

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL Potentiel ENR

Juin 2019

Diagnostic



Sommaire

1.	Les potentiels en énergies renouvelables	3
1.1.	Hydroélectricité.....	4
1.2.	Géothermie.....	5
1.3.	Bois énergie	6
1.4.	Méthanisation	6
1.5.	Solaire thermique	7
1.6.	Solaire PV	8
1.7.	Eolien	12
1.8.	Récupération de chaleur	13
2.	En synthèse	15
3.	Annexe.....	16

1. Les potentiels en énergies renouvelables

Le potentiel « brut » de production d'énergie renouvelable correspond à l'utilisation maximale des sources d'énergie disponible : taux d'ensoleillement pour le solaire, présence de vent pour l'éolien, nappes d'eau souterraines pour la géothermie, cours d'eau suffisamment important pour l'hydroélectricité, surfaces boisées pour le bois-énergie, présence de matières méthanisables pour la méthanisation...

Le potentiel réellement intéressant est le potentiel mobilisable ou potentiel net, qui intègre les contraintes physiques, réglementaires et énergétiques du territoire :

- possibilités de raccordement aux réseaux pour les productions électriques,
- proximité des zones de consommation (habitations, industrie) pour les productions de chaleur ainsi que pour la récupération de chaleur,
- existence de zonages interdisant l'implantation de production d'énergie renouvelable.

Les énergies étudiées et les partenaires potentiellement détenteurs de données sont les suivants :

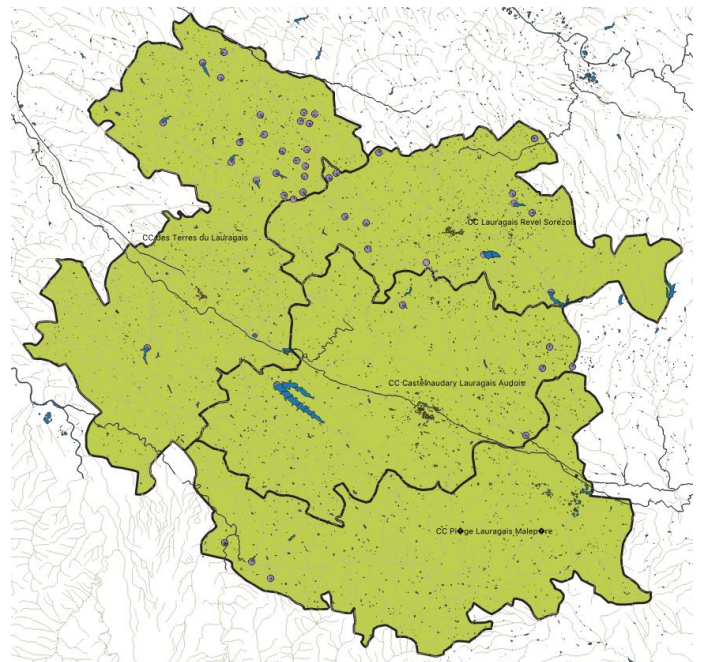
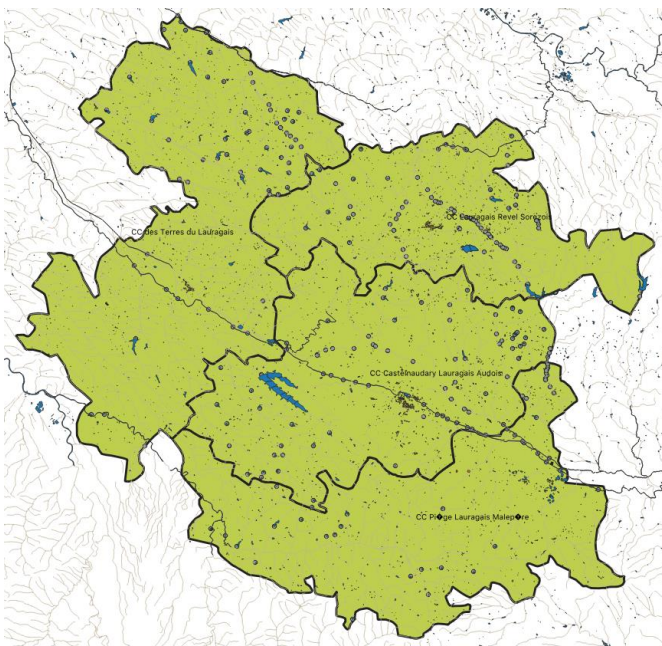
Energie	Acteur
Hydroélectricité	Agence de l'eau, syndicats de rivière, Département
Géothermie	BRGM
Eolien	Région
Bois énergie	CNPF, FDCUMA
Méthanisation	Chambre Agriculture, GRDF, GRTGAZ
Solaire thermique	CAUE
Solaire PV	Syndicats d'Energie, ENEDIS
Récupération de chaleur	CCI, CAUE

Tableau 2 : Recensement des acteurs

1.1. Hydroélectricité

Il n'est pas envisageable aujourd'hui de mettre en place de nouveaux barrages sur les cours d'eaux. En revanche, des seuils hydrauliques sont présents sur les rivières, ainsi que d'anciens moulins, et ces sites peuvent éventuellement présenter un intérêt pour la mise en place de production hydroélectrique. Cette mise en place peut également s'accompagner de la remise en état de la continuité écologique sur ces sites.

La carte des obstacles à l'écoulement sur le territoire (les seuils existants) nous permet de dénombrer les sites pouvant présenter du potentiel hydroélectrique. Une hauteur minimale d'environ 3m est en général nécessaire à la production d'hydroélectricité. Vu le grand nombre de sites répondant à ce critère, seuls les seuils supérieurs à 5 mètres ont finalement été retenus. **Il reste alors 45 sites avec un potentiel hydroélectrique sur le territoire, localisés ci-dessous sur la carte de droite :**



Cartes des seuils d'écoulement de l'eau existants sur le territoire (traitement QGIS des données d'eau France 2019)

On note donc un potentiel assez important, particulièrement sur la partie Nord du territoire.

Le tableau des caractéristiques recensées de ces ouvrages, donnant notamment les hauteurs de seuil, lorsqu'elles sont renseignées dans la base de données, se trouve en annexe.

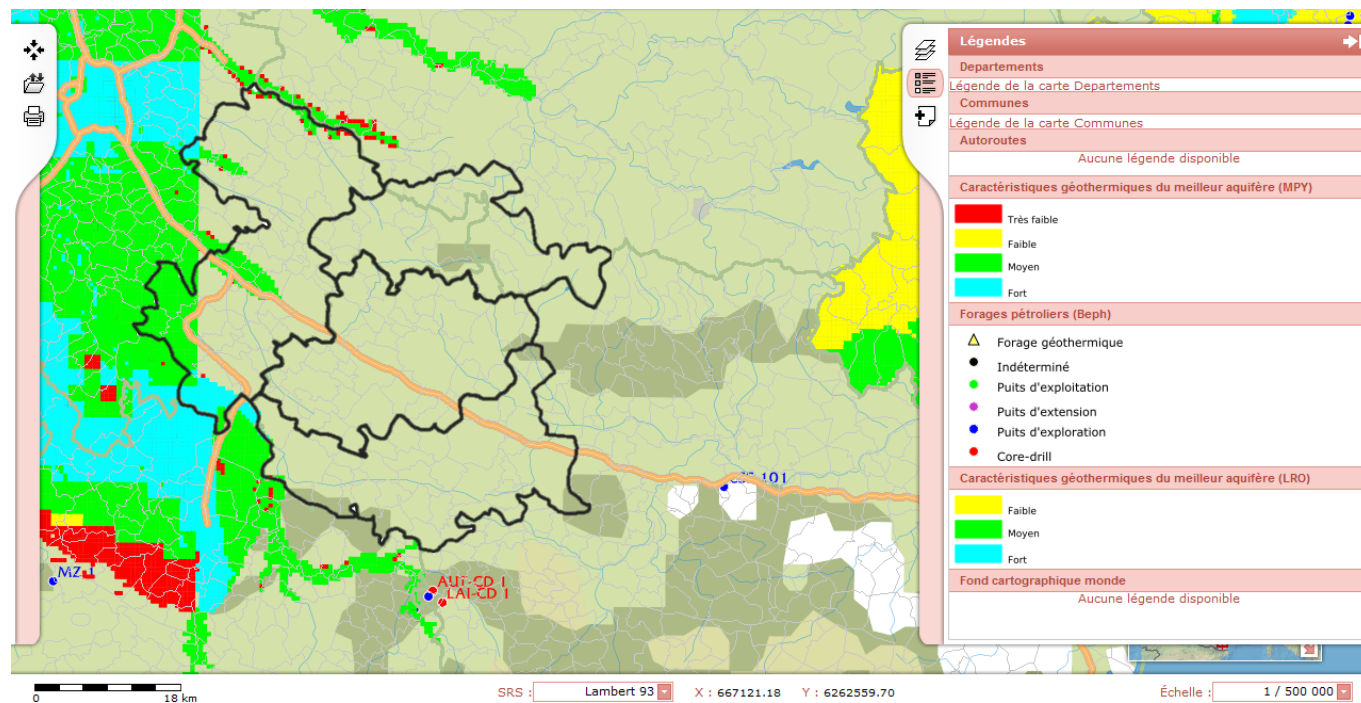
Ces sites sont intéressants à étudier, nous ne référençons ici que le fait qu'ils aient un potentiel, il appartient aux acteurs locaux de vérifier la faisabilité et l'intérêt de ces projets.

Globalement, le potentiel est donc moyen à fort, en tout cas à étudier plus précisément sur certains sites favorables.

1.2. Géothermie

Le potentiel brut

Le BRGM donne accès à une cartographie du potentiel géothermique auquel nous avons superposé les limites du PETR :



Potentiel géothermique du PETR (<http://www.geothermie-perspectives.fr/cartographie>)

Le PETR est sur une zone dont le potentiel n'est pas renseigné sur le site du BRGM. Cependant il est en limite de zones à potentiel moyen ou fort, ce qui par continuité laisse imaginer qu'il peut y avoir du potentiel sur le territoire, en particulier à l'Ouest.

Il sera intéressant de réaliser des analyses de faisabilité plus précises en fonction des projets.

1.3. Bois énergie

Potentiel brut

Les surfaces d'espaces boisés sont recensées sur le territoire (source : Corine Land Cover – rapport sur la séquestration de CO²).

La production en bois d'une haie pour le déchetage est extrêmement variable. D'après les données de l'AILE¹ : 100 m linéaires de haie ou de taillis peuvent fournir 15 à 40 m³ de bois tous les 10 ans.

En fonction des essences, pour une hypothèse de 20 m³ de bois vert pour 100 m de haie ou de bois de taillis, la surface boisée du territoire, si elle était totalement exploitée en bois énergie, pourrait permettre de produire annuellement 2 292 GWh.

Potentiel net

Les ratios d'exploitations forestières observés dans l'Hérault² comme dans d'autres départements³ montrent en réalité des valeurs de production pour du bois énergie d'environ 2 m³/ha/an (moyenne intégrant les problématiques d'accessibilité, de gestion forestière, d'exploitation partielle, sur des essences diverses, tenant compte des usages concurrents du bois...).

On estime alors un **potentiel net mobilisable pour le bois énergie de 126 GWh/an**.

1.4. Méthanisation

En l'absence d'étude locale sur le potentiel de méthanisation, nous utilisons l'outil DestinationTEPOS_DiagExpress développé par le CLER et Solagro qui permet de faire une première estimation sommaire des potentiels. Celle-ci est basée sur des moyennes nationales et devra être affinée en fonction des spécificités des productions agricoles locales.

Ainsi, avec une SAU de 139 736 ha et 100 561 habitants, le potentiel maximal total est estimé à une capacité de production de 367 MWh.

Celle-ci se décompose ainsi :

	Données d'entrée	Potentiel maximum en GWh
SAU en ha	139 736	1 956
Habitants en nombre	100 561	40
TOTAL		1 996

Ces estimations semblent surestimées par rapport à des études menées sur d'autres territoires. Ce potentiel dépend en effet fortement de la nature des cultures, et en particulier des élevages présents. En l'occurrence il y a peu d'élevage sur le territoire. On reste cependant sur un potentiel important pour la méthanisation sur le Pays Lauragais.

¹ <https://www.aile.asso.fr/?lang=fr>

² MOBILISATION DU BOIS ET APPROVISIONNEMENT POUR UNE FILIERE BOIS-ENERGIE EN LANGUEDOC ROUSSILLON (2007) – p110

1.5. Solaire thermique

Les surfaces de toitures

Les toitures sont des surfaces susceptibles de recevoir des productions photovoltaïques. Il est donc utile de pouvoir estimer les surfaces totales disponibles, ainsi que les surfaces disponibles hors zones de protection patrimoniale (même si des implantations PV sont tout de même possibles dans ces zones).

Les bâtiments « indifférenciés » correspondent aux bâtiments d'habitation et de tertiaire type bureau ou pied d'immeuble, qui sont distingués des bâtiments industriels (qui incluent les bâtiments commerciaux de type grande surface ou agricoles).

EPCI	Surface de toitures (m ²) ⁴	Surface de toitures hors zones protégées (m ²)
TOTAL Bâtiments indifférenciés	9 321 872	7 268 171
TOTAL Bâtiments industriels	2 538 412	2 370 926

Source : analyse ECO2 Initiative sur base IGN BD TOPO

Potentiel brut du solaire thermique en toiture

Les surfaces de toiture ont été classées par typologies de bâtiments et par tranches de surfaces. Environ 1/3 des bâtiments sont orientés de manière intéressante pour la production solaire : orientation selon un axe Est-Ouest permettant d'avoir une toiture orientée Nord-Sud. Pour ces toitures bien orientées, seulement 50% de la surface est utilisable (surface orientée sud sur des toitures à double pan). La productivité moyenne sur le territoire étant d'environ 650 kWh/m² de capteurs installés par an nous avons alors estimé la **production annuelle à environ 1 272 GWh**, pour l'ensemble des toitures bien orientées du territoire.

Potentiel net solaire thermique en toiture

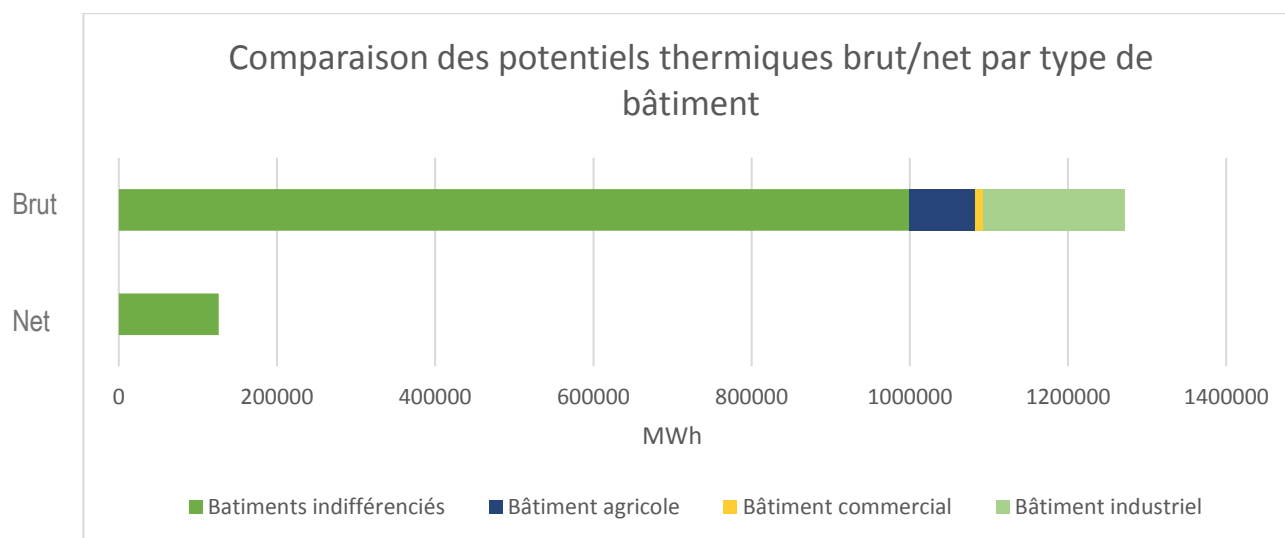
Les estimations précédentes sont basées sur les surfaces brutes, c'est-à-dire en considérant tous les bâtiments existants. En réalité, le premier enjeu pour l'installation de capteurs solaires thermiques est d'avoir un besoin de chaleur quotidien à proximité, qui permette d'écouler la production.

Pour les logements individuels (<150 m²), nous avons fait l'hypothèse d'installer 5m² de capteurs pour chaque toiture en dehors des périmètres de protection. N'ayant pas de données sur les gros consommateurs de chaleur dans le territoire, nous avons uniquement estimé le potentiel pour ces logements individuels.

En tenant compte de ces hypothèses et des zones de protection actuelles, le **potentiel net de production annuel pour le solaire thermique en toiture est de 126 GWh**.

Le détail des résultats obtenus est le suivant :

⁴ Source : IGN, BD Topo (2017)



Le potentiel net de production solaire thermique est nettement plus faible que le potentiel brut. En effet, le problème est que la production doit se trouver sur le lieu de consommation, il est donc rare d'avoir les conditions optimales pour ce faire.

La principale production envisageable est sur les maisons individuelles, sur lesquelles il est pertinent d'installer une surface de panneaux couvrant les besoins du logement. Les protections patrimoniales jouent un rôle important, en réduisant le nombre de maisons individuelles éligibles à des projets de solaire thermique.

Remarque : des évolutions réglementaires sont attendues qui devraient permettre la production d'énergie renouvelable dans des secteurs aujourd'hui soumis à protection. Toutefois, malgré ces évolutions prévisibles, il est probable que de nombreuses communes continuent à légitimement préserver la dimension patrimoniale de leur cœur de bourg. En l'absence d'information nous conservons ce potentiel net tout en considérant qu'il est probablement sous-estimé.

Le potentiel total est donc de 126 GWh.

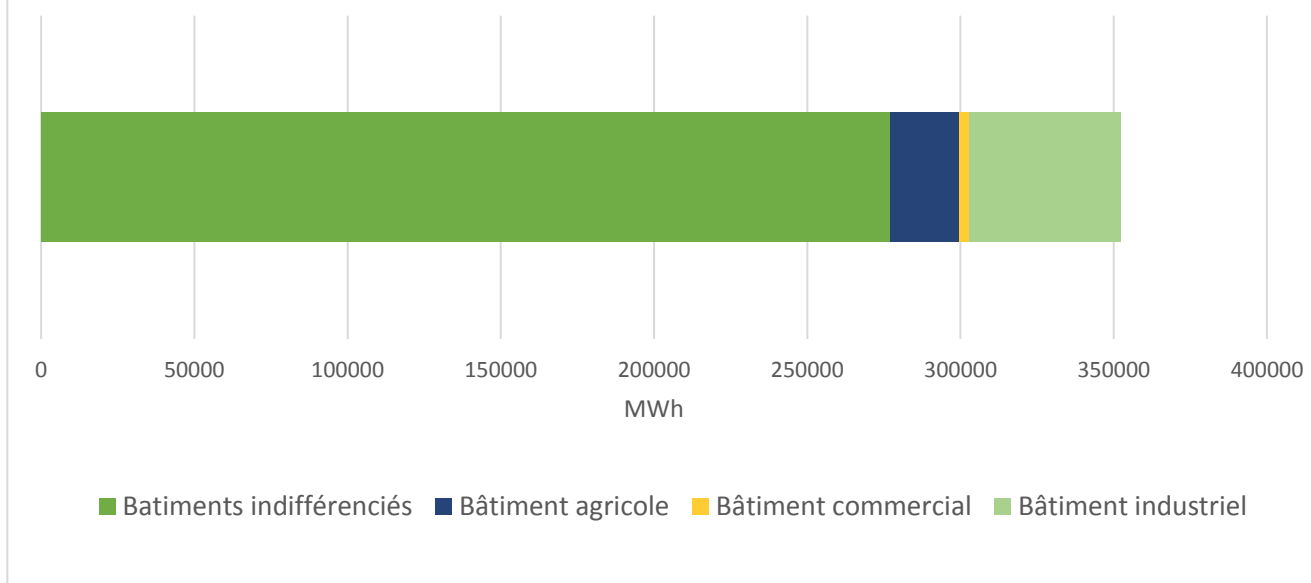
1.6. Solaire PV

Potentiel brut du PV en toiture

Les surfaces de toiture ont été classées par typologies de bâtiments et par tranches de surfaces. Environ 1/3 des bâtiments sont orientés de manière intéressante pour la production solaire : orientation selon un axe Est-Ouest permettant d'avoir une toiture orientée Nord-Sud. Pour ces toitures bien orientées, seulement 50% de la surface est utilisable (surface orientée sud sur des toitures à double pan). La puissance d'un panneau étant d'environ 150 Wc/m² et la productivité moyenne annuelle sur le territoire étant de 1200 kWh / kWc installés nous avons alors estimé la **production annuelle à environ 350 GWh**, pour l'ensemble des toitures bien orientées du territoire, soit l'équivalent de la consommation électrique d'environ 57 000 foyers.

Les productions sont réparties de la manière suivante :

Répartition de la production photovoltaïque brute annuelle par type de bâtiment



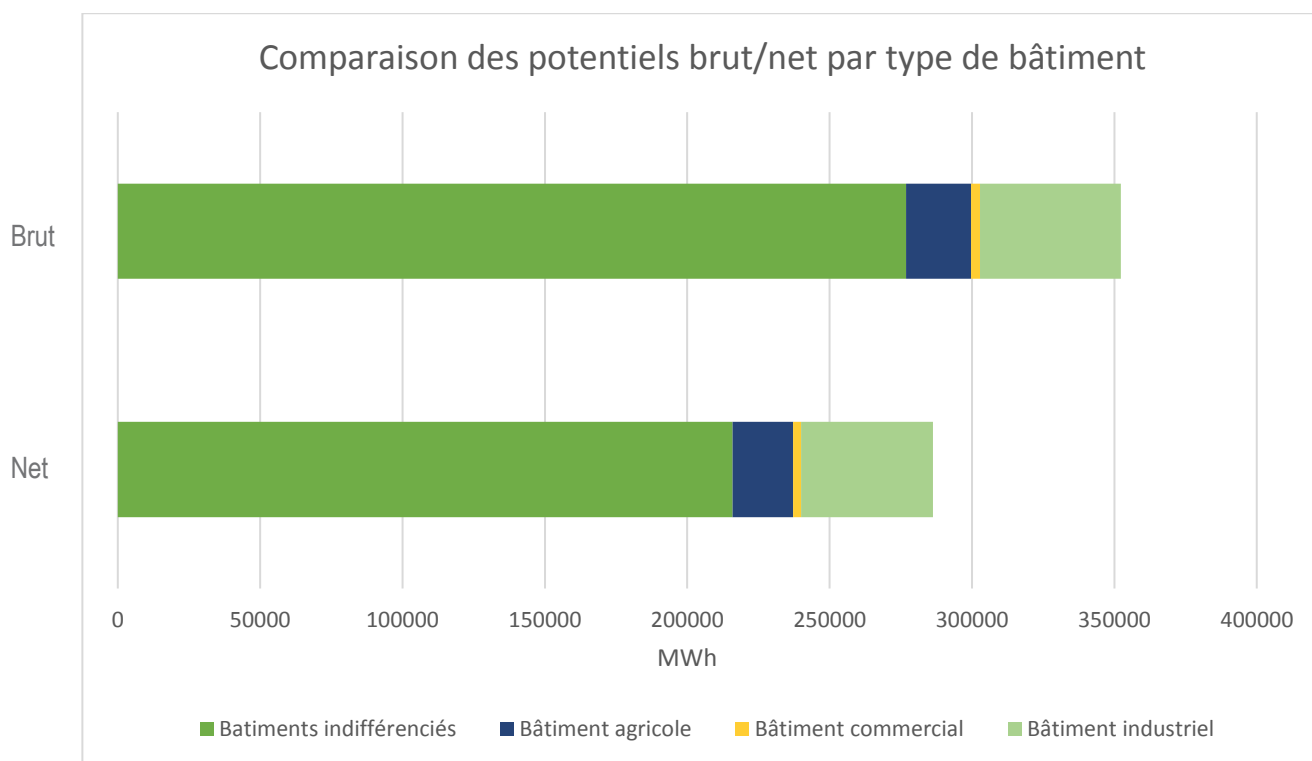
La grande part du potentiel (79%) se trouve au niveau des bâtiments indifférenciés (Bâtiments d'habitation, bureaux, bâtiments d'enseignement, bâtiments hospitaliers...) mais il est intéressant de remarquer que les bâtiments industriels représentent la deuxième part du potentiel (14%) et qui par ailleurs ont souvent de grandes surfaces de toiture (75% de la production au niveau des bâtiments industriels serait réalisée sur des surfaces supérieures à 300 m²).

Potentiel net du PV en toiture

Les estimations précédentes sont basées sur les surfaces brutes, c'est-à-dire en considérant tous les bâtiments existants. Pour tenir compte de la réalité actuelle des règles d'urbanisme, il est nécessaire d'identifier les zones de protection patrimoniale (par exemple dans une zone à proximité d'un bâtiment classé monument historique) dans lesquelles l'installation de panneaux photovoltaïques est très réglementée et nécessite la consultation de l'architecte des bâtiments de France.

En tenant compte de ces zones de protection actuelles, le **potentiel net de production annuel pour le PV en toiture est de 286 GWh soit l'équivalent de la consommation électrique d'environ 46 600 foyers.**

Le détail des résultats obtenus est le suivant :



Les protections patrimoniales touchent surtout les bâtiments indifférenciés, principalement dans les centres-villes, et très peu les bâtiments agricoles, commerciaux ou industriels. Le potentiel est donc réduit de 19%.

Remarque : des évolutions réglementaires sont attendues qui devraient permettre la production d'énergie renouvelable dans des secteurs aujourd'hui soumis à protection. Toutefois, malgré ces évolutions prévisibles, il est probable que de nombreuses communes continuent à légitimement préserver la dimension patrimoniale de leur cœur de Bourg. En l'absence d'information nous conservons ce potentiel net tout en considérant qu'il est probablement sous-estimé.

En ombrières

Les grandes surfaces artificialisées sont particulièrement pertinentes pour la mise en place d'ombrières photovoltaïques. L'étude identifie ici les surfaces de parking recensées dans la base de données cartographique de l'IGN. On a ainsi une surface de 81 166 m² disponible.

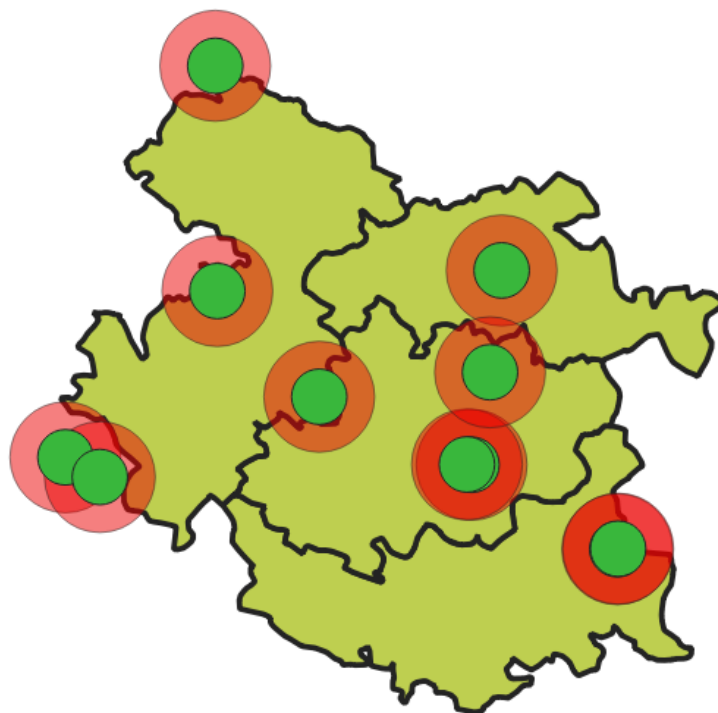
Cette superficie d'environ 8 ha permet la mise en place d'ombrières pour une **production annuelle d'électricité approximative de 7,3 GWh**.

Au sol

En ordre de grandeur, 0,1% de la surface du territoire peut généralement être considéré comme propice au développement de projets de production photovoltaïque au sol. Il s'agit là d'une estimation statistique sur la superficie de sols pollués, de friches, et de terres non cultivables. Cette estimation n'intègre pas le développement de champs PV sur des terres agricoles. Nous avons appliqué ce ratio et cela permet d'estimer ce potentiel à hauteur de **176 GWh de production électrique par an** sur le territoire du Lauragais.

La carte suivante précise les zones favorables à l'implantation de sites photovoltaïques importants, c'est-à-dire minimisant les coûts de raccordement aux postes sources du réseau de transport :

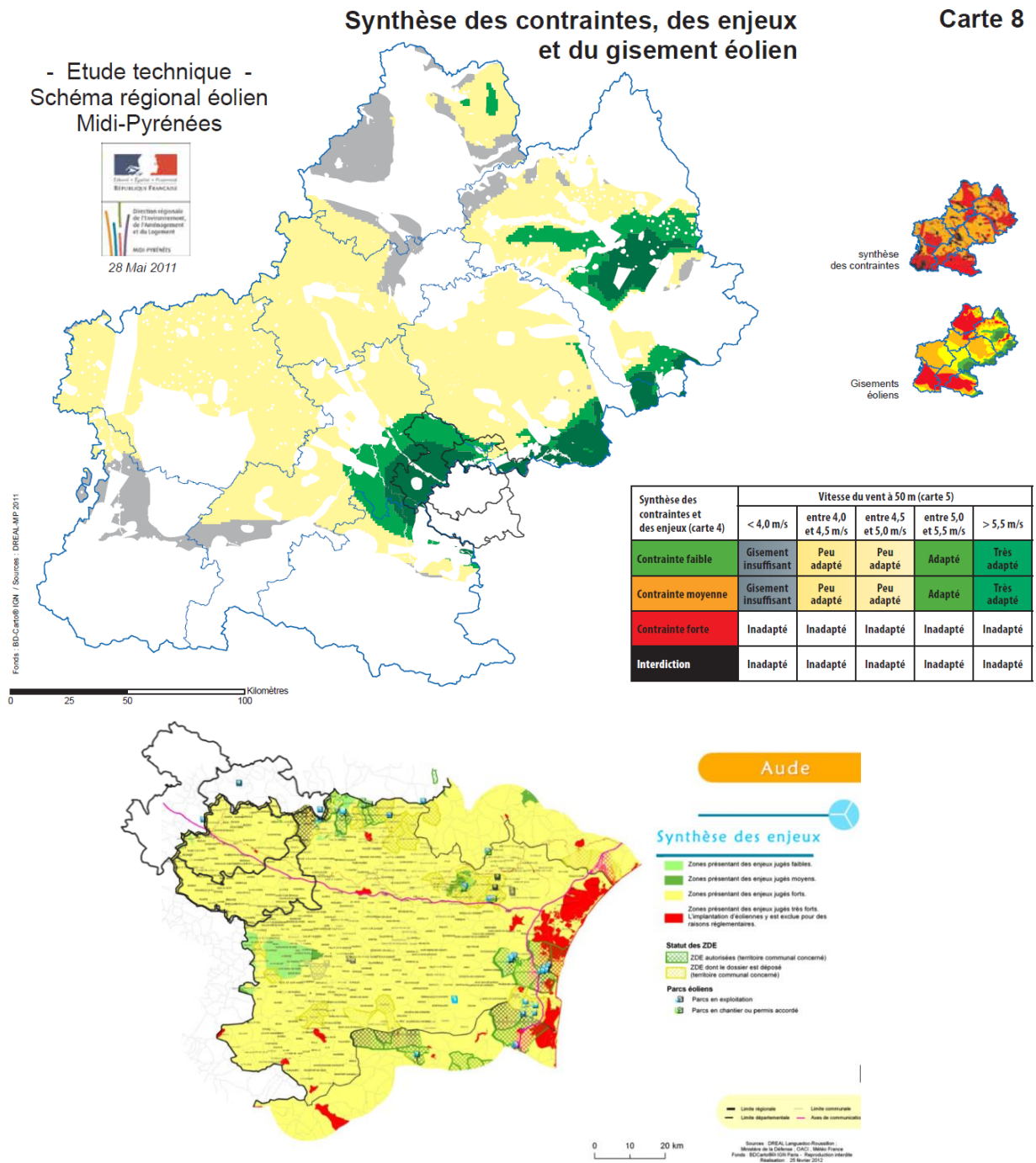
- en vert les zones très favorables, à moins de 5 km d'un poste source,
- en rouge les zones à moins de 10 km des postes sources



Carte de proximité aux postes sources du réseau de transport d'électricité (Traitement QGIS - Source : <https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/>)

1.7. Eolien

Le SRCAE des anciennes régions Midi-Pyrénées et Languedoc Roussillon réalisés en 2011 ont fourni une synthèse des contraintes, enjeux et gisements éoliens dans la région :



Le territoire du PETR est désigné comme très adapté au développement éolien pour les 2 communautés de communes situées en Midi-Pyrénées. Pour les deux communautés de communes situées dans l'Aude, elles sont considérées comme à fort enjeu. Cette information est donnée à titre indicatif dans le cadre du diagnostic. Rappelons que le Schéma Régional éolien dont est issu cette carte a été annulé par la justice. Cette carte n'a donc aucune portée juridique. Elle donne cependant des informations intéressantes en terme de diagnostic.

1.8. Récupération de chaleur

La récupération de chaleur consiste à récupérer la chaleur « fatale » des processus industriels (dont UIOM) ou des réseaux d'eaux usées, puisque chaque habitant induit le rejet en moyenne de 115 l d'eaux usées par jour, à une température d'environ 20°C.

Les principaux critères de rentabilité de la récupération de chaleur sur les réseaux d'eaux usées ou les stations d'épuration (STEP ou STEU) sont les suivants :

- proximité de la canalisation d'égout ou de la station d'épuration avec le lieu de consommation de la chaleur (quelques centaines de mètres maximum),
- débit de l'eau d'au moins 15 litres à la seconde dans les collecteurs,
- diamètre suffisant pour les collecteurs (> 400 mm).
- pouvoir disposer d'une puissance minimale pour le système de chauffage (150 kw en ordre de grandeur),
- en ordre de grandeur, la capacité de la STEP doit être supérieure à 5000 eq-habitants.

Degré bleu®	Saunier et associé	Frank
<ul style="list-style-type: none"> • Débit minimum EU de 12 l/s • Température minimum de 10° C • Canalisation existante de ϕ_{mini} 800mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Canalisation neuve de ϕ_{mini} 400mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Canalisation neuve de ϕ_{mini} 400mm
		

Exemple de canalisation de récupération de chaleur⁵

Sur le territoire, il existe de nombreuses STEP. Pour que leur potentiel soit intéressant il faut que leur capacité soit au moins supérieure à 5 000 équivalent-habitants. Il nous reste alors 3 STEP répondant à ces critères :

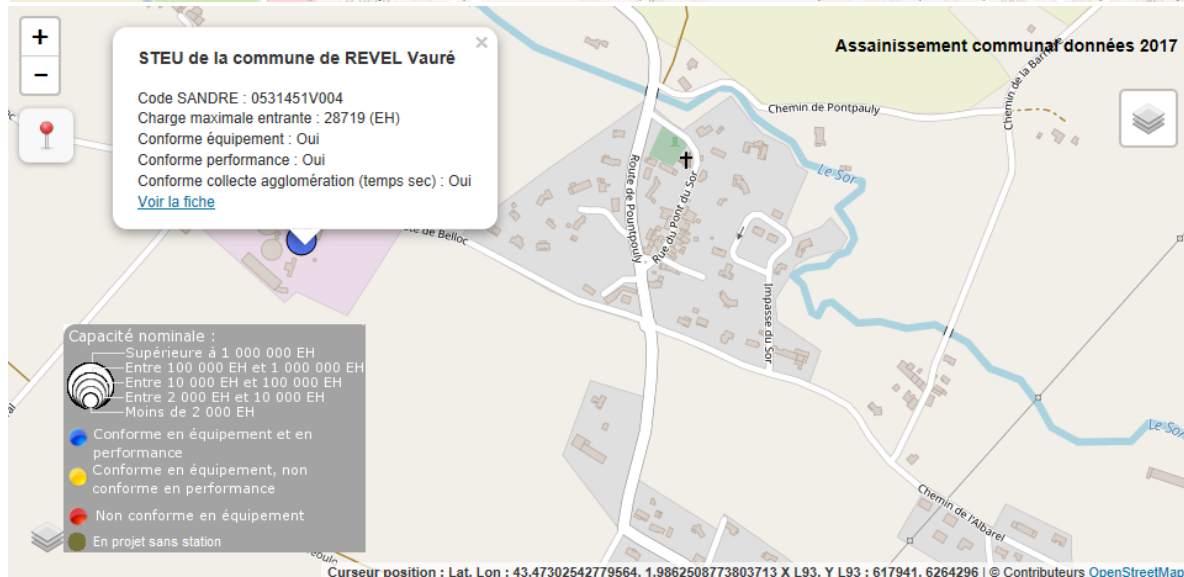
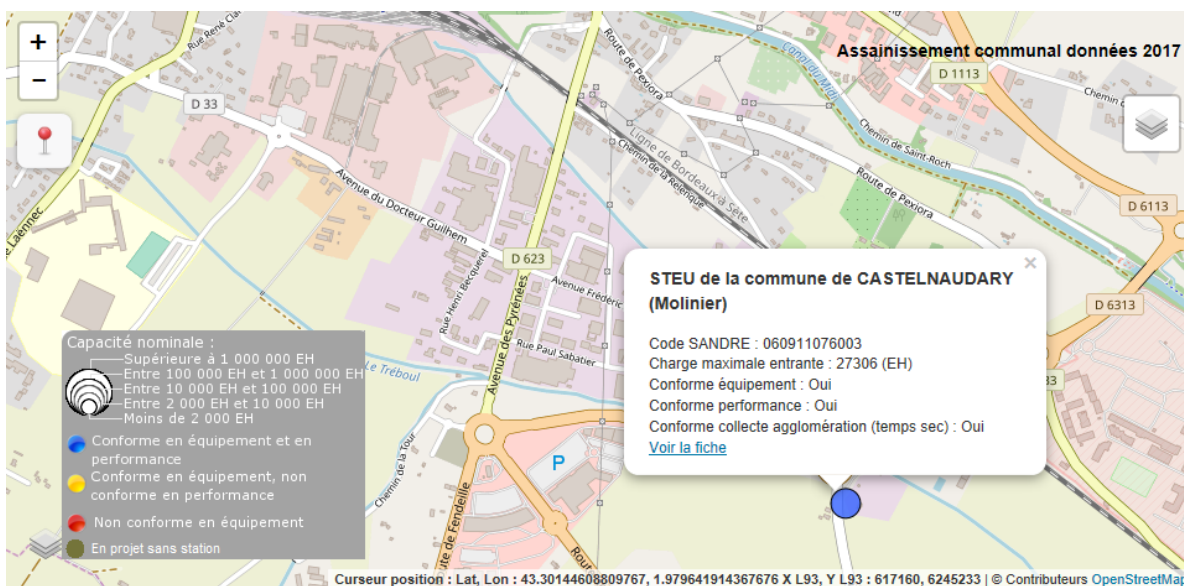
NOM	Capacité (EH)
STEU de la commune de REVEL Vauré	28 719
STEU de la commune de CASTELNAUDARY (Molinier)	27 300
STEU de la commune de VILLEFRANCE-DE-LAURAGAIS 2	6 400

Ces trois STEP sont peu éloignées des consommateurs (dans un rayon de 1km), la réalisation d'une récupération de chaleur pourrait être envisageable.

⁵ source : <http://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/pedagoqiques/9063/9063-la-cloacothermie-ou-lenergie-renouvelable-des-eaux-usees-ensps.pdf>

La récupération de chaleur est donc possible sur le territoire. Néanmoins, le gisement est qualifié de faible étant donné le peu de stations répondant aux critères par rapport à la taille du territoire.

Voici les cartes représentant les environnements proches de ces STEP (Source : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>) :



2. En synthèse

Le tableau suivant synthétise les potentiels identifiés.

Energie	Potentiel annuel (GWh)
Hydroélectricité	moyen à fort
Géothermie	Peu connu
Eolien	fort
Bois énergie (production)	126
Méthanisation	1 996
Solaire thermique	126
Solaire PV	176 au sol 7 en ombrières 350 en toiture
Récupération de chaleur	faible

Notons que ces potentiels ne sont pas nécessairement cumulables. Par exemple un site alimenté par un réseau de chaleur n'utilisera pas de solaire thermique, même si le potentiel existe. De même, une surface couverte en solaire thermique ne peut pas être couverte de panneaux photovoltaïques.

Une feuille de route pour le développement des ENR pourrait être la suivante :

- identifier les sites favorables pour les grands projets PV au sol (terres polluées ou incultes à proximité des postes sources) ;
- proposer/demander/imposer une étude d'approvisionnement ENR par géothermie ou chaufferie bois pour tous les nouveaux bâtiments tertiaires, et tous les projets d'aménagement regroupant plusieurs logements (rénovation de quartier, lotissement ...) ;
- rassembler les gros consommateurs d'énergie du territoire (industriels, tertiaires, copropriétés, bailleurs) pour une information sur les ENR (potentiels, gains attendus, subventions disponibles, retours d'expérience) et connaître leurs projets (nouvelles constructions, planning du renouvellement des chaudières...).

3. Annexe

Caractéristiques des seuils hydroélectriques recensés sur le territoire présentant un potentiel

Nom	Type d'ouvrage	Libellé hauteur de chute	Cours d'eau	Commune
Lac de La Garrigue	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m	ruisseau la garrigue	CARAMAN
Lac de las Mourettes	Digue	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		CAMBIAC
Lac de Tuilié	Digue	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		CAMBIAC
lac de la Pradelle	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		FAGET (LE)
Lac de Roubignol	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		SAINT-FELIX-LAURAGAIS
Lac de Roubignolet	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		SAINT-FELIX-LAURAGAIS
Lac de Turcy	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		CARAMAN
Lac de la Dragonnière	Barrage en remblais	SUPERIEURE OU EGALE A 10m		CARAMAN
Lac du Ricas	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Lac de Bordeneuve	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m	rivière le fresquel	SAINT-FELIX-LAURAGAIS
Lac d'En Déroume	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		SAINT-FELIX-LAURAGAIS
Lac d'En Picou	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		SAINT-FELIX-LAURAGAIS
Lac du Pelut	Barrage	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Lac d'en Patrac	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Lac de Saint Martial	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Lac de Las Ourmes	Barrage	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Lac de Fissovent	Barrage en remblais	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	ruisseau des chèvres	PRUNET
Lac de Langautier	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Lac d'en Souillard	Digue	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Lac d'en Fauré	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
BARRAGE DE CENNE-MONESTIES	Barrage voûte	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	rivière le lamy	VILLEMAGNE
Sègreville	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		CARAMAN
SAINTE MARIE	Digue	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	ruisseau de borde	CAMBIAC
Les Forges	Barrage en remblais	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	ruisseau le dagour	BOURG-SAINT-BERNARD
L'ESTRADE (LA GANGUISE)	Barrage	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	ruisseau la ganguise	GOURVIEILLE
lac de bajoffre	Seuil en rivière	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	ruisseau la ramejeanne	PUGINIER
seuil de riplou	Seuil en rivière	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		VERDUN-EN-LAURAGAIS
Plan d'eau de l'Orme Blanc	Barrage en remblais	SUPERIEURE OU EGALE A 10m		CARAMAN
Lac des Mirgous	Barrage en remblais	SUPERIEURE OU EGALE A 10m		SAUSSENS
Retenue de Crozilat	Barrage en remblais	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m		AURIAC-SUR-VENDINELLE
Epenchoir des Thoumazes	Autre sous-type de barrage	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m	rigole de la plaine	REVEL
BARRAGE DE LA RAQUE	Barrage	DE 5m A INFÉRIEURE A 10m	rivière le fresquel	LASBORDES
BORDE NEUVE	Barrage	INDETERMINEE		PUECHOURSI
LA PLAINE BASSE	Barrage	INDETERMINEE		BELLESERRE
ROUSSEILLES	Barrage	INDETERMINEE		CAHUZAC
LA DEVEZE	Digue	INDETERMINEE		LEMPAUT

SAINT-SERNIN		INDETERMINEE	ruisseau de l'avelanet	LANTA
CHATEAU DE BLAZENS		INDETERMINEE		PLAIGNE
CANENS	Barrage voûte	INDETERMINEE		BELPECH
Barrages des Cammazes	Barrage en remblais	INDETERMINEE	rivière le sor	SOREZE
barrage d'en Brunet	Digue	INDETERMINEE	ruisseau du dourdou	SOREZE
VERDUN-EN-LAURAGAIS	Barrage en remblais	INDETERMINEE		VERDUN-EN-LAURAGAIS
barrage de Saint-Ferréol	Barrage	INDETERMINEE	ruisseau le laudot	VAUDREUILLE
Retenue de la Thésauque		INDETERMINEE	ruisseau la thésauque	MONTGEARD

Le barrage du BOSQUET est déjà exploité pour de la production d'hydroélectricité.

barrage du BOSQUET	Barrage poids	SUPERIEURE OU EGALE A 10m	rivière l'hers	BELPECH
---------------------------	---------------	---------------------------	----------------	---------