Vallons de Haute Bretagne COMMUNAUTÉ

RAPPORT PHASE 1

ÉTUDE D'IDENTIFICATION DES SITES POTENTIELS POUR LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

PHASE 1 : Actualisation de l'état des lieux des filières EnR existantes

Janvier 2022

aec

SDE 35 ACTEUR PUBLIC DES ÉNERGIES

avec l'appui de ADEME DIRECTION RÉGIONALE BRETAGNE

Région BRETAGNE

1 Introduction 3
2 Contexte et objectifs de l'étude 4
3 Connaissance et diagnostic énergétique du territoire 6
3.1 Productions ENR sur le territoire 6
3.1.1 Productions d'électricité renouvelable 7
3.1.2 Productions de gaz renouvelable 14
3.1.3 Productions de chaleur renouvelable 16
3.1.4 Bilan des productions sur le territoire 19
3.2 Réseaux d'énergie sur le territoire 20
3.2.1 L'électricité 21
3.2.2 Le gaz 26
3.2.3 La chaleur 30
3.2.4 Enjeux des réseaux énergétiques dans le cadre de l'étude 31
3.3 Grands consommateurs 32
4 Conclusion de l'état des lieux 34

1 Introduction

La Stratégie Nationale Bas Carbone 2 (révision 2019) impose réglementairement de porter la part des énergies renouvelables à 33 % de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité au niveau national. Elle se décline au niveau local sous la forme des objectifs du SRADDET (adopté en 2020), qui précise les ambitions de la région en termes de production ENR. Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) doit être compatible avec les orientations générales du SRADDET et prendre en compte les objectifs identifiés dans le SRADDET.

Sur le territoire, un PCAET a été réalisé à l'échelle du Pays des Vallons de Vilaine (adopté en 2017). Deux communautés de communes composent le Pays des Vallons de Vilaine : Vallons de Haute Bretagne Communauté qui compte 18 communes avec environ 44 247 habitants en 2020 sur une superficie de 504 km^2 et Bretagne Porte de Loire Communauté qui compte 20 communes avec près de 33 000 habitants sur 463 km^2.

Afin d'approfondir les modalités de développement des énergies renouvelables de façon adaptée avec les enjeux actuels du territoire de Vallons de Haute Bretagne Communauté, l'EPCI réalise aujourd'hui une Étude de Programmation Énergétique Territoriale. Celle-ci doit permettre de passer de l'échelon stratégique – correspondant au PCAET adopté en 2017 sur le territoire – à des actions opérationnelles et pragmatiques pour en atteindre les objectifs et soutenir et dynamiser les filières ENR retenues. Une révision du PCAET prévue en 2022 à l'échelle de l'EPCI sera à mettre en parallèle avec cette étude.

2 Contexte et objectifs de l'étude

Les objectifs régionaux du SRADDET ciblent une production renouvelable multipliée par 4 par rapport à 2016 d'ici 2030 et multipliée par 8 d'ici 2050. Ceci implique le développement massif de certaines filières ENR qui sont aujourd'hui peu développées sur le territoire.

Le PCAET des Vallons de Vilaine s'est basé en termes de développement des énergies renouvelables sur les objectifs du SRCAE Bretagne (Schéma Régional Climat Air Energie) réintégré par la suite dans le SRADDET. De manière à adapter ces objectifs régionaux aux spécificités du territoire du Pays des Vallons de Vilaine, les objectifs régionaux ont été territorialisés selon des ratios de population et/ou surface, ou gisement selon les filières. Des seuils de production en énergie renouvelable à l'échelle du Pays ont donc été identifiés à horizon 2020 et 2050. Dans le cadre de cette étude, afin de visualiser les objectifs théoriques de production d'énergie renouvelable à l'échelle de Vallons de Haute Bretagne Communauté, les objectifs évalués en 2017 sur le territoire du Pays des Vallons de Vilaine lors du PCAET ont été territorialisés selon la même méthode. Les objectifs fixés dans le PCAET territorialisés à l'échelle de VHBC sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : récapitulatif des objectifs fixés dans le PCAET pour VHBC

Type d'énergie (GWh)	2013	2020 *seuil bas*	2020 *seuil haut*	2050 *seuil bas*	2050 *seuil haut*
Production ENR	**75**	**91**	**143**	**382**	**496**
Photovoltaïque	2,3	6	6	25	108
Eolien	15	57	79	118	142
Combustible biomasse	58	/	/	103	107
Solaire thermique	0,1	0,1	1,8	3	6
Biogaz	0	28	56	133	

Afin d'atteindre les objectifs fixés à horizon 2050, il faudrait développer :

- Entre 15 et 75 ha de panneaux photovoltaïques
- Entre 20 à 25 mats éoliens
- Equiper 10 500 logements supplémentaires en bois énergie
- Entre 3 et 6 ha de panneaux solaire thermique
- 9 unités de méthanisation (200 Nm3/h) ou 35 « petites » unités (50Nm3/h)

Cette étude est réalisée dans le cadre de l'appel à projet régional « Planification énergétique territoriale », avec le soutien financier de l'ADEME et la Région Bretagne. Les trois objectifs principaux sont les suivants :

1. Répertorier les installations ENR présentes sur le territoire pour l'année de référence 2021 et actualiser le plan d'action du PCAET.
2. Identifier les sites de développement de ENR sur Vallons de Haute Bretagne Communauté.

3. Déterminer les filières prioritaires de développement : critères économiques, techniques, etc.

L'étude permettra de se projeter sur la capacité de VHBC à atteindre ses objectifs PCAET.

Cette EPE vise également à développer économiquement et structurellement les filières ENR prioritaires sur le territoire, afin d'aboutir à un catalogue de projets susceptibles de donner lieu, entre autres, à un Contrat d'Objectif Territorial (COT) EnR.

Il est à noter que la maîtrise de l'énergie est une priorité pour atteindre les objectifs du PCAET au même titre que le développement des énergies renouvelables. Cependant, ce volet n'est pas traité dans cette étude qui se concentre exclusivement sur le développement des énergies renouvelables.

3 Connaissance et diagnostic énergétique du territoire

3.1 Productions ENR sur le territoire

Dans cette partie est détaillé l'ensemble des productions d'énergies renouvelables sur le territoire. Les bases de données utilisées pour construire ce bilan ont été extrêmement variées. Elles ont fait l'objet de multiples recoupements entre-elles, complétées par des renseignements collectés auprès des partenaires (gestionnaires de réseau, SDE35...). Le recensement actuel s'appuie notamment sur le recensement effectué dans le cadre du suivi du PCAET approuvé en 2017.

Le bilan présenté ici s'attache à mettre en valeur ces installations afin de nourrir la réflexion future sur un développement et mettre en avant les dynamiques actuelles ainsi que les filières qui pourraient être développées.

Les projets sont également recensés lorsque des informations ont été recueillies sur l'une ou l'autre des filières. L'état des lieux présenté ici est une photographie à un instant « t » du territoire de Vallons de Haute Bretagne Communauté, le plus exhaustif possible.

Les filières EnR recensées sur le territoire sont les suivantes :

Électricité :

- Solaire Photovoltaïque *production d'électricité par l'énergie solaire*
- Éolien *production d'électricité par l'énergie du vent*

Chaleur :

- Bois-énergie *bois domestique et en chaufferies, réseaux de chaleur*
- Solaire thermique *production de chaleur par l'énergie solaire*

Gaz :

- Méthanisation *production de biogaz pour injection*

3.1.1 Productions d'électricité renouvelable

La production d'électricité renouvelable sur le territoire s'opère par des installations de différents types, des moyens dits centralisés qui correspondent à des installations d'assez grande puissance et qu'il est possible de recenser en détail, et des moyens de production diffus, que sont les installations photovoltaïques individuelles, pour lesquelles la connaissance est territoriale, à l'échelle de la commune.

3.1.1.1 Installations photovoltaïques

Solaire photovoltaïque en toiture

Il est impossible de réaliser de manière exhaustive le recensement des installations photovoltaïques en toiture. En effet, ces productions présentent un caractère diffus et les informations de sites à sites ne sont pas disponibles par le biais des gestionnaires de réseaux, afin de préserver le caractère privé de certaines données – notamment sur les installations de très petite puissance chez des particuliers.

Il est cependant possible de dresser la liste des installations de puissance plus importante par le biais du registre national des installations de production d'électricité et de stockage. En effet, il présente les installations de puissance supérieure à 36 kWc au cas par cas, et donne la puissance installée agrégée par commune des autres installations. Les données mises à jour au 31/12/2019 ont été utilisées pour cet état des lieux.

Dans cette partie, les données communales, disponibles sur l'OpenData de ENEDIS, ont été également utilisées pour recouper le nombre d'installations et la puissance raccordée par commune. Attention, ceux-ci indiquent la commune de raccordement et ne prennent en compte que les installations raccordées et non celles en autoconsommation. Il est donc possible que les productions sur certaines communes soient basses, voir nulles car le réseau de distribution d'électricité sur lequel les raccordements ont été faits passe sur la commune limitrophe.

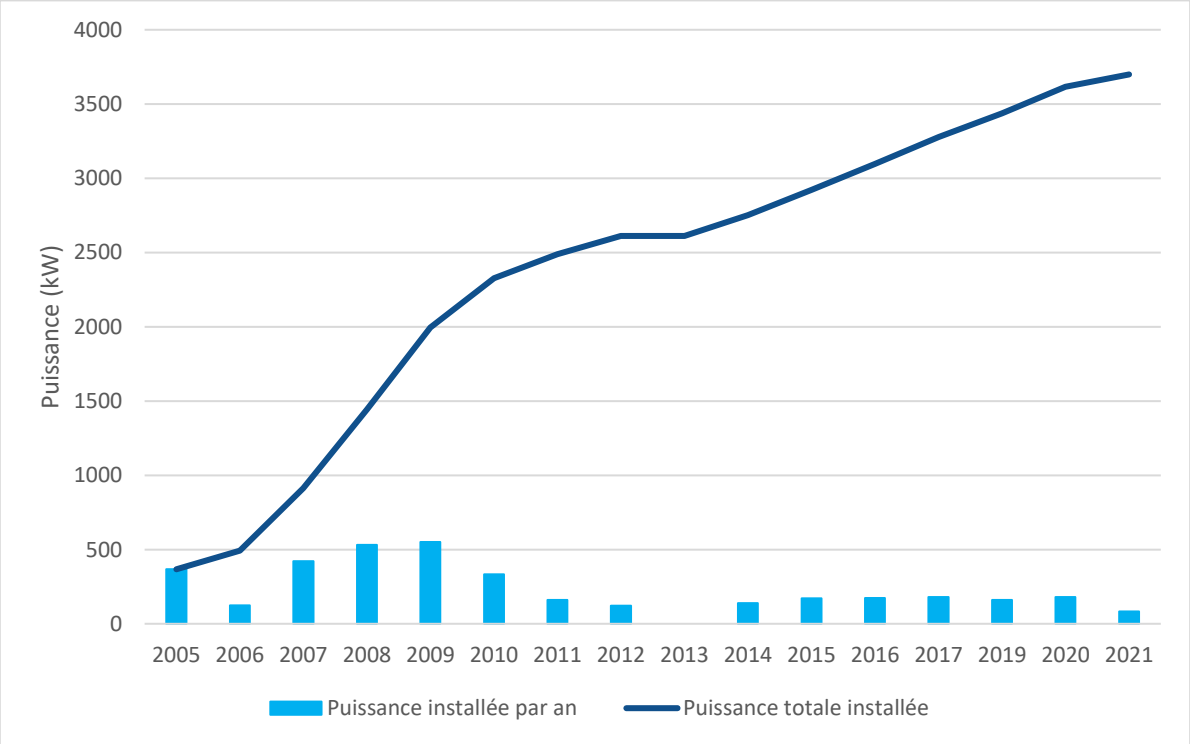

Figure 1 : Développement du photovoltaïque depuis 2005

Le solaire photovoltaïque en toiture se développe sur le territoire depuis 2005 (figure 1), avec une **puissance installée en 2021 de 3,7 MWc**. Cela correspond à une production de **3,6 GWh/an** et représente **540 installations raccordées** aux réseaux de distribution dont **14 installations remarquables (puissance installée supérieure à 100 kWc)**.

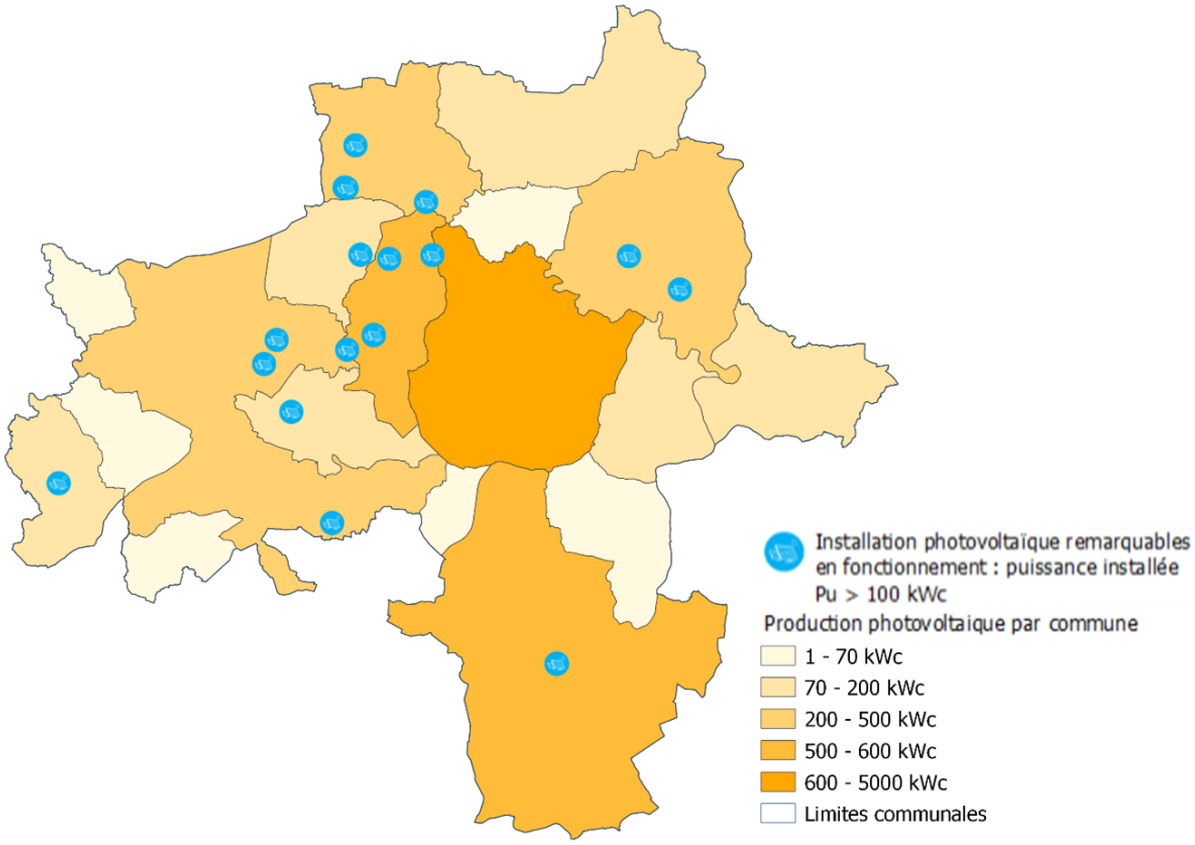

Figure 2: Puissance photovoltaïque installée par commune et installations remarquables, 2021

Photovoltaïque individuel et collectif « remarquable »

Cette sous-partie se concentre sur le recensement des installations que considérées comme « remarquables », c'est-à-dire de puissance installée supérieure ou proche de 100 kWc, située sur Vallons de Haute Bretagne Communauté. Elles sont tirées du registre national des installations de production d'électricité et de stockage présenté précédemment.

14 installations photovoltaïques individuelles exemplaires proches de 100 kWc sont recensées. Cela représente un total de **1,5 GWh/an**.

Tableau 2 : Installations « remarquables » sur le territoire, année de référence 2021

Nom installation	Commune	Puissance électrique (MW)	Productible annuelle (MWh)
SARL DU DOMAINE	Val d'Anast	0,121	132
SARL BOUEXIC	La Chapelle-Bouëxic	0,09	86
SARL SOPREVO	Guichen	0,085	104
AVENIR ENERGIE	Guipry-Messac	0,09	107
LUGUEN	Val d'Anast	0,085	117
Confidentiel	Guipry-Messac	0,087	119
SARL BOUEXIC	La Chapelle-Bouëxic	0,09	116
FERME SOLAIRE LA GOMMERAIS	La Chapelle-Bouëxic	0,084	109
SCEA LA HUTIERE	Bovel	0,09	114
GAEC DE LA BLEUNAIS	La Chapelle-Bouëxic	0,09	102
SARL THEOSOLAIRE	Baulon	0,09	116
THEOSOLAIRE	Baulon	0,09	114
Confidentiel	Comblessac	0,09	114
FERME DE MEUL'N	Val d'Anast	0,082	72
	Total	1,26	1 522

Un projet photovoltaïque en toiture est également en cours sur la commune de Val d'Anast. Il sera installé sur le nouveau complexe sportif de Calypso et aura une puissance installée de 166 kWc.

Photovoltaïque au sol

Un parc photovoltaïque au sol a été identifié à Guignen sur un ancien site d'enfouissement de déchets appartenant au SMICTOM. La centrale est en fonctionnement depuis juin 2021, composée de plus de 11 000 panneaux sur un vaste terrain de 2,5 hectares. La puissance installée est de 4,85 MWc, ce qui assure une production de 5,5 GWh/an et représente 6% de la production photovoltaïque globale du département. Energ'iV, société d'économie mixte, composée de collectivités et d'acteurs bancaires, est l'exploitant du parc de Guignen.

Figure 3 : Parc solaire au sol, Guignen

Plusieurs projets sur les anciennes carrières du territoire sont en réflexion à Saint-Malo-de-Phily, La Chapelle-Bouëxic, etc. Ces projets seront réétudiés dans la prochaine phase de l'étude, qui identifiera les potentiels gisements d'énergie sur VHBC.

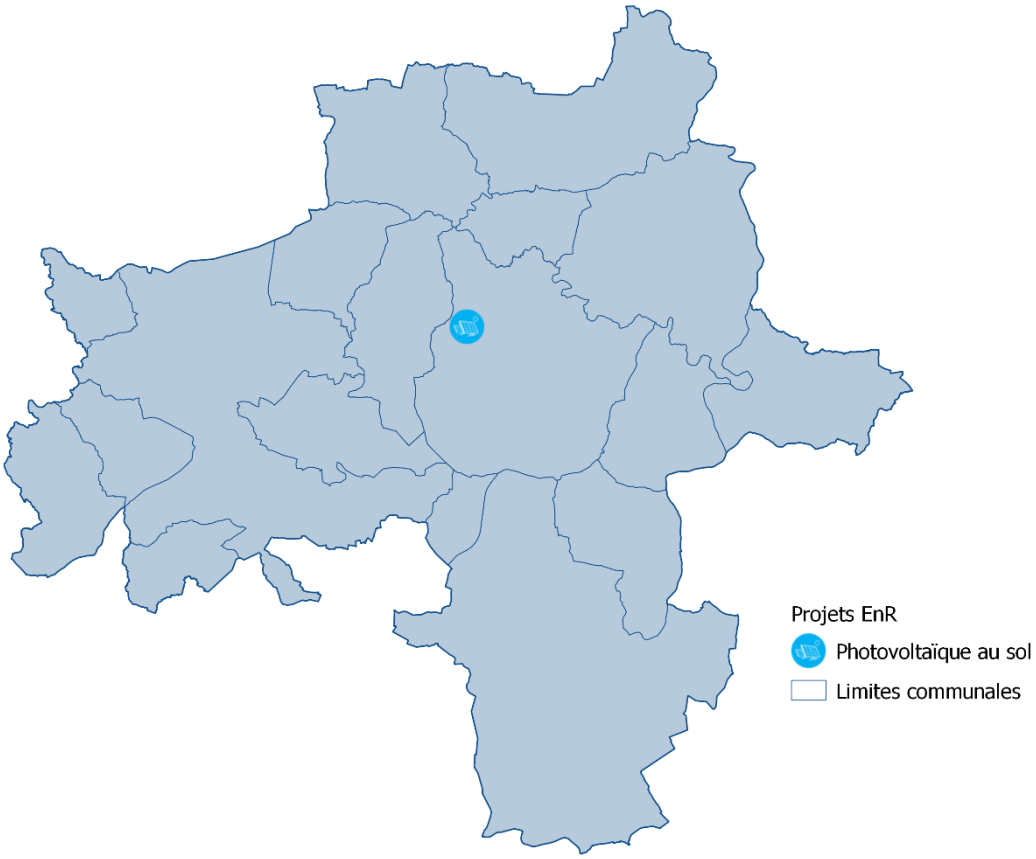

Figure 4 : Localisation du seul parc photovoltaïque au sol en fonctionnement sur VHBC

Bilan solaire photovoltaïque

Tableau 3 : Bilan des puissances installées et des productions des installations solaires photovoltaïques sur VHBC en 2021

	Puissance installée 2021 (MWc)	Production 2021 (GWh)
PV toiture	3,7	3,6
PV au sol	4,85	5,5
TOTAL	8,55	9,1

3.1.1.2 Énergie éolienne

Un parc éolien a été localisé sur VHBC, il est installé depuis 2010, situé à Val d'Anast et est composé de 4 mats de 2,6 MW.

Plusieurs projets sont en cours, dont un déjà avancé, situé à la Noë-Blanche, commune limitrophe de VHBC, le projet de La Saussinais. Ce projet prévoit l'implantation de 3 mâts (dont un mat à Guipry-Messac), chaque mat ayant une puissance comprise entre 3 et 3,9 MW, permettant de développer une puissance de 9 à 11,7 MW.

Plusieurs communes de VHBC sont démarchées par les développeurs éoliens : Guignen, La Chapelle-Bouëxic, Saint-Malo-de-Phily, Saint-Senoux, Bovel et Baulon. Plusieurs zones favorables pour l'étude de projets éoliens ont été identifiées dans le cadre du PCAET des Vallons de Vilaine, illustrées ci-dessous.

La commune de Bovel a interdit les éoliennes de plus de 12m dans le cadre de son PLU.

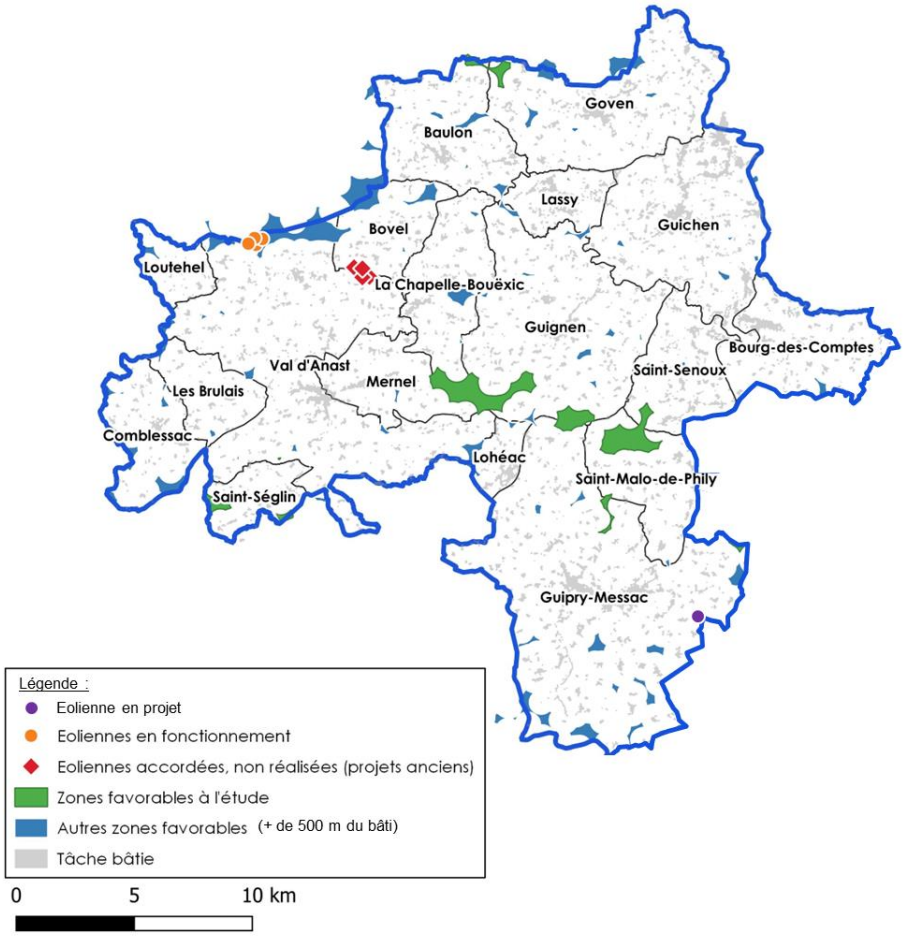

Figure 5 : Localisation du parc éolien de Val d'Anast (en jaune) et du projet en cours à Guipry-Messac (en violet) et des zones favorables à l'étude de projets éoliens, Source : PCAET des Vallons de Vilaine

Remarque : le nombre de parcs éolien sur VHBC reste assez faible, néanmoins, les communes voisines du territoire possèdent de nombreux parcs en fonctionnement, en particulier sur BPLC.

En regardant à l'échelle du Pays des Vallons de Vilaine, les objectifs du PCAET en matière d'éolien sont atteints (en sommant la production des deux intercommunalités).

Tableau 4 : Nombre de mats éoliens et production éolienne sur VHBC et BPLC en 2021

VHBC		BPLC	
NB mats	Prod (GWh)	NB mats	Prod (GWh)
4	15	20	70

Les parcs du Petit-Fougeray et de Tellay ont été réalisés depuis le PCAET de 2017, cependant leur permis de construire a été déposé en 2008 et 2005. Ainsi, les projets en réflexion depuis de nombreuses années sur VHBC peuvent potentiellement voir le jour à moyen terme.

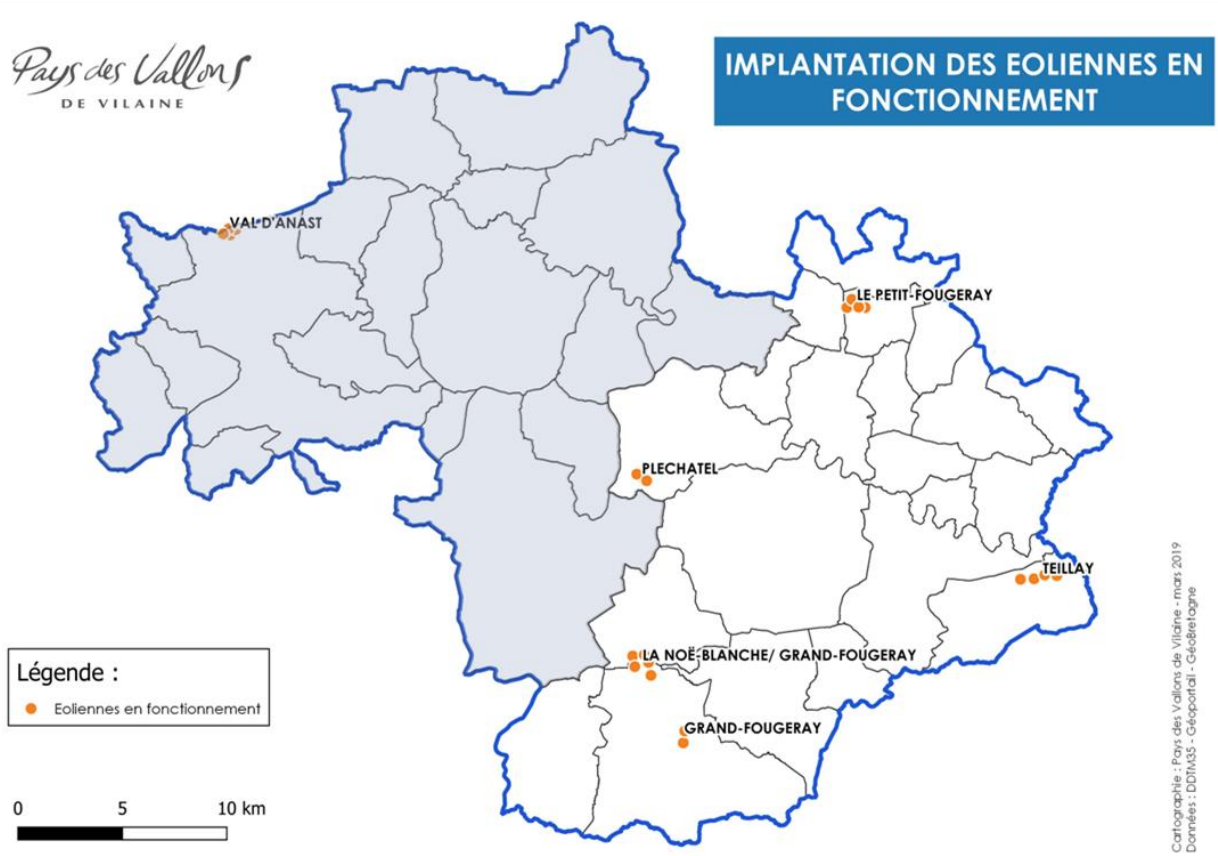

Figure 6 : Parcs éoliens en fonctionnement, Pays des Vallons de Vilaine

3.1.1.3 Hydroélectricité

Aucun site de production hydroélectrique n'a été repéré sur le territoire, une étude sur les seuils sur la Vilaine a conclu sur un potentiel hydroélectrique faible sur VHBC. De plus, les objectifs de maintien ou restauration des continuités écologiques des cours d'eau ne vont pas dans le sens du développement de l'hydroélectricité. Le but étant d'éliminer les obstacles à l'écoulement pour restaurer la continuité des cours d'eau. Néanmoins, la loi climat 2021 nuance ce point, les seuils présentant un potentiel en production électrique étant à conserver.

Au regard du faible potentiel de production hydroélectrique sur le territoire, cette filière est écartée de l'étude.

3.1.1.4 Bilan de production d'électricité renouvelable sur le territoire

Nous pouvons d'ores et déjà établir un premier bilan de la production d'électricité renouvelable sur le territoire au travers du tableau suivant :

Tableau 5 : Bilan des puissances installées et des productions des installations de production d'électricité renouvelable sur VHBC en 2021

	Puissance installée 2021 (MW)	Production 2021 (GWh)
PV toiture	3,7	3,6
PV au sol	4,85	5,5
Éolien	3	15
TOTAL	11,55	24,1

3.1.2 Productions de gaz renouvelable

Les objectifs du PCAET en termes de production de biogaz via la méthanisation sont très ambitieux : produire 133 GWh à horizon 2050.

3.1.2.1 Méthanisation

La méthanisation est un procédé basé sur la dégradation anaérobique des matières organiques par des micro-organismes. Ces déchets organiques peuvent provenir du milieu industriel (boues STEP, résidus alimentaires…), du domaine agricole (résidus de culture, lisier, fumier…), et des ménages (biodéchets). Ainsi différents types de méthanisations se distinguent : les projets de méthanisation agricole portés par des exploitants agricoles, agriculteurs ou collectif d'agriculteurs ; les projets de méthanisation industrielle portés par des développeurs ou des industries et concernant principalement le secteur agroalimentaire ; et enfin la méthanisation territoriale développée par une collectivité ou un syndicat de traitement des déchets par exemple.

En termes d'état des lieux, une unité intéressante, qui reste de petite taille, est en fonctionnement à Guichen – méthanisation à la ferme. Elle injecte un débit de 50 Nm3/h sur le réseau de GRDF et produit 3,6 GWh/an.

Figure 7 : Unité de méthanisation à la ferme, Guichen, 2020

Il y a 3 projets en cours sur le territoire, dont un projet d'une unité plus importante à Bourg-des-Comptes regroupant plusieurs agriculteurs avec une production envisagée de 17 GWh. Cette unité aura un débit d'injection sur le réseau d'environ 200 Nm^3/h correspondant à une taille standard d'un projet collectif. Cette production de gaz correspond à 1600 équivalents habitants. Deux projets sur les bourgs de Guipry et Messac sont également en cours, un ayant reçu le permis de construire fin 2021 pour une production de 7,5 GWh.

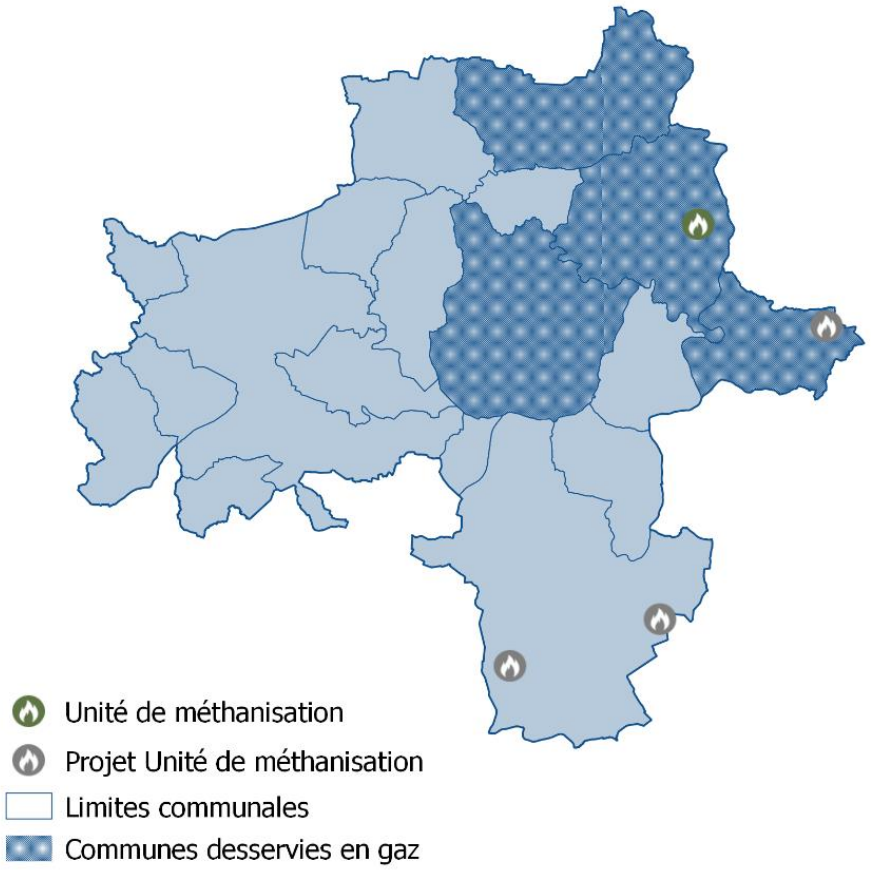

Figure 8 : Unités de méthanisation en fonctionnement sur VHBC (en vert) et projets (en gris), 2021

3.1.2.2 Bilan de production de gaz renouvelable sur le territoire

Nous pouvons d'ores et déjà établir un premier bilan de la production de gaz renouvelable sur le territoire au travers du tableau suivant :

Tableau 6 : Bilan des débits d'injection et des productions des unités de méthanisation sur VHBC en 2021

	Débit injection 2021 (Nm^3/h)	Production 2021 (GWh)
Méthanisation	50	3,6
TOTAL	50	3,6

3.1.3 Productions de chaleur renouvelable

La production de chaleur renouvelable sur le territoire est presque entièrement soutenue par la consommation de bois-énergie dans le cadre domestique.

3.1.3.1 Bois-énergie

Chaufferies bois individuelles

La production de bois-énergie est définie comme la consommation de bois pour produire de la chaleur renouvelable effectuée sur le territoire de Vallons de Haute Bretagne Communauté.

Le SRADDET et le PCAET ont pour objectif une augmentation de la production/consommation de bois-énergie. Ces objectifs se basent sur plusieurs prérogatives ayant pour but une exploitation raisonnée de la forêt :

- Une utilisation du bois local ;
- Une faible augmentation des volumes de bois consommés au global, notamment dans le cadre résidentiel, mais en augmentant l'efficacité et le nombre des installations ;
- La consommation de bois en surplus lors de la gestion durable de la forêt et n'impliquant aucune réduction de la surface forestière. Le bois-énergie n'est d'ailleurs pas l'application prioritaire pour le bois obtenu : il doit d'abord être valorisé en bois d'œuvre et ce sont les chutes qui sont ensuite valorisées en bois-énergie dans un soucis de durabilité et de bilan carbone.

La production actuelle de la filière est de **90 GWh/an** pour le secteur résidentiel (données de 2018 de l'OEB disponibles sur Terristory) et de **520 MWh/an** pour les autres secteurs.

L'usage du bois-énergie au sein de l'habitat individuel, dans les cheminées et poêles, représente des quantités d'énergies loin d'être négligeables à l'échelle du territoire. Le chauffage résidentiel pèse à lui seul 90 GWh, soit 75% du bilan sur le territoire.

Réseau de chaleur et chaudières collectives

Le nombre de chaudières bois-énergie collectives et/ou agricoles reste assez faible sur le territoire. Les données à disposition pour l'état des lieux ne permettent pas de donner beaucoup de précisions sur ces installations, à l'exception du réseau de chaleur de la commune de Baulon.

Tableau 7 : Bilan des puissances installées et des productions des chaudières bois-énergie collectives/ agricoles sur VHBC en 2021

Nombre d'installations	3
Puissance bois installée (kW)	255
Production estimée (MWh)	520

Depuis 2019, la commune de Baulon, a instauré un réseau de chaleur permettant de relier 5 établissements communaux : l'école maternelle, l'école élémentaire, le restaurant scolaire, la salle polyvalente et le centre culturel. La chaufferie bois a consommé 58,76 tonnes de pellets en vrac en 2020 et 59,24 tonnes en 2021. Les frais de maintenance supposent 1248 € HT pour la chaufferie seule. Cette chaufferie et ce réseau de chaleur ont remplacé 3 chaudières fioul, 1 chaudière gaz et équipé un nouveau bâtiment. Après deux ans d'utilisation, la mairie en conclut un très bon investissement.

Figure 9 : Chaufferie à bois et réseau de chaleur de Baulon

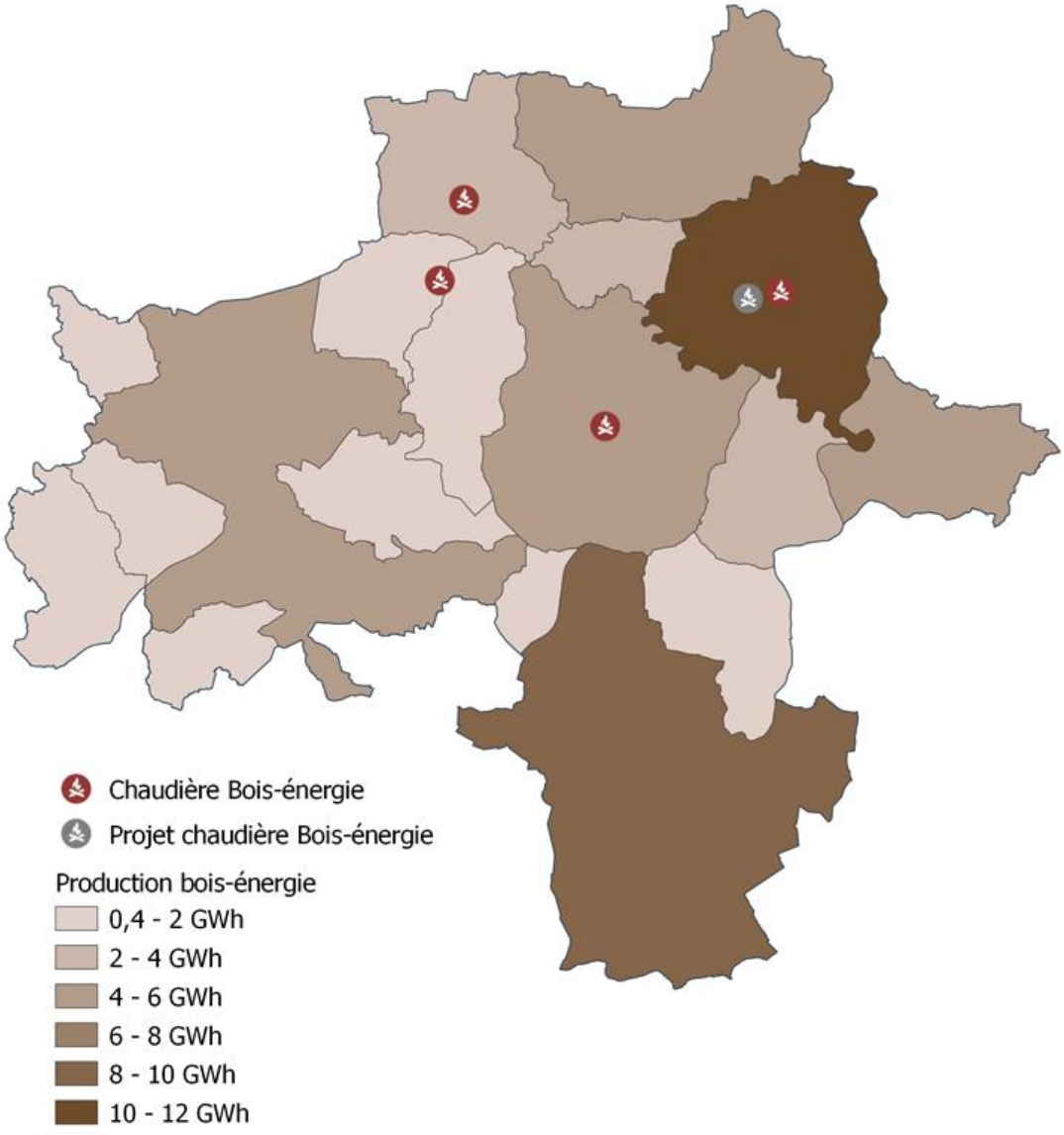

Figure 10 : Production bois-énergie par commune et localisation des chaudières bois-énergie hors résidentiel sur le territoire, 2021

3.1.3.2 Solaire thermique

La production solaire thermique est faible. La production estimée par l'AREC (2015) est de 91MWh avec 47 unités existantes.

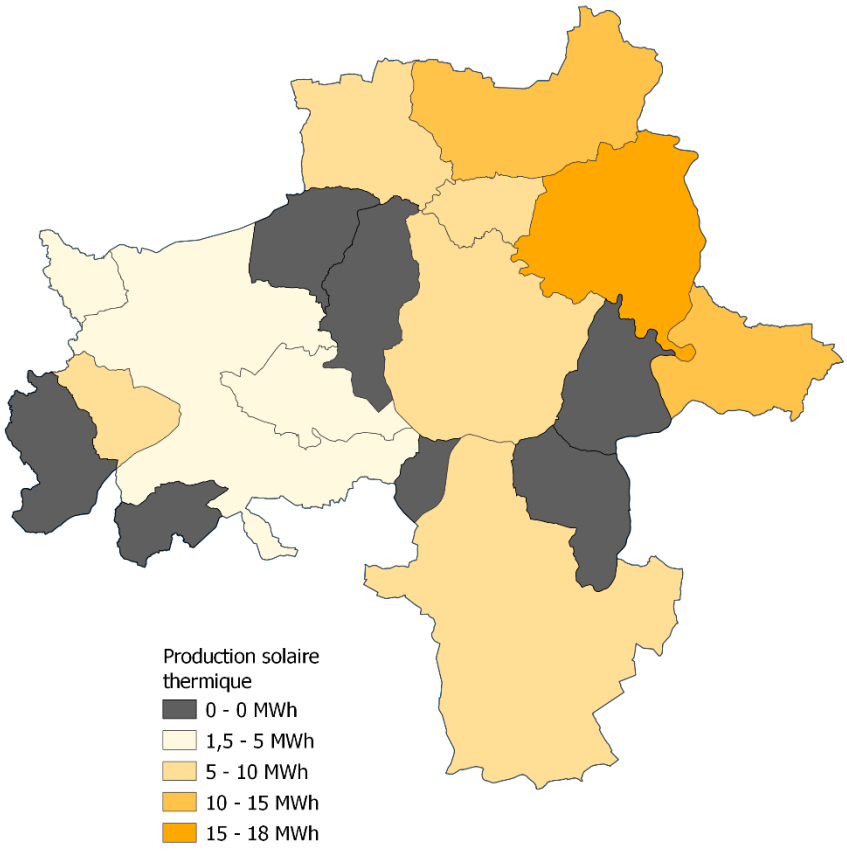

Figure 11 : Production solaire thermique par commune, 2021

En effet, aucun projet collectif n'a été recensé pour cette filière dans le territoire. L'étude pourra permettre d'avoir une meilleure idée du potentiel de développement de cette filière sur certaines typologies de bâtiments : forts consommateurs d'eau chaude et/ou de chaleur avec une consommation stable tout au long de l'année.

3.1.3.3 Bilan de production de chaleur renouvelable sur le territoire

Le bilan de production de chaleur renouvelable est le suivant :

Tableau 8 : Bilan des productions des installations bois/énergie et solaire thermique sur VHBC en 2021

	Production 2021 (GWh)
Bois-énergie collectif	0,52
Bois-énergie résidentiel	90
Solaire thermique	0,091
TOTAL	90,611

3.1.4 Bilan des productions sur le territoire

La production a bien augmenté entre le dernier bilan (bilan du PCAET de 2017) datant de 2013 et 2021. Elle est passée de **75 GWh/an** à **118,5 GWh/an**. L'objectif 2050 donné dans le PCAET étant de **382 GWh** (seuil bas) et **496 GWh** (seuil haut), le territoire se positionne bien sur l'évolution de ses objectifs. On obtient donc le bilan suivant, en replaçant les productions 2021 dans la grille d'objectifs de Vallons de Haute Bretagne Communauté :

Tableau 9 : Bilan des productions d'énergies renouvelables sur VHBC en 2021

Type d'énergie (GWh)	2013	2020 *seuil bas*	2020 *seuil haut*	2021	2050 *seuil bas*	2050 *seuil haut*
Production ENR	**75**	**91**	**143**	**118,5**	**382**	**496**
Photovoltaïque	2,3	6	6	9,2	25	108
Eolien	15	57	79	15	118	142
Combustible biomasse	58	/	/	90,6	103	107
Solaire thermique	0,1	0,1	1,8	0,1	3	6
Biogaz	0	28	56	3,6	133	

Ce bilan est aujourd'hui assez positif, les objectifs 2020 (seuil bas) sont atteints en regardant la production en ENR globale. Cependant, il est nécessaire d'intensifier le développement de certaines filières, qui sont encore peu développées sur le territoire afin d'atteindre les objectifs fixés en 2050.

En effet, certaines filières sont plutôt en avance sur les objectifs PCAET définis en 2017, c'est le cas du bois-énergie qui produit 90,6 GWh. Cette filière a pour objectif de produire 107 GWh en 2050, ce qui reste atteignable avec de nouveaux projets de réseaux de chaleur sur le territoire. Néanmoins, la filière solaire thermique ne connait pas d'évolution depuis 2013. Cette étude permettra d'identifier le potentiel de développement de cette filière sur le territoire.

Concernant le biogaz, la production reste encore très faible en 2021 avec seulement 3,6 GWh de production. Cependant, il ne faut pas oublier que les 3 projets en cours permettront d'augmenter la production de biométhane de 24,5 GWh supplémentaires. Malgré cela, les objectifs 2050 exigent une augmentation des projets dans ce domaine. L'éolien est peu développé sur VHBC en comparaison avec ses communes voisines. Les objectifs inscrits dans le PCAET ne semblent pas atteignables pour cette filière. Une mise à jour de ces objectifs dans la révision du PCAET pourraient être mise en place au regard des résultats de la présente étude afin de prendre en compte l'état des lieux du territoire. Enfin, la filière photovoltaïque semble être en retard par rapport aux objectifs fixés en 2050.

A horizon 2026, une production supplémentaire de plus de 30 GWh sera obtenue grâce aux projets en cours (deux unités de méthanisation produisant 24,5 GWh, 1 mat éolien à Guipry-Messac produisant 6

GWh, projet de chaudière collective à l'étude) portant la production d'énergies renouvelables sur le territoire à environ 150 GWh en 2026.

3.2 Réseaux d'énergie sur le territoire

Les réseaux électriques, gaziers et de chaleur permettent les échanges entre les producteurs et les consommateurs d'énergie. Ceux-ci sont amenés à évoluer dans le contexte de la transition énergétique pour passer d'un système très vertical – grandes unités de productions centralisées envoyant l'énergie dans un seul sens vers les consommateurs – à un système plus flexible intégrant des moyens de productions ponctuels, locaux et de tailles variées.

Une analyse intégrant les opportunités et contraintes réseaux dans l'étude est donc importante aussi bien pour effectuer les bons investissements sur les réseaux que pour orienter les stratégies territoriales vers telle ou telle filière de développement des EnR. Cette analyse sera aussi très utile pour la priorisation des sites EnR remontés en phase 2.

Celle-ci porte sur les différentes thématiques clés concernant le raccordement des moyens de production d'énergies renouvelables : potentiel d'injection d'énergies décentralisées sur le réseau électrique, potentiel d'injection de biométhane sur le réseau gaz, forces et faiblesses des réseaux existants.

Cette partie fait donc office d'outils d'aide à la décision pour la stratégie du territoire, permettant d'orienter la réflexion sur les zones géographiques à cibler pour des projets EnR, quels types d'énergie et de valorisation à préférer, ou se diriger vers des solutions d'autoconsommation ou de stockage.

Quelles solutions de flexibilité et d'équilibrage réseau dans ce contexte ?

Stockage

Si les vecteurs énergétiques tels que le bois et le gaz sont faciles à stocker, il n'en va pas de même pour la chaleur et l'électricité.

- Pour l'électricité, des solutions existent, à différents niveaux de coût et de maturité technologique : batteries, production d'hydrogène, stockage gravitaire...
- Pour la chaleur, un stockage saisonnier dans les réseaux souterrains est possible, mais il est préférable de mettre en adéquation moyens de production (chaufferies) et consommateurs.

Autoconsommation

L'autoconsommation, notamment dans la filière solaire photovoltaïque, permet de moins solliciter le réseau d'électricité et réduit les contraintes sur celui-ci. Cependant, pour être intéressante, elle ne peut être mise en place que chez des consommateurs dont la consommation électrique est suffisamment élevée au milieu de la journée, lorsque la production PV est maximale.

3.2.1 L'électricité

Le réseau électrique français peut, schématiquement, être découpé en deux parties :

- Le réseau de transport (et de répartition), assurant le transport de l'électricité sur de grandes distances depuis les moyens de production électrique jusqu'aux abords des centres de consommation. Ce réseau fonctionne à très haute tension (de 63 kV à 400 kV). Réseau de Transport d'Électricité (RTE) est le propriétaire et le gestionnaire du réseau de transport. Le poste source est l'interface entre le réseau de transport et le réseau de distribution.
- Le réseau de distribution, assurant l'acheminement de l'électricité sur les derniers kilomètres. Le réseau de distribution est la propriété des collectivités locales qui peuvent concéder sa gestion à un concessionnaire (Délégation de Service Public) ou en assurer la gestion via une régie.

À l'échelle du territoire, il est pertinent de s'intéresser au réseau Haute Tension A (HTA, entre 15 kV et 21 kV) et au réseau Basse Tension (BT, à 230/400V).

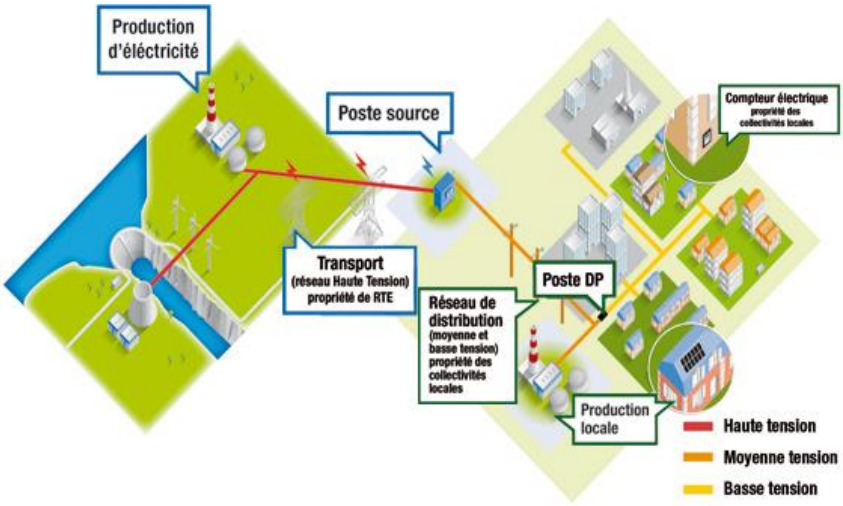

Figure 12 : Schéma de principe du réseau électrique, Source : SIPPEREC

3.2.1.1 Réseau de transport et postes sources

Le réseau de transport d'électricité traverse le territoire de VHBC afin de desservir 1 poste source situé à Messac, ainsi que les postes de Bruz, Morihan, Guer, Plélan qui possèdent certains départs moyenne tension desservant des zones de VHBC. Les puissances installées sont relativement faibles sur les postes de Plélan et Guer, et un peu plus importantes sur les autres postes sources desservant les usagers du territoire.

Le réseau de transport permet d'acheminer l'électricité nécessaire à approvisionner le territoire et à en assurer le transit vers les différents centres urbains et le réseau de distribution d'électricité. Il est aussi le relais vers l'extérieur du territoire de la production d'énergie locale.

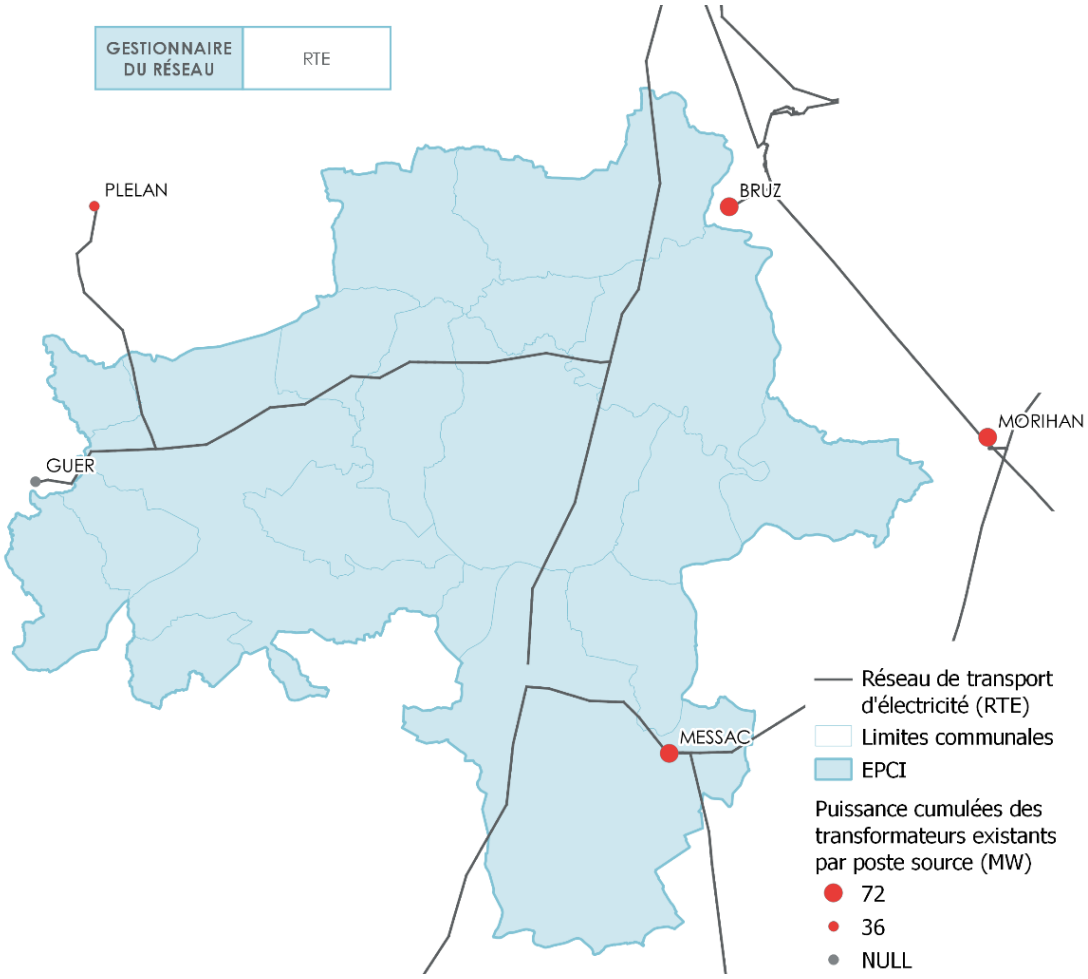

Figure 13 : Réseau de transport d'électricité HTB et postes sources HTB/HTA, Source : AEC 2022 (à partir des données RTE)

3.2.1.2 Réseau de distribution et postes de distribution publique

Le réseau de distribution d'électricité sur le territoire s'articule autour des principales agglomérations, avec une densification importante en termes de postes HTA/BT et de linéaire de réseau souterrain autour des centres-bourgs les plus importants. La structure du réseau de distribution est arborescente afin d'alimenter l'ensemble des communes et des lieux-dits du territoire, à partir des postes sources présentés sur la carte ci-dessous. Le réseau peut également accueillir une production d'électricité renouvelable décentralisée (parcs éoliens, hydroélectricité, centrales PV au sol).

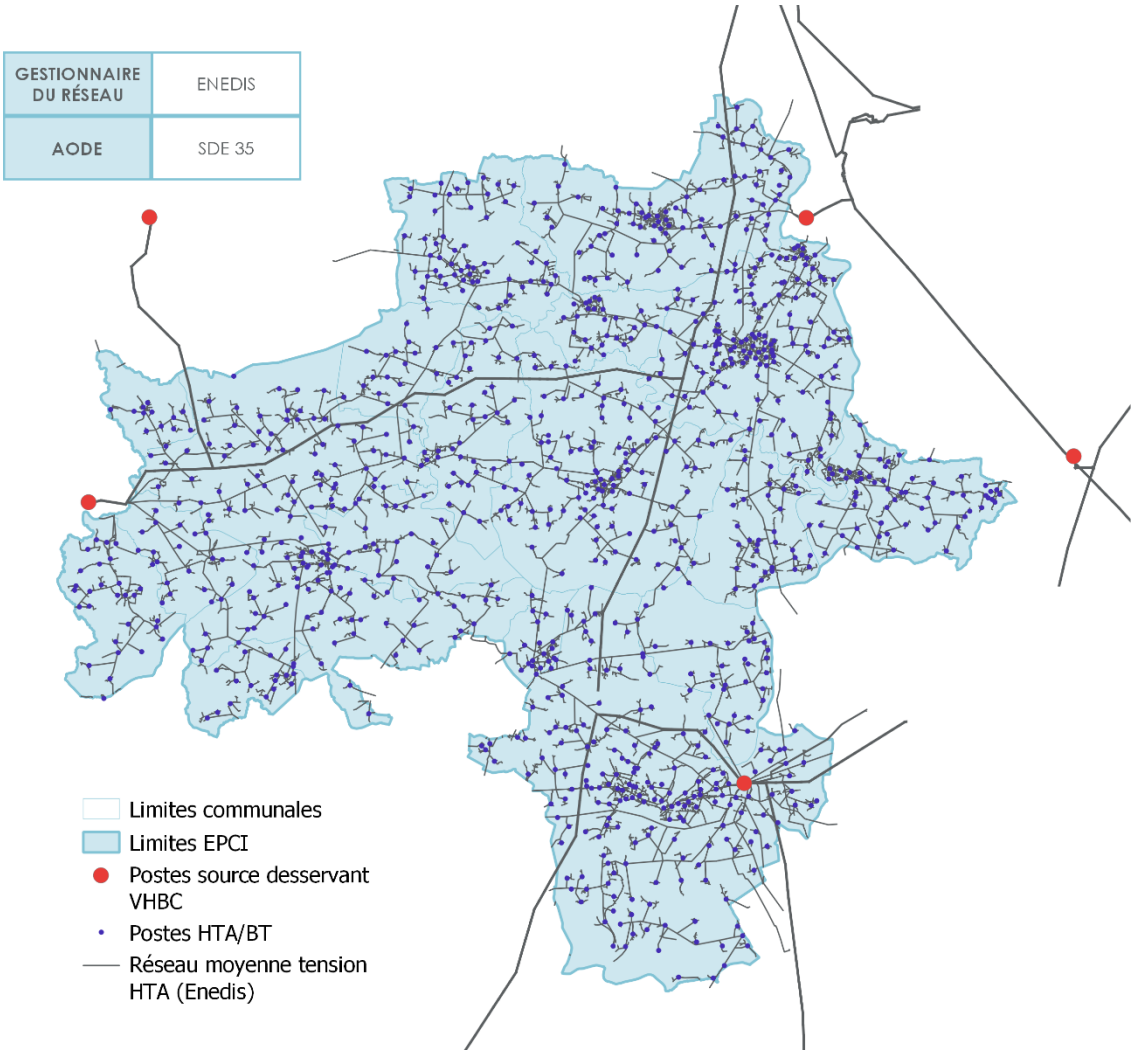

Figure 14 : Réseau de distribution d'électricité HTA et postes HTA/BT, Source : AEC 2022 (à partir des données Enedis)

3.2.1.3 Contraintes en injection sur le réseau de transport : puissance disponible au titre du S3REnR

Cette partie traite de l'injection directe sur un poste source (projets de grande ou moyenne envergure). Les capacités d'injection disponibles pour le raccordement de producteurs d'énergies renouvelables sont fixées par le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR).

Le S3REnR est établi par le gestionnaire du réseau de transport (RTE), en lien avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité au niveau régional. Il indique, pour chaque poste source de la Région, la capacité réservée à l'injection d'électricité renouvelable. Ce schéma est établi en lien avec le SRADDET (anciennement SRCAE) de la Région ; il est validé par un certain nombre d'autorités dont les syndicats d'énergie puis adopté par le préfet de Région.

La dernière version du S3REnR de la région Bretagne date de juin 2015. Les données de disponibilité de chacun des postes sources sont disponibles en ligne. Elles présentent cependant une incertitude quant à leur mise à jour. En cas d'étude à l'échelle d'un projet, il conviendra de sonder le transporteur RTE pour qu'il valide le niveau exact de ces disponibilités.

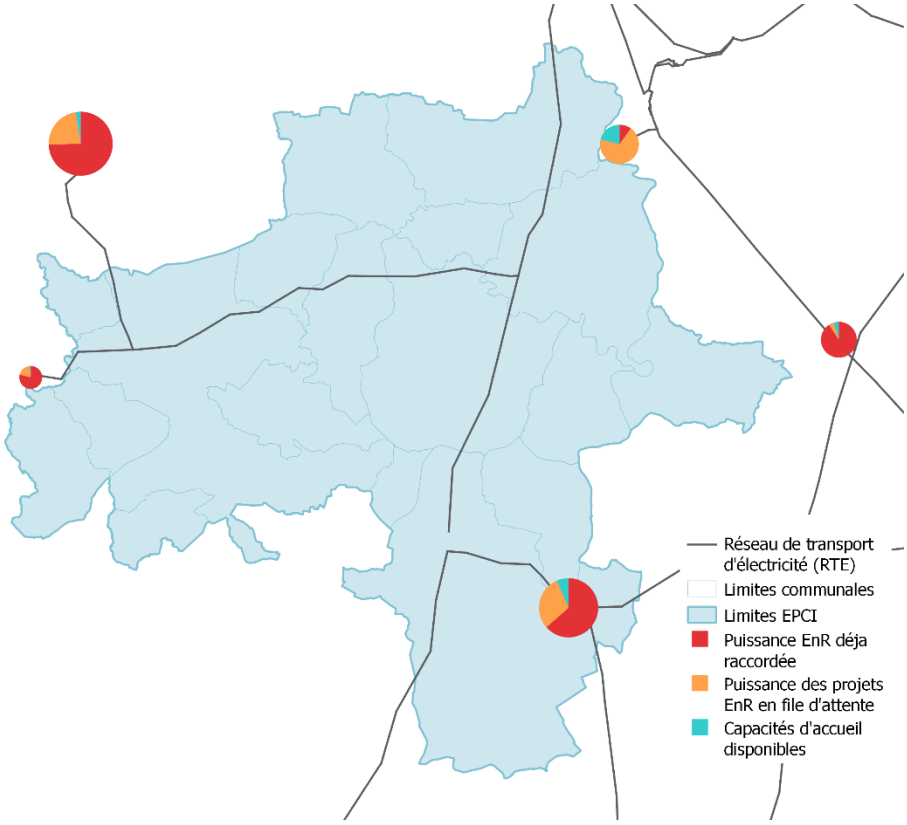

Figure 15 : Réseau de transport d'électricité HTB et puissance disponible aux postes sources HTB/HTA au titre du S3RENR, Source : AEC 2022 (à partir des données RTE)

Les postes sources, alimentant le territoire, sont dotés d'une puissance faible avec des capacités limitées d'intégration des productions d'énergies électriques renouvelables. Cela pourrait poser question dans le cas de grands projets EnR électriques.

Remarque : le S3REnR n'est pas un document contraignant/astreignant/figé. En effet, il peut être adapté si de grands projets émergent, mais cela peut induire des délais plus importants pour la réalisation de ceux-ci. Pour éviter de tels cas de figure, il est conseillé de prévenir les services de l'Etat (DDTM ou DREAL) aussitôt que possible, en amont du projet.

3.2.1.4 Contraintes en injection sur les réseaux de distribution

Le raccordement des moyens de production sur le réseau électrique est possible sur différents ouvrages, en fonction des contraintes du réseau et des niveaux de puissance. Il peut notamment émerger des élévations de tension locales et des contraintes en intensité lors du raccordement de moyens de production sur le réseau de distribution.

Du fait de la division en différents niveaux de tension du réseau électrique, on peut schématiquement associer une solution courante de raccordement à chacune des gammes de puissance. Les solutions de répartition sont détaillées dans le schéma ci-contre.

Le cas du raccordement sur le réseau BT existant n'est pas traité car il suppose une connaissance de la localisation des consommateurs sur le réseau Basse Tension, ce qui est une information protégée. De plus, les règles d'exploitation d'ENEDIS rendent très difficile le raccordement direct sur le réseau BT.

Puissance à raccorder

Type de raccordement	Typologies de projet	Etude menée par AEC
Création d'un départ direct HTA depuis le poste source	Installations jusqu'à 15-20 MVA. Notamment les champs éoliens, les centrales photovoltaïques de grande puissance	*Cartographie des puissances réservées au titre du S3REnR*
Création d'un nouveau poste de transformation HTA sur le réseau HTA existant	Installations jusqu'à quelques MVA. On trouve notamment des petites installations hydroélectriques, les petits champs éoliens, les centrales photovoltaïques au sol	*Carte de potentiel d'injection sur le réseau HTA*
Création d'un poste HTA/BT et d'un réseau BT	Installations jusqu'à 250 kVA, notamment les grandes toitures photovoltaïques, les petites cogénérations	*Solution réalisable sur tout le territoire mais onéreuse*
Création d'un départ direct BT depuis le poste de transformation HTA/BT	Installations jusqu'à 250 kVA, notamment les grandes toitures photovoltaïques, les petites cogénérations	*Carte de potentiel d'injection par création s'un départ direct*
Raccordement sur le réseau BT existant	Installations de petite puissance, notamment photovoltaïque jusqu'à 36 kVA	*Pas d'étude*

3.2.2 Le gaz

Le réseau de gaz français peut être découpé en deux parties :

- Le réseau de transport permet d'importer le gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Il constitue aussi un maillon essentiel à l'intégration du marché français avec le reste du marché européen. Le gestionnaire du réseau de transport de gaz est GRTgaz.

- Le réseau de distribution achemine le gaz depuis le réseau de transport jusqu'aux consommateurs finaux qui ne sont pas directement raccordés au réseau de transport. Il est la propriété des communes (30 raccordées au gaz naturel sur le Pays), qui ont toutes gardé en propre leur compétence d'autorité organisatrice sur le territoire de VHBC. L'exploitation du réseau est assurée pour leur compte par GRDF.

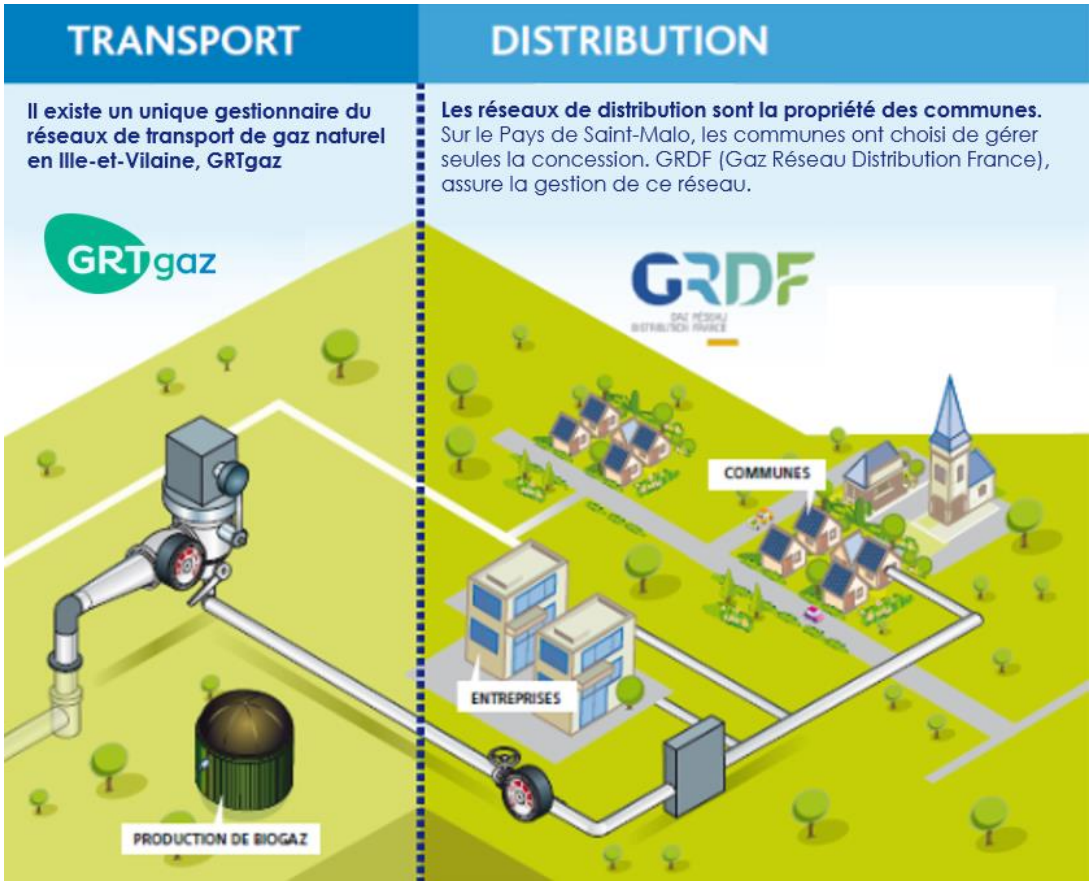

Figure 16 : Schéma de principe du réseau de Gaz, Source : SYDELA

3.2.2.1 Réseau de transport de gaz

Le réseau de transport de gaz passe à l'est du territoire de VHBC, qu'il ne pénètre que pour desservir les quelques communes raccordées sur le territoire. Elles sont au nombre de 4 : Goven, Guichen, Guignen et Bourg-des-Comptes.

3.2.2.2 Réseau de distribution de gaz

Le réseau de distribution de gaz est uniquement présent sur les 4 communes du territoire. Les consommations sont relativement basses.

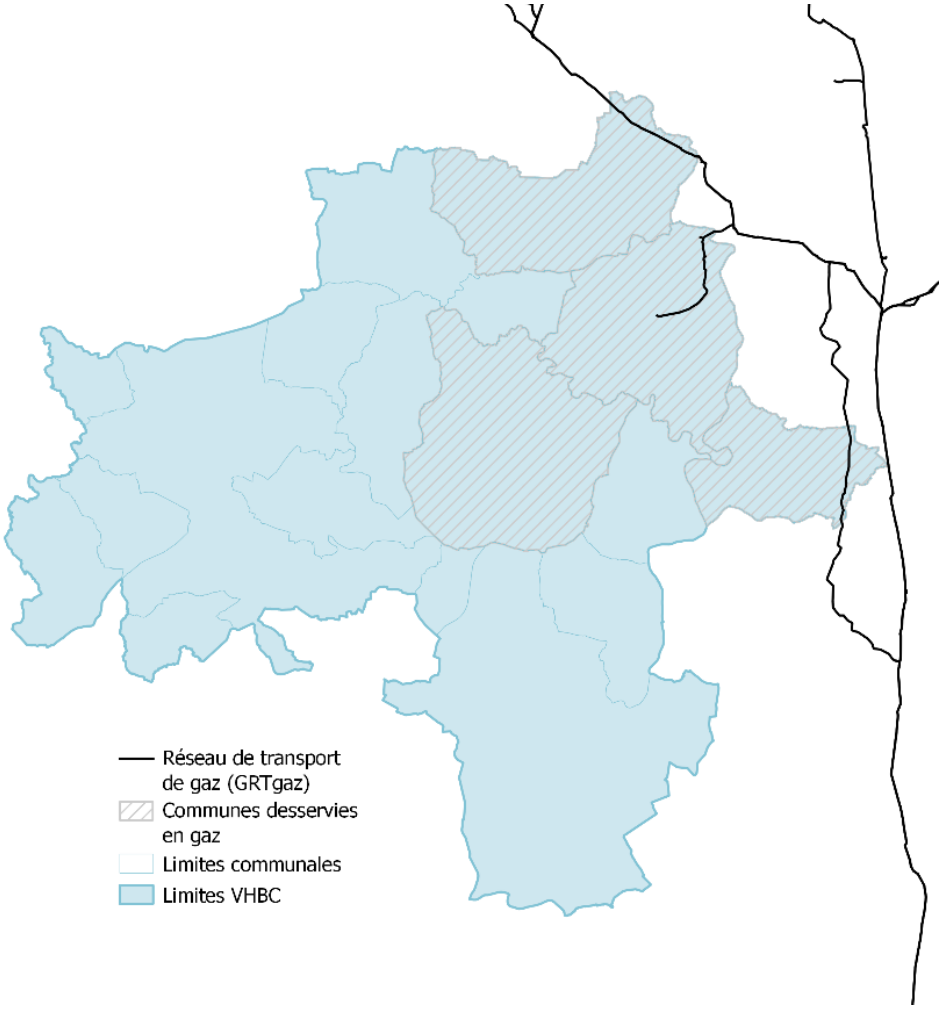

Figure 17 : Réseau de transport, de distribution de gaz, Source : AEC 2022 (à partir des données GRTgaz et GRDF)

3.2.2.3 Contraintes en injection sur le réseau de gaz

L'injection de biogaz peut s'envisager de plusieurs manières :

- Injection sur le réseau de transport avec la création d'un poste de compression de grande puissance qui doit permettre d'amener le gaz produit à la pression de service de la canalisation de transport (de l'ordre de 60 bars). Cette solution s'avère a priori trop onéreuse alors que les possibilités d'injection sur le réseau de distribution peuvent exister.
- Injection sur le réseau de distribution. Cette injection en aval d'un poste de détente Haute Pression (HP)/Moyenne Pression (MP) doit répondre à certaines contraintes. En effet, les molécules ne circulent historiquement que dans un sens depuis la canalisation de transport vers le réseau de distribution (vers les canalisations de pression les plus basse). Il faut donc que les productions de gaz décentralisées injectées puissent être consommées dans la « poche de distribution » en aval du poste de détente. C'est ce que nous avons étudié sur VHBC.

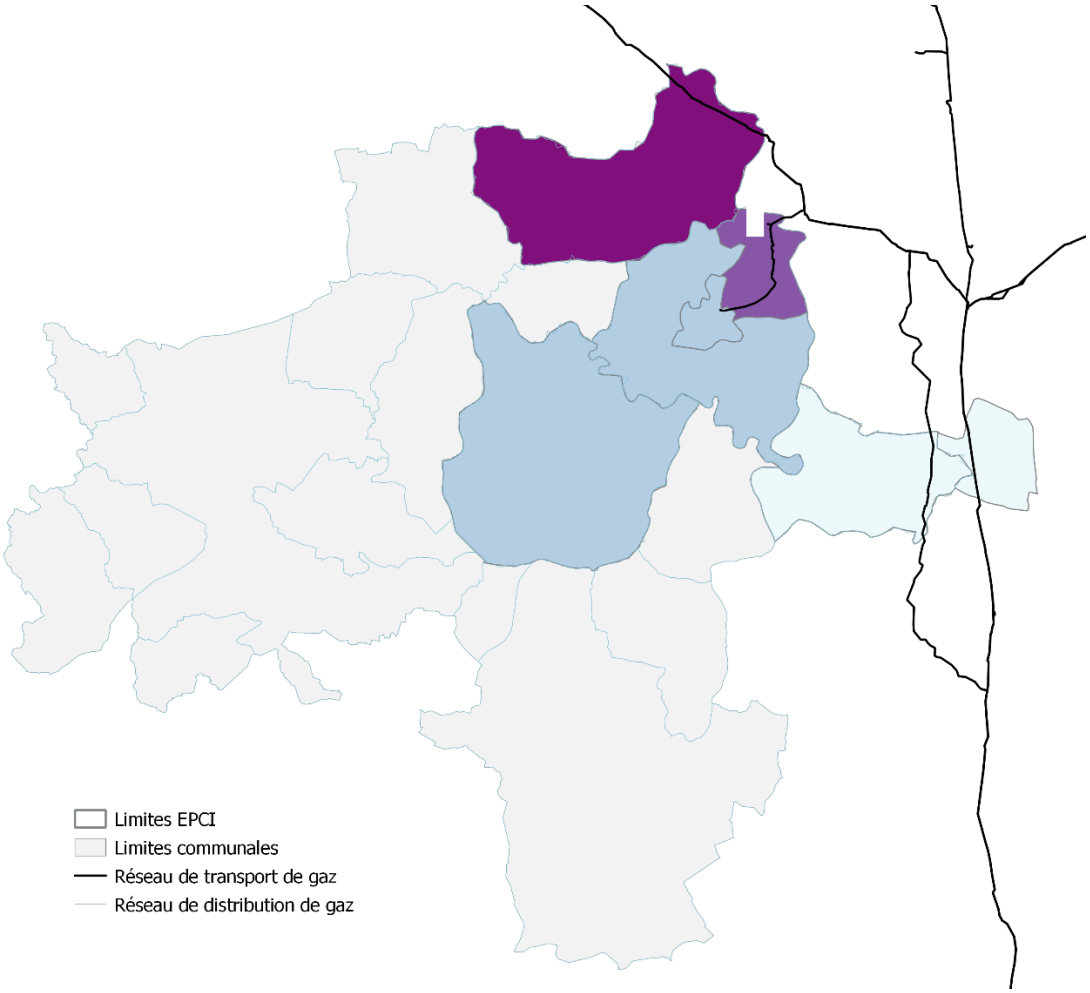

Figure 18 : Poches de gaz sur le territoire et aux abords, Source : AEC 2022

Les capacités d'injection calculées sont faibles sur les 4 poches du territoire : inférieures à 50 Nm^3/h. De plus, la poche de Guignen-Guichen, possédant une capacité d'injection la plus importante, est déjà exploitée par le biais de l'unité de méthanisation existante sur le territoire. De ce fait, le développement de la méthanisation en injection ne peut se faire que par le biais de l'adaptation et de l'extension du réseau de gaz.

Après discussion avec GRDF, de nombreux projets avoisinant les 50 Nm^3/h se développent actuellement en Bretagne, c'est donc les capacités d'injection qu'il faut atteindre à minima pour raccorder des projets, soit par maillage avec la poche de Rennes ou Redon soit par création de rebours.

Les projets sont plus difficiles à considérer sur les zones non desservies. Cependant, c'est dans ce secteur que sont les projets en cours, sur la commune de Guipry-Messac notamment. Le développement concomitant de 2 projets pourrait permettre une extension de réseau jusqu'à 12km du réseau de gaz existant.

L'injection sur le réseau de distribution de gaz peut être considérée comme un vecteur de développement pour le gaz renouvelable sur le territoire sur le court terme, mais ne pourra pas atteindre des volumes trop importants, notamment sur la partie sud et les zones non desservies sans des investissements supplémentaires sur les réseaux[1].

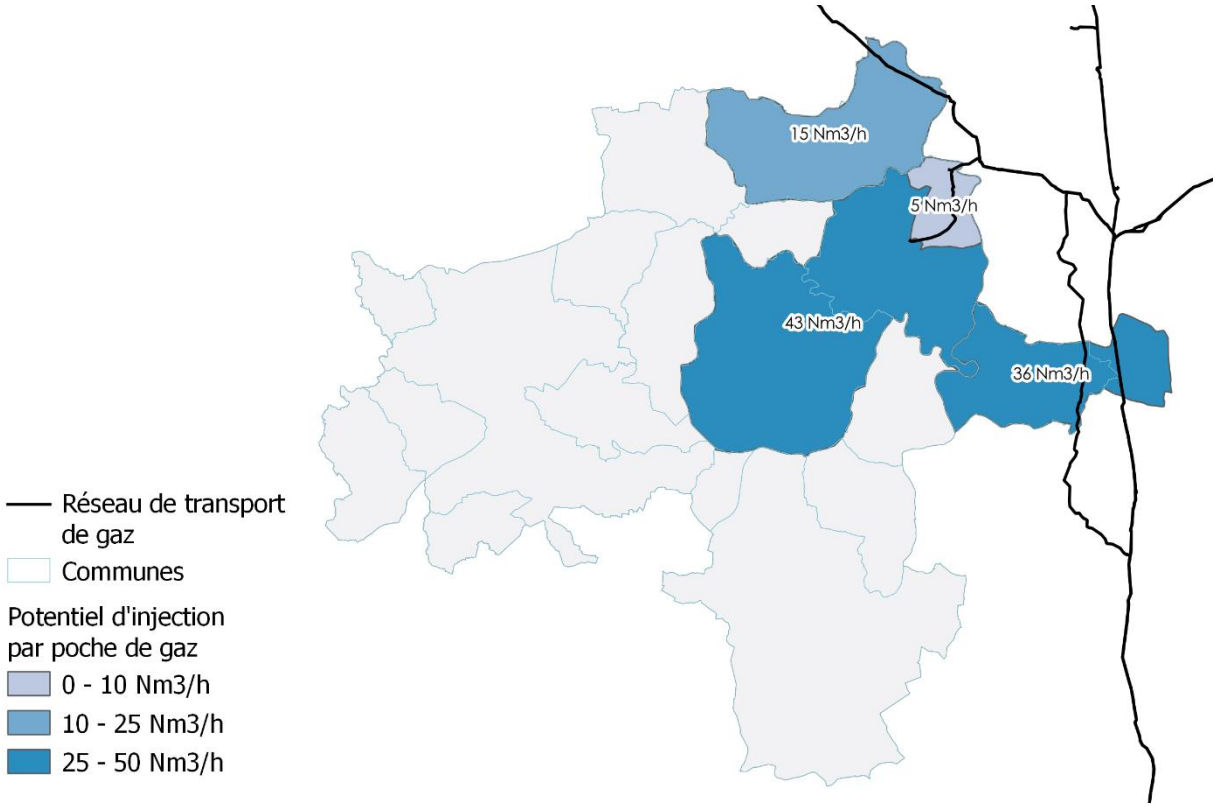

Figure 19 : Potentiel d'injection de biogaz, Source : AEC 2022

[1] Il s'agirait de création de rebours pour mettre de convoyer du gaz peu compressé depuis le réseau de distribution vers le réseau de transport, où celui-ci est beaucoup plus compressé et où les capacités d'injection sont considérées comme illimitées. GRDF prévoit notamment des maillages conséquents pour en faire profiter la zone de la poche de Rennes.

3.2.3 La chaleur

Un réseau de chaleur – ou de froid – urbain permet de desservir un certain de nombre de consommateurs de chaleur[2] par le biais de canalisations souterraines. Celles-ci permettent de distribuer de la chaleur produite à proximité du lieu de consommation, à partir d'une ou plusieurs centrales d'énergie produisant de l'eau chaude ou de la vapeur[3].

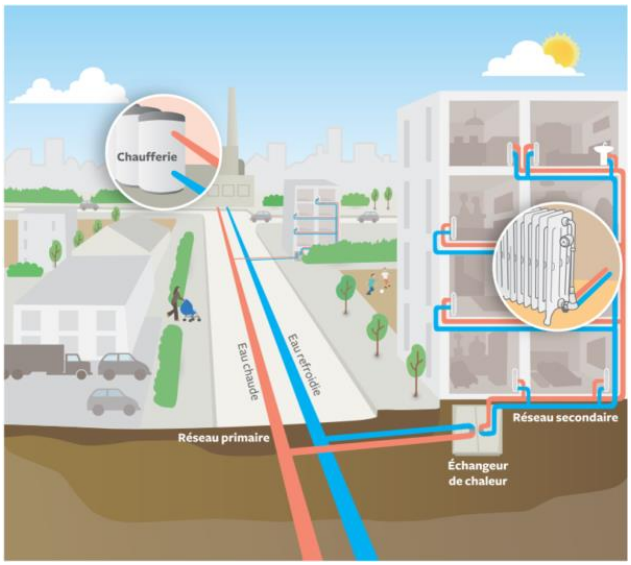

Figure 20 : Schéma de principe d'un réseau de chaleur, Source : Brivemag

Ces réseaux étant décentralisés, ils permettent un chauffage mutualisé et plus économique – en termes de quantité d'énergie et de coûts – pour les consommateurs. Ils peuvent en outre intégrer à leur mix énergétique des moyens de production variés, en particulier de la chaleur renouvelable (bois-énergie, géothermie, solaire thermique, etc.) ainsi que de la chaleur de récupération qui serait autrement perdue (eaux usées, gestion des déchets, etc.).

Dans l'hypothèse d'un réseau de chaleur dont la majorité du mix énergétique est d'origine renouvelable, les besoins en termes d'appoint de production lors de pics de consommation, notamment les jours les plus froids en hiver pour le chauffage ou les périodes de canicule pour le froid, sont minimisés car la présence du réseau partagé permet de lisser les pointes et de piloter plus intelligemment la distribution de l'énergie.

3.2.3.1 Réseau de chaleur de Baulon

Voir paragraphe sur le bois-énergie.

[2] A l'échelle du quartier, de la ville ou d'une agglomération pour un réseau urbain. Il existe d'autres échelles possibles telles que les micro-réseaux desservant un ensemble de bâtiments, ou bien les réseaux techniques au sein d'une entreprise qui permettent entre autres une réutilisation de la chaleur fatale.

[3] La chaleur sous cette forme étant par nature difficile à transporter sur de longues distances, les réseaux permettent une valorisation des ressources de production de chaleur locales.

3.2.4 Enjeux des réseaux énergétiques dans le cadre de l'étude

Les énergies renouvelables sont pour la plupart intermittentes et non pilotables. La montée en puissance de ces dernières dans le mix énergétique français ne peut donc être faite sans précautions. Il est de la responsabilité des différents gestionnaires de réseaux de s'assurer d'une cohérence globale à l'échelle du pays et donc d'un équilibre permanent entre la production et la consommation. Pour ce faire, il existe de nombreux mécanismes permettant soit de réguler la production en fonction de la consommation (conventionnellement en France, c'est souvent en faisant varier la part du gaz ou de l'hydraulique qu'on peut compenser très rapidement le manque de synergie entre la consommation et la production) soit de réguler la consommation en fonction de la production (les mécanismes d'effacement des gros consommateurs d'énergie qui permettent de décaler une partie de la consommation de ces derniers lors de pics de consommation).

Cependant des actions plus locales peuvent aussi être menées pour diminuer (ou en tout cas ne pas augmenter) les contraintes qu'exercent la production d'énergie renouvelable intermittente sur le réseau. En effet, pour amoindrir l'impact que pourrait avoir un producteur d'énergie intermittente il peut être intéressant de penser à valoriser localement tout ou partie de l'énergie produite pour lisser au maximum les fluctuations. Pour ce faire, il existe plusieurs mécanismes :

- L'autoconsommation : cela consiste à utiliser sur place l'énergie produite par des panneaux photovoltaïques et donc de n'injecter sur le réseau que le surplus d'énergie produite (voir fiche filière sur l'autoconsommation). Elle peut être combinée à un système de stockage (par batterie ou autre) pour pouvoir conserver le surplus produit et l'utiliser lorsque la production est faible ou inexistante. C'est ce principe qui est utilisé avec la chaleur car elle peut difficilement être transportée loin de la production en raison des pertes importantes.

- Le stockage de l'énergie : cela consiste à stocker l'énergie produite lorsque la production est excédentaire par rapport à la consommation pour la réinjecter lorsque c'est l'inverse ou en tout cas lorsque le réseau est plus à même de la recevoir. Pour ce faire il existe une multitude de procédés plus ou moins efficaces et plus ou moins rentables en fonction de la puissance, de la durée de stockage, de la fréquence d'utilisation, etc... Comme dit précédemment, en France on privilégie les énergies renouvelables par rapport à des énergies qui sont plus pilotables. Néanmoins il peut être intéressant d'assurer une production d'énergie qui soit la plus constante possible. Les moyens de stockage sont alors une bonne alternative pour les grosses installations de productions d'énergie renouvelable qui sont donc très fluctuante en fonction des conditions météorologiques. En effet, les variations liées aux conditions météorologiques seront d'autant plus fortes que la puissance de l'installation de production sera élevée.

- La conversion d'énergie : cela consiste à passer d'un type d'énergie à un autre en fonction des besoins. Cela peut permettre de désengorger le réseau en valorisant le surplus d'énergie sous une autre forme. On peut citer deux moyens de conversions illustrant ce mécanisme :
    - Power to Gas Hydrogen (électricité vers hydrogène) qui utilise l'électrolyse de l'eau pour produire de l'hydrogène à partir d'un surplus d'électricité. On peut soit utiliser l'hydrogène (comme carburant), soit le stocker (pour ensuite produire de l'électricité) ou soit l'injecter sur le réseau de gaz (en faible proportion). Le coût est autour de 100€/MWh.
    - Power to Gas Methan (électricité vers méthane) qui utilise l'hydrogène préalablement produit pour le convertir en méthane via la réaction de méthanation en valorisant du CO2. On peut ensuite soit utiliser le méthane comme un bio carburant, soit le stocker

pour ensuite produire de l'électricité ou soit l'injecter sur le réseau. Le coût est situé entre 100 et 200€/MWh.

3.3 Grands consommateurs

Le PCAET du Pays des Vallons de Vilaine adopté en 2017 avait fixé des objectifs de réduction de consommation énergétique sur la période 2010-2020 en fonction du secteur selon deux scénarios : le scénario de référence et le scénario volontariste.

D'après les données de l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne et du PCAET du Pays des Vallons de Vilaine, les secteurs les plus énergivores sont le transport routier, en premier lieu, et le résidentiel en second temps. Les résultats ne sont pas surprenants, VHBC étant située dans la périphérie urbaine de Rennes.

En effet, les pourcentages varient entre les données du PCAET et de l'OEB, avec une incertitude sur la troisième et la quatrième place des plus gros consommateurs en énergie se disputant entre le secteur tertiaire et l'industrie (données en 2010). De plus, l'OEB défend un bilan moins lourd pour le transport et le résidentiel que le PCAET.

Tableau 10 : Consommation sur le territoire en fonction du secteur

	2010 (PCAET)	2010 (OEB)	2018 (OEB)
Résidentiel	37%	29,11%	28,79%
Tertiaire	8%	13,89%	12,01%
Industrie	7%	15,81%	15,67%
Agricole	6%	6,57%	7,38%
Routier	42%	33,51%	35,34%
Autres transports		1,11%	0,82%
TOTAL	100%	100%	100%

Concernant les objectifs de réduction de consommation fixés à horizon 2020, le PCAET indique une réduction globale de 9% pour le scénario de référence et de 18% pour le scénario volontariste. En 2018, la réduction globale est de 2%, ce qui est assez éloigné des objectifs fixés. Néanmoins, VHBC a connu une croissance démographique depuis 2010 ce qui expliquerait l'augmentation de consommation dans certains secteurs, notamment le transport routier.

Identifier les sites de consommation importante permet de cibler les projets d'ENR, notamment en autoconsommation : plus la source de gisement est proche du consommateur, plus le projet sera rentable et réalisable.

Dans le cadre de l'étude, les plus grands consommateurs seront repérés et analysés, notamment dans le secteur agroalimentaire (fort besoin de chaleur et de froid) ainsi que les industries consommant beaucoup d'énergie. Leur potentiel de chaleur fatale sera étudié lors de la phase suivante de l'étude. Enfin, les zones d'activité seront également identifiées afin d'étudier les grandes toitures et les ombrières à proximité, qui pourraient suffire aux besoins d'électricité de ces entreprises. Une liste des entreprises présentes sur le territoire dans le secteur de l'industrie et de l'agroalimentaire a été dressée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : Liste d'entreprises identifiés dans le secteur de l'industrie et de l'agroalimentaire

Secteur	Ville	Nom
Agroalimentaire	Guichen	Sopral
Agroalimentaire	Goven	Nutri Ouest
Industrie automobile	Guichen	Plastic Omnium
Industrie automobile	Guichen	Parker Hannifin
Fabrication d'objets de décoration	Guichen	CM Création
Fabrication produits industriels en métal	Guichen	NORMA AUTOLINE FRANCE
Fabrication de machines pour l'extraction ou la construction	Bourg des Comptes	L THEARD
Fabrication de produits chimiques	Guipry Messac	NG BIOTECH
Hypermarchés	Guichen	HYPER U
Supermarchés	Guipry Messac	SUPER U
Fabrication de portes et fenêtres de métal	Guipry Messac	FRANCIAFLEX
Elevage de porcins	Val d'Anast	ELEVAGE PESCHARD
Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction	Guipry Messac	HIRSCH FRANCE
Fabrication de carrosseries et remorques	Redon	MORICE CONSTRUCTEUR
Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraiche	La Chapelle Bouexic	SARL LE GUEN
Fabrication de structures métalliques et de parties de structures	Guichen	SOCIETE AMOSSE BENOIST MONTAGE
Fabrication de machines-outils pour le travail de métaux	Goven	MAINTENANCE ET CONCEPT INDUSTRIE

4 Conclusion de l'état des lieux

L'étude a permis de dresser un état des lieux des énergies renouvelables sur le territoire à l'année 2021 :

Tableau 12 : Production ENR sur le territoire, 2021

Type d'énergie (GWh)	2021
Production ENR	**118,5**
Photovoltaïque	9,2
Eolien	15
Combustible biomasse	90,6
Solaire thermique	0,1
Biogaz	3,6

En termes de production d'électricité renouvelable le bilan reste assez faible avec 20% de la production ENR. L'éolien semble être la filière la moins développée sur le territoire avec seulement un parc en fonctionnement. Le photovoltaïque est assez développé avec de nombreuses toitures équipées (dont 19 installations remarquables) et un parc solaire au sol en fonctionnement.

Le territoire possède des productions de chaleur renouvelable qui sont particulièrement importantes grâce à la filière bois-énergie qui représente 76% de la production ENR de VHBC. En effet, un grand nombre de foyers résidentiels utilisent la ressource en bois pour se chauffer en hiver. La suite de l'étude permettra de valoriser les installations collectives qui sont encore peu développées. Quelques installations de chauffages solaires thermiques sont également existantes mais pèsent moins dans l'état des lieux des productions sur le territoire.

Enfin, en ce qui concerne le gaz renouvelable, il y a une installation et plusieurs projets en cours de développement. Le bilan de cette filière augmentera avec l'apparition des nouveaux projets.

L'autonomie énergétique du territoire, définie par le rapport entre la production renouvelable locale et la consommation d'énergie finale sur VHBC, est de 14 % en 2021, ce qui est inférieur à la moyenne de 17% en France sur la même période.

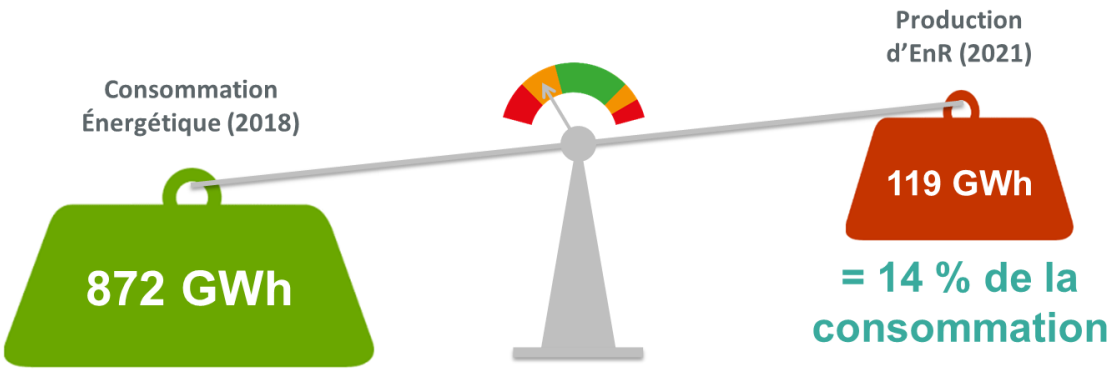

Figure 21 : Balance énergétique, 2021