

<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 .....	4
3.4  Bois domestique .....	7
3.5  Bois collectif et industriel .....	7
3.6  Biogaz.....	8
3.7  Éolien .....	9
3.8  Hydraulique .....	10
3.9  Valorisation de chaleur fatale et déchets .....	11
<b>4. Modalités de traitement du secret statistique</b> .....	<b>12</b>
<b>5. Évolutions envisagées à moyen terme</b> .....	<b>12</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 et de récupération diffusé par l'ORECAN (actuellement 2023\_v1.0).

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&R 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 - 2024)
Nb installations	Nombre d'installations présentes sur le territoire
Surface (m <sup>2</sup> )	Surface installée pour les panneaux solaires
Puissance_elec (MW)	Puissance installée électrique en MW
Puissance_therm_MW	Puissance installée thermique en MW
Capacite_injection_Nm3	Capacité d'injection de biogaz en normaux mètres cubes
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)
Secret	Indique si la filière est secrétisée ou non : 0 = la filière ne contient pas de secret 1 = la filière contient du secret
Energie	Indiquer si l'énergie produite est d'origine renouvelable ou de récupération

## 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 et cogénérations bois	Biomasse Normandie	Installation	<input 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 aérodynamiques et frigorifiques
Ministère de la Transition Écologique 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	
INSEE	Données de résidences principales par commune de type maison et appartement	Logement ordinaire

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 EPCI  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 communes contenant moins de 10 installations pour des sites $\leftarrow$ 36 kVA  Données régionales de nombre de sites et production associée par domaine de tension	Production électrique annuelle par filière à la maille commune et régionale
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)	Nombre d'installation < 36 kVA par communes	

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

### Installations non secrétisées :

(HTA, BT > 36 kVA et communes comptant plus de 10 installations BT < 36 kVA)

- 1- Le nombre d'installations provient des données d'Enedis.
- 2- Les puissances installées proviennent des données de RTE.
- 3- Les données de production proviennent prioritairement d'Enedis sur la période 2017-2023, puis des données de RTE en complément lorsque celles d'Enedis ne sont pas disponibles.
- 4- Pour 2024, en raison de l'arrêt de publication du jeu de données d'Enedis, seules les données de RTE sont utilisées.

### Installations secrétisées :

Les installations secrétisées concernent principalement les communes comptant moins de 10 installations BT < 36 kVA. Les données sont alors estimées à partir d'hypothèses départementales.

- 1- Calcul d'un ratio « puissance par installation » à l'échelle départementale à partir des données de RTE.
- 2- Calcul d'un facteur de charge départemental (production/puissance) à partir des données de l'ODRÉ.
- 3- Identification des communes concernées par le secret statistique.
- 4- Estimation de la puissance et de la production en appliquant le ratio de puissance par installation et le facteur de charge départemental, variables selon les années et les départements.

### 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	Marché des pompes à chaleur
Ministère de la Transition Écologique et Solidaire	Nombre de ventes de pompes à chaleur par type géothermie et aérothermie Hypothèse de puissance	Statistiques toutes énergies confondues
INSEE	Données de résidences principales par commune de type maison et appartement	Logement ordinaire
BRGM	Géolocalisation des installations de géothermie en fonction du son type (nappes ou sondes), information sur le secteur du bâtiment, la puissance de la PAC, linéaire de sondes, débit de nappes	
ADEME	Données pour les géothermies ayant fait une demande de financement	
COSTIC	Degrés Jours Unifiés (variabilité climatique)	

Modélisation du parc :

- 1- La modélisation du parc repose sur les données de **ventes annuelles régionales** par catégorie issues du SDES et d'Observ'ER.
- 2- Concernant les pompes à chaleur aérothermiques, un **coefficient de performance** est appliqué afin de tenir compte du fait qu'une faible part du parc est considérée comme insuffisamment performante pour être comptabilisée dans la production d'énergies renouvelables.
- 3- La modélisation intègre également une hypothèse de **durée de vie** des pompes à chaleur afin de prendre en compte qu'une partie des ventes annuelles correspond au renouvellement d'installations existantes et n'entraîne donc pas d'augmentation de la production de chaleur renouvelable.

Les hypothèses relatives aux coefficients de performance et aux durées de vie proviennent du SDES.

Production du parc :

Géothermie :

L'estimation de la production géothermique repose sur les données du BRGM, issues des télédéclarations réalisées lors de nouveaux projets de géothermie.

Ces données permettent d'obtenir des informations territorialisées et d'améliorer l'estimation de la production de chaleur renouvelable grâce à plusieurs paramètres :

- Le secteur d'implantation de la pompe à chaleur.
- Le type de technologie utilisée.
- Le linéaire de sondes ou le débit de nappe.
- La puissance de la pompe à chaleur.

Lorsque certaines informations sont manquantes, des hypothèses complémentaires sont mobilisées :

- Hypothèses de puissance issues du SDES.
- Coefficients de performance et nombres d'heures de fonctionnement issus d'une décision de la Commission européenne intégrant des hypothèses différenciées selon les zones géographiques, afin de prendre en compte les variations climatiques.

Pour la part du parc ne figurant pas dans les données du BRGM, l'estimation repose également sur les hypothèses de puissance du SDES ainsi que sur les coefficients de performance et les nombres d'heures de fonctionnement définis par la Commission européenne.

#### Aérothermie :

En raison de l'absence de données territorialisées détaillées, l'estimation de la production aérothermique repose sur :

- Des hypothèses de puissance provenant du SDES.
- Des coefficients de performance.
- Des nombres d'heures de fonctionnement issus d'une décision de la Commission européenne.

#### Ajustement à la rigueur climatique :

La production est ajustée afin de prendre en compte les variations annuelles de température et la rigueur climatique des territoires.

#### Répartition territoriale :

La ventilation territoriale de la production est réalisée à partir des données de l'INSEE relatives aux résidences principales chauffées avec la catégorie « autres ».

### 3.4 Bois domestique

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
<b>Biomasse Normandie</b>	Données de taux de pénétration et de consommation par typologie d'habitat issues de la nouvelle enquête 2022	
<b>INSEE</b>	Données de résidences principales de type maison individuel (RPMI) Typologies de zones d'habitat des communes définies selon les Zones de Densité (ZD) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communes densément peuplées</li> <li>• Communes de densité intermédiaire</li> <li>• Communes rurales</li> </ul>	Logements ordinaires Grille communale de densité
<b>COSTIC</b>	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.
- On unifie les résultats des deux précédentes enquêtes (BVA, contour Bas-Normand - 2012 et FPC, contour Haut-Normand - 2014) qui n'utilisaient pas le même zonage INSEE (voir note méthodologique).
- 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 un facteur d'influence de la rigueur climatique de 70 %).
- 6- On multiplie le nombre de stères obtenu par le contenu énergétique d'un stère ( $\approx 1\,700$  kWh/stère).

### 3.5 Bois collectif et industriel

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
<b>Biomasse Normandie</b> ( <a href="#">Programme Bois-Énergie Normandie</a> )	Données de volumes 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- Application d'un rendement de production variable en fonction du combustible alimentant la chaufferie.

### 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 produite, volumes de digestats valorisés etc.)	
RTE	Puissance installée et production par installation	Registre national des installations de production et de stockage d'électricité
ODRE	Production de biogaz et capacité d'injection par installation	

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 :

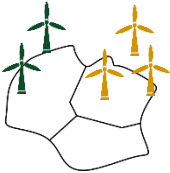

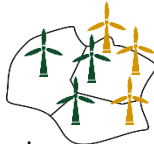
- $nb_{heure} = 8\,495\ h$  si injection ;  $8\,300\ h$  sinon
- $PCI_{méthane} = 10\ kWh/m^3$
- $PCS_{méthane} = 11,056\ kWh/m^3$

### 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 2023).
- Pour répartir les productions d'Enedis sur les différents mâts de 2011 à 2016, il existe différents scénarios :
  - 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 répartit la production totale des postes électriques par le prorata des puissances installées par parc et par commune. 
- Pour répartir les parcs, on observe la géolocalisation des mâts :
  - Si tous les mâts sont sur la même commune, le parc entier est attribué à cette commune.
  - Si les mâts sont sur plusieurs communes, chaque commune se voit attribuer le prorata du nombre de mâts à sa 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 :

- De 2017 à 2023 pour les parcs où la production n'est pas indiquée dans le registre RTE, le traitement est effectué au cas par cas (moyenne des années antérieures ou des années ayant une production en adéquation avec la puissance installée).

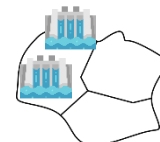
### 3.8 Hydraulique

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
DREAL, Biomasse Normandie, ROE	Listing 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, la production d'électricité est attribuée à partir du registre Enedis ou RTE s'il y a plusieurs installations sur une même commune.
- 5- Pour les productions de 2011 à 2016, on répartit les données communales de Enedis sur les différents sites suivant deux scenarios :
  - 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.



Aucun bouclage effectué à l'échelle régionale, s'il n'y a pas de production pour les installations raccordées au réseau, alors on fait une hypothèse de 2 800 h de fonctionnement équivalent pleine puissance dans l'année.

### 3.9 Valorisation de chaleur fatale et déchets

Données d'entrée :

Source	Grandeur	Jeux de données
<b>Biomasse Normandie (ITOM + ORECAN)</b>	Enquête permettant de connaître les quantités de déchets traités par nature, par site et les valorisations énergétiques réalisées	
<b>SDES</b>	Données de consommation et de points de livraison d'énergie de chaleur à la maille commune	Production de chaleur totale

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), nous partons d'estimations issues de rapports d'activités publiques.
- 3- Pour les unités où nous n'avons pas de données d'enquêtes mais où il existe des données en Open Data (site de SEDIBEX), nous utilisons les données du SDES.

**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.

Le bilan EnR & R 2023 réalise une distinction entre énergie renouvelable et énergie de récupération. À ce jour, cette distinction s'opère uniquement sur la filière UVE. La part renouvelable des productibles est fixée à 50 % de la production d'énergie produite.

## 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 (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.
- Lever le secret statistique.

## 6. Iconothèque

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