

Pays de Brest
PÔLE MÉTROPOLITAIN



ÉTUDE DE PLANIFICATION ÉNERGÉTIQUE SUR LE PAYS DE BREST

PHASE 1 ET 2 : DIAGNOSTIC ET POTENTIELS

Septembre 2021

VOTRE INTERLOCUTEUR :

Theo SILVESTRINI
t.silvestrini@inddigo.com
01 42 46 87 05



www.inddigo.com



THEO SILVESTRINI

Chef de projet

Ligne directe : 01 42 46 87 05

E-mail : t.silvestrini@inddigo.com

tout droit de reproduction et representation sont reserves et la propriete exclusive d'inddigo SAS, y compris les textes et les representations iconographiques, photographiques. l'utilisation, la reproduction, la transmission, modification, rediffusion ou vente de toutes les informations reproduites sur ce document (articles, photos et logos compris) ou partie de ce document (texte y compris) sur un support quel qu'il soit, ou encore la diffusion sur un site internet par le biais d'un groupe de discussion, forum ou autre systeme ou reseau informatique que ce soit, et ce dans le cadre d'une utilisation a caractere commercial ou non lucratif, sont formellement interdites sans l'autorisation prealable et ecrite de la societe inddigo SAS.

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | <i>Introduction : le Pays de Brest, un territoire dynamique et préservé</i> | 7 |
| 1.1 | LES CARACTERISTIQUES GENERALES DU TERRITOIRE | 7 |
| 1.2 | UN PATRIMOINE NATUREL REMARQUABLE ET PRESERVE..... | 8 |
| 1.3 | DES PAYSAGES ET UN PATRIMOINE EMBLEMATIQUE | 9 |
| 1.4 | UN TERRITOIRE ENGAGE DANS LA TRANSITION ENERGETIQUE | 10 |
| 2 | <i>Le jeu des acteurs</i> | 12 |
| 2.1 | ETAT DES LIEUX DES POLITIQUES DES EPCI | 12 |
| 2.1.1 | Brest Métropole | 12 |
| 2.1.2 | Communautés de communes du Pays d'Iroise | 16 |
| 2.1.3 | Communautés de communes du Pays des Abers | 19 |
| 2.1.4 | Communautés de communes de Lesneven-Côte des légendes | 21 |
| 2.1.5 | Communautés de communes du Pays de Landerneau-Daoulas..... | 23 |
| 2.1.6 | Communautés de communes de la Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 25 |
| 2.1.7 | Communautés de communes de Pleyben-Châteaulin-Porzay | 27 |
| 2.2 | AUTRES ACTEURS..... | 29 |
| 3 | <i>Etat des lieux de la Production d'énergies renouvelables</i> | 34 |
| 3.1 | BILAN PAYS DE BREST..... | 34 |
| 3.2 | BILAN PAR ENERGIE | 40 |
| 3.2.1 | Bois énergie | 40 |
| 3.2.2 | Eolien | 47 |
| 3.2.3 | Récupération de chaleur sur l'UIOM | 49 |
| 3.2.4 | Méthanisation | 49 |
| 3.2.5 | Solaire photovoltaïque | 52 |
| 3.3 | BILAN PAR EPCI | 56 |
| 3.3.1 | Brest Métropole | 56 |
| 3.3.2 | CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime..... | 60 |
| 3.3.3 | CC du Pays des Abers | 64 |
| 3.3.4 | CC du Pays d'Iroise | 68 |
| 3.3.5 | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes..... | 72 |
| 3.3.6 | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay..... | 76 |

| | | |
|-------|--|------------------------------------|
| 3.3.7 | CC du Pays de Landerneau-Daoulas..... | 80 |
| 4 | <i>Analyse de la consommation</i> | <i>84</i> |
| 4.1 | METHODOLOGIE | 88 |
| 4.2 | ETAT DES LIEUX 2010..... | 89 |
| 4.3 | ETAT DES LIEUX 2019..... | 90 |
| 4.4 | EVOLUTION 2010 / 2019 | 91 |
| 4.5 | COUVERTURE ENR..... | 97 |
| 5 | <i>Potentiel de développement des énergies renouvelables</i> | <i>98</i> |
| 5.1 | BOIS ENERGIE | 98 |
| 5.1.1 | Méthodologie | 98 |
| 5.1.2 | Potentiel du territoire | 99 |
| 5.1.3 | Potentiel par EPCI | 102 |
| 5.1.4 | Estimation du gisement éloigné (100 km) | 104 |
| 5.1.5 | Synthèse..... | 106 |
| 5.2 | GEOOTHERMIE..... | 107 |
| 5.2.1 | Méthodologie | 111 |
| 5.2.2 | Potentiel du territoire | 113 |
| 5.2.3 | Potentiel par EPCI | 115 |
| 5.2.4 | Synthèse..... | 123 |
| 5.3 | SOLAIRE THERMIQUE..... | 124 |
| 5.3.1 | Méthodologie | Erreur ! Signet non défini. |
| 5.3.2 | Potentiel du territoire | Erreur ! Signet non défini. |
| 5.3.3 | Potentiel par EPCI | Erreur ! Signet non défini. |
| 5.3.4 | Notes / point saillant / synthèse..... | Erreur ! Signet non défini. |
| 5.4 | L'HYDRO-ELECTRICITE | 129 |
| 5.4.1 | Méthodologie | 129 |
| 5.4.2 | Potentiel du territoire | 132 |
| 5.4.3 | Potentiel par EPCI | 132 |
| 5.4.4 | Synthèse..... | 137 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 5.5 | LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE | 138 |
| 5.5.1 | Potentiel du territoire | 139 |
| 5.5.2 | Potentiel par EPCI | 141 |
| 5.6 | SYNTHESE | 152 |
| 5.7 | L'ÉOLIEN | 153 |
| 5.7.1 | Méthodologie | 153 |
| 5.7.2 | Potentiel par EPCI | 157 |
| 5.7.3 | Synthèse | 169 |
| 5.8 | LA METHANISATION | 170 |
| 5.8.1 | Méthodologie | 170 |
| 5.8.2 | Potentiel du territoire | 172 |
| 5.8.3 | Potentiel par EPCI | 176 |
| 5.8.4 | Synthèse | 179 |
| 5.9 | CHALEUR FATALE | 180 |
| 5.9.1 | Méthodologie | 180 |
| 5.9.2 | Potentiel | 180 |
| 5.9.3 | Eaux usées | 184 |
| 5.9.4 | Datacenter | 184 |
| 5.9.5 | Synthèse | 185 |
| 5.10 | RESEAUX DE CHALEUR | 187 |
| 5.10.1 | Méthodologie | 187 |
| 5.10.2 | Potentiel de développement Brest Métropole | 187 |
| 5.10.3 | Potentiel de développement CC Presqu'Île de Crozon Aulne maritime | 200 |
| 5.10.4 | Potentiel de développement CC du Pays d'Iroise | 202 |
| 5.10.5 | Potentiel de développement CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 204 |
| 5.10.6 | Potentiel de développement CC du Pays des Abers | 206 |
| 5.10.7 | Potentiel de développement CC Lesneven Côte des Légendes | 210 |
| 5.10.8 | Potentiel de développement CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 212 |
| 5.10.9 | Synthèse | 214 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 5.11 | PROSPECTIVE ET INNOVATION | 215 |
| 5.11.1 | Pyrogazéification | 215 |
| 5.11.2 | CSR : Combustible Solide de Récupération | 217 |
| 5.11.3 | Hydrogène | 220 |
| 5.11.4 | Méthanation | 224 |
| 5.11.5 | ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES | 226 |
| 5.12 | CAPACITE D'ACCUEIL DES RESEAUX ELECTRIQUES | 243 |
| 5.12.1 | Réseau de transport | 244 |
| 5.12.2 | Réseaux de distribution | 246 |
| 5.12.3 | Synthèse | 252 |
| 6 | <i>Perspectives</i> | 253 |

1 INTRODUCTION : LE PAYS DE BREST, UN TERRITOIRE DYNAMIQUE ET PRESERVE

Le Pays de Brest, organisé autour d'une métropole, de sept intercommunalités et de 103 communes, compte 420 000 habitants. Ce bassin de vie et d'emploi dynamique est la capitale européenne des sciences et technologies de la mer où se côtoient le premier site français de réparation navale et la puissance de la Marine Nationale. Des leaders des nouvelles technologies, de l'agroalimentaire, de la finance s'y installent et la réussite scolaire, la culture et la qualité de vie se partagent avec tous.

1.1 LES CARACTERISTIQUES GENERALES DU TERRITOIRE

7 EPCI

Le Pays de Brest couvre 7 intercommunalités. Le Pays de Brest a souffert d'une faible croissance démographique depuis les années 1980, malgré un solde naturel historiquement positif. Le solde migratoire, pourtant quasiment nul depuis les années 1970 devient un facteur important et sera lié à l'attractivité générale du territoire : performances économiques, capacité à répondre aux besoins en logements, qualité des services et des équipements, cadre de vie ... représentent donc des enjeux importants. La situation reste contrastée selon les EPCI et les communes.

- ☑ Brest métropole, 212 900 habitants pour 8 communes. 2ème pôle urbain de Bretagne, le territoire est leader européen des sciences et technologies de la mer. Brest est le 1er port français de réparation navale civile et militaire
- ☑ La Communauté de Lesneven – Côte des Légendes (CLCL) - 28 400 habitants pour 15 communes. Territoire dynamique, le secteur agricole fournit d'importantes opportunités et emplois.
- ☑ La Communauté de communes du Pays des Abers (CCPA) - 41 000 habitants pour 13 communes. Territoire attractif, la démographie est dynamique (+17% depuis 1999). Les activités reposent en grande partie sur le secteur primaire : agriculture, pêche et aquaculture avec une forte concentration d'établissements agricoles.
- ☑ La Communauté de communes du Pays de Landerneau-Daoulas (CCPLD) - 48 400 habitants pour 22 communes. Le territoire héberge des acteurs majeurs de l'économie dans les domaines de la santé, l'industrie et l'agriculture. Avec une démographie dynamique, il bénéficie d'un solde naturel et migratoire excédentaire.
- ☑ La Communauté de communes du Pays d'Iroise (CCPI), 47 600 habitants pour 19 communes. Elle se caractérise par son attractivité touristique (30 500 lits touristiques) et un riche tissu associatif (640 associations)
- ☑ La Communauté de communes de la Presqu'Île de Crozon – Aulne maritime (CCPCAM) - 10 communes. Avec un cadre de vie attractif, le territoire propose une dynamique touristique ainsi qu'un tissu dense de TPE
- ☑ La Communauté de communes Pleyben-Châteaulin-Porzay (CCPCP) - 24 000 habitants pour 17 communes. La communauté de communes accueille plus de 2 300 établissements et 5 800 emplois salariés

Activité économique

Une métropole maritime à forte notoriété, un pôle de séduction composé des îles de la mer d'Iroise et de la presqu'île de Crozon, une gamme infinie de paysages bretons, la forte présence des activités nautiques : le Pays de Brest est le territoire maritime par excellence, avec comme terrain de jeu la plus grande rade d'Europe et 600 kilomètres de côtes : le Pays de Brest est marqué par la présence de la mer.

Son économie maritime compte 30.500 emplois directs. Par sa taille, la diversité de ses activités et la performance de ses entreprises, cette économie participe au rayonnement et au développement du territoire. Le Pays de Brest se caractérise également par sa dimension agricole et agroalimentaire. Les filières laitière, porcine et légumière prédominent. Le secteur agroalimentaire se structure autour de grands groupes et d'équipementiers locaux aux avant-postes au niveau national ou international. Mais l'écosystème économique du Pays de Brest se distingue également par une forte dynamique d'innovations et par une politique de développement des usages numériques.

Le Pays de Brest compte 159 100 emplois (2014). La métropole contient 66 % de ces emplois et le taux d'actifs dans le Pays est légèrement inférieur à la moyenne française métropolitaine (71 contre 74 %). Le Pays de Brest compte 163 espaces économiques couvrant une superficie de 3 760 hectares. Ces différentes ZAE concentrent un peu moins de la moitié de la totalité des emplois du Pays de Brest. La majorité de ces zones sont situées à proximité des axes routiers structurants du territoire, soit les RN 12 et 165 et les plus grandes d'entre elles sont majoritairement situées dans et autour de Brest métropole.

Les espaces militaires représentent plus de 1 200 hectares en 2014, soit le tiers du foncier économique.

Consommation foncière

La préservation des espaces agricoles, naturels et forestiers est un enjeu majeur de la planification et de l'aménagement du territoire. Le suivi de la consommation d'espace revêt un intérêt particulier, du fait de l'importance physique des espaces agricoles, qui couvrent plus de la moitié de l'espace, et d'un environnement de qualité, profondément marqué par la proximité avec le littoral. Ce contexte a permis le développement d'un grand nombre d'habitats naturels, remarquables mais fragiles, particulièrement sensibles aux pressions liées à l'urbanisation.

La consommation d'espace est restée importante sur le territoire entre 2005 et 2015 (1 452 hectares sur cette période), l'agriculture représentant la source largement majoritaire des terres consommées (73 %), le reste étant des espaces naturels aujourd'hui artificialisés (27 %). L'habitat, notamment individuel, comme principal facteur de consommation (66%), les activités économiques comptant pour 20 % et le développement des équipements et autres infrastructures pour 14 %.

1.2 UN PATRIMOINE NATUREL REMARQUABLE ET PRESERVE

L'agriculture du Pays de Brest est très marquée géographiquement : polyculture-élevage au nord, légume de plein champ au nord-est, légumes sous serre autour de Brest (Guipavas/Plougastel-Daoulas).

La fragmentation des parcelles met en cause la pérennité des exploitations. Ce sont essentiellement la périphérie de la métropole de Brest et le littoral nord qui subissent ces changements. Une déprise agricole est marquée sur la rade de Brest et la Presqu'île de Crozon, laissant place à un boisement qualifié de « pauvre » d'un point de vue de la valorisation du bois.

Les milieux naturels couvrent une large part du territoire au sud de l'Elorn, avec d'importants milieux/espaces naturels et sites patrimoniaux reconnus qui s'interconnectent avec la trame verte et bleue régionale. Ces milieux deviennent beaucoup plus ténus sur le nord du Pays, où le niveau de connexion entre réservoirs de biodiversité est beaucoup plus faible (exception faite de la côte, l'archipel Molène et le long des Abers).

Les espaces boisés couvrent environ 1/10ème du territoire du Pays de Brest. La forêt est majoritairement privée, et constituée de feuillus. Ces boisements, essentiellement présents au sud de l'Elorn, augmentent petit à petit en lien avec la déprise agricole que connaît le territoire, mais sont plutôt constitués de peuplements pauvres. Le bocage du Pays de Brest est ancien. Il est traditionnellement planté sur talus et joue un rôle important dans la protection contre les forts vents d'ouest

1.3 DES PAYSAGES ET UN PATRIMOINE EMBLEMATIQUE

Les paysages du Pays de Brest se décomposent en 5 grands ensembles :

- les paysages terrestres (plateau Léonard, Monts d'Arrée...)
- les paysages urbains (l'agglomération brestoise et les villes et bourgs du Pays de Brest)
- les paysages maritimes / côtiers (la presqu'île de Crozon, les îles...)
- les Abers (Benoit, Wrac'h et Ildut)
- la rade (partie terrestre et maritime).

Il existe un fort contraste paysager entre le nord du pays et le sud, la limite étant l'Elorn. Au nord les paysages sont beaucoup plus ouverts, tandis qu'au sud les vallonnements accentués par le bocage et les boisements sont beaucoup plus présents.

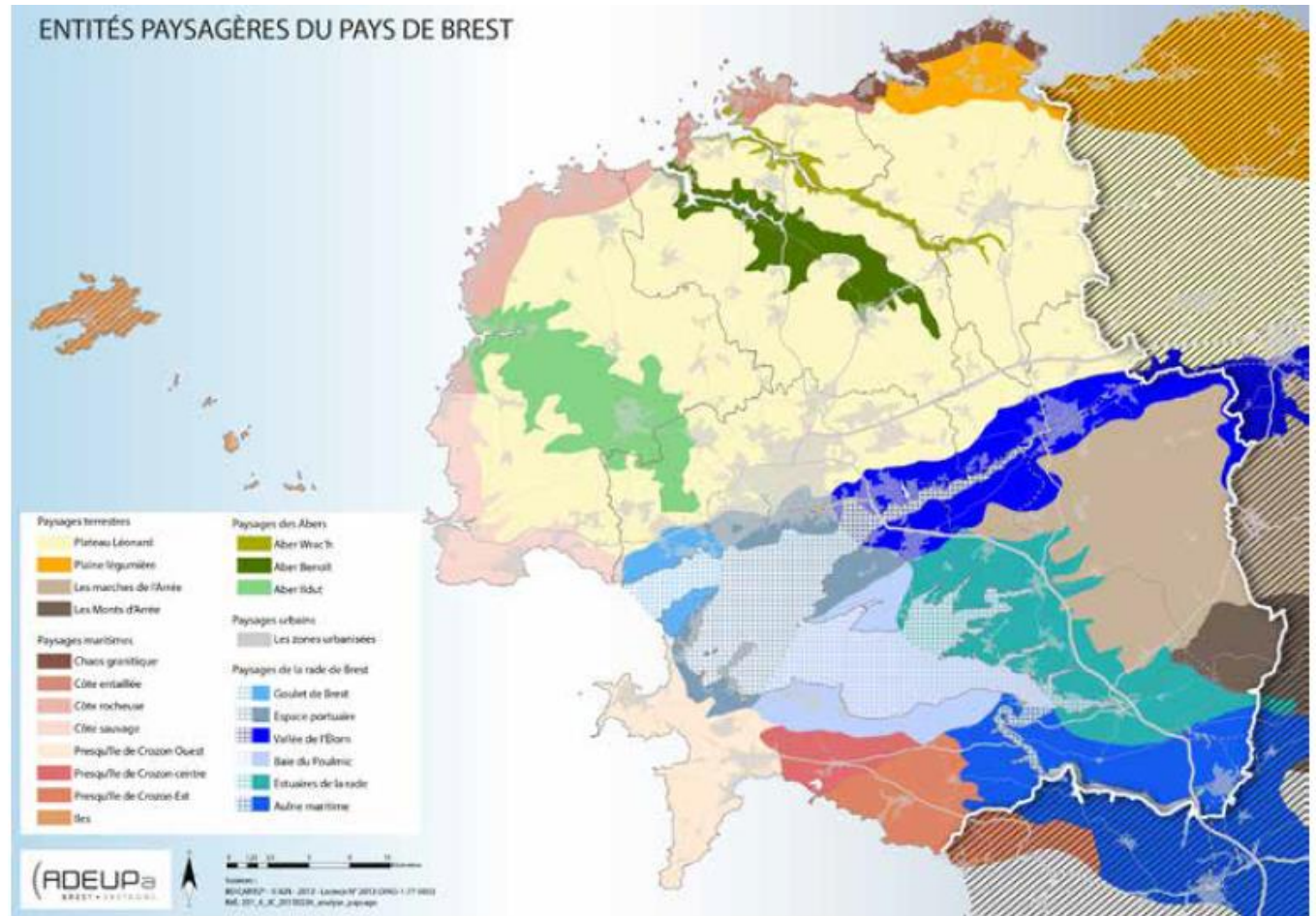


Figure 1 : Entités paysagère du Pays de Brest

Source SCoT du Pays de Brest - version 19 novembre 2019

Le Pays de Brest est également riche d'un patrimoine historique : 32 sites classés et 30 sites inscrits, nombreux éléments de patrimoine bâti, principalement constitué d'éléments militaires et défensifs autour de Brest, 175 monuments historiques (églises, chapelles, ossuaires, calvaires, fontaines, châteaux, manoirs, colombiers, moulins, allées) et éléments archéologiques (menhirs, dolmens, allées couvertes, tumulus, alignements, vestiges gallo-romains), ...La Tour Vauban de Camaret-sur-mer est inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Il existe également 6 Zones de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager, 4 Aires de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine.

1.4 UN TERRITOIRE ENGAGE DANS LA TRANSITION ENERGETIQUE

Le territoire du Pays de Brest est largement engagé sur les questions de la transition énergétique et du climat et sa stratégie se décline dans des documents cadre : PCAET, SCoT voire PLUi ou PLH pour certaines collectivités.

Le Pôle Métropolitain porte, pour et avec les collectivités, de nombreuses actions opérationnelles nécessaires afin de répondre aux objectifs fixés : Contrat de Transition Ecologique, projets d'énergies renouvelables (Chaleur d'ici-même, cadastre solaire, etc)... Le Pôle Métropolitain accompagne avec l'Agence Locale de l'Energie les 7 EPCI dans l'élaboration de leurs Plans Climat Air Energie Territorial de 2020-2026, dans le cadre d'une démarche concertée et collaborative.

Les 7 EPCI du Pays de Brest ont élaboré ou sont en cours d'élaboration de leur PCAET. Une vision commune a été développée, reposant sur la complémentarité entre les EPCI et – c'est l'objet même du Pôle Métropolitain - la complémentarité (et non l'opposition) entre les territoires ruraux, urbains et périurbains.

Les PCAET montrent que chaque EPCI souhaite développer les énergies renouvelables sur le territoire du Pole (et donc vraisemblablement sur chacun de son territoire). Le diagnostic a montré que :

- les EnR ne couvrent aujourd'hui que 11% de la consommation d'énergie du territoire, loin des objectifs nationaux (32 % en 2030).
- les collectivités ne connaissent pas suffisamment le potentiel de production d'énergies renouvelables pour se fixer des objectifs réalistes. Brest Métropole par exemple, vise un objectif « qualitatif » : favoriser l'émergence de productions EnR, sans se fixer d'objectifs chiffré mais reste conscient que « malgré la mise en œuvre de projets ambitieux, la mixité resterait inférieure à 32% en 2030 ».
- Ces objectifs EnR sont bien sûr assortis d'objectifs de réduction des émissions de GES et des consommations d'énergies finales de 20%, des émissions de particules très fines et de la pollution atmosphérique, de stockage carbone.

Le Contrat de Transition de Brest Métropole

Le Contrat de Transition a été signé avec l'Etat et les intercommunalités du Pole Métropolitain. L'ambition du CTE est d'amener les collectivités vers un objectif « territoire bas carbone » en mobilisant l'ensemble des acteurs du territoire. Le Contrat de Transition permet d'engager le territoire sur des actions plus concrètes et opérationnelles sur 3 orientations stratégiques et 12 actions opérationnelles :

- L'autonomie énergétique du territoire : plateforme locale de la rénovation énergétique de l'habitat, cadastre solaire, étude de planification énergétique, création d'un réseau de chaleur bois (technopôle Brest Iroise), chaudière bois pour les serres de la SCEA JEZEQUEL, étude de faisabilité d'autoconsommation collective (zone d'activités de Kerdanvez), économies d'énergies et énergies renouvelables pour l'hypermarché Leclerc de Crozon
- La mobilisation des acteurs : mobilisation citoyenne sur les transitions, animation d'un groupe d'expert pour la transition énergétique dans les serres maraîchères, forum de l'économie circulaire, opération Eco'Defi 2020 avec la Chambre des Métiers de l'Artisanat et le réseau des Métiers

- L'adaptation du territoire aux effets du changement climatique : Etude d'opportunité sur la mise en place d'un fonds carbone local

La première action envisage donc « une étude de planification énergétique » en coopération avec l'ensemble des territoires du Pays. L'objectif est de doter le territoire d'une connaissance de l'état des lieux et du potentiel « réel » (plus précis que le potentiel « brut » approximé), mais également d'un accompagnement « technique et pédagogique » pour mobiliser les acteurs et les collectivités autour d'un plan d'action hiérarchisé et très opérationnel.

La présente étude a donc vocation à :

- étudier des gisements énergétiques sur l'ensemble du Pays de Brest
- Proposer une méthode d'accompagnement à l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'actions pour développer de manière opérationnelle les EnR+R sur le Pays de Brest.

2 LE JEU DES ACTEURS

2.1 ETAT DES LIEUX DES POLITIQUES DES EPCI

2.1.1 BREST METROPOLE

a) Les dynamiques en cours

Brest Métropole a achevé l'élaboration de son PCAET, élaboré en associant la population, via par exemple des événements «CLIMAT DECLIC». Le territoire de la Métropole ne couvre que 7 % de ces besoins par une production locale d'énergies renouvelables (308,9 GWh par an) :

- Chaleur : principalement par les réseaux de chaleur (alimentés par la valorisation des déchets ou par la filière bois), mais aussi par le chauffage au bois et par une faible part de panneaux solaires thermiques.
- Électricité : principalement par la valorisation énergétique des déchets du Spertot et par les panneaux solaires photovoltaïques.

La collectivité s'est fixé pour objectif d'atteindre « le Facteur 4 d'ici 2050 » soit la division par 4 des émissions de Gaz à Effet de Serre du territoire, objectif affirmé dès 2012, renouvelé en 2020. Pour cela, la stratégie du PCAET de Brest Métropole repose sur 13 axes, représentant 60 fiches actions :

- Habitat
- Tertiaire et industriel ;
- Agriculture et alimentation ;
- Mobilité et déplacements
- Aménagement du territoire et planification urbaine
- Développement des énergies renouvelables
- Amélioration de la qualité de l'air ;
- Gestion des déchets ;
- Adaptation au changement climatique ;
- Stockage du carbone
- Mobilisation citoyenne ;
- Gouvernance et financement de la transition ;
- La collectivité engagée vers l'exemplarité

L'objectif affirmé du PCAET est de « Tendre vers les objectifs nationaux (32 % 2030) ».

b) Installations EnR présentes sur le territoire et état des lieux

Un fort développement des énergies renouvelables s'avère nécessaire et Brest Métropole se propose d'accompagner

- Le développement des réseaux de chaleur urbains :
 - o Réseau urbain de Brest (UVED+ bois), Plougastel (bois), Plouzané (technopôle) engagé
 - o UVED (25 MW) : SOTRAVAL collecte l'ensemble de déchets Finistère Nord (surplus envoyé à Briec) : valorisation de 137 GWh de chaleur et production électrique de 10 GWh
- Le développement du solaire photovoltaïque, avec un plan d'action solaire :
 - o L'agglomération dispose d'un cadastre Solaire : 1/3 des toitures sont bien inclinées et bien orientées soit un potentiel 150 MW en 2050. Le cadastre solaire est un bon outil d'animation et de sensibilisation efficace pour :
 - Les collectivités (la Métropole finance des études de faisabilité réalisées par Sotraval)
 - Les grands institutionnels du territoire : université, CHRU (potentialités sur 2 sites)
 - Le tertiaire privé : accompagnement et étude d'opportunité par Energence à raison d'une quinzaine d'études par an
 - Les particuliers : programme « Synergie Solaire » visant à structurer l'écosystème local en recensant les artisans locaux pour donner une alternative aux démarchages téléphoniques. Le bilan reste cependant mitigé quant à l'efficacité du dispositif.
- Le développement des énergies renouvelables thermiques :
 - o La collectivité s'appuie sur le dispositif « chaleur d'ici-même », animé conjointement par Energence visant à étudier l'opportunité de chaufferies quand une solution centralisée (réseau de chaleur) n'est pas pertinente.
 - o L'activité de serres maraîchères est très importante sur le territoire et nécessite un apport conséquent de chaleur. Beaucoup de cogénération gaz ont été implanté entre 2010 et 2015 (55% des serres). L'un des principaux acteurs, Savéol travaille sur un projet 100% enR et a mis en place un think-tank dédié.
 - o Le PCAET souhaite limiter le remplacement du gaz par le bois à hauteur de 60% d'après le scénario PCAET (enjeu qualité de l'air). La filière bois énergie n'est pas encore assez structurée malgré plusieurs chaufferies. Il existe un contrat de réciprocité avec le Pays Centre Ouest Bretagne pour favoriser cette structuration.
 - o Le bois des chaufferies de SOTRAVAL provient de ressources disponibles dans un rayon inférieur à 100km
- La structuration des projets de méthanisation :
 - o Une unité de méthanisation agricole est en service à Guilers représentant l'équivalent de la consommation énergétique de 1200 foyers
- Le PLU intègre l'obligation pour les constructions neuves > 1500 m² d'intégrer des EnR et l'obligation d'étudier le raccordement au réseau de chaleur.

c) les moyens humains

Les supports humains s'appuient sur des services de la Métropole mais aussi sur des opérateurs extérieurs:

- Le dispositif « Chaleur d'ici-même » est porté par Ener'gence
- L'accompagnement « réussir les transitions » pour le secteur tertiaire privé est porté par le service économique. Les études sont réalisées par Ener'gence et financées par Brest Métropole (notamment les pré-diagnostics d'opportunités solaire)
- La SCIC ECooP (Energie Coopérative du Ponant) créée par l'association Brest Energie Citoyenne (BEC) et accompagné par Brest Métropole est un outil de financement citoyen : mise à disposition de toitures, collecte d'épargne, partenariat avec une banque (100 souscripteurs)
- Sotraval est un opérateur local en ENR (chaufferie bois et centrale PV clé en main)

- BM et Sempi agissent sur le volet rénovation du patrimoine public, l'aménagement et le bâti privé type copropriété sur lesquels l'intégration des ENR est possible

Pour renforcer les équipes, un poste de technicien électricité photovoltaïque a été créé et est à pourvoir en 2021 ainsi qu'un poste d'alternant Master énergétique pour 2 ans

Une réflexion sur les aides financières pour les activités économiques fléchées sur les thématiques « énergie » est en cours dans le cadre du Plan de relance.

Concernant le réseau de chaleur, la collectivité s'est dotée de ses propres moyens (accompagnement au développement, mobilisation du potentiel de raccordement sur les nouvelles constructions, démarche commerciale, ...)

L'attractivité du territoire attire de nombreux développeurs de projet EnR privés.

SOTRAVAL, opérateur de valorisation des déchets a pris la compétence énergie (chaufferie bois) avec le développement d'une société commune (51 % Dalkia, 49 % Sotraval). Le développement de projet PV est étudié.

La collectivité accompagne un projet Citoyen (ECOP) : mise à disposition de toitures, collecte d'épargne, partenariat avec une banque (100 souscripteurs).

Dans le cadre du PCAET, la Métropole soutient Voltalis avec l'objectif d'installer 3 500 à 4 000 boîtiers connectés visant à mieux maîtriser la consommation électrique dans les logements¹

d) Projets et attentes :

- Le développement des réseaux de chaleur urbains. :
 - o Potentiel à analyser sur les communes hors Brest, notamment les secteurs les plus denses
- Le développement du solaire photovoltaïque dans un cadre durable (bonne articulation avec les autres politiques environnementales : biodiversité, espaces naturels, arbres en ville. ...) :
 - o Réflexion sur des centrales PV au sol :
 - Ancienne décharge du Spernot (2 à 4 MW)
 - Carrière Boudonou à Plouzané
 - o Perspectives d'ombrières deparkings
 - o Océanopolis : 0,5 à 1,5 MW
 - o Arena : 1,8 MW,
 - o Grappe d'ombrières (<300 kWc) sur autres parkings
 - o Difficulté à mobiliser les institutionnels tels que UBO, Ifremer, Défense (réseau électrique à part) et les maîtres d'ouvrages de bâtiments
 - o Difficulté à mobiliser les artisans avec le besoin de travailler les dispositifs d'assurance / garantie (accompagnement par Quenea)
- La structuration des projets de méthanisation, durables et bien intégrés
- L'identification du potentiel des autres sources d'énergie renouvelable.

¹ <https://www.brest.fr/agir-pour-l-environnement/la-gestion-de-l-energie/voltalis-une-solution-eco-citoyenne-pour-maitriser-sa-consommation-et-securiser-le-reseau-electrique-5242.html>

- Etude de gisement de chaleur fatale sur 130 entreprises identifiées et une trentaine de cibles, peu de réponse (5) et peu d'opportunité ... peut-être 1 projet à développer avec Alcatel (datacenter)
- Thalasso-thermie : évaluer les potentialités en bord de mer si bâtiments consommateur proche
- Déchets = ressources, veille sur les projets du territoire : projet de chaufferie CSR de Guyot, étude de faisabilité d'un démonstrateur de production de méthane de synthèse » par SOTRAVAL

2.1.2 COMMUNAUTES DE COMMUNES DU PAYS D'IROISE

a) Les dynamiques en cours

La Communauté de communes du Pays d'Iroise a achevé l'élaboration de son PCAET, élaboré de manière participative, avec les élus (communautaires et municipaux) et la société civile (conseil de développement, chambres consulaires, club des entreprises, associations, habitants), notamment autour de 3 ateliers pour identifier les axes stratégiques. Au total, la présentation du diagnostic et les ateliers de construction de la stratégie territoriale ont réunis plus de 170 participants dans une démarche ouverte à toutes et à tous.

La collectivité s'est fixé un objectif de baisse des consommations d'énergie de -26 % entre 2010 et 2030 et -50% à l'horizon 2050. En parallèle elle s'est fixée un objectif d'augmenter la production de 80 % entre 2015 et 2030. Ces objectifs permettent d'envisager une trajectoire proche d'un Territoire à Energie positive, avec un taux de couverture des consommations énergétiques locale par une production d'EnR locale de 95 % à l'horizon 2050.

La stratégie de la CCPI repose sur 7 axes

1. Mobiliser et sensibiliser les citoyens et les acteurs économiques
2. Agir pour un habitat économe en énergie
3. Œuvrer en faveur d'une mobilité sobre et décarbonnée
4. Soutenir le développement des énergies renouvelables
5. Être un territoire économe en ressources et exemplaire
6. Organiser un territoire résilient aux effets du changement climatique
7. Soutenir une agriculture et une alimentation durables

L'axe 4 qui concerne les énergies renouvelables repose sur un développement transversal et des priorités sur la mobilisation des potentiels solaire, de méthanisation, du bois énergie et de l'énergie éolienne

b) Les moyens humains

La politique énergie climat est portée par la direction générale. La communauté de communes affirme sa volonté de s'approprier ces enjeux et de disposer de ses propres moyens et outils pour mettre en œuvre les actions, car ce sont les collectivités qui disposent des compétences opérationnelles pour porter et mettre en œuvre les projets.

Les acteurs économiques (CCI, Chambre d'agriculture, Chambre des métiers) et les citoyens (dispositif citoyens du climat avec Emergence) sont biens mobilisés. Un réseau d'entreprises partenaires et également présent (Club Celia), il rayonne sur les EPCI frontaliers (Pays des Abers, Lesneven Côte des Légendes).

L'éolien reste un domaine de crispation (par rapport au paysage) - les extensions seront sans doute plus faciles que la création de nouveaux parcs. Le solaire est plus facilement accepté ... mais il y a certains enjeux (paysage, au lac de Lanneon par exemple).

c) Installations EnR présentes sur le territoire et état des lieux

La CCPI mène une action concrète sur les économies d'énergie avec une plateforme de rénovation opérationnelle depuis décembre 2020. Elle a également mis en place un dispositif d'aide communautaire pour les communes qui installent du solaire photovoltaïque avec prise en charge de 20 % montant d'installation.

Il existe plusieurs unités de production EnR : 2 parcs éolien (extension contrainte à Ploumogueur mais projet de repowering à Plouarzel), 2 unités de méthanisation (Milizac et Plourin), avec un projet de traitement des déchets verts des communes, et plusieurs installations solaires en agriculture (Trackers) chez les agriculteurs pour autoconsommation (notamment à Milizac)

d) Projets et attentes :

A terme, la collectivité envisage de modifier les règles d'urbanisme pour obliger les nouvelles constructions ou rénovations à produire des énergies renouvelables (PV ou solaire thermique). Elle envisage également d'accompagner les entreprises dans l'installation de panneaux solaires. La SAS Iroise Énergie PV (50-50 avec le SDEF – Capital de 700k€) instaurée en 2020 est un outil au service du territoire.

La collectivité aimerait passer au GNV pour sa flotte de véhicules. Les transporteurs locaux sont également intéressés permettant la réflexion sur l'implantation d'une station GNV.

Il existe plusieurs projets identifiés

- Solaire PV :
 - Ancienne décharge de Plourin (3ha) (SAS (60%) + citoyens (10%) + commune (10%) + Enercoop (10-20%),
 - Inventaire des propriétés communautaires : Impluvium à Molène, périmètre de captage à Milizac (15ha de potentiel), lac de Lanneon (entre 8 et 14ha), stations d'épuration ...
 - Potentialités en toiture sur les bâtiments communautaires (accompagnement par la Sem Breizh), le bâtiment Tech-Iroise, l'école de Plourin (400 m²), la mairie de Locmaria Plouzané ...
- Eolien :
 - Faible potentiel et sujet sensible sur les contraintes de paysage
 - Projet d'extension sur Plouarzel
 - Projet en cours à Porspoder
 - Zone potentielle à Milizac
- Méthanisation : potentiel de méthanisation agricole important sur le territoire : Locmaria Plouzané, Ploumogueur, Milizac, Plouarzel : projets portés par agriculteurs.
- Bois énergie :
 - Problématique sur la ressource et absence de structure pour la valorisation

- Projet de chaudière bois à Milizac avec valorisation des ligneux. Test en cours avec la Sotraval.
- Quelques chaudières bois dans les communes mais à pellets
- L'essentiel du bois énergie repose sur les chaudières des particuliers

2.1.3 COMMUNAUTÉS DE COMMUNES DU PAYS DES ABERS

a) Les dynamiques en cours

La Communauté de communes du Pays des Abers est en cours d'élaboration de son PCAET. Le diagnostic a été réalisé et la stratégie est en cours d'élaboration.

La finalisation de la stratégie complète du PCAET est prévue à l'été 2021 et le plan d'action doit être arrêté à l'automne.

Le diagnostic montre que la communauté de communes bénéficie d'un taux d'autonomie énergétique (production d'énergie renouvelable par rapport à l'énergie consommée sur le territoire) de 26 % assez élevé. La production d'énergie provient surtout de l'éolien et du bois-énergie (bûche et granulé, bois déchiqueté).

Le bois bûche et granulé est surtout plébiscité pour un usage domestique (poêles, inserts, cheminées). Le bois déchiqueté est utilisé principalement dans l'industrie et l'agriculture (serres). Le territoire possède trois parcs éoliens à Plouguin et Plouvien qui produisent 8 % de la consommation d'énergie du territoire. La production d'énergie solaire photovoltaïque est très faible, elle est surtout issue d'un cumul d'installations chez les particuliers. Malgré un contexte agricole très fort et la présence d'un réseau de gaz sur 6 communes, le Pays des Abers ne compte actuellement aucun méthaniseur en fonctionnement.

Sur le Pays des Abers, des actions à vocation climatique et énergétique existent déjà : promotion du covoiturage (plateforme OuestGo), Programme d'accompagnement à la rénovation de l'habitat et projet de plateforme de rénovation de l'habitat, Programme d'économie circulaire (G4dec), ...

Les relations avec le monde agricole sont bonnes ce qui permet d'enclencher des dynamiques : collaboration avec la chambre d'agriculture, agriculteurs dynamiques et innovants....

Le territoire a répondu à l'appel à projet ACTE - Agriculture climat et territoires pour animer une démarche énergie-climat en agriculture (la chambre d'agriculture est assistante à maîtrise d'ouvrage et partenariat avec le GAB 29).

Les citoyens sont également bien mobilisés et volontariste dans la transition énergétique :

- Mise en place d'ateliers citoyens autour de l'énergie
- Collectif à Plouguerneau pour le développement de projet
- Groupe « citoyens du climat » qui souhaiterait s'impliquer dans la production d'EnR

Il existe cependant des oppositions notamment sur le sujet de l'éolien.

b) Les moyens humains

La communauté de communes dispose d'une chargée de mission sur les thématiques énergie / climat et agriculture alimentation, rattaché au pôle environnement / territoire / eau.

La question énergétique est une nouvelle compétence pour la collectivité. Si chaque commune est consciente de la nécessité d'agir, les communes vont commencer par travailler à la rénovation énergétique des bâtiments publics et aux économies d'énergie.

c) Installations EnR présentes sur le territoire et état des lieux

Le potentiel éolien est très contraint mais il existe des potentialités en zones N et A du PLUi.

Un groupe de travail sur le bio-GNV a été mis en place avec la sollicitation d'une entreprise de transport (Travail en commun avec CC Lesneven Côte des légendes, initié par le G4DEC). La ressource méthanisable est contrainte : Une grande partie des bio-déchets sont déjà valorisés à Milizac. Le gisement restant nécessite un tri. Par ailleurs un gros volume de déchets verts est à traiter.

d) Projets & attentes

- **Éolien :**

- o Plouguerneau : Opposition locale connue au projet, les élus n'ont pas été sollicités par les porteurs de projet. Contact avec le service urbanisme
- o Plouguin : projet d'extension de 6 machines
- o Saint-Pabu : Zone potentielle pour 3 à 4 éoliennes de 3 à 4 MW. La commune a été contactée par 2 entreprises, EO est intervenu pour clarifier les contraintes pas suffisamment prises en considération (aéronautiques, militaires, Météo France, proximité d'exploitations agricoles, périmètres de captage d'eau potable)

- **PV :**

- o Certaines communes ont des projets notamment dans le cadre de rénovation énergétique
- o Requalification du centre technique communautaire : installation PV toiture dont la maîtrise d'œuvre nommée
- o Recyclage des sites de stockage de déchet : souhait d'y installer des parcs PV. Peut-être couplé à projet hydrogène

- **Méthanisation :**

- o Kersaint-Plabennec, porté par des agriculteurs
- o Loc-Brévalaire : projet de méthanisation en cours
- o D'autres projets à envisager en partenariat avec les agriculteurs

- **Réseau de chaleur :** Une étude a été réalisée à Plouguerneau mais le projet n'a pas été poursuivi

2.1.4 COMMUNAUTÉS DE COMMUNES DE LESNEVEN-CÔTE DES LÉGENDES

a) Les dynamiques en cours

La Communauté de communes de Lesneven-Côte des légendes a finalisé son PCAET. Le diagnostic a été réalisé et 3 ateliers de co-construction de la stratégie territoriale ont été réalisés. La CLCL produit 53 GWh, soit 9% de la consommation du territoire. Il s'agit quasi exclusivement de bois, bûches et granulés chez les particuliers (32 GWh) mais également bois déchiqueté (3 installations).

Le PCAET a été voté en janvier 2020. La collectivité anime aujourd'hui les actions inscrites. Sur la question des EnR, tous les volets sont concernés. La stratégie met en avant notamment :

- Bois énergie : volonté de développement
- Solaire PV : incitation via l'intégration systématique d'intégration EnR dans les projets des collectivités.

Les gisements et potentiels sont toutefois mal connus, et il y a une attente pour mieux évaluer l'intérêt de développer la méthanisation et le bois énergie, à partir de gisements locaux : bois, déchets verts, boues d'épuration... et les actions concrètes adaptées au territoire.

Il ne semble pas que le territoire dispose d'un fort gisement « bois ». La collectivité est engagée dans le programme Breizh bocage avec les agriculteurs et acteurs de la filière pour le développement (10km de haies installées par an). Travail sur l'entretien et la valorisation du bocage avec les agriculteurs et la SCIC Coat Bro Montroulez.

Un lien sera à faire avec le PLUi afin d'identifier les sites les plus adaptés au développement PV puis encourager son développement.

b) Les moyens humains

La communauté de communes a choisi un pilotage transversal sur cette thématique : il n'y a pas de chargé de mission dédié, mais un pilotage par le COPIL (présidente – DGS – VP + 1 référent) et une mise en œuvre par les responsables de chaque service concerné : espaces naturels et bocage, bassin versant et algues vertes, inondation et risques, urbanisme, bâtiment (gestion du patrimoine communautaire) ...

La CCLCL s'appuie aussi sur les expertises « externes » d'Ener'gence et du Pôle Métropolitain

c) Installations EnR présentes sur le territoire et état des lieux

- Bois énergie :
 - 3 installations collectives : serres Pontic Kerlouan, serres Caroff Ploudaniel et Hôtel de la mer à Plounéour-Brignogan-Plages
- Solaire PV
 - Quelques installations chez des privés (marginal)
 - 2 projets de rénovation – construction qui intègrent du PV en toiture.
- Éolien :
 - Fortes contraintes militaires et Météo France
 - Opportunité possible à Guissény
- Méthanisation – Biogaz : sujet important
 - Volonté d'inciter au développement. La collectivité souhaite une réflexion globale sur une station GNV en partenariat avec le Pays des Abers avec le besoin de clarifier les besoins pour un dimensionnement optimal
 - Les déchets verts des collectivités, habitants, entreprises représentent un volume important (12 à 13 kT/an). Ceci implique un coût de traitement très important.
 - Boues des stations d'épuration : souhait d'une réflexion sur leur valorisation.

La collectivité soutien les équipements solaires (thermique ou PV) pour les particuliers (depuis septembre 2020). Quelques installateurs ont été identifiées.

La collectivité souhaite également inciter les entreprises à entrer dans cette dynamique : communication auprès des entreprises pour qu'elles intègrent le dispositif Synergie. Une action en ce sens a été menée sur la ZAE de Mescoden, avec un potentiel identifié pour des ombrières sur les parkings.

d) Projets & attentes

- **PV** :
 - Développement d'un parc solaire au sol sur périmètre de captage d'eau potable (30 ha – 20ha propriété CC / 10 ha privé) avec EDF EN et SDEF.
 - Extension de l'Hôtel de communauté
 - Garage communautaire en cours de construction (300m²) par la Sotraval.

Potentiel bois/ réseau de chaleur à étudier ...

2.1.5 COMMUNAUTES DE COMMUNES DU PAYS DE LANDERNEAU-DAOULAS

a) Les dynamiques en cours

L'élaboration du PCAET va être repris à l'automne 2021 avec l'accompagnement par un bureau d'études. La CCPLD élabore en parallèle son projet de territoire. Un croisement des objectifs du PLUi et du PCAET sera réalisé à terme.

b) Les moyens humains

L'animation de la politique énergie Climat à l'échelle communautaire est un enjeu. A l'heure actuelle, les communes travaillent indépendamment sur les questions de transition énergétique. Le PCAET permettra de renforcer l'action collective et mutualiser le travail sur la transition énergétique. L'animation du PCAET et sa mise en œuvre seront assurées par un binôme VP / chargée de mission (PCAET + projet de territoire), en lien avec d'autres dispositifs : AAP « petite ville de demain » (résilience, évolution des centralités).

L'enjeu est aussi de s'appuyer sur les moyens des communes (recrutement en cours à Landerneau) et les ressources mutualisées (Ener'gence, Pays)

c) Installations EnR présentes sur le territoire et état des lieux

- **Bois / chaufferie bois**

- o Landerneau dispose d'un réseau de chaleur (piscine, salle de sport x2, IME, IEM) / bâtiments communautaires
- o Serristes (Loperhet, Dirinon) : chaufferie bois mais pas systématique.
 - ⇒ Forte ressource en bois mais pas de filière identifiée sur le territoire. La ressource est importée du Pays de Morlaix. Un travail est en cours avec Abibois, à l'échelle du Pays de Brest.

- **Méthanisation :**

- o Arrêt de l'unité à la ferme de Plouedern
- o Le projet à Ploudaniel peut servir de débouché localement, il sera nécessaire d'évaluer le besoin de projets supplémentaires sur le territoire au regard de la ressource, de l'acceptation locale et de la ressource disponible
- o Projet installation station biogaz à Plouedern (mini station GRDF, près d'un transporteur)

- **PV :**

- o Panneaux solaires sur bâtiments : peu de constructions récentes
- o Potentiel à bien évaluer : Landerneau (école, boulodrome, salle de tennis, salle de sport), projet au sol potentiel à Hanvec, ombrières sur les parkings des entreprises mais enjeu sur le financement

- **Hydroélectricité :**

- o Sizun : 1 unité de production
- o Potentiel à étudier en restant attentif aux contraintes environnementales (Natura 2000)

d) Projets & attentes

- **PV :**

- o S'appuyer sur le cadastre solaire pour identifier des projets et mieux estimer le potentiel

- **Méthanisation :**

- o Réunir les agriculteurs
- o Réfléchir à l'échelle du Pays de Brest et faire le lien entre la production de biogaz et les besoins en consommation
- o Une rencontre avec GRDF et les agriculteurs est prévue pour identifier les différents leviers à activer pour le développement de la méthanisation.

- **Eolien :** marge de progression quasi nulle du fait des contraintes

- **Hydroélectricité :** étude à faire

- **Bois :**

- o Il est important de structurer la filière
- o Potentiel de valorisation des déchets verts (aujourd'hui contrat avec Sotraval – valorisé à Dirinon)

La question du financement est un frein important, la mise en place d'une structure d'investissement pourrait accélérer le développement.

Pour favoriser l'acceptabilité des projets il sera nécessaire de concerter en amont et comprendre les oppositions. Il semble opportun de privilégier plusieurs petits projets plutôt que quelques gros.

2.1.6 COMMUNAUTÉS DE COMMUNES DE LA PRESQU'ÎLE DE CROZON-AULNE MARITIME

a) Les dynamiques en cours

La Communauté de communes de la Presqu'île de Crozon-Aulne maritime a finalisé son diagnostic et sa stratégie. Le plan d'action est en cours de finalisation. La stratégie repose sur 7 ambitions

1. Un habitat moins consommateur d'énergie et d'espace
2. Une mobilité sobre & décarbonée
3. Un développement des énergies renouvelables
4. Des circuits courts et durables valorisés
5. Des citoyens mobilisés dans les transitions
6. Un territoire durable et résilient
7. Une collectivité exemplaire

Ces axes recourent 22 Objectifs pour 58 actions

L'axe 3 « Un développement des énergies renouvelables » repose sur 3 objectifs

- Étudier le potentiel de développement de nouvelles énergies
- Poursuivre le développement des filières bois-énergie, éolienne et solaire
- Valoriser et communiquer sur les pratiques innovantes

Le diagnostic montre qu'avec l'implantation de 8 éoliennes le territoire pourrait atteindre l'objectif TEPOS.

Le programme d'action vise un travail sur les filières méthanisation (à partir des stations d'épuration), photovoltaïque, bois, réseaux de chaleur / chaudière bois, smart grid. Une meilleure analyse du potentiel de développement de nouvelles énergies / gisement local est nécessaire

Il s'inscrit dans la continuité des actions menées depuis 10 ans, exemple de la filière bois-énergie :

- Étude du gisement
- Plantation sur des parcelles non utilisées par l'activité agricole
- Chaufferies (piscine, centre scolaire, centre hospitalier).
- Fabrication de plaquettes, séchage (plateforme intercommunale qui alimente 3 chaufferies)
- Maintenance et entretien des chaufferies mutualisées, réalisées par les techniciens.

La collectivité est dans une démarche d'exemplarité, et souhaite disposer d'un bon retour d'expérience. Elle est favorable au maximum de mutualisation avec les collectivités du Pays de Brest

Autre exemple, solaire PV et éolien :

- Etudes avec Ener'gence pour implanter sur des toitures qui accompagne presque tous les projets liés au bâti.
- Smart-grid sur des bâtiments publics autour du siège communautaire (bâtiments techniques, ...) :
 - o Production -> éolienne 25 kW et panneaux solaires

- Stockage 134 kWh : Autoproduction et autoconsommation (porté et financé par la collectivité)
- Projet d'agrandir le smart-grid sur la totalité d'une zone d'activité, avec une ferme solaire au sol sur l'ancien centre d'enfouissement de Crozon en intégrant le financement participatif (environ 100k € récoltés).

Des partenariats sont noués pour assister les habitants dans leurs projets de rénovation énergétique.

b) Les moyens humains

L'animation de la politique énergie Climat à l'échelle communautaire repose sur le

- Vice-Président et la Commission d'élus en charge de la transition énergétique
- Le DGS
- 1 Technicien énergie bâtiment et une équipe de 3 personnes
- 1 ETP sur la chaufferie (partenariat avec des entreprises locales sur le broyage)

c) Installations EnR présentes sur le territoire et état des lieux

- **Bois / chaufferie bois** : le territoire dispose de plusieurs chaufferies bois
 - Crozon, alimentant la piscine, l'hôpital et le centre culturel
 - Le Faou, alimentant un réseau de chaleur couvrant les besoins des locaux du PNRA et des bâtiments publics
 - Pont-de-Buis-lès-Quimerch alimentant l'hôpital local
- **PV** : le territoire dispose de plusieurs installations solaires, en toiture ou au sol

d) Projets & attentes

- **PV** :
 - Utiliser le cadastre solaire pour identifier des projets et mieux estimer le potentiel
- **Méthanisation** :
 - 1 étude réalisée en 2007-2008 sur les gisements fermentescibles
 - Potentiel de méthanisation à approfondir. Le territoire n'est pas desservi par le réseau gaz excepté à côté de Pont de Buis
 - Identifier aussi les consommateurs d'énergie (échange avec des agriculteurs)
 - Préférence pour des petits projets locaux
 -
- **Eolien** :
 - 1 opportunité sur la commune d'Argol pour 2 ou 3 éoliennes (JPEE)
- **Hydroélectricité** :
 - Il y avait des moulins auparavant des moulins utilisant la force houlomotrice mais qui ont été démantelés.

2.1.7 COMMUNAUTÉS DE COMMUNES DE PLEYBEN-CHATEAULIN-PORZAY

a) Les dynamiques en cours

La Communautés de communes de Pleyben-Châteaulin-Porzay est en phase de finalisation. Le diagnostic a été réalisé et des groupes de travail ont permis de définir les attentes et les réalisations. Elaboration du programme d'action en cours de finalisation.

Le PLUi (2023) reprendra les potentiels identifiés dans les zonages.

La collectivité s'est fixé un objectif de baisse des consommations d'énergie de -25 % entre 2010 et 2030 et -55% à l'horizon 2050. En parallèle elle s'est fixé un objectif d'augmenter la production de 70 % entre 2015 et 2030. Ces objectifs permettent d'envisager une trajectoire proche d'un Territoire à Energie positive, avec un taux de couverture des consommations énergétiques locale par une production d'EnR locale supérieur à 100 % à l'horizon 2050 (près de 50 % dès 2030 contre 21.5 % aujourd'hui).

La stratégie repose sur 6 axes stratégiques

1. Un habitat moins consommateur en énergie
2. De nouvelles solutions de mobilité
3. Un territoire résilient aux effets du changement climatique
4. Soutenir une agriculture et une alimentation durables
5. Soutenir le développement des énergies renouvelables
6. Des collectivités exemplaires

L'axe 5 « soutenir le développement des énergies renouvelables » repose sur la création d'outils de mobilisation des acteurs

b) les moyens humains

L'animation de la politique énergie Climat à l'échelle communautaire repose sur :

- 1 chargée de mission PLUi / Mobilité / PCAET
- L'appui des autres compétences, dont la chargée de mission « développement économique »

c) Installations EnR présentes sur le territoire et état des lieux

- **PV**
 - o Bonne dynamique de développement.
 - o Boucle d'autoconsommation collective PV au Pouillot. Retours positifs des entreprises
- **Eolien** :
 - o Sur le territoire, déjà 6 parcs pour une puissance installée de 41,7 MW

- **Méthanisation :**
 - o Vol-V à Châteaulin
 - o Quelques installations individuelles
 - o Pas de nouveaux projets en cours a priori
 - o Un incident avait eu lieu à Châteaulin mais qui n'a à priori pas trop impacté l'acceptation sur le territoire

- d) Projets & attentes
- **PV :**
 - o Projet communautaire potentiel de centrale au sol sur la ZA Thiémont à Lothey (4,5 hectares). Un AMI va sans doute être lancé
 - o Potentiel à étudier sur les locaux du SDIS à Saint-Ségal
- **Eolien :**
 - o Peu de potentiel résiduel
 - o Projet potentiel entre Gouézec et Pleyben mais potentielle opposition
 - o Projet de repowering à Plomodiern pour un passage de 5 à 4 éoliennes.
 - o
- **Hydroélectricité**
 - o Usine hydroélectrique de Saint Coultz sur l'Aulne (jusqu'en 1972), une volonté de refaire de l'hydroélectricité sur ce bief. Une étude a été réalisée par le SDEF et présentée en bureau des maires (potentiel assez faible).
 - o Etudier le potentiel sur les autres écluses (Lennon par exemple).
- **Réseau chaleur bois :**
 - o Étude de pré faisabilité pour alimenter la piscine qui n'a pas aboutie.
 - o Projet de réseau de chaleur à Dinéault
 - o Pas de grandes infrastructures à chauffer via le bois-énergie
 - o Peu de production locale de bois énergie par les agriculteurs du terriotire

2.2 AUTRES ACTEURS

| Catégorie d'acteurs | Acteurs | Domaines d'interventions dans les projets EnR | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|---|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|--------------|----------------|
| | | Mutualisation et échanges de connaissances | Planification stratégique | Emergence de projets | Producteurs de ressources | Accompagnement technique | Accompagnement financier | Investissement | Exploitation | Règlementation |
| Collectivités | Communautés de communes | | | | | | | | | |
| | Communes | | | | | | | | | |
| | Pays de Brest | | | | | | | | | |
| | Région | | | | | | | | | |
| | G4DEC | | | | | | | | | |
| Experts techniques | PNR Armorique | | | | | | | | | |
| | Ener'gence | | | | | | | | | |
| | Abibois | | | | | | | | | |
| | AILE | | | | | | | | | |
| | ADEUPA | | | | | | | | | |
| | SDEF | | | | | | | | | |
| | Atlansun | | | | | | | | | |
| | BRUDED | | | | | | | | | |
| | TARANIS | | | | | | | | | |
| BRGM | | | | | | | | | | |
| ADEME | | | | | | | | | | |
| Instructeurs | Organismes régulateurs | | | | | | | | | |
| | ABF | | | | | | | | | |
| | DREAL | | | | | | | | | |
| | DDT | | | | | | | | | |
| Financeurs | Energie Coopérative du Ponant | | | | | | | | | |
| | SAS Iroise Energie PV | | | | | | | | | |
| | SEM BreizhEnergie | | | | | | | | | |
| | SEM Energie en finistère | | | | | | | | | |
| | SOTRAVAL | | | | | | | | | |
| | Développeurs privés | | | | | | | | | |

| Catégorie d'acteurs | Acteurs | Domaines d'interventions dans les projets EnR | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|--------------|----------------|
| | | Mutualisation et échanges de connaissances | Planification stratégique | Emergence de projets | Producteurs de ressources | Accompagnement technique | Accompagnement financier | Investissement | Exploitation | Règlementation |
| Energéticiens | RTE | | | | | | | | | |
| | Enedis | | | | | | | | | |
| | GRDF | | | | | | | | | |
| | GRTGaz | | | | | | | | | |
| | Opérateurs de réseaux de chaleur | | | | | | | | | |
| | Cogélan | | | | | | | | | |
| Citoyens et monde associatif | Habitants | | | | | | | | | |
| | Associations | | | | | | | | | |
| | Brest Energie Citoyenne | | | | | | | | | |
| | Citoyens du Climat | | | | | | | | | |
| Monde de l'entreprise | Industriels et entreprises | | | | | | | | | |
| | Maîtres d'ouvrages | | | | | | | | | |
| | Réseaux | | | | | | | | | |
| | Chambre d'industrie | | | | | | | | | |
| | Chambre des métiers | | | | | | | | | |
| | Club d'entreprise CELIA | | | | | | | | | |
| Monde agricole | Agriculteurs | | | | | | | | | |
| | Serristes | | | | | | | | | |
| | Chambre d'agriculture | | | | | | | | | |
| | Coopératives | | | | | | | | | |
| | Les Agriculteurs Bio de Bretagne | | | | | | | | | |
| | CUMA | | | | | | | | | |
| | Forestiers | | | | | | | | | |
| | ONF | | | | | | | | | |
| CRPF | | | | | | | | | | |
| Déchets | GUYOT | | | | | | | | | |

Figure 2 : Rôles des différents acteurs sur le Pays de Brest

Présentation des différents acteurs :

- **Collectivités** :
 - **Communautés de communes** : 7 EPCI du territoire du Pays de Brest
 - **Communes** : Communes du territoire du Pays de Brest
 - **Pays de Brest** : Le Pôle Métropolitain du Pays de Brest contribue à améliorer la compétitivité et l'attractivité du territoire ainsi qu'à l'aménagement et l'organisation de l'espace dans une logique affirmée de développement durable.
 - **Région** : Région Bretagne
 - **G4DEC** : Service d'économie circulaire partagé créé par 3 EPCI du Pays de Brest (Communauté de Communes du Pays des Abers, Communauté de Communes du Pays d'Iroise, Communauté Lesneven Côte des Légendes et la Communauté de Communes du pays de Landerneau Daoulas). A destination des entreprises et des collectivités, le G4DEC accompagne, conseille, anime la thématique de l'économie circulaire au travers d'un programme d'actions individuelles et collectives.
- **Experts techniques**
 - **PNR Armorique** : Le Parc Naturel Régional d'Armorique vise à protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Il intervient sur les espaces naturels et la biodiversité, l'économie durable, l'aménagement du territoire et la culture et l'éducation. Il englobe 3 EPCI du Pays de Brest (Pays d'Iroise Communauté, Communauté de communes de Pleyben-Châteaulin-Porzay et Communauté de communes Presqu'île de Crozon – Aulne Maritime)
 - **Ener'gence** : L'Agence de l'énergie et du climat du Pays de Brest conseille, informe et sensibilise tous les consommateurs du Pays de Brest (particuliers, collectivités, entreprises, etc) aux économies d'énergie et aux énergies renouvelables.
 - **Abibois** : Réseau des professionnels du bois en Bretagne, c'est une association visant à développer la filière forêt bois en Bretagne
 - **AILE** : Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement spécialisée dans la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables en milieu agricole et rural.
 - **ADEUPa** : Agence d'urbanisme Brest-Bretagne intervenant sur l'Ouest de la Bretagne
 - **SDEF** : Le Syndicat Départemental d'Energie et d'équipement du Finistère (SDEF), en tant qu'Autorité Organisatrice de la Distribution d'Electricité (AODE), est chargé de l'organisation du service public de distribution d'énergie électrique sur le territoire du Finistère.
 - **Atlansun** : Atlansun est le réseau des acteurs professionnels de la filière solaire du Grand Ouest. Il a pour objectif de développer le solaire PV en favorisant les synergies et en contribuant à l'émergence de projets.
 - **BRUDED** : Réseau de partage d'expériences entre collectivités dans tous les champs du développement durable.
 - **TARANIS** : Le réseau Taranis fédère les structures et porteurs de projets engagés dans le développement des énergies renouvelables citoyennes en Bretagne.
 - **BRGM** : Service géologique national, le BRGM est l'établissement public de référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol dans une perspective de développement durable. Il intervient notamment sur la géothermie.
 - **ADEME** : Agence de la Transition Energétique
- **Instructeurs**
 - **Organismes régulateurs** : la Commission de régulation de l'énergie (CRE) veille au bon fonctionnement des marchés de l'électricité et du gaz en France, au bénéfice des consommateurs finals et en cohérence avec les objectifs de la politique énergétique.
 - **ABF** : Les Architectes des bâtiments de France assurent 3 grandes missions, contrôler les espaces protégés, conseiller les particuliers et les collectivités locales en matière d'architecture, d'urbanisme, et de paysage et conserver les monuments historiques. Ils donnent leur avis sur l'installation de panneaux solaire PV notamment.
 - **DREAL** : La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement est pilote au niveau régional de la mise en œuvre des politiques publiques du ministère de la Transition écologique et solidaire

- **DDTM** : La Direction Départementale des Territoires et de la Mer officie auprès du préfet de département dans les domaines des politiques d'aménagement et de développement durables des territoires.
- **Financeurs**
 - **Energie Coopérative du Ponant** : Société coopérative citoyenne chargée de porter des projets EnR (études, travaux, maintenance)
 - **SAS Iroise Energie PV** : Société ayant pour objectif de favoriser le développement des projets d'énergie solaire sur le territoire du Pays d'Iroise
 - **SEM BreizhEnergie** : Société d'économie Mixte Locale investissant dans les projets EnR en Bretagne
 - **SEM Energie en finistère** : Société d'économie Mixte Locale investissant dans le Finistère
 - **SOTRAVAL** : Sotraval assure la gestion de divers équipements de traitement de déchets ménagers. Le réseau de chaleur de Brest est alimenté en grande partie par la récupération de chaleurs de l'incinération des déchets traités par SOTRAVAL.
 - **Développeurs privés** : Les différentes entreprises de développements de projets EnR
- **Energéticiens**
 - **RTE** : Gestionnaire du réseau de transport d'électricité
 - **Enedis** : Gestionnaire du réseau de distribution d'électricité
 - **GRTGaz** : Gestionnaire du réseau de transport de gaz
 - **GRDF** : Gestionnaire du réseau de distribution de gaz
 - **Opérateurs de réseaux de chaleur** : Exploitants des réseaux de chaleur (exemples : Engie, Dalkia, IDEX, Eco chaleur de Brest)
 - **Cogélan** : Exploitant de la cogénération bois de Guipavas alimentant des serres
- **Particuliers**
 - **Habitants** : Résidents sur le territoire du Pays de Brest pouvant utiliser les EnR pour alimenter leur logement ou en l'utilisant comme support
 - **Associations** : Associations de citoyens pouvant promouvoir la transition énergétique et faire émerger des projets.
 - **Brest Energie Citoyenne** : Association de promotion de la transition énergétique en Pays de Brest
 - **Citoyens du Climat** : Le réseau des citoyens du climat du Pays de Brest, regroupe des personnes habitant, étudiant ou travaillant sur le territoire métropolitain et qui souhaitent agir pour la transition énergétique.
- **Monde de l'entreprise**
 - **Industriels et entreprises** : A l'instar des citoyens les entreprises du territoire du Pays de Brest peuvent accueillir des projets EnR
 - **Maîtres d'ouvrages** : De même les maîtres d'ouvrage des bâtiments tertiaires peuvent accueillir des installations EnR
 - **Réseaux** : Les réseaux d'entreprises rassemblent ces dernières ce qui permet d'échanger sur les bonnes pratiques en matière d'EnR
 - **Chambre d'industrie** : La CCI (Chambre de Commerce et d'Industrie) Bretagne Ouest accompagne les entreprises du territoire et peut agir en faveur de la transition énergétique
 - **Chambre des métiers** : La Chambre de métiers et de l'Artisanat du Finistère peut particulièrement intervenir auprès des artisans et installateurs d'EnR
 - **Club d'entreprise CELIA** : Le club des entreprises CELIA intervient sur le territoires de 3 EPCI du Pays de Brest (Pays d'Iroise, Lesneven Côte des Légendes et Pays des Abers)
- **Monde agricole**
 - **Agriculteurs** : Les agriculteurs du Pays de Brest peuvent accueillir des projets EnR sur leurs terres (Eolien), sur leurs bâtiments (solaire PV, chaleur EnR) mais aussi produire des ressources (méthanisation, bois énergie)
 - **Serristes** : L'activité serriste est très développée sur le Pays de Brest, ces acteurs ont des besoins de chaleur importants pouvant être couverts par des EnR
 - **Chambre d'agriculture** La Chambre d'Agriculture de Bretagne accompagne techniquement et financièrement les agriculteurs dans leurs projets EnR

- **Coopératives** : Les coopératives rassemblent les agriculteurs et/ou les serristes permettant ainsi de mutualiser les besoins et connaissance. La plus importante sur le territoire est Savéol.
- **Les Agriculteurs Bio de Bretagne** : Il s'agit du réseau des agriculteurs pratiquant l'agriculture biologique en Bretagne pouvant mutualiser des connaissances et faire émerger des projets.
- **CUMA** : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole. C'est une forme de société coopérative agricole permettant aux agriculteurs de mettre en commun leurs ressources afin d'acquérir du matériel agricole pouvant s'appliquer à des installations EnR.
- **Forestiers** : Les exploitants de forêts produisent du bois énergie
- **ONF** : L'Office National des Forêts est un partenaire incontournable pour l'exploitation du bois énergie forestier
- **CRPF** : Le Centre Régional de la Propriété Forestière Bretagne Pays de la Loire oriente et développe la gestion durable des bois et forêts des propriétaires.
- **Déchets**
 - **GUYOT** : L'entreprise Guyot collecte, tri et valorise les déchets sur les Pays de Brest pouvant ainsi fournir une ressource d'énergie renouvelable.

3 ETAT DES LIEUX DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES

Les données de production d'EnR du territoire sont issues de l'inventaire construit par l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne. Il propose, à la maille communale, une ventilation de la production d'énergies renouvelables par filière.

3.1 BILAN PAYS DE BREST

Sur le territoire du Pays de Brest 6 filières de production EnR sont recensées :

- Le bois énergie domestique²
- Le bois énergie des chaufferies collectives¹
- L'éolien terrestre
- La récupération de chaleur sur Unité de valorisation énergétique des déchets (UVED)
- La méthanisation
- Le solaire photovoltaïque

A noter que les productions de solaire thermique et des pompes à chaleur (géothermiques et aérothermiques) ne sont pas recensées en raison du manque de données et l'absence de projet de grande ampleur. Cependant un recensement partiel sur la base des données d'Energyence est effectué.

² On parle ici de consommation car l'OEB recense le bois énergie utilisé comme combustible pour la production de chaleur sur le territoire. Le bois ne provient pas forcément de productions locales

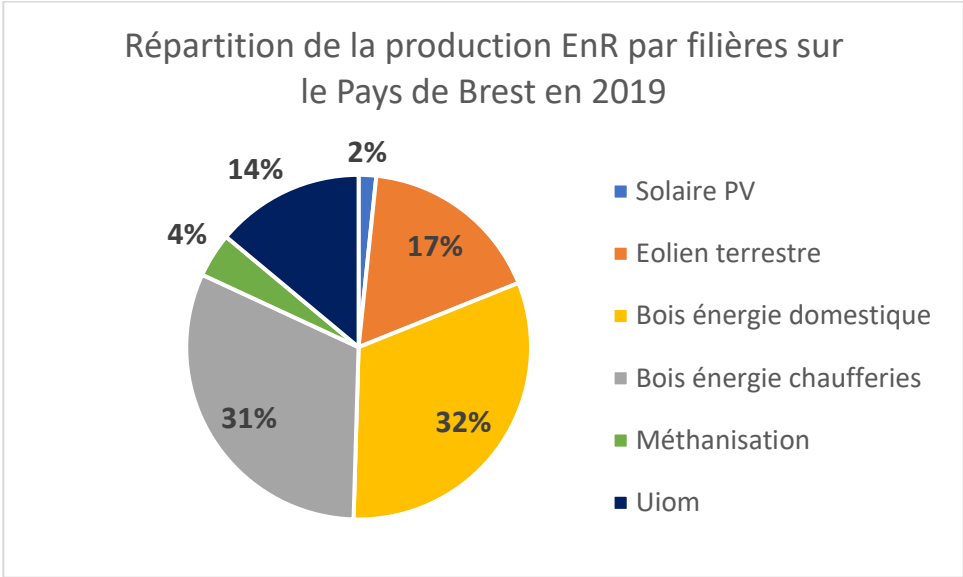


Figure 3 : Répartition de la production EnR par filières sur le Pays de Brest en 2019

Le graphique ci-dessus permet de tirer les enseignements suivants :

- Le bois énergie est d'assez loin la principale filière EnR du territoire avec près de 2/3 de la production totale. La valorisation est équitablement répartie entre le bois énergie domestique et les chaufferies collectives en développement depuis 2016 ;
- La seconde filière, avec 17% est l'éolien répartie sur différents parcs sur le territoire ;
- La troisième filière est la récupération de chaleur sur l'UVED(14%) de Brest valorisée sur le réseau de chaleur ainsi qu'en électricité par cogénération ;
- On retrouve ensuite la méthanisation (4%), principalement valorisée en injection de biométhane sur le réseau gaz et de manière plus anecdotique en chaleur et en électricité (cogénération) ;
- Enfin le solaire photovoltaïque (2%) produit de l'électricité de manière diffuse via de petites installations en toiture réparties sur le territoire.

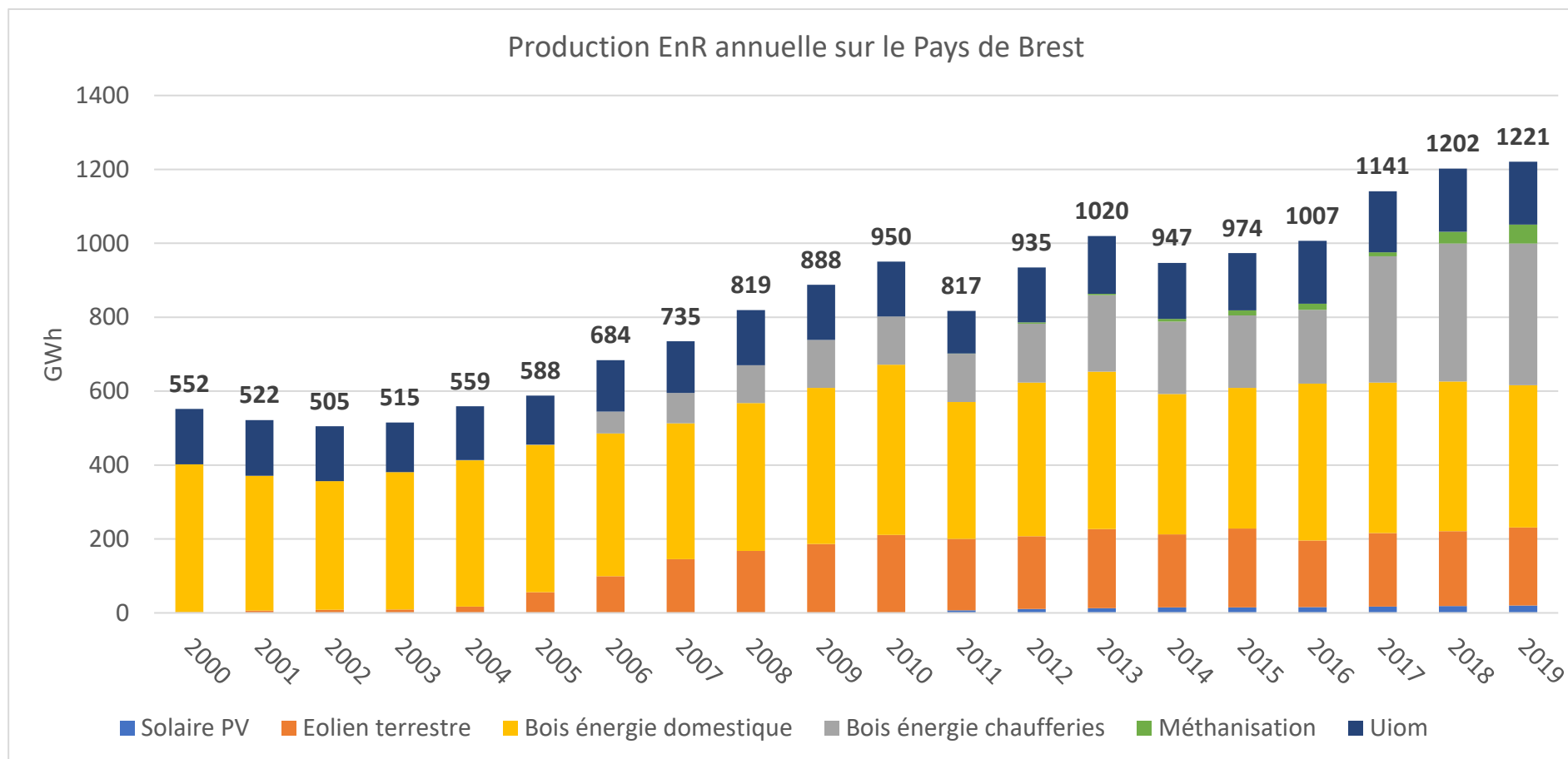


Figure 4 : Production EnR annuelle sur le Pays de Brest

La production d'énergies renouvelables a fortement augmenté sur le territoire depuis les années 2000 :

- Elle a été multipliée par plus de 2 entre 2000 et 2019, passant de 552 GWh à 1221 GWh ;
- Le bois énergie domestique est présent depuis les années 2000 et son utilisation n'a que très peu fluctué ;
- Il en est de même pour l'UVED qui est exploitée depuis 1988 avec une légère augmentation de 13% entre 2000 et 2019 ;
- La production éolienne, anecdotique jusqu'en 2004, a fortement augmenté jusqu'en 2010 où elle a atteint son niveau actuel ;
- Les premières chaufferies collectives au bois sont apparues en 2006 et ont connues un développement constant jusqu'à aujourd'hui, la production a été multipliée par plus de 6 entre 2006 et 2019 ;
- En ce qui concerne le solaire PV, l'OEB recense les premières productions en 2011, la production est 3 fois plus importante en 2019 ;
- La méthanisation est apparue à la même période et a connu un très fort développement en 2018 et 2019 avec 20 GWh supplémentaires par an.

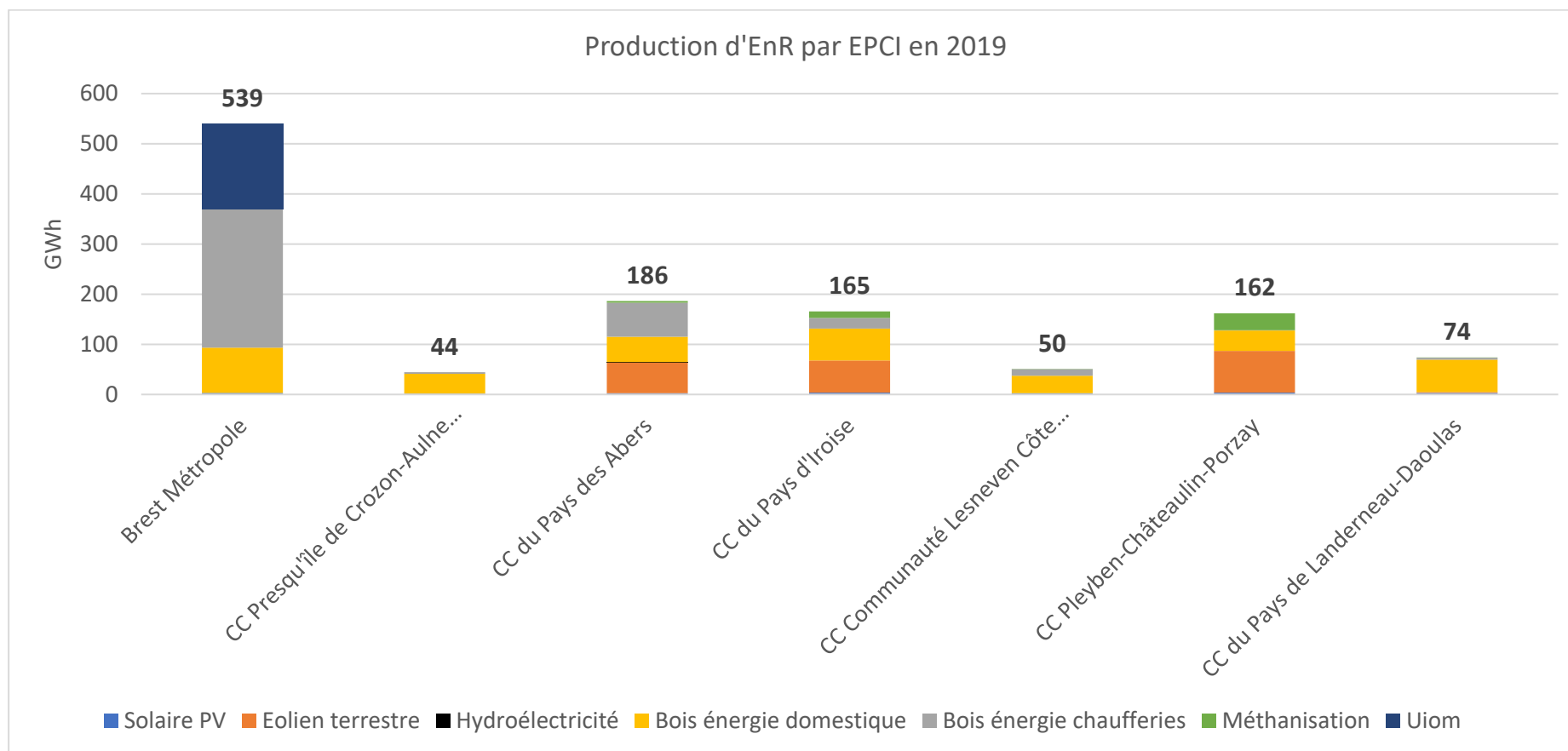


Figure 5 : Production d'EnR par EPCI en 2019

La ventilation par EPCI permet de tirer les conclusions suivantes :

- En qualité de centre urbain, Par ses activités économiques (production de chaleur biomasse par les serristes) et le RCU utilisant la chaleur fatale de l'UVED, Brest Métropole centralise une grande partie de la production EnR du Pays (44%) de la production EnR
- Les CC du Pays des Abers, du Pays d'Iroise et Pleyben-Châteaulin-Porzay possèdent les parcs éoliens du territoire. Les 2 dernières citées centralisent également la majeure partie de la production de biogaz par méthanisation
- Ne possédant d'installations centralisées de grandes puissances, les CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime, Communauté Lesneven Côte des Légendes et du Pays de Landerneau-Daoulas ont une production EnR inférieure aux autres EPCI.

La cartographie suivante résume la production d'énergies renouvelables sur le territoire par EPCI ainsi que sa ventilation par filière.

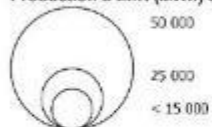
**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

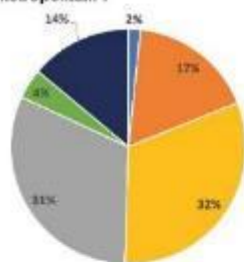
Production d'EnR

- Solaire PV
- Eolien terrestre
- Hydroélectrique
- Bois énergie domestique
- Bois énergie chaufferies
- Méthanisation
- Utom

Production d'EnR (MWh) :



**Répartition au sein du pôle
Métropolitain :**



10 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25 ©
IGN, BRGM 2018, ANB

Réalisation :
Inddigo - Mars 2021

PRODUCTION D'ENR EN 2019

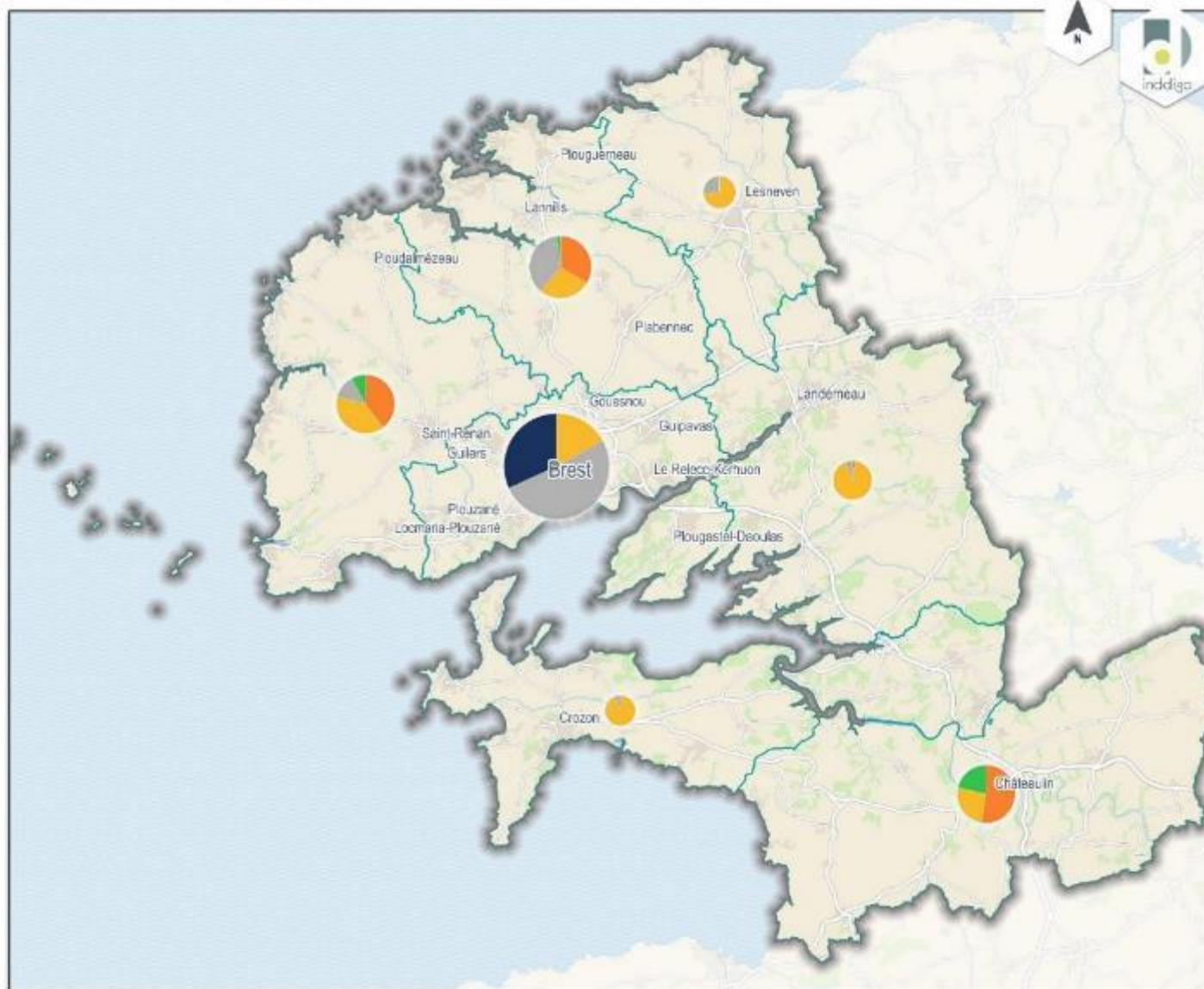


Figure 6 : production d'énergies renouvelables sur le territoire par EPCI ainsi que sa ventilation par filière

3.2 BILAN PAR ENERGIE

3.2.1 BOIS ENERGIE

Comme explicité précédemment le bois énergie est la principale source d'énergies renouvelables présente sur le territoire, avec 769 GWh consommés³ en 2019. Il se répartit équitablement entre valorisation dans des chaudières individuelles chez les particuliers et dans des chaufferies collectives alimentant des réseaux de chaleur de différentes tailles.

3.2.1.1 Bois énergie domestique

Le bois énergie domestique est utilisé historiquement et est présent sur la totalité des communes du territoire. Il couvre une partie plus importante des besoins de chaleur sur les communes non desservies par le réseau gaz. C'est également une bonne alternative au fioul qui est un combustible fossile très émissif. Enfin la problématique de l'électrosensibilité en Bretagne peut nécessiter un complément bois au chauffage électrique.

3.2.1.2 Bois énergie chaufferies

Les chaufferies collectives au bois se sont fortement développées sur le territoire depuis 2006. On en retrouve dans les 7 EPCI du territoire.

La cartographie ci-dessous représente les chaufferies bois présentes sur le territoire. Elle a été réalisée à partir des données de l'association AILE (Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement).

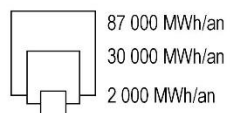
³ On parle ici de consommation car l'OEB recense le bois énergie utilisé comme combustible pour la production de chaleur sur le territoire. Le bois ne provient pas forcément de productions locales

□ Limite des EPCI

Type de chaufferie

- Tertiaire
- Industrie
- Collectivité

Production (MWh/an)



- Chaufferie du secteur agricole (production entre 30 et 600 kWh/an)

10 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, Aile; base de données des chaufferies 2019

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

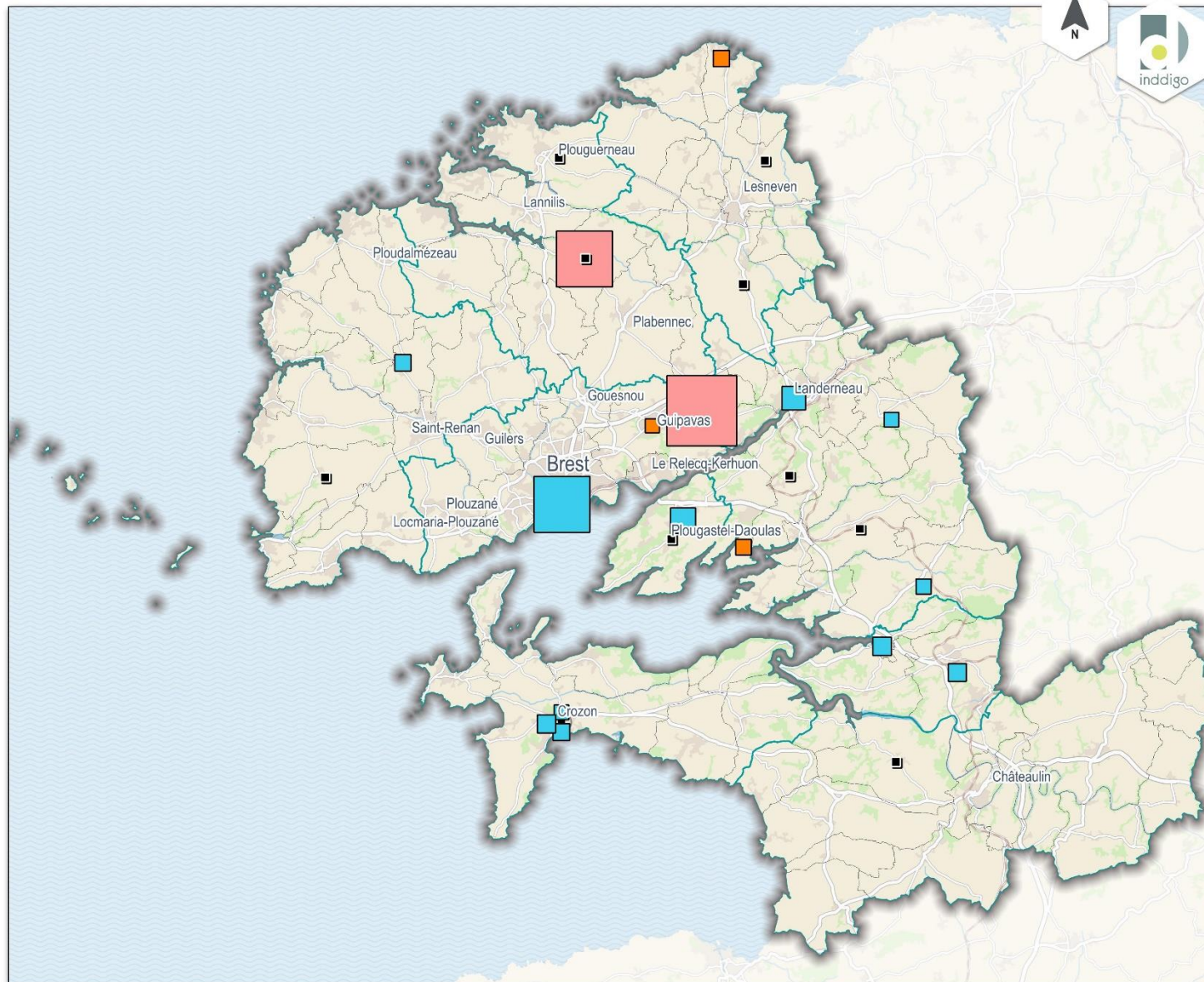


Figure 7 : Chaufferies bois énergie présentes sur le territoire

On remarque sur cette carte une majorité de chaufferie alimentant des bâtiments publics tels que des établissements de santé, des réseaux de chaleur, une piscine, un centre culturel, ...

2 chaufferies alimentant des bâtiments tertiaires privés sont également recensé, une alimentant une industrie et 9 petites chaufferies agricoles.

Les chaufferies les plus importantes du territoire sont :

- La chaufferie alimentant le réseau de chaleur de Brest d'une puissance de **12 MW**, elle est alimentée par environ **20 000 tonnes de bois par an**.
- La chaufferie industriel Langa-SILL alimentant une industrie agro-alimentaire produisant du lait infantile. Sa puissance est de **9 MW**, elle est alimentée par environ **20 000 tonnes de bois par an**.
- La centrale biomasse de Guipavas. Celle-ci alimente 15 hectares de serres et produit de l'électricité en cogénération. Sa puissance est de **14,5 MW**, elle est alimentée par environ **40 000 tonnes de bois par an**

3.2.1.3 Production de bois énergie locale

☑ Analyse de la ressource locale

Il est difficile de tracer précisément pour chaque chaufferie la provenance de la ressource en bois. Cependant certaines données peuvent être analysées pour comparer la production locale à la consommation.

L'Observatoire de l'Environnement en Bretagne fournit une évaluation du gisement bois-énergie par EPCI.

La méthodologie appliquée distingue 4 types de gisement :

- Le bois forestier (Conifères, feuillus, mixte)
- Le bois de bocage
- Les connexes des industries de transformation du bois
- Le bois en fin de vie (déchets bois)

Concernant le bois forestier, la ressource est estimée en fonction des surfaces de forêts par type et par EPCI. L'hypothèse faite est celle de la mobilisation de l'accroissement forestier selon le taux de prélèvement moyen observé en Bretagne :

- Conifères : 33%
- Feuillus : 32%
- Mixte : 9%

Pour le bocage une analyse des linéaires de haies et une évaluation des taux de prélèvement constatés sur certains chantiers permettent de définir un taux de mobilisation de 57% de l'accroissement naturel.

L'analyse de ces données sur le Pays de Brest indique un gisement local qui s'élève à 286 GWh. La consommation de bois énergie (domestique + chaufferies) s'élevant à 769 GWh en 2019, la ressource locale de bois couvre environ 37% de cette consommation. Le territoire doit donc importer du bois pour couvrir ses besoins.

Certaines très grosses chaufferies du territoire consomment beaucoup de bois mais ont un approvisionnement hors territoire :

- Chaufferie Langa SILL à Plouvien (52 GWh)
- 37% de la consommation bois du RC de Brest (33 GWh)
- Chaufferie COGELAN à Guipavas (87 GWh)

La ressource bois locale permet ainsi de couvrir l'équivalent de 48% de la consommation restante

On remarque sur le graphique suivant que :

- La majorité du bois issu de la forêt, qui représente 31% du gisement provient de feuillus.
- Le bois de bocage représente le gisement le plus important avec 36% du total.
- Les autres ressources que sont le bois en fin de vie et les connexes de scierie représentent une part non négligeable du gisement.

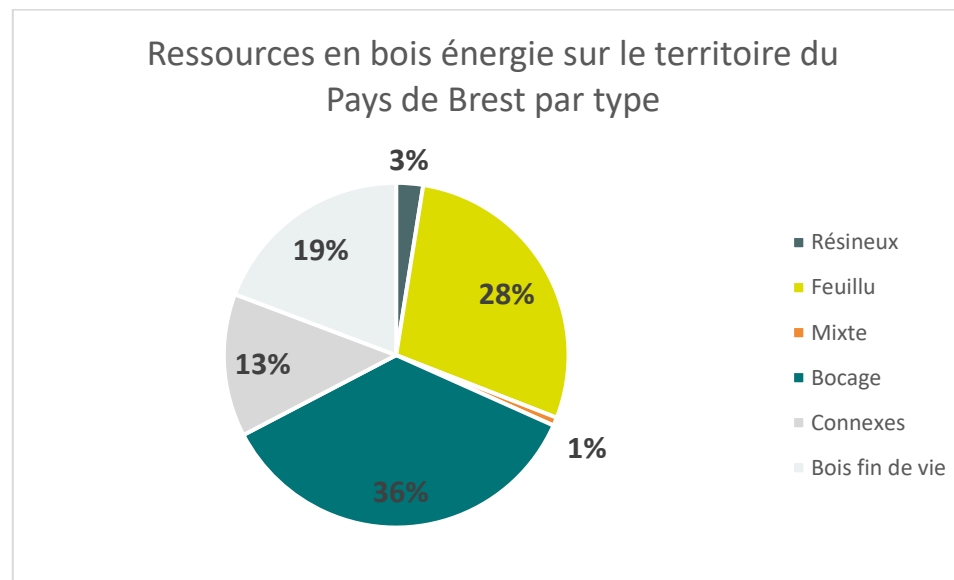


Figure 8 : Ressources en bois énergie sur le territoire du Pays de Brest par type

En étudiant plus en détail la ressource par EPCI on remarque de fortes disparités comme l'indique le graphique suivant :

- Sur Brest Métropole, le bois fin de vie est la principale ressource notamment avec la présence d'une plateforme Veolia
- La ressource forestière (feuillus) est très présente sur les CC du Pays de Landerneau-Daoulas et Presqu'île de Crozon-Aulne maritime
- Le bois de bocage est très présent sur la totalité des EPCI excepté à Brest Métropole
- Les trois quarts de la ressource issue de connexes de scierie sont centralisés sur la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay qui comptabilise 2 scieries (Pleyben et Lothey)

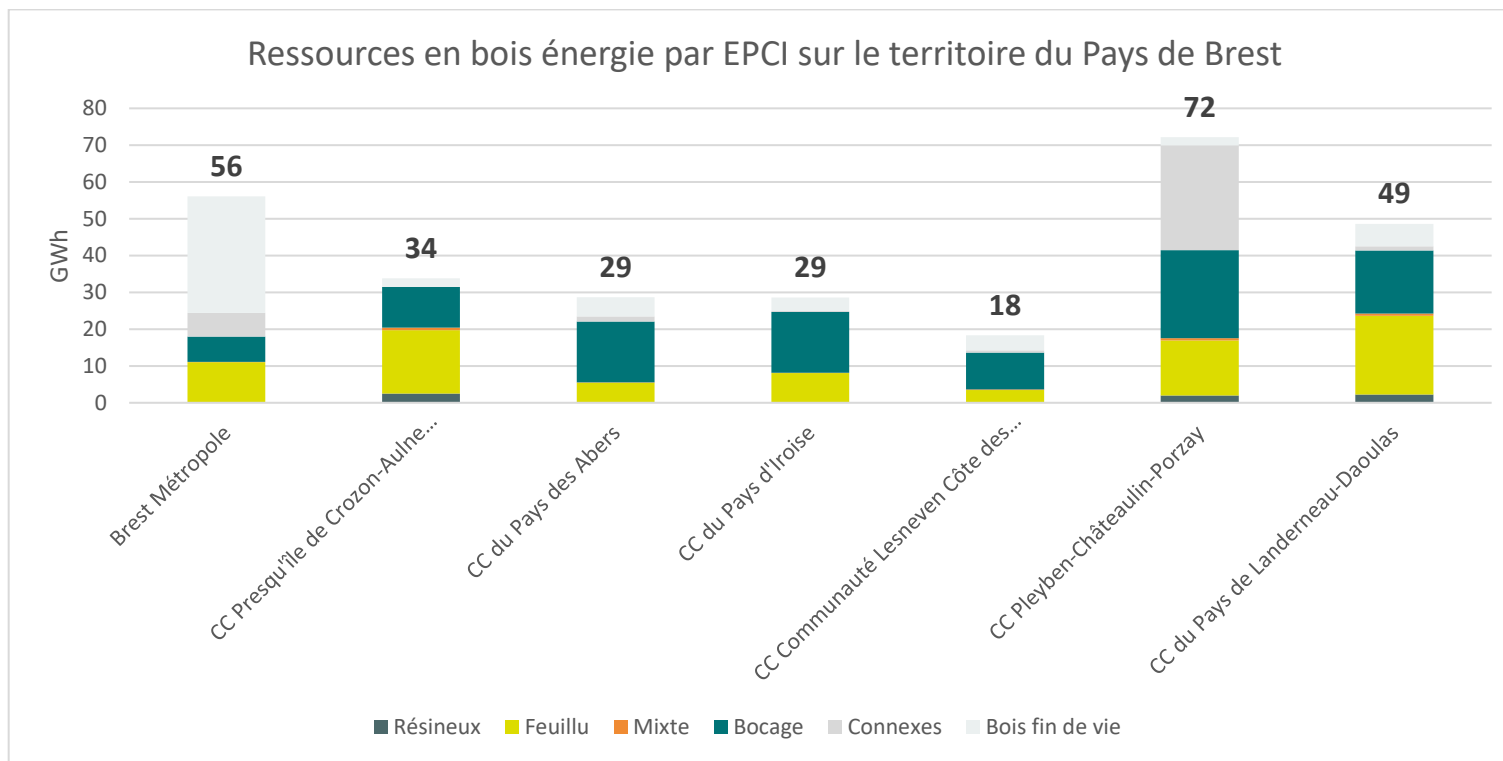


Figure 9 : Ressources en bois énergie par EPCI sur le territoire du Pays de Brest

Le tableau suivant détaille, par EPCI la couverture en ressource locale de la consommation de bois énergie, là encore des disparités importantes apparaissent :

- Brest Métropole et la CC du Pays des Abers connaissent un fort déficit entre consommation et ressources dû à la présence de chaufferies collectives de puissances importantes.
- La CC Pleyben-Châteaulin-Porzay est la seule à couvrir ses besoins par la ressource locale et les dépassent même largement. Les chaufferies collectives n'y sont que très peu présentes.

| | Consommation de bois énergie (GWh) | Ressource locale (GWh) | Taux de couverture |
|---|---------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Brest Métropole | 365 | 56 | 15% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 43 | 34 | 78% |
| CC du Pays des Abers | 118 | 29 | 24% |
| CC du Pays d'Iroise | 85 | 29 | 34% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 48 | 18 | 38% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 41 | 72 | 175% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 69 | 49 | 71% |
| Pays de Brest | 769 | 286 | 37% |

Fournisseurs de combustibles

Le Pays de Brest a effectué un travail de recensement des fournisseurs de combustible bois énergie sur le territoire. On en retrouve ainsi 5 sur le périmètre du Pays de Brest et 2 à proximité :

Sur le territoire :

- Les Recycleurs bretons à Guipavas (bois fin de vie)
- La SARL Bois Services à Brest
- Veolia à Milizac (bois fin de vie)
- La SARL JK Biomasse Energie à (bois forêt)
- SOTRAVAL

A proximité :

- La Scic Coat Bro Montroulez à Pleyber-Christ (bois bocage)
- VALORIBOIS BRETAGNE à Quimper (bois d'opportunité)
- LG Concept à Scaër (bois bocage, bois d'opportunité)
- GUYOT Bois Energie à Poullaouen (bois forestier, bois fin de vie)

3.2.2 EOLIEN

Avec 211 GWh produits en 2019, l'éolien est la seconde filière de production sur le territoire. 74 éoliennes sont implantées sur le territoire réparties en 18 parcs. Ils sont localisés sur la cartographie ci-dessous.

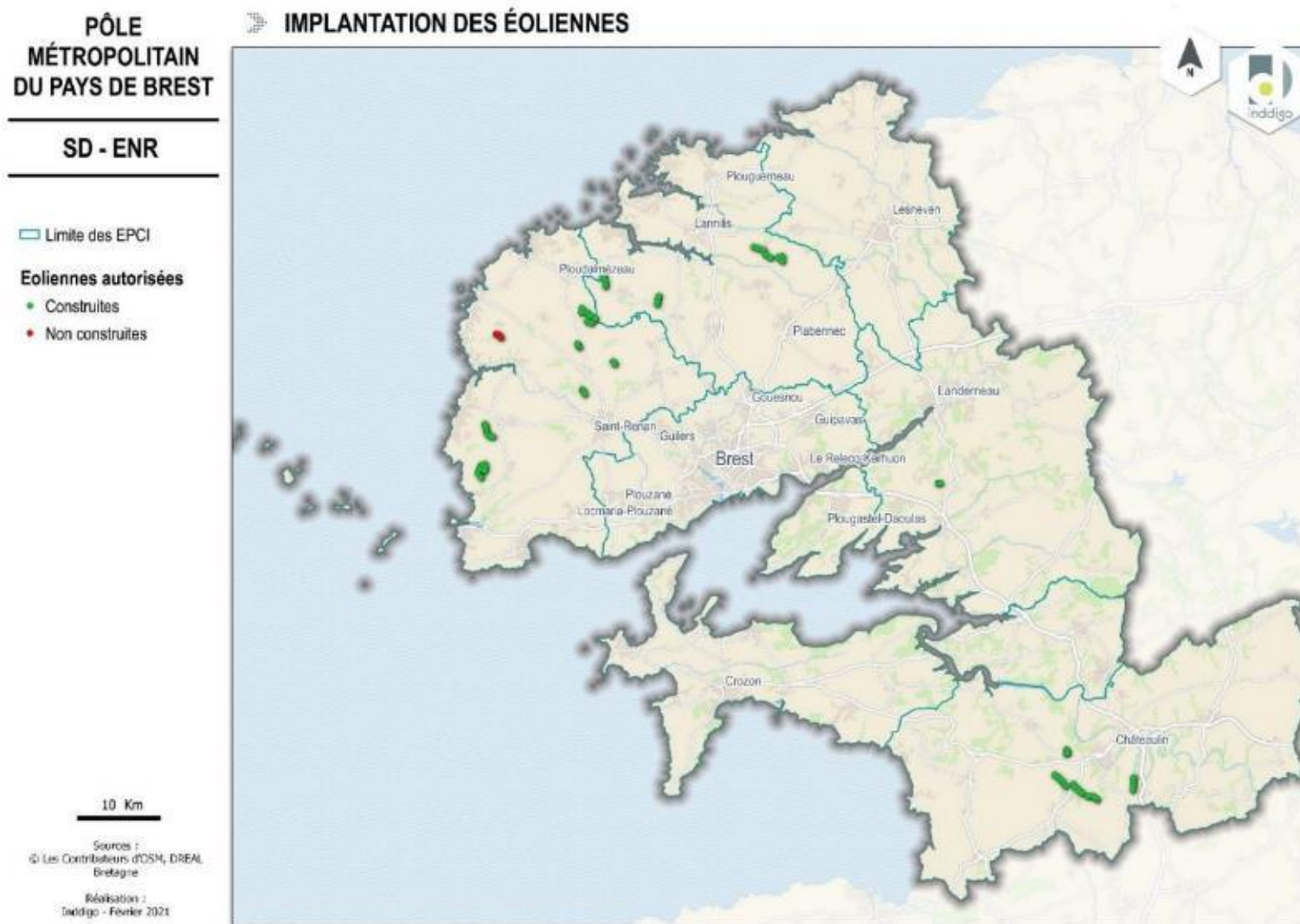


Figure 10 : localisation des parcs éoliens

La CC Pleyben-Châteaulin-Porzay possède la plus importante puissance installée avec près de 41,7 MW soit 40% du total du Pays de Brest et 21 éoliennes installées. Viennent ensuite la CC du Pays d'Iroise (33,6 MW et 32%) qui possède le plus grand nombre d'éoliennes (moins puissantes à l'unité) avec 34 machines puis le Pays d'Abers (28,4 MW, 27% et 19 éoliennes). Un seul parc est implanté sur la CC du Pays de Lanterneau-Daoulas. Le tableau suivant résume les caractéristiques des parcs du territoire⁴.

| Nom du Parc | Commune | EPCI | Date de mise en service | Nombre de mâts | Puissance raccordée (MW) | Energie produite en 2020 (GWh) |
|----------------------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|
| PARC EOLIEN DE DIRINON | Dirinon | CC du Pays de Lanterneau-Daoulas | 26/10/2004 | 2 | 1,7 | 2 |
| EOLIENNES DE PLOUGUIN SAS | Plouguin | CC du Pays des Abers | 17/05/2005 | 4 | 8 | 20 |
| SNC EOLIENNES PLOUGUIN 3 | | | 24/08/2004 | 5 | 10 | 22 |
| PARC EOLIEN DE PLOUVIEN | Plouvien | CC du Pays d'Iroise | 06/06/2007 | 8 | 10,4 | 21 |
| SNC EOLIENNE KERHERHAL 2 | Landunvez | | 15/06/2005 | 2 | 4 | 9 |
| PARC EOLIEN DE LANRIVOARE | Lanrivoaré | | 15/12/2008 | 3 | 2,55 | 7 |
| SITE EOLIEN LANRIVOARE | | | 24/05/2007 | 2 | 2,6 | 6 |
| PLOUARZEL 1 | Plouarzel | | 06/04/2007 | 4 | 3,4 | 7 |
| CENTRALE EOLIENNE DES DEUX CROIX | | | 10/01/2000 | 5 | 3,3 | 6 |
| REF EOLIEN | Ploudalmézeau | | 09/12/2005 | 7 | 9,1 | 27 |
| V,S, ENERGIE | Ploumogueur | | 20/11/2004 | 7 | 5,25 | 9 |
| PARC EOLIEN DE PLOURIN | Plourin | | 14/04/2005 | 4 | 3,4 | 8 |
| PARC EOLIEN DE GRANNEC 2,5MW | Cast | | 15/04/2006 | 1 | 2,5 | 6 |
| PARC EOLIEN DE GRANNEC 7,5MW | | 15/04/2006 | 3 | 7,5 | 17 | |
| PARC EOLIEN CAST ST GILDAS | Châteaulin | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 15/04/2006 | 4 | 10 | 23 |
| Confidentiel | Dinéault | | 26/03/2002 | 4 | 1,2 | 1 |
| SBEA | Plomodiern | | 28/04/2009 | 5 | 12,5 | 30 |
| PARC EOLIEN ST COULITZ | Saint-Coulitz | | 18/05/2009 | 4 | 8 | 18 |
| Total | | | | 74 | 105 | 239 |

Figure 11 : parcs éoliens du territoire

⁴ Source : Registre national des installations de production d'électricité et de stockage au 31 décembre 2020 (<https://opendata.reseaux-energies.fr/explore/>)

3.2.3 RECUPERATION DE CHALEUR SUR L'UVED

La récupération de chaleur sur l'Unité de valorisation énergétique des déchets a permis de produire 170 GWh soit la troisième filière EnR de production. 86% de cette énergie est valorisée en chaleur et alimente le réseau de chaleur de Brest Métropole couvrant 72% des besoins du réseau. 23 GWh sont valorisée en cogénération, produisant de l'électricité injectée sur le réseau électrique.



Figure 12 : Usine d'incinération SOTRAVAL de Brest

3.2.4 METHANISATION

La méthanisation est la quatrième filière de production EnR sur le territoire avec 51 GWh produit en 2019. La majorité de cette production est valorisée en biométhane injectée sur le réseau gaz. Les 30% restant sont utilisés en combustion pour produire de la chaleur et de l'électricité en cogénération.

La cartographie ci-dessous présente les installations de méthanisation recensées par l'association AILE.

PÔLE MÉTROPOLITAIN DU PAYS DE BREST

MÉTHANISATION

SD - ENR

□ Limite des EPCI

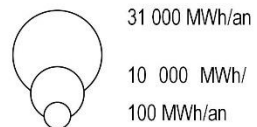
Typologie

- A la ferme
- Centralisée
- Collectif agricole

Valorisation

- ◇ Chaudière
- Cogénération
- △ Injection

Production (MWh/an)



Avancement

- En fonctionnement
- En projet

10 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,
AILE, base de données des installations
de méthanisation 2020

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

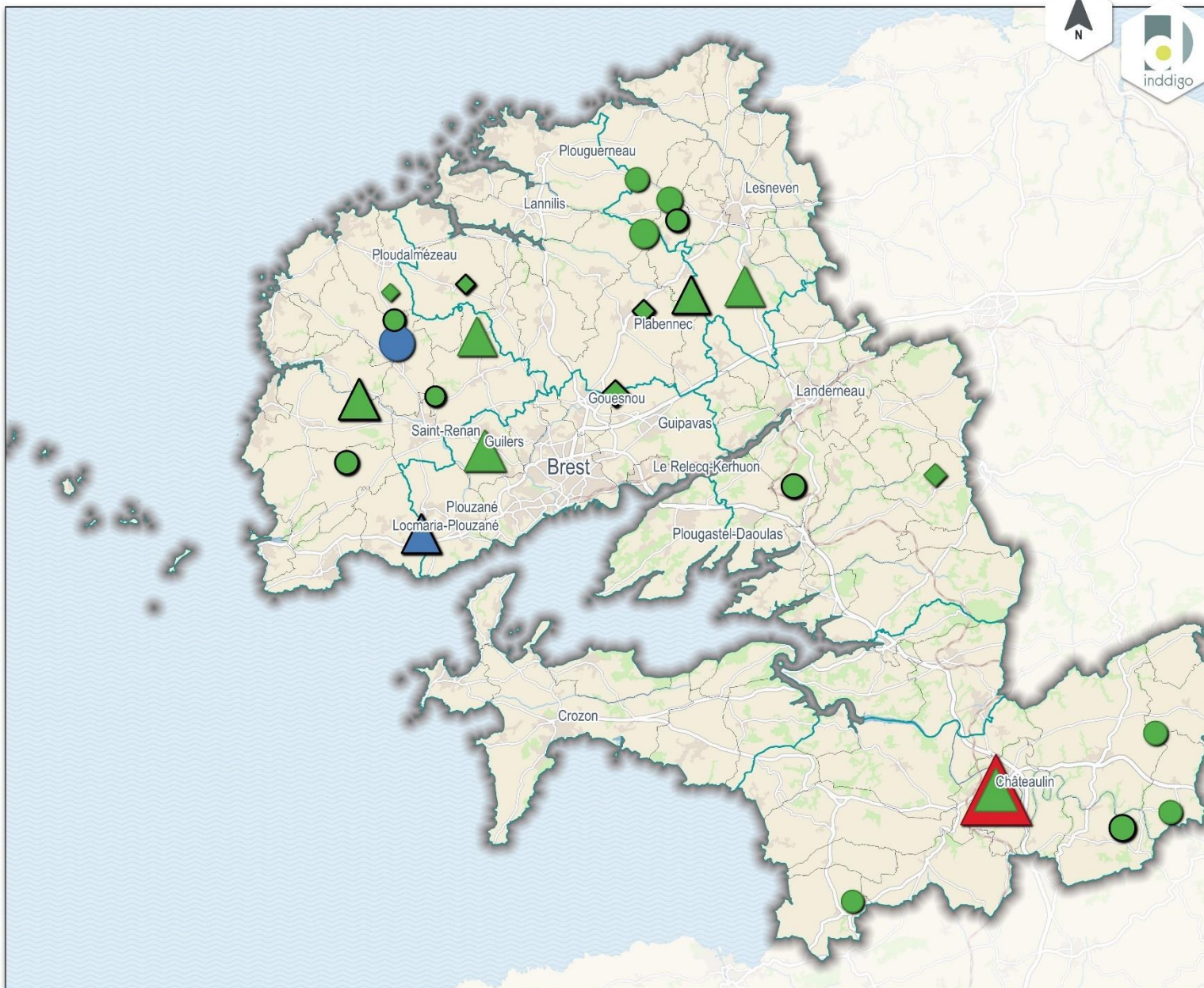


Figure 13 : unités de méthanistaion présentes sur le territoire

| Etat | EPCI | Commune | Nom structure | Mise en service | Typologie | Valorisation principale | kWe installé | kW th installé | C max |
|------|-----------------|-----------------|------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|--------------|----------------|-------|
| F | CCPA | LOC-BREVALAIRE | GAEC de Lopré | 2019 | A la ferme | Cogénération | 250 | | |
| F | CCPLD | LE TREHOU | EARL Keropartz | 2019 | A la ferme | Chaudière | | 120 | |
| F | CCPI | PLOUDALMEZEAU | GAEC Bescond | 2020 | A la ferme | Chaudière | | 40 | |
| F | CCPI | PLOURIN | SAS Menez Avel | 2014 | Collectif agri | Cogénération | 850 | | |
| F | CCPLCL | KERNILIS | SCEA Kerscao | 2020 | A la ferme | Cogénération | 250 | | |
| F | CCPLCL | KERNILIS | GAEC de Kerberhun | 2019 | A la ferme | Cogénération | 210 | | |
| F | CCPLCL | PLOUDANIEL | GAEC des 2 Rivières | 2020 | A la ferme | Injection | | | 80 |
| F | CCPCP | CHATEAULIN | Centrale Biogaz de Kastellin | 2018 | Centralisée | Injection | | | 350 |
| F | CCPCP | CHATEAULIN | SAS Biometha | 2019 | A la ferme | Injection | | | 100 |
| F | CCPCP | LENNON | SAS Park Energie | 2014 | A la ferme | Cogénération | 150 | | |
| F | CCPCP | PLEYBEN | SCEA de Kerouron | 2019 | A la ferme | Cogénération | 100 | | |
| F | CCPCP | PLONEVEZ-PORZAY | SCEA Kergoncily | 2017 | A la ferme | Cogénération | 65 | | |
| F | CCPI | MILIZAC | SAS AVEL Energies | 2018 | A la ferme | Injection | | | 70 |
| F | Brest Métropole | GUILERS | SAS Pont Cabioch Energies | 2020 | A la ferme | Injection | | | 70 |
| T | CCPA | LE DRENEC | SAS Kervourch Energie | 2021 | A la ferme | Injection | | | 60 |
| T | CCPA | PLOUGUIN | EARL de Kervichen | 2021 | A la ferme | Chaudière | | 70 | |
| T | CCPLD | PLOUDIRY | GAEC Pouliquen Rumpoulzic | 2021 | A la ferme | Chaudière | | 240 | |
| T | Brest Métropole | PLOUZANE | SAS Lanvenec Energie | 2021 | Collectif agri | Injection | | | 75 |
| I | CCPA | PLABENNEC | GAEC du Cosquer | 2021 | A la ferme | Chaudière | | 120 | |
| R | CCPI | PLOUMOGUER | GAEC Louzaouen Petton | 2022 | A la ferme | Injection | | | 80 |
| R | CCPI | PLOUDALMEZEAU | GAEC Cabon Kernevez | | A la ferme | Cogénération | 75 | | |
| F | CCPLD | DIRINON | EARL Emily | | A la ferme | Cogénération | 150 | | |
| T | CCPLCL | LANARVILY | GAEC Castel Nevez | | A la ferme | Cogénération | 87 | | |
| I | CCPCP | GOUEZEC | SARL Rannou | | A la ferme | Cogénération | 250 | | |
| R | CCPI | Guipronvel | GAEC Maner | | A la ferme | Cogénération | 33 | | |
| E | CCPI | PLOUMOGUER | GAEC des Lys | | A la ferme | Cogénération | 130 | | |

F = en fonctionnement

T = en travaux

I = en Instruction

R = en réflexion

E = en Émergence

Figure 14 : inventaire des unités de méthanisation (source : AILE)

L'usine de méthanisation de Châteaulin est la seule désignée comme centralisée, c'est-à-dire traitant des déchets agricoles et des biodéchets (principalement d'industries agro-alimentaires mais aussi de 11 sites dont CHRU et des cités scolaires).

L'unité de Plourin est une installation collective valorisant les déchets agricoles de plusieurs exploitations. Les autres unités sont des unités dites « à la ferme ».

3.2.5 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

La production solaire photovoltaïque sur le territoire du Pays de Brest s'élève à 20 GWh en 2019. Il s'agit d'installations diffuses raccordées en basse tension de puissance inférieure à 200 kW. Une seule installation est raccordée en haute tension, il s'agit de la centrale en toiture d'IKEA située à Guipavas. Sa puissance est de 460 kW.

La production est équitablement répartie sur les EPCI du territoire allant de 2,8 à 3,4 GWh. Seule la CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime est légèrement en retrait avec une production d'1,3 GWh en 2019.

Le tableau suivant résume les caractéristiques des installations de plus de 90 kW⁵.

Une centrale solaire PV au sol a été mise en service en 2021 mais n'apparaît pas dans l'inventaire car post 2019. Sa puissance raccordée est d'1,85 MW pour une production annuelle estimée à environ 2 GWh.

⁵ Source : Registre national des installations de production d'électricité et de stockage au 31 décembre 2020 (<https://opendata.reseaux-energies.fr/explore/dataset/registre-national-installation-production-stockage-electricite-agrege/information/?disjunctive.epci&disjunctive.departement&disjunctive.region&disjunctive.filiere&disjunctive.combustible&disjunctive.combustiblessecondaires&disjunctive.technologie&disjunctive.regime&disjunctive.gestionnaire>)

| Nom installation | Commune | EPCI | mise en service | Puissance raccordée (kW) | Energie produite 2020 (MWh) |
|---|---------------------------|--|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| MEUBLE IKEA FRANCE (BREST) | Guipavas | Brest Métropole | 30/10/2017 | 461 | 167 |
| EARL DE VOURCH VRAS | Plabennec | CC du Pays des Abers | 28/04/2017 | 194 | 247 |
| SASU PAUGAM PHILIPPE | Lothey | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 21/07/2011 | 175 | 194 |
| SOTRAVAL | Brest | Brest Métropole | 06/08/2011 | 160 | 187 |
| SARL LEOSTIC | Châteaulin | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 05/12/2011 | 159 | 172 |
| SARL DE LA FLECHE | Plouider | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 22/11/2011 | 152 | 187 |
| COURLIS ENERGIE | Dirinon | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 12/07/2010 | 138 | 130 |
| GAEC DU MENEZ | Hanvec | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 11/10/2010 | 134 | 139 |
| HANGAR LE CLOASTRE | Guipavas | Brest Métropole | 03/08/2011 | 125 | 101 |
| KERNAERET | Plourin | CC du Pays d'Iroise | 19/05/2011 | 120 | 134 |
| KMJP | Irvillac | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 14/03/2011 | 117 | 121 |
| SARL GUISSENY SOLAIRE - SOLAR OUEST | Guissény | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 29/09/2011 | 115 | 123 |
| DIFFUSELEC | Brest | Brest Métropole | 28/04/2011 | 113 | 109 |
| SAS KERMAWATTS | Plouédern | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 04/07/2011 | 106 | 98 |
| SCEA BILLANT LORENTZ QUILLEC-BILLANT | Saint-Urbain | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 16/02/2010 | 105 | 11 |
| Confidentiel | Pleyben | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 28/02/2018 | 100 | 106 |
| Confidentiel | Lennon | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 28/02/2018 | 100 | 117 |
| SARL ORCIL | Irvillac | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 23/05/2011 | 100 | 108 |
| Confidentiel | Telgruc-sur-Mer | CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 07/12/2016 | 100 | 115 |
| J,P,E,R | Goulven | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 29/05/2019 | 100 | 116 |
| VILLE DE BREST | Brest | Brest Métropole | 26/04/2016 | 100 | 112 |
| Confidentiel | Crozon | CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 14/01/2013 | 100 | 121 |
| EARL MORVAN | Pont-de-Buis-lès-Quimerch | CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 06/03/2014 | 100 | 105 |
| LEOSTIC ENERGIES PRODUCTION | Pont-de-Buis-lès-Quimerch | CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 29/11/2017 | 100 | 95 |
| GAEC RANNOU | Pleyben | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 17/01/2017 | 100 | 113 |
| LE ROY PROJET 1 | Pleyben | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 03/02/2017 | 100 | 125 |
| Confidentiel | Rosnoën | CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 28/08/2017 | 99 | 111 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|--|------------|----|-----|
| SALLE MULTISPORTS | Landerneau | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 09/01/2016 | 99 | 100 |
| Confidentiel | Châteaulin | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 17/09/2020 | 99 | 0 |
| SAS KERGADIOU - GO | Gouézec | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 17/08/2011 | 99 | 118 |
| SAS PHOTONIX | Saint-Divy | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 07/10/2013 | 99 | 94 |
| SYS 1 LES AZALEES 2 | Guipavas | Brest Métropole | 10/09/2019 | 99 | 103 |
| SYS 1 LES AZALEES | Guipavas | Brest Métropole | 10/09/2019 | 99 | 99 |
| SARL BRELIVET MARCEL | Dirinon | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 17/02/2011 | 98 | 109 |
| Confidentiel | Guipavas | Brest Métropole | 26/03/2013 | 96 | 107 |
| SCEA MEZANTELOU | Milizac-Guipronvel | CC du Pays d'Iroise | 13/11/2014 | 96 | 102 |
| SAS PRAD HEOL | Plonévez-Porzay | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 07/08/2020 | 95 | 32 |
| Confidentiel | Dirinon | CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 20/06/2014 | 91 | 106 |
| GS QUIZAC | Brest | Brest Métropole | 29/05/2019 | 90 | 95 |
| IMMEUBLE LES VOILES | Brest | Brest Métropole | 15/01/2020 | 90 | 92 |
| SAS RTHEOL | Pleyben | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 10/03/2019 | 90 | 114 |
| SARL SOLEIL LEVANT | Plouzané | Brest Métropole | 07/07/2011 | 90 | 92 |
| SAS PRAD HEOL | Plonévez-Porzay | CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 02/08/2018 | 90 | 114 |
| SARL LE HIR ENERGIE | Landunvez | CC du Pays d'Iroise | 16/01/2014 | 90 | 109 |
| GUISSENY - ATELIERS | Guissény | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 28/04/2020 | 90 | 74 |
| Confidentiel | Plouider | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 23/04/2013 | 90 | 103 |
| SAS LE VERGE KERGUELEN1 | Plouider | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 15/04/2013 | 90 | 102 |
| HANGAR MAUPERTUIS SOTRAVAL | Brest | Brest Métropole | 21/11/2018 | 90 | 110 |

Figure 15 : inventaire des unités photovoltaïques

Source : Registre national des installations de production d'électricité et de stockage

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE ANNUELLE

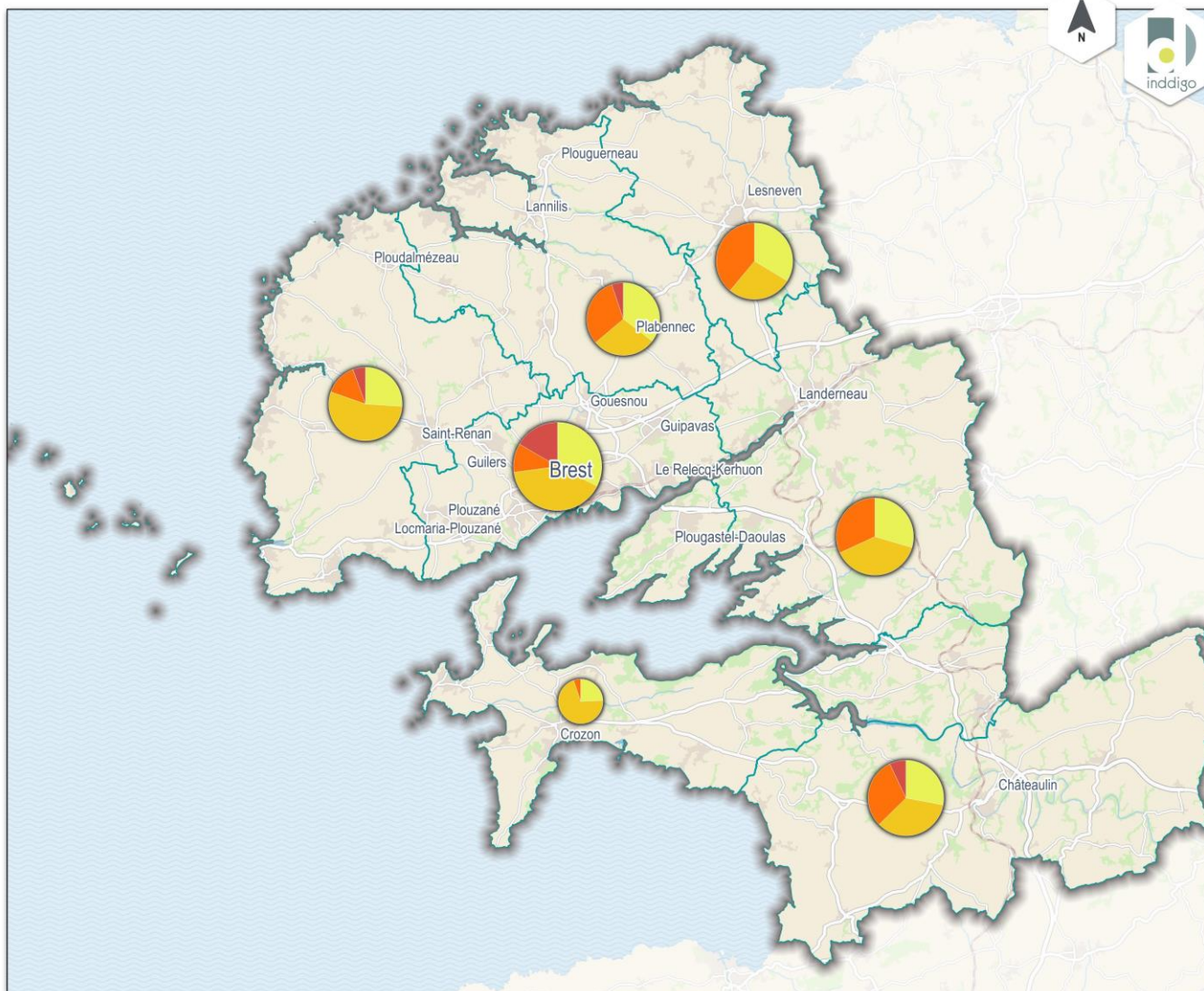
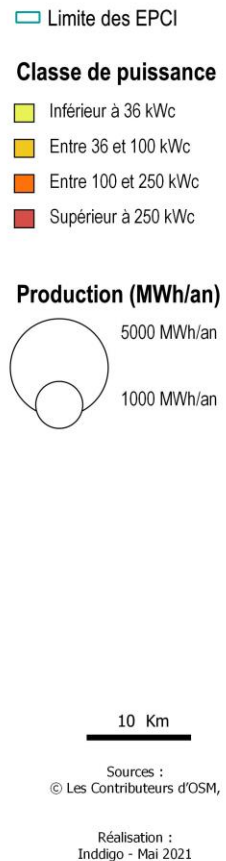


Figure 16 : production solaire photovoltaïque par EPCI et par catégorie de puissance d'installations

3.2.6 SOLAIRE THERMIQUE

Comme expliqué en début de chapitre la production solaire thermique n'est pas recensé par l'OEB. Cependant Energ'ence recense 2 installations via le Contrat d'Objectif Territorial EnR :

- Centre nautique Léo Lagrange à Camaret-sur-Mer pour une production annuelle de 13 MWh
- Centre technique communautaire de Brest pour une production annuelle de 15 MWh

Sont également recensés 20 projets dont :

- 12 pour lesquels la production est estimée = 1 300 MWh
- 3 en conception = 179 MWh
- 1 en projet = 35 MWh
- 16 incertains = 1 117 MWh (8 dont la production est estimée)

3.3 BILAN PAR EPCI

Le présent chapitre constitue un état des lieux pour chacun des EPCI du territoire. Les cartographies représentent le mix énergétique par commune pour chacun des EPCI. Par soucis de visibilité la taille des graphiques circulaires en secteur (proportionnel à la production communale) a une taille minimum. Ainsi les communes ayant une production inférieure à 15 GWh ont un graphique de la même taille.

3.3.1 BREST METROPOLE

La cartographie en page suivante met en lumières différentes caractéristiques sur la production EnR de la collectivité :

- En sa qualité de Métropole, Brest concentre une grande partie de la production EnR, d'autant plus avec la présence du réseau de chaleur
- Guipavas ressort également assez clairement en raison de la centrale biomasse de Guipavas – Lanvian alimentant 15 hectares de serre et produisant de l'électricité en cogénération
- La chaufferie du réseau de chaleur de Plougastel-Daoulas entraîne également une forte production sur la commune.
- Sur les 5 autres communes de l'EPCI on retrouve surtout le bois énergie domestique

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

PRODUCTION D'ENR EN 2019 - BREST MÉTROPOLE

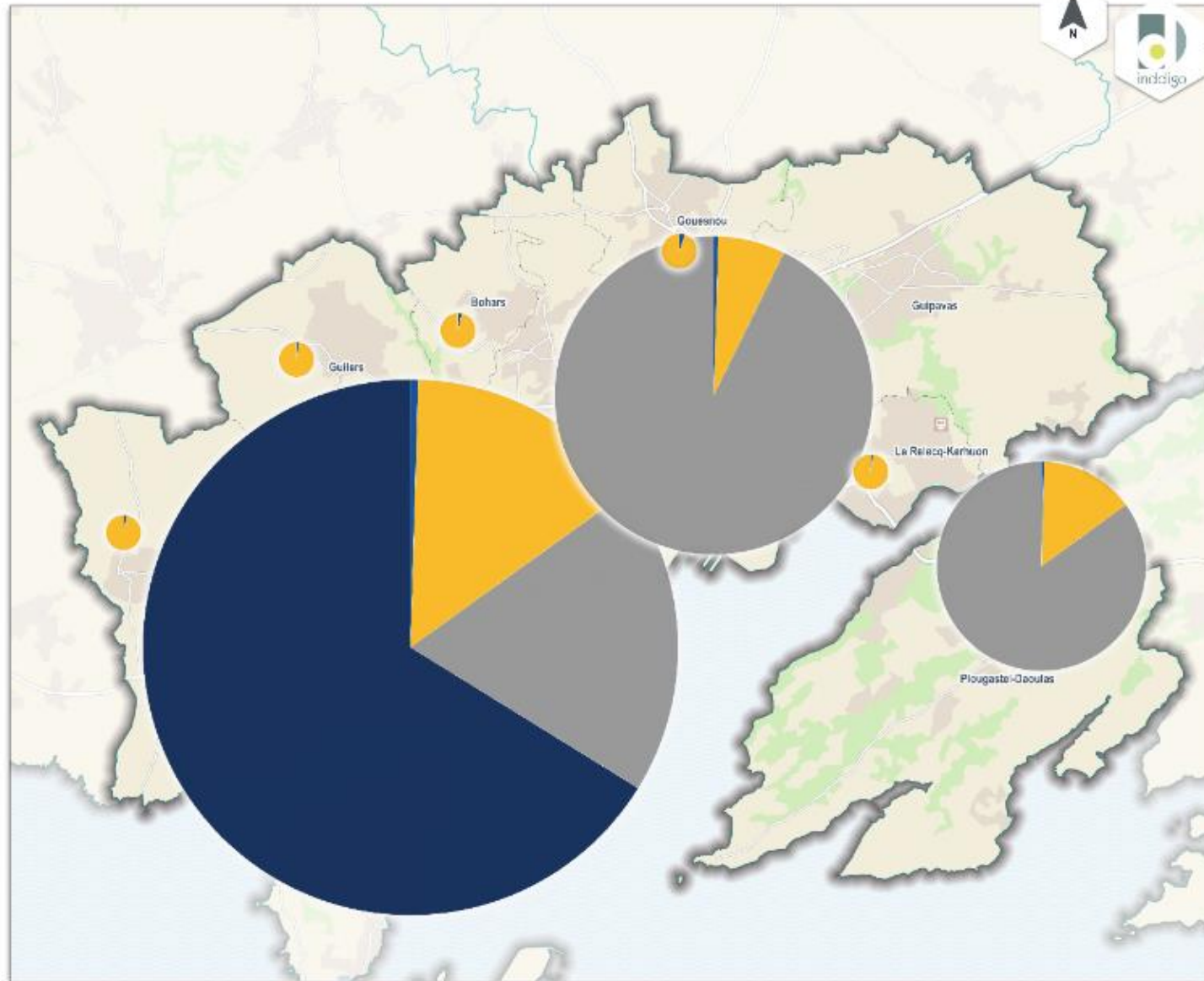
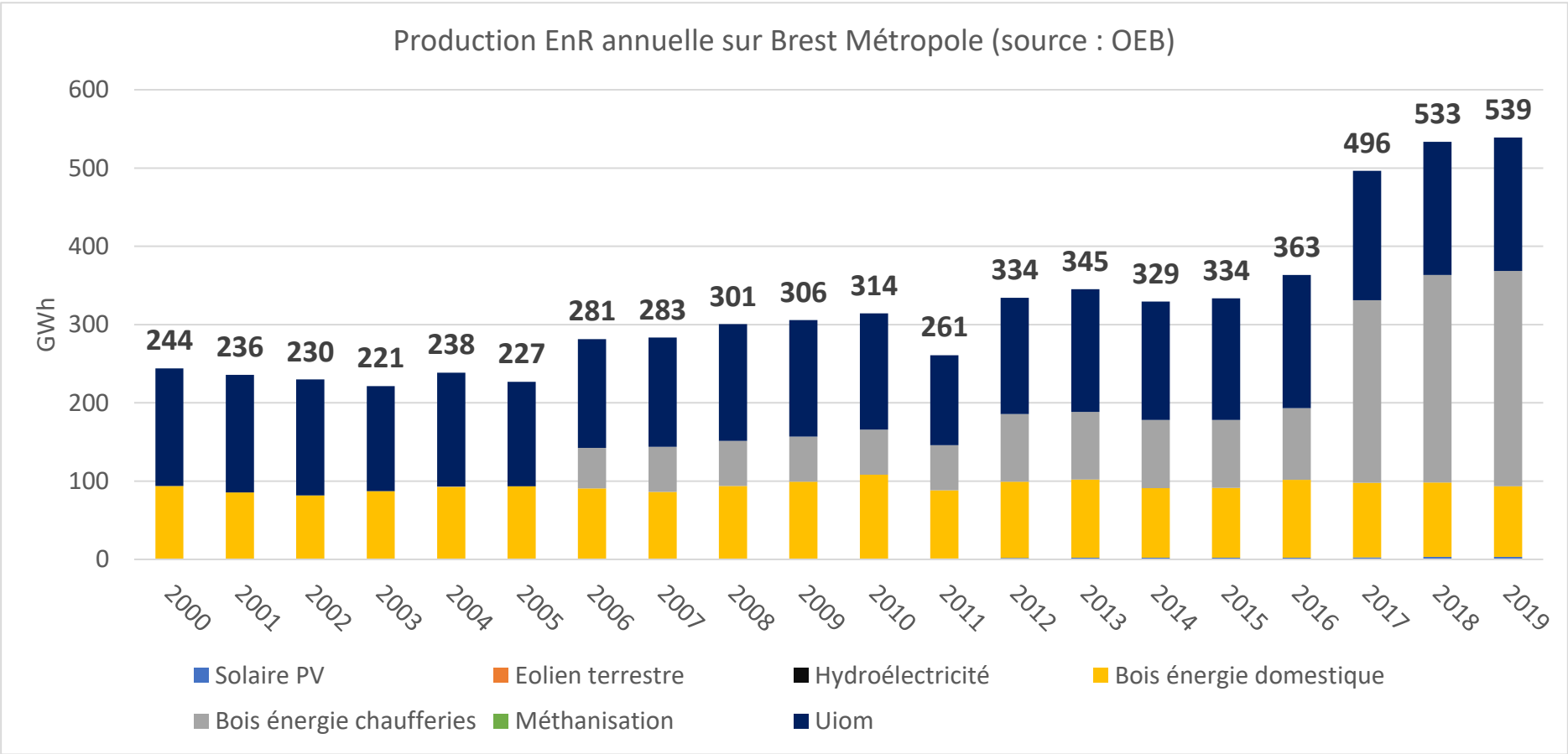


Figure 17 : Cartographie de la production EnR communale sur Brest Métropole (source : OEB)

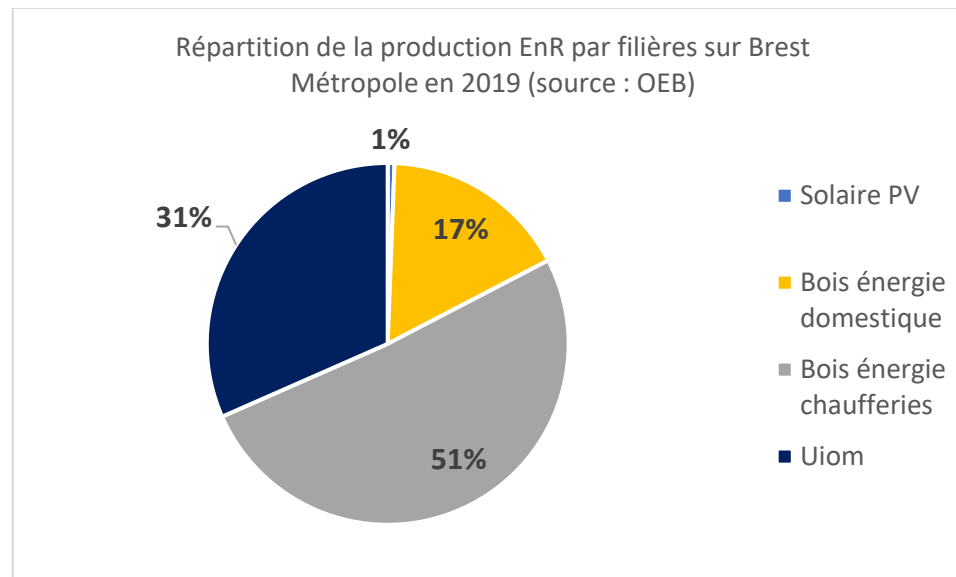
Ce graphique d'évolution de la production EnR sur le territoire de Brest Métropole montre que les principales évolutions des consommation coïncident avec l'implantation des chaufferies biomasse de grandes puissance (réseau de chaleur de Plougastel-Daoulas en 2006 ; réseau de chaleur de Brest et cogénération de Guipavas en 2017).



Comme explicité précédemment la grande majorité de la production EnR de Brest Métropole résulte :

- Du bois énergie avec 68% de la production totale dont 51% pour les chaufferies et 17% pour le chauffage bois domestique
- De la récupération de chaleur sur l'UVED alimentant le réseau de chaleur de Brest avec 31%

La production solaire photovoltaïque est anecdotique à l'heure actuelle et au regard des autres filières.



3.3.2 CC PRESQU'ILE DE CROZON-AULNE MARITIME

La cartographie en page suivante met en lumière différentes caractéristiques sur la production EnR de la collectivité :

- Trois communes possèdent des chaufferies collectives :
 - Crozon, alimentant la piscine, l'hôpital et le centre culturel
 - Le Faou, alimentant un réseau de chaleur couvrant les besoins des locaux du PNRA et des bâtiments publics
 - Pont-de-Buis-lès-Quimerch alimentant l'hôpital local
- Sur les autres communes le chauffage au bois domestique domine.

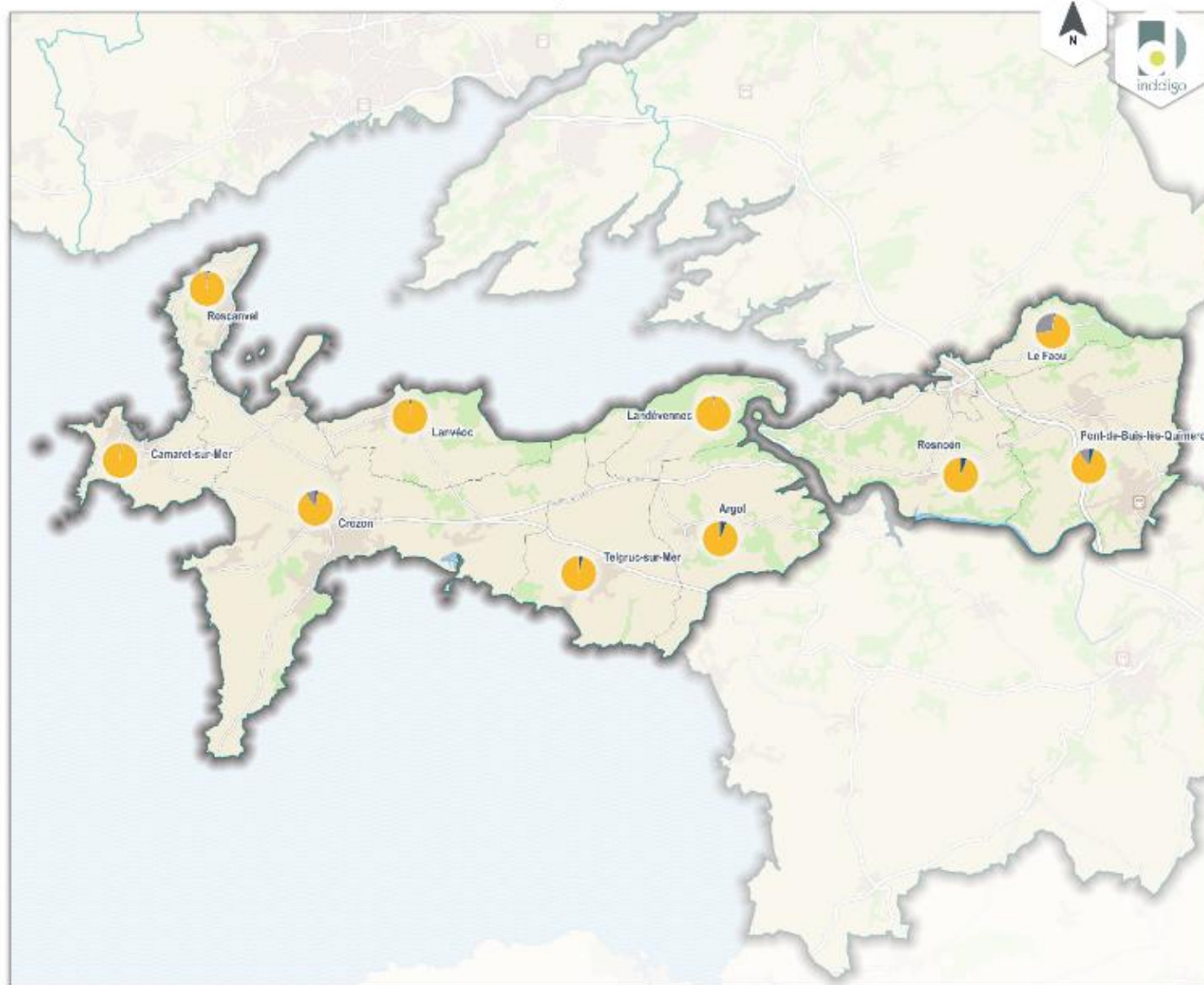
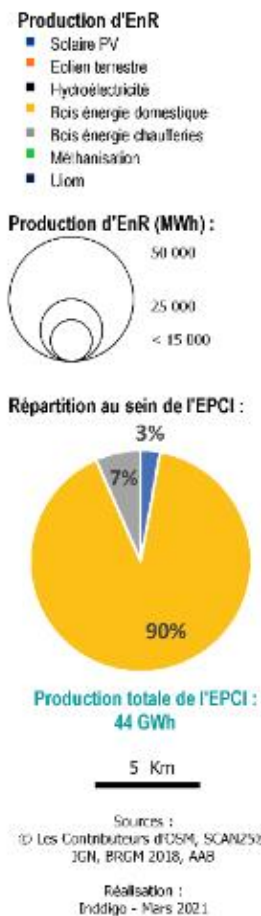
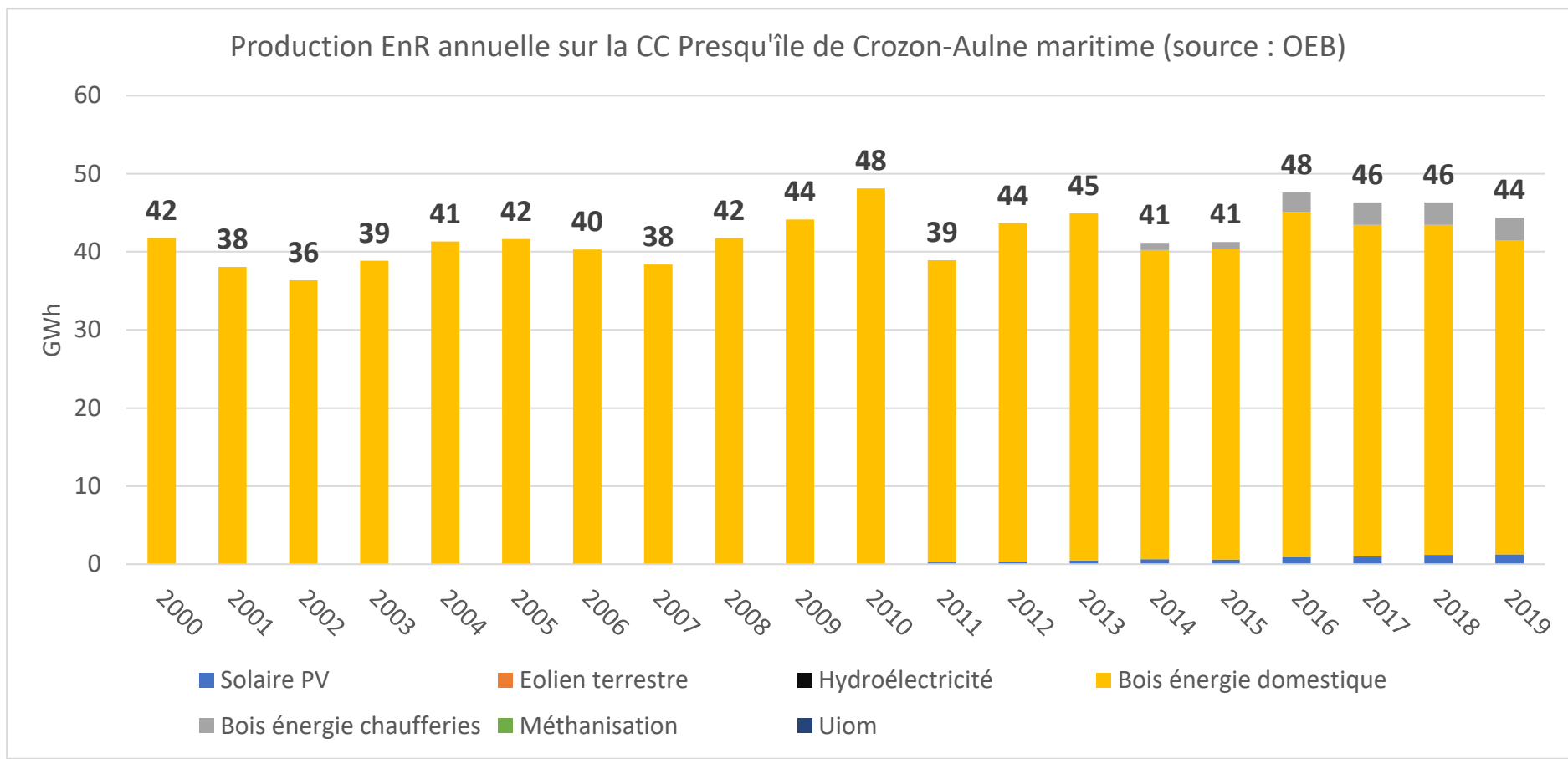
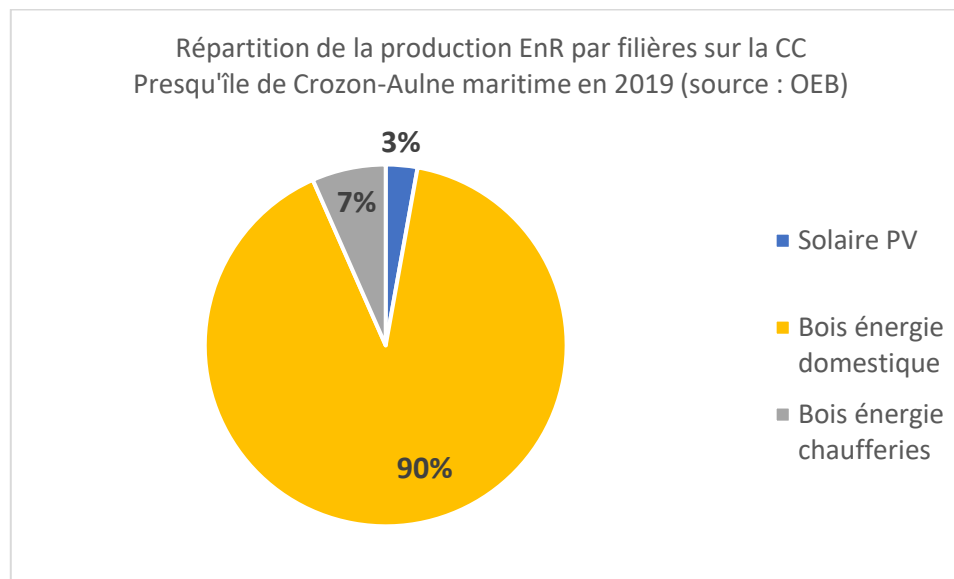


Figure 18 : Cartographie de la production EnR communale sur la CC Presqu'île de Crozon Aulne Maritime (source : OEB)

La prégnance du bois domestique ressort bien sur ce graphique. Les évolutions de production EnR dépendent quasiment exclusivement de l'utilisation de ce dernier et dépend donc de la rigueur climatique.



Comme vu précédemment le bois domestique est de loin la principale filière avec 90% de la production EnR. Les chaufferies présentées plus haut représentent 7% et le solaire PV 3%.



3.3.3 CC DU PAYS DES ABERS

La cartographie en page suivante met en lumière différentes caractéristiques sur la production EnR de la collectivité :

- La production EnR est la plus importante sur la commune de Plouvien avec la chaufferie bois industrielle LANGA-Sill (voir 3.2.1.2) ainsi qu'un parc de 8 éoliennes de 1,3 MW
- La production EnR est également importante sur la commune de Plouguin possédant 2 parcs éoliens de 4 et 5 éoliennes de 2 MW
- La commune de Plabennec possède une chaufferie bois de 3 MW produisant 20 GWh annuellement et alimentant des serres.
- Sur les autres communes c'est le bois de chauffage domestique qui domine, excepté à Loc-Brévalaire qui possède une unité de méthanisation à la ferme produisant 3,7 GWh en 2019. Cette production est valorisée en cogénération (chaleur et électricité).

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

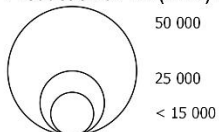
PRODUCTION D'ENR EN 2019 - CC DU PAYS DES ABERS



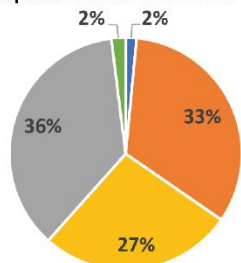
Production d'EnR

- Solaire PV
- Eolien terrestre
- Hydroélectricité
- Bois énergie domestique
- Bois énergie chaufferies
- Méthanisation
- Uiom

Production d'EnR (MWh) :



Répartition au sein de l'EPCI :



**Production totale de l'EPCI :
186 GWh**

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25@
IGN, BRGM 2018, AAB

Réalisation :
Inddigo - Mars 2021

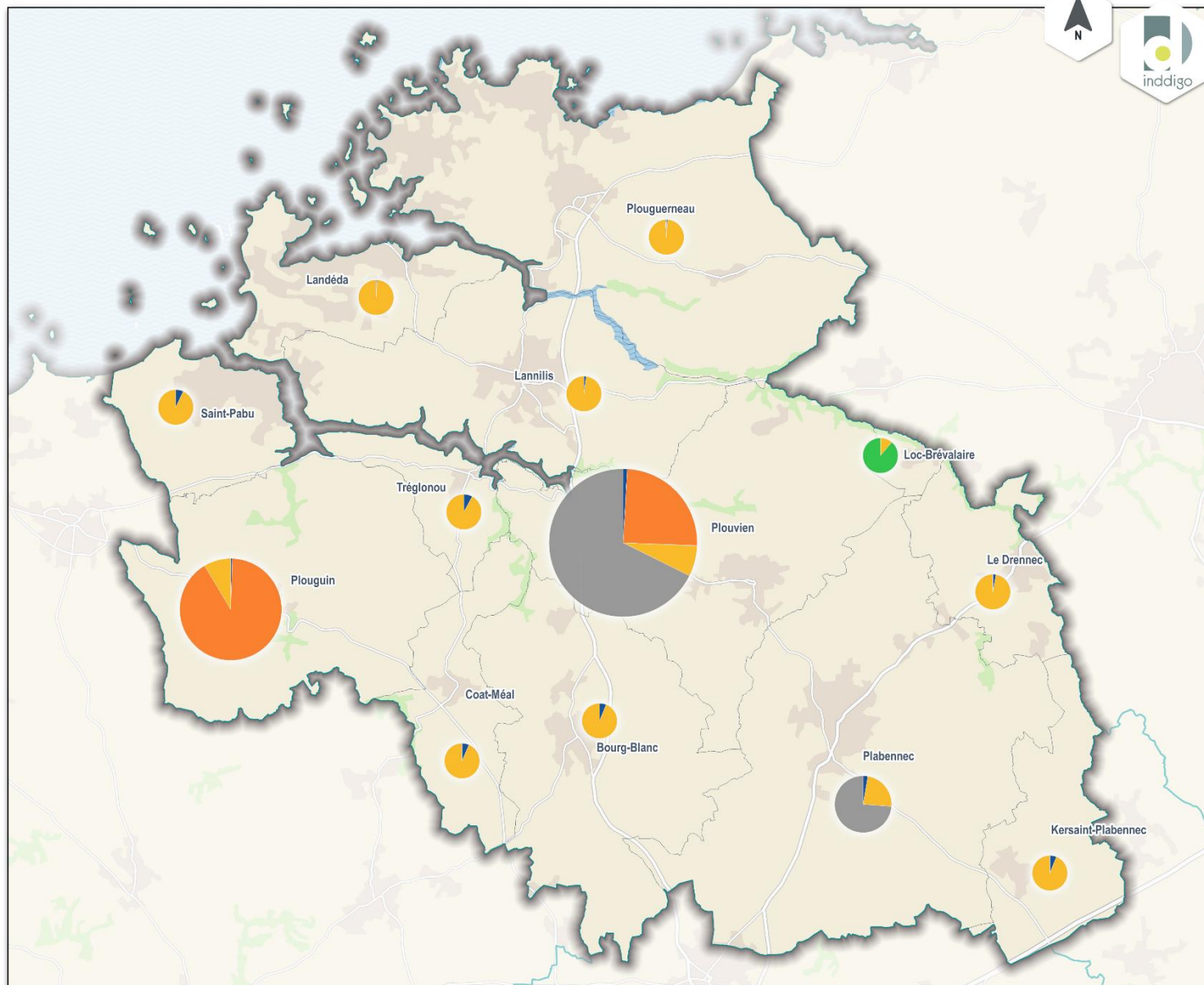
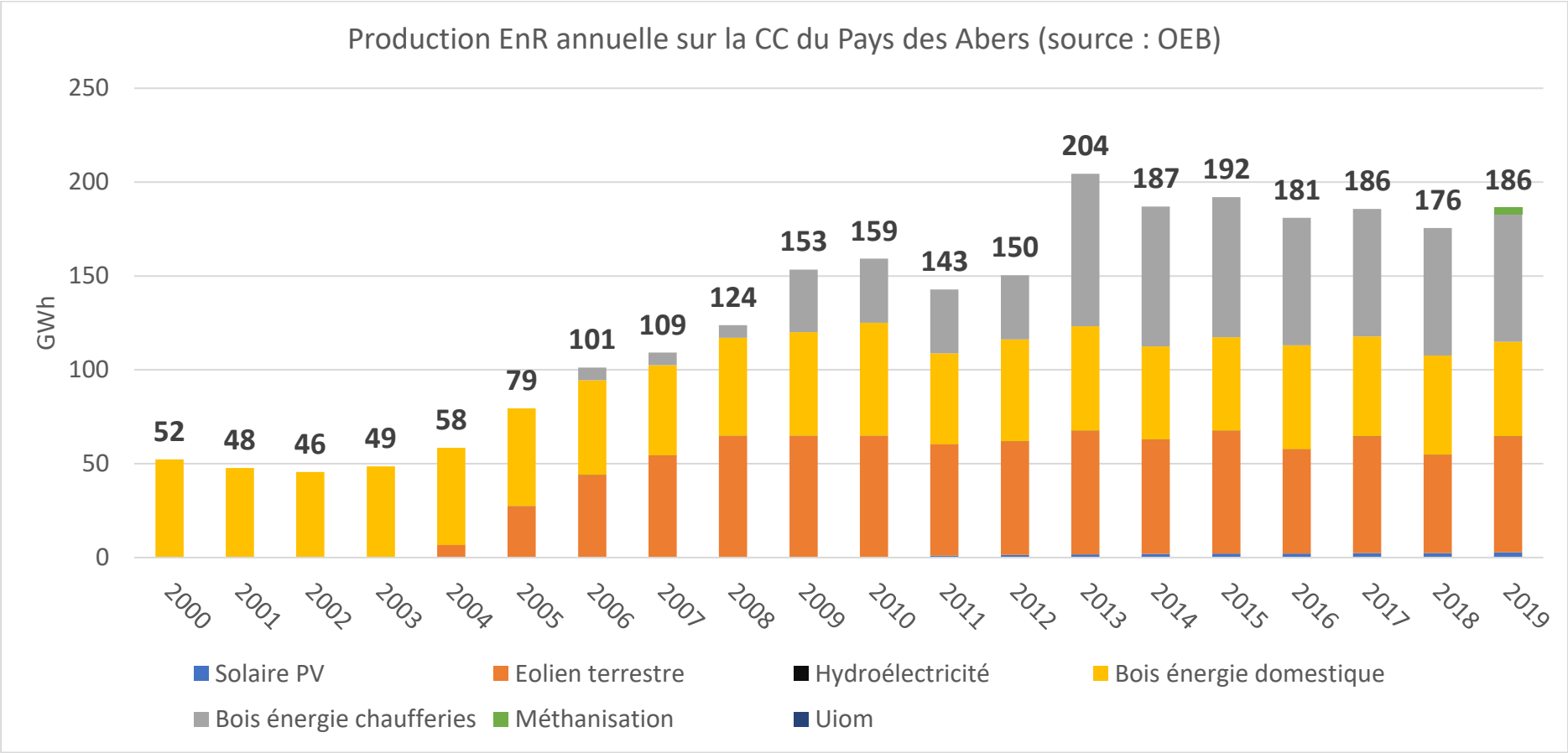


Figure 19 : Cartographie de la production EnR communale sur la CC Pays des Abers (source : OEB)

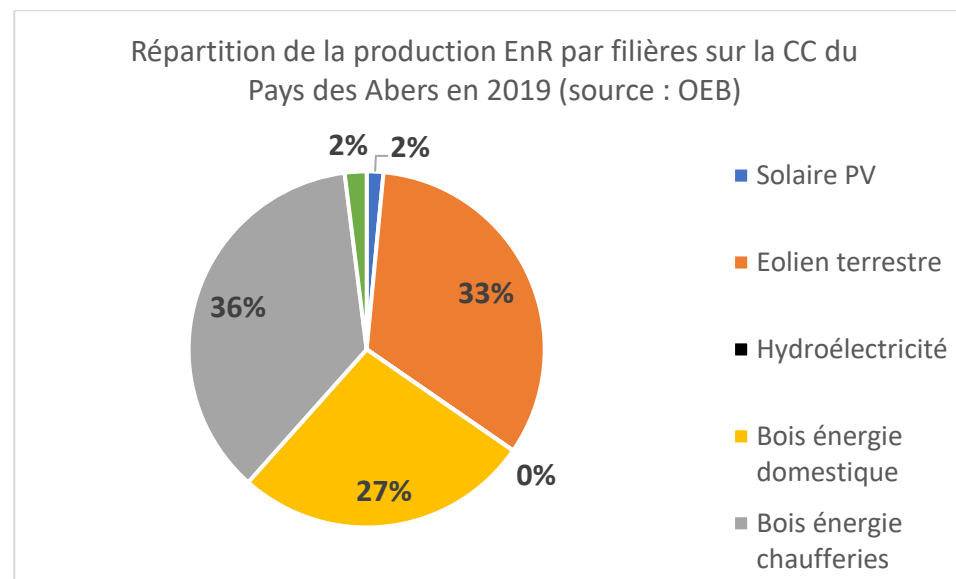
Ce graphique montre la forte augmentation de la production EnR avec l'implantation des parcs éoliens (2004 et 2005 pour Plouguin et 2007 pour Plouvien) et des chaufferies bois (en 2009 pour Plabennec et en 2013 pour Plouvien).



Le bois énergie est la principale filière EnR représentée avec 59% de la production totale dont 36% en chaufferie et 27% en bois domestique.

L'éolien est la seconde avec un tiers de la production.

On retrouve également une production de biogaz par méthanisation et de solaire PV.



3.3.4 CC DU PAYS D'IROISE

La cartographie en page suivante met en lumière différentes caractéristiques sur la production EnR de la collectivité :

- Ploudalmézeau possède la production EnR la plus importante du territoire avec 30 GWh en 2019, notamment via son parc éolien
- 6 communes possèdent des parcs éoliens, leurs caractéristiques sont détaillées dans le chapitre dédiés (3.2.2)
- Landunvez possède une chaufferie bois alimentant des serres agricoles
- On retrouve également des unités de méthanisation à Plourin et Milizac-Guipronvel
- Sur les autres communes c'est le bois énergie domestique qui domine

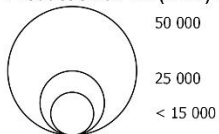
**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

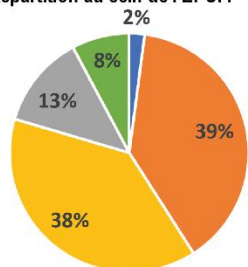
Production d'EnR

- Solaire PV
- Eolien terrestre
- Hydroélectricité
- Bois énergie domestique
- Bois énergie chaufferies
- Méthanisation
- Uiom

Production d'EnR (MWh) :



Répartition au sein de l'EPCI :



**Production totale de l'EPCI :
165 GWh**

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25@
IGN, BRGM 2018, AAB

Réalisation :
Inddigo - Mars 2021

PRODUCTION D'ENR EN 2019 - CC DU PAYS D'IROISE

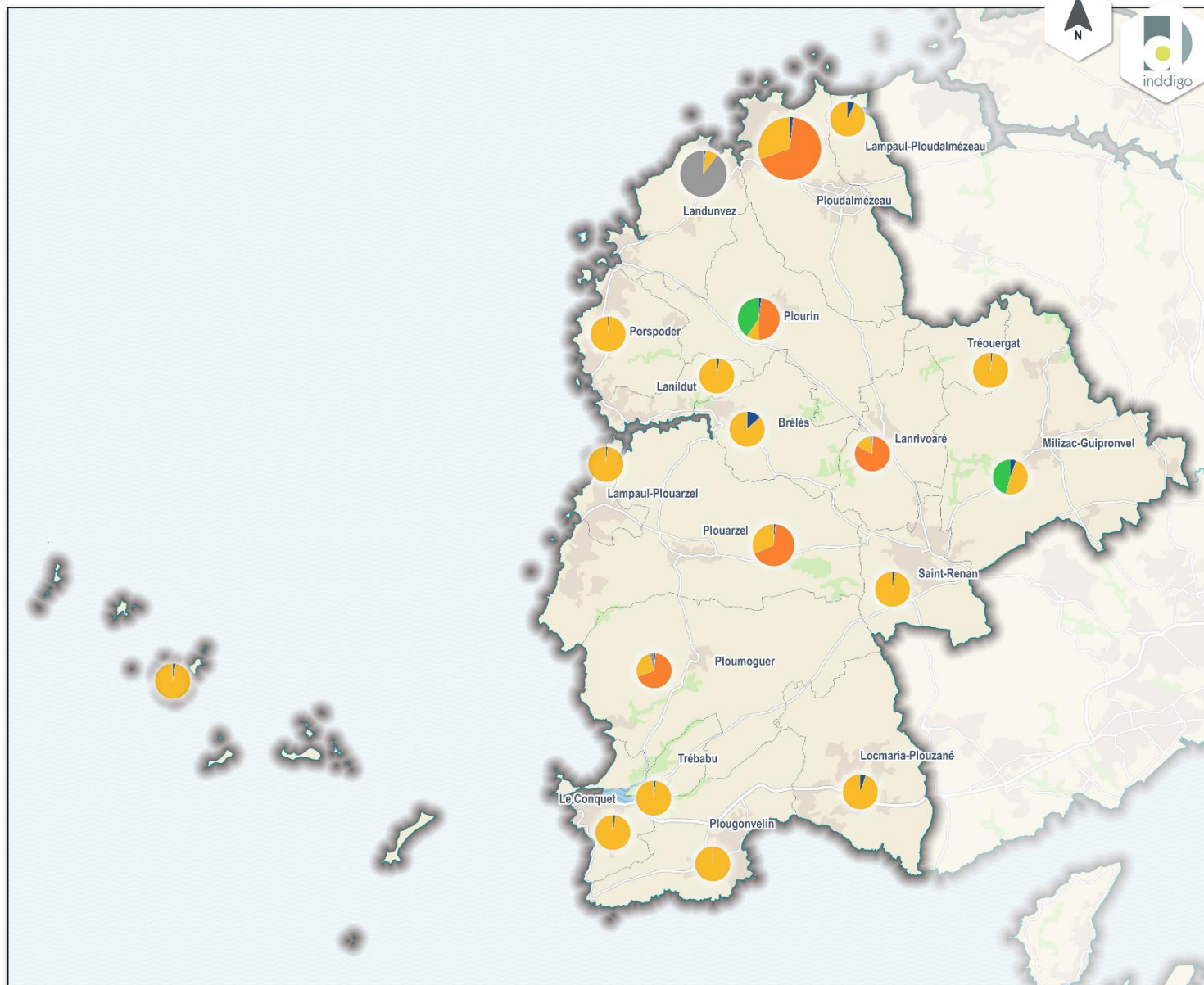
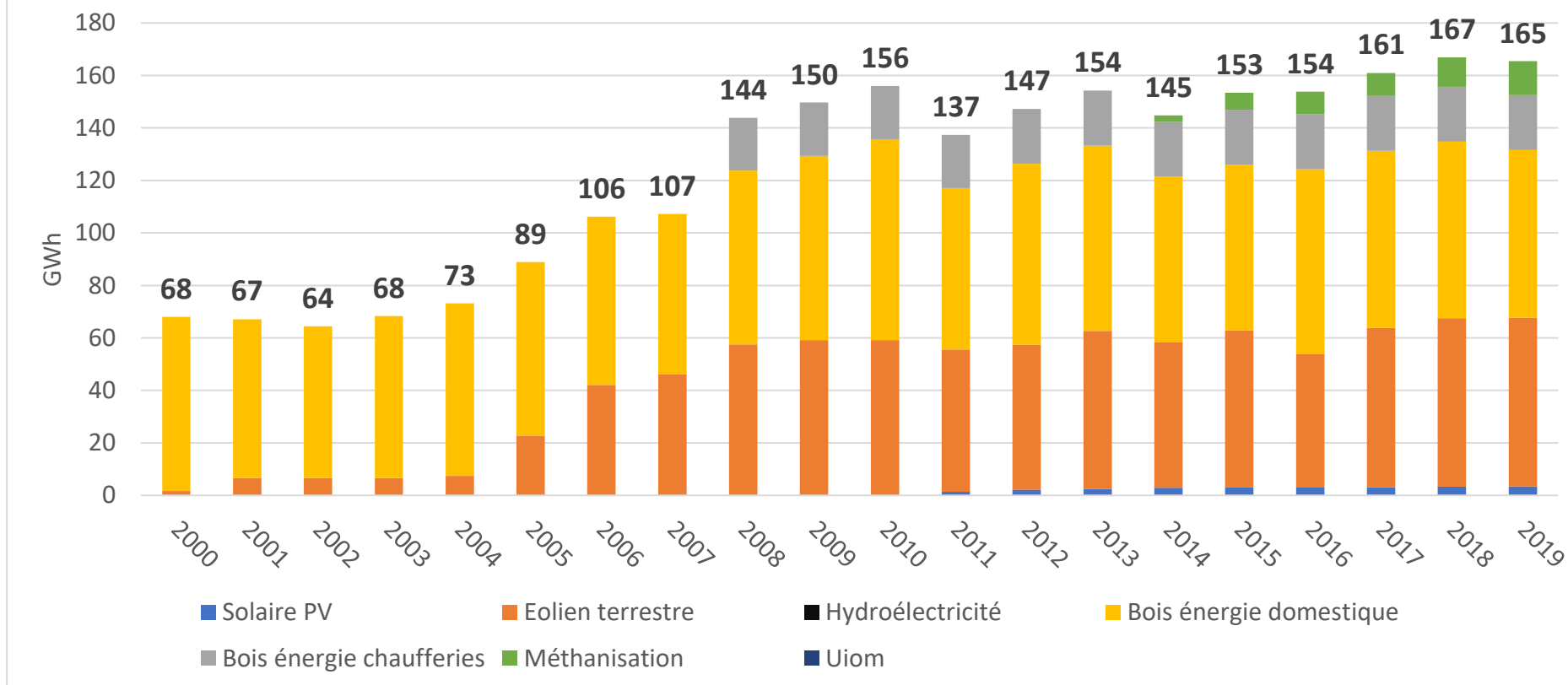


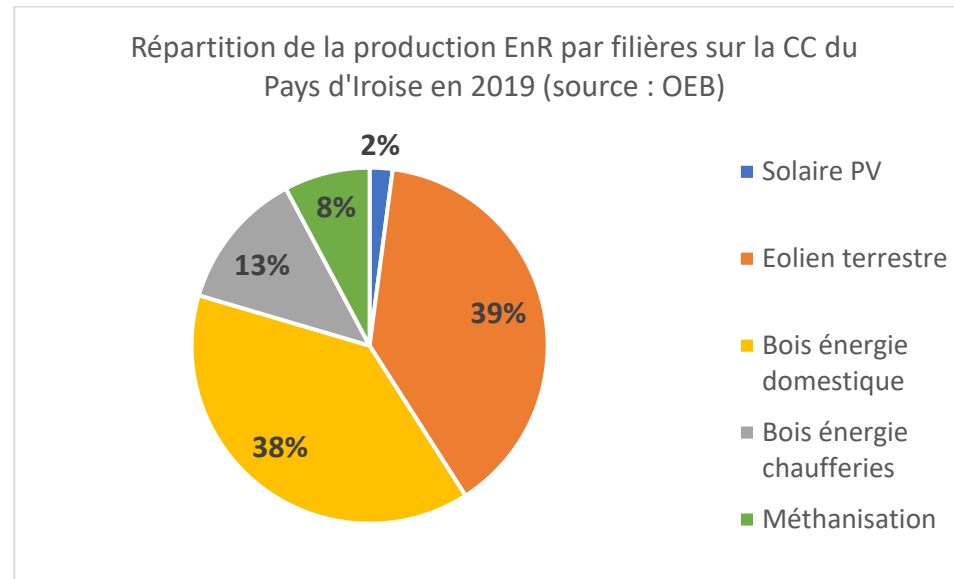
Figure 20 : Cartographie de la production EnR communale sur la CC Pays d'Iroise (source : OEB)

Production EnR annuelle sur la CC du Pays d'Iroise (source : OEB)



Sur le territoire de la CC du Pays d'Iroise :

- L'éolien est apparu dans les années 2000 avec le premier parc à Plouarzel puis a connu un fort développement entre 2004 et 2008 avec l'implantation de 7 parcs
- La chaufferie bois de Landunvez a commencé à produire en 2008
- En ce qui concerne la méthanisation son développement a débuté en 2014



- Plus de la moitié (51%) de la production EnR provient du bois énergie dont 38% pour le chauffage domestique et 13% en chaufferie
- L'éolien est la seconde filière la plus représentée avec 39% de la production
- La méthanisation a également une part non négligeable de 8%
- Enfin on retrouve une production solaire PV représentant 2% de la production EnR totale

3.3.5 CC COMMUNAUTE LESNEVEN COTE DES LEGENDES

La cartographie en page suivante met en lumière différentes caractéristiques sur la production EnR de la collectivité :

- Deux communes du territoire possèdent des chaufferies de collectives de tailles importantes (2 MW), alimentant des serres.
- Sur les autres communes c'est le bois énergie domestique qui domine

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

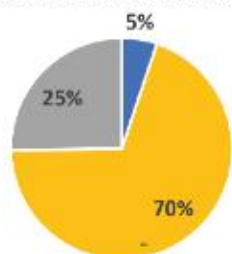
Production d'EnR

- Solaire PV
- Eolien terrestre
- Hydroélectricité
- Bois énergie domestique
- Bois énergie chaufferies
- Méthanisation
- Liem

Production d'EnR (MWh) :



Répartition au sein de l'EPCI :



**Production totale de l'EPCI :
50 GWh**

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN2500,
IGN, BRGM 2018, AAB

Réalisation :
Inddigo - Mars 2021

PRODUCTION D'ENR EN 2019 - CC COMMUNAUTÉ LESNEVEN CÔTE DES LÉGENDES

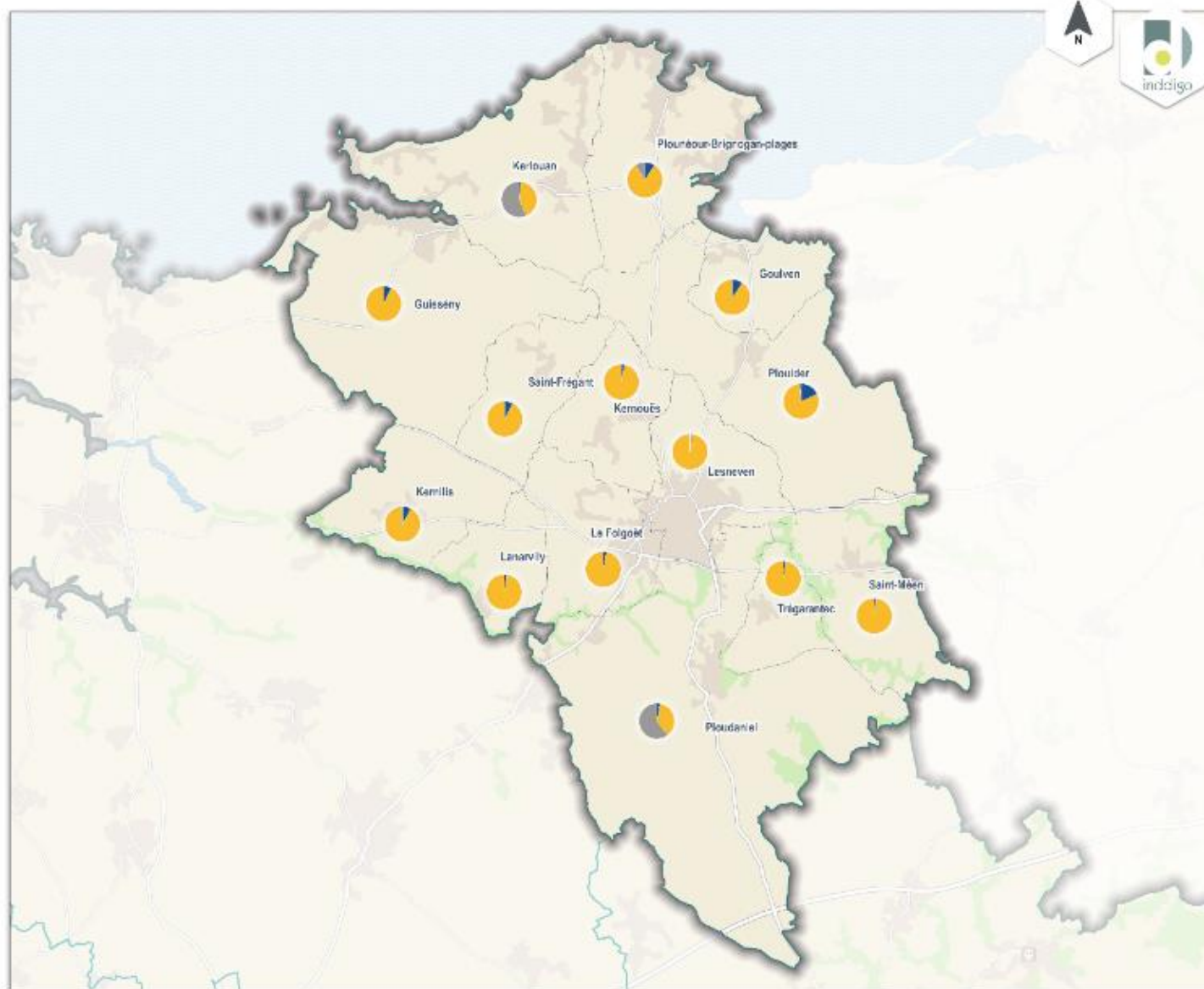
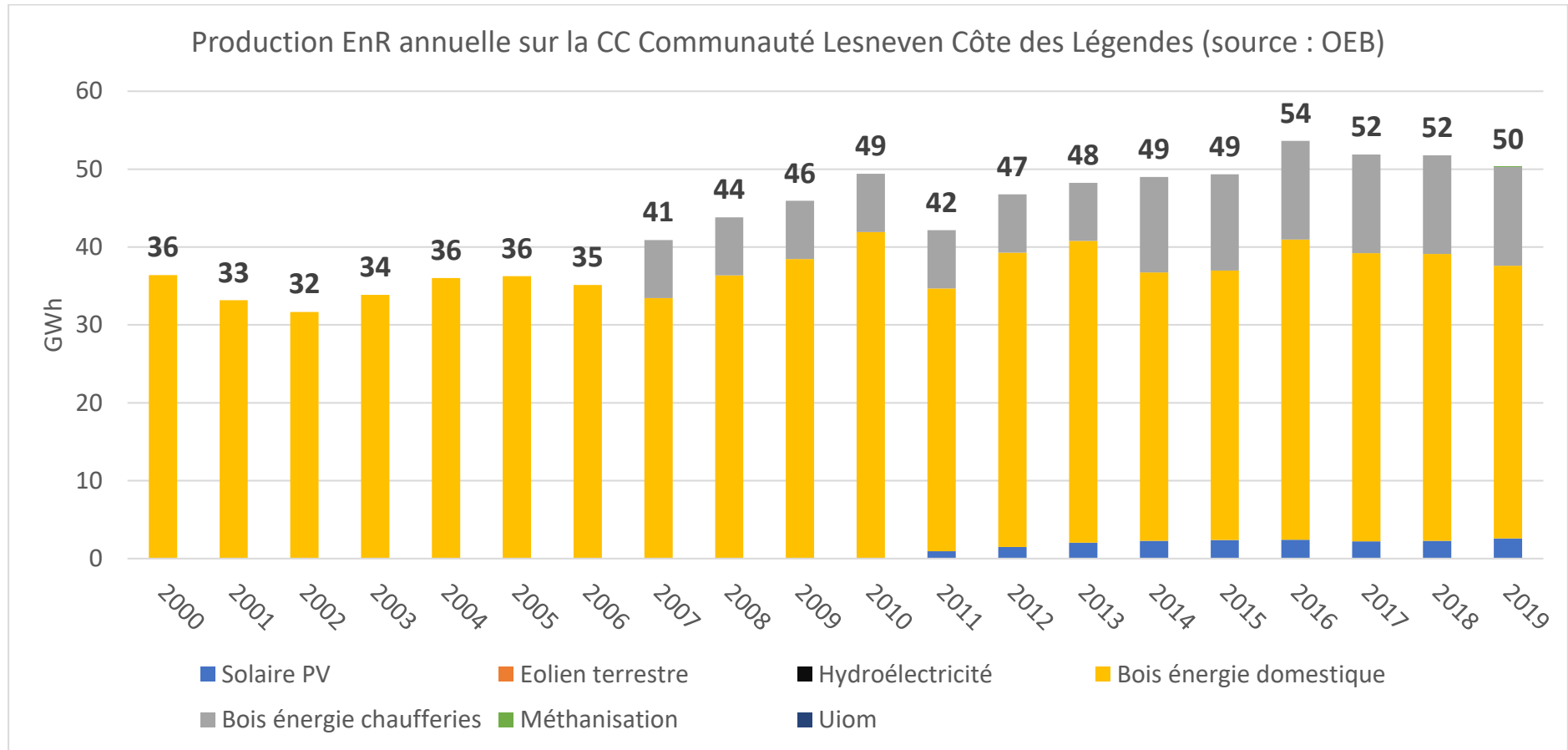
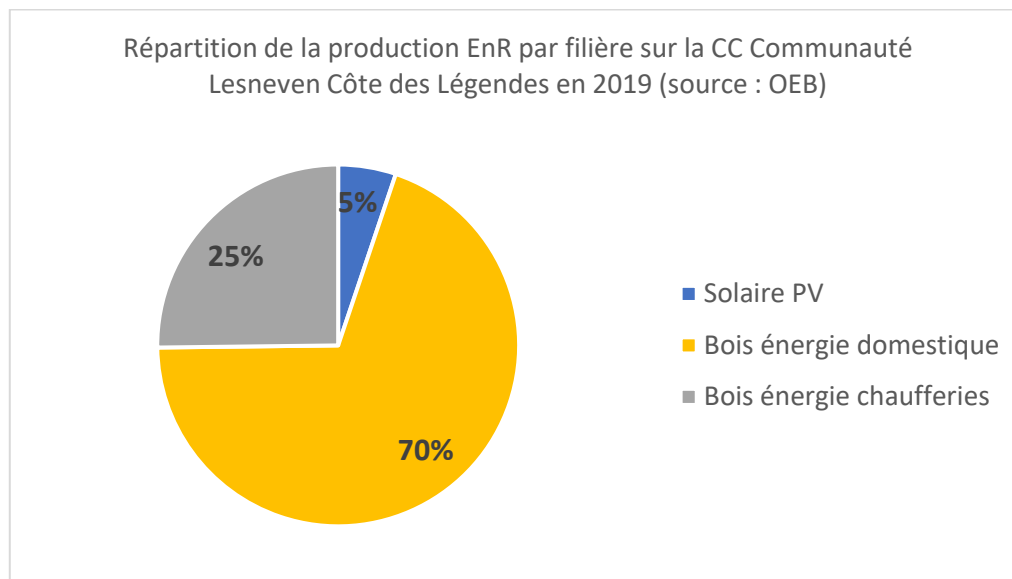


Figure 21 : Cartographie de la production EnR communale sur la CC Communauté Lesneven Côte des Légendes (source : OEB)

La chaufferie bois de Ploudaniel a commencé à produire en 2007 et celle de Kerlouan en 2014. En dehors de ces 2 chaufferies les variations de production EnR dépendent du chauffage bois domestique et donc de la rigueur climatique.



Le bois énergie représente 95% de la production EnR du territoire, dont 70% de bois de chauffage domestique et 25% en chaufferie. La production PV représente 5%.



3.3.6 CC PLEYBEN-CHATEAULIN-PORZAY

La cartographie en page suivante met en lumière différentes caractéristiques sur la production EnR de la collectivité :

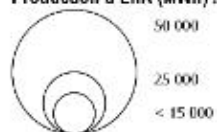
- La commune de Châteaulin possède la production EnR la plus importante avec notamment l'unité de méthanisation collective et un parc éolien
- Cast, Châteaulin, Dinéault, Plomodiern et Saint-Coulitz possèdent un ou plusieurs parcs éoliens, leurs caractéristiques sont détaillées dans le chapitre dédié (3.2.2)
- Les communes de Châteaulin, Lennon, Plonévez-Porzay et Pleyben possèdent des unités de méthanisation
- Sur les autres communes c'est le bois énergie domestique qui domine

PRODUCTION D'ENR EN 2019 - CC PLEYBEN-CHÂTEAULIN-PORZAY

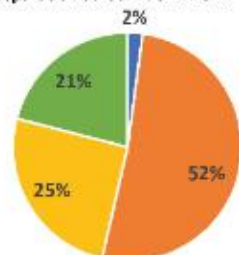
Production d'EnR

- Solaire PV
- Eolien terrestre
- Hydroélectricité
- Bois énergie domestique
- Bois énergie chaufferies
- Méthanisation
- Liom

Production d'EnR (MWh) :



Répartition au sein de l'EPCI :



Production totale de l'EPCI :
162 GWh

5 Km

Sources :
© Les Contributables d'USM, SCAN25/6
IGN, BRGM 2018, AAB

Réalisation :
Inddigo - Mars 2021

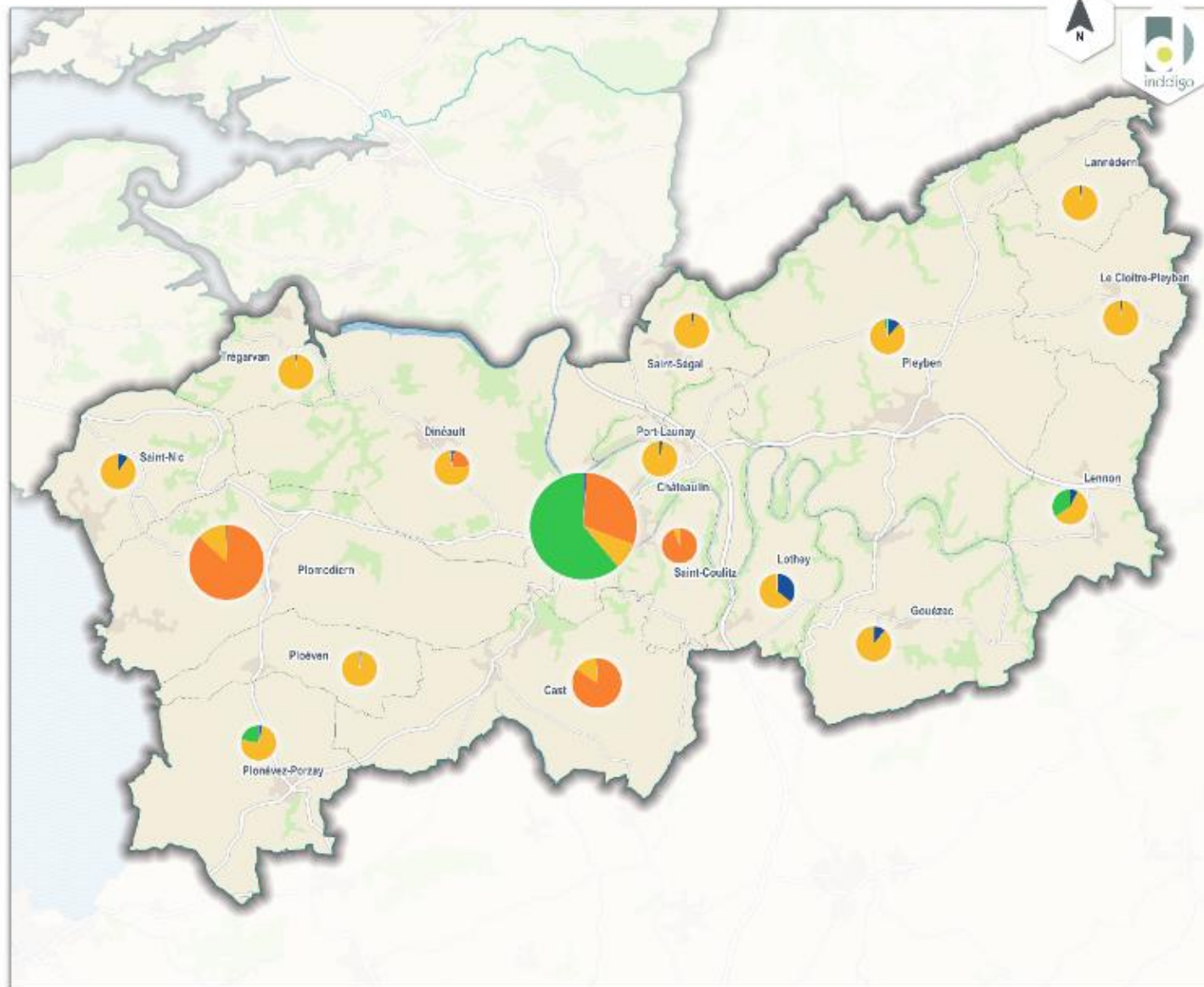
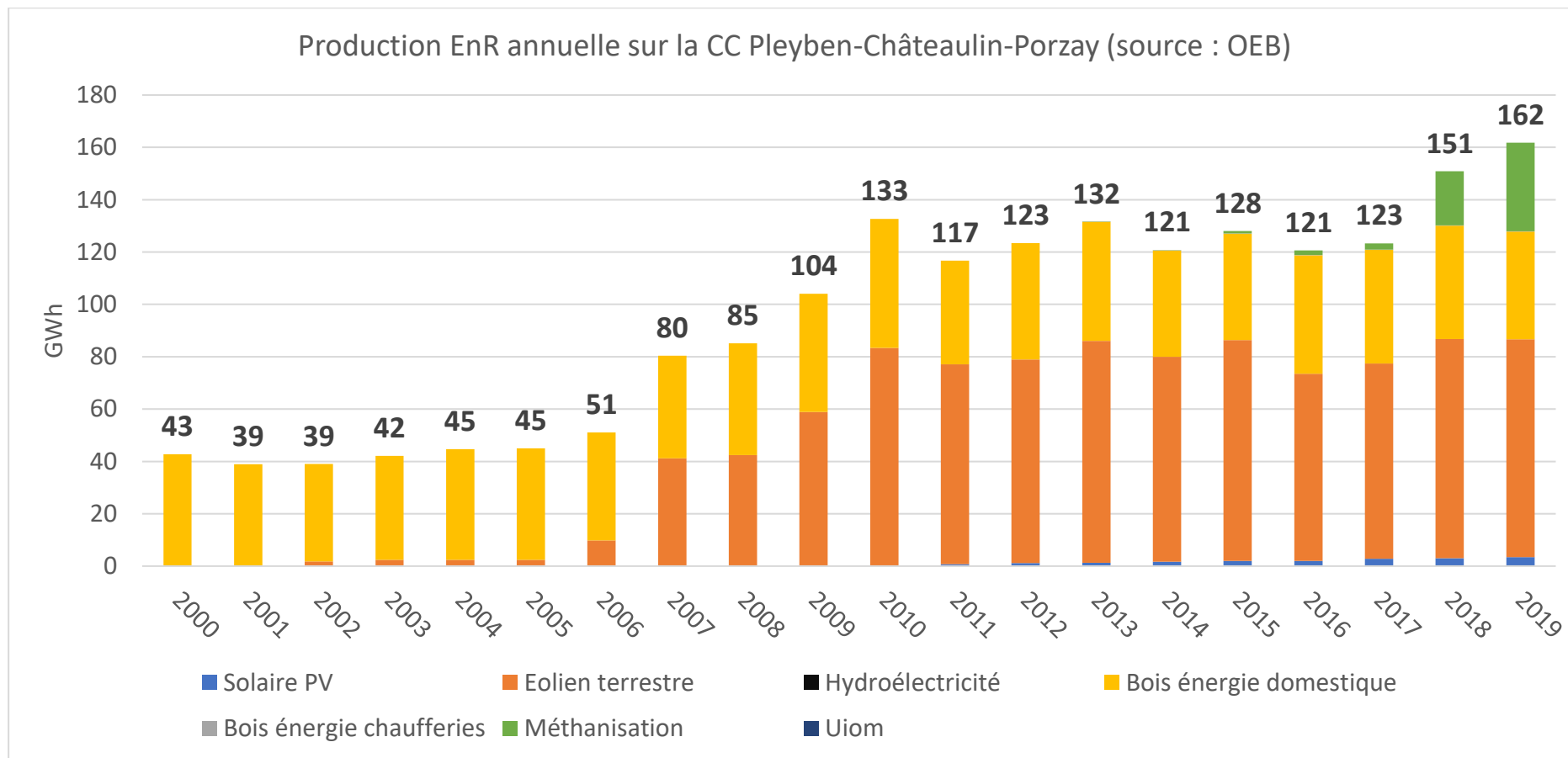
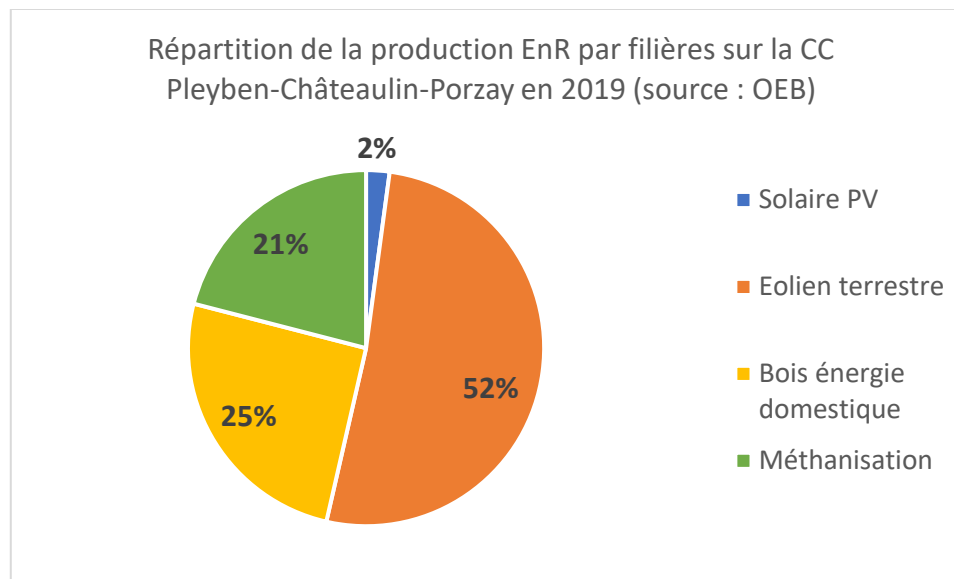


Figure 22 : Cartographie de la production EnR communale sur la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay (source : OEB)

- Le premier parc éolien du territoire est celui de Dinéault en 2002. Ceux de Cast est Châteaulin ont été mis en service en 2006 et ceux de Plomodiern et Saint-Coulitz en 2009
- La première unité de méthanisation est celle de Lennon en 2013, les 3 autres ont été mises en service entre 2017 et 2019



- Forte de ses 4 parcs éoliens, cette filière représente plus de la moitié de la production EnR du territoire (52%)
- Le bois énergie est la seconde filière (25%), exclusivement en chauffage domestique. Une seule chaufferie bois de petite puissance (50 kW) est présente sur le territoire à Dinéault
- La méthanisation a une part non négligeable (21%) avec notamment l'unité de méthanisation collective de Châteaulin
- On retrouve une production solaire photovoltaïque représentant 2% de la production EnR



3.3.7 CC DU PAYS DE LANDERNEAU-DAOULAS

La cartographie en page suivante met en lumière différentes caractéristiques sur la production EnR de la collectivité :

- 6 communes possèdent des chaufferies bois collectives. La plus importante se trouve à Landerneau, d'une puissance de 800 kW, elle alimente le centre aquatique et des bâtiments publics. Les autres chaufferies de puissances allant de 48 à 150 kW se trouvent à Daoulas, Dirinon, Hanvec, Irvillac, La Martyre et Loperhet
- La commune de Dirinon possède un parc éolien de 2 machines de 850 kW
- Une faible production de biogaz par méthanisation est recensée sur la commune du Tréhou
- Sur les autres communes c'est le chauffage bois domestique qui prédomine

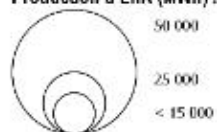


SD - ENR

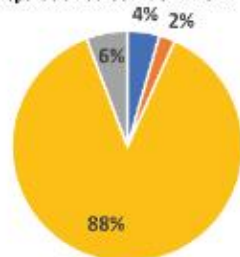
Production d'EnR

- Solaire PV
- Eolien terrestre
- Hydroélectricité
- Bois énergie domestique
- Bois énergie chaufferies
- Méthanisation
- Liem

Production d'EnR (MWh) :



Répartition au sein de l'EPCI :



**Production totale de l'EPCI :
74 GWh**

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'USM, SCAN250
IGN, BRGM 2018, AAB

Réalisation :
Inddigo - Mars 2021

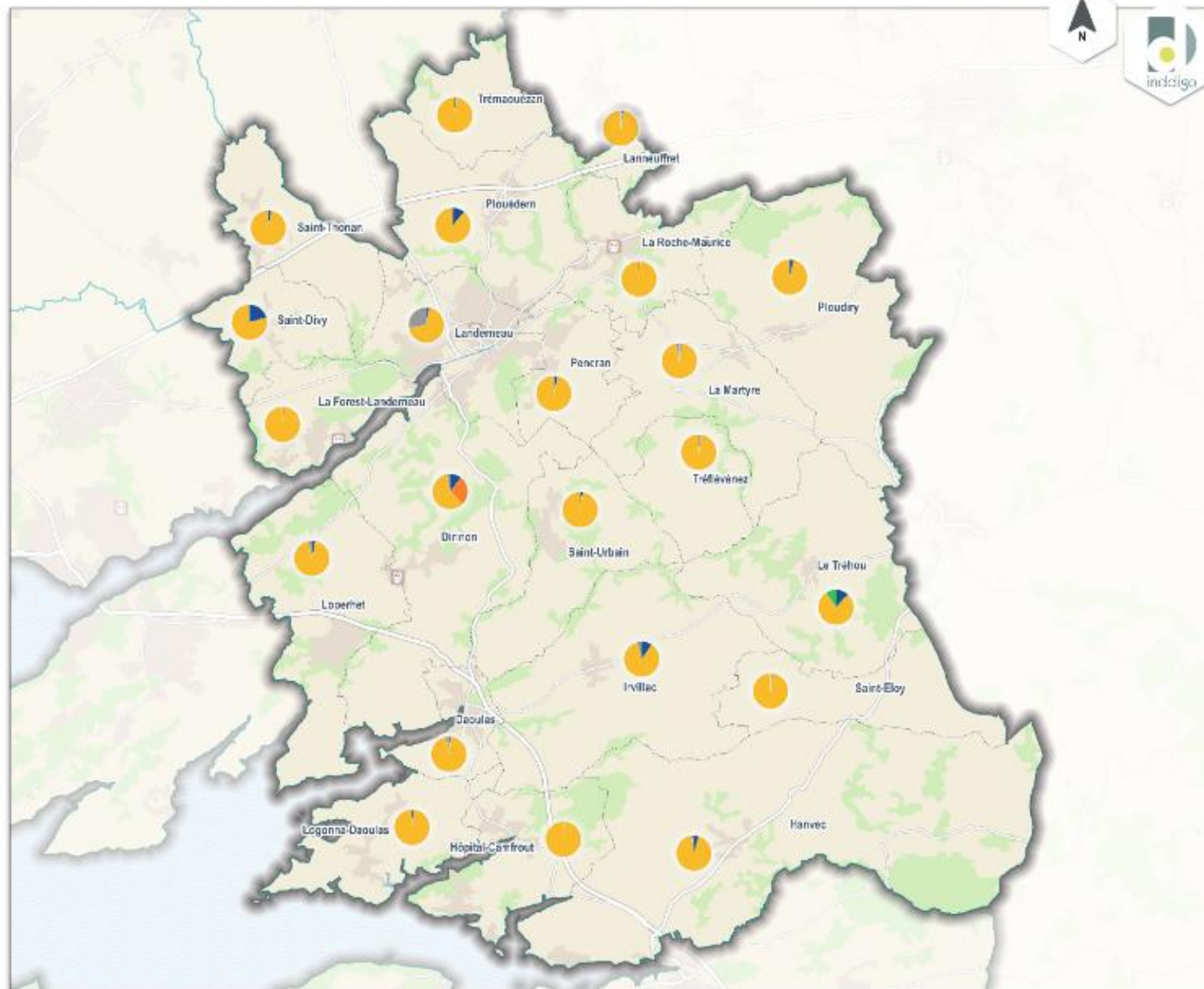
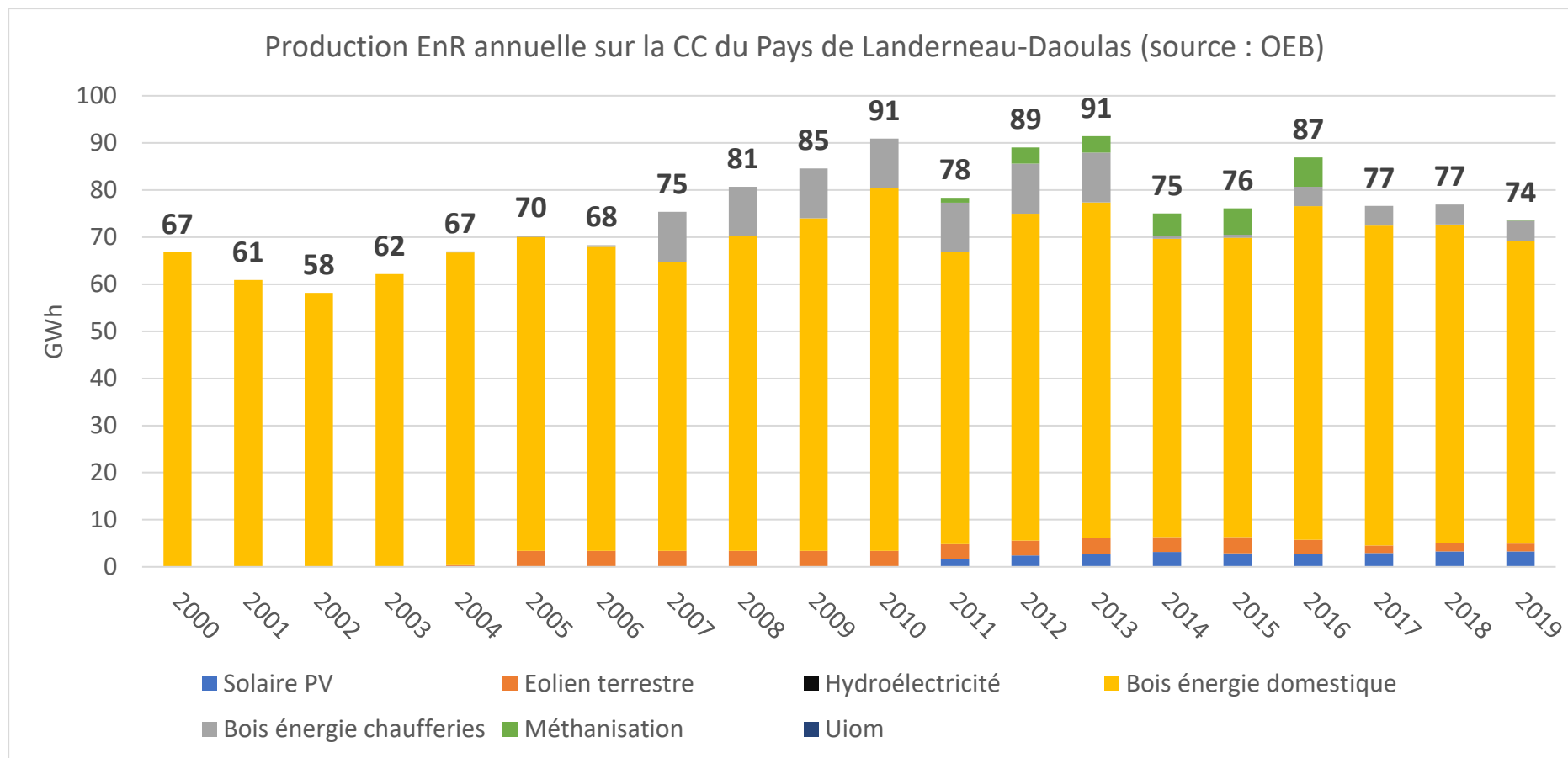
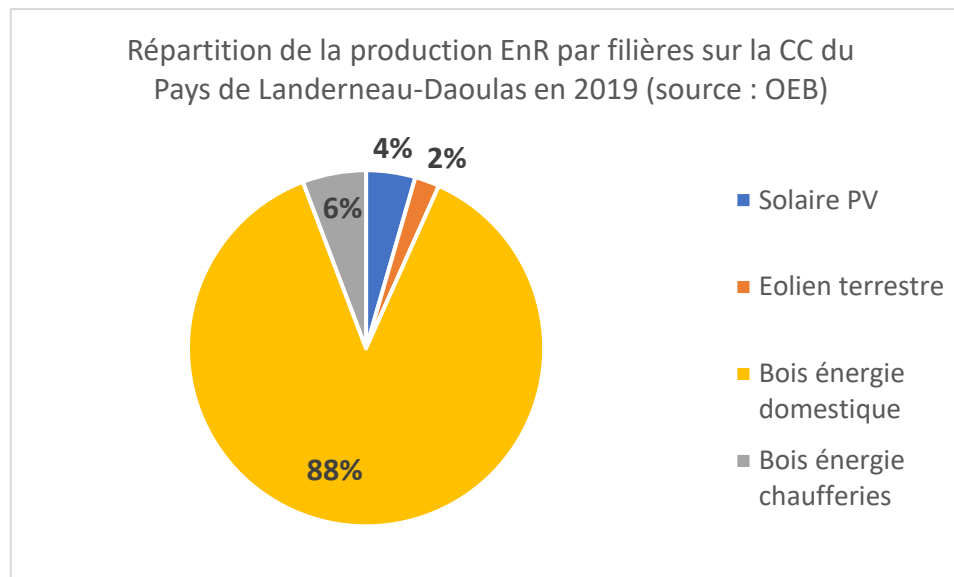


Figure 23 : Cartographie de la production EnR communale sur la CC du Pays de Landerneau-Daoulas (source : OEB)

- La commune de Loperhet disposait d'une chaufferie bois de 2,5 MW qui a fonctionné entre 2007 et 2013. Il s'agit de la chaufferie du CPIE qui est entrée en rénovation en 2013. Celle de Landerneau a été mise en service en 2016.
- Une unité de méthanisation a fonctionné entre 2011 et 2016 sur la commune de Plouédern
- Le parc éolien de Dirinon a été mis en service en 2004



- Le bois énergie est très largement majoritaire sur le territoire avec 94% de la production totale, principalement domestique
- Le solaire photovoltaïque et l'éolien sont les autres filières représentant respectivement 4% et 2% de la production



3.4 ZOOM RESEAUX DE CHALEUR

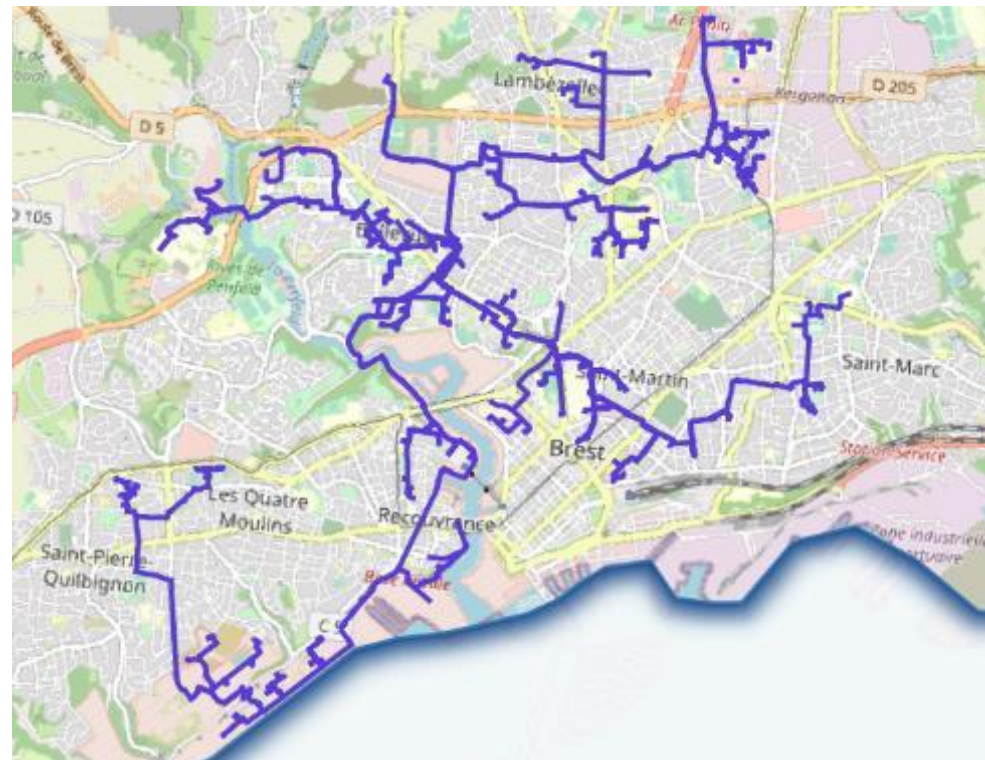
3.4.1 BREST METROPOLE

Brest Métropole possède déjà 3 réseaux de chaleur dont les caractéristiques sont détaillées ci-dessous

- **Réseau de Brest**

Le réseau de Brest Métropole a livré 163 GWh de chaleur en 2019 alimentant des bâtiments résidentiels et tertiaire. Il est alimenté par la récupération de chaleur fatale sur l'UIOM, une chaufferie bois et un appoint gaz. 7 GWh électrique ont été produit en cogénération en 2020.

Le tracé du réseau de Brest Métropole est représenté ci-dessous :



Des extensions sont prévues dans le centre-ville de Brest et vers le Lycée Dupuy de Lôme. (voir ci-dessous)



3.4.2 CC PRESQU'ÎLE DE CROZON AULNE MARITIME

La CC Presqu'Île de Crozon Aulne Maritime possède un réseau de chaleur alimentant les locaux du PNRA au Faou. Celui-ci livre environ 1 GWh de chaleur par an.

3.4.3 CC DU PAYS DE LANDERNEAU-DAOULAS

Un réseau de chaleur est présent à Landerneau, il alimente le centre aquatique ainsi que les équipements sportifs annexes.

4 ANALYSE DE LA CONSOMMATION

4.1 METHODOLOGIE

Les données de consommation énergétique sont disponibles via l'outil Ener'GES mis en place par l'OEB.

Ces données sont ventilées en 6 secteurs :

- Résidentiel
- Tertiaire
- Industrie
- Agriculture
- Pêche
- Transports

Le secteur de la pêche a été regroupé avec celui de l'agriculture.

Ener'Ges propose également une ventilation par vecteur énergétique :

- Electricité
- Gaz
- GPL
- Chauffage urbain
- Produits pétroliers
- Bois
- Charbon
- Autres

La dernière année statistique disponible est 2010. Les données pour 2019 ont été reconstituées à partir de différentes sources :

- Pour l'électricité et le gaz, les données des distributeurs d'énergie (GRDF et Enedis) ont été utilisées. La consommation de gaz et d'électricité est renseignée à la maille communale et ventilée par secteur
- Pour le GPL et les produits pétroliers les données départementales de consommation de produits pétroliers produites par le SOeS ont été utilisées pour obtenir l'évolution de la consommation de ces vecteurs entre 2010 et 2019 qui a été appliquée aux données d'Ener'GES.
- Pour les réseaux de chaleur les données du SOeS ont été utilisées, elles sont ventilées par secteur
- Pour le bois les données de production EnR ont été utilisées auxquelles la part bois des réseaux de chaleur a été retranchée
- En l'absence de données exploitables pour le charbon et la filière « autres » les données de 2010 ont été reportées sur 2019.

4.2 ETAT DES LIEUX 2010

Les tableaux suivants résument les données de consommations ventilées par secteur et par vecteur énergétique pour les EPCI du territoire et le Pays de Brest selon les données 2010 d'Ener'GES

| Par vecteur énergétique | Electricité | Gaz | GPL | Chauffage urbain | Produits pétroliers | Bois | Charbon | Autres | Total |
|---|--------------|--------------|------------|------------------|---------------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| Brest Métropole | 985 | 1 537 | 27 | 74 | 1 446 | 88 | 0 | 28 | 4 185 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 134 | 37 | 20 | 0 | 288 | 42 | 0 | 8 | 529 |
| CC du Pays des Abers | 191 | 82 | 21 | 0 | 403 | 57 | 4 | 9 | 767 |
| CC du Pays d'Iroise | 211 | 83 | 28 | 0 | 443 | 77 | 7 | 6 | 856 |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 147 | 68 | 14 | 0 | 313 | 43 | 5 | 6 | 596 |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 147 | 82 | 20 | 0 | 318 | 42 | 1 | 6 | 616 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 231 | 185 | 22 | 0 | 450 | 64 | 1 | 14 | 967 |
| Pays de Brest | 2 046 | 2 075 | 153 | 75 | 3 661 | 413 | 17 | 78 | 8 516 |

| Par secteur | Résidentiel | Tertiaire | Industrie | Agriculture | Transports | Déchets | Total |
|---|--------------|--------------|------------|-------------|--------------|----------|--------------|
| Brest Métropole | 1 514 | 842 | 360 | 447 | 1 021 | 0 | 4 185 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 208 | 62 | 58 | 23 | 179 | 0 | 529 |
| CC du Pays des Abers | 300 | 77 | 56 | 92 | 242 | 0 | 767 |
| CC du Pays d'Iroise | 355 | 99 | 24 | 125 | 254 | 0 | 856 |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 223 | 71 | 54 | 60 | 188 | 0 | 596 |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 193 | 65 | 79 | 78 | 202 | 0 | 616 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 360 | 122 | 103 | 92 | 290 | 0 | 967 |
| Pays de Brest | 3 153 | 1 337 | 734 | 916 | 2 376 | 0 | 8 516 |

| Par secteur et par vecteur pour le Pays de Brest | Electricité | Gaz | GPL | Chauffage urbain | Produits pétroliers | Bois | Charbon | Autres | Total |
|--|--------------|--------------|------------|------------------|---------------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| Résidentiel | 1 008 | 815 | 120 | 44 | 788 | 378 | 0 | 0 | 3 153 |
| Tertiaire | 593 | 422 | 7 | 31 | 243 | 1 | 0 | 40 | 1 337 |
| Industrie | 294 | 332 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 38 | 734 |
| Agriculture | 129 | 506 | 25 | 0 | 206 | 33 | 17 | 0 | 916 |
| Transports | 22 | 0 | 0 | 0 | 2 354 | 0 | 0 | 0 | 2 376 |
| Déchets | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 2 046 | 2 075 | 153 | 75 | 3 661 | 413 | 17 | 78 | 8 516 |

4.3 ETAT DES LIEUX 2019

Les tableaux suivants résument les données de consommations ventilées par secteur et par vecteur énergétique pour les EPCI du territoire et le Pays de Brest reconstituées pour 2019.

A noter les différences observées sur Brest Métropole concernant les consommations électriques et de gaz entre les données open data (utilisées ici) et celles du Compte Rendu d'Activité de Concession CRAC :

- CRAC Enedis 2019 = 931 GWh
- CRAC GRDF 2019 = 1582 GWh

Cet écart est justifié par Enedis et GRDF. Le CRAC est une photographie en Mars (tandis que l'open data est en Juin) et peut-être faussée par des relevés manquants. La données open data est plus adaptée aux études de planification.

| Par vecteur énergétique | Electricité | Gaz | GPL | Chauffage urbain | Produits pétroliers | Bois | Charbon | Autres | Total |
|---|--------------|--------------|------------|------------------|---------------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| Brest Métropole | 1 021 | 1 669 | 20 | 301 | 1 463 | 204 | 0 | 28 | 4 706 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 206 | 25 | 15 | 1 | 291 | 42 | 0 | 8 | 589 |
| CC du Pays des Abers | 222 | 153 | 16 | 0 | 407 | 118 | 4 | 9 | 929 |
| CC du Pays d'Iroise | 240 | 311 | 20 | 0 | 448 | 85 | 7 | 6 | 1 118 |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 171 | 95 | 10 | 0 | 317 | 48 | 5 | 6 | 651 |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 173 | 58 | 14 | 0 | 321 | 41 | 1 | 6 | 615 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 322 | 301 | 16 | 3 | 456 | 66 | 1 | 14 | 1 179 |
| Pays de Brest | 2 356 | 2 612 | 111 | 305 | 3 703 | 604 | 17 | 78 | 9 786 |

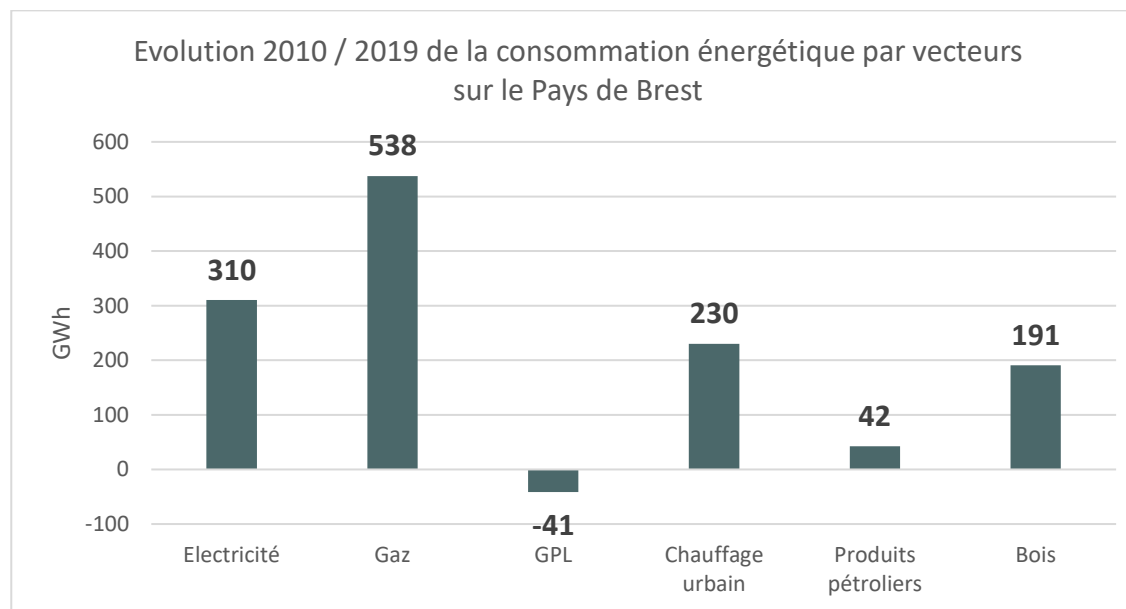
| Par secteur | Résidentiel | Tertiaire | Industrie | Agriculture | Transports | Déchets | Secteur inconnu | Total |
|---|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|----------|-----------------|--------------|
| Brest Métropole | 1 557 | 1 270 | 433 | 472 | 941 | 0 | 33 | 4 706 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 199 | 71 | 103 | 27 | 187 | 0 | 2 | 589 |
| CC du Pays des Abers | 343 | 85 | 84 | 107 | 262 | 0 | 48 | 929 |
| CC du Pays d'Iroise | 361 | 363 | 24 | 73 | 288 | 0 | 9 | 1 118 |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 216 | 105 | 75 | 48 | 204 | 0 | 3 | 651 |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 197 | 94 | 57 | 58 | 207 | 0 | 3 | 615 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 347 | 174 | 265 | 94 | 293 | 0 | 5 | 1 179 |
| Pays de Brest | 3 220 | 2 161 | 1 041 | 880 | 2 381 | 0 | 102 | 9 786 |

| Par secteur et par vecteur pour le Pays de Brest | Electricité | Gaz | GPL | Chauffage urbain | Produits pétroliers | Bois | Charbon | Autres | Total |
|--|-------------|-------|-----|------------------|---------------------|------|---------|--------|--------------|
| Résidentiel | 986 | 714 | 88 | 82 | 797 | 552 | 0 | 0 | 3 220 |
| Tertiaire | 729 | 1 051 | 5 | 89 | 246 | 2 | 0 | 40 | 2 161 |
| Industrie | 416 | 509 | 0 | 6 | 71 | 0 | 0 | 38 | 1 041 |

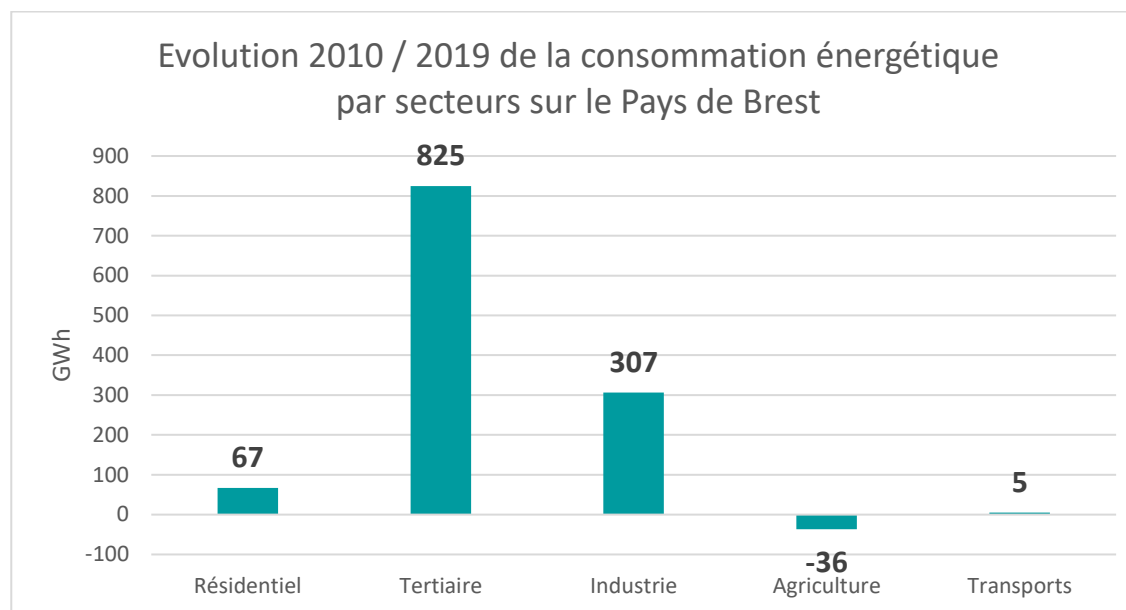
| | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| Agriculture | 173 | 287 | 19 | 128 | 208 | 49 | 17 | 0 | 880 |
| Transports | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 381 | 0 | 0 | 0 | 2 381 |
| Déchets | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Secteur inconnu | 52 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 102 |
| Total | 2 356 | 2 612 | 111 | 305 | 3 703 | 604 | 17 | 78 | 9 786 |

4.4 EVOLUTION 2010 / 2019

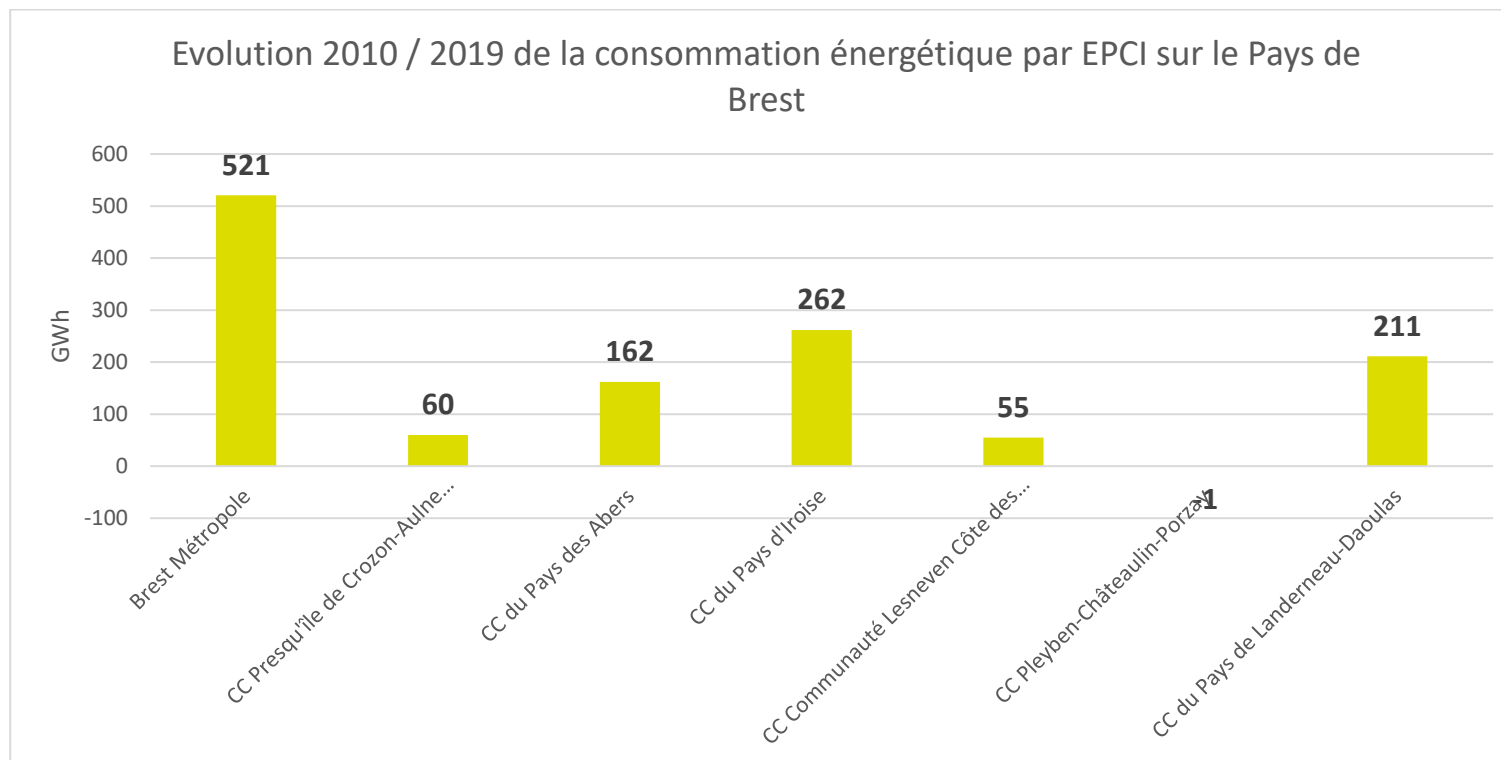
Les graphiques suivants montrent l'évolution par vecteurs énergétiques, par secteur et par EPCI estimée entre 2010 et 2019.



On remarque une augmentation importante pour tous les vecteurs énergétiques, excepté le GPL qui a diminué. Les besoins de gaz, d'électricité et de chauffage urbain ont connu une très forte augmentation sur la période.



Une augmentation importante de la consommation est constatée dans le secteur tertiaire et de manière moins marquée dans le secteur industriel. Cette forte augmentation dans le secteur tertiaire s'explique en grande partie par un changement de méthodologie de ventilation dans la modélisation des données gaz et électricité (industrie vers tertiaire pour le gaz et résidentiel vers tertiaire pour l'électricité). Les secteurs résidentiel, l'agriculture et les transports sont restés relativement stables.



Sur le territoire du Pays de Brest, la consommation énergétique a augmenté de **12%** entre 2010 et 2019 d'après notre estimation, soit **+ 1 269 GWh**.

Exceptée la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay dont la consommation est restée stable, tous les EPCI ont vu leurs consommations augmenter. Allant de +9% pour la CC Communauté Lesneven Côte des Légendes à 31% pour la CC du Pays d'Iroise.

Dans le même temps la population a augmenté sur le territoire. Entre 2010 et 2017 (dernière année statistique disponible) l'accroissement démographique annuel moyen est de 0,4 %/an avec des disparités entre les EPCI. La population a diminué sur la CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime (-0,4 %/an) et a augmenté jusqu'à 1,7 %/an sur la CC du Pays d'Iroise.

| Territoires | Population | | Evolution 2010/2017 | | Evolution moyenne annuelle |
|---|----------------|----------------|---------------------|-----------|----------------------------|
| | 2010 | 2017 | Absolue | Relative | |
| <i>CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime</i> | 23 480 | 22 841 | -639 | -3% | -0,4% |
| <i>Brest Métropole</i> | 207 267 | 209 722 | 2 455 | 1% | 0,2% |
| <i>CC du Pays des Abers</i> | 39 498 | 41 028 | 1 530 | 4% | 0,5% |
| <i>CC du Pays d'Iroise</i> | 42 653 | 48 230 | 5 577 | 12% | 1,7% |
| <i>CC Communauté Lesneven Côte des Légendes</i> | 25 893 | 27 469 | 1 576 | 6% | 0,8% |
| <i>CC Pleyben-Châteaulin-Porzay</i> | 22 633 | 22 949 | 316 | 1% | 0,2% |
| <i>CC du Pays de Landerneau-Daoulas</i> | 46 561 | 48 394 | 1 833 | 4% | 0,5% |
| <i>Pays de Brest</i> | 407 985 | 420 633 | 12 648 | 3% | 0,4% |

Remarques

Ces évolutions sont discutables en raison des hypothèses prises pour la reconstitution 2019. Cependant une analyse des données réelles de consommations de gaz et d'électricité permet de confirmer l'augmentation tendancielle de la consommation énergétique du territoire.

Entre 2011 et 2019 :

- La consommation électrique :
 - A diminué dans le secteur résidentiel. Les petites installations (36kVA) étaient avant 2018 considérées comme exclusivement résidentielles. Une part de « petits professionnels » a été intégrée à partir de 2018. Ainsi une grande partie de la diminution dans ce secteur est imputable à ce changement de méthodologie.
 - A augmenté dans le secteur tertiaire, industriel et agricole
 - Les augmentations sont particulièrement marquées sur Brest Métropole, la CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime, la CC du Pays de Landerneau-Daoulas et la CC du Pays d'Iroise en raison de l'implantation d'entreprises.
 - En resserrant l'analyse sur 2018/2019, On observe une diminution de la consommation électrique de 8 GWh. Le tertiaire et le résidentiel ont vu leurs consommations diminuer à l'inverse de l'industrie et de l'agriculture. Les évolutions par EPCI sont minimes.
- La consommation de gaz :
 - Est restée constante dans le secteur résidentiel
 - A été multipliée par 2,5 dans le secteur tertiaire. Là encore la méthodologie de ventilation sectorielle a évolué entre 2017 et 2018 entraînant une réaffectation de consommations industrielles vers le tertiaire.
 - A diminué dans le secteur industriel et agricole

- Les augmentations sont particulièrement marquées sur Brest Métropole, la CC du Pays d'Iroise, la CC du Pays de Landerneau-Daoulas et la CC Communauté Lesneven Côte des Légendes
- En resserrant l'analyse sur 2018/2019, On observe une diminution de la consommation de gaz de 63 GWh. Cette diminution est particulièrement marquée sur le secteur tertiaire. Brest Métropole, la CC du Pays d'Iroise et la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay ont connu une diminution de plus de 10 GWh.

A noter que les serres chauffées peuvent se retrouver classifiées dans tout type d'activité de production. Leur consommation est estimée à 673 GWh en 2019 sur Brest Métropole soit plus de 40% de la consommation de gaz totale du territoire.

Les tableaux ci-dessous résument l'évolution 2011/2019 des consommations de gaz et d'électricité par secteur et par EPCI.

| Evolution 2011/2019 | | | | |
|------------------------|----------------|------------|----------------|------------|
| | Electricité | | Gaz | |
| Résidentiel | -204 GWh | -17% | 18 GWh | 3% |
| Tertiaire | 181 GWh | 33% | 660 GWh | 169% |
| Industrie | 156 GWh | 60% | -180 GWh | -26% |
| Agriculture | 49 GWh | 40% | -55 GWh | -16% |
| Secteur inconnu | 51 GWh | x54 | 50 GWh | x78 |
| Total | 233 GWh | 11% | 494 GWh | 23% |

| Evolution 2011/2019 | | | | |
|---|----------------|------------|----------------|------------|
| | Electricité | | Gaz | |
| Brest Métropole | 113 GWh | 12% | 383 GWh | 30% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 53 GWh | 34% | 1 GWh | 6% |
| CC du Pays des Abers | 8 GWh | 4% | 0 GWh | 0% |
| CC du Pays d'Iroise | 24 GWh | 11% | 125 GWh | 68% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 1 GWh | 1% | 21 GWh | 29% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | -9 GWh | -5% | -73 GWh | -56% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 44 GWh | 16% | 35 GWh | 13% |
| Total | 233 GWh | 11% | 494 GWh | 23% |

Un détail des évolutions des données de consommations gaz et électricité est fourni en annexe.

4.5 COUVERTURE ENR

Afin de mettre en relation la consommation énergétique et la production EnR, le taux de couverture EnR est analysé. Il s'agit du ratio entre consommation énergétique et production EnR.

Attention, ce ratio ne signifie pas que la totalité de la production EnR est consommée sur le territoire. Par exemple la production électrique des éoliennes et du solaire photovoltaïque est en grande partie injectée sur le réseau électrique français qui alimente tout le territoire. De même pour le biométhane injecté sur le réseau gaz. Enfin le bois consommé sur le territoire peut venir d'autres territoires voisins.

En 2010, le taux de couverture EnR sur le Pays de Brest est de 11%, variant de 7,5% pour Brest Métropole à 22% pour la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay.

| EPCI 2010 | Consommation énergétique (GWh) | Production d'EnR (GWh) | Taux de couverture |
|---|-----------------------------------|------------------------|--------------------|
| Brest Métropole | 4 185 | 314 | 8% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 529 | 48 | 9% |
| CC du Pays des Abers | 767 | 159 | 21% |
| CC du Pays d'Iroise | 856 | 156 | 18% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 596 | 49 | 8% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 616 | 133 | 22% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 967 | 91 | 9% |
| Pays de Brest | 8 516 | 950 | 11% |

En 2019, l'augmentation de la production EnR (+28%) a permis de compenser la hausse de consommation. Le taux de couverture passe ainsi de 11 à 12% sur le Pays de Brest. Ce taux varie entre 6% pour la CC du Pays de Landerneau-Daoulas et 26% pour la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay.

| EPCI 2019 | Consommation énergétique (GWh) | Production d'EnR (GWh) | Taux de couverture |
|---|-----------------------------------|------------------------|--------------------|
| Brest Métropole | 4 706 | 539 | 11% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 589 | 44 | 8% |
| CC du Pays des Abers | 929 | 186 | 20% |
| CC du Pays d'Iroise | 1 118 | 165 | 15% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 651 | 50 | 8% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 615 | 162 | 26% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 1 179 | 74 | 6% |
| Pays de Brest | 9 786 | 1221 | 12% |

5 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

5.1 BOIS ENERGIE

5.1.1 METHODOLOGIE

L'évaluation du potentiel de développement de la filière bois-énergie nécessite une double approche production/consommation. En effet, il faut évaluer le potentiel de mobilisation supplémentaire de la ressource locale et en parallèle la capacité de développement de chaufferies pouvant substituer à des énergies fossiles plus émettrices.

Comme expliqué au 3.2.1.3. Le ratio ressources / besoins à l'échelle du territoire est déficitaire avec le taux de prélèvement actuel de l'accroissement forestier et les hypothèses formulées sur les autres ressources bois. Ce constat est partagé à l'échelle départementale et régionale.

5.1.1.1 Approche besoins

Bois énergie domestique

Concernant le bois énergie pour le chauffage domestique, il est considéré que le chauffage fioul des logements des communes non desservies par le gaz est intégralement remplacé par du bois-énergie. Cette solution est souvent la plus adaptée et recommandée dans le cadre d'un remplacement de chaudière fioul. Ceci en considérant une réduction de 50% de besoins en faisant l'hypothèse d'un couplage avec des travaux de rénovation énergétique et une amélioration de la performance de l'appareil de chauffage.

Par ailleurs il est considéré une réduction de 15% de la consommation de bois énergie domestique résultant du remplacement des équipements bois vieillissants / peu performants.

Au global, il est estimé que les besoins en bois énergie pour le chauffage individuel pourraient augmenter de 10 % environ, soit +70 GWh par rapport à aujourd'hui

Bois énergie chaufferie

Comme expliqué précédemment ainsi qu'au 3.2.1.3, la ressource bois n'est pas suffisante pour couvrir les besoins **actuels** au niveau du Pays, du Département et de la Région. Les actions de maîtrise de l'énergie sur les bâtiments pourraient permettre de chauffer plus de bâtiments à production de chaleur constante. Toutefois, il est attendu un certain nombre de projet bois énergie nouveau, au regard de la dynamique engagée actuellement.

5.1.1.2 Approche ressource

L'évaluation du gisement par EPCI sur la Région Bretagne réalisée par l'OEB est ventilée en 4 types :

- Le bois forestier (Conifères, feuillus, mixte)
- Le bois de bocage
- Les connexes des industries de transformation du bois
- Le bois en fin de vie (déchets bois)

En ce qui concerne le bois forestier les taux de prélèvements de l'accroissement naturel sont les suivants :

- Conifères : 33%
- Feuillus : 32%
- Mixte : 9%

Concernant le bois de bocage, le taux de prélèvement est de 57%.

Un second scénario est simulé avec des taux de prélèvements supérieurs à ceux observés aujourd'hui en Bretagne :

- Conifères : 75%
- Feuillus : 50%
- Mixte : 20%
- Bocage : 70%

Concernant les autres ressources (connexe et déchets) le gisement évalué reste inchangé car il a été établi sur des données économiques concrètes dont les évolutions ne sont pas prédictibles à moyen / long terme.

5.1.2 POTENTIEL DU TERRITOIRE

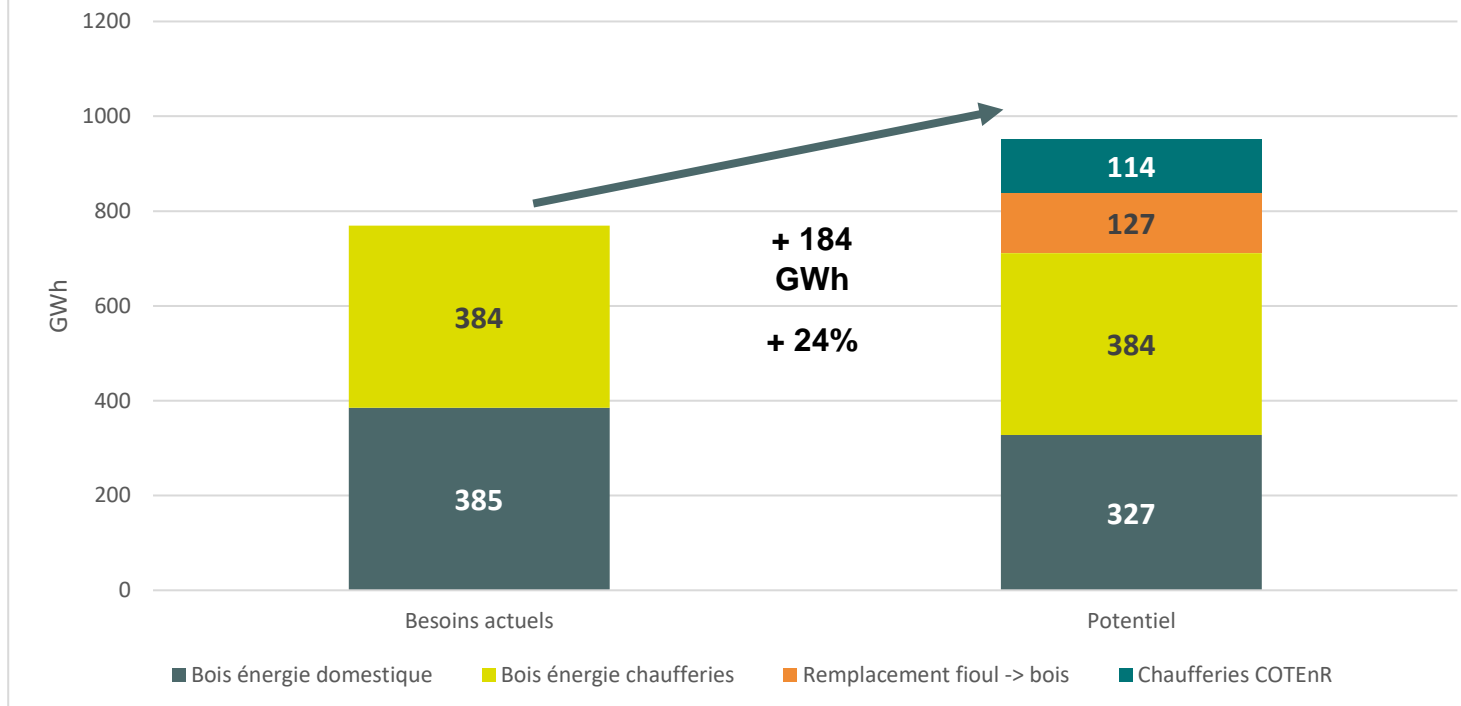
5.1.2.1 Approche besoins

L'application de la méthodologie utilisée au global sur le périmètre du Pays :

- Le remplacement des chaudières fioul des communes non desservies par le réseau gaz engendre un potentiel supplémentaire de **127,5 GWh**
- La réduction des besoins entraînée par le remplacement des appareils vieillissants / peu performants permet une économie de 15% soit **57,8 GWh**
- Le Contrat d'Objectif Territorial porté par le Pays de Brest et Ener'gence, appelé « Chaleur d'ici même » identifie 41 nouveaux projets à des stades d'avancement variables représentant une production potentielle de **114 GWh**

Ainsi sur le périmètre du Pays de Brest le potentiel de développement du bois énergie par l'approche besoin amène la consommation de cette ressource à 952 GWh soit une augmentation de 184 GWh (+24%)

Potentiel de développement du bois énergie sur le territoire du Pays de Brest (approche besoins)



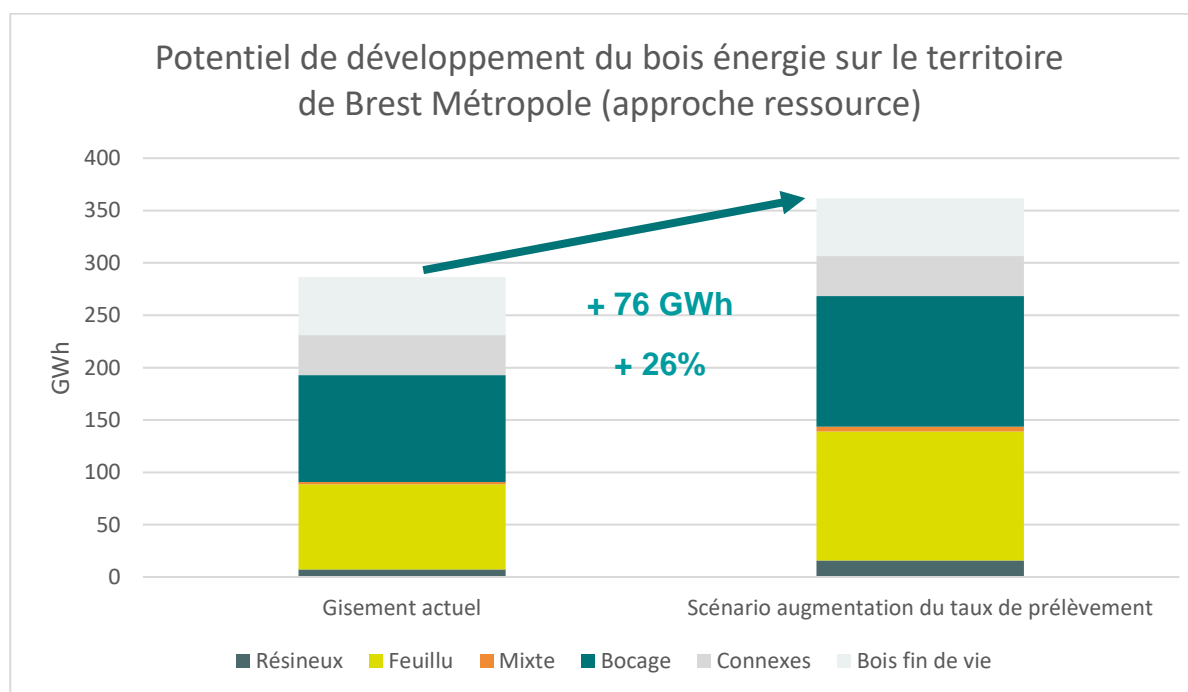
Les projets « industriel », très lié au contexte économique de court terme ne sont pas connus et ne peuvent être estimés. Toutefois le potentiel de consommation bois à 2030 est estimé à 1000 GWh en déclinant le scénario négaWatt à l'échelle du Pays. Cette estimation est cohérente avec les besoins identifiés.

Eut égard au gisement actuel de bois énergie sur le territoire lui-même, la question de l'alimentation de ces projets uniquement par la ressource locale est posée, et la mobilisation d'une ressource, comme c'est le cas actuellement restera vraisemblablement nécessaire.

5.1.2.2 Approche ressource

La simulation des deux scénarii d'évolution des taux de prélèvements sur l'accroissement naturel des ressources forestières et de bocage permettent :

- Dans le cas de l'augmentation « raisonnée » des taux de prélèvement, une augmentation de 76 GWh (+26%) de la ressource locale, permettant une couverture de 47% des besoins actuels et de 43% des besoins potentiels estimés



A noter que la ressource « bois d'opportunité » (ou bois d'élagage ou encore bois d'alignement n'est pas évaluée ici. Il s'agit du bois issu des particuliers, des collectivités, des parcs, des voies SNCF ou Enedis, etc. Cela représente un potentiel non négligeable mais très diffus. De plus les source de données disponibles à l'heure actuelle ne permettent pas une estimation précise. Des études locales pourront être lancées pour apprécier ce potentiel et le valoriser.

5.1.3 POTENTIEL PAR EPCI

5.1.3.1 Approche besoins

Le tableau suivant détaille les potentiels de développement par EPCI. On constate une augmentation sur tous les EPCI, les augmentations les plus significatives se font sur la CC du Pays d'Iroise et sur la CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime moins desservies par le réseau gaz. A l'inverse les besoins diminuent sur Brest Métropole dont toutes les communes sont raccordées au réseau gaz.

| | Besoins actuels (GWh) | | | Besoins potentiels (GWh) | | | | Potentiel de développement | |
|--|-------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|
| | Bois énergie domestique | Bois énergie chaufferies | Total | Bois énergie domestique | Bois énergie chaufferies | Remplacement fioul -> bois | Total | GWh | % |
| Brest Métropole | 90 | 275 | 365 | 77 | 297 | 0 | 374 | 9 | 2% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 40 | 3 | 43 | 34 | 4 | 26 | 64 | 21 | 48% |
| CC du Pays des Abers | 50 | 68 | 118 | 43 | 79 | 16 | 138 | 19 | 16% |
| CC du Pays d'Iroise | 64 | 21 | 85 | 54 | 98 | 35 | 188 | 103 | 122% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 35 | 13 | 48 | 30 | 13 | 15 | 58 | 10 | 21% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 41 | 0 | 41 | 35 | 1 | 17 | 53 | 11 | 28% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 64 | 4 | 69 | 55 | 5 | 19 | 79 | 10 | 15% |
| Pays de Brest | 385 | 384 | 769 | 327 | 498 | 127 | 953 | 184 | 24% |

5.1.3.2 Approche ressources

Le tableau ci-dessous résume le gisement bois énergie avec les taux de prélèvement observés actuellement sur la Région Bretagne. Comme expliqué au 3.2.3, la ressource locale permet de couvrir 37% des besoins actuels avec un bilan excédentaire seulement sur la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay. Les besoins potentiels estimés seraient couverts à 34%, là encore seule la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay aurait un bilan excédentaire

| Ressource actuelle | Résineux | Feuille | Mixte | Bocage | Connexes | Bois fin de vie | Total | Taux de couverture besoins actuels | Taux de couverture besoins potentiels |
|--|----------|-----------|----------|------------|-----------|-----------------|------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Brest Métropole | 0 | 11 | 0 | 7 | 6 | 32 | 56 | 15% | 15% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 3 | 17 | 1 | 11 | 0 | 2 | 34 | 78% | 53% |
| CC du Pays des Abers | 0 | 5 | 0 | 16 | 1 | 5 | 29 | 24% | 21% |
| CC du Pays d'Iroise | 0 | 8 | 0 | 17 | 0 | 4 | 29 | 34% | 15% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 0 | 3 | 0 | 10 | 1 | 4 | 18 | 38% | 32% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 2 | 15 | 1 | 24 | 28 | 2 | 72 | 175% | 137% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 2 | 21 | 1 | 17 | 1 | 6 | 49 | 71% | 62% |
| Pays de Brest | 7 | 81 | 2 | 102 | 38 | 55 | 286 | 37% | 30% |

Le scénario avec un taux de prélèvement raisonné, dont les ratios sont explicités dans la partie méthodologie, permet une couverture excédentaire des besoins pour la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay ainsi que pour la CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime et un bilan quasiment à l'équilibre pour la CC du Pays de Landerneau-Daoulas. En revanche l'augmentation des consommations avec un développement du bois énergie domestique rendrait le bilan de ces 2 dernières déficitaires.

| Scénario raisonné | Résineux | Feuille | Mixte | Bocage | Connexes | Bois fin de vie | Total | Taux de couverture besoins actuels | Taux de couverture besoins potentiels |
|--|-----------|------------|----------|------------|-----------|-----------------|------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Brest Métropole | 0 | 17 | 0 | 8 | 6 | 32 | 63 | 17% | 17% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 5 | 26 | 2 | 13 | 0 | 2 | 49 | 113% | 77% |
| CC du Pays des Abers | 0 | 8 | 0 | 20 | 1 | 5 | 35 | 30% | 26% |
| CC du Pays d'Iroise | 0 | 12 | 0 | 20 | 0 | 4 | 37 | 43% | 19% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 0 | 5 | 0 | 12 | 1 | 4 | 23 | 47% | 39% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 4 | 23 | 1 | 29 | 28 | 2 | 88 | 214% | 168% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 5 | 32 | 1 | 21 | 1 | 6 | 67 | 97% | 85% |
| Pays de Brest | 16 | 123 | 5 | 125 | 38 | 55 | 362 | 47% | 38% |

Bien qu'il ne soit pas possible de tracer exactement pour chaque chaufferie la provenance du bois, certaines des plus importantes du territoire mobilisent des ressources externes au Pays de Brest. Les tableaux suivants présentent les résultats précédent en retirant de l'analyse :

- Chaufferie Langa SILL à Plouvien (52 GWh)
- 37% de la consommation bois du RC de Brest (33 GWh)
- Chaufferie COGELAN à Guipavas (87 GWh)
- Projets de chaufferies bois sur les serres Saveol et Kereol à Milizac-Guipronvel (respectivement 54 GWh et 15 GWh)

Ainsi la ressource actuelle permettrait de couvrir la moitié de la consommation locale. Les besoins potentiels pourraient être également couverts à 50% en augmentant les taux de prélèvement.

| Ressource actuelle | Résineux | Feuille | Mixte | Bocage | Connexes | Bois fin de vie | Total | Taux de couverture besoins actuels | Taux de couverture besoins potentiels |
|--|----------|-----------|----------|------------|-----------|-----------------|------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Brest Métropole | 0 | 11 | 0 | 7 | 6 | 32 | 56 | 23% | 22% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 3 | 17 | 1 | 11 | 0 | 2 | 34 | 78% | 53% |
| CC du Pays des Abers | 0 | 5 | 0 | 16 | 1 | 5 | 29 | 44% | 34% |
| CC du Pays d'Iroise | 0 | 8 | 0 | 17 | 0 | 4 | 29 | 34% | 24% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 0 | 3 | 0 | 10 | 1 | 4 | 18 | 38% | 32% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 2 | 15 | 1 | 24 | 28 | 2 | 72 | 175% | 137% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 2 | 21 | 1 | 17 | 1 | 6 | 49 | 71% | 62% |
| Pays de Brest | 7 | 81 | 2 | 102 | 38 | 55 | 286 | 48% | 40% |

| Scénario raisonné | Résineux | Feuillu | Mixte | Bocage | Connexes | Bois fin de vie | Total | Taux de couverture besoins actuels | Taux de couverture besoins potentiels |
|--|-----------|------------|----------|------------|-----------|-----------------|------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Brest Métropole | 0 | 17 | 0 | 8 | 6 | 32 | 63 | 26% | 25% |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 5 | 26 | 2 | 13 | 0 | 2 | 49 | 113% | 77% |
| CC du Pays des Abers | 0 | 8 | 0 | 20 | 1 | 5 | 35 | 54% | 41% |
| CC du Pays d'Iroise | 0 | 12 | 0 | 20 | 0 | 4 | 37 | 43% | 31% |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 0 | 5 | 0 | 12 | 1 | 4 | 23 | 47% | 39% |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 4 | 23 | 1 | 29 | 28 | 2 | 88 | 214% | 168% |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 5 | 32 | 1 | 21 | 1 | 6 | 67 | 97% | 85% |
| Pays de Brest | 16 | 123 | 5 | 125 | 38 | 55 | 362 | 61% | 51% |

5.1.4 ESTIMATION DU GISEMENT ELOIGNE (100 KM)

La prise en compte des gisement bois énergie défini par l'observatoire régional de l'environnement dans un périmètre plus large permet d'apporter une analyse plus conforme à la réalité du marché. En effet, les besoins actuels sont déjà couverts en partie grâce à des apports hors territoire, qui resteront nécessaires à l'avenir eut égard au potentiel limité du territoire. Cette approche s'inscrit dans une logique de réciprocité urbain/rural nécessaire au développement de la ressource bois-énergie illustrée notamment par le contrat de réciprocité entre Brest Métropole et le Pays Centre Ouest Bretagne. Ce potentiel peut toutefois être mieux valoriser, pour limiter ces apports externes. Le potentiel de production de bois énergie (bocage, bois fin de vie, issu de forêt, connexes de scierie) est de

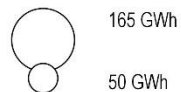
- 286 GWh sur le Pays de Brest
- 352 GWh sur le Pays Centre Ouest Bretagne
- 650 GWh sur les EPCI situé à moins de 50 km de Brest
- 2 230 GWh sur les EPCI situés à moins de 100 km de Brest

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

- Limite des EPCI
- Type de peuplement**
- Bocage
- Bois de fin de vie
- Feuillus
- Résineux
- Mixte
- Connexe

Gisement (GWh)



**Gisement à 100 km =
2230 GWh**

50 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, Bretagne
environnement

Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021

GISEMENT BOIS À 100 KM PAR EPCI

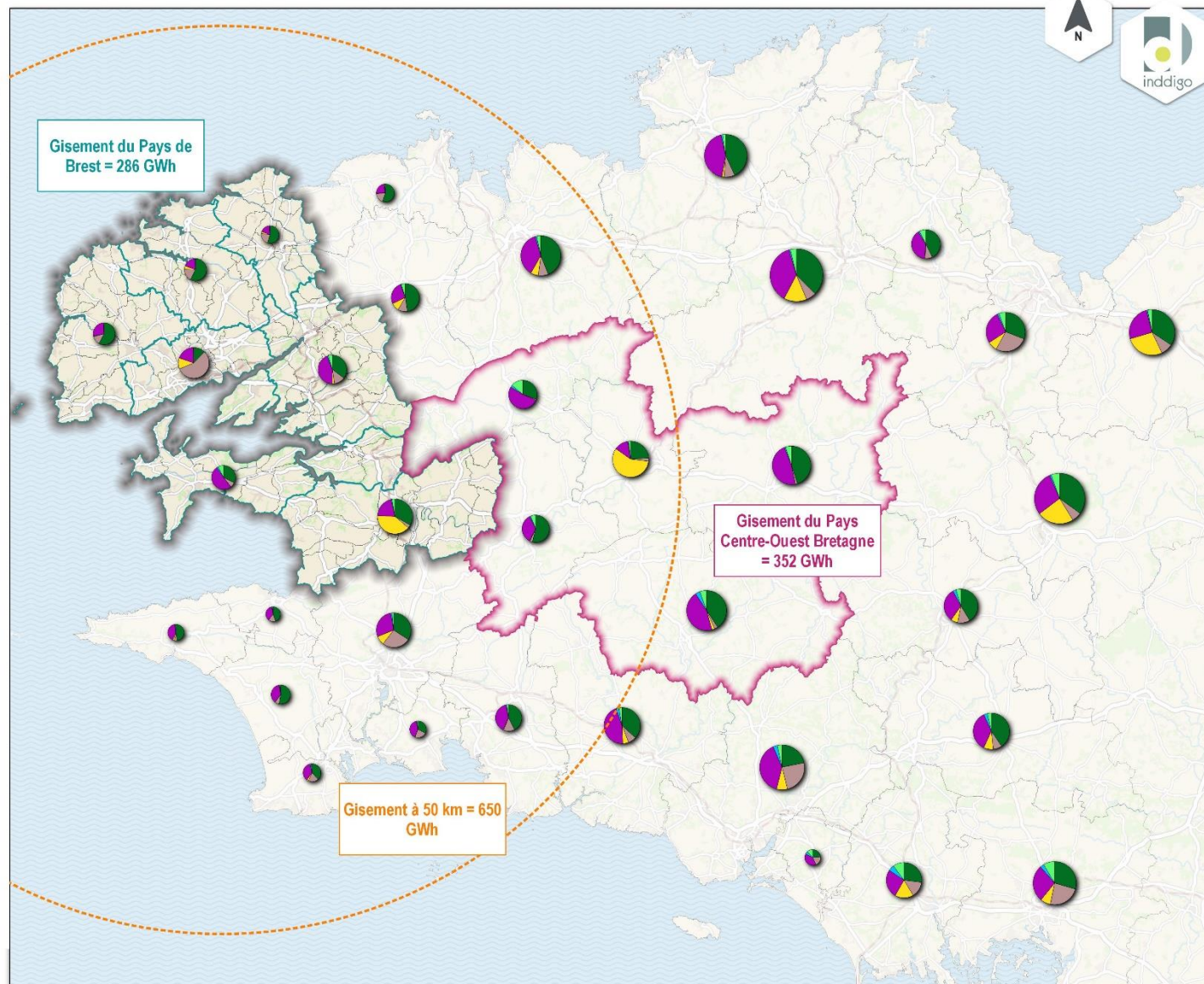


Figure 24 : Gisement bois énergie par EPCI un rayon de 100 km de la ville de Brest

Source : OEB

Le gisement potentiellement mobilisable sur les territoires proches est le double de celui du Pays. Cette ressource peut toutefois être ciblée par les autres agglomérations Bretonnes et ne pourra être spécifiquement utilisée par le Pays de Brest.

5.1.5 SYNTHÈSE

L'analyse couplée des besoins et de la ressource en bois- énergie permet de tirer les conclusions suivantes :

- La ressource locale à l'échelle du Pays de Brest ne permet pas de couvrir les besoins actuels.
- Ce constat est partagé à l'échelle départementale et régionale.
- Le développement important du bois énergie domestique et des chaufferies nécessiterait une importation de la ressource, comme c'est le cas actuellement.
- Une augmentation des taux de prélèvement de l'accroissement naturel permettrait de limiter ce déficit mais ne suffirait pas à le combler.

Ces analyses amènent 3 conclusions principales (qui sont partagées par Abibois et AILE) :

- la ressource mobilisée est différente selon la typologie des projets : les « petites » chaufferies vont utiliser des ressources plus locales (mobilisation du gisement proche, via une logistique et des plates-formes de regroupement de proximité) alors que les chaufferies de grosse puissance vont mobiliser des gisements plus éloignés, via des opérateurs de massification et de marchés de fourniture adaptés, à même de garantir la couverture des besoins
- la ressource est fortement sollicitée, et pour répondre aux besoins du territoire, une filière locale doit être structurée au regard de l'importance des besoins actuels et à venir. Par ailleurs les importations de bois sont à sécuriser au regard de la concurrence des différents territoires sur la même ressource
- les besoins en chaleur renouvelable du territoire ne pourront pas être couverts uniquement à partir de la biomasse bois. Garantir l'atteinte d'objectifs ambitieux en termes de chaleur renouvelable nécessite d'anticiper dès à présent la diversification des sources de chaleur et accompagner l'émergence de démonstrateurs

5.2 GEOTHERMIE

Principe de la géothermie

La classification la plus courante concernant les gisements géothermiques est celle du Code Minier et distingue quatre grands types de gisements selon les températures :

- La géothermie « très basse énergie » TBE ($T < 30^{\circ}\text{C}$) est exploitée pour le chauffage et le rafraîchissement des maisons ou des bâtiments collectifs et aussi pour la production de l'eau chaude sanitaire. La production de chaleur s'effectue à l'aide d'une pompe à chaleur qui prélève dans le sol l'énergie thermique.
- La géothermie « basse énergie » ($30^{\circ}\text{C} < T < 90^{\circ}\text{C}$) correspond à une exploitation directe de la chaleur. Le rendement est trop faible pour pouvoir produire de l'électricité, mais elle permet de couvrir une large gamme d'usages : chauffage urbain, chauffage de serres, utilisation de chaleur dans les process industriels, thermalisme...
- La géothermie « moyenne énergie » ($90^{\circ}\text{C} < T < 150^{\circ}\text{C}$) s'applique pour la production de l'électricité avec un fluide intermédiaire.
- La géothermie « haute énergie » ($T > 150^{\circ}\text{C}$) correspond à des gisements essentiellement rencontrés dans les zones d'anomalies thermiques. La température supérieure à 150°C permet de transformer directement la vapeur en électricité.

Des exemples d'utilisation de ces différents types de géothermie sont présentés dans le tableau suivant.

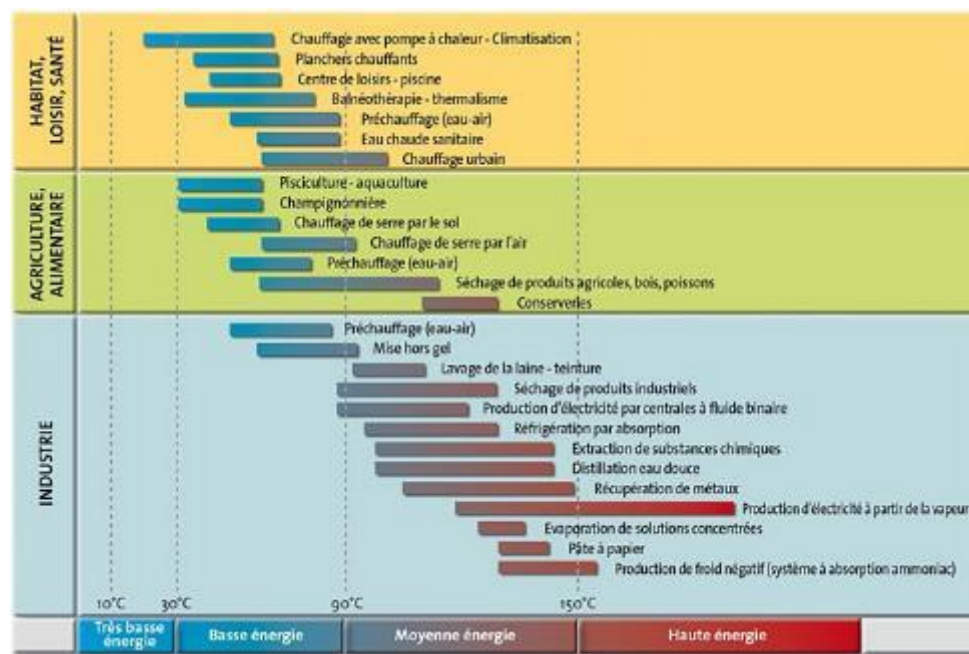


Figure 25 : Les usages de la géothermie selon la température du fluide

Source : Source Géothermie Perspectives

Nous nous concentrerons ici sur le potentiel « très basse énergie », les ressources souterraines de température élevée n'étant pas caractérisée ou inexistantes.

Deux technologies principales représentent la géothermie très basse énergie :

- **Géothermie sur nappe**

Dans le cas de la récupération de la chaleur dans un aquifère, il est nécessaire de réaliser un forage et d'y descendre une pompe pour amener l'eau à la surface (sauf dans le cas d'un puits artésien présentant un débit suffisant pour l'exploitation). Le rejet de l'eau au milieu naturel est nécessaire, dans le cas général l'eau est donc réinjectée dans sa nappe d'origine. Son exploitation nécessite donc deux forages, un forage de production et un forage de réinjection, c'est la technique du doublet.

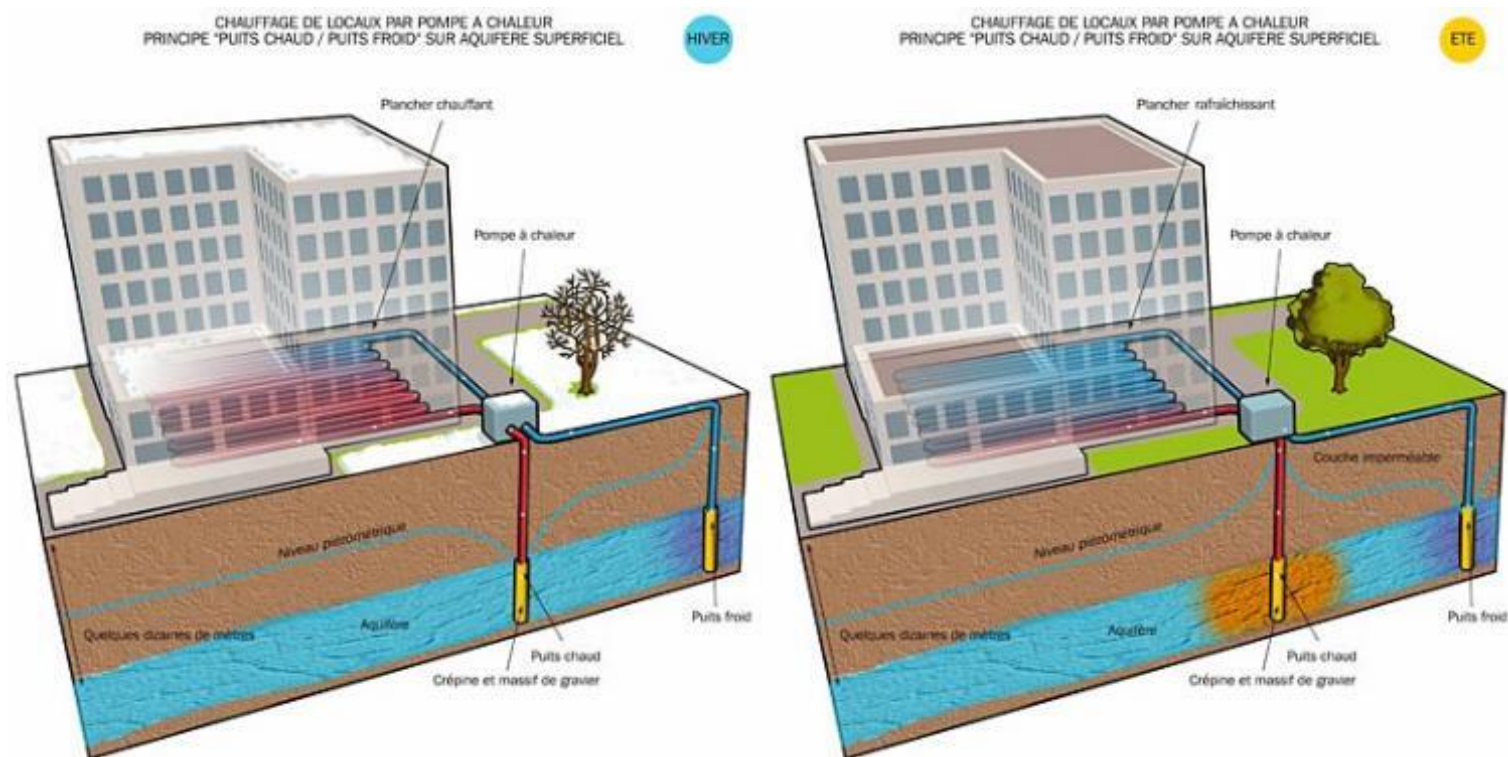


Figure 26 : Schéma représentant le fonctionnement de la géothermie sur nappe pour la production de chaleur et de froid

Source : Source Géothermie Perspectives

- **Géothermie sur sondes verticales**

Cette technologie repose sur des échangeurs thermiques verticaux, appelés sondes géothermiques, constitués de deux tubes de polyéthylène en U, installés dans un forage de plusieurs dizaines de mètres de profondeur et scellés dans celui-ci par une cimentation adaptée (mélange bentonite/ciment). On y fait circuler en circuit fermé de l'eau additionnée de liquide antigel.

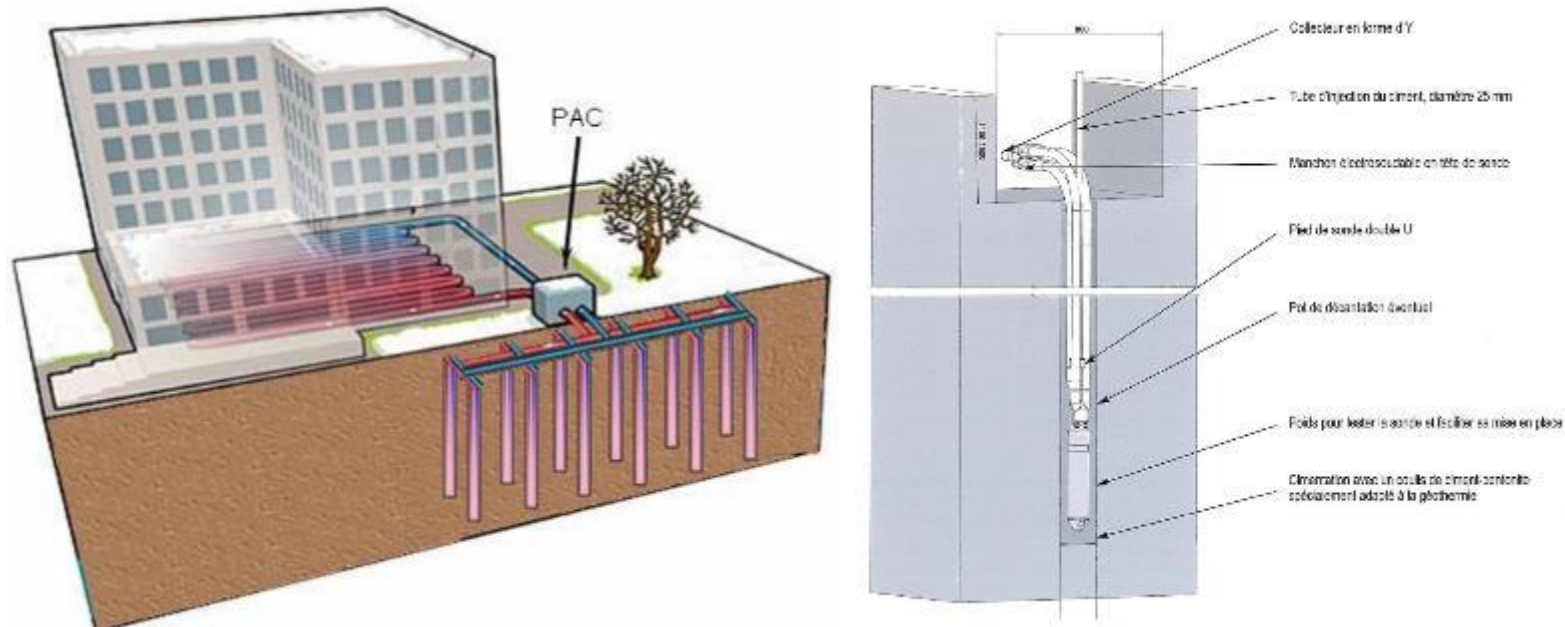


Figure 27 Schéma de principe d'un champ de sondes géothermiques et d'une sonde

Source : Source Géothermie Perspectives

Les principaux avantages résident dans la simplicité de la mise en œuvre et l'absence de contact direct entre le système et le milieu naturel.

Il est possible de mettre en œuvre des champs de sondes géothermiques ; dans ce cas, le dimensionnement de l'installation doit être basé sur une étude approfondie des besoins énergétiques, de la capacité du sous-sol à échanger sa chaleur, et de l'implantation prévisionnelle des sondes géothermiques.

Contexte géologique

Le territoire étudié occupe la partie ouest du Massif armoricain. Les formations géologiques les plus répandues et les plus anciennes sont des formations dites de socle (schistes, granites, gneiss...) dont l'origine remonte à l'ère primaire.

Il est composé par deux grands domaines géologiques du Massif armoricain :

- Le domaine varisque du Pays de Léon (partie Nord du territoire)
- Le domaine varisque médio-armoricain occidental (partie sud du territoire)

Le domaine varisque du Pays de Léon

Il correspond à la mise en place de roches métamorphiques sous la forme de nappes chevauchantes, incorporant des reliques d'éclogites (métabasites de Lesneven), datées à 440 millions d'années. L'intensité de la déformation, atteint un métamorphisme (transformation des roches originelles), allant jusqu'à localement l'anatexie (c'est-à-dire la fusion des roches comme à Tréglonou, Plounévez-Lochrist, Plouguerneau) et datée autour de 380 millions d'années. Enfin cet ensemble subit la mise en place des granites d'âge carbonifère (300 millions d'années environ) et le fonctionnement de zones de cisaillement ductiles décrochantes (dans Cagnard F., 2008).

Le domaine varisque médio-armoricain occidental

Ce domaine est essentiellement constitué de roches sédimentaires déformées en schistes peu à pas métamorphiques. Les dépôts les plus anciens datent du Protérozoïque supérieur (570 millions d'années, les fameux schistes du Briovérien) et proviennent de l'érosion de la chaîne cadomienne située au Nord (Chantraine et al., 1988 ; Le Corre et al., 1991).

Ces formations géologiques dites « de socle » contiennent une nappe dans deux niveaux, superposés et connectés les altérites (roche altérée en sables ou argiles) et la roche fissurée. Ils sont interdépendants mais ils n'ont pas les mêmes caractéristiques hydrodynamiques : la roche altérée est plutôt argileuse et capacitive, et l'horizon fissuré est plus transmissif.

Ces ressources également liées au réseau hydrographique.

Bien que présente partout à l'échelle du territoire, cette ressource n'est pas homogène et dépend de la perméabilité locale.

Les débits moyens constatés sont de l'ordre de 10 à 20 m³/h (avec une variation de 0 à 100 m³/h).

La profondeur des forages varie en fonction du contexte local entre environ 10 et 100 mètres.

5.2.1 METHODOLOGIE

5.2.1.1 Ressource géothermique

Géothermie sur nappe

Le potentiel géothermique dépend du potentiel local de la nappe (quel débit possible au droit du projet) et des conditions d'accès à la ressource (profondeur).

Géothermie sur sondes

Les formations de socle sont adaptées à la géothermie sur sondes verticales car elles présentent des propriétés thermiques élevées permettant des capacités de dimensionnement importantes ainsi que des conditions assez favorables de foration de manière générale.

5.2.1.2 Règlementation

Les projets géothermiques sont soumis à une réglementation d'implantation appelée « Géothermie de Minime Importance ». 3 zonages sont définis :

- Eligible à la GMI
- Eligible à la GMI soumis à avis d'expert
- Non éligible à la GMI



Les données du BRGM disponibles sur l'espace cartographique du site géothermie.fr ([Géothermies\(geothermies.fr\)](http://Géothermies(geothermies.fr))) indiquent que l'ensemble du territoire est éligible à la GMI, excepté le fort de Portzic pour des échangeurs ouverts (géothermie sur nappe).

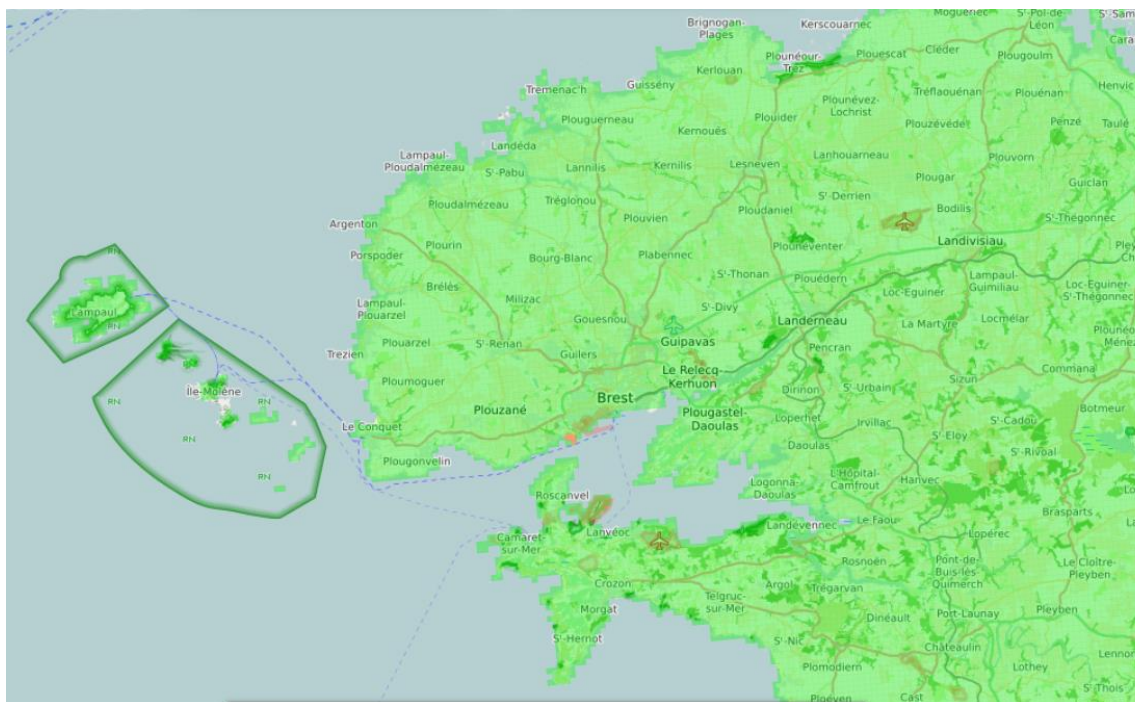


Figure 28 Zones réglementaires pour les échangeurs ouverts et fermés jusqu'à 200 m.

Source : géothermies.fr.



Figure 29 : Aires d'Alimentation de Captages (source : Système d'Information sur l'Eau)

5.2.1.3 Approche du potentiel

Comme expliqué précédemment la ressource géothermique est présente sur une grande partie du territoire. Pour déterminer le potentiel de développement de cette filière, il convient donc de repérer les bâtiments pouvant potentiellement valoriser une installation géothermique. L'approche faite ici se base sur une analyse cartographique de la BD TOPO et de la BD parcellaire. Tout d'abord, les parcelles sur lesquelles se trouvent des maisons individuelles sont exclues, leurs besoins étant insuffisants pour l'installation de géothermie. Un travail à l'échelle de chaque parcelle est ensuite effectué. On calcule la surface disponible pour l'installation de géothermie : on soustrait à la surface parcellaire l'emprise foncière du bâtiment ainsi que les 5 mètres réglementaires d'éloignement de bordure de parcelle. Puis, on détermine le potentiel énergétique de cette surface disponible.

Les bâtiments retenus sont ceux dont la surface parcellaire disponible est suffisante pour couvrir à minima 50% des besoins de chauffage, de refroidissement et d'eau chaude sanitaire.

Les projets de géothermie peuvent également être restreints par les Aires d'Alimentation de Captages (AAC). L'aire d'alimentation du captage (AAC) est définie sur des bases hydrologiques ou hydrogéologiques. Elle correspond aux surfaces sur lesquelles l'eau qui s'infiltre ou ruisselle participe à l'alimentation de la ressource en eau dans laquelle se fait le prélèvement. Des forages pourraient favoriser la pollution des nappes, ces aires sont donc des zones de contraintes mais non excluantes.

Huit AAC sont identifiées sur le territoire :

- Kermovan
- Tromenec
- Kersulant
- Lannuchen
- Roudous
- Aber wrac'h
- Traon-Edern
- Madeleine

5.2.2 POTENTIEL DU TERRITOIRE

L'analyse des résultats montre un potentiel théorique très important pour le territoire.

Au niveau du territoire, ce sont environ 16 000 bâtiments sur lesquels un potentiel de géothermie a été identifié. La très grande majorité de ces bâtiments concernent le secteur tertiaire, soit les activités Commercial et services, les équipements publics, les équipements sportifs, ...

| Par type de bâtiments | Nb bât total (hors maisons indiv) BRUT | Nb bât total (hors maisons indiv) NET | Part du potentiel du territoire |
|-----------------------|---|--|---------------------------------|
| TERTIAIRE | 26739 | 13369,5 | 84% |
| RESIDENTIEL | 2715 | 1357,5 | 8% |
| INDUSTRIEL | 1827 | 913,5 | 6% |
| SERRES | 738 | 369 | 2% |

Si la totalité de ces bâtiments étaient équipés de systèmes géothermiques, la production énergétique équivalente serait de 380 GWh se substituant ainsi aux systèmes de chauffage en place. Il est estimé que la géothermie pourrait couvrir environs 10 % des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire du territoire.

Cette donnée reste à prendre avec précaution, au regard de la méthode utilisée, théorique. En effet, les bases de données mobilisées ne permettent pas de connaître la consommation exacte des bâtiments ciblés et le potentiel est déterminé au regard d'une consommation théorique des bâtiments. Le mode de chauffage (gaz, bois, électrique, ...) n'est également pas connu. Enfin, l'analyse ne prend en compte que la surface de la parcelle, avec un ratio théorique puissance nécessaire / emprise du champ de sondes géothermiques. Il n'est pas possible avec les outils cartographiques d'évaluer une emprise foncière plus large, qui mobiliserait par exemple plusieurs parcelles. Ces estimations ne remettraient pas en cause la principale conclusion : le gisement théorique est important, cette ressource énergétique mérite vraisemblablement d'être développée et expérimentée car elle offre une bonne alternative au bois énergie, sans impact sur l'exploitation de la ressource bois, et avec des coûts de fonctionnement très faibles. Elle nécessite cependant une consommation électrique pour alimenter la pompe à chaleur. Afin de tenir compte de ces différentes incertitudes, le chiffre de 16 000 bâtiments est par ailleurs issu d'un potentiel brut de plus de 32000 bâtiments mis en évidence par l'analyse cartographique affecté d'un coefficient de marge d'erreur de 50 %.

En outre, la géothermie peut couvrir les besoins chauffage, mais également des besoins de rafraîchissement en été, avantage potentiel dans un contexte de changement climatique ou pour des locaux tertiaires, de commerce ou d'équipement de santé accueillant des publics fragiles. Dans les faits, le développement de cette technologie doit être liée à une étude « au cas par cas », dans le cadre de rénovation de bâtiments ou d'opération neuves.

Le territoire dispose en outre d'un **savoir faire local spécifique en matière de géothermie**

- Les entreprises qualifiées sont indiquées aux liens suivants :
- Foreurs : <https://www.qualit-enr.org/annuaire/?type=installateurs-forage-geothermique&ville=29000>
- Installateurs de PAC : [installateurs PAC : https://www.qualit-enr.org/annuaire/?type=installateurs-pompe-a-chaleur&ville=29000](https://www.qualit-enr.org/annuaire/?type=installateurs-pompe-a-chaleur&ville=29000)
- Bureaux d'études surface : https://www.opqibi.com/recherche-resultat?NomSociete=&NewRegion=&Region=&Departement=29&CodeQualification=2013&CodeQualification2=&frm_rge=1

- Bureaux d'études sous-sol : https://www.opqibi.com/recherche-resultat?NomSociete=&NewRegion=&Region=&Departement=29&CodeQualification=1007&CodeQualification2=&frm_rge=1

Le contexte de la Bretagne est favorable (géologie de bonne qualité, foreurs présents, culture historique, prix moyen plus bas que sur d'autres territoires).

La Bretagne regroupe 26% des sondes référencés en France (page 7) :

http://www.afpg.asso.fr/wp-content/uploads/2019/09/AFPG_etude_marche_2019_BAT.pdf

5.2.3 POTENTIEL PAR EPCI

Le potentiel géothermique a été estimé pour chaque EPCI et chaque EPCI.

| EPCI | Potentiel théorique (GWh) | Nombre de bâtiments théoriquement équitables (hors maisons) |
|---|---------------------------|---|
| Brest Métropole | 124 | 3 692 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 57 | 2 293 |
| CC du Pays d'Iroise | 39 | 2 088 |
| CC du Pays des Abers | 44 | 2 304 |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 34 | 1 637 |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 41 | 1 981 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | 30 | 1 643 |
| Total | 379 | 16 009 |

Tous les EPCI disposent d'un potentiel à explorer. Le nombre de bâtiments est évidemment plus important sur Brest métropole avec une estimation à 3700 bâtiments potentiellement pertinents.

Pour 5 EPCI, le nombre de bâtiments pertinents est du même ordre de grandeur (de 1600 à 2300 bâtiments) : communautés de communes du Pays de Landerneau-Daoulas, du Pays d'Iroise, du Pays des Abers, de Lesneven Côte des Légendes et de Pleyben-Châteaulin-Porzay.

Sur la communauté de communes de la Presqu'île de Crozon-Aulne Maritime, ce nombre de bâtiments est plus faible (371).

Toutefois, la consommation énergétique couverte représenterai entre 18 et 21 MWh/an /bâtiment en moyenne, sauf sur le territoire du Pays de Landerneau-Daoulas (25 MWh/an/bâtiment) et Brest Métropole (33 MWh/an/bâtiment).

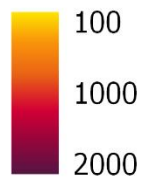
Les cartographies suivantes cartographie le potentiel par EPCI.

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

□ Limite des EPCI

**Potentiel géothermie
(MWh)**

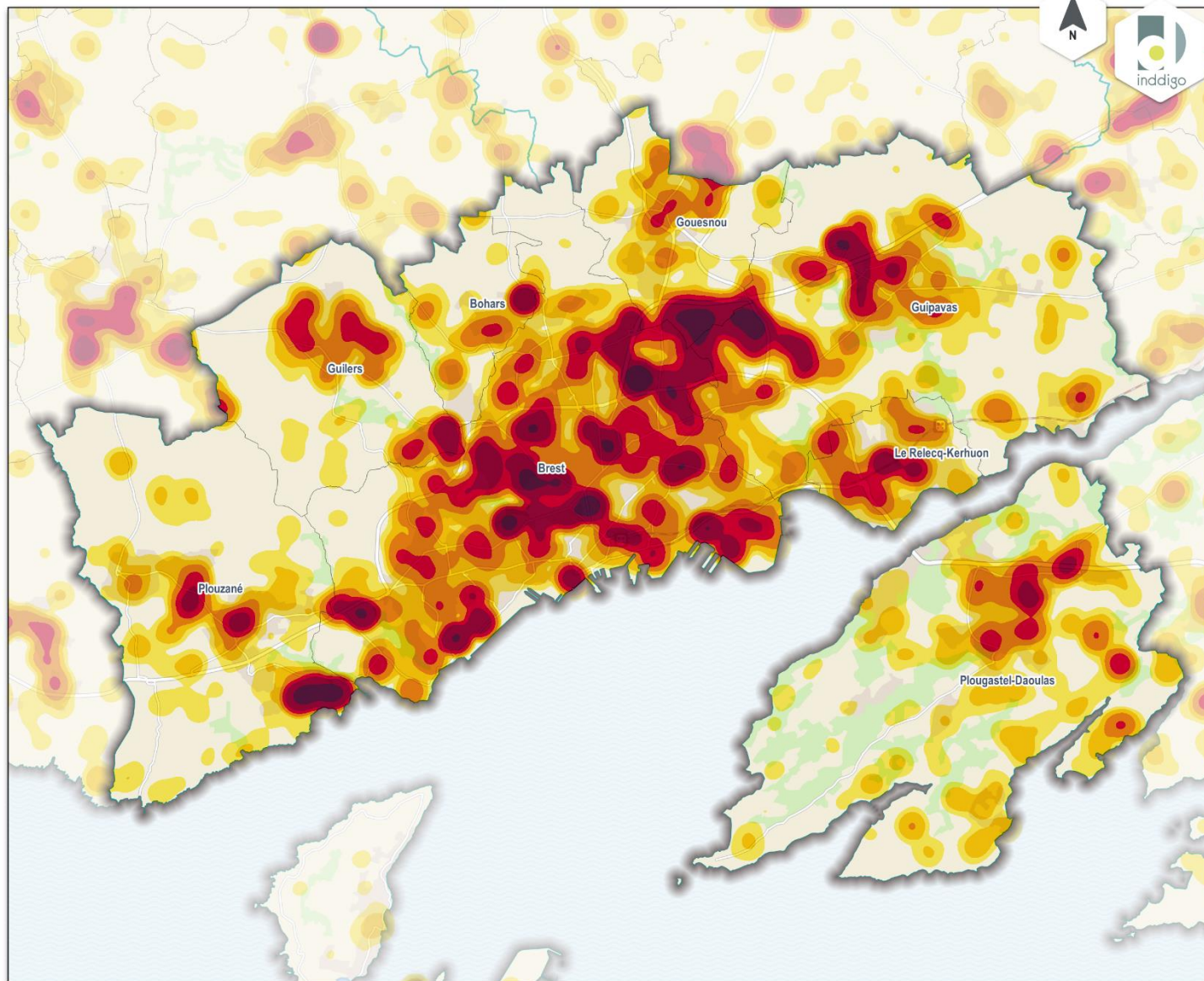


5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021

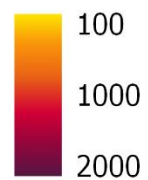
POTENTIEL GÉOTHERMIE - BREST MÉTROPOLE



POTENTIEL GÉOTHERMIE - CC PRESQU'ÎLE DE CROZON-AULNE MARITIME

□ Limite des EPCI

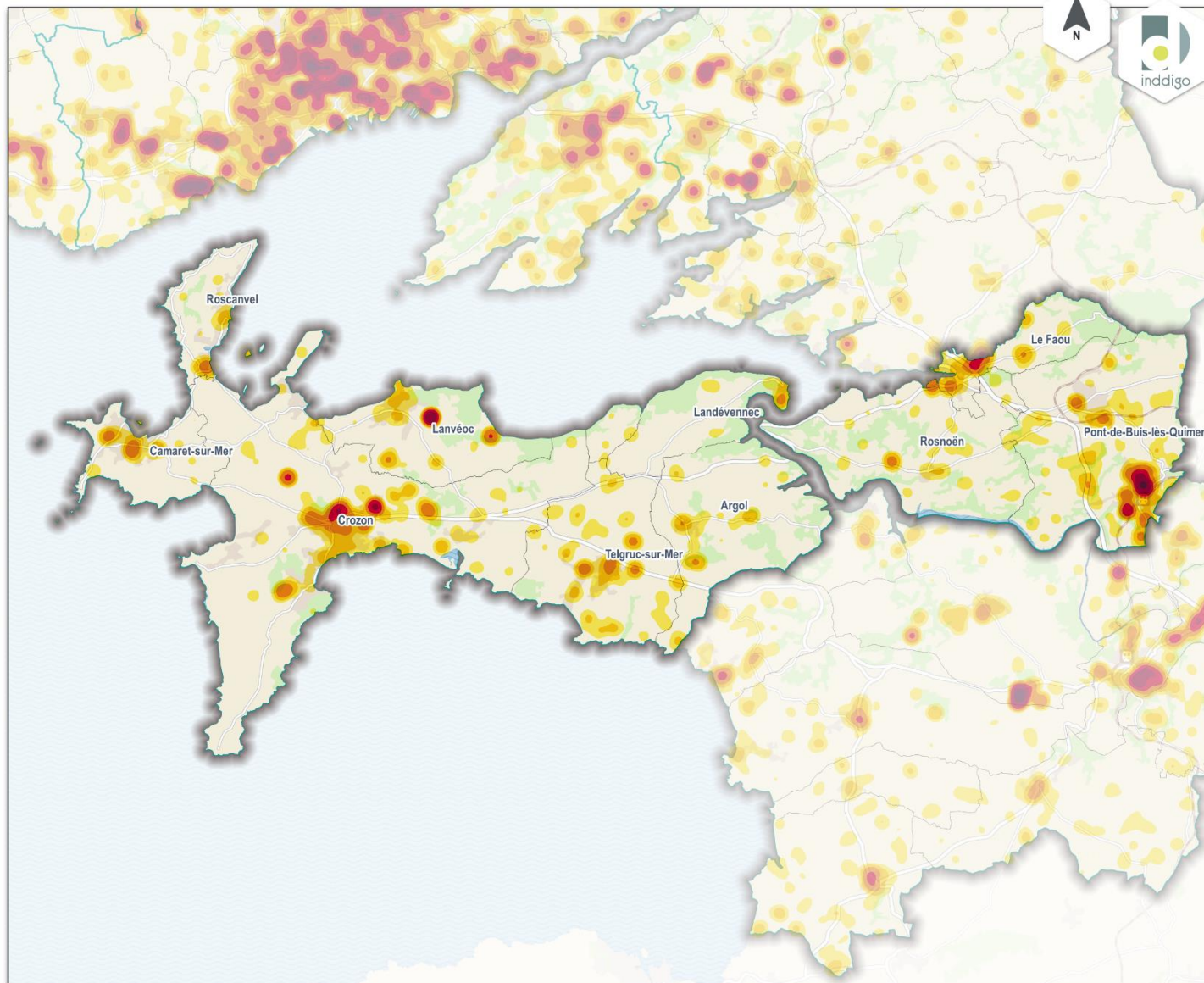
Potentiel géothermie
(MWh)



5 Km

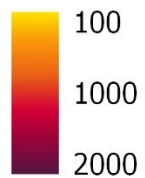
Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021



□ Limite des EPCI

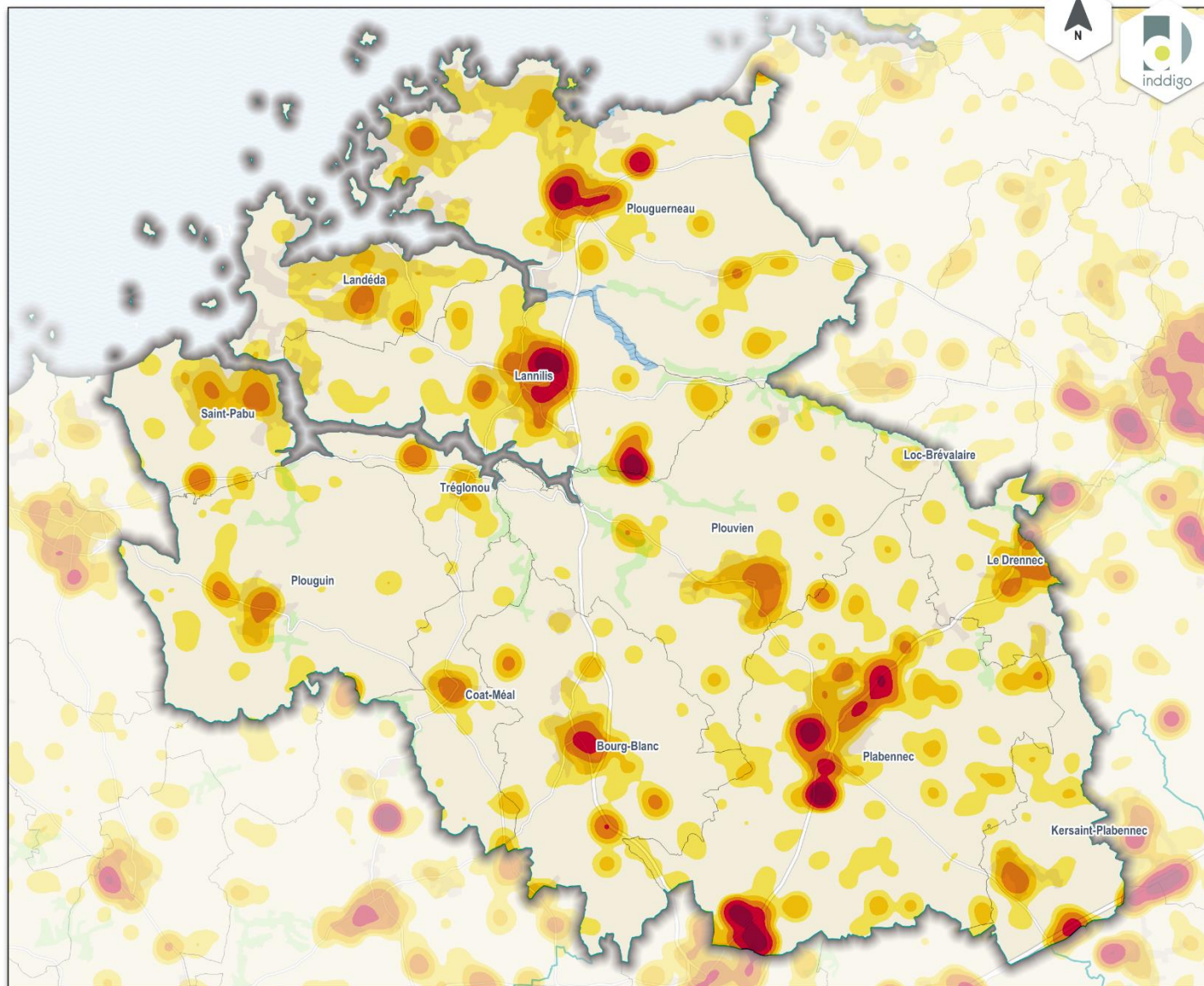
Potentiel géothermie
(MWh)



5 Km

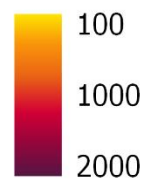
Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021



□ Limite des EPCI

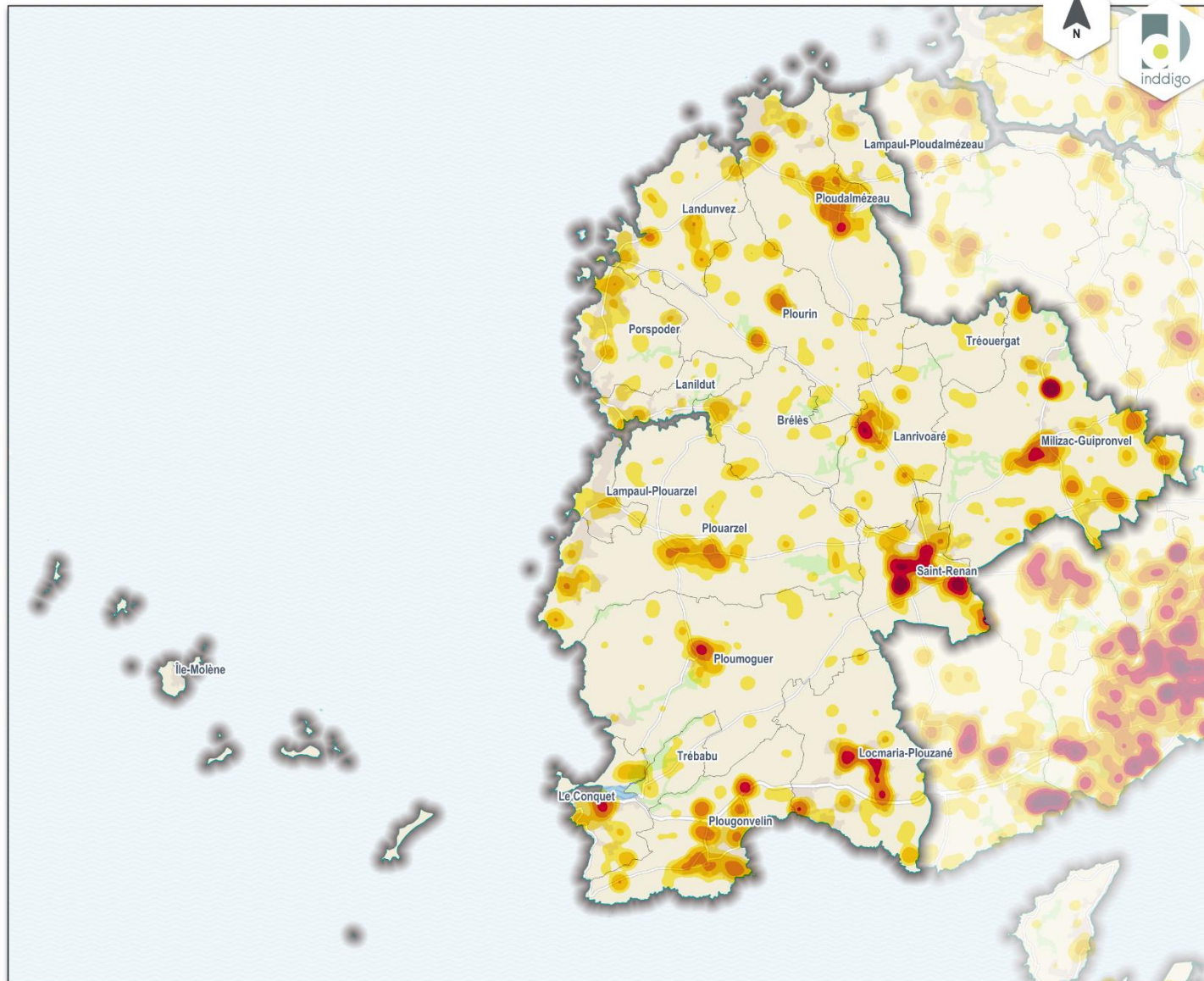
Potentiel géothermie
(MWh)



5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

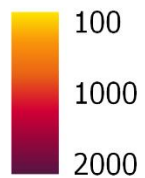
Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021





□ Limite des EPCI

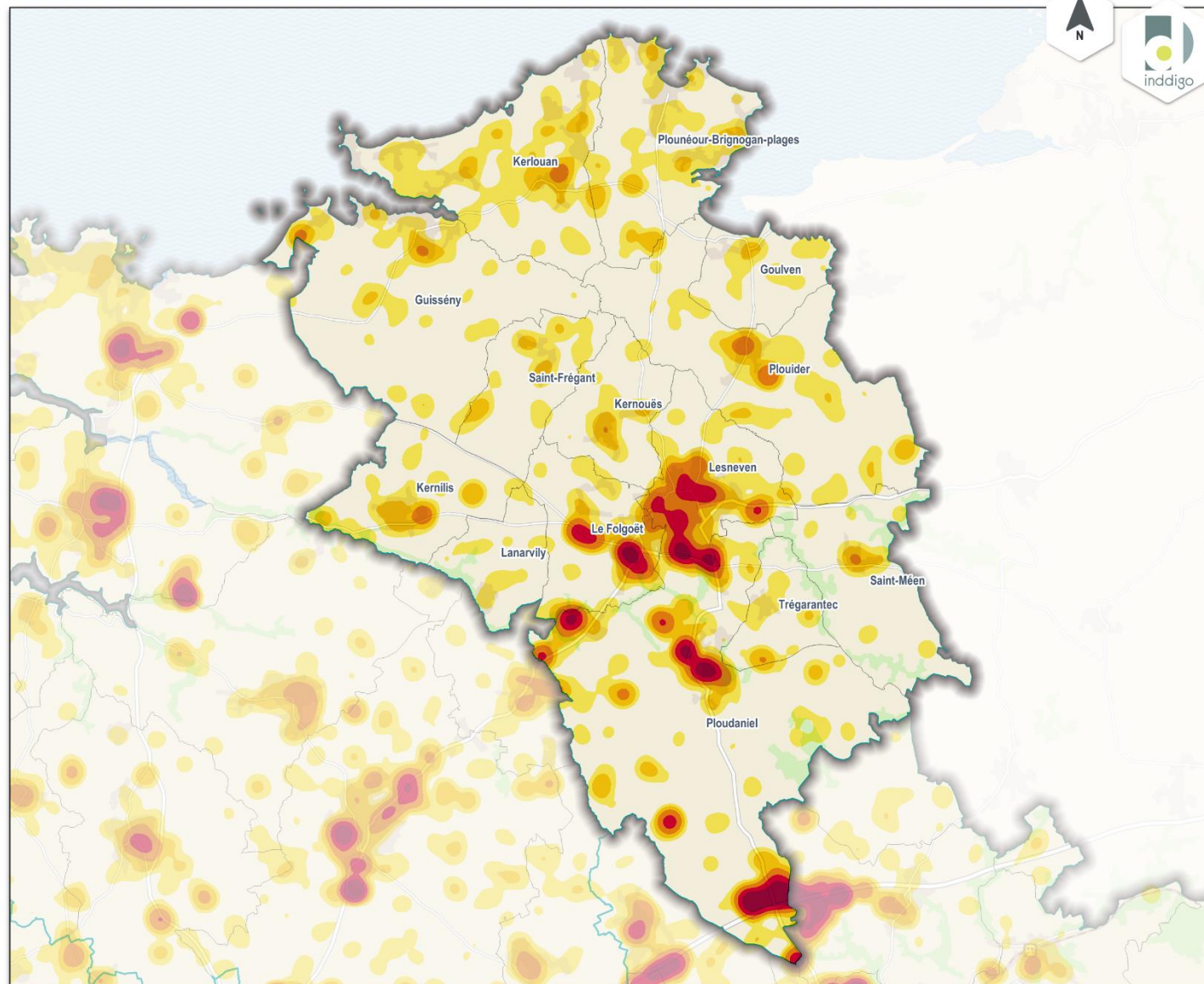
Potentiel géothermie
(MWh)



5 Km

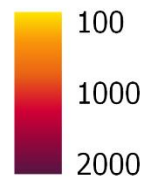
Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021



□ Limite des EPCI

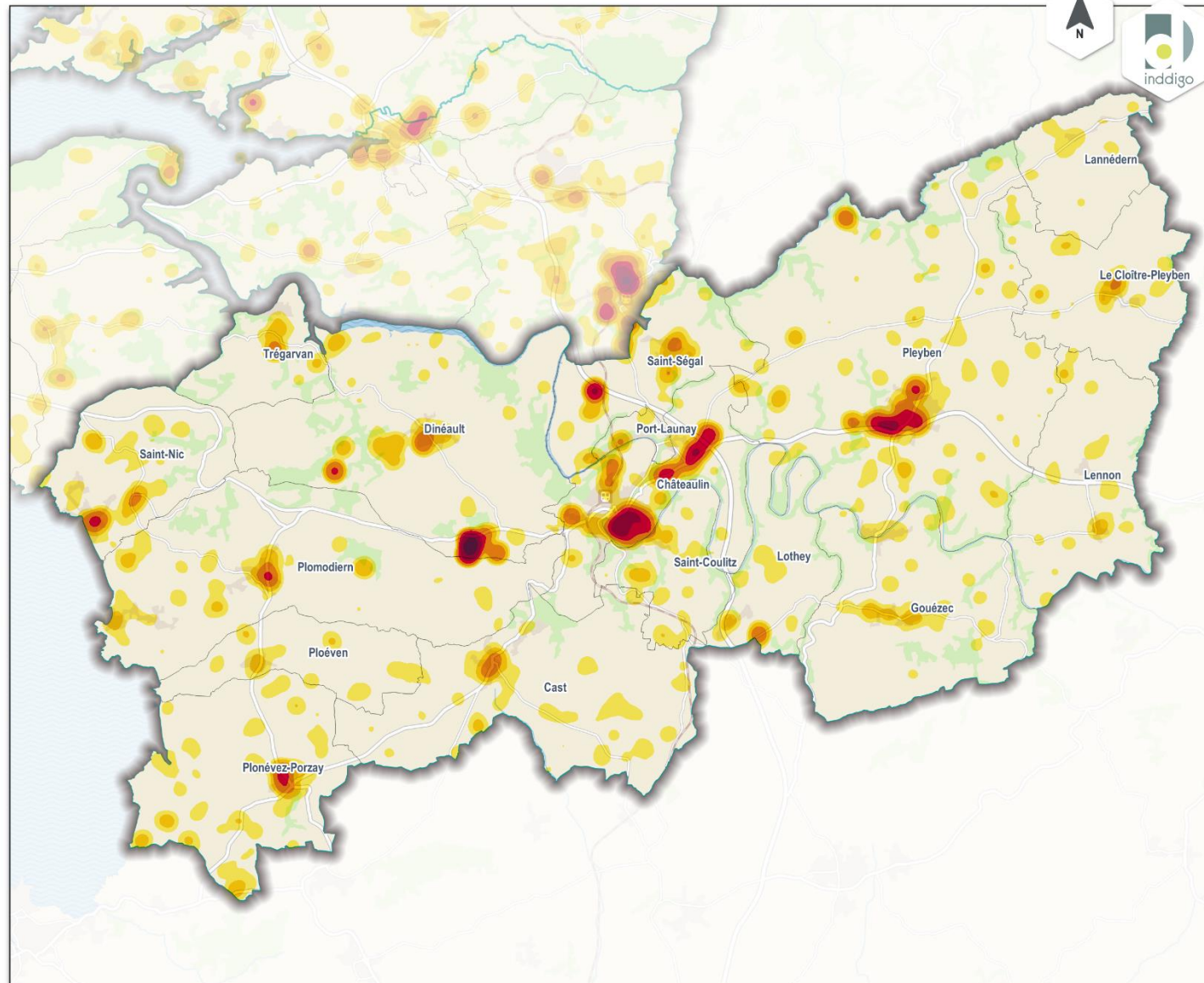
Potentiel géothermie
(MWh)



5 Km

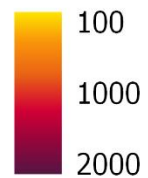
Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021



□ Limite des EPCI

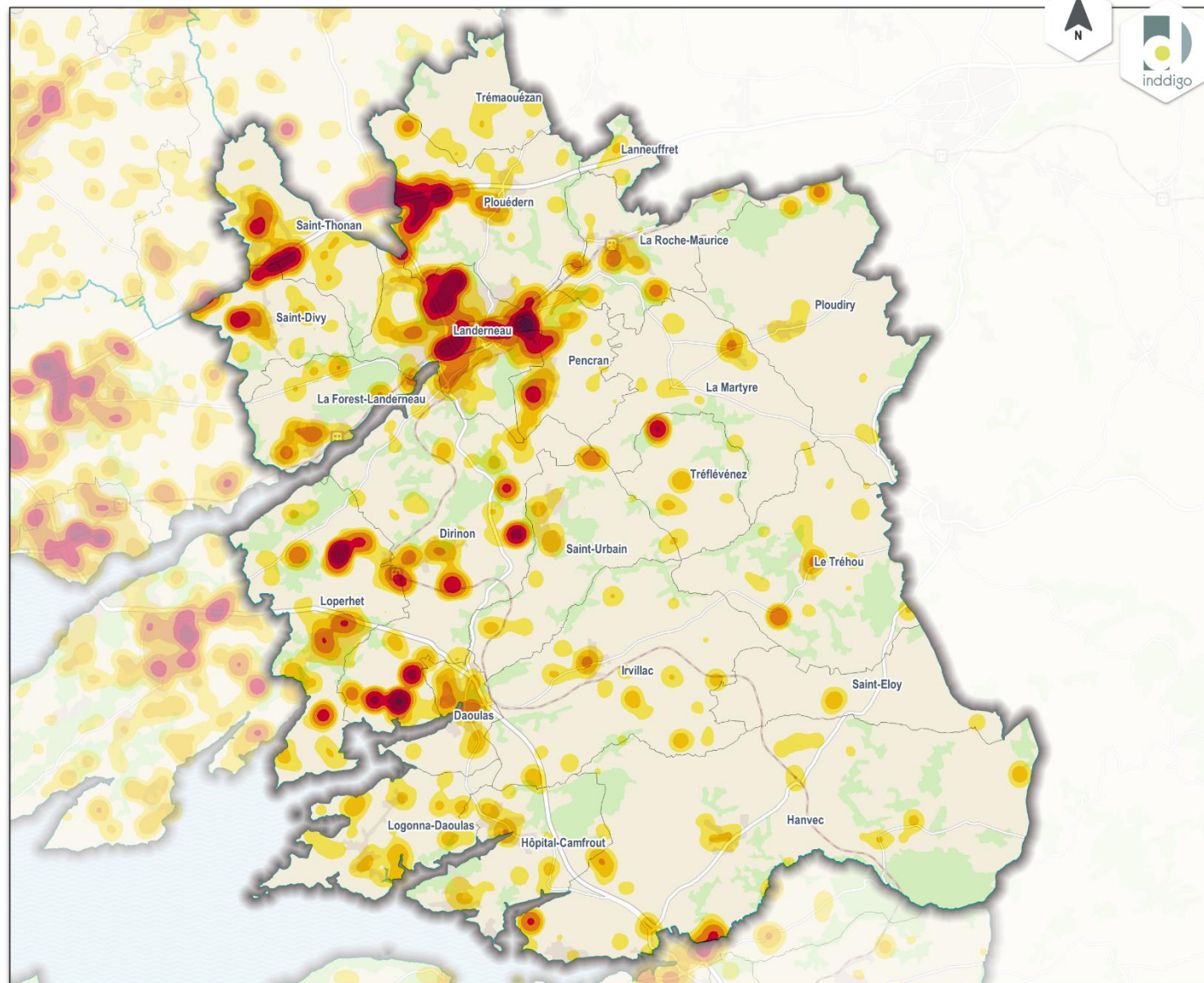
Potentiel géothermie
(MWh)



5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Septembre 2021



5.2.4 SYNTHÈSE

La géothermie est une ressource peu mobilisée actuellement. Le potentiel estimé peut venir en concurrence d'autres énergies, intégrant par exemple des bâtiments aujourd'hui raccordés à un réseau de chaleur ou une chaufferie bois. Ou tenir compte de bâtiments chauffés à l'électricité. Le potentiel réellement exploitable à court et moyen terme est donc certainement beaucoup plus faible,

Elle reste une filière à explorer avec un potentiel à évaluer au cas par cas, pour chaque bâtiment. Elle permet aussi d'envisager une diversification de la ressource énergétique, avec à terme un potentiel pouvant être soustrait au réseau de chaleur ou au bois énergie, permettant ainsi d'alimenter d'autres bâtiments inadaptés à cette ressource.

Pour identifier plus finement les projets potentiels, il sera nécessaire d'identifier parmi ces bâtiments :

- Ceux qui sont réellement alimentés par des énergies fossiles (gaz ou fioul), prioritaires
- Ceux pour lesquels les équilibres économiques sont plus facilement atteignables (plus ou moins directement liés à la puissance nécessaires)
- Ceux pour lesquels la faisabilité technique est plus assurée (avec un foncier non bâti plus important, garantissant plus facilement l'implantation des sondes)
- Ceux pouvant s'appuyer sur la présence d'une nappe, garantissant un meilleur équilibre économique.

5.3 SOLAIRE THERMIQUE

Le solaire thermique (photo de gauche) produit de l'eau chaude sanitaire à partir de l'énergie du soleil. Des systèmes dits combinés peuvent également subvenir à une partie du besoin en chauffage d'un bâtiment, cet usage reste toutefois rare, et la tendance ne semble pas aller vers son développement à court et moyen-terme.

Le solaire photovoltaïque photo de droite permet quant à lui de produire de l'électricité à partir de l'énergie du soleil.



Figure 30 : modules solaires thermiques (Installation de la Maison de la Mer de Plougerneau) versus installation photovoltaïque en toiture

Source : à gauche site web de la ville de Plougerneau, à droite Hespul

5.3.1 METHODOLOGIE

Les usages du solaire thermique sont principalement limités à la production d'eau chaude sanitaire. Dans le cadre de cette étude, l'usage production de chaleur n'a donc pas été pris en compte.

Le facteur limitant de la production solaire thermique est le plus souvent la consommation d'eau chaude sanitaire du bâtiment. En l'absence de données sur cette consommation, le gisement solaire thermique a été reconstitué sur la base de ratios de production par type de bâtiment (basés eux-mêmes sur des ratios d'estimations de la consommation d'eau chaude sanitaire). Un taux maximum d'équipement a également été défini. Les ratios utilisés sont les suivants⁶ :

- Maisons individuelles : **50 % des résidences principales équipées**, 4 m²/logement,
- Résidentiel collectif : **75 % des résidences principales équipées**, 1,5 m²/logement

⁶ Ces ratios ont été construits à partir de l'expérience d'Hespul et de l'ALTE 69 en tant qu'Espace Info Énergie du département du Rhône.

- Piscines : **100 % des piscines équipées**, 0,5 m² de capteur / m² de bassin,
- Hôpitaux : **75 % des hôpitaux équipés**, 1,5 m²/lit,
- Hôtels : **50 % des hôtels équipés**, 1 m²/place.

Le nombre de maisons individuelles ou de logements collectifs par EPCI est issu du dernier recensement de l'INSEE. Les piscines ont été identifiées à partir du site nageurs.com/piscines-29, les hôtels à partir des données de l'INSEE, et les hôpitaux à partir du site sanitaire-social.com/annuaire/hopitaux-cliniques/finistere-29.

Limites

Comme pour toute étude de potentiel à grande échelle, les chiffres qui suivent sont des ordres de grandeur fortement dépendant des hypothèses d'entrée et des données disponibles.

5.3.2 POTENTIEL DU TERRITOIRE

Plus de 95 % du potentiel est localisé sur les toitures des bâtiments résidentiels, dont 73 % sur les maisons individuelles.

L'exploitation de l'intégralité du gisement solaire thermique permettrait de couvrir un peu moins de 30 % de la demande d'eau chaude du territoire, soit environ 130 GWh. Le potentiel ainsi estimé est « théorique » et bien sûr conditionné à la possibilité de mettre en œuvre effectivement les projets. Il s'agit également d'une vision prospective, et certains potentiels sont identifiés correspondent à des besoins déjà couverts par d'autres EnR (piscines ou établissements raccordés au réseau de chaleur par exemple). Mais à un horizon plus lointain (2040 au mieux), il pourrait être intéressant pour ces mêmes équipements d'envisager un mix avec le solaire thermique dans la l'objectif de limiter la consommation en combustible des chaufferies.

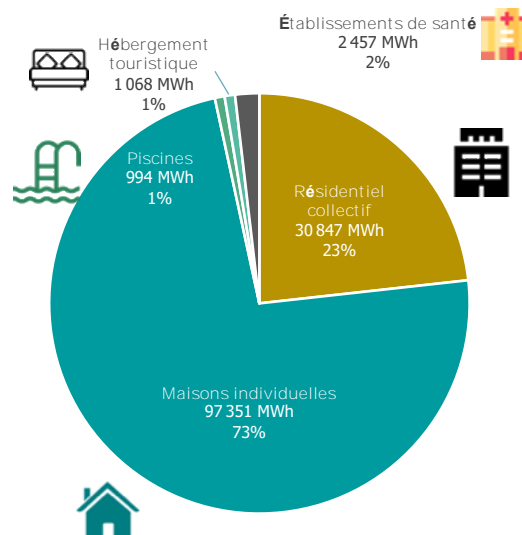


Figure 31 : 95 % du gisement solaire thermique est localisé sur les toitures des bâtiments résidentiels.

5.3.3 POTENTIEL PAR EPCI

PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST

GISEMENT SOLAIRE THERMIQUE - Pays de Brest

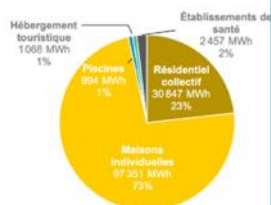
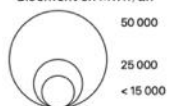


SD - ENR

Potentiel solaire thermique

- Résidentiel collectif
- Maisons individuelles
- Piscines
- Hébergements touristiques
- Établissements de santé

Gisement en MWh/an



Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN
Réalisation :
Hespul - Avril 2021

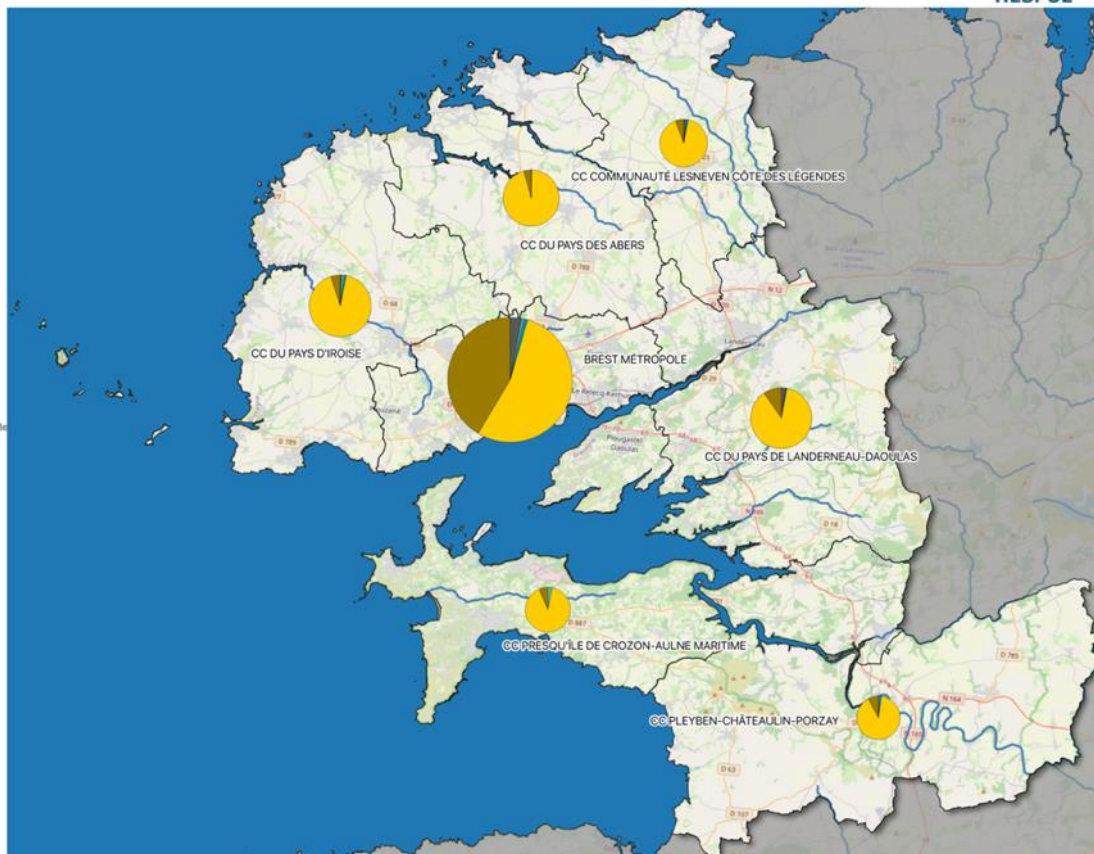


Figure 32 : gisement solaire thermique du Pays de Brest

Le gisement solaire thermique est extrêmement diffus. En dehors de Brest Métropole, celui-ci est à plus de 90 % localisé sur les toitures des maisons individuelles. Brest Métropole se démarque par son caractère urbain, et donc une proportion significative du potentiel sur le segment résidentiel collectif (41 %). L'exploitation de ce dernier présente toutefois d'importantes contraintes : les installations d'eau chaude collectives sont minoritaires sur le territoire, et les bâtiments qui en possèdent sont généralement déjà connectés au Réseau de Chaleur Urbain (RCU).

SD - ENR

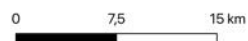
Opportunité solaire thermique

- 5 - 10 MWh
- 10 - 150 MWh
- 150 - 500 MWh
- 500 - 1600 MWh

Opportunité solaire thermique
mais bâtiment déjà raccordé
au RCU

- 5 - 10 MWh
- 10 - 150 MWh
- 150 - 500 MWh
- 500 - 1600 MWh

— Réseau de chaleur urbain de Brest



Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN

Réalisation :
Hespul - Juin 2021

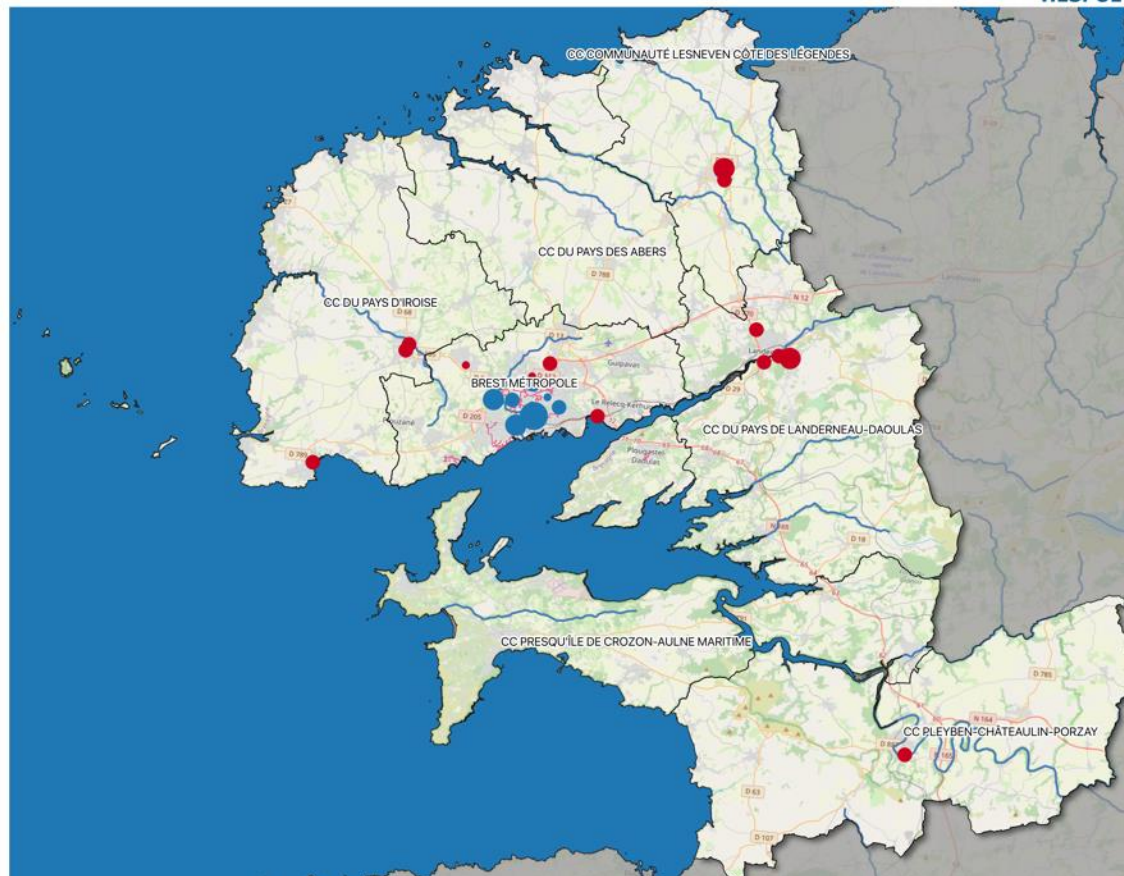


Figure 33 : opportunités « solaire thermique » : bâtiments hospitaliers et piscines

Les opportunités solaires thermiques les plus importantes se concentrent sur la Métropole de Brest. Toutefois, une part significative des sites de ce territoire est déjà raccordée au réseau de chaleur urbain de Brest, ce qui y limitera l'intérêt du solaire thermique à court-terme.

| Commune | Nombre de lits estimés (hôpitaux) ou surface bassin (en m ² estimés) | Type | Gisement |
|-------------------|---|---------------------------|-----------|
| Landerneau | 170 | Établissement hospitalier | 102 MWh |
| Landerneau | 121 | Établissement hospitalier | 73 MWh |
| Landerneau | 500 | Établissement hospitalier | 300 MWh |
| Brest | 728 | Établissement hospitalier | 437 MWh |
| Saint-Renan | 237 | Établissement hospitalier | 142 MWh |
| Lesneven | 306 | Établissement hospitalier | 184 MWh |
| Brest | 12 | Établissement hospitalier | 7 MWh |
| Brest | 10 | Établissement hospitalier | 6 MWh |
| Brest | 413 | Établissement hospitalier | 248 MWh |
| Brest | 2533 | Établissement hospitalier | 1 520 MWh |
| Brest | 213 | Établissement hospitalier | 128 MWh |
| Brest | 10 | Établissement hospitalier | 6 MWh |
| Brest | 196 | Établissement hospitalier | 118 MWh |
| Brest | 10 | Établissement hospitalier | 6 MWh |
| Landerneau | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Brest | 750 | Piscine | 199 MWh |
| Brest | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Lesneven | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Saint-Renan | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Brest | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Brest | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Brest | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Châteaulin | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Plougonvelin | 300 | Piscine | 80 MWh |
| Le Relecq-Kerhuon | 300 | Piscine | 80 MWh |

Figure 34 : Principales opportunités de développement du solaire thermique

5.3.4 NOTES / POINT SAILLANT / SYNTHÈSE

A court-terme, le développement des grandes installations par une approche projet pourrait être privilégié pour atteindre les objectifs avec un petit nombre de sites équipés. Ceux-ci se concentrent sur les hôpitaux, piscines et hôtels du territoire. Ce gisement – plus facile à exploiter – serait toutefois rapidement saturé, plus de 95 % du potentiel étant dispersé sur le segment résidentiel. Il importe dans un premier temps d'identifier les besoins déjà couverts par d'autres EnR (réseau de chaleur).

A la différence de ce premier segment, l'exploitation du gisement diffus reposerait davantage sur des actions de structuration de la filière et sur le conseil aux particuliers, les cadastres solaires de la Métropole et du Pays de Brest pourraient notamment être utilisés à cet effet. En dehors du cas de la Métropole de Brest, le potentiel est presque exclusivement localisé sur les toitures des maisons individuelles.

La Métropole de Brest présente un potentiel significatif sur le segment résidentiel collectif. Les particularités de ce dernier pourraient nécessiter des actions qui lui sont propres. Certains acteurs comme les bailleurs sociaux peuvent agréger un volume important de projets, inversement d'autres comme les syndicats de copropriété peuvent être plus difficiles à mobiliser. L'intérêt d'une action spécifique aux bailleurs sociaux est toutefois à nuancer : en effet, sur le territoire, quasiment l'ensemble des immeubles équipés d'installations collectives sont déjà raccordés au Réseau de Chaleur Urbain (RCU) de Brest.

5.4 L'HYDRO-ELECTRICITE

5.4.1 METHODOLOGIE

5.4.1.1 Contexte réglementaire

Le développement de l'hydro-électricité et notamment de la très petite hydro-électricité est contraint par la **directive cadre sur l'eau**. Elle vise à ce que l'ensemble des eaux de surface et donc les cours d'eau atteignent un bon état écologique. Un bon état écologique correspond à un bon état chimique, un bon état biologique et un bon physico-chimique (écoulement des sédiments). Pour répondre à cette directive, la France a modifié sa législation.

La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 a réformé les classements issus de la loi de 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et de l'article L432-6 du code de l'environnement pour donner une nouvelle dimension à ces outils réglementaires en lien avec les objectifs de la directive cadre sur l'eau, et en tout premier lieu l'atteinte ou le respect du bon état des eaux.

L'article L. 214-17 du code de l'environnement prévoit que le préfet coordonnateur de bassin établisse deux listes de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux :

- Liste 1 : L'objectif de ce classement est de préserver la qualité et la fonctionnalité de cours d'eau à forte valeur patrimoniale et de restaurer la continuité écologique, au fur et à mesure des renouvellements d'autorisations ou de concessions, ou à l'occasion d'opportunités particulières. Ainsi, sur les secteurs concernés :
 - Aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique

- Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants est subordonnée à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons grands migrateurs (vivant alternativement en eau douce et en eau salée).

Les cours d'eau concernés peuvent non cumulativement :

- Être en très bon état écologique,
 - Être identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant,
 - Être identifiés comme nécessitant une protection complète des poissons migrateurs
- Liste 2 : Ce classement permet d'identifier les secteurs de cours d'eau sur lesquels tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant pour assurer la continuité écologique dans un délai de 5 ans après la publication des listes. Il permet ainsi d'imposer à des ouvrages existants, des mesures correctrices de leurs impacts sur la continuité écologique.
- Sur les cours d'eau concernés il est nécessaire d'assurer cumulativement le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.
 - Un cours d'eau peut être classé dans l'une ou l'autre des listes ou dans les deux. Les cours d'eau classés constituent la base de la trame bleue des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE).

5.4.1.2 Description de la méthodologie et des paramètres

Cette nouvelle réglementation est traduite par les agences de l'eau principalement en une doctrine dite de « continuité écologique » ayant tendance à effacer les seuils existants et rendant très difficile de nouveaux projets de seuils. **L'analyse du potentiel s'est donc effectuée uniquement sur la base des seuils de moulins existants ou écluses.** Les raisons de ce choix sont la possibilité de faire valoir des droits préexistants et du faible risque d'effacement des seuils des écluses (la conservation du patrimoine et la navigation impliquant la recherche de solutions alternatives à l'effacement des seuils).

L'identification des seuils s'est effectuée à partir du registre national des obstacles à l'écoulement (RNOE) depuis le portail SANDRE (Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau) mis à jour le 13 janvier 2015. Pour certaines parties du territoire, les données RNOE semblent inexactes et non à jour notamment sur la partie Nord-Ouest et Nord du Pays de Brest. Aussi cette identification a été complétée par une vérification à partir des images satellites croisées avec les données nominatives des Scan 25 de l'IGN.

Par exemple sur la commune de Lanildut, le déversoir du *Moulin de Reun Ar Chat* est noté existant avec une chute d'eau comprise entre 3 et 5 m, or ce moulin n'apparaît pas sur le scan 25 et l'image satellite montre un comblement de l'étang de retenue d'eau qui semble déjà ancien. De même sur le cours d'eau le Lanrivoaré plusieurs moulins sont notés sur le Scan 25. Sur les images satellites, la présence de certains seuils est encore réelle (étang de retenue en amont du *moulin Provost* par exemple). 8 moulins sont identifiés sur le scan 25 alors que sur les images satellites, seuls 2 seuils semblent encore actifs. Sur le Garo, dans la vallée des moulins, 4 moulins possèdent toujours leur seuil accompagné d'un étang de retenue. Les 4 hauteurs sont conservées dans l'analyse. Le moulin de Caro, à Plouguin. *Milin ar roc'h* est écarté— la retenue est quasiment vide. Sur l'aber Benoit (partie fluviale), de nombreux moulins sont inscrits au RNOE mais l'usage hydraulique de la majorité d'entre eux semble abandonné. Sur le ruisseau de bourg blanc, un seul moulin semble d'intérêt.

Malgré ses limites, le RNOE est le seul registre existant à cette échelle territoriale et comportant des données sur les hauteurs de chute et l'existence des seuils, il a servi de base pour l'identification des sites potentiels. Mais compte-tenu de ces imprécisions, le potentiel décrit ici ne pourra donc qu'être partiel. Par ailleurs, il n'indique pas si les sites identifiés sont déjà utilisés pour de la production électrique.

Afin de déterminer le gisement énergétique, les hauteurs de chute sont ensuite croisées avec les débits connus dans la base « hydro ». Lorsque aucun débit n'est connu il est appliqué un rapport de longueur entre l'affluent et le cours d'eau principal. Si aucune station n'est disponible, une station sur un cours d'eau similaire est prise en compte ou à partir de données bibliographiques autres.

| Nom | Emplacement | Module | Source |
|--|---------------------------|--------|----------------------------------|
| Le Quillimadec | St Frégant - Kerozet | 0.781 | Diag territoire Anse de Guissény |
| Rivière de Kernilis (Aber Wrac'h) | NC | | |
| Aber Wrac'h | Le Drennec | 0.463 | Hydro |
| Aber Benoît | Plabennec (Taulé) | 0.418 | Hydro |
| Aber Benoît | Confluence | 0.6 | Wikipédia |
| Ruisseau du bourd blanc Benoig | Confluence | 0.565 | Wikipédia |
| Treglonou | NC | 0.14 | (BV ¼ de longueur benoig) |
| Le Garo | NC | 0.565 | (BV même dimension que benoig) |
| Le Langonéry | NC | | |
| Le Kergroades | NC | | |
| La Penfeld | Kerléguer | 0.69 | ERB |
| Elorn | Plouédern (Roche Maurice) | 5.7 | Hydro |
| Ruisseau de Brézal | NC | 0.14 | 0.1 équivalent Tréglonou |
| La Mignonne | Irvillac | 1.5 | Hydro |
| La Douffine | Loperec | 3.380 | Hydro |
| L'Aulne | Gouézec | 26.8 | Hydro |
| L'Aulne | Châteaulin | 29.7 | Hydro |
| Ruisseau du Moulin du Duc | NC | | Bassin versant amont très court |
| Ruisseau du Moulin de Cameros | NC | | |

Figure 35 : gisement hydroélectrique :

Le calcul de la puissance installable correspond au produit du module (débit moyen annuel) par la hauteur de la chute, multiplié par 7. Cette valeur permet de prendre en compte les pertes de charge et la hauteur nette de la chute et donne une bonne estimation en première approche⁷.

Dans une note destinée à proposer le futur tarif d'achat de l'hydroélectricité, la Commission de Régulation de l'Energie a compilé des données et évalué un certain nombre de paramètres technico-économiques. Pour le calcul du productible et des coûts d'investissements, les paramètres ont été repris de cette note :

- Taux de charge de 38 %
- Investissement compris entre 7000€ et 3500€ pour une hauteur de chute entre 1,5 m et 4 m
- Tarif d'achat 136€/MWh pour les 3000 premières heures puis 25€/MWh pour les 400h restantes
- Coût d'exploitation : 20€/kW + 2€/kW charge fiscale

Ces derniers paramètres sont ensuite pris en compte pour estimer un temps de retour sur investissement brut, c'est à dire sans actualisation ni inflation.

5.4.2 POTENTIEL DU TERRITOIRE

Dans le registre RNOE, 404 obstacles à l'écoulement sont recensés sur le Pays de Brest. La carte ci-après présente les obstacles en fonction de la hauteur de chute indiquée. Les hauteurs principalement repérées sont celles supérieures à 1,5m, l'équilibre économique étant quasi impossible pour des hauteurs inférieures en cas de réinvestissement d'ampleur (modernisation de l'installation en profondeur).

Sur ces 404 obstacles à l'écoulement, 93 correspondent à des moulins, des écluses ou les aménagements hydrauliques afférents. Le tri après analyse des images satellites, du scan 25, des données de hauteurs d'eau réalistes ainsi que l'identification de l'existence conduit à identifier 35 sites d'intérêt. La seconde carte présente le potentiel global à l'échelle du Pays de Brest.

5.4.3 POTENTIEL PAR EPCI

Les cartes en annexe présentent les potentiels par EPCI.

Pour Brest Métropole, un seul site semble présenter un potentiel hydroélectrique.

Pour la CC de Pleyben Châteaulin Porzay, l'essentiel du potentiel se situe sur les écluses de l'Aulne, dont les hauteurs de chute sont supérieures à 1.8m pour un débit relativement important. Les voies navigables sont aujourd'hui gérées par le Conseil régional de Bretagne. Il est à noter que le potentiel de productible ne prend pas en compte les contraintes de gestion des canaux (notamment les mois dits "chômés" dédiés à leur entretien, qui peuvent avoir un impact important).

⁷ Guide pour le montage de projets de petite hydroélectricité – Ademe mars 2003.

Pour la CC Pays d'Iroise, un seul site semble présenter un intérêt, à la frontière entre la CC du Pays des Abers, avec tout de même un faible productible attendu (entre 3 et 24 MWh/an).

Pour la CC Lanerneau Daoulas, trois sites semblent présenter un intérêt. Il est possible que ces trois sites soient déjà équipés pour la production hydro-électrique. Le site situé à Daoulas est un site communal pédagogique, où se trouve le siège des amis des moulins du Finistère.

Pour la CC Lesneven Côte des Légendes, 4 sites semblent présenter un intérêt dont un avec un potentiel plus important

Sur la CC Pays des Abers, une dizaine de sites semblent présenter un intérêt pour l'hydroélectricité, dont trois dans la vallée des moulins.

SD - ENR

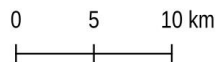
obs_écoulement

- Inférieure à 0.5m
- De 0.5m à inférieure à 1m
- De 1m à inférieure à 1.5m
- De 1.5m à inférieure à 2m
- De 2m à inférieure à 3m
- De 3m à inférieure à 5m
- De 5m à inférieure à 10m
- Indéterminée

— Classement_L214-17-1
Liste1_L_BLB

— Classement_L214-17-1
Liste2_L_BLB

— cours_eau_pays_brest



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, SANDRE, SWD,
GeoBretagne

Réalisation :
SWD - Mai 2021

Projection : Lambert 93

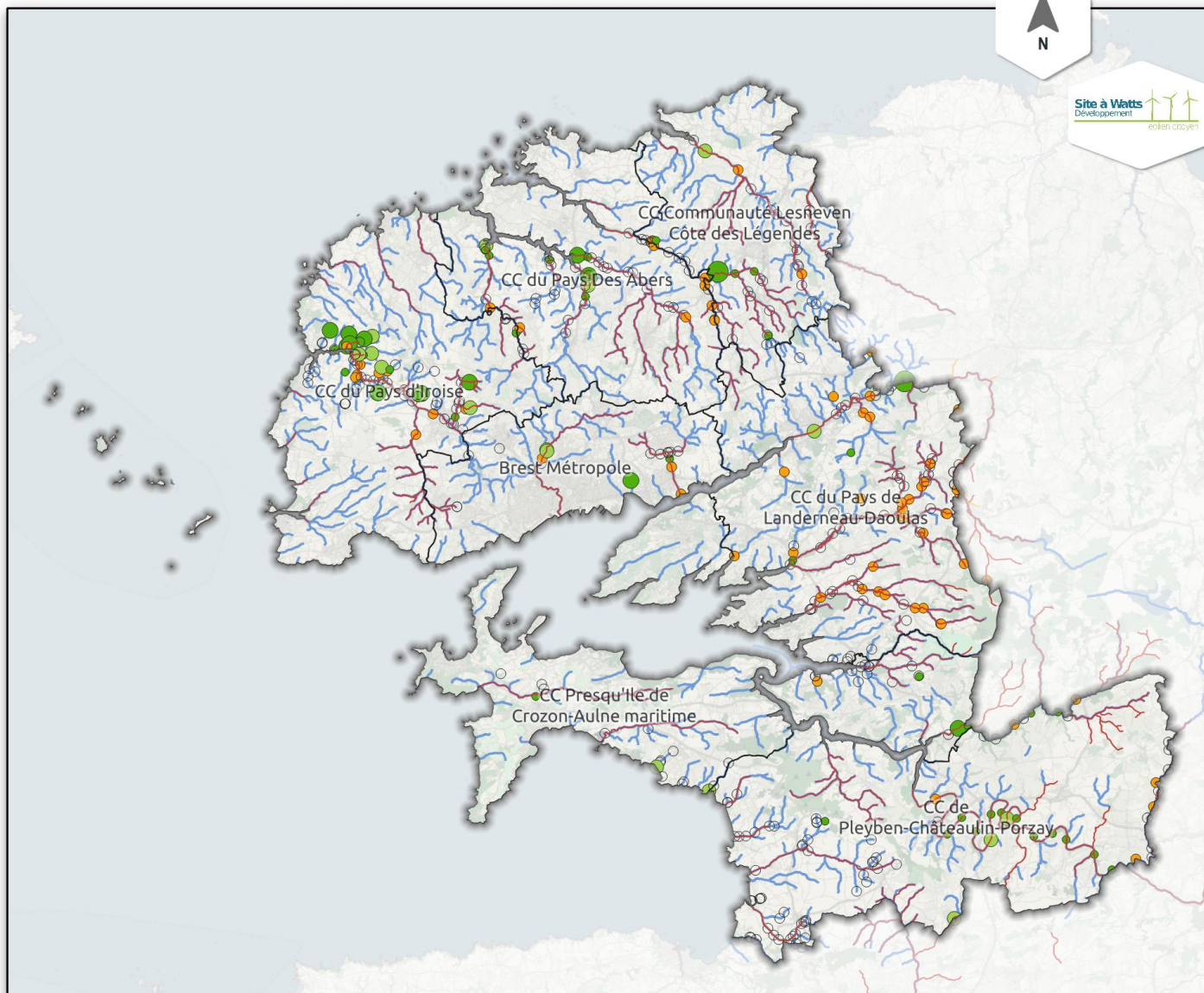


Figure 36 : Hauteur des obstacles à l'écoulement

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

— cours_eau_pays_brest

Productible annuel (MWh
an)

- 3 - 24
- 24 - 34
- 34 - 188
- 188 - 1315
- 1315 - 1357

0 5 10 km

Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, SANDRE, SWD,
GeoBretagne

Réalisation :
SWD - Mai 2021

Projection : Lambert 93

Potentiel annuel hydro (MWh/an)

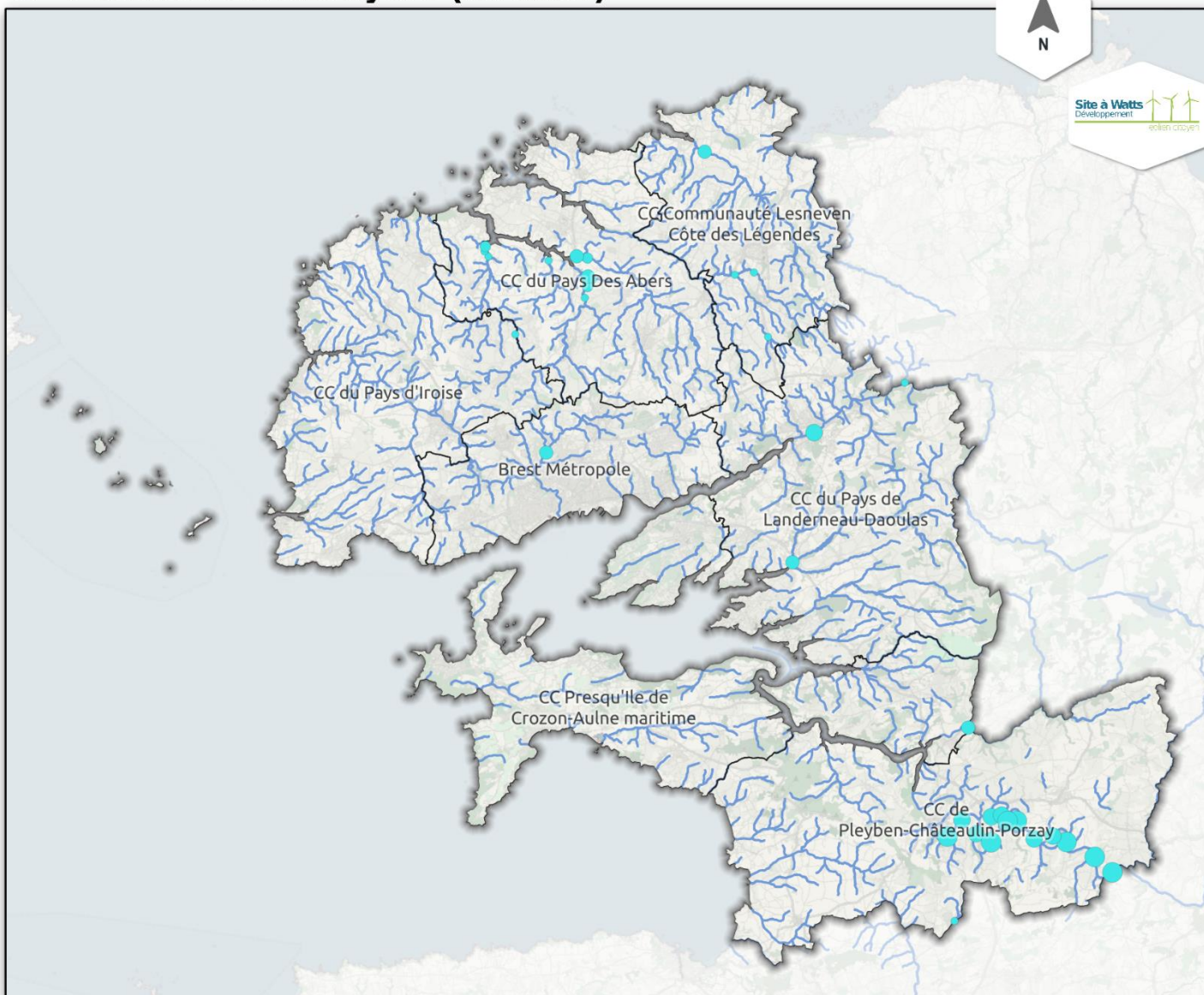


Figure 37 : Potentiel hydro annuel (MWh/an)

| Nom site | Hauteur de chute (m) | Module (m³/s) | Puissance brute (kW) | productible brute (MWh/an) | Investissement | CA annuel H19 | charges exploitation annuelle | eval° temps de retour brut sur l. | Nom CC |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|----------------------------|----------------|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| Moulin Neuf (Bohars) | 2,5 | 0,69 | 12 | 40,8 | 67 200 € | 5 016 € | 898 € | 16 | Brest Métropole |
| Moulin de Pont Neuf | 1,75 | 0,2315 | 3 | 10,2 | 19 950 € | 1 254 € | 224 € | 19 | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes |
| Moulin de Kerno | 1,75 | 0,463 | 6 | 20,4 | 39 900 € | 2 508 € | 449 € | 19 | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes |
| Le Moulin du Folgoët | 1,75 | 0,463 | 6 | 20,4 | 39 900 € | 2 508 € | 449 € | 19 | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes |
| Créac'h Pont | 2 | 0,781 | 11 | 37,4 | 69 300 € | 4 598 € | 823 € | 18 | CC Communauté Lesneven Côte des Légendes |
| Moulin de Troaguil | 1,65 | 3,38 | 39 | 132,6 | 264 810 € | 16 302 € | 2 917 € | 20 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Coatigrac'h | 1,97 | 28,25 | 390 | 1326 | 2 473 380 € | 163 020 € | 29 172 € | 18 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Prat Hir | 1,95 | 28,25 | 386 | 1312,4 | 2 458 820 € | 161 348 € | 28 873 € | 19 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Toul ar Rodo | 1,9 | 28,25 | 376 | 1278,4 | 2 421 440 € | 157 168 € | 28 125 € | 19 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Stéréon | 1,92 | 28,25 | 380 | 1292 | 2 436 560 € | 158 840 € | 28 424 € | 19 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Coat Pont | 1,99 | 28,25 | 394 | 1339,6 | 2 487 716 € | 164 692 € | 29 471 € | 18 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Buzit | 1,97 | 28,25 | 390 | 1326 | 2 473 380 € | 163 020 € | 29 172 € | 18 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de St Algon | 1,89 | 28,25 | 374 | 1271,6 | 2 413 796 € | 156 332 € | 27 975 € | 19 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Guillec | 1,69 | 28,25 | 334 | 1135,6 | 2 249 156 € | 139 612 € | 24 983 € | 20 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Trésiguidy | 1,88 | 28,25 | 372 | 1264,8 | 2 406 096 € | 155 496 € | 27 826 € | 19 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Nénéz | 1,98 | 28,25 | 392 | 1332,8 | 2 480 576 € | 163 856 € | 29 322 € | 18 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Rosvéguen | 1,97 | 28,25 | 390 | 1326 | 2 473 380 € | 163 020 € | 29 172 € | 18 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Moulin du duc | 2,5 | 0,06 | 1 | 3,4 | 5 600 € | 418 € | 75 € | 16 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Penn ar Pont | 2,02 | 28,25 | 399 | 1356,6 | 2 502 528 € | 166 782 € | 29 845 € | 18 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Barrage et Ecluse de Lothey | 2,02 | 28,25 | 399 | 1356,6 | 2 502 528 € | 166 782 € | 29 845 € | 18 | CC de Pleyben-Châteauin-Porzay |
| Milin ar roc'h ar mont | 1,75 | 0,14125 | 2 | 6,8 | 13 300 € | 836 € | 150 € | 19 | CC du Pays d'Iroise |
| Moulin du Pont de Daoulas | 1,5 | 1,5 | 16 | 54,4 | 112 000 € | 6 688 € | 1 197 € | 20 | CC du Pays de Landerneau-Daoulas |
| Moulin de Brézal | 7,5 | 0,14 | 7 | 23,8 | 26 250 € | 2 926 € | 524 € | 11 | CC du Pays de Landerneau-Daoulas |
| Pont de Rohan | 2 | 5,7 | 80 | 272 | 504 000 € | 33 440 € | 5 984 € | 18 | CC du Pays de Landerneau-Daoulas |
| Moulin Nevez | 1,75 | 0,14 | 2 | 6,8 | 13 300 € | 836 € | 150 € | 19 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin OURS | 1,75 | 0,565 | 7 | 23,8 | 46 550 € | 2 926 € | 524 € | 19 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin TANNE | 1,75 | 0,565 | 7 | 23,8 | 46 550 € | 2 926 € | 524 € | 19 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin de Kerdu | 1,75 | 0,565 | 7 | 23,8 | 46 550 € | 2 926 € | 524 € | 19 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin d'Avoine | 1,75 | 0,565 | 7 | 23,8 | 46 550 € | 2 926 € | 524 € | 19 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin du Grand Pont | 1,7 | 0,6 | 7 | 23,8 | 47 040 € | 2 926 € | 524 € | 20 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin de Garéna | 1,8 | 0,6 | 8 | 27,2 | 52 640 € | 3 344 € | 598 € | 19 | CC du Pays Des Abers |
| grand moulin | 2,5 | 0,565 | 10 | 34 | 56 000 € | 4 180 € | 748 € | 16 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin Dénez | 2,5 | 0,565 | 10 | 34 | 56 000 € | 4 180 € | 748 € | 16 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin Raden (SILL) | 4 | 0,565 | 16 | 54,4 | 56 000 € | 6 688 € | 1 197 € | 10 | CC du Pays Des Abers |
| Moulin du Châtel | 4 | 0,6 | 17 | 57,8 | 59 500 € | 7 106 € | 1 272 € | 10 | CC du Pays Des Abers |

Figure 38 : Détails des sites d'intérêt hydroélectrique

5.4.4 SYNTHÈSE

Un potentiel contraint

L'analyse des données disponibles conduit à définir un potentiel maximal de 17 GWh par an pour le Pays de Brest. **La majeure partie du potentiel se situe dans la communauté de communes de Pleyben Châteaulin sur le canal de Nantes à Brest sur lequel il existe des contraintes liées à l'entretien des voies navigables.**

| | Nombre de sites | Puissance (kW) | Productible brute (MWh/an) | Investissement | CA annuel H19 | Eval° temps de retour moyen |
|--|-----------------|----------------|----------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|
| Brest Métropole | 1 | 12 | 41 | 67 200 € | 5 016 € | 16 |
| CC Communauté Lesneven Côte de | 4 | 26 | 88 | 169 050 € | 10 868 € | 19 |
| CC de Pleyben-Châteaulin-Portzay | 15 | 5 016 | 17 054 | 32 049 766 € | 2 096 688 € | 19 |
| CC du Pays d'Iroise | 1 | 2 | 7 | 13 300 € | 836 € | 19 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 3 | 103 | 350 | 642 250 € | 43 054 € | 17 |
| CC du Pays Des Abers | 11 | 98 | 333 | 526 680 € | 40 964 € | 17 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | | | | | | |
| Total | 35 | 5 257 | 17 874 | 33 468 246 € | 2 197 426 € | 18 |

* H19 : calculé à partir du tarif d'achat 2019

Il existe actuellement plus de 400 seuils et barrages sur les cours d'eau du territoire, **pouvant représenter des chutes d'eau, actuellement exploitées ou non, selon la base de données ROE.** Tous les ouvrages ne peuvent techniquement pas être équipés.

Il existe aussi des limites du fait de classement réglementaires et environnementaux : tous les ouvrages sur cours d'eau Liste 1 doivent être mis aux normes lors du renouvellement d'autorisation administrative au titre de la continuité écologique ... ce qui ne permet parfois plus d'être techniquement équipés. Aucun ouvrage nouveau ne peut être construit. Sur les cours d'eau Liste 2, tous les ouvrages doivent être mis aux normes.

Par ailleurs, tous les cours d'eau ne permettent pas d'obtenir une quelconque rentabilité à l'installation par manque de débit, en particulier si les installations sont faites au fil de l'eau. La création de retenue (réservoir pour turbiner) est réglementairement prohibitive. Il est en outre noté une diminution des débits moyens annuels de l'ordre de 30% ces 40 dernières années.

Le véritable potentiel concerne l'amélioration des chaînes hydroélectriques existantes : meilleurs rendements et multiplication du nombre de turbinages de la même goutte d'eau. Des perspectives existent sur les pico-turbines dans les réseaux de distribution d'eau potable et d'assainissement. Toutefois l'identification précise des potentiels nécessite un audit de chaque installation et une évaluation au cas par cas, et suivi, par exemple, via un observatoire / inventaire.

Avec 35 sites potentiels identifiés, mais sans certitude à ce jour sur les sites réellement aménageables (techniquement et écologiquement), les projets hydrauliques ne permettent pas une forte production. Toutefois cette ressource présente l'intérêt de proposer des aménagements à long terme (durée de vie jusqu'à une centaine d'années) par rapport à des projets éolien ou PV (durée de vie de 15 à 20 ans), avec des coûts d'investissement moindres,

5.5 LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Le potentiel photovoltaïque a été évalué à partir des données des cadastres solaire du territoire. Ils fournissent une puissance photovoltaïque installable par pan de toiture, ainsi qu'une information sur l'irradiation solaire de ce pan. Afin d'éliminer les pans de toitures les moins bien exposés, un seuil à 1 350 kWh/m².an a été fixé en dessous duquel l'entité (le pan de toiture) est éliminée du gisement.

La répartition du potentiel par type d'acteur a été obtenue à partir des attributs de la couche bâtiments de la BD TOPO.

Limites : comme pour toute étude de potentiel à grande échelle, les chiffres qui suivent sont des ordres de grandeur fortement dépendant des hypothèses utilisées. Ce gisement ne prend pas en compte un certain nombre de contraintes :

- *Bâtiment inclus dans le périmètre de protection d'un Monument Historique,*
- *Résistance des charpentes des grandes toitures industrielles et commerciale ou les toitures agricoles,*
- *Présence ou non d'amiante.*

La contrainte réseau est étudiée dans le chapitre dédié de ce rapport.

Les contraintes listées ci-dessus peuvent présenter des obstacles à court et moyen terme au développement des projets photovoltaïque. Toutefois, ils ne sont pas rédhibitoires à long-terme. En effet, une grande partie des bâtiments du territoire devra être rénovée d'ici 2050, la présence de photovoltaïque pourrait être prévue dans ce type d'opération, ou à minima le renforcement des structures et le désamiantage. De même, la proximité avec un bâtiment historique peut faire l'objet d'une analyse au cas par cas.

Les gisements indiqués ci-après correspondent donc plutôt à une fourchette haute, en particulier pour les bâtiments agricoles pour lesquelles les contraintes de charpente et d'amiante sont particulièrement prégnante.

5.5.1 POTENTIEL DU TERRITOIRE

Le gisement photovoltaïque est supérieur à la consommation actuelle d'électricité du territoire. En 2021, moins de 1 % de ce potentiel est exploité. La contrainte concernant cette filière repose donc davantage sur la massification des projets que sur le gisement disponible.

Les projets au sol sur terrain anthropisés (parcs au sol sur anciennes carrières ou décharges, ombrières de parking) représentent moins de 10 % du gisement photovoltaïque du territoire. L'essentiel du potentiel est donc localisé en toiture. Sur ce point, le territoire de Pays de Brest se démarque par une très forte proportion de la composante bâti agricole (environ 1 000 GWh/an à elle seule).

Le photovoltaïque sur bâtiments industriels et commerciaux pourrait également apporter une contribution importante, son potentiel étant concentré dans un nombre limité de projets. Les petites installations représentent un gisement important, mais également plus difficile à exploité car dispersé sur de très nombreux petits projets.

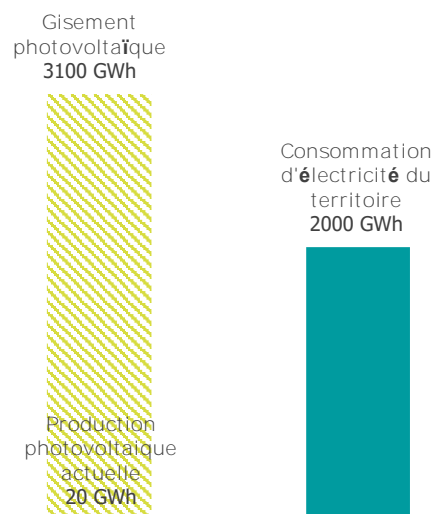


Figure 39 : Un potentiel photovoltaïque supérieur à la consommation actuelle d'électricité.

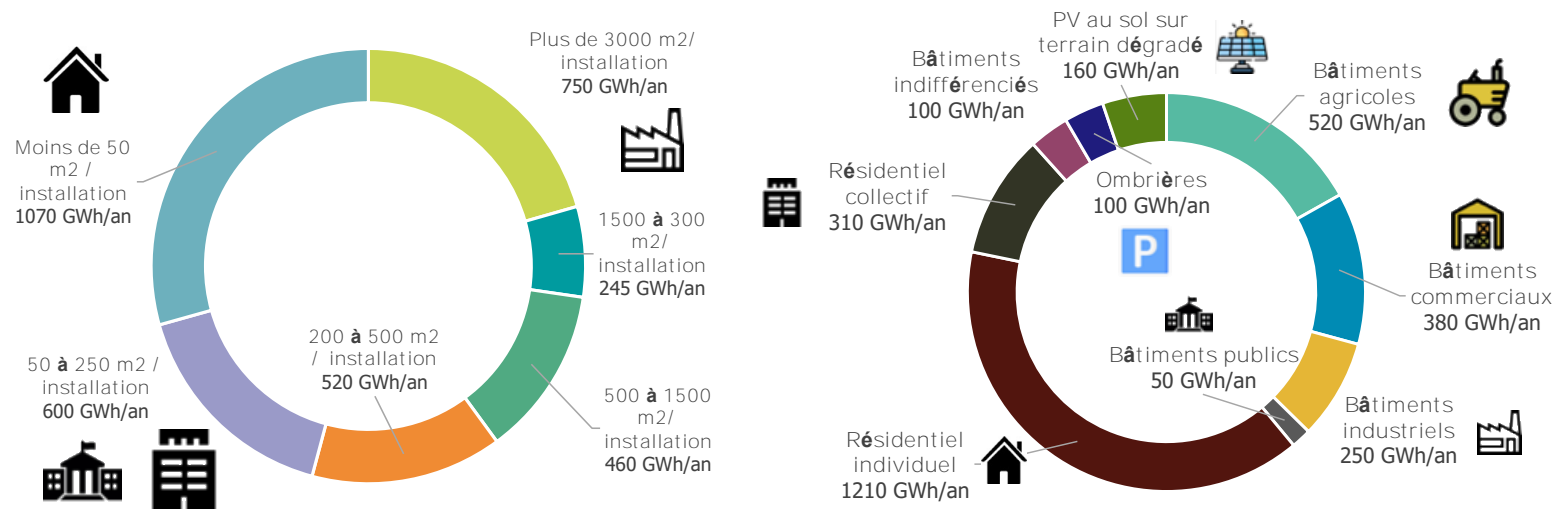


Figure 40 : Répartition du gisement par taille d'installation et par type d'acteurs et de projets

5.5.2 POTENTIEL PAR EPCI

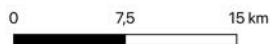
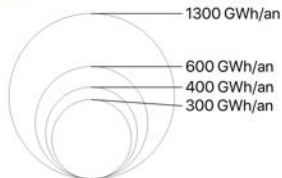
5.5.2.1 Potentiel en toiture

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

PV par EPCI

- Bâtiments agricoles
- Bâtiments publics
- Bâtiments commerciaux
- Bâtiments indifférenciés
- Bâtiments industriels
- Résidentiel collectif
- Résidentiel individuel
- Ombrières
- PV au sol sur terrain dégradé



Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN

Réalisation :
Hespul - Septembre 2021

Gisement photovoltaïque par EPCI et par typologie d'installation Pays de Brest

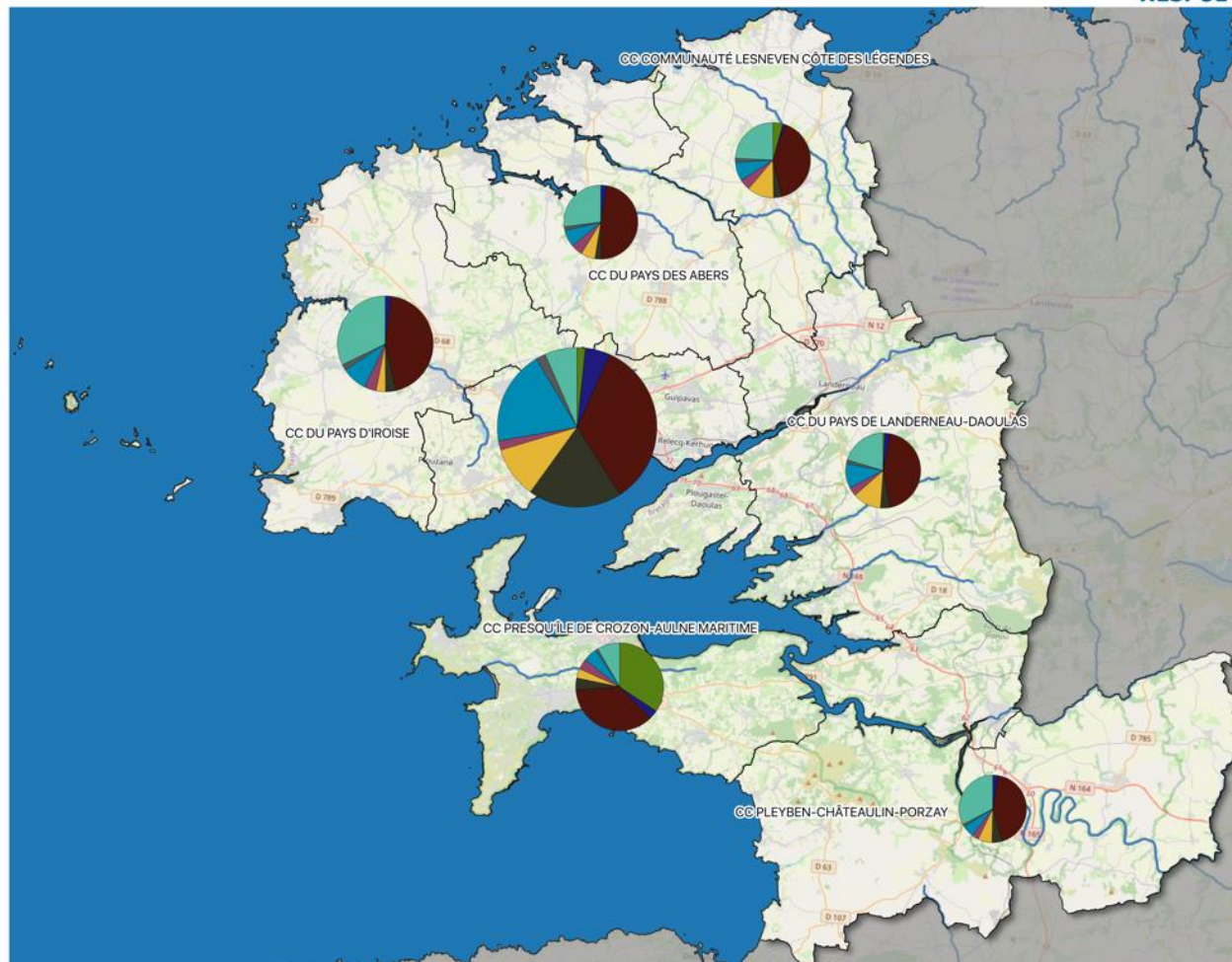


Figure 41 : Gisement photovoltaïque par EPCI et par typologie d'installation

Les CC du Pays d'Iroise, de Pleyben-Chateaulin-Porzay, du Pays de Landerneau-Daoulas, de Lesneven Côtes-des-Légendes et du Pays des Abers présentent une structuration similaire de leur potentiel photovoltaïque. Celui-ci est essentiellement localisé sur les toitures des bâtiments agricoles (serres comprises) et des maisons individuelles.

La CC Presqu'île de Crozon-Aulne-Maritime présente un gisement similaire en dehors d'une particularité : un tiers de son potentiel est localisé sur le segment photovoltaïque au sol. Cela s'explique par la présence sur son territoire d'une ancienne décharge de plusieurs centaines d'hectares.

Le caractère urbain de la Métropole de Brest a pour conséquence une plus grande variété dans la répartition de son gisement, avec une part significative de celui-ci sur bâtiments industriels, commerciaux, ombrières de parking ou logements collectifs. Par conséquent, la mobilisation des acteurs industriels et commerciaux ainsi que des grands bailleurs pourrait y être un enjeu plus important que sur les autres territoires.

| Gisement photovoltaïque | |
|---|--------------|
| BREST MÉTROPOLE | 1 250 GWh/an |
| CC COMMUNAUTÉ LESNEVEN CÔTE DES LÉGENDES | 275 GWh/an |
| CC DU PAYS D'IROISE | 450 GWh/an |
| CC DU PAYS DE LANDERNEAU-DAOULAS | 275 GWh/an |
| CC DU PAYS DES ABERS | 275 GWh/an |
| CC PLEYBEN-CHÂTEAULIN-PORZAY | 225 GWh/an |
| CC PRESQU'ÎLE DE CROZON-AULNE MARITIME | 375 GWh/an |

Figure 42 : Synthèse du gisement photovoltaïque par EPCI

5.5.2.2 Potentiel au sol

Une vingtaine d'opportunités photovoltaïques au sol ont été identifiées sur le territoire de Brest Métropole. Seuls des terrains déjà anthropisés ont été étudiés, c'est-à-dire principalement d'anciennes décharges ou d'anciennes carrières. Pour les communes qui y sont soumises, la Loi littorale a été prise en compte et les sites concernés éliminés. Cette loi proscriit en effet toute nouvelle artificialisation en discontinuité de l'urbanisation existante.

Nota : Les cartes qui suivent sont des pré-identifications des potentiels projets. Un grand nombre de contraintes (comme l'orientation, les aspects fonciers, biodiversité...) n'ont pas été étudiés et pourraient potentiellement bloquer les projets listés.

MWc, GWh/an : ordres de grandeur associés au photovoltaïque sur le territoire


1 MWc correspond à environ 5 000 m² de modules photovoltaïques, soit environ 1 terrain de football. Dans la région de Brest, une telle installation produit environ 1 GWh/an, soit un peu moins de 0,05 % de la consommation d'électricité actuelle du territoire.

Dans le cas d'une installation au sol, 1 MWc occupe entre 1 et 2 hectares du fait notamment de l'espace existant entre les modules.

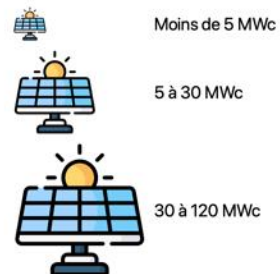
SD - ENR

Opportunités d'installations photovoltaïques au sol

Gisement brut

 Communes en loi littorale

Sol net



Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN

Réalisation :
Hespul - Septembre 2021

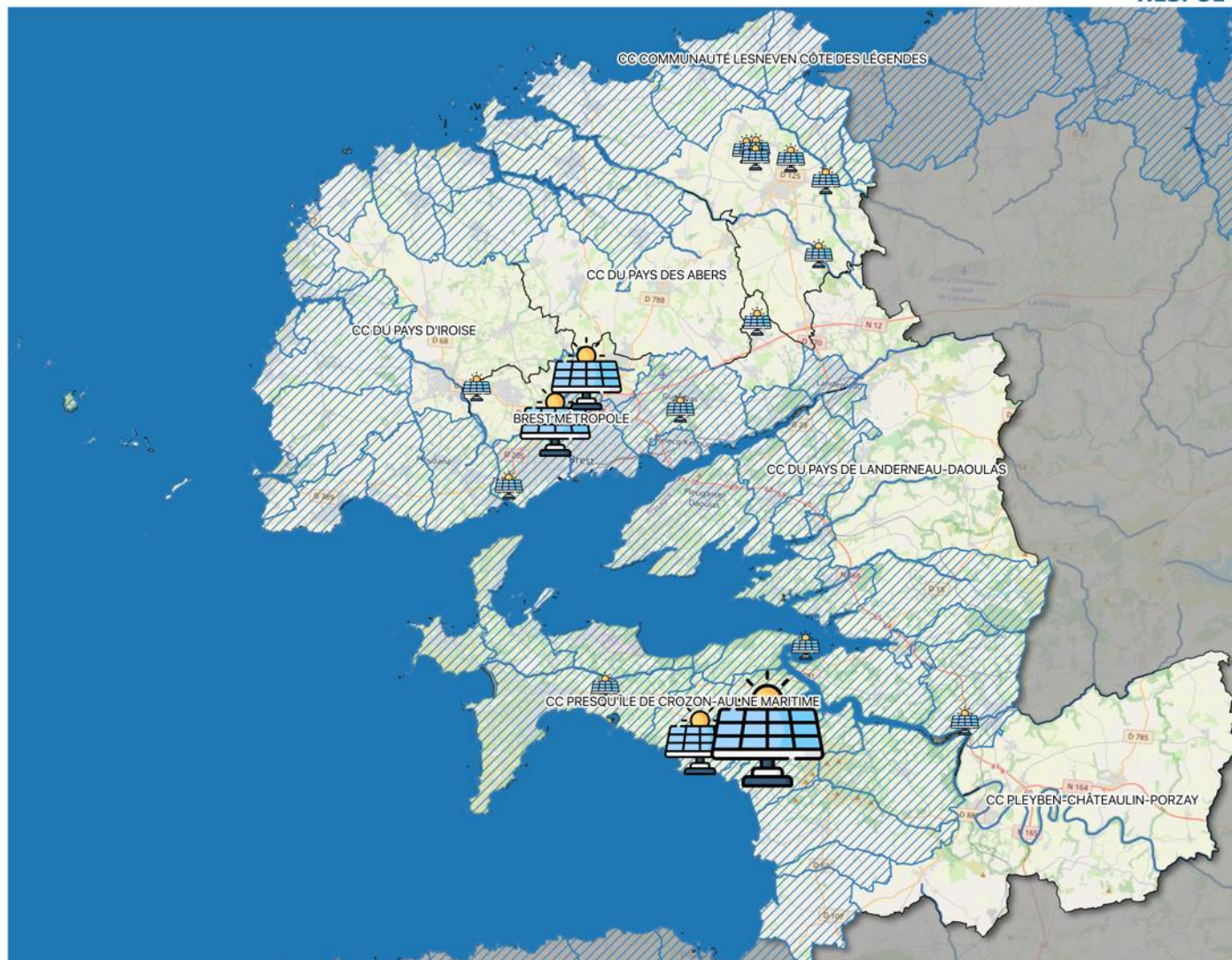


Figure 43 : Potentiel photovoltaïque au sol par EPCI

☑ **Communauté de communes de la Presqu'île de Crozon Aulne Maritime**

Elle concentre l'essentiel du potentiel au sol de Pays de Brest du fait du site d'Argol, une ancienne carrière aujourd'hui remblayée par des déchets du BTP, de l'agriculture et des ordures ménagères. D'après la base de données Géorisques du brgm, son emprise s'étale sur environ 350 ha, soit un potentiel de 100 à 200 GWh/an. Le terrain est désormais recouvert pour partie par la forêt communale d'Argol. Soumis à la loi littorale, une partie de l'emprise est contiguë à une urbanisation existante. Un site au sud de Telgruc-sur-Mer est une ancienne décharge stockant notamment des ordures ménagères. Aujourd'hui partiellement couvert d'arbres, il présente un potentiel de près de 8 GWh/an. Un site, le plus à l'ouest du territoire, est une ancienne décharge, elle aussi partiellement couverte d'arbres aujourd'hui. Un projet photovoltaïque y est en cours depuis 2019, avec un potentiel de 3 GWh/an Deux autres sites présentent un potentiel inférieur à 1 GWh/an et pourraient donc être difficile à exploiter dans le cadre technico-économique actuel.

SD - ENR

Potentiel net au sol



Moins de 5 MWc



5 à 30 MWc



30 à 120 MWc

■ Potentiel sur ombrières de parking

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN
Réalisation :
Hespul - Juin 2021

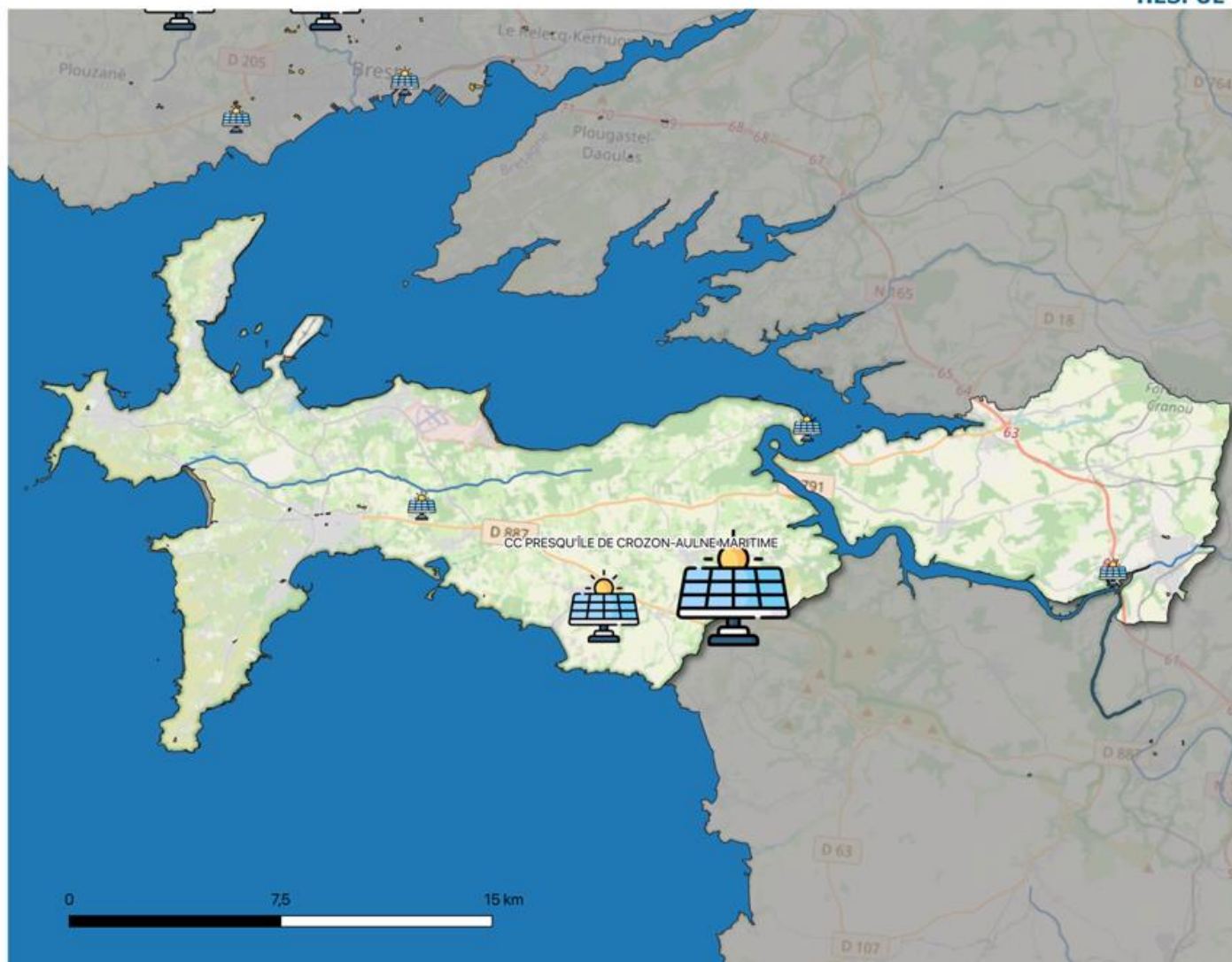


Figure 44 : Potentiel photovoltaïque au sol, communauté de communes de la Presqu'île de Crozon Aulne Maritime

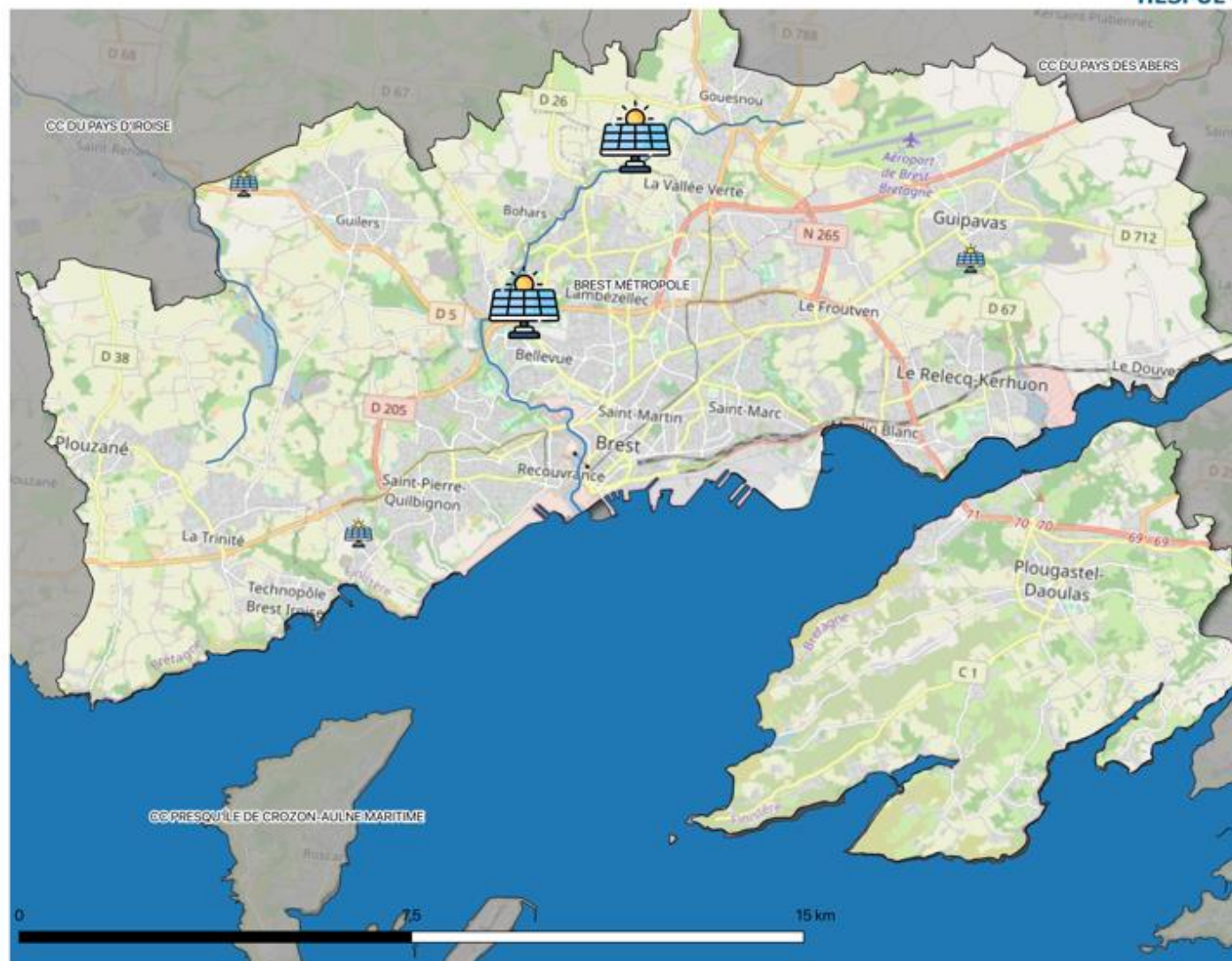
☑ Brest Métropole

Le territoire présente un véritable potentiel d'ombrières de parking, en particulier dans les zones d'activités. 6 sites sont également mis en évidence :

- L'ancienne décharge de déchets de marées noires du Spernot, localisée au nord du boulevard de l'Europe, pourrait présenter un potentiel de 9 MWc sous réserve de faisabilité. Pour plus d'information : <https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/infosols/classification/SSP00006970101>.
- Une ancienne décharge de déchets industriels est localisée au sud du chemin de Prat Ar Garguic, son potentiel est de 8 GWh /an. L'emprise est désormais fortement boisée. Pour plus d'informations : <https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/infosols/classification/SSP00017390101>
- Le sol autour des anciennes serres du Potzic au Sud-Ouest du territoire est pollué au fioul lourd. Les travaux de dépollution sont en cours, la réutilisation de l'emprise pour du photovoltaïque pourrait présenter un potentiel de 2 GWh/an, le photovoltaïque pourrait toutefois être en concurrence avec d'autres usages du foncier.
- Le site au sud de Guipavas présente un potentiel d'environ 2 GWh/an. Il s'agit d'une ancienne décharge d'ordures ménagères, aujourd'hui fortement boisée.
- L'ancienne décharge de Saint Fiacre, à l'ouest de Guilers, présente un potentiel d'environ 2 GWh/an. Pour plus d'informations : <https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/infosols/classification/SSP00017640101>

SD - ENR

Potentiel net au sol



Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN
Réalisation :
Hespul - Septembre 2021

Figure 45 : Potentiel photovoltaïque au sol, Brest Métropole. Unités : 1 MWc = 1 GWh/an

Communauté de communes Lesneven Côte des légendes

6 sites sont particulièrement mis en évidence :

- La commune de Kernouës présente trois opportunités au sol sur d'anciennes décharges : il s'agit des trois sites regroupés au Nord-Ouest de Lesneven. Les surfaces en question sont de petite taille — moins d'un hectare — et risquent donc être difficile à exploiter dans le cadre technico-économique actuel.
- Le site au nord de Lesneven présente un potentiel plus intéressant, de l'ordre de 5 GWh/an, il s'agit également une ancienne décharge couverte d'arbres au vu des images satellites.
- Le site à l'est de Lesneven est une ancienne carrière dont le gisement avoisine les 4 GWh/an. Son emprise est pour partie soumise à la loi littorale (commune de Plouider) ce qui pourrait significativement limiter son potentiel.
- L'ancienne décharge au Sud du territoire présente un potentiel d'environ 2 GWh/an et est partiellement couverte d'arbres.

SD - ENR

Potentiel net au sol



Moins de 5 MWc



5 à 30 MWc



30 à 120 MWc

 Potentiel sur ombrières de parking

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN
Réalisation :
Hespul - Juin 2021

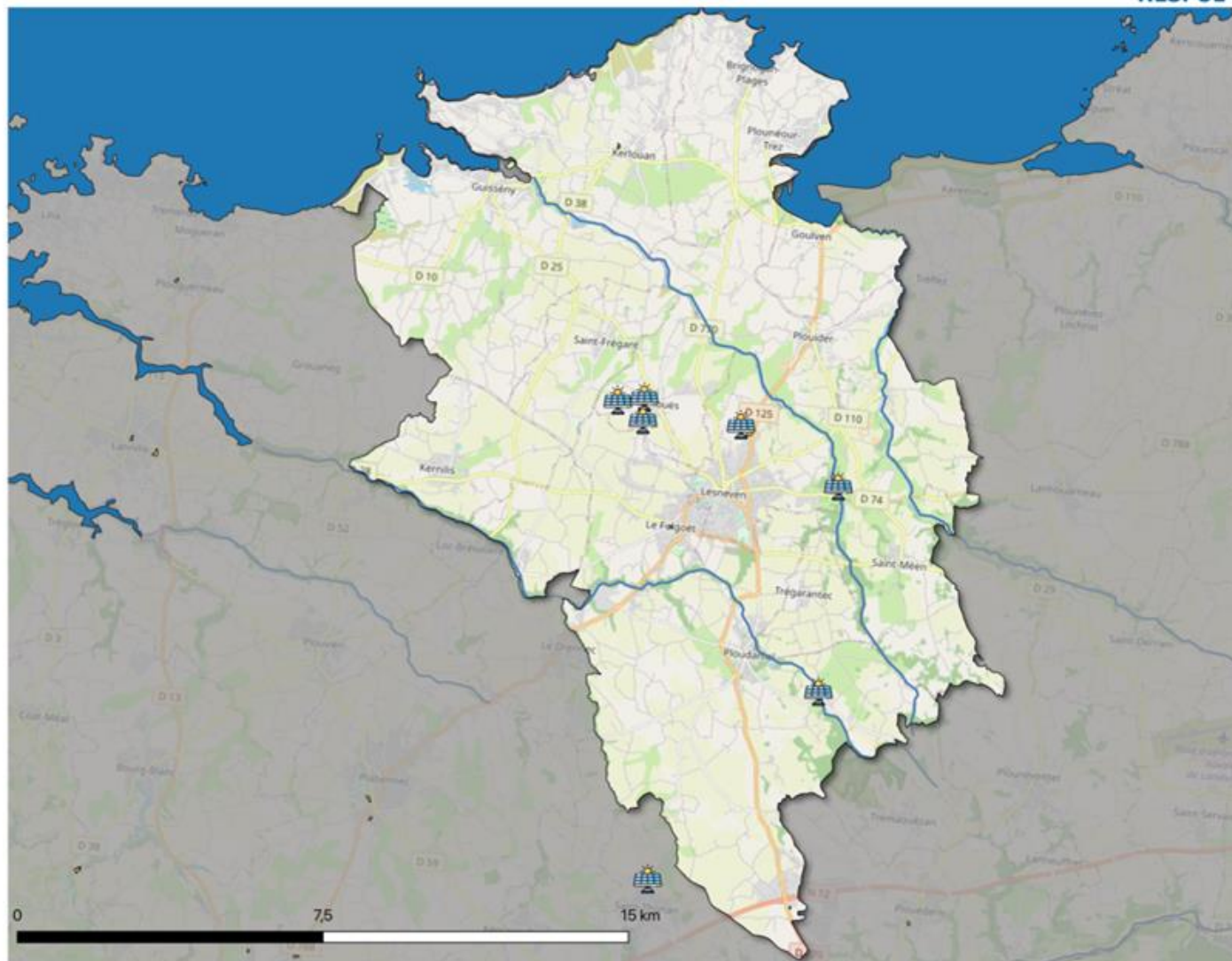


Figure 46 : Potentiel photovoltaïque au sol, communauté de communes Lesneven Côte des légendes Unités : 1 MWc = 1 GWh/an.

Communauté de communes du Pays de Landernau Doualas

1 seul site est identifié : à Saint-Thonan, une ancienne carrière offrirait un potentiel de près de 2 GWh/an. L'emprise est aujourd'hui partiellement boisée.

Landerneau présente plusieurs parkings intéressants pour le développement d'ombrières photovoltaïque.

SD - ENR

Potentiel net au sol



Moins de 5 MWc

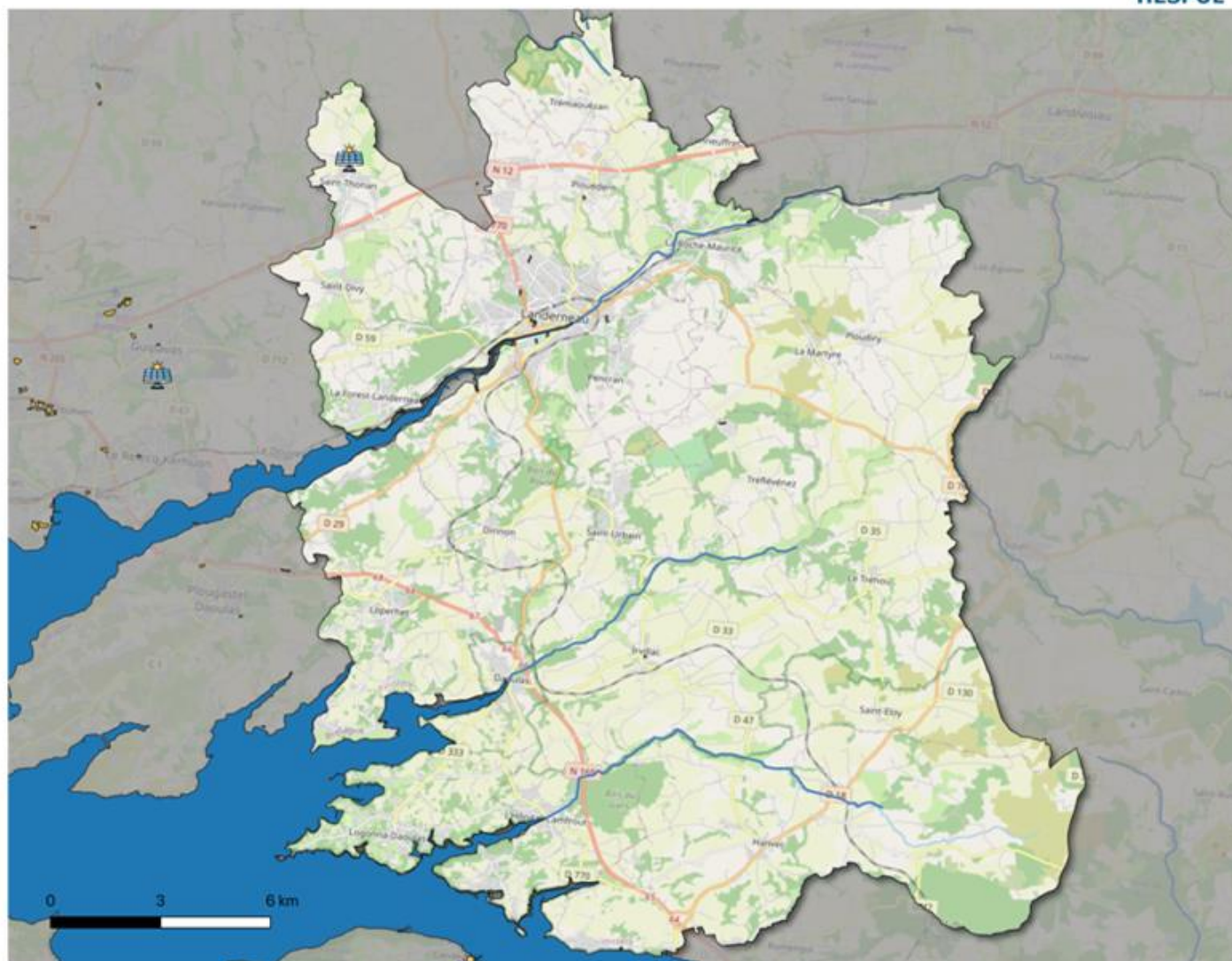


5 à 30 MWc



30 à 120 MWc

Potentiel sur ombrières de parking



Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25® IGN

Réalisation :
Hespul - Juin 2021

Figure 47 : Potentiel photovoltaïque au sol, communauté de communes du Pays de Landerneau Doualas. . Unités : 1 MWc = 1 GWh/an.

☑ **Territoires des communautés de communes du Pays d'Iroise, du Pays des Abers et de Pleyben-Châteaulin-Porzay**

En grande partie du fait de la contrainte loi littorale, aucun site solaire au sol sur terrain anthropisé (ancienne carrière ou décharge) n'a été identifié sur les territoires de Pays d'Iroise, Pays des Abers et Pleyben-Châteaulin-Porzay. Certains parkings pourraient toutefois être équipés d'ombrières photovoltaïques.

5.6 SYNTHÈSE

Le territoire de Pays de Brest présente un potentiel photovoltaïque significatif, mais son exploitation nécessitera un changement d'échelle dans le rythme d'installation.

Le gisement sur terrains anthropisés (parcs au sol sur anciennes carrières ou décharges, ombrières de parking) représente moins de 10 % du potentiel. Ce segment est généralement plus facile à exploiter car concentré dans relativement peu de projets, il sera également rapidement saturé dans une optique de développement ambitieux du photovoltaïque. Une telle démarche nécessitera donc de massifier les installations en toiture.

Sur ces toitures, les bâtiments agricoles sont une cible pertinente sur l'ensemble du territoire du Pays de Brest, avec un potentiel maximum d'environ 1 000 GWh. La chambre d'agriculture et les grands producteurs agricoles semblent de ce fait être des acteurs clés. Les toitures industrielles et commerciales ainsi que les logements collectifs présentent un potentiel moindre mais concentré dans un nombre relativement limité de projets. Cette cible semble particulièrement intéressante sur le territoire de la Métropole de Brest, des acteurs relais comme les grands bailleurs, le CHRU, l'UBO, la Région (lycées), le département (collèges), les communes (bâtiments municipaux), services de l'État et Ministère des Armées (base navale) pourraient agréger un nombre important de projets.

Le résidentiel individuel représente la plus grande partie du gisement, ce segment peut également être plus difficile à exploiter car étant fortement diffus. La massification de ce type de projets reposera davantage sur la structuration de la filière et sur le conseil aux particuliers et leur accompagnement. Sur ce point, une feuille de route régionale est en cours d'élaboration au niveau de la Région Bretagne.

5.7 L'EOLIEN

5.7.1 METHODOLOGIE

Plusieurs critères ont été pris en compte pour analyser le potentiel de développement éolien sur le territoire du Pays de Brest. Le premier est un éloignement de 500 mètres des habitations. L'application de ce tampon permet de faire apparaître un certain nombre de zones d'implantation potentielles (ZIP). Celles-ci sont ensuite analysées à partir de plusieurs critères. Le territoire du Pays de Brest est fortement soumis à une superposition de servitudes, contraignant l'implantation d'éoliennes :

- Servitudes aéronautiques liées aux aéroports et aérodromes
- Servitudes liées au radar Météo France de Plabennec (zone d'exclusion dans un périmètre de 5 km autour du radar / zone de coordination dans un périmètre de 20 km). La plupart des projets, situés dans la zone de coordination, doivent faire l'objet d'une étude d'impact sur le fonctionnement du radar.
- Servitudes liées aux radars militaires de Lanvéoc, Loperhet et Landivisiau (zone d'exclusion dans un périmètre de 5 km / zone de protection dans un périmètre de 20 km / zone de coordination dans un périmètre de 30 km). Les projets compris dans les zones d'influence des radars doivent faire l'objet d'un avis conforme de l'armée.
- Servitudes liées au radar secondaire de St Goazec (périmètre de 16 km autour du radar)
- Servitudes liées à la zone de mise à la terre de Troguiven
- Zones d'inventaires écologiques (ZNIEFF de type I et II – Directives habitats)

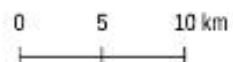
L'ensemble des ZIP comprises dans les zones d'exclusion ont été écartées. De la même façon, l'analyse n'a pas retenue les ZIP situées dans les zones de protection des radars militaires (20 km). En effet, les faibles variations du relief ne permettent pas l'installation d'éoliennes en-dessous des radars. Ces contraintes font disparaître un nombre important de ZIP. A la suite des ateliers territoriaux, un dialogue pourrait être engagé à l'échelle du Pays, avec l'armée pour discuter d'éventuels ajustements de ces contraintes.

Le détail du potentiel restant est présenté par EPCI.

Zones d'implantation potentielles

Légende

- Zones d'implantation potentielle (ZIP)
- ▲ Parcs éoliens construits



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

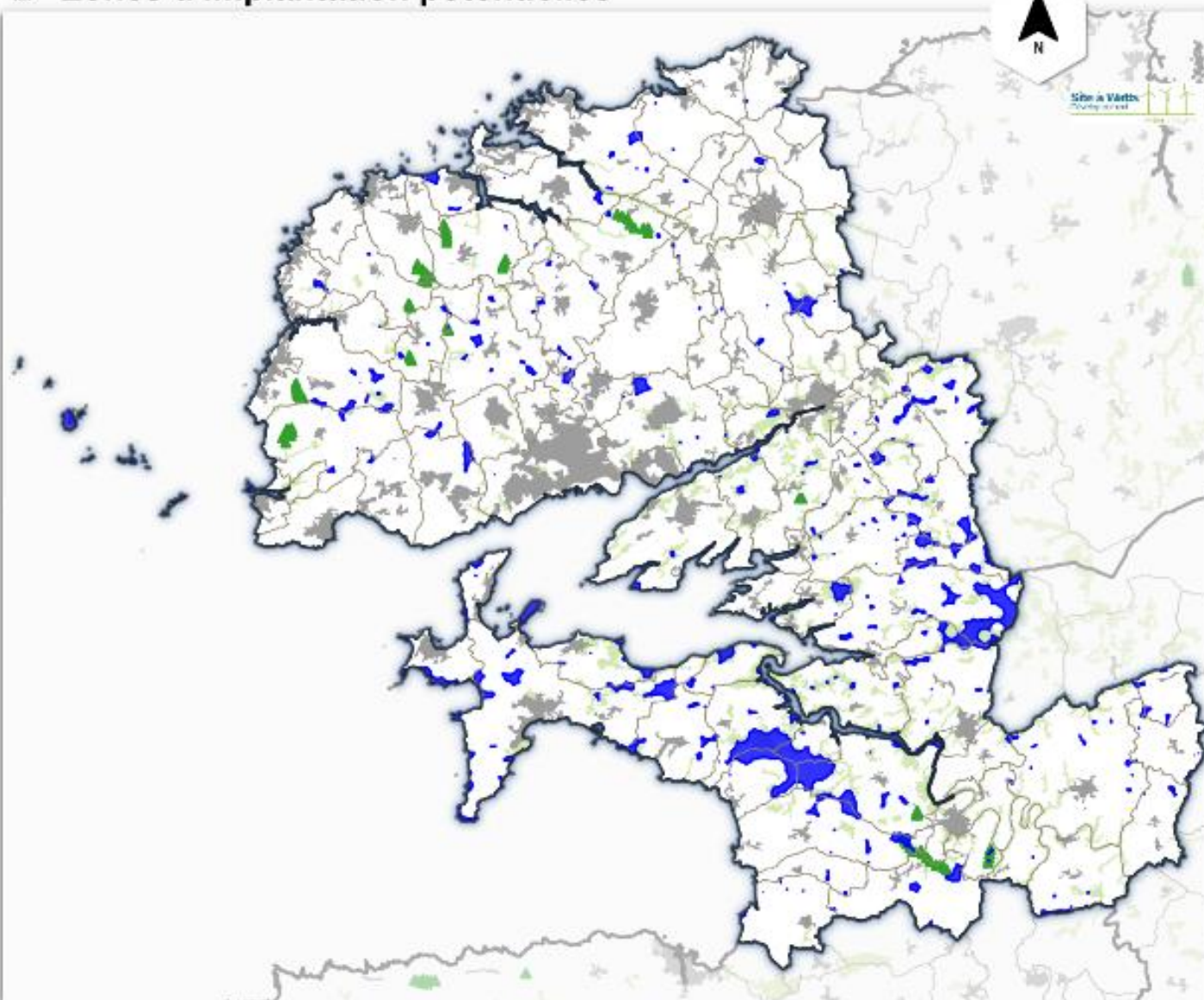


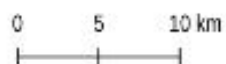
Figure 48 : Zones d'implantation potentielles et parcs éoliens existants

Source : Site à Watts Développement

SD - ENR

Légende

- Zones d'implantation potentielles (ZIP)
- Contraintes aéronautiques**
 - Aéroports
 - Servitudes aéronautiques
 - Zone de protection (radar secondaire de St Goazec)
- Contraintes Météo France**
 - Radar de Plabennec
 - Zone d'exclusion (5km)
 - Zone de coordination (20km)



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

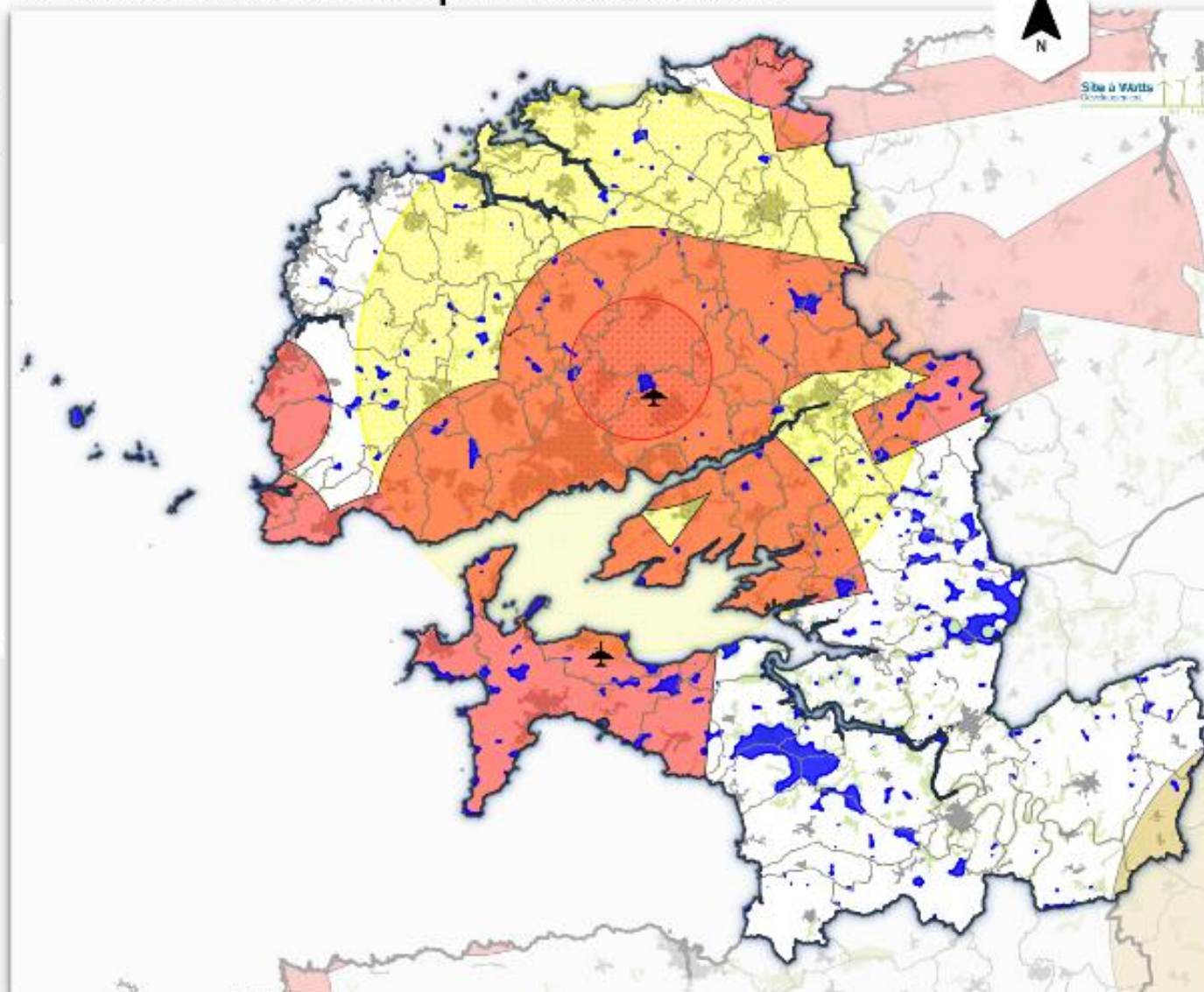


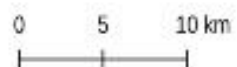
Figure 49 : Servitudes aéronautiques et liées au radar Météo France de Plabennec

Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

Contraintes militaires

Légende

- Zones d'implantation potentielles
- Contraintes militaires**
 - Radars (Lanvéoc, Loperhet, Landivisiau)
 - Zone d'exclusion (5km)
 - Zone de protection (20km)
 - Zone de coordination (30km)
 - Zone d'exclusion ZMT Troguven



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

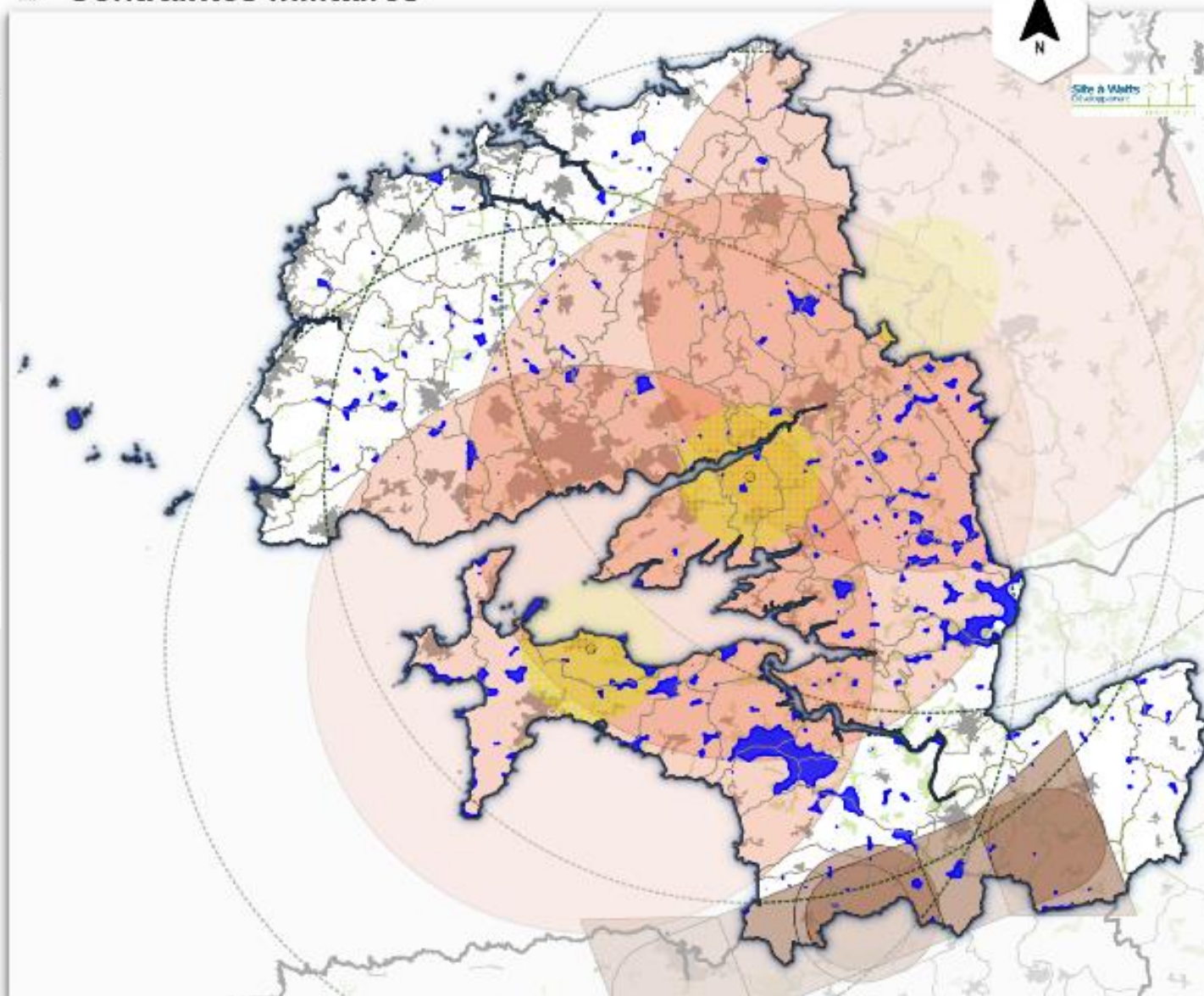


Figure 50 : Servitudes liées aux radars militaires et zone de mise à la terre

Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

5.7.2 POTENTIEL PAR EPCI

5.7.2.1 Brest Métropole

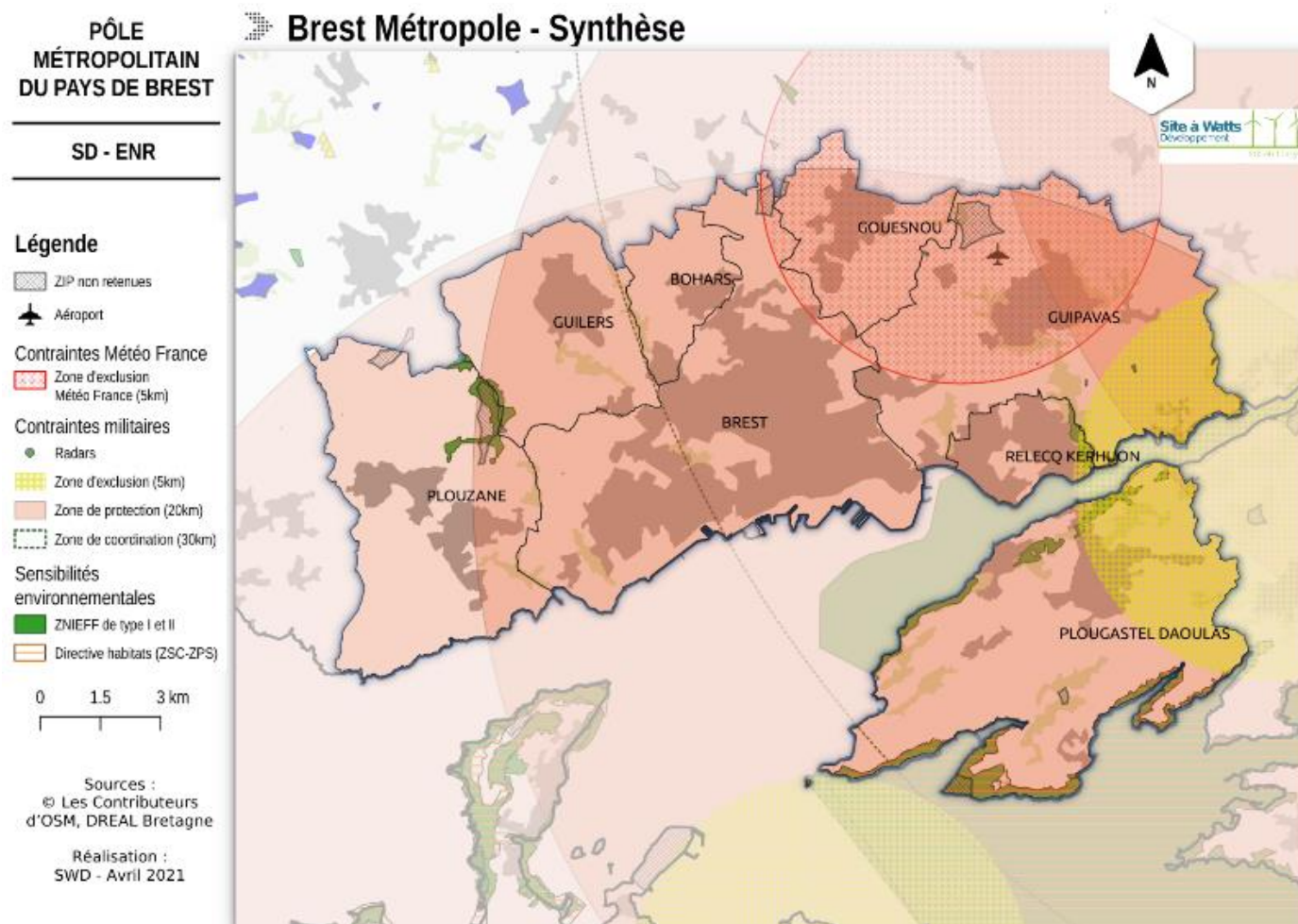


Figure 51 : Synthèse des servitudes et zones d'implantation potentielle sur le territoire de Brest Métropole Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

Aucune ZIP ne peut être retenues du fait des contraintes aéronautiques et militaires. La zone potentielle de Plouzané pourrait faire partie des zones faisant l'objet d'un dialogue avec l'armée.

5.7.2.2CC Pays d'Iroise

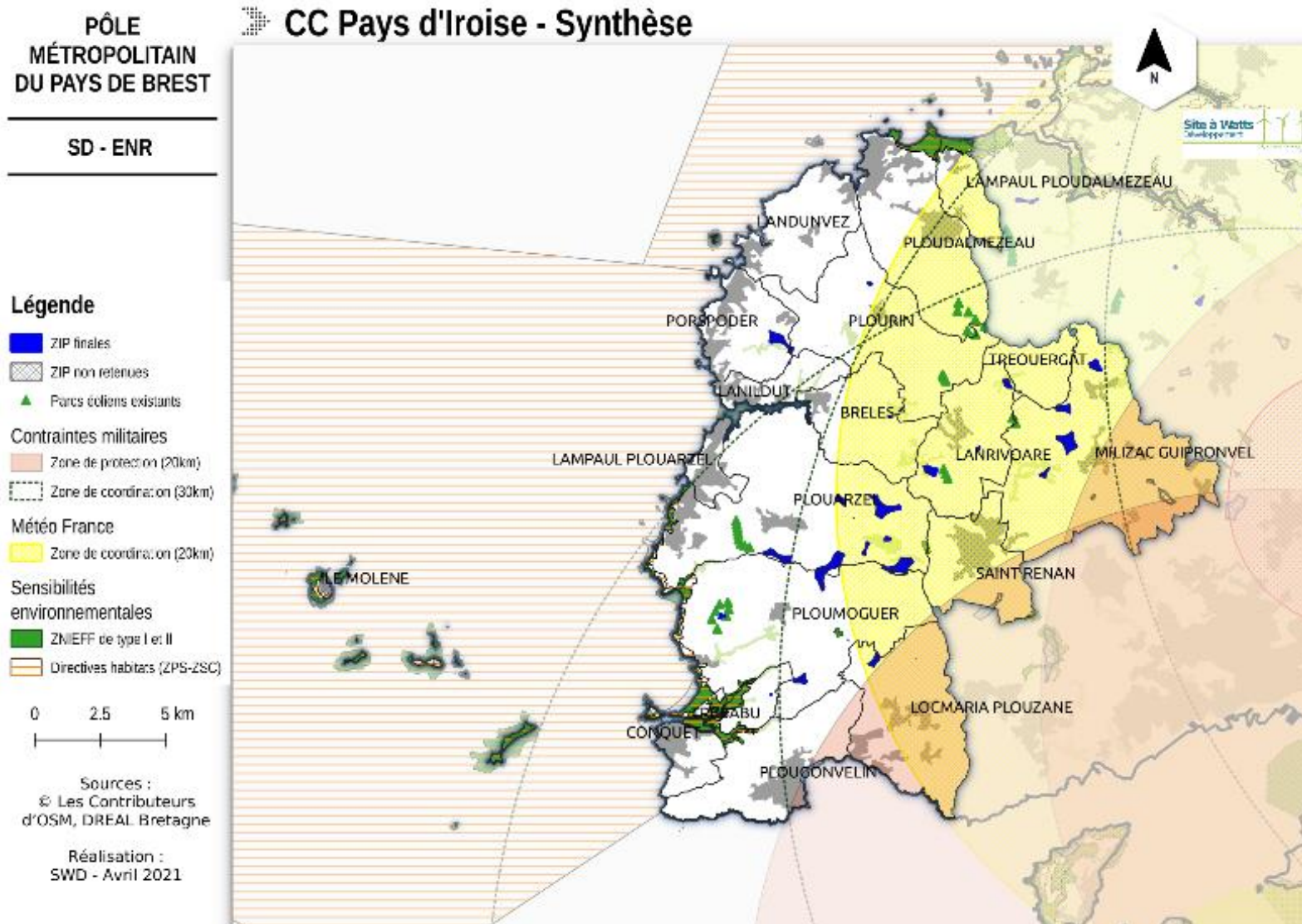


Figure 52 : Synthèse des servitudes et zones d'implantation potentielle sur le territoire de la CC Pays d'Iroise

Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

L'analyse permet d'identifier plusieurs ZIP, sur lesquelles une étude approfondie pourrait être lancée. La majorité se trouve dans le périmètre de coordination du radar Météo France, ce qui implique de faire réaliser une étude de compatibilité.

Des projets sont déjà en cours. C'est le cas sur la commune de Porspoder (projet en enquête publique).

Enfin, plusieurs parcs existants sont en cours de repowering (Plouarzel, Ploumogueur et Plourin). Le repowering des autres parcs existants pourrait être étudié.

5.7.2.3CC Crozon Aulne Maritime

La CC Crozon Aulne Maritime est très contrainte par les radars militaires puisque le territoire se trouve dans les périmètres de protection des trois radars (Lanvéoc, Loperhet et Landivisiau). Aucune ZIP ne peut être retenue. Ce territoire peut faire partie du dialogue à engager avec l'armée. Il faudrait pour cela privilégier les ZIP situées dans un seul périmètre de protection.

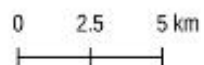
Deux ZIP restent sur la commune de Pont de Buis, mais se trouvent sur des secteurs à fort dénivelé, peu propices au développement éolien.

Lors de l'entretien, un projet sur la commune d'Argol avait été cité. La ZIP située sur cette commune se trouve à cheval sur deux ZNIEFF de type I (zone naturelle d'intérêt faunistique et floristique), dont celle des "Landes et tourbières du Menez Hom". Au-delà des sensibilités environnementales, la zone présente un fort enjeu paysager.

CC Crozon Aulne Maritime - Synthèse

Légende

- ZIP finales
- ZIP non retenues
- Contraintes militaires**
 - Radars
 - Zone d'exclusion (5km)
 - Zone de protection (20km)
 - Zone de coordination (30km)
- Sensibilités environnementales**
 - ZNIEFF de type I et II
 - Directives habitats (ZPS-ZSC)
 - Cours d'eau



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

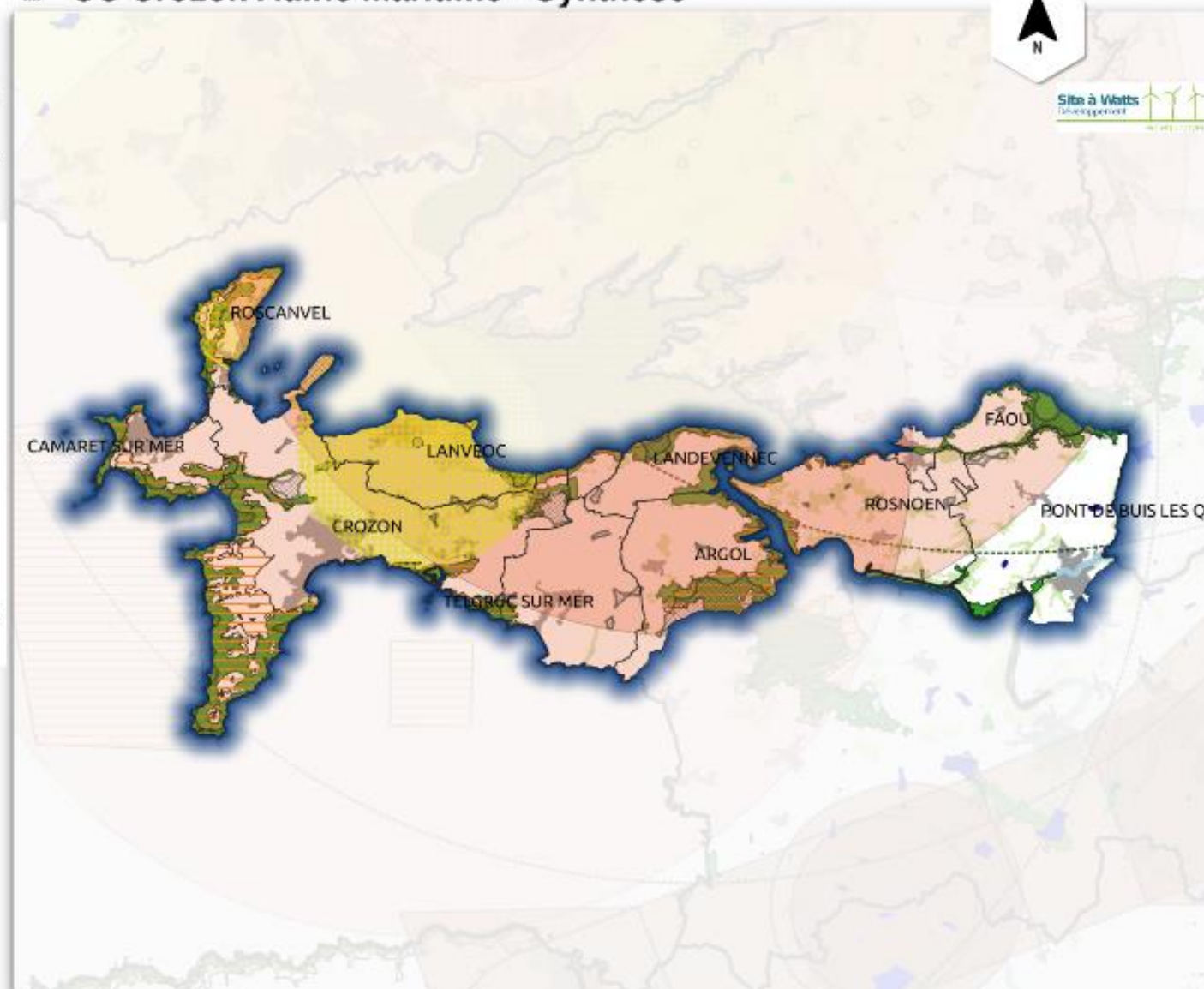


Figure 53 : Synthèse des servitudes et zones d'implantation potentielle sur le territoire de la CC Crozon Aulne Maritime

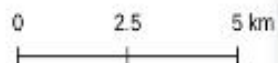
Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

5.7.2.4CC Lesneven Côte des Légendes

Une seule ZIP subsiste après analyse à cheval entre les communes de Guisseny et Plouguerneau. Un projet est à l'étude sur cette zone. Elle est située dans le périmètre de coordination du radar Météo France.

Légende

- ZIP finales
- ZIP non retenues
- Contraintes militaires
 - Radars
 - Zone d'exclusion (5km)
 - Zone de protection (20km)
 - Zone de coordination (30km)
- Sensibilités environnementales
 - ZNIEFF de type I et II
 - Directives habitats (ZPS-ZSC)
 - Cours d'eau



Sources :
© Les contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

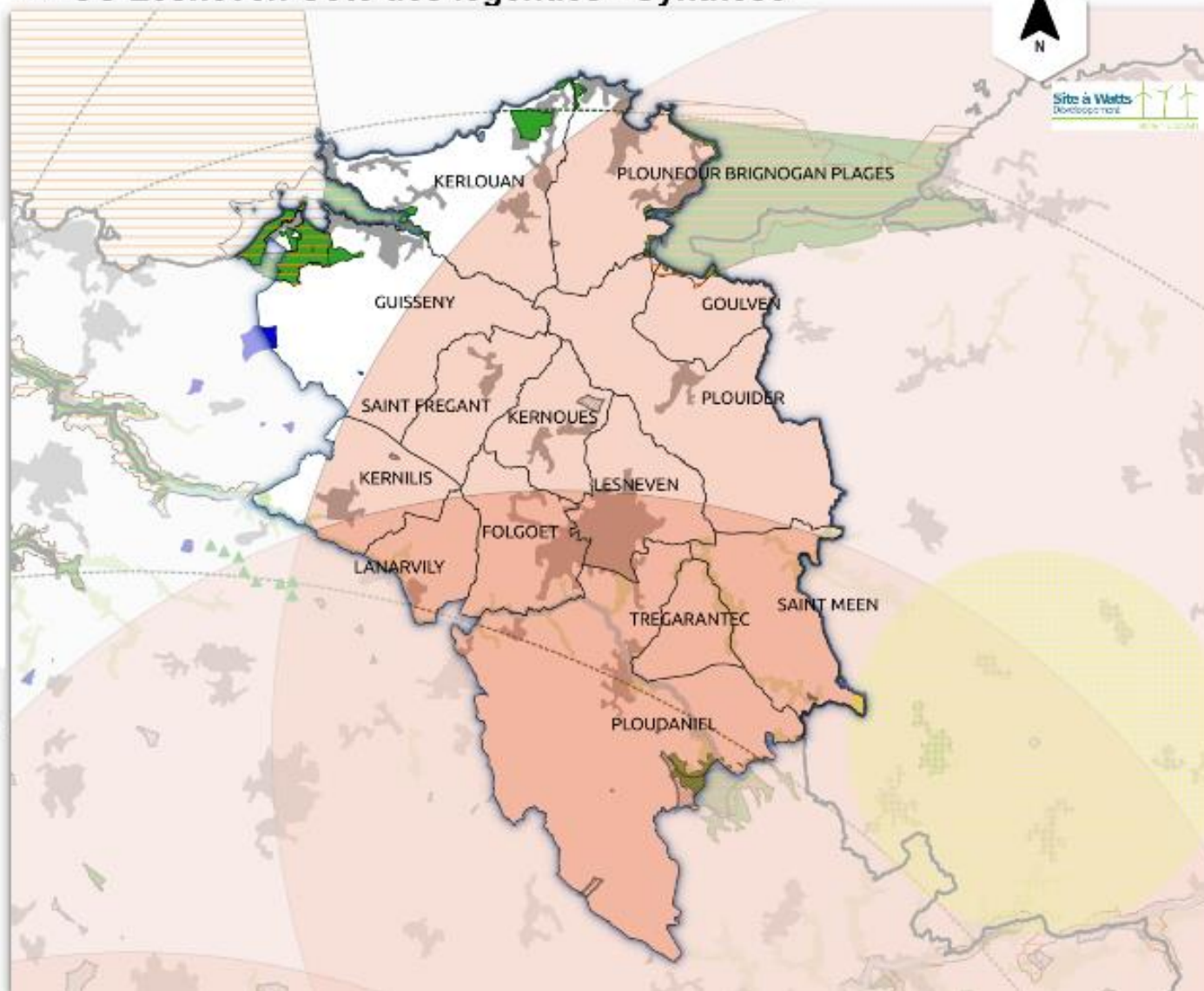


Figure 54 : Synthèse des servitudes et zones d'implantation potentielle sur le territoire de la CC Lesneven Côte des légendes

Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

5.7.2.5CC Landerneau-Daoulas

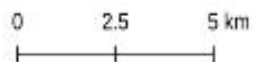
La CC Landerneau-Daoulas est fortement impactée par les servitudes liées aux radars militaires. Elle est impactée par les trois périmètres de protection (20km des radars).

Au-delà des servitudes liées aux radars militaires, la plupart des ZIP se situent sur des zones à fort dénivelé ou dans des vallées.

Aucune ZIP n'a donc été retenue après notre analyse.

Légende

-  ZIP non retenues
-  Parc éolien existant
- Contraintes militaires**
 -  Radars
 -  Zone d'exclusion (5km)
 -  Zone de protection (20km)
 -  Zone de coordination (30km)
- Sensibilités environnementales**
 -  ZNIEFF de type I et II
 -  Directives habitats (ZPS-ZSC)



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

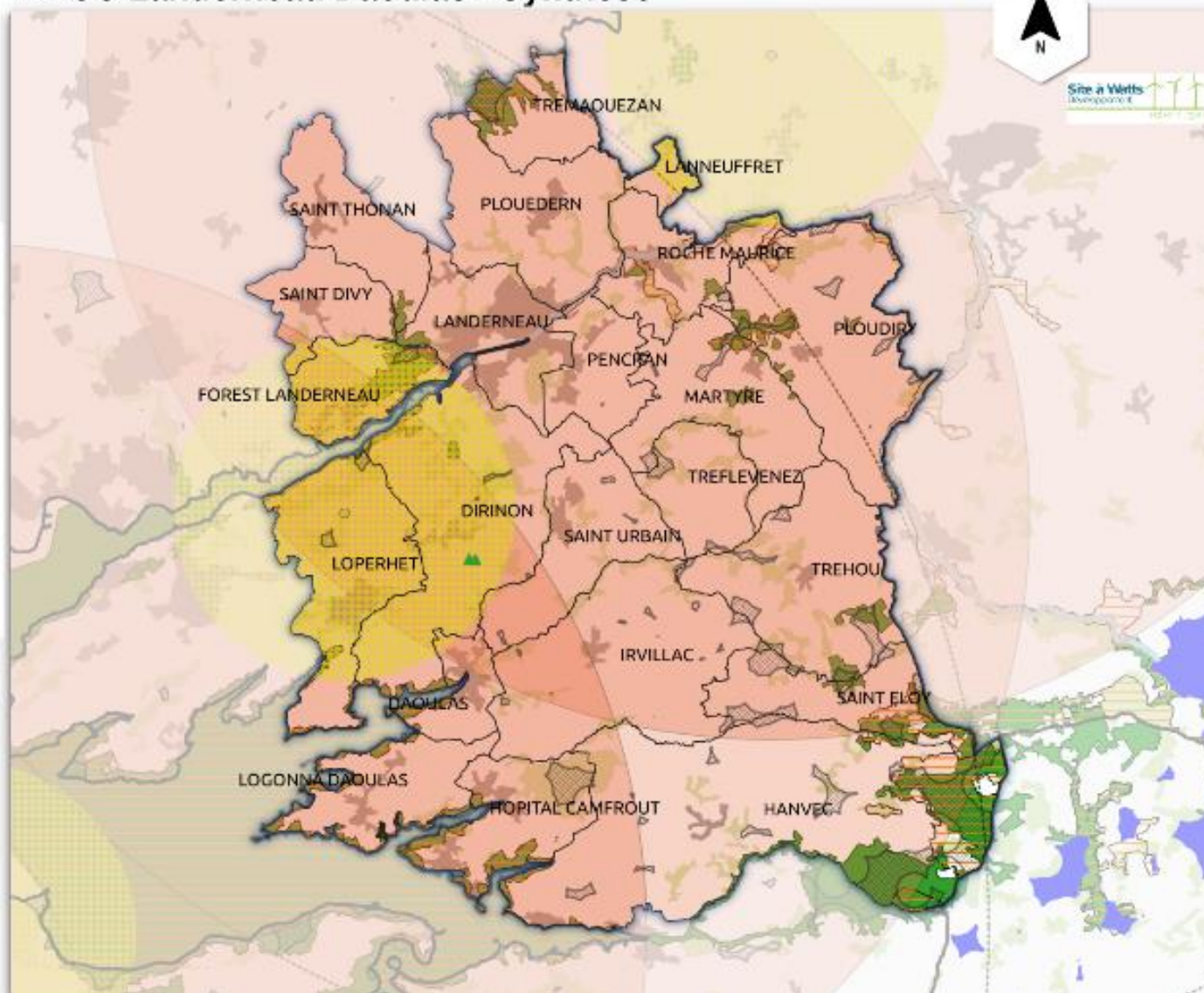


Figure 55 : Synthèse des servitudes et zones d'implantation potentielle sur le territoire de la CC Landerneau Daoulas

Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

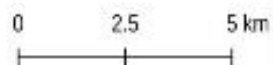
5.7.2.6CC Pays des Abers

L'ensemble de la CC Pays des Abers est situé dans le périmètre de coordination du radar Météo France.

Suite à notre analyse, quelques ZIP subsistent. Sur les communes de Plouguerneau et Plouguin, des projets sont à l'étude. Par ailleurs, le repowering des parcs existants peut être étudié. Le parc éolien "Eoliennes de Plouguin", situé à l'est de la commune a été intégré au projet SMILE, par l'ajout d'une solution de stockage batterie.

Légende

- ZIP finales
- ZIP non retenues
- Parcs éoliens existants
- Contraintes militaires
 - Radars
 - Zone d'exclusion (5km)
 - Zone de protection (20km)
 - Zone de coordination (30km)
- Sensibilités environnementales
 - ZNIEFF de type I et II
 - Directives habitats (ZPS-ZSC)



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

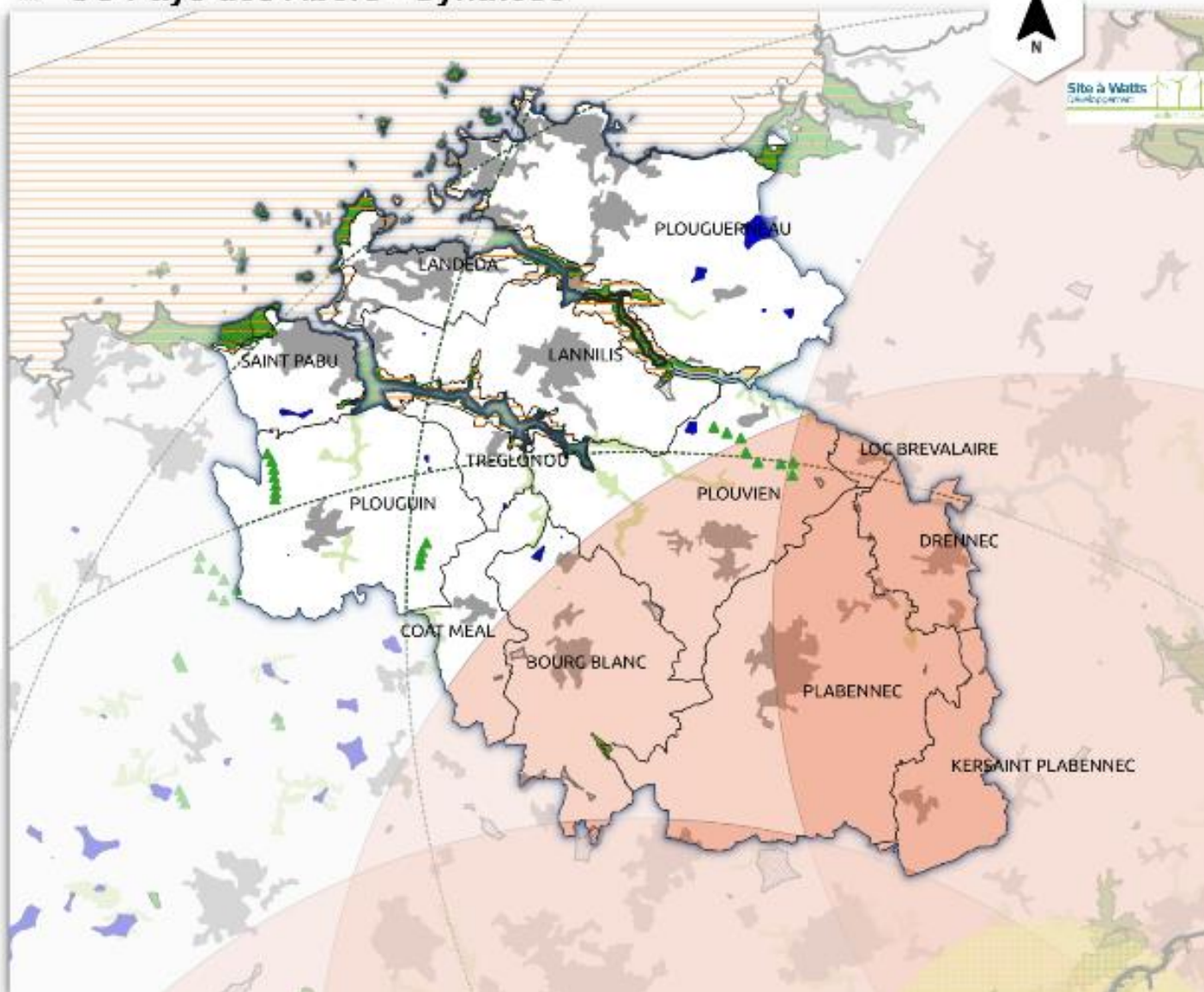


Figure 56 : Synthèse des servitudes et zones d'implantation potentielle sur le territoire de la CC Pays des Abers

Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

5.7.2.7CC Pleyben Châteaulin Porzay

Le territoire de la CC Pleyben Châteaulin Porzay est moins impacté par les servitudes liées aux radars. L'est du territoire est impacté par la zone de protection autour du radar secondaire de St Goazec. Une étude plus poussée permettrait de mesurer les impacts réels de cette servitude.

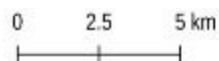
Le sud-ouest du territoire est impacté par la zone d'exclusion liée à la zone de mise à la terre de Troguiven. L'envoi de demandes de servitudes serait nécessaire pour confirmer l'emprise de cette zone d'exclusion.

Malgré ces servitudes, plusieurs ZIP restent à étudier plus en détail, notamment à l'est du territoire. A noter dès à présent, la sensibilité patrimoniale de ce secteur.

SD - ENR

Légende

- ZIP finales
- ZIP non retenues
- Parcs éoliens existants
- Contraintes militaires**
 - Radars
 - Zone d'exclusion (5km)
 - Zone de protection (20km)
 - Zone de coordination (30km)
 - Zone d'exclusion ZMT Troguïven
 - Zone de protection (radar St Goazec)
- Sensibilités environnementales**
 - ZNIEFF de type I et II
 - Directives habitats (ZPS-ZSC)
 - Cours d'eau



Sources :
© Les Contributeurs
d'OSM, DREAL Bretagne

Réalisation :
SWD - Avril 2021

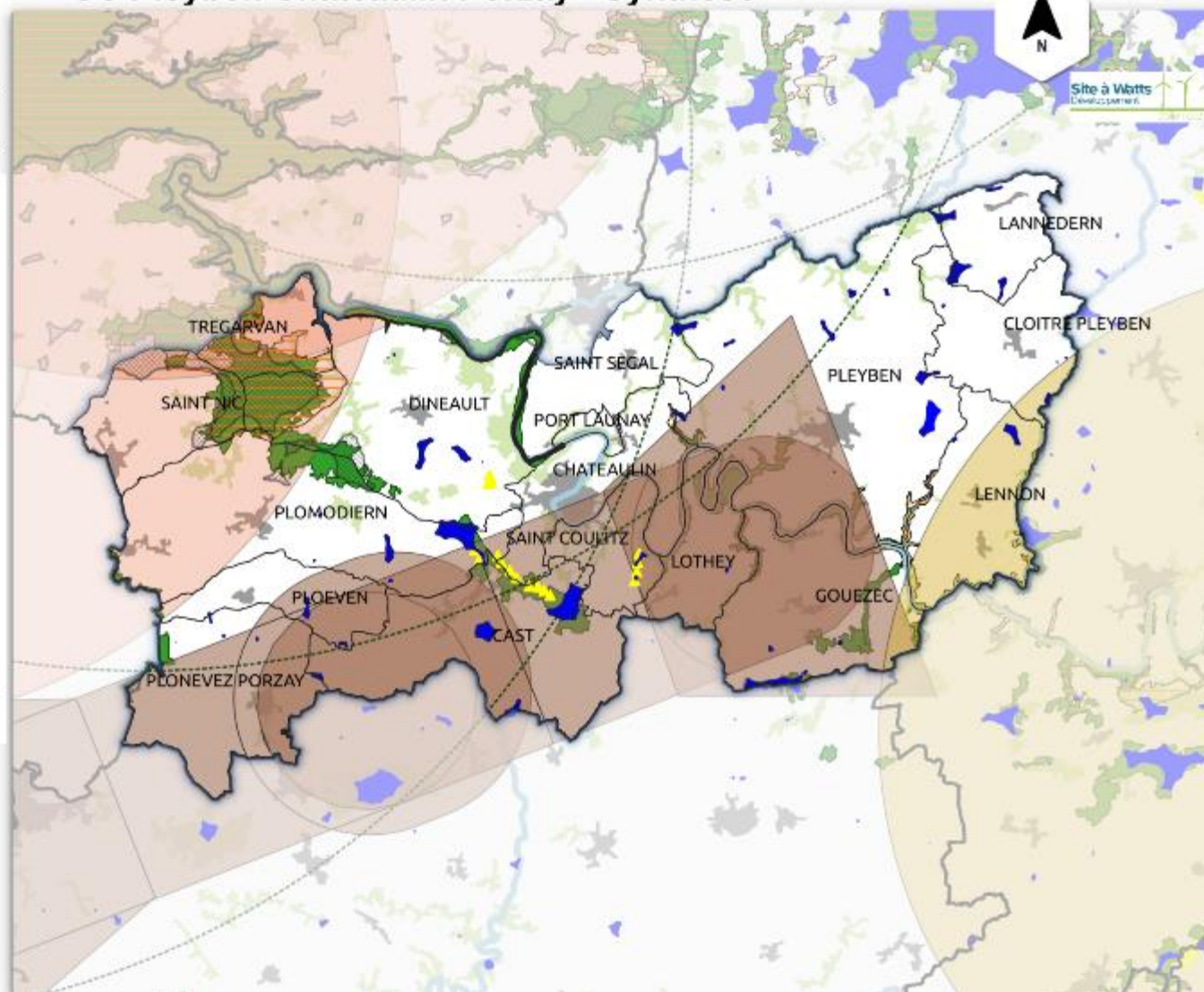


Figure 57 : Synthèse des servitudes et zones d'implantation potentielle sur le territoire de la CC Pleyben Châteaulin Porzay

Source : Site à Watts Développement, GéoBretagne

5.7.3 SYNTHÈSE

Dialogue avec l'armée

Les servitudes liées à des contraintes militaires sont nombreuses sur le territoire du Pays de Brest. Les ateliers de concertation peuvent permettre d'identifier les zones de projet jugées prioritaires par les différents territoires et ce afin d'engager un dialogue avec l'armée pour évaluer les éventuels assouplissements de contraintes, ou la réalisation d'un nouveau travail de priorisation / compromis, en partenariat avec l'armée.

Loi littoral

La loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, dite loi littoral, vise à encadrer l'aménagement de la côte. Elle prévoit que l'extension de l'urbanisation doit se réaliser en continuité avec les agglomération et villages existants.

En 2015, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a introduit un principe de dérogation au principe de continuité, pour les ouvrages de production d'énergie mécanique du vent, incompatibles avec le voisinage de zones habitées.

Cette dérogation est encadrée : l'organe délibérant de l'établissement public compétent en matière de PLU doit délibérer sur le principe de la dérogation. Si la compétence n'a pas été transférée, c'est le conseil municipal de la commune concernée qui doit délibérer. Cette délibération doit être précédée de l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites. Cette dérogation est exclue dans une borne de 1 kilomètre à partir du bord du rivage.

Repowering

Plusieurs parcs existants sur le territoire du Pays de Brest ont été installés au début des années 2000 et pourraient donc prochainement faire l'objet de repowering. Le repowering consiste à remplacer partiellement ou totalement un parc éolien afin de profiter des évolutions de technologies et d'augmenter le rendement du parc. L'article L181-14 du Code de l'environnement et l'article R181-46 du Code de l'environnement encadrent les modalités de repowering. Toute modification substantielle de l'installation est soumise à la délivrance d'une nouvelle autorisation. En dehors de modifications substantielles, toute modification notable est portée à la connaissance de l'autorité administrative compétente.

Pour clarifier les dispositions législatives, le gouvernement a publié une instruction relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres en juillet 2018. Cette instruction n'a pas de valeur contraignante, mais donne des indications aux préfets et harmonise leur appréciation.

Le repowering est un moment pertinent et privilégié pour l'implication des acteurs locaux, et notamment des collectivités dans les réflexions qu'il engendre. Il peut être intéressant d'engager le dialogue en amont avec l'exploitant du parc, pour signifier l'intérêt de la collectivité à s'engager dans le processus de réflexion.

5.8 LA METHANISATION

5.8.1 METHODOLOGIE

La ressource méthanisable brute du territoire a été estimée via l'outil ESTIGIS de l'Observatoire de l'Environnement de Bretagne ainsi que l'outil BACUS de Solagro, avec pour horizon l'année 2030 Les hypothèses prises en compte pour l'estimation de ces ressources sont décrites dans le tableau ci-dessous :

| Ressource brute | Hypothèses prises en compte | Sources |
|---|---|--|
| Effluents d'élevage | Déjections animales produites en bâtiment. | RA2010, Système de Gestion des Déjections Animales, Taux de paillage |
| Paille & Résidus de culture | Paille (hors chaumes), incluant la menue-paille, déduction faite des besoins en litière du cheptel du canton où elle est produite, et export de 30% seulement pour maintien au sol des qualités agronomiques. | RA2010, Statistique Agricole Annuelle, AGRESTE |
| CIMSE | CIVE atteignant un rendement suffisamment élevé pour justifier la récolte (4tMS/ha) et sur des cultures permettant une intercalation de CIVE | RA2010, Statistique Agricole Annuelle |
| Biodéchets | Taux de collecte sélective observé par les collectivités (kg/hab) | AMORCE |
| Déchets des Grandes et Moyennes Surfaces | Taux de collecte moyen d'après enquêtes en (kg/m ²) | Base Permanente des Équipements de l'INSEE |
| Déchets verts | Taux de collecte observé par les collectivités suivant les zones climatiques (kg/hab) | AMORCE |
| Déchets de station d'épuration | Boues et graisses des stations d'épuration de plus de 6 000 EQH et non équipées de méthaniseur | Portail d'information sur l'assainissement communal, Ministère de la Transition Ecologique |
| Déchets des IAA | Estimation de la production de déchets à partir des enquêtes ou des rapports de l'interprofession. | AGRESTE, RESEDA, ADEME, CRITT Poitou, CRITT PACA |
| Fauches de bord de route | Taux de production d'herbe moyen observé sur 10 REX en tMB/m linéaire de route, appliqué à 100% des départementales et 50% des routes communales. | ENSAIA/NOREMAT/CG54 |

Figure 58 : hypothèses pour l'estimation de la ressource méthanisable

La pérennité de la ressource est intégrée à ces estimations via la prise en compte du scénario de prospective AFTERRES2050 élaboré par Solagro. Globalement, la modélisation de ce scénario démontre que sur ce territoire, la baisse des volumes de lisiers / fumiers due à la réduction du cheptel est compensée par les fauches des prairies et le développement des Cultures Intermédiaires à Vocation Energétiques (CIVE). Le potentiel à 2050 ainsi estimé est très proche de celui proposé par GrDF dans les estimations présentées au Pays de Brest précédemment. Il s'agit d'une ressource brute maximale si l'ensemble de la ressource estimée de la façon ci-dessus était valorisée par méthanisation.

Nous avons néanmoins préféré considérer une ressource dite « mobilisable » en s'appuyant sur les ratios de mobilisation défini dans le Schéma Régional Biomasse Bretagne à horizon 2030. L'application de ces ratios mène à considérer globalement **27% du potentiel brut théorique**.

| SRB Bretagne 2030 | | Ratios de mobilisation en 2030 (% de la ressource brute) | |
|-----------------------------|--|--|--|
| Fumier | | 30% | |
| Lisier | | 20% | |
| CIVE | | 30% | |
| Pailles & cannes | | 0% | |
| Menues-paille | | 10% | |
| Issus de silos | | 0% car déjà utilisés par les méthaniseurs actuels | |
| IAA | | 10% | |
| Biodéchets | | 40% | |
| Boues de STEP | | 20% | |
| Déchets verts | | 8% | |

Figure 59 : Ratios de mobilisation des différentes matière méthanisables utilisés par la SRB Bretagne

5.8.2 POTENTIEL DU TERRITOIRE

Le tableau ci-dessous présente le potentiel du territoire. On estime **le potentiel brut théorique à 1 010 GWh** d'énergie primaire en 2030 en admettant que 100% de la ressource soit utilisée. Il s'agit donc d'un potentiel brut. La ressource déjà utilisée par les unités en fonctionnement s'élève à 14% de cette ressource maximale. En appliquant les ratios de mobilisation du SRB Bretagne (soit 27% de la ressource totale) et en retranchant la ressource déjà utilisée par les méthaniseurs actuels, **le potentiel restant est de 130 GWh**.

| 2030 | T MB | MWh |
|---|---|-----------|
| Ressource brute | 2 850 075 | 1 010 632 |
| Ressource mobilisable en 2030 selon les taux de mobilisation du SRB Bretagne | 833 919 | 270 369 |
| Ressource déjà utilisée (unité en fonctionnement et projets) | 22 unités en fonctionnement et en travaux | 140 716 |
| Ressource restante | | 129 653 |

Figure 60 : potentiel brut théorique résiduel

Comme le montre les diagrammes ci-dessous, la ressource énergétique est très largement concentrée dans les effluents d'élevage (47%) et les CIVE (32%), tandis qu'en tonnage les effluents représentent 75%.

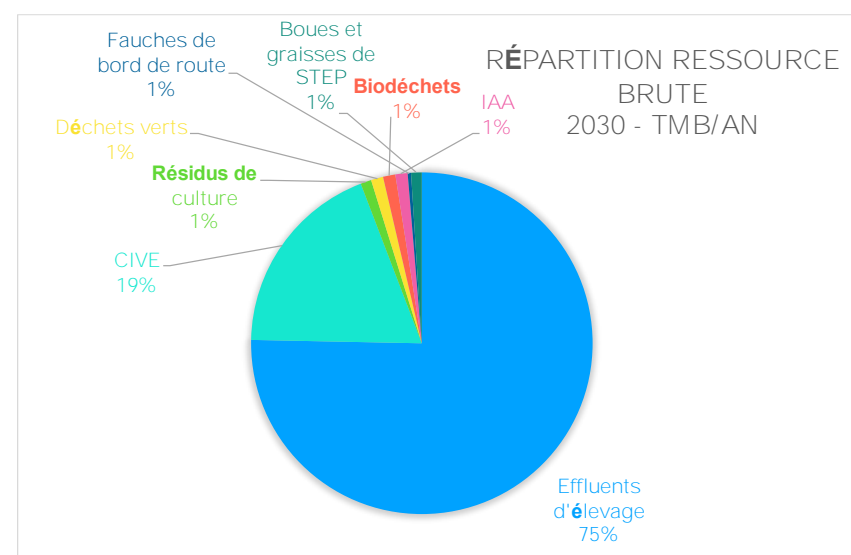
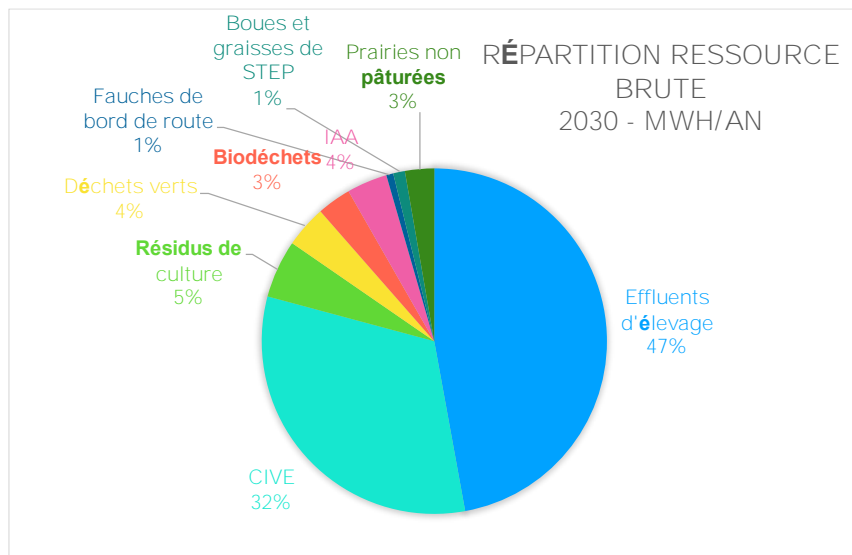


Figure 61 : Répartition de la ressource énergétique en et MWh et en Tonnes de matière organique chaque année

La ressource a été cartographiée. Les communes « loi littoral » sont mentionnées car en application de l'article L146-4-I du code de l'urbanisme ; l'extension de l'urbanisation doit se réaliser en continuité avec les agglomérations et villages existants. Les constructions ou installations liées aux activités agricoles incompatibles avec le voisinage des zones habitées peuvent être autorisées, en dehors des espaces proches du rivage, avec l'accord du préfet après avis de la commission départementale compétente e, matière de nature, de paysages et de sites. Le réseau de gaz apparaît en orange.

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

- Limites communales
- Transport Gaz - GRT
- Distribution Gaz - GrDF
- ⋯ Communes "Loi littoral"

Densité ressources méthanisables
en MWh/km²/an

- 32 - 244
- 244 - 360
- 360 - 506
- 506 - 621
- 621 - 729
- 729 - 2532

POTENTIEL MÉTHANISATION 2030

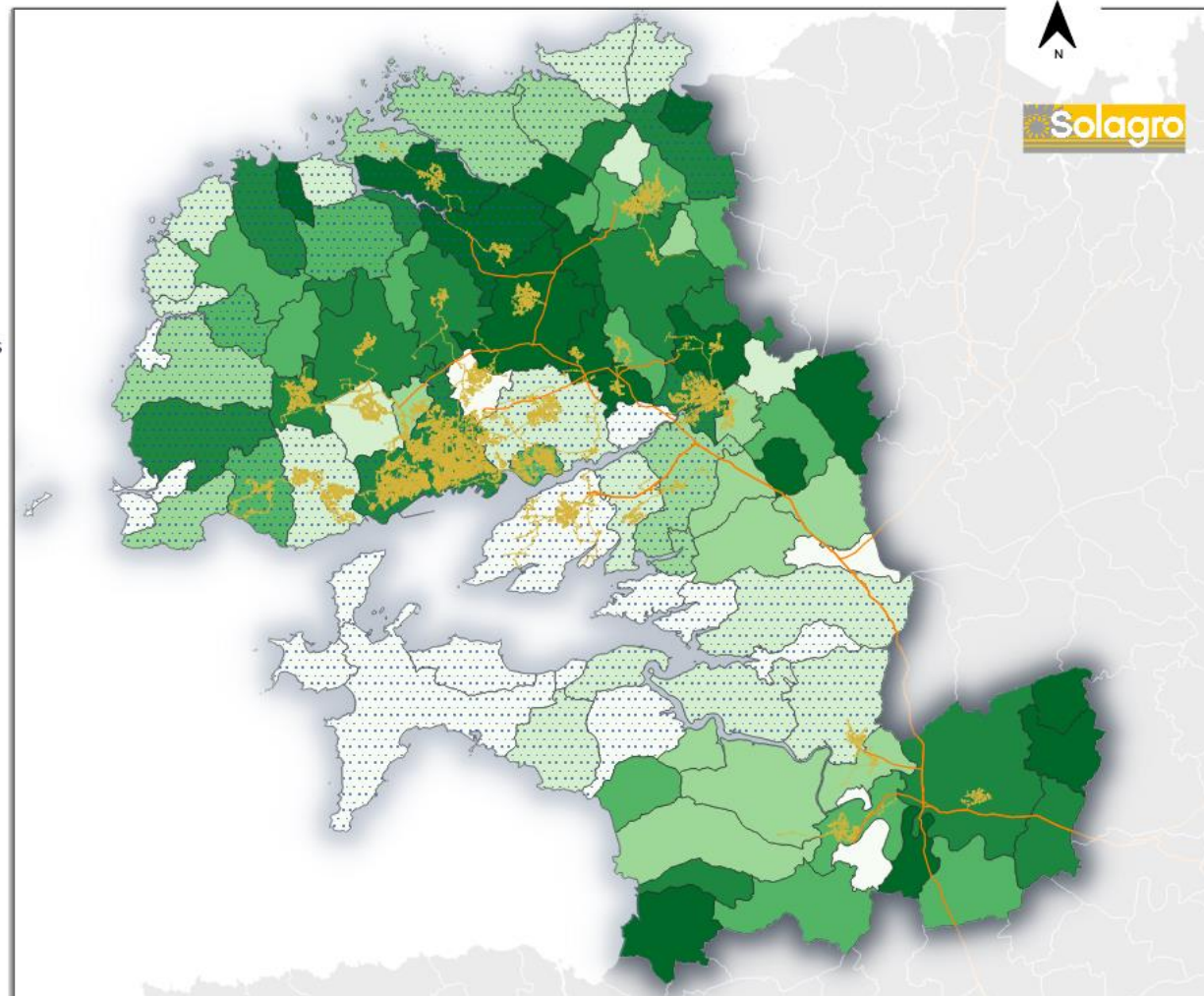


Figure 62 : Localisation des potentiels de méthanisation par commune

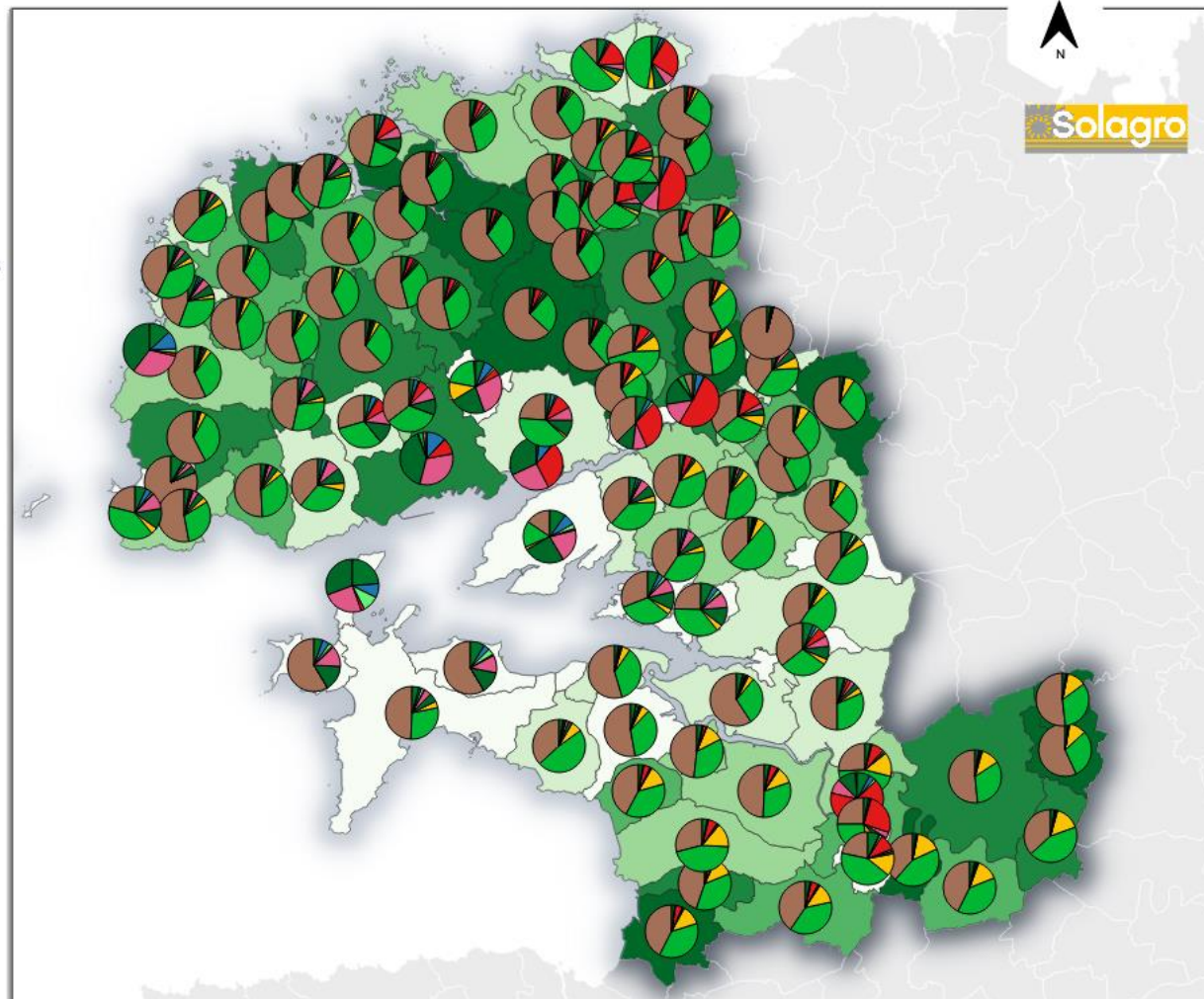


Figure 63 : potentiels de méthanisation par type de matière méthanisable

Ainsi, 2 zones au nord et au sud concentrent la ressource, tandis que le potentiel est faible sur la presqu'île de Crozon. La ressource est essentiellement agricole (fumiers, lisiers et CIVE), avec localement des compléments en déchets des industries agro-alimentaires et biodéchets, localement, autour de Châteaulin, Landerneau, Lesneven).

5.8.3 POTENTIEL PAR EPCI

Le potentiel par EPCI a été cartographié. La CC du Pays des Abers ainsi que la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay sont les communautés de communes qui concentrent le plus de ressources. GrDF a également fait part d'une bonne capacité d'injection sur le réseau sur ces 2 zones.

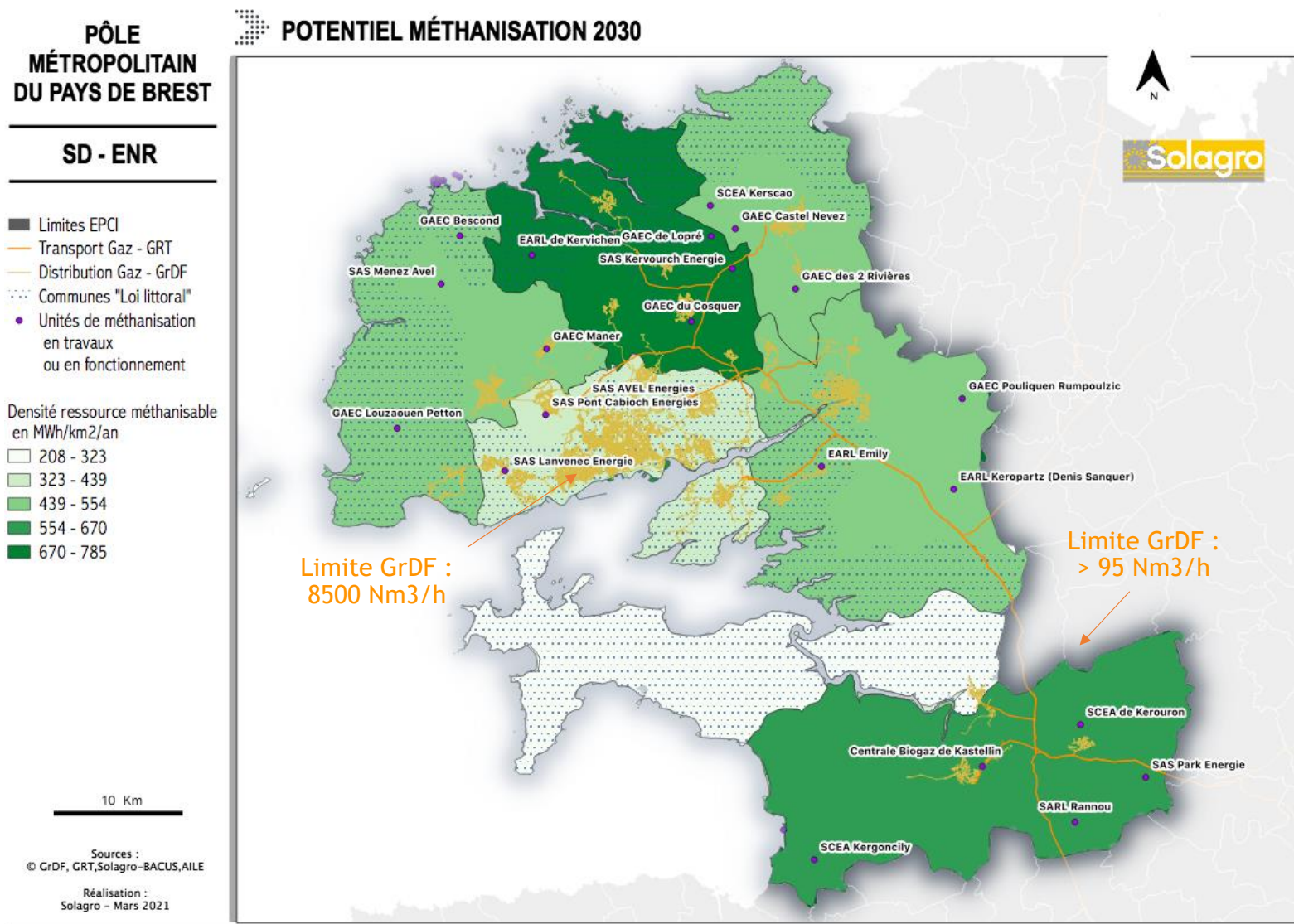


Figure 64 : potentiels de méthanisation par EPCI

Ainsi, il a été réalisé une estimation du nombre d'unités de méthanisation qui pourrait être réalisées en théorie sur le territoire. Pour ces estimations, la méthode a été la suivante :

- Division de chaque EPCI en zone « projet » de 4km de rayon (rayon moyen d'un projet de méthanisation en petit collectif)
- Retranchement de la ressource déjà mobilisée par les projets ou unités en fonctionnement sur l'EPCI
- Somme de la ressource « mobilisable » au sens du SRB sur cette zone « projet » aboutissant à une taille d'unité moyenne de méthanisation

En application de cette méthode, la ressource est suffisamment concentrée pour permettre encore la mise en place de 20 unités de méthanisation sur le Pays de Brest, les tailles moyenne des unités variant de 30Nm³/h à 96 Nm³/h de biométhane ou de 120 KW el. à 370 kW el. en cas de projets en cogénération.

| EPCI | Nombre de projets possibles à horizon 2030 | Puissance moyenne des unités en kW el. | Puissance moyenne des unités en Nm ³ /h | Typologie principale de projet |
|---|--|--|--|--------------------------------|
| Brest Métropole | 0 | | | |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | 1 | 302 | 78 | « petit collectif » |
| CC du Pays d'Iroise | 1 | 307 | 79 | « petit collectif » |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | 6 | 241 | 62 | « à la ferme » |
| CC du Pays des Abers | 4 | 370 | 96 | « petit collectif » |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | 2 | 321 | 83 | « petit collectif » |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne Maritime | 6 | 121 | 31 | « à la ferme » |

Figure 65 : estimation du nombre d'unités de méthanisation théoriquement réalisables sur le territoire.

Bien sûr, la taille des projets dépendra avant tout des souhaits des porteurs de projet. Il s'agit donc uniquement de données de cadrage.

Cette proposition de scénario est traduite sur la carte ci-dessous.

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

- Limites communales
- Transport Gaz - GRT
- Distribution Gaz - GrDF
- ⋯ Communes "Loi littoral"
- Unités de méthanisation en travaux ou en fonctionnement

Densité ressource méthanisable en MWh/km²/an

- 208 - 323
- 323 - 439
- 439 - 554
- 554 - 670
- 670 - 785

10 Km

Sources :
© GrDF, GRT, Solagro - BACUS, AILE

Réalisation :
Solagro - Mars 2021

POTENTIEL MÉTHANISATION 2030

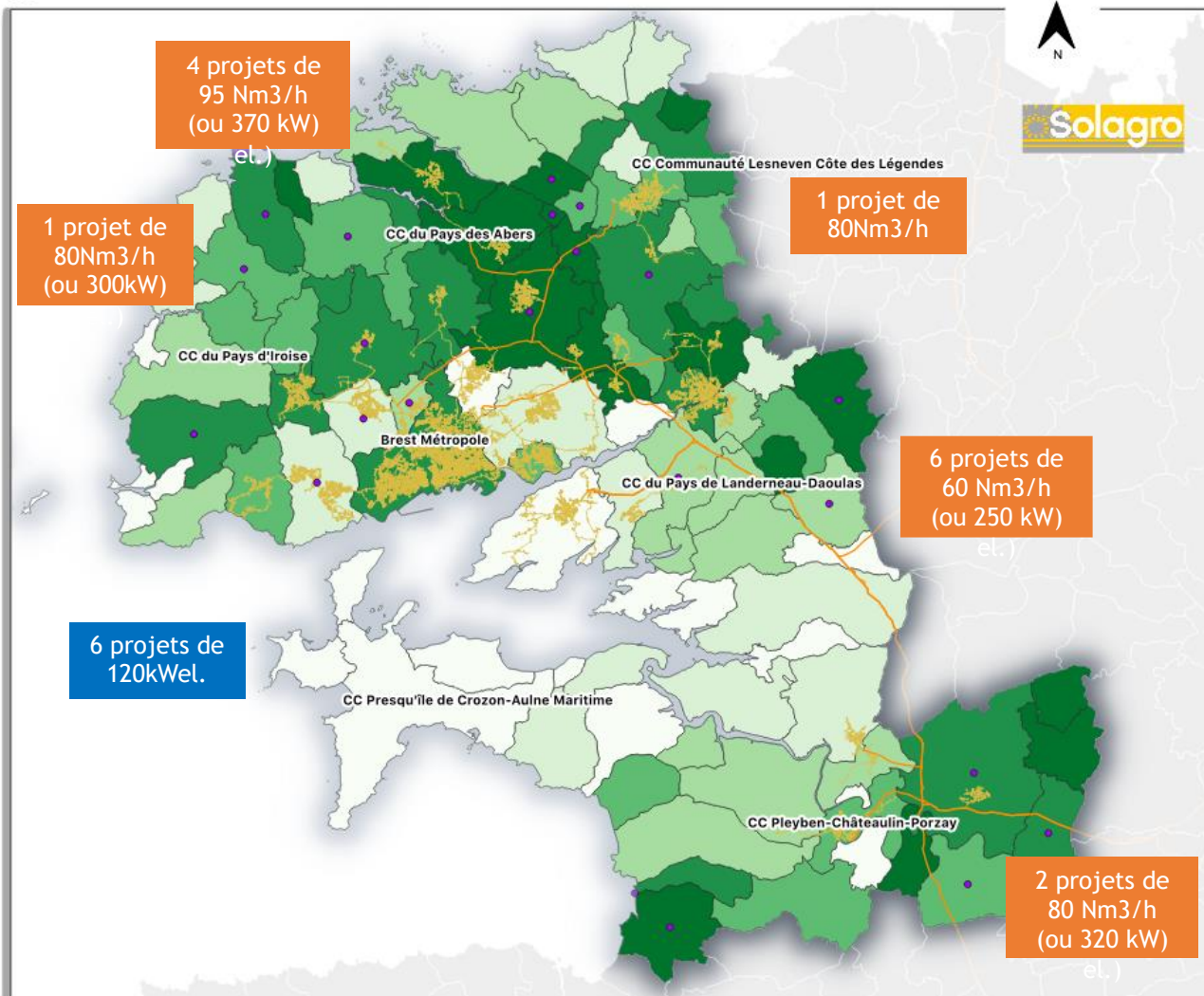


Figure 66 : Nombre et répartition des unités de méthanisation théoriquement réalisables

5.8.4 SYNTHÈSE

En conclusion, le Pays de Brest a encore un très bon potentiel méthanisation à horizon 2030, compris entre 130 GWh et 1000 GWh d'énergie primaire selon le taux effectif de mobilisation de la ressource. Ce potentiel conduit à une estimation à 22 unités minimum encore possible avec des typologies de projet individuels ou petits collectifs et des rayons d'approvisionnement petit (4km).

L'animateur régional AILE et la chambre régionale d'agriculture confirment que le potentiel de développement des CIVE est important, car peu de problème d'irrigation en Bretagne et des agriculteurs motivés, à condition de veiller à ce qu'il n'y ait pas de concurrence avec les fourrages (dérobés).

Plusieurs réunions thématiques « méthanisation » ont déjà été organisées sur le territoire avec les agriculteurs.

Les freins au développement de la filière sont liés à une réglementation changeante (digestat et agrément sanitaire notamment), ainsi qu'à une augmentation des besoins en fonds propres et des difficultés en termes d'acceptabilité sociale. Le support des collectivités est donc essentiel dans le développement de la filière et un encadrement des conditions de bonne réalisation et exploitation.

5.9 CHALEUR FATALE

5.9.1 METHODOLOGIE

Identification :

- Installations de combustion et de refroidissement des industries :
 - Registre ICPE 2910 et 2921
- Blanchisseries
 - Registre ICPE 2340
- Stations de traitement des eaux usées
 - <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>
 - Hypothèses :
 - Abaissement de température en entrée ou en sortie de 2°C via une pompe à chaleur
 - Temps de fonctionnement annuel de 3000 heures équivalent pleine puissance
 - COP = 4
- Data center

5.9.2 POTENTIEL

5.9.2.1 Etude Brest métropole

Le bureau d'étude SAFEGE a réalisé en 2021 une « étude des potentialités de récupération de chaleur fatale dans les entreprises et industries de Brest métropole ». Celle-ci vise à identifier le gisement et le potentiel de valorisation de chaleur fatale des entreprises du territoire de Brest Métropole. Une enquête par questionnaire a été transmis :

- 138 entreprises contactées
- 29 retours ont été collectés
- 6 réponses positives analysées
 - Aéroport de Bretagne Ouest
 - COGELAN
 - S.D.M.O. INDUSTRIES – Kohler
 - SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCEANOGRAPHIQUE DE LA MARINE
 - TERRE D'EMBRUNS
 - Eau du Ponant

Le potentiel correspondant identifié s'élève à 24,5 GWh.

L'approfondissement de ce gisement le ramène à 7,4 GWh (Le potentiel de COGELAN n'étant pas valorisable).

Enfin, le gisement réellement valorisable en raison des contraintes technico-économiques est évalué à au moins **0,9 GWh**, correspondant à 7 installations.

5.9.2.2 Etude ADEME

Une étude réalisée par le cabinet BARRAULT Recherche pour le compte de l'ADEME BRETAGNE a été conduite sur la Région en 2013. Cette étude quelque peu datée présente un potentiel à la maille intercommunale du gisement de récupération de chaleur fatale sur les installations de combustion, de refroidissement et de compression d'air.

5.9.2.3 Industries

24 installations sont identifiées sur la base de leur code ICPE, correspondant à 19 établissements dont 13 industries agro-alimentaires.

| EPCI | Commune | Nom établissement | Type d'industrie | Type d'installation ICPE | Puissance (MW) | Gisement (GWh) |
|--|---------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| Brest Métropole | BREST | BUNGE France | IAA | 2910 | 33,0 | 3,0 |
| | | | | 2921 | 9,3 | 0,9 |
| | | KERMAD SA | IAA | 2910 | 3,5 | 0,3 |
| | | STOCKBREST (STB1) | Stockage | 2910 | 1,9 | 0,2 |
| | STOCKBREST (STB2) | Stockage | 2910 | 0,7 | 0,1 | |
| | GUIPAVAS | BREIZH ENROBES | BTP | 2910 | 17,4 | 1,6 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | PONT-DE-BUIS-LES-QUIMERCH | NOBELSPORT | Industrie chimique | 2910 | 10,1 | 0,9 |
| CC du Pays des Abers | LANNILIS | ALGAIA | IAA | 2910 | 2,0 | 0,2 |
| | | SAVEL INDUSTRIES | IAA | 2910 | 1,6 | 0,1 |
| | PLABENNEC | PRIMEL GASTRONOMIE | IAA | 2910 | 2,3 | 0,2 |
| | | | | 2921 | 1,9 | 0,2 |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | PLOUDANIEL | EVEN LAIT INDUSTRIE | IAA | 2910 | 22,4 | 2,1 |
| | | | | 2921 | 9,0 | 0,8 |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | CHATEAULIN | MOULIN DE LA MARCHE | IAA | 2921 | 2,6 | 0,2 |
| | | SBV CHATEAULIN | IAA | 2921 | 2,2 | 0,2 |
| | | SOCIETE LAITIERE DE PONTIVY | IAA | 2910 | 6,7 | 0,6 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | DIRINON | EDF-CETAC (DIRINON) | Production d'énergie | 2910 | 5,5 | 0,5 |
| | HANVEC | PRESTIA GALVA 29 | Métallurgie | 2910 | 1,9 | 0,2 |
| | LOPERHET | COBRENA | IAA | 2910 | 14,4 | 1,3 |
| | PENCRAN | UCLAB INDUSTRIE | IAA | 2910 | 19,2 | 1,8 |
| | | | | 2921 | 10,5 | 1,0 |
| | PLOUEDERN | FRONERI FRANCE SAS | IAA | 2910 | 4,4 | 0,4 |
| | | | | 2921 | 12,9 | 1,2 |
| SAINT-DIVY | DAREGAL | IAA | 2921 | 4,2 | 0,4 | |
| Total Pays de Brest | | | | | | 18,4 |

Figure 67 : industries et établissement ICPE à potentiel de récupération de chaleur fatale

Une étude réalisée au niveau national par l'ADEME en 2017 (voir schéma ci-dessous) montre que les la moitié du gisement de chaleur fatale au niveau national provient de 2 grands secteurs : l'agroalimentaire et la chimie, secteurs d'activités largement représentés sur le territoire. La métallurgie représente également un potentiel non négligeable (Prestia Galva 29) ainsi que la production de matériaux non métalliques (Breizh Enrobés).

109,5 TWh, soit **36 %** de la consommation de combustibles de l'industrie¹²,
rejetés sous forme de chaleur, dont **52,9 TWh** perdus à plus de 100°C

Origine du gisement

La moitié du gisement concerne les deux grands secteurs de l'agro-alimentaire et de la chimie.

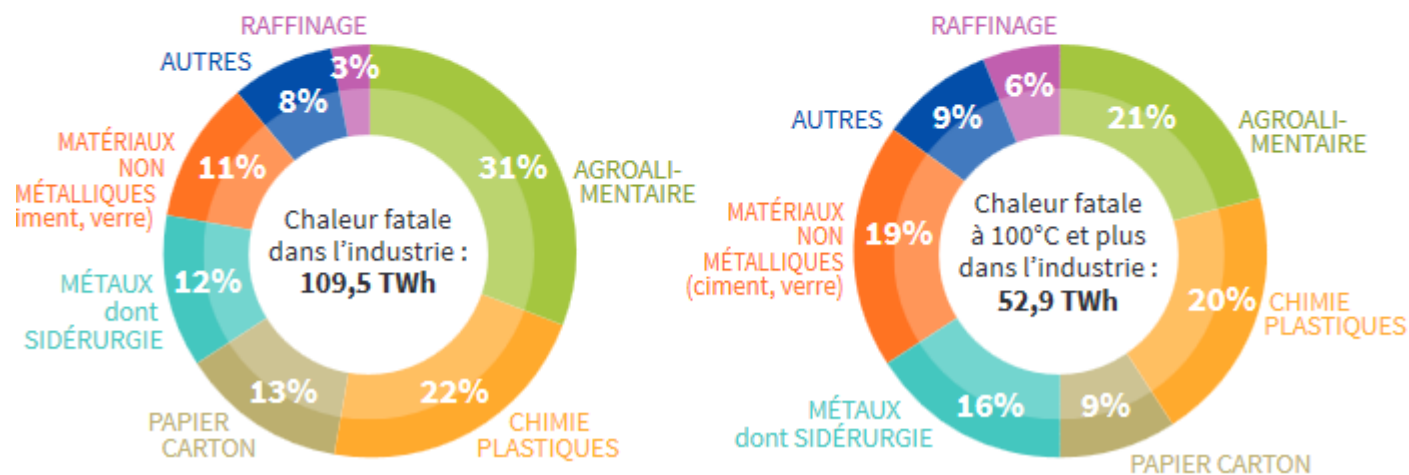


Figure 68 : Origine du gisement de chaleur fatale au niveau national selon les secteurs d'activité (source : ADEME)

2 blanchisseries ont également été identifiées sur Brest Métropole correspondant à un potentiel d'environ **8 GWh** :

| Etablissement | Commune | Capacité (t/j) |
|-------------------|---------|----------------|
| CHU Blanchisserie | BOHARS | 8 |
| ELIS LOCALINGE | GUILERS | 1,55 |

5.9.3 EAUX USEES

Le territoire héberge 17 stations de traitement des eaux usées de taille suffisante, réparties sur les 7 EPCI. Cela correspond à un potentiel brut maximal de **120 GWh** :

| EPCI | STEP | Capacité nominale EH | débit moyen en entrée en 2019 (m3/j) | Puissance (kW) | Production (GWh) |
|--|------------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------|------------------|
| Brest Métropole | BREST ZONE PORTUAIRE | 170 000 | 60 472 | 5 800 | 70 |
| | BREST MAISON-BLANCHE | 61 667 | 15 773 | 1 500 | 18 |
| | PLOUGASTEL-DAOULAS | 11 700 | 4 073 | 300 | 4 |
| CC Communauté Lesneven Côte des Légendes | LESNEVEN (LESCOAT) | 13 500 | 2 686 | 200 | 2 |
| CC du Pays des Abers | LANNILIS (MILIN AR LANN) | 11 700 | 1 074 | 100 | 1 |
| | PLABENNEC (MENEZ AR MILINOU) | 9 500 | 1 430 | 100 | 1 |
| CC du Pays d'Iroise | PLOUDALMEZEAU (RANTERBOUL) | 6 000 | 1 987 | 100 | 1 |
| | PORSPODER (SAINT-DENEC) | 6 800 | 1 083 | 100 | 1 |
| | SAINT RENAN (LOKOURNAN) | 12 000 | 1 697 | 100 | 1 |
| | PLOUGONVELIN (POULHERBET) | 14 000 | 1 860 | 100 | 1 |
| CC du Pays de Landerneau-Daoulas | LANDERNEAU (LE BOIS NOIR) | 30 000 | 7 530 | 700 | 8 |
| CC Presqu'île de Crozon-Aulne maritime | LE FAOU (KIELLA) | 5 300 | 1 039 | 100 | 1 |
| | CROZON (LOSTMARC'H) | 17 700 | 2 940 | 200 | 2 |
| | CAMARET-SUR-MER | 7 000 | 2 095 | 200 | 2 |
| | PONT-DE-BUIS-LES-QUIMERCH | 4 200 | 1 274 | 100 | 1 |
| CC Pleyben-Châteaulin-Porzay | CHATEAULIN - Kerdour | 25 000 | 2 887 | 200 | 2 |
| | PLEYBEN - Ar Vernig | 4 000 | 1 175 | 100 | 1 |
| Pays de Brest | | | | 10 000 | 120 |

Figure 69 : Potentiel de récupération de chaleur fatale sur station d'épuration

5.9.4 DATACENTER

L'inventaire des datacenters n'a relevé qu'un seul équipement présent, à Brest dans la zone industrielle de Kergonan. Propriété du groupe Asten, celui-ci dispose d'un système de free-cooling qui permet de réduire drastiquement les besoins de climatisation. Cette technologie optimise déjà grandement le rejet de chaleur dans l'atmosphère et limite donc l'énergie récupérable et valorisable en externe.

De manière général, les équipements récents comme celui de Kergonan sont thermiquement performants et les équipements plus anciens qui ont représenté un moment donné une source importante de chaleur fatale, sont voués à optimiser les consommations énergétiques. Le potentiel du territoire est donc faible,

quasiment inexistant. Cependant des investigations complémentaires pourraient être menées en échangeant directement avec les exploitants de datacenter, si un inventaire plus exhaustif venait à identifier un nombre notable de centres.

5.9.5 SYNTHÈSE

Le potentiel théorique de chaleur fatale récupérable sur le territoire est estimé à **146 GWh**. Celui-ci doit toutefois être précisé, après échange avec les industries et activités concernées. Il est également nécessaire d'évaluer les besoins en énergie thermique à proximité.

Comme le montre l'étude réalisée sur Brest Métropole il est bien souvent difficile de valoriser ce potentiel en raison de contraintes technico-économiques.

Ce potentiel est difficile à mobiliser comme le montre le retour d'expérience de Brest Métropole, en raison notamment des coûts d'investissement importants, du portage financier nécessaire entre des équipements sources de chaleur et des consommateurs et de la capacité à équilibrer la fourniture et la consommation sur le long terme. Il montre également une sensibilisation encore naissante des acteurs à ce sujet. Une grande partie des acteurs contactés se sentent « peu concernés » ou « non qualifiés » pour répondre sur ces sujets. Une bonne connaissance des dispositifs d'accompagnement de Brest Métropole (Chaleur d'ici même, guide Pratik) et de financement nationaux (Fonds Chaleur, CEE...) permettrait une meilleure sensibilisation des acteurs et un intérêt plus important. Enfin, le contexte économique et social du à la pandémie de COVID 19 ne fait pas de ces questions une priorité à court terme pour les entreprises.

Toutefois cette question doit devenir un réflexe lors de la conception de nouveaux projets, notamment au niveau des zones d'activités. L'information et la concertation des acteurs restent le meilleur moyen de développer la chaleur fatale. Il conviendra donc de s'appuyer sur le retour d'expérience de l'étude sur Brest Métropole pour communiquer régulièrement sur les possibilités de valorisation de chaleur fatale, ses avantages et les différents dispositifs d'accompagnement techniques et financiers disponibles.

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

CHALEUR FATALE




SD - ENR

□ Limite des EPCI

Chaleur Fatale industrielle

- Blanchisserie (ICPE 2340)
- Installation de combustion (ICPE 2910)
- Installation de refroidissement (ICPE 2921)
- Station de traitement des eaux usées

Gisement Brut (GWh)

-  18 GWh
-  6 GWh
-  0,1 GWh

**NB : Le Gisement de la
STEP BREST (ZONE PORTUAIRE)
est de 70 GWh**

10 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, Aile: base de données des chaufferies 2019

Réalisation :
Inddigo - Mai 2021

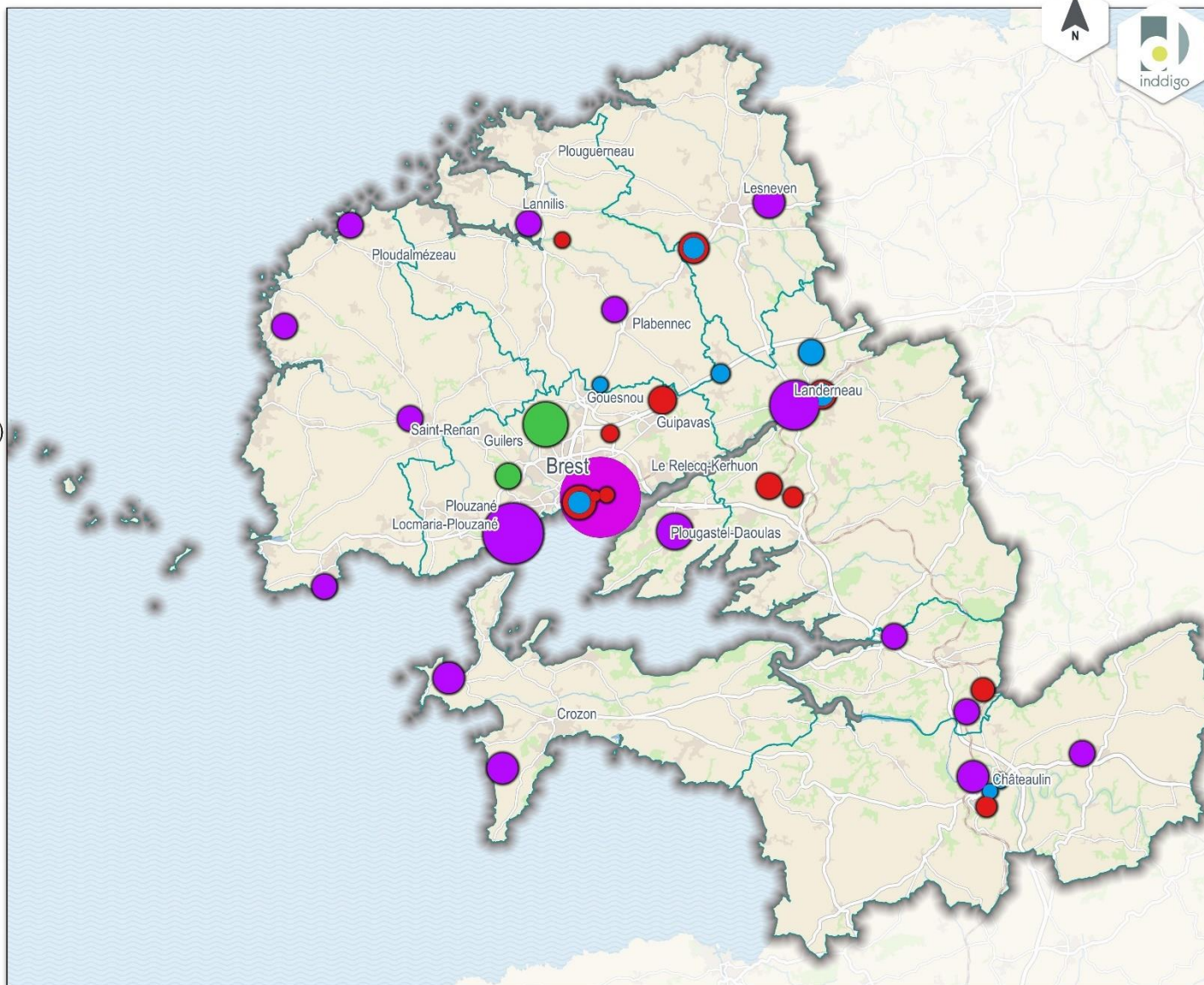


Figure 70 : Localisation des potentiels de valorisation de la chaleur fatale

5.10 RESEAUX DE CHALEUR

5.10.1 METHODOLOGIE

La méthodologie appliquée pour définir le potentiel de développement des réseaux de chaleur sur le territoire consiste en l'identification de zones où les besoins de chaleur sont importants et où sont présents des bâtiments particulièrement intéressants pour un raccordement.

Les bâtiments les plus intéressants sont les suivants :

- Bâtiments consommateurs de chaleur en continu : Piscines, hôpitaux, EHPAD
- Bâtiments consommateurs de chaleur de manière saisonnière : logements collectifs (HLM, copropriétés)
- Bâtiments appartenant aux collectivités : Ecoles, mairie, gymnase, centres culturels, etc ...

Le repérage de ces zones se fait via différentes sources :

- SIG de Brest Métropole
- Analyse des données de consommation Ener'GES
- Analyse des données de consommation gaz à l'IRIS
- Cartes de potentiel de développement SNCU/FEDENE : <https://www.observatoire-des-reseaux.fr/reseaux>

5.10.2 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT BREST METROPOLE

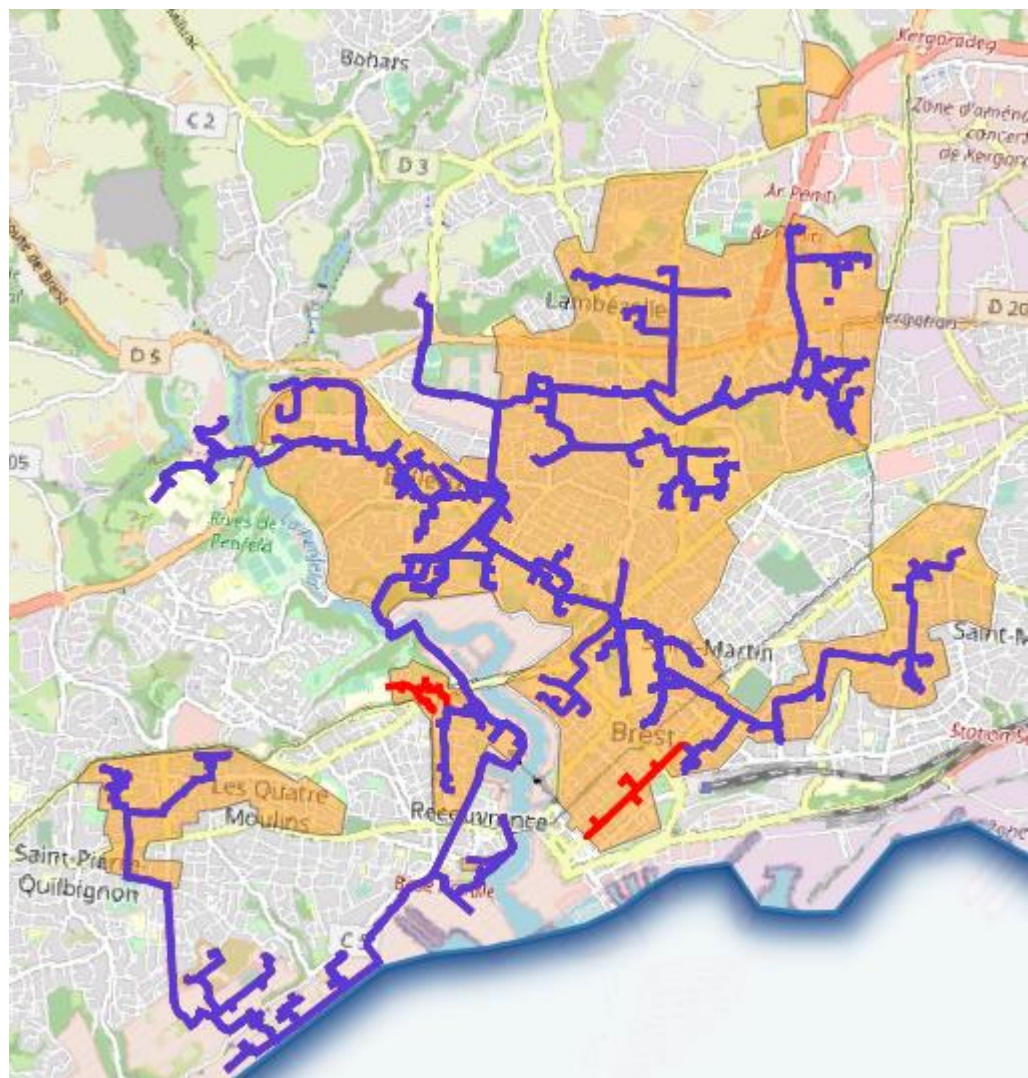
5.10.2.1 Projets en cours

La création d'un réseau de chaleur est en projet sur le Technopôle de Brest Iroise (sous réserve de financement Fond Chaleur ADEME, la réalisation sera sur 2022/2023 pour mise en service septembre 2023).

Le tracé prévu est présenté ci-dessous :



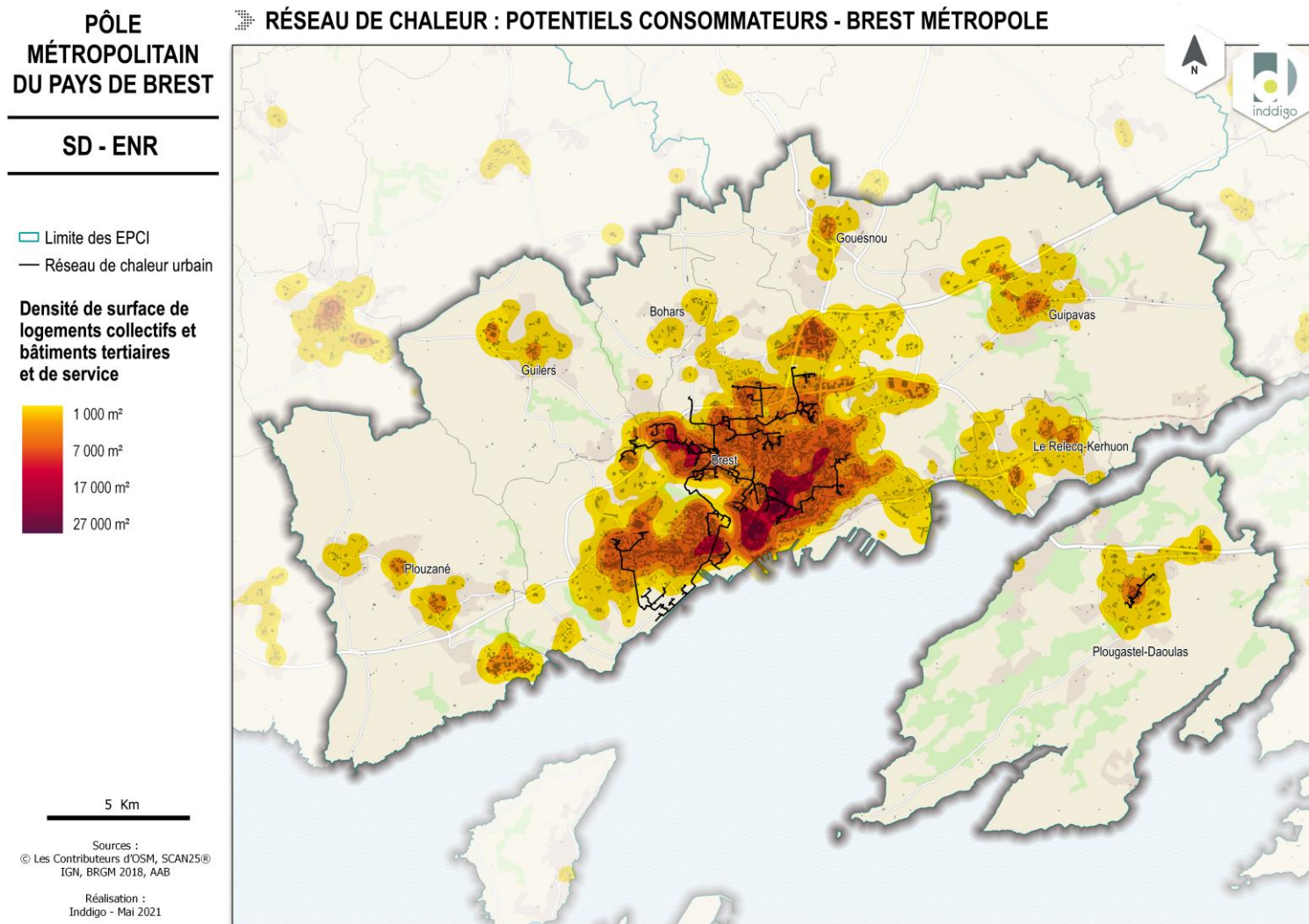
Sont également représentées ci-dessous les zones de classement du réseau. Dans ces zones tout bâtiment neuf est soumis à une obligation de raccordement du réseau. Les tracés en rouge représentent les projets d'extensions



5.10.2.2 Prospectives de développement

Nous n'étudierons ici que les zones non classées car le travail d'identification a déjà été mené sur les zones classées.

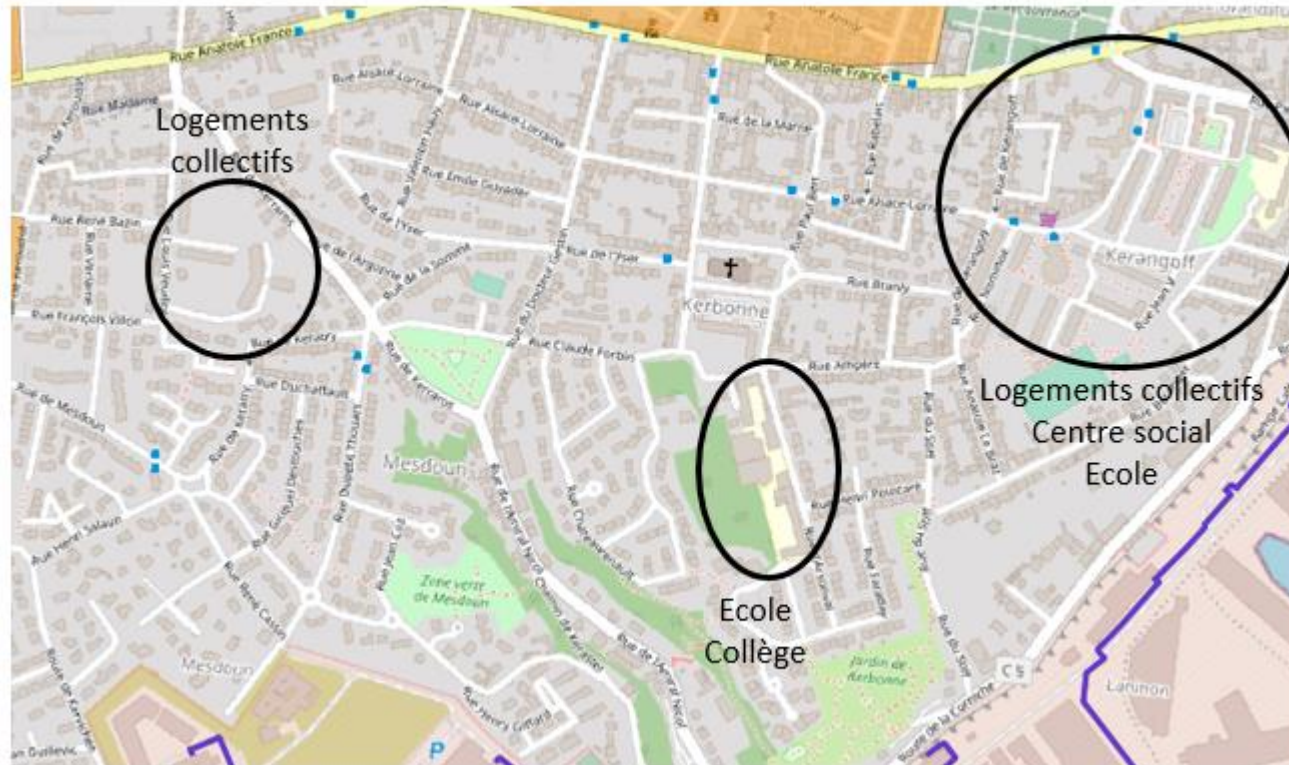
La cartographie ci-dessous représente les zones étudiées et détaillées ci-après.



- **Quartier de Kerbonne / Mesdoun**

Cette zone se trouvant entre 2 branches du réseau présente un intérêt avec des logements tertiaires (centre social, écoles, collège) et des logements collectifs

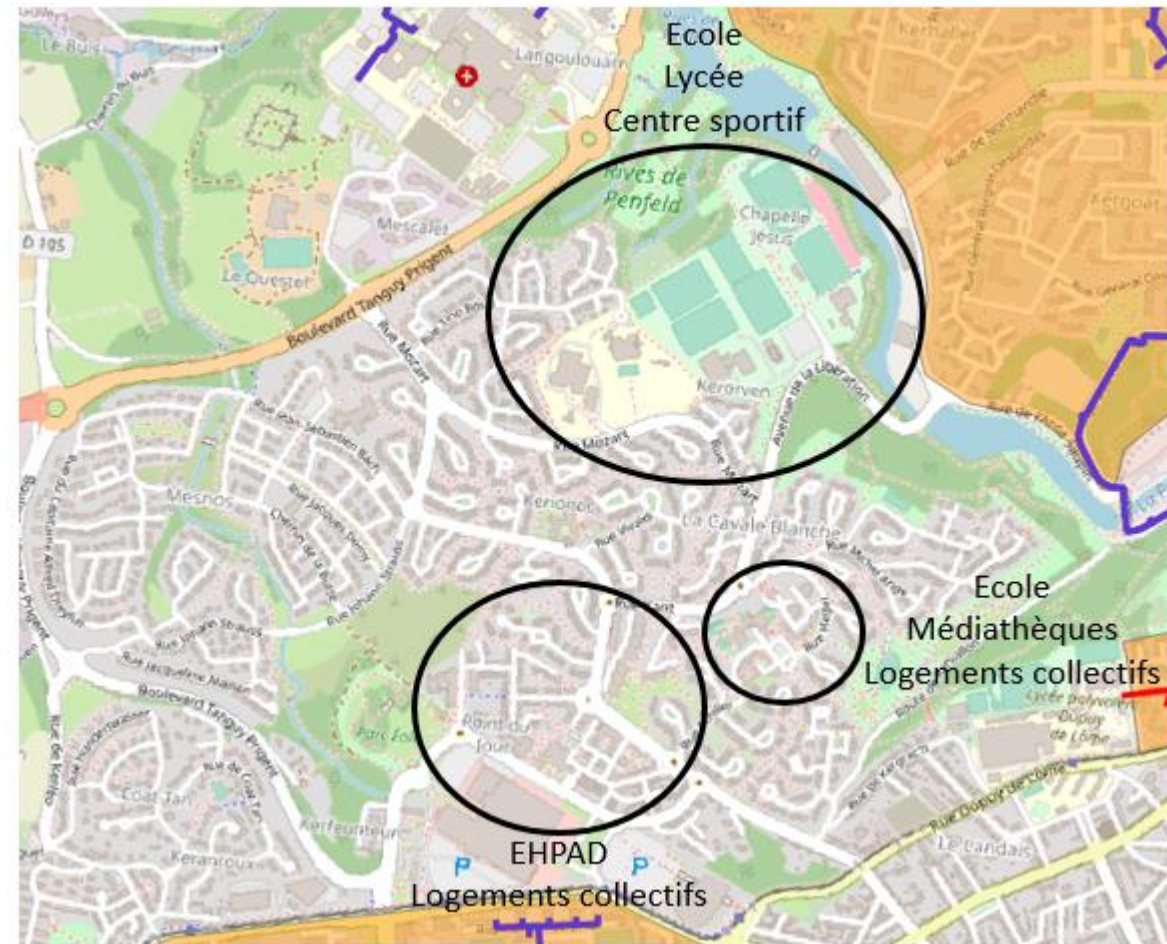
Kerbonne / Mesdoun



- **Brest Nord Rive droite**

Là encore, cette zone se trouvant à proximité du réseau (entre l'hôpital et le quartier des Quatre Moulins), présente des bâtiments intéressants comme le montre la cartographie ci-dessous

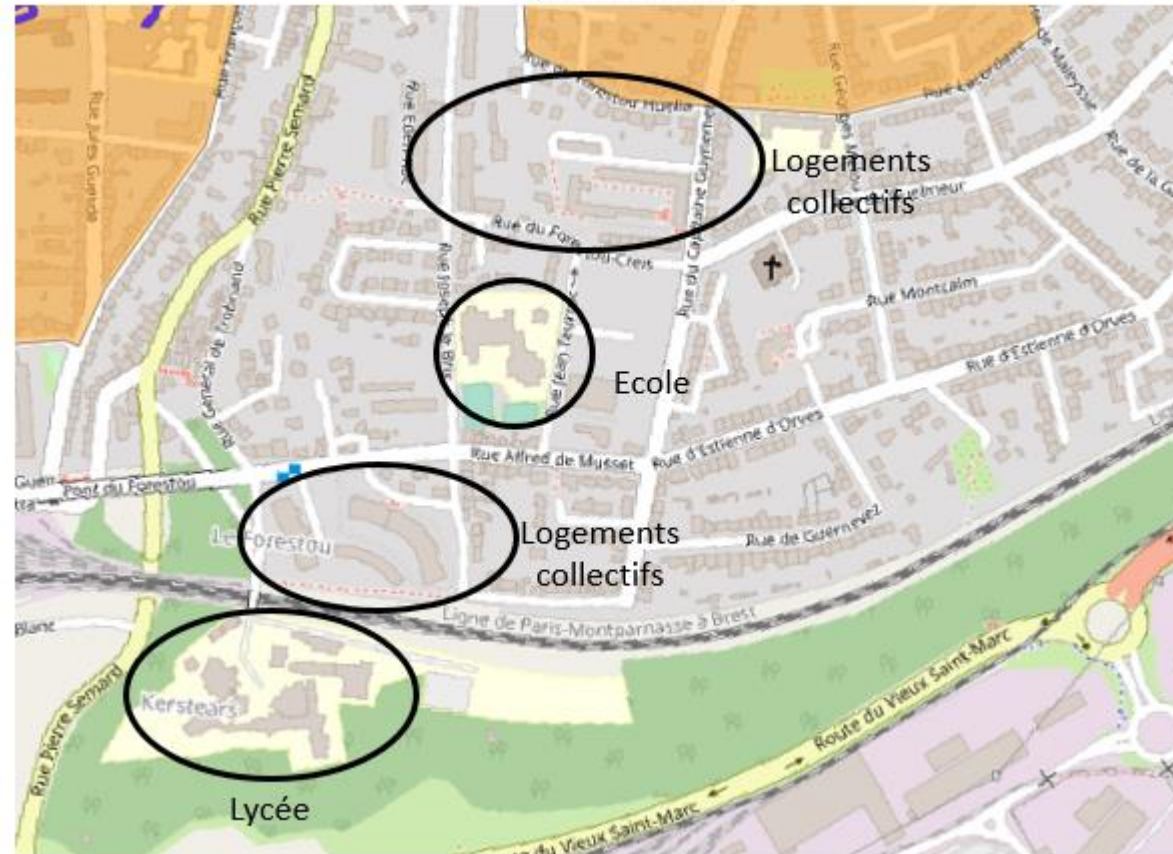
Brest Nord – Rive droite



- **Le Forestou**

Cette zone se situe au sud du réseau de chaleur et pourrait être étudiée.

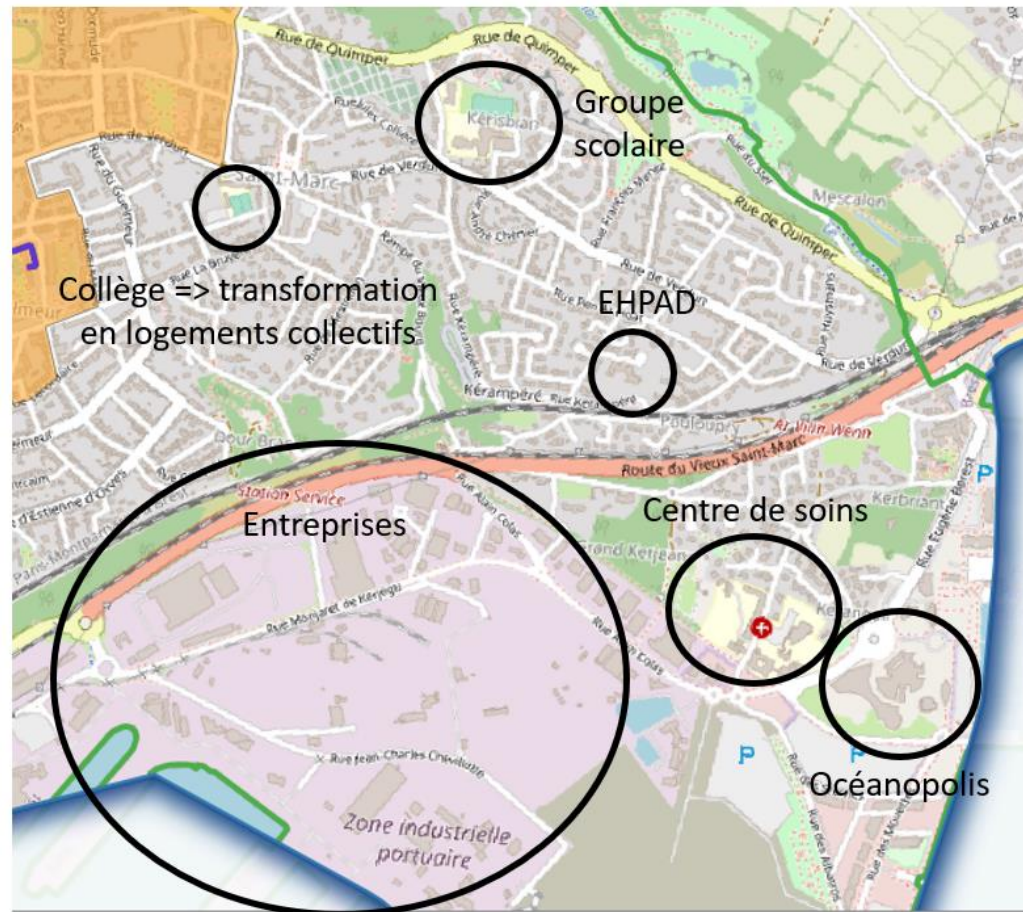
Le Forestou



- **Brest Sud-Est**

Le Sud-Est de Brest présentent une zone industrielle importante où certaines entreprises pourraient avoir besoin de chaleur mais également l'aquarium Océanopolis, des établissements de santé et scolaires.

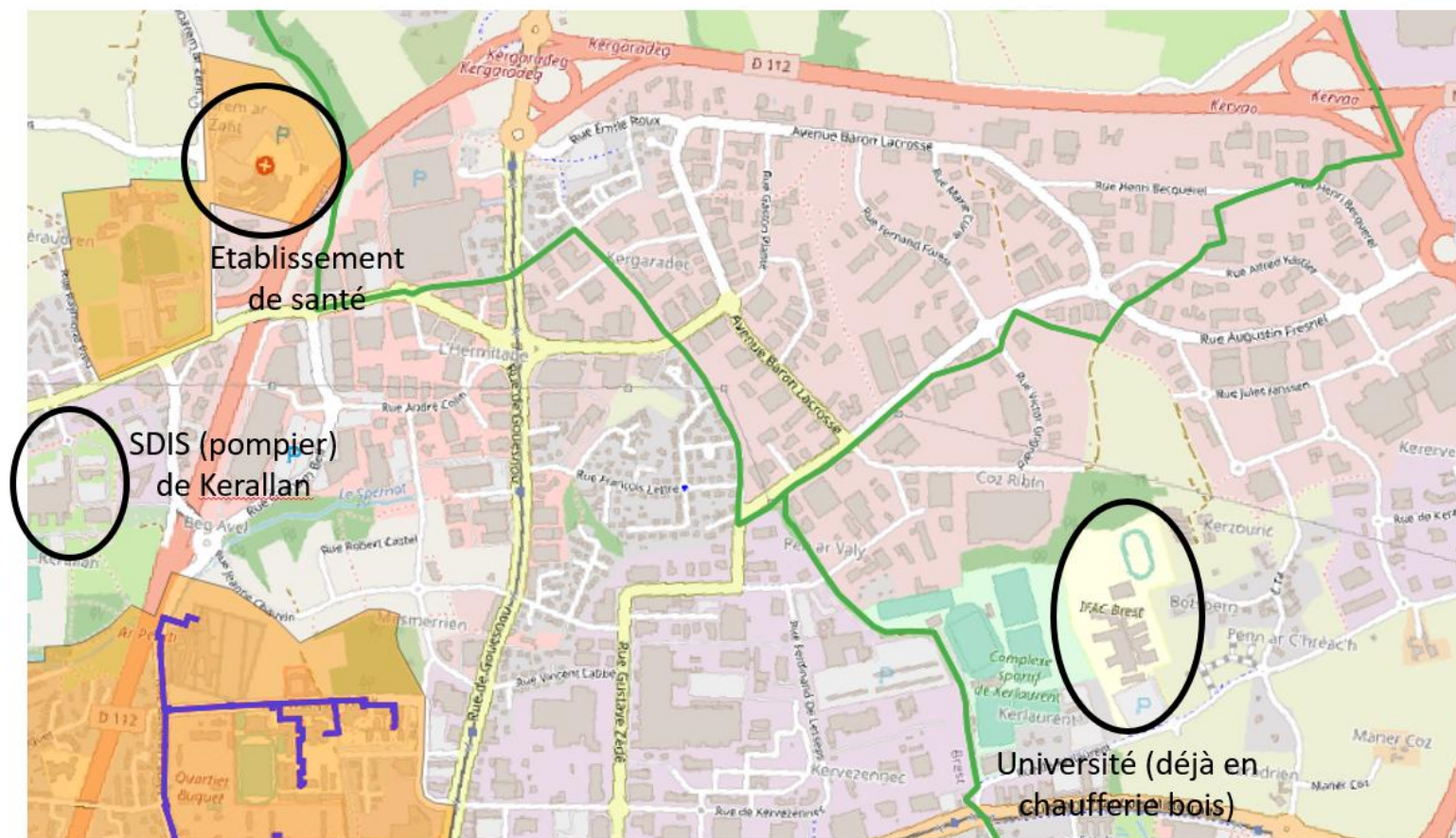
Brest Sud-Est



- **Brest / Gouesnou / Guipavas**

Située à cheval sur les communes de Brest, Gouesnou et Guipavas, cette zone est une ZAC (Kergaradec) possède de nombreuses entreprises pouvant présenter des besoins de chaleur, on y retrouve également l'IFAC et une clinique se trouvant en zone de classement du réseau de chaleur.

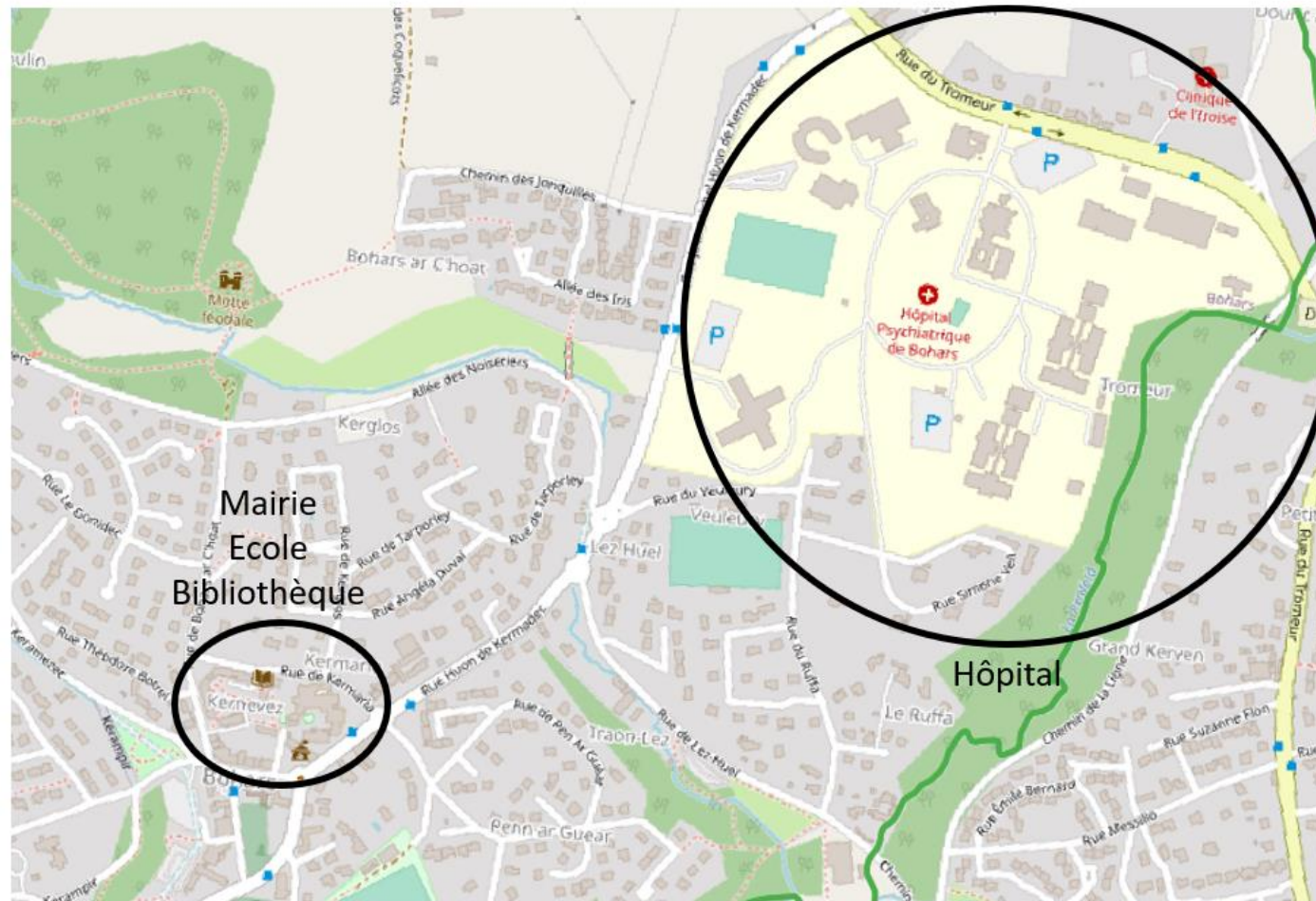
Brest / Gouesnou / Guipavas



- **Bohars**

Les hôpitaux étant des bâtiments particulièrement intéressants pour un réseau de chaleur, l'hôpital psychiatrique de Bohars pourrait représenter une opportunité et ainsi profiter aux bâtiments publics du centre-ville (mairie, école, bibliothèque). Ce site est en programmation pour une restructuration complète augmentant d'autant plus son intérêt

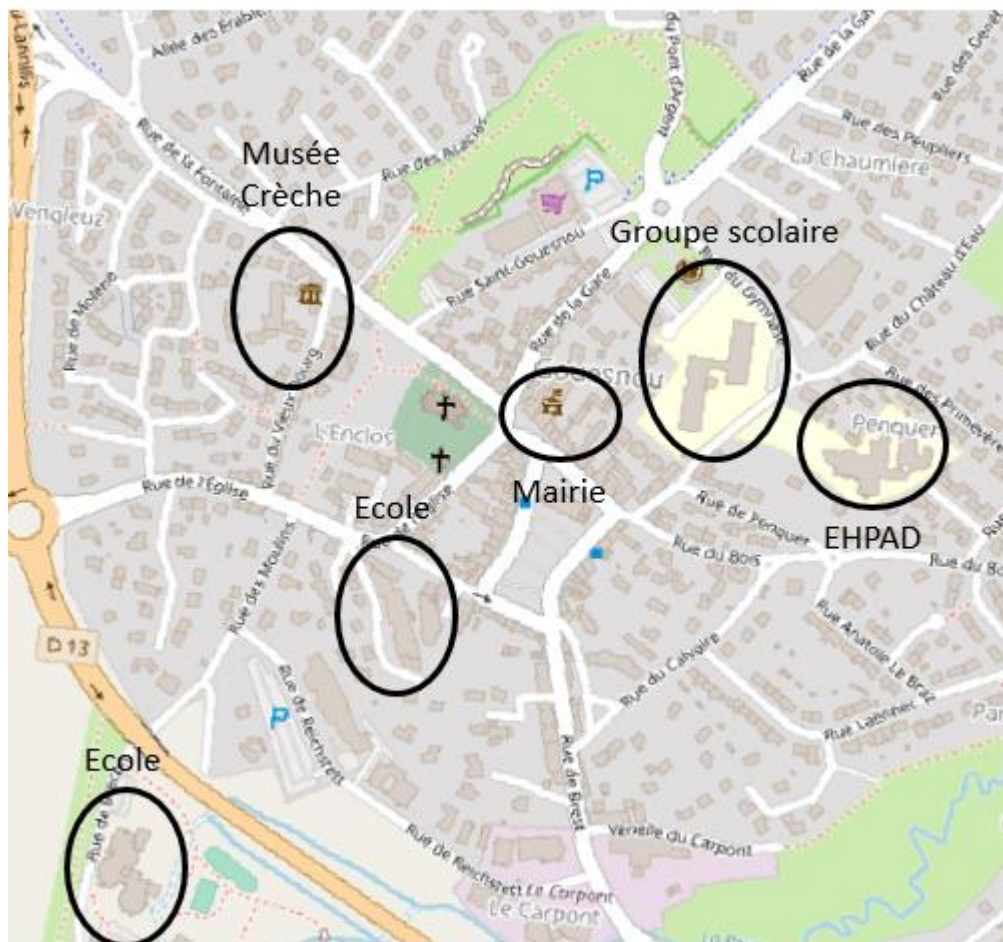
Bohars



- **Gouesnou**

Les bâtiments publics concentrés dans le centre-ville de Gouesnou permettent d'envisager un réseau de chaleur local

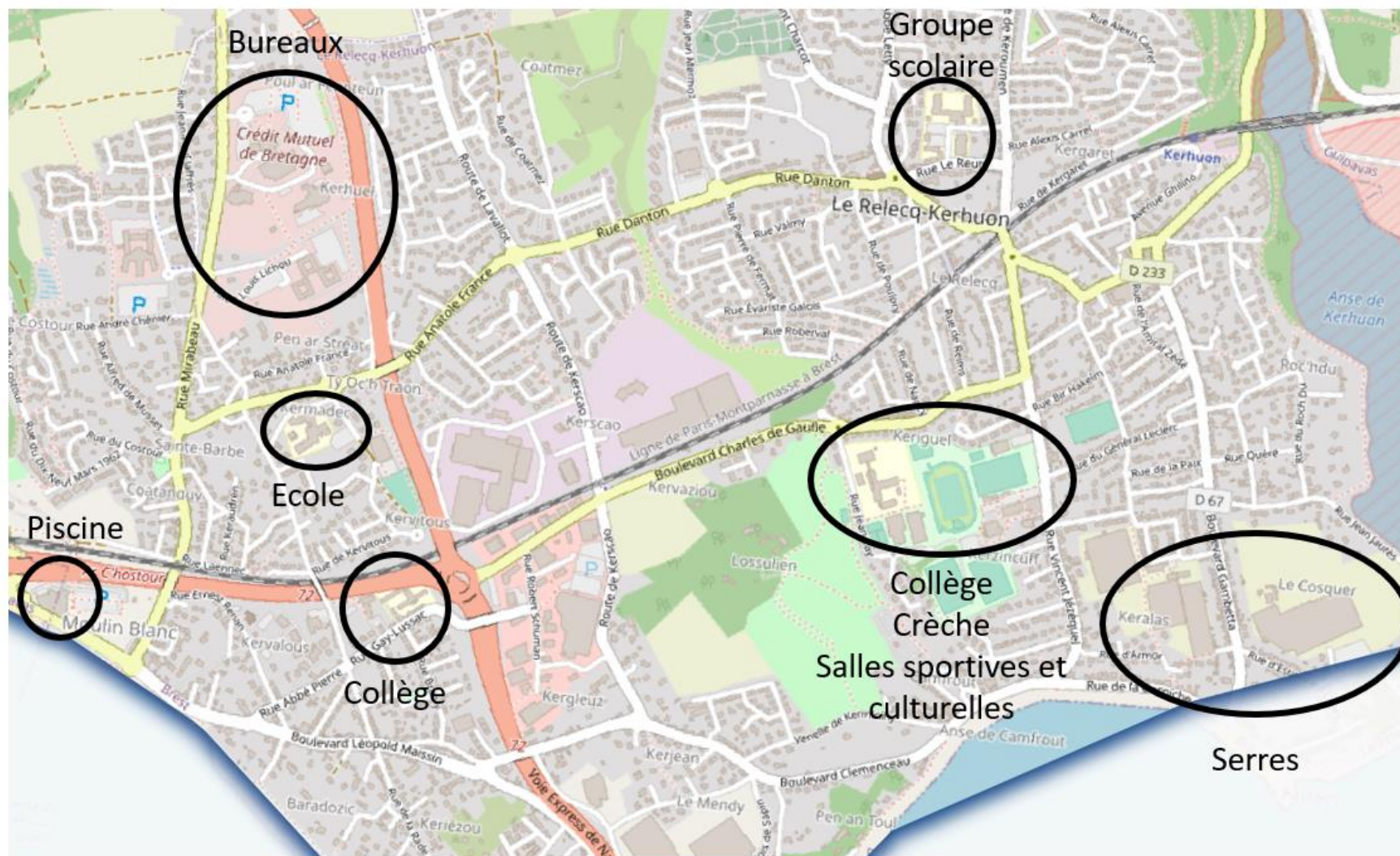
Gouesnou



- **Le Relecq-Kerhuon**

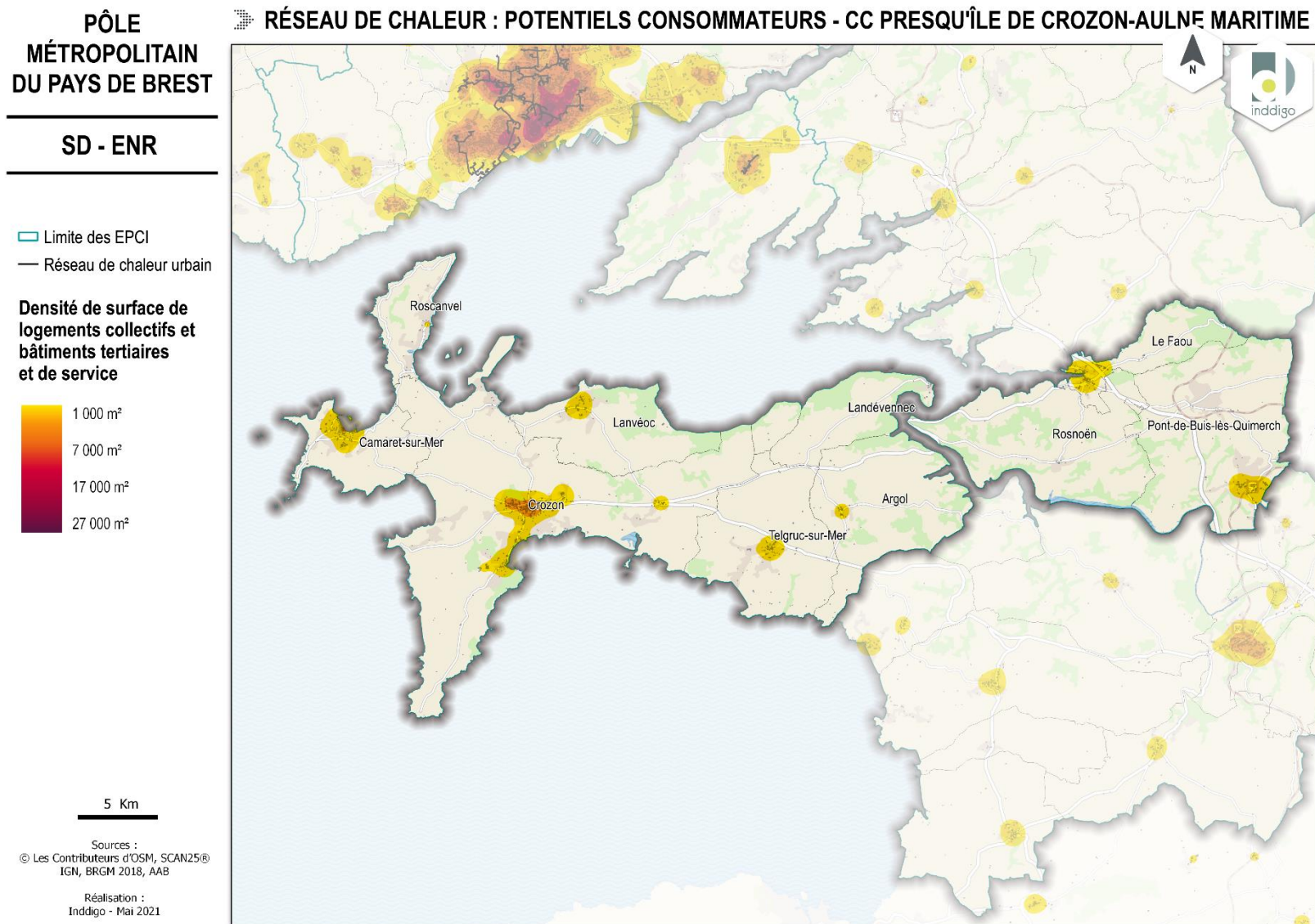
Le Relecq-Kerhuon présente un intérêt pour l'implantation d'un réseau de chaleur. Outre les bâtiments tertiaires publics habituels, on retrouve une zone importante de bureau (crédit mutuel de bretagne), des serres ainsi qu'une piscine.

Le Relecq-Kerhuon



5.10.3 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT CC PRESQU'ÎLE DE CROZON AULNE MARITIME

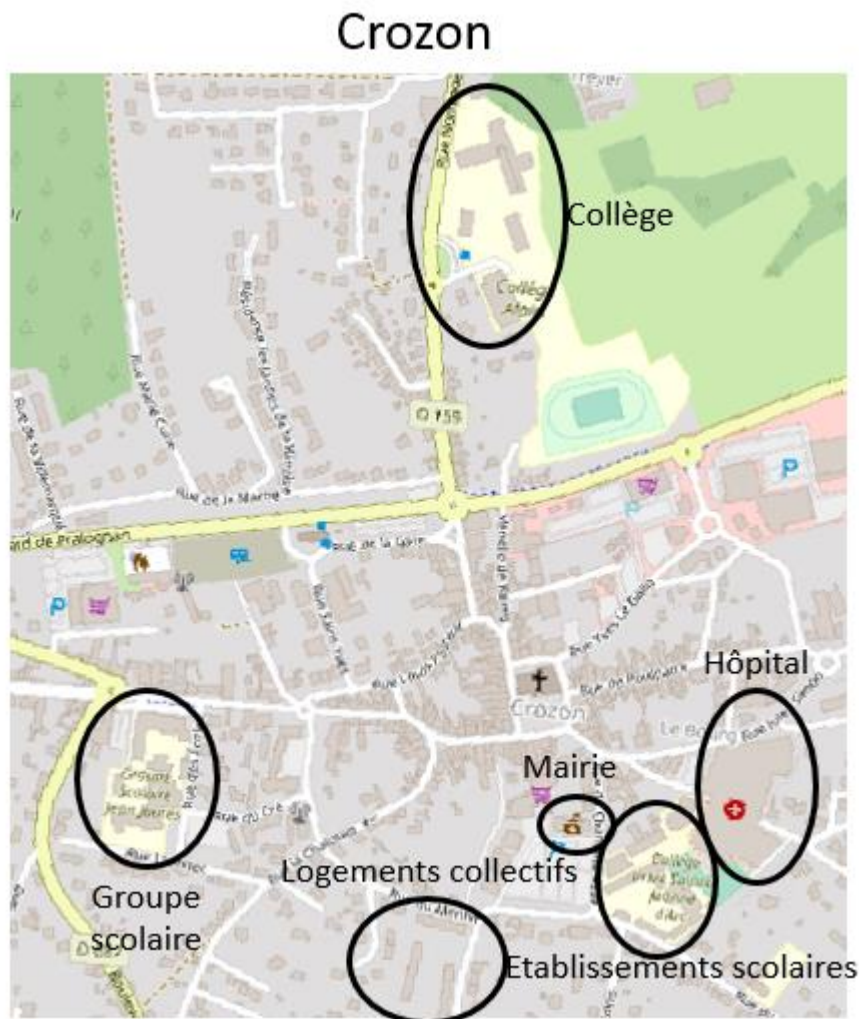
La cartographie ci-dessous représente les zones étudiées et détaillées ci-après.



5.10.3.1 Perspectives de développement

- **Crozon centre**

Le centre de Crozon est une zone intéressante pour un réseau de chaleur. L'hôpital (chauffé par une chaudière bois) permet d'assurer des besoins de chaleur continus sur l'année. Les bâtiments tertiaires et logements collectifs alentours pourraient en profiter si le dimensionnement de la chaufferie bois le permet.



5.10.4 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT CC DU PAYS D'IROISE

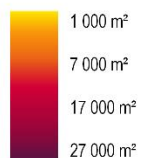
La CC du Pays d'Iroise ne possède pas de réseaux de chaleur. La cartographie ci-dessous représente les zones étudiées et détaillées ci-après.

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

□ Limite des EPCI
— Réseau de chaleur urbain

**Densité de surface de
logements collectifs et
bâtiments tertiaires
et de service**

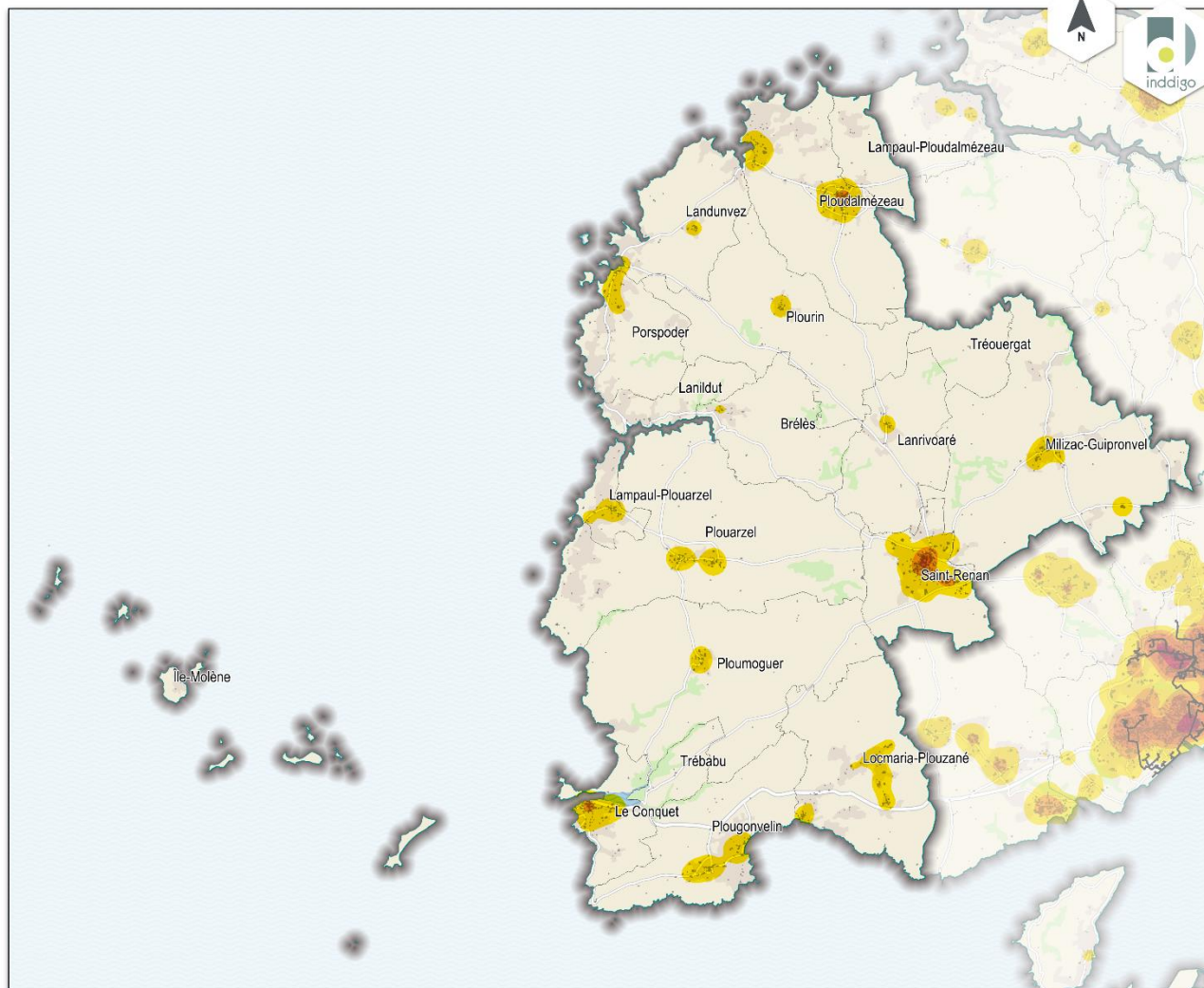


5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25®
IGN, BRGM 2018, AAB

Réalisation :
Inddigo - Mai 2021

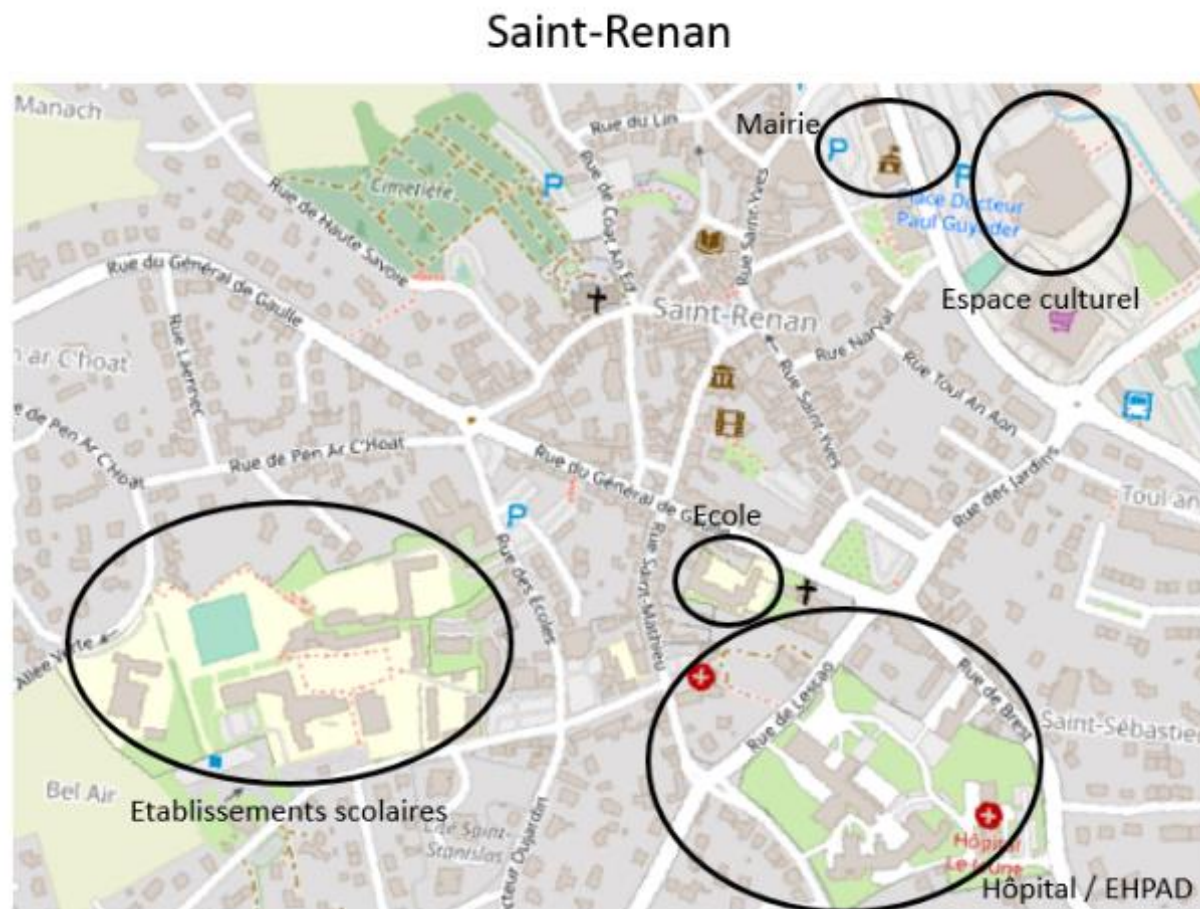
RÉSEAU DE CHALEUR : POTENTIELS CONSOMMATEURS - CC DU PAYS D'IROISE



5.10.4.1 Perspectives de développement

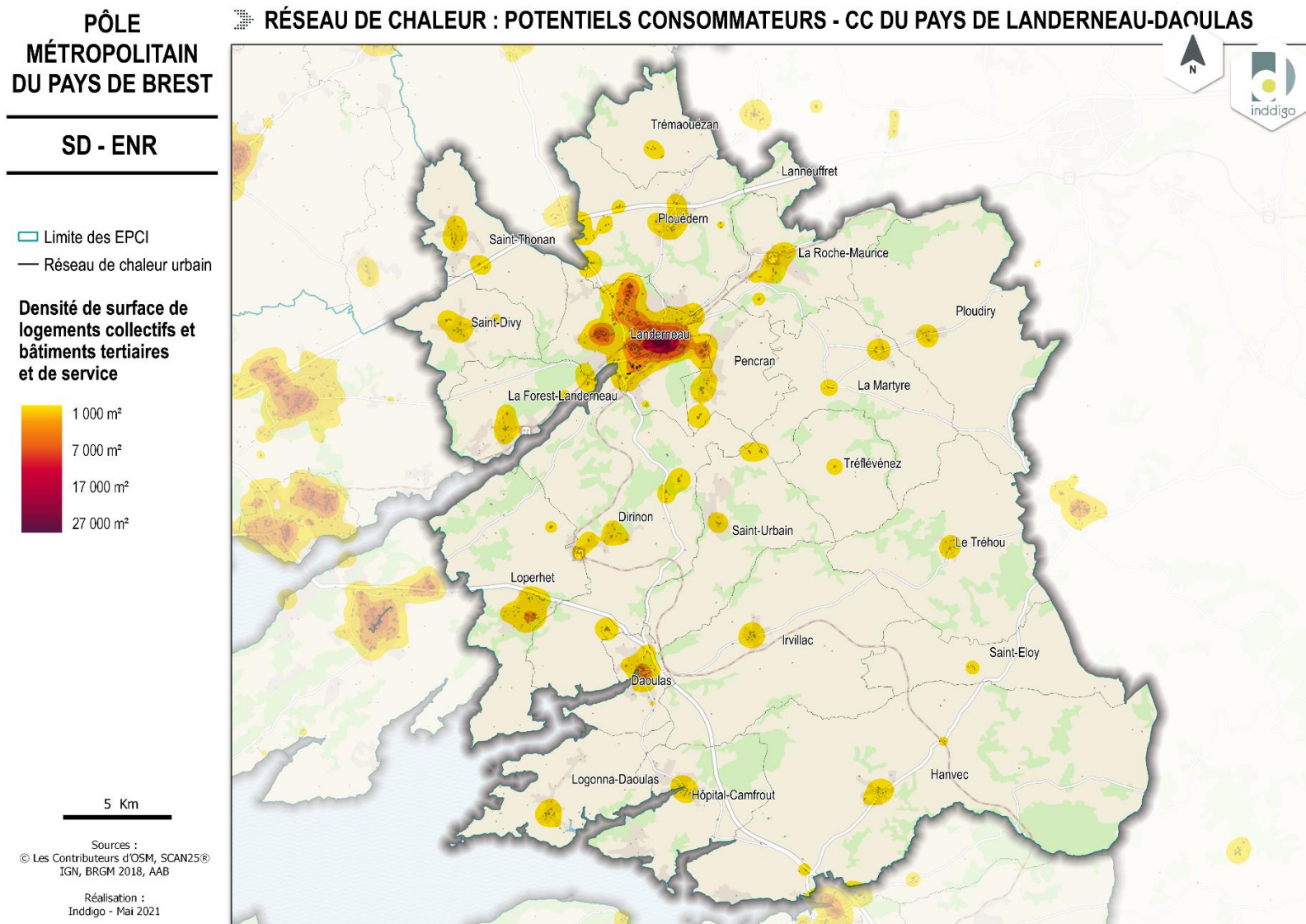
- **Saint-Renan**

La commune de Saint-Renan semble particulièrement adaptée à un réseau de chaleur avec la présence d'un hôpital et d'établissements scolaires assez proches.



5.10.5 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT CC DU PAYS DE LANDERNEAU-DAOULAS

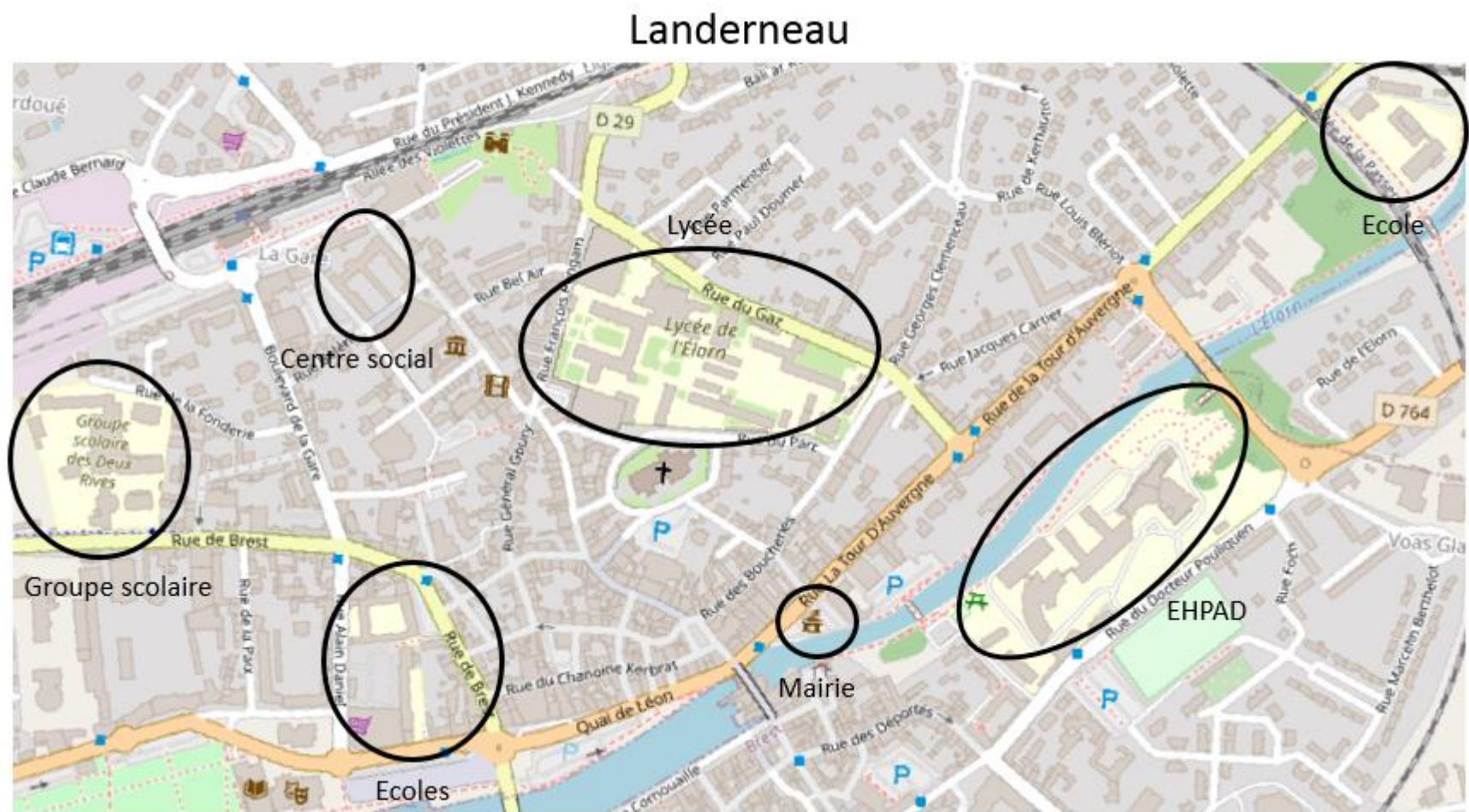
Un réseau de chaleur est présent à Landerneau, il alimente le centre aquatique ainsi que les équipements sportifs annexes. La cartographie ci-dessous représente les zones étudiées et détaillées ci-après.



5.10.5.1 Perspectives de développement

- **Landerneau**

On retrouve de nombreux bâtiments tertiaires potentiellement raccordables à un réseau de chaleur dans le centre de Landerneau. Cette zone se trouve sur la rive opposée à celle où est implantée le réseau de chaleur du centre aquatique. Une étude est en cours par Itherm



5.10.6 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT CC DU PAYS DES ABERS

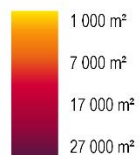
Aucun réseau de chaleur n'est implanté sur le territoire de CC du Pays des Abers. La cartographie ci-dessous représente les zones étudiées et détaillées ci-après.

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

□ Limite des EPCI
— Réseau de chaleur urbain

**Densité de surface de
logements collectifs et
bâtiments tertiaires
et de service**

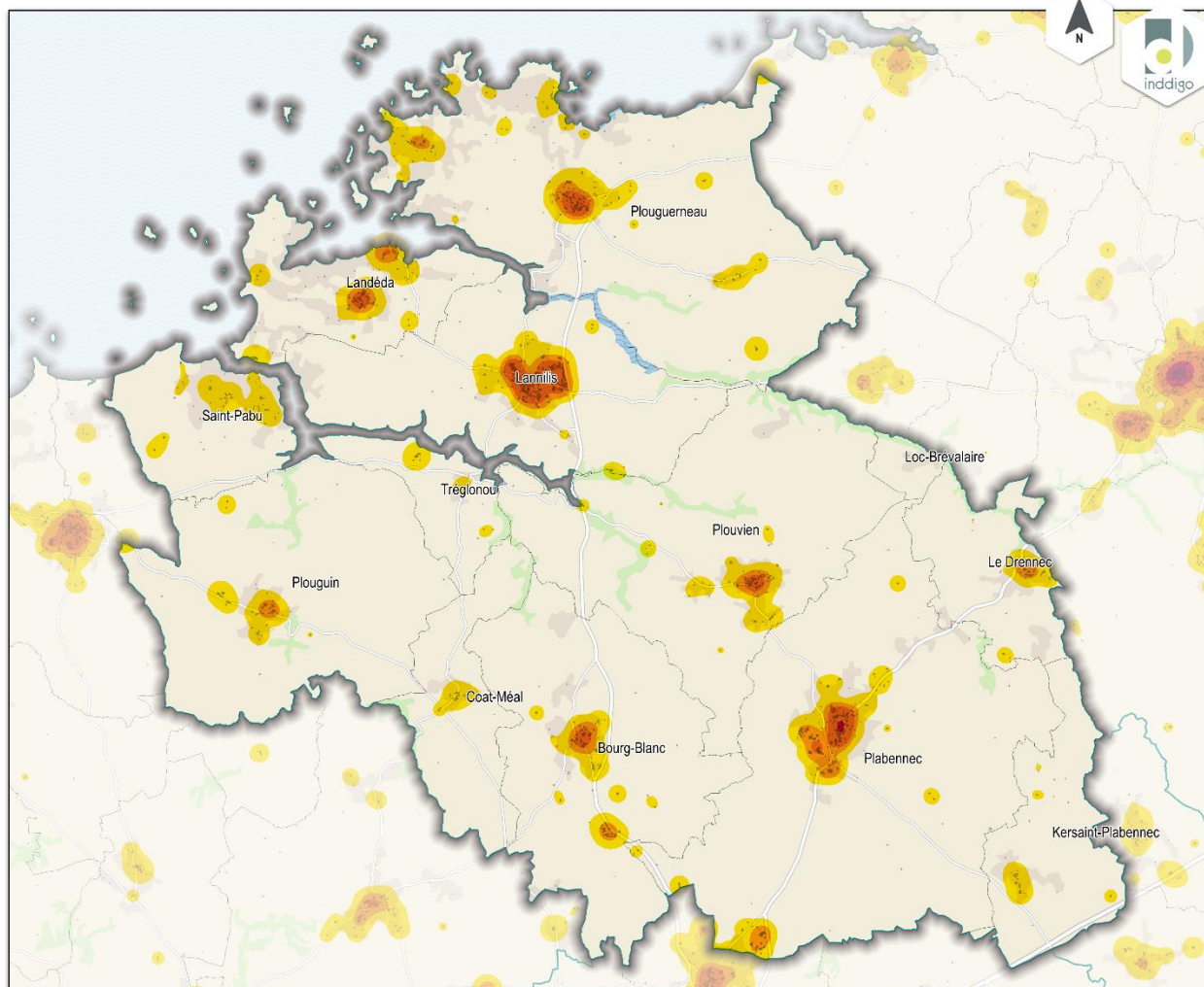


5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM, SCAN25®
IGN, BRGM 2018, AAB

Réalisation :
Inddigo - Mai 2021

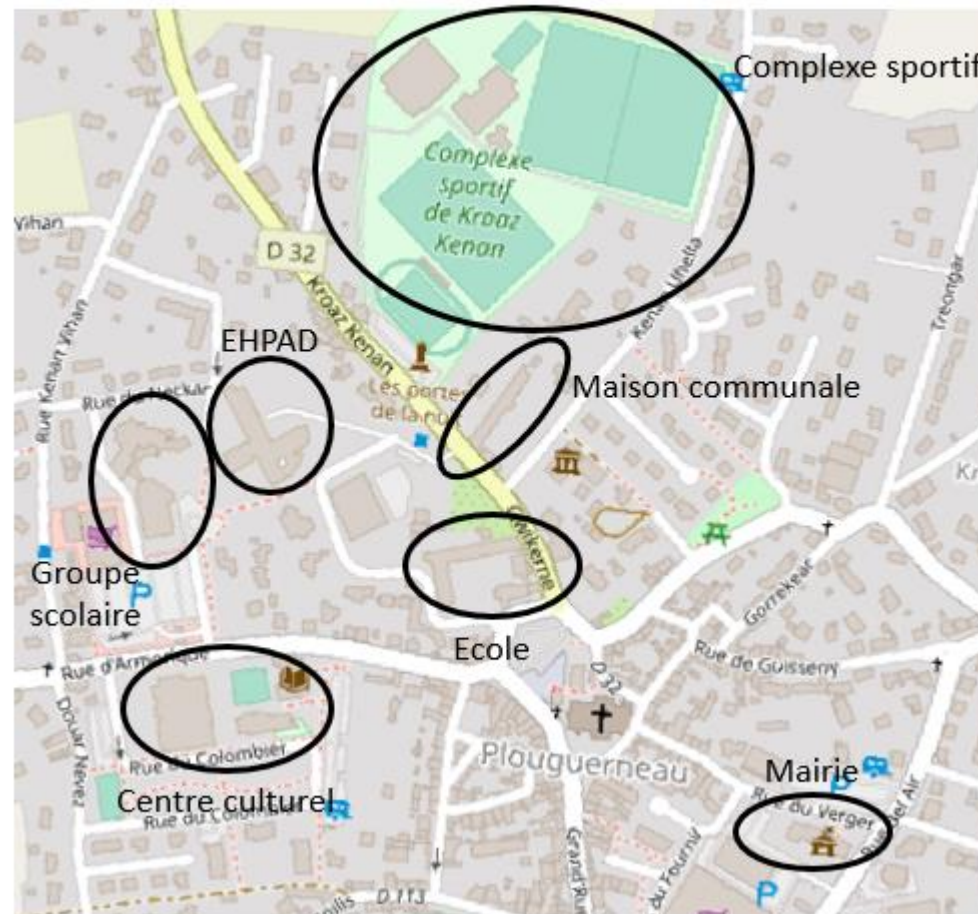
RÉSEAU DE CHALEUR : POTENTIELS CONSOMMATEURS - CC DU PAYS DES ABERS



- **Plouguerneau**

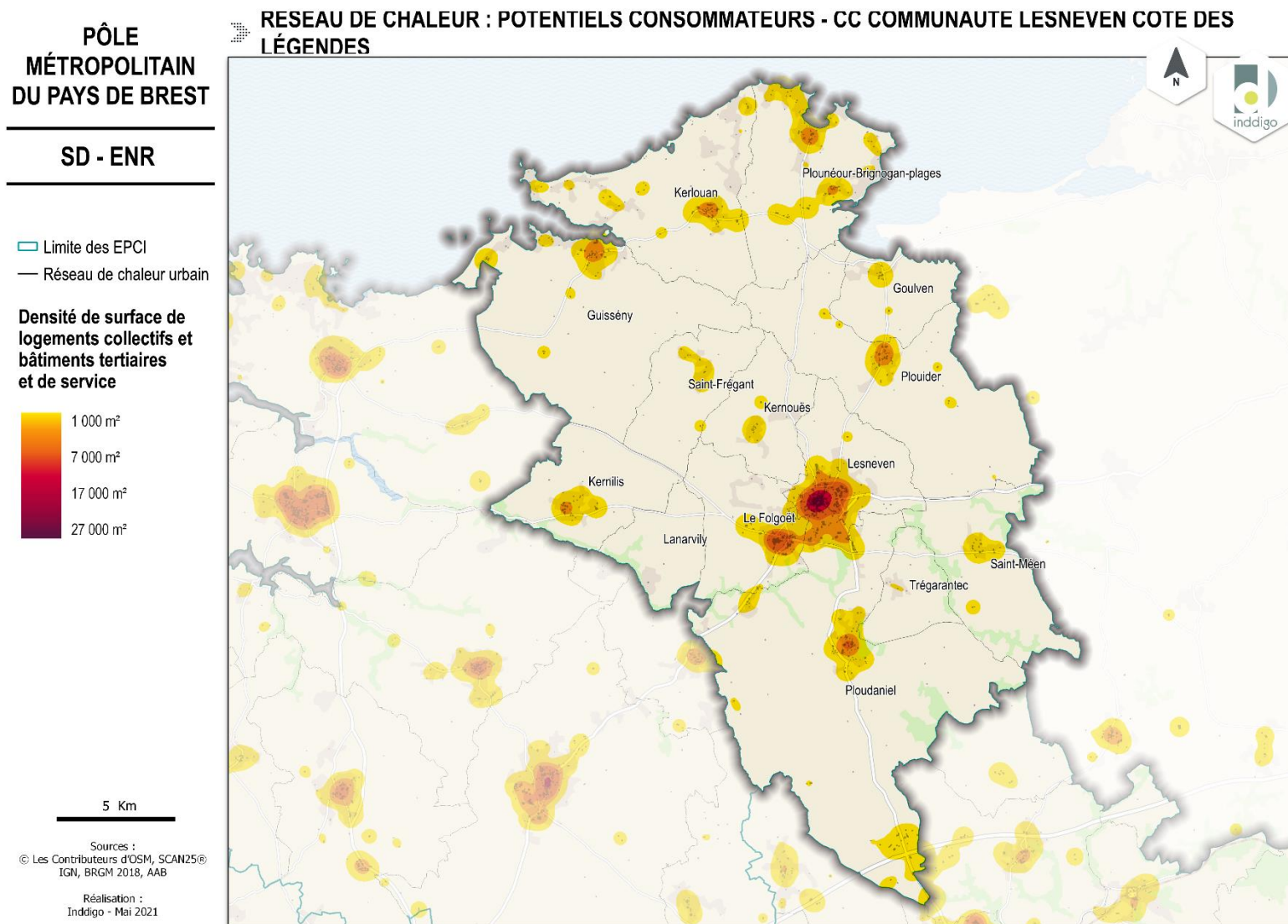
Le centre-ville de Plouguerneau présente également de nombreux bâtiments communaux ainsi qu'un EHPAD. Une étude a été réalisée par An Hoel Energie.

Plouguerneau



5.10.7 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT CC LESNEVEN COTE DES LEGENDES

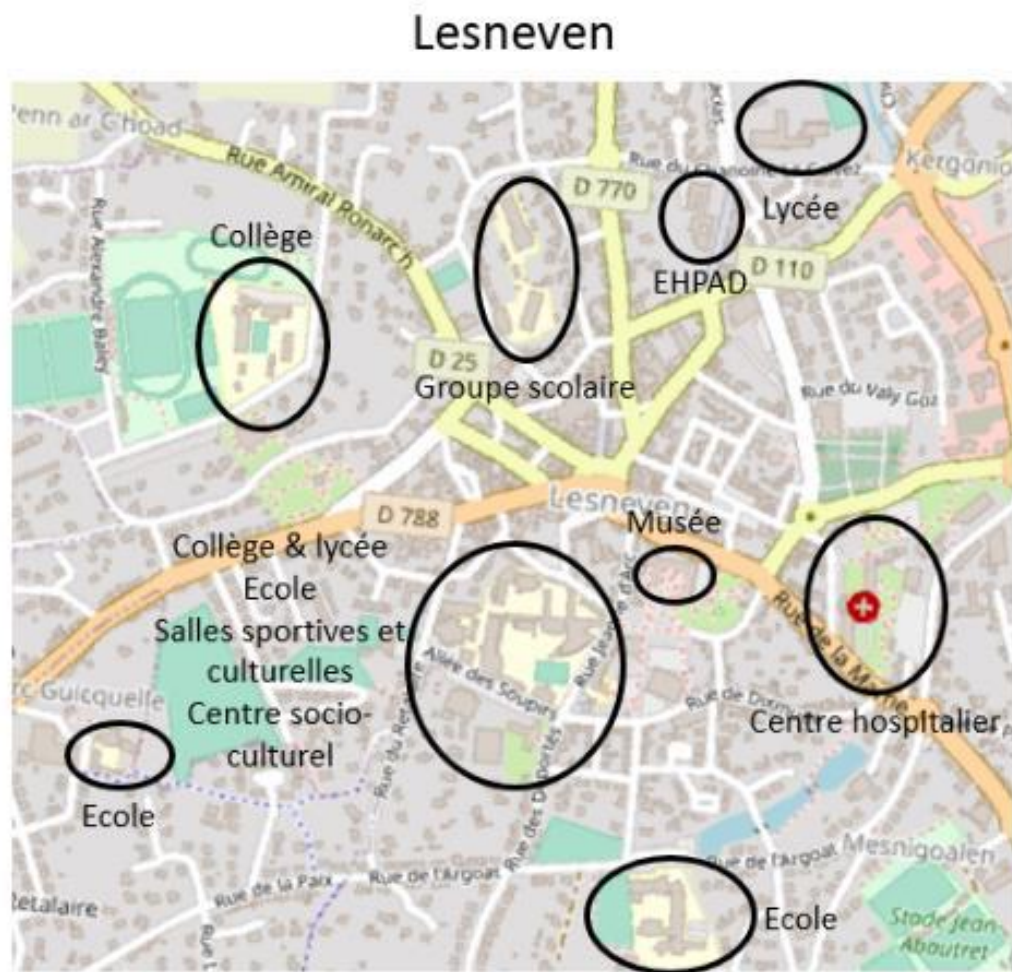
La CC Lesneven Côte des Légendes ne possède pas de réseaux de chaleur. La cartographie ci-dessous représente les zones étudiées et détaillées ci-après.



5.10.7.1 Perspectives de développement

- **Lesneven**

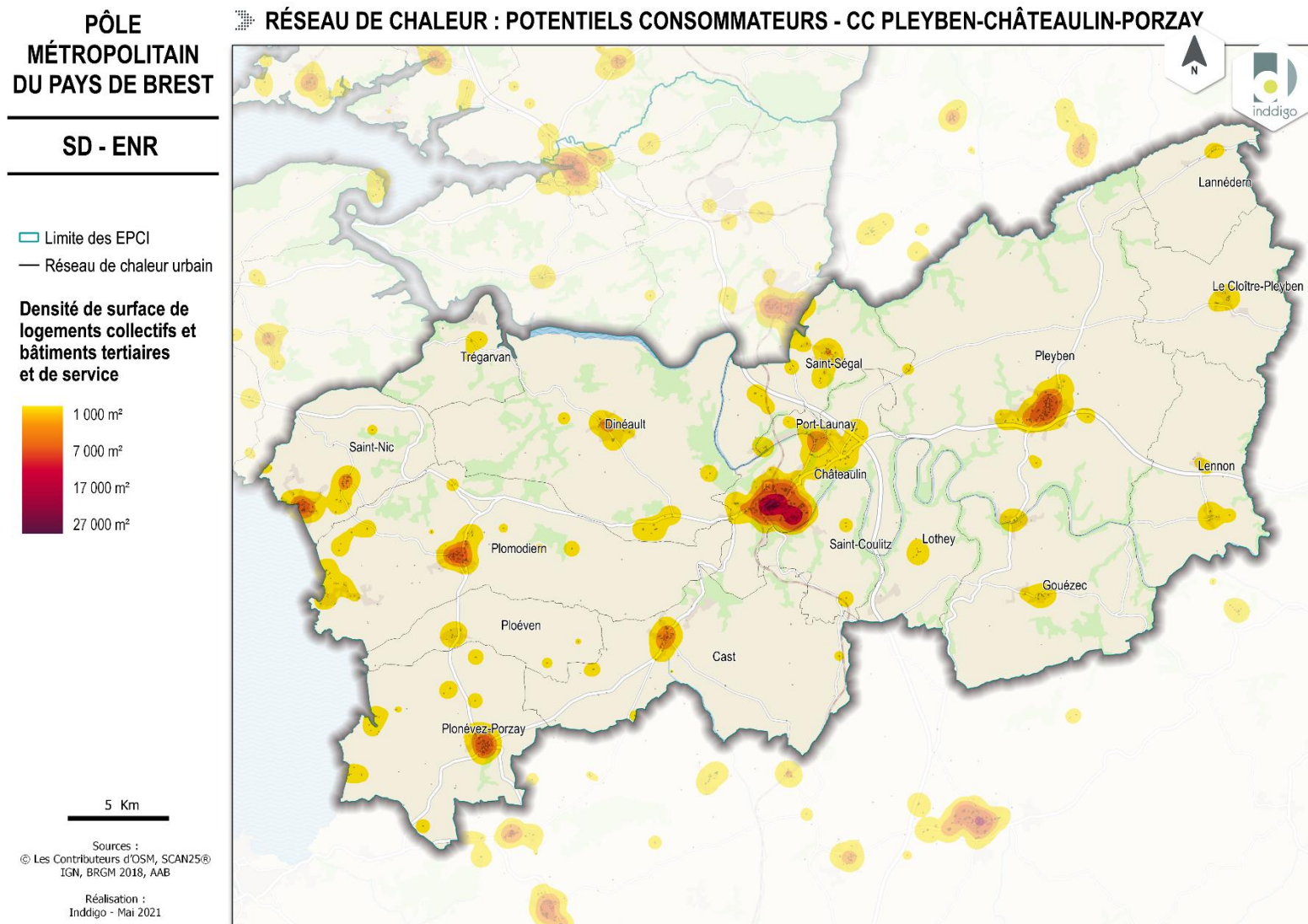
Lesneven est la commune la plus peuplée et la plus consommatrice d'énergie du territoire. Son centre-ville présente plusieurs bâtiments intéressants pour un réseau de chaleur.



5.10.8 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT CC PLEYBEN-CHATEAULIN-PORZAY

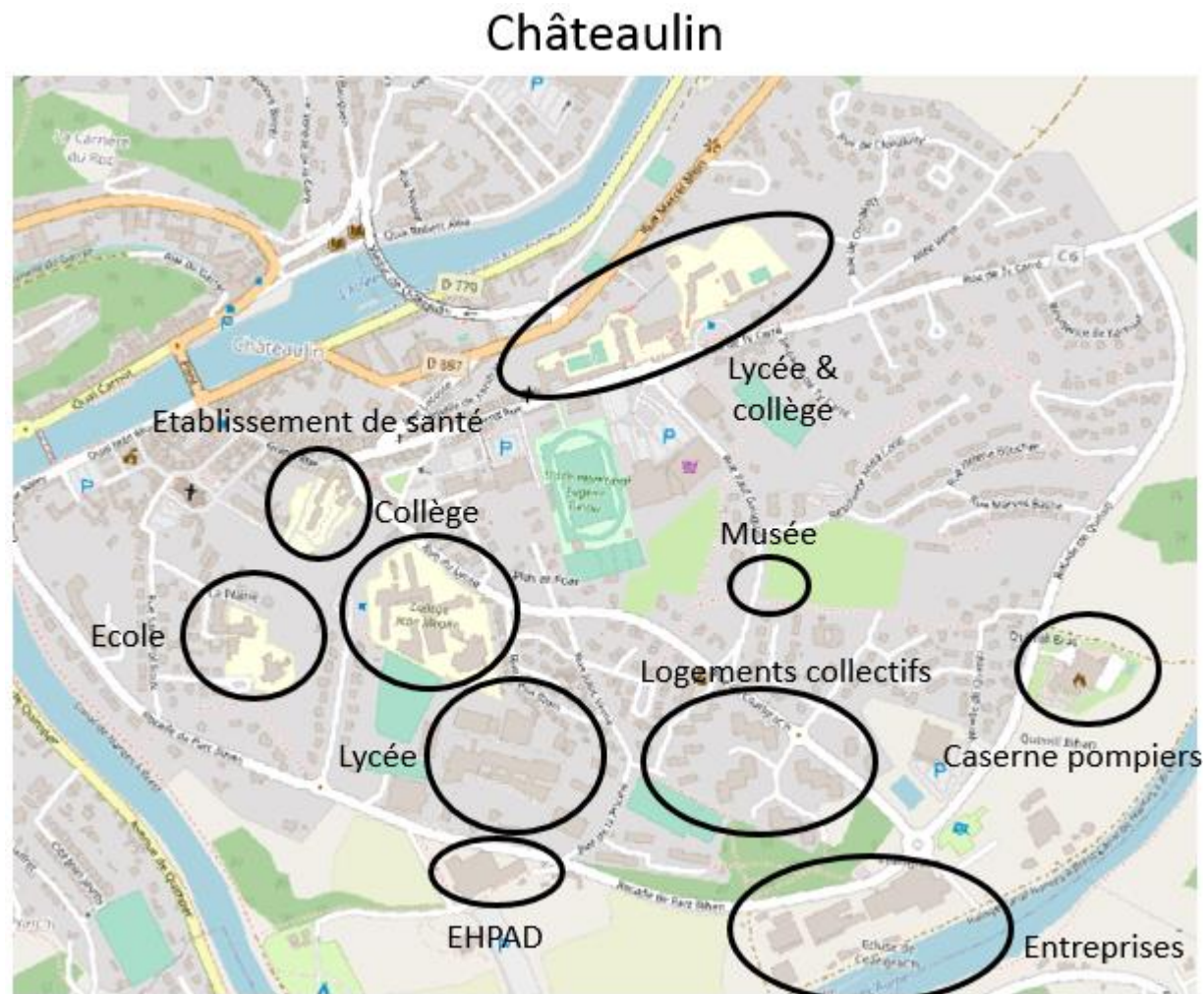
La CC Pleyben-Châteaulin-Porzay ne possède pas de réseaux de chaleur.

La cartographie ci-dessous représente les zones étudiées et détaillées ci-après.



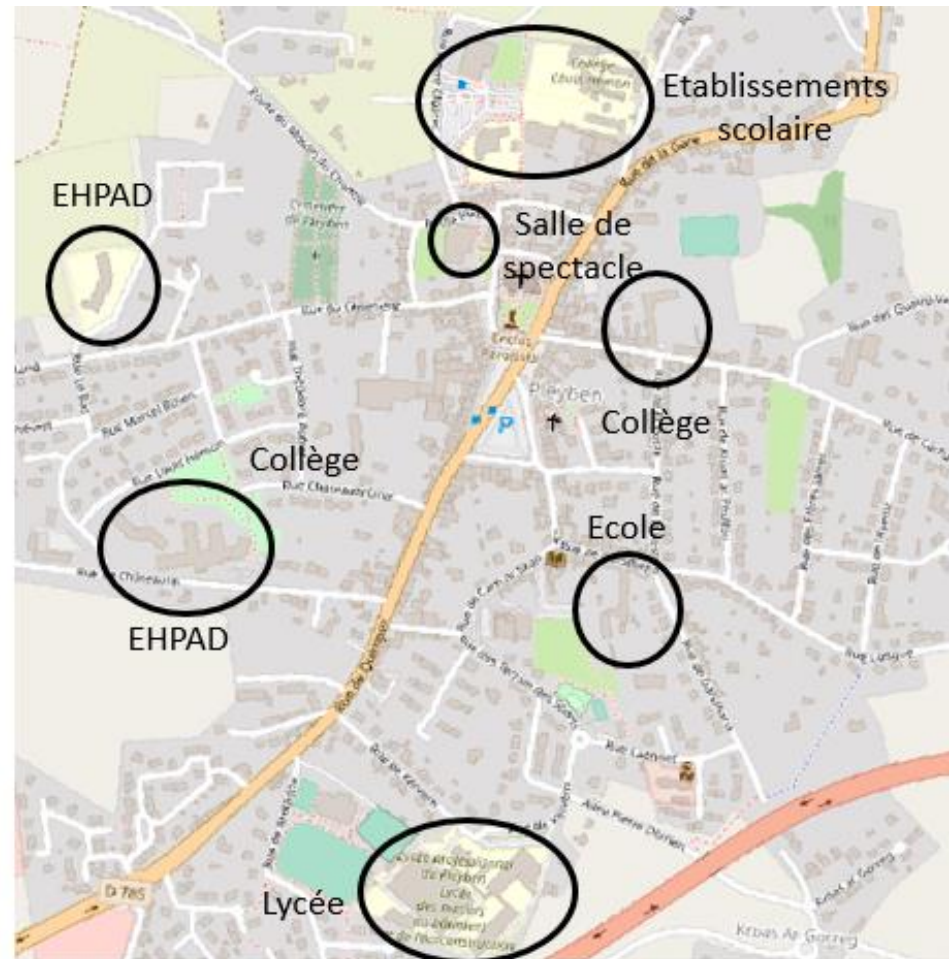
5.10.8.1 Perspectives de développement

La commune de Châteaulin est la commune la plus peuplée et consommatrice, on y retrouve des bâtiments publics, des logements collectifs et des entreprises avec des besoins de chaleur (notamment une laiterie).



- **Pleyben**

Pleyben est la seconde commune en termes de consommations et présente également un intérêt pour l'installation de réseau de chaleur.



5.10.9 SYNTHÈSE

Des réseaux de chaleur sont potentiellement implantables dans la totalité des communautés de communes à des échelles variées selon les besoins. Pour Brest Métropole, les possibilités d'extensions et de densification sur Brest sont importantes. Dans les communes de plus petites tailles, les centre-bourgs sont généralement à cibler où des bâtiments publics tertiaires (scolaire, administrations, etc...), de santé (Hôpitaux, EHPAD) et des logements collectifs sont implantés. Les serres peuvent également présenter un intérêt non négligeable.

Il conviendra dans la suite de l'étude de caractériser plus en détail les zones identifiées avec la connaissance de terrain et l'expertise technique des différents acteurs (élus, services, partenaires).

Ce travail permettra en phase 4 de mettre en place un schéma d'orientation des réseaux de chaleur pour lequel sera réalisée une étude technico économique plus poussée sur les zones les plus intéressantes.

5.11 PROSPECTIVE ET INNOVATION

5.11.1 PYROGAZEIFICATION

La pyrogazéification est un procédé de traitement thermique de matières carbonées (biomasse et/ou déchet) relativement sèches, **à haute température**. C'est une voie intermédiaire entre la pyrolyse et la combustion.

Conduite en présence d'une **quantité réduite d'oxygène**, la gazéification **transforme la biomasse en un mélange de gaz** par un procédé thermochimique (contrairement à la méthanisation qui est un procédé biologique à partir de matières carbonées plutôt humides). La gazéification permet de transformer 80% de la biomasse anhydre en mélange gazeux contenant jusqu'à 75% de l'énergie initialement contenue dans la biomasse. Ce mélange, appelé **syngaz**, contient de l'hydrogène (H₂), du mono et dioxyde de carbone (CO et CO₂), des goudrons et de l'eau. Les deux premiers gaz (H₂ et CO) sont combustibles et leur teneur déterminera le pouvoir calorifique du syngaz.

Contrairement à la combustion et l'incinération qui utilisent immédiatement le pouvoir énergétique des produits ou déchets sous forme de chaleur, par oxydation en présence d'un excès d'oxygène, la gazéification permet la valorisation des composés obtenus, dans un second temps. Cette valorisation se fait alors directement en aval ou sur un autre site, soit sous forme énergétique, par exemple dans une chaudière ou un moteur à combustion interne en substitution d'une énergie fossile, soit sous forme chimique pour la préparation de biocarburants ou de molécules à haute valeur ajoutée.

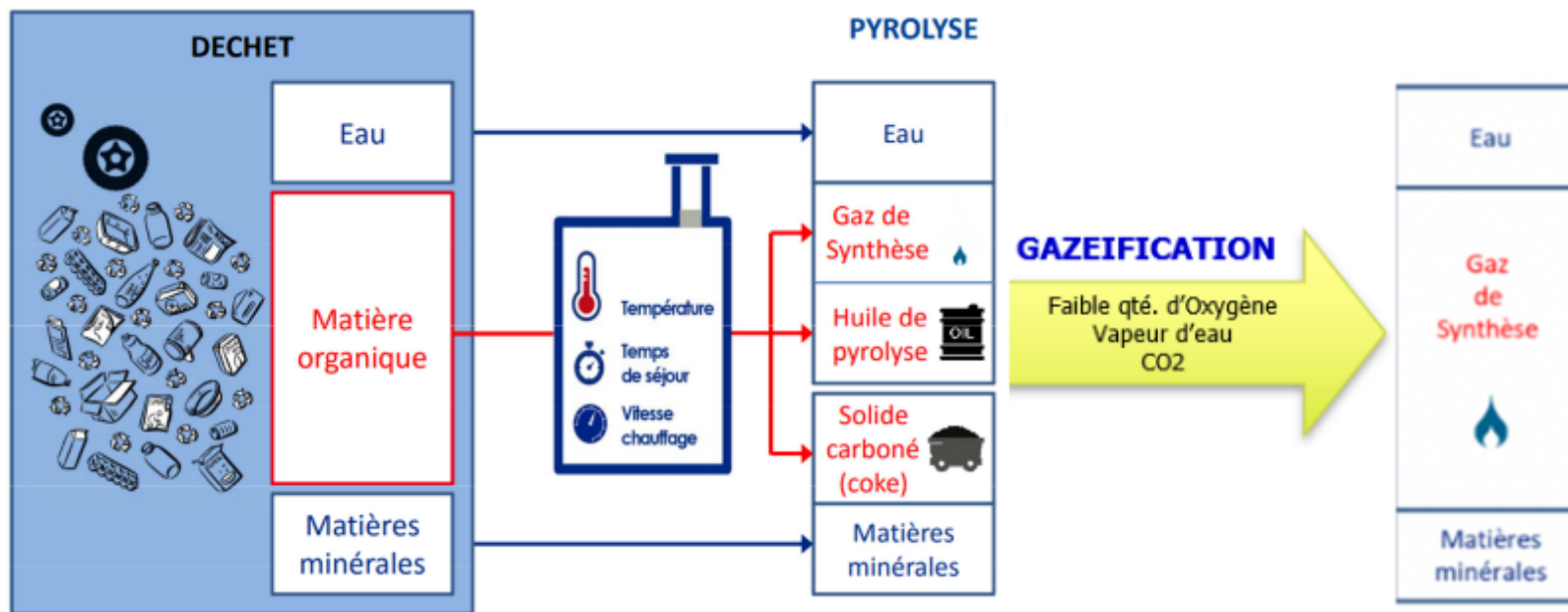


Figure 71 : Principe de la pyrogazéification

source : VALONEO

La mise en œuvre des procédés de pyrolyse/gazéification est ancienne comme en témoigne la fabrication séculaire de charbon de bois, ou de gaz **à partir de charbon et/ou de bois** (gaz de houille pour l'éclairage de villes au 19^{ème} siècle, gazogène au début du 20^{ème} siècle comme carburant de véhicules de transport). Actuellement, ces procédés se sont développés de façon industrielle dans les zones géographiques où la ressource biomasse ou charbon est abondante et bon marché (Amérique latine, Chine, ...).

Pour les **déchets**, le développement des technologies est plus récent. Une **première génération** de procédés a été développée à partir des années 80/90 en alternative aux technologies d'incinération. Ces procédés visent avant tout à **traiter des ordures ménagères en mélange**, dans une logique de santé publique plutôt que de valorisation énergétique, et concernent principalement des unités de grosses capacités (plus de cent mille tonnes par an). Ce type d'installations s'est beaucoup développé par exemple au Japon en raison notamment de leur compacité et du caractère inerte du résidu solide.

Depuis quelques années, une **seconde génération** de procédés est en cours de développement. Ces procédés se caractérisent par une nouvelle approche : 1/ Ils s'intéressent prioritairement aux **déchets issus de refus de tri ou triés à la source et non recyclables**, qui sont donc beaucoup plus homogènes que les ordures ménagères en mélange 2/ Ils se caractérisent par des tailles plus réduites en adéquation à la fois avec les gisements de ressources et les besoins énergétiques locaux, 3/ Ils se focalisent sur la valorisation énergétique des déchets et non sur un simple traitement, avec la recherche d'une plus grande efficacité énergétique globale. Des sociétés françaises et internationales, start-ups et grands groupes, travaillent sur la mise au point de ces nouvelles solutions afin de répondre aux nombreux enjeux environnementaux et énergétiques actuels et essayer de prendre une position de leader sur ce secteur d'avenir.

Sur les déchets, de nombreux projets de seconde génération se développent ces dernières années comme au Canada, aux USA, mais aussi en Europe (Belgique, Pologne, Grande-Bretagne, Espagne, ...). Cet intérêt est également très fort **en France**, avec un nombre croissant d'acteurs se positionnant sur cette technologie. Il est renforcé par le fort lobby des entreprises concédantes des réseaux de gaz naturel qui souhaitent repositionner le réseau gaz en tant que vecteur de transition énergétique, appelé à transporter du gaz « vert » renouvelable, donc produit à partir de biomasse, par injection au réseau de gaz produit par méthanisation ou gazéification de biomasse.

| ATOUTS | FAIBLESSES |
|--|---|
| Multiples valorisations possibles du gaz produit | Déficit de connaissance des particularités de ce type de procédés, notamment de seconde génération, et de leurs enjeux. |
| Diverses sources d'intrants possibles : biomasse forestière (bois) et agricole (paille, résidus de céréales, marc de raisins, sarments et ceps, ...), déchets (plastiques agricoles, bois, CSR), ... | |
| Bilan environnemental meilleur que la combustion (moins d'émission de polluants, procédé « dépolluant », les polluants sont concentrés dans les rejets solides et liquides) | |
| OPPORTUNITES | MENACES |
| Filière émergente : la gazéification apparaît dans les scénarios prospectifs de transition énergétique de l'ADEME | Adaptation nécessaire de la réglementation |
| Développement de nouvelles mobilités propres (GNV ou hydrogène) | Absence de réglementation spécifique pénalisant la filière (assimilation aux installations d'incinération de déchets) |
| Ancrage dans la transition énergétique des réseaux de transport de gaz | Absence de mesures financières incitatives |

Figure 72 : Analyse AFOM de la pyrogazéification

La ressource bois forestier est détaillée au § La ressource bois forestier est détaillée au § 5.1 et la ressource CSR au § 5.11.2.

SOTRAVAL, en partenariat avec Brest Métropole et GrdF, a démarré début 2021 une étude de faisabilité pour la réalisation d'un démonstrateur de production de méthane de synthèse sur le site du Spernot à Brest. Ce projet pourrait inclure un équipement de pyrogazéification à partir de biomasse du type déchets de bois de classe B (ameublement) qui partent aujourd'hui en enfouissement à Laval.

5.11.2 CSR : COMBUSTIBLE SOLIDE DE RECUPERATION

Une transcription de la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, dans le code de l'environnement, article R. 541-8-1, **reprend la définition de référence des CSR** proposée par le Décret n° 2016-630 du 19 mai 2016 :

« *Un combustible solide de récupération est un déchet non dangereux solide, composé de déchets qui ont été triés de manière à en extraire la fraction valorisable sous forme de matière dans les conditions technico-économiques du moment, préparé pour être utilisé comme combustible dans une installation relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Reste un combustible solide de récupération, celui auquel sont associés des combustibles autorisés au B de la rubrique 2910. Un arrêté du ministre chargé de l'environnement fixe les caractéristiques de ces combustibles, la liste des installations où ils peuvent être préparés ainsi que les obligations auxquelles les exploitants de ces dernières installations sont soumis en vue de garantir la conformité des combustibles préparés à ces caractéristiques.* »

- ➔ Le CSR est obligatoirement issu d'un gisement fatal (il sera nécessaire de prouver l'impossibilité de son recyclage matière), sa valorisation ne peut se faire que dans des installations soumises à la réglementation ICPE, dont le dimensionnement est justifié par un besoin d'énergie, et non une quantité de déchets à valoriser.

Beaucoup de déchets peuvent être préparés en CSR :

- Les ordures ménagères résiduelles
- Le refus de tri des emballages papier issus de la collecte sélective
- Le textile issu de la collecte sélective
- Le tout-venant (déchets occasionnels des ménages)
- Les déchets en mélange issus des DAE
- Les plastiques issus des DAE
- Le papier-carton issus des DAE
- Les déchets à fort PCI du bâtiment
- Les DEA⁸

On distingue :

- Les unités de préparation / production de CSR
- Les unités de valorisation / combustion des CSR

Selon le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) de la Région Bretagne, la quantité annuelle de CSR produite en Bretagne en 2016 est estimée à 80 000 tonnes par an. Le potentiel est le suivant :

| CSR | Gisement enfoui en 2016 | Gisement utilisable en CSR en 2016 |
|--|-------------------------|------------------------------------|
| Encombrants | 131 000 T | 65 000 T |
| Déchets des Activités Economiques hors déchets du BTP | 124 000 T | 100 000 T |
| Refus de Collecte Sélective | 9 000 T | 9 000 T |
| Refus d'unités de Tri-Mécano-Biologique | 76 000 T | 76 000 T |
| Refus de compostage de Végétaux | 8 700 T | 8 700 T |
| Estimation de gisement de Bois B non encore capté (Source : GT Bois) | 45 000 T | 45 000 T |
| TOTAL | 393 700 T | 303 700 T |

⁸ Déchets d'Eléments d'Ameublement

Figure 73 : Ressource potentiel en CSR en Bretagne

source PRPGD

D'autres gisements qui pourraient également être valorisés en CSR n'ont pas été intégrés, comme les résidus de broyats de pneus qui n'ont pas été estimés. Une partie du gisement de bois déchets fait l'objet d'une valorisation matière dans des unités industrielles éloignées de Bretagne. Des interrogations sur la pertinence de cette valorisation et sur l'intérêt d'une valorisation énergétique en Bretagne ont été exprimées par le groupe Expert du PRPGD.

Toujours selon le PRPGD, 3 installations de production de CSR se situent dans le Finistère (sur 4 en Bretagne), dont **2 sur le Pays de Brest à Brest** (Guyot Environnement) **et Guipavas** (Les Recycleurs Bretons) :

- ☑ En 2016, Guyot environnement produisait 25 000 tonnes par an de CSR. En 2020, la société a annoncé la production supplémentaire de 15 000 tonnes par an à destination de l'agglomération de Stockholm⁹. En 2021, une enquête publique s'est tenue du 1^{er} février au 5 mars pour un projet d'extension du site¹⁰ incluant la mise en place d'une chaufferie CSR qui valoriserait la totalité de la production actuelle, soit 40 000 t/an pour produire de la chaleur et de l'électricité. La chaleur produite alimentera un réseau vapeur permettant à la société Bunge de couvrir 92% de ses besoins en chaleur, en substitution au gaz naturel.
- ☑ En 2019, les Recycleurs Bretons produisait 20 000 tonnes par an de CSR. En avril 2020, la société a elle aussi chargé 2 000 tonnes de CSR vers la Suède. L'objectif est de fournir au total 25 000 tonnes de CSR en 2020 et de charger un bateau par mois soit environ 4 000 tonnes à compter du mois de juin 2020. Fin 2021, les Recycleurs Bretons a déposé un Dossier de Demande d'Autorisation environnementale pour un projet d'extension¹¹ de son activité sur le site. D'après ce dossier, la capacité actuelle de production de CSR du site est de 30 000 tonnes / an à destination de LAFARGE (cimenterie) et SÖDERENERGI (Suède).

Le territoire est donc particulièrement bien doté avec une capacité de production totale de **70 000 tonnes / an en 2020**.

D'ici cinq ans, Guyot environnement estime son potentiel de production à 100 000 tonnes/an.

Les débouchés pour ces CSR manquent et sont quasiment uniquement représentés par les cimenteries localisées hors du territoire, peu fiables du point de vue de la sécurisation des débouchés et ne valorisant pas économiquement le CSR produit.

Le PRPGD a fixé comme objectif la trajectoire zéro enfouissement de déchets ultimes à l'horizon 2030, soit une ressource de 303 700 tonnes de déchets pouvant être transformés en CSR à l'horizon 2030 en Bretagne. Les déchets à haut PCI actuellement valorisés dans les UVE (environ 120 000 t/an en 2016 en Bretagne) pourraient aussi être transformés en CSR. Soit un gisement breton total de 420 000 t/an.

Le PRPGD fixe comme objectif de valoriser la totalité de sa production de CSR sur son territoire en privilégiant une valorisation énergétique en grande majorité sous forme de chaleur et au plus près des usages. Des projets de valorisation (pyrogazéification, combustion ou cogénération) seront nécessaires pour atteindre l'objectif zéro enfouissement en 2030.

⁹ <https://france3-regions.francetvinfo.fr/bretagne/finistere/brest/brest-guyot-environnement-exporte-suede-combustible-issu-dechets-ultimes-1792125.html>

¹⁰ <https://www.finistere.gouv.fr/Publications/Publications-legales/Enquetes-publiques/GUYOT-ENVIRONNEMENT-BREST-Projet-extension-centre-tri-transit-regroupement-et-traitement-dechets-non-ddangereux-ZIP-BREST>

¹¹ <https://www.finistere.gouv.fr/content/download/43410/310073/file/dossier.pdf>

5.11.3 HYDROGENE

L'hydrogène produit à partir d'énergie renouvelable est qualifié d'hydrogène vert.

Le projet d'ordonnance relative à l'hydrogène, prise en application de l'article 52 de la loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat définit l'hydrogène renouvelable ainsi : « hydrogène produit soit par électrolyse de l'eau en utilisant de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables telles que définies à l'article L. 211-2¹², soit par toute une autre technologie utilisant exclusivement une ou plusieurs de ces mêmes sources ».

Les différents modes de production de l'hydrogène renouvelable sont les suivants :

- ☑ Vaporeformage : il s'agit du procédé de production utilisé actuellement à partir de gaz mais en remplaçant le gaz naturel par du biogaz : le potentiel de production de biogaz est estimé au § 5.8 ;
- ☑ Pyrogazéification de la biomasse : le potentiel de bois énergie est estimé au § 5.1 néanmoins, comme l'indique le § 5.11.1 sur la pyrogazéification, d'autres ressources comme les déchets sont mobilisables pour la pyrogazéification ; les CSR sont évoqués au § 5.11.2 ;
- ☑ Electrolyse de l'eau à partir d'électricité renouvelable :
 - solaire photovoltaïque, dont le potentiel est estimé au § 5.5,
 - éolien, dont le potentiel est estimé au § 5.7,5.5
 - hydro-électricité, dont le potentiel est estimé au § 5.4,
 - ...

Ce dernier mode de production connaît actuellement un fort engouement.

L'hydrogène est actuellement majoritairement utilisé en industrie (raffinage pétrolier, ammoniac et engrais, industrie chimique, métallurgie, verrerie, alimentaire, ...). Les perspectives de développement de son utilisation sont multiples :

- ☑ Usage matière : production d'acier primaire, chimie
- ☑ Mobilité
- ☑ Stockage et transport d'énergie

¹² Article L. 211-2 du code de l'énergie : *Les sources d'énergies renouvelables sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz. La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers.*

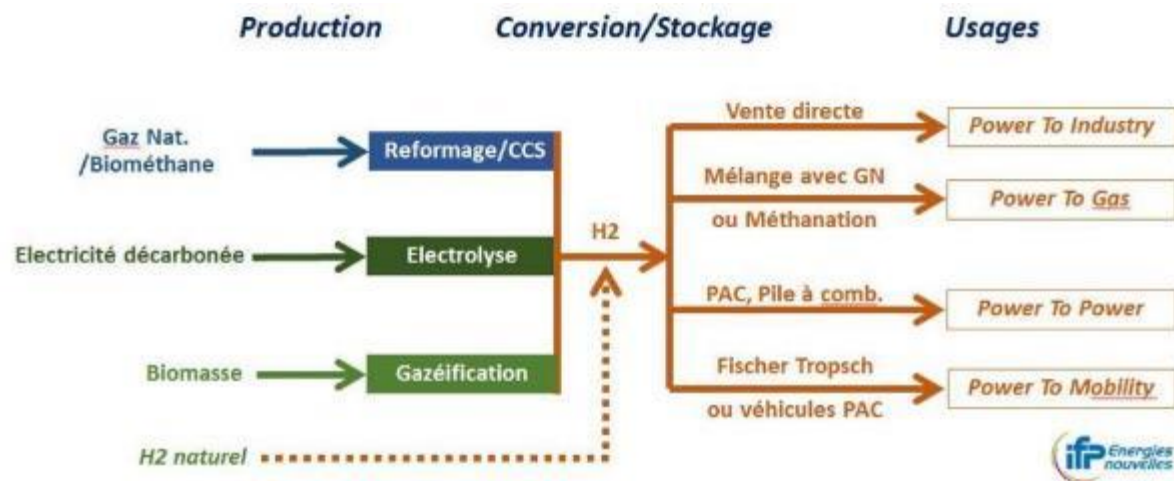


Figure 74 : Modes de production et usages de l'hydrogène

source : IFP

Sur le territoire du Pays de Brest, les usages actuels identifiés sont les suivants :

Sur le territoire du Pays de Brest, deux industries utilisant potentiellement de l'hydrogène ont été identifiées :

- Lessonia à Saint-Thonan, fabricant de produits cosmétiques, L'hydrogène est utilisé dans la production de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2), ce dernier est utilisé dans la fabrication de produits cosmétiques.
- Novatech Technologies à Pont-de-Buis-lès-Quimerch, fabricant de matériels électroniques. L'hydrogène est utilisé dans les process de fabrication des LED et semi-conducteurs.

Les usages futurs possibles sont :

Les flottes captives :

- Des collectivités :
 - Transports en commun : bus, trains, ...
 - Collecte des déchets : Camions Bennes à Ordures Ménagères
 - Logistique portuaire
- Des entreprises :

- Transports routiers
- Transports maritimes

- ☑ Les voitures individuelles
- ☑ ...

Le niveau de maturité de chaque secteur est indiqué ci-dessous :

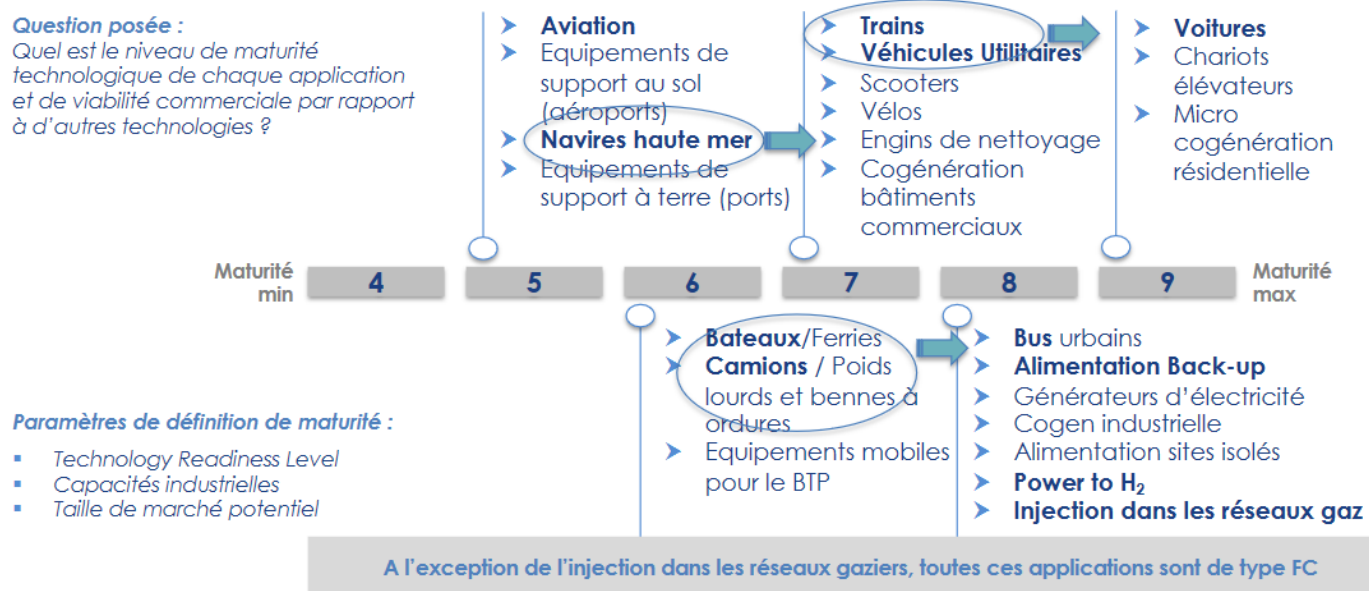


Figure 75 : Maturité des solutions hydrogène

source : Seya consulting

Exemple d'application sur le territoire

Afin d'appréhender les ordres de grandeur de mise en place d'une filière hydrogène, il est pris comme exemple la conversion partielle de la flotte de bus de Brest Métropole. Cet exemple n'est pas une proposition d'action¹³.

¹³ A ce jour, la stratégie de la métropole est de développer l'électromobilité avec la création d'une 2^{ème} ligne de tramway et une ligne de BHNS, le renouvellement des bus étant réalisé en bus électrique.

La flotte de bus de Brest Métropole est constituée de (données issues du rapport d'activité 2018¹⁴) :

- ☑ 50 bus standards
- ☑ 53 bus articulés
- ☑ 6 véhicules PMR

En 2018, le kilométrage commercial du réseau de transport de la métropole s'élève à 6,8 millions de kilomètres dont 5,6 millions de kilomètres effectués par les bus (hors transport à la demande et PMR). La consommation moyenne de carburant est de 52,18 L/100 km pour les bus standards et 55,84 L/100km pour les bus articulés.

Hypothèses :

- ☑ Les bus standards représentent 48,5 % des bus, on considère qu'ils parcourent la même part du kilométrage total soit 2,7 millions de kilomètres
- ☑ En prenant comme référence Autobus standard hydrogène SAFRA¹⁵ :

- autobus urbain
- équipé d'une traction électrique de 250 kW
- alimentée par un pack batteries lithium-ion de 132 kWh
- pile à combustible de 30 kW
- système de stockage de 30 kg d'hydrogène à 350 bar,
- autonomie minimale de 350 km par jour.

- ☑ 1 kg d'H₂ = 11 Nm³
- ☑ Contenu énergétique de l'H₂ : 3 kWh / m³
- ☑ Electrolyseur fonctionnant avec un facteur de charge de 30 % soit une puissance nominale de 4,4 MWe pour répondre aux besoins

En prenant le cas de la conversion des 50 bus standards à l'hydrogène, il faudrait une centrale photovoltaïque de 13,1 MWc pour les alimenter.

Dans le cas d'un facteur de charge de l'électrolyseur à 37%, la centrale photovoltaïque serait de 21,8 MWc.

A noter que la transformation d'électricité en électricité pour la mobilité a un rendement de :

- ☑ 23 % pour la chaîne hydrogène, en considérant les étapes d'électrolyse, de compression, ...
- ☑ 70 % pour la chaîne batterie, en considérant les pertes dues aux cycles de charge et décharge

La chaîne hydrogène est donc plus consommatrice d'énergie pour le même usage que l'usage de batteries.

14

https://www.brest.fr/fileadmin/imported_for_brest/fileadmin/Documents/Action_publicue/2_institutions/Rapports_d_activites_delegataires/2018/Rapport_d_activite_Keolis_Brest_2018.pdf

¹⁵ <https://www.catp.fr/produit/autobus-standard-hydrogene-safra/>

5.11.4 POWER-TO-GAS

Power-to-gas Tous les scénarios prospectifs (Négawatt, ADEME, ...) prenant en compte la nécessaire transition énergétique et se projetant au-delà de 2030 partagent le constat que le stockage de l'énergie va devenir un enjeu de plus en plus important, notamment avec un taux de pénétration des énergies renouvelables qui augmente. « C'est notamment le cas du power-to-gas et de la méthanation (fabrication de méthane de synthèse obtenu à partir d'hydrogène, lui-même produit à partir d'électricité) qui émergent comme des clés de voûte incontournables des systèmes énergétiques de demain. »¹⁶

A titre d'exemple, le scénario Négawatt prévoit l'intégration progressive de la méthanation à partir de 2030, lorsque le taux de pénétration d'EnR atteint 75%. Les scénarios de l'ADEME, quant à eux, prévoient l'intégration de la méthanation à partir de 2050, lorsque le taux de pénétration d'EnR atteint entre 50 et 60 %.

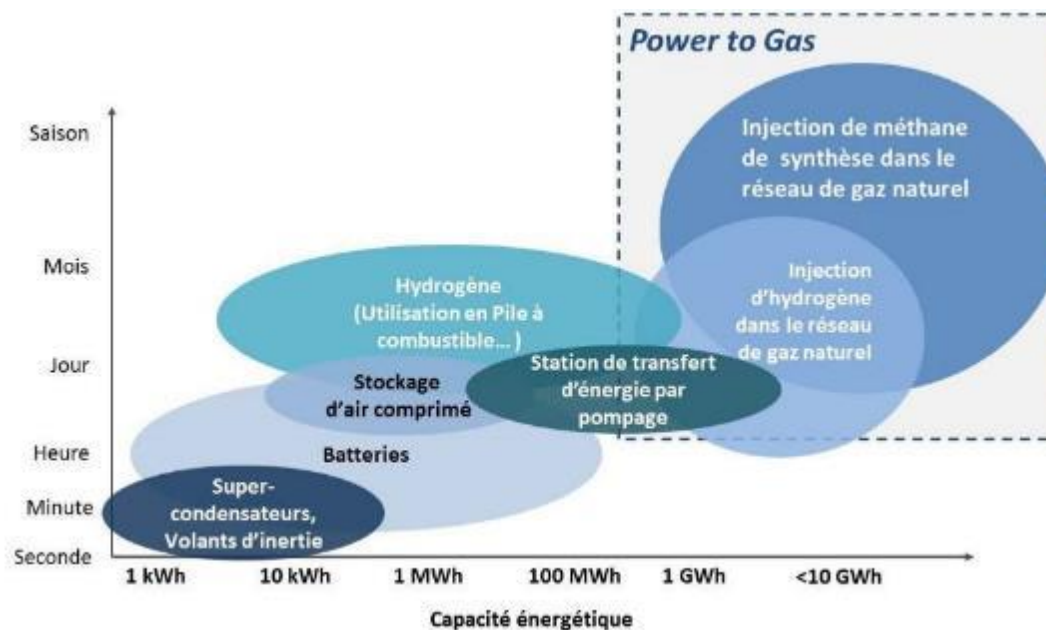


Figure 76 : Classement des technologies de stockage d'électricité selon leur temps de stockage et leur capacité

Source : GRT Gaz

¹⁶ Source : Négawatt, dans la synthèse de son scénario 2017-2050

Le power-to-gas consiste à convertir de l'électricité en gaz de synthèse¹⁷. L'électricité doit être d'origine renouvelable pour considérer le gaz produit comme énergie renouvelable.

La première étape est constituée par un électrolyseur permettant de convertir l'énergie électrique en énergie chimique sous forme d'hydrogène, en décomposant des molécules d'eau : $H_2O + \text{énergie} \Rightarrow H_2 + \frac{1}{2} O_2$.

Une deuxième étape peut être ajoutée pour convertir l'hydrogène en méthane par l'intermédiaire d'une réaction de méthanation ($4H_2 + CO_2 \Rightarrow CH_4 + 2H_2O$). Cette seconde étape rend le gaz de synthèse intégrable sans limite dans les infrastructures gazières actuelles. Cette dernière réaction nécessite une source de CO_2 . Les deux procédés coproduisent de la chaleur et l'électrolyse coproduit de l'oxygène. La valorisation de ces coproduits peuvent permettre d'améliorer le bilan énergétique, économique et environnemental du procédé.

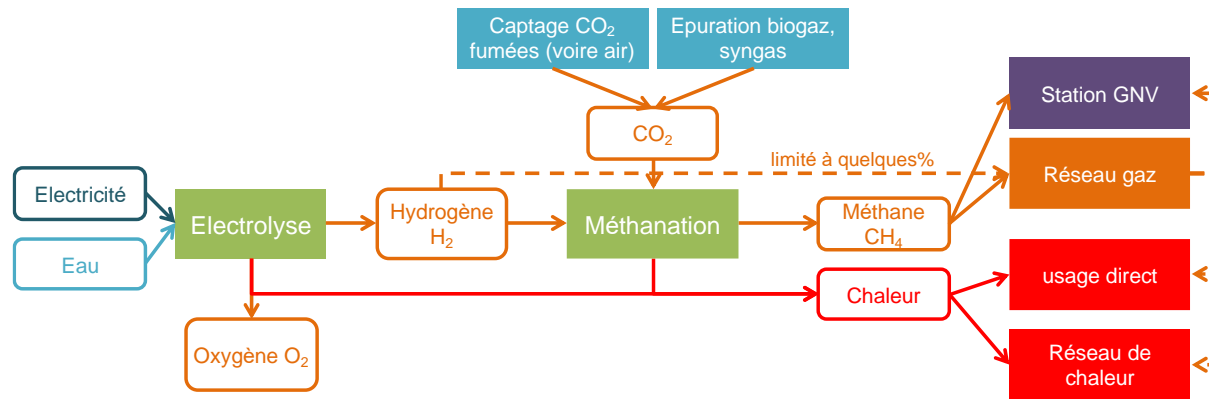


Figure 77 :Description du power-to-gas avec méthanation

SOTRAVAL, en partenariat avec Brest Métropole et GrdF, a démarré début 2021 une étude de faisabilité pour la réalisation d'un démonstrateur de production de méthane de synthèse sur le site du Sprenot à Brest. Ce projet inclut un équipement de méthanation.

Aujourd'hui, sur les démonstrateurs Power-to-Gas, deux voies différentes sont développées :

¹⁷ Plus de détails sur le power-to-gas dans l'étude ADEME, « Étude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire », 2014, www.ademe.fr/etude-portant-lhydrogene-methanation-comme-procede-valorisation-lelectricite-excedentaire

- ☑ La méthanation catalytique : utilisation de réacteurs chimiques utilisant des catalyseurs (typiquement à base de nickel) pour permettre d'activer la réaction. Ces réactions se passent à haute température (300-400°C voire plus), rendant possible la co-production de chaleur haute température, plus facilement valorisable.
- ☑ La méthanation biologique : des micro-organismes (bactéries) réalisent la conversion. Dans ce cas, la réaction s'opère à des températures comprises entre 30 et 60°C, rendant plus difficile la valorisation de la chaleur. Cette voie est beaucoup plus récente.

5.11.5 ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

5.11.5.1 Hydrolien

L'hydrolien est actuellement un marché de niche essentiellement adressé pour les zones non interconnectées (zones non connectées au réseau électrique métropolitain). Ce type d'énergie requiert des zones de forts courants en mer (2-3 m/s) telle que le courant du Fromveur et des zones de courant un peu plus faible en milieu fluvial (à partir de 1m/s) ainsi qu'une profondeur d'eau suffisante pour ne pas entraver la navigation ou les activités déjà existantes en mer. Le facteur de charge des hydroliennes est compris entre 30 et 50 %. Le principal avantage de la ressource est sa prédictibilité qui devrait faciliter son intégration au réseau électrique en cas de large déploiement. Cependant les coûts de production sont encore très élevés.

Aucun projet n'est actuellement en cours dans les limites géographiques du Pays de Brest. La zone la plus propice se situe dans le Fromveur, passage séparant Ouessant de l'archipel de Molène. Dans ce passage, Akuo-Energy développe le projet PHARE, projet qui vise à améliorer l'indépendance énergétique de l'île de Ouessant en s'appuyant sur du stockage et différentes sources d'énergies renouvelables dont l'énergie hydrolienne. Ce projet devrait voir l'installation deux hydroliennes Sabella D12 de 500 kW chacune vers 2023.

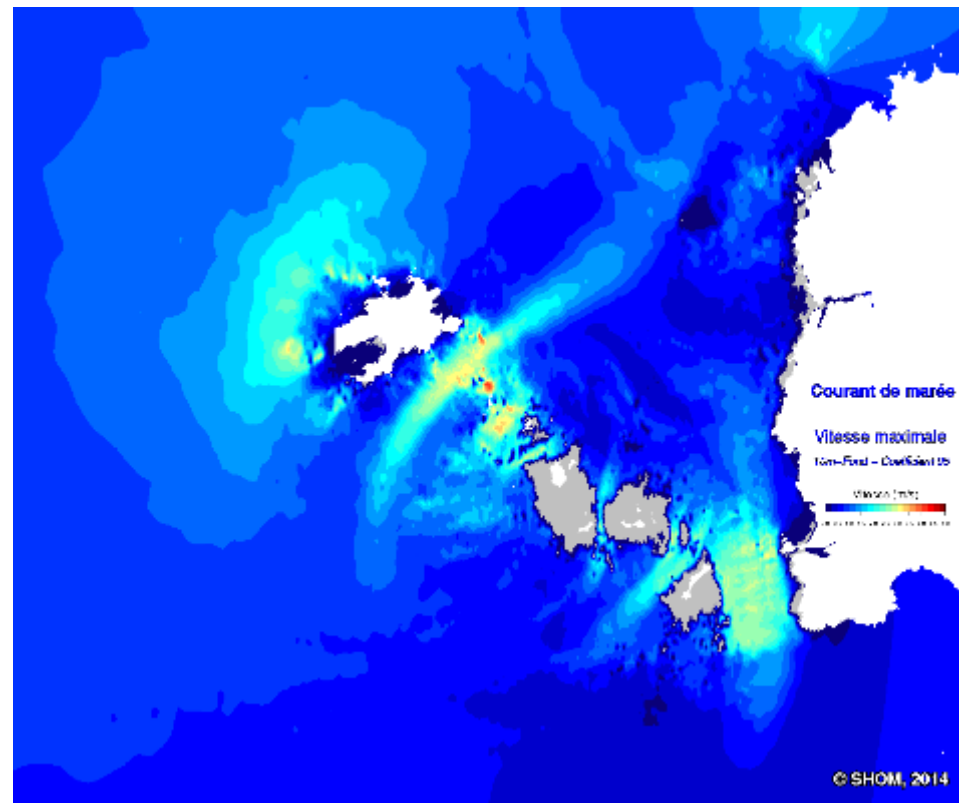


Figure 78 : Modélisation courant marée 3D

Source : SHOM

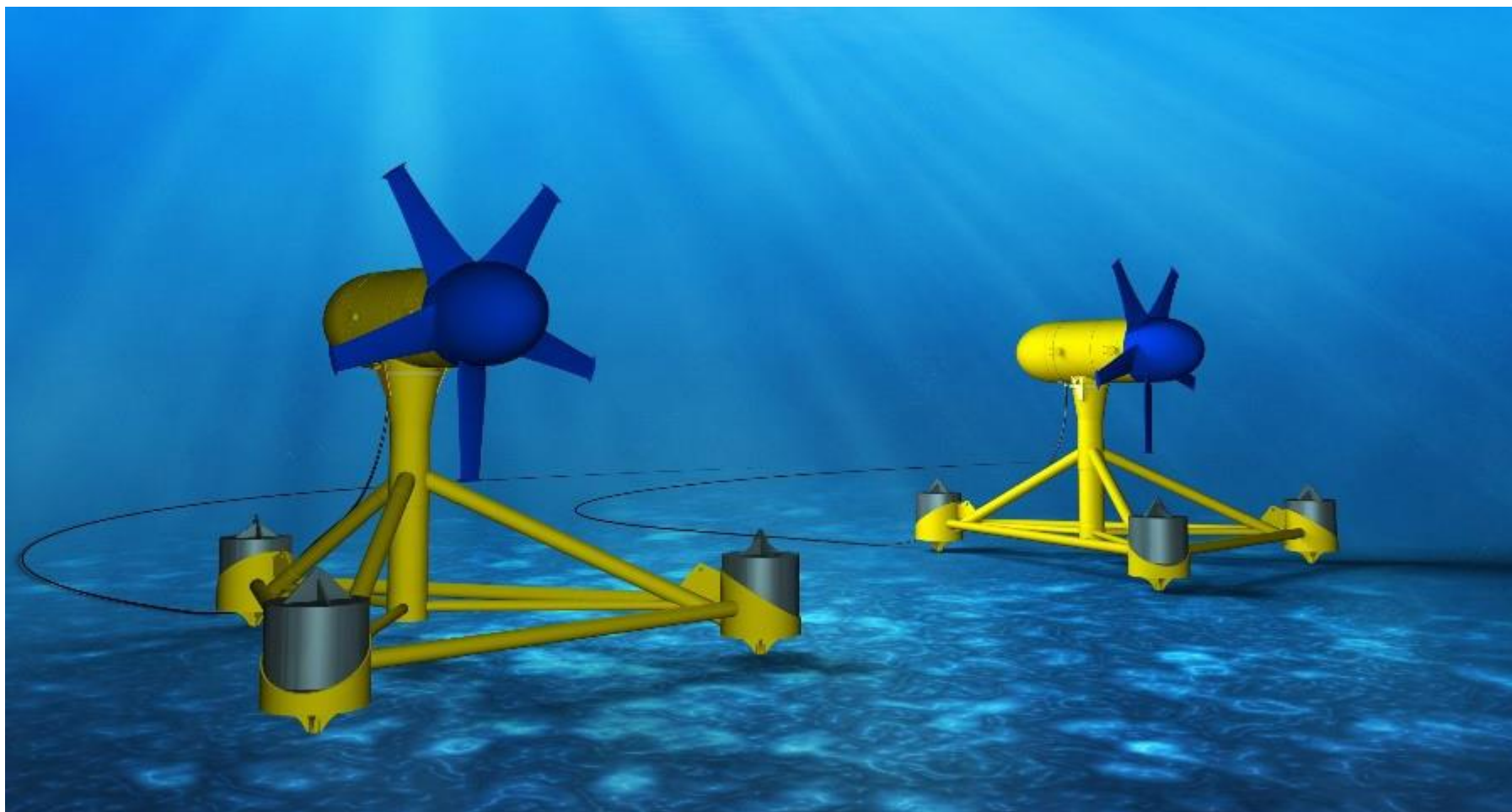


Figure 79 : hydrolienne D12

Source : Sabella

Le potentiel d'installation du Fromveur est d'environ 500 MW. En fonction de la réussite du déploiement des 1^{er} modèles hydroliennes commerciales d'ici 2023, de la réduction de leur coût et de la politique énergétique nationale, un projet de plus grande puissance raccordé au continent est envisageable mais pas avant 2030. En effet, En 2014, ERDF dans le cadre de l'étude Merific¹⁸ avait estimé le délai nécessaire pour conduire le raccordement à environ 6 à 7 ans. **250 MW pourraient être installés dans le Fromveur soit un potentiel énergétique d'environ 750 GWh par an après 2030.**

¹⁸ Etats des lieux sur les conditions d'accueil des productions d'électricité sur le territoire finistérien - Merific

Il est à noter que des acteurs académiques du Pays de Brest en lien avec des acteurs industriels travaillent sur un projet d'une solution hybride d'hydrogène alliée à l'hydrolien qui pourrait lever cette contrainte de raccordement. (Projet Encore/Thypso).

Un autre industriel est basé dans le Pays de Brest : Aquaphile - Hydro-Gen à Landéda. Il développe un concept d'hydrolienne fluviale robuste visant l'électrification de villages ou de hameaux plutôt à destination des pays en voie de développement ou zones non interconnectées à un réseau continental. Un 1^{er} dispositif fonctionne à Manbassa au Congo (10-15 kW). **Le soutien public à l'installation d'un tel dispositif dans les Abers par exemple relèverait plutôt d'une politique de soutien au développement économique** (vitrine de démonstration / facilitation pour la mise au point) plus que d'une politique énergétique (les niveaux de production attendus ne correspondant pas aux besoins énergétiques locaux).

Source : Ensta Bretagne, SHOM, Inyanga, Sogea

5.11.5.2 Energie de la Houle

Différents concepts de système houlomoteur ont émergé depuis le début du XXI^{ème} siècle. Ils peuvent se classer en 3 catégories : les systèmes au large, les systèmes proches de la côte (faible profondeur) et les systèmes bord à quai. Plusieurs démonstrateurs ont été mis à l'eau sans réel succès. Les systèmes offshore et nearshore ayant pour la plupart connus des problèmes de fiabilité lors de tempêtes. Le principal enjeu est de réussir à concevoir des systèmes capables de résister aux très fortes houles ponctuelles et de produire de l'énergie avec les houles plus faibles tout en trouvant un équilibre économique. Les projets les plus emblématiques ont été stoppés (Pelamis, WaveRoller, Oceanlinx...)



Figure 80 : Prototype Wavegem

Source : Geps Techno

En France, l'industriel GEPS Techno a réussi à atteindre un niveau commercial pour des systèmes houlomoteurs de faible puissance embarquée sur des bouées scientifiques : Wavepearl. Un démonstrateur de niveau quasi commercial Wavegem est actuellement développé et pourrait être déployé pour alimenter une des bases des Terres Australes et Antarctiques Françaises (50-500kW). Une autre société basée à Bordeaux continue à développer un autre concept : Seaturns (Son niveau R&D se situe au TRL 3-4 sur une échelle de 9). Là aussi, le 1er marché visé est d'abord celui des zones côtières isolées, c'est à dire les zones où les coûts de production de l'électricité sont élevés. **Compte-tenu des délais de raccordement et de la maturité des technologies, il est difficile d'entrevoir un déploiement des systèmes houlomoteurs offshore ou nearshore raccordés à un réseau électrique continental avant 2035-2040.**

Une zone est réservée en Bretagne au large d'Audierne pour mener des essais de systèmes houlomoteurs. Il existe aussi un site d'essai au large du Croisic en Pays de la Loire. **Le suivi de l'actualité de ces sites de démonstration reste un bon indicateur de la réalité ou non du développement des systèmes houlomoteurs** raccordables au réseau dans les prochaines années pour les systèmes au large ou côtier.

Dans le cadre du projet EMACOP (réunissant notamment le CEREMA), l'intérêt des systèmes houlomoteurs bords à quai a été étudié en détail. Plusieurs avantages à ce type de dispositif : leur mise au point et leur maintenance facilitées par un accès par la terre, intégration sur des digues à modifier ou à créer pour faire face au changement climatique. Cependant l'énergie reçue est beaucoup plus faible qu'au large (dispersion de l'énergie de la houle lors de la remontée des fonds) et les dispositifs peuvent être sensibles au marnage selon le type de dispositif. En Europe deux dispositifs fonctionnent : Mutriku en Espagne (300kW colonne d'eau oscillante) et Eco Wave Power à Gibraltar (100 kW flotteurs pilonnant). Ces dispositifs sont des prototypes. EDF développerait un projet d'une dizaine de flotteurs sur le port de Jaffa à Tel-Aviv.

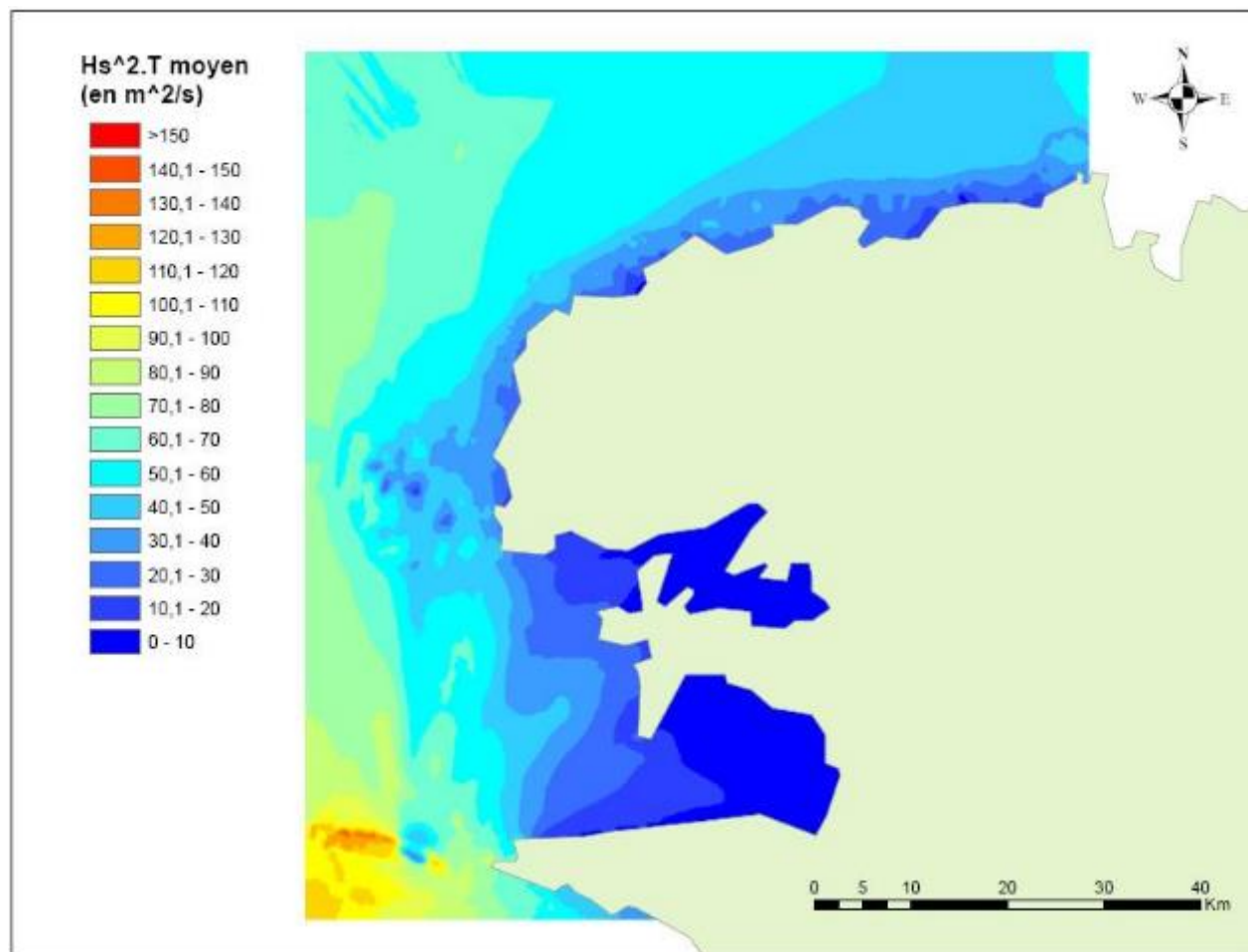


Figure 81 : Modélisation énergétique de la houle – Pointe bretonne

Source : INP Toulouse

La pointe bretonne est soumise aux houles d'Atlantique. Cependant la majorité du Pays de Brest est abritée derrière la Chaussée de Sein, l'archipel de Molène et Ouessant ce qui diminue fortement l'énergie arrivant de manière régulière sur les côtes. Sur les communes littorales continentales du Pays de Brest, l'énergie moyenne reçue à la côte ou en proximité est comprise entre 5 et 20 kW/m avec une variabilité saisonnière forte. La puissance récupérable peut être 5 à 10 fois plus importante en hiver qu'en été. Une installation de 1 MW (au moins 100 m de capteurs ou digues) pourrait produire environ 2 000 MWh/an. Le coût de revient de l'énergie est estimé entre 200€ et 2000€ / MWh (soit entre 3 et 30 fois le coût actuel d'éolien terrestre) d'après l'étude Emacop.

Le CEREMA a identifié deux sites d'intérêt dans le Pays de Brest : Le Conquet et Molène.

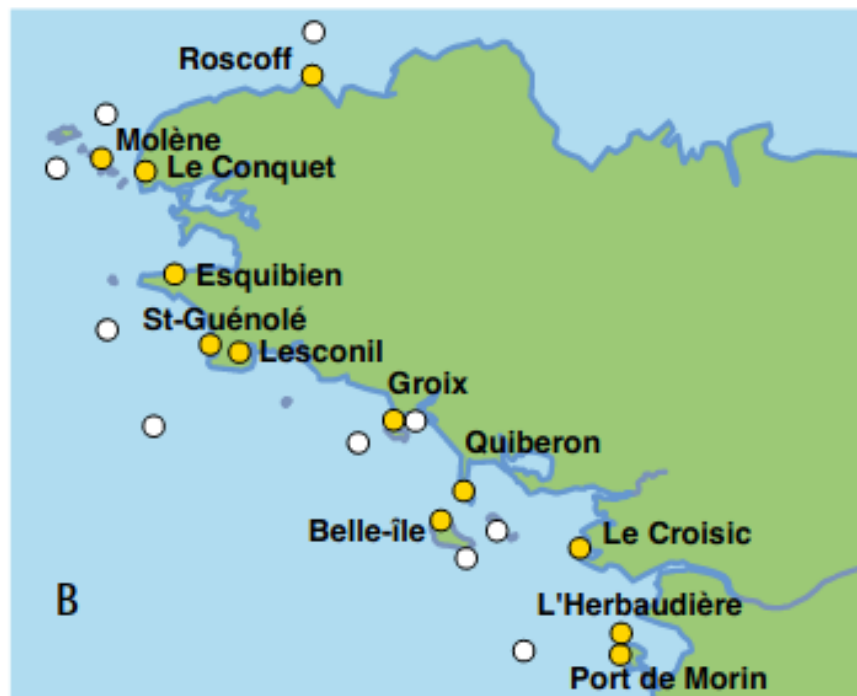


Figure 82 : Site d'intérêt selon le guide de conception en phase avant-projet - systèmes houlomoteurs bords à quai

Source : Cerema

| Lieu | Bathymétrie (m CM) | Niveau d'eau moyen (m) | Longueur de digue (m) | Puissance moyenne annuelle | Potentiel d'installation | Potentiel de production |
|-------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| Molène | 0 | 4.3 | 60 | 1.3 à 5.1 kW/m | 192 kW | 384 MWh |
| Le Conquet | 1 | 4.0 | 140 | 1.1 à 4.4 kW/m (extrême plus faible qu'à Molène) | 385 kW | 770 MWh |

Figure 83 : Site houlomoteurs bords à quai du finistère

Source : Ensta Bretagne, Cerema, Geps Techno

5.11.5.3 Eolien offshore

L'éolien offshore correspond à deux catégories technologiques :

- l'éolien posé jusqu'à 25-30 m – les fondations sont posées sur les fonds marins. Cette catégorie constitue la très large majorité des parcs éoliens offshore installés dans le monde. En Europe, les parcs sont situés en moyenne à 41 km des côtes et à 27,5 m de profondeur. La majorité des parcs offshore du Nord de l'Europe sont situés dans des zones sédimentaires où l'installation des fondations, des câbles électriques est plus aisée que sur des fonds rocheux.
- l'éolien flottant pour des profondeurs au-delà de 50 m. Les éoliennes sont érigées sur des structures flottantes ancrées dans les fonds marins. Cette catégorie permet de s'affranchir des contraintes de profondeurs et de la nature des fonds marins. Elle est intéressante pour des pays comme la France dont les fonds marins à proximité des côtes plongent rapidement. Cette filière n'est cependant pas encore complètement mûre technologiquement. Deux démonstrateurs devraient voir le jour en France, un au large des Pyrénées Orientales et un au large de l'île de Groix au cours des prochaines années.

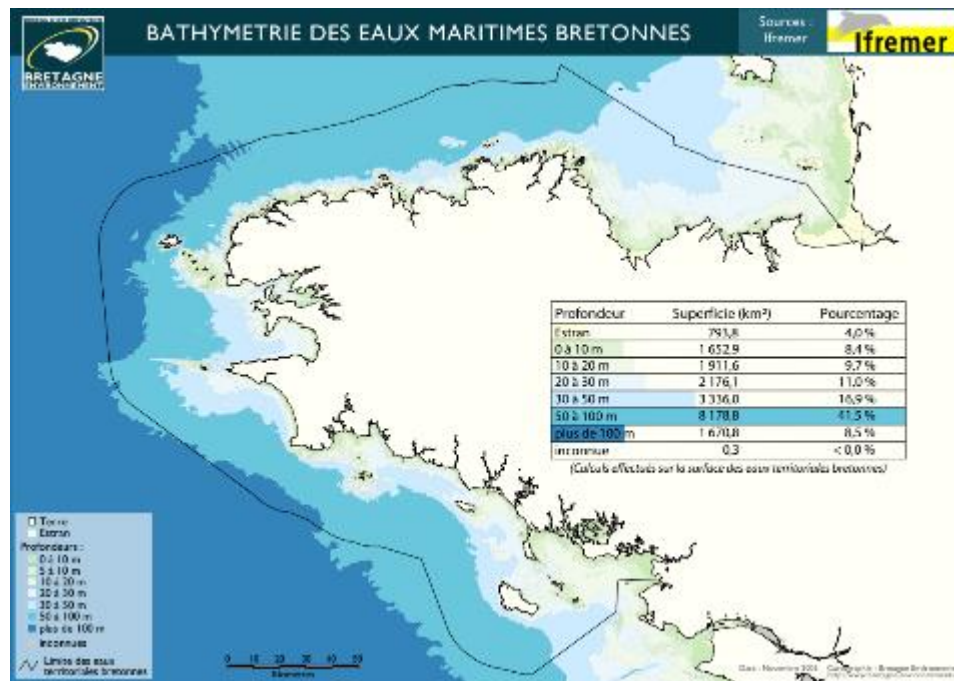


Figure 84 : Bathymétrie des eaux maritimes bretonnes et potentiel éolien offshore

Source : Ifremer

5.11.5.4 Thalassothermie

La thalassothermie consiste en la mise en place d'une pompe à chaleur qui utilise l'eau de mer comme source de chaude ou froide selon les saisons et besoins. L'avantage principale de ce système est la disponibilité de la ressource et sa faible intermittence. L'installation dispose d'un captage et d'un rejet d'eau de mer, un ou plusieurs échangeurs et une ou plusieurs pompes à chaleur. Elle peut desservir un bâtiment, ou plusieurs via un réseau de chaleur ou une boucle d'eau tempérée.

Comme pour la géothermie elle est bien adaptée pour des projets neufs ou rénovés avec des systèmes de distribution à basses températures, ainsi que pour des bâtiments avec des besoins de froid. Diverses installations ont été réalisées en France :

- Cité de la Voile Tabarly à Lorient
- Aquarium de la Rochelle
- Boule d'eau tempérée à la Seyne-sur-Mer
- Réseau de la Divette à Cherbourg
- Casino de Biarritz
- Projet Euromed à Marseille

Le tableau ci-dessous présente une grille de critères pour évaluer l'intérêt technique et économique de mise en place d'une solution de production thalassothermique :


| Critère | Défavorable  Favorable | | |
|------------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| | | | |
| Température caloporteur | > 55°C | 55°C – 45°C | < 45°C |
| Température frigopporteur | < 7°C | 7°C – 15°C | > 15°C |
| Besoins saisonniers | Chaud modéré hiver, froid fort été, basculement mi saison | Chaud en hiver, froid en été, les 2 en simultanée en mi saison | Chaud et froid combinés toute l'année |
| Puissance nécessaire | < 500 kW | < 500 kW et < 1 MW | > 1 MW |
| Distance entre bâtiment - mer | > 2 km | 0,5 à 2 km | < 500 m |
| Profil du lieu de captage | Côte escarpée rocheuse, battue par les tempêtes | Côte abritée avec pente rapide mais régulière | Port |
| Biodiversité aux captages et rejet | Très sensible | Fragile | Faible |
| Marée avec un marnage sensible | Fort | Modéré | Faible |
| Variation T° EDM | Forte > 25°C été et < 10°C hiver | Fluctuant 10 à 25°C | Stable |
| T° EDM pour PAC | Hiver < 6°C | Hiver > 12°C | Hiver > 16°C |
| T° EDM pour GF | Eté > 26°C | Eté < 20°C | Eté < 17°C |

Figure 85 : grille d'évaluation de l'intérêt de solutions thalassothermiques

Source : geothermies.fr¹⁹

¹⁹ Guide complet sur les installations de pompe à chaleur sur eau de mer : [Guide conception PAC eau de mer \(geothermies.fr\)](http://geothermies.fr)

Afin d'estimer le potentiel sur le Pays de Brest, il a été ciblé deux principaux critères : la distance du bâtiment à la mer, et les besoins estimés du bâtiment.

Une échelle de « priorité » de potentiel thalassothermie a ainsi été estimée, selon les critères suivants :

- Priorité 1, potentiel très favorable : distance inférieure à 500 mètres et besoins supérieurs à 1 GWh,
- Priorité 2, potentiel favorable : distance comprise entre 500 mètres et 1 km et besoin supérieurs à 2,5 GWh,
- Priorité 3, potentiel à étudier au cas par cas : distance entre 1 km et 2 km, besoins supérieurs à 3,5 GWh.

Un peu plus de 200 bâtiments sont repérés ainsi par cartographie, représentant en tout 350 GWh potentiellement intéressants pour la thalassothermie, dont la moitié sont en priorité 1, potentiel à priori très favorable, représentant 215 GWh.

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

□ Limite des EPCI

Potentiel thalassothermie

- Priorité 1
- Priorité 2
- Priorité 3

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

POTENTIEL THALASSOTHERMIE - BREST MÉTROPOLE

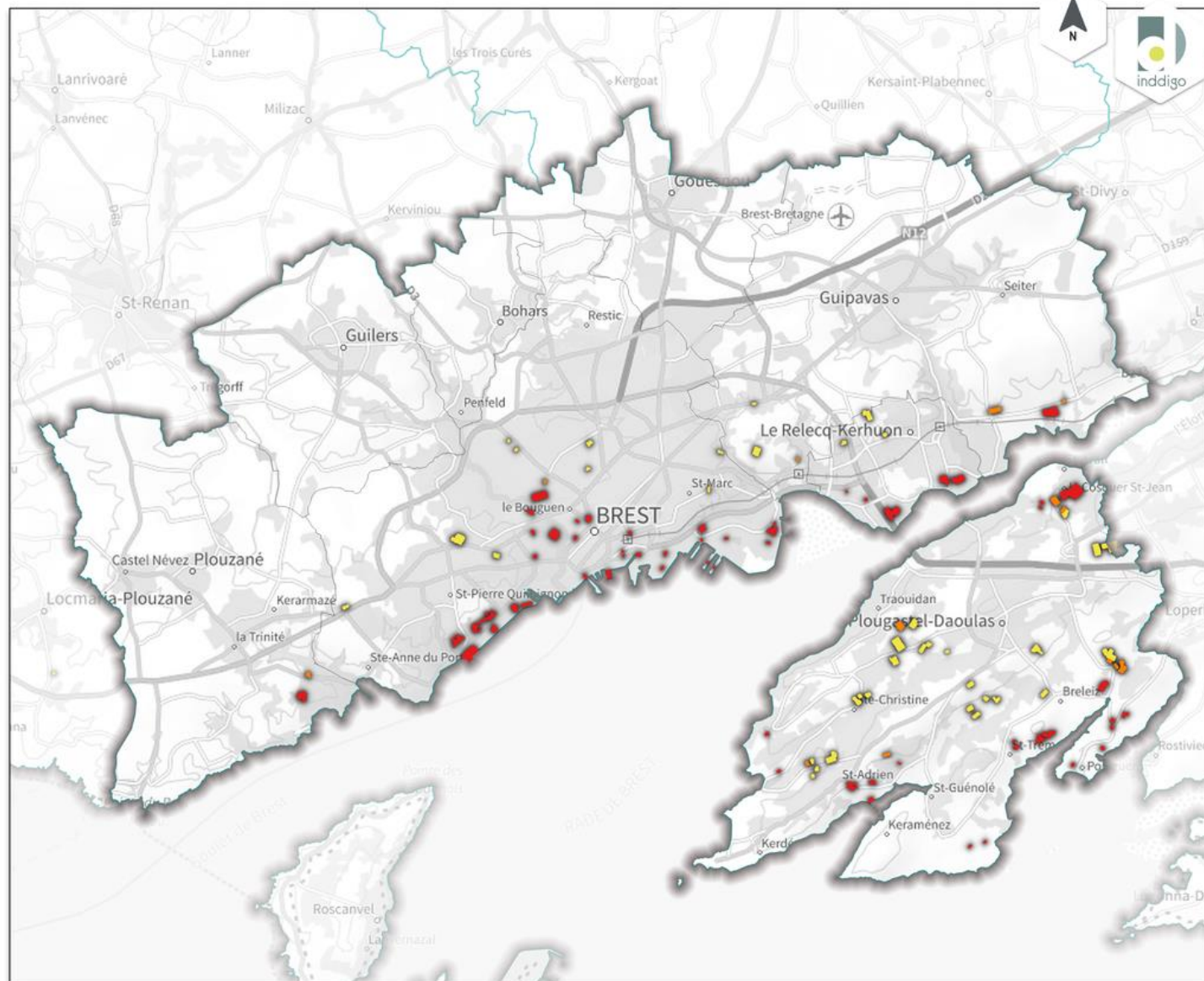


Figure 86 : Potentiel thalassothermie Brest Métropole

□ Limite des EPCI

Potentiel thalassothermie

■ Priorité 1

■ Priorité 2

■ Priorité 3

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

POTENTIEL THALASSOTHERMIE - CC PRESQU'ÎLE DE CROZON-AULNE MARITIME

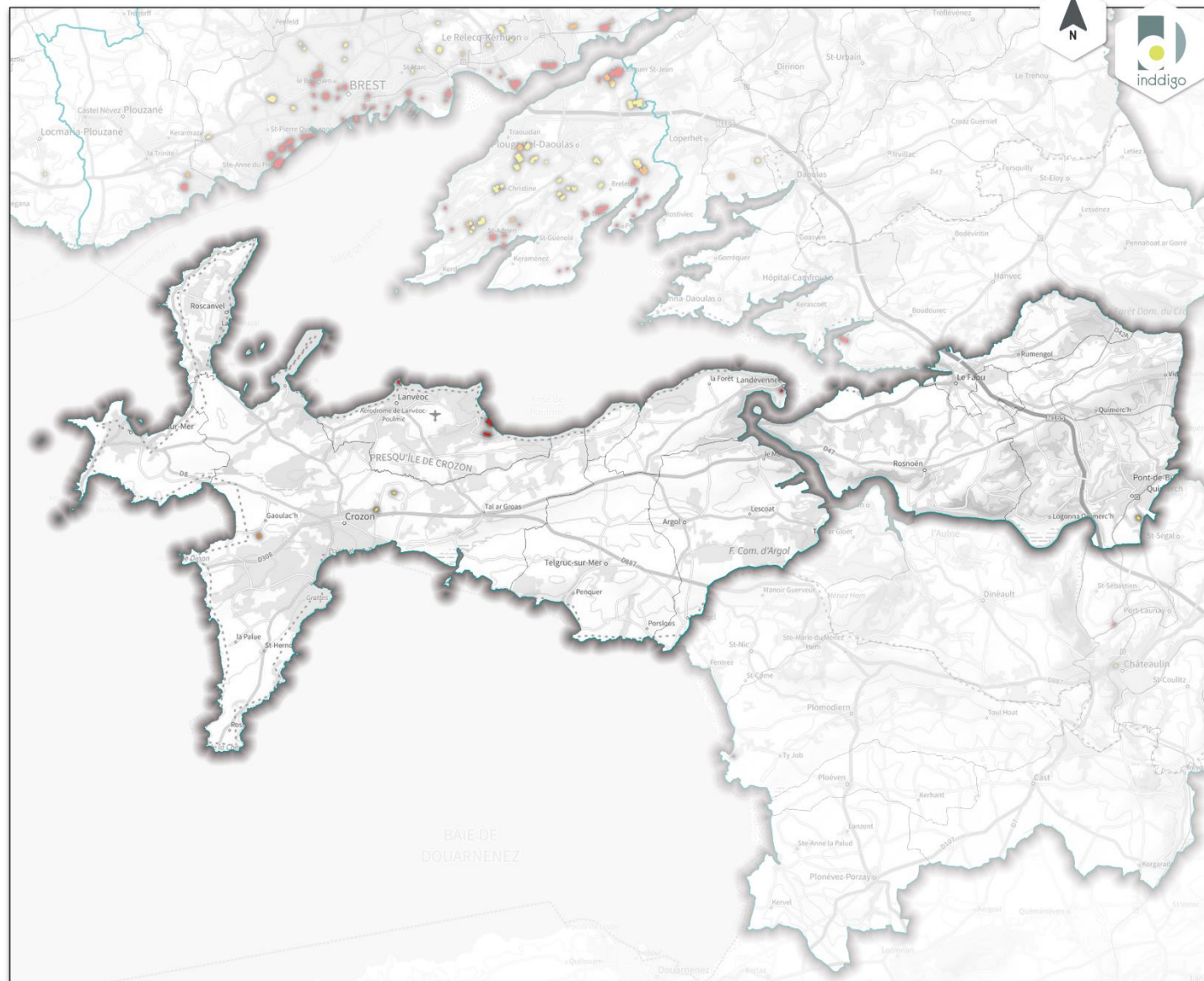


Figure 87 : Potentiel thalassothermie CC Presqu'île de Crozon-Aulne Maritime

- Limite des EPCI
- Potentiel thalassothermie**
- Priorité 1
 - Priorité 2
 - Priorité 3

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

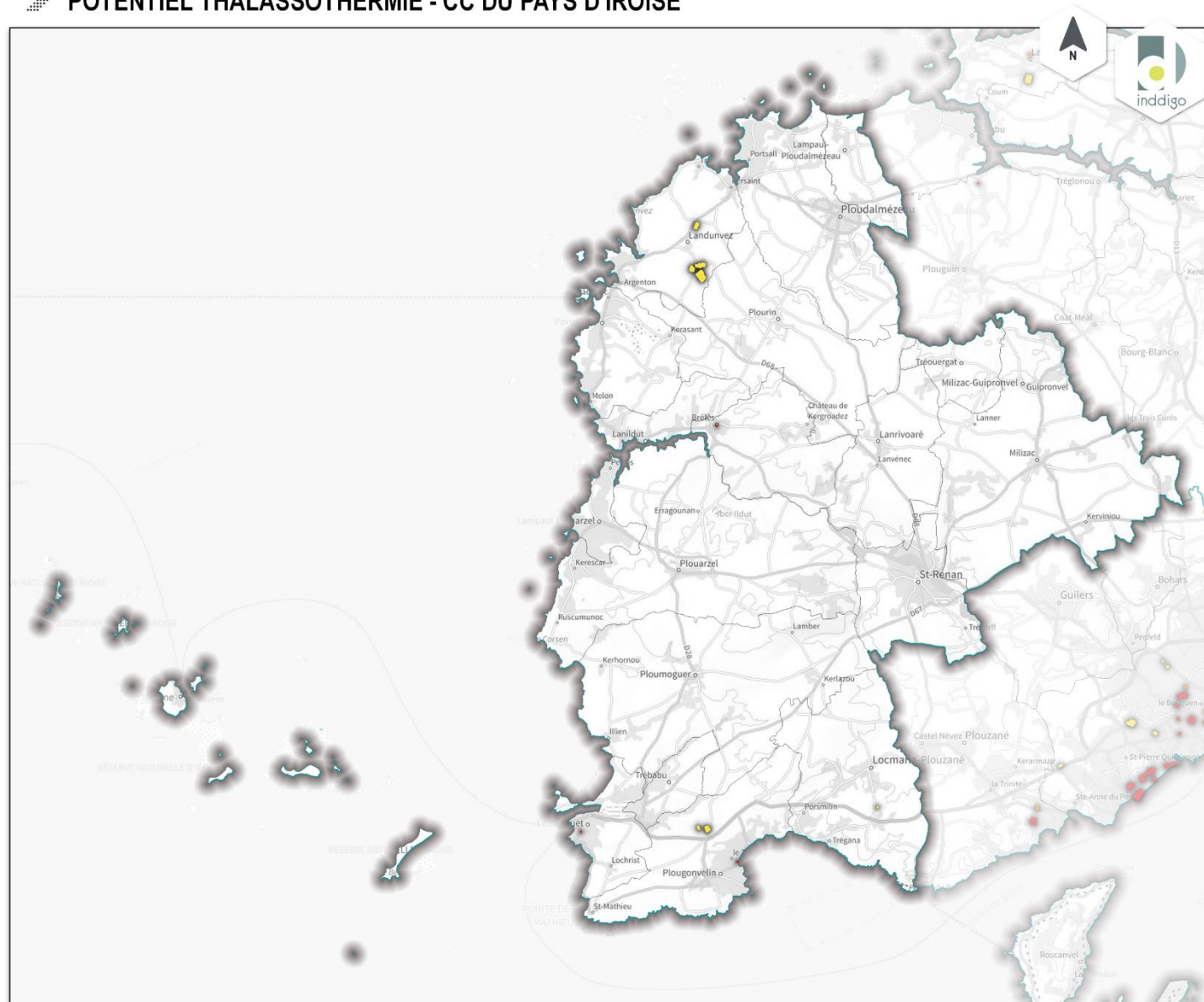


Figure 88 : Potentiel thalassothermie CC Pays d'Iroise

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

□ Limite des EPCI

Potentiel thalassothermie

- Priorité 1
- Priorité 2
- Priorité 3

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

POTENTIEL THALASSOTHERMIE - CC DU PAYS DE LANDERNEAU-DAOULAS

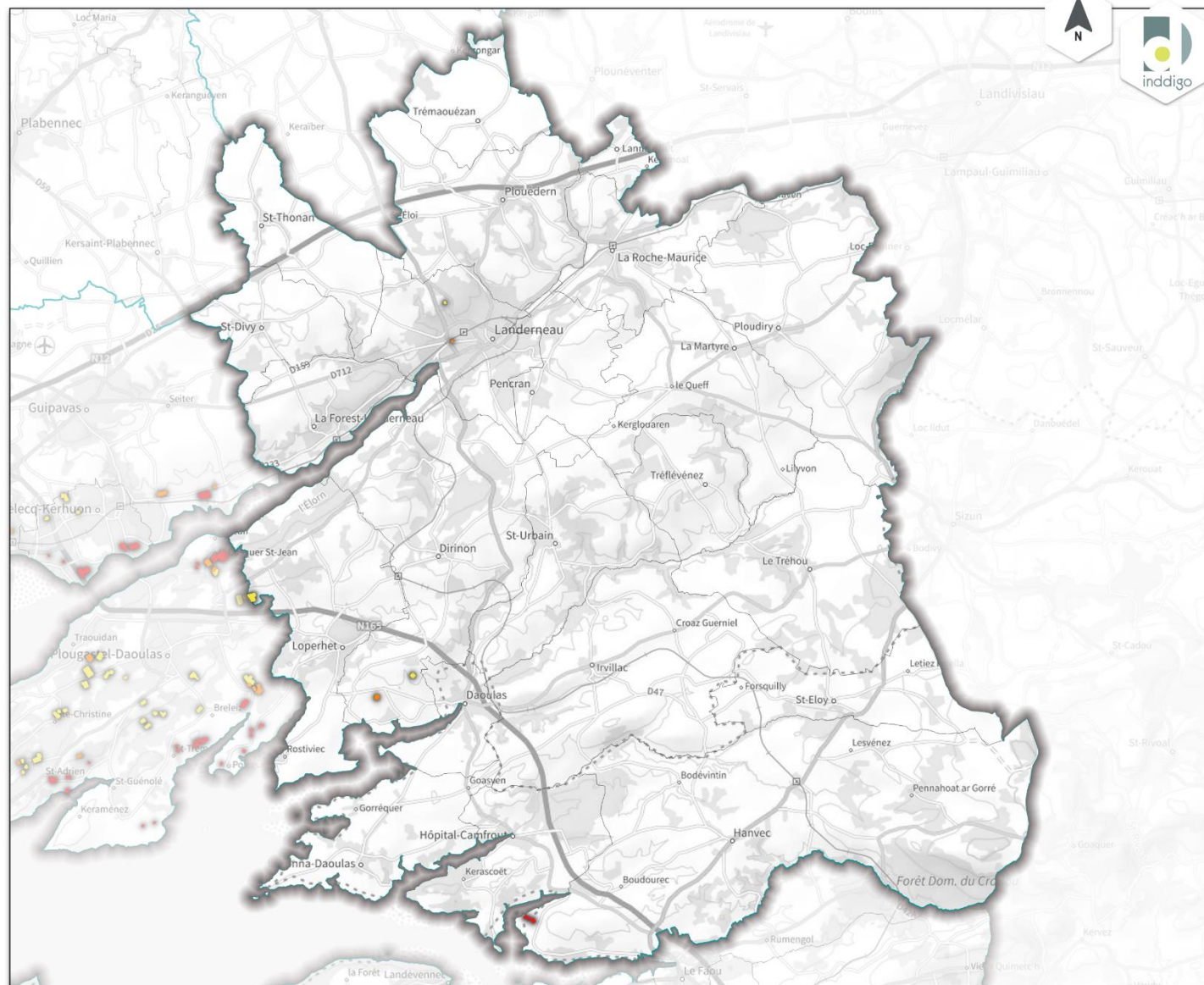


Figure 89 : Potentiel thalassothermie CC Pays de Landerneau-Daoulas

- Limite des EPCI
- Potentiel thalassothermie**
- Priorité 1
 - Priorité 2
 - Priorité 3

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

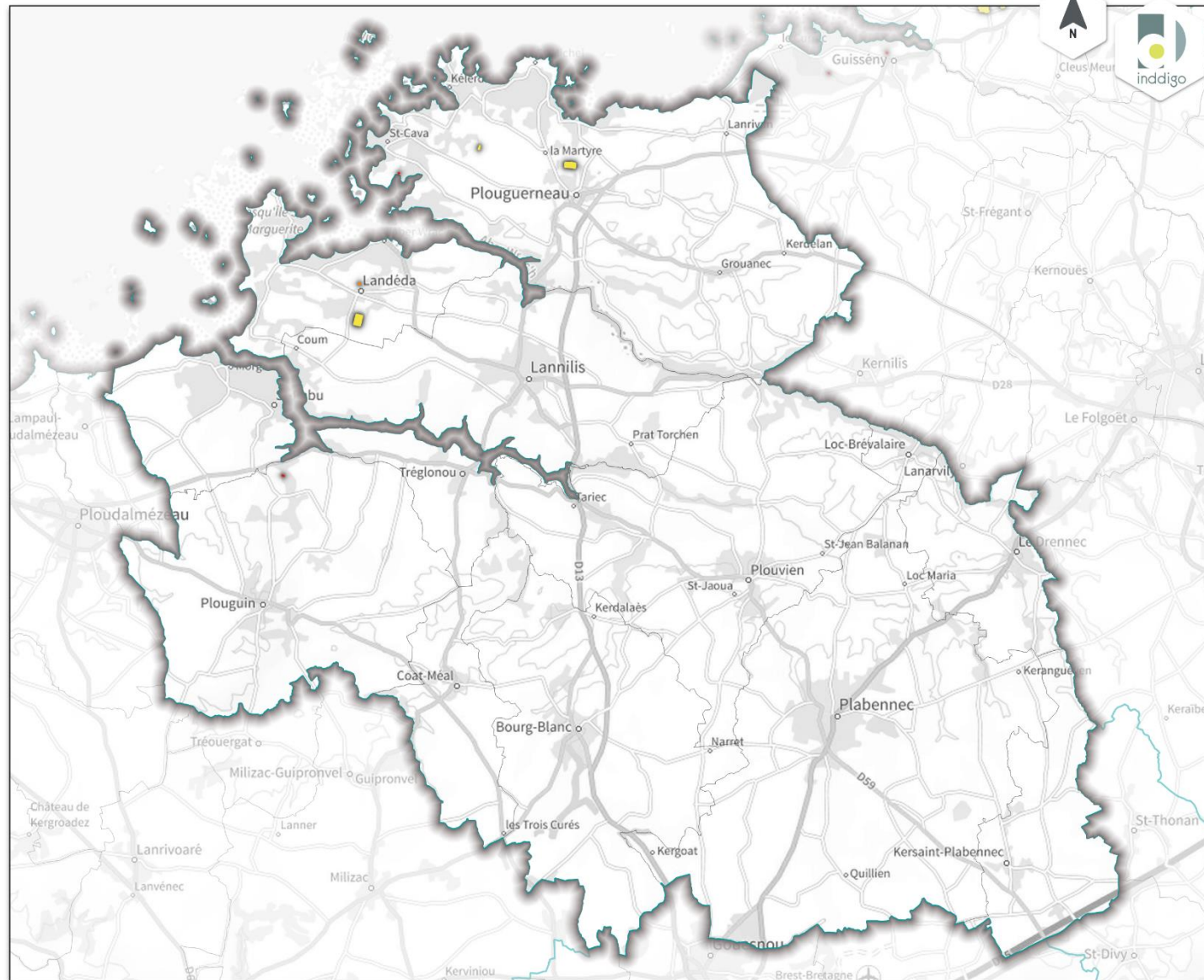


Figure 90 : Potentiel thalassothermie CC Pays des Abers

- Limite des EPCI
- Potentiel thalassothermie**
- Priorité 1
 - Priorité 2
 - Priorité 3

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

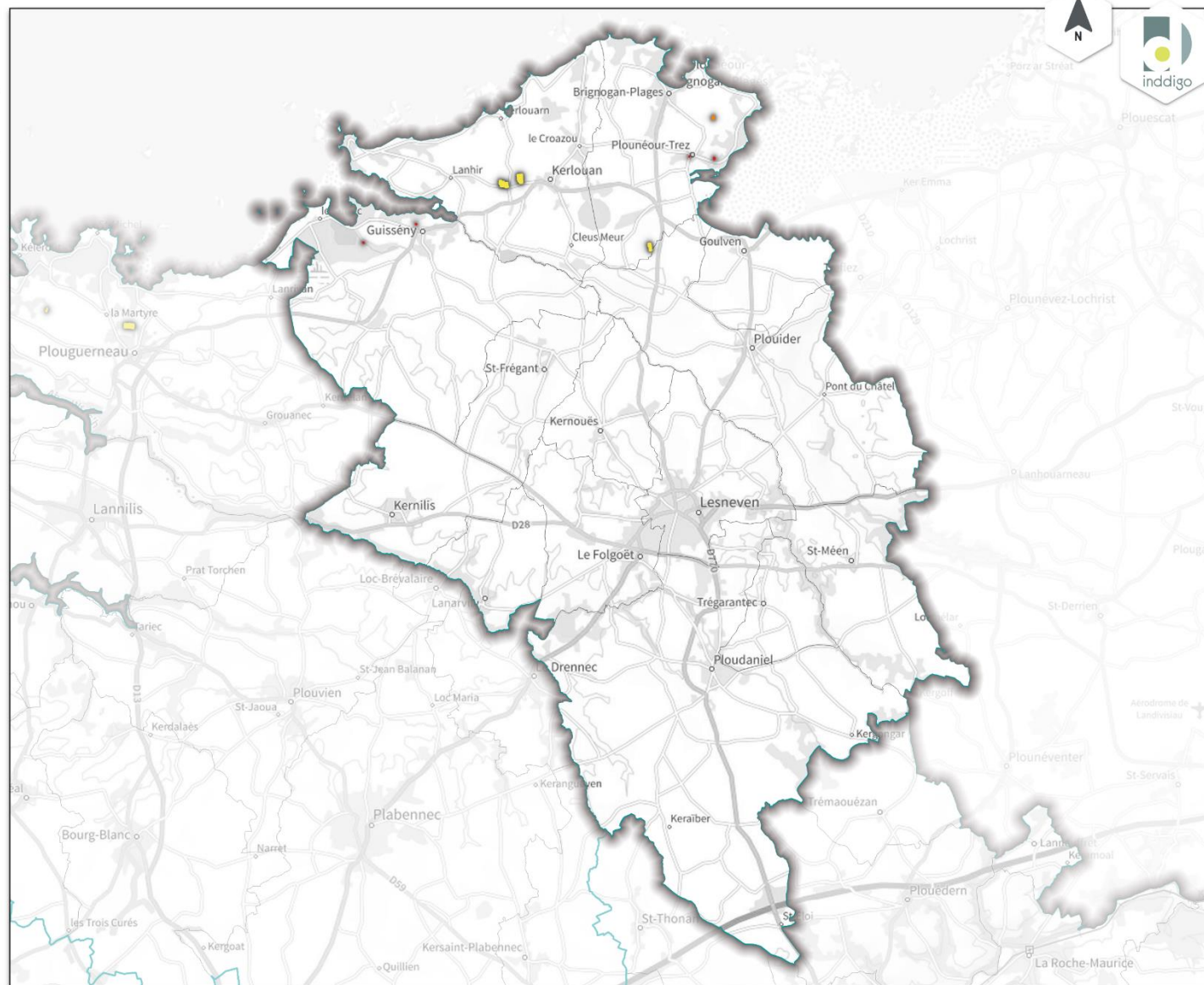


Figure 91 : Potentiel thalassothermie CC Communauté Lesneven Côte des Légendes

**PÔLE
MÉTROPOLITAIN
DU PAYS DE BREST**

SD - ENR

□ Limite des EPCI

Potentiel thalassothermie

- Priorité 1
- Priorité 2
- Priorité 3

5 Km

Sources :
© Les Contributeurs d'OSM,

Réalisation :
Inddigo - Juillet 2021

POTENTIEL THALASSOTHERMIE - CC PLEYBEN-CHÂTEAULIN-PORZAY

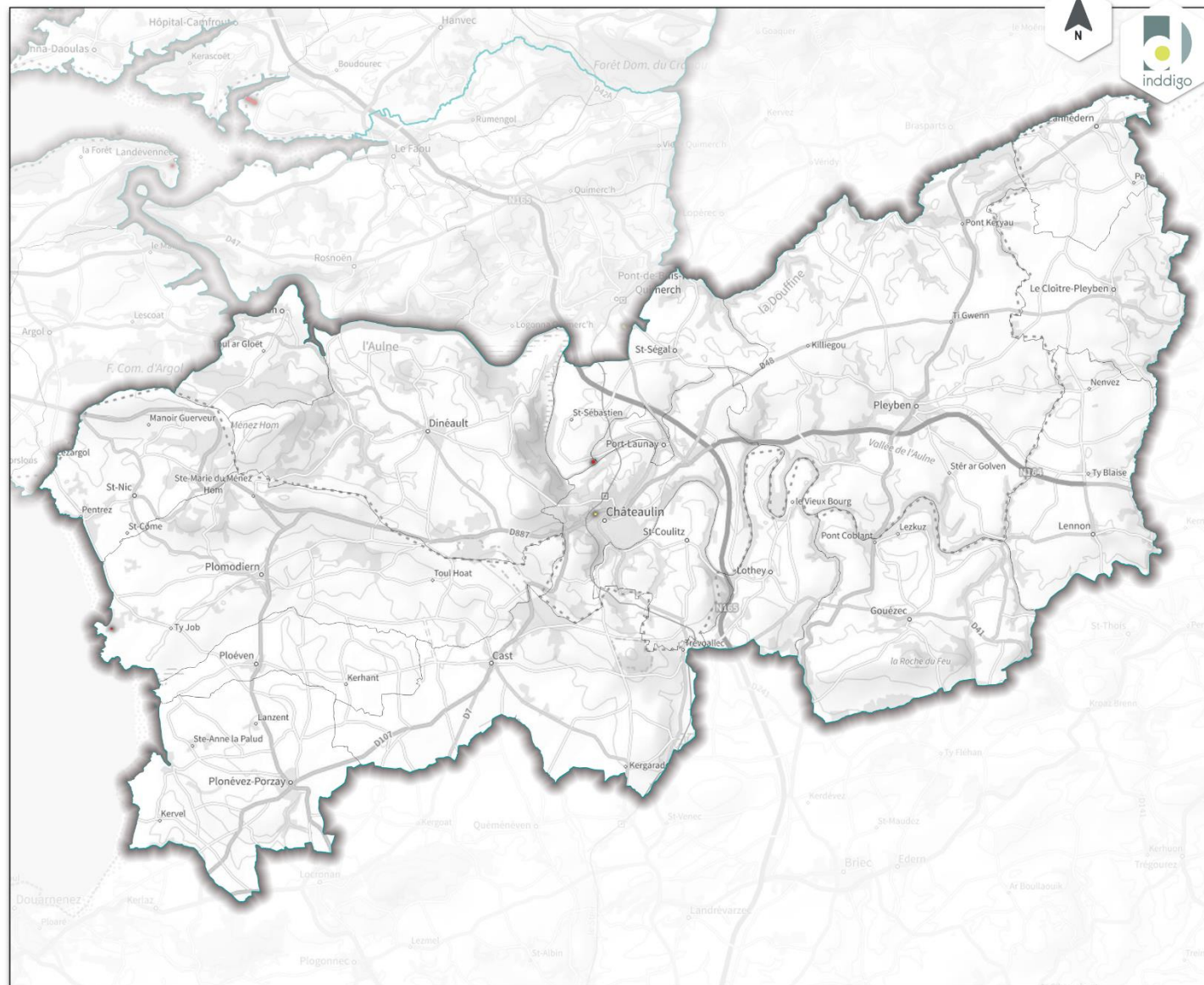


Figure 92 : Potentiel thalassothermie CC Pleyben-Châteaulin-Porzay

Il faut toutefois être vigilant sur ce potentiel estimé : c'est une première approche, par cartographie, avec de grandes hypothèses considérées pour l'estimation des besoins selon typologie de bâtiment et la surface. Cela permet toutefois d'identifier certains secteurs que l'on peut aller prospecter.

Il faudra par ailleurs être vigilant à d'autres critères lors de l'étude d'une installation thalassothermique, notamment :

- Profil du lieu de captage (falaise, port...)
- Etude des courants (pour efforts sur captage et rejet)
- Marnage
- Etude des températures et estimation de la profondeur nécessaire de captage

La thalassothermie est une ressource mal connue et émergente. Elle cible des bâtiments avec des besoins de chaleur (ou de rafraîchissement) important du fait des coûts d'investissements importants. Globalement, les bâtiments ciblés sont pour partie des bâtiments où la géothermie, des réseaux de chaleur ou des chaufferies bois peuvent également offrir une solution. Le potentiel réellement exploitable à court et moyen terme est donc certainement beaucoup plus faible que le potentiel estimé à ce stade. C'est au niveau de chaque projet que doivent être affinés les conditions de faisabilité et une analyse comparative des coûts et avantages de chaque énergie.

Elle permet elle aussi une diversification de la ressource énergétique, voire d'alimenter (pour partie) la fourniture énergétique de réseaux de chaleur. Comme pour la géothermie, une analyse plus fine doit venir préciser les projets potentiels

5.12 CAPACITE D'ACCUEIL DES RESEAUX ELECTRIQUES

Le réseau électrique français est centralisé et descendant : du producteur sur les hauts niveaux de tension vers le consommateur sur les bas niveaux de tension, l'essentiel de la production électrique provient d'installations de plusieurs centaines de MW raccordées au réseau de transport 400 000 V (HTB3), et localisées sur une cinquantaine de sites répartis sur le territoire national. L'électricité est transportée entre pays et régions par des lignes 400 000 V, qui constituent l'équivalent des autoroutes du réseau routier, puis entre départements et communes par des lignes de plus faible niveau de tension (HTB2 225/150 kV et HTB1 90/63 kV). Ces dernières constituent le réseau de répartition qui est l'équivalent du réseau de routes nationales.

Les transformateurs HTB-HTA, dits Postes Sources, relient réseau de transport et réseau de distribution. Ce dernier alimente la très grande majorité des utilisateurs d'électricité et constitue le principal enjeu sur le territoire de Pays de Brest en termes d'impacts de la transition énergétique sur les réseaux électriques.

Le développement des énergies renouvelables tend à modifier le caractère descendant et centralisé du réseau électrique. Les installations de productions raccordées en Basse Tension (BT) et en moyenne tension (HTA) se développant, le réseau ne fonctionne plus à sens unique, de la haute vers la basse tension, mais dans les deux sens, notamment lorsque les productions locales dépassent les consommations et doivent donc être évacuées sur des niveaux de tension plus élevés. Dans certains cas, les lignes et/ou les postes existants ne sont pas suffisants pour assurer l'écoulement des surplus, en particulier dans ces moments de forte production. Une solution pour y remédier consiste à renforcer ces ouvrages, de façon à ce que les excédents ponctuels locaux puissent être valorisés chez d'autres consommateurs.

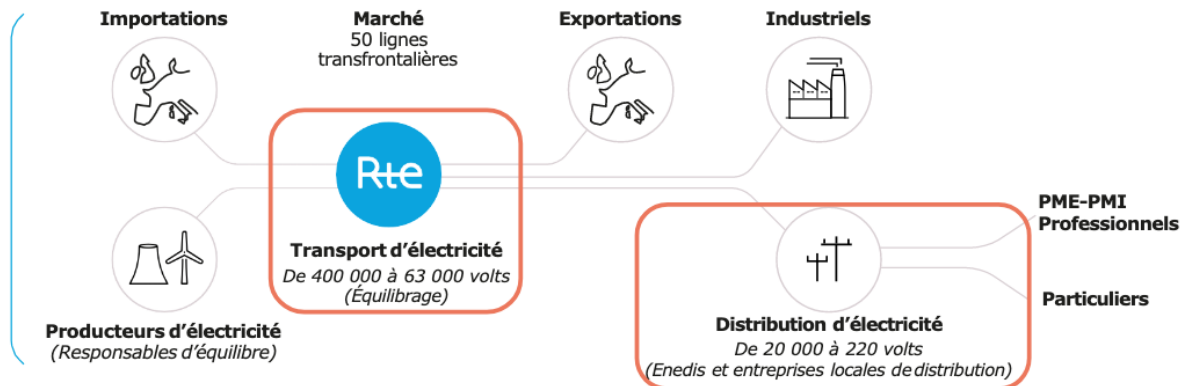
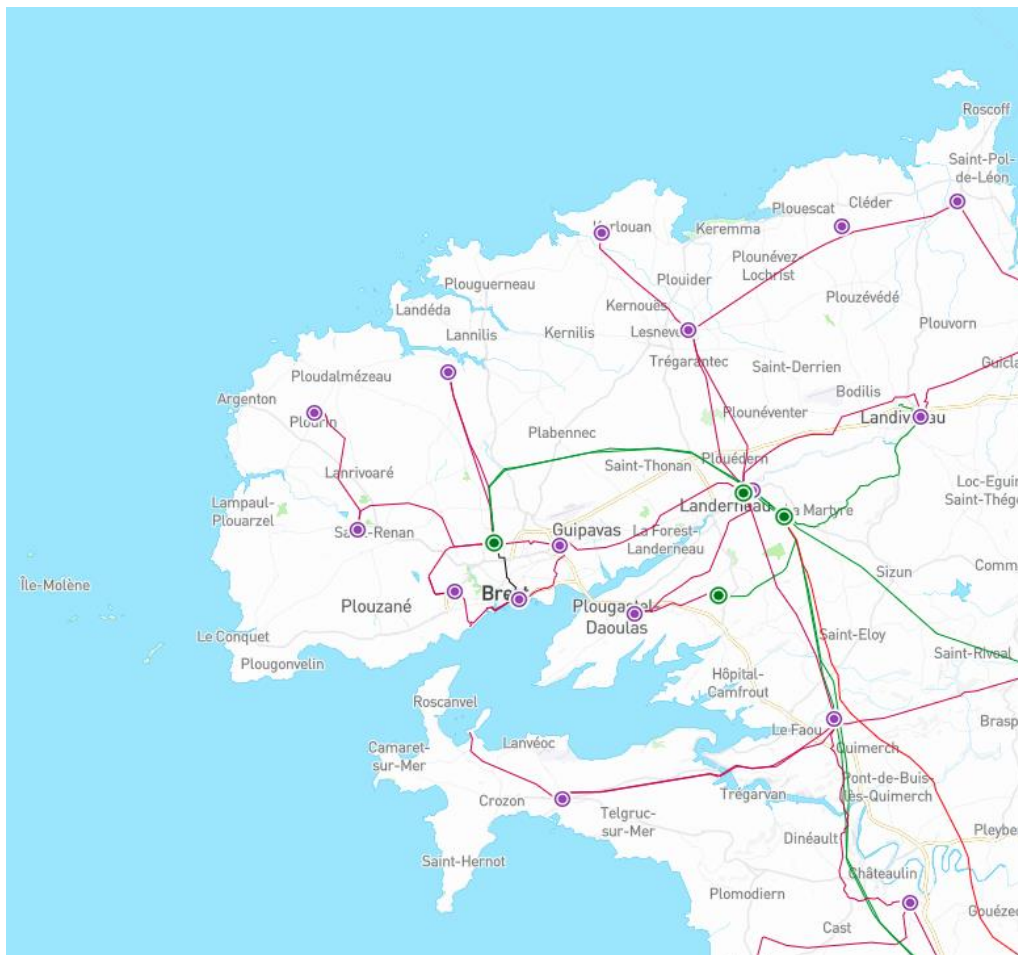


Figure 93 : Architecture du réseau électrique français, du plus haut niveau de tension — HTB3, 400 kV —, au plus faible — BT, 400 V.

Source : RTE

5.12.1 RESEAU DE TRANSPORT



Le territoire de Pays de Brest est localisé au bout d'une péninsule énergétique et dépend par conséquent d'approvisionnements extérieurs pour son électricité. Il est notamment alimenté par la ligne 400 kV qui longe le nord des Pays de la Loire et le sud de la Bretagne depuis Cordemais pour rejoindre le poste de « La Martyre » près de Landerneau.

Les précédents bilans prévisionnels de RTE soulignent un approvisionnement électrique contraint dans l'Ouest du Pays et particulièrement en Bretagne. En effet, le caractère péninsulaire de la région ainsi que la faible production électrique locale induisent des transits importants sur le réseau de transport, ce qui laisse des marges limitées sur la sécurité d'approvisionnement locale. Cette contrainte constatée depuis plusieurs années devrait se relâcher avec l'augmentation de la production régionale, notamment éolienne off-shore. Le maintien de la centrale de Cordemais jusqu'en 2026 et/ou sa conversion à la biomasse permettrait également de gagner des marges supplémentaires²⁰.

Sur la carte ci-contre, les lignes en rouge sont les lignes 400 kV (HTB3). En vert et violet figure le réseau de répartition de 63 à 225 kV. Les postes sources sont représentés en violet et les postes HTB-HTB du réseau de transport en vert.

Figure 94 : Carte du réseau de transport sur le territoire du Pays de Brest.

Source : capareseau.fr

²⁰ Source : bilan prévisionnel 2030 – Principaux enseignements, RTE 2021 : <https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-04/Bilan%20previsionnel%202021%20-%20principaux%20enseignements.pdf>

La croissance des énergies renouvelables décentralisées dans les zones rurales nécessitera à moyen et long-terme un développement du réseau de répartition ainsi que la création et/ou le renforcement de postes sources. Ces travaux sont planifiés dans les *Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)* et financés en grande partie par les producteurs. Le schéma en vigueur ne prévoit pas de travaux sur la zone de Pays de Brest.

Les dépenses de travaux couvertes par les S3REnR sont mutualisées sur l'ensemble des producteurs EnR HTA et HTB d'une région administrative par le biais d'une quote-part au kW de production raccordée. Actuellement de 10,65 €/kW —*environ 1 % des coûts d'investissement d'un projet photovoltaïque*—, elle pourrait augmenter significativement dans le cadre la révision du S3REnR qui devrait survenir dans les années à venir.

Les EnR décentralisées sont presque exclusivement raccordées au réseau de distribution, mais leur cumul peut avoir un impact sur la capacité d'accueil des postes sources et du réseau de transport. Le tableau ci-après répertorie l'ensemble des capacités des postes sources du territoire, ainsi que les EnR déjà raccordées ou en développement. La capacité restante réservée représente une limite comptable (et non technique) au titre du S3RENr : lorsqu'elle est dépassée, une procédure de transfert de capacité doit être lancée. La capacité maximum injectable à ouvrage constant est représentée par la dernière colonne (Capacité technique).

| Poste source | EnR déjà raccordées (MW) | EnR en développement (MW) | Capacité restante réservée aux EnR (MW) | Capacité restante technique (MW) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---|----------------------------------|
| Plourin | 10,2 | 1,9 | 0,2 | 2,8 |
| Tréglonou | 35 | 0 | 1 | 36,3 |
| Kerlouan | 1 | 0,1 | 1 | 17,2 |
| Lesneven | 4,1 | 0,4 | 1,2 | 67,8 |
| St-Renan | 22,6 | 2,1 | 1,8 | 29,8 |
| Loscoat | 1,1 | 0,2 | 1,8 | 75 |
| Landerneau | 2,3 | 0,7 | 1,5 | 66,3 |
| Landivisiau | 11,3 | 0,4 | 0,8 | 72 |
| St-Pierre | 0,9 | 0,4 | 0,8 | 81,1 |
| Brest Rade | 0,9 | 0 | 1 | 106 |
| Coataudon | 6,5 | 0,1 | 0,5 | 27,9 |
| Plougastel | 2,8 | 0 | 1 | 11,5 |
| Rumengol | 2,1 | 0,1 | 1 | 40,2 |
| Crozon | 2,7 | 0 | 0,7 | 39,8 |
| St-Coulitz | 45,4 | 0,2 | 0,8 | 5,5 |
| TOTAL | 148,9 | 6,6 | 15,1 | 679,2 |

Figure 95 : EnR déjà raccordées , en développement, capacité restante réservée, et volumes restants techniquement injectables sur les différents postes sources du territoire.

Source : capareseau.fr, mise à jour 25/06/21

Au global et à moyen-terme, la capacité d'accueil des postes sources ne devrait pas poser de contrainte au développement des EnR. A un niveau plus local, la capacité technique de de deux postes sources (Plourin et St-Coulitz) est quasiment saturée. Aucun travaux n'est prévu sur le territoire dans le cadre du S3REnR en cours, cette situation locale devrait donc perdurer à court-terme, mais pourrait évoluer dans la prochaine révision du S3REnR qui devrait survenir dans les années à venir et qui planifiera de nouveaux travaux. La révision du S3REnR sera déclenchée lorsque les capacités d'accueil réservées aux EnR approcheront de la saturation au niveau régional.

A noter que la capacité réservée aux EnR correspond à une répartition comptable des nouvelles capacités définies pour la région dans l'élaboration du S3REnR compte tenu de la dynamique de développement des EnR. Ainsi, lorsque la capacité réservée est atteinte sur un poste source, et sous condition de capacité technique restante suffisante, des transferts peuvent être réalisés depuis d'autres postes pour augmenter cette valeur.

5.12.2 RESEAUX DE DISTRIBUTION

L'analyse présentée ci-après a pour objectif de mettre en évidence les opportunités et difficultés éventuelles dans le développement du solaire photovoltaïque **en toiture** sur le territoire. **Elle porte donc sur le raccordement des installations photovoltaïques au réseau basse tension, qui :**

- à l'inverse des installations raccordées en HTA, ne bénéficient pas du dispositif de mutualisation du S3REnR et peuvent davantage faire face à des coûts de raccordement rédhibitoires,
- présentent des coûts de raccordement souvent beaucoup plus élevés, ramenés au kW installé, que ceux d'une installation raccordée en HTA (dont la taille permet une économie d'échelle qui facilite le financement du raccordement),
- sont un gage d'appropriation de la transition énergétique par le plus grand nombre d'acteurs en apportant des projets visibles au quotidien sur le territoire et qui valorisent des toitures existantes, dans une approche pragmatique, conforme à l'attente des citoyens.

Les installations HTA peuvent également présenter un enjeu raccordement, mais à moyen-terme, celui-ci est moins prégnant que pour les projets raccordés au réseau Basse Tension. On compte sur le territoire environ 300 000 toitures (source BD Carto de l'IGN). Compte tenu de leur taille, 75 % du gisement serait raccordé en basse tension si elles accueillait un générateur photovoltaïque (puissances raccordables inférieures à 250 kVA). C'est cet ensemble de toitures qui est l'objet de l'analyse qui suit.



Figure 96 : Architecture du réseau public de distribution d'électricité

Source : Hespul

☑ Cadre technique et règles du raccordement en Basse Tension (BT)

Le schéma ci-dessous représente l'évolution de la tension sur une portion de réseau basse tension alimentant plusieurs consommateurs, à l'extrémité de laquelle se trouvent un consommateur et un producteur. Au départ du poste, la tension de référence est de 400 Volts. La norme de qualité de fourniture impose que la tension reste, en tout point du réseau basse tension, comprise entre + ou - 10 % de cette tension de référence. Avec un départ à 400 Volts, la tension évolue selon les courbes vertes : le soir en hiver, alors que la production est faible et que la consommation est forte, la tension diminue, et la baisse est proportionnelle à la puissance appelée et à la distance au poste (courbe en trait continu). Le midi, en été, alors que la consommation est faible et que la production est forte, l'injection de courant en bout de ligne engendre une hausse de tension, qui est d'autant plus importante que la puissance est élevée et injectée loin du poste (courbe en pointillés). On note sur cet exemple que, dans ce cas, en hiver, la tension descend en dessous de -10% lors des fortes consommations : la ligne est dite « en contraintes » (le consommateur situé à son extrémité ne reçoit pas la qualité d'alimentation à laquelle il a droit). Pour corriger cette situation, le poste est équipé d'un dispositif de réglage (la « prise à vide ») qui permet de rehausser la tension. En considérant une prise à vide réglée à +2,5%, la tension au départ du poste est de 410 Volts, et la tension sur la ligne évolue maintenant selon les courbes orange. Le problème lors des fortes consommations est résolu, mais une surtension apparaît lors des périodes de forte production, ce qui nécessite de réaliser des travaux potentiellement conséquents pour raccorder l'installation de production.

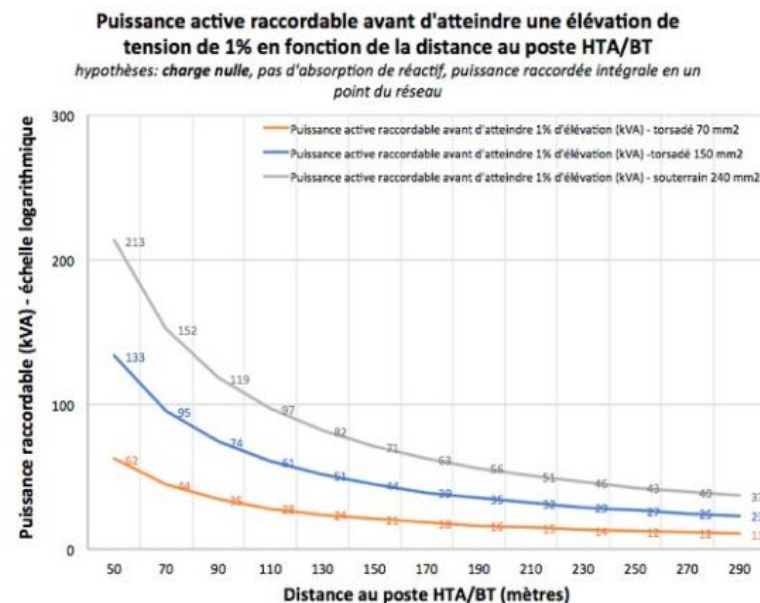
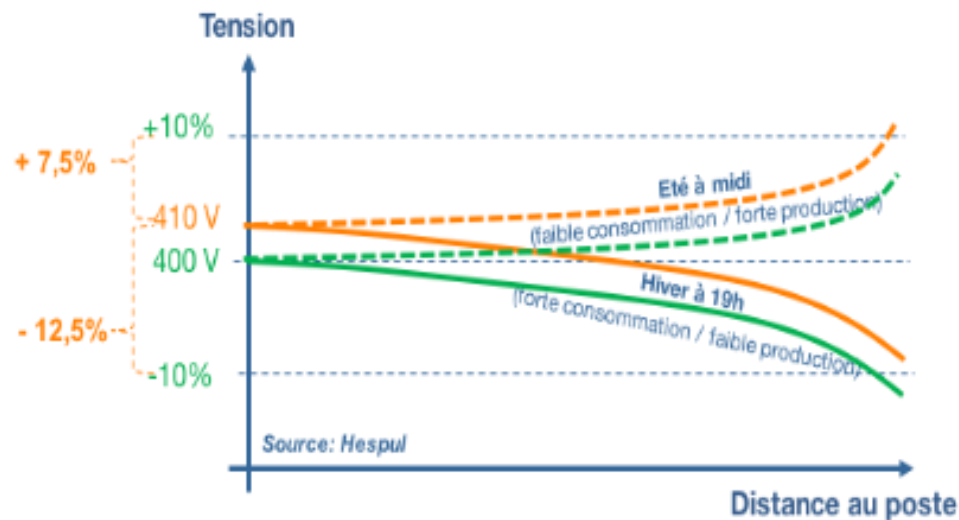


Figure 97 : Cadre technique et règles du raccordement en Basse Tension (BT)

En France, le réseau de distribution étant utilisé jusqu'à présent très majoritairement par des consommateurs, il est géré en priorité pour s'assurer que les appels de puissance n'engendrent pas de « contraintes ». Tant qu'il n'y a pas de production sur la ligne, ce choix industriel est pertinent puisque le réglage de la prise permet dans de nombreux cas de rester dans la plage de tension imposée sans avoir à effectuer de travaux. Par contre, lorsqu'un producteur arrive, il se retrouve contraint par ce réglage qui a décalé vers le haut la tension nominale du départ. Ainsi, en l'état actuel des règles de raccordement appliquées par les GRD, le réseau basse tension offre une marge de 5 % en sous tension (entre le poste HTA-BT et la parcelle) pour accepter des puissances en soutirage, mais une marge de seulement 1% en surtension pour accepter des injections. En effet, en injection, les élévations de tension suivantes sont prises en compte dans les règles de raccordement pour s'assurer que la tension ne dépassera jamais la tension nominale de plus de 10% :

- 2,5 % (réglage de la prise à vide dans le poste HTA/BT – valeur par défaut toujours utilisée dans les calculs quelle que soit la position de la prise sur le terrain),
- 4 % sur la HTA (valeur maximale du réglage),
- 1 % de marge de sécurité liée aux incertitudes des dispositifs de réglages,
- 1,5 % dans le branchement en basse tension (valeur maximale autorisée prise en compte par défaut dans les calculs, quelles que soient la puissance injectée, la section et la longueur du branchement).

Le graphique ci-dessous montre, en fonction de la puissance injectée, quelle est la distance d'éloignement du poste HTA/BT à partir de laquelle l'élévation dépassera 1 %, pour différentes sections de câbles. Il met en évidence que, par exemple :

- pour un câble de 70 mm², cette élévation est atteinte pour une puissance injectée de 12 kW à 250 mètres du poste
- pour un câble de 240 mm², il est possible d'injecter jusqu'à 119 kW à 100 mètres du poste.

☑ Analyse des raccordements photovoltaïque BT sur le territoire de Pays de Brest

En fonction de leur puissance et de leur localisation, les installations raccordées au réseau basse tension ne présentent pas le même type de risque raccordement. Elles nécessitent toutes un branchement, c'est-à-dire la liaison qui relie l'installation électrique au réseau le plus proche. Ce branchement présente un coût d'environ 1 000 € pour le producteur, ce qui est financièrement absorbable y compris par un petit projet photovoltaïque. Dans certains cas, l'installation peut générer une contrainte sur le réseau qui nécessite des travaux en plus du branchement, ce sont ces travaux supplémentaires — également appelés travaux d'extension du réseau — qui présentent un risque économique pour le projet photovoltaïque.

○ Installations de moins de 120 kW (correspond à une installation photovoltaïque de moins de 600 m²)

Les installations photovoltaïques de moins de 120 kW peuvent avoir des difficultés à financer des travaux de raccordement en plus de leur coût de branchement. Ces travaux d'extension ont davantage de chances de survenir, et de présenter des coûts significatifs, lorsque l'installation est distante de plus de 250 m du poste HTA-BT le plus proche en linéaire réseau. Dans le cadre de cette analyse, il a été considéré que les installations distantes de plus de 250 m du poste présentaient un risque raccordement élevé, celles à moins de 250 m un risque modéré. Sur le territoire et selon cette analyse, environ 70 % du gisement BT < 120 kW présente un risque modéré, soit 46 % du gisement global.

○ Installations Basses Tension (BT) de plus de 120 kW (correspond à une installation photovoltaïque comprise entre 600 et 1 500 m²)

A partir de 120 kW de puissance de raccordement, les travaux en plus de ceux liés au branchement sont systématiques. En effet, les normes électriques imposent un minimum la création d'un départ dédié — ligne électrique reliant directement l'installation au poste HTA-BT le plus proche. Par ailleurs, si la capacité du poste est insuffisante, il peut être nécessaire d'en créer un nouveau dédié à l'installation de production. Cette seconde solution est plus coûteuse que la première, mais peut être financièrement absorbable si le réseau moyenne tension est distant de moins de 100 m. Dans le cadre de cette analyse, il a été considéré que les installations distantes de plus de 100 m du réseau moyenne tension (HTA) présentaient un risque raccordement élevé, les autres un risque modéré. Sur le territoire et selon cette analyse, environ 70 % du gisement BT > 120 kW présente un risque modéré, soit 7 % du gisement global.

○ Cas du raccordement indirect

Certains bâtiments industriels, tertiaires ou commerciaux sont raccordés directement au réseau moyenne tension (HTA) et dispose donc d'un poste privé HTA-BT. Pour ces sites, il peut être économiquement pertinent de raccorder l'installation photovoltaïque directement sur ce poste privé plutôt que sur le réseau public de distribution d'électricité. Ce raccordement, dit indirect, nécessite une puissance de raccordement producteur supérieure à 36 kW ainsi que l'accord du propriétaire du poste privé. Le volume concerné reste relativement faible, avec 2 % du gisement, mais il s'agit d'une portion stratégique de celui-ci, puisque localisé sur des toitures qui sont généralement de grande taille et situées dans les zones d'activité.

○ Raccordement HTA

L'analyse du risque raccordement ne concerne que le gisement basse tension, le risque pour les installations HTA est en effet moins prégnant que sur la basse tension.

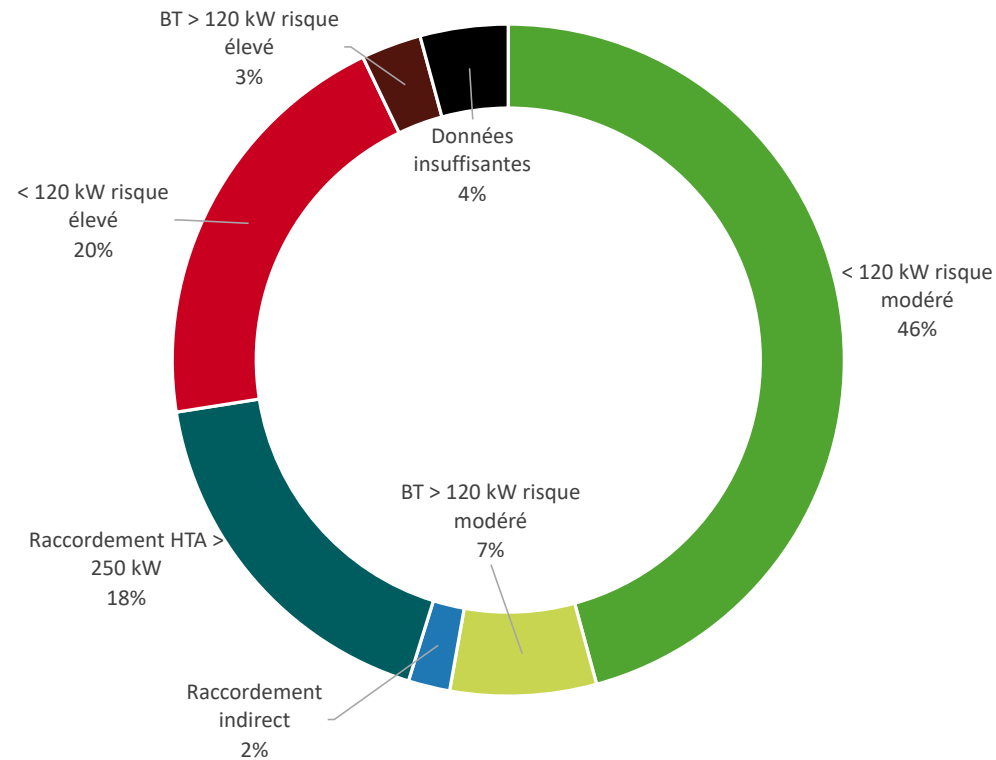


Figure 98 : Proportion du gisement photovoltaïque basse tension présentant un risque raccordement élevé ou modéré.

Données insuffisantes

Le linéaire cartographié du réseau peut présenter des trous sur certains de ses tronçons. Ceux-ci empêchent tout calcul de distance entre le site de production et le poste HTA-BT et donc l'analyse du risque raccordement pour les installations inférieures à 120 kW. Le volume concerné reste relativement faible avec moins de 4 % du gisement global.

Limites de l'analyse

Le risque de contrainte est évalué pour des projets pris individuellement. Il est donc considéré qu'il n'y a pas d'autres installations photovoltaïques sur la zone de desserte du poste HTA-BT étudié, ce qui reste le cas le plus courant en 2021. A moyen-terme, une politique de massification du photovoltaïque diffus pourrait changer cet état de fait. Or, une installation raccordée en basse tension consomme une partie des capacités d'accueil du réseau et limite donc la place disponible pour les suivantes. Ainsi, si la règle des 250 m utilisée pour les installations inférieures à 120 kW est pertinente pour une installation prise individuellement, des contraintes réseaux sont beaucoup plus probables, y compris pour des distances au poste inférieures à 250 m, dans le cas où des producteurs sont déjà présents.

Cette analyse permet donc d'estimer un état des lieux du risque raccordement à court-terme. A moyen-terme, ce risque va augmenter avec le raccordement de nouvelles installations qui vont occuper les capacités d'accueil disponibles et limiter la place pour les suivantes.

Le gisement photovoltaïque basse tension de la Métropole de Brest présente un risque raccordement moins élevé que celui des autres territoires. Ceci s'explique par le caractère urbain de cet EPCI qui implique une grande densité du réseau, et donc une proximité plus grande entre les potentiels sites de production et les postes HTA-BT.

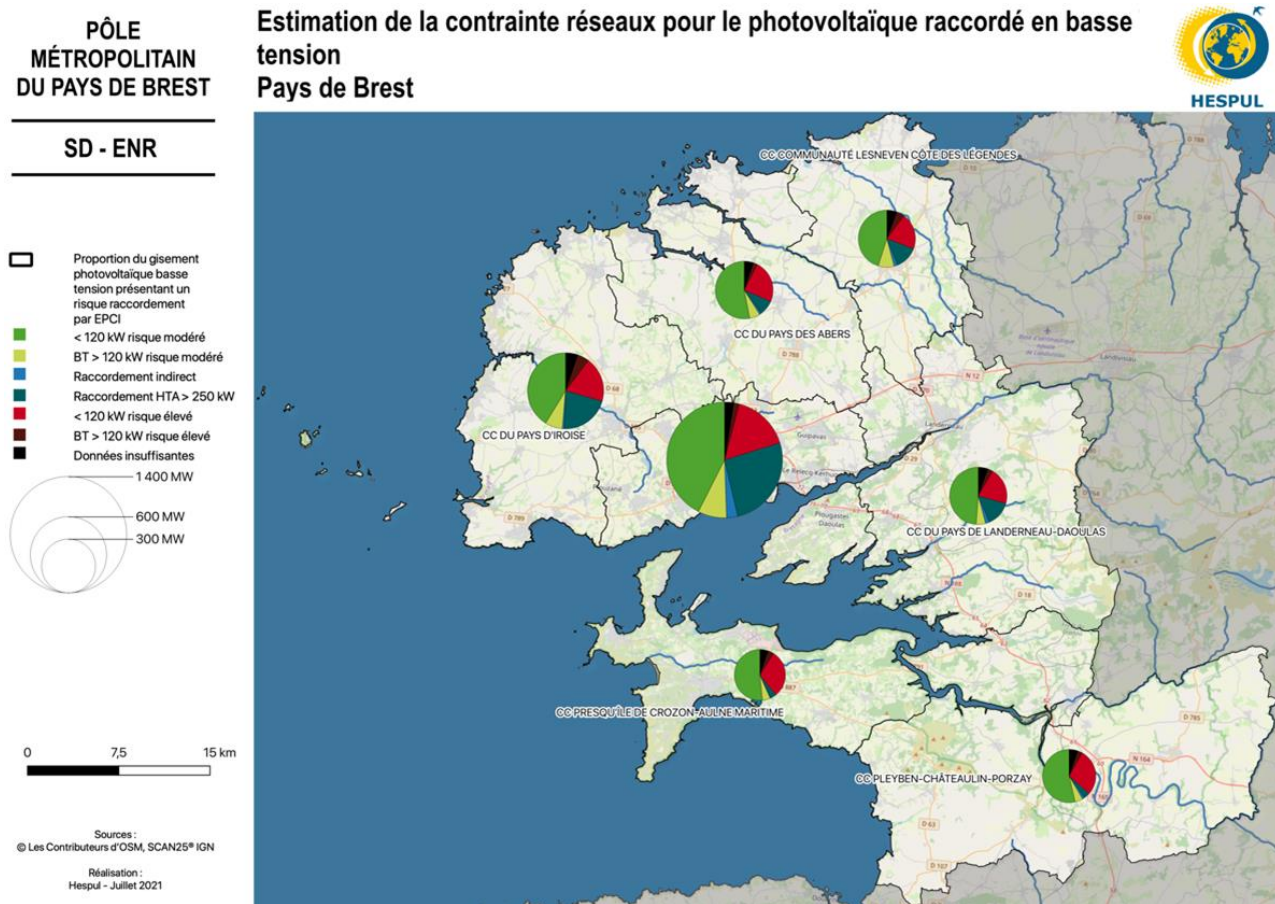


Figure 99 : état des lieux de du risque raccordement en basse tension

5.12.3 SYNTHÈSE

A court et moyen-terme, la politique locale de développement des énergies renouvelables ne devrait pas être contrainte par le réseau de transport en dehors de certaines zones spécifiques (zones de desserte des postes source de Plourin et St-Coutliz). Les travaux sur les postes sources et le réseau de transport sont planifiés et mutualisés au sein des Schémas Régionaux de Raccordement des Énergies Renouvelables (S3REnR). Le schéma en vigueur sera révisé dans les années à venir, le Pays de Brest et ses EPCI peuvent participer à son élaboration en fournissant aux parties prenantes les zones prioritaires de développement des EnR ainsi que les gisements associés.

Le développement local des énergies renouvelables participe à l'amélioration de la sécurité régionale d'approvisionnement en électricité qui est encore contrainte du fait du caractère péninsulaire de la région et de la faible production électrique locale.

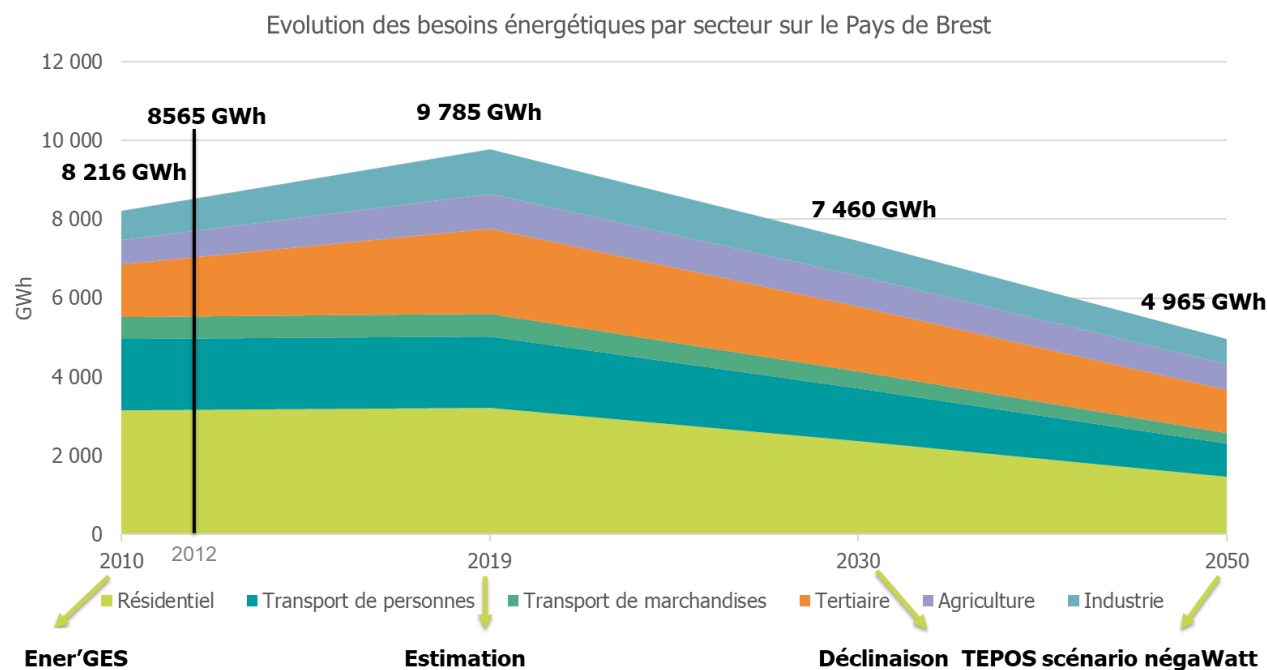
L'essentiel des contraintes à moyen-terme concerne le réseau public de distribution. Si les gros projets EnR raccordés en moyenne tension (HTA) — *éolien, parc photovoltaïque au sol, toiture photovoltaïque de plus de 2 500 m²* — sont moins concernés du fait de la mutualisation des coûts des S3REnR, le raccordement au réseau pourrait représenter un enjeu prégnant pour le photovoltaïque diffus (toitures de moins de 2 500 m²).

6 PERSPECTIVES

La consommation d'énergie sur le territoire aurait augmenté entre 2011 et 2019 d'environ 12 %, alors que les objectifs nationaux et les politiques locales visent une baisse de la consommation entre 2012 et 2030 de 20 %. Elle passerait de 8516 GWh en 2010 à 9786 en 2019. Cette augmentation importante concerne tous les vecteurs énergétiques (gaz, électricité, carburants, bois, ...) sauf le GPL. Tous les EPCI (sauf la CC Pleyben-Châteaulin-Porzay) voient une augmentation des consommations de +9% (Lesneven Côte des Légendes) à +31% pour (Pays d'Iroise). Dans le même temps, la production d'énergies renouvelables est passée de 552 GWh en 2000 à 1221 en 2019, soit une multiplication par 2 en 20 ans.

Dans les 2 cas, les trajectoires annuelles ne sont pas suffisantes pour atteindre des objectifs de neutralité énergétique et carbone.

Si l'on garde la consommation annuelle de 8 216 GWh en 2010, la déclinaison locale du scénario négawatt donnerait un objectif de consommation de 4 965 GWh en 2050 (soit un peu moins de 50 % de baisse, donc légèrement en décalage avec les objectifs réglementaire nationaux). Avec une trajectoire linéaire et en considérant que l'année 2019 serait un pic de consommation, l'objectif 2030 serait alors de 7 460 GWh, soit seulement 10 % de baisse par rapport à 2010 et de 13 % par rapport à 2012 (8565 GWh)



Hypothèse de trajectoire énergétique pour le Pays de Brest – scénario Negawatt

Atteindre un objectif de 32 % d'ENR en 2030 (objectif réglementaire) implique donc de produire localement environ 2200GWh soit un quasi doublement de la production EnR actuelle en moins de 10 ans, et installer des unités à même de produire 1000 GWh/an.

Cet objectif est possible au regard du potentiel EnR du territoire :

| Ressource ENR | Potentiel | Commentaires |
|--------------------------|-----------------|--|
| Solaire thermique | + 130 GWh maxi | Potentiel à affiner ... et à mettre en relation avec - Les besoins en chaleur actuels - Les besoins en chaleur 2030 |
| Bois énergie | + 200 à 300 GWh | |
| Chaleur fatale | + 146 GWh | |
| Géothermie | + 380 GWh | |
| Thalassothermie | + 350 GWh | |
| Méthanisation | + 130 GWh | Opportunité en terme de chaleur, carburant et électricité |
| Solaire PV | + 3600 GWh | Potentiel à affiner ... et à mettre en relation avec Besoins en électricité actuels Les besoins en chaleur 2030 : à définir en atelier |
| Eolien | + 320 GWh | |
| Hydroélectricité | + 17 GWh | |
| Hydrogène | | Potentiel en matière de mobilités, de stockage d'énergie et <u>d'usages industriels</u> |
| Réseau de chaleur | / | Sont un support pour distribuer (et faciliter) les EnR : Les réseaux peuvent être alimentés par une chaleur (ou du froid) produit par du bois énergie, de géothermie ou de la thalassothermie, du CSR ou de la chaleur fatale, voire du solaire thermique |

Les besoins énergétiques à l'horizon 2030 pourraient être, par secteurs d'activité, répartis comme suit :

| | 2010 | 2019 | 2030 | Evolution 2019/2030 | 2050 | Evolution 2019/2050 |
|---------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| Résidentiel | 3 153 | 3 220 | 2 379 | -26% | 1 476 | -54% |
| Transport de personnes | 1 810 | 1 813 | 1 338 | -26% | 829 | -54% |
| Transport de marchandises | 567 | 568 | 427 | -25% | 275 | -52% |
| Tertiaire | 1 337 | 2 161 | 1 648 | -24% | 1 097 | -49% |
| Agriculture | 616 | 880 | 770 | -13% | 651 | -26% |
| Industrie | 734 | 1 143 | 899 | -21% | 637 | -44% |
| Total | 8 216 | 9 785 | 7 460 | -24% | 4 965 | -49% |
| <i>Source</i> | <i>Ener'GES</i> | <i>Estimation</i> | <i>Déclinaison scénario négaWatt</i> | | | |

Ce qui correspond à une répartition des besoins par usage énergétique :

| Usage | 2030 | 2050 |
|------------------------|-------|-------|
| Chaleur | 3 879 | 2 545 |
| Mobilité | 2 380 | 1 432 |
| Electricité spécifique | 1 201 | 987 |

Figure 100 : Traduction des besoins énergétiques par usage en 2030 et 2050 sur le territoire du Pays de Brest (en GWh)

Ainsi

- Les 1201 GWh /an électriques nécessaire à l'horizon 2030 peuvent être couverts par les potentiels de productions solaire, éolien ou dans une moindre mesure hydroélectrique. Le territoire est potentiellement excédentaire en électricité.
- Les 3879 GWh /an thermiques nécessaires peuvent être en partie couverts par les ressources en solaire thermique ou bois énergie. Cette ressource n'est pas suffisante et doit conduire
 - d'une part à des efforts très importants d'efficacité énergétique, notamment dans les logements
 - d'autre part développer les alternatives dans le cadre de la stratégie EnR, afin de disposer sur le territoire de savoir et de technologies maîtrisées : combustibles alternatifs (bois B, CSR, ...), valorisation de la chaleur fatale, développement de la géothermie et la thalassothermie
- Les besoins en mobilité (2380 GWh/an) peuvent être couverts par la production électrique, avec le développement de la mobilité électrique. La mobilité hydrogène offrira également une alternative à moyen terme, a priori sur des usages spécifiques. La mobilité gaz est également à développer, avec la production GNV par la méthanisation et donc la possibilité de disposer d'un carburant produit localement. Cet objectif sur la mobilité considère toutefois une baisse de la consommation de carburant, possible par une amélioration des technologies (baisse de consommations des véhicules) et des régulations (limitations des vitesses, ...), mais aussi un changement des pratiques (réduction des besoins en mobilités, urbanisme de proximité, changement des modes de vie, ...).