



# Cœur de Charente

## Plan Climat-Air-Énergie Territorial

### Diagnostic n°3

# ÉTAT DES LIEUX DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES



# SOMMAIRE

<b>Préalable.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Production totale d'énergie sur Cœur de Charente.....</b>	<b>5</b>
1.1 Production d'énergie sur le territoire : situation en 2016 .....	5
1.2 Potentiel théorique de production d'énergie sur Cœur de Charente.....	7
1.3 Énergies renouvelables produites par rapport au gisement théorique.....	8
<b>2 Zoom sur les différentes sources de production d'énergie et leur potentiel de développement.....</b>	<b>9</b>
2.1 Éolien.....	9
2.2 Photovoltaïque.....	15
2.3 Hydro-électricité.....	18
2.4 Biogaz .....	19
2.5 Bois énergie .....	20
2.6 Pompes à chaleur .....	23
2.7 Solaire thermique.....	25
<b>3 Synthèse des enjeux identifiés .....</b>	<b>26</b>

# — INTRODUCTION —

Le premier diagnostic du PCAET « consommation énergétique et émissions de GES » a mis en avant les besoins énergétiques du territoire. Pour rappel, le territoire de Cœur de Charente a une consommation annuelle de 741 GWh.

Ce second diagnostic a pour objectif de présenter les différents moyens de production d'énergie présents sur le territoire ainsi que leur potentiel de développement.

La Loi Transition Énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015 fixe comme objectif « qu'un tiers de l'énergie que nous consommons sera renouvelable dans quinze ans (à l'horizon 2030) » et le programme Territoire à Énergie POSitive (TEPOS) du Pays Ruffécois fixe comme objectif pour 2050 que toutes l'énergie consommée du territoire soit compensée par de la production d'énergie renouvelable.

Ce diagnostic a donc également pour objectif d'identifier les potentiels de développement des modes de production renouvelables ainsi que leurs pistes de développement.

# Préalable

## Organisation de l'étude

Les données sur la production d'énergie sont détaillées par types d'énergie, électrique et thermique, et par source de production (éolien, solaire photovoltaïque, solaire thermique, bois énergie etc.)

Cette étude a été dirigée par les données issues de l'Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat de 2018 (données de 2015 et 2016), actualisées avec les données issues du bureau d'études AXENNE dans le cadre du programme Territoire à Énergie POSitive, ainsi que les connaissances des élus et techniciens du PETR Pays du Ruffécois.

La production énergétique est présentée en Giga Watt par heure (GWh) ou Méga Watt (MWh) par heure.

## Orientation nationale et régionale en matière de production d'énergie

Les stratégies des territoires locaux en matière d'évaluation et de réduction des consommations énergétiques et des gaz à effet de serre sont encadrées par des documents nationaux dont la loi du 17 août 2015 pour la Transition énergétique et la croissance verte (TECV) et la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat. Elles donnent de grands objectifs nationaux, notamment :

- Réduire les émissions de GES de 40% entre 1990 et 2030 et atteinte de la neutralité carbone en 2050
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% entre 2012 et 2050
- Porter la part des énergies renouvelables à 33% de la consommation d'énergie en 2030

Le PCAET de la CC Cœur de Charente doit quant à lui prendre en compte le Schéma Régional d'aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) qui définit une stratégie pour la Région Nouvelle Aquitaine.

Le programme Territoire à Énergie POSitive (TEPOS) du Pays Ruffécois fixe comme objectif pour 2050 que toute l'énergie consommée du territoire soit compensée par de la production d'énergie renouvelable, voire plus.

## Que sont les énergies renouvelables ?

Ce sont des énergies produites à partir de sources que la nature renouvelle en permanence (soleil, vent, biomasse, etc.). Ces énergies permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de créer de nouvelles richesses locales.

Les énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz naturel) et l'uranium ne sont pas des sources d'énergie renouvelable, car ces ressources sont en quantités finies. Leur usage s'arrêtera donc un jour suite à leur épuisement.

## Ordres de grandeur concernant l'énergie

La notion d'énergie. Énergie que peut consommer un appareil, ou qui peut être produite par une installation industrielle : un appareil électrique d'une puissance de 1 kilo Watt (1 kW) qui consomme sans s'arrêter pendant 1 heure consomme une quantité d'énergie de 1 kilowatt heure (1 kWh).



**La notion de puissance électrique.** Elle est décrite par l'unité : le watt (W). C'est la puissance qui va provoquer un mouvement : des watts, kilo watts ou « kW » (=1000 watts), mega watts ou « MW » (1 MW = 1000 kW), giga watts ou « GW » (1GW = 1000 MW).

## Ordres de grandeur d'unités de production d'électricité

Un réacteur de centrale nucléaire d'une puissance de 900 MW produit environ 500 000 MWh d'électricité par mois. Ce qui correspond à la quantité d'énergie consommée annuellement par 400 000 foyers environ en incluant le chauffage (*source : [www.edf.fr](http://www.edf.fr)*)

Une éolienne de 2 MW produit environ 4 000 MWh/an, ce qui correspond à la quantité d'énergie consommée annuellement par environ 1150 foyers (*source : [www.suisseéol.fr](http://www.suisseéol.fr)*).

Une **centrale**, avec une puissance installée de 2,8 MW (Sol'R parc Charente à Ruffec), produit 3 600 MWh/an, permet d'alimenter **1 060 foyers par an** (2 personnes hors chauffage)

Une centrale photovoltaïque (PV) sur toiture d'un bâtiment agricole de 100kW produit environ de 120 MWh/an, ce qui correspond à la quantité d'énergie consommée annuellement par environ 35 foyers (de 2 personnes hors chauffage).

Une centrale PV sur toiture d'une maison de particulier de 3 kW produit environ 3,4 MWh/an, ce qui correspond à la quantité d'énergie consommée annuellement par un foyer (de 2 personnes hors chauffage).

Une **centrale hydro-électrique** comme celle située à Villognon, dont la puissance installée est de 230 kW, produit 670 MWh/an, ce qui correspond à la consommation annuelle de **295 foyers** (2 personnes hors chauffage).

# 1 Production totale d'énergie sur Cœur de Charente

## 1.1 Production d'énergie sur le territoire : situation en 2016

Cœur de Charente a une **consommation annuelle de 741 GWh**, répartie entre la mobilité, l'agriculture, le résidentiel, le tertiaire et l'industriel. La démarche TEPOS engagé sur le Pays du Ruffécois donne pour objectif de compenser d'ici à 2050 l'ensemble de la consommation du territoire par de la production d'énergie renouvelable. Ce diagnostic a pour objectif de présenter les différents moyens de production d'énergie présents sur le territoire ainsi que leur potentiel de développement.

Le territoire compte un nombre important d'installations de production d'électricité (majoritairement des éoliennes, un parc photovoltaïque et du photovoltaïque sur toiture). Ces installations produisent annuellement **94 GWh d'électricité en 2016** (valeur estimée pour 2016 – ce chiffre varie annuellement en fonction du temps de fonctionnement des éoliennes ou de la durée d'ensoleillement).

Parallèlement, le territoire recense une **production de chaleur renouvelable** estimée à **81 GWh**, répartie entre le bois énergie des particuliers et collectif principalement, les pompes à chaleur (géothermie et aérothermie) et le solaire thermique.

	Production (en GWh)	Consommation (en GWh)	Part de production locale et renouvelable (en %)
<b>Électricité</b>	94	147	64%
<b>Chaleur</b>	81	183	44%
<b>Carburant</b>	0	411	0%
<b>Total</b>	175	741	24%

Figure 1: Recouvrement de la consommation d'énergie par des énergies renouvelables – Sources AREC 2016 Infographie PETR du Pays du Ruffécois

Dans ce tableau :

- La chaleur est produite à partir d'énergie fossile, de bois, de solaire thermique. Sont considérés comme renouvelables le bois et le solaire thermique.
- L'électricité consommée est celle de tous les usages (inclus le chauffage électrique et le transport électrique).
- Le carburant représente l'énergie fossile (essence, diesel, fioul) consommée par le transport et aussi l'utilisation liée à l'agriculture (tracteurs).

Les énergies renouvelables permettent de couvrir **24%** de la consommation d'énergie du territoire de Cœur de Charente. On note toutefois **l'utilisation importante des produits pétroliers** (469GWh). Si l'on extrait la consommation de carburant lié au transport, le territoire couvre 64% de ses besoins en électricité, et 44% de ses besoins en chaleur.

La production est bien équilibrée entre production d'électricité et production de chaleur renouvelable en 2016. Mais à partir de 2017 la production d'électricité dépasse celle de la chaleur, et dépasse le besoin local de l'électricité, le territoire devient donc exportateur d'électricité (sur une année complète). Le graphique suivant présente la situation en 2018 entre la consommation totale et la production du territoire par type de besoin (pétrole pour la mobilité, chaleur, électricité)

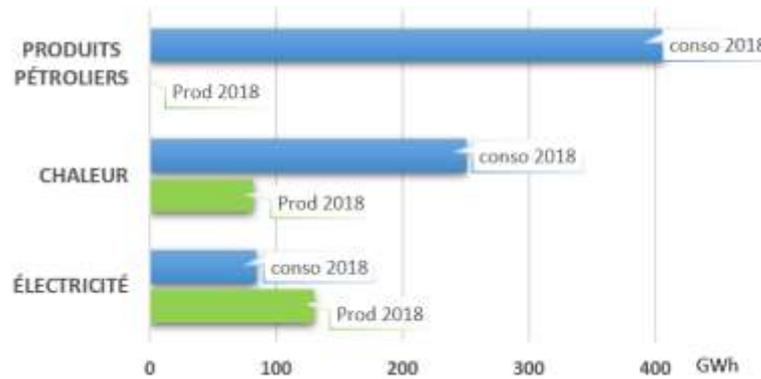


Figure 2 : Rapport entre la production et la consommation d'énergie sur le territoire selon les 3 types de besoin, pétrole, chaleur électricité en 2018

La quasi-totalité de la production d'électricité est liée aux **éoliennes** et la plus grande partie de la production de chaleur thermique est liée à l'utilisation de **bois énergie** pour du chauffage individuel (cheminée, insert et poêle). Les pompes à chaleur (PAC), le solaire thermique et le photovoltaïque sont des énergies encore peu exploitées sur le territoire, mais en croissance.

**Production d'énergie renouvelable selon les sources de production en 2016 :**

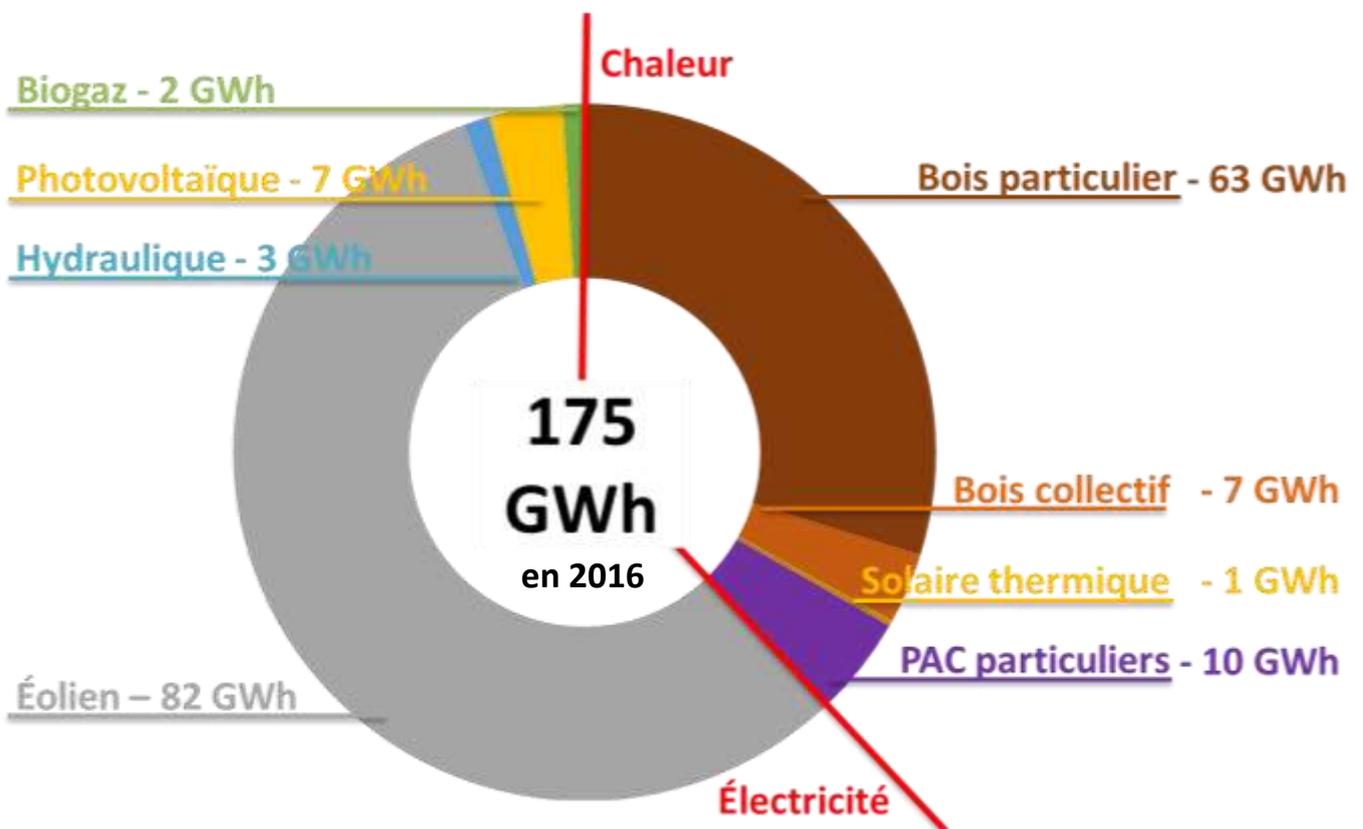


Figure 3 Production d'énergie renouvelable sur Cœur de Charente - Source AREC 2016- Infographie PETR du Pays du Ruffécois

## 1.2 Potentiel théorique de production d'énergie sur Cœur de Charente

Source d'énergie renouvelable	Potentiel (GWh/an)
Hydro-électricité	10
Éolien	881
Photovoltaïque	266
Chaleur pour production électrique (déchets, cogénération)	8
Biogaz	232
Récupération de chaleur	12
Aérothermie (pompe à chaleur)	51
Géothermie très basse T°	28
Bois énergie	164
Solaire thermique	33

Source : Axenne et PETR Pays du Ruffécois

Le potentiel de production d'énergie renouvelable a été travaillé avec le bureau d'étude Axenne et le PETR du Pays du Ruffécois en 2018 et 2019. Le potentiel est le potentiel brut d'ici 2050, c'est-à-dire sans tenir compte de l'acceptabilité locale (paysage, notions de cumul des projets, etc...). Il ne s'agit donc pas d'un potentiel souhaité, mais d'un potentiel technique maximum en considérant les technologies actuelles (par exemple : éolienne d'une puissance de 3,6MW/éolienne et des panneaux solaires d'environ 350 Wc/unité). Il prend en compte les bâtiments neufs (logements et activité).

Le potentiel photovoltaïque en toiture et ombrière (bâtiments tertiaires, industriels et ombrières) a été estimé à 71 MW de puissance raccordée au réseau. Le potentiel sur les maisons des particuliers est estimé à 20MW de puissance, sur les bâtiments agricoles à 20 MW. Enfin le potentiel de projets au sol, sur terrains dégradés principalement (carrières fermées ou en activité), est de 118 MW. Le potentiel brut en terrain agricole est difficile à appréhender au moment du diagnostic, car en théorie il serait possible d'en mettre sur une grande quantité de terrains, il n'est donc pas pris en compte dans ce potentiel. Le potentiel global photovoltaïque est estimé à 229 MW soit 266 GWh/an (hors agri-photovoltaïque au sol).

Il n'a pas été pris en compte dans la détermination du potentiel brut théorique concernant la production d'électricité des capacités actuelles de raccordement au réseau ni du schéma régional (S3REnR). Les projets de parcs éoliens et photovoltaïques ont besoin de place au niveau des postes sources pour être raccordés (s'il n'y a pas de capacité de raccordement, les projets ne se font pas).

Concernant le potentiel de chaleur : la chaleur est considérée comme consommée localement, en effet il n'est pas possible de l'exporter hors du territoire (sauf pour le bois). Ainsi, il est pris comme principe que le potentiel de chaleur renouvelable produite sur place est au maximum la consommation de chaleur consommée sur le territoire. Le potentiel de chaleur concerne : le bois énergie, l'aérothermie (pompe à chaleur air-air, la géothermie basse température sur sonde dans le sol ou dans les nappes d'eau, la récupération de chaleur, le solaire thermique...). Il est basé sur les consommations de 2016, mais le potentiel devra suivre la réduction de la consommation d'énergie (partie chaleur) et devrait ainsi diminuer au fil du temps en fonction des actions de réduction de la consommation d'énergie.

### 1.3 Énergies renouvelables produites par rapport au gisement théorique

Les gisements maximums théoriques correspondent à l'ensemble des installations sur le neuf et l'existant que l'on pourrait réaliser à l'horizon 2030 en tenant compte du potentiel global et des contraintes inhérentes à chaque filière (patrimoine culturel, environnement, risques naturels, etc.).

Le pourcentage d'atteinte de ce gisement théorique est représenté en bleu. Il est calculé à partir de la production d'énergies renouvelables produites sur le territoire en 2016.

Ces gisements ne s'additionnent pas pour les énergies de chaleur sous peine de se retrouver avec des maisons équipées de plusieurs types de chauffage (solaire thermique, bois, géothermie, etc.). Par contre ils sont très intéressants indépendamment pour chaque filière puisqu'ils présentent la part de ce qui a déjà été exploité par rapport au potentiel total. Ainsi on peut constater que le solaire (thermique et photovoltaïque), la géothermie ou encore le biogaz sont largement sous-exploités.

#### Exploitation actuelle du potentiel théorique globale à l'échelle du Pays Ruffécois (2016) :

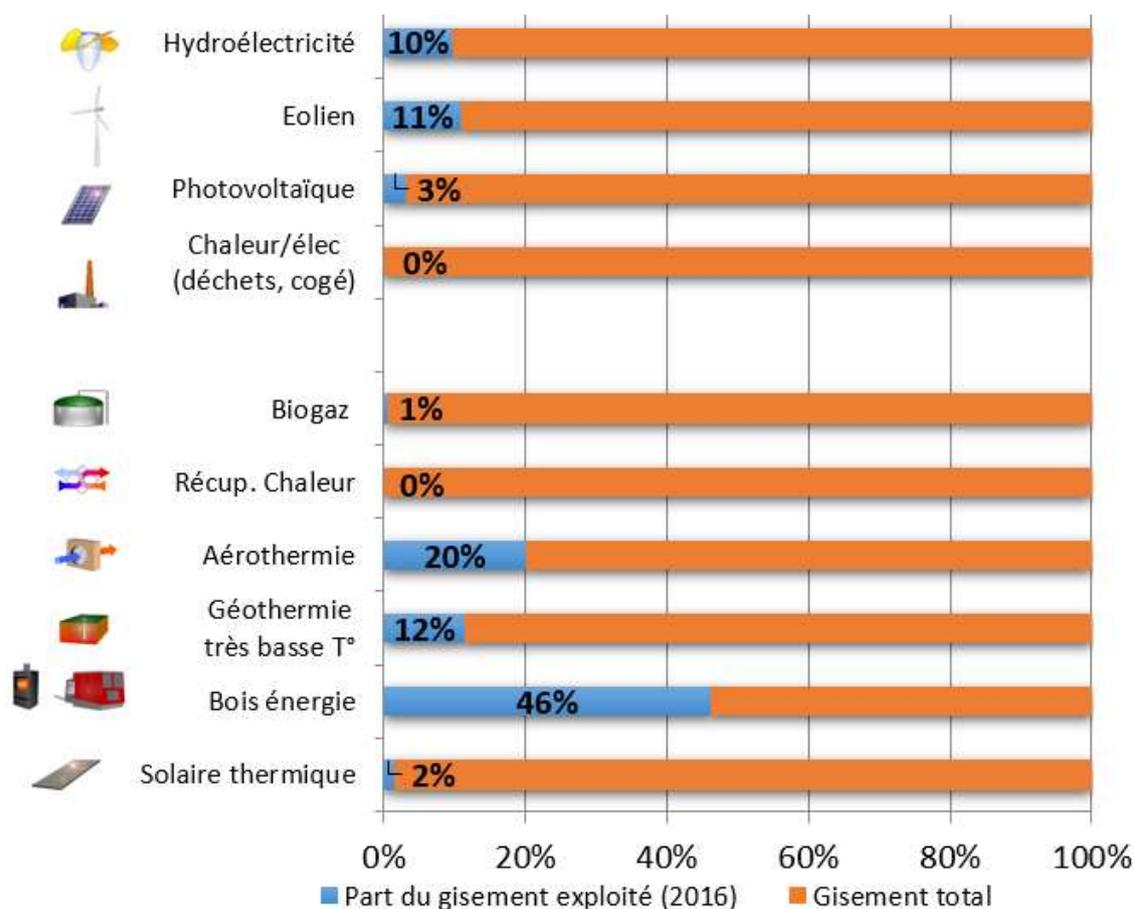


Figure 4: exploitation actuelle du potentiel d'EnR à l'échelle du Pays du Ruffécois - Source : AXENNE 2016 – Infographie : AXENNE; mise à jour PETR Pays du Ruffécois

## 2 Zoom sur les différentes sources de production d'énergie et leur potentiel de développement

### 2.1 Éolien

#### 2.1.1 Production éolienne

Le territoire Cœur de Charente compte en 2016, 21 éoliennes en fonctionnement, soit 44 MW installés et une production d'électricité éolienne de 82GWh/an. Le parc éolien de Fontenille a été raccordé en 2017, ainsi sa pleine production annuelle n'apparaît qu'à partir de 2018).

La production éolienne est croissante depuis 2008, il est ainsi peut représentatif de se limiter à l'année 2016. Il est ainsi proposé ci-dessous l'évolution de la production d'électricité d'origine éolienne des parcs installés entre 2016 et 2023 puis celle des parcs autorisés (dernière mise à jour octobre 2022).

Communes	Année mise en service	Nbr éoliennes	Puissance (MW)	Production par an estimé (GWh)	Facteur de Charge
Xambes (Xambes Vervant)	2008	6	13,8	22	18%
Aussac Vadalle 1	2009	4	8	16	22,1%
St Fraise 1	2011	6	12	24	23%
La Tache, (St Mary), St Amant de Bonniere <sup>1</sup>	2013	5	10,2	21	24%
Fontenille	2017	5	10	28	32,0%
Chenon	2021	3	6	13	25%
Aussac Vadalle 2 (Boixe)	2023	4	8,8	16	21%
Lupsault-Oradour	2027	7	31,5	58	21%
St Fraise 2	2027	8	28,8	53	21%
Juillé-Lonnes	2027	4	14,4	26	21%
Vervant (recours en cours)	2027	4	8,8	16	21%
<b>TOTAL</b>		<b>72</b>	<b>200</b>	<b>386</b>	

5 parcs installés entre 2008 et 2017 soit 26 éoliennes (P = 54 MW).  
Production réelle en 2018 = 117 GWh/an

2 parcs installés en 2021 à 2023 soit 7 éoliennes (P = 15 MW).  
Production estimée = 29 GWh/an

4 parcs autorisés, raccordement possible en 2027-2028 soit 25 éoliennes (P = 83 MW).  
Production estimée = 153 GWh/an

Figure 5: tableau de mise à jour des parcs éolien - source PETR Pays du Ruffécois et registre national des installations de production d'électricité de RTE

<sup>1</sup> Le parc a 8 éoliennes, mais 3 d'entre elles sont sur la commune de St Mary en Charente Limousine.

### 2.1.2 Potentiel de développement des éoliennes

L'exposition au vent n'est pas le seul facteur d'identification des zones favorables à l'implantation d'éoliennes. Les sites doivent respecter plusieurs contraintes réglementaires et parmi elles, les règles relatives à la distance d'éloignement des éoliennes aux habitations, aux couloirs aériens, aux radars météo ou militaires, etc.

Le PETR du Pays du Ruffécois s'est doté d'un guide de l'éolien (2020), document venant encadrer les pratiques de développement de l'éolien sur le territoire. Il n'a pas pour objet d'interdire les éoliennes même s'il exclut certaines zones comme les natura 2000, mais bien d'explicitier les bonnes pratiques dans leur développement. On peut citer en exemple la prise en compte d'éléments de paysage ou le développement sur des zones déjà occupées par des parcs (cumul). Cela pourrait quelque peu réduire le potentiel de production à l'échelle du PETR et de la communauté de communes, mais d'un autre côté favoriser l'acceptation des parcs existants et en projet sous réserve que les développeurs respectent les préconisations du guide. Ce guide initie aussi un lien entre énergies renouvelables et mesures en faveur de la biodiversité.

L'étude Axenne complétée par des données du PETR du Pays du Ruffécois estime un potentiel brut de production d'électricité par les éoliennes d'environ 1 500 GWh/an sur le territoire du Pays du Ruffécois, soit 881GWh sur Cœur de Charente et 617GWh sur Val de Charente (en prenant en compte uniquement les contraintes réglementaires).

Le potentiel de la communauté de communes a été travaillé à partir d'une analyse spatiale brute des terrains possibles, en prenant une valeur moyenne de puissance de 3,5MW, en enlevant les zones isolées (1 éolienne possible) et en appliquant un facteur d'incertitude de -22% pour Cœur de Charente. Les zones Natura 2000 ont été retirées de la détermination du potentiel.

On estime, en première approche, qu'une couverture de 25% à 50% du potentiel de l'éolien sur le territoire peut être acceptable par la population (sous conditions : voir *le guide des bonnes pratiques des projets éoliens du Pays du Ruffécois*), au-delà le risque de cumul et de saturation est important pouvant créer des tensions importantes auprès des habitants.

Sur 21 éoliennes et une production annuelle de 82 GWh, Cœur de Charente exploite, en 2016, 9% de ce potentiel estimé à 881 GWh par an théorique. A l'horizon 2024 cette couverture est estimée à 16% et en 2028 à 44% (dernière mise à jour en octobre 2022).

**Ce potentiel se base uniquement sur des contraintes réglementaires. Tous les parcs futurs et en projet même s'ils respectent les contraintes réglementaires pourront ne pas être acceptés par le territoire et la préfecture de la Charente pour des raisons de paysage, de visibilité ou de covisibilité, de tourisme, d'acceptabilité du projet...**

Les cartes suivantes représentent l'état de l'éolien sur le territoire en 2020 (Guide des bonnes pratiques des projets éoliens) et son évolution (état en octobre 2022).

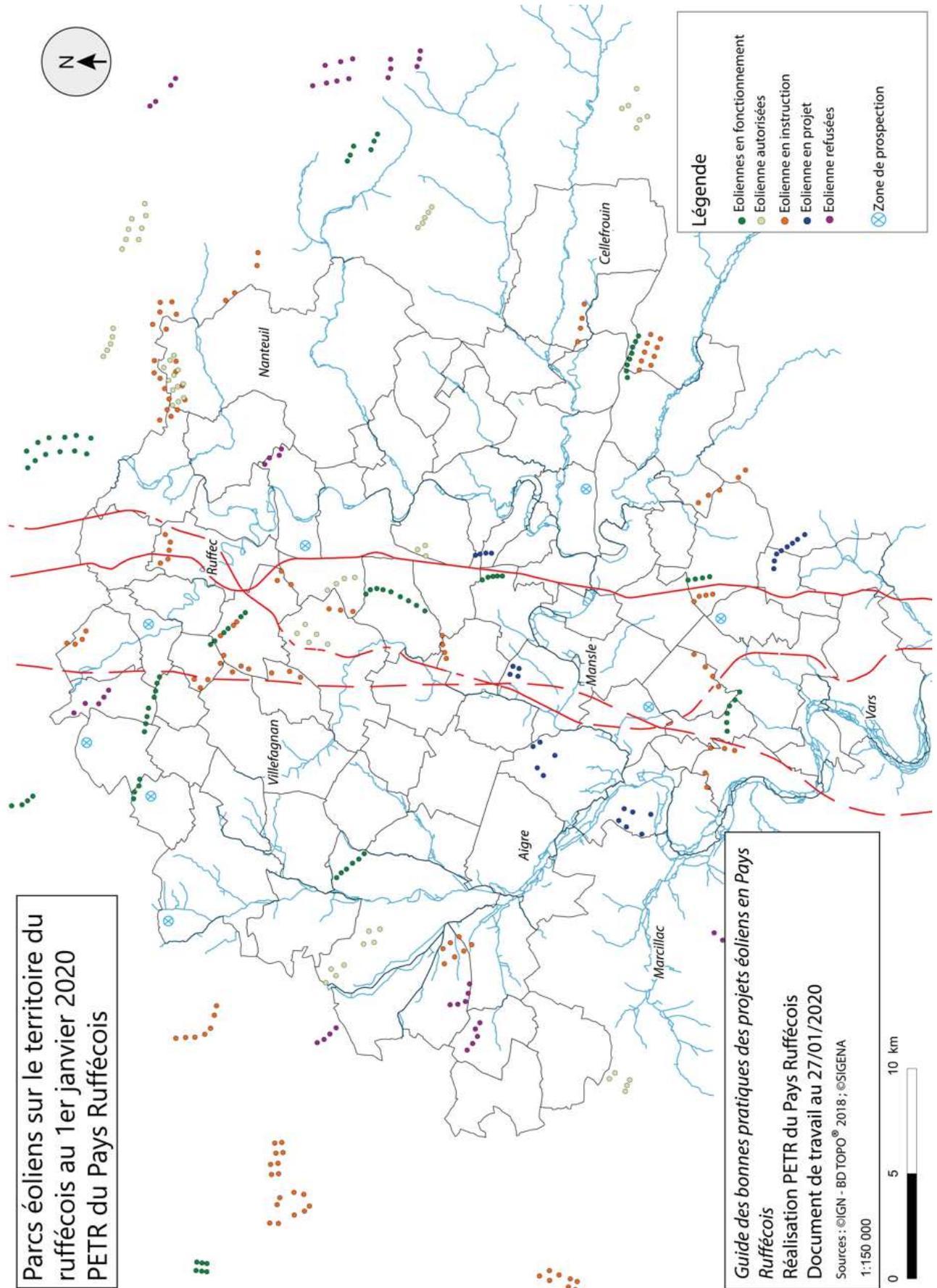


Figure 6: carte des parcs et projets éoliens 2020 source DREAL et PETR, cartographie PETR Pays du Ruffécois



### 2.1.3 Le Guide des bonnes pratiques des projets éoliens

La multiplication récente des parcs et des projets éoliens dans le périmètre du Pays du Ruffécois et sur les territoires voisins suscite :

- ✓ Une vive inquiétude pour une partie des habitants et des élus qui craignent une atteinte à la qualité paysagère,
- ✓ Une prise de conscience de la faible maîtrise du processus de décision des projets éoliens par les élus.

C'est dans ce contexte que le comité syndical du PETR a adopté le 5 juin 2019 une motion afin d'exprimer la volonté politique du territoire en matière de développement éolien puis approuvé le guide en février 2020. De juin à décembre 2019, un important travail de concertation a été réalisé par les élus, en association avec les acteurs concernés afin de proposer un cadre pour le développement de l'éolien en Ruffécois. Le *Guide des bonnes pratiques des projets éoliens* rassemble l'ensemble des recommandations issues de ce travail de concertation. Élaboré en COPIL et groupes de travail thématiques, ce guide a été validé par le Comité syndical du PETR du Pays du Ruffécois.



Le *Guide des bonnes pratiques des projets éoliens* est un outil à la disposition des élus et des développeurs de projets. Il présente des préconisations en matière de :

- 1 - Réappropriation du processus de décision,
- 2 - Maîtrise du développement de l'éolien en intégrant les questions d'impact paysager, cumul des nuisances, respect de la biodiversité, retombées locales...

En voici les principaux éléments synthétisés :

#### 1 - Se réapproprier le processus de décision de la production d'énergie renouvelable éolienne

- Des engagements le plus en amont possible : rencontre au plus tôt avec la commune (avant les propriétaires) et association des communes voisines. Soutien possible des CdC et du PETR.
- Échange d'informations des contraintes locales (peut-être aussi la présence d'autres projets sur le territoire, de projets prioritaires sur des terrains dégradés...)
- Principe de transparence : intentions du développeur, neutralité des élus (ex: si élu = propriétaire)
- Concertation : COPIL local (élus de la commune, des communes voisines, représentants d'associations, groupe d'habitants, profession agricole...). Objectif : faire des propositions (pouvant aller jusqu'à modifier l'implantation), intervention dans la définition des points de vue locaux à étudier, analyse des photos montages, participation et propositions concernant les mesures de compensation. Peut être poursuivi sur toute la vie du parc.
- Mesures de compensation et d'accompagnement : démarche ERC (éviter, réduire, compenser). Ex: plantation au double d'une surface de haie ou bois défrichée. Mesures d'accompagnement : lié à la biodiversité, à l'aspect pédagogique, à la transition énergétique (économies d'énergie, mobilité douce...), au changement de pratiques agricoles... afin d'accompagner et répondre aux enjeux du secteur.

- Des retombées économiques plus importantes, par exemple par l'ouverture du capital aux collectivités et sociétés publiques départementales et régionales (implique une vision plus long terme, par exemple ouverture de 20% du capital aux collectivités). Cela peut être aussi des projets portés par une ou des sociétés citoyennes de production d'énergie renouvelable.

## 2 - Maitriser les évolutions du cadre de vie et du paysage

- Des contraintes plus fortes que la réglementation (distances, unités paysagères, natura 2000) : objectif de distance minimum des habitations et des monuments classés, exclusion des zones Natura 2000, préconisation de 1km de distance du lit majeur de la Charente, identification des petites vallées comme élément paysager et touristique à préserver.
- Paysages : Des points de vue du territoire (x 39) ont été définis et géolocalisés pour protéger le patrimoine et les paysages. Ils sont détaillés à la fin du guide des bonnes pratiques.
  - En particulier autour de Lichères, Château de Verteuil, Abbaye de St Amant, la lecture du paysage des tumulus... (note : Nanteuil est plus protégée par le relief).
  - Les points de vue remarquables du territoire sont classés en 3 niveaux (A,B+ et B ; A : carte postale = pas d'éolienne. B+ pas d'éolienne dans une première zone (dans un cône de vue défini), et organisation du parc la moins impactante. B : analyse paysagère.
  - S'ajoutent aussi des points de vue propres au secteur d'étude : points de vue depuis et vers les monuments de la zone d'impact et les points de vue travaillés avec le COPIL local et le bureau d'étude paysager du développeur dans le cadre de la concertation.
  - Une analyse des points de vue à faire pour les projets (pour vérifier par exemple si les éoliennes écrasent un monument depuis un point de vue sélectionné).
- Cumul de nuisances visuelles + bruit : il est demandé de prendre en compte, en plus de l'impact des éoliennes, l'impact des autres nuisances du secteur : lignes de chemin de fer, carrières.... Par exemple, les zones situées entre les 2 lignes de chemin de fer sont plutôt des zones propices au développement des parcs photovoltaïques, afin de ne pas rajouter un impact visuel des parcs éoliens en plus de l'impact sonore du passage des trains.
- Biodiversité : exemple respect de la directive Eurobats pour les zones à enjeu (chauves-souris), bridage pour les oiseaux migrateurs. Prise en compte des plans nationaux d'action de sauvegarde des espèces (ex Outarde Canepetière). Attention particulière pour l'Ambroisie et le Datura. Attention particulière pour la trame verte et bleue.

Le guide est consultable sur le site du PETR du Pays du Ruffécois :

<https://www.paysduruffecois.com/category/energie-ruffecois/>

Au niveau paysager, l'aménagement de certaines vues pour diriger le regard hors champ des parcs éoliens ou photovoltaïques pourrait être mis en place. C'est une réflexion à avoir avec les services patrimoine et tourisme des CdC, de l'office du tourisme et du service environnement du PETR. Malheureusement ils sont rarement consultés, les approches paysagères étant étudiées avec les bureaux d'étude des développeurs extérieurs au territoire. Ils devraient être intégrés dans un processus de concertation.

## 2.2 Photovoltaïque

### 2.2.1 Production photovoltaïque

Cœur de Charente recense plus de 200 installations photovoltaïques, soit environ 40 000m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques installés sur toiture dont 50 installations sont supérieures à 50kWc<sup>2</sup>. Mais aucun parc photovoltaïque au sol n'est en cours d'exploitation jusqu'en 2022.

La production d'électricité photovoltaïque représente 7 GWh par an estimée pour l'année 2016. La totalité de la production est réalisée sur toitures (entreprises, hangars agricoles, collège, particuliers), dont les plus importantes sont des entrepôts agricoles ou des entreprises industrielles. Parmi celles-ci :

- L'entrepôt Lidl à Vars avec une puissance installée de 1 000 kWc ;
- Un entrepôt agricole à Villognon avec une puissance installée de 600 kWc ;
- La SARL la Font au Chat à Villejésus avec une puissance installée de 243 kWc ;
- La forge BAGILET à Verdille avec une puissance installée de 233 kWc.
- Une première installation sur ombrières a été installée en 2021 sur le parking de l'hippodrome de la commune de Montignac Charente.

### 2.2.2 Évolution des installations photovoltaïques entre 2016 et 2024

**Puissance d'énergie photovoltaïque raccordée au réseau électrique par an sur Cœur de Charente entre 2016 et 2021 (installations > 36kWc) :**

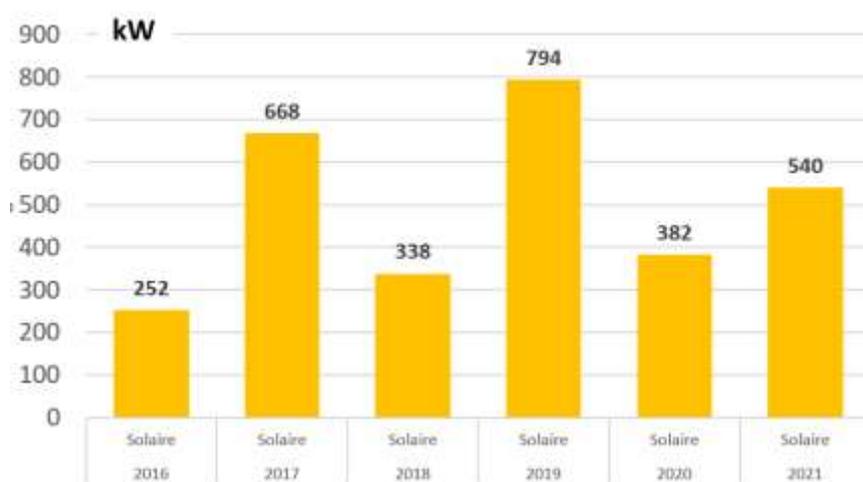


Figure 8: évolution des installations photovoltaïques entre 2016 et 2021, source opendata Enedis

Ceci correspond à une moyenne de 500kW raccordés au réseau par an, soit l'équivalent de 5 toitures de 100kWc par an, soit environ 3000m<sup>2</sup> de panneaux installés par an sur cette période.

<sup>2</sup> Pour le photovoltaïque on utilise le kWc « kilo watt crête », il s'agit de la puissance des panneaux sous un test normalisé (proche du maximum). Pour simplifier, la production d'électricité est proportionnelle à l'ensoleillement et à la puissance « crête » du panneau photovoltaïque qui définit ses performances. Un panneau photovoltaïque peut avoir une puissance crête entre 250 kWc (2010) à plus de 400kWc (2022).

## Projets sur terrains dégradés autorisés (mise à jour octobre 2022) :

Communes	Année mise en service	Surface en ha	Puissance (MW)	Production par an estimée (GWh)	Type de terrain
Villognon (zone sud)	2023	3	2,8	3,5	Dégradé (LGV)
Villognon-Luxé 2	2024*	10	11,5	12,0	Dégradé (LGV)
Villognon	2023*	23	20,3	23,4	Agricole**
Charmé	2024*	13	15,0	18,3	Agricole **
St Amant de Boixe	2024*	7,3	4,0	5,1	Friche agricole
<b>TOTAL Cœur de C.</b>		<b>58</b>	<b>52</b>	<b>65</b>	

5 parcs autorisés avec mise en service entre 2023 et 2024\* soit 58 ha de surface (P = 54 MW). Production estimée = 65 GWh/an

\* Le raccordement de ces parcs au réseau électrique nécessite l'installation de nouveaux transformateurs électriques dans les postes sources, ainsi l'année de mise en service donnée ici est indicative.

\*\* ces terrains ont été utilisés pour les travaux de la ligne ferroviaire grande vitesse mais n'ont pas retrouvé leurs qualités agronomiques, pourtant ils étaient censés être remis en état à l'identique après les travaux de la LGV.

D'autres parcs sont en étude sur des terrains dégradés comme à St Fraigne sur une ancienne carrière (3ha), à Ligné et Aigre sur d'anciennes décharges (2ha), à Maine de Boixe ou Aigre. D'autres parcs sont aussi en projet sur des terrains agricoles (Cellettes, Puyréaux, Aussac-Vadalle, St Amant de Boixe, Anais, Charmé...), ces projets doivent allier production énergétique et production agricole.

Une charte pour les projets de parc photovoltaïques sur terrains agricoles a été mise en place par la chambre de l'agriculture de la Charente. Cette charte rappelle la priorité du développement du photovoltaïque en toiture et ombrière et au sol sur terrain dégradé par rapport au développement sur des terres agricoles qui est primordial de préserver. Elle préconise aussi la limitation de la surface à 30% de la surface utile agricole de l'exploitation, avec un maximum de 30ha. La vocation de la production agricole du terrain doit être maintenue avec un suivi, etc. Elle souhaite aussi que ses installations favorisent l'installation de jeunes agriculteurs.

### 2.2.3 Potentiel de développement du photovoltaïque

Le potentiel de Cœur de Charente est estimé à 266 GWh, estimé sur la base du potentiel global à l'échelle du PETR, 443 GWh d'ici à 2030. L'hypothèse de répartition de cette production est la suivante (en puissance) :

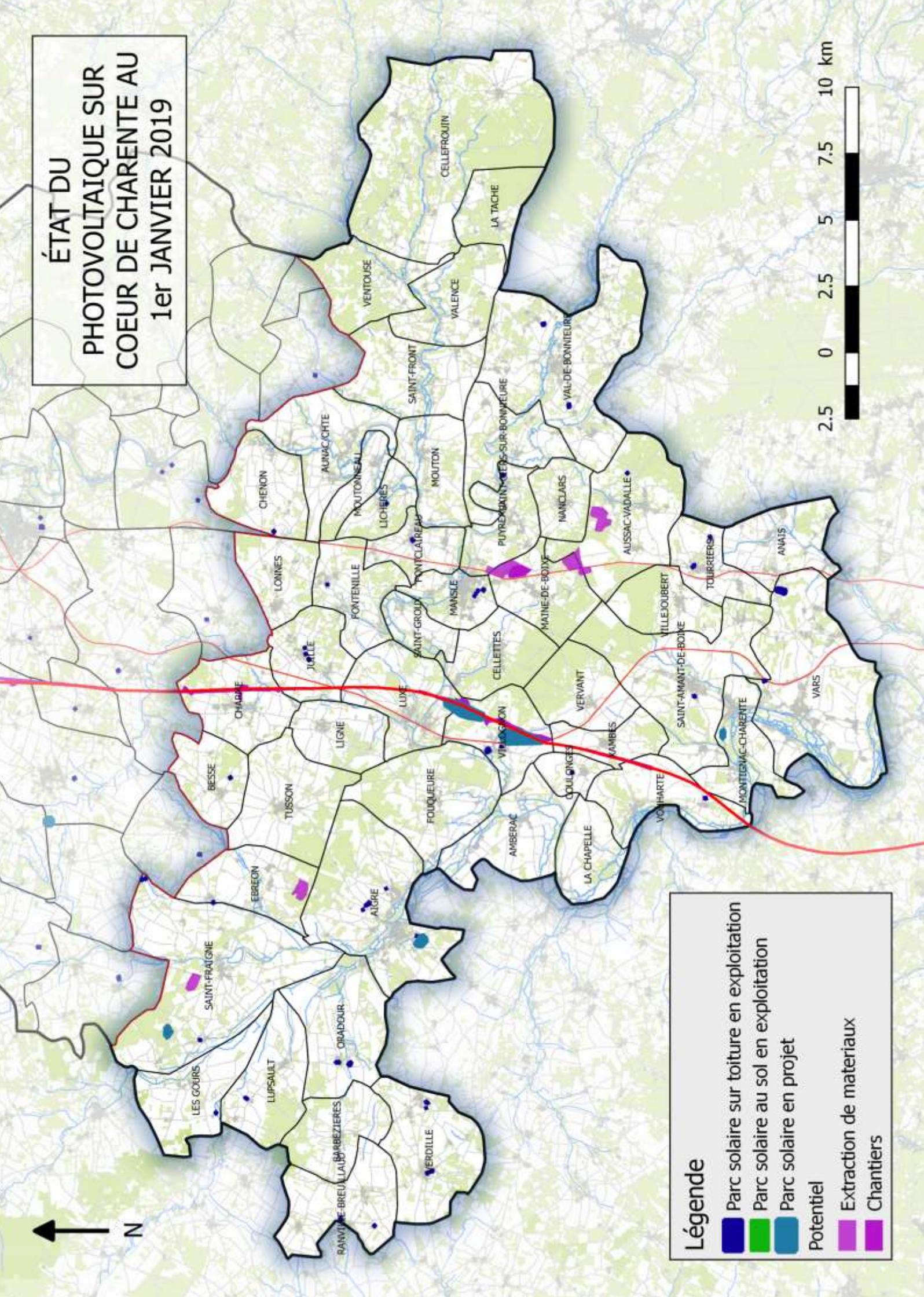
- Terrains dégradés (carrières, terrains dégradés lors des travaux de la LGV...) : 120 MWc
- Toitures d'entreprises, bâtiments publics et ombrières de parking : 70 MWc
- Bâtiments agricoles : 20 MWc
- Particuliers : 20 MWc (source : étude Axenne et PETR du Pays du Ruffécois)

Le territoire de Cœur de Charente présente des surfaces de sites de chantier et d'extraction de matériaux, ou de délaissés de la LGV (à notre connaissance) pouvant potentiellement recevoir du photovoltaïque dans les années à venir. Le potentiel se trouve donc majoritairement sur ces terrains, les toitures des particuliers, des bâtiments agricoles, d'entreprises, des collectivités, et les parkings.

**Le potentiel théorique de photovoltaïque de Cœur de Charente est de 266 GWh/an. Ainsi, le territoire exploite actuellement 2.7% (fin 2016) de son gisement maximum, et est estimé à .**

La carte suivante présente les installations photovoltaïques de plus de 45 kWc ainsi que des terrains dégradés de grande surface ayant déjà un projet photovoltaïque en cours ou pouvant potentiellement recevoir du photovoltaïque dans les années à venir (carrières).

# ÉTAT DU PHOTOVOLTAÏQUE SUR COEUR DE CHARENTE AU 1er JANVIER 2019



**Légende**

- Parc solaire sur toiture en exploitation
- Parc solaire au sol en exploitation
- Parc solaire en projet
- Potential
- Extraction de matériaux
- Chantiers



## 2.3 Hydro-électricité

### 2.3.1 Production d'hydro-électricité

Cœur de Charente produit environ 3 GWh sur 2 installations principales ; les centrales hydro-électriques de La Chapelle et de Villognon, distante de 8km l'une de l'autre. Ces deux centrales se sont installées en 2013 sur des sites très anciens, avec des moulins présents depuis le 11ème siècle, d'abord pour la fabrication de farine puis d'huile et de papier.

Ces deux sites sont équipés des mêmes types de turbines. Le site de la Chapelle est équipé de 2 vis hydrodynamiques de diamètre 4,3m et de longueur 6 tandis que le site de Villognon est équipé de 3 vis hydrodynamiques de diamètre 3,4m et de longueur 4,12m.

La centrale de La Chapelle a une puissance installée de 400kW et celle de Villognon de 200kW. Ces deux centrales produisent 2,4 GWh et permettent d'alimenter l'équivalent de 705 foyers.



Figure 9: Photo aérienne du site de la Chapelle

Les vis d'Archimède présentent un intérêt écologique intéressant puisqu'elles n'induisent aucun dommage à la dévalaison des espèces locales. Elles ne créent aucune différence de pression, le poisson n'est donc pas perturbé en sortant de l'ouvrage. Cependant la quantité d'énergie produite est moins importante qu'une turbine classique à puissance égale.

De plus, le territoire de Cœur de Charente compte d'autres installations, notamment celle du moulin de Mansle d'une puissance de 100kW, et celle du moulin de Churet à partir d'une roue historique à aubes (sa petite puissance de 3kW est consommée sur le moulin lui-même).

### 2.3.2 Potentiel de développement de l'hydro-électricité

Sur le territoire de Cœur de Charente, le fleuve se caractérise par la présence de nombreux méandres et une pente particulièrement faible. Seuls des petits ouvrages de types vis d'Archimède comme à La Chapelle ou Villognon ou des systèmes VLH (very low high – exemple à Uzerche en Corrèze) sont à priori susceptibles d'être implantés sur le territoire.

L'étude Axenne estime un potentiel de production d'hydro-électricité de 15 GWh/an sur le territoire du Pays du Ruffécois (en prenant en compte uniquement les contraintes réglementaires). À la vue de la répartition du territoire du Ruffécois, il est pris pour hypothèse que Cœur de Charente peut accueillir 60% de cette production et Val de Charente 40%. Ainsi, le potentiel de développement des éoliennes sur le territoire de Cœur de Charente est d'environ 9 GWh.

**Ainsi, Cœur de Charente exploite 33% de son gisement théorique. Des études supplémentaires seraient cependant à réaliser pour avoir un potentiel plus précis de développement de cette ressource.**

## 2.4 Biogaz

### 2.4.1 Production de biogaz

La transformation des déchets (d'origine naturelle) par méthanisation permet la production de biogaz pouvant être injecté sur le réseau de gaz ou transformé en électricité (via un moteur). L'issue de cette transformation, le digestat, peut retourner sur les terres agricoles pour les enrichir comme engrais et fertilisant.

Une centrale de méthanisation est présente sur Cœur de Charente, sur la commune de La Chapelle. Cette centrale produit de l'électricité à partir des déchets. Sa production est estimée à 1,4 GWh/an d'électricité et transforme environ 10 000t de déchets par an (cette centrale a une autorisation pour transformer jusqu'à 38 000 tonnes de déchets annuels).

### 2.4.2 Potentiel de développement du biogaz

Le potentiel de développement du biogaz sur un territoire est dépendant de son gisement de déchets (issues de l'agriculture, de la restauration, déchets verts, boues de centrales d'épuration d'eau...). L'étude Axenne estime un potentiel de production de biogaz au maximum de 382 GWh/an à l'échelle du Pays Ruffécois soit environ 230GWh/an à l'échelle de la communauté de communes de Cœur de Charente. Actuellement, le territoire n'exploite que très peu ce potentiel.

**À la vue de la consommation et de la production d'électricité et de gaz sur le territoire et de leur potentiel de développement, il serait plus intéressant de développer des centrales de production de biogaz avec injection sur le réseau de gaz plutôt que de production d'électricité.**

**Différents projets de méthanisation pourraient voir le jour sur le territoire du Ruffécois, émergeant des coopératives agricoles ou de collectifs d'agriculteurs.**

La suite du diagnostic est consacrée aux énergies renouvelables thermiques. On considère que le bois, les pompes à chaleur, la géothermie et le solaire thermique sont des énergies renouvelables, permettant de créer de l'énergie sous forme de chaleur et non d'électricité.

## 2.5 Bois énergie

Pour le chauffage individuel, les installations sont principalement des cheminées, poêles à bois, inserts et chaudière automatiques (avec silos).

Pour le chauffage collectif, ce sont des chaudières automatiques collectives. Les réseaux de chaleur entrent également dans cette catégorie. Le territoire compte une petite infrastructure de réseau de chaleur sur la commune de Bayers.

### 2.5.1 Production de chaleur grâce au bois énergie

Le bois énergie est la principale source de production de chaleur sur le territoire. (Cette production est estimée à 126GWh par an à l'échelle du Ruffécois.) Sur Coeur de Charente elle représente 70 GWh/an de production dont 46GWh/an en individuel et 10GWh/an en collectif. Cette production est estimée à 70GWh par an dont 63GWh en individuel et 7GWh en collectif.

Les chiffres de l'AREC en 2016 :

Consommation et Production de bois	Cœur de Charente
Consommation dans le secteur du bâtiment pour les besoins en chauffage	70 GWh
Consommation dans le secteur de l'agriculture	0,4 GWh
<b>Total</b>	<b>73,4 GWh</b>
Production de chaleur par des systèmes bois particulier (bûches)	63 GWh
Production de chaleur par du bois en collectif et industriel	7 GWh
<b>Total</b>	<b>70 GWh</b>

Source AREC 2016

Les plus importantes installations de production de chauffage au bois ou paille sont :

- Chaufferie paille à Verdille (séchage) d'une puissance de 4,2MW avec une production d'environ 4GWh;
- Chaufferie bois pour l'industrie du meuble à Villejésus avec une consommation de 2,2 GWh/an (650t bois / an).

Les systèmes individuels de chauffage peuvent générer des émissions de particules notamment dans le cas d'installations anciennes ou de foyer ouvert. Le diagramme ci-dessous présente les facteurs d'émissions de particules des différents modes d'utilisation du bois. Les foyers ouverts émettent 2,6 grammes de particules par kWh d'énergie produit. D'autres modes de chauffages individuels au bois sont quant à eux moins émetteurs, les foyers flamme verte 5 étoiles par exemple, permettent de diminuer fortement ces émissions et n'émettent que 0,1 gramme de particules par kWh d'énergie produit.

Le chauffage au bois émet moins de GES que le chauffage traditionnel au fuel. Sur la communauté de communes de Coeur de Charente, l'utilisation du bois permet d'éviter le rejet de quelques 15 kilo tonnes de CO2 dans l'atmosphère par rapport à une utilisation du fuel dans les mêmes conditions.

### Estimation des émissions de particules en fonction du type d'appareil de chauffage au bois :

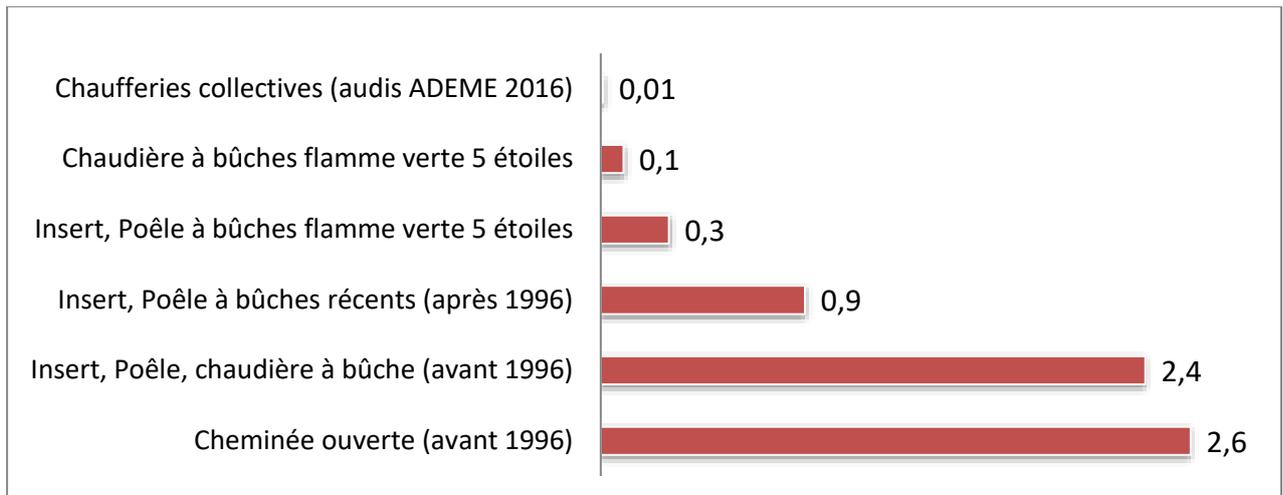


Figure 10: Facteur d'émissions de particules des appareils (en g/kWh) - source ADEME

### Carte des approvisionneurs Bois énergie - Région Nouvelle-Aquitaine (source : CRER)

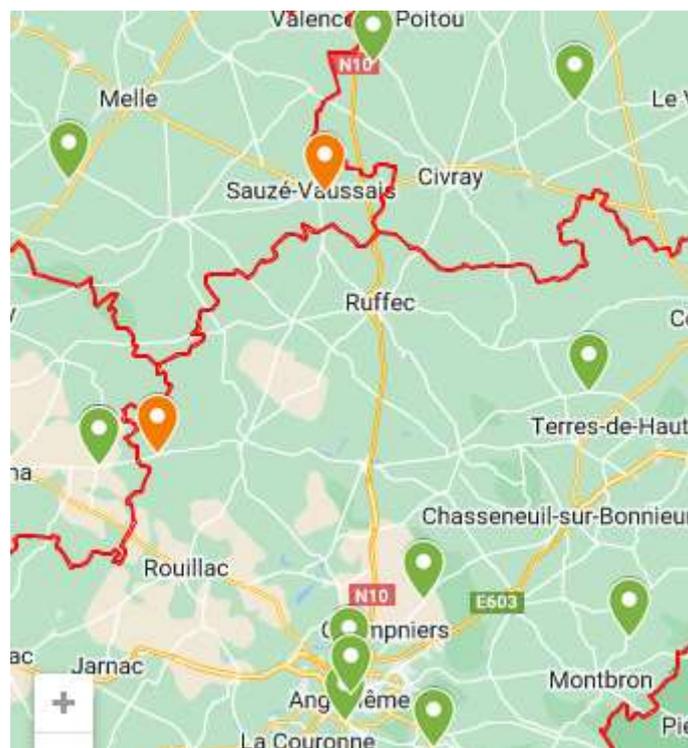


Figure 11: carte des approvisionneurs de bois énergie (granulés et/ou plaquettes) - source CRER

Il y a un établissement produisant des granulés et des plaquettes bois sur le Pays du Ruffécois (Etablissements Durepaire à Verdille), et plusieurs sur les communautés de communes voisines. Il y a aussi une CUMA (Innov 16) située à Ventouse qui produit de la plaquette bois issue de haies.

## 2.5.2 Potentiel de développement du bois énergie

L'étude Axenne estime un gisement théorique de 260GWh/an à l'échelle du Pays du Ruffécois. Ce gisement représente toutes les installations sur le neuf et l'existant que l'on pourrait réaliser à l'horizon 2030 à la fois sur le bois énergie et les chaudières automatiques, mais aussi sur des inserts et poêles performants.

L'étude Axenne donne le potentiel de gisement de chaleur à l'échelle du PETR. Pour répartir entre les deux communautés de communes, nous utilisons la répartition de la consommation des secteurs résidentiels, tertiaires et industriels des deux communautés de communes. On considère ici que le gisement de production de chaleur est proportionnel au consommateur, car ce sont eux qui vont consommer la chaleur produite sur place (nous ne tenons pas de la répartition des boisements et forêts). Cette répartition nous donne un rapport de 57% pour Cœur de Charente et de 43% pour Val de Charente.

Si l'on applique ce rapport, le gisement de bois énergie à l'horizon 2030 sur Cœur de Charente représente un potentiel de 150 GWh.

Le territoire exploite donc 45% de son gisement théorique aujourd'hui.

**Un des enjeux de ce secteur est de développer les chaufferies collectives et les réseaux de chaleur, mais aussi de favoriser le remplacement des installations les plus anciennes par des systèmes plus récents et moins pollués (notamment les installations « flammes vertes »). Il est aussi nécessaire de développer cette filière avec une gestion durable du bois et des forêts pour en pérenniser l'usage dans le temps et aussi préserver les espèces animales et végétales et la biodiversité.**

## 2.6 Pompes à chaleur

Les pompes à chaleur utilisent les calories de l'air extérieur ou du sol pour produire de la chaleur. Certaines pompes à chaleur permettent également d'assurer le chauffage et la production d'eau chaude (les calories sont injectées dans le circuit de chauffage central et d'eau chaude du logement).

On distingue alors les pompes à chaleur utilisant l'air extérieur (aérothermie); air-air ou air-eau des pompes à chaleur captant la chaleur de la Terre (géothermie).

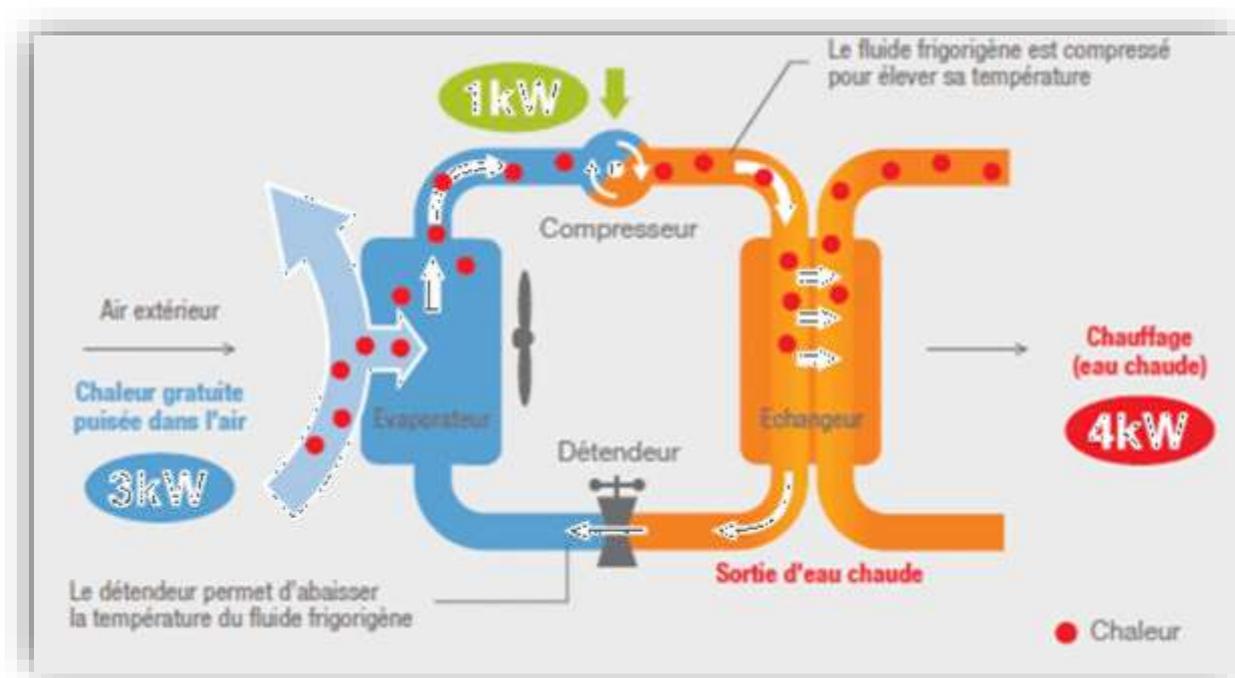


Figure 12: Fonctionnement d'une pompe à chaleur Air-Eau - source: crea-concept

### 2.6.1 Production de chaleur grâce aux pompes à chaleur

Les chiffres de l'AREC :

EnR	Coeur de Charente
Production par des PAC particuliers	7,6 GWh
Production par la géothermie	2,4 GWh

On considère que la production d'énergie des pompes à chaleur est entièrement consommée et concerne les secteurs du résidentiel (en grande majorité) et du tertiaire.

Il manque aujourd'hui d'information sur la filière géothermique pour particuliers pour laquelle nous ne disposons de peu d'informations précises pouvant être territorialisée, de plus la zone de captage de Coulonge en Charente-Maritime s'étend jusqu'en Charente rendant les projets de géothermie plus complexes et nécessite des études spécifiques même pour des petits projets. Une nouvelle étude concernant la protection de ce captage doit être lancée en 2022-2023.

Sur le territoire de Coeur de Charente :

- Le nombre d'installations aérothermique est estimé à 224 et la production de chaleur aérothermique à 7,6 GWh, permettant d'éviter 2 455 tCO<sub>2</sub>/an par rapport à un chauffage traditionnel au gaz ou à l'électricité.
- Le nombre d'installations géothermiques est estimé à 44 et la production de chaleur aérothermique à 2,4 GWh, permettant d'éviter 830 tCO<sub>2</sub>/an.

### 2.6.2 Potentiel de développement des pompes à chaleur

L'étude Axenne estime un gisement théorique pour les pompes à chaleur utilisant l'aérothermie (échange de chaleur avec l'air) de 68 GWh et pour les pompes à chaleur et réseau de chaleur utilisant la géothermie de 38 GWh en 2030 à l'échelle du Pays du Ruffécois.

Si l'on applique la même répartition entre Cœur de Charente et Val de Charente à savoir 57% du gisement total, détaillé dans la partie précédente sur le bois, sur le gisement des pompes à chaleur, il y a un potentiel de 39 GWh pour l'aérothermie et 22 GWh pour la géothermie à l'horizon 2030.

Le territoire utilise aujourd'hui seulement 15% de son gisement théorique.

**Cette source de production de chaleur pourrait donc être développée sur le territoire. Dans le même temps, les connaissances actuelles sur le nombre de systèmes installés pourraient être améliorées.**

**Attention** : les pompes à chaleur sont souvent utilisées aussi pour leur côté réversible permettant de produire du froid en été. Cependant, il ne faut pas négliger l'usage de matériaux bio-sourcés (ouate de cellulose, chanvre, fibres de bois...) ayant l'avantage d'avoir un très bon déphasage thermique (la chaleur met plus de temps pour pénétrer dans les pièces isolées qu'avec des matériaux minéraux de type laine de verre ou laine de roche). Ainsi leur usage, associé à des protections solaires (vitrages spécifiques, stores extérieurs, ombrages végétaux, casquettes/marquises...) permettrait de limiter l'usage de la climatisation. L'usage des climatisations en été aura pour conséquence d'augmenter la production d'énergie électrique. Néanmoins l'usage combiné avec des panneaux photovoltaïques peut être judicieux, car les panneaux solaires vont produire plus en été et entre 11h et 15h, soit au moment où les besoins en climatisation sont les plus importants.

## 2.7 Solaire thermique

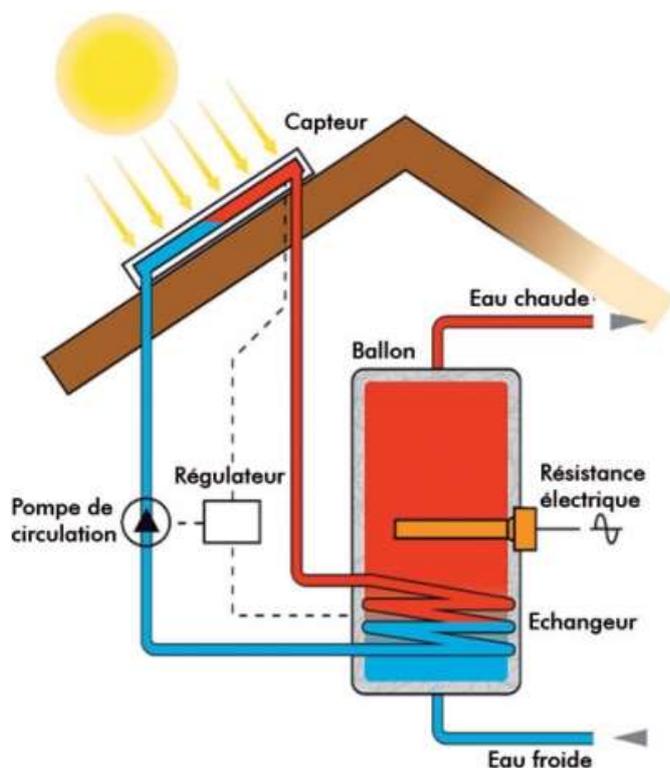


Figure 13: Circuit du solaire thermique

L'énergie solaire thermique est une énergie renouvelable consistant à produire de la chaleur ou de l'eau chaude à partir de capteurs solaires. Elle se distingue du solaire photovoltaïque qui produit de l'électricité à partir du rayonnement solaire.

Le solaire thermique est la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique. Ce terme désigne les applications à basse et moyenne température dans le secteur du bâtiment, des réseaux de chaleur et de l'industrie. Les applications haute température sont le plus souvent rassemblées sous le terme solaire thermique à concentration et sont quant à elles réservées au secteur de l'électricité ou de l'industrie quasi exclusivement. (ADEME)

### 2.7.1 Production de chaleur grâce au solaire thermique

Le solaire thermique est très peu développé sur le territoire avec moins d'1GWh de production annuelle. En effet les chiffres de l'AREC estiment 163 installations sur le territoire de Coeur de Charente pour une production de 0,6 GWh par an. Comme le bois ou les pompes à chaleur, l'énergie issue du solaire thermique est consommée sur place.

### 2.7.2 Potentiel de développement du solaire thermique

L'étude Axenne estime un gisement théorique pour le solaire thermique 54 GWh/an à l'échelle du Pays du Ruffécois en 2030.

Si l'on applique la même répartition, détaillée dans la partie consacrée au bois énergie, à ce gisement, on obtient un potentiel de 31 GWh à l'horizon 2030 pour Coeur de Charente.

Il faut tout de même savoir que les coûts d'investissement de cette technologie sont toujours importants tant pour les particuliers que pour les industriels même si une bonne rentabilité à long terme est attendue. Il y a aussi un besoin de diffuser de l'information sur le territoire autour de cette énergie, ainsi que de pouvoir organiser des rencontres de partages et de retours d'expérience sur des installations existantes, tant pour les professionnels que pour les particuliers.

**Avec seulement 2% d'exploitation de son gisement, le potentiel de développement du solaire est très important et pourrait être davantage exploité.**

### 3 Synthèse des enjeux identifiés

Aux vues des différents éléments de diagnostic présentés dans les parties précédentes ainsi que des gisements théoriques et de leur exploitation actuelle, plusieurs premiers enjeux se distinguent. Si l'objectif est d'aller vers un mix énergétique, ce diagnostic a mis en évidence une différence d'exploitation des différentes filières de production.

Il est donc nécessaire de proposer une gestion spécifique pour les filières les plus développées comme l'éolien ou le bois énergie afin d'éviter une surproduction pouvant avoir des impacts négatifs sur les autres enjeux du territoire (du point de vue des paysages, de la gestion durable, du tourisme...) tandis que d'autres secteurs comme le solaire thermique ou le photovoltaïque sur toiture devront être accompagnés pour être développés.

- Développer un mix énergétique entre les différentes méthodes de production d'électricité et de chaleur sur le territoire ;
- Compte tenu du développement rapide des éoliennes sur le territoire et de la consommation actuelle d'électricité ; Proposer une stratégie de développement des éoliennes sur le territoire ;
- À la vue du gisement théorique photovoltaïque ; Développer les installations photovoltaïques sur toitures, sur ombrières et sur les sols dégradés (délaissés de la LGV, et anciennes zones d'enfouissement notamment) ;
- Étudier le potentiel réel de développement de l'énergie hydro-électrique et rechercher des zones d'implantation de ces centrales ;
- Faire émerger un ou des projets de centrale de méthanisation, notamment avec les coopératives agricoles ;
- Accompagner le remplacement des installations bois énergie les plus anciennes par des installations moins polluantes et accompagner les projets de chaufferies bois collectives ;
- Accompagner le développement des systèmes de production de chaleur géothermique, aérothermique et solaire thermique

Photo page suivante : moulin de Churet (Anais), crédit photo : PETR du Pays du Ruffécois.

