



Energies Renouvelables (EnR)

CAHIER TECHNIQUE N°3



R.A.R.E.
Réseau des Agences Régionales de l'énergie et de l'environnement



Énergies renouvelables (EnR)

sommaire

Introduction	3
I. Principes méthodologiques de base	4
II. Observation des filières renouvelables électriques	8
A / Photovoltaïque	8
1. Photovoltaïque domestique	9
2. Photovoltaïque logements collectifs, tertiaire, centrales au sol et agriculture	10
B / Eolien	12
1. Eolien domestique	13
C / Hydroélectricité	15
D / Géothermie électrique	16
E / Biomasse	17
1. Bois	17
2. Biogaz	18
3. Déchets incinérés	18
III. Observation des filières renouvelables thermiques	20
A / Solaire thermique	21
1. Solaire thermique domestique	21
2. Solaire thermique non-domestique	21
B / Géothermie	22
C / Pompes à chaleur	22
1. Pompes à chaleur domestiques	23
2. Géothermie intermédiaire sur pompe à chaleur pour le résidentiel collectif et le secteur tertiaire	23
D / Biomasse	23
1. Bois énergie	23
2. Biogaz/Déchets	25
Annexes	27
Glossaire (SOeS, ADEME)	27
Grenelle de l'Environnement : ventilation par filière des objectifs de production d'énergie renouvelable	28



Introduction

Ce cahier technique a pour objectif de présenter les principes méthodologiques d'observation des énergies renouvelables au niveau régional. Il vise plus précisément à :

- proposer des indicateurs simples et pertinents permettant de construire un état des lieux de la production régionale d'Énergies Renouvelables (EnR) et de suivre l'évolution temporelle du développement des filières ;
- identifier les données nécessaires à la construction des indicateurs et pour chacune, distinguer celles fournies par des organismes nationaux (ex. : SOeS) de celles devant être recherchées ou reconstruites au niveau régional ou infra-régional ;
- présenter pour les données accessibles au niveau territorial :
 - les sources d'information disponibles, leurs caractéristiques principales (pérennité, fiabilité) ;
 - les méthodes d'observation des énergies renouvelables actuellement utilisées par certains dispositifs d'observation régionaux.

Ce cahier technique est construit autour de l'observation des deux types de valorisation des filières d'énergie renouvelable :

- la valorisation électrique issue des filières suivantes : photovoltaïque, éolien, hydroélectricité, biomasse électrique ;
- la valorisation thermique issue des filières suivantes : solaire thermique, géothermie profonde, pompe à chaleur, biomasse thermique.

Remarque : La thématique des biocarburants n'est pas abordée dans ce cahier technique. En effet, la production de biocarburants est un processus complexe ayant lieu sur différents sites, parfois dans des régions différentes, ce qui complexifie l'attribution de la production à une région en particulier.

On peut néanmoins citer rapidement les principales sources de données pertinentes pour chaque « étape » de production :

- pour suivre la production de matières premières, se référer au fichier AGRESTE qui recense les surfaces agricoles à vocation énergétique par département ;
- pour suivre la production d'huile ou d'alcool permettant la fabrication du biocarburant, il est nécessaire d'identifier et prendre contact directement avec les unités de production ;
- pour suivre la production de biocarburant (produit fini, exprimé en ktep), se référer au SOeS¹ qui suit les unités de production bénéficiant d'un agrément ministériel au niveau régional (métropole uniquement) depuis 2004. Les données sont toutefois confidentielles dans de nombreuses régions en raison du très petit nombre d'unités de production.

¹ Disponible sur le site <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

Rubrique Énergie > Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines.



I. Principes méthodologiques de base

■ Contexte : pourquoi un bilan des énergies renouvelables ?

Un bilan des énergies renouvelables vise à réaliser un état des lieux du développement des différentes filières de production d'énergies renouvelables sur un territoire à un moment donné. Ce bilan est utilisé pour :

- porter à connaissance l'état du parc des différentes filières (exemple : puissances installées, productions, nombre d'installations) et suivre leur évolution au fil de l'eau via la réalisation régulière de ce bilan ;
- mesurer les impacts des contributions (exemple : part dans la consommation finale d'énergie) des différentes filières ;
- suivre, évaluer et orienter les politiques régionales, départementales ou locales de soutien aux énergies renouvelables mises en place ;
- suivre les objectifs territoriaux inscrits dans un plan d'action « énergies renouvelables » au sein des plans d'actions régionaux (Schéma Régional des Énergies Renouvelables² au sein du Schéma Régional Climat Air Énergie) et territoriaux (Plans Climat Territoriaux).

Dans un bilan, on différenciera la notion de production de celle de la consommation d'énergie renouvelable. En effet, si la production d'énergie thermique est quasi systématiquement consommée « sur place » et non transportée, la production d'énergie électrique est, elle, envoyée sur un réseau de distribution et ne correspond alors pas obligatoirement à une consommation locale. Production et consommation ne sont donc pas équivalentes sur un territoire et la connaissance de la consommation d'énergie renouvelable procède davantage de la connaissance des consommations des parcs de bâtiments, de l'industrie, de l'agriculture, des transports etc.

Dans ce cahier technique, on s'attachera à produire des indicateurs permettant de réaliser un bilan sur la production d'énergie renouvelable due aux installations présentes sur le territoire étudié.

Au niveau régional, non seulement il est plus simple de suivre la production d'énergie renouvelable que la consommation, mais cela permet aussi d'évaluer les retombées économiques notamment en termes d'emplois de ces filières.

La notion de production avait été reprise par les objectifs de la loi POPE (2005), définis en termes de production primaire d'énergie renouvelable et de productions d'électricité et de chaleur renouvelables.

En revanche, les nouveaux objectifs de la directive européenne pour promouvoir les énergies renouvelables³, à savoir 23% de la consommation finale énergétique d'origine renouvelable pour la France en 2020, font appel à des notions de consommation finale, la consommation finale pour les renouvelables étant définie par la somme de la production électrique renouvelable, de la consommation finale de renouvelables thermiques pour la production de chaleur et de froid et de la consommation de renouvelables pour les transports. À cet effet un plan d'action national en faveur des énergies renouvelables a été établi pour la Commission européenne en définissant une trajectoire pour chaque filière renouvelable à l'horizon 2020.

Cette nouvelle formulation des objectifs pourrait être reprise pour les Schémas Régionaux Climat Air Énergie (SRCAE), introduits par les lois de mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement. Avant qu'un décret ne précise les règles méthodologiques présidant à leur élaboration, on sait simplement aujourd'hui que ces schémas ont pour objet de définir, par zones géographiques, sur la base des potentiels de la région et en tenant compte des objectifs nationaux, des objectifs qualitatifs et quantitatifs en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable et « fatal » de son territoire⁴.

²Cf. Infra.

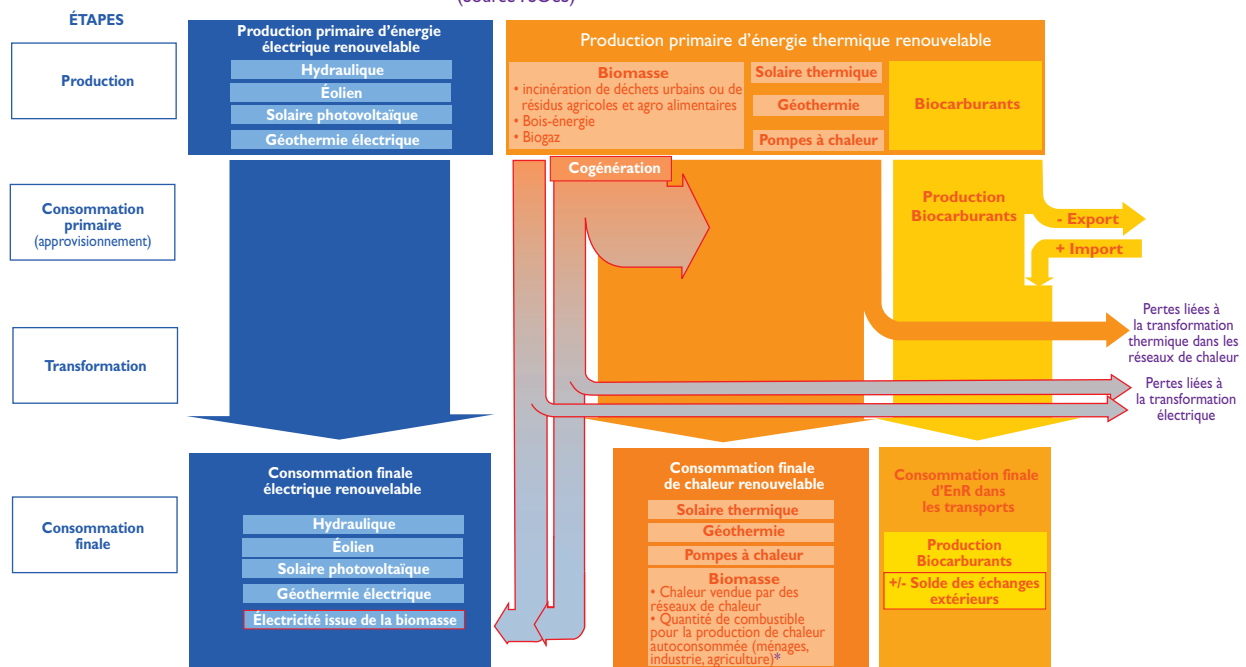
³Directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables adoptée le 23 avril 2009.

⁴Article 19 de la loi de mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement.

Pour préparer ceux-ci, en amont ou en parallèle d'un bilan « énergie renouvelable », c'est l'étude de gisement ou de prospective qui permettra de fixer des objectifs en matière de production ou de consommation d'énergie renouvelable sur un territoire. Cette thématique n'est pas traitée dans le présent document. Elle est néanmoins importante et doit faire l'objet d'études spécifiques au niveau de la région.

Pour illustrer les différents périmètres qui peuvent être considérés (production ou consommation), le schéma ci-dessous reprend les différentes étapes de la construction d'un bilan énergétique national, de la production jusqu'à son utilisation finale.

Comptabilisation des énergies renouvelables dans le bilan national (Source : SOeS)



*La consommation finale comprend les pertes liées à l'utilisation de l'énergie chez l'utilisateur final

Source : SOeS- traitement | Care Environnement

Légende :

- la production primaire correspond à l'énergie contenue dans les produits énergétiques bruts tirés de la nature sur le territoire national avant toute transformation (par exemple, la valeur énergétique des quantités de déchets incinérés) ;
- la consommation primaire, aussi appelée « disponibilités » correspond à la quantité d'énergie primaire disponible pour notre consommation. Elle est égale à la production primaire à laquelle on ajoute le solde des échanges (importations - exportations) et la variation des stocks. Pour les énergies renouvelables, les échanges extérieurs ne portent que sur les biocarburants et les variations de stock sont considérées comme nulles. Ces quantités disponibles sont utilisées soit directement (bois domestique ou solaire thermique par exemple) soit indirectement après transformation ;
- la transformation : une part des disponibilités est transformée sous forme thermique ou électrique. Il s'agit pour les énergies renouvelables d'une partie de la biomasse (biogaz, déchets incinérés et une part du bois-énergie). Cette transformation engendre des pertes ;
- la consommation finale correspond à la quantité d'énergie disponible directe ou après transformation pour les utilisateurs finals qui sont les acteurs des différents secteurs économiques (agriculture, industrie, résidentiel, tertiaire et transport). Elle est égale à la consommation primaire diminuée de toutes les pertes de transformation ou de réseaux.

■ Principes : comment rédiger un bilan des énergies renouvelables ?

Pour réaliser un bilan des énergies renouvelables, les étapes suivantes doivent être définies et respectées :

- définition du périmètre d'observation :
 - géographique ;
 - filière(s) observée(s) ;
 - fréquence d'actualisation ;
 - partenaires pour la récupération et valorisation des données ;
 - variables observées (puissance, production, évitement GES), unités ;
 - logique d'observation (approche production ou approche consommation, finale ou primaire) ;
- identification des indicateurs permettant d'effectuer cette observation, des données nécessaires à la construction de ceux-ci, ainsi que des sources les plus fiables permettant de les calculer (la traçabilité de l'information est importante) ;
- mise en place d'un mécanisme d'observation fiable et pérenne sur le périmètre, de la collecte d'information jusqu'à leur production, analyse et mise en forme.

À travers toutes ces étapes, l'observation des filières renouvelables doit constamment respecter les règles de confidentialité liées au statut juridique des données.

■ Sources : panorama des principales sources de données

Pour chaque catégorie de filière (électrique et thermique) existent des sources spécifiques, dont les plus importantes sont présentées ci-dessous.

Filières renouvelables électriques

Les installations produisant de l'énergie renouvelable électrique sont presque toujours raccordées à un réseau de distribution électrique, ce qui facilite le suivi du parc.

ERDF⁶ (Electricité Réseau Distribution de France) est le principal gestionnaire de réseau basse et moyenne tension et achemine 95 % de l'électricité distribuée nationalement. Les Entreprises Locales de Distribution (ELD) assurent la distribution de l'électricité basse et moyenne tension restante (5 %) : 160 ELD créées et contrôlées par les collectivités locales approvisionnent 3,5 millions d'habitants dans 2 800 communes⁷.

RTE⁸ (Réseau de Transport d'Électricité) est le gestionnaire du réseau haute et très haute tension. Certaines grosses installations de production d'énergie renouvelable, principalement des éoliennes ou des centrales biomasse, y sont raccordées directement.

Pour les zones insulaires (DOM-TOM, Corse), EDF Systèmes Énergétiques Insulaires⁹ (SEI) est le partenaire de référence.

Problématique de confidentialité dans le cadre de l'observation des filières renouvelables

Selon les règles en vigueur⁵, les données individuelles collectées dans le cadre des enquêtes statistiques bénéficiant du visa délivré après consultation du CNIS (Conseil National de l'Information Statistique) sont protégées par la loi. Ainsi, les données publiées à partir des enquêtes du SOeS ou de l'INSEE ne doivent permettre l'identification ni directe ni indirecte des répondants et de leurs réponses. Les résultats ne peuvent alors pas être publiés s'ils concernent moins de trois entités ou si l'une d'entre elles représente plus de 85 % du total.

Toutefois suite à la parution de la loi Grenelle 2 (article 88), le SOeS s'oriente vers la mise à disposition d'informations annuelles relatives aux installations de production d'électricité bénéficiant de l'obligation d'achat : nombre d'installations et puissances raccordées au réseau par filière détaillée au niveau départemental, puissances raccordées au réseau par grande filière au niveau communal.

⁵Loi n° 51-711 du 7 juin 1951 sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistiques

⁶Pour en savoir plus : www.erdfdistribution.fr

⁷Pour en savoir plus se référer à l'Association Nationale des Régies de services publics et des Organismes constitués par les Collectivités locales ou avec leur participation : www.anroc.com

⁸Pour en savoir plus : www.rte-france.com

⁹Pour en savoir plus : www.sei.edf.fr

Filières renouvelables thermiques

Les énergies thermiques sont plus difficiles à suivre car elles ne sont pas toujours raccordées à un réseau centralisé de distribution. En revanche, le lancement par l'ADEME du Fonds Chaleur Renouvelable devrait faciliter le suivi à venir des installations qui en bénéficient pour les secteurs collectif, tertiaire, industrie et agriculture : destiné à financer les nouvelles installations, il devrait contribuer à hauteur de 50 % de l'effort à réaliser pour atteindre l'objectif de chaleur renouvelable du Grenelle de l'Environnement (+ 10 Mtep), soit 5 Mtep.

Les acteurs travaillant au suivi de toutes ces filières regroupent des organismes d'observation statistique (SOeS¹⁰, Service d'Observation et des Statistiques du Ministère de l'Écologie rattaché au Commissariat Général au Développement Durable), des Syndicats dédiés aux Énergies Renouvelables (SER¹¹, Enerplan¹²), ainsi que des associations (Observ'ER¹³). L'ADEME devrait prochainement accroître sa participation à ce suivi par le biais du projet SINOE-EnR.

SINOE-EnR

Le projet SINOE-EnR (Système d'INformation et d'Observation de l'Environnement-Énergies Renouvelables) porté par l'ADEME, vise à mettre à disposition des indicateurs de performance multiples pour répondre le plus possible à l'ensemble des questions que pose le suivi des politiques EnR mises en œuvre. SINOE-EnR vise donc à rassembler ces données très diverses : techniques, environnementales, économiques, sociales.

Le projet sera à la fois un moyen d'informer le grand public et un outil de suivi et d'évaluation pour l'ADEME et ses partenaires, au niveau national, régional voir infra-régional.

À ce titre, le projet sera tout à fait complémentaire des données statistiques produites par le SOeS. Une bonne articulation avec les observatoires régionaux de l'énergie, ainsi que des liens vers les autres sites internet de référence permettront à SINOE-EnR de s'insérer en toute cohérence dans le paysage de l'observation des EnR.

À l'aide de ce portail et en étant à l'initiative de sa création, l'ADEME entend jouer son rôle d'expert technique en donnant une vision transverse, nationale et locale, objective et faisant référence sur la problématique du développement des EnR.

SINOE-EnR est en cours de construction et devrait être ouvert au grand public au premier semestre 2011.

¹⁰Pour en savoir plus : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

¹¹Pour en savoir plus : www.enr.fr

¹²Pour en savoir plus : www.enerplan.asso.fr

¹³Pour en savoir plus : www.energies-renouvelables.org



II. Observation des filières renouvelables électriques

La production d'électricité d'origine renouvelable représentait en 2008 près de 76 TWh (métropole + DOM), soit 14 % de la production totale nette d'électricité. Elle repose principalement sur trois filières : les filières photovoltaïque et éolienne, dont la forte croissance est tirée par des tarifs d'achat et la filière hydroélectrique, qui représentait en 2008, 86 % de la production électrique d'origine renouvelable totale. La géothermie électrique, présente à ce jour uniquement dans les DOM, ainsi que la filière biomasse font également partie de ces filières renouvelables électriques¹⁴.

Les indicateurs et les sources de données évoqués ci-dessous sont repris dans un tableau récapitulatif pour chaque filière.

A / Photovoltaïque

Au niveau national, la puissance installée cumulée de systèmes photovoltaïques raccordés au réseau ERDF représentait 5 11 MW à fin juin 2010¹⁵ (Métropole + DOM), pour 82 626 installations raccordées.

Le Grenelle fixe comme objectif une puissance pour cette filière de 1 100 MW en 2012 et 5 400 MW en 2020, soit une multiplication par un facteur 10 de la puissance installée actuelle.

Étant donné sa très forte croissance (+ 224 % au 31 déc. 2009 par rapport au 31 déc. 2008), le secteur du photovoltaïque (PV) doit être suivi à une fréquence élevée, idéalement trimestrielle.

Les principaux indicateurs pertinents pour le suivi de la filière sont décrits ci-dessous.

■ Nombre d'installations

Les exploitants du réseau national public d'électricité ERDF (basse et moyenne tension) et RTE (haute et très haute tension) disposent de statistiques sur les installations raccordées à leur réseau, qui bénéficient d'un tarif d'achat du kWh produit.

ERDF diffuse une publication trimestrielle présentant le nombre d'installations pour 8 « grandes régions » continentales, qui ne respectent pas les périmètres administratifs à l'exception de la région Île-de-France. À partir de ces statistiques ERDF, la commission photovoltaïque (SOLER) du Syndicat des Énergies Renouvelables (SER) regroupant les professionnels français de la filière produit trimestriellement un document analysant l'évolution et le dynamisme du parc photovoltaïque sur les deux dernières années.

Pour les zones insulaires (DOM-TOM, Corse), EDF SEI (www.sei.edf.fr) est le site de référence.

N.B. :

- le SOeS reprend les données de base de ERDF et de RTE et les retravaille pour publier des résultats pour les régions et les départements. Il publie ces résultats dans le tableau de bord trimestriel et dans les tableaux Excel détaillés, disponibles à la fin du mois m+2. Il faut signaler que les résultats d'un trimestre sont, en général, révisés à la hausse le trimestre suivant ;
- ces données concernent uniquement les installations raccordées aux réseaux RTE et ERDF ; celles raccordées à un réseau appartenant à une Entreprise Locale de Distribution (ELD) doivent être également comptabilisées, en particulier dans les régions où la présence d'ELD est significative. Ainsi, pour avoir une vision de l'ensemble des installations raccordées, il faudra se rapprocher des gestionnaires du réseau de distribution locale¹⁶. Il existe trois associations représentatives de ces ELD : le Syndicat professionnel des

Entreprises Locales d'Électricité (ELE), l'Association Nationale des Régies de Services Publics et des Organisations Constituées (ANROC), la Fédération Nationale de Sociétés d'Intérêt Collectif Agricole d'Électricité (FNSICAE) ;

- les installations non raccordées au réseau, généralement situées en sites isolés (exemple : haute montagne), ne font pas l'objet d'un suivi national par le SOeS. Elles représentaient, en 2008, 20 % de la puissance installée ; cette part relative devrait baisser fortement dans les années à venir étant donné le très fort développement du photovoltaïque raccordé au réseau. La base de données ISIS, (à l'origine mise en place par EDF et l'ADEME pour l'octroi des aides du Fonds d'Amortissement des Charges d'Électrification - FACE), est dorénavant gérée par EDF et recense ces installations¹⁷.

¹⁴Source : SOeS, bilan énergétique annuel et Tableau de bord éolien-photovoltaïque.

¹⁵Source : SOeS d'après ERDF et RTE, Tableau de bord éolien photovoltaïque du 2^{ème} trimestre 2010, septembre 2010.

¹⁶La localisation des ELD peut être vérifiée sur le site de l'ANROC : www.anroc.com

¹⁷La base de données ISIS est un outil informatique qui permet le recensement technique, géographique et financier des installations non-raccordées. Elle sert également à effectuer un suivi technico-financier de celles-ci. Réservée aux seuls professionnels qualifiés, elle leur est accessible par une plateforme internet sécurisée.

■ Puissance installée (MW)

La puissance installée fournit une vision de la capacité de production du parc régional ; celle-ci est généralement présentée en sous-catégories de puissances afin de distinguer les installations domestiques (inférieures ou égales à 3 kW), et non-domestiques. L'unité watt-crête est parfois également utilisée pour exprimer la puissance d'une installation photovoltaïque¹⁸.

ERDF publie trimestriellement le nombre total d'installations en France réparti par puissance (1, 2, 3, 4, 5, 10, 36, 120, 250, 500, 1 000, 3 000, 5 000 kW) et la puissance totale installée par « grandes régions ».

Le SOeS descend à une maille géographique encore plus fine et actualise trimestriellement les puissances globales installées par département et DOM. Par ailleurs, le *Tableau de bord éolien-photovoltaïque*, également publié trimestriellement, indique la puissance totale raccordée à la fin du trimestre considéré ainsi que la puissance raccordée depuis le début de l'année calendaire pour chaque région (métropole et DOM).

Cette donnée, rapportée au nombre d'installations, fournit un indicateur de la taille moyenne des installations, intéressant à suivre pour comprendre l'évolution du photovoltaïque en région (exemple : dynamisme du domestique vs. développement d'installations à très forte puissance...).

■ Puissance en attente de raccordement (MW)

Cet indicateur, également appelé « file d'attente », présente le volume total en puissance des projets photovoltaïques ayant fait l'objet d'une demande de raccordement auprès d'un gestionnaire de réseau. Il est intéressant de le suivre régulièrement, afin d'évaluer le dynamisme de la filière, mais également de le comparer à la puissance installée sur le trimestre t-1 afin d'établir un « taux de réalisation » des projets dans la file d'attente. Toutefois, compte tenu du nombre de projets qui ne sont pas menés à terme et des délais d'attente pour le raccordement, cet indicateur doit être analysé avec prudence.

ERDF publie la puissance en attente de raccordement trimestriellement, par « grande région ».

■ Production (MWh et/ou tep)

Cet indicateur correspond à la production électrique réelle des panneaux photovoltaïques raccordés et en production sur un territoire donné.

Il est fourni annuellement par le SOeS par département, en fin d'année pour l'année n-1. Cette information est complète, intégrant les productions injectées sur tous les réseaux de transport et de distribution (RTE, ERDF et ELD).

Une autre approche consiste à estimer à partir de la puissance installée le « productible », c'est-à-dire la production théorique du parc. Le projet européen PVGIS¹⁹ (Photovoltaic Geographical Information System) permet d'estimer pour un lieu précis (ensoleillement moyen), un type de matériel et une puissance installée, les productions moyennes mensuelles.

Au-delà de ces principaux indicateurs, il est intéressant de suivre au niveau régional des données relatives aux acteurs de la filière présents sur le territoire, aux technologies mises en œuvre, aux coûts d'installation... Des données peuvent parfois être obtenues directement au niveau du Conseil régional ou de la Direction régionale de l'ADEME, qui ont pour la plupart mis en place des dispositifs de soutien au développement de la filière photovoltaïque. Ils représentent une source potentielle d'information pour l'ensemble des cibles : particuliers et collectif (tertiaire public, tertiaire privé, agriculture...). Les chambres des métiers peuvent également constituer une source complémentaire d'information sur les acteurs de la filière présents sur un territoire.

Les sources complémentaires existantes sont différenciées suivant l'utilisation des installations photovoltaïque, domestique ou non-domestique.

1. Photovoltaïque domestique

Il n'y a pas de mesure spécifique du solaire photovoltaïque « domestique » ; on pourra cependant considérer toute production pour les installations inférieures ou égales à 3 kW entrant dans ce champ : ce seuil est lié à des avantages fiscaux spécifiques destinés à développer la filière photovoltaïque chez les particuliers (exonération d'impôt sur les bénéfices liés à la vente d'électricité, TVA réduite... et crédit d'impôt qui s'applique pour toute installation inférieure ou égale à 3 kW).

¹⁸Voir définition en annexe.

¹⁹Pour en savoir plus : <http://sunbird.jrc.it/pvgis> (site en anglais uniquement).

Parmi les sources d'informations complémentaires sur le parc photovoltaïque domestique au niveau régional, on peut citer :

- Observ'ER qui, pour les régions dotées de dispositifs d'aide, recense le nombre d'installations ayant fait l'objet d'une demande et les puissances correspondantes²⁰;
- la Base de Données Photovoltaïque²¹ basée sur l'auto-déclaration des propriétaires d'installation (près de 6 800 entrées en mars 2010), qui a pour ambition de suivre l'évolution des productions. Les installations sont caractérisées précisément (puissance installée, localisation, type de matériel...) et recensées par région. Néanmoins ce site n'est pas exhaustif et les informations qu'il contient sont à utiliser avec précaution ;
- les Espaces Info-Energie, structures de conseil des particuliers sur les sujets d'efficacité énergétique, peuvent avoir mis en place un suivi des installations photovoltaïques dont ils ont connaissance ;
- la liste des installations, hors réseau, aidées par le FACE.

N.B. : depuis mars 2010, toutes les nouvelles installations de production d'électricité domestique et intermédiaire d'une puissance inférieure à 250 kVA²² doivent être recensées auprès du Comité National pour la Sécurité des Usagers de l'Électricité²³ (CONSUEL), service agréé par l'État pour le contrôle des installations électriques, qui doit viser leur attestation de conformité aux règles de sécurité. Le CONSUEL dispose de délégations régionales qui peuvent être contactées pour plus d'information.

2. Photovoltaïque logements collectifs, tertiaire, centrales au sol et agriculture

Les installations photovoltaïques non domestiques sont généralement classées par tranches de puissance suivantes : 3-36 kW - installations intermédiaires -, 36-250 kW - grandes installations -, > 250 kW - centrales au sol.

Certaines informations complémentaires sur ces installations peuvent être collectées auprès :

- du journal du Photovoltaïque édité par Observ'ER qui chaque année présente un atlas des sites photovoltaïques identifiés en France (sites de plus de 36 kW) et des projets en cours ;
- de la Direction régionale de l'ADEME et des collectivités finançant des opérations collectives ;
- d'organismes fédérant des maîtres d'ouvrage : chambres de commerce, d'agriculture, syndicats d'électricité etc. ;
- de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), en charge de l'attribution du Certificat Ouvrant Droit à l'Obligation d'Achat (il n'est plus obligatoire depuis le décret N°2009-252 du 4 Mars 2009 pour les installations inférieures à 250 kW) ;

Construction d'indicateurs pour la filière photovoltaïque

Type d'indicateur	Unité	Maillage	Périodicité	Délai de diffusion après la fin de la période
Puissance raccordée au réseau	MW	Départemental (Métropole et DOM)	Trimestrielle	2 mois
			Annuelle	1 an
		Régional (Métropole et DOM)	Trimestrielle	2 mois
			Annuelle	1 an
		8 grandes régions (Métropole uniquement)	Trimestrielle	2 mois
		Puissance en attente de raccordement	MW	National (Distinction Métropole et DOM)
8 grandes régions (Métropole uniquement)	Trimestrielle			2 mois
Nombre d'installations raccordées au réseau	Nb	Départemental	Annuelle	1 an
		8 grandes régions (Métropole uniquement)	Trimestrielle	2 mois
		8 grandes régions (métropole), Outre-mer et Corse	Semestrielle	6 mois
Nombre d'installations en attente de raccordement	Nb	8 grandes régions (Métropole uniquement)	Trimestrielle	2 mois
		National (Métropole + DOM)	Trimestrielle	2 mois
Production	MWh	Départemental	Annuelle	1 an

²⁰Sur le site www.energies-renouvelables.org les baromètres EurObserv'ER permettent d'avoir une perspective européenne du développement de la filière.

²¹Pour en savoir plus : www.bdpv.fr

²²Voir définition en annexe.

²³Pour en savoir plus : www.consuel.com

Commentaires	Source	Chemin d'accès
Hors ELD	SOeS, Puissance photovoltaïque raccordée au réseau, résultats départementaux à fin du trimestre	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > L'essentiel en chiffres > Énergie photovoltaïque
Y compris ELD	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > L'essentiel en chiffres > Énergie photovoltaïque
Hors ELD Puissance totale raccordée à la fin du trimestre et puissance raccordée depuis le début de l'année en cours	SOeS, Tableau de bord éolien-photovoltaïque	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > Premiers résultats
Y compris ELD	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > L'essentiel en chiffres > Énergie photovoltaïque
Hors ELD Répartition par classe de puissance (< 36 kVa, > 36 kVa) Indications sur les installations entrées et sorties depuis le dernier trimestre	ERDF, État des installations de production raccordées au réseau public de distribution	www.erdfdistribution.fr Rubrique Producteurs > Panorama des installations de production > Les installations raccordées au réseau public
Pas de répartition par classe de puissance	SOeS, Tableau de bord éolien-photovoltaïque	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > Premiers résultats
Répartition par classe de puissance (< 36 kVa, > 36 kVa) Indications sur les installations entrées et sorties depuis le dernier trimestre	ERDF, Flux des demandes de raccordement par type de production	www.erdfdistribution.fr Rubrique Producteurs > Panorama des installations de production > Les installations raccordées au réseau public Les demandes de raccordement par type de production
Y compris ELD	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > L'essentiel en chiffres > Énergie photovoltaïque
Hors ELD Répartition par classe de puissance au niveau national seulement (13 classes)	ERDF, État des installations de production raccordées au réseau public de distribution	www.erdfdistribution.fr Rubrique Producteurs > Panorama des installations de production > Les installations raccordées au réseau public
Basé sur les statistiques ERDF et d'EDF SEI	Groupement SOLER du SER, État des lieux du parc photovoltaïque français	http://enr.fr Rubrique Nos filières > Solaire > Photovoltaïque > Publications > État du parc photovoltaïque français fin [date]
Hors ELD Répartition par classe de puissance au niveau national seulement (13 classes de puissance)	ERDF, Flux des demandes de raccordement par type de production	www.erdfdistribution.fr Rubrique Producteurs > Panorama des installations de production
	SOeS, Tableau de bord éolien-photovoltaïque	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > Premiers résultats
Y compris ELD	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > L'essentiel en chiffres > Énergie photovoltaïque

B / Éolien

Au niveau national, la puissance installée cumulée de systèmes éoliens raccordés au réseau ERDF représentait 4 726 MW à fin mars 2010²⁴ (Métropole + DOM), pour 761 sites raccordés, hors ELD.

Le Grenelle fixe comme objectif une puissance installée pour cette filière de 11 500 MW en 2012 et 25 000 MW en 2020, soit une multiplication par un facteur 5 de la puissance installée actuelle.

Ce secteur en forte croissance (+ 29 % de puissance raccordée au 31 déc. 2009 par rapport au 31 déc. 2008 sur tout le territoire) doit être suivi à une fréquence élevée, idéalement trimestrielle.

Les principaux indicateurs pertinents pour le suivi de la filière sont détaillés ci-dessous.

■ Nombre d'installations

Un parc éolien se définit comme un ensemble de plusieurs éoliennes, connectées au même point de livraison au réseau d'électricité. Un site éolien est un périmètre géographique pouvant regrouper plusieurs parcs éoliens.

Afin de suivre l'évolution du nombre d'installations sur un territoire, l'un des sites de référence est www.suivi-eolien.com, piloté par l'ADEME. Ce site fournit le nombre d'installations de chaque parc d'éoliennes raccordées à un réseau électrique (ERDF, RTE ou ELD) à l'échelle de la commune, avec des agrégations par département et par région. Il recense les parcs de puissance supérieure à 500 kW en métropole, et supérieure à 15 kW dans les DOM-TOM, avec des mises à jour au fil du vent.

Cette base intègre pour chaque site de nombreuses indications sur les caractéristiques techniques des éoliennes : constructeur, modèle, diamètre du rotor, nombre de pales, hauteur des mâts, type de turbine.

Comme pour le photovoltaïque, ERDF diffuse des statistiques sur les installations raccordées sur son réseau, qui bénéficient d'un tarif d'achat du kWh produit. Mais cette publication trimestrielle est moins ergonomique dans son utilisation que le site de l'ADEME, puisqu'elle présente le nombre d'installations pour 8 « grandes régions » continentales, qui ne respectent pas les périmètres administratifs (à l'exception de la région Île-de-France) et ne contient pas les installations raccordées

à des réseaux appartenant à une Entreprise Locale de Distribution (ELD), ou les installations de grande puissance raccordées à RTE.

■ Puissance installée (MW)

La puissance installée fournit une vision de la capacité de production du parc régional ; celle-ci est généralement présentée en sous-catégories de puissance afin de distinguer les installations domestiques (inférieures ou égales à 36 kW, petit éolien), et non-domestiques (entre 36 et 15 000 kW).

Les puissances installées par commune sont publiées sur le site www.suivi-eolien.com. Ces communes étant classées par département, une extraction à la maille départementale ou régionale est très facile à réaliser.

La publication trimestrielle d'ERDF mentionnée précédemment répartit le nombre total d'installations en France suivant 17 catégories de puissance²⁵ et fournit la puissance totale installée par « grandes régions ».

Le tableau de bord éolien-photovoltaïque publié trimestriellement par le SOeS fournit quant à lui la puissance raccordée au réseau de distribution d'ERDF et au Réseau de Transport Électrique (RTE) à la fin du trimestre considéré ainsi que la puissance raccordée depuis le début de l'année calendaire.

■ Puissance en attente de raccordement (MW)

Cet indicateur, également appelé « file d'attente », présente le volume total en puissance des projets éolien ayant fait l'objet d'une demande de raccordement auprès d'ERDF. Il est intéressant de le suivre régulièrement, afin d'évaluer le dynamisme de la filière, mais également de le comparer à la puissance installée sur le trimestre t-1 afin d'établir un « taux de réalisation » des projets dans la file d'attente. Néanmoins, comme pour le photovoltaïque, cet indicateur est à utiliser avec précaution.

Il est publié trimestriellement, par « grandes régions » par ERDF, puis repris au niveau national par le SOeS (ERDF + RTE) mais n'est actuellement pas disponible au niveau régional.

²⁴Source : SOeS d'après ERDF et RTE, Tableau de bord éolien-photovoltaïque du 1^{er} trimestre 2010, mai 2010.

²⁵Catégories de puissance : 1, 2, 3, 4, 5, 10, 36, 120, 250, 500, 1 000, 3 000, 5 000, 7 500, 10 000, 12 000, 15 000 kW

■ Production (MWh et/ou tep)

Cet indicateur correspond à la production électrique « réelle » des éoliennes raccordées et en production sur un territoire donné²⁶. Il dépend des caractéristiques techniques du parc (puissance installée), des contraintes d'exploitation (maintenance etc.), et de la force, fréquence et régularité des vents sur une période donnée.

Au niveau national, la production électrique éolienne s'élevait en 2009 à 7,6 TWh, soit une augmentation de 33 % par rapport à 2008.

Les données de production du parc étant commercialement sensibles, elles sont uniquement disponibles au niveau régional dès lors qu'un nombre suffisant de parcs éoliens sont installés.

A l'instar du photovoltaïque, une autre approche consiste à estimer la production « théorique » des éoliennes (en GWh) à partir de la puissance installée, grâce à l'utilisation d'un facteur de charge. Le facteur de charge d'un parc éolien désigne le ratio entre la production réelle et la production théorique du parc. Dans son bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité en France, publié tous les deux ans, RTE donne des facteurs de charge annuels nationaux (24 % en moyenne sur les trois dernières années pour le parc en service²⁷) ainsi que des facteurs moyens mensuels, toujours au niveau national.

■ Superficie des zones de développement éolien

Depuis la loi POPE (Programme d'Orientation de la Politique Énergétique française) de juillet 2005, une éolienne doit se situer dans une « zone de développement éolien » (ZDE) pour bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité par EDF. La création d'une ZDE résulte d'une demande d'une ou plusieurs communes ou EPCI (Établissement Public de Coopération Intercommunal) au préfet du département²⁸ ; sa définition comprend un périmètre géographique et la puissance maximale (MW) de l'ensemble des installations potentielles. Le suivi des ZDE auprès de la DREAL et l'analyse de leur statut (ZDE existante, demande faite, contentieux) peut donner des indications sur le dynamisme du développement éolien.

Certaines informations complémentaires peuvent être obtenues dans la revue bimestrielle « Systèmes solaires » d'Observ'ER qui réalise régulièrement des hors-série sur la filière éolienne (chaque année un n° du Journal

de l'éolien présente l'Atlas de la filière avec un recensement des sites existants, des projets qui ont eu un permis de construire accordé et la liste des ZDE existantes et en préparation).

Des sources complémentaires sont disponibles pour les éoliennes à utilisation domestique.

I. Eolien domestique

On définit comme « petit éolien » ou éolien domestique, les installations d'une puissance inférieure à 36 kW. Ces installations peuvent répondre aux besoins des particuliers, entreprises ou exploitations agricoles et être connectées au réseau, ou bien alimenter un site isolé (éoliennes d'une puissance généralement comprises entre 3 et 5 kW). Les mâts sont d'une hauteur comprise entre 3 et 10 m et ne font donc pas l'objet d'un permis de construire (exigible à partir de 12 m). En revanche, ces éoliennes doivent faire l'objet d'une demande de travaux, soit auprès de la DDE pour celles dont la production est destinée à la revente, soit auprès de la mairie de la commune pour celles dédiées à l'autoconsommation.

Il est ainsi possible de suivre leur développement en se rapprochant de ces structures. Néanmoins, le petit éolien représente encore aujourd'hui une part négligeable de la puissance éolienne installée totale (1,8 MW au 31 décembre 2009²⁹ soit 0,2 % de la puissance éolienne installée).

²⁶RTE publie un bilan mensuel de la production éolienne à l'échelle nationale.

²⁷Source : RTE, Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande en France - édition 2009.

²⁸Les trois critères entrant en jeu pour sa définition sont le potentiel éolien, les possibilités de raccordement au réseau électrique et la protection des paysages, des monuments et des sites.

²⁹Source : Tableau de bord éolien-photovoltaïque, février 2010.

Construction d'indicateurs pour la filière éolienne

Type d'indicateur	Unité	Maillage	Périodicité	Délai de diffusion après la fin de la période	Commentaires	Source
Puissance raccordée au réseau	MW	Communal	Fil de l'eau	Selon l'actualité	RTE, ERDF et ELD inclus	Suivi-eolien.com
		Régional (Métropole + DOM)	Trimestrielle	2 mois	ERDF et RTE inclus, hors ELD Répartition par classe de puissance disponible annuellement sur demande	SOeS, Tableau de bord éolien-photovoltaïque
		Régional (Métropole + DOM)	Annuelle	1 an	Tous gestionnaires (ERDF, RTE, ELD)	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité
		8 grandes régions (Métropole uniquement)	Trimestrielle	2 mois	Hors ELD et RTE Répartition par classe de puissance Indications sur les installations entrées et sorties depuis le dernier trimestre	ERDF, État des installations de production raccordées au réseau public de distribution
Nombre d'installations raccordées au réseau	Nb	Communal	Flux tendu (?)	Selon l'actualité	RTE, ERDF et ELD inclus	Suivi-eolien.com
		8 grandes régions (Métropole uniquement)	Trimestrielle	2 mois	Hors ELD et RTE Répartition par classe de puissance au niveau national seulement (17 classes)	ERDF, État des installations de production raccordées au réseau public de distribution
		Régional	Annuel	1 an	Tous gestionnaires (ERDF, RTE, ELD)	SOeS, Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines, à partir de l'enquête sur les productions d'électricité
Nombre d'installations en attente de raccordement	Nb	8 grandes régions (Métropole uniquement)	Trimestrielle	2 mois	Hors ELD Répartition par classe de puissance au niveau national seulement (13 classes)	ERDF, Flux des demandes de raccordement par type de production
		National (Métropole + DOM)	Trimestrielle	2 mois	Répartition par classe de puissance	SOeS, Tableau de bord éolien-photovoltaïque
Production	MWh	Régional	Annuelle	1 an	Répartition par classe de puissance sur demande Tous gestionnaires inclus (ERDF, RTE, ELD)	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité
		National	Annuelle	1 an	Tous gestionnaires inclus (ERDF, RTE, ELD)	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité
Superficie des zones de développement éolien	km ²	Départemental	Sur demande	-		DREAL

Chemin d'accès

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
 Rubrique Énergie > Les différentes énergies >
 Énergies renouvelables > Premiers résultats

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
 Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions
 métropolitaines

www.erfdistribution.fr
 Rubrique Producteurs > Panorama des installations
 de production > Les installations raccordées au réseau public

www.erfdistribution.fr
 Rubrique Producteurs > Panorama des installations
 de production > Les installations raccordées au réseau public

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
 Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et
 régions métropolitaines

www.erfdistribution.fr
 Rubrique Producteurs > Panorama des installations
 de production > Les demandes de raccordement
 par type de production

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
 Rubrique Énergie > Les différentes énergies >
 Énergies renouvelables > Premiers résultats

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
 Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et
 régions métropolitaines

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
 Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et
 régions métropolitaines

C / Hydroélectricité

Avec 12 % de la production totale, l'hydroélectricité constitue la deuxième source de production d'électricité en France après le nucléaire. Au niveau national, la puissance hydraulique installée était de 25 657 MW³⁰ en 2008, soit plus de 70 fois la puissance du parc photovoltaïque.

Le potentiel hydraulique national est aujourd'hui proche de son maximum, par rapport aux autres filières renouvelables électriques. Ainsi le Grenelle ne fixe comme objectif qu'une augmentation de 10 % à 2020, pour atteindre 27 500 MW de puissance installée.

Le suivi du développement de cette filière peut ainsi se réaliser à une fréquence plus faible que les filières photovoltaïque et éolienne.

Les principaux indicateurs pertinents pour le suivi de la filière sont décrits ci-dessous.

■ Nombre d'installations

Le nombre d'installations hydroélectriques reste globalement stable (il a même légèrement diminué depuis 2005), et les variations sont surtout le fait des installations de petite hydroélectricité.

Ces installations, d'une puissance inférieure à 10 MW (selon les instances internationales), représentent 87 % des installations pour environ 10 % de la production hydroélectrique totale.

On recensait 2 153 installations en 2008, dont 1 867 relevant de la petite hydroélectricité. Elles sont recensées au niveau national et régional (métropole + DOM) par le SOeS dans ses « Statistiques électricité, données détaillées ».

Au niveau régional, les DREAL, les gestionnaires de réseau ou encore RTE sont des sources d'information.

■ Puissance installée (MW)

La puissance installée permet d'évaluer les capacités de production du parc hydroélectrique. La puissance installée est stable depuis 2000 et se situe aux environs de 25 400 MW. Cette puissance est à 92 % le fait des installations de grande hydroélectricité (23 590 MW en 2008).

Les capacités de production ont été réduites ces dernières années suite à la mise à niveau des débits réservés et à l'application de certaines dispositions relatives à la politique de l'eau.

■ Production (MWh et/ou tep)

La production des installations hydroélectriques dépend du type d'installation (centrale gravitaire ou par pompage). L'analyse des données de production dans un contexte de parc quasi-constant (en nombre d'installations et puissance installée) permet d'évaluer le niveau d'optimisation du fonctionnement des installations.

Les productions collectées par le SOeS sont des productions *nettes*, c'est-à-dire corrigées des pertes des transformateurs. Le SOeS utilise ces données pour réaliser les bilans de production au niveau régional. En revanche, lors de la réalisation du bilan national, le SOeS convertit ces données en production *brute*, en les multipliant par un facteur de conversion (1,0124), dans un souci de cohérence avec les règles de comptabilité existantes, notamment au niveau européen.

Le périmètre des installations pris en compte pour comptabiliser la production hydroélectrique diffère également suivant le niveau d'observation. Au niveau national, le bilan de production ne considère pas comme renouvelable l'électricité résultant d'un pompage (STEP, ou Station de Transfert d'Énergie par Pompage). Suivant cette règle de comptabilité, la production hydroélectrique nationale brute renouvelable s'élevait à 65 302 GWh en 2008³¹ (métropole + DOM). Mais au niveau régional, ces stations sont intégrées pour des raisons de confidentialité. Ces bilans fournis en fin d'année *n* pour l'année *n-1* font également ressortir la part propre à la petite hydroélectricité.

En résumé, les données fournies par le SOeS sur la production hydroélectrique sont :

- hors STEP et brutes, pour le niveau national ;
- STEP incluses et nettes, pour le niveau régional.

Des données départementales relatives à l'hydraulique, à l'éolien et au photovoltaïque, provenant de l'enquête production d'électricité du SOeS, vont être publiées en 2011. Elles seront disponibles sur les sites internet du SOeS et de l'ADEME.

Des données communales sur les puissances installées seront également disponibles sur le site du SOeS.

Construction d'indicateurs pour la filière hydroélectrique

Type d'indicateur	Unité	Maillage	Périodicité	Délai de diffusion après la fin de la période
Nombre d'installations raccordées au réseau	Nb	Communal	Sur demande	
		Régional	Annuelle	1 an
Puissance installée	MW	Communal	Sur demande	
		Régional	Annuelle	1 an
Production	GWh	National	Annuelle	1 an
		Régional	Annuelle	1 an

D / Géothermie électrique

Le terme « géothermie » désigne les processus industriels d'exploitation des phénomènes thermiques internes au globe pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité. Il existe deux techniques de production d'électricité par géothermie selon le niveau de température du gisement géothermal. Dans le cas de la géothermie haute énergie (température supérieure à 150 °C), la vapeur issue du réservoir géothermal est directement turbinée pour produire de l'électricité. Dans le cas de la géothermie moyenne énergie (température comprise entre 90 °C et 150 °C), il est nécessaire d'utiliser un fluide intermédiaire (cycle ORC). La production électrique d'origine géothermique atteignait 89 GWh au niveau national en 2008 pour une puissance installée de 15 MW.

Elle est le fait de très peu d'installations localisées dans les DOM (en Guadeloupe à Bouillante), à l'exception d'une installation pilote en Alsace.

³¹www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > Premiers résultats.

Commentaires	Source	Chemin d'accès
Données susceptibles de varier suivant les DREAL	DREAL/Gestionnaire de réseau	
Hydraulique y compris pompage (STEP), avec extraction des données pour la petite hydroélectricité	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines
Données susceptibles de varier suivant les DREAL	DREAL/Gestionnaire de réseau	
Hydraulique y compris pompage (STEP), avec extraction des données pour la petite hydroélectricité	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines
Hydraulique en brut hors pompage (STEP)	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > Premiers résultats
Hydraulique en net y compris pompage (STEP), avec extraction des données pour la petite hydroélectricité	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines

E / Biomasse

En énergétique, le terme de « biomasse » regroupe toutes les matières organiques qui peuvent dégager de l'énergie soit par combustion directe, soit suite à une étape de transformation. La biomasse représente donc aussi bien la fraction biodégradable des déchets ménagers ou agricoles que le bois issu directement de la forêt.

Ainsi, la production d'électricité à partir de biomasse comprend la valorisation des végétaux d'origine agricole ou forestière ainsi que des déchets ménagers. On distingue ici trois grands types d'installations : celles produisant de l'électricité à partir de bois-énergie (bois et coproduits du bois), à partir de biogaz ou à partir de l'incinération de déchets.

Techniquement, la biomasse est brûlée. Dans le cas de la production d'électricité par biomasse, la chaleur qui s'en dégage est utilisée pour faire bouillir de l'eau, qui se transforme en vapeur. Cette vapeur est comprimée et envoyée avec une forte vitesse sur une turbine qui, en tournant, entraîne un alternateur dont la rotation va produire de l'électricité.

Ainsi, pour chaque type d'installation, on peut produire soit uniquement de l'électricité (cas où on ne récupère

pas la chaleur utilisée pour faire bouillir l'eau), soit uniquement de la chaleur (cas où on n'a pas de valorisation électrique, donc pas de turbine ni d'alternateur) ou bien décider de valoriser les deux productions simultanément. On parle alors de centrales en « cogénération ». Celles-ci fonctionnent principalement dans le cadre d'UIOM (Usine d'Incinération des Ordures Ménagères) et de centrales bois-énergie, pour une production nationale de 1,56 TWh en 2008, soit 41 % de l'électricité produite par la biomasse. Du fait du faible nombre d'installations de cogénération, il peut être difficile d'avoir des données régionales sur la cogénération issue d'énergies renouvelables sans un accord direct avec les installations.

1. Bois

Il est possible de produire de l'électricité à partir d'une chaudière alimentée en bois (ou résidus de bois), bien que celles-ci servent en priorité à produire de la chaleur renouvelable. La production d'électricité à partir de bois est le fait d'installations de grande taille, destinées principalement à l'industrie (papeteries notamment) ou utilisées dans le cadre des réseaux de chaleur.

2. Biogaz

Le biogaz est une source d'énergie qui provient de la dégradation de la matière organique en l'absence d'oxygène, produisant du méthane et du CO₂. On distingue deux types d'installations produisant de l'électricité à partir de biogaz, décrites ci-dessous.

Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)

Aussi appelé Centre d'Enfouissement Technique (CET), une ISDND est une décharge conçue pour le stockage de déchets situés en bout de chaîne de traitement, c'est-à-dire qui ne sont plus à même d'être réduits davantage.

Méthanisation

La méthanisation de matière organique a lieu dans des « digesteurs » (sorte de gros silos) où leur dégradation est contrôlée.

Les matières organiques méthanisées sont :

- les ordures ménagères ;
- les boues de stations d'épuration ;
- les résidus agricoles ;
- les déchets industriels ;
- les effluents des industries agro-alimentaires ;
- les biodéchets et déchets verts.

3. Déchets incinérés

L'incinération de déchets se fait principalement à partir de deux types de déchets : les ordures ménagères et les résidus de récoltes agricoles. À défaut de connaître précisément la part organique - donc renouvelable - des déchets incinérés, on considère par convention que 50 % de l'énergie produite par l'incinération des déchets urbains est d'origine renouvelable.

Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM)

Celles-ci sont gérées par la collectivité ayant la compétence de la gestion des déchets, généralement une intercommunalité (communauté de communes, d'agglomération ou communauté urbaine, syndicat mixte).

Incinération de résidus de récoltes

L'incinération de résidus de récolte a principalement lieu dans les DOM, à partir de paille et de bagasse (résidu de canne à sucre).

Les indicateurs intéressants pour le suivi de ces filières sont :

- le nombre d'installations ;
- la puissance installée correspondante (MW) ;
- la production d'énergie électrique (MWh).

Il peut être intéressant de suivre également la quantité de biogaz produit (unité : m³) ou la masse de déchets incinérés (unité : tonne) utilisée pour la production d'électricité.

Le SOeS fournit des données au niveau régional pour l'ensemble des installations biomasse produisant de l'électricité : elles concernent le nombre d'installations et la puissance correspondante (MW), ainsi que la production nette d'électricité sous réserve de respect du secret statistique.

En complément de ces données, l'ADEME a mis en place et gère depuis 2004 la plateforme internet en accès libre SINOE Déchets³². Cette plateforme peut donner les renseignements suivants pour les installations biogaz et incinération de déchets :

- masse de déchets incinérés (tonne) pour valorisation électricité et chaleur ;
- volume de biogaz produit (m³) pour valorisation électricité et chaleur ;
- quantité d'énergie électrique vendue (kWh).

Ces informations sont renseignées en 2004, 2006 et 2008, pour la quasi-intégralité des stations d'incinération et de méthanisation des ordures ménagères.

Pour l'ensemble de ces filières, le recensement des installations, de leurs caractéristiques et de la production peut faire l'objet d'un suivi site par site.

³²Pour plus d'information : www.sinoe.org

Le recensement de ces installations peut être effectué en contactant :

- les services énergie des collectivités territoriales (dans le cadre de leur mission d'animation ou d'aide à l'investissement) et notamment des Conseils régionaux ;
- les directions régionales de l'ADEME ou les observatoires régionaux de l'énergie ;
- le Service Planification et Observation des Déchets de l'ADEME ;
- les DREAL ;
- les gestionnaires de réseau électrique.

Une fois effectué le recensement des unités installées et compte tenu du nombre limité de ce type d'installations à l'échelle régionale, les données de production réelles peuvent être récupérées auprès :

- des maîtres d'ouvrages directement ;
- des gestionnaires de réseau.

À défaut, des données théoriques peuvent être calculées ou récupérées grâce aux dossiers de subventions envoyés aux collectivités locales ou aux directions régionales de l'ADEME, comprenant des données des bureaux d'études techniques.

Construction d'indicateurs pour la filière électricité biomasse

Type d'indicateur	Unité	Filières	Périodicité	Délai de diffusion après la fin de la période	Commentaires	Source	Chemin d'accès
Nombre d'installations raccordées au réseau	Nb	Toutes filières confondues	Annuelle	1 an	Données disponibles à partir de 2005	SOeS, Enquête sur les productions d'électricité	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines
Puissance installée	MW	Toutes filières confondues	Annuelle	1 an	Données disponibles à partir de 2005		
Production électrique	GWh	Toutes filières confondues	Annuelle	1 an	Production nette d'électricité thermique renouvelable à partir de biomasse disponible à partir de 2005		
Production électrique vendue	GWh	Biogaz et Déchets UIOM	À la demande	Variable		Sinoe Déchets	www.sinoe.org
Combustible	t	Déchets UIOM	À la demande	Variable	Production d'électricité et de chaleur	Sinoe Déchets	www.sinoe.org
Production intermédiaire de biogaz	m ³	Biogaz	À la demande	Variable	Production d'électricité et de chaleur	Sinoe Déchets	www.sinoe.org



III. Observation des filières renouvelables thermiques

La problématique d'observation des énergies renouvelables thermiques est plus complexe que celle des énergies renouvelables électriques : il n'y a en effet pas de réseau centralisé de la chaleur produite (excepté le cas spécifique des réseaux de chaleur), qui permettrait de comptabiliser les sources de production et de consommation pour chaque énergie. Ainsi pour chaque filière, un dispositif d'observation spécifique pourra être mis en place, étant donné la variété des acteurs en capacité de fournir des informations.

Dans ce contexte, cette partie vise à présenter les principaux indicateurs et sources de données permettant de réaliser un état des lieux des énergies renouvelables thermiques pour le territoire régional.

Au niveau national, la production d'énergie primaire renouvelable d'origine thermique s'élevait en 2008 à 13,6 Mtep, dont près de 8,9 Mtep pour le seul bois énergie³³. Dans le cadre des discussions relatives au Grenelle Environnement, les objectifs pour 2020 de production de chaleur s'élèvent à environ 20 Mtep³⁴.

Fonds Chaleur Renouvelable

Le Fonds Chaleur Renouvelable, engagement majeur du Grenelle de l'Environnement, a été mis en place au 1^{er} janvier 2009. Il est doté d'un milliard d'euros sur 3 ans (2009-2011) pour soutenir le développement de la production de chaleur à partir d'énergie renouvelable.

Son objectif est de permettre la production de 5,5 millions de tep de chaleur renouvelable d'ici 2020, soit environ 25 % des objectifs nationaux supplémentaires, grâce à des projets dans l'habitat collectif, les collectivités et les entreprises (agriculture, industrie, tertiaire).

L'ADEME est l'Agence chargée de gérer ce Fonds Chaleur Renouvelable et d'en évaluer les résultats. Ainsi, pour les installations récentes, un dispositif de recueil d'information va être mis en place permettant de fournir un grand nombre d'informations parmi lesquelles :

- le nombre et la taille des installations par région ;
- la production annuelle (les installations seront équipées de système de comptage).

Les projets sont instruits par les directions régionales, à l'exception des projets de biomasse de grande taille (> 1 000 tep/an) qui entrent dans le cadre d'un appel à projet national annuel (appel à projets national Biomasse Chaleur Industrie, Agriculture et Tertiaire - BCIAT).

Les indicateurs et les sources de données évoqués ci-dessous sont repris dans un tableau récapitulatif pour chaque filière.

³³www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > Premiers résultats.

³⁴Rapport du comité opérationnel n° 10 du Grenelle. Voir rappel des objectifs en annexe.

A / Solaire thermique

La filière solaire thermique s'intéresse à l'énergie solaire récupérée par des capteurs qui fournit principalement de l'eau chaude sanitaire dans le secteur résidentiel ou tertiaire, soit par un système individuel (Chauffe-Eau Solaire Individuel, CESI) ou collectif (Chauffe-Eau Solaire Collectif, CESC). Elle peut également alimenter le système de chauffage d'un bâtiment, grâce aux équipements appelés « Systèmes Solaires Combinés » ou SSC, plus adaptés à l'habitat individuelles.

Les principaux indicateurs pour le suivi de cette filière sont détaillés ci-dessous.

■ Surface de capteurs installée (m²)

Le SOeS fournit des données régionales concernant la surface de capteurs installés sur deux années (n et $n+1$, diffusées en $n+2$) depuis 2002, en distinguant les installations individuelles des installations de l'habitat collectif et du tertiaire. Pour les deux dernières années encore non couvertes par une enquête, elle ne fournit une estimation de la donnée qu'au niveau national³⁵.

Le SOeS fournit également la surface de panneaux solaires en activité par région sans distinguer cette fois l'habitat individuel de l'habitat collectif et tertiaire.

Les directions régionales de l'ADEME et les Collectivités territoriales (notamment région et département) recensent également de nombreuses informations au titre de partenaires financeurs.

■ Production (kWh ou ktep)

Le SOeS fournit la production primaire d'énergie solaire thermique totale sur deux années (n et $n+1$, diffusées en $n+2$) au niveau régional, sans distinguer CESI, SSC et CESC. Pour les deux dernières années encore non couvertes par une enquête, elle ne fournit une estimation de la donnée qu'au niveau national.

■ Nombre d'installations

Le suivi du nombre d'installations sur une période donnée est distinct suivant le champ d'observation considéré, domestique ou non-domestique (voir Infra).

L'observation de la filière solaire thermique peut être divisée en deux champs, domestique et non-domestique, chacun ayant des sources d'information spécifiques.

I. Solaire thermique domestique

Observ'ER effectue une enquête annuelle au niveau régional et national; elle porte sur le nombre d'installations et la surface de capteurs installés, en distinguant CESI et SSC.

Cette enquête, réutilisée par le SOeS pour ses bilans régionaux, est basée entre autre sur les dispositifs d'aides mis en place par la plupart des Conseils régionaux, qui permettent de récupérer un grand nombre d'informations (nombre d'installations, la surface de panneaux, le type de maître d'ouvrage, la localisation, la date d'octroi de la subvention et le coût global). En revanche, il existe une incertitude sur la pérennité des subventions régionales et donc des informations récupérables. Si la base du travail d'Observ'ER sur la filière repose sur les régions et les aides qu'elles diffusent, l'objectif de son travail est d'appréhender l'ensemble des installations mises en services sur le territoire au cours d'une année.

2. Solaire thermique non-domestique

Avec la mise en place du Fonds Chaleur Renouvelable, les directions régionales de l'ADEME sont en mesure de fournir annuellement le nombre d'installations et la surface de capteurs installés pour les projets dans les secteurs résidentiels (habitat collectif), tertiaire, agricole, etc.

Par ailleurs, l'association interprofessionnelle de l'énergie solaire, ENERPLAN consulte régulièrement ses membres, ses partenaires et les directions régionales de l'ADEME pour réaliser et publier des statistiques du marché métropolitain et européen du solaire thermique et photovoltaïque. Elle publie notamment annuellement un « État du marché » qui fournit au niveau national la surface de panneaux installés (m²), la production (MWh), le nombre de logements équipés pour le solaire thermique domestique et le chiffre d'affaires de la filière. Ces données sont agrégées au niveau national et concernent soit le parc installé dans l'année, soit le total (hors chiffre d'affaire).

³⁵Disponible sur <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

Construction d'indicateurs pour la filière solaire thermique

Type d'indicateur	Unité	Maillage	Périodicité	Délai de diffusion après la fin de la période	Commentaires	Source
Nombre d'installations mises en service au cours de l'année	Nb	National	Annuelle	1 an	Avec distinction CESI et SSC	SOeS d'après étude Observ'ER
		Local	Annuelle	Sur demande	Donnée plus ou moins précise et exhaustive en fonction des périmètres de subventions	Conseil régional, DR ADEME
Surface de capteurs solaires installée au cours de l'année	m ²	Local	Sur demande	Variable	Donnée plus ou moins précise et exhaustive en fonction des périmètres de subventions	Conseil régional, DR ADEME
	m ²	Régional	Annuelle	1 ou 2 ans	Surface totale installée au cours de l'année. Distinction de la surface installée annuellement en habitat individuel et en habitat collectif et tertiaire	SOeS, d'après étude Observ'ER
	m ²	National	Annuelle	1 an		Enerplan, Etat du marché
Surface totale de capteurs en activité	m ²	Régional	Annuelle	1 ou 2 ans	Sans distinction des surfaces en habitat individuel ou en habitat collectif et tertiaire	SOeS, d'après étude Observ'ER
	m ²	National	Annuelle	1 an		Enerplan, Etat du marché
Production annuelle	ktep	Régional	Annuelle	1 ou 2 ans		SOeS, d'après étude Observ'ER

B / Géothermie

La géothermie autre qu'électrique comprend des équipements de géothermie profonde fonctionnant à moyenne température ainsi que des équipements de géothermie intermédiaire (sur nappe ou champ de sondes) à basse température pour les installations de collectif/tertiaire, nécessitant souvent l'utilisation d'une pompe à chaleur.

La géothermie thermique représentait en 2008 une production de 114 ktep³⁶ au niveau national.

Les installations de géothermie profonde sont peu nombreuses sur le territoire (une quarantaine sont en fonctionnement), situées principalement en Île de France et en Aquitaine. Elles alimentent principalement des réseaux de chaleur. Il est pertinent de suivre la production de ces réseaux (généralement exprimée en ktep ou en kWh th). Les résultats sont disponibles pour l'année 2003 et prochainement pour l'année 2008 sur le site du SOeS³⁷.

C / Pompes à chaleur

On distingue deux types de Pompes À Chaleur (PAC).

Les PAC géothermiques fonctionnent par prélèvement de la chaleur présente dans le sous-sol peu profond, à une température suffisante pour le chauffage d'un bâtiment grâce à de l'énergie électrique. Celles vendues en France sont essentiellement à capteurs enterrés horizontaux, parmi lesquelles on distingue : les systèmes eau glycolée/eau, les systèmes eau/sol, les systèmes sol/sol.

Les PAC aérothermiques (système air/air ou air/eau) consomment davantage d'électricité que les PAC géothermiques, bien que leur fonctionnement se rapproche des PAC présentées ci-dessus. Pour la directive, ces PAC extrayant la chaleur de l'air sont également considérées comme productrices d'énergie renouvelable, à condition que leur coefficient de performance en énergie primaire soit supérieur à 1,15 (soit COP³⁸ > 3,3), une obligation s'appliquant à toutes les PAC).

³⁶Source : SOeS www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > Premiers résultats.

³⁷Source : SOeS www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions.

³⁸COP : Rapport entre la quantité de chaleur produite par celle-ci et l'énergie électrique consommée par un composant appelé compresseur.

Chemin d'accès

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Rubrique Énergie > Les différentes énergies > Énergies renouvelables > L'essentiel en chiffres > Energie solaire thermique solaire thermique

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines

www.enerplan.asso.fr

Rubrique Chiffres Marché

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines

www.enerplan.asso.fr

Rubrique Chiffres Marché

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines

Les indicateurs de suivi pertinents sont :

- le nombre de Pompes À Chaleur (PAC) et la répartition par type d'équipement ;
- la production de ces PAC.

Les PAC aérothermiques sont actuellement très mal connues, mais un suivi des ventes d'appareil au niveau national devrait être mis en place à la fin de l'année 2010.

Les PAC géothermiques sont en revanche relativement bien suivies au niveau national par l'AFPAC³⁹. L'ADEME et le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) récupèrent les données nationales de recensement de l'Association Française pour les Pompes à Chaleur (AFPAC) et diffusent le nombre d'équipements vendus par type, sur leur site www.geothermie-perspectives.fr. Observ'ER réalise également ce travail via des enquêtes auprès des fabricants et distributeurs dans le cadre de son travail sur le suivi de la mesure de crédit d'impôt (enquêtes qui couvrent les PAC géothermiques et aérothermiques). Ses résultats sont proches de ceux de l'AFPAC.

³⁹Pour plus d'informations : www.afpac.org

⁴⁰Pour plus d'information : www.qualit-enr.org

De plus, des données peuvent être récupérées auprès des Conseils régionaux qui subventionnent les installations géothermiques.

L'observation de la filière pompe à chaleur se divise en deux champs, domestique et non-domestique, avec des sources d'information spécifiques.

1. Pompes à chaleur domestiques

L'AFPAC a créé en 2007 avec l'ADEME et EDF un label appelé QualiPac pour garantir des installations de qualité aux particuliers ; la gestion de cette appellation est désormais confiée à l'association Qualit'EnR⁴⁰. En se rapprochant, via Qualit'EnR, des installateurs régionaux de PAC, il est possible d'affiner la connaissance du parc de PAC installées, qu'elles soient géothermiques ou aérothermiques.

2. Géothermie intermédiaire sur pompe à chaleur pour le résidentiel collectif et le secteur tertiaire

Les pompes à chaleur géothermiques du secteur résidentiel collectif ou tertiaire sont désormais aidées par le Fonds Chaleur Renouvelable. Il est ainsi possible de récupérer les données des nouvelles installations (nombre, types d'équipement installé, puissance et production) auprès des délégations régionales de l'ADEME.

D / Biomasse

Comme dans la partie concernant la production d'électricité à partir de biomasse, on distingue ici les installations produisant de la chaleur à partir de bois, de biogaz (ISDND et méthanisation) ou de l'incinération de déchets (ordures ménagères ou résidus agricoles).

La principale différence est qu'on distinguera pour les installations fonctionnant au bois les installations domestiques (poêles individuels) des installations pour l'habitat collectif et le secteur tertiaire.

Hormis le bois-énergie domestique, les installations présentées ci-dessus peuvent produire à la fois de la chaleur et de l'électricité, suivant le principe de « cogénération » déjà rencontré dans la partie concernant la production d'électricité à partir de biomasse.

1. Bois énergie

Le bois-énergie est une énergie de chauffage utilisée aussi bien par des particuliers (domestique) que pour des installations de taille plus importante (non-domestique).

Bois-énergie domestique

Les principaux indicateurs pertinents pour le suivi de la filière sont décrits ci-dessous.

■ Consommation primaire de combustible

La consommation de combustible bois énergie (bûches, granulés, plaquettes) des ménages est fournie annuellement par le SOeS⁴¹. Elle s'élève en 2008 à 6,4 Mtep.

Le Centre d'Études et de Recherches économiques sur l'Énergie⁴² (CEREN) publie à la même fréquence que l'enquête Logement INSEE⁴³, en $n+2$, des données régionales sur les consommations de bois-énergie à partir d'un retraitement des données de cette enquête. Les informations proposées sont des données de parc (nombre d'installations de valorisation du bois au niveau régional) et de consommations (unitaire et totale) selon le type d'habitat, le type de chauffage (base ou appoint) et le type d'appareils.

Les fournisseurs de bois (bûches, granulés, plaquettes) peuvent également fournir un certain nombre de données relatives aux consommations locales : une enquête spécifique peut être réalisée auprès de ces acteurs. Ces résultats seront néanmoins à prendre avec précaution car le marché non-conventionnel de fourniture (autoconsommation, vente informelle...) représente une part très importante du bois vendu.

■ Nombre et type d'appareils installés

Des données relatives au nombre et aux types d'appareils installés au cours d'une année sont fournies au niveau national par Observ'ER, à partir d'une enquête menée auprès des acteurs du marché français des ventes d'appareils domestiques de chauffage au bois. En 2009 en France, le nombre total d'appareils de chauffage au bois vendus s'est élevé à 479 640 unités.

Cette donnée n'est pas ventilée par région. Afin de connaître le nombre d'appareils vendus au niveau régional, une enquête peut être menée auprès d'un certain nombre d'acteurs :

- **le Conseil régional** : dans certaines régions en effet, les appareils de production automatiques (chaudières) au bois sont subventionnés ; de nombreuses informations sont alors disponibles auprès des services gestionnaires. À noter que les appareils non-automatiques (poêles, cuisinières), bien que non couverts par des subventions, représentent pourtant la majorité des appareils ;
- **les vendeurs de matériel** : le nombre d'appareils vendus par ces acteurs sur une année peut aider à approcher le nombre d'appareils effectivement installés sur le territoire où ces derniers sont présents ;
- **les installateurs quali'Bois** : ces acteurs peuvent également être mobilisés pour fournir des données relatives aux installations réalisées sur le territoire régional.

Bois-énergie non-domestique

Le bois-énergie est également utilisé pour produire de la chaleur dans des installations d'habitat collectif, du secteur tertiaire, industriel et agricole.

Les principaux indicateurs pertinents pour le suivi de la filière sont décrits ci-dessous.

■ Consommation primaire de combustible

Pour les secteurs du résidentiel collectif et tertiaire, le SOeS (sur la base des données fournies par l'ADEME) publie annuellement pour l'année $n-2$ la consommation primaire par région de combustible bois-énergie (à distinguer de la chaleur produite, fonction du rendement des installations).

Pour le secteur de l'industrie, le SOeS (sur la base de l'enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie, EACEI, réalisée par l'INSEE) publie annuellement et pour l'année $n-2$ la consommation finale de bois-énergie (y compris les liqueurs noires).

Il est également possible de récupérer les informations à l'échelon local à partir des organismes qui subventionnent les investissements de chaufferies bois.

⁴¹Source : SOeS, Statistiques toutes énergies France 2008.

⁴²Pour plus d'information : www.ceren.fr

⁴³Pour plus d'informations sur l'enquête Logement de l'INSEE, se référer au cahier technique OTEC sur les consommations énergétiques des bâtiments.

Ainsi l'ADEME et les collectivités territoriales (Conseils régionaux et généraux) recensent l'ensemble des indicateurs sur la localisation, la puissance, les coûts, les consommations théoriques et les types de combustibles (granulés, bûches, plaquettes). Selon la date à partir de laquelle les subventions ont été accordées (depuis 1990 pour certains), il est possible d'estimer des données de parc. Idéalement, on pourra mener une enquête téléphonique pour s'assurer de l'état de fonctionnement de ce parc et des niveaux réels de consommation.

De plus, avec la mise en place du Fonds Chaleur, les directions régionales de l'ADEME pourront fournir le nombre, la puissance et les productions réelles de ces chaufferies, notamment via le déploiement de l'outil SINOE-EnR.

2. Biogaz/Déchets

La plateforme SINOE Déchets, décrite précédemment, peut donner les renseignements suivants au niveau régional pour les installations biogaz et incinération de déchet :

- masse de déchets incinérés (tonne) ;
- volume de biogaz produit (m³) ;
- quantité d'énergie thermique valorisée (kWh).

Ces informations sont théoriquement renseignées en 2004, 2006 puis tous les ans depuis 2008, mais la remontée d'informations peut cependant être incomplète pour certaines installations.

Le SOeS, sur la base des données fournies par l'ADEME, publie annuellement et pour l'année n-2 la quantité de déchets incinérés (en ktep) au niveau régional.

Pour l'ensemble de ces filières, le recensement des installations, de leurs caractéristiques et de la production peut faire l'objet d'un suivi site par site. Le recensement, la récupération de données réelles ou le calcul de données de production théoriques peut être effectué suivant la même méthodologie que la partie « production d'électricité à partir de biomasse » de ce cahier.

Enquête SNCU sur les réseaux de chaleur

Il existe une part grandissante d'énergies renouvelables dans le mix énergétique des réseaux de chaleur. Les données relatives à cette consommation d'énergie ne rentrent pas formellement dans le périmètre de ce cahier technique, centré sur la récupération de données de production d'énergie.

Néanmoins, pour les collectivités intéressées par ces résultats, l'enquête SNCU commanditée par le SOeS donne des informations précises concernant le nombre de réseaux et leur longueur, le nombre de sous stations, la puissance installée, la production de chaleur vendue et la consommation de combustibles par type d'énergie (charbon, gaz, fioul et combustibles renouvelables). Ces données sont disponibles au niveau régional sous condition des règles de confidentialité⁴⁴.

L'association Via Seva de promotion des réseaux de chaleur et de froid réalise également un annuaire de ces réseaux de chaleur par commune, accessible librement en ligne⁴⁵.

Il identifie pour chaque réseau l'autorité concédante, la société gestionnaire, le détail du mix énergétique et le contenu en CO₂ du réseau (exprimé en kg CO₂/kWh).

⁴⁴www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines.

Les résultats de l'enquête SNCU sont consultables sur : http://www.fedene.fr/public/common/news_details.php?id_news=583&id_page=1&origin=sncu

⁴⁵Annuaire disponible à l'adresse : www.viaseva.org Rubrique Annuaire des Réseaux.

Construction d'indicateurs pour la production d'énergie thermique à partir de biomasse

Type d'indicateur	Unité	Filières	Maillage	Périodicité	Délai de diffusion après la fin de la période	Commentaires	Source	Chemin d'accès
Consommation annuelle de combustible	Mtep	Bois-énergie	Régional	Annuelle	2 ans	Pour le bois-énergie domestique individuel, collectif/tertiaire, industriel	SOeS d'après CEREN, ADEME, INSEE	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines
		Bois-énergie	Régional	Annuelle	1 an	Uniquement sur les secteurs aidés du bois-énergie dans la région concernée	ADEME- Région- Départements	www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr Rubrique Données d'ensemble > Statistiques toutes énergies France et régions métropolitaines
	t	Déchets incinérés (UIOM)	Installation	Annuelle	Variable		Sinoe Déchets	www.sinoe.org
	ktep	Déchets incinérés (UIOM)	Régional	Annuel	2 ans	SOeS d'après l'ADEME		
Nombre d'appareils installés	Nb	Bois-énergie	Régional	Sur demande	Variable	Données sur les secteurs aidés du bois-énergie dans la région concernée (souvent collectif, industriel et parfois domestique)	ADEME- Conseil régional et Conseil général	
	Nb	Bois-énergie	Régional	Sur demande	Variable	Enquêtes à réaliser	Vendeurs de matériel, installateurs Qualit'bois, services fiscaux	
Production annuelle	tep	Bois-énergie	Installation	Annuelle	1 an	Données prévisionnelles. Règles de confidentialité du SOeS applicables pour la diffusion des données du Fonds Chaleur Renouvelable	Fonds Chaleur Renouvelable de l'ADEME	
	kWh	Déchets incinérés (UIOM) et Biogaz	Installation	Annuelle	Variable		Sinoe Déchets	www.sinoe.org



Annexes

Glossaire (SOeS, ADEME)

Énergie renouvelable : énergie produite à partir de sources non fossiles renouvelables, à savoir : énergie éolienne, solaire, aérothermique, géothermique, hydro-thermique, marine et hydroélectrique, biomasse, gaz de décharge, gaz des stations d'épuration d'eaux usées et biogaz (définition de la directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables).

Productible : mesure ce qui peut être produit. Ce concept est en particulier utilisé pour éliminer les variations de la production hydraulique qui sont liées aux aléas de la pluviométrie : au lieu de retenir la production effective au cours de l'année, on considère pour chaque centrale hydroélectrique sa production potentielle moyenne au cours des trente dernières années, avec les équipements en place. L'évolution de ce « productible » exprime l'évolution de la capacité du pays à produire de l'électricité hydraulique. Selon qu'il pleuvra beaucoup ou pas, la production réelle pourra être supérieure ou inférieure à ce niveau théorique. (Source : SOeS)

Production brute d'électricité : production mesurée aux bornes des groupes de centrales. Elle inclut par conséquent la consommation des services auxiliaires et les pertes dans les transformateurs des centrales.

Production nette d'électricité : production mesurée à la sortie des centrales c'est-à-dire déduction faite de la consommation des services auxiliaires et des pertes dans les transformateurs des centrales.

Puissance installée ou nominale (installation électrique) ou **puissance maximale nette** (installation thermique) : somme des « puissances maximales nettes » réalisables par chaque installation en marche continue pendant une période de marche prolongée dans des conditions normales d'opération. Cette puissance est établie en tenant compte des conditions climatiques moyennes relatives au site.

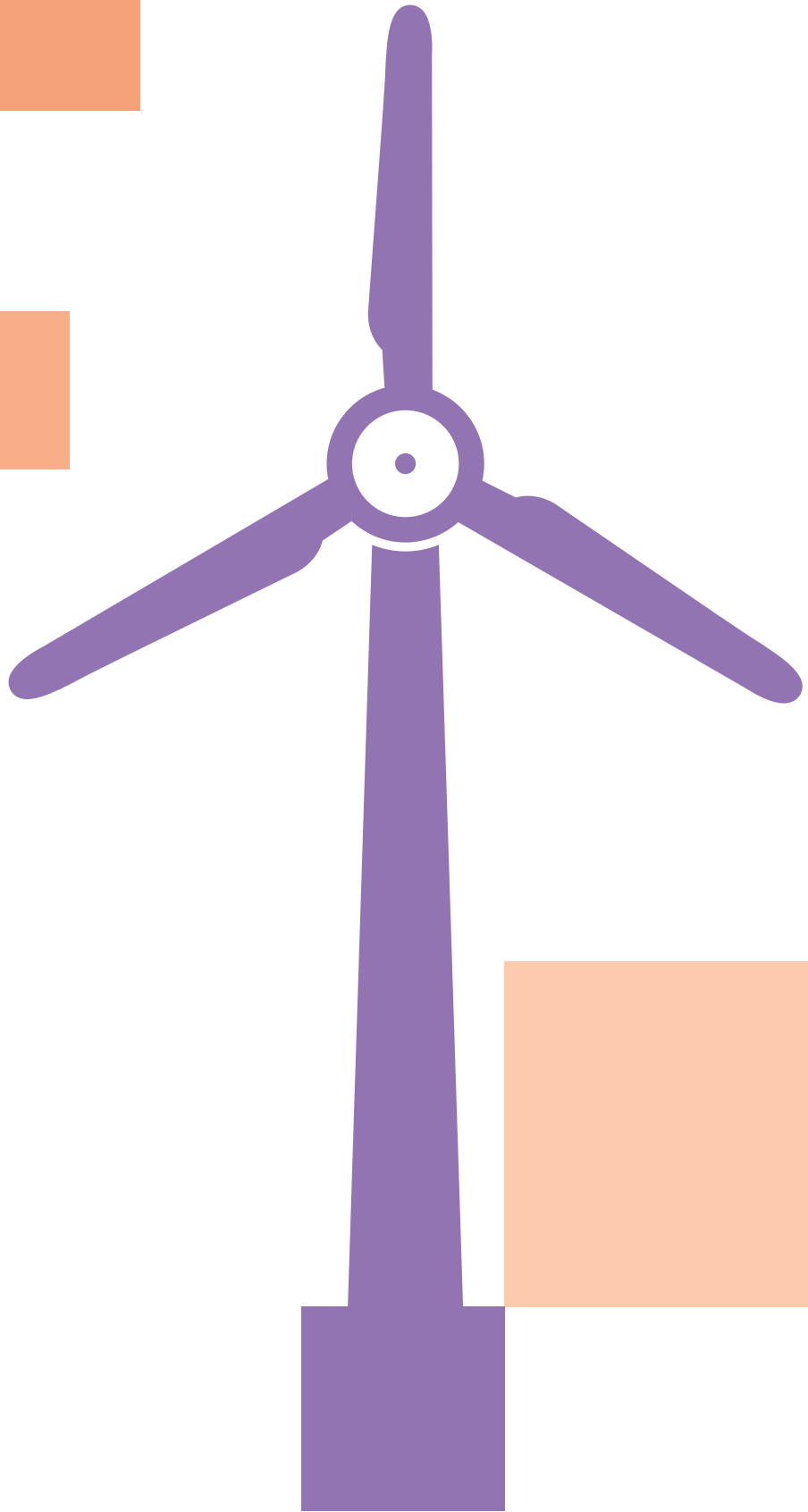
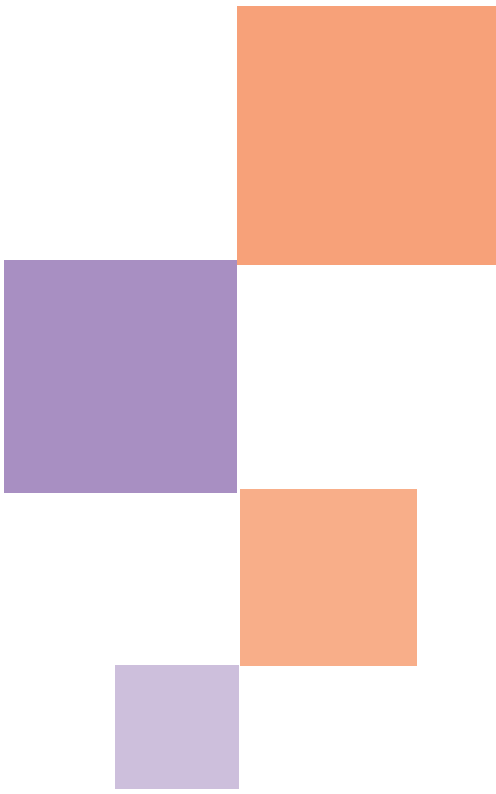
Volt-ampère (Va) : pour un système photovoltaïque, la puissance apparente (exprimée en kVa) correspond à la puissance maximale à la sortie du transformateur de l'installation, appelé onduleur. Elle résulte du produit entre la tension maximale supportée (exprimée en volts) et le courant électrique (exprimé en ampères).

Watt-crête (Wc) : la puissance-crête d'une installation photovoltaïque (exprimée en kWc) est la puissance nominale dans des conditions d'ensoleillement optimum de 1 kW/m² (ensoleillement reçu à midi sur une surface perpendiculaire au soleil) à 25 °C (les performances sont fonction de la température).

Grenelle Environnement : ventilation par filière des objectifs de production d'énergie renouvelable⁴⁶

Filière	Situation en 2006 (ktep)	Objectif intermédiaire à fin 2012 (ktep)	Objectif final à fin 2020 (ktep)
Chaleur	9 662	12 650	19 732
Bois individuel	7 400 (5,75 M logts)	7 400 (7,3 M logts)	7 400
Biomasse	1 400	2 500	5 200
<i>dont bâtiments</i>	100	300	800
<i>dont résidentiel de chaque collectif/tertiaire</i>	100	300	1 200
<i>dont industriel/process</i>	1 200	1 900	3 200
Biomasse/chaaleur cogénération	0	540	2 400
Géothermie profonde	130	195	500
Géothermie intermédiaire	50	100	250
PAC individuelle	200 (0,075 M logts)	1 200 (1,245 M logts)	1 600 (2 M logts)
Solaire thermique individuel	17 (0,085 M logts)	150 (0,730 M logts)	817 (4,285 M logts)
Solaire collectif	10	35	110
Part ER des UIOM et bois DIB	400	470	900
Biogaz	55	60	555
Électricité	5 269	8 165	12 860
Hydraulique	5 200 (25 000 MW)	5 300	5 800 (27 500 MW)
Eolien	180 (1 600 MW)	2 240 (11 500 MW)	5 050 (25 000 MW)
<i>dont maritime</i>	0	240 (1 000 MW)	1 400 (6 000 MW)
<i>dont terrestre</i>	180 (1 600 MW)	2 000 (10 500 MW)	3 650 (19 000 MW)
Photovoltaïque	0	95 (1 100 MW)	450 (5 400 MW)
Biomasse dont biogaz	240	510	1 440
Géothermie	9	20	90
Divers : technologies marines, solaires, thermodynamiques	0	0	30
Biocarburants	680	2 800	4 000
TOTAL	15 971	23 615	36 592

⁴⁶Source : Plan de développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale, rédigé par le Comité Opérationnel 10 du Grenelle de l'Environnement, décembre 2007.





PRÉSENTATION DU RÉSEAU OTEC (OUTILS TERRITORIAUX ENERGIE CLIMAT)

Dans le cadre de la convention RARE-ADEME, un groupe dédié aux outils régionaux d'observation de l'énergie et du climat associant l'ADEME, le Réseau des Agences Régionales de l'Énergie et le SOeS sous direction des statistiques de l'énergie a été initié. Initialement centré sur ces trois acteurs, il s'est aujourd'hui élargi à de nouveaux acteurs tels les DREAL et les CETE pour leur implication dans la gouvernance des observatoires ou pour leur expertise.

Ce groupe s'est fixé pour objectifs de répondre à de nombreux soins en matière d'aide à la connaissance, dans un premier temps pour l'élaboration de méthodologies d'observation de l'énergie et des gaz à effet de serre, puis pour la constitution d'outils d'aide à la décision pour la planification énergétique locale.

Le principe de fonctionnement du groupe repose sur l'échange et la mise en commun d'expériences des dispositifs d'observation énergie climat en régions.

A l'origine de trois premiers cahiers techniques sur la constitution de bilan énergétique et GES à l'échelle régionale et d'indicateurs régionaux d'efficacité en CO₂ et de développement des EnR, le groupe OTEC s'est orienté en 2009 sur la création d'un dispositif de cahiers pédagogiques couvrant plus largement la fonction d'observation et ouvrant une porte sur les différentes problématiques rencontrées dans cet exercice

“

Ce cahier technique a pour objectif de présenter les principes méthodologiques d'observation des énergies renouvelables au niveau régional. Il vise plus précisément à proposer des indicateurs permettant de suivre la production d'énergies renouvelables, d'identifier les sources de données permettant leur construction. Les critères principaux de différenciation étudiés sont la pérennité des sources, leur fiabilité et leur accessibilité notamment pour les échelles territoriales régionales et infrarégionales. Ce cahier technique est construit autour de l'observation des deux types de valorisation des filières d'énergie renouvelable à savoir la valorisation électrique (photovoltaïque, éolien, hydroélectricité, biomasse électrique) et la valorisation thermique issue des filières suivantes (solaire thermique, géothermie profonde, pompe à chaleur, biomasse thermique)

”

Ce document a été rédigé par les participants au groupe de travail OTEC « Observation des Énergies renouvelables » à savoir :

- BEJANIN Emmanuel (ARECPC),
- BERLY Frédéric (DREAL Midi-Pyrénées),
- LYANT Valentin (Région PACA),
- MARCHAL David (ADEME),
- REIF Christophe (ADEME Lorraine),
- THIENARD Hélène (SOeS),
- YALAMAS Pierrick (RAEE).

L'animation du groupe de travail ainsi que la rédaction des livrables ont été coordonnées par Éric VESINE (ADEME).

La société de conseil I Care Environnement a assuré une co-animation et un appui à la rédaction des livrables de l'ensemble des groupes de travail.