

<b>1. Introduction</b> .....	<b>1</b>
1.1 Objectif de la note méthodologique.....	1
1.2 Format de rapportage .....	1
<b>2. Résumé synthétique</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Descriptif méthodologique par filière</b> .....	<b>3</b>
3.1  Solaire thermique .....	3
3.2  Solaire photovoltaïque .....	4
3.3  Pompes à chaleur .....	5
3.4  Bois domestique .....	6
3.5  Bois collectif et industriel.....	6
3.6  Biogaz.....	7
3.7  Eolien .....	8
3.8  Hydraulique.....	9
3.9  Valorisation de chaleur fatale et déchets.....	10
<b>4. Modalités de traitement du secret statistique</b> .....	<b>11</b>

# 1. Introduction

## 1.1 Objectif de la note méthodologique

L'objectif de cette note est de présenter succinctement les différentes méthodes qui permettent de calculer le bilan sur les énergies renouvelables diffusé par l'ORECAN (actuellement 2021\_v2.3).

Nous présenterons pour chaque filière de production d'énergie renouvelable recensée dans l'observatoire :

- Les sources de données.
- Le principe général de calcul.
- La maille de calcul (échelle du site de production, de la commune etc.).
- Les éventuels bouclages sur des sources de données tierces.
- Les évolutions envisagées à moyen terme.

## 1.2 Format de rapportage

Voici les filières de production d'EnR suivies par l'ORECAN :

	Solaire thermique		Biogaz
	Solaire photovoltaïque		Éolien
	Pompes à chaleur		Hydraulique
	Bois domestique		Valorisation de chaleur fatale et déchets
	Bois collectif et industriel		

Les données sont publiées à l'échelle EPCI dans un fichier .csv comprenant les champs suivants :

Colonne	Signification
Année	Année de valeur des données (2004-2021)
Nb installations	Nombre d'installations présentes sur le territoire
Surface (m <sup>2</sup> )	Surface installée pour les panneaux solaires
Puissance installée (MW)	Puissance installée en MW
Secteur	Filière de production d'énergie
Prod_chal (MWh)	Production d'énergie thermique par filière pour l'année en question (MWh)
Prod_elec (MWh)	Production d'énergie électrique par filière pour l'année en question (MWh)
Prod_inj (MWh)	Production d'énergie en injection pour la méthanisation pour l'année en question (MWh)

## 2. Résumé synthétique

Filière		Source	Maille	Secret stat.
	Solaire thermique	Observ'ER, Uniclina, MTES, ADEME*, Région*	Commune	<input type="checkbox"/>
	Solaire photovoltaïque	RTE, Enedis, MTES, ORE	Commune + Installation > 200 kW	<input type="checkbox"/>
	Pompes à chaleur	Observ'ER, OPE, INSEE, Sit@del, COSTIC	Commune	<input type="checkbox"/>
	Bois domestique	Biomasse Normandie, INSEE, COSTIC	Commune	<input type="checkbox"/>
	Bois collectif, industriel & cogénérations bois	Biomasse Normandie	Installation	<input checked="" type="checkbox"/>
	Biogaz	Biomasse Normandie	Installation	<input checked="" type="checkbox"/>
	Éolien	DREAL, Enedis, ODRE, RTE	Installation	<input type="checkbox"/>
	Hydraulique	DREAL, Biomasse Normandie, ROE Enedis, ODRE, RTE	Installation	<input type="checkbox"/>
	Valorisation de chaleur fatale et déchets	Biomasse Normandie	Installation	<input type="checkbox"/>

## 3. Descriptif méthodologique par filière

### 3.1 Solaire thermique

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
Observ'ER	Nombre d'installations par type pour l'Ouest : - Chauffe-eau solaire individuel (CESI) - Système solaire combiné (SSC)	Étude sur le marché solaire thermique
Uniclimate	Surface de capteurs installée en France pour le collectif et l'individuel	Le marché des industries thermiques aéronautiques et frigorifiques
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire	Surface installée en Basse et Haute-Normandie entre 2002 et 2009	Statistiques toutes énergies confondues
ADEME + Région	Type d'installation + surface de l'installation aidée de 2001 à 2014	

Étapes de calcul :

- 1- On consigne les éventuelles nouvelles installations aidées.
- 2- On calcule les surfaces des nouvelles installations dans les bâtiments collectifs sur les ex-anciennes régions à partir des données nationales, du poids démographique de la région par rapport à celui de la France.
- 3- On calcule les surfaces des nouvelles installations chez les particuliers à partir des données nationales et de la part des ventes réalisées en Normandie.
- 4- On ventile les chiffres trouvés en 2 par le pourcentage de maisons individuelles que représente la commune par rapport à l'ancienne région.
- 5- On ventile les chiffres trouvés en 3 par le pourcentage d'appartements dans la commune par rapport à l'ancienne région.
- 6- On estime la quantité d'énergie produite à partir d'un rendement d'installation de 35 %.

## 3.2 Solaire photovoltaïque

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
RTE	Nombre d'installations et puissances installées à l'échelle de l'installation. Contient des données agrégées à l'échelle départementale.  Données régionales de production et de puissance installée.	Registre national des installations de production et de stockage d'électricité
Enedis	Données de production et de nombre de sites par domaine de tension par commune. Contient du secret sur les sites <= 36 kVA et les communes contenant moins de 10 installations.  Données régionales de nombre de sites et production associée par domaine de tension.	Production électrique annuelle par filière à la maille commune
MTES	Données de nombre de sites (partiellement secretisé) et de puissance installée (complet) à l'échelle de la commune.	Données locales relatives aux installations de production d'électricité renouvelable bénéficiant d'une obligation d'achat - année 2017
Opérateur de Réseaux d'Énergie (ORE)	Données de nombre de sites (complet) et puissance installée (partiellement secretisé).	Installations de production de la filière "Solaire" par commune

*Avant 2017 on disposait des informations complètes par ERDF. Les étapes de calcul ci-dessous concernent donc les années de 2017 à 2020.*

Étapes de calcul :

- 1- On part de données 2017 du MTES à l'échelle communale qui présentent toutes les puissances installées.
- 2- On considère les données d'ORE pour le nombre de sites depuis 2017.
- 3- On considère les puissances installées supplémentaires par commune depuis 2017 à partir des données RTE.
- 4- La donnée de production est celle d'Enedis, si elle n'est pas disponible on prend un ratio entre la production RTE régionale restante (après avoir retranché les installations présentes dans Enedis) par rapport à la puissance installée du site.

Bouclage :

- Données régionales RTE.

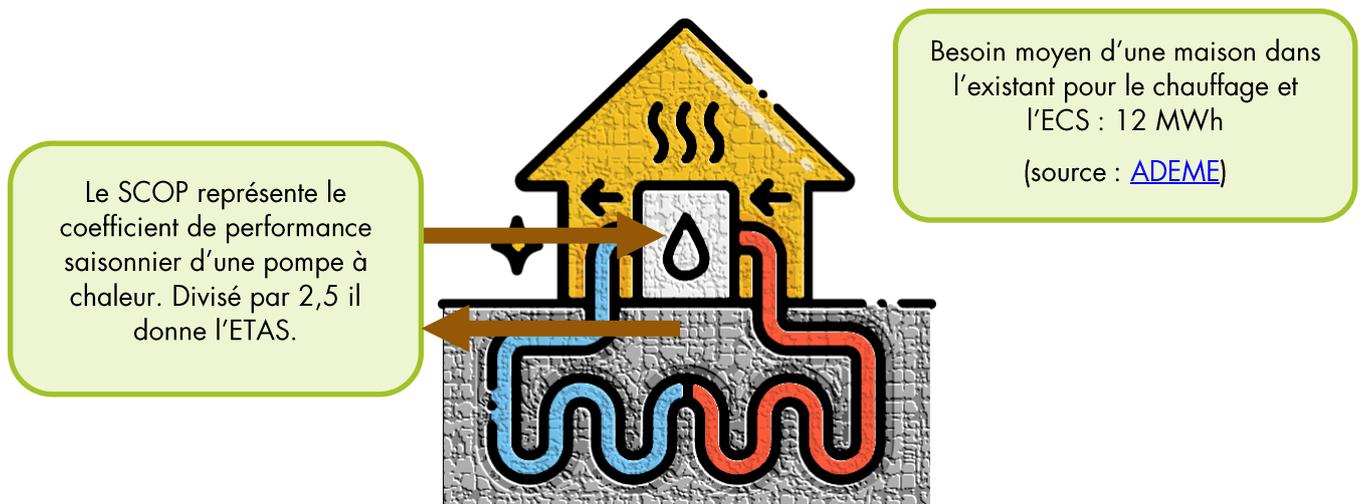
### 3.3 Pompes à chaleur

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
Observ'ER	Nombre de pompes à chaleur de type géothermique et aérothermique par typologie d'habitat (neuf/existant).	Marché des pompes à chaleur
OPE	Bâtiments ayant fait le dépôt d'une étude thermique RT2012 ou RE2020. Contient les typologies de pompes à chaleur par bâtiment et l'énergie utile nécessaire et le département d'installation pour les PAC neuves.	Données OPE
INSEE	Données de résidence principales par commune de type maison et appartement	Logement ordinaire
Sit@del	Logements commencés par communes.	Sit@del2 logement commencés par commune
COSTIC	Degrés Jours Unifiés (variabilité climatique).	

Étapes de calcul :

- 1- On part des données OPE avec un nombre d'installations par typologie d'installation. On extrapole cette donnée sur le parc entier de bâtiments neufs grâce à la base Sit@del.
- 2- Pour déterminer le nombre de pompes à chaleur dans l'existant on projette le chiffre Observ'ER par rapport au nombre de résidences principales de la commune divisé par celui à l'échelle régionale.
- 3- La production « normale » d'énergie renouvelable considérée est estimée à partir d'un ETAS moyen (cf. schéma ci-dessous) et des besoins énergétiques pour le neuf/d'une estimation de besoin pour l'existant.
- 4- On applique un facteur prenant en compte les DJU pour passer la production d'énergie à climat réel.



On considère un ETAS de 107 % en moyenne pour les PAC, soit un SCOP de 2,75 kWh.

Ce qui veut dire que la production d'EnR est de :

$$2,75 \text{ kWh (chaleur restituée)} - 1 \text{ kWh (électricité consommée)} = 1,75 \text{ kWh}$$

### 3.4 Bois domestique

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
Biomasse Normandie	Données de taux de pénétration et de consommation par typologie d'habitat issues de deux enquêtes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• BVA - 2012 Basse-Normandie</li> <li>• FPC - 2014 Haute-Normandie</li> </ul>	
INSEE	Données de résidences principales de type maisons individuelles (RPMI). Typologies de zones d'habitat des communes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rurale</li> <li>• Urbaine</li> <li>• Péri-urbaine</li> </ul>	Grille communale de densité
COSTIC	Degrés Jours Unifiés (variabilité climatique)	

Étapes de calcul :

- 1- On part du nombre d'utilisateurs de bois par typologie d'habitat.
- 2- On « retord » ce nombre d'utilisateurs par l'évolution du nombre de RPMI.
- 3- On croise l'étape 2 par les données INSEE de classification des communes par type d'habitat.
- 4- On multiplie les nombres d'utilisateurs par commune et par an par les consommations moyennes par type d'habitat (consommation en stères).
- 5- On retord la consommation en stères par la rigueur climatique (en prenant en compte d'un facteur d'influence de la rigueur climatique de 70 %).
- 6- On multiplie le nombre de stères obtenues par le contenu énergétique d'un stère ( $\approx 1\,500$  kWh/stère).

### 3.5 Bois collectif et industriel

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
Biomasse Normandie ( <a href="#">Programme Bois-énergie Normandie</a> )	Données de volume de bois consommés par chaufferie. Données de consommation et estimation de consommation pour les cogénérations bois	

Étapes de calcul :

- 1- On dispose des volumes de bois livrés par chaufferie (ou d'une estimation pour les cogénérations).
- 2- On multiplie les volumes de bois par type (plaquette forestière, anas de lin etc.) par les PCI correspondants.
- 3- Secrétisation des données des industriels ayant une cogénération (3 sur le territoire).

### 3.6 Biogaz

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
Biomasse Normandie ( <a href="#">Plan Métha'Normandie</a> + ORECAN)	Données par installation (puissance installée, $C_{max}$ etc.).  Enquête annuelle sur le fonctionnement des installations (volumes d'intrants par nature, quantité d'énergie produites, volumes de digestats valorisés etc.).	

Étapes de calcul :

- 1- On liste l'ensemble des unités par année de fonctionnement.
- 2- On calcule une production théorique à partir des puissances installées :

$$P_{biogaz}(m^3) = P_{uis} * \frac{nb_{heures}}{PCI * \%CH_4}$$

La puissance pouvant prendre en fonction des cas :

- la puissance thermique divisée par le rendement thermique (combustion),
- la puissance électrique divisée par le rendement électrique (cogénération).

- 3- Pour calculer la quantité de chaleur produite (installations en cogénération et combustion) :

$$P_{chaleur}(kWh) = P_{biogaz}(m^3) * \%CH_4 * PCI * r_{th}$$

- 4- Pour calculer la quantité d'électricité produite (installations en cogénération) :

$$P_{elec}(kWh) = P_{biogaz}(m^3) * \%CH_4 * PCI * r_e$$

- 5- Pour calculer la quantité de biogaz injecté (installations en injection) :

$$P_{injectée}(kWh) = C_{max} * nb_{heures} * PCS$$

- 6- Si la production réelle a déjà été renseignée dans les enquêtes précédentes, alors on considère la moyenne des enquêtes :  $P(kWh) = P_{moyenne}(kWh)$

- 7- Si la production réelle a été renseignée par l'exploitant on considère  $P(kWh) = P_{réelle}(kWh)$

Hypothèses retenues :

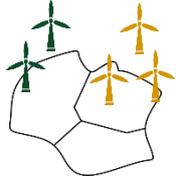
- $nb_{heure} = 8\,760\ h$  si injection ;  $8\,000\ h$  sinon
- $PCI_{méthane} = 10\ kWh/m^3$
- $PCS_{méthane} = 11,07\ kWh/m^3$

### 3.7 Éolien

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
DREAL	Listing des parcs éoliens avec les géolocalisations des mâts. Puissances installées et dates de mise en service.	
Enedis	Production et puissance installée de la filière éolienne par commune depuis 2011.	Production électrique annuelle par filière à la maille commune
ODRE	Production régionale de la filière éolienne.	Production régionale par filière
RTE	Puissance installée et production par parc.	Registre national des installations de production et de stockage d'électricité

Étapes de calcul :

- On part de la base des mâts installés et des puissances correspondantes par commune (DREAL) croisée avec les données du registre RTE par parc (avec les productions annuelles de 2017 à 2021).
- Pour répartir les productions d'Enedis sur les différents mâts de 2011 à 2016, il existe différents scénarii :
  - Le parc orange et le parc vert sont sur des communes différentes et sont les seuls parcs éoliens des communes concernées.  
Dans ce cas, on attribue la production Enedis aux parcs en question. 
  - Un parc éolien est à cheval sur plusieurs communes mais il est le seul parc éolien sur les communes concernées.  
Dans ce cas, on multiplie la production de la commune sur laquelle le poste électrique est situé (point de comptage pour Enedis) par le prorata des puissances installées du parc sur les différentes communes. 
  - Plusieurs parcs sont présents sur plusieurs communes et une partie ou la totalité de ces parcs est répartie sur plusieurs communes.  
Dans ce cas, on répartie la production totale des postes électriques par le prorata des puissances installées par parc et par commune. 
- Pour les données entre 2004 et 2010 on ventile les productions régionales par la part que représente le parc en fonctionnement par rapport aux autres parcs en fonctionnement sur les années ultérieures.

Bouclage :

- Données régionales RTE.

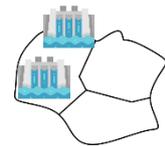
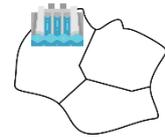
## 3.8 Hydraulique

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
DREAL, Biomasse Normandie, ROE	Listings des installations hydrauliques raccordées et non raccordées en Normandie géolocalisée.	
Enedis	Production et puissance installée de la filière hydraulique par commune depuis 2011.	Production électrique annuelle par filière à la maille commune
ODRE	Production régionale de la filière hydraulique.	Production régionale par filière
RTE	Puissance installée et production par parc.	Registre national des installations de production et de stockage d'électricité

Étapes de calcul :

- 1- Pour les données entre 2004 et 2010 on ventile les productions régionales par les puissances installées par commune et en fonctionnement sur l'année en question.
- 2- On part de la base des sites et des puissances correspondantes par commune.
- 3- Pour les installations non raccordées, on fait une hypothèse de 2 800 h de fonctionnement équivalent pleine puissance dans l'année.
- 4- Pour les installations depuis 2017, on attribue la production d'électricité depuis le registre RTE ou Enedis si non présent dans RTE.
- 5- Pour les productions de 2011 à 2016, on répartie les données communales de Enedis sur les différents sites suivant deux scénarii :
  - Il existe un seul site de production hydraulique sur la commune.  
Dans ce cas, on attribue la production Enedis au site en question.
  - Il existe plusieurs sites de production hydraulique sur la commune.  
Dans ce cas, on répartit la production Enedis au prorata des puissances installées des sites en question.



Bouclage :

- Données régionales RTE.

### 3.9 Valorisation de chaleur fatale et déchets

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
Biomasse Normandie (ITOM + ORECAN)	Enquête permettant de connaître les quantités de déchets traités par nature, par site et les valorisations énergétiques réalisées.	

Étapes de calcul :

- 1- On dispose, pour les UVE, des données de production d'énergie (thermique et électrique) par site.
- 2- Pour les unités valorisant les DASRI (site de TRIADIS et site de SEDIBEX), nous partons d'estimations issues de rapports d'activités publiques.

**Point sur le secret statistique** : les données collectées dans le cadre de l'enquête (ITOM ou ORECAN) sont assujetties au secret statistique. Cependant, un accord écrit a été collecté pour les 4 UVE pour que les données de production énergétique puissent être diffusées.

## 4. Modalités de traitement du secret statistique

L'acteur diffusant des données agrégées sur les entreprises (issues d'enquêtes) est soumis à la règle suivante :

« Pour les tableaux fournissant des données agrégées sur les entreprises, la règle est la suivante :

- Aucune case du tableau ne doit concerner moins de trois unités (décision du 13 juin 1980 du directeur général de l'Insee) ;
- Aucune case du tableau ne doit contenir de données pour lesquelles une entreprise représente plus de 85 % du total (règle de diffusion définie le 7 juillet 1960 par le Comité de coordination des enquêtes statistiques, prédécesseur du CNIS, Conseil National de l'Information Statistique). » - INSEE, guide du secret statistique

Ce qui signifie que pour les données issues d'enquêtes (cogénération + biogaz), la donnée est secretisée si :

- Moins de 4 installations sont présentes sur le territoire.
- L'une des installations produit plus de 85 % de la production totale du territoire.

## 5. Évolutions envisagées à moyen terme

- Prendre en compte l'autoconsommation pour le photovoltaïque.
- Suivre la production d'éolien offshore une fois en activité.
- Améliorer les retours à l'enquête méthanisation.

## 6. Iconothèque

- [Smashicons](#)
- [Freepik](#)
- [Flat Icons](#)
- [RaftelDesign](#)
- [DinosoftLabs](#)
- [ultimatearm](#)