ne pas sommer les estimations de la séquestration avec les émissions de GES, des objectifs devant être définis sur les deux postes. Ce secteur doit être rapporté à part et il est recommandé de préciser les sources des données et des méthodologies appliquées.

Outil ALDO de l'ADEME

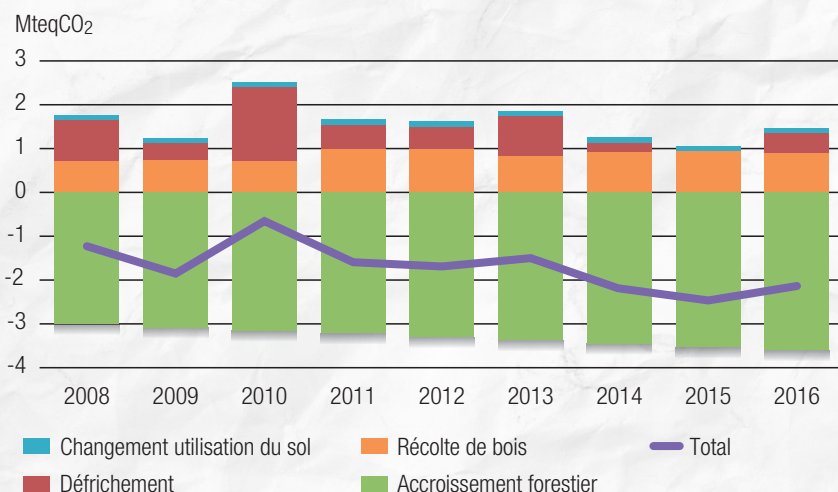
L'outil ALDO, développé par l'ADEME, permet aux EPCI d'élaborer un PCAET d'estimer l'état actuel de la séquestration sur leur territoire. L'outil est disponible sur la plateforme Territoires&Climat (<https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/76>). Il peut être utilisé pour :

- Établir un diagnostic sur les stocks de carbone et les flux liés à leur variation dans les sols et les forêts d'un EPCI, en tenant compte des dynamiques de changements d'affectation des sols (exemples : artificialisation, mise en place d'espaces verts, afforestation, mise en cultures de prairies), de croissance forestière et de prélèvements du bois, ainsi que du stockage dans les produits bois ;
- Évaluer le potentiel de certaines pratiques agricoles favorisant le stockage de carbone et de la maîtrise de l'artificialisation des sols.

D'autres outils sont nécessaires pour réaliser une évaluation de plans d'actions à l'échelle des territoires, comme Climagri® (pour l'agriculture et la forêt) diffusé par l'ADEME.



Evolution des émissions et absorptions de GES du secteur UTCF en région Pays de la Loire (source : Air Pays de la Loire)



5. QUALITÉ DE L'AIR EXTÉRIEUR

A. Indicateurs

La qualité de l'air se caractérise principalement avec deux types d'indicateurs :

- Les **émissions** de polluants atmosphériques, qui correspondent aux quantités de polluants rejetées dans l'atmosphère par des sources anthropiques (bâtiment, industrie, transport routier, agriculture, etc.) ou naturelles (zones humides, forêts, etc.) ;
- Les **concentrations** en polluants, qui permettent de caractériser l'exposition des populations et de l'environnement à la pollution de l'air extérieur.

Le passage entre émissions et concentrations fait intervenir de nombreux paramètres météorologiques, chimiques et topographiques (transport, accumulation, dispersion, import de polluants émis sur d'autres territoires, transformation de certains polluants primaires en polluants secondaires tel que l'ozone, etc.). Il n'y a donc pas de relation linéaire entre émissions et concentrations.

Dans le cadre des PCAET, la stratégie doit permettre de réduire les émissions et les concentrations de polluants. Le diagnostic réglementaire ne porte cependant que sur les émissions de polluant par secteur, exprimées en tonnes par an. Cependant, il est recommandé d'intégrer des données de concentrations pour qualifier la qualité de l'air sur le territoire et l'exposition des populations. Ces données de concentrations permettent de positionner le territoire par rapport aux valeurs limites européennes et nationales et aux valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), plus protectrices de la santé des populations.

NB : Les polluants atmosphériques sont des substances ayant des caractéristiques et des effets sanitaires et environnementaux différents.

Il est nécessaire de considérer chaque polluant de manière individuelle (il n'est pas possible de les sommer contrairement aux GES).

Les inventaires d'émissions de polluants atmosphériques correspondent à une approche cadastrale (émissions directes de scope 1). Ils représentent l'ensemble des émissions émises sur le territoire, y compris le trafic de transit. Certaines activités sur le territoire peuvent émettre des polluants spécifiques susceptibles d'avoir un impact sanitaire. Dans ce cas, il peut être intéressant pour le territoire de développer ses propres indicateurs.

Des émissions aux concentrations
(source : Air Pays de la Loire)

EMISSIONS
Flux, quantité de polluants émis
par une source pendant une durée
en g/h par exemple



*« ce qui sort de la cheminée,
du pot d'échappement, etc. »*

**Transport
accumulation
dispersion
transformation
import**

CONCENTRATIONS DANS L'AIR
Quantité de polluant dans un volume
d'air ambiant en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par exemple



« ce que l'on respire dans la rue »

NB : On distingue polluants primaires et secondaires. Les **polluants primaires** sont directement émis dans l'air par des sources de pollution (pots d'échappement, cheminées...). Les **polluants secondaires** sont formés dans l'air par des réactions chimiques ou photochimiques, à partir de polluants primaires, notamment sous l'action du rayonnement solaire, de l'humidité et de la chaleur.

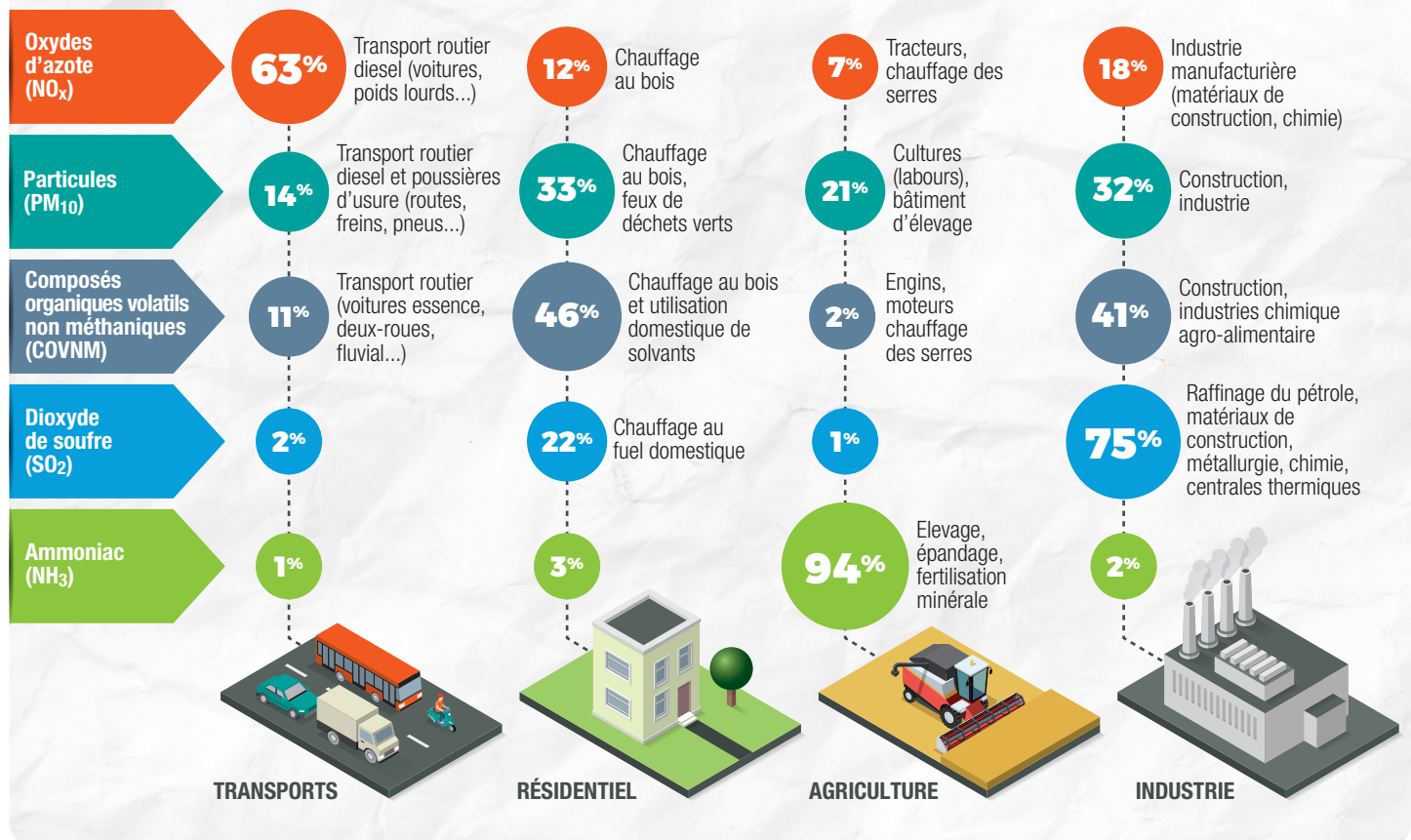
B. Types de polluants

Dans le cadre des PCAET, six polluants à minima doivent être intégrés en termes d'émissions (les principales sources d'émissions de ces polluants à l'échelle nationale sont présentées en page suivante) :

- Les **oxydes d'azote (NOx)** : somme des émissions de monoxyde d'azote (NO) et de dioxyde d'azote (NO₂) exprimées en équivalent NO₂. Le NO₂ est un précurseur de l'ozone. Il présente un risque pour la santé humaine et ses concentrations dans l'air sont réglementées. Les NOx participent à la formation des particules secondaires et à l'acidification des milieux naturels ;
- Les **composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)** : composés organiques qui s'évaporent dans des conditions normales de température et de pression. Plusieurs centaines d'espèces sont recensées (benzène, formaldéhyde, etc.) pour leur impact sur la santé et comme précurseurs de l'ozone ou de particules secondaires ;
- L'**ammoniac (NH₃)** : précurseur de particules secondaires (nitrate et sulfate d'ammonium). Les dépôts d'ammoniac contribuent à l'acidification et à l'eutrophisation des milieux ;
- Le **dioxyde de soufre (SO₂)** : c'est un gaz toxique et irritant, qui contribue à l'acidification de l'air ;
- Les **particules** : constituées d'un mélange de différents composés chimiques. Elles sont classifiées par leur taille. Plus le diamètre des particules est faible, plus celles-ci entrent profondément dans l'arbre pulmonaire, les plus fines pouvant atteindre le réseau sanguin, et plus elles sont dangereuses pour la santé. Pour le PCAET les particules prises en compte sont les particules PM₁₀, de diamètre inférieur à 10 μm , et les PM_{2.5}, de diamètre inférieur à 2.5 μm . Les émissions de particules PM₁₀ intègrent les émissions de particules PM_{2.5}. Il est important de noter qu'une quantité non négligeable de particules présentes dans l'air ambiant (concentrations) est constituée de particules secondaires, formées à partir de différents polluants primaires (émissions) provenant de sources diverses.

NB : Les inventaires d'émission ne prennent en compte que les polluants primaires, provenant des activités du territoire (émissions).

Les principaux polluants et leurs principales sources (moyennes nationales)
(source : CITEPA 2019 (chiffres pour l'année 2017) – Illustration ADEME / Atelier des Giboulées)



Recommandations :

Le diagnostic local et le suivi de la qualité de l'air peuvent être faits notamment avec les données produites par les associations agréées de surveillance de qualité de l'air (AASQA) via <https://atmo-france.org/les-donnees/>. Ces données intègrent à la fois les concentrations en polluants dans l'air ambiant, et les émissions de polluants liées aux sources présentes sur le territoire (industries, agriculture, transport, bâtiments, etc.).

En complément de l'approche cadastrale des émissions de polluants, orientée source, il peut être utile d'identifier des sous-secteurs sur lesquels la collectivité n'a pas forcément de prise directe (par exemple lorsqu'une autoroute traverse le territoire). Il est par ailleurs important de regarder les données pour chaque polluant de manière individuelle. En termes d'émissions, il n'est pas possible de sommer les différents polluants. En termes de concentrations, l'indice global Atmo est adapté pour qualifier la qualité de l'air au jour le jour mais pas forcément pour le suivi de planification.

PRÉCISIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LES SECTEURS D'ACTIVITÉS (CONSOMMATIONS - ÉMISSIONS)

Les sources de données primaires fournissant des données par secteur d'activité pour le diagnostic territorial de consommations d'énergie, de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sont nombreuses.

Les enquêtes diffèrent en termes de périmètre d'étude (délimitation des secteurs d'activités économiques), d'exhaustivité (résolution spatiale), de pérennité, de cohérence dans le temps, etc. Il s'agit donc d'étudier les champs d'enquête ou les données ouvertes, afin d'articuler les données avec les périmètres sectoriels choisis pour le diagnostic, tout en assurant une cohérence globale avec les bilans nationaux d'énergie ou d'émissions.

Par exemple, dans les données open data 2008 à 2017 de consommation d'énergie mises en ligne

dans le cadre de l'article 179 de la LTECV, certaines consommations d'énergie de la branche énergie (centrales électriques, raffineries, etc.) sont intégrées dans le secteur industrie et les consommations des petits professionnels (professionnels ayant un "petit" contrat, pour des consommations ne dépassant pas une certaine quantité d'énergie) sont intégrées dans le secteur résidentiel. Ainsi les données art. 179 de la LTECV et le format de rapportage PCAET (arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial) ne présentent pas les mêmes périmètres.

Autre exemple, le secteur agriculture englobe les activités sylvicoles dans l'inventaire national SECTEN du CITEPA, mais ce n'est pas toujours le cas dans les inventaires régionaux.

Recommandations :

Il est recommandé de préciser le format de rapportage utilisé ainsi que les différentes activités prises en compte dans chaque secteur. Pour cela, il est nécessaire d'étudier les nomenclatures utilisées pour délimiter les secteurs, comme la Nomenclature d'Activités Françaises (NAF) ou la Nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie (NCE).

Dans le cadre des PCAET, une attention particulière est à porter à la sectorisation des données utilisées pour le diagnostic, afin que celles-ci répondent aux secteurs cités dans l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.

Ressources bibliographiques

- ADEME-MTES (novembre 2016). PCAET, comprendre, construire et mettre en œuvre. Guide. Réf. 8674. 176 p.
<https://www.ademe.fr/pcaet-comprendre-construire-mettre-oeuvre>
- ADEME (juillet 2014). Carbone organique des sols : une solution pour le climat, l'énergie de l'agro-écologie. Rapport d'étude. Réf. 7886. 27 p.
<https://www.ademe.fr/carbone-organique-sols-lenergie-lagro-ecologie-solution-climat>
- ADEME (février 2015). Agriculture & Environnement : des pratiques clefs pour la préservation du climat, des sols et de l'air, et les économies d'énergie. Dix fiches pour accompagner la transition agro-écologique. Réf. 8131
<https://www.ademe.fr/agriculture-environnement-pratiques-clefs-preservation-climat-sols-lair-economies-denergie>
- ADEME (septembre 2019). La pollution de l'air en 10 questions. Comment respirer un air de meilleure qualité ? Réf. 010975, 32 p.
<https://www.ademe.fr/pollution-lair-10-questions>
- Cerema (2018). Bilan national des SRCAE - Rapport pour la DGEC. 115 p.
https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Rapport_bilan_national_SRCAE_v14.pdf
- CGDD-SDES (mars 2018). Bilan énergétique de la France pour 2016
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-pour-2016>
- CGDD-SDES (février 2019)[a]. Bilan énergétique de la France pour 2017
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-pour-2017>
- CGDD-SDES (avril 2019)[b]. Bilan énergétique de la France en 2018. Données provisoires. Datalab Essentiel. 4 p
- CITEPA (mai 2018). Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France. Document descriptif - Guide Ominea, 15^e édition
<https://www.citepa.org/fr/omineo/>
- CITEPA (juillet 2019) Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2017 (rapport SECTEN)
<https://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/secten>
- Ministère de la Transition écologique et solidaire (novembre 2018). Projet de Stratégie Nationale Bas-Carbone. Résumé. 22 p.
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>
- OCDE, AIE et Eurostat (2005). Manuel sur les statistiques de l'énergie. 210 p.

Sigles et acronymes

AASQA : associations agréées de surveillance de la qualité de l'air
CAE : climat air énergie
CITEPA : centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
EIPPE : évaluation des incidences des plans et programmes sur l'environnement
EnR(R) : énergie renouvelable (et de récupération)
EPCI : établissement public de coopération intercommunale
GES : gaz à effet de serre
INERIS : institut national de l'environnement industriel et des risques
LTECV : loi de transition énergétique pour la croissance verte
MTES : ministère de la Transition écologique et solidaire
PAC : pompe à chaleur
PCAET : plan climat air énergie territorial
PCI : pouvoir calorifique inférieur
PCIT : pôle de coordination des inventaires territoriaux
PCS : pouvoir calorifique supérieur
PLUi : plan local d'urbanisme intercommunal
PPA : plan de protection de l'atmosphère
PRG : potentiel ou pouvoir de réchauffement global
SCoT : schéma de cohérence territoriale
SNBC : stratégie nationale bas-carbone
SRADDET : schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCAE : schéma régional climat air énergie
TEPCV : territoire à énergie positive pour la croissance verte
TEPOS : territoire à énergie positive
UTCf ou **UTCATF** : utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

SYNERGIES POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE PAR LA PLANIFICATION : LE CLUB STEP POUR VOUS ACCOMPAGNER

L'ADEME, AMORCE, Atmo France, le Cerema, Energy Cities, FLAME, la FNAU, la FNCAUE, le RARE et le MTES (SDES et DGEC) mettent en synergie leur expertise et leurs actions au sein du Club STEP pour aider les collectivités à intégrer les enjeux climat, air et énergie dans leurs projets d'aménagement, de planification et dans leurs stratégies territoriales.

Le Club STEP est :

- Un lieu de partage d'informations et d'expériences, en croisant au niveau national l'expertise des réseaux dans lesquels est impliqué chaque membre ;
- Une plateforme d'animation et de coordination favorisant les interactions entre les territoires

(collectivités) et les instances régionales et nationales ;

- Un acteur central de la capitalisation, de la co-production et de la valorisation des ressources à destination des collectivités territoriales, notamment par l'intermédiaire de ses réseaux.



Ce document édité par l'ADEME a été coordonné par l'ADEME et ATMO France avec la contribution du RARE, du CEREMA, d'AMORCE, de la DGEC et de FLAME.

010889

