

AP - Projets
16-200072023-20240703-240703_05-DE
reçu le 09/07/2024



Cœur de Charente

Plan Climat-Air-Énergie Territorial

Diagnostic n°4 Présentation des réseaux d'électricité de gaz et de chaleur

SOMMAIRE

Notion de puissance et d'énergie – ordres de grandeur	2
1 Les réseaux d'électricité	3
1.1 L'organisation du réseau électrique.....	4
1.2 Organisation du réseau de transport sur le territoire.....	7
1.3 Les postes sources : interfaces entre le réseau de transport et le réseau de distribution	8
1.4 Le réseau de distribution : des postes sources aux consommateurs.....	14
1.5 Synthèse des enjeux liés au réseau électrique.....	18
2 Les réseaux de gaz.....	19
2.1 Organisation du réseau de gaz	19
2.2 Organisation du réseau de transport sur le Pays du Ruffécois	21
2.3 Organisation du réseau de distribution.....	21
2.4 Développement de la production de biogaz en injection sur le réseau	24
2.5 Synthèse des enjeux liés aux réseaux de gaz	25
3 Les réseaux de chaleur	26
4 Opportunités.....	30
5 Annexes (photos)	31

Notion de puissance et d'énergie – ordres de grandeur

Ordres de grandeur concernant l'énergie

La notion d'énergie. Énergie que peut consommer un appareil, ou qui peut être produite par une installation industrielle : un appareil électrique d'une puissance de 1 kilo Watt (1 kW) qui consomme sans s'arrêter pendant 1 heure consomme une quantité d'énergie de 1 kilowatt heure (1 kWh). Par exemple une ampoule led d'une puissance de 5W qui reste allumée pendant 4 heures aura consommée 20 Wh (0,02 kWh) au bout des 4 heures. L'unité de facturation de l'électricité est le kWh (kilo.watt.heure).



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

Les **réseaux électriques** utilisent aussi la puissance dite « apparente » exprimée en volt-ampère (VA), elle peut être un peu plus importante que la puissance en watt dite « active », car elle prend en compte une composante qui est liée à un phénomène électrique supplémentaire que l'on trouve dans les bobinages (moteur électrique, résistance, etc). Dans la suite de ce document, on exprimera l'énergie principalement en Watt et non en Volt-Ampère afin de simplifier.

Ordres de grandeur d'unités de production d'électricité

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

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

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

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

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

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

1.1 L'organisation du réseau électrique

1.1.1 Présentation générale de l'organisation du réseau

L'énergie électrique a une origine hydraulique (eau), éolienne (vent), solaire ou thermique (biogaz). Elle peut être produite par des unités de production très puissantes (centrales nucléaires, barrages hydroélectriques...) et aussi désormais par de plus petites unités d'énergies renouvelables (panneaux photovoltaïques, éoliennes etc.). Autrefois monopole de l'Etat, la production électrique est entrée dans le champ concurrentiel. Ainsi, aux côtés d'Electricité De France (d'EDF), fournisseur historique d'électricité, des sociétés, des coopératives citoyennes, ou encore des particuliers peuvent produire de l'électricité.

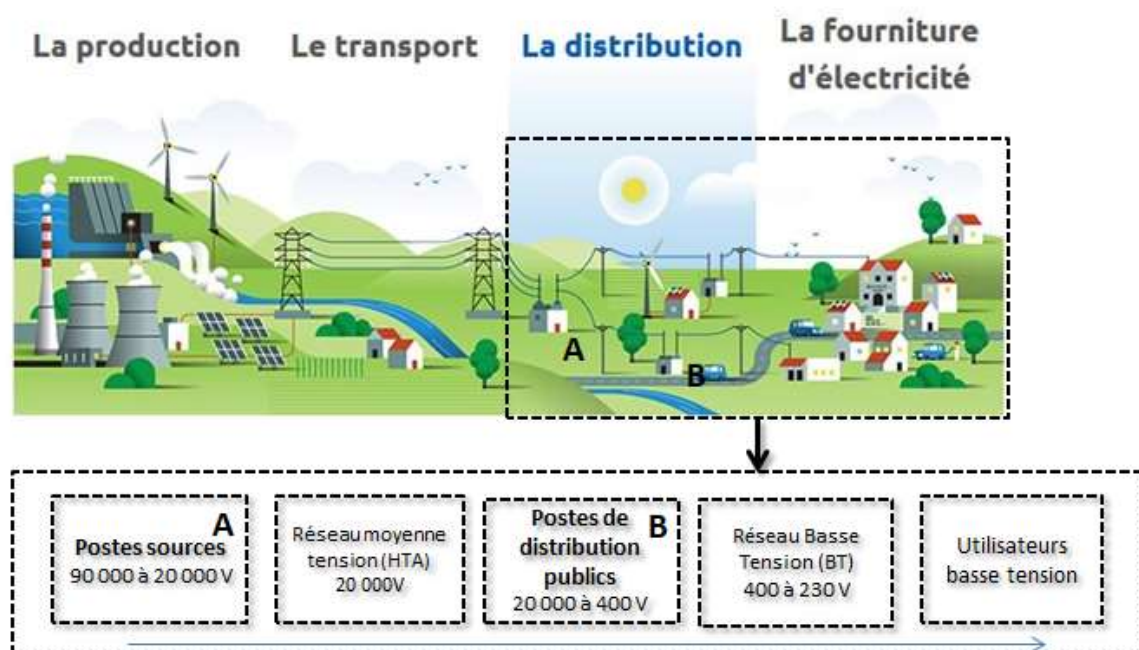


Figure 2: Schéma de l'organisation du réseau électrique français (source Enedis)

Le schéma ci-dessus détaille l'organisation du réseau d'électricité. Le trajet de l'énergie électrique débute dans les grandes unités de production, circule ensuite au sein du **réseau de transport national** (propriété de l'Etat, géré par RTE) avant d'arriver aux **postes sources** (A). Ces ouvrages transforment la tension de l'énergie électrique pour la faire passer du réseau national de transport (en haute tension) au réseau local de distribution (en moyenne et basse tension).

Les **postes sources** assurent l'interface entre le réseau de transport (qui partage l'électricité au niveau national) et le réseau de distribution (les communes). Ils sont importants à identifier, car ils constituent « une porte » d'entrée ou de sortie de l'énergie sur le territoire, suivant qu'elle soit importée pour la consommation ou exportée depuis un site de production (d'énergie renouvelable) pour être consommée ailleurs.

Les nouvelles dynamiques de production d'énergies renouvelables électriques de grande puissance sur le territoire supposent de s'intéresser à **la possibilité d'exporter ensuite cette énergie**. Les postes sources sont cette interface entre les espaces de production locaux d'EnR et le réseau de transport de l'énergie produite.

La distribution s'organise ensuite entre le poste source et les **postes de transformation**, repérés par la lettre (B) sur le schéma. Les postes de transformation permettent d'abaisser la tension de l'électricité pour qu'elle puisse être ensuite **distribuée vers les consommateurs**.

L'électricité est vendue aux clients par des opérateurs (par exemple l'opérateur historique EDF). Un opérateur produit directement de l'énergie ou l'achète à des producteurs et la revend aux clients en utilisant l'infrastructure des réseaux électriques décrite ci-dessus. La vente d'électricité est ouverte à la concurrence. L'interlocuteur d'un client est l'opérateur, il n'est donc pas directement en relation.

1.1.2 Le raccordement de la production d'énergie renouvelable électrique au réseau

La production d'énergie est historiquement une activité centralisée, en ce sens que des unités de production très puissantes (centrales nucléaire, barrages hydroélectriques...) alimentent l'ensemble du réseau. Une grande quantité d'énergie est transportée en très haute tension en sortie de centrales puis distribuée à une tension plus faible aux usagers.

L'apparition des énergies renouvelables a remis en cause la structure de ce réseau électrique centralisé. Aujourd'hui, de plus petites unités de production d'énergie sont raccordées au réseau à différents niveaux. Le mode de raccordement au réseau se différencie en fonction de la puissance électrique générée par l'installation de production d'EnR. Les puissances possibles maximums de raccordement sont définies dans l'arrêté du 23 avril 2008.

Il existe trois cas de figure :

- Les grosses centrales d'énergie renouvelable d'une puissance supérieure à 12MVA sont raccordées directement aux postes sources. C'est le cas des parcs éoliens et des parcs photovoltaïques importants. Par exemple le parc éolien de la Tache est relié au réseau électrique au niveau du poste source de Mansle.
- Les installations de taille moyenne comprises entre 250 kVA et 12MVA sont raccordées aux transformateurs. C'est le cas des parcs photovoltaïques de taille moyenne, des productions hydroélectriques (ex : Villognon et La Chapelle), des productions électriques d'unités de méthanisation (ex : La Chapelle).
- Les installations inférieures à 250 kVA sont raccordées directement aux compteurs des abonnés (puissance maximale 18 kVA en monophasé et 250 kVA en triphasé). C'est le cas des installations photovoltaïques en toiture ou en ombrières, des petites éoliennes individuelles, des petites centrales hydroélectriques. (par exemple des installations photovoltaïques sur des toitures de particuliers).

Physiquement, les petites installations sont raccordées directement au compteur d'une maison ou d'une entreprise, les installations moyennes sont raccordées avec des câbles dédiés à un transformateur moyenne tension (les transformateurs que l'on trouve sur le bord des routes ou en haut de certains poteaux électriques, voir photos en annexe). Enfin, les grosses installations possèdent des transformateurs qui montent la tension à 20kV et qui sont raccordés directement aux postes sources via des câbles dédiés. Les postes sources permettent d'accueillir l'énergie venant de plusieurs installations d'énergie renouvelables avec une tension de 20kV (20 kilos Volts = 20 000 volts). Cette énergie est, grâce aux transformateurs du poste source, montée à une tension de 90 kV ou 225KV pour être transportée sur les lignes haute tension. Plus la tension est élevée plus la ligne permet de transporter d'énergie.

1.1.3 Bien comprendre le réseau électrique - Analogie avec le réseau routier

Le réseau électrique est organisé à la manière d'un réseau routier avec de grands axes, des axes secondaires, des raccordements et des échangeurs. Le réseau électrique de transport peut être assimilé à des autoroutes et routes nationales et le réseau de distribution d'électricité comme des routes départementales. Les lignes de distribution basse tension électrique (BT) sont donc les plus petites du réseau. Elles alimentent notamment les ménages, les appareils ménagers et les petites industries en électricité.

Imaginons que vous souhaitez aller de votre maison jusqu'en banlieue parisienne voir de la famille. Vous sortez de chez vous et empruntez la route communale, c'est « la ligne électrique basse tension ». C'est celle que vous prenez aussi pour aller faire les courses à l'épicerie du village en voiture ou en vélo. Ensuite vous rejoignez la route départementale via un carrefour c'est « un transformateur moyenne tension (HTA) / basse tension ». La route départementale accepte un trafic plus important et il est plus facile de se doubler, c'est « la ligne électrique moyenne tension 20kV ». Ensuite vous rejoignez la nationale 10, en 2x2 voies, via un échangeur routier c'est « le poste source moyenne tension / haute tension (HTA/HTB) en 90kV », la nationale 10 est la ligne 90kV. Ensuite arrivé à Poitiers vous rejoignez l'autoroute via un péage c'est « le poste source haute tension 90kV / haute tension 225kV », les 2x2 voies sont sécurisés, les entrées contrôlées, c'est « la ligne 225kV ». Ensuite, si on rejoint une autoroute 3x3 voies, c'est « la ligne très haute tension 400kV » via un nouvel échangeur c'est « le poste source haute tension 225kV/400kV ». Ensuite arrivé à Paris on repasse de la même façon de l'autoroute, à la nationale, à la départementale, à la route communale jusqu'à chez vos amis.

Les installations de production électriques, par exemple les panneaux solaires en toiture, sont comme votre maison, elle est reliée à la route communale (ligne électrique basse tension). Une installation plus importante comme une grande toiture photovoltaïque ou une grande surface d'ombrière peut être comparée à une entreprise artisanale, elle est reliée directement proche d'un carrefour pour rejoindre très rapidement la route départementale (la ligne électrique moyenne tension) pour rejoindre facilement ses clients proches et rejoindre rapidement la nationale 10 si besoin. Un parc photovoltaïque ou éolien peut être comparé à une plus grande entreprise, comme un centre logistique, elle est située proche d'un échangeur (le poste source) de la nationale 10 (la ligne 90kV) pour que ses camions soient rapidement sur la nationale 10 et puissent aussi rapidement rejoindre l'autoroute.

L'électricité est difficilement stockable et cela est coûteux (le stockage peut être considéré comme des parkings pour notre analogie). Alors si elle est produite à un endroit (par exemple par des panneaux solaires) elle doit être transportée pour être utilisée par des consommateurs. Les électrons décrochés de leurs atomes sont consommés au plus proche (ils sont rapides, mais fainéants). S'il n'y a pas assez de consommateurs proches et qui utilisent l'énergie produite, les électrons décrochés doivent être évacués en transitant sur le réseau (en montant de tension via des transformateurs) jusqu'à rencontrer un nouveau consommateur dans le besoin.

L'équilibre entre la production et la consommation est géré au niveau national et régional via des centres de RTE (Réseau Transport Electrique) qui gère le réseau haute tension situé en amont des postes sources (lignes 90kV, 225kV et 400kV).

1.2 Organisation du réseau de transport sur le territoire

À l'échelle du Pays Ruffécois, les **lignes à haute tension (HTB)** du **réseau de transport** d'électricité, exploité par RTE, alimentent le réseau local, ont une tension de 90kV (sur le réseau Français les lignes haute tension peuvent monter jusqu'à 400KV en sortie de centrale nucléaire).

Ces lignes passent par Civray (86) au nord, Melle (79) à l'Ouest, Confolens à l'est et Fléac au sud. Elles atteignent ensuite trois postes sources qui redistribuent l'électricité sur le réseau de distribution : à Mansle et Aigre sur Cœur de Charente et Ruffec pour Val de Charente.

Il est à noter qu'une ligne très haute tension de 225kV reliant Niort à Angoulême (Fléac) traverse la communauté de communes à l'ouest au niveau d'Oradour, Lupsault, Les Gours.

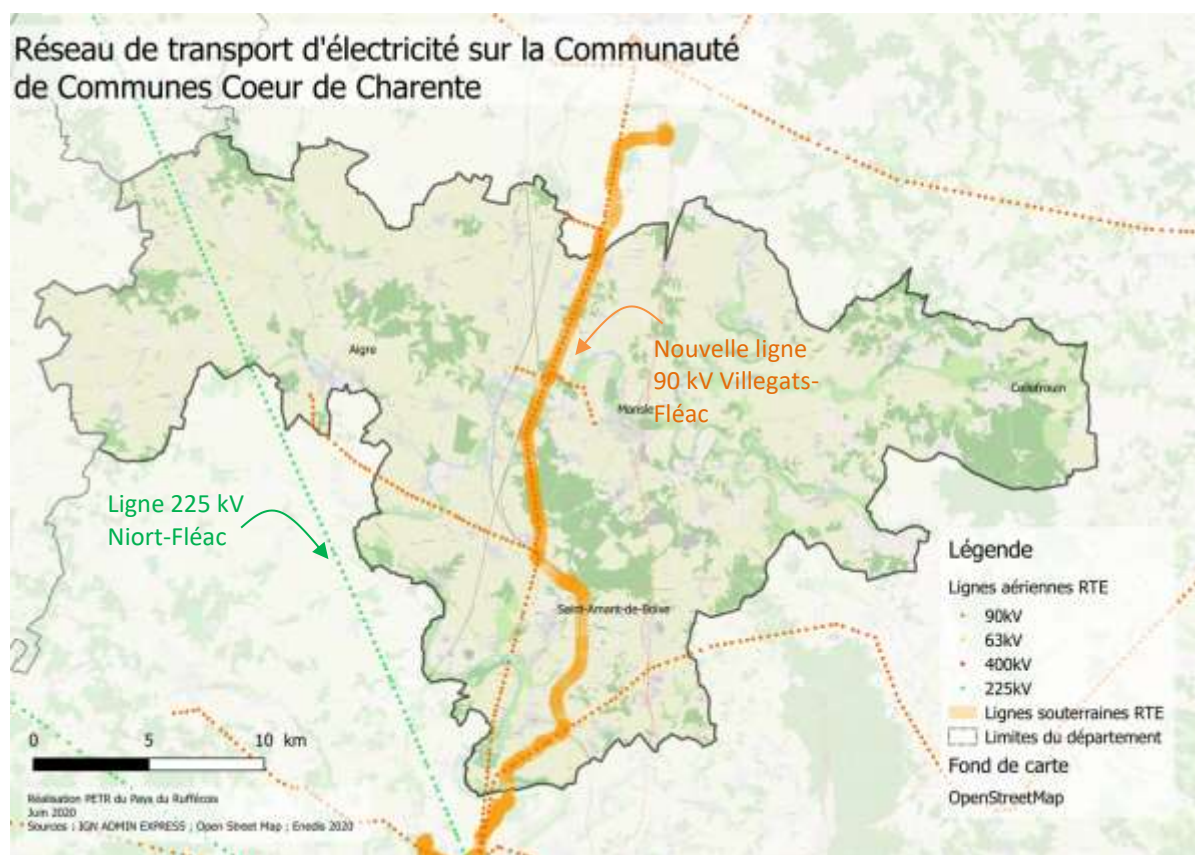


Figure 3: Organisation du réseau de transport sur la communauté de communes

Le réseau électrique a été conçu pour la consommation et la production d'énergie centralisée (centrales nucléaires, au fioul, au charbon, et hydroélectriques). Les grandes centrales comme celle de Civaux sont reliées directement sur la ligne très haute tension 400kV. Les unités de production d'énergie renouvelable électrique, plus petites, sont raccordées à tous les niveaux du réseau (c'est un système décentralisé). Afin de raccorder plus d'énergie renouvelable, il est nécessaire d'adapter le réseau et le renforcer localement. Les gros consommateurs sont proches des agglomérations et les plus gros producteurs d'électricité sont en milieu rural.

La capacité de raccordement sur le réseau de transport (pour les grandes puissances), nécessaire pour évacuer l'électricité produite en surplus de ce qui est consommé localement, n'est pas suffisante par rapport aux projets en cours sur le territoire. L'augmentation de cette capacité est anticipée dans le S3REnR produit par RTE afin de ne pas freiner durablement le développement des projets.

1.3 Les postes sources : interfaces entre le réseau de transport et le réseau de distribution

1.3.1 Les postes sources existants

Comme expliqué précédemment, les postes sources assurent l'interface :

- Entre le réseau de transport et le réseau qui dessert les communes (moyenne tension)
- Entre les installations de productions d'énergie renouvelables locales et le réseau de transport.

On distingue les postes sources par leur capacité à accueillir de l'énergie électrique, prévue par leurs transformateurs. Plus les transformateurs sont puissants plus ils ont de capacité à accueillir des installations d'énergie renouvelable électrique et de la redistribuer.

Sur le territoire du PETR du Pays Ruffécois, il existe sept postes sources, publics et privés.

Les postes « privés » ne concernent pas la distribution au grand public et aux entreprises du territoire. Les postes de Luxé, Le Palant, Salles Moussac et Nauclair sont consacrés au réseau SNCF. L'électricité arrivant sur ces postes est donc dédiée au réseau de transport ferré. Le poste situé à La Magdeleine sur Val de Charente est dédié au parc éolien (12 éoliennes) et a été financé par le développeur.

Les postes sources « publics » qui sont destinés à alimenter les particuliers et les entreprises et accueillir les productions d'EnR sont les suivants :

- Les postes sources d'Aigre, Mansle et Ruffec-Longchamps, construits pour alimenter les abonnés et désormais aussi utilisés pour accueillir des énergies renouvelables
- Le poste source de Villegats, entré dans sa phase de travaux en 2019 et mis en service en 2021 pour répondre au besoin de raccordement des nouveaux parcs éoliens, conformément aux recommandations faites par S3REnR¹ en 2015.

Le poste source de Villegats est dédié à l'accueil d'énergie électrique issue de la production d'électricité renouvelable. De nouveaux projets éoliens ou photovoltaïques seront donc directement raccordés à ce poste. Il est relié au poste source de Fléac via une ligne enterrée (cf Figure 6 : tracé orange entre Villegats et Fléac et photos en annexe). L'électricité produite localement sera exportée vers Angoulême, lieu de consommation important, ou sur le réseau régional ou national afin d'être consommée ailleurs en fonction des besoins.



Figure 4: transformateur 36MW pour abaisser la tension de 90kV à 20kV



Figure 5: séparation physique entre le réseau géré par Enedis à gauche et celui de RTE à droite (90kV)

¹ Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables



Figure 6: Cartographie des postes sources présents sur la communauté de communes

Tous les postes sources du territoire sont identifiés sur la cartographie ci-dessus. Sur Cœur de Charente, les postes source de Salles-Moussac, Luxé et Le Palant sont des postes dédiés aux voies de chemin de fer (il ne peuvent pas accueillir d'énergies renouvelables électriques car ils sont propriété de SNCF réseaux).

1.3.2 Analyse des capacités d'accueil sur les postes sources existants

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables identifie les capacités d'accueil restant sur les postes sources du territoire à l'échelle du Pays du Ruffécois.

Poste source	Matériels existants	Puissance du poste source	Puissance de production EnR déjà raccordée	Capacité d'accueil réservée qui reste à affecter
Aigre	1 transformateur de 90/15kV de 36 MVA	36 MVA	18,4 MVA	0,3 MVA
Mansle	2 transformateurs 90/20kV de 20 MVA	40 MVA	35,7 MVA	0,9 MVA
Longchamps-Ruffec	2 transformateurs 90/15kV de 33 MVA	66 MVA	38,7 MVA	0,1 MVA
Villegats	2 transformateurs 90/20kV de 36 MVA	71 MVA	0 MVA	0,6 MVA

Source : www.caparéseau.fr et projet S3REnR de la région Nouvelle Aquitaine 2019

Le tableau ci-dessus présente leur état en 2019. La capacité d'accueil réservée est proche de zéro pour chaque poste source. Ceci traduit le fait que des projets sont en attente de raccordement, et qu'il ne

reste que très peu de puissance disponible. Les postes sources du territoire sont donc presque tous saturés et ne peuvent plus accueillir de nouveaux projets de production d'EnR d'importance.

Ce type de poste source est dimensionné pour accueillir 3 transformateurs de 36MW (moyennant quelques travaux pour les postes les plus anciens). Ainsi les postes sources actuels du territoire peuvent évoluer pour accueillir chacun 3 transformateurs de 36MW.

Le poste de Ruffec-Longchamps est vieillissant et est constitué d'éléments désormais obsolètes rendant sa maintenance compliquée et coûteuse. Le projet est de construire un nouveau poste de source de remplacement le plus proche possible pour éviter des coûts de raccordement trop élevés (en effet le poste existant accueille de nombreux départs allant dans toutes les directions).

1.3.3 Possibilités d'extension des postes sources existants

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables identifie les postes sources pouvant faire l'objet de travaux avant de développer de nouvelles capacités de raccordement pour les énergies renouvelables.

Poste source	Matériels existants	Renforcement possible	Capacités supplémentaires futures
Aigre	1 transformateur de 90/15kV de 36 MVA	Création de deux transformateurs de 90/15kV de 36 MVA	+ 72 MW
Mansle	2 transformateurs 90/20kV de 20 MVA	Renforcement des deux transformateurs de 20 MVA en 36 MVA et création d'un nouveau transformateur de 36 MVA	+ 68 MW
Ruffec-Longchamps	2 transformateurs 90/15kV de 33 MVA	Création d'un nouveau poste source très proche pour le remplacer.	+ 42MW
Villegats	2 transformateurs 90/20kV de 36 MVA	Création d'un transformateur de 36 MVA	+ 36 MW

Sources : S3REnR de la Région Nouvelle Aquitaine

Sur les communautés de communes de Cœur de Charente et Val de Charente, les postes d'Aigre, Mansle, Ruffec et Villegats pourraient voir leur capacité d'accueil renforcée (le poste source de Ruffec, lui, serait reconstruit). Le choix du renforcement des postes permet un investissement moindre que la création de nouveaux postes sources.

Le coût des ouvrages à renforcer ou à créer est mutualisé pour être supporté par l'ensemble des producteurs en fonction de la puissance de leurs installations (quote-part approuvée par le préfet de région). La quote-part unitaire est calculée en divisant le coût total des créations d'ouvrage de réseau à mutualiser à la maille régionale par la puissance à raccorder prévue dans le S3REnR. Cette quote-part est ensuite payée à chaque installation de parc par les développeurs en fonction de la puissance installée.

Le coût de renforcement ou de création d'un nouveau poste source influe donc sur le développement des projets de production d'énergie renouvelable à l'échelle de la région.

La répercussion des coûts d'investissements et de raccordement au réseau peut avoir trois conséquences :

- Bloquer le développement des petits projets, qui auront plus de difficultés pour « absorber » les coûts de raccordement.
- Conditionner le développement des projets d'énergie renouvelable en proximité des postes sources. Le coût des tranchées et câbles pour relier un parc à un poste source reste à la charge du développeur. Le coût du raccordement est donc en partie proportionnel à la distance comprise entre les postes sources et les parcs éoliens et/ou photovoltaïques.
- Conditionner la réalisation d'un parc à un raccordement alternatif pour les parcs importants éloignés d'un poste source : se raccorder directement à une ligne à haute tension par exemple.

1.3.4 Évolution du réseau électrique haute tension en cours : vers un territoire exportateur d'électricité.

Évolution du réseau électrique local : les nouvelles capacités du réseau électrique

(conformément au schéma régional appelé le « S3REnR » le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies)

En plus du renforcement des postes existants (Mansle, Aigre et Villegats) et de la reconstruction du poste de Ruffec-Longchamps. Le nouveau schéma propose 2 nouveaux postes sources de très grande puissance (pour des tensions de 20kV à 225kV) à l'échelle du Pays du Ruffécois (1 sur la communauté de communes de Val de Charente et un sur la communauté de Cœur de Charente ou à proximité sur le Mellois), et 1 nouveau poste source (20kV/90kV) à proximité dans la Charente Limousine.

Le schéma propose ainsi à l'horizon 2027-2028 : 80 MW de puissance supplémentaire sur Cœur de Charente, 80 MW sur Val de Charente et 36MW sur la Charente Limousine.

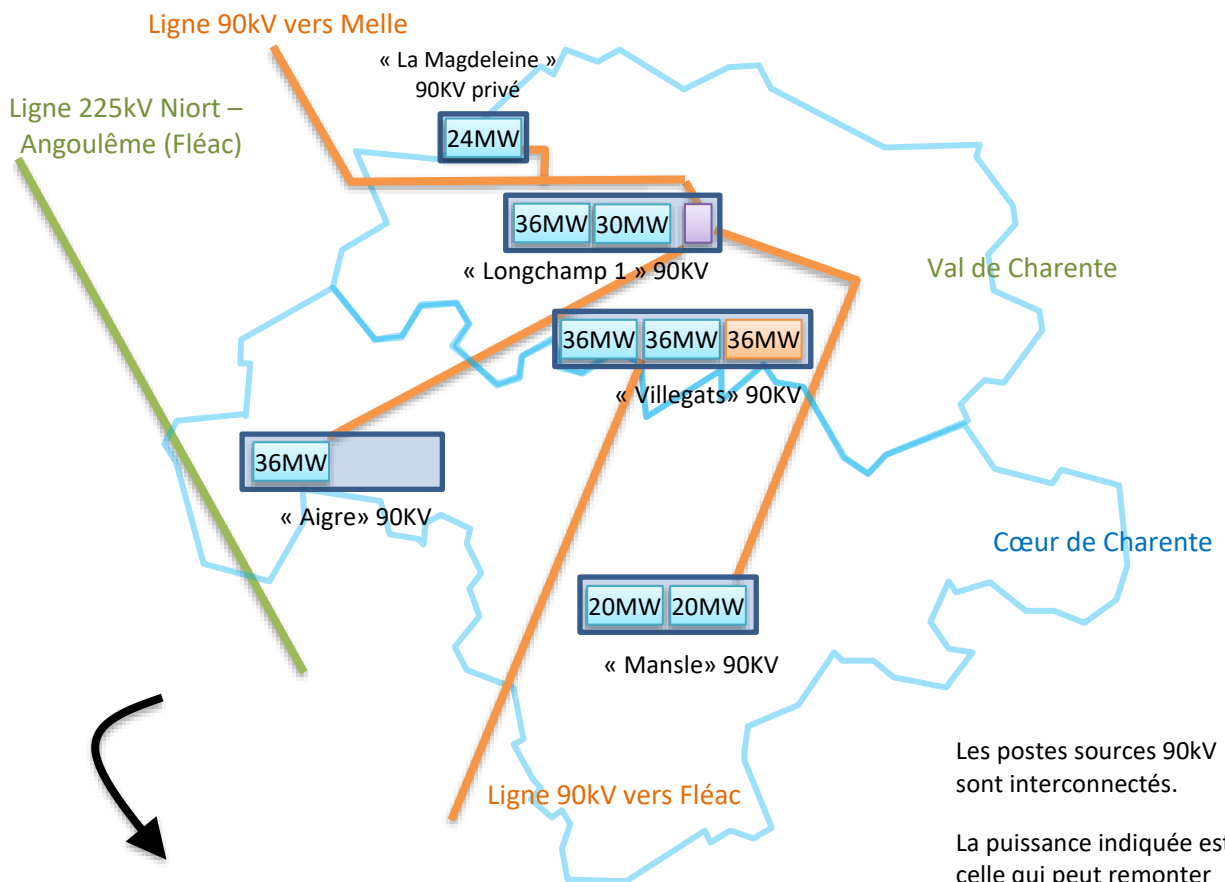
La conception standard d'un poste source est de 3 transformateurs de 36MW ou 80MW en fonction de la tension (en kV= kilo Volt). La capacité maximum future des postes sources de 90kV est en puissance de 3x36 MW, celle des postes de 225kV est de 3x80MW.

Pour réduire les coûts de raccordement et permettre le développement des projets, le rapprochement des nouveaux **postes sources** devra être envisagé à proximité des lignes de plus haute tension du réseau de transport permettant d'évacuer facilement cette énergie. Par exemple, la création d'un poste le long de la ligne haute tension 225 kV reliant Niort à Angoulême passant par l'ouest de la communauté de commune de Cœur de Charente (à l'est d'Aigre, voir figure 6, ligne en vert). Cette zone incluant l'est de la Charente-Maritime et le sud des Deux-Sèvres a un potentiel éolien et photovoltaïque important. Il peut donc être opportun de favoriser cette zone pour la création d'un nouveau poste source (le coût global sera moins élevé pour la région). Le Poste source de Val de Charente est lui envisagé au nord de Ruffec pour aussi accueillir des projets du Sud Vienne. Ces postes sources offrent aussi une capacité pour le futur lorsque les parcs seront renouvelés (avec des puissances plus importantes, car les machines évoluent et sont plus puissantes).

Les nouvelles directives du S3REnR pourront être discutées (entre Communautés de communes, Enedis, Syndicat d'Énergie, et développeurs) sur les territoires pour pouvoir positionner au mieux les nouveaux aménagements.

La figure suivante présente l'évolution du réseau et les capacités pour « remonter » des énergies renouvelables électriques sur le réseau haute tension. La situation initiale choisie est celle de 2022 présentant le poste de Villegats équipé de 2 transformateurs, et celle évoluée est celle de 2027-2028 selon les évolutions du S3REnR détaillées ci-dessus.

Réseau électrique à l'échelle du Ruffecois en 2022



Evolution du réseau en 2027 (schéma régional)

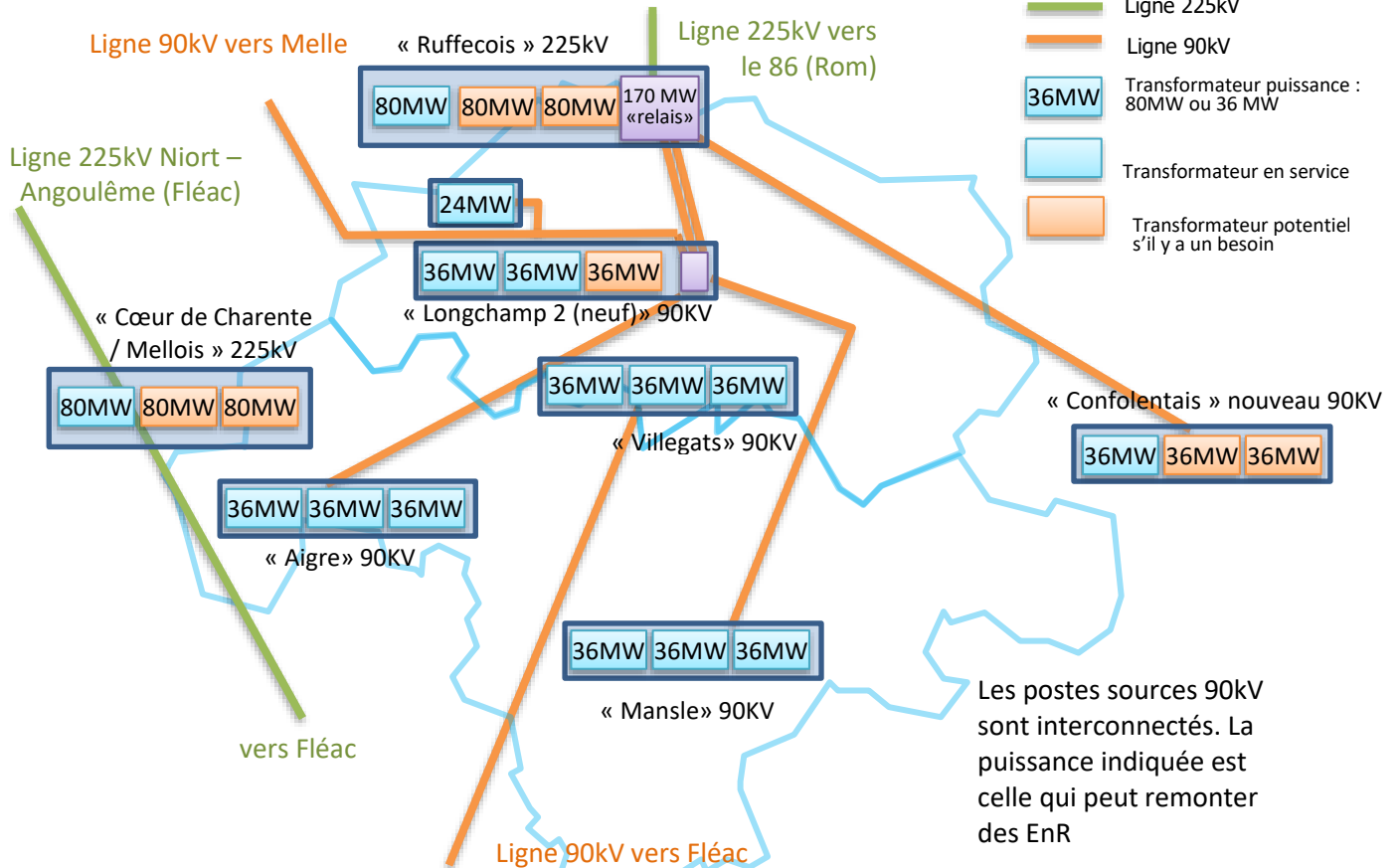


Figure 7: évolution du réseau haute tension échelle Pays du Ruffecois (source S3REnR - schéma PETR Pays du Ruffecois)

Le réseau électrique : un aménagement du territoire important

Un poste source influence une zone pour longtemps, son implantation est donc un projet d'aménagement du territoire. En effet, plus un parc est loin d'un poste source et plus son raccordement est coûteux et est ainsi moins rentable. Un projet trop loin d'un poste source peut être abandonné.

Les postes sources ont une durée de vie très longue, en effet le réseau électrique est organisé autour de ces derniers, on peut considérer que la présence d'un poste source influence le secteur sur lequel il est construit pour une durée de 100 ans.

Sur le schéma ci-dessous les zones d'influence sont limitées à un rayon de 10km, dans les faits, certains parcs peuvent être raccordés à des postes sources distants de 15km voire un peu plus (ceci dépend des coûts de raccordement et de la rentabilité du parc souhaité). Aussi des parcs peuvent justifier de la création d'un poste source dédié, c'est par exemple le cas du parc de Montjean à Theil Rabier (12 éoliennes). Dans ce cas l'investissement est supporté par le développeur du parc uniquement.

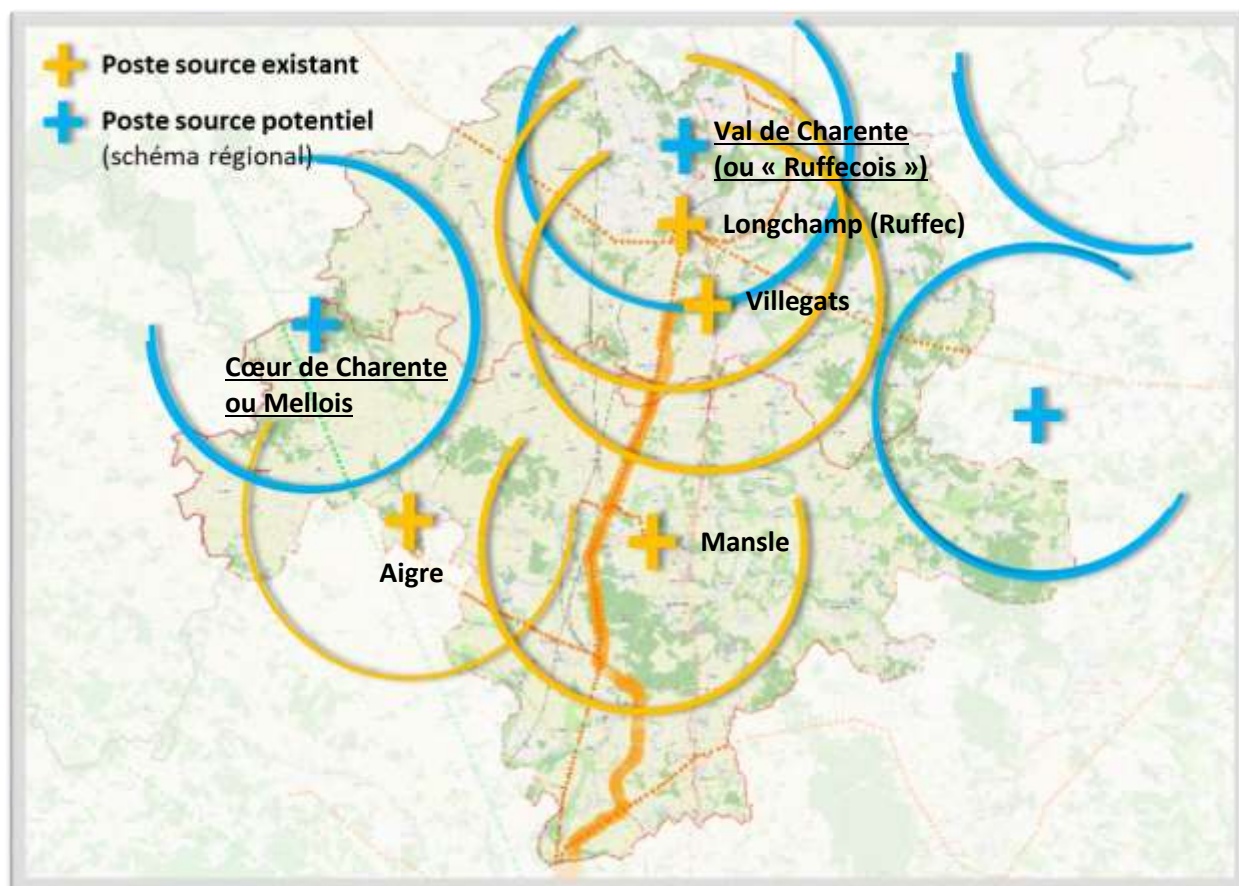


Figure 8: Postes sources, existants et potentiels, permettant le raccordement des parcs ; et schématisation des zones influentes pour leur raccordement (carte PETR du pays Ruffécois, position des postes sources : S3REnR).

1.4 Le réseau de distribution : des postes sources aux consommateurs

Le réseau de distribution permet l'acheminement de l'électricité à l'échelle locale. Il respecte une hiérarchie (voir schéma de la partie 1) :

- Les **lignes moyenne tension** (HTA : de 20 000 Volts) amène l'électricité **des postes sources** aux gros consommateurs (industrie, installations agricoles, etc.), et **aux postes de transformations**
- Les **postes de transformations** transforment l'électricité moyenne tension en électricité basse tension
- Les **lignes basse tension** (BT : entre 230 ou 400 Volts) amènent l'électricité des postes de transformations aux consommateurs finaux (maisons, entreprises, bâtiments et éclairages publics, bornes de recharge...)

1.4.1 Le réseau moyenne tension (HTA)

Le réseau moyenne tension est composé de lignes moyenne tension (ou HTA) dont la valeur est principalement de 20 kV. À l'échelle de Cœur de Charente, ce réseau a une longueur de 835 km : 545 km de lignes aériennes et 290 km de lignes souterraines.

Carte du réseau moyenne tension de Cœur de Charente :

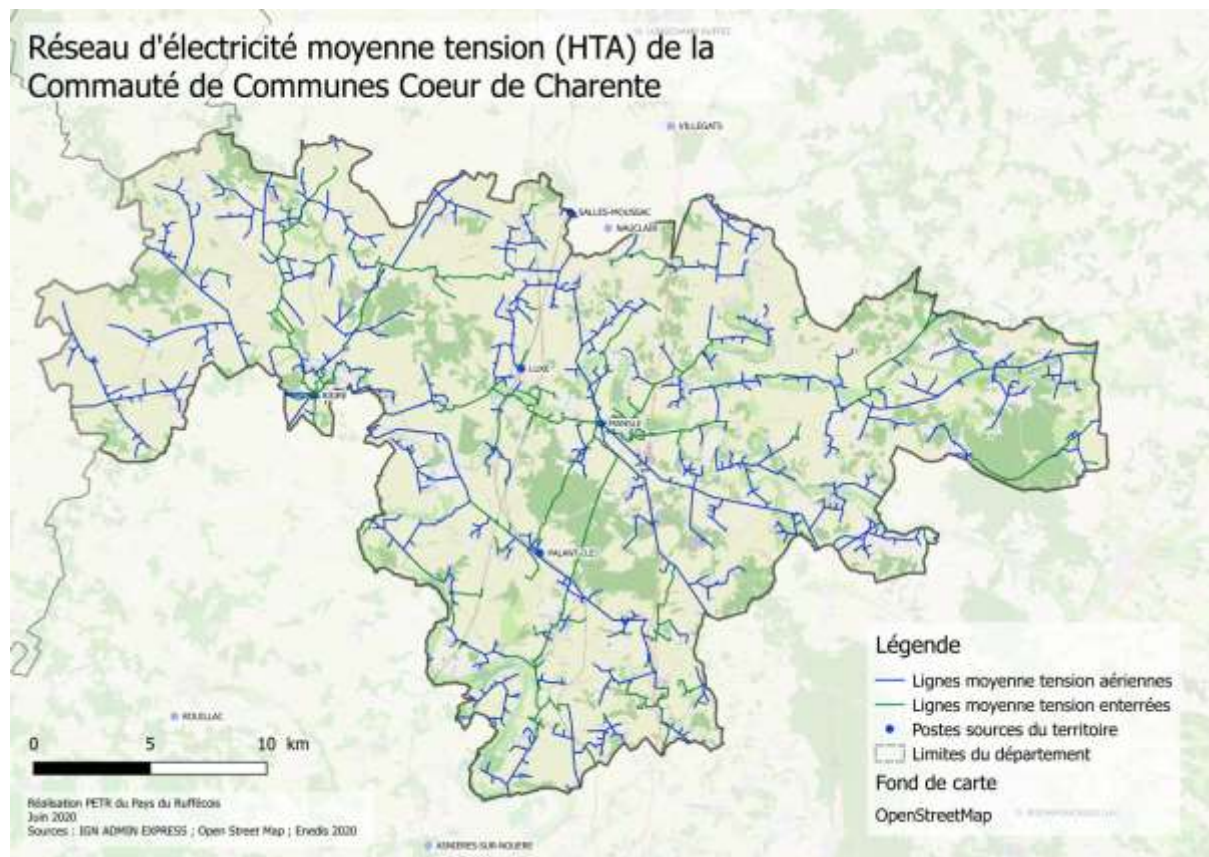


Figure 9: Réseau d'électricité moyenne tension (HTA) de la communauté de commune de Cœur de Charente - source : Enedis (data.enedis.fr)

Trois éléments sont à retenir sur le territoire de Cœur de Charente :

- Le territoire est bien desservi en lignes moyenne tension (HTA). Toutefois, certains villages situés en bout de réseau ne disposent pas d'un « double » raccordement à une 2^{ème} ligne (HTA) qui permet de pallier une coupure sur la première.
- Les bandes boisées font peser un risque de dégradation des lignes aériennes sur l'approvisionnement qui augmente en cas de tempête. Un effort d'enfouissement des lignes HTA a été effectué au niveau de la forêt de la Boixe
- A fin 2020, 13 bornes publiques de recharge de véhicules électriques de moyenne durée ont été installées sur le territoire. S'il n'y a pas encore de risque majeur pour le réseau, l'installation probable de bornes de recharge rapide le long de la N10 dans le futur sera à anticiper.

Risque climatique :

Enedis fournit une carte des lignes électriques (principales et de dérivation) à risque sur le territoire. Le risque principal est la chute d'arbre sur les lignes suite à des tempêtes.

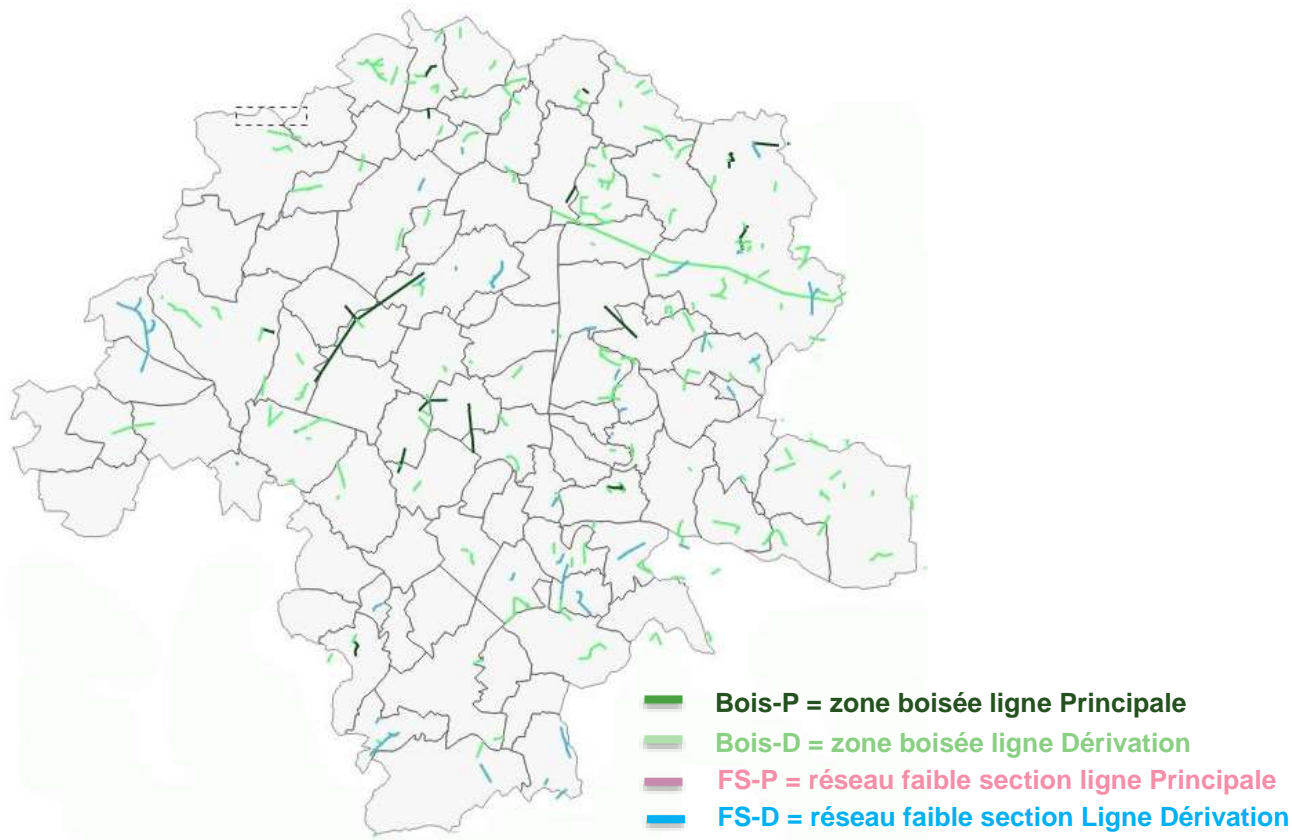


Figure 10 : carte du risque climatique des lignes électriques à l'échelle du Pays du Ruffécois (source Enedis)

1.4.3 Enjeux du réseau de distribution d'électricité

Le raccordement de nouvelles sources d'EnR pose la question de l'intégration et de la flexibilité du réseau électrique et de ses installations. Un des enjeux principaux sera de veiller au maintien de la qualité de la distribution et des coûts de raccordement. **Le réseau français n'a pas été dimensionné** pour accueillir de la production décentralisée, l'ensemble de son principe de fonctionnement est basé sur la production d'énergie centralisée.

Une production d'énergie décentralisée raccordée sur le réseau basse tension (BT) peut avoir différents impacts sur le réseau de distribution local, notamment :

- Les problèmes de surtension (différence entre faible consommation et une forte production pouvant créer une tension trop élevée et endommager des appareils s'ils sont branchés à ce moment précis),
- De protection du réseau (possibilité de déclenchement intempestif ou à l'inverse d'aveuglement de systèmes de protection),
- De qualité et de stabilité du réseau (l'insertion d'EnR pouvant altérer le profil de la tension ou sa fluctuation)

Afin de limiter ces impacts, Enedis a défini des règles pour le raccordement. Afin de les respecter, si les études l'imposent, un projet d'EnR peut nécessiter des travaux supplémentaires. Par exemple un renforcement des lignes (remplacement des câbles par une section supérieure), ou la création d'une nouvelle ligne BT dédiée pour le producteur en sortie d'un poste de transformation. Mais ces interventions font augmenter les coûts de raccordements des installations et peuvent mettre en péril le projet.

La transformation progressive du système électrique devra tenir compte de plusieurs facteurs :

- De l'évolution de l'offre et de la demande en électricité compte tenu du développement d'autres énergies ou d'autres systèmes consommateurs d'électricité (bois de chauffage en remplacement de chauffage électrique, développement de pompes à chaleur ou climatiseurs...).
- Du développement des infrastructures (nouvelles entreprises ou nouvelles productions d'énergie par exemple)
- De la mise en place de nouveaux systèmes comme par exemple le stockage de l'énergie.
- L'articulation du marché, et la coordination des acteurs de l'énergie au niveau régional et local seront essentielles afin de s'assurer que la qualité du réseau et les coûts de raccordement ne se dégradent pas.

La transformation et l'amélioration progressive du réseau de distribution transformation a un coût. À l'échelle du département de la Charente (hors coûts de raccordements des producteurs) les dépenses liées au réseau d'électricité représentent environ 5,5 millions d'euros par an. (source bilan 2018 SDEG16)

Opérations	Montant des travaux (TTC) 2108
Renforcement des réseaux	1 392 666 €
Sécurisation des réseaux	1 242 222 €
Effacement des réseaux	1 883 927 €
Extensions et raccordements	1 042 178 €
TOTAL 2018	5 560 993 €

Source : Rapport d'activité 2018 SDEG 16

Le S3REnR offre une opportunité de mutualisation d'ouvrages au niveau régional avec RTE (réseau de transport), mais elle est inexistante au niveau du réseau de distribution. En milieu rural le réseau est peu dense, aussi les coûts de raccordement sont plus élevés. C'est pourquoi il serait intéressant d'introduire des schémas de programmation du réseau électrique à l'échelle des territoires intégrant la production d'énergie renouvelable. Ceci s'inscrit dans une logique d'intérêt général et de moindres coûts pour la collectivité.

1.5 Synthèse des enjeux liés au réseau électrique

Enjeu coût de raccordement : s'assurer que les coûts de raccordement ne nuisent pas au développement de petits projets d'énergie renouvelable

Enjeu qualité du réseau de distribution : s'assurer de la qualité du réseau de distribution face au développement de nouveaux projets d'énergie renouvelable

Enjeu impact climatique : s'assurer que les événements climatiques (tempête notamment) ne nuisent pas à la distribution (sur la part du réseau en aérien, proche d'arbres par exemple)

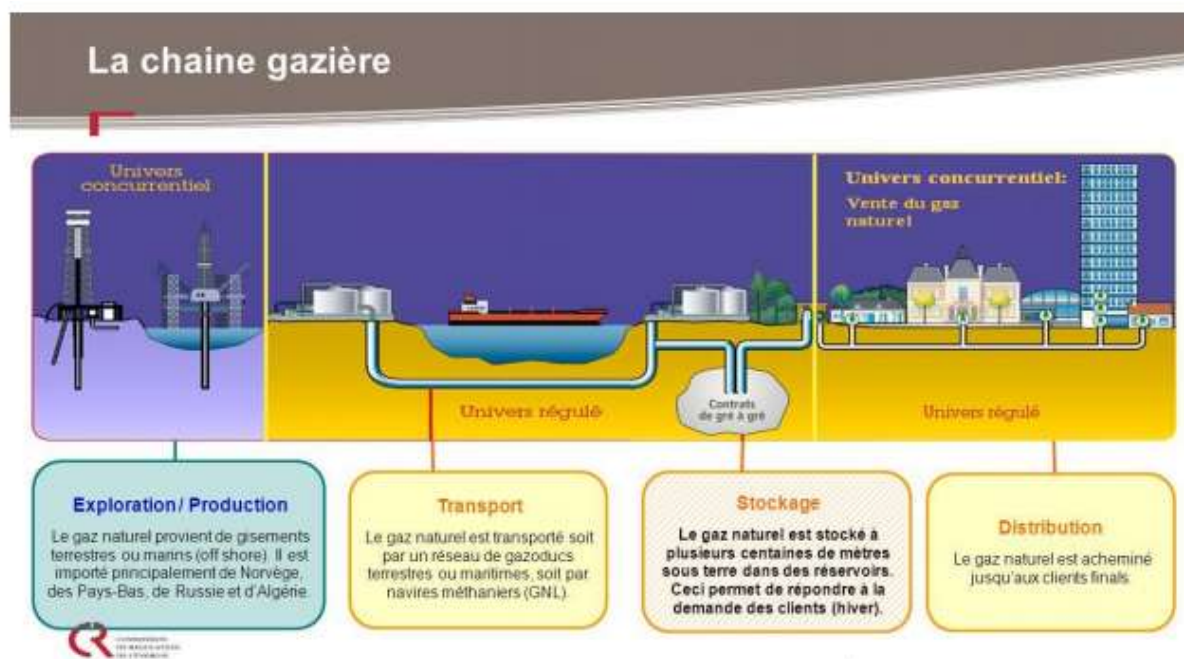
Enjeu export d'énergie (lien stockage, mix énergétique, coût...) : privilégier un mix électrique, créer de nouveaux postes sources et renforcer le réseau local et favoriser un équilibre à l'échelle régionale.

Enjeu d'atténuation des impacts financiers et d'artificialisation des sols sur l'évolution des postes sources : privilégier le renforcement à la création de nouveaux postes et le mix énergétique électrique.

Enjeu de localisation des nouveaux postes sources : placer les nouveaux postes en fonction des autres enjeux du territoire, la localisation aura un impact sur le positionnement des nouveaux projets d'énergie renouvelable.

2 Les réseaux de gaz

2.1 Organisation du réseau de gaz



Source : CRE

Figure 12 : Schématisation du réseau de transport et de distribution du gaz

En France, le gaz naturel est importé à 98 %. Il est importé et acheminé jusqu'aux zones de consommation par des infrastructures gazières. Seul le biométhane (biogaz produit à partir de déchets verts, de déchets agricoles, alimentaires ou agro-industriels) est produit en France.

Après son extraction à l'étranger, le gaz naturel doit être transporté jusqu'au territoire français :

- Soit par bateaux, appelés méthaniers, qui l'amènent jusqu'aux terminaux méthaniers.
- Soit par gazoducs, permettant de le transporter sur de longue distance par des conduites sous-terraines.

Il est ensuite acheminé vers : les sites de stockage (réservoirs sous terrain permettant d'assurer une fourniture constante) ou le réseau de transport national, régional puis le réseau de distribution menant au consommateur.

Le réseau national se structure ainsi :

Pour la production :

- Les réseaux de transport assurent l'importation du gaz : les interconnexions avec les pays limitrophes sont symbolisées par la double flèche bleue, sur la frontière est de l'hexagone
- Les terminaux méthaniers permettent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) : symbolisé par les bateaux noirs sur la carte (Dunkerque, Fosse sur Mer, Montoir de Bretagne)

2.2 Organisation du réseau de transport sur le Pays du Ruffécois

La ligne régionale traversant l'ancienne Région Poitou-Charente passe sur la Communauté de Commune Cœur de Charente entre Tusson et Aussac-Vadalle. Cette ligne de transport alimente le réseau de distribution local.



Figure 14: Réseau de transport sur la CdC Cœur de Charente

2.3 Organisation du réseau de distribution

Le réseau de distribution local de gaz est alimenté par le réseau régional. Il dessert les communes du territoire. Sur la Communauté de Communes de Cœur de Charente, 9 communes sont reliées au réseau de transport régional du gaz. Il s'agit des communes d'Aigre, Tusson, Mansle, Puyréaux, Tourriers, Villejoubert, Saint Amant-de-Boixe, Montignac-sur-Charente et Vars.

En 2018 la consommation de ces communes représentait environ 50 GWh.

- Environ 1100 foyers (points de livraison des particuliers) sont raccordés au gaz et représentent 34 % de la consommation de gaz (17 GWh).
- Le secteur industriel comporte une douzaine de points de livraison et représente 40% de la consommation (20 GWh).
- Le secteur tertiaire comporte une centaine de points de livraison et 26% de la consommation (13 GWh).

(source : site opendata de l'agence ORE <https://opendata.agenceore.fr> ➔ consommation électricité et gaz annuelle par code NAF agrégée par EPCI).



Figure 15: Communes reliées au réseau de gaz sur la CdC Cœur de Charente

Réseau de gaz à Vars – Montignac – St Amant – Villejoubert – Tourriers :



Figure 16 : réseau de distribution de gaz à Vars, Montignac, St Amant de B., Tourriers, Villejoubert. source : opendata.grdf.fr cartographie-du-reseau-grdf-en-service

Réseau de gaz à Mansle :



Figure 17 : réseau de distribution de gaz à Mansle. source : [opendata.grdf.fr cartographie-du-reseau-grdf-en-service](https://opendata.grdf.fr/cartographie-du-reseau-grdf-en-service)

Réseau de gaz à Aigre – Tusson :

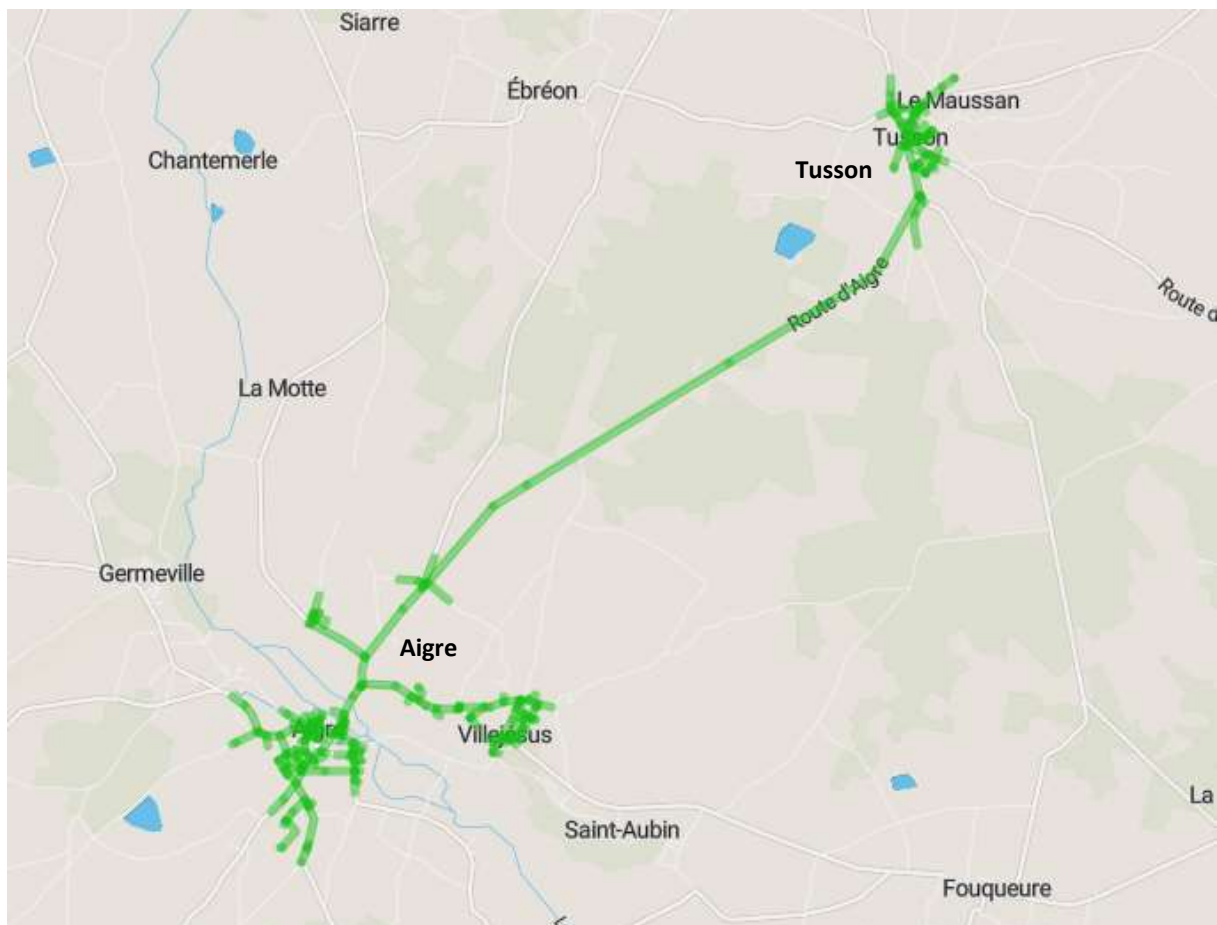


Figure 18 : réseau de distribution de gaz à Aigre - Tusson. source : [opendata.grdf.fr cartographie-du-reseau-grdf-en-service](https://opendata.grdf.fr/cartographie-du-reseau-grdf-en-service)

2.4 Développement de la production de biogaz en injection sur le réseau

Le Biogaz est produit dans des méthaniseurs à partir de déchets verts, de déchets agricoles, alimentaires ou agro-industriels. À l'échelle du territoire national, le développement de la production de biogaz est un des objectifs en termes de diversification de la production d'énergie renouvelable. Le potentiel de production de biogaz dépend des sources possibles de déchets organiques (biomasse) mobilisables localement : les résidus de cultures, les déjections animales, les déchets verts, les déchets industriels agroalimentaires ou issus des services de restauration des collectivités, les cultures intermédiaires à vocation énergétiques (CIVE).

Un diagnostic réalisé par le bureau d'études en énergie renouvelable Axenne en 2016, estime, en première approche, que le potentiel de la production de biogaz du Pays du Ruffécois est de 382 GWh (théorique) compte tenu de l'orientation céréalière des exploitations agricoles et des potentiels de déchets mobilisables.

Sur Cœur de Charente, il y a un site de production de biogaz à la Chapelle mais il n'est pas raccordé au réseau de gaz, le gaz est brûlé pour produire de l'électricité. Il n'y a qu'un seul site de production qui injecte le biogaz sur le réseau en Charente à Confolens, il a été mis en service en 2020, sa capacité de production est de 10,7GWh/an (voir la carte des sites de production avec injection sur le réseau ci-dessous).

L'objectif de la Région Nouvelle aquitaine est de favoriser l'injection du biogaz sur le réseau, ainsi cette possibilité devra être étudiée au mieux pour les nouveaux projets.

- *Objectifs de la Région dans cette filière : La stratégie Climat-Air-Énergie du SRADDET inscrit l'accélération de la production de gaz renouvelable pour atteindre l'autonomie régionale et la baisse des émissions de GES des secteurs des transports, industrie et agricultures par l'utilisation de ce gaz renouvelable. L'objectif est d'atteindre 7000 GWh de production de gaz renouvelable en 2030, dont plus de 85% issus de l'injection sur le réseau.*

Le raccordement peut se faire sur le réseau de transport ou sur le réseau de distribution. Le raccordement au réseau de distribution est moins onéreux néanmoins la règle d'injection sur cette partie du réseau est conditionnée à une règle : la quantité de gaz journalière injectée sur la maille ou est raccordée l'installation doit être inférieure au minimum consommé (en général au 15 août). Ceci s'explique par le fait que le gaz injecté sur la maille ne peut être renvoyé vers le réseau de transport en cas de production supérieure à la consommation, et il n'y a pas de moyen de stockage de ce gaz injecté hormis dans les tuyaux de gaz de la maille. Ainsi une installation de petite taille peut être raccordée à une maille du réseau de distribution, mais des coûts de raccordement trop élevés risquent de ne pas rendre possible ce projet. Une installation plus importante peut être raccordée au réseau de transport, mais ici aussi le coût de raccordement est un paramètre clé de la faisabilité du projet.

La dimension de l'unité de méthanisation est un facteur important dans le cas d'un raccordement direct au réseau. En effet, elle doit être assez importante pour pouvoir absorber le coût de raccordement, mais d'un autre côté une taille trop importante nécessite de s'approvisionner plus loin en ressources (et augmente le coût des trajets de transport).

Il existe plusieurs manières de développer une unité de production de biogaz.

- Pour un projet agricole, il est possible d'inscrire ce projet sur des terres agricoles et donc de diminuer les difficultés d'implantation et de recherche de foncier (en zone urbaine, zone d'activité ou autre)
- Pour un projet industriel, les zones industrielles pourraient accueillir des projets de production de biogaz, néanmoins ces projets n'ont pas la faveur des élus des 2 communautés de communes, car ils impliquent rarement les agriculteurs.

- La construction d'une unité de méthanisation à proximité des gros consommateurs de gaz permettant de les alimenter en direct.

Dans les deux premiers cas, il sera intéressant de croiser la localisation du projet par rapport aux réseaux de gaz existant afin de limiter les coûts de raccordement et de permettre à certains projets de voir le jour.

Carte des sites de production de gaz (méthanisation) avec injection sur le réseau de gaz autour de la communauté de communes :

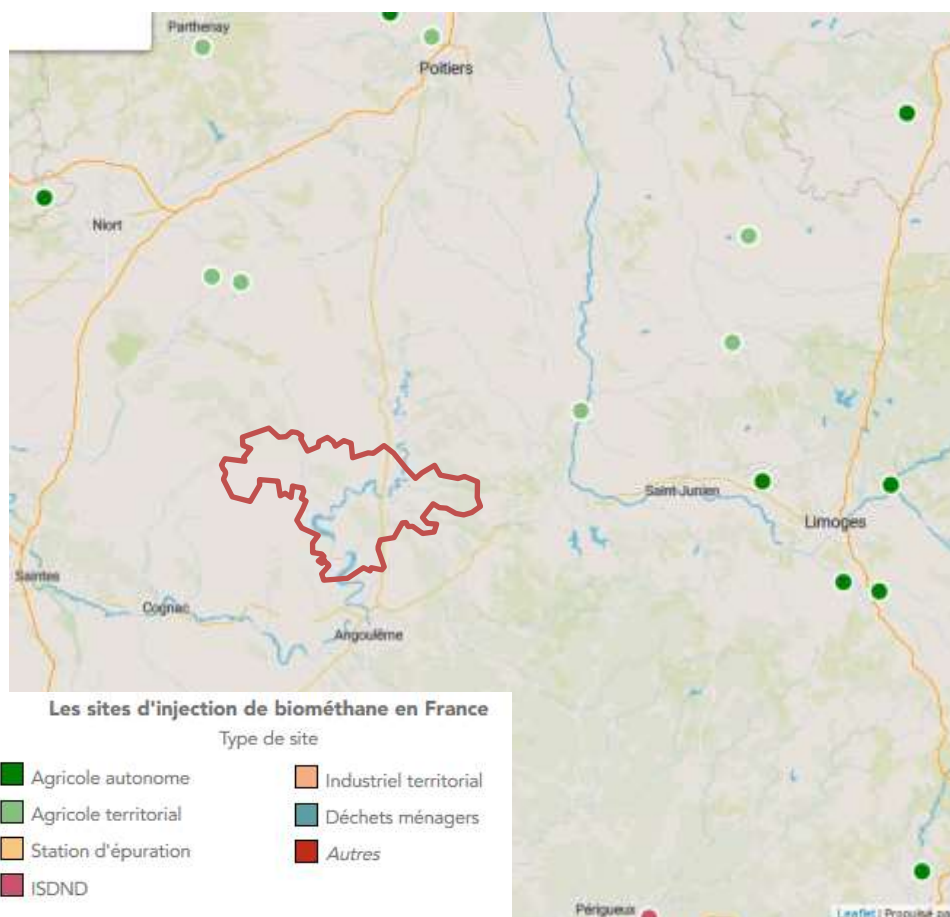


Figure 19 : carte des sites de production de bio-méthane avec injection sur le réseau de gaz

2.5 Synthèse des enjeux liés aux réseaux de gaz

Favoriser les projets de production avec injection directe de biogaz sur le réseau.

Connaitre le potentiel d'installation de structure de production du biogaz sur le territoire et le potentiel méthanisable (varier les apports : déchets agricoles, déchets alimentaires, couverture des sols agricoles d'hiver...)

Porter des installations à une échelle territoriale en incluant le milieu agricole (coopératives). Ceci permet aussi une plus grande souplesse dans l'implantation possible des méthaniseurs proches du réseau de gaz et éloignés des habitations et des sites patrimoniaux.

3 Les réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur sont des systèmes de distribution de chaleur produite par une installation centralisée (chaudière, chaufferie) à destination de plusieurs consommateurs proches. La chaleur est transportée au sein d'un ensemble de canalisations enterrées, généralement à l'échelle d'un quartier.

Les réseaux de chaleur sont principalement utilisés à des fins de chauffage résidentiel (logements et eau chaude sanitaire), mais ils peuvent desservir de nombreux autres types de bâtiments : immeubles de bureaux, centres commerciaux, hôpitaux, usines, etc. Désormais certains réseaux délivrent aussi du froid ou du rafraîchissement (eau tempérée) en été grâce à la géothermie.

Il n'y a pas de grand réseau de chaleur sur la communauté de communes, mais des chaufferies collectives, principalement pour des entreprises (ex : séchage de fourrages), bâtiments publics et quelques logements. Ces chaufferies représentent une production de 13,5 GWh (Chiffres AREC 2016) par an sur la communauté de communes Cœur de Charente. Les estimations faites dans le Diagnostic 3 « Production d'Énergie Renouvelable » donnent un potentiel de 148 GWh à 2030 pour le développement du bois énergie dont une partie sera dédiée aux réseaux de chaleur.

Liste des chaufferies collectives publiques à l'échelle du PÉTR du Pays du Ruffécois :

Communes	Sites	Type de combustible bois (puissance)	Année de mise en service
Bernac	Mairie, école, cantine, logement	Granulés	2020
La Forêt de Tessé	Mairie, salle des fêtes, salle assos, logement	Granulés	2019
Les Adjots	Mairie, salle des fêtes...	Plaquettes de bois	1998
Taizé-Aizie	Mairie, écoles, salle des fêtes	Plaquettes de bois	1999
Ruffec	École Méningaud, ALSH	Granulés (2x140kW)	2013
La Faye	Mairie, cantine scolaire	Granulés (18kW)	2022
St Ciers sur Bonnieure	Mairie, bibliothèque, salle des fêtes	Granulés	2015
Val de Bonnieure (St Angeau)	École, centre socio culturel	Granulés (83 kW)	2011
Fouqueure	Ancienne mairie, école		2010
Charmé	Mairie, école		2010
Aunac	1 – (Bayers) Logements 2 – (Aunac) École, ECLA, logement	Plaquette bois (55 kW) Plaquette bois	1 – 2006 2- 2004

Opportunités et freins

Les critères favorisant la création d'un réseau de chaleur sont :

- La densité des bâtiments consommateurs et leur consommation en chauffage
- La facilité d'accès à un bâtiment pour la chaufferie et aux travaux. Il est plus difficile de réaliser un réseau de chaleur dans un quartier historique d'un centre bourg ou alors il faut profiter d'un aménagement de bourg important (réfection des réseaux d'eau, de gaz et d'électricité).

Le principal frein réside en le fait que les principaux centres bourgs ou zone d'activités sont reliés au gaz. Ainsi une connexion au réseau gaz est très facile. La création d'un réseau de chaleur EnR se confrontera à une problématique de coût d'investissement et d'exploitation dans ce cas par rapport à

un réseau déjà existant de gaz. Il faudra comparer le coût d'investissement d'un réseau de chaleur fonctionnant aux énergies renouvelables par rapport au coût actuel d'une installation au gaz et du prix d'achat du gaz.

Dans les villages non raccordés au réseau de gaz, de petits réseaux peuvent notamment se créer entre les mairies et les écoles et salles des fêtes très utilisées en hiver et un EHPAD quand il y en a un.

Zoom sur l'unité de méthanisation de La Chapelle : la chaleur du moteur électrique n'est pas réutilisée localement (uniquement pour maintenir la chaleur du digesteur). Un rapprochement avec une activité nécessitant de la chaleur par exemple la coopérative agricole pour la création d'un séchoir utilisant cette chaleur pourrait être intéressant.

Potentiels réseaux de chaleur sur la communauté de communes :



Mansle - Bien que la ville soit raccordée au réseau de distribution de gaz, Mansle est la ville présentant le meilleur potentiel sur la communauté de communes grâce à la densité des potentiels usagers.

2 secteurs sont intéressants :

- Du côté de la piscine, les bâtiments publics sont intéressants (Collège, salle de sport/polyvalente, EHPAD, piscine...) et quelques entreprises aussi (Coopérative, injection de plastique, supérette...). La voirie permet des travaux facilement et il reste de la place pour une nouvelle chaufferie ou la transformation d'une existante. Il pourrait aussi être envisagé de raccorder un futur réseau sur des constructions neuves (lotissements) en fonction des besoins et des normes de constructions.
- Le centre bourg est aussi intéressant surtout qu'il est prévu un réaménagement des voiries entre 2023 et 2027. Il pourrait raccorder la rue principale et ses commerces ainsi que la mairie, la bibliothèque par exemple.

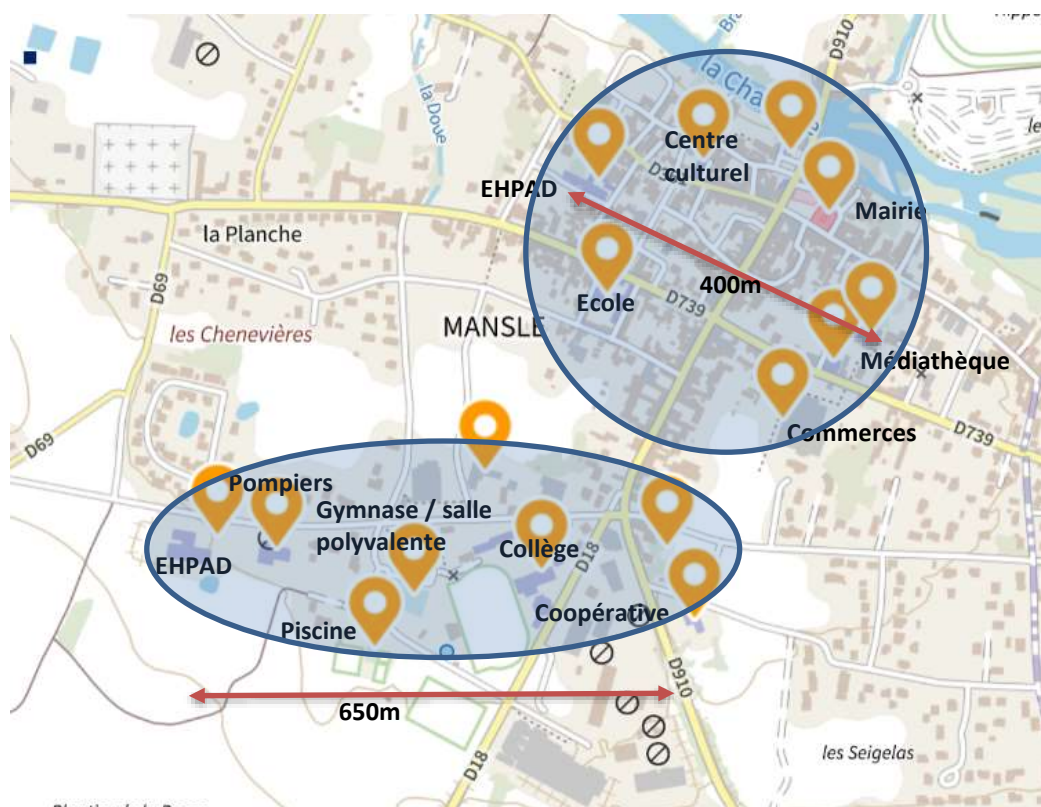


Figure 20: bâtiments publics ou assimilés et EHPAD de Mansle

Aigre – 2 secteurs sont intéressants :

- Du côté du centre bourg avec la mairie, et quelques bâtiments publics et l'EHPAD. L'Hôpital a un projet de géothermie pour l'EHPAD, ainsi le raccordement à un réseau de chaleur n'est peut-être pas pertinent.
- Du côté du collège avec le collège, les salles de sport, le centre de jeunesse et plusieurs autres bâtiments commerciaux.

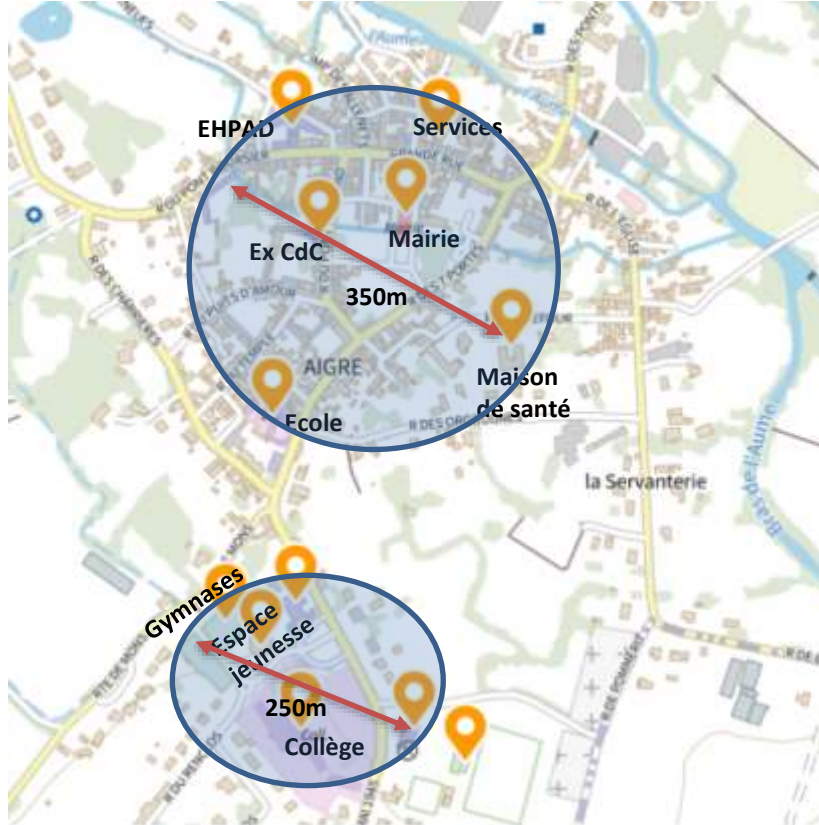


Figure 21: bâtiments publics ou assimilés et EHPAD d'Aigre

Vars – Les principaux bâtiments de Vars sont relativement éloignés, néanmoins la salle de sport, la bibliothèque, la salle du pressoir et la maison de retraite sont très proches et un petit réseau de chaleur pourrait être pertinent.



Figure 22: bâtiments publics et EHPAD de Vars

St-Amant de Boixe - Les bâtiments publics sont relativement regroupés et proches de la mairie : la mairie, l'école, le musée de l'Abbaye, la salle des fêtes, des locaux associatifs, le collège et l'EHPAD. Ce sont des consommateurs d'énergie importants en hiver et un réseau de chaleur pourrait être pertinent.

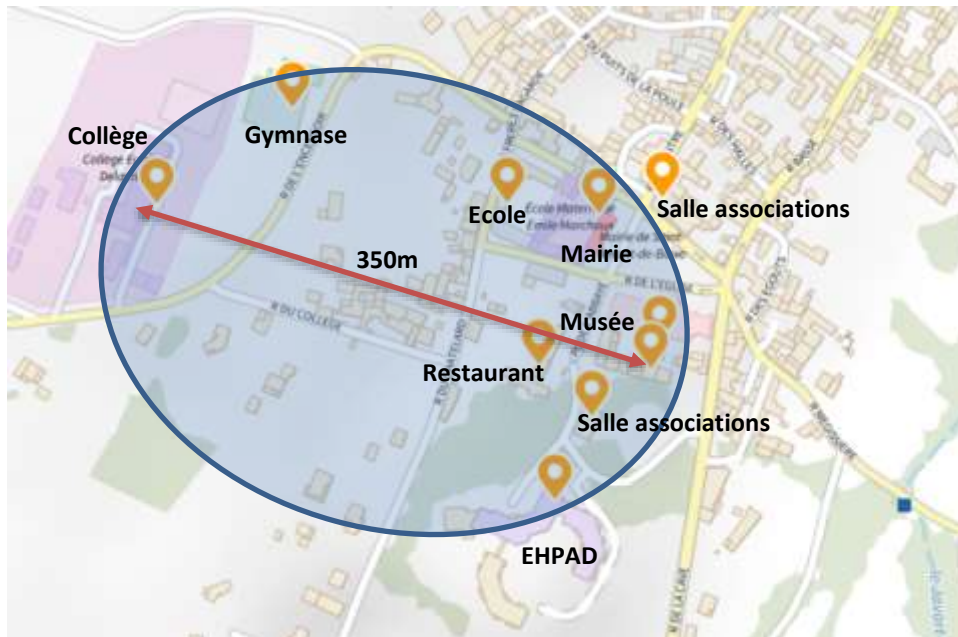


Figure 23: bâtiment publics et EHPAD de St Amant de Boixe

Saint Fraigne - La création d'un réseau de chaleur peut être intéressante pour St Fraigne, notamment avec le potentiel programme Grand Village de Demain en centre bourg. Des chaudières fioul sont aussi à remplacer. La Maison de l'eau possède déjà un système de chauffage par géothermie (sur nappe).

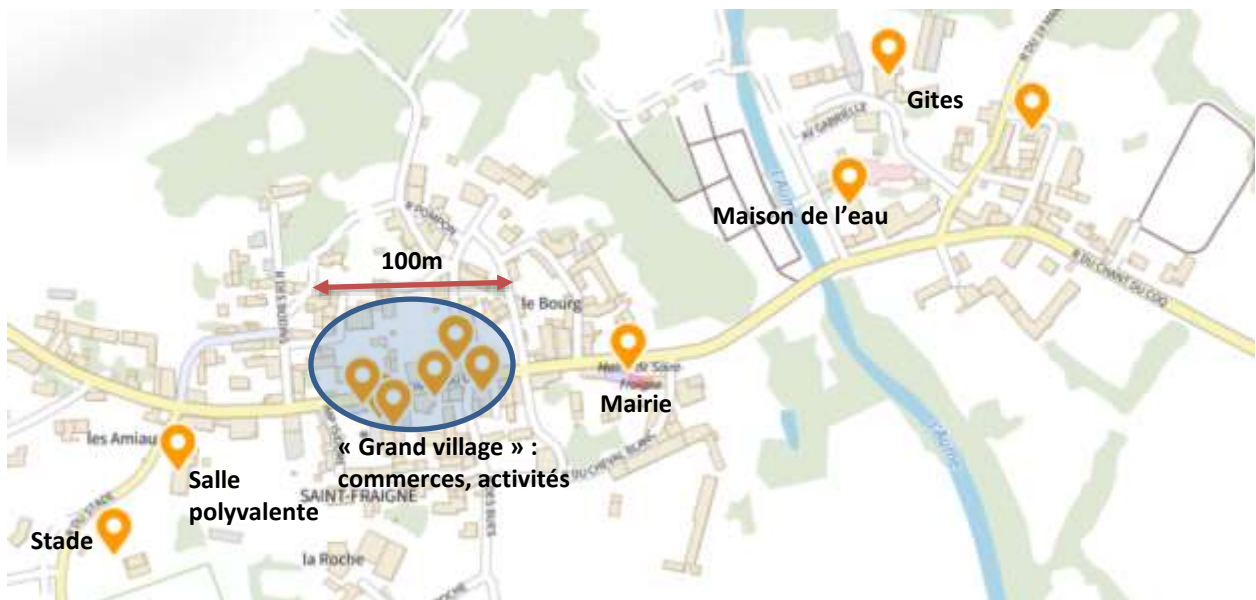


Figure 24: bâtiments publics de St Fraigne (+ programme Grand Village de Demain)

4 Opportunités

<p>FORCES</p> <p>Réseau électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ligne RTE Nord/Sud structurant le réseau • Un territoire globalement bien desservi au niveau basse tension et moyenne tension. <p>Réseau de gaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ligne GRT qui traverse le territoire <p>Réseau de chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un potentiel de réseau dans plusieurs communes, un potentiel de chaufferie collective dans quasiment toutes les communes. • La présence de la ressource en bois. 	<p>Opportunités</p> <p>Réseau électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nouveau maillage de postes sources, nouveau potentiel de raccordement inscrit dans le S3REnR • Export d'électricité : en faire une plus-value pour le territoire ? • Privilégier le renforcement des postes sources existants plutôt que la création de nouveau <p>Réseau de gaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des possibilités d'injection directe dans le réseau déjà fléchée (?) • Un réseau agricole dense à l'échelle du pays • Des potentiels de production et la stratégie SRADDET comme levier de développement ? <p>Réseau de chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des financements possibles (fonds chaleur) • Opportunité de développer la filière bois locale, avec emploi local + agricole dans le cas d'une filière agricole déjà initiée (haies). • Mutualisation des coûts d'enfouissement avec la réfection des réseaux d'eau, de gaz, d'électricité.
<p>Points faibles</p> <p>Réseau électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité d'accueil du réseau aujourd'hui saturé pour les grosses installations • Règle du premier arrivé, premier raccordé ne permettant pas la maîtrise au niveau local alors que le réseau local appartient aux collectivités. <p>Réseau de gaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une règle d'injection dans le réseau de distribution en défaveur du territoire (consommation faible des mailles locales) <p>Réseau de chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des petits projets qui nécessitent une volonté politique forte des communes. 	<p>Menaces</p> <p>Réseau électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des lignes distantes des postes sources • Infrastructure très coûteuse • Des coûts de raccordement pouvant bloquer le développement de petits projets • Des postes sources qui attirent des développeurs au détriment des autres enjeux du territoire et une perte de maîtrise locale <p>Réseau de gaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des projets de méthanisation trop petits ne permettant pas de réinjecter dans le réseau ? (coûts) <p>Réseau de chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût d'investissement élevé, et notamment coût par rapport au gaz si la commune est desservie. • Peur de la complexité par rapport aux pompes à chaleur ou au gaz.

5 Annexes (photos)

Photos du réseau électrique (crédit photo PETR Pays du Ruffécois) :



Figure 25: ligne 225kV entre Niort et Fléac à proximité d'Oradour



Figure 27: transformateur passant l'électricité moyenne tension (20kV) à basse tension – ligne aérienne à Oradour



Figure 26: transformateur passant l'électricité moyenne tension (20kV) à basse tension – ligne enterrée à Aigre

Photos des travaux d'enfouissement de la ligne 90kV entre Villegats et Fléac (crédit photo Omexon – groupe Vinci) :



Figure 28 : ouverture de fouille



Figure 29: déroulage



Figure 30: déroulage



Figure 31: remblaiement