



LE SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DE LA CREUSE

Le pôle EnR de
la Creuse

2021

Sommaire

Introduction.....	9
1 Axe 1 : Le diagnostic.....	19
1.1 Les chiffres clés de l'énergie du département.....	20
1.1.1 Préambule : la population en Creuse.....	20
1.1.2 Les besoins énergétiques les plus faibles de Nouvelle-Aquitaine.....	21
1.1.3 Une stabilité des besoins énergétiques.....	25
1.2 État des lieux de la production d'énergies renouvelables en Creuse.....	27
1.2.1 Généralités.....	27
1.2.2 L'énergie de la biomasse*.....	28
1.2.2.1 Le bois énergie.....	28
1.2.2.2 La méthanisation*.....	30
1.2.2.3 La gazéification*.....	32
1.2.3 L'énergie hydraulique.....	32
1.2.4 L'énergie solaire.....	34
1.2.4.1 Le photovoltaïque*.....	34
1.2.4.2 Le solaire thermique*.....	36
1.2.5 L'éolien.....	37
1.2.6 La géothermie.....	38
1.2.7 L'aérothermie.....	40
1.2.8 L'hydrogène vert*.....	40
1.3 État des lieux des réseaux.....	40
1.3.1 De l'utilité des réseaux.....	40
1.3.2 Réseau électrique et postes sources.....	42
1.3.3 Réseau de gaz.....	46
1.3.4 Réseau de chaleur.....	48
1.4 Impacts économiques potentiels des projets d'énergie renouvelable.....	50
1.4.1 Les revenus locatifs.....	51
1.4.2 Les retombées fiscales.....	51
1.4.3 La prise de parts dans le capital des projets et le financement participatif.....	51
1.4.4 La création d'emplois.....	54
1.5 Des enjeux différents en fonction des filières.....	55
2 Axe 2 : Le potentiel de développement des EnR.....	57
2.1 L'énergie de la biomasse.....	58
2.1.1 Le bois énergie.....	58
2.1.2 La méthanisation.....	64
2.1.3 La gazéification.....	68
2.2 L'énergie hydraulique.....	70
2.3 L'énergie solaire.....	71
2.3.1 Le photovoltaïque.....	71
2.3.2 Le solaire thermique.....	78
2.4 L'éolien.....	80
2.5 La géothermie.....	86
2.6 L'aérothermie.....	91
2.7 L'hydrogène vert.....	93
3 Axe 3 : Les économies d'énergie.....	95
3.1 Sobriété : potentiel en Creuse.....	98
3.2 Efficacité : potentiel en Creuse.....	99
3.3 Les outils.....	102

3.3.1 Les outils de diffusion et d'information sur la rénovation énergétique.....	102
3.3.2 Les outils d'accompagnement financier.....	104
3.3.3 Les autres outils d'accompagnement.....	108
3.3.4 Estimation des économies espérées à l'échelle du département à l'horizon 2050.....	109
4 Axe 4 : Les orientations départementales.....	111
4.1 Les objectifs départementaux souhaitables.....	112
4.1.1 Rappel du bilan énergétique creusois (2017 – cf. Axe 1).....	112
4.1.2 La question des transports.....	113
4.1.3 Les objectifs départementaux.....	113
4.2 Différents scénarios.....	115
4.2.1 Scénarios sans prise en compte de la consommation des produits pétroliers liée aux transports.....	115
4.2.2 Scénarios avec prise en compte de la consommation des produits pétroliers liée aux transports.....	118
4.3 Déclinaisons par filière et gestion des réseaux.....	121
4.3.1 Préconisations générales.....	121
4.3.2 La filière biomasse.....	123
4.3.3 La filière hydroélectrique.....	124
4.3.4 La filière solaire.....	125
4.3.5 La filière éolienne.....	126
4.3.6 La filière géothermique.....	127
4.3.7 La filière aérothermique.....	127
4.3.8 La filière hydrogène vert.....	128
4.3.9 Les smart grids.....	128
4.4 Objectifs territorialisés.....	128
5 Axe 5 : Adhésion sociétale.....	131
5.1 Améliorer la participation du public* autour d'un projet.....	132
5.2 Développer les chartes de bonne conduite.....	137
5.3 Renforcer les relations entre les élus, les porteurs de projets et les services de l'État.....	138
5.4 Améliorer la transparence des retombées économiques.....	139
5.5 Faire des projets d'EnR une composante d'un véritable projet de territoire.....	140
6 Axe 6 : Relations avec les autres documents.....	141
6.1 Les documents d'urbanisme.....	143
6.1.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT).....	144
6.1.2 Le Plan Local d'Urbanisme (intercommunal) (PLU(i)).....	144
6.2 Les Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux (PCAET).....	146
6.3 Les Territoires à énergie positive (Tepos*) et les Territoires à Énergie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV*).....	146
6.4 Les CTRRTE*.....	147
6.5 La charte du Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin.....	147
6.6 Exemple de traduction opérationnelle dans un document d'urbanisme des ambitions d'un territoire : communauté de communes du Thouarsais (Nouvelle-Aquitaine).....	151
6.7 Conclusion.....	152
7 Lexique.....	155
8 Annexes.....	172



AVANT-PROPOS

Le mot de Madame la Préfète de la Creuse

En ce mois de décembre 2021, je suis heureuse de signer l'avant-propos de ce schéma départemental des énergies renouvelables de la Creuse, qui clôt ainsi 16 mois de travail intensif d'élaboration pour lesquels je souhaite remercier l'ensemble des participants.

Quelques mots sur le contexte et la démarche : la réflexion sur les énergies renouvelables en Creuse a été initiée dès mars 2018 par le groupe de travail « transition énergétique » du Plan Particulier pour la Creuse (PPC). Le pôle des énergies renouvelables (pôle EnR) de la Creuse lui a succédé en décembre 2019. Ce pôle réunit des élus, des services de l'État, des spécialistes de l'énergie, les chambres consulaires ainsi que des associations de protection de l'environnement et des consommateurs.

À la suite de la diffusion de la stratégie de l'État et de la Région Nouvelle-Aquitaine en termes d'énergies renouvelables, l'élaboration d'un schéma des énergies renouvelables à l'échelle du département a été décidée au sein du pôle EnR, avec pour ambition de décliner les objectifs fixés au niveau national et régional, tout en tenant compte des spécificités du territoire creusois. Il a été fait le choix d'un processus participatif d'élaboration de ce schéma, qui se veut être un document synthétisant une vision collective et partagée des grandes données énergétiques et des perspectives de développement des énergies renouvelables sur le département.

La première étape a consisté en un questionnaire transmis à l'ensemble des membres du pôle EnR afin de recueillir les différents points de vue et de préciser la forme, le contenu et les objectifs du schéma. Les résultats de ce questionnaire ont permis d'élaborer le plan du schéma et de former un groupe de travail. Ce groupe de travail, composé de volontaires membres du pôle des énergies renouvelables regroupant une quinzaine d'organismes différents, et piloté par la Direction Départementale des Territoires de la Creuse, a ainsi été mis en place en novembre 2020 pour élaborer ce document stratégique. Élus, techniciens, services de l'État, associations de protection de l'environnement et spécialistes de l'énergie se sont réunis (majoritairement en visio-conférence en raison des contraintes liées à la crise sanitaire) neuf fois pour travailler sur les différentes parties du schéma.

Quelques chiffres illustrent l'importance de ce travail collaboratif : un espace de travail informatique dédié (Resana), une quarantaine de contributions, 9 réunions avec une douzaine de participants d'autant de structures différentes par réunion, une réunion en

présentiel à 25 participants¹ suivant la méthodologie participative « MétaPlan » pour définir les orientations départementales et les préconisations qui figurent dans l'axe 4.

Ce schéma a également fait l'objet de présentations aux EPCI et de deux phases de consultation du public, respectivement en janvier et octobre 2021, pour associer autant que possible l'ensemble des territoires et les citoyens à son élaboration.

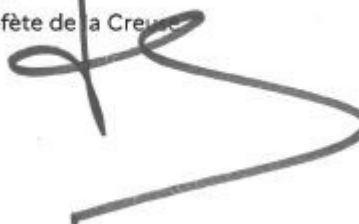
Le présent schéma départemental des énergies renouvelables élabore un cadre de connaissances factuelles, un document d'acculturation et d'orientations sur les énergies renouvelables pour permettre aux territoires d'inclure les réflexions sur les énergies renouvelables dans leurs projets de territoire.

Les grandes orientations du schéma répondent aux enjeux énergétiques de demain, à savoir produire au moins autant d'énergie que ce qui est consommé au niveau départemental, en axant prioritairement sur une réduction des consommations, puis sur le développement d'un mix de production d'énergies renouvelables.

Recommandations, orientations, pistes, sont, selon les sujets, posées ou tracées pour aider à la décision et permettre le développement des énergies renouvelables sur les territoires.

Enfin, je souhaite souligner l'importance d'une « traduction » de ce schéma dans des documents de planification. Les territoires ont en effet tout intérêt à s'en emparer pour définir leurs propres orientations en fonction de leurs spécificités.

Virginie D'ARPHEUILLE
Préfète de la Creuse

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'V' shape with a horizontal line extending to the right and a vertical line extending downwards from the top of the 'V'.

¹ membres du groupe de travail, mais également élus des EPCI et associations des maires qui avaient été conviés



INTRODUCTION

*Les termes suivis d'un * sont définis dans le lexique figurant à la fin du schéma*

La prise en compte du changement climatique et le développement des énergies renouvelables* constituent des enjeux majeurs de nos sociétés, non seulement à l'échelle internationale, mais également à l'échelle de chaque pays et de chaque territoire.

Aujourd'hui, les besoins énergétiques français reposent en grande partie sur des ressources fossiles (pétrole, gaz naturel...) ou sur l'énergie nucléaire. L'objectif de la transition énergétique est, d'une part, de réduire la consommation énergétique des Français, et d'autre part, de basculer vers un modèle énergétique plus durable basé sur les énergies renouvelables.

À l'échelle internationale

→ Les objectifs internationaux

Si le sommet de Rio en 1992 s'est conclu par la signature d'une déclaration qui fixe les lignes d'actions visant à assurer une meilleure gestion de la planète et fait progresser le concept des droits et responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement, ce sont bien les accords de Paris de 2015, lors de la COP 21, qui ont constitué une avancée essentielle pour limiter l'incidence des activités humaines sur le climat, en fixant comme objectif de contenir la hausse des températures en deçà de 2 °C, et de s'efforcer de la limiter à 1,5 °C par rapport aux niveaux pré-industriels.

→ La situation dans le monde

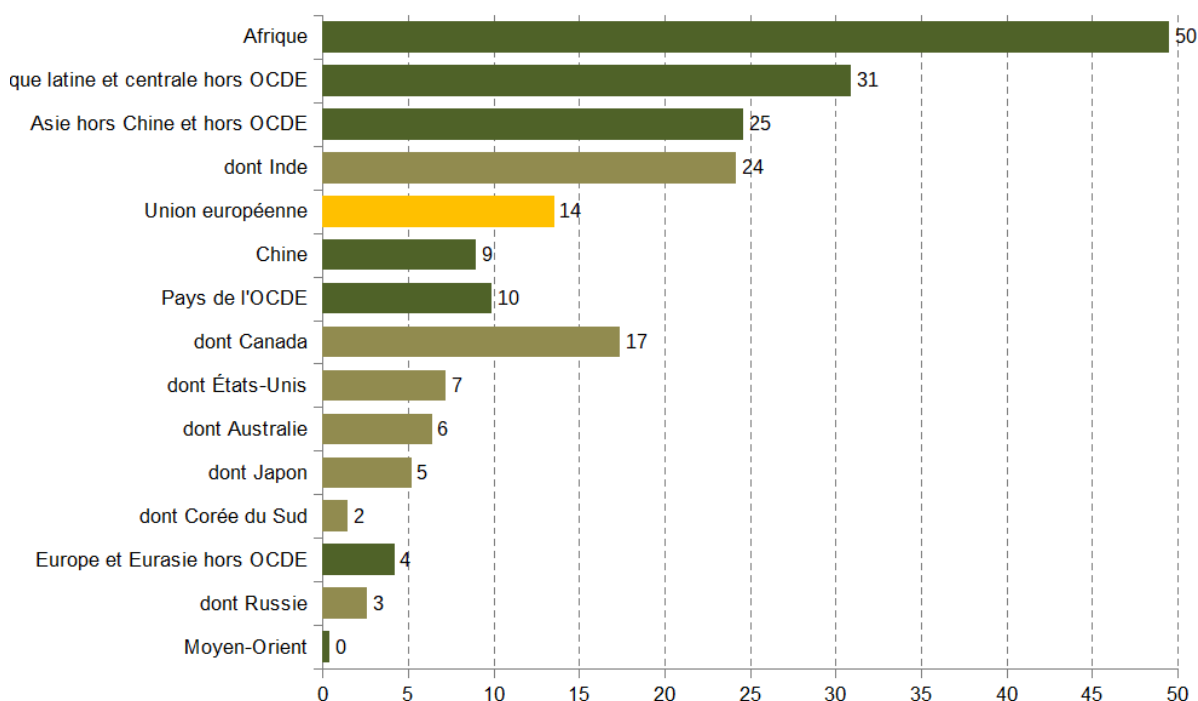


Figure 1: Part des énergies renouvelables dans la consommation primaire d'énergie en 2016 dans le monde (SDES)

En 2016, au niveau de l'union européenne (UE), la part des énergies renouvelables dans la consommation primaire d'énergie était d'environ 14 %, loin derrière l'Afrique (50 %), mais devant les États-Unis (7 %), la Chine (9 %) ou encore la Russie (3 %).

À l'échelle européenne

→ Les objectifs européens

Le cadre d'action en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030 a été adopté par le Conseil européen en octobre 2014. Les objectifs en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique ont été révisés à la hausse par le Conseil européen en 2020. Ce cadre prévoit des cibles et des objectifs stratégiques à l'échelle de l'UE pour la période 2021-2030.

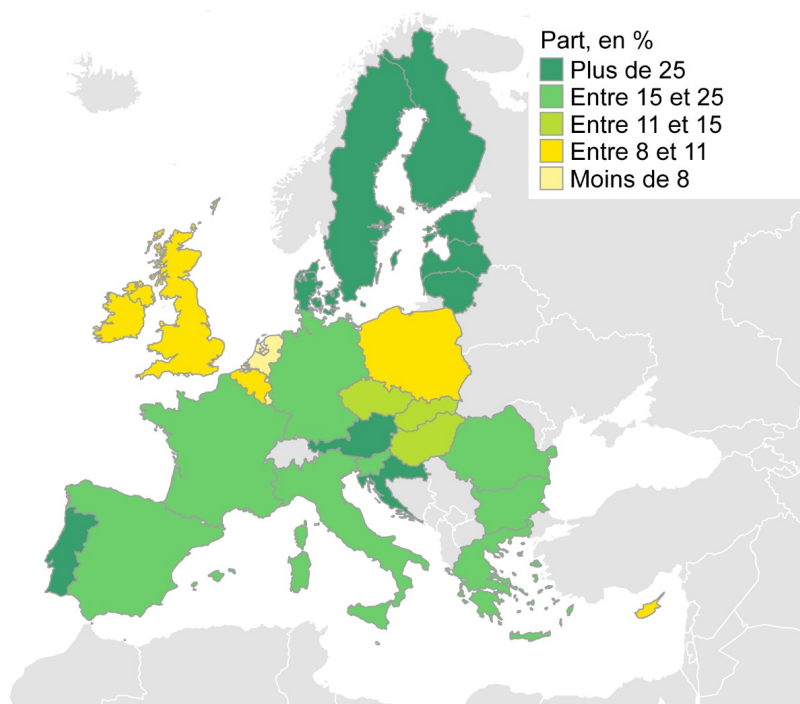
Les objectifs clés pour 2030 sont les suivants :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % par rapport au niveau de 1990 (réduction nette de 55 % d'après la révision à la hausse par le Conseil européen) ;
- Porter la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie finale à au moins 32 % en 2030 alors que celle-ci n'atteint que 18,9 % en 2018 ;
- Améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 32,5 % (par rapport au niveau du scénario tendanciel pour 2030 de référence 2007).

→ La situation en Europe

Figure 2: Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2017

Source : SDES pour la France (métropole et DOM), Eurostat pour les autres pays



En 2017, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie de la France était de 16,3 %, ce qui est légèrement en dessous de la moyenne de l'UE (17,5 %). Le pays avec la part la plus basse était le Luxembourg avec 6,4 % et le pays avec la plus forte part était la Suède avec 54,5 %. En ce qui concerne l'électricité renouvelable, la part dans la consommation finale était de 19,9 % en France contre 30,7 % à l'échelle de l'UE. Concernant la chaleur, la part renouvelable dans la consommation était de 21,3 % en France contre 19,5 % à l'échelle de l'UE. Enfin, dans les transports, la part d'énergie renouvelable dans la consommation était de 9,1 % en France contre 7,2 % au niveau de l'UE.

À l'échelle nationale

→ Les objectifs nationaux

La loi transition énergétique pour la croissance verte (TECV) promulguée en août 2015 inscrit résolument la France dans l'objectif de lutte contre le changement climatique, en fixant notamment un objectif de réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990, une réduction de 50 % de la consommation d'énergie finale en 2050 par rapport à 2012 (-20 % en 2030 par rapport à 2012) et une réduction de la consommation énergétique primaire d'énergie fossile de 30 % en 2030 par rapport à 2012.

Elle préconise également de porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité, sachant qu'en 2017, ces parts étaient respectivement de 16,3 % et 19,9 %².

Enfin, la loi prévoit de diversifier la production énergétique pour porter la part du nucléaire à 50 % de la production d'électricité à horizon 2025. La loi énergie climat a toutefois repoussé l'objectif à 2035. Cette part était d'environ 70 % en 2019³.

2 Source : les chiffres clefs des énergies renouvelables :

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-des-energies-renouvelables-edition-2019>

3 Source : RTE – bilan électrique 2019 : <https://bilan-electrique-2019.rte-france.com/synthese-les-faits-marquants-de-2019/>

LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DE LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



Figure 3 : Les principaux objectifs de la loi TECV

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)* est un outil de pilotage de la politique énergétique, créé par la loi TECV. Elle établit les priorités d'action du gouvernement en matière d'énergie pour les dix années à venir, découpées en deux périodes de cinq ans. Cette programmation est actualisée tous les cinq ans. La programmation actuelle, qui porte sur la période 2018-2028, fixe ainsi des objectifs pour le développement des filières de production d'énergies renouvelables et de récupération en France métropolitaine continentale, aux horizons 2023 et 2028.

La PPE prévoit notamment une baisse de 16,5 % de la consommation d'énergie finale d'ici 2028 par rapport à 2012 (objectif de 1 378 TWh en 2028) soit une réduction de 15,4 % en 2028 par rapport à 2018. Elle prévoit également une réduction de l'ordre de 30 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2016 (322 MtCO₂) et un doublement des capacités de production d'électricité renouvelable en 2028 par rapport à 2017 (101 à 113 GW).

À la fin 2019, la part déjà réalisée des objectifs de la PPE à l'horizon 2023 varie selon les filières. Certaines filières, telles que les pompes à chaleur ou l'électricité issue de la méthanisation, ont déjà réalisé un tiers environ de la hausse prévue de la production ou de la puissance électrique renouvelable. En revanche, seule une faible part de l'augmentation escomptée a été atteinte à fin 2019 pour la production de chaleur issue de biomasse ou le solaire thermique (cf tableau ci-après⁴).

4 https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-07/datalab_69_chiffres_cles_enr_edition2020_juillet2020_0.pdf

**OBJECTIFS, EN MATIÈRE D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR RENOUVELABLES,
DANS LE CADRE DE LA PPE (2018-2028)**

	Réalisé			Objectifs	
	2017	2018	2019	2023	2028
La chaleur et le froid renouvelables et de récupération (en TWh)					
Biomasse	114	113	114	145	157 à 169
Pompes à chaleur y compris PAC géothermiques	27	28	32	39,6	44 à 52
Géothermie profonde	2	2	nd	2,9	4 à 5,2
Solaire thermique	1,17	1,19	1,20	1,75	1,85 à 2,5
Quantité de chaleur renouvelable et de récupération livrée par les réseaux de chaleur	13,6	13,9	nd	24	31 à 36
Le gaz renouvelable (en TWh)					
Biogaz injecté dans les réseaux	0,4	0,6	1,1	6	14 à 22
L'électricité renouvelable (en GW)					
Hydroélectricité (y compris Step* et énergie marémotrice)	25,4	25,5	nd	25,7	26,4 à 26,7
Éolien terrestre	13,6	15,2	16,5	24,1	33,2 à 34,7
Photovoltaïque	7,6	8,4	9,3	20,1	35,1 à 44,0
Électricité à partir de méthanisation	0,15	0,17	0,20	0,27	0,34 à 0,41
Éolien en mer	0	0	0	2,4	5,2 à 6,2

nd : données non disponibles.

* Step : stations de transfert d'énergie par pompage.

Champ : France métropolitaine continentale (champ défini par la PPE).

Source : calculs SDES

Figure 4 : Les objectifs de la PPE

Enfin, la **stratégie nationale bas carbone (SNBC)** est la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Les deux ambitions de cette stratégie sont l'atteinte de la neutralité carbone* dès 2050, ce qui implique une division par 6 des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, et la réduction de l'empreinte carbone* des Français.

→ La situation en France

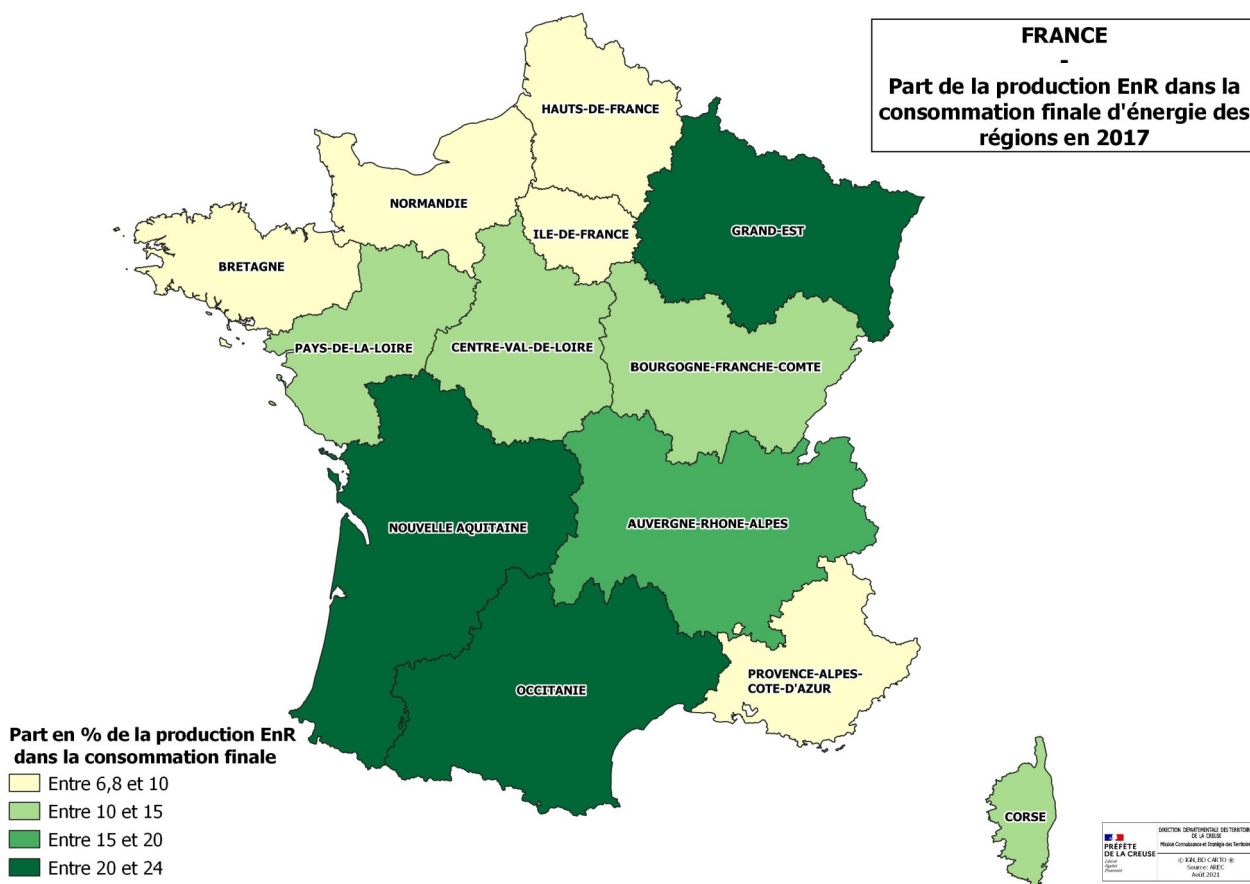


Figure 5 : Part des EnR dans la consommation finale des régions françaises en 2017

En 2017, la part d'énergie renouvelable dans la consommation de la Nouvelle-Aquitaine était d'environ 24 % (25 % en 2018) contre 16,3 % à l'échelle de la France.

À l'échelle régionale

→ Les objectifs régionaux

Au niveau régional, le schéma régional d'aménagement de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) est le document transversal qui détermine la stratégie régionale d'aménagement du territoire aux horizons 2030 et 2050. En matière d'énergie, le SRADDET Nouvelle-Aquitaine prévoit à la fois de réduire les consommations d'énergie de 30 % en 2030 par rapport à 2010 et de 50 % en 2050, de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à 50 % en 2030 et 100 % en 2050. Dans ce cadre, le SRADDET prévoit notamment le développement de réseaux de chaleur (objectif 53), mais également un développement des énergies renouvelables en valorisant toutes les ressources locales.

Ainsi, les objectifs chiffrés suivants sont affichés pour la région (objectif n°51 du SRADDET N-A) :

Filières	Production d'énergie en GWh			
	2 015	2 020	2030 (%/2020)	2050 (%/2020)
Bois énergie	23 508	23 300	22 500 (-3,4%)	18 000 (-22,7%)
<i>Dont Installations individuelles</i>	11 726	10 400	9 000 (-13%)	8 000 (-23%)
<i>Dont installations collectives ou industrielles</i>	11 782	12 900	13 500 (+4,6%)	10 000 (-22%)
Géothermie	2 187	3 000	3 500 (+16%)	4 000 (+33%)
<i>Géothermie profonde</i>	0	250	500 (x2)	1 000 (x4)
<i>Autres géothermies</i>	2 187	2 750	3 000 (+9%)	3 000 (+9%)
<i>Dont particuliers</i>	2 034		2 400 (+18%)	1 500 (-26%)
<i>Dont collectif (usage réseau de chaleur)</i>	153		600 (x3)	1 500 (x10)
Solaire thermique	136	190	700 (x2,7)	1 900 (x10)
Gaz renouvelable	317	615	7 000 (x10)	27 000 (x43)
<i>Dont cogénération et usage direct</i>	316	375	1 000 (+166%)	5 000 (x13)
<i>Dont injection</i>	1	240	6 000 (x25)	22 000 (x92)
Photovoltaïque	1 687	3 800	9 700 (+155 %)	14 300 (+276%)
Éolien	1 054	4 140	10 350 (+150%)	17 480 (+322%)
Hydroélectricité	3 082	3 400	4 300 (+26%)	4 300 (+26%)
Énergies marines	0	0	3 890	10 900
<i>Dont éolien off-shore</i>			3 850	9 100
<i>Dont hydrolien</i>	<i>Expérimentation</i>		20	200
<i>Dont houlomoteur</i>			20	1 600
TOTAL	23 843	37 645	57 450 (+53%)	96 480 (+156%)

Figure 6 : Objectifs par filière EnR du SRADDET de Nouvelle-Aquitaine

Comme indiqué dans le SRADDET, les objectifs fixés sont le fruit de projections consolidées à partir des scénarios nationaux (Stratégie Nationale Bas Carbone – Programmation Pluriannuelle de l'Énergie / MTEs, Ademe 2035-2050 et négaWatt 2050) de l'expression des potentialités locales coconstruites avec les acteurs régionaux à partir de leurs contributions chiffrées et de leurs expériences. Les objectifs atteignent, a minima les engagements européens et nationaux de la France et s'inscrivent dans l'ambition d'une

politique régionale volontariste et reposent complémentirement sur une réduction exemplaire des consommations d'énergie. Leur crédibilité et leur robustesse visent une déclinaison directement opérationnelle. Le SRADDET propose des actions prioritaires par source d'énergie renouvelable pour la mise en œuvre de ces objectifs chiffrés.

Il s'agit bien de développer toutes les filières de production d'énergie d'origine renouvelable, en modulant les degrés de développement de chaque filière aux territoires et en respectant le principe « que l'on ne peut pas tout faire n'importe où et n'importe comment ». Par exemple, concernant le bois énergie, l'objectif 52 du SRADDET prévoit de développer la ressource et l'usage du bois énergie issu de forêts gérées durablement dans le respect de la hiérarchie des usages (bois d'œuvre, bois d'industrie...).

→ La situation en Nouvelle-Aquitaine

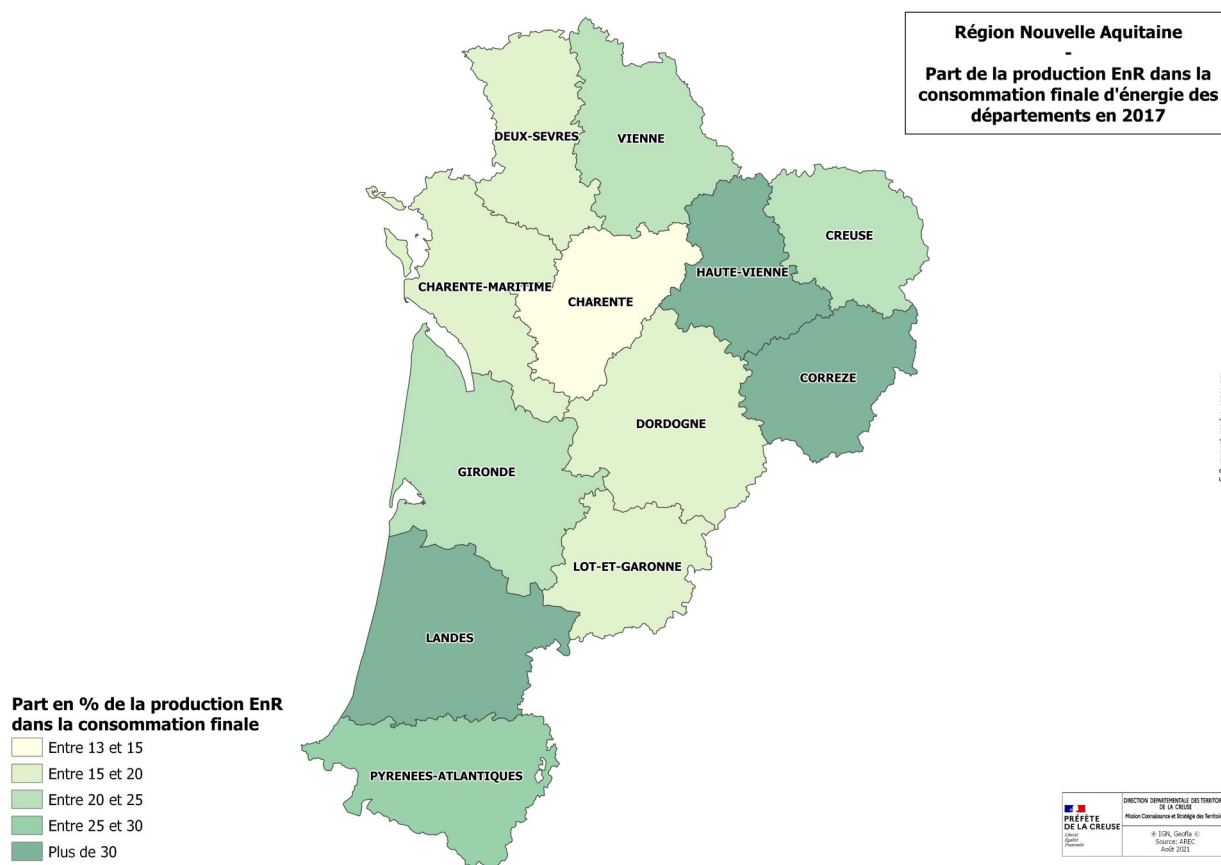


Figure 7 : Part des EnR dans la consommation finale d'énergie des départements de Nouvelle-Aquitaine en 2017

La part des EnR dans la consommation d'énergie finale de la Creuse était d'environ 22 % en 2017⁵, ce qui est dans la moyenne régionale. La Charente était le département avec la part d'EnR la plus faible avec 13,3 % et la Corrèze celui avec la part la plus élevée (34,4 %).

À l'échelle du département

Part EnR dans la consommation d'énergie finale en 2017								
Union européenne		France		Nouvelle-Aquitaine			Creuse	
Part EnR 2017	Objectif 2030	Part EnR 2017	Objectif 2030	Part EnR 2017	Objectif 2030	Objectif 2050	Part EnR 2017	Objectif 2050
17,5%	32,0%	16,3%	32,0%	24,2%	50,0%	100,0%	22%*	??

* Les données de production EnR creusoises n'ont pas été normalisées afin de les comparer à la consommation finale d'énergie du département

Figure 8: Synthèse des situations en 2017 aux différentes échelles ainsi que des objectifs aux horizons 2030 et/ou 2050

Les tableaux ci-dessus synthétisent la situation en matière d'énergies renouvelables aux différentes échelles.

Au niveau départemental, le présent schéma a vocation à décliner à l'échelle de la Creuse l'ensemble de ces objectifs et stratégies. À partir d'un diagnostic et d'une approche globale du potentiel de développement des énergies renouvelables, le schéma présente les orientations départementales, tout en abordant également l'adhésion sociétale. Enfin, une approche de la relation et de la transposition des orientations dans les documents opposables est développée.

5 Les productions d'énergie renouvelable des départements n'ont pas été normalisées pour les comparer aux données de consommation d'énergie finale (non corrigées des variations climatiques).



AXE 1 LE DIAGNOSTIC

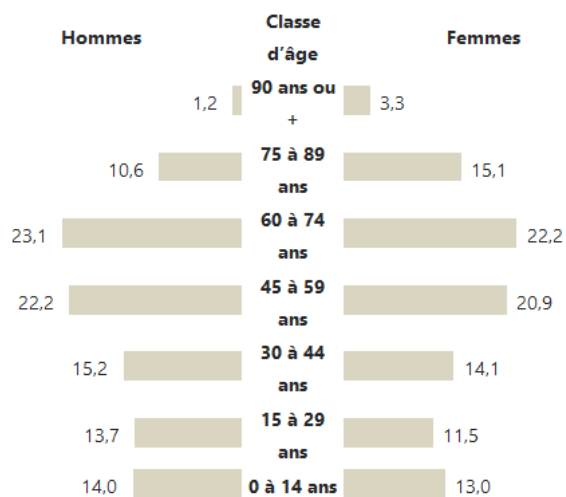
1.1 Les chiffres clés de l'énergie du département

Remarque : les données présentées dans le présent document se basent sur les données de l'AREC Nouvelle-Aquitaine ; l'année 2017 a été prise comme référence (dernière année disponible avec données complètes de production et de consommation). Néanmoins, des données les plus récentes disponibles sont également mentionnées lorsqu'elles sont pertinentes.

1.1.1 Préambule : la population en Creuse

Le département de la Creuse est le moins peuplé de Nouvelle-Aquitaine : avec environ 117 000 habitants, elle représente 2 % de la population régionale. Elle est également la plus âgée. Comme le montre la pyramide des âges de la figure 9, en 2017, 37,8 % de la population creusoise a plus de 60 ans, contre 25,5 % au niveau national.

Pyramide des âges de la Creuse en 2017 en pourcentage^[7].



Pyramide des âges de la France en 2017 en pourcentage^[8]

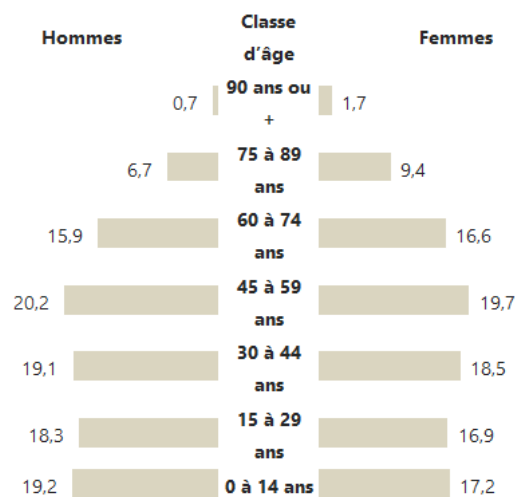


Figure 9 : pyramide des âges (2017 / source Wikipedia d'après données insee).

Au niveau socio-économique, 40,2 % de la population creusoise est retraitée, alors que la moyenne nationale est à 26,9 %. Les agriculteurs représentent 4 % de la population creusoise, pour 0,8 % au niveau national. À contrario, les catégories des cadres et professions intellectuelles supérieures et celle des professions intermédiaires sont respectivement 5,6 et 4,3 points en dessous de la moyenne nationale. Sur environ 72 000 foyers fiscaux, seulement 27 000 sont imposables (impôt sur le revenu), ce qui illustre la fragilité économique de la population.

Ces caractéristiques permettent d'éclairer les chiffres du présent diagnostic et seront à prendre en compte pour les orientations de développement présentées à l'axe 4.

1.1.2 Les besoins énergétiques les plus faibles de Nouvelle-Aquitaine

Les besoins énergétiques d'un territoire englobent les besoins liés aux activités domestiques comme le chauffage ou l'éclairage, mais également les besoins en déplacements, activités industrielles, tertiaires ou agricoles. Ces besoins sont couverts grâce à des sources d'énergie* d'origine carbonée*, nucléaire* ou renouvelable*.

Avec 3 750 GWh d'énergie finale* consommée en 2017, le département représente 2,2 % de la consommation énergétique de la région Nouvelle-Aquitaine, ce qui est corrélé à la taille de sa population (2 % de la population régionale). La Creuse est ainsi le département le moins consommateur de Nouvelle-Aquitaine.

Comme illustré par la figure 10, les besoins énergétiques principaux d'un département rural comme la Creuse se concentrent principalement dans le secteur résidentiel (éclairage, chauffage) et celui des transports.

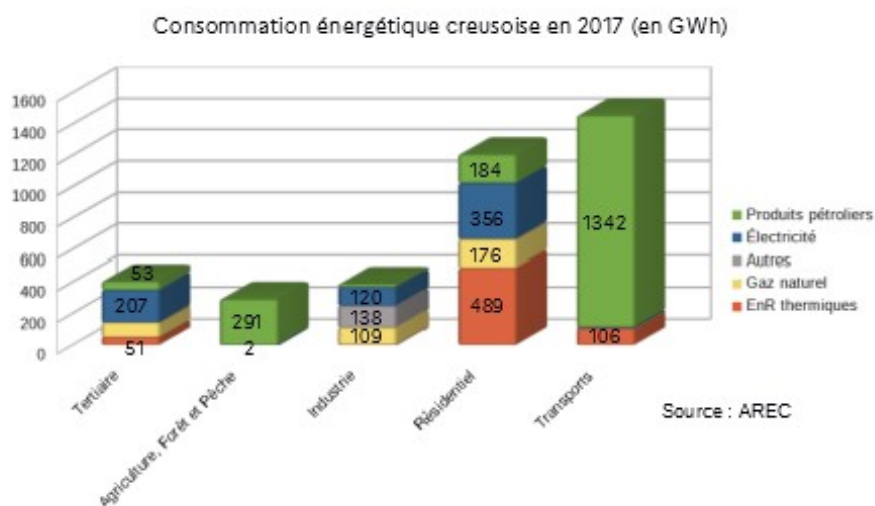


Figure 10 : Consommation énergétique creusoise en 2017 en GWh (données AREC)

En 2017, le secteur des transports et le secteur résidentiel ont consommé respectivement 1 455 GWh et 1 208 GWh d'énergie, ce qui représente à eux deux 71 % de la consommation énergétique creusoise (39 % pour le secteur des transports et 32 % pour le résidentiel). À l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine, ces deux secteurs représentent respectivement 36 et 28 % de la consommation énergétique régionale.

L'industrie reste très en retrait avec seulement 10 % de la consommation totale (20 % pour la région).

Ces besoins énergétiques sont à plus de 60 % couverts par des énergies non renouvelables, et en particulier les hydrocarbures. En effet, les produits pétroliers liquides couvrent 50 % des besoins énergétiques du département (1 888 GWh). Ils sont consommés essentiellement dans le secteur des transports (1 342 GWh) et, dans une moindre mesure, dans le secteur agricole et résidentiel (respectivement 291 GWh et

184 GWh). Les produits gazeux couvrent quant à eux 10 % des besoins énergétiques (378 GWh). On les trouve surtout dans le résidentiel (176 GWh), l'industrie (109 GWh) et le secteur tertiaire (92 GWh). L'électricité et les énergies renouvelables thermiques complètent les sources d'approvisionnement du département avec respectivement 692 GWh et 649 GWh.

Zoom sur le secteur résidentiel :

Le secteur résidentiel creusois se caractérise par le plus fort taux de propriétaires occupants de la région. Cependant, le parc immobilier est ancien (50 % du parc est antérieur à 1946) et avec des performances thermiques médiocres qui nécessiteraient des travaux d'amélioration thermique (isolation, changement de modes de chauffage...).

En effet, comme le montre la carte ci-contre, la consommation moyenne des logements par m² en Creuse est la plus élevée de la région Nouvelle-Aquitaine, ce qui ne s'explique pas seulement par un climat un peu plus froid en zone montagneuse.

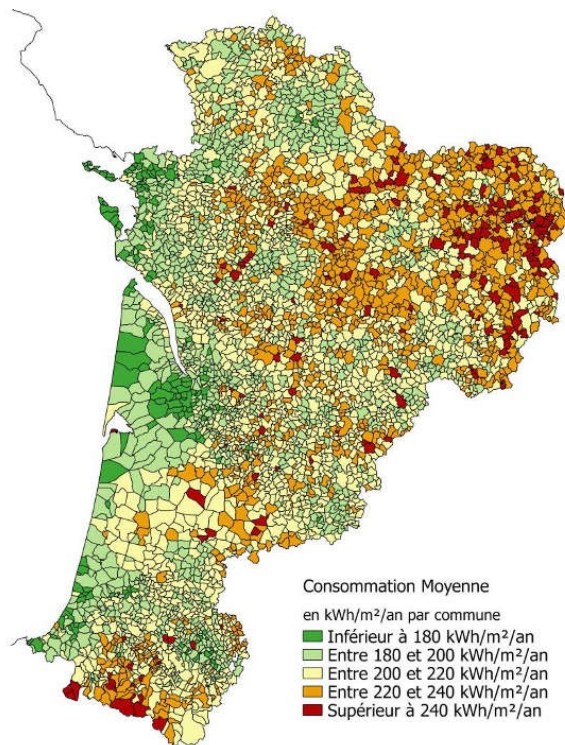
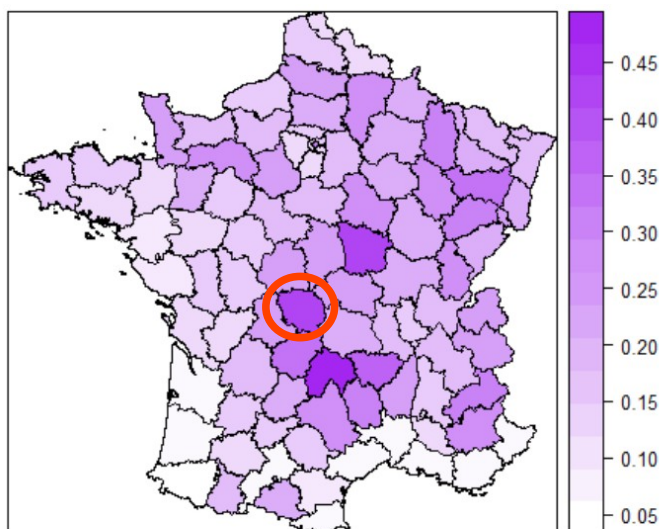


Figure 11 : Consommation moyenne des logements en Nouvelle-Aquitaine

D'après une étude du Ministère de la Transition Écologique publiée en septembre 2020 (figure 12), 44 % du parc de résidences principales creusoises (22 239 sur 51 070 logements) possède une classe énergétique du DPE* égale à F ou G (8 959 F et 13 280 G), ce qui représente le deuxième taux le plus élevé de passoires thermiques* au niveau national. À titre de comparaison, la moyenne est de 13 % en Nouvelle-Aquitaine et 17 % à l'échelle nationale. La Haute-Vienne et la Corrèze ont respectivement des taux de 25 % et 32 %. Même si les constructions neuves respectant les normes actuelles en matière d'isolation thermique (RT 2012*) améliorent ce constat, il n'en reste pas moins que la situation creusoise est préoccupante.

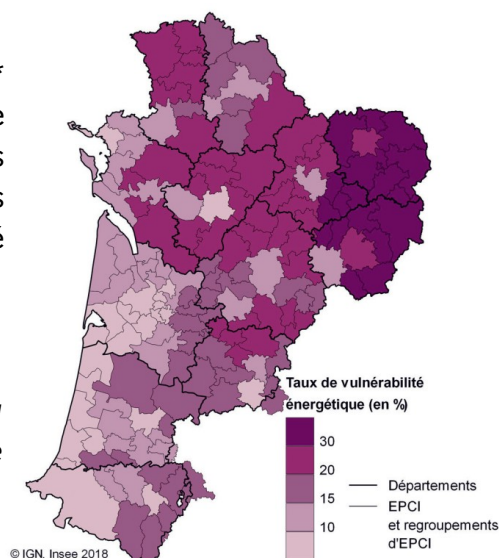


Champ : ensemble des résidences principales au 1^{er} janvier 2018, France continentale.
 Source : Fidéli 2018, base des DPE 2017 et 2018 de l'Ademe, modèle Enerter (année 2015)

Figure 12 : Proportion de résidences principales dont l'étiquette DPE est F ou G

En conséquence, le taux de vulnérabilité énergétique* des ménages dépasse globalement 25 % (source INSEE), ce qui fait de la Creuse le département le plus concerné de Nouvelle-Aquitaine par les problématiques de vulnérabilité, voire de précarité énergétique.

Figure 13 : Taux de vulnérabilité énergétique par EPCI en Nouvelle-Aquitaine



D'après l'INSEE, 23 % des résidences principales creusoises étaient chauffées au fioul en 2015, ce qui constitue le taux d'équipement fioul le plus important de Nouvelle-Aquitaine, dont la moyenne régionale est de 11 %, comme la moyenne nationale. En Corrèze et en Haute-vienne, ces taux sont respectivement de 19 % et 15 %.

Zoom sur le secteur des transports :

Département rural, la densité de population de la Creuse avoisine les 21,1 habitants par kilomètre carré en 2018, soit un peu plus du cinquième de celle de la France (105,1 hab/km²). Cette faible densité et la répartition spatiale des différents équipements au sein du territoire a pour corollaire un relativement fort taux de déplacements de la population creusoise, que ce soit pour les trajets domicile-école et travail, ou encore pour

faire des courses ou des activités (culturelles ou sportives par exemple). La problématique est encore accentuée au niveau des déplacements liés à la santé.

De plus, la Creuse est traversée d'est en ouest par la N145 (route Centre Europe Atlantique) qui voit le transit de nombreux camions de fret reliant l'Europe du Nord et de l'Est au Sud. Sur les années 2017 à 2019, entre 4300 et 4700 poids lourds par jour empruntaient la N145 (Données DIRCO⁶ de trafic moyen journalier).

C'est pourquoi les transports représentent le premier secteur consommateur d'énergie en Creuse, et en particulier de produits pétroliers (cf. Figure 10).

Bien qu'il ne soit pas détaillé dans le présent document, qui s'attache principalement à la stratégie de développement des énergies renouvelables, il est à souligner qu'adresser la problématique globale de la mobilité ouvrirait un gisement de réduction de l'usage des produits fossiles et de gaz à effet de serre (redéploiement du train, de transports en commun adaptés, du vélo, rajeunissement et verdissement du parc automobile...). Ce point fera notamment l'objet de travaux dans le cadre des CTRRTE* qui adressent plus spécifiquement les questions de mobilité.

Néanmoins, le schéma pourra le cas échéant proposer des orientations avec un objectif de production d'énergie en « compensation », tels que des cultures pour biocarburants, la production de biogaz ou d'hydrogène... (Cf. axe 4)

Zoom sur le secteur tertiaire :

La problématique du secteur tertiaire est très similaire à celle du secteur résidentiel.

Zoom sur le secteur industriel :

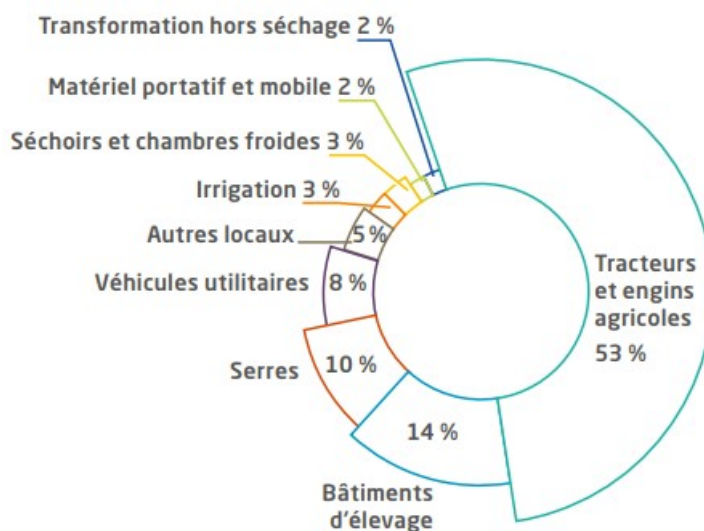
L'appareil de production industriel en Creuse est essentiellement le fait d'entreprises de petite taille (7 établissements sur 10 ont moins de 5 salariés) et s'appuie sur un tissu industriel plutôt diversifié. En 2019, le commerce représentait un tiers des entreprises creuses, contre 26 % pour les services, 16 % dans la restauration et l'hôtellerie, et 13 % chacun pour l'industrie et le BTP. Cette présence relativement faible de l'industrie explique les données de la figure 10, même si l'industrie peut certainement encore contribuer à la réduction et au "verdissement" de sa consommation énergétique.

Zoom sur le secteur agricole :

L'agriculture en Creuse reste jusqu'à aujourd'hui un des premiers secteurs d'emplois, avec 12 % des actifs creusois et 13 % du chiffre d'affaires.

6 Direction Interdépartementale des Routes Centre-Ouest : <http://www.dir.centre-ouest.developpement-durable.gouv.fr/trafics-annuels-a67.html>

Comme le montre la figure 10, à part sensiblement égale entre l'industrie et l'agriculture en termes de consommation énergétique, le secteur de l'agriculture est presque entièrement dépendant des énergies fossiles*. La figure 14 ci-après, établie en 2014 au niveau national par l'ADEME, montre que les produits pétroliers représentent au moins 60 % de la consommation énergétique dans l'agriculture, de part l'usage de véhicules (utilitaires, tracteurs et engins agricoles).



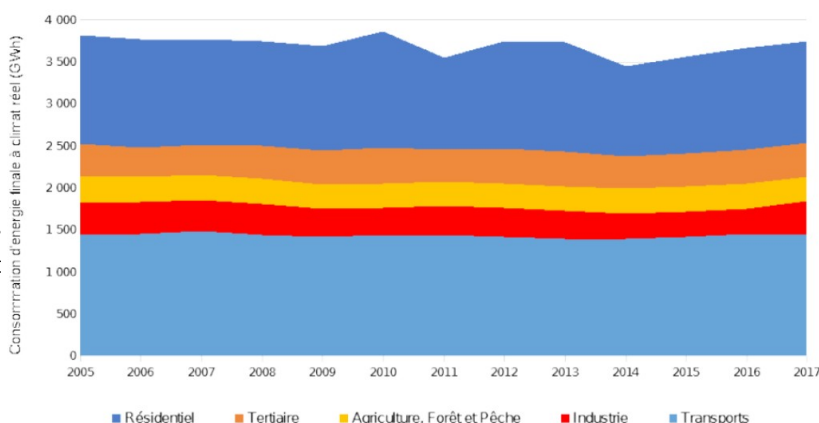
Source: Agreste, 2014

Figure 14 : Consommation d'énergie directe par usage en agriculture (moyenne 2011 France)

1.1.3 Une stabilité des besoins énergétiques

La consommation d'énergie finale totale est globalement stable en Creuse depuis les 12 dernières années : entre 2005 et 2017, la consommation d'énergie finale a baissé de 1,8 % (de 3 826 GWh à 3 748 GWh).

Cette baisse peut être expliquée au moins en partie par la baisse de la population (- 5 % environ sur la période) et des hivers plus cléments, mais peut-être aussi par la précarité énergétique et l'efficacité de certaines mesures de sensibilisation aux économies d'énergie.



Le schéma départe renouvelables de l

Figure 15 : Evolution de la consommation d'énergie finale en Creuse entre 2005 et 2017

En effet, les tendances d'évolutions entre 2005 et 2017 sont globalement similaires dans les onze autres départements de Nouvelle-Aquitaine, ainsi qu'au niveau national : la consommation d'énergie a légèrement mais régulièrement baissé entre 2005 et 2014, surtout dans les secteurs résidentiel et industriel (cibles des différentes actions de l'État en faveur des économies d'énergies). Mis à part l'industrie qui reste globalement stable depuis, les différents secteurs ont une légère tendance à ré-augmenter en 2016 et 2017, sans toutefois revenir aux valeurs antérieures.

Chiffres clefs :

3 750 GWh :
énergie consommée en Creuse en 2017
(stable depuis 2005)

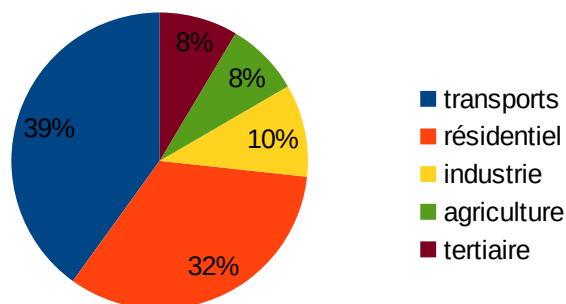


Figure 16 : Répartition de la consommation énergétique creusoise en 2017 par secteur

2 % de la population de Nouvelle-Aquitaine (117 000 habitants)

2,2 % de la consommation énergétique régionale

60 % : part des produits pétroliers et gaziers de la consommation

1.2 État des lieux de la production d'énergies renouvelables en Creuse

Rappel : les données présentées dans le présent document se basent sur les données de l'AREC Nouvelle-Aquitaine ; l'année 2017 a été prise comme référence (dernière année disponible avec données complètes de production et de consommation). Néanmoins, des données les plus récentes disponibles sont également mentionnées lorsqu'elles sont pertinentes.

1.2.1 Généralités

En 2017, 838 GWh ont été produits en Creuse, répartis pour 26 % en production d'électricité et 74 % d'énergies thermiques. Le graphique ci-après détaille les productions par filières (données AREC de 2017) : la filière bois représente à elle seule 68 % de la production. L'éolien, le photovoltaïque et l'hydroélectricité représentent quant à elles respectivement 10 %, 8 % et 7 % de la production. La production électrique creusoise est ainsi d'origine 100 % renouvelable (pas de centrale nucléaire ni d'exploitation d'hydrocarbures), chaque mode de production (éolien, photovoltaïque et hydroélectricité) représentant globalement 1/3 de la production électrique.

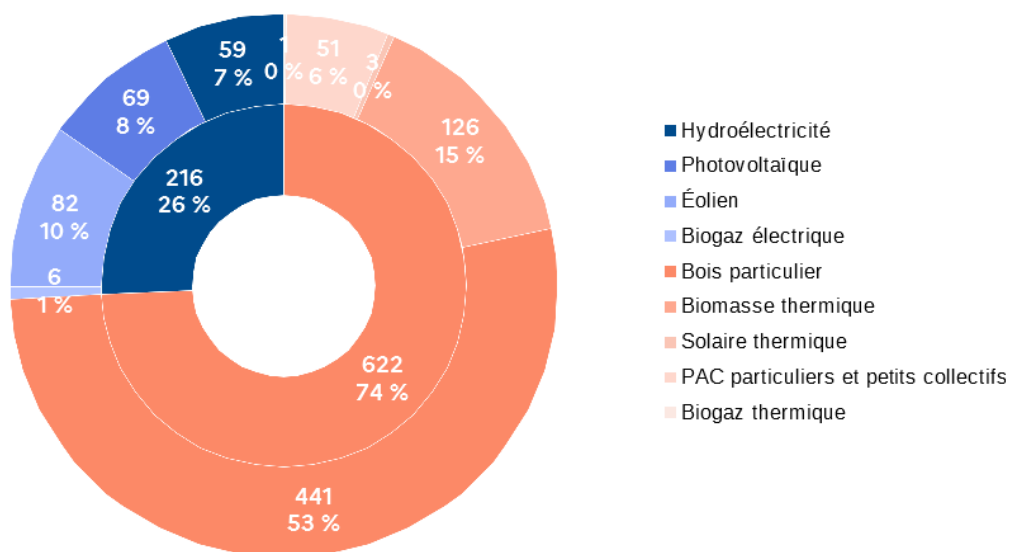


Figure 17 : Répartition par filière de l'énergie produite en Creuse en GWh (données AREC 2017) – Le cercle intérieur totalise les productions électriques (en bleu) et thermiques (en rouge)

En 2017, la production d'électricité en Creuse couvrait près de 31 % de la consommation d'électricité (216 GWh produits pour 692 GWh consommés).

Plus globalement, toutes filières confondues, la production d'énergie dans le département couvrait 22 % de sa consommation d'énergie finale (838 GWh produits pour 3 750 GWh

consommés – Cf figure 18). À titre de comparaison sur la même période (année 2017), ce dernier taux (i.e « toutes filières confondues ») était de 34,4 % en Corrèze, 31,2 % en Haute-Vienne, 22,9 % à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine et 10,7 % à l'échelle nationale.

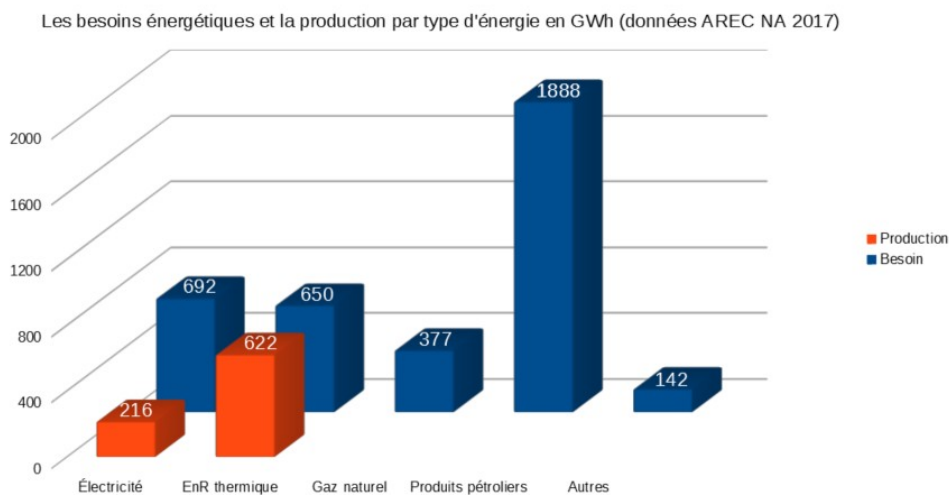


Figure 18 : Les besoins énergétiques et la production creusoise par type d'énergie en GWh (données AREC 2017)

Le détail par filière est présenté dans les chapitres suivants.

1.2.2 L'énergie de la biomasse*

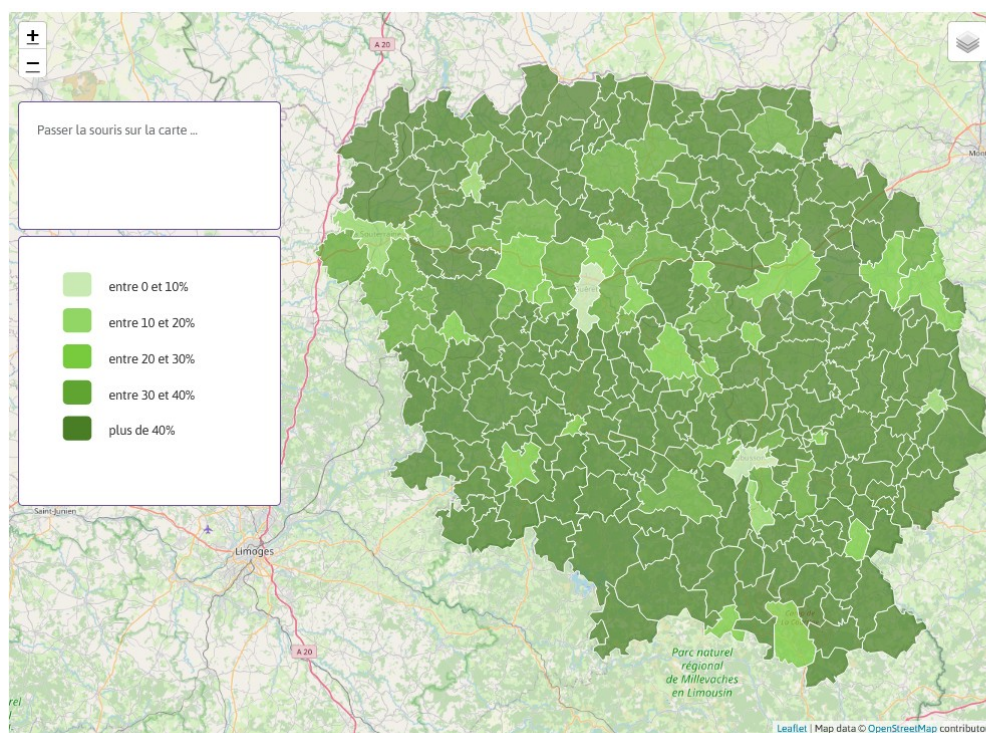
La biomasse* englobe d'un côté le bois-énergie utilisé directement comme source d'énergie thermique et de l'autre des matières qui peuvent servir d'intrants* dans un procédé industriel de production de biogaz tel que la méthanisation* ou la gazéification*.

1.2.2.1 Le bois énergie

Plus ancienne des filières de production d'énergie en Creuse, c'est également la plus importante puisqu'elle représente 68 % de la production d'énergie creusoise (figure 17). En 2017 et 2018, l'AREC a estimé la part d'énergie produite par le bois énergie chez les particuliers à respectivement 441 et 426 GWh.

Si historiquement il s'agissait de simples foyers dans les habitations, aujourd'hui, en plus des logements individuels chauffés au bois (figure 19), plus de 33 chaufferies collectives

sont également en fonctionnement en Creuse. Par l'intermédiaire de petits réseaux de chaleur, celles-ci permettent le chauffage de plusieurs bâtiments collectifs (au moins 246 bâtiments chauffés en 2017 : données SDEC). Par exemple, une chaudière à caractère industriel couplée à un réseau de chaleur d'environ 7 km est installée à Guéret et permet de chauffer 43 bâtiments.



Mis à jour le 25/09/2018

Figure 19 : Part de logements utilisant le bois comme énergie principale de chauffage en 2013 (source AREC)

Nombre d'unités collectives connues ⁷	Puissance installée	Énergie produite	Consommation d'espace
35	22,6 MW (environ 250 bâtiments chauffés)	126 GWh en 2017 130 GWh en 2018	

Figure 20 : Synthèse des données sur les chaufferies collectives creusoises

En Creuse, le bois énergie représente 15 % de la récolte du bois commercialisé* (697 800 m³ de bois prélevés en 2019, dont 105 700 m³ pour le bois énergie⁸), le reste servant à différents usages comme le bois d'œuvre ou le bois d'industrie/construction. Cette part est de 14 % en Haute-Vienne (77 600 m³ sur 559 900 m³ récoltés), 7 % en Corrèze (82 100 m³ sur 1 242 600 m³) et 11 % en Nouvelle-Aquitaine (1 145 000 m³ sur 10 133 500 m³), alors qu'elle s'élève à 21 % en moyenne nationale.

⁷ Données partagées par le SDE23 ; il est possible que la liste ne soit pas exhaustive

⁸ Source : Memento Agricole 2020 – Agreste

La consommation d'espace est délicate à évaluer, car la plupart des projets s'insèrent dans des bâtiments existants. Sur les 35 chaufferies collectives connues, seules 7 ont fait l'objet d'une création de bâtiment, dont la taille est variable selon celle de la chaufferie.

1.2.2.2 La méthanisation*

Actuellement, 9 unités de méthanisation* sont en fonctionnement sur le département. Ce sont exclusivement des unités conçues autour d'exploitations agricoles. L'approvisionnement des méthaniseurs est local (intrants* produits sur l'exploitation) ou nécessite des compléments achetés ou récupérés hors de l'exploitation. Le gaz produit reste principalement dédié à la production d'électricité voire de chaleur grâce à la cogénération*.

Plusieurs projets de méthanisation avec injection* du gaz produit dans le réseau de transport ou de distribution sont en développement.

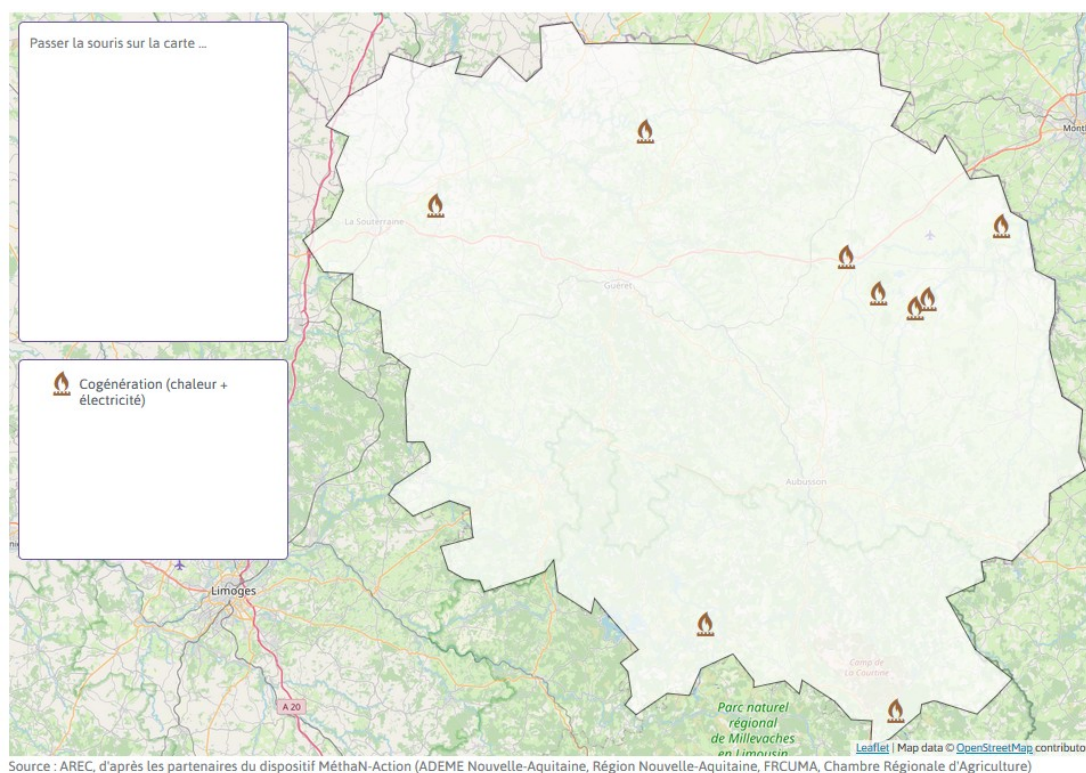


Figure 21 : Localisation des unités de valorisation du biogaz (source AREC)

Année	Nombre d'unités	Puissance installée	Énergie produite	Consommation d'espace
2017	3	1,8 MW (0,87 MW électrique et 0,93 MW thermique)	7 GWh (6 GWh d'électricité et 1 GWh de chaleur)	
2018	4	2,3 MW (1,12 MW électrique et 1,18 MW thermique)	9 GWh (8 GWh d'électricité et 1 GWh de chaleur)	
2020	9	4,5 MW (2,2 MW électrique et 2,3 MW thermique)		

Figure 22 : Synthèse des données sur la méthanisation en Creuse

Nota : dans le tableau ci-dessus, le biogaz électrique correspond à l'électricité injectée sur le réseau, tandis que le biogaz thermique correspond non pas à la chaleur produite, mais à la chaleur réellement valorisée (hors autoconsommation pour le chauffage du digesteur). A titre d'illustration, sur 8 418 MWh d'énergie thermique produite par cogénération dans la Creuse en 2018, 1 877 MWh th de chaleur ont été auto-consommés pour le chauffage du digesteur, 1 048 MWh th ont été valorisés (séchage, bâtiment, serres etc) et 5 492 MWh th n'ont pas été valorisés, c'est-à-dire qu'ils ont été perdus faute d'exutoires thermiques. Il est donc important de prendre en compte la valorisation de l'énergie produite dès la conception du projet pour limiter les pertes.

Nota 2 : Les tonnages et la nature des déchets méthanisés déterminent le cadre et la procédure réglementaires qui s'appliquent à un projet de méthanisation. Ceux-ci relèvent de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE*) à minima sous les rubriques 2910c pour la combustion du biogaz et 2781 pour la gestion des intrants agricoles traités par l'installation. D'autres rubriques peuvent être listées selon le projet : 2171 pour le dépôt de fumier et support de culture ; 2260 pour le broyage de produits organiques naturels ; 2716 pour l'installation de transit de déchets non dangereux ; 2731 pour le dépôt de sous-produits d'origine animale ; 2780 pour le compostage ; 2791 pour le traitement de déchets non dangereux ; 2794 pour le broyage de déchets verts ; 2795 pour le lavage de fûts, citernes ou conteneurs ; 2910 pour l'installation de combustion ou moteur ; 3532 pour la valorisation de déchets non dangereux ; 4310 pour le stockage de gaz inflammables... Les méthaniseurs utilisant des sous-produits animaux et des déchets alimentaires nécessitent aussi un agrément sanitaire.

1.2.2.3 La gazéification*

Pour le moment, aucune unité de gazéification* n'est active sur le département. Un projet a fait l'objet d'un permis de construire accordé en 2018, mais il n'a pas vu le jour.

D'après les premiers projets de pyrogazéification étudiés en France, les unités sont entre 500 Nm³/h (44 690 MWh soit presque 45 GWh) et 1 000 Nm³/h (89 380 MWh soit plus de 89 GWh).

Nota : la gazéification relève également des réglementations des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE*) et sanitaire selon les tonnages et la nature des déchets traités, à minima sous les rubriques 2910 pour la combustion et 2771 pour le traitement thermique des déchets non dangereux et 3140 pour la gazéification.

1.2.3 L'énergie hydraulique

L'énergie hydraulique est la source historique de production d'électricité en Creuse. Le premier barrage (des combes à Felletin) a été raccordé au réseau en 1917 et les trois derniers, dits du pays des trois lacs sur la Creuse, ont été achevés respectivement en 1981 (barrage de l'Age), 1984 (Champsanglard) et 1985 (les Chézelles). Avec les centrales des barrages de l'Étroit, de Roche-Talamie, de Faux-la-Montagne et de Chantegrelle, ce sont huit unités principales de production localisées en Creuse.

À cela, s'ajoutent les micros centrales électriques installées sur des plus petits cours d'eau (généralement au sein d'anciens moulins), même si la capacité de production de ces dernières reste faible par rapport à celle des principaux barrages (environ 1,8 MW cumulés pour 42,6 MW installés sur les 8 principales centrales).

Nombre de centrales ⁹	Puissance installée	Énergie produite ¹⁰ moyenne (2015/2017)	Consommation d'espace ¹¹
8	42,6 MW	82,3 GWh (source AREC)	309 ha

Figure 23 : Synthèse des données sur l'hydroélectricité en Creuse.

9 Huit principales centrales en Creuse. Ne sont ainsi pas comptées les usines hydroélectriques de Peyrat-le-Chateau, en Haute-Vienne (puissance installée de 63,7 MW), Eguzon dans l'Indre (puissance installée de 70,6 MW) et Rochebut dans l'Allier (puissance installée de 16,2 MW).

10 L'hydroélectricité est principalement utilisée en « régulation », pour répondre aux besoins d'électricité aux heures de pointe et non à garantir une production « de base ». De plus, elle varie fortement d'une année à l'autre en fonction des précipitations. C'est pourquoi les productions sont très variables d'une année sur l'autre et que le tableau propose une moyenne sur les années 2015-2017. La production totale d'hydroélectricité a été de 79 GWh en 2015, 119 en 2016 et 59 GWh en 2017.

11 La consommation d'espace correspond pour l'hydroélectricité à la somme des surfaces des retenues d'eau des huit principales centrales hydroélectriques en Creuse (voir également le nota).

Nota : plusieurs barrages situés en Creuse (avec des retenues d'eau conséquentes en termes de consommation d'espace) produisent de l'électricité via les centrales installées dans les départements voisins et ne sont donc pas comptabilisés dans la production creusoise. Il s'agit des barrages de Vassivière, Lavaud-Gelade et Chammet (usine de Peyrat-le-Chateau en Haute-Vienne), du barrage d'Eguzon (usine dans l'Indre) et du barrage de Rochebut (usine dans l'allier). La partie « creusoise » des retenues d'eau participant au fonctionnement de ces 3 usines s'élève à environ 800 ha pour l'ensemble de Vassivière (477 ha du lac de Vassivière, auxquels s'ajoutent 220 ha du barrage de Lavaud Gelade et 100 ha du barrage de Chammet), 60 ha pour Eguzon (1/3 des 210 ha de la retenue) et 84 ha pour Rochebut (sur 158 ha total).

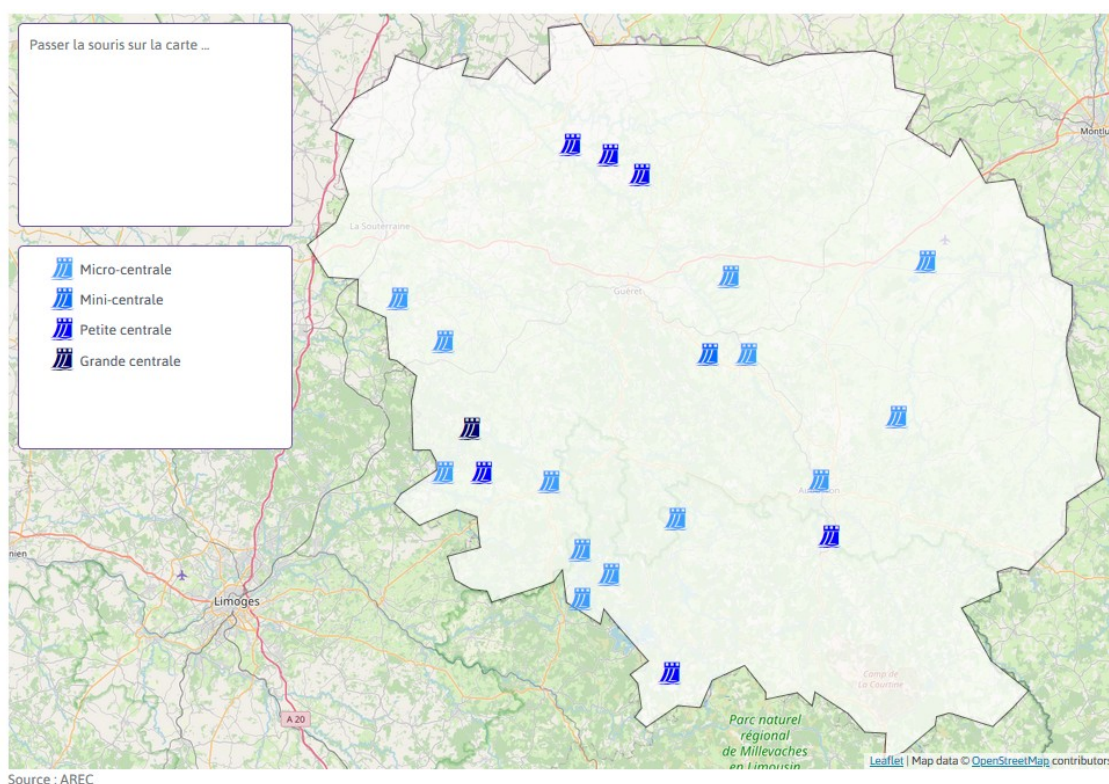


Figure 24 :

Mis à jour le 24/03/2021 (situation au 01/01/2021)

Localisation des principales centrales hydroélectriques (source AREC)

Il est à noter que les barrages servent à la fois à la production d'électricité¹², mais également de soutien à l'étiage des cours d'eau sur lesquels ils sont implantés, ce qui peut impacter leur capacité de production, surtout en période de sécheresse.

12 L'hydroélectricité est principalement utilisée en « régulation », pour répondre aux besoins d'électricité aux heures de pointe et non à garantir une production « de base ». C'est également pourquoi les productions sont très variables d'une année sur l'autre.

1.2.4 L'énergie solaire

Au sein de la production d'énergie solaire, il convient de différencier la production d'électricité photovoltaïque* et celle de chaleur avec le solaire thermique.

À noter que les données disponibles sont essentiellement celles des grandes installations (collectives) et ne comptabilisent pas les productions de particuliers, qui sont souvent utilisées à des fins d'auto-consommation (systématiquement pour le solaire thermique et en grande majorité pour le photovoltaïque).

1.2.4.1 Le photovoltaïque*

La filière de production d'électricité photovoltaïque en Creuse s'est tout d'abord développée depuis les années 2008 de façon importante en toiture, notamment sur les bâtiments agricoles. La puissance ainsi installée s'élevait à plus de 60 MW en 2017.

Les premiers parcs photovoltaïques au sol sont apparus dans les années 2010 comme ceux de Bonnat, Feniers ou Saint-Martial-le-Vieux (Cf. figure 25). Si ces premiers parcs ont majoritairement investi des sites urbanisés (zones d'activités, aérodromes, anciennes décharges publiques, terrils miniers...) aujourd'hui, les projets de parcs s'installent de plus en plus sur des parcelles agricoles, ce qui a conduit à l'adoption en mars 2021 d'une « doctrine départementale¹³ » en termes de projets photovoltaïques sur terrains agricoles (cf. axe 2).

Nombre de parcs au sol (> 250 kWc)	Puissance installée	Énergie produite	Consommation d'espace
3 (en 2017)	13 MW en 2017	17,3 GWh	25 ha en 2017
7 (mi-2021)	50 MW mi-2021	(donnée 2021 non disponible)	70,2 ha mi-2021

Figure 25 : Synthèse des données sur les installations photovoltaïques de plus de 250 kWc en Creuse

13 Doctrine départementale pour les projets photovoltaïques au sol en zone agricole, naturelle ou forestière en Creuse (non opposable)

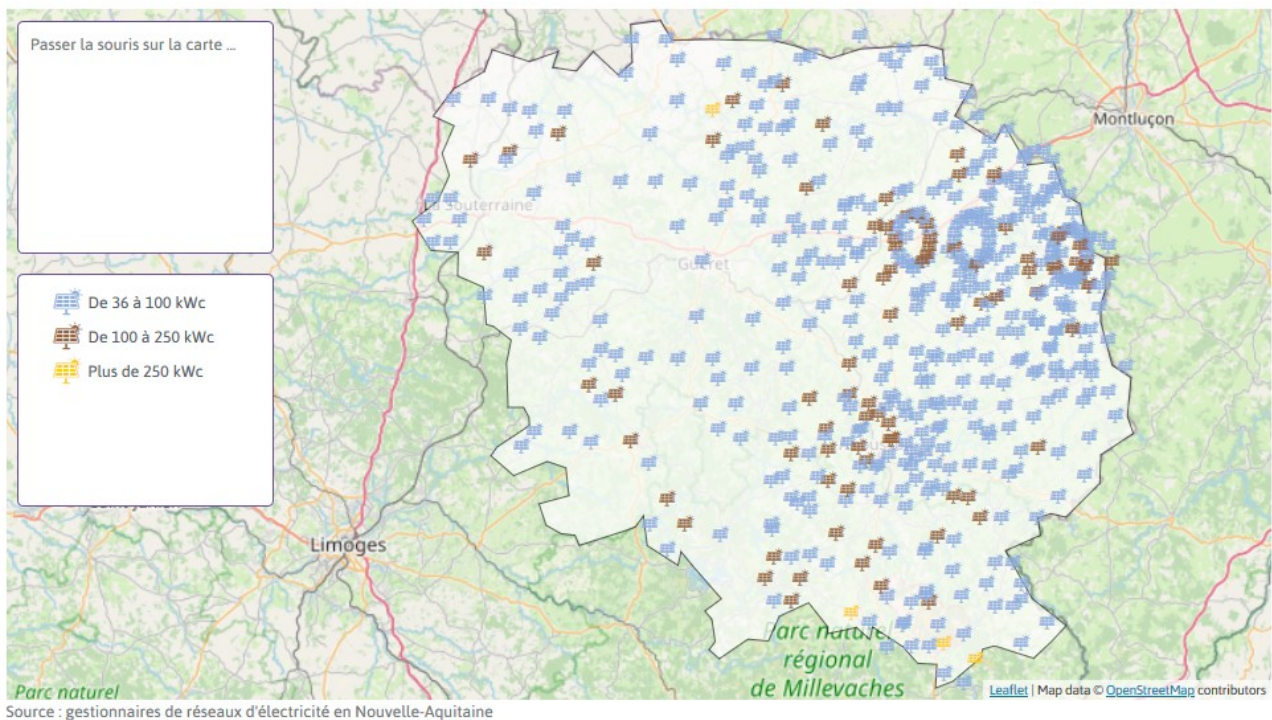


Figure 26 : parcs photovoltaïques en service, en projet de construction (PC accordé ou en cours d’instruction)

Par ailleurs, l’AREC Nouvelle-Aquitaine recense les installations photovoltaïques de capacité supérieure à 36 kWc (Cf. figure 27), quelle que soit leur localisation (hangar/toiture ou au sol). Il s’agit d’installations collectives (petit collectif) ou d’agriculteurs (hangars agricoles). Aucune donnée précise n’est disponible sur les installations de particuliers.

Installations entre 36 et 250 kWc	Puissance installée (2017)	Énergie produite (2017)	Consommation d’espace
Plus de 150	47 MW	51,7 GWh	

Figure 27 : Synthèse des données sur les installations photovoltaïques entre 36 et 250 kWc en Creuse



Mis à jour le 28/07/2020 (situation au 01/01/2020)

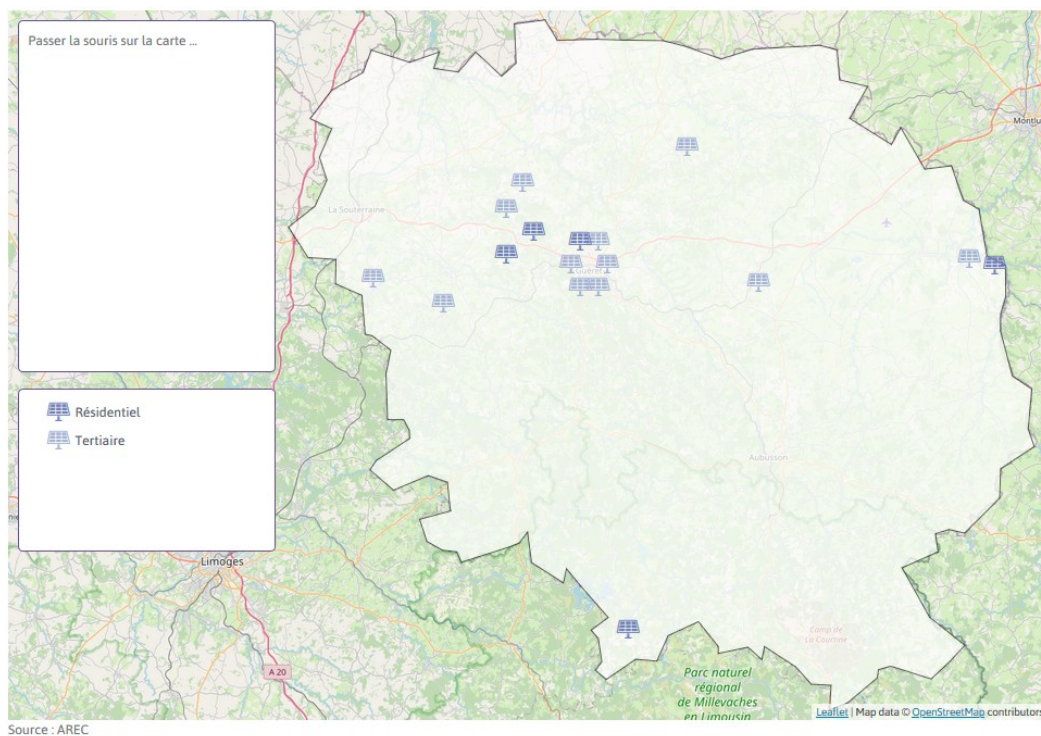
Figure 28 : Localisation des installations photovoltaïques de plus de 36 kWc (source AREC)

1.2.4.2 Le solaire thermique*

Le solaire thermique consiste à produire de la chaleur ou de l'eau chaude directement à partir de capteurs solaires. Il concerne majoritairement le secteur résidentiel (individuel ou collectif) et le secteur tertiaire. Les principales applications solaires thermiques sont les suivantes :

- le chauffe-eau solaire individuel et les systèmes solaires combinés (SSC) ;
- les systèmes de production d'eau chaude collective ;
- les systèmes solaires sur réseaux de chaleur et en industrie (pas d'unité en Creuse).

La figure 29 présente une cartographie des projets collectifs connus d'installations solaires thermiques collectives. Ces installations représentent environ 3 GWh d'énergie produite en 2017.



Mis à jour le 28/04/2020 (situation au 01/01/2020)

Figure 29 : Localisation des installations solaires thermiques collectives (source AREC)

Les données correspondantes aux particuliers ne sont pas connues avec précision. L'AREC estime la production des installations solaire thermique des particuliers à 2,3 GWh (en 2018).

1.2.5 L'éolien

L'énergie éolienne s'est développée en Creuse à partir de 2012, avec la mise en service du parc de 6 éoliennes de Chambonchard (12 MW). Trois autres parcs ont été érigés ensuite, ce qui représente, en 2020, 30 mâts pour une puissance de 57 MW.

Bien que relevant également de la réglementation contraignante des ICPE* (aérogénérateurs soumis à autorisation préfectorale sous la rubrique 2980), il s'agit de la filière la plus controversée sur le département avec une adhésion sociétale difficile à trouver. Malgré les réticences, cette filière est en progression avec notamment un nouveau parc en construction et de nombreux projets à l'étude.

Année	Nombre de parcs	Puissance installée	Énergie produite	Consommation d'espace ¹⁴
2017	3 (19 mâts)	35 MW	82 GWh	5,64 ha
mi-2021	7 (38 mâts)	77 MW	(données 2021 non disponible)	9,2 ha

Figure 30 : Synthèse des données sur l'éolien en Creuse

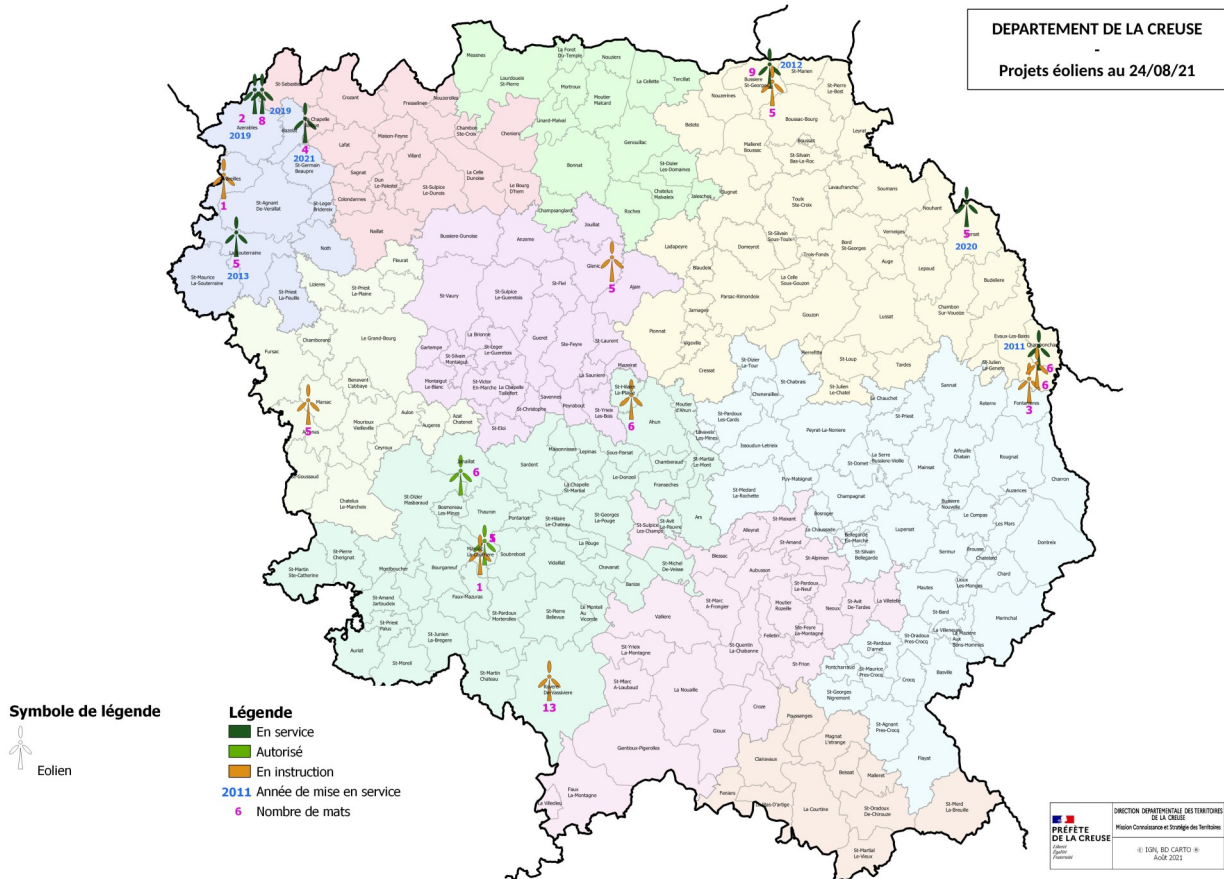


Figure 31 : Localisation des parcs éoliens en service, autorisés ou en instruction

1.2.6 La géothermie

Fin 2020, le SDEC 23 a recensé cinq unités collectives de géothermie* en fonctionnement pour le chauffage de bâtiments de collectivités, tel que détaillé ci-après. Toutes ces unités relèvent de la géothermie de minime importance (GMI*) et fonctionnent par sondes verticales (système fermé).

14 La consommation d'espace des éoliennes tient compte de la surface consommée au sol (emprise au sol des fondations et pistes d'accès).

Ville	Nombre de forages	Nombre de PAC*	Bâtiments chauffés
Bénévent l'Abbaye	8 forages de 200 m	1 PAC de 100 kW	Deux corps de bâtiments communaux (dont les écoles)
Dun le Palestel	3 forages de 100 m	1 PAC	Centre de Loisirs Sans Hébergement
Gouzon	9 forages de 100 m	3 PAC de 19 kW	Maison Médicale de Gouzon
La Courtine	26 forages de 100 m		EHPAD (chauffage et de rafraîchissement)
Marsac	16 forages de 100 m		EHPAD (chauffage et de rafraîchissement)

Figure 32 : Caractéristiques des unités de géothermie recensées par le SDEC 23 en Creuse

À cela s'ajoutent certaines unités de particuliers et petits collectifs, pour lesquelles les données ne sont pas connues avec précision. Il y en aurait eu une dizaine d'installées depuis la mise en service du système de télé-déclaration des installations de géothermie de minime importance* pour les particuliers en 2018 (source DREAL). Le SDEC dispose d'un exemple de chauffage d'une maison d'habitation sur la commune de Savennes avec un forage de 100 m de profondeur associé à une pompe à chaleur de 20 kW.

En termes de consommation d'espace, l'espace nécessaire à l'implantation de sondes géothermiques dépend de la technique retenue (systèmes par sondes verticales* ou horizontales*). A titre d'illustration, pour une maison d'habitation, un système par sondes verticales occupera seulement quelques m² au sol, ce qui rend cette technique très adaptable. Un système par sondes horizontales occupera quant à lui environ 1,5 à 2 fois la surface du bâtiment à chauffer.

Nombre d'unités en 2018	Puissance installée	Énergie produite	Consommation d'espace
2		0,065 GWh en 2017 et 2018 (Source AREC)	

Figure 33 : Synthèse des données sur la géothermie en Creuse (données AREC de 2017 et 2018)

À titre d'illustration, les 8 forages (de 200 mètres de profondeur chacun) installés à Bénévent-l'Abbaye sont associés à une pompe de chaleur de 100 kW et satisfont à la demande annuelle de chauffage de 145 800 kWh, ce qui représente 91,25 kWh/ml de forage.

1.2.7 L'aérothermie

L'aérothermie consiste en des pompes à chaleur* air/air (les calories extérieures sont propulsées directement dans l'air ambiant de l'habitation) ou air/eau (les calories extérieures sont injectées dans le réseau d'eau chaude de l'habitation) qui puisent l'énergie dans l'air extérieur. À noter que l'efficacité de l'aérothermie dépend des températures extérieures : plus la température est basse, plus le rendement est faible et il est fréquent qu'un système d'appoint soit nécessaire.

L'aérothermie est principalement installée chez les particuliers, et aucune donnée précise n'est disponible sur le nombre de systèmes installés en Creuse, ni leur production.

1.2.8 L'hydrogène vert*

Procédé en cours de développement au niveau national pour de la production de carburants alternatifs ou de gaz injectable sur le réseau de gaz naturel, il n'y a pour l'instant aucune unité de production en activité ou en projet au niveau départemental.

Nota : cette filière relèvera également de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE*) selon les procédés de synthèse de l'hydrogène et surtout la quantité de gaz stockée, l'hydrogène étant un gaz inflammable (rubriques 1416, 3420 et 4715).

1.3 État des lieux des réseaux

1.3.1 De l'utilité des réseaux

La question des réseaux* (électrique, gaz ou de chaleur) représente un maillon clef et souvent méconnu des politiques de développement des énergies renouvelables et des projets de territoires¹⁵. En effet, il ne suffit pas de produire de l'énergie. Hors auto-consommation directe, il faut pouvoir acheminer l'énergie produite vers son lieu d'utilisation, même « localement ». Par exemple, à peine 1/3 de la chaleur produite par les méthaniseurs en fonctionnement en Creuse est effectivement utilisée, le reste étant perdu faute d'exutoire thermique (par exemple via un réseau de chaleur de proximité).

15 Cf guides à destination des élus sur la transition énergétique (<https://amorce.asso.fr/publications/guide-or-l-elu-la-transitoain-energetique-et-le-climat>) et les réseaux de chaleur (<https://amorce.asso.fr/publications/guide-l-elu-et-les-reseaux-de-chaleur-rcp25>)

À cela s'ajoutent des contraintes de stabilité et d'opérabilité des réseaux qui reposent sur les opérateurs de réseau, en particulier électrique. Ceux-ci sont en train d'adapter les réseaux existants et de développer de nouveaux réseaux pour permettre le développement des énergies renouvelables, grâce à la combinaison entre planification fine de la production et pilotage du réseau.

À ces actions s'ajoute également le développement des réseaux intelligents, dits smart grids*, qui intègrent des technologies de l'information et de la communication, pour améliorer l'exploitation et permettre le développement de nouveaux usages. À la couche physique pour le transit d'énergie des réseaux vient se superposer une couche numérique qui joue un rôle de plus en plus important pour le pilotage du réseau. De nombreux points d'interface (capteurs, automates, etc.) relient ces deux couches. Les compteurs évolués de type Linky pour l'électricité et Gazpar pour le gaz naturel sont une brique essentielle de cette nouvelle architecture des réseaux en France¹⁶.

Par exemple, le réseau électrique intelligent a pour but de favoriser la circulation d'information entre les fournisseurs et les consommateurs afin d'ajuster les flux en temps réel et d'en permettre une gestion plus efficace. Un des objectifs est d'adapter la consommation à la production (et non plus seulement l'inverse), avec un rôle essentiel des "consomm'acteurs" (cf tableau explicatif élaboré par la CRE*) :

Caractéristiques des « anciens » réseaux d'énergie	Caractéristiques des réseaux d'énergie intelligents
Analogiques	Numériques
Unidirectionnels	Bidirectionnels
Production centralisée	Production décentralisée
Communicants sur une partie des réseaux	Communicants sur l'ensemble des réseaux
Gestion de l'équilibre du système électrique par l'offre/ production	Gestion de l'équilibre du système électrique par la demande/consommation
Consommateur	Consom'acteur

16 CRE* : <https://www.smartgrids-cre.fr/introduction-aux-smart-grids>

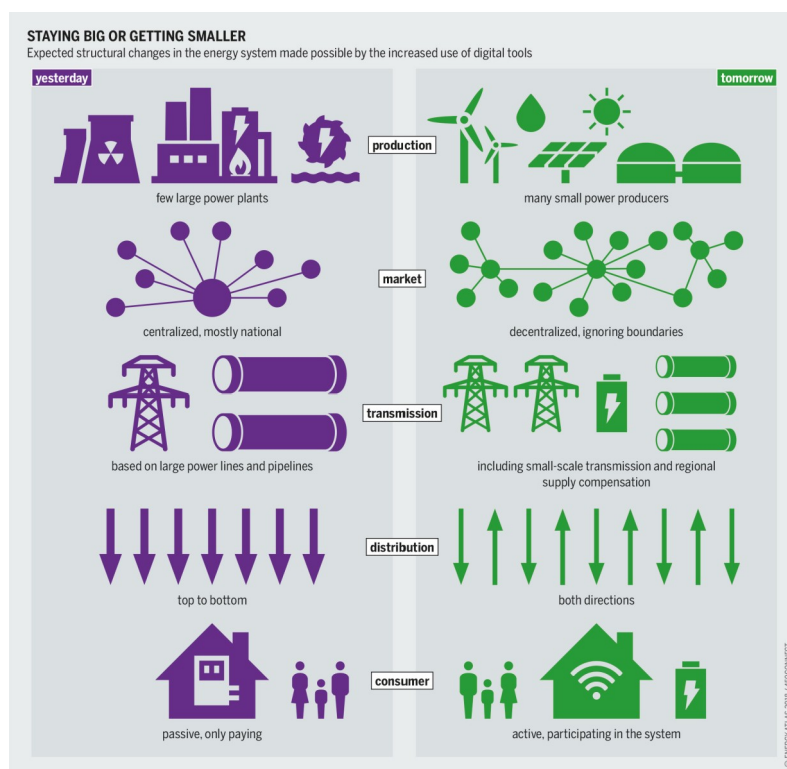


Figure 34 : Comparaison entre les réseaux d'énergie « classiques » et les réseaux intelligents
Illustration du bas : Bartz/Stockmar, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=69505750>

1.3.2 Réseau électrique et postes sources

L'électricité ne se stocke pas, ou peu. L'ensemble du système électrique est donc dimensionné pour faire face à cette contrainte physique et assurer en permanence l'équilibre entre production et consommation. En effet, en cas de déséquilibre entre ces paramètres, il existe un danger pour les équipements raccordés ainsi que des risques de coupures d'électricité ou de pertes de production.

En France, le réseau électrique est constitué de lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension, connectées entre elles dans des postes électriques. On différencie ainsi :

- le réseau de grand transport et d'interconnexion qui achemine, en 400 kV ou 225 kV, de grandes quantités d'énergie sur de longues distances avec un faible niveau de perte (« autoroutes de l'énergie ») : il sert notamment aux échanges internationaux, l'Europe étant inter-connectée ;

- les réseaux de transport et répartition qui répartissent l'énergie au niveau des régions et alimentent en 225 kV, 90 kV et 63 kV les réseaux de distribution publique et les gros clients industriels ;
- les réseaux de distribution à 20 kV et 400 V, qui desservent les consommateurs finals en moyenne tension (PME-PMI) ou en basse tension (clientèle domestique, tertiaire, petite industrie).

La gestion est assurée par des gestionnaires de réseaux de transport (GRT) et de distribution (GRD) qui exercent leur activité en monopole sur leur zone de desserte. En Creuse, RTE gère le réseau de transport et Enedis et le Syndicat des Énergies de la Creuse (SDEC 23) gèrent le réseau de distribution. Les gestionnaires de réseau ont notamment la responsabilité de l'équilibrage du système électrique.

Sur le plan technique, l'atteinte de parts très élevées de sources d'énergies renouvelables variables dans un système électrique de grande échelle comme celui de la France soulève quatre grandes problématiques que sont la stabilité du système électrique, l'adéquation des ressources et la flexibilité pour garantir la sécurité d'alimentation, les réserves opérationnelles d'équilibrage et le développement des réseaux électriques¹⁷.

Un des axes majeur est une extension, un renforcement et une restructuration des réseaux électriques. En effet, beaucoup de postes sources (ouvrages électriques qui se trouvent à la jonction des lignes haute et moyenne tension) ne disposent plus de capacités réservées au raccordement d'énergie renouvelable et ne permettent parfois plus le raccordement de nouveaux projets de production électrique¹⁸. C'est le cas de 100 % des postes en ex-Aquitaine, 90 % en ex-Poitou-Charentes et 61 % en ex-limousin. **En Creuse, avec le développement de nombreux projets industriels et de particuliers ces dernières années, la plupart des postes sources arrivent à saturation (Cf. figure 35), ce qui peut provoquer des difficultés et d'important délais (plusieurs mois à plusieurs années) de raccordement pour les nouveaux projets.**

17 Cf le rapport RTE/AIE « Conditions et prérequis en matière de faisabilité technique pour un système électrique avec une forte proportion d'énergies renouvelables à l'horizon 2050 » : https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-01/RTE-AIE_synthese%20ENR%20horizon%202050_FR.pdf

18 En effet, si les projets de petite taille (< 2MW) peuvent être injectés sur le réseau de distribution (sous réserve de la capacité suffisante de celui-ci), les plus grands projets sont injectés vers le réseau haute ou moyenne tension via les postes sources.

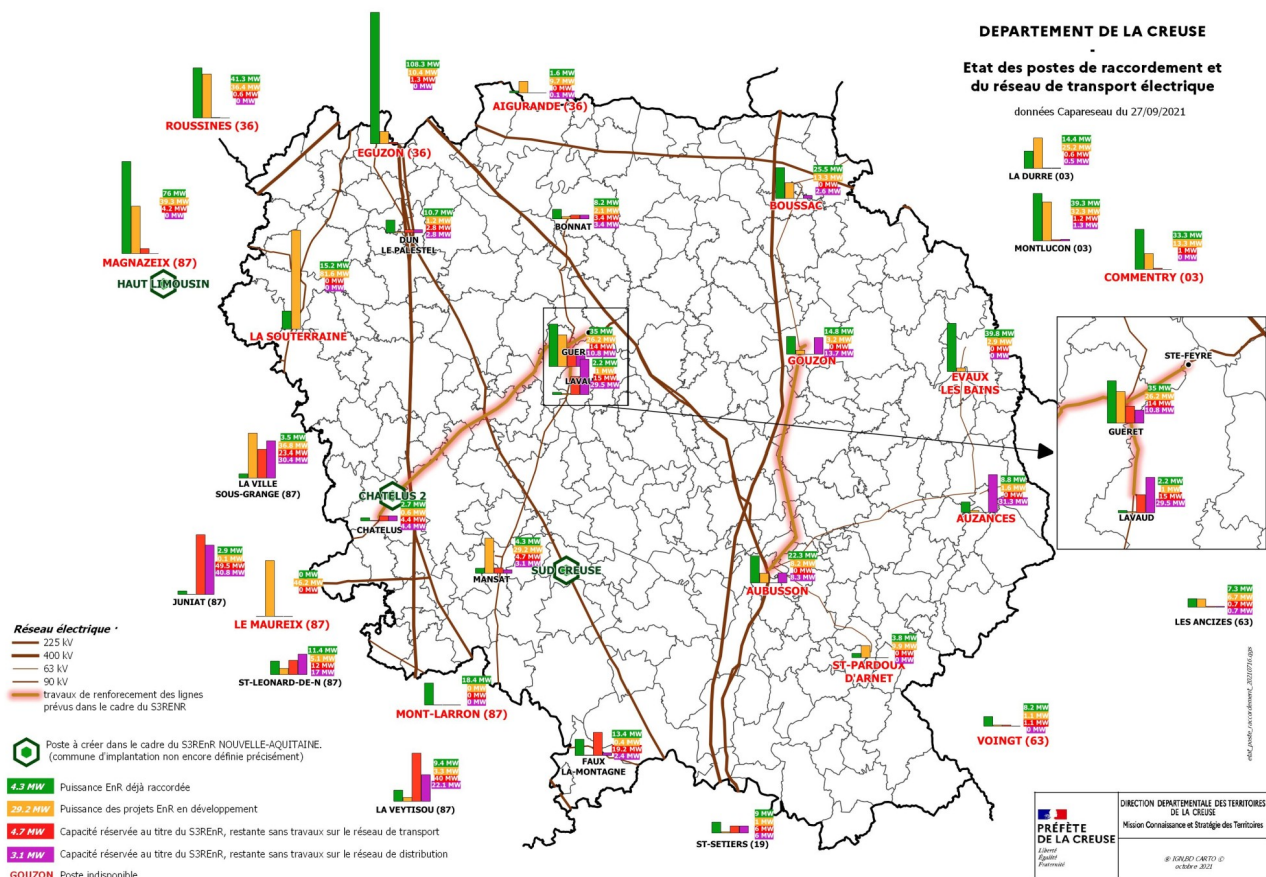


Figure 35 : réseaux et postes en Creuse au 27/09/2021

Dans l'attente des évolutions du réseau (cf ci-après), il est ainsi essentiel pour les porteurs de projets, quelle que soit la taille de l'installation projetée (i.e. incluant par exemple les toitures de particuliers) :

- de signaler dès que possible le projet auprès du gestionnaire du réseau, qui pourra le cas échéant réaliser aux frais du demandeur une étude préalable de raccordement, appelée Proposition de RAccordement avant Complétude (PRAC). Cette pré-étude permet au demandeur d'avoir une certaine visibilité sur son raccordement et au gestionnaire de réseau d'avoir de la visibilité sur les demandes pour favoriser leur traitement. En revanche, elle n'engage aucune démarche officielle ;
- de déposer le dossier officiel de demande de raccordement dès que l'autorisation correspondante est obtenue (autorisation d'urbanisme, autorisation environnementale, etc). Seule cette démarche permet d'entrer dans la file d'attente du traitement des demandes de raccordement, celles-ci étant traitées ensuite dans l'ordre d'arrivée des dossiers.

Toutes les informations sur les différentes étapes (démarche préalable, composition du dossier...) sont précisées sur le site d'Enedis : <https://www.enedis.fr/raccorder-votre-installation-de-production-delectricite-0>

Dans l'optique d'adapter le réseau électrique, le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de Nouvelle-Aquitaine (S3REnR N-A¹⁹) a été validé le 5 février 2021. Il prévoit, par zones géographiques, d'optimiser le réseau existant et de le compléter par la création de nouveaux postes et le renforcement de plusieurs autres. Certaines lignes vont également être créées ou renforcées. Le schéma fixe également une quote-part unitaire régionale (participation financière des porteurs de projets au financement de l'adaptation des réseaux) de 77,48 k€/MW installé et met à disposition, pour chaque poste source, de nouvelles capacités réservées au raccordement d'énergie électrique renouvelable jusqu'en 2030.

Pour la Creuse, les grandes orientations sont les suivantes (à horizon 2030) : création de 2 postes de transformation, renforcement de 3 postes dans l'emprise de postes existants, création de postes supplémentaires dans l'emprise de 6 postes existants et augmentation de la capacité de transit des lignes (figure 36).

Ces évolutions correspondent toutefois à d'importants chantiers pour le gestionnaire de réseau, tant en termes d'investissements que de gestion de projet. En effet, **ces projets** peuvent impliquer des procédures administratives lourdes et longues (avec études d'impacts et demandes d'autorisation spécifiques) et **ne peuvent techniquement pas être déployés aussi rapidement que le souhaite l'ensemble des acteurs de la filière électrique**. Le gestionnaire du réseau a ainsi réparti les différents chantiers sur les 10 années à venir au vu de sa connaissance des projets au moment de l'élaboration du S3REnR et s'efforce de répondre au mieux aux nombreuses demandes qui lui sont adressées via la gestion d'une « liste d'attente des projets de raccordement » pour garantir une équité de traitement entre les différents demandeurs.

Des premiers travaux en cours sur le secteur d'Aubusson devraient permettre la création de nouvelles capacités de raccordement sur l'Est Creusois d'ici fin 2023.

Pour en savoir + : cartographie et fiche explicative « raccordements électriques » de novembre 2021 : <https://www.creuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Energies-renouvelables/Etat-des-lieux-des-energies-renouvelables-en-Creuse>

19 Consultable sur : <http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/approbation-de-la-quote-part-a12176.html>

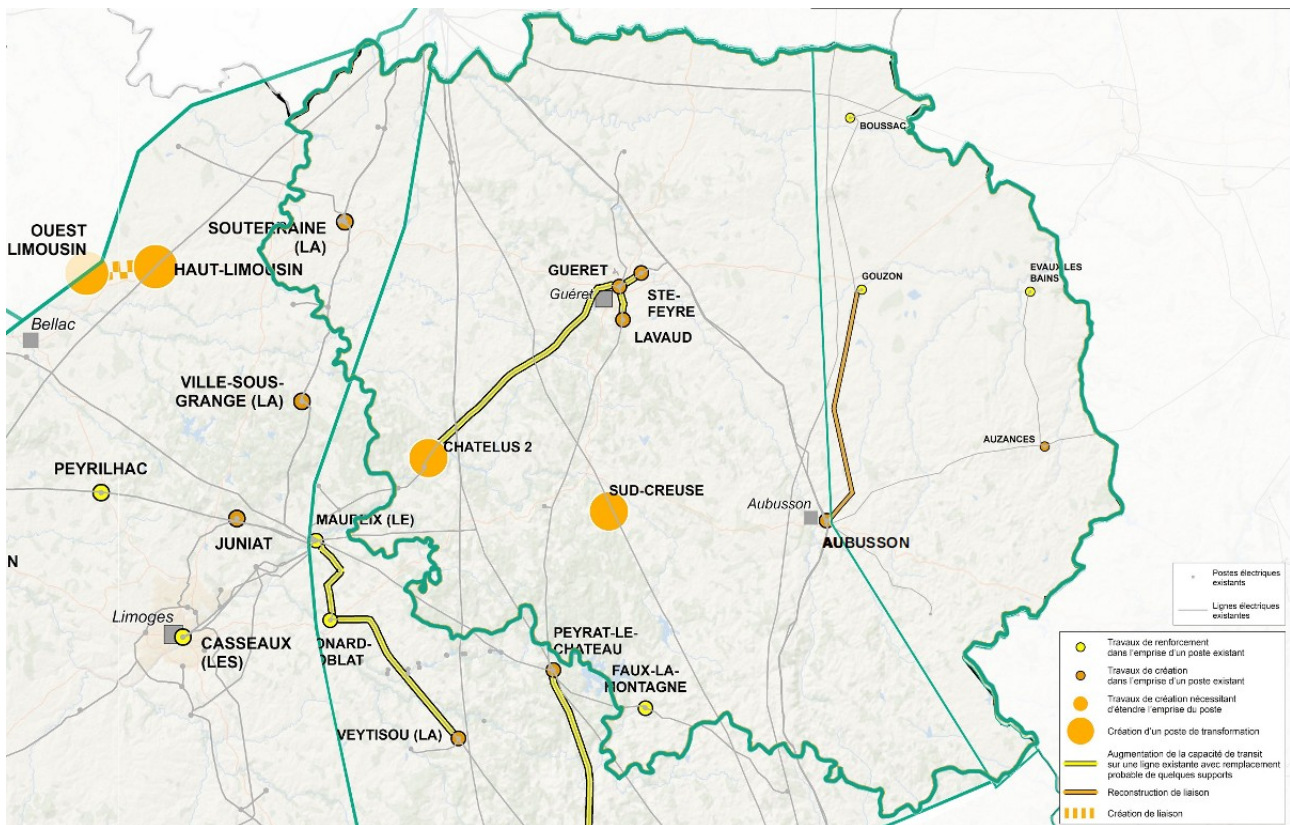


Figure 36 : Évolutions du réseau électrique en Creuse à l'horizon 2030 (S3REnR)

1.3.3 Réseau de gaz

Contrairement à l'électricité, le gaz peut être stocké dans le réseau de gaz. Le réseau de distribution de gaz est la propriété des collectivités territoriales. GRDF est le principal gestionnaire du réseau de gaz, c'est-à-dire qu'il conçoit, construit, exploite et entretient le réseau.

En Creuse, 24 communes sont desservies par le réseau de gaz naturel* : 369 km de réseau (en violet sur la carte ci-après) desservent près de 10 500 clients, en grande majorité pour un usage résidentiel.

D'après les estimations de GRDF, 900 logements se situent à moins de 35 m du réseau de gaz. De plus, l'intégration du réseau de gaz dès les premiers stades des projets d'urbanisme permettrait de proposer des solutions performantes à moindre coût (mutualisation)²⁰.

20 Cf le guide ADEME /GRDF : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/optimiser-mix-energetique-local-010346.pdf>

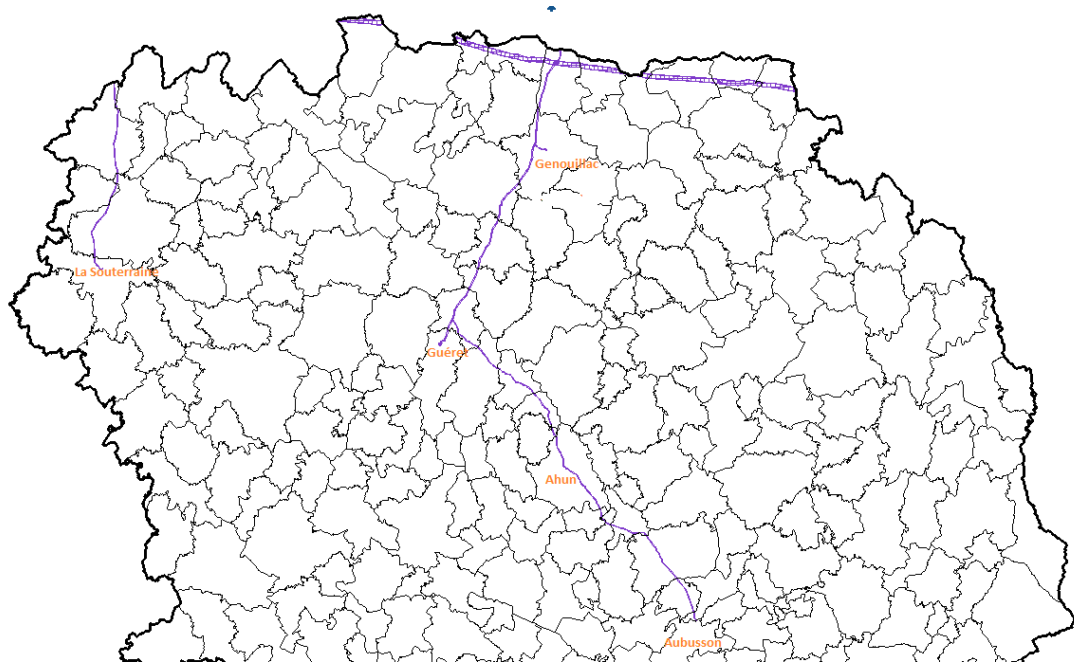


Figure 37 : Réseau de gaz naturel en Creuse

Comme le réseau électrique, le réseau de gaz sera progressivement adapté dans les années à venir (installation de rebours*) pour pouvoir accepter l'injection de biogaz* (issu de méthaniseurs*), voire d'hydrogène (systèmes de power-to-gas*).

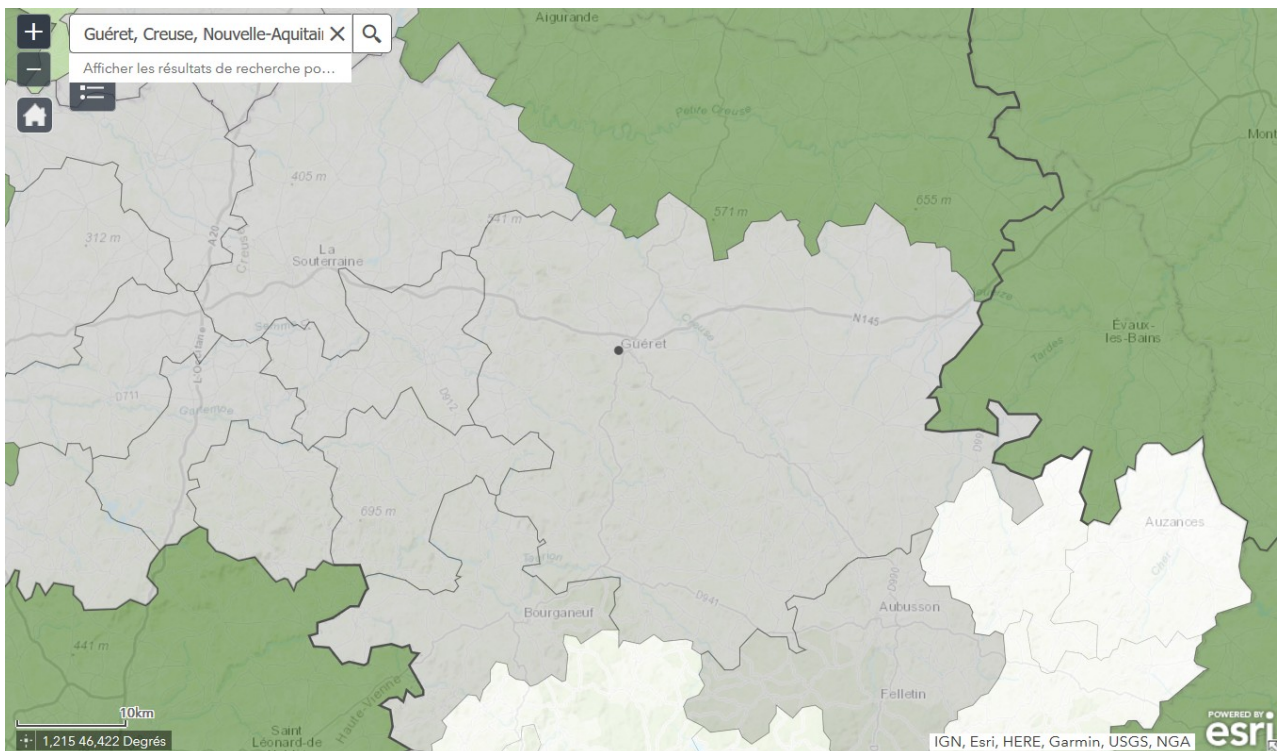


Figure 38 : Carte des zones indicatives de la potentialité d'injection de biogaz

Cette carte issue du site <https://projet-methanisation.grdf.fr/tester-mon-potentiel/carte-de-zonage-indicative> localise les potentialités de développement de l'injection de gaz dans le réseau. Les zones vertes (au nord et à l'est de la Creuse, à proximité du réseau existant) sont a priori favorables. La zone grise présente des limitations et la zone blanche est plutôt défavorable à l'injection.

1.3.4 Réseau de chaleur

Depuis plusieurs années, les réseaux de chaleur suscitent un important regain d'intérêt des collectivités puisqu'ils peuvent être un vecteur efficace de valorisation de chaleur renouvelable récupérable « localement ». Cet équipement devient incontournable dans les politiques énergie-climat. Au-delà des aspects environnementaux, les réseaux de chaleurs peuvent être propices au développement économique et à la lutte contre la précarité énergétique. Néanmoins, conception et dimensionnement doivent être bien réfléchis pour qu'ils soient efficaces. En effet, si un habitat très dispersé peut par exemple sembler peu propice à la création d'un réseau de chaleur, des bâtiments collectifs (logements collectifs, bureaux, piscine...) voire des petits habitats groupés (hameaux, écoquartiers...) peuvent profiter d'un réseau de chaleur.

L'association AMORCE a réalisé un guide à destination des élus²¹ sur les réseaux de chaleur. De nombreux documents relatifs aux réseaux de chaleur²² sont également disponibles sur le site de l'ADEME*. D'ailleurs, le Fond Chaleur de l'ADEME peut permettre de soutenir la création de nouveaux réseaux ou l'extension / densification de réseaux existants.

Selon l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur, qui a effectué un bilan entre les années 2009 et 2019²³, la production de chaleur verte a doublé sur la période. Les énergies entrantes sont à 59,4 % issues de sources renouvelables, ce qui a permis une diminution des émissions de CO₂, au service des territoires (valorisation de sources d'énergies locales et emplois « non délocalisables »).

21 <https://amorce.asso.fr/publications/guide-l-elu-et-les-reseaux-de-chaleur-rcp25>

22 <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/transport-lenergie/reseaux-chaleur>

23 <https://www.fedene.fr/presse-lenquete-annuelle-des-reseaux-de-chaleur-et-de-froid-2020-est-sortie/>

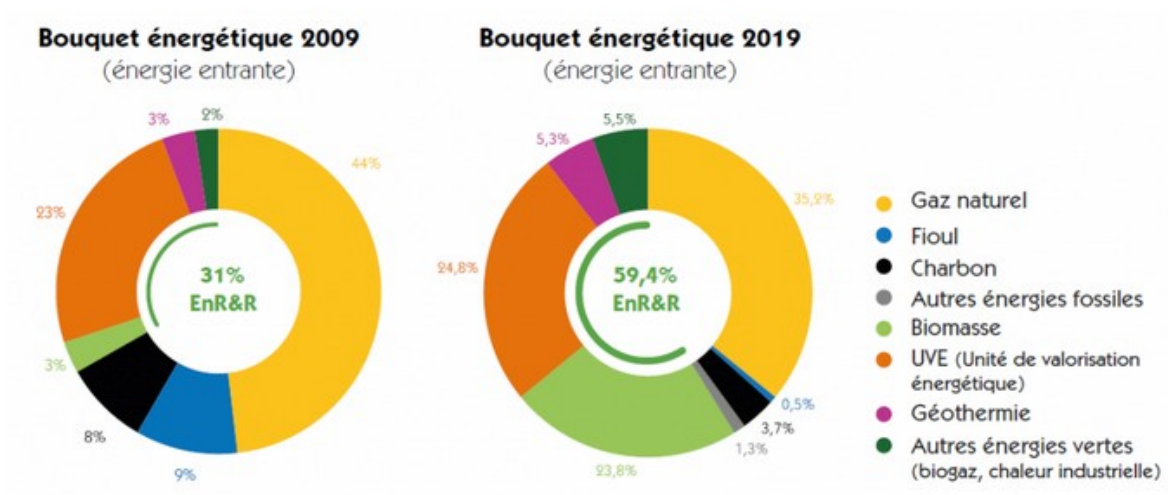


Figure 39 : Énergies entrantes dans les réseaux de chaleur entre 2009 et 2019

En Creuse, le SDEC 23 a recensé près de 35 réseaux de chaleur liés à des chaufferies biomasse, représentant une vingtaine de kilomètres de réseau.

À lui seul, le réseau de chaleur de Guéret²⁴ cumule 7,6 km et alimente quarante-cinq bâtiments à partir d'une chaudière de 6,7 MW alimentée en bois local (rayon inférieur à 100 km), ce qui permet d'éviter 6 244 t de CO2 par an.

Chiffres clefs :

838 GWh : énergie produite en Creuse en 2017

Une production quasiment 100 % renouvelable :

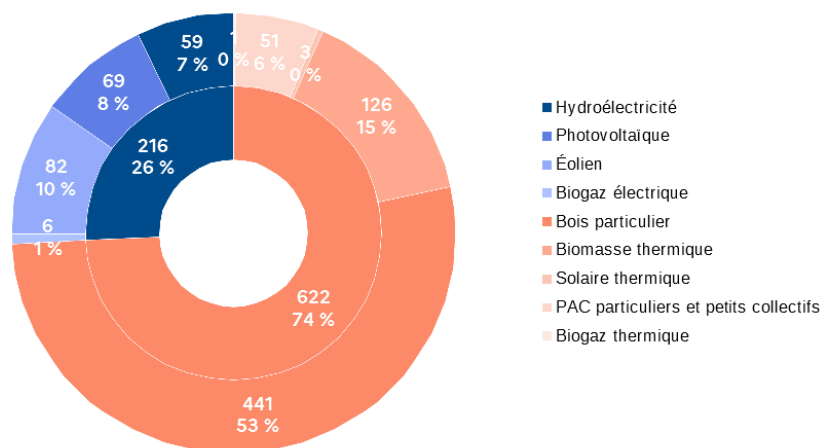


Figure 40 : Répartition par filière de l'énergie produite en Creuse en GWh

22 % : c'est la part de la consommation couverte par la production (toutes filières confondues)

31 % : c'est la part de la consommation couverte par la production (filière électrique)

Des **réseaux** à adapter pour permettre le développement des différentes filières.

24 <http://gueret.reseau-chaleur.com/>

1.4 Impacts économiques potentiels des projets d'énergie renouvelable

Les projets d'énergie renouvelable peuvent être une opportunité pour les territoires en matière de développement économique²⁵. En effet, ceux-ci génèrent des revenus liés à la location des terrains, ainsi que des retombées fiscales pour les collectivités territoriales concernées. Ils peuvent aussi générer des ressources supplémentaires pour les collectivités et les citoyens lors de prise de parts dans le capital des projets et lors de financements participatifs. Ils peuvent enfin être créateurs d'emplois locaux, principalement lors de la phase de chantier et lors de la maintenance des installations nouvelles.

Par ailleurs, les retombées fiscales au bénéfice des collectivités peuvent bénéficier à la réalisation de travaux d'économie d'énergie, en améliorant par exemple les performances thermiques des bâtiments publics. Ces travaux peuvent également être confiés à des entreprises locales (dans le respect des règles des marchés publics), engendrant là encore des retombées directes sur le territoire.

Il existe plusieurs possibilités d'implication des collectivités dans le développement de projets d'énergies renouvelables sur leur territoire, qui sont détaillés dans un guide réalisé par la banque des territoires²⁶ dont est extrait le schéma ci-après :



► **Figure 24 :**

Plus la Collectivité s'engage dans le projet, plus elle a de chance de maximiser les retombées économiques pour le territoire

Figure 41 : Extrait du guide de la Banque des Territoires (figure 24)

25 Voir par exemple les études suivantes :

http://www.encis-environnement.fr/wp-content/uploads/2020/07/Analyse_Economique_EnR_2019_ENCIS.pdf ou encore https://www.syndicat-energies-renouvelables.fr/wp-content/uploads/basedoc/evaluationeconomiqueenr_rapport_12062020-vf.pdf

26 Guide téléchargeable : <https://www.banquedesterritoires.fr/sites/default/files/2020-11/E%20285%20Publication%20kit%20projets%20ENR%20territoriaux%20WEB.pdf>

1.4.1 Les revenus locatifs

Le foncier visé par un projet industriel d'énergie renouvelable fait souvent l'objet d'un contrat de location, généralement sous la forme d'un bail emphytéotique de plusieurs dizaines d'années (30 voire 40 ans dans le cadre des projets photovoltaïques par exemple). Ce bail assure au propriétaire des terrains un revenu de plusieurs milliers d'euros par an (quelques milliers d'euros par hectare et par an pour le photovoltaïque et quelques milliers d'euros par mât pour l'éolien).

1.4.2 Les retombées fiscales

Les collectivités locales perçoivent plusieurs impôts dans le cadre des projets d'EnR, dont les principaux sont l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) et la Contribution Économique Territoriale (CET).

L'IFER concerne l'hydraulique, l'éolien et le photovoltaïque. La loi de finances fixe le tarif à 3 187 euros par MW de puissance installée pour les installations hydrauliques, 7 650 euros par MW installé pour l'éolien et 3 155 euros par MWc installé pour le photovoltaïque.

La CET est composée de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE). Le montant de cet impôt dépend du chiffre d'affaires de l'entreprise concernée par le projet, mais il est généralement plus faible que celui de l'IFER.

1.4.3 La prise de parts dans le capital des projets et le financement participatif

Les collectivités territoriales, les particuliers, les personnes morales et d'une manière générale tous les investisseurs peuvent investir (sous condition selon le statut) dans les projets d'énergie renouvelable. Les possibilités offertes pour les collectivités et les citoyens sont reprises dans les 2 figures ci-après, issues du guide pré-cité.

TROIS FAÇONS D'INVESTIR DANS UNE SOCIÉTÉ DE PROJET ENR



Figure 42 : Extrait du guide de la Banque des Territoires (figure 29)

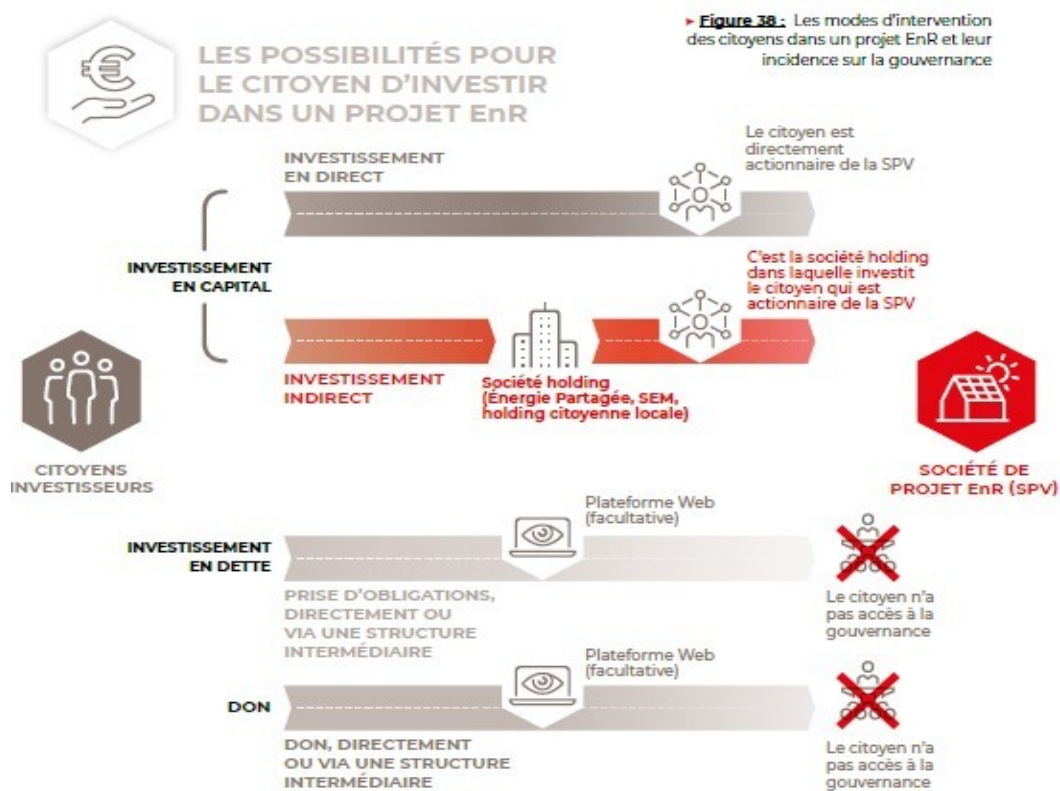
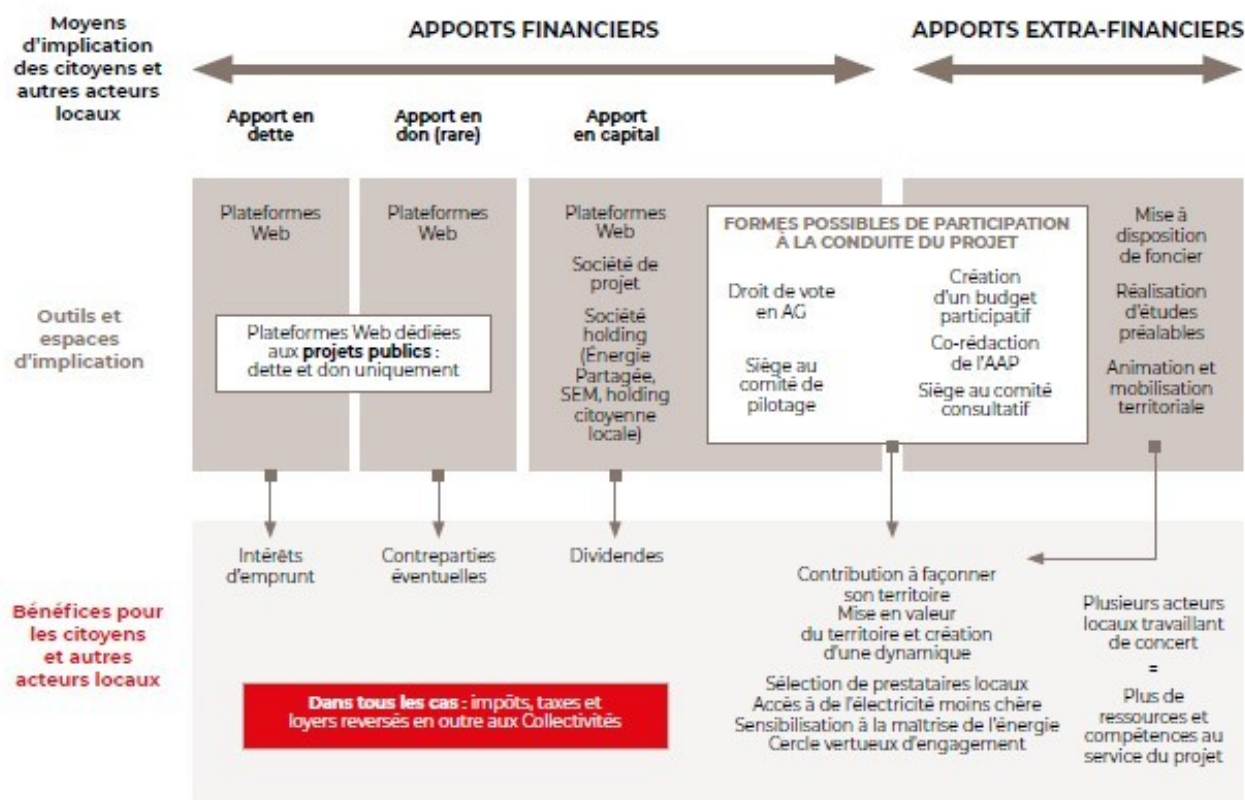


Figure 43 : Extrait du guide de la Banque des Territoires

Dans le même esprit, la participation locale pourrait être développée. Il s'agit d'un bonus octroyé par la CRE* pour des projets qui associent les collectivités et les riverains. L'objectif est de créer un cadre incitatif à la participation des acteurs locaux, dans le but d'irriguer le tissu économique local. Il y a une mobilisation locale pour écouter et lever les craintes, mobiliser les habitants et leur épargne. Cette participation doit s'accompagner d'un partage des voix dans la gouvernance du projet pour définir ensemble ses conditions d'implantation, maximiser les retombées pour le territoire et décider de leur utilisation.



► **Figure 39 :** Moyens, outils, espaces d'implication pour les acteurs locaux et bénéfices potentiels

Figure 44 : Extrait du guide de la Banque des Territoires

Selon un rapport réalisé par Énergies Partagées²⁷, pour un euro investi en fonds propres sur un projet citoyen, 2,57 € de la valeur créée retombe sur le territoire.

L'association CIRENA²⁸ sensibilise et forme ses interlocuteurs sur les énergies citoyennes. L'association accompagne et soutient les porteurs de projets régionaux et agit au quotidien pour permettre aux acteurs locaux de maîtriser la production d'énergie d'origine renouvelable.

27 Disponible sur : <https://energie-partagee.org/etude-retombees-eco/>

28 Citoyens en réseau Énergies Renouvelables Nouvelle-Aquitaine: <https://cirena.fr/>

En 2019, les 28 projets citoyens d'énergie renouvelable en Nouvelle-Aquitaine (toutes les filières sont représentées) représentaient une puissance installée cumulée de 75 MW, pour une production cumulée de 23 GWh, soit la consommation électrique d'environ 9000 ménages²⁹. Le détail des projets est consultable sur <https://cirena.fr/les-projets/>. À ce jour, seule une association citoyenne créée en 2018 (courant citoyen, basée à Peyrelevade, en Corrèze, à la limite de la Creuse) travaille sur des projets d'installation de photovoltaïque sur toiture sur le territoire du PNR de Millevaches³⁰.

À noter que la région Nouvelle-Aquitaine soutient également les projets d'énergie participatifs via des appels à projet qui ont pour objectif de favoriser l'émergence et la concrétisation de projets participatifs et citoyens, ancrés dans une démarche territoriale (<https://les-aides.nouvelle-aquitaine.fr/transition-energetique-et-ecologique/projets-participatifs-et-citoyens-pour-la-transition-energetique>).

1.4.4 La création d'emplois

Les différentes études soulignent le potentiel de création d'emploi des projets d'énergies renouvelables, à la fois au niveau local et national.

S'agissant des projets à caractère industriel, les entreprises du département peuvent largement être sollicitées, notamment pour les travaux de terrassement, de réseaux, de clôture, de production de béton, d'électricité, de maintenance, d'entretien, etc. A cela, s'ajoutent les effets indirects, notamment pour les entreprises d'hôtellerie et de restauration.

S'agissant des projets de particuliers, certaines entreprises locales peuvent installer le matériel nécessaire. Le développement d'entreprises locales dans ce secteur d'activité, relativement concurrentiel, pourrait s'avérer très bénéfique aux territoires.

À noter aussi l'impact économique du bois énergie sur les territoires. En effet, dans le cadre d'une gestion locale et durable de la ressource en bois (forêts, haies, etc), les propriétaires et entreprises peuvent tirer profit de la valorisation de cette ressource en énergie.

L'outil TETE³¹ de l'Ademe permet d'estimer le nombre d'emplois potentiellement créé par les différentes filières EnR suivant les années de création des projets. Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'outil pour une puissance de 10 MWc installée pour une même filière en 2018.

29 en prenant comme référence les chiffres de l'ADEME, soit 2 541 kWh de consommation électrique par ménage

30 <https://france3-regions.francetvinfo.fr/nouvelle-aquitaine/correze/millevaches/photovoltaique-une-societe-de-production-d-energie-renouvelable-et-citoyenne-sur-le-plateau-de-millevaches-2045785.html>

31 <https://territoires-emplois.org/>

Filière	Éolien	Parcs photovoltaïques	Photovoltaïque en toiture	PAC géothermiques individuels	PAC aérothermiques	Petit Hydraulique	Méthanisation (cogé)	Bois collectif
Estimation ETP (pour 10 MWc)	29 (puis 2/an)	24 (puis 2/an)	Entre 30 et 50 (puis 2/an)	120 (puis 1/an)	45 (puis 1/an)	140 (puis 2/an)	213 à 282 (puis de 24 à 29/an)	13

Figure 45 : Nombre d'emplois potentiellement créés avec l'installation d'une unité de production EnR de 10 MWc (source : outil TETE de l'Ademe).

1.5 Des enjeux différents en fonction des filières

Le développement des énergies renouvelables se doit d'intégrer de nombreux enjeux territoriaux. En effet, ce développement doit non seulement répondre à un enjeu de production énergétique, la Creuse se devant de prendre sa part dans les objectifs de production d'énergies renouvelable (PPE, SRADDET...), mais également à des enjeux paysagers, patrimoniaux, économiques, de consommation d'espace ou encore d'adhésion sociale.

En Creuse, pour 1 MW installé, la production d'énergie électrique est la plus importante via les filières de méthanisation ainsi que les filières hydroélectrique et éolienne. Cependant, d'une année à l'autre la production d'électricité via la filière hydraulique peut varier de près de 40 % notamment en raison des aléas climatiques. Ainsi, 2017 n'était pas une année où l'hydroélectricité avait été très productive. A contrario, en 2015, la production avait été de près de 100 GWh.

La conciliation des projets d'énergie renouvelable avec la vie des territoires est plus ou moins délicate suivant les filières et les projets. Par exemple, la filière éolienne, qui a un impact relativement limité en termes de consommation d'espace au sol (de l'ordre de 0,16 ha par MW de capacité de production), a un impact sur le paysage du fait de la hauteur des mâts qui atteignent aujourd'hui généralement 180 mètres. Cet impact visuel génère souvent des craintes des habitants relatives à une dépréciation des biens à proximité ou encore un impact sur le tourisme, la vie quotidienne des habitants et l'attractivité du lieu. Des études sont en cours en France pour objectiver les phénomènes. Plusieurs études québécoises concluent en l'absence d'impact durable de l'installation d'éoliennes sur le tourisme comme sur la valeur vénale des biens³².

Les parcs photovoltaïques au sol peuvent également avoir un impact important car ils sont relativement consommateurs d'espace (de l'ordre de 1,9 ha par MW de capacité de

32 Études : <https://veilletourisme.ca/2009/12/09/les-parcs-eoliens-ont-ils-une-incidence-sur-le-tourisme/> , <https://journals.openedition.org/teoros/3096> et en France : http://www.encis-environnement.fr/wp-content/uploads/2020/07/200701_RetD_9_Volet-Tourisme-et-%C3%A9olien_VF.pdf

production), même s'ils sont en théorie plus facilement intégrables dans le paysage. En conséquence, ces projets et leur positionnement doit également être étudié avec soin.

À titre de comparaison « historique », les retenues d'eau créées par la filière hydraulique ont bouleversé les paysages, avec une forte consommation d'espace (de l'ordre de 7 ha pour 1 MW de capacité de production). Un nouveau projet ne serait peut-être pas plus accepté aujourd'hui qu'un projet éolien. En revanche, avec le temps, certains sites ont pu développer un atout au niveau économique grâce au développement du tourisme.

Plus généralement, l'implantation des unités de production d'électricité ou de chaleur à partir de source renouvelable doit bénéficier de conditions d'implantation satisfaisantes, qui permet une bonne intégration aux sites investis et aux paysages rencontrés. C'est le but notamment des études d'impacts qui sont menées dans le cadre des procédures administratives menant à l'autorisation ou au refus de tels projets. Des prises de contact par les porteurs de projets vers les collectivités en amont des projets peuvent être un gage de meilleure adaptation et acceptation au contexte local (cf axe 5).



AXE 2
LE POTENTIEL DE
DÉVELOPPEMENT
DES ENR

Dans le présent chapitre, le potentiel de développement des EnR est présenté par filière. En ce qui concerne plus particulièrement les EnR électriques, leur développement sera notamment lié à la capacité d'accueil du réseau électrique et des postes sources, et donc au Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) de Nouvelle-Aquitaine approuvé le 5 février 2021 et qui prévoit des travaux sur le réseau pour pouvoir accueillir 410 MW de nouveaux projets EnR d'ici 2030 (Cf. Axe 1/réseaux).

Fin 2020, l'ensemble des projets d'énergie renouvelable électrique à caractère industriel en activité sur le territoire représentait environ 114 MW de puissance installée. Avec ceux en construction, cette puissance s'éleva à environ 156 MW.

2.1 L'énergie de la biomasse

Plusieurs filières d'énergies renouvelables reposent sur la biomasse. Cette ressource a été étudiée à travers différents documents, dont le Schéma Régional Biomasse (SRB) de Nouvelle-Aquitaine et le Plan Régional Forêt Bois (PRFB) de Nouvelle-Aquitaine. La répartition de la ressource est détaillée en annexe (Cf Annexe 1).

2.1.1 Le bois énergie

État de la ressource :

La filière bois énergie repose sur la ressource bois forêt (bois forestier et produits connexes*) et sur la ressource bois hors forêt (biomasse bocagère, biomasse viticole, biomasse des vergers, bois en fin de vie).

Concernant le bois forêt, le massif forestier Creusois est surtout présent au sud du département. Il est essentiellement composé de feuillus. Ceux-ci représentent environ 75 % de la forêt creusoise contre 50 % à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (Agreste - Mémento Forêt-bois 2017 – données de 2014). Des résineux sont également présents (douglas par exemple). En 2019, la superficie boisée de la Creuse était de 171 000 ha pour une superficie totale du département de 560 000 ha. Ainsi, la Creuse était couverte à 31 % par du bois (source : Mémento Agricole 2020 – Agreste). Cette situation est similaire en Haute-Vienne (163 000 ha sur 556 000 au total : 29 % de couverture bois). Concernant la Corrèze, la proportion de la superficie boisée était de 44 % avec 265 000 ha. À l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine, elle était de 2 914 000 ha pour une superficie totale de 8 484 000 ha, soit une proportion de 34 % (30 % à l'échelle de la France).

Cette ressource en bois forêt est exploitée pour divers usages : bois d'œuvre, bois industrie et bois énergie (Cf. Annexe 1). Pour rappel (Cf. Axe 1), environ 697 800 m³ de bois

avaient été récoltés en 2019 en Creuse dont 105 700 m³ pour le bois énergie. En Nouvelle-Aquitaine, c'était près de 10 millions de m³ de bois récoltés dont 1 145 000 m³ pour le bois énergie. Selon le Plan Régional Forêt Bois de Nouvelle-Aquitaine³³, 2,4 millions de m³ de bois supplémentaires seraient mobilisables en 2027 par rapport à 2016 en Nouvelle-Aquitaine (+700 000 m³ de résineux de montagne, +800 000 m³ de pins maritimes et +900 000 m³ de feuillus) dont 668 000 m³ (565 500 tonnes – 1 725 GWh) pour le bois énergie (essentiellement des pins maritimes et feuillus). À cela s'ajoutent les produits connexes* issus des filières bois d'œuvre et bois d'industrie dont 663 000 m³/an ((560 000 tonnes – 1 140 GWh) seraient mobilisables pour l'énergie en 2027 en Nouvelle-Aquitaine. Le gisement total supplémentaire de bois forêt en Nouvelle-Aquitaine est donc estimé à 1 131 000 m³/an en 2027 par rapport à 2016, soit une production potentielle de 2 865 GWh par an. Aucune précision n'est donnée à l'échelle de la Creuse.

Concernant le bois hors forêt, la Creuse dispose du gisement en biomasse bocagère (haies bocagères) le plus important de Nouvelle-Aquitaine avec un gisement disponible en 2030 estimé à près de 51 800 m³/an, allant de 1 211 m³/an pour la communauté de communes Haute-Corrèze Communauté à 12 748 m³/an pour l'ancienne communauté de communes Monts et Vallées Ouest Creuse (source : Schéma Régional Biomasse de Nouvelle-Aquitaine). En comparaison, le gisement moyen en biomasse bocagère des départements de Nouvelle-Aquitaine est d'un peu moins de 32 000 m³ par an (environ 47 900 m³/an en Haute-Vienne et 40 300 m³/an en Corrèze). Il est à noter qu'un diagnostic des haies creusoises doit être réalisé dans le cadre du projet porté par le Centre Permanent d'Initiative à l'Environnement de la Creuse (CPIE), lauréat de l'appel à projets Mobiodiv'2020 de l'Office Français de la Biodiversité (OFB). Les résultats de ce diagnostic compléteront l'approche du schéma régional biomasse de Nouvelle-Aquitaine en ce qui concerne la ressource en biomasse bocagère (haies) creusoise. Ce potentiel sera d'autant mieux valorisé qu'il y aura une incitation financière vers les propriétaires exploitants des haies.

Les ressources en biomasse viticole et biomasse des vergers sont très faibles en Creuse : aucune ressource estimée pour la biomasse viticole à l'horizon 2030 (65 000 tMS à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine) et seulement 21 tonnes de matière sèche par an pour la biomasse des vergers (10 000 t MS en Nouvelle-Aquitaine).

La ressource en bois en fin de vie est estimée uniquement à l'échelle régionale avec 145 000 t MB par an en 2030, soit une production d'environ 560 GWh/an.

Dynamique de la filière :

En Creuse, la production de bois énergie a augmenté de 477 GWh à 556 GWh entre 2005 et 2018 (+16,6 %), soit une augmentation de près de 6 GWh par an (Cf figure 46). La production via le bois particulier a très peu augmenté : de 416 GWh en 2005 à 426 GWh

³³ Le détail des données par bassins régionaux et par essences est présenté dans le PRFB en annexe 3 (pages 17 à 34) http://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/22fev19_annexes_PRFB_cle0d1794.pdf.

en 2018 (+2,4 %). Par contre, la production de biomasse thermique (hors bois particuliers, biogaz thermique et déchets urbains) a progressé de 61 à 130 GWh sur la même période (+113,1 %).

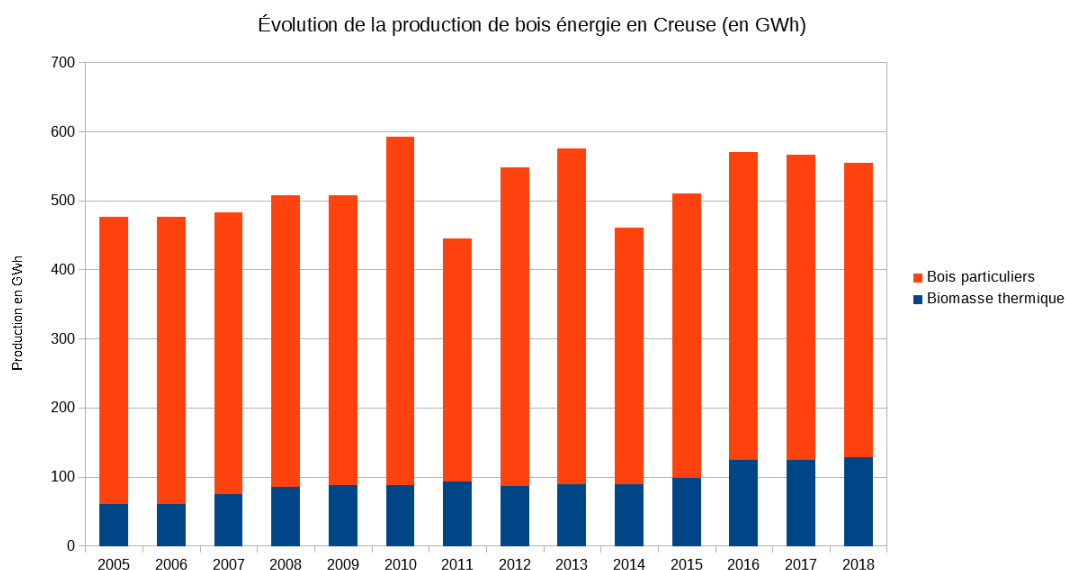
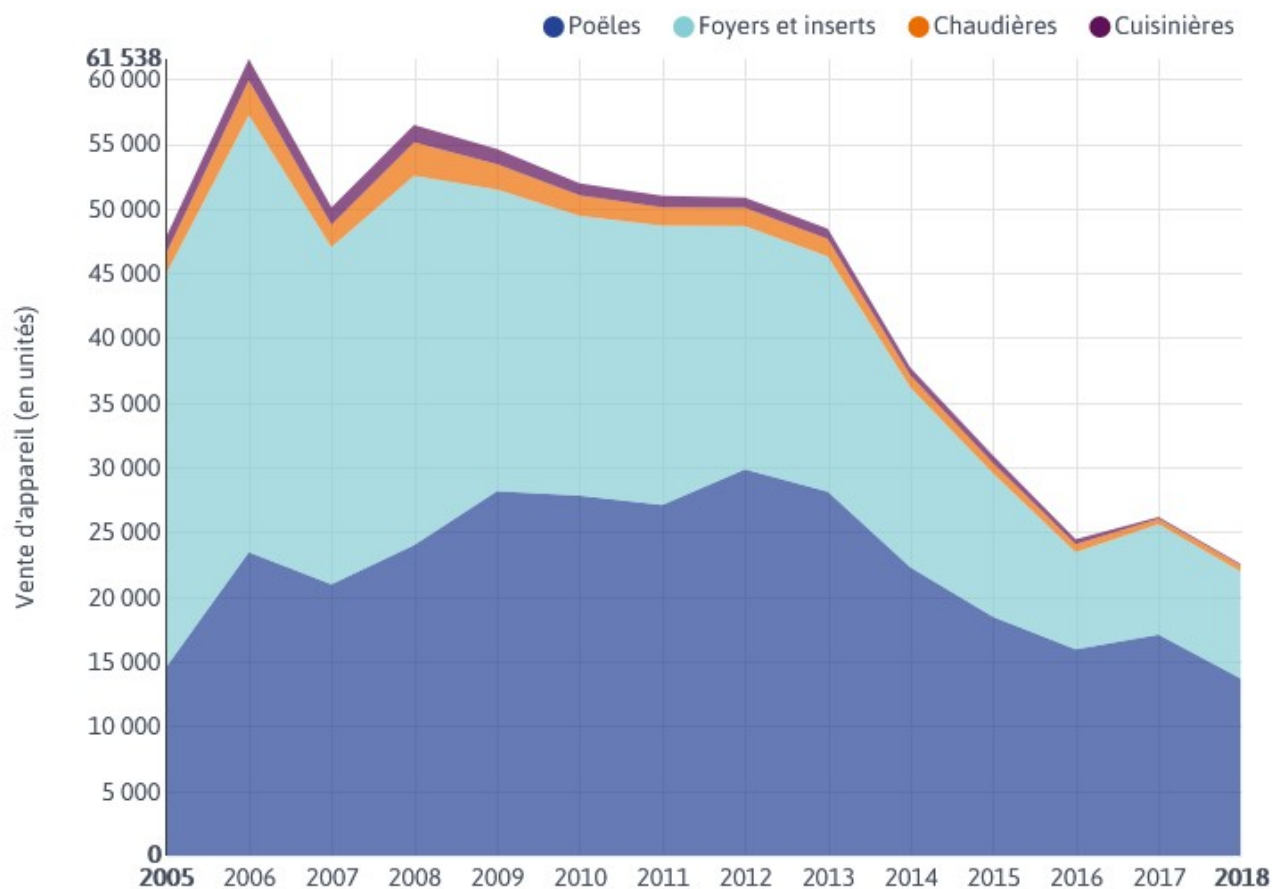


Figure 46 : Évolution de la production de bois énergie entre 2005 et 2018 en Creuse (données AREC)

Concernant le nombre d'installations, selon l'AREC, la vente de foyers fermés et inserts a augmenté jusqu'en 2006 dans la région Nouvelle-Aquitaine (Cf. figure 47). Celle des poêles a augmenté dès 2004. Ensuite, l'ensemble des appareils fonctionnant au bois bûche a connu une nette diminution à partir de 2014 qui pourrait s'expliquer par le faible prix des énergies fossiles.

Concernant la filière bois automatique (bois déchiquetés, granulés et sous-produits du bois), le nombre d'appareils installés a augmenté ces dernières années pour atteindre un total de plus de 90 000 installations en Nouvelle-Aquitaine. Si la plus grande part de ces installations automatiques appartient à des particuliers, les installations collectives, industrielles et agricoles représentaient une puissance totale d'environ 1 570 MW en 2017.

Choix du type de représentation : Cumulé Etendu


©AREC Nouvelle-Aquitaine

Mis à jour le 20/09/2019

Figure 47 : Évolution des ventes d'appareils fonctionnant au bois bûche en Nouvelle-Aquitaine (source : AREC)

Pistes de développement de la filière :

Au niveau des installations individuelles, en raison de l'amélioration des rendements et de la rénovation énergétique des logements, et notamment avec l'interdiction des nouvelles chaudières fioul à partir de 2022, le nombre de logements concernés par le bois énergie pourrait croître, mais la production totale des particuliers devrait diminuer (source : SRADDET NA). En 2015, 23 % des logements étaient chauffés au fioul en Creuse (Cf. Axe 3).

Le développement de réseau de chaleur pour les installations collectives nécessite plusieurs bâtiments à proximité. Leur développement est donc difficile en dehors des communes urbaines, même si des mini-réseaux peuvent être développés dans certains quartiers. Le développement de contrats d'objectifs territoriaux ou patrimoniaux avec l'Ademe pourrait faciliter le développement de petits projets.

Synthèse des avantages et inconvénients :

Le bois énergie est considéré comme une énergie renouvelable lorsque la ressource est gérée durablement. Ainsi, le développement du bois énergie dans le département dépendra en partie de la structuration de la filière autour de la gestion durable de la ressource en bois et biomasse bocagère (forêts, haies, etc). Il s'agit alors de renouveler la ressource récoltée afin d'obtenir un bilan carbone neutre. Géré durablement, le bois peut ainsi concilier enjeux environnementaux (préservation de la biodiversité, absorption du carbone, etc) et enjeux économiques et sociaux en garantissant une ressource renouvelable. Par exemple, au niveau des haies, le projet Carbocage³⁴ a pour objectif de valoriser le potentiel de stockage du carbone du bocage via un marché carbone local. En 2018, 49,7 % du bois récolté pour le bois énergie était issu de bois certifiés gérés durablement (label PEFC par exemple) en Creuse (49,7 % en Nouvelle-Aquitaine et 51,1 % en France).

Par contre, l'exploitation du bois engendre des dépenses énergétiques liées aux transports, même si la récolte, le transport et la préparation de combustibles bois se font généralement dans un rayon de moins de 50 à 100 kilomètres des chaufferies. Par exemple, la chaufferie de Guéret est alimentée en bois provenant d'un rayon de 100 kilomètres maximum.

Le bois est également mobilisé pour d'autres usages que la production d'énergie. Le développement du bois énergie doit donc s'effectuer dans le respect de l'équilibre entre ces différents usages du bois.

Au niveau des installations individuelles, les personnes âgées peuvent avoir des difficultés à alimenter certains appareils, surtout ceux fonctionnant au bois bûche. Les installations automatiques conviendraient certainement mieux dans ce cas.

Par ailleurs, au niveau des installations collectives, le développement de réseaux de chaleur peut être difficile dans certains endroits creusois en raison de la faible densité de bâtiments.

Ensuite, à quantité de chaleur produite égale, le bois énergie a un coût compétitif par rapport aux sources d'énergie fossiles, comme le fioul domestique ou le gaz naturel, ou encore l'électricité (Cf. figure 48).

34 <https://bibliothèque.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/36-carbocage-vers-la-neutralite-carbone-des-territoires.html>

(c€. TTC / kWh PCI livré)

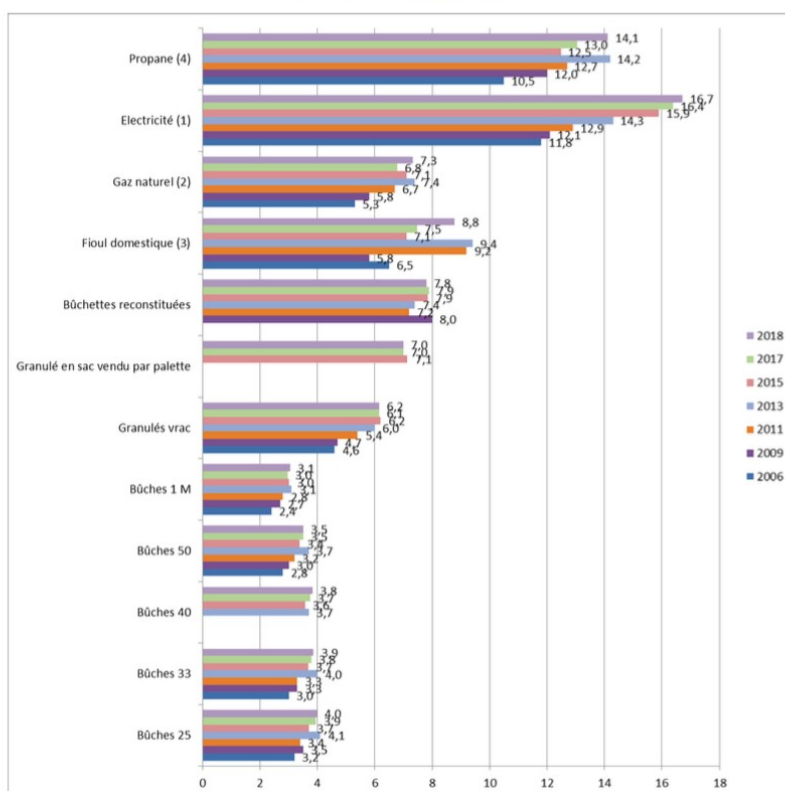


Figure 48 : Source : Combustible bois et biomasse ADEME

Ainsi, substituer un système de chauffage au fioul ou au gaz par une installation au bois permet de réduire la facture énergétique d'un ménage ou d'une collectivité. D'après les retours d'expérience du SDEC, il peut être espéré environ 75 % d'économies sur le combustible par rapport à une solution classique (fioul, gaz, électricité). Par exemple, à Bussière-Saint-Georges, la chaufferie installée en remplacement du chauffage au gaz de la mairie et l'école permet l'économie d'au moins 7000 euros par an (réduction d'environ 70 % sur la facture)³⁵.

Enfin, un des principaux inconvénients du bois énergie est la production de polluants atmosphériques (monoxyde de carbone, particules fines, etc.) lors de sa combustion. Les émissions varient fortement en fonction de la qualité de la combustion (complète ou non) qui dépend de la qualité du bois et notamment son taux d'humidité, mais également du type et de l'âge de l'installation et des pratiques d'utilisations. 82 % des émissions de particules fines dues au chauffage au bois sont issues des cheminées à foyer ouvert et des anciens appareils de chauffage au bois (inserts, pêle, chaudières) où la combustion du bois est incomplète (Source : France bois forêt). Cependant, le label flamme verte, lancé en 2000 par l'Ademe et géré par le Syndicat des Énergies Renouvelables (SER), favorise la mise sur le marché d'appareils de plus en plus performants. Il a permis d'augmenter les rendements énergétiques d'au moins 30 % en 10 ans et de diminuer par près de 10 les

³⁵ D'après les données fournies par la commune, 110 m³ de plaquettes de bois locales sont nécessaires annuellement, ce qui revient à 1 650 euros par an (15 euros le m³). Si le bois est acheté à l'extérieur, cela revient à environ 3 300 euros (30 euros le m³). Or, avant 2015, la facture de gaz dépassait les 10 000 euros par an.

émissions de monoxyde de carbone et de particules fines des installations labellisées. De plus, des campagnes d'information sont menées par ATMO Nouvelle-Aquitaine sur le séchage correct du bois bûche et la substitution des foyers ouverts par des appareils à combustion maîtrisée. Aussi, le développement de la filière granulés bois, produit sec et normé, au détriment du bois bûche permet de réduire ces émissions de polluants atmosphériques. Concernant les chaudières collectives, les installations de plus de 2 MW sont encadrées par la réglementation ICPE. Les émissions des nouvelles installations de plus d'1 MW sont également réglementées à partir de décembre 2018.

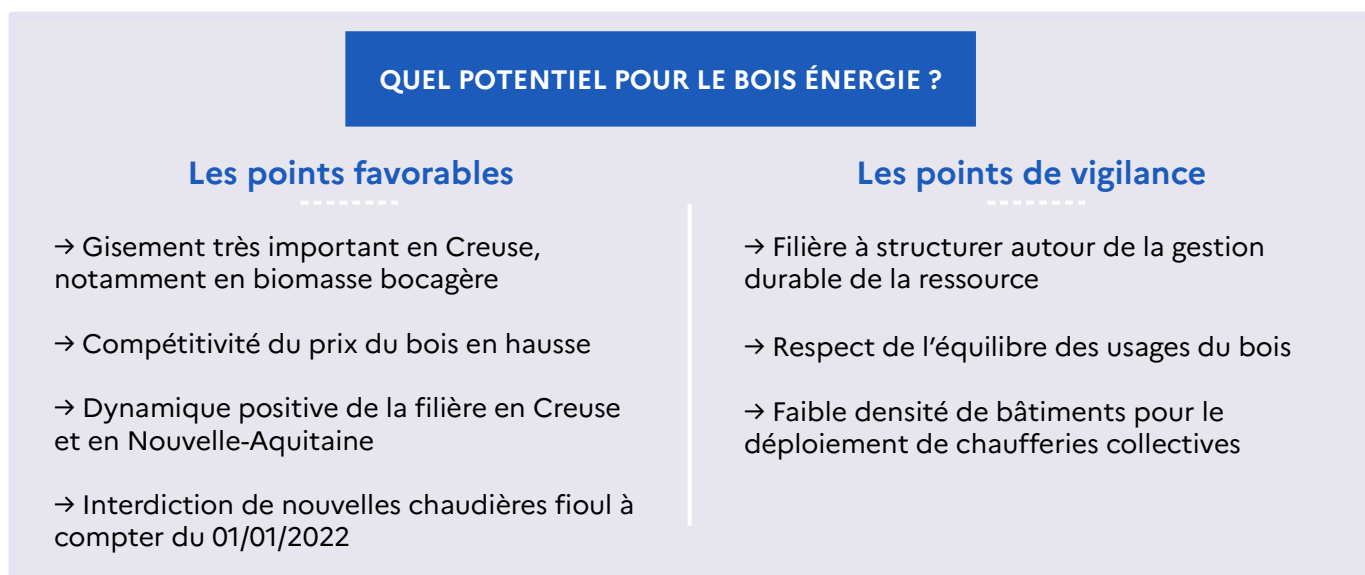


Figure 49 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière bois énergie en Creuse

2.1.2 La méthanisation

État de la ressource :

En Creuse, la ressource méthanisable est essentiellement d'origine agricole. D'après le schéma régional biomasse, plus d'1,5 millions de tonnes de gisement agricole seraient méthanisables à l'horizon 2030 en Creuse (environ 755 GWh) contre 14,9 millions de tonnes au total en Nouvelle-Aquitaine (9,8 TWh). Plus de trois quarts de ce gisement creusois provient des effluents d'élevage.

En ce qui concerne les déchets, le gisement méthanisable en 2030 est estimé à environ 23 000 tonnes en Creuse (hors déchets des marchés urbains), soit une production annuelle potentielle de 20 GWh. En Nouvelle-Aquitaine, le gisement de déchets méthanisable est de 0,9 millions de tonnes au total (0,8 TWh).

Par ailleurs, l'étude de l'Ademe « Mix de gaz 100 % renouvelable en 2050 ? » estime un potentiel de 502 GWh mobilisable en Creuse d'ici 2030 auquel un potentiel de 640 GWh pourrait être ajouté à l'horizon 2050.

Dynamique de la filière :

L'injection*

La méthanisation d'injection ne s'est pas encore développée en Creuse. Quelques projets sont à l'étude pour une production estimée à 28 GWh par an.

En Nouvelle-Aquitaine, l'injection de biogaz dans les réseaux via la méthanisation s'est développée depuis 2015 (1 GWh) pour atteindre une production de 64 GWh en 2018 (Cf. figure 50).

Évolution de la production de biogaz (injection) entre 2011 et 2018 en Nouvelle-Aquitaine

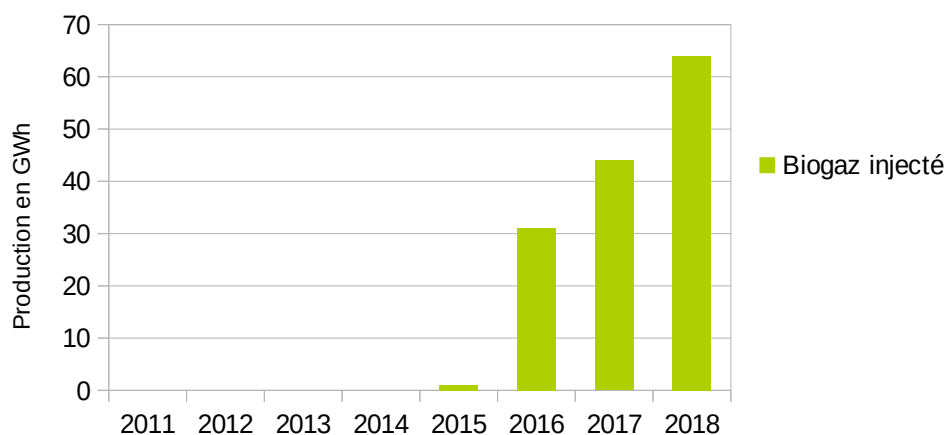


Figure 50 : Évolution de la production de biogaz injecté entre 2011 et 2018 en Nouvelle-Aquitaine (données AREC)

La cogénération*

La méthanisation de cogénération s'est développée en Creuse depuis 2011. La production de biogaz électrique a augmenté de 8 GWh entre 2011 et 2018, soit une augmentation de près d'un GWh par an. La production de biogaz thermique n'a que peu augmenté : entre 1 et 2 GWh entre 2011 et 2018 (Cf. figure n°51).

Évolution de la production de biogaz thermique et électrique (cogénération) entre 2011 et 2018

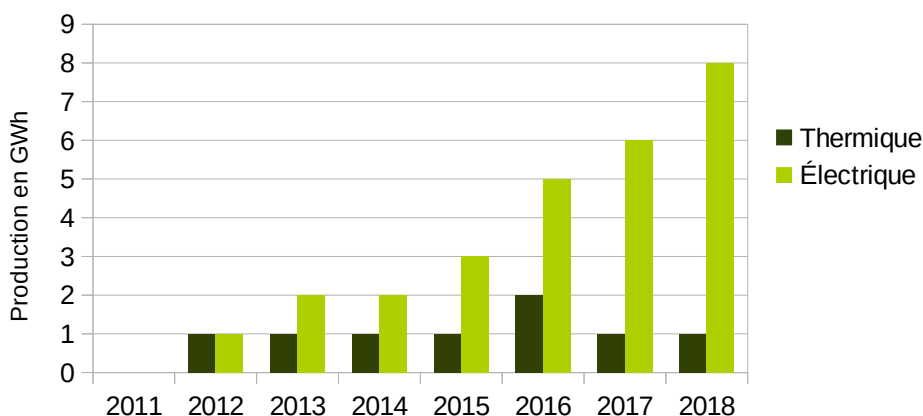


Figure 51 : Évolution de la production de biogaz thermique et électrique (cogénération) entre 2011 et 2018 en Creuse (données AREC)

Pistes de développement de la filière :

Selon GRDF, le réseau de gaz dessert 36 % de la population creusoise : 24 communes sont desservies en gaz naturel pour près de 10 500 ménages. En 2017, la Creuse a consommé 377 GWh de gaz naturel. Ainsi, la Creuse pourrait totalement verdir son réseau de gaz, voire devenir exportatrice si toute la ressource méthanisable estimée était mobilisée.

De plus, les possibilités de raccordement au réseau de gaz s'allongent et le droit à l'injection vise à permettre au réseau d'absorber la totalité du biogaz produit, notamment en permettant le développement d'installations de rebours qui permettent d'injecter le biométhane produit dans le réseau de transport de gaz lorsque le réseau de distribution local est saturé. Ces évolutions augmentent donc les possibilités de projets d'injection.

Synthèse des avantages et inconvénients :

La méthanisation dispose avant tout de plusieurs atouts pour les territoires, que ce soit pour les exploitants agricoles ou les collectivités. Tout d'abord, elle favorise les circuits courts de la matière et la création d'emplois ruraux, puisque les effluents d'élevage ou les résidus de cultures sont valorisés localement (à préciser). De plus, l'épandage des digestats issus du processus de méthanisation réduit les nuisances par rapport à l'épandage des effluents d'élevage. Il permet aussi une meilleure assimilation de l'azote par les plantes, un enrichissement des sols en matière organique (stockage du carbone dans les sols) et une

baisse de l'utilisation des engrais minéraux. La méthanisation peut donc être une source de revenus complémentaires pour les exploitants agricoles.

Cependant, le rendement des unités de méthanisation dépend de leur approvisionnement régulier en matières méthanisables (intrants*). Or, au niveau de la matière agricole, l'agriculture creusoise comprenant majoritairement de l'élevage extensif en plein air, il semble difficile de récolter toute l'année les effluents d'élevage pour alimenter les méthaniseurs. Par ailleurs, les déchets des cultures sont limités en période estivale, notamment en raison des périodes de sécheresses de plus en plus fréquentes. Se pose alors la question de la sécurisation des intrants pour assurer le fonctionnement : Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique (CIVE) ou les déchets verts (coupes d'entretien routier par exemple) pourraient, par exemple, constituer des pistes.

La loi fixe également un seuil maximal de 15 % d'approvisionnement des méthaniseurs par des cultures dédiées, la priorité agricole devant rester principalement à destination de l'alimentation humaine et animale. Le recours aux CIVE peut être une bonne option pour limiter ces cultures énergétiques dédiées et garantir un approvisionnement régulier en intrants. Mais celles-ci doivent être bien gérées pour ne pas modifier la rotation culturale.

L'injection*

C'est le type de méthanisation qui a le meilleur rendement, le gaz produit étant directement injecté dans le réseau de gaz naturel.

Le gaz produit peut ainsi servir à différents usages comme le chauffage, la cuisson ou le carburant. Il peut par exemple servir de bioGNV pour les véhicules de collecte des ordures et les transports collectifs, ce qui permettrait une réduction des particules fines, des gaz à effets de serre, du coût du carburant et du bruit (-95% de particules fines, -80 % de GES, -30 % de coût de carburant et 50 % de bruit en moins par rapport à la norme Euro VI gasoil).

Cependant, afin que les projets d'unités de méthanisation d'injection soient rentables, il est nécessaire qu'ils soient situés à proximité du réseau de gaz. Or, le réseau est très peu développé en Creuse (Cf. axe 1), ce qui limite les projets, même si les possibilités de raccordement s'allongent. D'autre part, les possibilités d'injection sur le réseau de distribution sont actuellement limitées par les heures durant lesquelles la consommation sur la boucle locale est la plus faible. Ces quelques heures annuelles limitent fortement le potentiel de développement de la filière tant que des systèmes de rebours, de stockage ou autre n'auront pas été mis en place.

La cogénération*

Ce type de méthanisation a un moindre rendement, mais n'est pas impacté par l'absence de réseau de gaz. Les neuf unités creusoises fonctionnent en cogénération et produisent donc de la chaleur et de l'électricité. Malheureusement, les deux tiers de la chaleur produite sont perdus faute d'exutoire thermique. En effet, en 2018, sur les 8 418 MWh d'énergie thermique produite par cogénération dans la Creuse, 1 877 MWh th de chaleur

ont été autoconsommés pour le chauffage du digesteur, 1 048 MWh th ont été valorisés (séchage, bâtiment, serres etc), et 5 492 MWh th ont été perdus faute d'exutoires thermiques). Ainsi, il pourrait être intéressant d'inciter les futurs projets à mieux valoriser la chaleur produite, par exemple par la création d'un petit réseau de chaleur.

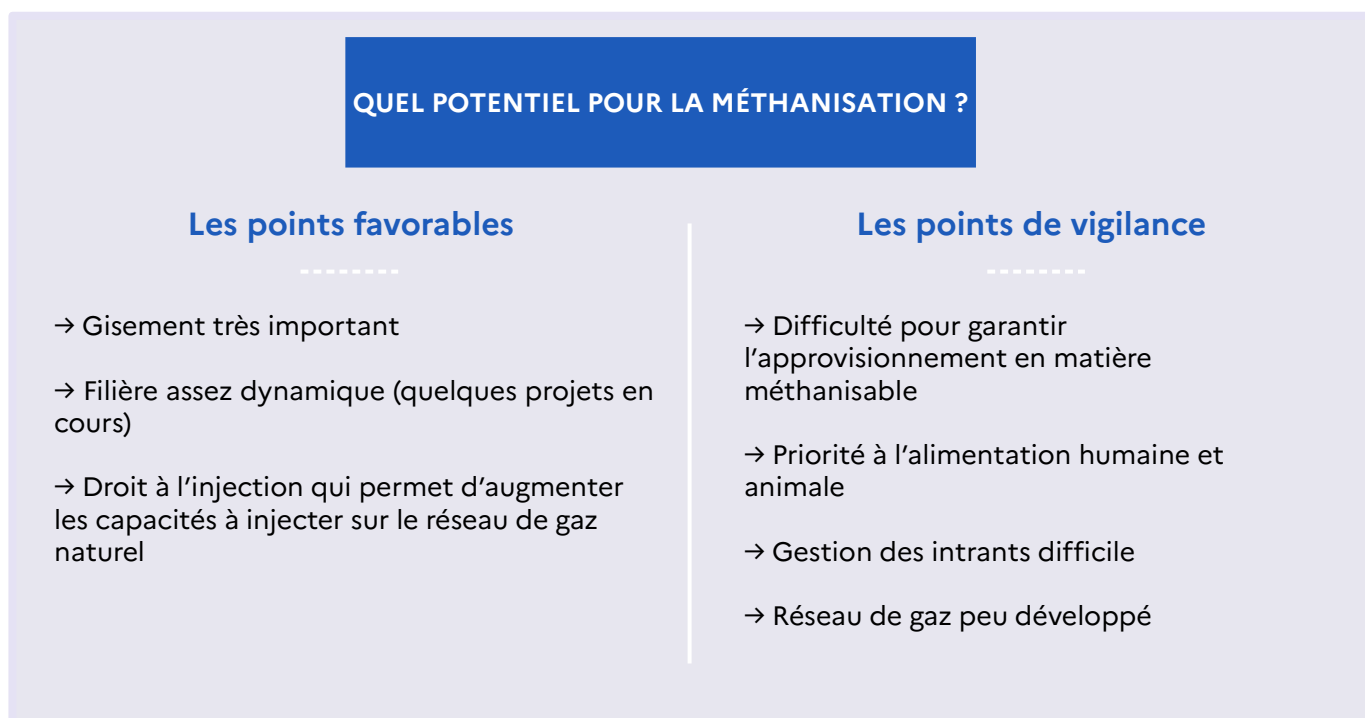


Figure 52 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière méthanisation en Creuse

2.1.3 La gazéification

État de la ressource :

La gazéification repose sur la biomasse, et surtout le bois. Selon l'étude de l'Ademe précitée, un potentiel de 1 060 GWh est estimé en Creuse d'ici 2050.

Dynamique de la filière :

Il n'y a aucune unité de gazéification en activité en Creuse. Un projet a fait l'objet d'un permis de construire qui a été autorisé en 2018, mais qui n'a pas abouti.

Pistes de développement de la filière :

Il s'agit d'une filière de deuxième génération qui se développera à moyen ou long terme. Pour mémoire (Cf. Axe 1), ces installations relèvent des ICPE.

Le réseau gazier pourrait être adapté pour accueillir jusqu'à 20 % d'hydrogène d'ici 2030, ce qui permettrait d'injecter le gaz issu du processus de gazéification (généralement de l'hydrogène) dans le réseau de gaz naturel.

Synthèse des avantages et inconvénients :

La gazéification repose essentiellement sur la ressource en bois qui est utilisée pour de multiples usages. La filière pourrait se tourner vers les résidus des filières bois afin de limiter les conflits d'usage et respecter l'équilibre entre les différents usages du bois.

De plus, le processus de gazéification génère moins de fumées et de cendres que la combustion directe du bois et peut posséder un meilleur rendement.

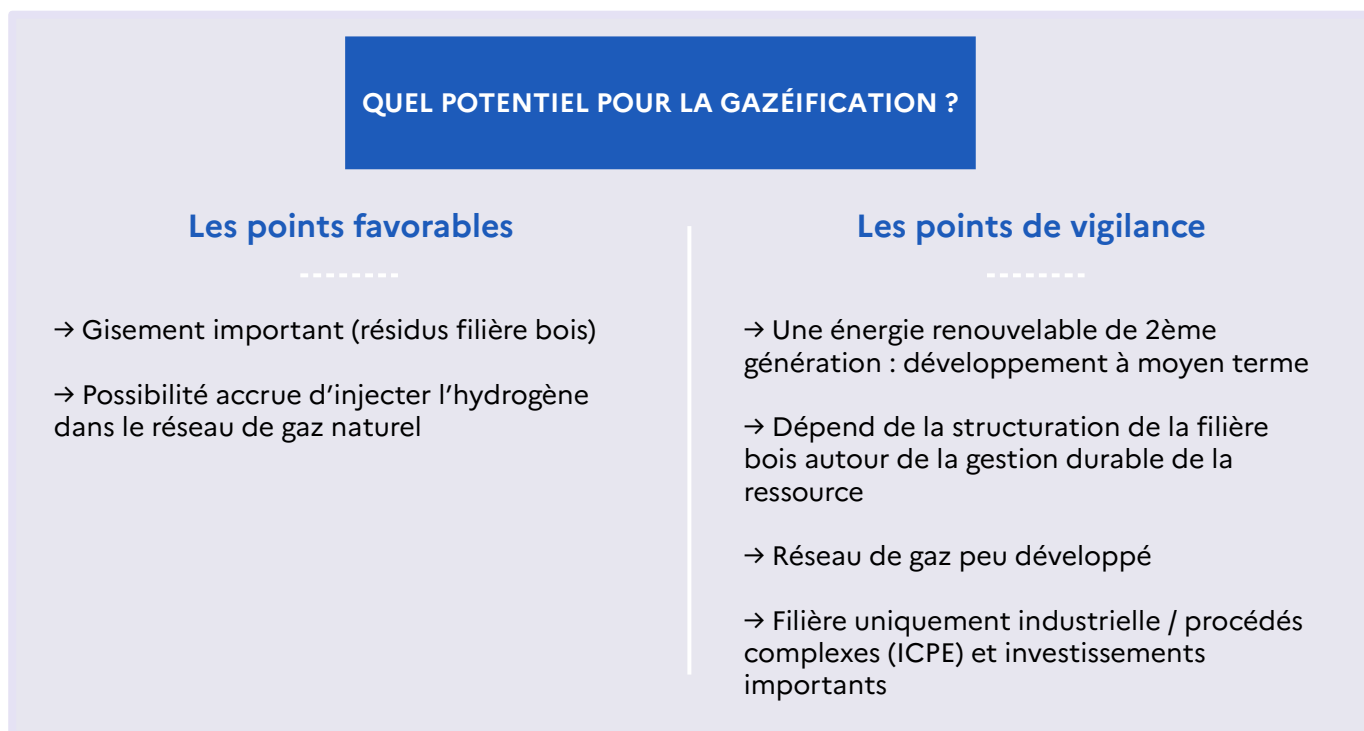


Figure 53 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière gazéification en Creuse

2.2 L'énergie hydraulique

État de la ressource :

Le potentiel hydraulique creusois est exploité par les nombreux barrages construits au cours du XX^e siècle. Aujourd'hui, la ressource disponible pour développer la filière réside essentiellement dans l'optimisation des turbines existantes et la transformation de moulins à eau en micro-centrales hydroélectriques. Environ 300 moulins à eau se situent sur les principaux cours d'eau.

Dynamique de la filière :

L'énergie hydraulique s'est développée en Creuse jusqu'au milieu des années 80. Depuis, la puissance hydroélectrique installée est très stable. Aujourd'hui, il apparaît difficile de développer de nouveaux barrages, étant donné l'impact de ceux-ci sur l'environnement, la biodiversité et les paysages, et les difficultés en termes d'adhésion sociétale qui en résulteraient.

Pistes de développement de la filière :

Le développement de micro-centrales sur des moulins à eau existants peut être une piste de développement mais cela semble délicat, notamment en raison des coûts élevés et des problématiques liées à la continuité écologique des cours d'eau³⁶ (installation de passes à poisson...). À titre d'illustration, des travaux sur une petite centrale hydroélectrique d'une puissance de 320 kW dans les Cévennes, pour la mettre en conformité avec les normes écologiques en vigueur (continuité écologique) et pérenniser et optimiser le fonctionnement de la centrale à l'aide d'outils pilotés à distance et automatisés, ont été réalisés pour un budget de 850 000 euros, soit plus de 2 656 000 euros le MW installé.

Ainsi, le développement de l'hydroélectricité repose probablement essentiellement sur l'optimisation de la productivité.

36 Ces problématiques sont au cœur du projet de loi Climat et Résilience, l'enjeu étant de favoriser la destruction des moulins pour restaurer la biodiversité dans les cours d'eau, ou bien de les sauvegarder pour maintenir cette source d'énergie renouvelable et décarbonée.

Synthèse des avantages et inconvénients :

Un des grands avantages de l'énergie hydraulique (à moduler selon le type d'exploitation et la capacité de la retenue) est qu'elle est particulièrement flexible et peut donc s'adapter aux besoins du réseau électrique.

Cependant, la production hydraulique varie fortement d'une année à l'autre et pourrait diminuer d'environ 15 % à cause du réchauffement climatique (estimation à l'échelle nationale à moyen terme – SRADDET NA).

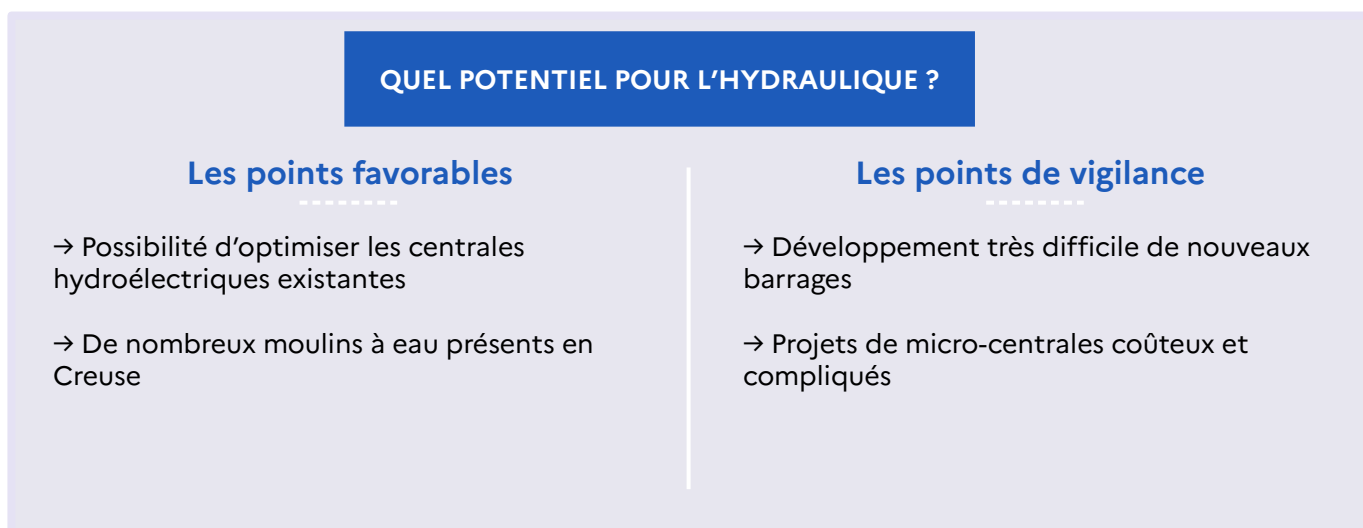


Figure 54 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière hydraulique en Creuse

2.3 L'énergie solaire

2.3.1 Le photovoltaïque

État de la ressource :

Le niveau d'ensoleillement creusois est correct par rapport aux autres départements français (Cf. figure 55). D'après le cadastre solaire du PNR de Millevalches, l'irradiation solaire est en moyenne de 1 283 kWh/m²/an sur les 48 communes creusoises du PNR.

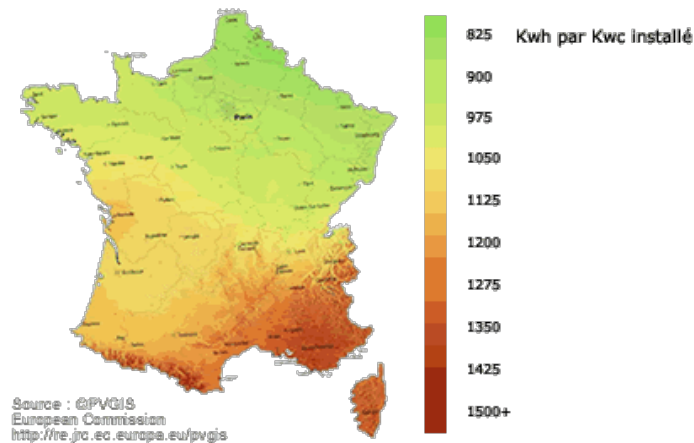


Figure 55 : Carte de l'ensoleillement en France (source : PVGIS)

Le photovoltaïque en toiture

Les toitures des bâtiments (publics ou privés) représentent une ressource non négligeable pour le développement du photovoltaïque. En effet, peu sont équipés de panneaux à ce jour.

De plus, les bâtiments agricoles possèdent des toitures de grande surface dont certaines ne sont pas exploitées. Les bâtiments neufs en sont parfois recouverts (environ une trentaine par an).

Enfin, les toitures de particuliers représentent aussi une ressource intéressante bien qu'il s'agisse de petites surfaces comparées aux bâtiments publics, privés et aux bâtiments agricoles.

Il est cependant difficile d'estimer les ressources disponibles de ces différents types de toiture sur l'ensemble du département en raison du peu de données et d'études sur le sujet en Creuse. Au niveau du PNR de Millevaches en Limousin, toutes les communes sont couvertes par un cadastre solaire. D'après ce dernier, au niveau des 48 communes creusoises du PNR, environ 158 ha de surface de toitures seraient exploitables ce qui représente environ 236 MWc de puissance installable).

Les ombrières photovoltaïques

Les grands parkings publics ou privés sont une ressource intéressante pour le développement d'ombrières photovoltaïques. Cependant, le nombre et la taille des parkings creusoises est limité. Aucune étude connue ne permet de préciser la ressource disponible.

Les parcs photovoltaïques au sol

Dans le cadre de la révision du S3REnR de Nouvelle-Aquitaine, RTE a recensé 190 MW de projets photovoltaïques au sol à l'horizon 2030 sur le département.

→ Les parcs photovoltaïques au sol sur terrains anthropisés

Dans le présent document, les terrains anthropisés sont définis comme des terrains autres que des terres à vocation agricole, naturelle ou forestière.

Une étude a été réalisée par la DDT de la Creuse en 2020 afin de recenser les sites potentiels pouvant accueillir des parcs photovoltaïques dans le département, hors des terrains agricoles, forestiers ou présentant un intérêt certain pour la préservation de la biodiversité.

Il s'agissait de rechercher dans un premier temps les terrains de propriétaires privés ou SCI anthropisés, en état de friche, ou les terrains propriétés d'une collectivité publique ou de l'État, afin de trouver le panel de terrains qui pourrait éventuellement être mobilisable pour ce type d'aménagement. Ensuite, des niveaux d'enjeux ont été définis suivant les contraintes et servitudes qui s'appliquent sur les sites. Les sites à plus forts enjeux ont été exclus. Enfin, un contrôle par photos aériennes a permis d'éliminer les terrains qui ne convenaient pas.

Une même étude à l'échelle nationale a également été réalisée par le CEREMA pour le compte de l'Ademe.

Suite au croisement de ces deux études, 51 sites ont été pré-identifiés pour recevoir de potentiels projets de parcs photovoltaïques au sol, pour une surface totale de 251 hectares. Après consultation des EPCI et des maires concernés, une douzaine de sites n'a pas été retenue, la plupart faisant l'objet d'autres projets. Au total, 41 sites ont été retenus représentant environ 214 hectares. Une synthèse de l'étude et l'atlas cartographique complet est disponible sur le site :

<https://www.creuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Energies-renouvelables/Etat-des-lieux-des-energies-renouvelables-en-Creuse>

À titre de comparaison, les parcs au sol en activité et en construction à fin 2020 consomment une surface de 70 ha pour une puissance de 50 MWc. Ainsi les 41 sites représentent un potentiel d'environ 152 MWc (dont plus de 40 MWc de projets déjà en cours sur 5 des sites identifiés) soit une production d'environ 198 GWh/an (ratio de 1,3 GWh produits par an par MW installé de parc photovoltaïque au sol).

L'usage de la totalité des terrains anthropisés recensés dans cette étude permettrait donc de multiplier par près de 4 la puissance photovoltaïque installée en Creuse.

Les sites inventoriés sont globalement de taille modeste. En effet, 70 % ont une superficie inférieure à 5 ha et 40 % font moins de 2,5 ha.

De plus, dans le cadre du plan « Place au soleil » mené par le ministère des armées, deux sites ont été identifiés sur le camp militaire de La Courtine pour l'installation de centrales solaires au sol.

→ Les parcs photovoltaïques sur plans d'eau

Le solaire flottant est une solution qui se développe de plus en plus en France. Il s'agit d'installer des panneaux photovoltaïques flottants sur des étendues d'eau : retenues de barrage, lacs artificiels (anciennes mines ou carrières), etc.

La Creuse dispose de nombreux plans d'eau, mais aucune étude n'a été réalisée à ce jour pour estimer la ressource disponible.

→ Le photovoltaïque au sol sur terres agricoles, naturelles ou forestières

Les terres agricoles, naturelles ou forestières représentent un fort potentiel pour le développement du photovoltaïque. En effet, il s'agit de grandes surfaces pouvant potentiellement accueillir de grands parcs.

Cependant, cette éventualité reste très encadrée par l'application de la réglementation en vigueur, notamment celle du code de l'urbanisme qui mentionne par exemple dans son article L151-11 que dans les zones agricoles, naturelles ou forestières des plans locaux d'urbanisme, le règlement peut autoriser les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. Une réglementation assez similaire s'applique également quand les communes sont soumises à l'application du règlement national d'urbanisme.

Une doctrine départementale a été validée en mars 2021 afin d'encadrer le développement des parcs photovoltaïques au sol. Elle précise notamment que les projets ne doivent pas dépasser une trentaine d'hectares et qu'ils doivent être situés à une distance maximale de 5 km d'un poste source. Au moins 72 000 ha de terres agricoles, naturelles et forestières respecteraient ces deux critères de la doctrine départementale, dont plus de 49 000 ha de terres agricoles (Cf Annexe 2).

De plus, la charte du PNR de Millevalles en Limousin précise que les terres du parc n'ont pas vocation à recevoir de centrales photovoltaïques au sol, sauf cas exceptionnels à évaluer. Ainsi, au moins 59 000 ha de terres agricoles, naturelles et forestières respecteraient ces deux critères de la doctrine départementale hors PNR, dont plus de 43 000 ha de terres agricoles (Cf Annexe 2).

Dynamique de la filière :

En Creuse, les parcs photovoltaïques au sol se sont développés dès 2012 pour atteindre, fin 2020, une puissance de près de 13 Mwc répartis sur 3 parcs (Cf. axe 1), soit une augmentation d'un peu plus de 1,5 Mwc par an. En parallèle, le photovoltaïque sur toiture s'est développé plus rapidement depuis 2009, et atteignait une puissance installée totale de 68 Mwc en 2019, soit une progression de 6 à 7 Mwc par an en moyenne.

Évolution de la puissance photovoltaïque en Creuse entre 2009 et 2019

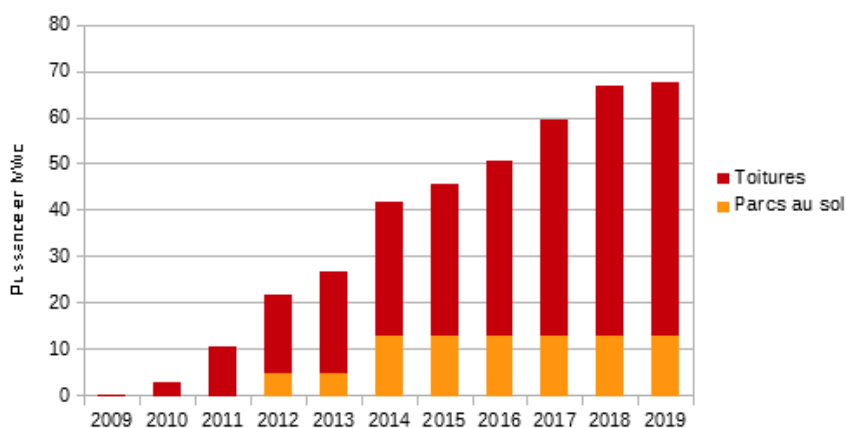


Figure 56 : Évolution de la puissance photovoltaïque en Creuse (données AREC et Enedis)

La production du photovoltaïque a ainsi augmenté de 84 GWh entre 2009 et 2018 (données AREC), soit une augmentation d'environ 9 GWh par an.

Évolution de la production photovoltaïque en Creuse entre 2009 et 2018

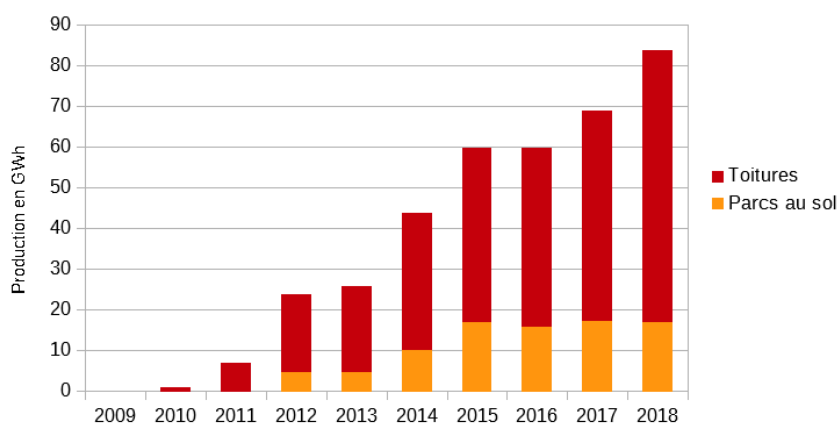


Figure 57 : Évolution de la production photovoltaïque en Creuse (données AREC)

En 2017, les toitures représentaient environ 78 % de la puissance installée du photovoltaïque en Creuse (47 MW sur 60 MW au total) et cette part a augmenté en 2019 puisque le photovoltaïque en toiture représentait plus de 80 % de la puissance installée des panneaux photovoltaïques en Creuse avec 55 MW (68 MW au total).

La Creuse n'est pour l'instant pas concernée par le photovoltaïque flottant, mais la question commence à émerger. La Nouvelle-Aquitaine a connu un premier projet en 2020 à Saint-Maurice-la-Clouère dans la Vienne. 7 992 modules solaires d'une puissance totale de 2,87 MWc ont été installés dans une ancienne carrière remise en eau. L'installation a une surface d'emprise de 3,9 ha sur les 4,5 ha de surface d'eau. Ils devraient produire 3,3 GWh d'électricité par an, soit la consommation électrique de 700 foyers selon la société porteuse du projet.

Pistes de développement de la filière :

Concernant les parcs photovoltaïques au sol, le recensement effectué des terrains anthropisés peut faciliter l'implantation de projets sur ces terrains.

De plus, si le développement de projets sur terres agricoles devient difficile en raison de leur impact sur l'activité agricole, le développement de projets agrivoltaïques associant la production agricole et la production d'électricité pourrait permettre de réduire cet impact, voire d'améliorer le rendement de certaines cultures et donc de faciliter l'implantation de projets photovoltaïques sur ce type de terrains. Ces projets pourraient aussi s'intégrer dans la logique de diversification culturelle engagée. Ces projets agrivoltaïques pourraient en effet être adaptés pour certaines cultures comme les vignes ou encore le maraîchage. Pour l'instant, ces projets n'en sont qu'à un stade expérimental et il existe peu de retours d'expériences par rapport aux rendements des cultures sous les panneaux.

Au niveau du photovoltaïque en toiture, les bâtiments agricoles représentent une réelle voie de développement du photovoltaïque. En effet, ces bâtiments sont nombreux, de taille importante et il s'en construit régulièrement. De plus, même si leur puissance cumulée est importante, la puissance installée par bâtiment reste modeste ce qui permet de raccorder directement ces installations aux réseaux de moyenne et basse tension, lorsque le réseau électrique est capable de les accueillir³⁷.

Par ailleurs, le développement des cadastres solaires, comme préconisé par le SRADDET NA et la stratégie de l'État en Nouvelle-Aquitaine, permettrait de préciser le potentiel solaire des territoires et de dynamiser les installations en toiture.

Enfin, quelques grands parkings, même s'ils ne sont pas nombreux, pourraient être recouverts par des ombrières photovoltaïques.

³⁷ Des difficultés de raccordement électrique ont été observées en 2021 à certains endroits en Creuse : propositions de raccordements avec des délais très longs.

À signaler le lancement en novembre 2021 d'un plan d'actions gouvernemental pour accélérer le développement du photovoltaïque qui présente dix mesures pour amplifier le développement du solaire à travers la libération d'espace tout en limitant la consommation de foncier (développement sur toitures et terrains dégradés et sur tout nouvel entrepôt, hangar ou parking) et la simplification des procédures, en particulier pour les petits projets :

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/21189_Plan-actions_Photovoltaïque-1.pdf

Synthèse des avantages et inconvénients :

Le développement des parcs photovoltaïques génère des retombées économiques importantes sur les territoires et peut correspondre à une opportunité économique pour certains propriétaires et exploitants agricoles.

Cependant, ils sont très consommateurs d'espaces. La consommation moyenne des trois parcs creusois en activité à fin 2020 est de 1,9 ha/MWc, même si les avancées technologiques permettent une amélioration sur ce point (la moyenne diminue à 1,4 ha/MWc avec les projets autorisés à fin 2020). Leur développement peut donc engendrer des impacts négatifs sur l'activité agricole et forestière du département, ou sur l'environnement. Le recours aux terrains anthropisés permettrait ainsi d'éviter les conflits d'usage des sols par rapport aux espaces naturels, agricoles et forestiers.

La solution du photovoltaïque flottant peut également se développer afin d'éviter les terrains agricoles, naturels ou forestiers, mais les enjeux paysagers, environnementaux voire touristiques (conflits d'usage) seront aussi à prendre en compte.

Concernant le photovoltaïque en toiture, son développement sur les bâtiments ou logements existants n'implique pas de conflits d'usages des sols. Cependant, une des principales contraintes est son coût potentiellement élevé, car certaines contraintes techniques peuvent engendrer des surcoûts d'installation liés par exemple à la réfection de la toiture ou à son désamiantage préalable.

De plus, certains bâtiments agricoles sont créés et financés grâce au photovoltaïque et leur développement peut impacter le paysage. Par exemple, la charte du PNR de Millevaches en Limousin identifie une prolifération récente (depuis 2010) de bâtiments, essentiellement agricoles, avec toitures photovoltaïques, qui sont pour certains très mal intégrés. De plus, ces bâtiments doivent s'implanter à proximité des réseaux électriques, qui, par principe, sont situés à proximité des habitations. La mesure 10 de cette charte « Retrouver la lisibilité et préserver la qualité des paysages » vise ainsi à « Prévenir l'implantation des structures photovoltaïques », afin d'anticiper les impacts paysagers potentiels.

Enfin, les ombrières de parking peuvent être une solution intéressante mais impliquent généralement un investissement plus conséquent.

QUEL POTENTIEL POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE ?

Les points favorables

- Ensoleillement correct
- Filière très dynamique
- De nombreuses possibilités existent hors terrains agricoles naturels et forestiers (terrains anthropisés, toitures, plans d'eau)
- Possible compatibilité des projets avec les terrains naturels, agricoles et forestiers
- Lancement d'un plan d'actions gouvernemental pour accélérer le développement du photovoltaïque (nov 2021)

Les points de vigilance

- Forte consommation d'espaces
- Contrainte des toitures anciennes et amiantées
- Impacts paysagers (grandes toitures, parcs au sol)

Figure 58 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière photovoltaïque en Creuse

2.3.2 Le solaire thermique

État de la ressource :

Installés chez un particulier ou sur un bâtiment collectif, les panneaux solaires thermiques permettent de produire de l'eau chaude sanitaire. Comme pour le photovoltaïque, les cadastres solaires permettent d'estimer la ressource mobilisable. Cependant, contrairement au photovoltaïque, une installation de solaire thermique est dimensionnée en fonction des besoins en eau chaude du bâtiment ou du logement. Ainsi, l'installation ne prend généralement qu'une partie de la surface totale de la toiture disponible (par exemple, environ 7,5 m² pour un ménage de 5 personnes).

Dynamique de la filière :

Le solaire thermique collectif s'est développé depuis 2004 en Creuse. La production a augmenté de 1 GWh en 2005 à 3 GWh en 2018, soit moins d'un GWh par an.

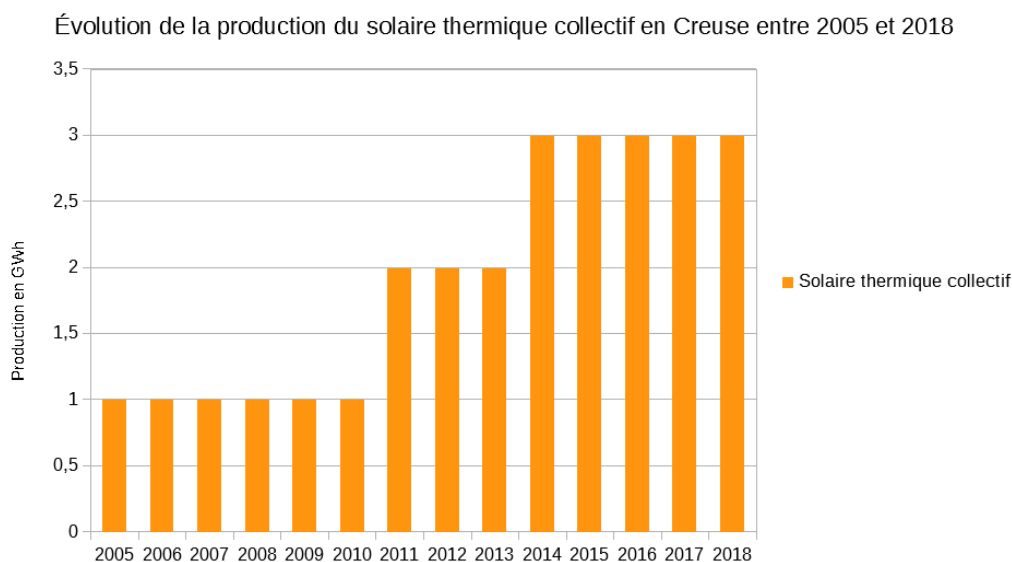


Figure 59 : Évolution de la production du solaire thermique collectif en Creuse (données AREC)

Pistes de développement de la filière :

Le solaire thermique pourrait également profiter de l'interdiction d'installation de nouvelles chaudières fioul à partir de 2022 pour se développer.

De plus, la technologie pourrait avantageusement être utilisée en été lorsque la seule production d'eau chaude fait chuter les rendements de chaudières dimensionnées pour un usage hivernal.

Synthèse des avantages et inconvénients :

Il s'agit globalement des mêmes avantages et inconvénients que le photovoltaïque en toiture : pas de conflits d'usage des sols, mais un investissement qui peut être important dans le cas d'une nécessité de réfection de toiture ou de désamiantage. De plus, l'installation de panneaux solaires thermiques ne permet généralement pas de se substituer entièrement à un autre système de chauffage. Selon le dimensionnement de l'installation, les panneaux solaires ne peuvent pas toujours couvrir les besoins en chaleur et en production d'eau chaude d'un ménage à eux seuls. Un chauffage d'appoint est alors nécessaire, notamment en période hivernale.

QUEL POTENTIEL POUR LE SOLAIRE THERMIQUE ?

Les points favorables

- Ensoleillement correct
- Une surface de toitures exploitables conséquente

Les points de vigilance

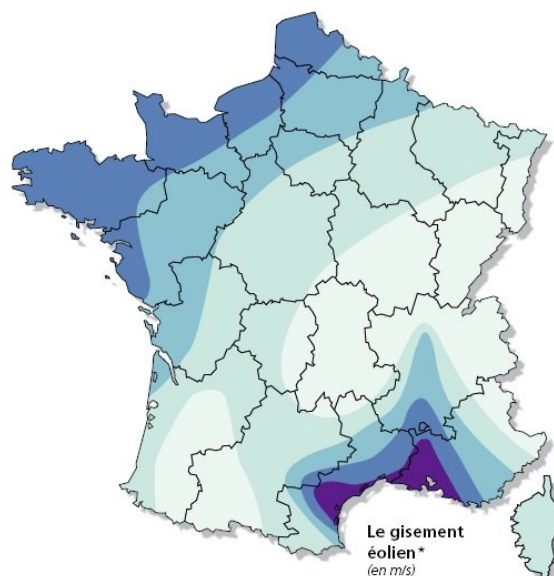
- Une autre solution de chauffage d'appoint est souvent nécessaire
- Dimensionnement à bien étudier suivant les besoins

Figure 60 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière solaire thermique en Creuse

2.4 L'éolien

État de la ressource :

Selon le guide de l'énergie éolienne de l'Ademe, la France dispose du deuxième gisement éolien le plus important d'Europe, après les îles britanniques. La carte ci-dessous (Ademe) présente le gisement éolien en France. Les zones les plus ventées se trouvent au Nord-Ouest et au Sud-Est de la France. Cependant, les technologies ayant évoluées, les projets peuvent exploiter des gisements de vent plus faibles.



Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles éparés	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes**	
<3,5	<4,5	<5,0	<5,5	<7,0	Zone 1
3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	Zone 2
4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0	Zone 3
5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5	Zone 4
>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5	Zone 5

* Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie.

** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique.

De plus, dans le cadre de la révision du S3REnR de Nouvelle-Aquitaine, RTE a recensé un potentiel de 220 MW de projets éoliens à l'horizon 2030 sur le département.

Dynamique de la filière :

L'éolien s'est développé en Creuse à partir de 2011 pour atteindre une puissance de 57 MW en 2020, soit une augmentation de 5,7 MW par an (Cf. figure 62).

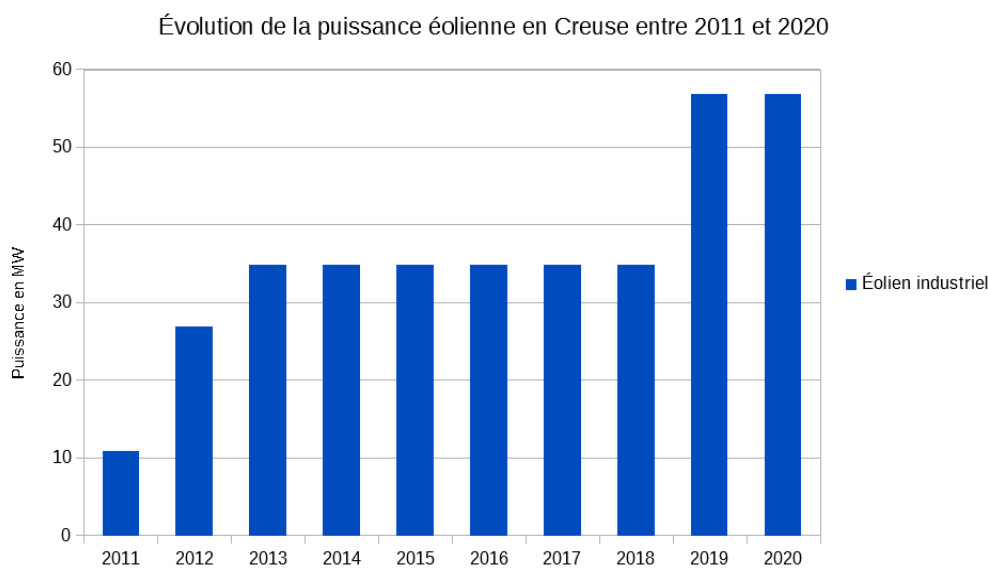


Figure 62 : Évolution de la puissance éolienne en Creuse

La production a augmenté d'environ 80 GWh de 2010 à 2018, soit une progression de 10 GWh par an (Cf. figure 63).

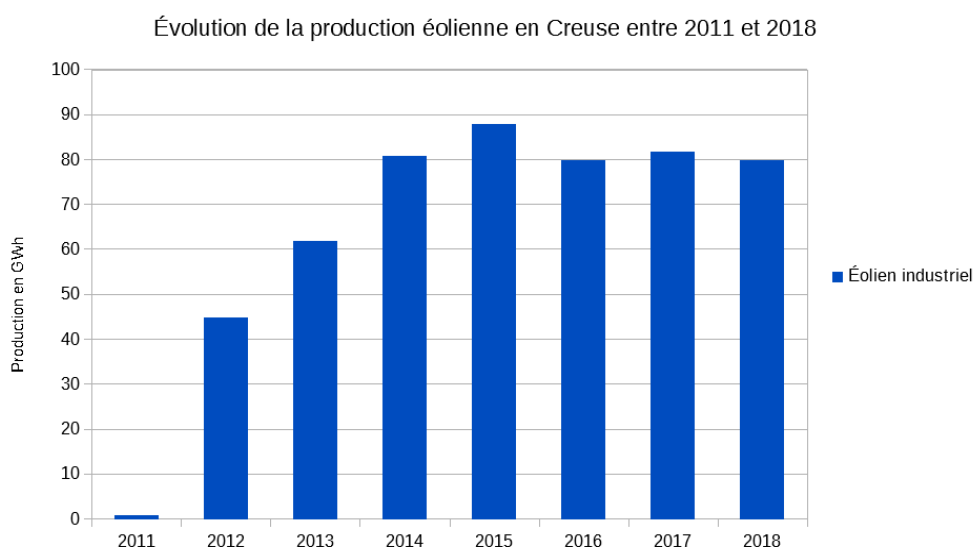


Figure 63 : Évolution de la production éolienne en Creuse (données AREC)

Pistes de développement de la filière :

L'éolien industriel

Le développement éolien doit s'effectuer hors des zones grevées par un nombre important de servitudes et contraintes réglementaires qui s'appliquent sur les territoires. Par exemple, les projets éoliens doivent se situer à une distance minimale de 500 mètres de toute habitation.

De plus, comme le précisent certains textes au niveau de la région (stratégie de l'État en Nouvelle-Aquitaine par exemple), le développement éolien doit tendre vers des projets qualitatifs avec un haut niveau de prise en compte des enjeux environnementaux (biodiversité, paysage, bruit...). Les sites Natura 2000 doivent par exemple être évités.

Il convient donc que le développement éolien se fasse dans les zones qui ont le moins d'enjeux avérés au niveau paysager, patrimonial, environnemental, etc.

La carte ci-dessous synthétise les contraintes, les servitudes d'utilité publique et des sanctuarisations des zones à forts enjeux, ce qui permet d'appréhender les réelles potentialités d'implantation des éoliennes sur le département.

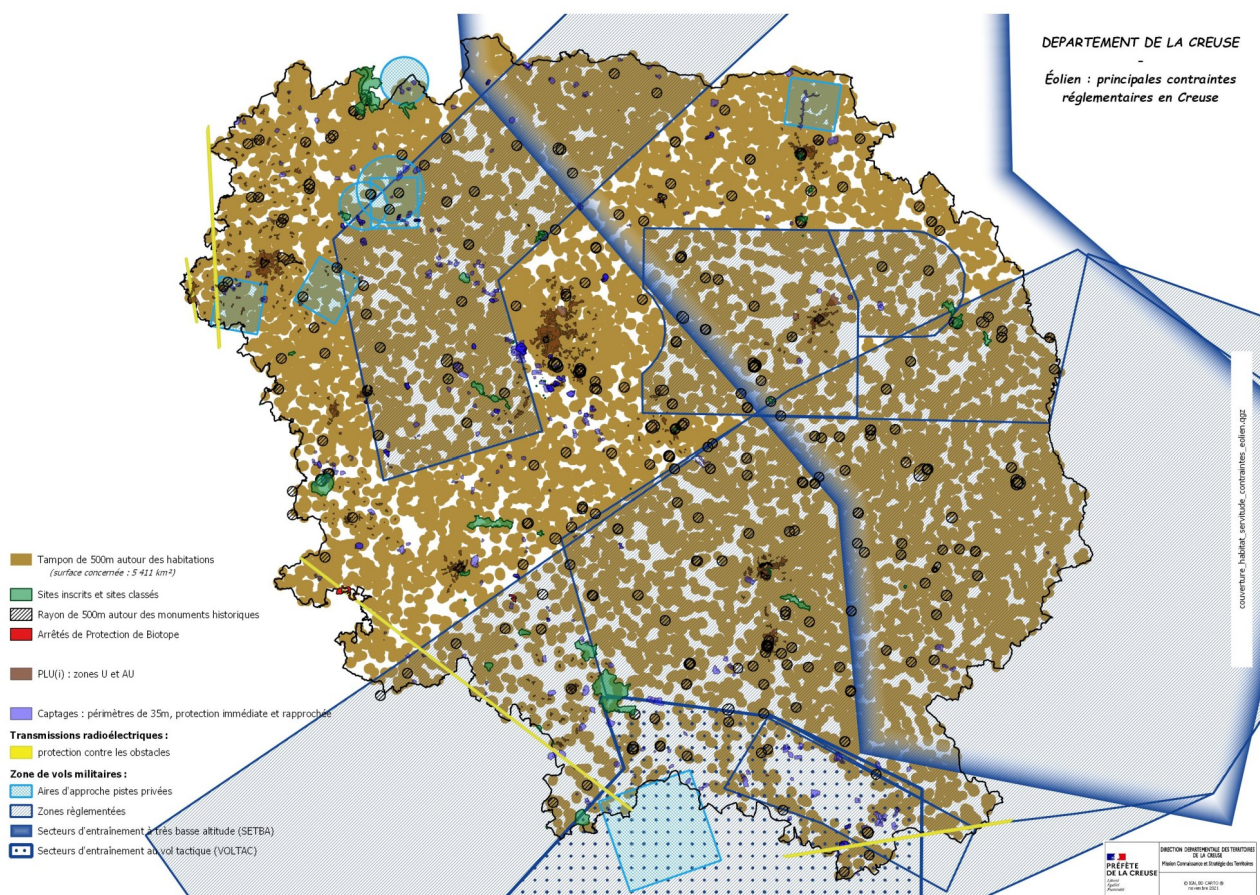


Figure 64 : Contraintes réglementaires grevant le développement de l'éolien industriel sur le territoire de la Creuse - DDT de la Creuse

Avec la seule application de la règle de recul nécessaire pour l'implantation d'une éolienne par rapport aux habitations (500 mètres), les secteurs d'implantation se réduisent de façon assez importante. En effet, à l'échelle de la Creuse seulement 20 % du territoire reste concerné.

En complément de cette première approche, la carte ci-dessus superpose également les périmètres de captages, les périmètres autour des monuments historiques, les biotopes, les zonages des documents d'urbanisme et les secteurs de protection autour des transmissions radioélectriques.

De plus, la charte du Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin identifie certaines zones n'ayant pas vocation à accueillir de projets éoliens (Cf. figure 65).

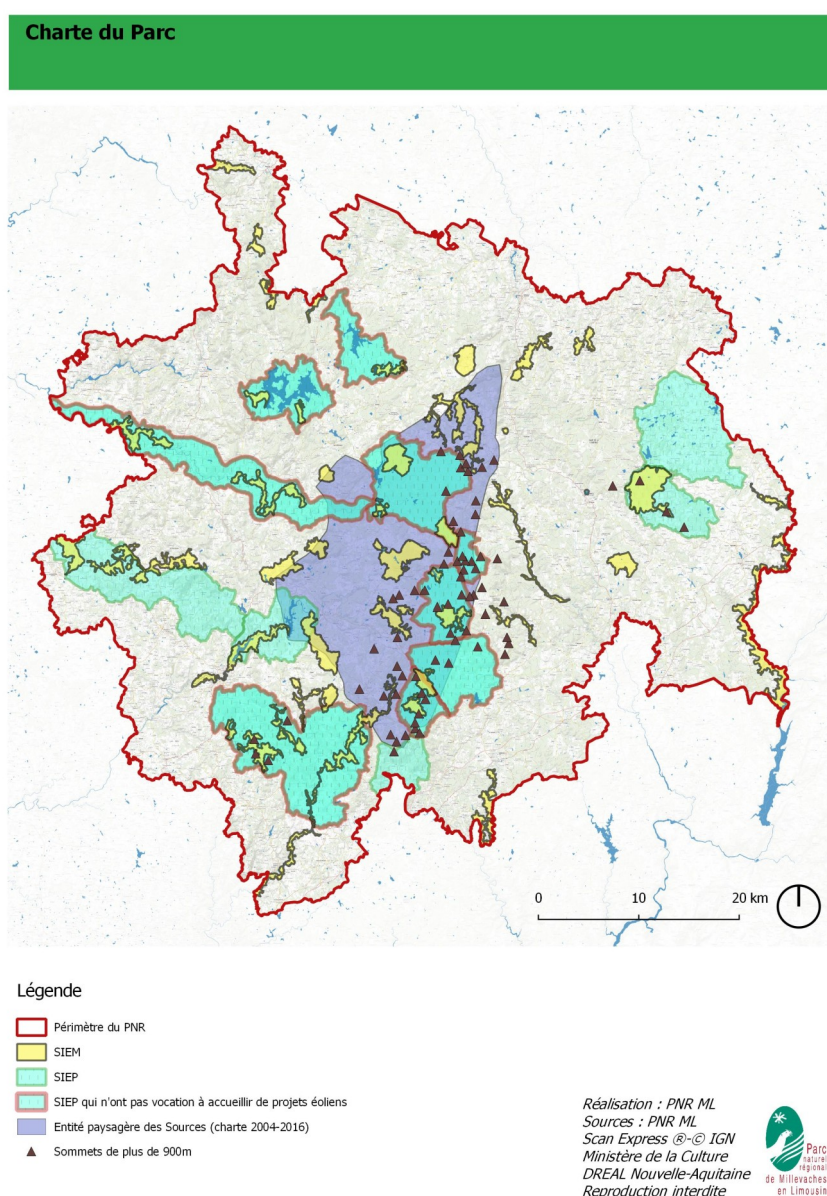


Figure 65 : Contraintes de la charte du PNR de Millevaches en Limousin concernant l'éolien

Par ailleurs, en 2013, un Schéma Régional Éolien (SRE) du Limousin³⁸ avait été établi, réactualisant un premier schéma datant de 2006. Annexé au Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) du Limousin, l'objectif était de contribuer au développement de l'énergie éolienne en Limousin en fixant un cadre précis prenant en compte les enjeux spécifiques du territoire.

L'étude a notamment pris en compte le potentiel éolien, les servitudes techniques et réglementaires, ainsi que les règles de protection des espaces naturels, patrimoniaux et paysagers et les zones de développement de l'éolien (ZDE) mises en place par la loi POPE (Programme fixant les Orientations de la Politique Énergétique) du 13 juillet 2005 (loi n°2005-78).

Les ZDE n'ont plus d'existence réglementaire, néanmoins, il peut être intéressant de comparer à titre informatif les zones issues du SRE de l'ex-Limousin et l'état des lieux des projets éoliens actuels (Cf. figure 66), sachant que les travaux d'élaboration du SRCAE en général et du SRE en particulier se sont appuyés sur un comité technique et des ateliers de concertation auxquels ont été associés les collectivités, les élus, des représentants de la filière et des représentants associatifs.

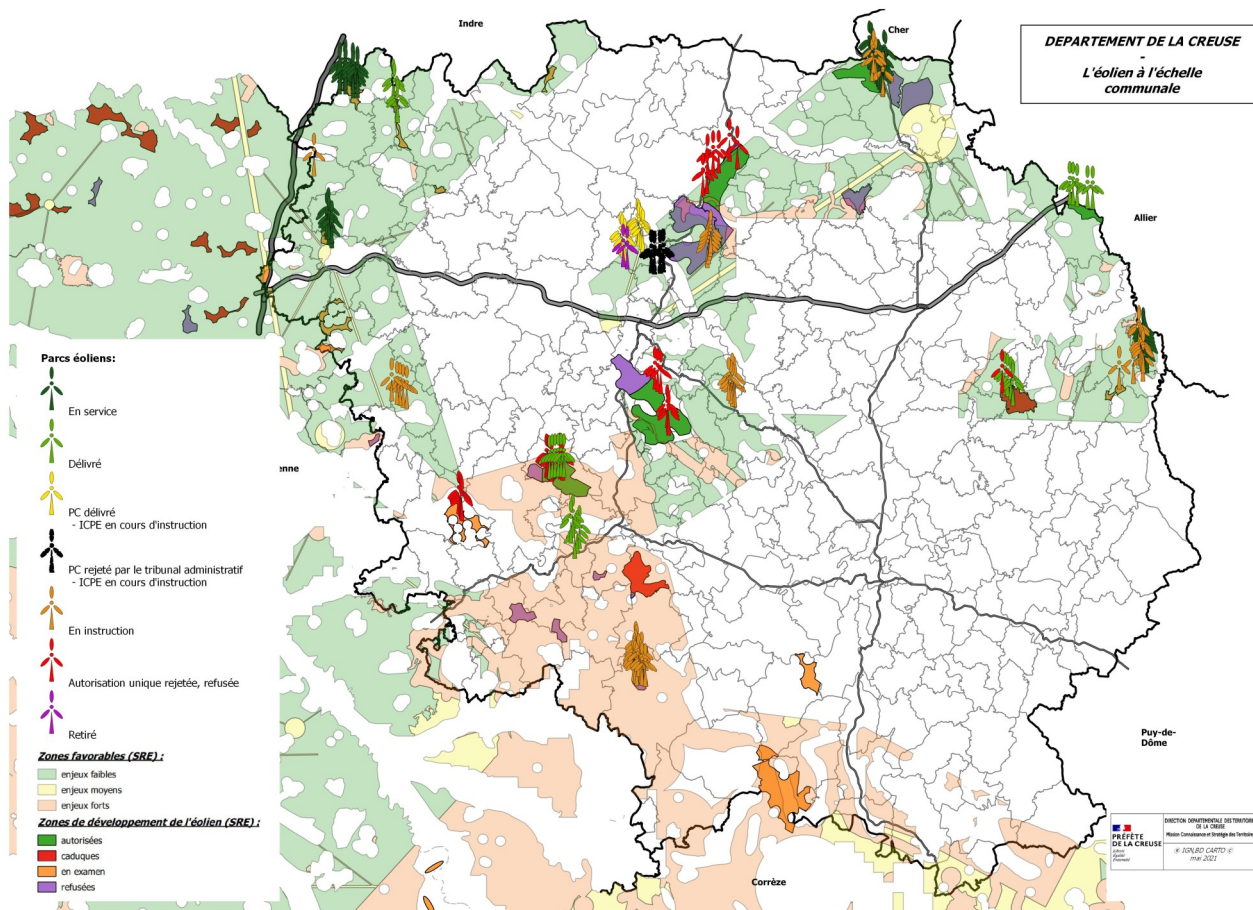


Figure 66 : Superposition des anciennes zones de développement de l'éolien (ZDE) et de l'état des projets éoliens dans le département au 01/01/2021

38 Le schéma est disponible à l'adresse suivante : http://www.nouvelleaquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRE_Limousin_2013_versionfinale1.pdf

On peut noter que les projets qui se sont développés sont situés globalement dans des zones favorables de l'ancien SRE, voire sur des zones correspondant à des anciennes ZDE, ce qui conforte d'une certaine façon le potentiel éolien en Creuse. En revanche, il pourrait peut-être être localement intéressant de prolonger ces études par une étude de sensibilité paysagère par exemple, à l'instar d'une démarche menée en Lozère³⁹.

À noter qu'une instruction gouvernementale du 26 mai 2021 relative à la planification territoriale et l'instruction des projets éoliens rappelle l'importance de développer l'éolien et la position de l'État à ce sujet. Elle demande aux Préfets de région de réaliser une cartographie des zones favorables au développement de l'éolien afin de sécuriser l'atteinte des objectifs de la PPE et la généralisation des pôles éoliens. Elle précise plusieurs dispositions destinées à uniformiser les pratiques d'instruction (sur les aspects paysagers, la concertation, l'information du public, etc.), et demande d'adresser, chaque année à la DGEC et à la DGPR un compte rendu du volume d'autorisations.

L'éolien individuel

Selon l'Ademe (fiche technique sur le petit éolien, 2015), un petit aérogénérateur peut produire entre 1 000 et 3 000 kWh par kW installé par an. Une installation de 7500 de ces aérogénérateurs (500 par an pendant 15 ans) produirait donc environ 70 GWh par an, ce qui représente un faible enjeu énergétique à l'échelle nationale. Cependant, l'Ademe note que le petit éolien peut représenter une solution technique intéressante pour les sites isolés.

Synthèse des avantages et inconvénients :

L'éolien génère des retombées économiques importantes sur les territoires pour les collectivités locales et les propriétaires de terrains, voire les populations (financement participatif).

Cependant, elles font souvent l'objet d'oppositions locales pour diverses raisons, notamment sur le plan paysager. En effet, les éoliennes sont de grandes machines qui peuvent atteindre une hauteur de 240 mètres en bout de pôle, ce qui leur permet d'avoir un bon rendement, mais qui les rend difficilement intégrables dans le paysage. Lors du développement d'un projet, il est donc nécessaire de réfléchir aux sites d'implantation des éoliennes les moins impactant par rapport aux différents enjeux locaux, notamment en associant les collectivités et les populations dans une démarche de concertation amont (Cf. Axe 5).

À noter la publication en octobre 2021 d'un document du ministère de la transition écologique faisant le tour des arguments fréquents relatifs à l'éolien : <https://www.ecologie.gouv.fr/y-voir-plus-clair-vraifaux-sur-leolien-terrestre>

39 <https://www.lozere.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-Risques-naturels-et-technologiques/Energies-renouvelables/Energie-eolienne/Developpement-de-l-energieeolienne-en-Lozere>

QUEL POTENTIEL POUR L'ÉOLIEN ?

Les points favorables

- Gisement éolien correct
- Une filière très dynamique en Creuse (+ 10 GWh/an)
- Des espaces exploitables qui respectent les diverses contraintes réglementaires, notamment en matière d'environnement

Les points de vigilance

- Une acceptabilité sociétale difficile (impact visuel notamment)

Figure 67 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière éolienne en Creuse

2.5 La géothermie

État de la ressource :

La géothermie de minime importance (GMI)*

En l'application de l'article L. 112.3 du code minier, sont considérées comme des exploitations de gîtes géothermiques à basse température relevant du régime de la minime importance les activités géothermiques qui remplissent toutes les conditions suivantes :

Sondes géothermiques	Géothermie sur nappe
Profondeur inférieure à 200 mètres	Profondeur inférieure à 200 mètres
Puissance thermique récupérée dans l'ensemble de l'installation inférieure à 500 kW	Puissance thermique récupérée dans l'ensemble de l'installation inférieure à 500 kW
Implantation hors des zones où les activités géothermiques présentent des dangers ou inconvénients graves (zones « rouges »)	Réinjection des eaux prélevées dans la même nappe aquifère, la différence des volumes d'eaux prélevés et réinjectés est nulle

Sondes géothermiques	Géothermie sur nappe
	Débits prélevés ou réinjectés inférieurs au seuil d'autorisation de la rubrique 5.1.1.0 de l'article R.214-1 du code de l'environnement
	Implantation hors des zones où les activités géothermiques présentent des dangers ou inconvénients graves (zones « rouges »)
	Température du fluide caloporteur en sortie des ouvrages de prélèvements inférieure à 25 °C

Figure 68 : Critères pour la géothermie de minime importance

Deux solutions de GMI existent : la géothermie sur nappe* (dite en circuit ouvert) et la géothermie sur sondes* (en circuit fermé).

→ La géothermie sur nappe*

La géothermie sur nappe présuppose la présence d'un aquifère de type nappe, ce qui est peu répandu en Limousin où les aquifères sont dits « de socle » : l'eau est présente dans des fractures. En Creuse, cette configuration n'existe que dans le bassin de Gouzon, par ailleurs très protégé pour la ressource en eau et la biodiversité, ce qui limite grandement le potentiel de ce type de géothermie, comme spécifié dans l'étude BRGM du potentiel géothermique de minime importance en Limousin de 2018.

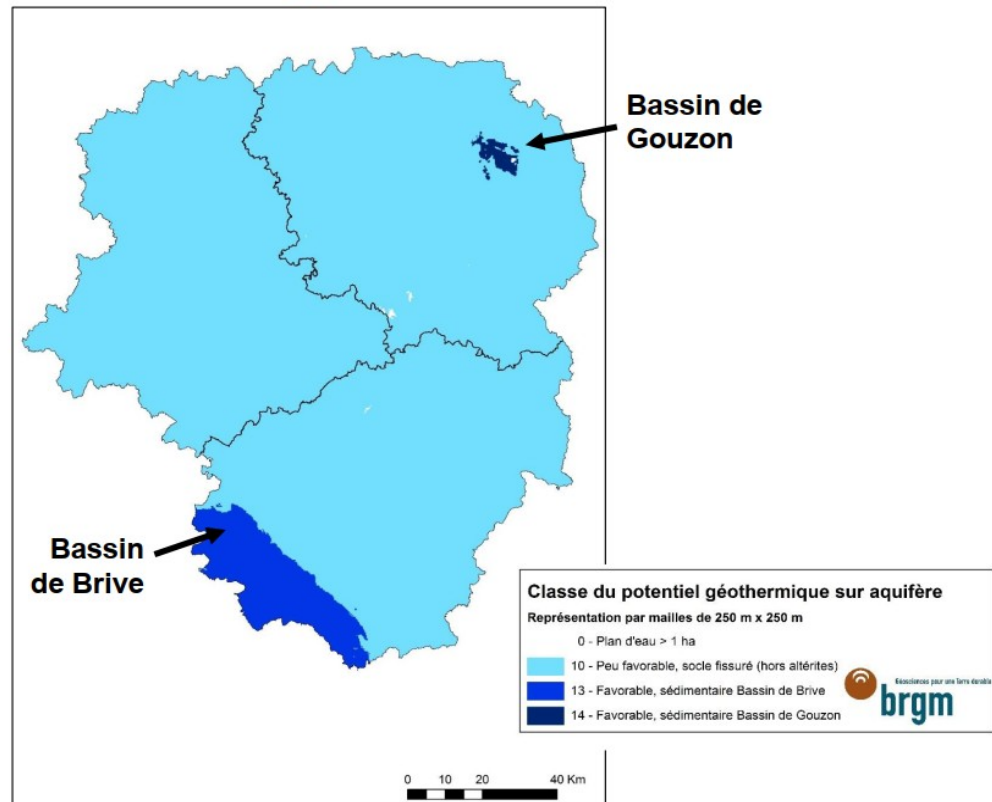


Figure 69 : Carte du potentiel géothermique sur nappe
 (source : BRGM)

→ La géothermie sur sondes*

La géothermie sur sondes s'effectue en système entièrement fermé d'échange avec la chaleur du sol. D'après l'atlas cartographique du BRGM, le potentiel du développement de la géothermie sur sondes est très important sur l'ensemble du département. La cartographie des zones réglementaires liées à la GMI seront disponibles sur le site Geothermies (et de la DREAL). Le BRGM souligne qu'en l'état actuel, pour 97 % de la surface du territoire (de l'ex-limousin), les activités de GMI ne présentent ni dangers ni inconvénients graves.

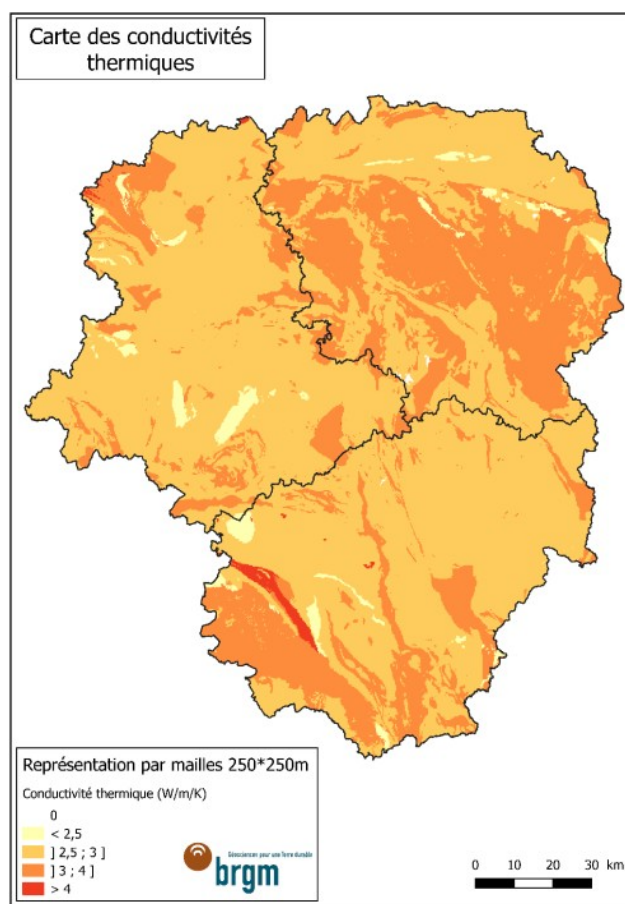


Figure 70 : Carte du potentiel de la géothermie sur sondes (source : BRGM)

La géothermie profonde*

Le potentiel existe dans l'est creusois, confirmé par la présence avérée de sources chaudes vers Evaux-les-Bains. Un Permis Exclusif de Recherches a été accordé le 24 octobre 2017 pour étudier le potentiel de la ressource :

<https://www.creuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Mines/PER-gites-geothermiques-a-haute-temperature>

Dynamique de la filière :

5 projets de géothermie de minime importance se sont développés depuis 2006 en Creuse hors PAC particuliers et petit collectif (Cf. Axe 1).

La Creuse ne connaît aucun projet de géothermie profonde.

Pistes de développement de la filière :

Les installations individuelles de géothermie pourraient se développer grâce aux exigences de la nouvelle réglementation thermique dans le neuf.

De plus, l'interdiction d'installer de nouvelles chaudières fioul à partir de 2022 pourrait également favoriser le développement d'installations individuelles.

Par ailleurs, pour un nombre de bâtiments proches restreints (2 bâtiments), la géothermie peut être une solution plus adaptée qu'une chaufferie collective surtout en raison de la gestion plus simple, malgré un investissement plus lourd.

Le développement de contrats d'objectifs territoriaux ou patrimoniaux avec l'Ademe pourrait aussi faciliter le développement de petits projets.

Synthèse des avantages et inconvénients :

La géothermie de minime importance (GMI)

La Géothermie de Minime Importance (GMI) est la plus simple à mettre en place, car elle relève d'un régime déclaratif pour des petites installations (particuliers ou petit collectif).

De plus, un projet de GMI peut produire du froid renouvelable de façon économique (géocooling), ce qui est un avantage sur un territoire fortement impacté par le réchauffement climatique.

Cependant, ces projets impliquent un investissement important au départ. Mais, d'après les retours d'expériences du SDEC, pour un nombre de bâtiments proches restreints (2 bâtiments), la géothermie est une solution plus adaptée qu'une chaufferie collective en raison de la gestion plus simple, et ce malgré un investissement plus lourd.

De plus, en Creuse, la faible densité des bâtiments rend difficile la faisabilité des projets collectifs qui ne rentrent parfois pas dans les critères d'éligibilité du fonds chaleur de l'Ademe, principal soutien financier de ces projets. Le développement de contrats territoriaux ou patrimoniaux pourrait être une solution.

Par ailleurs, les projets de géothermie sur champs de sondes peuvent consommer une surface importante de terrain : environ 3 fois la surface de la maison ou du bâtiment à chauffer dans le cas d'échangeurs horizontaux.

La géothermie profonde

Ces projets sont plutôt de taille industrielle donc un seul projet peut produire une grande quantité de chaleur par rapport à un projet assisté d'une PAC.

Cependant, si le projet sort des critères de la GMI, il relève de procédures plus lourdes au titre du code minier, c'est-à-dire avec obtention préalable d'un titre minier puis d'autorisations de travaux très encadrées :

<http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/reglementation-et-informations-generales-r405.html>

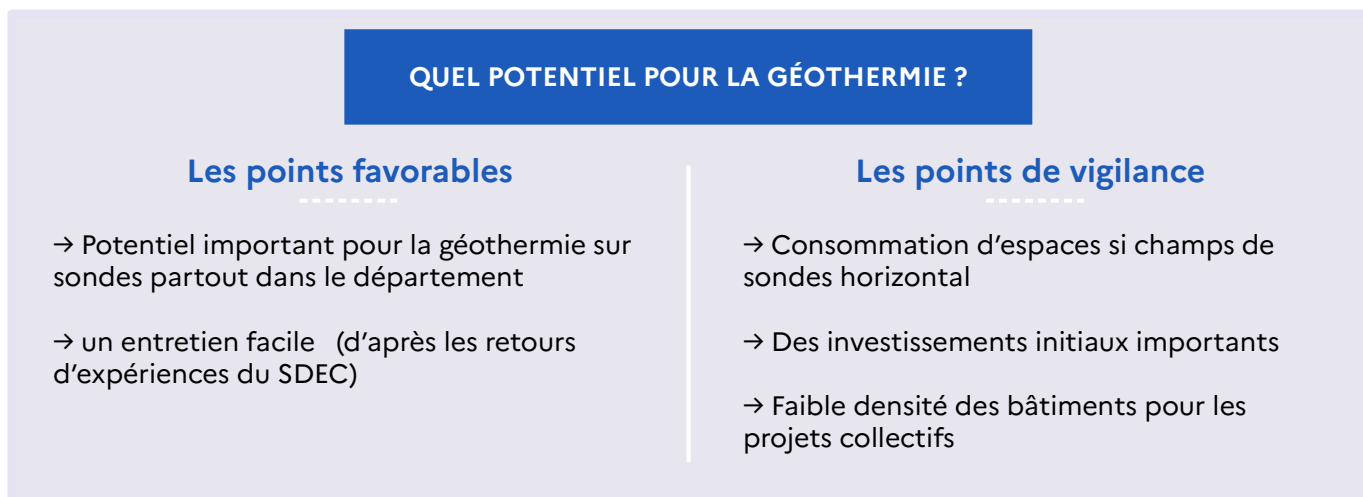


Figure 71 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière géothermique en Creuse

2.6 L'aérothermie

État de la ressource :

Les PAC aérothermiques fonctionnent généralement jusqu'à des températures extérieures de -10 °C, voire moins pour les plus performantes. Le gisement est donc important et exploitable tout le long de l'année, sauf en période de grand froid. Cependant, plus les températures sont froides, moins le système est efficace.

Dynamique de la filière :

Les données dont dispose l'AREC NA ne permet pas de distinguer l'aérothermie de la géothermie. Seules les PAC particuliers et petit collectifs sont précisées. Celles-ci ont augmenté de 5 GWh à 55 GWh entre 2005 et 2018, soit une progression de plus de 3,5 GWh par an (Cf. figure 72).

Évolution de la production des PAC creusoises entre 2005 et 2018

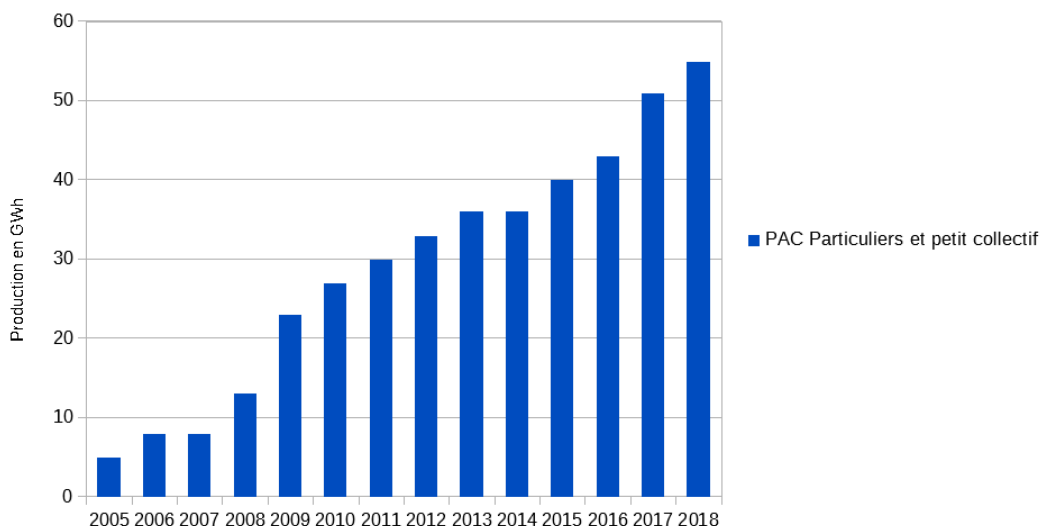


Figure 72 : Évolution de la production des pompes à chaleur creusoises (données AREC)

Pistes de développement de la filière :

Les températures extérieures deviennent plus douces avec le réchauffement climatique, ce qui augmente l'efficacité de l'aérothermie pour chauffer un bâtiment ou un logement.

Synthèse des avantages et inconvénients :

Une PAC aérothermique est simple à installer et ne nécessite pas de grands travaux, comparé à une PAC géothermique.

Elle est également simple à utiliser et à entretenir, et elle peut être réversible afin de rafraîchir un logement ou un bâtiment. Ce fonctionnement en mode réversible consomme cependant plus d'énergie.

Aussi, un autre système de chauffage d'appoint peut être nécessaire pour couvrir les besoins en chauffage d'un foyer en période de grand froid.

Enfin, certains appareils peuvent être bruyants.

QUEL POTENTIEL POUR L'AÉROTHERMIE ?

Les points favorables

- facilité d'installation
- investissement initial modéré

Les points de vigilance

- besoin d'un système de chauffage d'appoint
- moins efficace que la géothermie
- parfois bruyante (selon matériel)

Figure 73 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière aérothermique en Creuse

2.7 L'hydrogène vert

État de la ressource :

L'hydrogène (vert) est un vecteur d'énergie. En effet, la production d'hydrogène vert nécessite de l'électricité renouvelable et de l'eau. La ressource en eau est importante en Creuse mais pourrait être limitée avec le changement climatique. L'électricité renouvelable se développe.

Dynamique de la filière :

Il s'agit d'une filière de 3^e génération qui est amenée à se développer à moyen et long terme en France. Par exemple, un projet est en cours de développement à Saint-Jean-de-Folleville, en Normandie, pour une mise en service prévue en 2023.

Pistes de développement de la filière :

La production d'hydrogène vert par électrolyse* de l'eau est très coûteuse, mais la filière se développe peu à peu et est largement soutenue par l'État français, notamment via le plan de relance.

L'hydrogène vert produit peut servir à différents usages. Il peut alimenter les industries pour leurs processus de production, ou bien servir de carburant.

De plus, la possibilité d'injecter jusqu'à 20 % d'hydrogène dans le réseau de gaz naturel d'ici 2030 peut favoriser le développement de projets.

Synthèse des avantages et inconvénients :

L'hydrogène vert est une solution pour faire face à la variabilité des énergies renouvelables électriques comme l'éolien et le photovoltaïque. En effet, il permet de stocker l'électricité renouvelable.

Le principal inconvénient de l'hydrogène est sa dangerosité. En effet les risques de fuite et d'inflammabilité sont plus importants que pour les autres carburants traditionnels (essence, gaz naturel, etc). Cependant, le risque de formation d'une nappe explosive est plus faible (hors espace confiné), car l'hydrogène se disperse plus rapidement que les autres carburants.

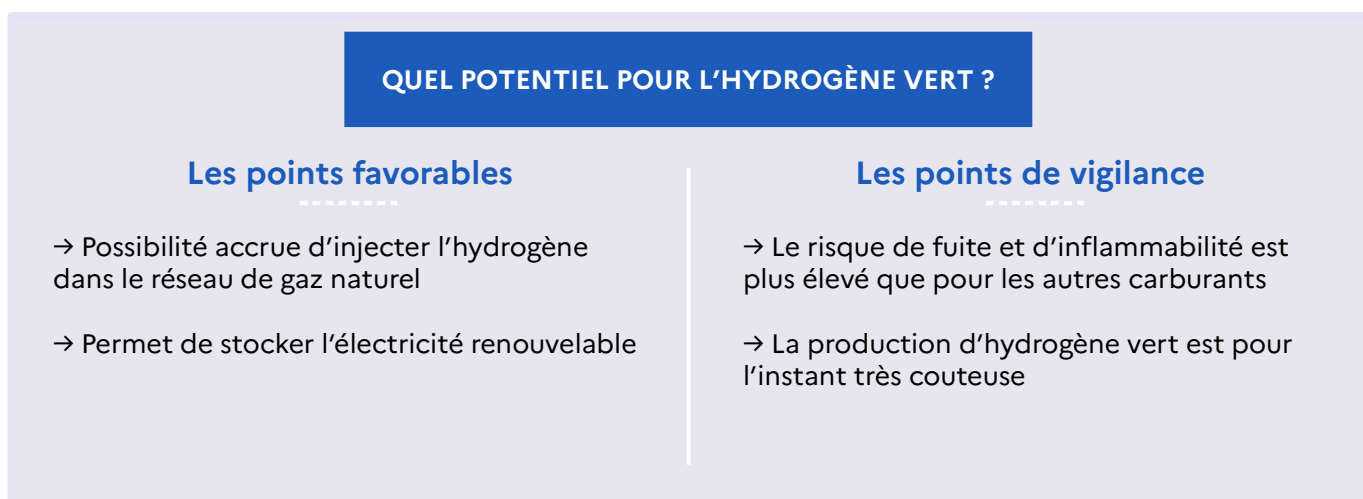


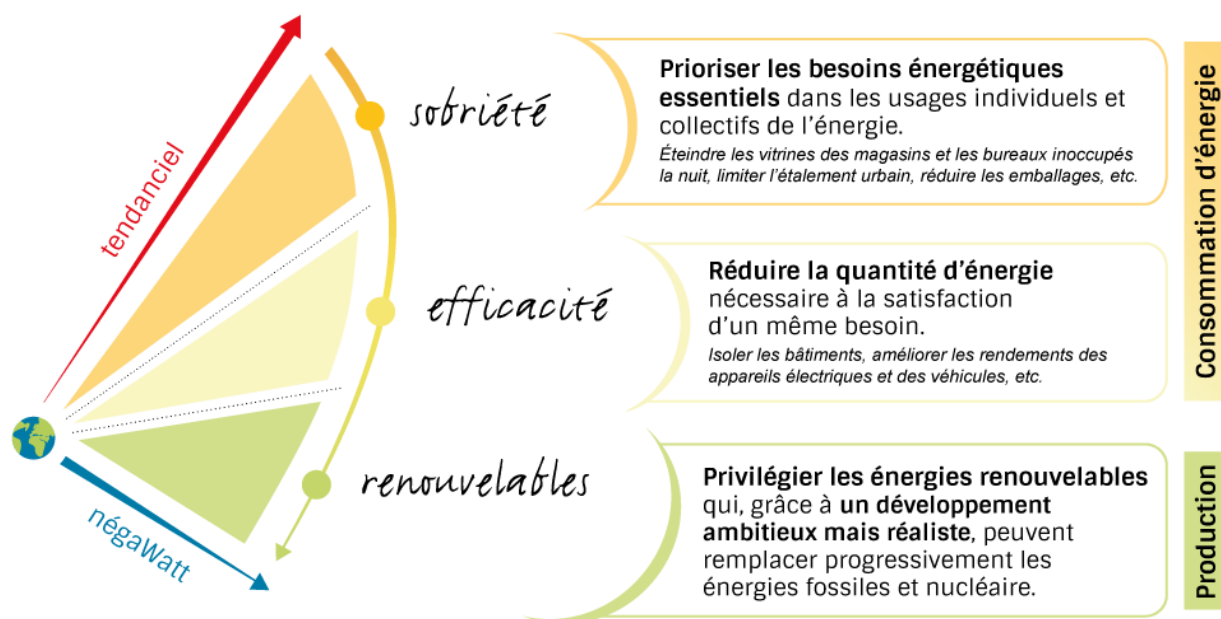
Figure 74 : Synthèse des points favorables et des points de vigilance pour la filière hydrogène vert en Creuse



AXE 3 LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Pour réussir la transition énergétique et ainsi lutter contre le changement climatique et les émissions de gaz à effet de serre, les économies d'énergie représentent un des principaux leviers à activer en priorité. En effet, par définition, une énergie économisée n'est pas à produire (on parle de négaWatt*).

Pour ce faire, les trois piliers de la transition énergétique à combiner sont la sobriété (éviter les gaspillages, moins consommer...), l'efficacité (appareils moins énergivores...) et les énergies renouvelables. Les deux premiers permettent de jouer sur la consommation énergétique et sont au cœur du présent chapitre, tandis que le troisième concerne les modes de production de l'énergie (objet des autres axes du présent schéma).



©Association négaWatt - www.negawatt.org

Figure 75 : Schéma de la démarche négaWatt (source : association négaWatt)

Pour mémoire (cf axe 1 du schéma), avec **3 750 GWh d'énergie finale* consommée en 2017**, le département de la Creuse représente 2,2 % de la consommation énergétique de la région Nouvelle-Aquitaine, ce qui est corrélé à la taille de sa population (2 % de la population régionale).

Comme illustré par la figure ci-après, les besoins énergétiques principaux d'un département rural comme la Creuse se concentrent principalement dans le **secteur résidentiel** (éclairage, chauffage, cuisson) et celui des **transports**. À eux seuls, ces deux secteurs représentent 71 % de la consommation énergétique creusoise, ce qui fait d'eux **les deux principaux « gisements d'économies d'énergie »**, même si les actions d'économies concernent tous les secteurs, industrie et agriculture compris.

Consommation énergétique creusoise en 2017 (en GWh)

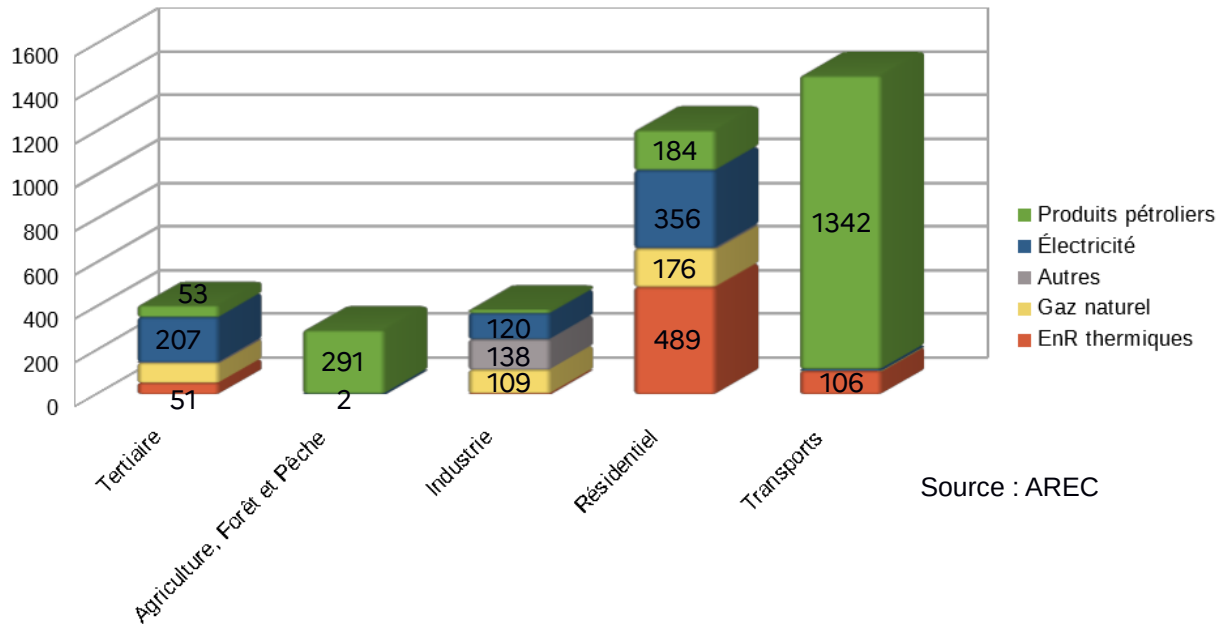


Figure 76 : Consommation énergétique creusoise en 2017 par secteur (données AREC)

Pour rappel (cf introduction), les différents schémas, lois et stratégies (PPE*, SNBC*, SRADDET N-A*...) consacrent tous des parties aux économies d'énergie, avec des objectifs relativement ambitieux tels que :

- la réduction de la consommation d'énergie finale du territoire néo-aquitain de 30 % à 2030 et de 50 % à 2050 par rapport à 2010 (SRADDET N-A) ;
- la disparition des 7 millions de passoires thermiques en France d'ici 2030 (plan de relance) ;
- la rénovation de l'ensemble du parc immobilier au standard bâtiment basse consommation (BBC) d'ici 2050 (Plan climat, SNBC*) ;
- la suppression des passoires thermiques en Nouvelle-Aquitaine d'ici 2025 (SRADDET NA) et la réhabilitation de l'ensemble du parc d'ici 2050 ;
- la réduction des GES de 45 % en 2030 et 75 % en 2050 par rapport à 2010 pour les secteurs résidentiel et tertiaire (SRADDET N-A) ;
- la réduction de 40 % de consommation énergétique des bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m² par rapport à 2010 (décret tertiaire) ;
- pour le secteur des transports, la réduction de la consommation de 34 % à 2030 et 61 % à 2050 et la réduction des GES de 45 % en 2030 et 94 % en 2050 (SRADDET NA).

Les collectivités locales ou EPCI peuvent également s'être fixés des objectifs complémentaires dans le cadre de différents programmes (TEPCV*, TEPOS*, PCAET*, Agenda 21, Charte du PNR...): tous orientent une partie de leurs actions vers les économies d'énergie. Par exemple, au niveau du Syndicat Est-Creuse, le scénario tendanciel, qui tient compte de la dynamique actuelle sur la rénovation du parc existant ainsi que des actions menées par les collectivités, prévoit près de 25 % de réduction de la consommation du territoire à l'horizon 2050 par rapport à 2016 (-15 % à l'horizon 2030), en comptant également les nouvelles constructions (résidentiel et tertiaire). Au niveau du PNR, une réduction de 200 GWh d'énergie à l'horizon 2030 par rapport à 2016 est visée (environ -15 % de réduction).

À noter enfin que dans le cadre du plan de relance, d'importants montants ont été alloués pour la rénovation énergétique des bâtiments publics et privés, la réhabilitation des logements sociaux, ainsi que la transition écologique des TPE/PME :

- 2 Md€ mobilisés sur 2021 et 2022 pour renforcer la rénovation énergétique des ménages ;
- 4 Md€ mobilisés pour la rénovation des bâtiments publics (État, collectivités locales) qui devraient permettre la rénovation d'environ 15 millions de m² de bâtiments ;
- 500 millions d'euros sur 2021 et 2022 pour la rénovation énergétique et la réhabilitation des logements sociaux avec une estimation de 40 000 logements aidés ;
- 200 millions d'euros dès 2021 pour informer et soutenir la transition écologique et la rénovation énergétique des TPE/PME.

3.1 Sobriété : potentiel en Creuse

Plusieurs pistes existent dans les différents domaines pour avancer vers une **sobriété** énergétique qui permet de réduire les consommations d'énergie : réduction des éclairages commerciaux et des éclairages nocturnes des villages et bourgs, amélioration des process industriels, modification de pratiques agricoles... Si le chiffrage du potentiel est difficile à réaliser pour le territoire creusois, ces actions méritent d'être engagées, ne serait-ce que pour les économies sur les factures des personnes ou organisations concernées.

À titre d'illustration, la suppression de l'éclairage nocturne des bourgs entre 23 h et 6 h du matin génère des économies substantielles pour les communes⁴⁰ :

- à Lussac les églises (87), fin 2019, des économies de l'ordre de 6 000 € ont été constatées en 10 mois de mise en place du programme d'extinction, couplé à un changement progressif des lampadaires par des équipements à LED ;

40 Retours d'expériences présentés dans le Magazine de La Souterraine (n°12) lors du lancement de sa campagne « revoir la nuit »

- à Ambazac (87), le dispositif d'extinction mis en place après une période de consultation des habitants a également permis d'économiser 25 000 € par an, qui ont pu être redéployés dans l'action municipale ;
- à Saint-Priest-la-Feuille (23), la démarche d'extinction de l'éclairage nocturne a été initiée en 2012 et la commune, outre les économies financières, souligne également le gain environnemental, sans perte de sécurité pour les habitants.

La ville de la Souterraine (23) a également mis en place la démarche fin 2020, le bilan sera tiré dans les mois et années à venir.

De plus, dans son projet global de labellisation Réserve internationale de ciel étoilé (RICE), le PNRML travaille depuis de nombreuses années à la modernisation et l'extinction de l'éclairage public des communes de son territoire, en partenariat avec le SDEC 23. Aujourd'hui 34 des 41 communes creusoises de son territoire ayant un éclairage public pratique l'extinction (2 communes n'ont pas d'éclairage public).

Concernant le secteur des transports, les potentiels sont plus complexes à estimer, car il s'agit d'aborder la problématique plus globale du fret et de la mobilité. Comment par exemple éviter/diminuer certaines mobilités par le télétravail, des offres de services et de commerces de proximité, le développement de modes doux pour les petits trajets, le covoiturage ou du transport collectif adapté...

À noter qu'une partie de la consommation actuelle est liée au trafic de fret poids lourds qui « traverse » la Creuse. Sur les années 2017 à 2019, entre 4300 et 4700 poids lourds par jour empruntaient la N145 (Données DIRCO⁴¹ de trafic moyen journalier). Le gisement de réduction lié à ce trafic se situe au-delà des limites départementales... À ce titre, citons que la PPE a pour objectif 54 000 poids lourds roulant au GNV en 2028 et que le SRADDET Nouvelle-Aquitaine aborde également cette thématique notamment via ses objectifs 37 (« structurer la chaîne logistique des marchandises, en favorisant le report modal vers le ferré et le maritime et le développement des plateformes multimodales ») et 48 (« réduire les trafics poids lourds en transit international par des itinéraires privilégiés ou obligatoires, péages, autoroutes ferroviaires, autoroutes de la mer, etc. »).

3.2 Efficacité : potentiel en Creuse

Le volet **efficacité** consiste notamment en la rénovation énergétique (isolation) des bâtiments, à commencer par les passoires thermiques * (cf axe 1).

Le potentiel d'économies est conséquent et concerne tous les secteurs : à titre d'illustration pour le secteur résidentiel, si on prend comme hypothèse de calcul la suppression des 22 239 passoires

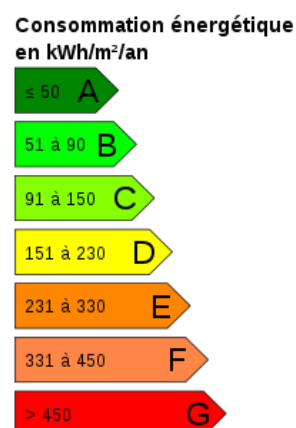


Figure 77 : Étiquette DPE

41 Direction Interdépartementale des Routes Centre-Ouest : <http://www.dir.centre-ouest.developpement-durable.gouv.fr/trafics-annuels-a67.html>

thermiques creusoises⁴² pour les passer à la classe E⁴³ de l'étiquette de Diagnostic de Performance Énergétique (DPE), cela permettrait un gain énergétique de 1,3 GWh/m²/an, ce qui représente à lui seul une économie d'environ 130 GWh/an (avec l'hypothèse d'une surface moyenne de 100 m² par habitation), soit 3,5 % de la consommation.

La même estimation en visant un passage à une classe A (50 kWh/m²/an – niveau de basse consommation), qui est l'objectif annoncé des politiques publiques, donne un gain énergétique de 3,3 GWh/m²/an, ce qui représente une économie d'environ 330 GWh/an (avec toujours l'hypothèse d'une surface moyenne de 100 m² par habitation), soit 8,8 % de la consommation départementale de 2017.

Dispositif DOREMI

Initiée en 2011 par Enertech et l'Institut NégaWatt, Dorémi (dispositif opérationnel de rénovation énergétique des maisons individuelles) est une démarche qui vise à répondre aux objectifs de massification et de rénovation globale performante du logement. Elle propose aux territoires de former les relais locaux à la rénovation globale performante et d'accompagner la structuration de groupements de professionnels.

Le principe de Dorémi est d'accompagner des artisans en facilitant leur groupement et en les formant à la réalisation de rénovation complète au standard des bâtiments basse consommation (BBC). En effet, la réalisation de ce type de rénovation est exigeante et nécessite une réflexion globale. Le niveau de performance attendue demande une attention particulière à l'étanchéité à l'air, à la performance thermique et à l'interface entre les différents corps de métier.

En Creuse, les Communautés de Communes de Creuse Grand Sud et Creuse Sud-Ouest se sont engagées en 2021 dans le programme Dorémi qui conforte leurs projets de territoires centrés sur l'habitat exemplaire. Le programme permet, au travers d'actions concrètes, d'accompagner les particuliers et les professionnels dans la rénovation énergétique du bâti existant et la construction de qualité.

Concrètement, des artisans du territoire se regroupent sur un ou plusieurs projets de rénovation complète de logement de particuliers et bénéficient d'un accompagnement échelonné sur 1 an en majorité sur chantier réel, intégrant une démarche qualité (outils, conseils et prise en charge des tests d'étanchéité).

Le dispositif est en cours de déploiement (information et constitution des groupements) sur le territoire des deux communautés de communes, l'objectif étant de réaliser au moins 3 chantiers/groupements d'ici fin 2022. Les contacts au sein des Communautés de Communes de Creuse Grand Sud et Creuse Sud-Ouest sont détaillés sur le site : <https://creuse-grand-sud.fr/blog/2021/01/05/renovation-basse-consommation-doremi-accompagne-l-es-artisans-du-sud-de-la-creuse/>

Des exemples de rénovation d'une maison de bourg et d'une ferme traditionnelle sont présentés sur le site : <https://www.renovation-doremi.com/fr/proprietaires-la-renovation-performante/>

42 Réparties comme suit : 8 959 classe F et 13 280 classe G

43 En prenant pour hypothèse simplifiée du calcul les consommations énergétiques suivantes pour chaque type : A = 50 kWh/m²/an, E = 280 kWh/m²/an, F = 400 kWh/m²/an et G = 450 kWh/m²/an ainsi qu'un facteur de conversion entre énergie primaire (données du DPE) et énergie finale (données de consommation AREC) pris par défaut à 2,58.

L'**efficacité** concerne également l'installation d'équipements plus performants qui induisent une diminution de la consommation : installation d'une chaudière à condensation à la place d'une vieille chaudière gaz par exemple, ou encore substitution d'une chaudière fioul ou gaz par un système performant basé sur des énergies renouvelables (bois énergie, solaire thermique...).

D'après GRDF, le déploiement des chaudières à condensation dans le résidentiel permet en moyenne un gain énergétique de 24 % de la consommation du logement. Ainsi, entre 2012 et 2019, en Creuse, les opérations de conversion en système gaz performant ont permis un gain en énergie finale de 5,8 GWh par an dans les secteurs résidentiel et tertiaire, ce qui représente au total 772 000 euros d'économie sur la facture.

GRDF indique qu'environ 9 600 logements résidentiels sont chauffés au gaz, dont seulement 10 % seraient équipés de systèmes performants. Le passage de ces installations à des chaudières performantes permettrait des économies d'énergies importantes : un passage à 20 % d'installations performantes permettrait un gain d'environ 4 GWh/an, à 50 % un gain d'environ 16 GWh/an et la conversion de tout le parc existant générerait une économie d'environ 36 GWh/an (soit 1 % de la consommation creusoise actuelle).

Par ailleurs, selon les données INSEE de 2016, environ 3 300 logements sont encore alimentés au fioul. D'après GRDF, au moins 900 d'entre eux se trouvent à proximité d'un réseau de gaz. La conversion de ces logements vers le gaz de ville permettrait un premier gain de 5,4 GWh/an.

Enfin, le remplacement des systèmes de chauffages basés sur les énergies fossiles par des EnR représenterait une économie potentielle de produits pétroliers et gaziers à hauteur de 184 GWh (fioul) et 176 GWh (gaz naturel) (cf axes 1 et 2).

Concernant le secteur des transports, le potentiel est là encore complexe à estimer. Néanmoins, le développement de véhicules électriques, hybrides, au (bio)gaz ou à hydrogène pourra permettre une diminution de la consommation de produits pétroliers.

En agriculture, plusieurs travaux de l'ADEME⁴⁴ proposent des pistes pour maîtriser l'énergie, en agissant au niveau des bâtiments d'élevage, des serres ou encore des engins agricoles... Peuvent être citées notamment : des pratiques du sol simplifiées (labour réduit, travail des sols moins en profondeur), de nouvelles associations de cultures et la réorganisation du parcellaire des exploitations ou encore des technologies économes en énergie dans les bâtiments d'élevage et dans les serres (ventilateurs économes, récupérateur ou échangeur de chaleur, stockage...). L'ADEME indique que ces nombreuses solutions, aussi bien techniques qu'organisationnelles, permettraient de réduire la consommation énergétique du secteur agricole de 26 à 45 % à l'horizon 2050 (selon leur mise en œuvre).

Dans l'industrie, les consommations d'énergie ont diminué de 40 % en 40 ans, grâce notamment à des actions de maîtrise des consommations beaucoup plus soutenues que

44 ADEME : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/2-maitriser-energie-en-agriculture-reference-ademe-8135.pdf> , étude <https://bibliothèque.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/912-agriculture-et-efficacite-energetique.html> ou encore : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/performance-energetique-energies-renouvelables/energie-exploitations-agricoles>

dans les autres secteurs⁴⁵. Si la baisse régulière des consommations d'énergie de l'industrie française s'explique principalement par la crise économique, la délocalisation des secteurs gourmands en énergie, et la réorientation vers des activités d'assemblage (et non plus de production) de biens d'équipement ou même des activités tertiaires, elle reflète également la poursuite des progrès d'efficacité énergétique à l'œuvre depuis des décennies dans les processus de production. Malgré ces efforts, le potentiel technique d'économies d'énergies dans l'industrie demeure encore important, à la fois grâce aux nouvelles performances des moteurs, de l'éclairage et des process spécifiques et par le développement du recyclage.

Une étude du Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie (CEREN) publiée en mai 2020, évalue le gisement net d'économie d'énergie dans l'industrie en France à 64 TWh dont 41 TWh pour l'électricité et 23 TWh pour les combustibles⁴⁶.

3.3 Les outils

3.3.1 Les outils de diffusion et d'information sur la rénovation énergétique

Depuis une vingtaine d'années et la création des premiers espaces info énergies, plusieurs politiques publiques ont été développées pour sensibiliser les particuliers et les aider à financer des travaux de rénovation thermique.

Le réseau FAIRE, est le service public de conseil sur la rénovation énergétique (site « faire.gouv.fr » téléphone : 0 800 808 700). Il permet à tout particulier de disposer d'une information exhaustive sur les dispositifs adaptés à sa situation et peut le mettre en contact avec le conseiller local de référence pour son territoire.

En Creuse pour l'année 2021, ces conseillers locaux sont localisés dans deux structures :

	RENOV 23 Tel : 05 55 51 03 39 - Courriel : renov23@sde23.fr (toutes les communes de Creuse ne relevant pas du PNR de Millevaches / 213 communes)
	Énergie pour demain Tel 05 55 94 77 51 - Courriel : contact@energiespourdemain.fr (toutes les communes de Creuse relevant du PNR de Millevaches)

45 <https://decrypterlenergie.org/peut-on-encore-realiser-des-economies-denergie-dans-lindustrie>

46 <https://www.actu-environnement.com/ae/news/efficacite-energie-industries-bati-process-utilites-11475.php4>

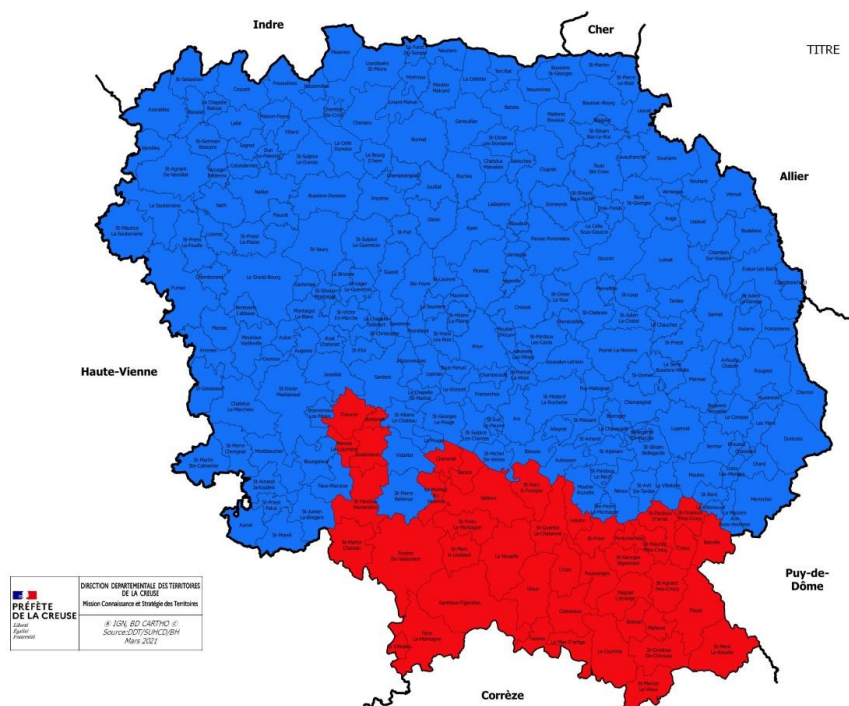


Figure 78 : Carte des structures de conseillers locaux suivant les communes creusoises

Les conseillers FAIRE orientent le particulier vers le.s dispositif.s d'aide.s à la rénovation thermique le.s plus adapté.s à sa situation. Il pourra s'agir du dispositif MaPrimRénov, outil de massification des aides à la rénovation thermique mis en place au niveau national en 2020 par l'Anah. Toutefois, si le projet et la situation fiscale du demandeur le permettent, le conseiller l'orientera sur l'autre dispositif d'aide à la rénovation énergétique de l'Anah, le dispositif Habiter Mieux Sérénité (HMS) et il pourra être accompagné par l'opérateur compétent sur son territoire (cf ci-après).

À compter de 2022, le programme SARE⁴⁷ pour Service d'Accompagnement à la Rénovation Énergétique, sera le service unique d'information locale sur les aides à la rénovation thermique sur tout le territoire. Il sera décliné localement et cofinancé par les collectivités locales, les conseils régionaux et l'ADEME. Il devrait permettre une orientation optimisée des particuliers comme des professionnels vers les dispositifs d'aides les mieux adaptées à leur cas et ainsi faciliter les approches globales de la rénovation énergétique des bâtiments.

Les objectifs du programme SARE sont triples :

- consolider les dispositifs territoriaux existants (espaces conseil FAIRE⁴⁸ par exemple) et les compléter pour couvrir tout le territoire,
- assurer un parcours d'accompagnement complet des particuliers et des professionnels vers la rénovation énergétique,

47 <https://www.ecologie.gouv.fr/sare-service-daccompagnement-renovation-energetique> et <https://www.ademe.fr/sare-service-daccompagnement-a-renovation-energetique>

48 FAIRE : <https://www.faire.gouv.fr/>

- créer une dynamique de rénovation en mobilisant l'ensemble des collectivités territoriales et les professionnels du bâtiment et de l'immobilier.

À noter également les nombreux documents disponibles pour les différents secteurs d'activité (agriculture, industrie...) sur le site de l'ADEME : études, diffusion de retours d'expériences⁴⁹ et de bonnes pratiques...

3.3.2 Les outils d'accompagnement financier

Rénovation des bâtiments privés :

Depuis janvier 2021, le dispositif d'aide **MaPrimeRénov'**⁵⁰ devient le principal outil de l'État d'aide à la rénovation énergétique, ouvert à tous (propriétaires et copropriétaires, occupants ou bailleurs).

MaPrimeRénov' fusionne le Crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE) et les aides de l'Agence nationale de l'habitat (Anah) « Habiter mieux agilité ». Versée à la fin des travaux, elle est attribuée proportionnellement aux ressources des ménages, pour certains types de travaux réalisés par un artisan reconnu garant de l'environnement (RGE).

Le montant de MaPrimeRénov' est calculé en fonction des revenus du foyer (profils identifiés par une couleur, cf tableau ci-après) et du gain énergétique apporté par les travaux de chauffage, d'isolation ou de ventilation⁵¹.

Nombre de personnes composant le ménage	Ménages aux revenus très modestes	Ménages aux revenus modestes	Ménages aux revenus intermédiaires	Ménages aux revenus supérieurs
1	14 879 €	19 074 €	29 148 €	supérieur à 29 148 €
2	21 760 €	27 896 €	42 848 €	supérieur à 42 848 €
3	26 170 €	33 547 €	51 592 €	supérieur à 51 592 €
4	30 572 €	39 192 €	60 336 €	supérieur à 60 336 €
5	34 993 €	44 860 €	69 081 €	supérieur à 69 081 €
par personne supplémentaire	+ 4 412 €	+ 5 651 €	+ 8 744 €	+ 8 744 €

Figure 79 : Plafonds de ressources de MaPrimeRénov' pour les particuliers

49 ADEME : <https://bibliothèque.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/3536-49-exemples-de-bonnes-pratiques-energetiques-en-entreprise-tertiaire-industrie-agriculture.html>

50 www.maprimerenov.gouv.fr

51 <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-aides-financieres-renovation-habitat-2021.pdf>

Plusieurs bonifications complémentaires ont également été mises en place dans le cadre des aides à la rénovation thermique :

- un forfait « rénovation globale » pour encourager les travaux ambitieux qui permettent un gain énergétique de plus de 55 % ;
- un bonus « sortie de passoire » pour accélérer la rénovation des 4,8 millions de logements énergivores (étiquette F ou G) ;
- un bonus « Bâtiment Basse Consommation (BBC) » pour récompenser l'atteinte de l'étiquette énergie B ou A ;
- un forfait « accompagnement à maîtrise d'ouvrage (AMO) », pour les ménages et les copropriétés souhaitant se faire accompagner dans leurs travaux ;
- des aides individuelles pour les ménages aux revenus modestes et très modestes (respectivement de 750 € et 1 500 €), qui sont cumulables avec MaPrimeRénov'/Copropriété.

Les aides à la rénovation thermique peuvent se cumuler avec d'autres aides financières, dont les aides locales, la prime coup de pouce économies d'énergies⁵² et les certificats d'économies d'énergie⁵³ (cf tableau ci-après et paragraphe 3.3.3). Toutefois, le montant cumulé des aides publiques et privées est calculé pour ne pas dépasser 100 % de la dépense.

	MaPrime Rénov'	Éco-prêt à taux zéro	Aides de l'Anah	Aides des collectivités locales	Aides des fournisseurs d'énergie
MaPrime Rénov'		✓	✗	✓ avec un écrêtement de MaPrimeRénov' ^{**}	✓ avec un écrêtement de MaPrimeRénov' [*]
Éco-prêt à taux zéro	✓		✓	✓	✓
Aides de l'Anah	✗	✓		✓	✗
Aides des collectivités locales	✓ avec un écrêtement de MaPrimeRénov' ^{**}	✓	✓		✓
Aides des fournisseurs d'énergie	✓ avec un écrêtement de MaPrimeRénov' [*]	✓	✗	✓	

Figure 80 : Cumul des aides possibles pour les particuliers (guide Ademe – Cf note 49)

52 <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/prime-economies-energie>

53 Certificats d'économie d'énergie (CEE) <https://www.ecologie.gouv.fr/dispositif-des-certificats-deconomies-energie>

* Écrêtement de MaPrimeRénov' de façon à ce que le montant cumulé des aides ne dépasse pas 90 % pour les propriétaires très modestes et 75 % pour les propriétaires modestes.

** Écrêtement de MaPrimeRénov' de manière à ce que le montant cumulé des aides publiques et privées ne dépassent pas 100 % de la dépense

Pour se renseigner sur le montant des aides financières mobilisables, un simulateur en ligne – Simul'aides⁵⁴ – a été ouvert sur le site www.faire.gouv.fr.

Le chèque énergie, l'exonération de la taxe foncière, l'aide des caisses de retraite peuvent également être cumulés aux aides présentées dans le tableau (cf paragraphe 3.3.3).

L'ANAH*, Agence Nationale de l'Habitat⁵⁵ mobilise d'importants moyens pour accompagner l'adaptation nécessaire du parc de logements. Les enveloppes de crédits attribuées par la délégation départementale de l'Anah pour lutter contre l'habitat indigne et la précarité énergétique en Creuse étaient de l'ordre de 1,7 M € en 2017, de 2,8 M € en 2018 et de 3,7 M€ en 2019. Rapportée au nombre de ses habitants, la Creuse est le département le plus soutenu par l'Anah au niveau de la région Nouvelle-Aquitaine.

L'essentiel de ces crédits a été déployé sur le département notamment au travers d'un Programme d'Intérêt Général (PIG) « lutte contre l'habitat indigne et la précarité énergétique » porté par les collectivités et animé par le service habitat du conseil départemental. Sur les trois dernières années, ces crédits ont permis la réalisation de 17,5 M € de travaux pour le compte de 618 ménages.

L'ensemble du territoire départemental est couvert par des opérations programmées de l'Anah qui permettent aux particuliers éligibles aux aides de l'Anah d'être accompagnés dans le cadre de leurs projets. Les subventions sont attribuées via divers dispositifs visant à :

- faciliter le maintien à domicile des personnes âgées et/ou en situation de handicap (Dispositif Habiter Facile) ;
- aider les propriétaires bailleurs, (Dispositif Louer Mieux) ;
- aider les propriétaires occupants à la restauration des logements insalubres (Dispositif Habiter Sain) ;
- aider à la rénovation thermique (Dispositif habiter Mieux Sérénité).

54 <https://www.faire.gouv.fr/aides-de-financement/simulaid>s

55 <https://www.anah.fr/>



Pour faire des travaux de rénovation énergétique dans votre appartement

Habiter mieux sérénité finance 50% de vos travaux avec une aide d'un **maximum de 15 000 euros** et propose une prime pouvant aller jusqu'à 10% des travaux pour un maximum de 3 000 euros, selon vos conditions de ressources.

Une prime de 1 500 euros supplémentaire peut être accordée en cas de sortie d'étiquette énergétique initiale F/G ou en cas d'atteinte d'une étiquette A ou B (basse consommation).



Pour améliorer un logement dégradé ou insalubre

Habiter sain finance jusqu'à la moitié du montant des travaux avec une aide d'un **maximum de 10 000 euros**, selon vos conditions de ressources.



Pour adapter un logement au vieillissement ou au handicap

Habiter facile finance jusqu'à la moitié du montant des travaux avec une aide d'un **maximum de 10 000 euros**, selon vos conditions de ressources.

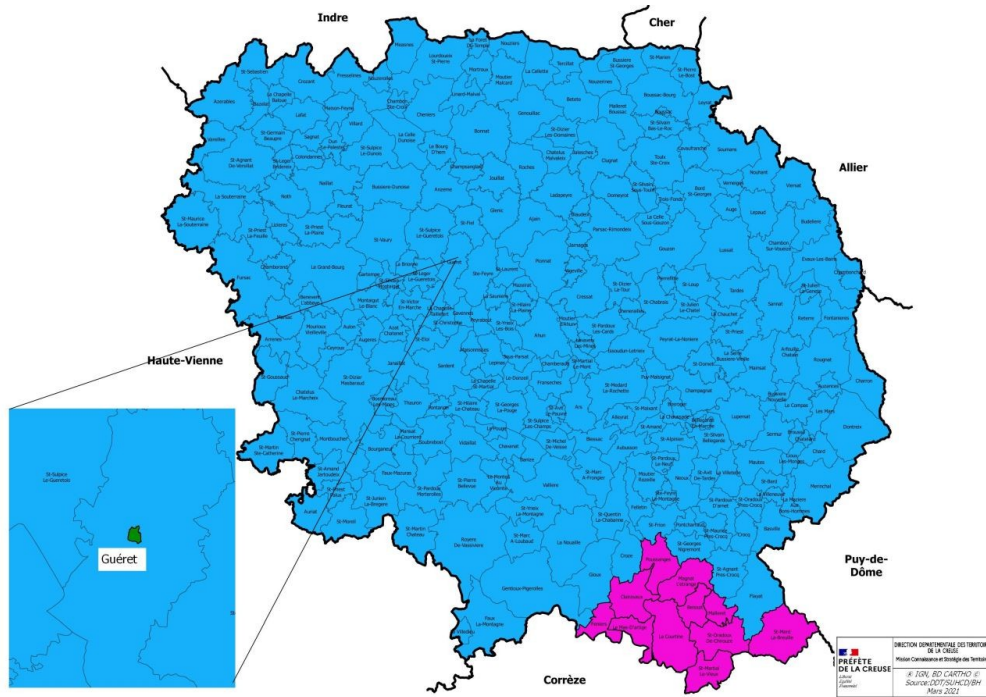


Pour remettre en état un logement avec des travaux plus conséquents

Habiter serein finance jusqu'à la moitié du montant des travaux avec une aide d'un **maximum de 25 000 euros**, selon vos conditions de ressources.

Figure 81 : Les différentes aides de l'ANAH

Ces dispositifs sont territorialisés et disposent chacun d'un Point Relais Info Service chargé d'informer le particulier dans sa zone de compétence :



Service Habitat (CD 23) Tel : 05 87 80 90 30 - Courriel : habitat@creuse.fr (245 communes creusoises)
Délégation Anah de la Creuse: 05 55 51 69 57 - Courriel ddt-anah@creuse.gouv.fr (11 communes creusoises de la communauté de Communes Haute-Corrèze Communauté)
Soliha Limousin Tel 07 49 56 51 42 - Courriel à b.couderc@solihha.fr (centre-ville historique de Guéret)

Figure 82 : Carte des points relais Info Services de l'Anah en Creuse suivant les communes

3.3.3 Les autres outils d'accompagnement

En complément des outils financiers présentés au 3.3.2, des dispositifs fiscaux incitatifs ont été mis en place en matière de rénovation énergétique. Peuvent être cités :

- la TVA à 5,5 % pour les travaux d'amélioration de la qualité énergétique : <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/tva-taux-reduits-travaux> ;
- la réduction d'impôt dite « dispositif Denormandie⁵⁶ » pour les propriétaires bailleurs qui effectuent des travaux représentant au moins 25 % du prix du logement acheté dans une ville bénéficiaire du programme Action Cœur de Ville. Pour la Creuse, seule la ville de Guéret est donc concernée par ce dispositif ;
- l'exonération de la taxe foncière pour les travaux d'économies d'énergie : certaines collectivités exonèrent de taxe foncière les logements qui ont fait l'objet de travaux d'économie d'énergie.

Un guide recense les aides disponibles pour l'année 2021 en matière d'économie d'énergie pour les particuliers : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-aides-financieres-renovation-habitat-2021.pdf>

À signaler également l'existence d'outils plus spécifiques pour certains secteurs d'activité (liste non exhaustive) :

- le plan pour la compétitivité et l'adaptation des exploitations agricoles (<http://agriculture.gouv.fr/plan-competitivite-adaptation-exploitations-agricoles-2014-2020>) ;
- le dispositif « Bon Diagnostic Carbone » lancé en 2021 dans le cadre du plan de relance pour financer à 90 % le diagnostic carbone de tout agriculteur installé depuis moins de 5 ans (<https://agriculture.gouv.fr/le-bon-diagnostic-carbone-du-plan-france-relance-est-desormais-operationnel>) ;
- le plan énergie méthanisation autonomie azote (<http://agriculture.gouv.fr/Plan-Energie-Methanisation>) ;
- des aides et appels à projets état ou région⁵⁷ : Aides territoires : <https://aides-territoires.beta.gouv.fr/>, Aides pour le développement durable en Nouvelle-Aquitaine : <https://aides-dd-na.fr/> ;
- des aides spécifiques dans l'industrie : ADEME, OSEO/BPI, Agence Nationale pour la Recherche... ;
- du soutien aux collectivités concernées par les obligations du dispositif « Eco Énergie Tertiaire⁵⁸ » : <https://www.programme-cee-actee.fr/accueil/cellule-de-soutien/> ; <https://www.banquedesterritoires.fr/ingenierie-territoriale-de-la-renovation-energetique-des-batiments-publics>.

56 <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/reduction-impot-denormandie>.

57 En Nouvelle-Aquitaine : <https://les-aides.nouvelle-aquitaine.fr/recherche> (par secteur : agriculture, économies d'énergie...)

58 https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20064_EcoEnergieTertiaire-4pages-2-1.pdf

3.3.4 Estimation des économies espérées à l'échelle du département à l'horizon 2050

L'ensemble des stratégies, des règles et des solutions possibles précisées aux paragraphes 3.1 et 3.2 relèvent un potentiel d'économie d'énergie important. Cependant, il est difficile de quantifier les économies futures que l'on peut espérer sur le département de la Creuse.

Néanmoins, le SRADDET de Nouvelle-Aquitaine vise à réduire la consommation énergétique de la région de 50 % en 2050 par rapport à 2010 avec des différences suivant les secteurs de consommation (Cf figure 83).

	Consommation en 2010 (en GWh)	Consommation visée en 2030 (en GWh)	Évolution en 2030 par rapport à 2010	Consommation visée en 2050 (en GWh)	Évolution en 2050 par rapport à 2010
Résidentiel et tertiaire	80918	51481	-36,00 %	37237	-54,00 %
Transports	61312	40320	-34,00 %	23912	-61,00 %
Industrie	34616	30688	-11,00 %	23911	-31,00 %
Agriculture	6636	4934	-26,00 %	4424	-33,00 %

Figure 83 : Évolution des consommations énergétiques par secteur visées par le SRADDET NA en 2030 et 2050 par rapport à 2010 en Nouvelle-Aquitaine

Ainsi, si l'on applique ces mêmes trajectoires avec les données creusoises, les économies d'énergie à réaliser sur le département seraient de l'ordre de 1 939 GWh/an à l'horizon 2050 (en prenant en compte la réduction de la consommation liée aux transports), soit une réduction d'environ 52 % de la consommation énergétique de la Creuse. Sans prise en compte du secteur des transports, qui est une problématique particulière en Creuse (et très différente de celle de la région Nouvelle-Aquitaine), il peut être espéré des économies d'énergie de 1 060 GWh/an à l'horizon 2050, soit une réduction d'environ 28 % de la consommation énergétique de la Creuse.

De même, si l'on applique les trajectoires prévues par le scénario tendanciel du Syndicat Est Creuse à la Creuse, une réduction de la consommation d'énergie du département d'environ 24 % peut être espérée entre 2017 et 2050.

Si une forte réduction de la consommation du secteur des transports en Creuse semble difficile en raison de son caractère rural et de la forte dépendance à la voiture, une réduction d'environ 30 % à minima de la consommation énergétique de la Creuse à l'horizon 2050 semble réaliste. En effet, avec la seule suppression des passoires thermiques, une réduction de 3 à 9 % de la consommation d'énergie de 2017 peut être espérée (Cf paragraphe 3.1 « Sobriété »). Avec la rénovation du parc des résidences principales creusoises au standard BBC, il peut être espéré des économies d'énergie de

l'ordre de 760 GWh/an⁵⁹ à l'horizon 2050, soit une réduction d'environ 20 % de la consommation d'énergie 2017 de la Creuse.

Un effort dans tous les secteurs de consommation d'énergie de la Creuse pourrait donc permettre de réduire d'environ 30 % la consommation de la Creuse à l'horizon 2050.

59 Plusieurs hypothèses ont été faites pour estimer ces économies d'énergie. Tout d'abord, les calculs sont basés sur l'ensemble des résidences principales creusoises ayant un DPE (51 069). Il a été considéré que la taille moyenne de ces résidences est de 100 m². Ensuite, concernant la rénovation du parc immobilier au standard BBC, il a été considéré que toutes les résidences principales C, D, E, F et G passent à B. Des valeurs fixes ont été prises pour chaque catégorie du DPE : 50 pour A, 90 pour B, 120 pour C, 190 pour D, 280 pour E, 400 pour F et 450 pour G.



AXE 4 LES ORIENTATIONS DÉPARTEMENTALES

Les orientations départementales présentées dans ce chapitre sont le fruit des échanges entre les membres du groupe de travail sur le schéma des énergies renouvelables de la Creuse, ainsi que des rencontres avec les collectivités locales (EPCI et maires intéressés) menées par la DDT entre juin et septembre 2021. Elles prennent également en compte dans la mesure du possible les contributions exprimées lors des consultations publiques menées sur le projet de schéma des EnR en janvier et octobre 2021⁶⁰.

Il est rappelé en préambule que la réflexion se situe au même horizon que le SRADDET Nouvelle-Aquitaine (2050) et avec les hypothèses suivantes :

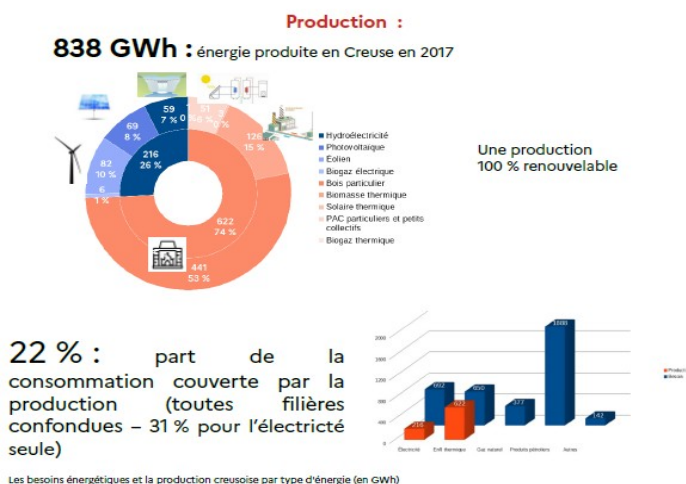
1. il a été recherché au maximum une réduction des consommations énergétiques (économies d'énergie dans tous les secteurs, à hauteur de 30 % par rapport aux données 2017) ;
2. en adressant la question de la consommation énergétique liée aux transports et à la mobilité dans un cadre séparé, de part sa spécificité (consommation de carburants, évolution de la mobilité...).

4.1 Les objectifs départementaux souhaitables

4.1.1 Rappel du bilan énergétique creusois (2017 – cf. Axe 1)



Figure 84 : Chiffres clés du diagnostic énergétique creusois (données AREC de 2017)



60 Les bilans de ces consultations sont consultables

<https://www.creuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Energies-renouvelables/Le-schema-departemental-des-energies-renouvelables>

4.1.2 La question des transports

La question de la production d'énergie correspondant à la consommation de carburants n'est pas simple, notamment par manque de données précises. En effet, les données disponibles, c'est-à-dire une consommation de produits pétroliers représentant 1 342 GWh par an dans le secteur des transports, incluent les trajets qui traversent le département, et en particulier le transport de fret (environ 4 000 poids lourds traversent quotidiennement la Creuse).

Les données énergétiques concernant les déplacements « intra-départementaux » ne sont pas disponibles. Il est donc difficile de réaliser des estimations et des projections sur la production qui pourrait être mise en place pour compenser la consommation énergétique du secteur, même s'il est probable que la part des voitures électriques va sensiblement augmenter dans les années à venir.

Il est tout de même possible d'estimer approximativement la consommation de produits pétroliers liée aux déplacements creusois en soustrayant à la consommation de produits pétroliers la consommation estimée des 4000 poids-lourds qui empruntent quotidiennement la RN 145. Cette consommation annuelle est estimée à 400 GWh/an⁶¹.

On retiendra par conséquent pour la suite de cet axe une consommation de produits pétroliers liée aux déplacements creusois estimée à 950 GWh.

Il ressort également des discussions l'importance de travailler sur la maîtrise énergétique du secteur (limitation des mobilités, développement des modes de transports alternatifs...) en parallèle de la possibilité de produire peut-être à l'avenir localement des carburants (bioGNV, hydrogène vert...).

4.1.3 Les objectifs départementaux

L'objectif départemental qui se dégage des consultations menées est à **minima de produire à l'horizon 2050 autant d'énergies renouvelables que ce qui est consommé annuellement sur le territoire.**

Pour cela, d'après le potentiel d'économies d'énergie en Creuse et les trajectoires prévues à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine ou du Syndicat Mixte Est Creuse Développement, **une réduction d'au moins 30 % de la consommation énergétique creusoise est visée à l'horizon 2050 par rapport à 2017** (Cf. Axe 3).

Ainsi, sur la base des données 2017 et en prenant en compte une réduction de 30 % de la consommation énergétique creusoise, cela signifie qu'il faudrait produire, au niveau du département :

61 Hypothèses : consommation moyenne de 30 L/100 km par poids-lourd avec un carburant de pouvoir calorifique moyen de 36 000 kJ/L, soit 0,01 MWh/L.

Filière	Production 2017 (GWh)	Consommation 2017 (GWh)	Consommation réduite de 30 % (GWh)	EnR « À produire » (GWh)
Électricité	216	692	485	269
Thermique	622	649	454	0
Gaz Naturel	0	377	264	264
Produits pétroliers (tous secteurs hors transports)	0	546	382	382
Produits pétroliers (estimation pour secteur des transports sans le fret / cf 4.1.2)	0	950	665	665
Autres (non précisé)	0	142	100	100

Figure 85 : Quantités d'énergies renouvelables à produire par secteur pour atteindre une production énergétique égale à la consommation en Creuse à l'horizon 2050

Sans prise en compte de la consommation de produits pétroliers liée au secteur des transports, mais en tenant compte des 30 % d'économies d'énergies, **il faudrait donc produire environ 1 015 GWh d'énergies renouvelables de plus que 2017 pour atteindre les niveaux de consommation à l'échelle du département à l'horizon 2050. Avec le secteur des transports, il faudrait produire environ 1 680 GWh de plus.**

Pour atteindre cet objectif, il ressort des travaux menés qu'il est important de se baser sur un **mix énergétique de production** pour palier les avantages et inconvénients de chaque filière de production en termes de consommation d'espace, intermittence de production, impacts visuels et environnementaux, disponibilité de la ressource, etc. Aucune filière n'est rejetée a priori, sachant que les projets doivent être développés de manière à s'intégrer dans le territoire.

Nota : les scénarios développés ci-après intègrent la réduction souhaitée des consommations. La question de « l'effet rebond », c'est-à-dire une compensation totale ou partielle des économies d'énergie espérées par une augmentation des consommations à cause de changements de comportements, n'a pas pu être intégrée dans le schéma par manque de données chiffrées sur ce phénomène. De même, la possible augmentation de consommation par le développement de la population (nouveaux arrivants) ou de nouveaux usages (mobilités électriques...) n'a pas été intégrée dans les scénarios du schéma par manque de données. Toutefois, le tableur mis à disposition avec le schéma permet de créer des scénarios de production qui correspondraient à une augmentation de la consommation d'énergie sur le territoire.

Les grandes orientations qui se sont dessinées lors des échanges sont :

- photovoltaïque : éviter les terres agricoles, naturelles et forestières et privilégier les toitures et terrains anthropisés, en veillant à la compatibilité des projets avec les possibilités de raccordement au réseau électrique ;
- développer la petite hydroélectricité (moulins existants) et entretenir les centrales hydrauliques existantes ;
- développer raisonnablement l'éolien dans le respect des paysages ;
- développer les smart grids (cf axe 1) qui peuvent permettre une meilleure gestion des réseaux en adaptant l'offre et la demande (visibilité et adaptation des flux) ;
- assurer une gestion durable de la ressource bois-énergie ;
- développer la géothermie (GMI) et le solaire thermique ;
- développer la filière gaz avec la méthanisation d'injection (en veillant à limiter au maximum l'usage de cultures dédiées), la gazéification et l'hydrogène vert.

Ces orientations ont été reprises et précisées le cas échéant à la partie 4.3.

4.2 Différents scénarios

Les scénarios présentés dans cette partie ne sont que des exemples et reposent sur des hypothèses simples (Cf. annexe 3) sans prendre en compte les possibles évolutions technologiques des filières EnR (par exemple, il est considéré que chaque éolienne a une puissance de 2 MW alors que certaines ont une puissance de 3 voire 4 MW aujourd'hui). Ils ont pour objectif d'illustrer ce que représente l'atteinte des objectifs présentés au paragraphe 4.1.3. en se basant autant que possible sur des données creusoises issues du diagnostic (Cf. axe 1).

4.2.1 Scénarios sans prise en compte de la consommation des produits pétroliers liée aux transports

Pour atteindre les objectifs départementaux présentés au 4.1.3 (incluant 30 % de réduction des consommations, mais sans prise en compte de la consommation des produits pétroliers liée aux transports), différents scénarios sont envisageables suivant les grandes filières d'énergie (filiale électrique, thermique et gaz).

→ Filiale électrique :

Comme détaillé dans l'annexe 3, les hypothèses prises sont les suivantes :

- toute la consommation relevant de la catégorie « autres » des données issues de l'AREC devra être couverte par de l'électricité renouvelable, ce qui représente 100 GWh ;
- un tiers de la consommation correspondant à l'usage des produits pétroliers (hors secteur transport) devra être couverte par de la production d'électricité renouvelable à l'horizon 2050, ce qui représente 127 GWh.

Ajoutés aux 268 GWh de différence entre consommation électrique réduite de 30 % et production d'électricité renouvelable, l'ensemble représente 495 GWh d'électricité renouvelable à produire afin de compenser à l'horizon 2050 la consommation d'électricité de la Creuse.

Filière électrique (495 GWh à produire)		Remarques
Scénario 1 (tout éolien)	108 éoliennes de 2 MW	Développement non raisonné de l'éolien – pas de mix énergétique
Scénario 2 (tout PV au sol)	26 parcs au sol de 25 ha (15 MWc/parc) (consommation d'espace totale de 650 ha ⁶²)	Scénario conduisant à une forte consommation d'espaces – pas de mix énergétique
Scénario 3 (mix sans hydro)	12 parcs au sol de 25 ha (consommation d'espace totale de 300 ha) 52 éoliennes de 2 MW 150 hangars PV de 850 m ² (0,1 MW) 4 méthaniseurs en cogénération de 0,28 MWe	Non exploitation du potentiel hydroélectrique
Scénario 4 (mix avec 20 centrales hydro)	12 parcs au sol de 25 ha 37 éoliennes de 2 MW 550 hangars PV de 850 m ² 10 méthaniseurs en cogénération de 0,28 MWe 10 centrales hydroélectriques de 0,2 MW	Exemple de mix énergétique qui limite le nombre d'éoliennes et de parcs photovoltaïques au sol, sous réserve de la possibilité réelle de développement de l'hydroélectricité
Scénario 5 (mix avec 50 centrales hydro et sans éolien)	22 parcs au sol de 25 ha 0 éolienne 400 hangars PV de 850 m ² 2 méthaniseurs en cogénération 20 centrales hydroélectriques	Mix énergétique sans éolien – scénario ambitieux pour l'hydroélectricité – scénario qui implique une forte consommation d'espaces liée au nombre important de parcs photovoltaïques au sol

Figure 86 : Scénarios de développement des EnR électriques pour atteindre les objectifs départementaux, avec prise en compte d'une réduction de la consommation d'énergie de la Creuse de 30 % à l'horizon 2050 (hors compensation des produits pétroliers liés au secteur des transports)

Le scénario 4 est un exemple de mix énergétique qui va dans le sens du développement souhaité à l'échelle du département, l'ensemble des modes de production étant

62 La consommation d'espaces est calculée sur la base des données 2017 (ratio d'environ 1,6 ha/MWc). Ce ratio diminuera probablement sous les 1 ha/MWc d'ici 2050 avec l'évolution des technologies.

représenté. Cela permet par exemple de limiter le nombre d'éoliennes comme le nombre de parcs photovoltaïques au sol et donc la consommation d'espaces. D'autres scénarios de mix énergétique peuvent être réalisés, ces scénarios n'étant que des illustrations.

→ Filière gaz :

En 2017, la Creuse a consommé 377 GWh de gaz naturel et n'a pas produit de gaz renouvelable. Avec une réduction de 30 %, cette consommation serait de 264 GWh.

De plus, comme détaillé dans l'annexe 3, il a été pris comme hypothèse qu'un tiers de la consommation correspondant à l'usage des produits pétroliers (hors secteur transport) devra être couverte par de la production de gaz renouvelable à l'horizon 2050, ce qui représente 127 GWh.

Ainsi, il est estimé qu'il faudrait produire environ 391 GWh de gaz renouvelable afin de compenser la consommation de gaz de la Creuse à l'horizon 2050.

Filière gaz (391 GWh à produire)		Remarques
Scénario 1 (tout méthaniseurs en injection)	30 méthaniseurs en injection produisant 150 Nm ³ /h chacun	Scénario ambitieux qui semble difficilement réalisable pour des raisons d'approvisionnement et de possibilités d'injection
Scénario 2 (méthaniseurs et usines de pyrogazéification)	10 méthaniseurs en injection produisant 150 Nm ³ /h chacun 6 usines de pyrogazéification produisant 500 Nm ³ /h.	Scénario peut-être réalisable à l'horizon 2050 (selon le développement de la pyrogazéification). À noter que les premiers projets de pyrogazéification étudiés en France sont entre 500 Nm ³ /h et 1 000Nm ³ /h.

Figure 87 : Scénarios de développement des filières de gaz renouvelable pour atteindre les objectifs départementaux, avec prise en compte d'une réduction de la consommation d'énergie de la Creuse de 30 % à l'horizon 2050 (hors compensation des produits pétroliers liés au secteur des transports)

Nota : La filière hydrogène vert (power-to-gas) est en phase de démonstration : il n'est donc pas possible d'intégrer cette filière dans les scénarios en raison du manque de données.

→ Filière thermique :

Au niveau de la filière thermique, les données fournies par l'AREC NA précisent que la Creuse a consommé 649 GWh d'EnR thermique en 2017 qui, de fait, est assurée par de la production d'EnR thermique (chaudières collectives, bois particulier, etc). Les autres moyens de chauffage (chauffage électrique, gaz, etc) sont associés à la consommation

d'électricité ou de gaz naturel et sont donc pris en compte dans les filières électrique et gaz. Par ailleurs, il a été retenu comme hypothèse qu'un tiers de la consommation des produits pétroliers hors transports devra être couverte par de la production de chaleur renouvelable à l'horizon 2050, soit 127 GWh.

Ainsi, il est estimé qu'il faudrait produire environ 127 GWh de chaleur renouvelable afin de compenser la totalité de la consommation d'énergie thermique de la Creuse à l'horizon 2050.

Filière thermique (127 GWh à produire)		Remarques
Scénario 1 (tout chaufferies bois)	35 chaufferies bois de 0,65 MW	Pas de mix énergétique
Scénario 2 (chaufferies bois et géothermie individuelle)	28 chaufferies bois de 0,65 MW 900 petites unités (3 forages de 100 ml chacun) équivalent à environ 2000 maisons individuelles chauffées en géothermie	Mix avec chaufferies collectives et géothermie
Scénario 3 (chaufferies bois, géothermie individuelle, méthaniseurs en cogénération)	23 chaufferies bois de 0,65 MW 900 petites unités (3 forages de 100 ml chacun) équivalent à environ 2000 maisons individuelles chauffées en géothermie 10 méthaniseurs en cogénération de 0,29 MWth	Mix thermique avec chaufferies, géothermie et méthaniseurs en cogénération

Figure 88 : Scénarios de développement des EnR thermiques pour atteindre les objectifs départementaux, avec prise en compte d'une réduction de la consommation d'énergie de la Creuse de 30 % à l'horizon 2050 (hors compensation des produits pétroliers liés au secteur des transports)

Nota : Le solaire thermique n'a pas été intégré à ces scénarios en raison du manque de données précises sur cette filière.

4.2.2 Scénarios avec prise en compte de la consommation des produits pétroliers liée aux transports

Pour atteindre les objectifs départementaux présentés au 4.1.3 en prenant en compte la consommation des produits pétroliers liée aux transports telle que calculée au paragraphe 4.1.2 (c'est-à-dire sans la consommation estimée correspondant aux poids lourds traversant le département), 665 GWh d'énergie supplémentaire seraient à produire par rapport aux scénarios du 4.2.1 (consommation de 950 GWh de produits pétroliers liée au secteur des transports réduite de 30 %).

Une hypothèse supplémentaire est prise dans ce cas : il sera considéré que la consommation de produits pétroliers liée aux transports devra être couverte à égalité par de la production d'électricité renouvelable (333 GWh) et par du gaz renouvelable (332 GWh).

→ **Filière électrique :**

Avec ces hypothèses, il faudrait produire 828 GWh d'électricité renouvelable de plus à l'horizon 2050 :

Filière électrique (828 GWh à produire)		Remarques
Scénario 1 (tout éolien)	180 éoliennes de 2 MW	Développement non raisonné de l'éolien – pas de mix énergétique
Scénario 2 (tout PV au sol)	43 parcs au sol de 25 ha (15 MWc/parc) (consommation d'espace totale de 1 075 ha)	Scénario qui implique une forte consommation d'espaces – pas de mix énergétique
Scénario 3 (mix sans hydro)	22 parcs au sol de 25 ha 78 éoliennes de 2 MW 400 hangars PV de 850 m ² (0,1 MW)	Non exploitation du potentiel hydroélectrique
Scénario 4 (mix avec 20 centrales hydro)	25 parcs au sol de 25 ha 58 éoliennes de 2 MW 400 hangars PV de 850 m ² 10 centrales hydroélectriques de 0,2 MW 10 méthaniseurs en cogénération de 0,28 MWe	Mix énergétique qui limite le nombre d'éoliennes et de parcs photovoltaïques au sol
Scénario 5 (mix avec 50 centrales hydro et sans éolien)	39 parcs au sol de 25 ha 0 éolienne 400 hangars PV de 850 m ² 20 centrales hydroélectriques 0 méthaniseurs en cogénération de 0,28 MWe	Mix énergétique sans éolien – scénario ambitieux pour l'hydroélectricité – scénario qui implique une forte consommation d'espaces liée au nombre important de parcs photovoltaïques au sol

Figure 89 : Scénarios de développement des EnR électriques pour atteindre les objectifs départementaux, avec prise en compte d'une réduction de la consommation d'énergie de la Creuse de 30 % à l'horizon 2050 (avec compensation des produits pétroliers liés au secteur des transports – Cf. paragraphe 4.1.2)

→ **Filière gaz :**

Pour la filière gaz, il faudrait produire environ 724 GWh de gaz renouvelable à l'horizon 2050 afin d'atteindre les orientations départementales :

Filière gaz (724 GWh à produire)		Remarques
Scénario 1 (tout méthaniseurs)	55 méthaniseurs en injection produisant 150 Nm ³ /h chacun	Scénario très ambitieux qui semble difficilement réalisable pour des raisons d’approvisionnement et de possibilités d’injection
Scénario 2 (méthaniseurs et usines de pyrogazéification)	30 méthaniseurs en injection produisant 150 Nm ³ /h chacun 10 usines de pyrogazéification produisant 500 Nm ³ /h.	Scénario ambitieux pour la méthanisation. À noter que les premiers projets de pyrogazéification étudiés en France sont entre 500 Nm ³ /h et 1 000Nm ³ /h.

Figure 90 : Scénarios de développement des filières de gaz renouvelable pour atteindre les objectifs départementaux, avec prise en compte d’une réduction de la consommation d’énergie de la Creuse de 30 % à l’horizon 2050 (avec compensation des produits pétroliers liés au secteur des transports – Cf. paragraphe 4.1.2)

Nota : La filière hydrogène vert (power-to-gas) est en phase de démonstration : il n’est donc pas possible d’intégrer cette filière dans les scénarios en raison du manque de données.

→ **Filière thermique :**

Sur la base des mêmes hypothèses que pour le paragraphe 4.2.1, il est estimé qu’il faudrait produire environ 127 GWh de chaleur renouvelable afin de compenser la totalité de la consommation d’énergie thermique de la Creuse à l’horizon 2050.

Filière thermique (127 GWh à produire)		Remarques
Scénario 1 (tout chaufferies bois)	35 chaufferies bois de 0,65 MW	Pas de mix énergétique
Scénario 2 (chaufferies bois et géothermie individuelle)	28 chaufferies bois de 0,65 MW 900 petites unités (3 forages de 100 ml chacun) équivalent à environ 2000 maisons individuelles chauffées en géothermie	Mix avec chaufferies collectives et géothermie
Scénario 3 (chaufferies bois, géothermie individuelle, méthaniseurs en cogénération)	23 chaufferies bois de 0,65 MW 900 petites unités (3 forages de 100 ml chacun) équivalent à environ 2000 maisons individuelles chauffées en géothermie 10 méthaniseurs en cogénération de 0,29 MWth	Mix thermique avec chaufferies, géothermie et méthaniseurs en cogénération

Figure 91 : Scénarios de développement des EnR thermiques pour atteindre les objectifs départementaux, avec prise en compte d’une réduction de la consommation d’énergie de la Creuse de 30 % à l’horizon 2050

Nota : Le solaire thermique n'a pas été intégré à ces scénarios en raison du manque de données précises sur cette filière.

4.3 Déclinaisons par filière et gestion des réseaux

Cette partie vise à illustrer, filière par filière, ce que peut représenter le développement d'un mix énergétique afin d'atteindre l'autosuffisance énergétique à l'échelle du département (avec prise en compte des produits pétroliers liés aux transports et des 30 % d'économies d'énergie espérés). Les fourchettes indiquées peuvent varier suivant si l'on privilégie un mode de production par rapport à un autre dans le mix énergétique. Un ensemble de préconisations est également indiqué afin de raisonner et d'accompagner le développement de chaque filière. Ces préconisations sont décrites à ce stade en quelques lignes. Elles feront l'objet de développement ultérieur dans le cadre des travaux du pôle EnR au titre de la mise en œuvre et du suivi du présent schéma.

Les réseaux intelligents (smart grids) sont également développés dans cette partie dans la mesure où ils permettent d'optimiser la production, la distribution et la consommation d'énergie.

4.3.1 Préconisations générales

→ Inciter au développement de projets participatifs ou citoyens :

Le développement de projets participatifs peut permettre aux territoires de maximiser les retombées économiques sur les territoires. De plus, le développement de projets citoyens permet à la population locale et/ou aux collectivités de maîtriser la gouvernance de ces projets.

→ Inclure des zones de développement des EnR (et des réseaux correspondants) dans les documents d'urbanisme :

La création de zones spécifiques pour le développement des EnR dans les documents d'urbanisme de type PLU(i) permet de cibler les lieux où leur développement est préféré par la collectivité (Cf axe 6). Réalisé en amont, ce zonage permet donc d'orienter l'implantation des projets EnR au regard des objectifs et enjeux locaux.

→ Prévoir des règles d'urbanisme favorables à la construction passive :

Il s'agit, par exemple, de ne pas aligner systématiquement les nouvelles constructions sur la rue, ou de ne pas contraindre l'inclinaison des toitures, afin de permettre des

conditions idéales d'un point de vue énergétique (exposition des baies vitrées au soleil, inclinaison optimale des panneaux solaires en toiture, etc).

→ Inciter aux économies d'énergie auprès de différents publics (écoles, industriels, habitants...) :

L'incitation aux économies d'énergie peut accélérer la réduction de la consommation énergétique de la Creuse afin d'atteindre l'autosuffisance énergétique à l'échelle du département à l'horizon 2050.

→ Inciter à une rénovation ou à un complément de l'isolation avant de s'engager dans un changement de mode de chauffage :

Mieux isoler son logement ou bâtiment (ou le rénover entièrement) avant de changer de mode de chauffage est important afin de réduire les pertes d'énergie. Les besoins calorifiques du logement seront par conséquent moindres, de même que la facture d'énergie.

→ Inciter les porteurs de projets à concerter les communes et communautés de communes avant de cibler un terrain en particulier :

Les projets EnR industriels (parcs photovoltaïques, parcs éoliens, unités de méthanisations...) ont un impact sur les territoires d'implantation et la vie de ces territoires. Il est donc indispensable que les porteurs de projets concertent les communes et communautés de communes concernées avant de cibler un terrain en particulier, afin de trouver un endroit qui est propice au développement du projet et qui est le moins impactant possible pour le territoire (Cf. axe 5).

→ Proposer systématiquement un passage en Commission Opérationnelle de Présentation des Projets (COPP) pour les projets connus :

S'il s'agit d'une commission non réglementaire, la COPP permet toutefois d'augmenter la transparence et la visibilité des projets, et de mieux identifier les enjeux locaux des projets EnR industriels.

→ Réaliser un annuaire des artisans et industriels des EnR, ainsi que des acteurs impliqués dans les EnR en Creuse :

La réalisation d'un tel annuaire peut notamment favoriser les contacts entre les clients et professionnels du domaine des EnR.

→ **Développer la formation (sensibilisation aux EnR à destination des étudiants) :**

Le développement de formations sur les énergies renouvelables, notamment à destination des étudiants, permettrait de mieux faire connaître les énergies renouvelables ainsi que leur rôle dans la transition écologique. Cela pourrait également permettre de développer des compétences locales afin de disposer d'une main d'œuvre locale dans ce domaine.

→ **Développer les EnR dans le respect des principes du développement durable :**

Il s'agit de bien prendre en compte, dans le développement d'un projet, tous les enjeux liés à un projet EnR, qu'ils soient économiques (production d'énergie, retombées économiques sur les territoires...), environnementaux (énergie renouvelable, impact sur la biodiversité...) et sociaux (impact sur la vie des territoires...).

4.3.2 La filière biomasse

Au niveau de la filière biomasse, et sur la base des scénarios de mix énergétique présentés en 4.2.2, le développement d'un mix énergétique complet pour atteindre une autosuffisance énergétique à l'horizon 2050 (secteur des transports compris) consisterait en la création d'environ :

- 23 chaufferies collectives de 0,65 MW ;
- 10 méthaniseurs en cogénération de 0,28 MWe et 0,29 MWth ;
- 30 méthaniseurs en injection de 150 Nm³/h ;
- 10 unités de gazéification de 500 Nm³/h.

Préconisations :

→ **Alimenter les chaufferies collectives avec du bois local et labellisé haies / gestion durable des forêts :**

Au niveau du bois énergie, il est important que l'alimentation des chaufferies collectives se fasse avec du bois local, provenant d'un rayon maximal de 100 km maximum et labellisé haies ou gestion durable des forêts afin de garantir une gestion durable de la ressource. Ces critères pourront par exemple être inscrits dans les cahiers des charges des chaufferies.

→ **Effectuer un travail / accompagnement sur la gestion durable de la ressource en bois :**

Afin de travailler notamment sur la structuration de la filière bois autour de la gestion durable de la ressource, la création d'un groupe de travail permettrait de mettre en relation les propriétaires forestiers, exploitants, transformateurs et utilisateurs.

De plus, la valorisation des haies pourrait être suivie dans le cadre du pôle EnR de la Creuse.

→ **Identifier les bâtiments « gros consommateurs » d'énergie non renouvelable :**

Afin de permettre le développement de chaudières collectives (ou autre EnR thermiques) et de réseaux de chaleur, un repérage des bâtiments « gros consommateurs » ainsi qu'une rencontre des collectivités ou entreprises propriétaires pourraient être réalisés.

→ **Suivre et accompagner les projets de méthanisation :**

Un retour d'expérience pourrait être réalisé sur les méthaniseurs existants (ou construits prochainement) en Creuse, ainsi que sur des méthaniseurs d'injection du biogaz installés dans les départements limitrophes. Celui-ci permettrait d'analyser leur gestion et leur rendement, et ainsi de mieux conseiller les porteurs de projet dans le développement de futurs projets sur le territoire. Les projets de cogénération pourront notamment être incités à mieux valoriser la chaleur produite.

4.3.3 La filière hydroélectrique

Au niveau de la filière hydroélectrique, l'atteinte des objectifs départementaux consisterait en la création d'environ 10 micro-centrales hydroélectriques de 0,2 MW (sans prise en compte de l'optimisation des centrales existantes).

Préconisations :

→ **Travailler sur l'entretien et l'optimisation des ouvrages existants :**

Une rencontre des producteurs pourrait être organisée afin d'analyser les rendements des centrales hydro-électriques et de travailler sur des solutions d'optimisation, notamment dans le cadre des renouvellements de concession.

→ Réaliser un document d'information sur le petit hydraulique à destination des élus et propriétaires de moulins :

La réalisation d'un document d'information sur les aspects techniques et réglementaires pourrait aider au développement du petit hydraulique en Creuse.

→ Réaliser une étude sur le potentiel de la petite hydroélectricité en Creuse :

La réalisation d'une étude sur le potentiel de la petite hydroélectricité en Creuse permettrait d'identifier les pistes de développement de cette filière, en cohérence avec les autres usages de la ressource en eau, et de favoriser son développement.

4.3.4 La filière solaire

Au niveau de la filière solaire, le développement d'un mix énergétique complet pour atteindre une autosuffisance énergétique à l'horizon 2050 consisterait en la création d'environ :

- 25 parcs photovoltaïques au sol de 15 MWc (cela représente environ entre 625 ha de consommation d'espaces) ;
- environ 800 hangars agricoles avec toiture PV de 850 m².

Préconisations :

→ Renforcer prioritairement le développement du photovoltaïque sur toiture :

Les parcs photovoltaïques au sol étant très consommateurs d'espaces et les surfaces de terrains anthropisés ou dégradés étant faibles en Creuse, le développement du photovoltaïque sur toiture (toitures de particuliers, hangars agricoles, bâtiments collectifs, entreprises, ombrières, etc) devrait être privilégié.

Pour cela, un guide pour l'intégration du photovoltaïque sur le patrimoine bâti pourrait être élaboré avec les parties prenantes concernées (architecte des bâtiments de France, SDIS, paysagiste conseil...).

→ Inciter au développement de cadastres solaires :

Le développement de cadastres solaires sur le département permettra d'identifier le potentiel du photovoltaïque en toiture et du solaire thermique et donc de dynamiser leur développement.

→ Inciter au développement de projets innovants pour les projets sur terres agricoles :

Les projets agrivoltaïques qui se développent doivent coupler la production d'électricité renouvelable avec une véritable activité agricole. Si aujourd'hui, seule une production ovine est majoritairement développée sous les panneaux photovoltaïques, il pourrait être intéressant d'inciter les projets à innover, par exemple en développant le maraîchage avec des serres photovoltaïques.

→ Informer les particuliers sur le potentiel du solaire thermique :

Si le potentiel du solaire thermique peut être identifié grâce aux cadastres solaires, les particuliers connaissent généralement moins cette filière que le photovoltaïque. Il s'agit donc d'informer sur les atouts et inconvénients de cette filière.

4.3.5 La filière éolienne

Concernant l'éolien, environ 58 éoliennes de 2 MW seraient nécessaires, en plus de celles installées en 2017, pour l'atteinte des objectifs départementaux, dans le cas d'un scénario de mix énergétique.

Préconisations :

→ Réaliser une étude « plan paysage éolien » :

La réalisation d'une étude « plan paysage éolien » pourrait permettre de définir des paysages adaptés, préserver les paysages emblématiques et rédiger des recommandations d'implantation. Elle permettrait ainsi d'alimenter les documents d'urbanisme et d'orienter les porteurs de projets quant à l'aspect paysager des projets.

À noter que l'instruction du gouvernement du 26 mai 2021 relative à la planification territoriale et l'instruction des projets éoliens rappelle l'importance de développer l'éolien en France, et demande aux Préfets de région de réaliser une cartographie des zones favorables au développement de l'éolien afin d'atteindre les objectifs de la PPE.

→ Inciter les porteurs de projets à définir l'implantation des éoliennes en concertation avec les communes et communautés de communes concernées :

Dans le cadre du développement d'un projet, il est nécessaire que les porteurs de projet concertent les collectivités concernées par le projet, à tout stade d'avancement de celui-ci. En ce qui concerne particulièrement la définition de l'implantation des éoliennes, les porteurs de projets pourraient par exemple présenter plusieurs alternatives possibles aux élus communaux et intercommunaux concernés afin de choisir ensemble l'implantation la moins impactante pour la vie du territoire.

→ **Diffuser de l'information sur l'éolien individuel :**

La diffusion d'information sur l'utilisation de l'éolien en production individuelle permettrait aux particuliers de mieux connaître cette filière d'énergie renouvelable.

4.3.6 La filière géothermique

Au niveau de la géothermie, au moins 900 petites unités de géothermie (3 forages de 100 ml chacun) pourraient être installées pour atteindre les orientations départementales.

Préconisations :

→ **Recenser les professionnels agréés pour la géothermie de minime importance :**

Le recensement des professionnels agréés pour la Géothermie de Minime Importance (GMI) en Creuse (ou dans les départements limitrophes) peut permettre de favoriser les contacts entre les professionnels et les clients.

→ **Développer des formations :**

La Creuse dispose d'un manque de compétences en matière de géothermie. Le développement de formations (artisans...) permettrait ainsi d'avoir de la main d'œuvre locale pour les travaux d'installation ou de maintenance d'unités de géothermie.

→ **Développer l'information auprès des particuliers :**

Informers les particuliers sur la géothermie peut permettre de dynamiser cette filière qui possède un potentiel important, mais qui est encore méconnue en Creuse. Un document d'information pourrait par exemple être transmis via les collectivités locales.

→ **Sensibiliser par des visites de sites géothermiques :**

Des visites de sites géothermiques, pendant les travaux de forages par exemple, peut favoriser la compréhension de cette filière EnR.

4.3.7 La filière aérothermique

En Creuse, le caractère renouvelable de cette filière pose question en raison des températures extérieures froides : le système repose essentiellement sur de la

consommation d'électricité lors des périodes de grand froid. Son développement est donc à mesurer et à étudier au cas par cas, suivant les besoins. Un système de chauffage d'appoint est très probablement nécessaire pour une production totalement renouvelable.

4.3.8 La filière hydrogène vert

Cette filière est en phase de recherche au niveau national. Son développement s'effectuera à moyen/long terme.

4.3.9 Les smart grids

Le développement des réseaux intelligents (smart grids) permettrait une gestion plus efficace des réseaux. Ils sont cependant méconnus.

Préconisations :

→ Informer sur le rôle des compteurs intelligents dans l'optimisation des réseaux :

L'information sur les compteurs intelligents (Linky, Gazpar) auprès des collectivités et des particuliers favoriserait la compréhension du rôle de ces compteurs dans la gestion des réseaux d'énergie.

→ Informer les collectivités sur le déploiement des réseaux intelligents :

Au-delà des compteurs intelligents, l'information des collectivités sur le déploiement des réseaux intelligents peut permettre de dynamiser leur déploiement en vue d'une meilleure efficacité énergétique de l'ensemble des réseaux.

4.4 Objectifs territorialisés

Chaque territoire dispose de spécificités, qui en font leur singularité. Le développement des énergies renouvelables sur le département doit se faire en accord avec les atouts et la vie de ces territoires. Il est donc essentiel que ce développement prenne en compte les différents projets de territoire creusois.

Pour cela, il est essentiel que chaque territoire réfléchisse au développement des énergies renouvelables sur son périmètre, notamment dans le cadre de l'élaboration d'un document stratégique (document d'urbanisme, PCAET, charte PNR, schéma intercommunal...). Par exemple, dans le cadre d'un PLU(i), le projet de territoire défini doit intégrer les choix et la stratégie de la collectivité en matière d'EnR. Ces choix peuvent ensuite être déclinés dans le zonage et le règlement du PLU(i) (Cf axe 6).

Le schéma des énergies renouvelables de la Creuse peut servir de base à cette réflexion, à travers les éléments et outils présentés (orientations, éléments sur les différentes filières EnR, outils pour la création de scénarios, etc). De plus, les choix politiques pourront être définis en concertation avec la population locale afin d'améliorer l'adhésion sociétale des projets EnR (Cf axe 5).



AXE 5 L'ADHÉSION SOCIÉTALE

Un projet de production d'énergie renouvelable est complexe à développer. Il regroupe de nombreux enjeux et différents acteurs sont concernés : porteurs de projets, investisseurs, collectivités, services administratifs, citoyens et riverains...

Le présent chapitre présente des pistes pour améliorer « l'adhésion sociétale » autour du développement de projets d'énergie renouvelable sur un territoire. En effet, pour qu'un maximum de parties prenantes puissent comprendre et s'appropriier le projet et ses enjeux, il est nécessaire que chacun puisse être informé voire participer au projet concerné, en fonction de son état d'avancement.

5.1 Améliorer la participation du public* autour d'un projet

Tout d'abord, il convient de préciser ce qui est entendu par « participation du public ». Dans le cadre d'un nouveau projet, les premières attentes légitimes des habitants vis-à-vis des acteurs publics sont de répondre à leur devoir d'**information** : qui porte le projet, quels sont les objectifs, quels impacts sur les parties prenantes et leur environnement ?

Sur ce premier point et dans le cadre du présent schéma, la Direction Départementale des Territoires de la Creuse s'engage pour sa part à améliorer la lisibilité des pages dédiées aux énergies renouvelables sur le site internet de la préfecture de la Creuse (<https://www.creuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Energies-renouvelables>).

Pour aller plus loin, les organisations peuvent associer les individus au processus de décision, en les mobilisant ou en les impliquant dans la démarche de réflexion et de construction. C'est ce que l'on appelle la participation citoyenne*. Selon le degré d'implication des participants et la période à laquelle ils sont sollicités, les pratiques existantes se différencient. On parle soit de consultation, soit de concertation, voire de co-construction ou co-production⁶³.

La **consultation** consiste à recueillir les avis des habitants en amont d'une prise de décision. Il n'y a aucune obligation en termes de prise en compte de ces contributions dans la décision finale, ni de justification vis-à-vis de cette décision.

La **concertation** est un peu plus « active » : elle suppose une action collective pour débattre et enrichir le projet, par exemple par des rencontres d'information qui mobilisent les participants. La décision finale revient, tout comme pour la consultation, aux décideurs. Néanmoins, un retour est généralement attendu d'une telle démarche de participation citoyenne, pour justifier et/ou expliquer la prise en compte ou non des avis et propositions recueillis. Les concertations régies par l'article L.121-16 du code de l'environnement imposent à l'initiateur de la concertation d' « indiquer les mesures qu'il juge nécessaires de mettre en place pour répondre aux enseignements qu'il tire de la concertation ».

63 <https://www.consultvox.co/blog/participation-consultation-concertation-citoyenne-queles-sont-les-differences/> et <http://www.mementodumaire.net/dispositions-generales-2/information-et-concertation/dgi3-consultation-et-concertation/>

La **co-construction** renvoie plus précisément à une pratique de participation citoyenne plus ouverte par laquelle les habitants participent effectivement à l'élaboration de tout ou partie des projets initiés par le décideur. La gouvernance et les décisions sont partagées par le collectif de participants.

Les objectifs et enjeux de la participation citoyenne peuvent ainsi varier en fonction des phases d'avancement du projet. Il peut s'agir :

- d'établir un diagnostic en amont du projet ;
- de co-construire le projet par un processus d'idéation ;
- d'initier un débat autour des enjeux du projet ou d'une décision ;
- d'évaluer le projet en disposant d'un retour des habitants.

Ils varient également s'il s'agit d'une démarche volontaire de la part du décideur public ou d'une participation du public imposée par la loi, notamment au titre des codes de l'urbanisme ou de l'environnement.

Dans le code de l'urbanisme par exemple, l'obligation de concerter concerne « toute la durée de l'élaboration du projet, les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées » pour un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), un Plan Local d'Urbanisme (PLU), une zone d'aménagement concerté et les projets de renouvellement urbain. De manière plus générale, les « projets d'aménagement qui modifient de façon substantielle le cadre de vie, notamment ceux susceptibles d'affecter l'environnement ». Cela peut être une possibilité intéressante pour inclure la question des énergies renouvelables sur un territoire.

La charte de l'environnement stipule que « Toute personne a le droit [...] d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement ».

Les dispositifs de participation citoyenne peuvent intervenir à deux moments (cf tableau ci-après)⁶⁴ :

- en phase « amont », dès les premiers stades de développement du projet. Cette phase comprend à la fois les consultations et concertations « non réglementaires » qui peuvent être portées par des collectivités ou les porteurs de projets dans le but d'informer et d'associer la population dès les premiers stades de développement du projet pour les impliquer dans celui-ci et la « concertation préalable » prévue par le code de l'environnement. L'expérience montre que celle-ci intervient parfois trop en amont, sans continuité de la participation du public jusqu'à l'enquête publique ;

64 <https://www.ecologie.gouv.fr/cadre-participation-du-public-au-titre-du-code-lenvironnement>

- en phase « aval », phase qui comprend les démarches réglementaires pour certains projets (enquête publique notamment), et qui arrive généralement à un stade avancé de la définition du projet (procédure d'autorisation ou de permis de construire par exemple).

Les procédures réglementaires de participation du public			
Période	Type de procédure	Encadré par	Remarques
« Amont »	Débat public	commission nationale du débat public (CNDP)	Pour les très grands projets (article R. 121-2 du code de l'environnement et certains plans et programmes de niveau national conformément à l'article L. 121-8 du même code) → ne concerne pas les projets locaux d'EnR à caractère industriel
	Concertation préalable	- Charte - durée : entre 15 j et 3 mois - à l'initiative du porteur projet, du Préfet ou de l'autorité compétente à approuver le projet	Pour les projets, plans et programmes soumis à évaluation environnementale et ne faisant pas l'objet d'une saisine de la CNDP (articles L. 121-15 et suivants du code de l'environnement) → concerne les projets locaux d'EnR à caractère industriel
	Conciliation	conciliation par la commission nationale du débat public sur demande commune du maître d'ouvrage d'un projet et une association agréée de protection de l'environnement	L. 121-2 du code de l'environnement (NB : objectif spécifique de rétablir le dialogue entre les parties à une procédure de participation)
« Aval »	Enquête publique	Dossier mis en ligne sur le site de la préfecture et permanences d'un commissaire enquêteur indépendant pour présenter le projet et récolter les remarques. Le commissaire enquêteur donne son avis (consultatif) dans les deux mois après la clôture de l'enquête publique.	→ Pour les projets soumis à évaluation environnementale comme les projets EnR à caractère industriel (ICPE ou projet soumis à EE) À noter que les décisions sont assorties de prescriptions réglementaires (par arrêté préfectoral)
	Consultation du public par voie électronique	Mise à disposition du dossier et recueil des remarques par voie électronique. Durée minimale 15 j	Pour les projets soumis à évaluation environnementale et qui ne relèvent pas du champ d'application de l'enquête publique (article L. 123-19 du code de l'environnement).

Les procédures réglementaires de participation du public			
Période	Type de procédure	Encadré par	Remarques
			Pour les décisions non-individuelles ou individuelles soumises à aucune procédure particulière de participation (articles L. 123-19-1 à L. 123-19-7 du code de l'environnement).

Figure 92 : Les procédures réglementaires de participation du public

Dans tous les cas, il est nécessaire que la participation soit de qualité pour que chacun comprenne les enjeux du projet pour construire collectivement des propositions pour l'améliorer. Le projet est ainsi mieux accepté par chaque partie prenante. La qualité de cette participation réside notamment dans l'usage et la complémentarité de ces différents niveaux de participation suivant les différentes phases du développement des projets EnR, que les démarches soient réglementaires ou volontaires. Par exemple, la consultation du public sur un projet particulier est pertinente si ce public a été informé en amont, d'une façon neutre et objective, de la globalité des enjeux du projet. Il peut aussi être nécessaire de consulter suite à des propositions issues d'une phase de concertation.

Comme souligné par l'institut de la concertation et de la participation citoyenne, plusieurs éléments contribuent à une participation de qualité :

- le dispositif de concertation doit être sincère, il doit rester une marge de manœuvre, il ne sert à rien de réunir les gens si tout est décidé ;
- il doit réunir tous les acteurs concernés, qu'ils tirent avantage des résultats attendus ou soient pénalisés, qu'ils soient favorables ou non au projet ;
- la concertation est une démarche de dialogue entre des acteurs avec des postures, des intérêts et des besoins différents, il nécessite une pratique professionnelle de l'animation pour faciliter l'expression, l'écoute et la compréhension mutuelle.

Un autre élément contribuant à la qualité de la démarche consiste en la **restitution** réalisée à la suite d'une consultation/concertation, même (et surtout) si elle n'est pas obligatoire. Cette restitution peut intégrer une synthèse des avis recueillis auprès des personnes consultées, les raisons qui amènent les décideurs à les prendre en compte ou non et les suites qui seront données au projet. Ces informations peuvent être rendues publiques et accessibles à toutes les parties prenantes du projet via des supports de communication papier ou numérique. Une bonne information permettra de pallier à une baisse de confiance des citoyens vis-à-vis des institutions et de montrer, ainsi, l'utilité effective des démarches de participation.

À cet effet, il peut être intéressant de se référer à une charte de participation du public (pré-existante ou à créer) qui permet d'assurer un cadre de référence à la démarche.

Parmi des chartes existantes, peuvent être citées la charte de participation du public élaborée par le ministère de la transition écologique⁶⁵. D'autres exemples de chartes élaborées à différentes échelles ont été recensées par l'institut de la concertation et de la participation citoyenne et sont accessibles sur : <https://i-cpc.org/focus-sur/les-chartes-de-la-participation/>.

La charte de participation du public élaborée par le ministère de la transition écologique énonce les valeurs et les principes définissant le socle d'un processus participatif vertueux. Elle est basée sur le principe que toute personne doit pouvoir participer à l'élaboration d'un projet qui la concerne. Elle précise également que la participation du public est nécessaire à l'amélioration de la qualité et de la légitimité de la décision et qu'elle est un facteur déterminant dans la construction de la confiance entre des acteurs. La charte rappelle que la participation du public nécessite un cadre clair et partagé et un état d'esprit constructif. Elle définit des règles visant à rechercher et faciliter la mobilisation de tous et encourager le pouvoir d'initiative du citoyen.

Le secrétariat général pour la modernisation de l'action publique propose également une boîte à outils des démarches de participation citoyenne⁶⁶, dans laquelle elle distingue quatre types de dispositifs :

- les dispositifs d'association des citoyens aux réflexions sur les politiques publiques ;
- les dispositifs qui stimulent la création de projets et la mise en réseau ;
- les dispositifs d'élaboration des projets basés sur les attentes des habitants ;
- les dispositifs réglementaires (débat public, enquête publique, consultation dans le cadre de projets environnementaux).

Les modalités, durées de consultation, coûts, nombre et publics visés varient en fonction du dispositif choisi. Pour créer des séquences participatives, plusieurs outils peuvent être combinés s'ils sont complémentaires. Idéalement, il faut pouvoir combiner des dispositifs en présentiel avec des démarches de consultation en ligne (cf article de la Gazette des Communes sur la participation citoyenne numérique⁶⁷).

Les porteurs de projets sont ainsi incités à mener des procédures de consultation, de concertation, voire de co-construction avec les collectivités locales et les habitants dans l'élaboration de leurs projets, de manière à impliquer tous les acteurs avant de déposer la demande officielle d'autorisation auprès des administrations concernées. En effet, la principale procédure de participation du public organisée par l'État qu'est l'enquête publique (pour les projets EnR) est très cadrée et ne permet généralement que de modifier à la marge les projets (sauf à passer par un rejet du dossier suivi d'un nouveau dépôt d'un projet modifié, ce qui impacte alors grandement les délais de réalisation des projets).

65 <https://www.ecologie.gouv.fr/charte-participation-du-public>

66 <https://www.modernisation.gouv.fr/etudes-et-referentiels/publications/la-boite-a-outils-des-demarches-de-participation-des-citoyens>

67 <https://www.lagazettedescommunes.com/458022/le-numerique-au-service-de-la-participation-citoyenne/>

5.2 Développer les chartes de bonne conduite

La rédaction d'une **charte de bonne conduite entre les porteurs de projets et les collectivités** vise à cadrer les bases du développement des projets sur un territoire en fixant, par exemple, des engagements respectifs lors des différentes phases du projet. Le guide « L'élu et l'éolien⁶⁸ » précise notamment qu'une « collectivité peut faire signer au porteur de projet une charte ou une convention attirant l'attention sur les aspects spécifiques locaux afin de s'assurer de la qualité du projet ».

Sur le territoire creusois, une telle charte existe au niveau de l'agglomération du Grand Guéret. Elle a été élaborée sur la base de la charte de l'association AMORCE. Tout d'abord, elle fixe un principe d'information entre l'agglomération, les communes et les porteurs de projets : tout élément nouveau sur un projet est communiqué par les signataires à l'agglomération qui tient un registre des projets. Ensuite, les engagements des signataires sont précisés selon la phase du projet (amont, développement, exploitation). Enfin, la charte fixe un principe de co-construction d'une stratégie de communication des projets aux territoires entre l'agglomération, la ou les communes concernées et le porteur de projet.

La méthodologie pour réaliser une telle charte peut être inspirée de celle qui a été appliquée pour la réalisation de la charte EnR de l'agglomération du Grand Guéret. Cette charte, approuvée par le conseil communautaire de l'agglomération en 2019, avait pour objectif d'encadrer rapidement les projets d'EnR qui arrivaient sur le territoire aux dires des élus « de manière massive, désorganisée et peu qualitative ». L'agglomération souhaitait également prendre un rôle d'aménageur du territoire et de soutien à ses communes membres. La charte a été écrite en deux phases au sein de la commission énergie de la communauté de communes :

1/ La première phase a consisté à définir le niveau d'engagement de l'agglomération dans les projets EnR. Différents niveaux ont été proposés aux élus avec leurs implications respectives. Les différentes réactions et remarques ont été relevées lors d'un atelier, ce qui a permis par la suite de retenir un niveau d'engagement à court et moyen terme : tenue d'un registre des projets à court terme (mis en œuvre depuis 2019) et implication plus importante dans la gouvernance des projets à plus long terme (première prise de capital en 2020 sur un parc photovoltaïque, lancement d'un nouveau projet en 2021) ;

2/ La deuxième phase d'élaboration de la charte a consisté à définir des « critères de qualité » pour les projets d'EnR. Pour cela, l'agglomération s'est inspirée de la charte proposée par l'association AMORCE. L'agglomération a souhaité obliger les développeurs à aborder de nombreux sujets (investissement local, animation, garanties sur le démantèlement des installations, communication...) avec un objectif de co-construire au maximum les projets, et sans pour autant fixer des critères stricts d'acceptabilité.

Pour aller plus loin sur ce sujet, l'agglomération a lancé en début 2021 l'élaboration de son schéma de développement des EnR qui, à l'instar du présent schéma, fixera des objectifs

68 AMORCE : guide l'élu et l'éolien (2017) : <https://amorce.asso.fr/publications/guide-l-elu-et-l-eolien-enp37>

chiffrés de production d'énergie renouvelable pour le territoire. Cette charte a vocation à évoluer dans le temps, afin de s'adapter aux priorités avancées par les élus dans le cadre de l'élaboration de leur schéma de développement des énergies renouvelables.

Ainsi, afin d'améliorer les relations entre les collectivités et les porteurs de projets et de faciliter l'adhésion sociétale des projets EnR, l'annexe 4 du présent schéma propose une charte générale à l'échelle du département et invite chaque EPCI à la décliner sur son territoire pour s'adapter aux éventuelles spécificités locales.

5.3 Renforcer les relations entre les élus, les porteurs de projets et les services de l'État

La situation des élus est particulièrement délicate dans le cadre des projets EnR. En effet, s'ils font généralement partie des premiers informés lorsqu'un porteur de projets souhaite développer un projet sur leur territoire, ils n'en maîtrisent pas pour autant le développement (ni en termes de choix ni de calendrier). En revanche, ils peuvent facilement devenir l'objet des critiques des administrés.

Suite à un sondage réalisé en 2020 dans le cadre du schéma, il est ressorti de la part des élus creusois un sentiment général de manque d'accompagnement et de relations avec les services de l'État et les porteurs de projets. Les élus soulignaient ne pas disposer des informations ou arguments nécessaires pour pouvoir répondre aux interrogations légitimes de leurs populations, en particulier des riverains d'un projet.

Il a ainsi été décidé lors de l'une des premières réunions du pôle EnR d'organiser de façon plus systématique des réunions tripartites d'échanges entre services de l'État (Préfecture, DDT, DREAL et DDETSPP, DRAC, ONF...), les collectivités territorialement concernées (Mairies, EPCI, PNR...) et les porteurs de projets (et éventuellement les gestionnaires de réseau).

Une Commission Opérationnelle de Présentation des Projets (COPP) a été mise en place le 29 octobre 2020, dont le fonctionnement s'appuie sur une charte consultable en annexe 5). Les objectifs assignés à cette commission sont :

- offrir une entrée unique pour les projets susceptibles d'avoir un impact important sur l'environnement, l'urbanisme, l'économie agricole ou sur les activités humaines en rassemblant au sein d'une même instance, l'ensemble des parties prenantes publiques, privées, ainsi que les collectivités territoriales ;
- permettre l'examen d'un projet en amont des procédures et demandes administratives ;
- favoriser les échanges et coordonner les multiples procédures ;

- faire connaître les chartes existantes, ou en projet, établies notamment par les groupes de travail du pôle EnR et qui visent à aider le développement des EnR à l'échelle du département ;
- apporter des éléments constructifs, notamment sur les enjeux, en vue d'orienter au mieux le dépositaire du projet ;
- sensibiliser les porteurs de projet sur la nécessité de communiquer dans la durée avec les élus, les citoyens et le monde associatif local, pour favoriser l'acceptabilité des projets et l'adhésion sociétale.

Concrètement, les projets de production d'énergie renouvelable à caractère industriel (parcs photovoltaïques au sol, éoliennes, unités de méthanisation, chaufferies collectives...) sont présentés en COPP par les porteurs de projets de façon volontaire et en amont des procédures administratives.

La présentation est suivie d'échanges : questions-réponses techniques ou organisationnelles, précisions apportées sur les spécificités et contraintes du territoire...

Chaque réunion fait l'objet d'un compte-rendu et d'une synthèse des recommandations qui sont adressés aux élus concernés, au porteur de projet et aux membres de la commission.

À noter que la composition de la commission, dont les membres potentiels sont détaillés dans sa charte, peut varier selon le type de projet et les enjeux associés, mais également en fonction du degré de développement du projet au moment de son passage en commission.

5.4 Améliorer la transparence des retombées économiques

Les projets d'énergie renouvelable peuvent présenter un enjeu économique très important pour les territoires (voir axe 1). En effet, ils peuvent générer des retombées fiscales importantes pour les collectivités, mais aussi des retombées locatives pour les propriétaires des terrains concernés par les projets, qu'ils soient publics ou privés.

Une critique généralement avancée par les opposants aux projets d'énergie renouvelable concerne « l'opacité financière », qui laisse ainsi court à des hypothèses non nécessairement fondées (« enrichissement personnel », « collusions entre acteurs »...). Il est ainsi essentiel de communiquer au plus tôt et dans la plus grande transparence sur les retombées économiques des projets. En effet, ceux-ci peuvent contribuer au développement des territoires par des retombées économiques locales (cf ci-après), et ce d'autant plus s'ils sont portés par des projets participatifs ou citoyens.

En effet, ces projets participatifs ou citoyens permettent non seulement de démultiplier les retombées économiques locales, mais aussi d'impliquer les habitants dans la transition

énergétique (cf axe 1). Il existe plusieurs exemples de projets citoyens dont la première éolienne citoyenne de France à Rilhac-Lastours en Haute-Vienne qui a été installée en 2014. Elle a été montée par un groupe d'agriculteurs. L'éolienne mesure 125 mètres de haut en bout de pale et fournit en électricité 1700 foyers. En 2018, près de 400 MWh ont été produits par cette éolienne (sources : Énergie Partagée et France 3).

5.5 Faire des projets d'EnR une composante d'un véritable projet de territoire

Les élus sont invités à se saisir de la question des énergies renouvelables pour en faire une composante de leur projet de territoire. En effet, les retombées économiques locales des énergies renouvelables peuvent participer au développement territorial.

Dans l'idéal, outre la transparence sur les retombées économiques, la mise en place d'une participation des habitants peut être intéressante en vue de définir les autres projets du territoire qui peuvent ainsi être financés, qu'ils aient un lien avec la transition énergétique ou non.

À titre d'illustration, l'installation d'un parc éolien (7 mâts) sur la commune de Bussière-Saint-Georges en 2012 a engendré un bénéfice de 140 000 euros pour la commune, ainsi que 18 000 euros par an de recettes fiscales (IFER).

Ces montants ont permis la réalisation d'une étude énergétique de la mairie et de l'école, ainsi que des travaux de mise aux normes des bâtiments (isolation des combles, remplacement des menuiseries, changement de mode de chauffage) et leur mise en accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Le changement du mode de chauffage de la mairie et de l'école (passage d'un chauffage au gaz au bois déchiqueté) a permis de générer de nouvelles économies par réduction sensible (diminution par trois) de la facture, qui s'élevait jusqu'alors à près de 10 000 euros par an.

Ces retombées ont également permis la construction d'un bâtiment neuf recouvert de panneaux photovoltaïques pour abriter la chaudière, le bois-combustible et le matériel de la commune. La revente de l'électricité produite par les panneaux a permis d'auto-financer la construction du bâtiment.



AXE 6
RELATIONS AVEC LES
AUTRES DOCUMENTS

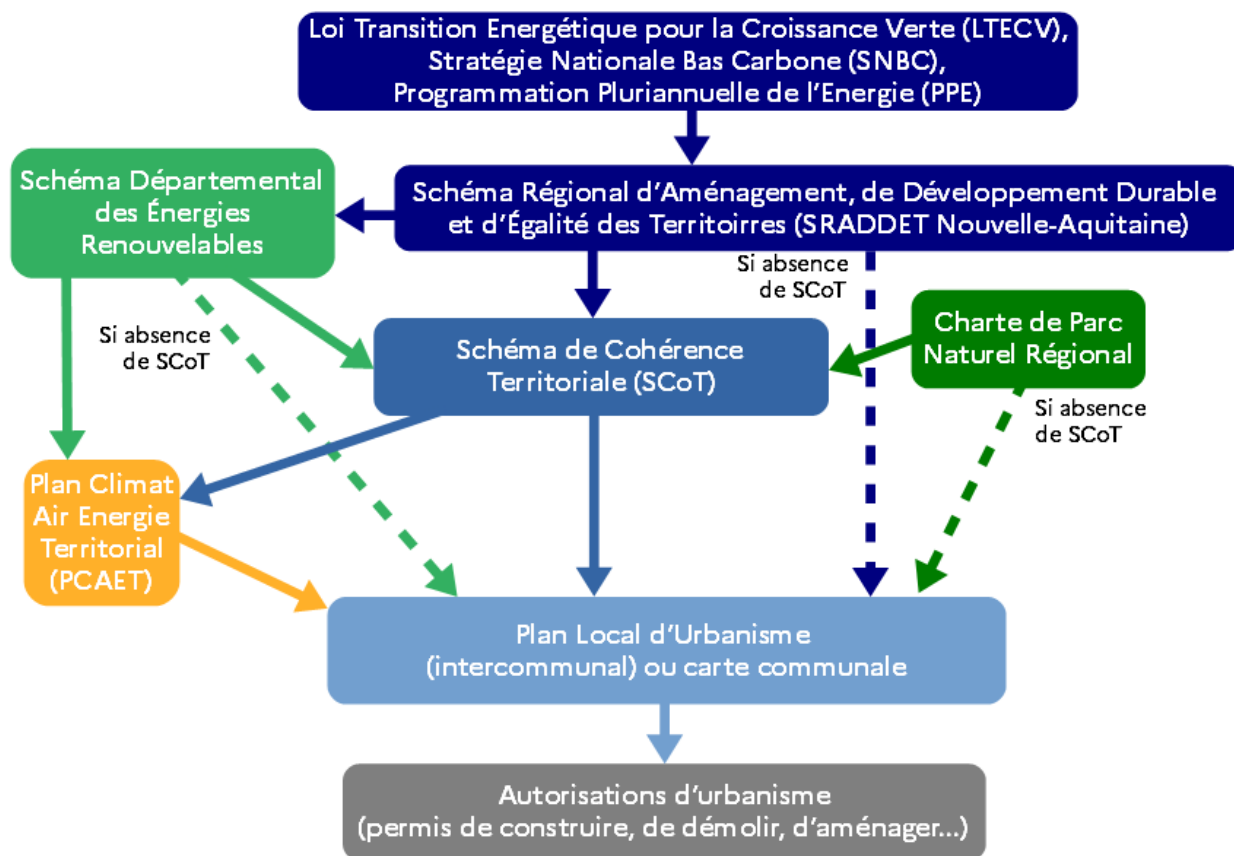


Figure 93 : Relations entre les différents documents

Le présent chapitre précise les liens entre le schéma départemental des énergies renouvelables de la Creuse et les différents documents de planification ou de projets de territoires qui existent. En effet, les différents documents doivent être cohérents les uns avec les autres et les orientations prévues dans des plans à échelle supérieure (nationale, régionale...) doivent être déclinées à l'échelle départementale et locale. Les liens entre les différents documents (PPE*, SNBC*, SRADDET*, documents d'urbanisme, PCAET*...) sont illustrés dans la figure 93 ci-après.

Pour mémoire, le schéma départemental des énergies renouvelables n'est pas un document opposable réglementairement. Il conviendra donc de transcrire ses orientations dans un ou des documents d'urbanisme qui sont opposables aux tiers (SCoT, PLU(i), carte communale).

6.1 Les documents d'urbanisme

En Creuse, toutes les communes ne disposent pas encore de documents d'urbanisme opposables. La carte ci-dessous fait état de la situation des documents d'urbanisme existants, en cours de révision ou d'élaboration au 12 avril 2021 :

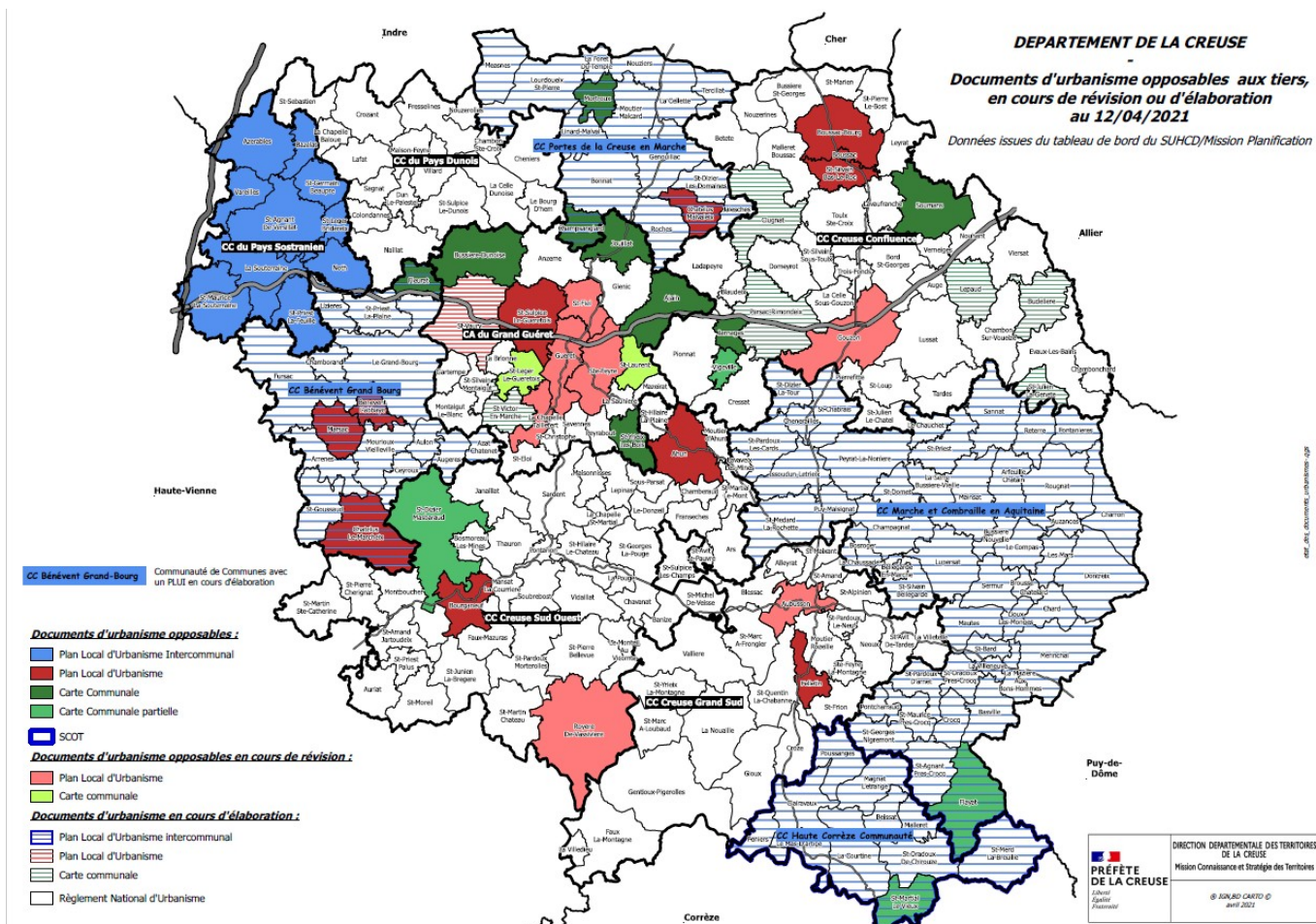


Figure 94 : Carte des documents d'urbanisme opposables, en cours de révision ou d'élaboration au 12 avril 2021 en Creuse (source : DDT)

L'article L.101-2 du code de l'urbanisme⁶⁹ fixe aux collectivités territoriales des objectifs de développement durable à prendre en compte dans leurs actions en matière d'urbanisme, et par conséquent dans les documents d'urbanisme. Peuvent être cités notamment :

- la maîtrise du développement urbain ;
- l'utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et la protection des sites, des milieux et paysages naturels ;
- l'amélioration des performances énergétiques (cf axe 3) ;

69 https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000037666824/

- la diminution des obligations de déplacements motorisés et de développement des transports alternatifs à l'usage individuel de l'automobile ;
- la prévention des risques, la protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts ainsi que la création, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques ;
- la lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ce changement, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'économie des ressources fossiles, **la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables (axe 4).**

Il est donc important que les documents d'urbanisme prennent en compte le développement durable et les énergies renouvelables dès leur conception pour concilier les différents projets de territoire.

6.1.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Il n'existe qu'un seul schéma de cohérence territoriale (SCoT) qui concerne la communauté de communes Haute-Corrèze Communauté, dans le sud de la Creuse.

Si un ou des SCoT sont élaborés à l'avenir dans le département, les orientations qui y seront définies devront être traduites dans les PLU(i) par un rapport de compatibilité. Les orientations du ou des SCoT seront donc opposables au moment de l'instruction des projets EnR.

Ainsi, afin de rendre opposables les orientations du schéma des énergies renouvelables à travers les PLU(i), ce ou ces SCoT devront ainsi intégrer ces orientations dans le document d'orientation et d'objectifs de ceux-ci.

En l'absence de SCoT et afin de rendre opposable les orientations du schéma, celles-ci devront être intégrées et précisées si nécessaire directement dans les documents d'urbanisme infras (PLUi, PLU ou cartes communales).

6.1.2 Le Plan Local d'Urbanisme (intercommunal) (PLU(i))

Par rapport au PLU, le PLUi est le document d'urbanisme à la bonne échelle pour favoriser et encadrer le développement des projets EnR, puisque les enjeux de ces projets dépassent généralement les limites communales, voire intercommunales (SCOT). La question des réseaux doit être également prise en compte à ce niveau (et/ou au niveau du SCOT) pour justement pouvoir assurer le mix énergétique du territoire.

Le Plan Local d'Urbanisme contient plusieurs pièces, dont le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD), le rapport de présentation, un règlement et des orientations d'aménagement et de programmation (OAP). Les paragraphes suivants précisent les points en lien avec les énergies renouvelables qui devraient apparaître dans ces différentes pièces.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) :

La collectivité pourra présenter, dans le PADD, sa stratégie et ses attentes en matière de développement des énergies renouvelables en tenant compte des documents supras et des orientations du schéma des énergies renouvelables.

Le PADD pourra aussi prévoir les modalités d'insertion des projets EnR au regard du projet de territoire défini.

Le rapport de présentation du PLU(i) :

Le rapport de présentation pourra reprendre les éléments du diagnostic du SCoT (s'il existe) ou du schéma des énergies renouvelables, et il pourra aussi préciser des localisations préférentielles pour le développement des projets en se basant sur les éléments du schéma et en étudiant plus précisément les spécificités locales.

Il devra aussi justifier le choix des secteurs préférentiels, ainsi que l'exclusion de secteurs s'il y en a. Il n'est cependant pas possible d'interdire le développement de toutes les énergies renouvelables sur tout le périmètre concerné par le PLU(i), au regard des objectifs fixés aux collectivités par le code de l'urbanisme.

Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) :

Les OAP peuvent définir des localisations et des orientations relatives à l'insertion des projets d'énergies renouvelables, en garantissant la compatibilité du projet avec le PADD (Cf. article R151-8 du CU).

Le règlement :

Le règlement d'un PLU(i) doit distinguer les installations (dont font partie les éoliennes ou les parcs photovoltaïques et qui peuvent être explicitement visées) et les constructions. Ces dernières sont réglementées par les destinations et sous-destinations usuellement prévues dans un PLU. Il est cependant à noter que les locaux techniques des installations d'énergies renouvelables peuvent être considérés comme des constructions (selon leurs caractéristiques) et doivent également être pris en compte dans le règlement.

Le zonage pourra prendre en compte les secteurs préférentiels définis dans le rapport de présentation sur la base des orientations du ou des SCoT ou du schéma des énergies renouvelables. Des zones spécifiquement destinées aux projets EnR à caractère industriel (PV, éolien, méthanisation) pourront ainsi être créées afin d'inciter le développement des EnR prioritairement dans ces zones.

Le règlement pourra également fixer des règles d'implantation, notamment concernant la distance des voies existantes, afin de limiter la création d'accès et donc la consommation d'espaces naturels, forestiers ou agricoles.

De plus, il pourra identifier les secteurs paysagers, environnementaux et patrimoniaux à prendre en compte, notamment pour l'élaboration des études d'impacts des projets.

Le règlement peut aussi fixer des règles de hauteur à ne pas dépasser (pour les éoliennes par exemple). Il peut également fixer les conditions d'accueil des projets EnR.

6.2 Les Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux (PCAET)

Il existe deux Plans Climat-Énergie Territoriaux (PCET) en Creuse portés par la communauté d'agglomération du Grand Guéret et par le PNR de Millevaches en Limousin.

Si de nouveaux PCAET sont élaborés, ils devront prendre en compte les SCOT s'ils existent et pourront reprendre les orientations du schéma départemental des énergies renouvelables pour ce qui concerne le territoire sur lequel ce plan est réalisé.

Les objectifs globaux et les objectifs par filière définis dans ce schéma cadreront et aideront à la réalisation de la stratégie territoriale du PCAET, et à sa traduction en un plan d'action.

Le PLU(i) de la collectivité concernée devra prendre en compte les éléments du PCAET.

6.3 Les Territoires à énergie positive (Tepos*) et les Territoires à Énergie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV*)

La Creuse compte deux territoires Tepos*⁷⁰ : le syndicat Est Creuse Développement et le PNR de Millevaches en Limousin, et 6 territoires TEPCV* : la communauté d'agglomération du Grand Guéret, la commune de La Souterraine, le PNR de Millevaches, le Conseil Départemental, la commune de Bourganeuf, et le Pays Combraille en Marche.

Ces territoires s'inscrivent dans des démarches d'accompagnement vers la transition énergétique, avec généralement des objectifs de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergies renouvelables de façon durable et raisonnée.

70 <https://estcreuse.fr/tepos/> et <https://www.pnr-millevaches.fr/TEPOS>

Si de nouveaux Tepos venaient à voir le jour en Creuse, ils pourront s'appuyer sur les orientations du présent schéma pour définir des actions concrètes en matière d'économies d'énergie et de développement des énergies renouvelables.

6.4 Les CTRRTE*

Les 9 Contrats Territoriaux de Ruralité, de Relance et de Transition Écologique (CTRRTE) à élaborer dans le département tiendront compte du schéma EnR et intégreront ainsi ses orientations en matière de développement des énergies renouvelables, notamment dans la définition du projet de territoire global lié à ces contrats.

6.5 La charte du Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin

La charte du Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin (PNR) n'est pas opposable. Cependant, les documents d'urbanisme et les règlements locaux de publicité doivent être compatibles avec les orientations et les mesures de la charte (article L333-1 du code de l'environnement). Ainsi les SCoT, des plans locaux d'urbanisme (PLU), des plans de sauvegardes et des cartes communales doivent intégrer les orientations fixées dans la charte du PNR.

Cette charte définit notamment deux types de sites d'intérêt : les SIEM (Sites d'Intérêt Écologique Majeur) et les SIEP (Sites d'Intérêt Écologique et Paysager) qui apparaissent sur la cartographie ci-après :

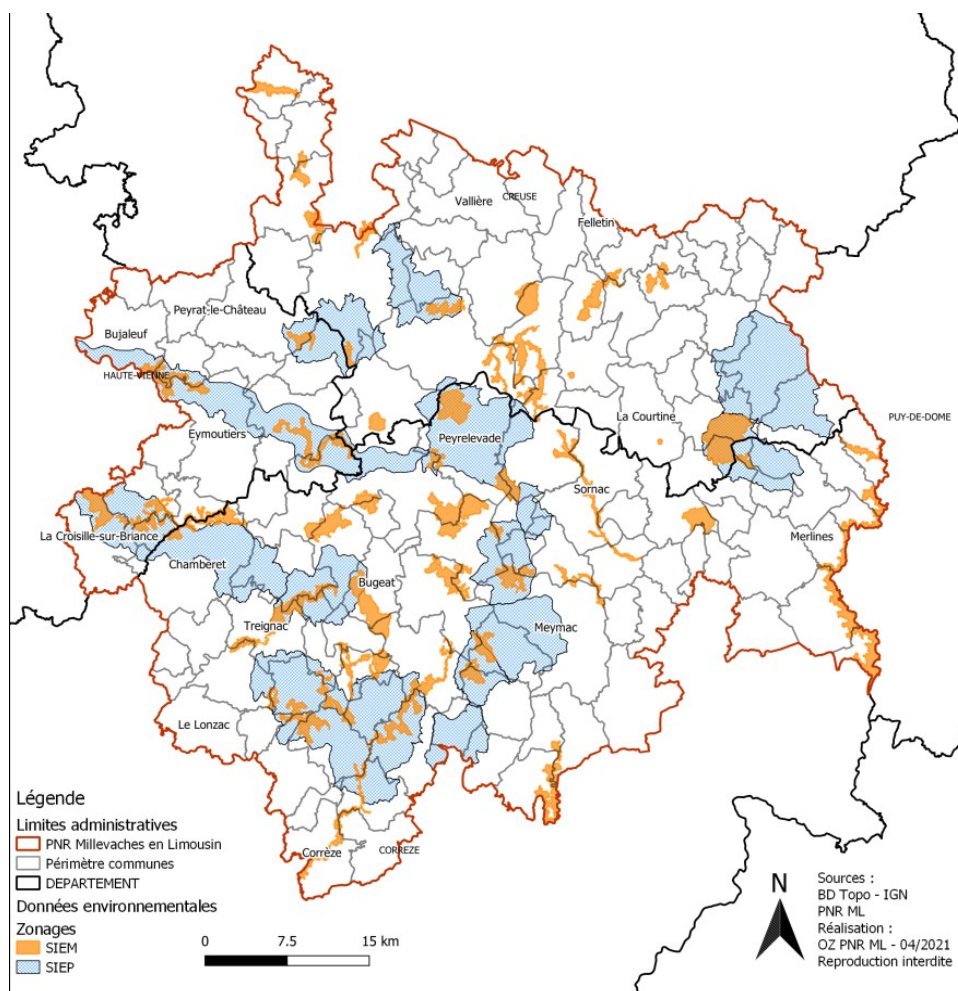


Figure 95 : Les sites d'intérêt écologique majeur et les sites d'intérêt écologique et paysager du PNR de Millevaches en Limousin

La Charte précise que les SIEM « n'ont pas vocation à accueillir la construction d'éoliennes et de centrales photovoltaïques au sol, de carrières et mines, toute installation industrielle et installation de pylônes électriques ».

Pour les SIEP, il est demandé (mesure 11 de la charte) que les projets d'aménagements et travaux non déjà soumis à étude d'impact et ayant un impact fort sur le paysage (tels que coupes à blanc, constructions de dimension importante (fermes photovoltaïques...)) fassent l'objet d'un processus de concertation avec l'atelier d'urbanisme rural, pour garantir la préservation de la qualité paysagère de ces sites.

Par ailleurs, le PNR souhaite « devenir un territoire à énergie positive (TEPOS) ». Pour cela, la charte comprend plusieurs mesures visant à « fédérer citoyens et collectivités autour de projets participatifs et collectifs », qui consistent à « Développer, en les privilégiant, les projets menés collectivement (éolien, photovoltaïque en toiture, bois énergie, réemploi, recyclage...), que ce soit par des collectivités ou des groupes d'habitants, en menant une animation [...] ».

→ La stratégie ENR du Parc

Le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Gestion (SMAG) du PNRML a mené une étude de « Principes et territorialisation des ENR » à l'échelle de son territoire, dans le respect des patrimoines naturel, paysager, culturel et bâti. Cette étude a permis de construire une stratégie de développement des ENR fondée sur la Charte du Parc et ses multiples orientations : préservation de la biodiversité, du paysage et du cadre de vie, cohésion territoriale et territoire à énergie positive.

À travers cette stratégie, le PNR réaffirme son objectif de soutenir le développement des ENR et d'accompagner l'innovation et le développement du territoire dans le respect des principes édictés par la Charte du Parc.

Les principes par filière :

Solaire photovoltaïque :

- priorité aux installations en toiture ;
- préservation de la vocation des sols non artificialisés : implantation de centrales au sol envisageable sur sites dégradés sous réserve d'une analyse des enjeux écologiques, implantation possible sur parking, délaissés urbains, surfaces de stockage ;
- accompagnement de l'expérimentation : agrivoltaïsme, surface en eau ;
- recommandation paysagère et patrimoniales : principe général de validation des sites de projet au regard de la sensibilité paysagère ;
- attente forte sur les projets participatifs et citoyens .

Bois énergie :

- volet consommation : développement et insertion paysagère des chaufferies ;
- volet production : structuration de la filière de production de BE, production durable et respectueuse des équilibres écologiques ;
- développement de circuits courts du bois-énergie, approvisionnement local ;
- développement du recyclage : valorisation des déchets de l'industrie de transformation et des résidus de l'exploitation forestière (hors souches et rémanents).

→ *La Charte Forestière de Territoire, document cadre de la filière bois, est en cours de révision*

Hydroélectricité :

- priorités : maintien / réinstauration des continuités écologiques des cours d'eau et débits – perspectives climatiques et problématiques des débits d'étiages / assecs ;
- accompagnement de petits projets par partage de données sur les cours d'eau du territoire ;
- cohérence des projets : aspects environnementaux, économiques, sociétaux (conflits d'usages) à prendre en compte.

Méthanisation :

- projets de micro méthanisation pour répondre aux besoins des agriculteurs ;
- cohérence des projets : aspects paysagers, environnementaux, socio-économiques.

Chaleur renouvelable (géothermie et solaire thermique) :

- attente forte sur le développement de projets exemplaires.

Hydrogène :

- ouverture à l'expérimentation.

Éolien :

- des sensibilités jugées incompatibles au regard des impacts des parcs éoliens ;
- un enjeu majeur : la volonté des élus de préserver la qualité de l'environnement du territoire, les éléments identitaires du paysage et du patrimoine en premier lieu , éviter de dégrader les espaces naturels ;
- une insertion paysagère des parcs éoliens facilitée sur les espaces de haut plateau ... incompatible avec les mesures de protection de la faune et la flore arrêtée par le Parc (protection de la ZPS) ;
- la prise en compte d'un patrimoine naturel diffus, notamment du point de vue écologique, avec une richesse de la biodiversité sur l'ensemble du territoire et un fonctionnement écologique global à prendre en compte.

Les projets ENR citoyens en accord avec les principes seront particulièrement encouragés et accompagnés.

Tous ces éléments sont présentés et pris en compte dans le présent schéma.

6.6 Exemple de traduction opérationnelle dans un document d'urbanisme des ambitions d'un territoire : communauté de communes du Thouarsais (Nouvelle-Aquitaine)

Située au Nord-Est des Deux-Sèvres, à la pointe de la Région Nouvelle Aquitaine, la Communauté de Commune du Thouarsais (CCT) regroupe 31 communes pour une population de 36 058 habitants. Territoire détendu à dominante rurale porté par une économie agro-industrielle forte mais incertaine, le Thouarsais a misé sur la transition énergétique. Pour cela, la CCT a élaboré conjointement le SCoT, le PCAET et le PLUi sur un seul et même périmètre, sachant que le territoire porte des ambitions fortes depuis plusieurs années (Plan Climat local depuis 2007, objectifs TEPOS...).

Outre la mise en place d'un cadastre solaire, la CCT envisage l'ensemble des potentialités de son territoire en matière de développement des énergies renouvelables. L'objectif a été d'élaborer un document d'urbanisme qui édicte des règles facilitatrices encourageant l'installation de solutions énergétiques innovantes, tout en prenant en compte le Plan de Paysage et les spécificités du territoire.

La figure ci-après, extraite d'une présentation⁷¹ de la CCT, présente quelques exemples de réponses apportées via le PLUi aux ambitions et aux enjeux des documents « supras » (PCAET, ScoT, Plan de Paysage...).

Il s'agit par exemple de définir des zones spécifiques pour le développement des énergies renouvelables (solaire, éolien...), en créant par exemple des zones (par type d'EnR) pour maîtriser l'installation de projets. Le PLUi peut également, sur la base d'une étude particulière, fixer les conditions d'accueil des projets (définition d'un seuil limite en nombre d'éoliennes ou en taille de parc photovoltaïque, recul par rapport au rebord des plateaux pour rendre les éoliennes moins visibles, préconisations paysagères pour l'intégration des parcs photovoltaïques ou du photovoltaïque sur toiture...).

71 http://www.club-plui.logement.gouv.fr/IMG/pdf/tour_de_france_des_plui_etape_2_transitionenergetique_nov2018.pdf

Le PCAET dit :

- ❑ « Développer des aménagements urbains permettant de se rafraîchir »
- ❑ « Favoriser la construction à énergie positive et adaptée au changement climatique »

Le Plan de Paysage dit :

- ❑ « Intégrer une approche spatiale, transversale et participative à la stratégie énergétique du territoire »

Le SCoT dit :

- ❑ « Développer une production locale d'énergies renouvelables »
- ❑ « Adapter le territoire au changement climatique »

Le Schéma directeur des mobilités durables dit :

- ❑ « Élaborer et mettre en œuvre un plan vélo »

Le PLUi répond :

- ❑ Obligation de perméabilité des aires de stationnement, définition de coefficients d'espaces libres perméables, etc.
- ❑ Autorisation de dépassement des règles de gabarit pour l'installation d'énergies renouvelables et l'isolation thermique, recommandation d'implantation favorable aux apports solaires, etc.
- ❑ Zonage spécifique (Aeol) et règlement adapté pour le développement éolien après consultation des communes.
- ❑ Autorisation des petites unités de méthanisation en zone agricole, zonage spécifique photovoltaïque et renvoi à un cadastre solaire pour promouvoir les EnR auprès des particuliers .
- ❑ Préservation des zones humides, prise en compte des risques naturels (retrait-gonflement des argiles, séisme), zonage favorable aux Trames Vertes et Bleues.
- ❑ Zonage spécifique et emplacements réservés pour mettre en œuvre les itinéraires définis par le schéma des mobilités durables.



Le cadastre solaire est un document géographique identifiant les toitures les plus favorables à l'installation de systèmes énergétiques solaires.

Figure 96 : Exemples d'orientations dans un PLUi (CCT du Thouarsais)

6.7 Conclusion

Le présent schéma départemental des énergies renouvelables fixe des orientations qui devront être reprises dans les différents documents présentés dans cet axe 6, dont les PLU(i), afin de les rendre opposables.

Plusieurs outils sont présentés dans ce schéma pour orienter les localisations des projets et les intégrer au mieux dans les territoires suivant les enjeux locaux. Afin de préciser et de compléter cette approche, plusieurs guides à destination des élus sur les questions EnR sont listés ci-dessous.

Organisme	Titre et année de publication	Lien internet
ADEME	Le Schéma Directeur des Energies : conjuguer mix énergétique, planification territoriale et urbanisme (janv 2020)	https://www.ademe.fr/schema-directeur-energies
ADEME	Elus, l'Essentiel à connaître sur les PCAET (nov 2016)	https://www.ademe.fr/elus-lessentiel-a-connaître-pcaet
ADEME	Guide « Aujourd'hui mon territoire » : 42 fiches actions concrètes pour inclure l'environnement dans la gestion quotidienne du territoire (nov 2020)	https://www.ademe.fr/aujourd'hui-territoire-fiches-actions
ADEME	Optimiser le mix énergétique local dans la planification et l'aménagement (janv 2018)	https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/optimiser-mix-energetique-local-010346.pdf
AMORCE	Guide l'Elu et l'éolien (déc 2017)	https://amorcerce.asso.fr/publications/guide-l-elu-et-l-eolien-enp37
AMORCE	Guide l'Elu et le photovoltaïque (nov 2020)	https://amorcerce.asso.fr/publications/guide-l-elu-et-le-photovoltaïque-enp65
AMORCE	Guide L'Élu, la transition énergétique et le climat (nov 2020)	https://amorcerce.asso.fr/publications/guide-or-l-elu-la-transition-energetique-et-le-climat
AMORCE	Guide l'Élu et les Réseaux de Chaleur (RCP25) (juin 2017)	https://amorcerce.asso.fr/publications/guide-l-elu-et-les-reseaux-de-chaleur-rcp25
AMORCE	Soutiens financiers aux énergies renouvelables et à la maîtrise de l'énergie (ENP70) (janv 2021)	https://amorcerce.asso.fr/publications/soutiens-financiers-aux-energies-renouvelables-et-a-la-maitrise-de-l-energie
Banque des territoires	Mieux maîtriser le développement des EnR sur son territoire : guide à l'usage des collectivités locales (nov 2020)	https://www.banquedesterritoires.fr/sites/default/files/2020-11/E%20285%20Publication%20kit%20projets%20ENR%20territoriaux%20WEB.pdf
CLER (réseau pour la transition énergétique)	Porter un projet de territoire en transition : articuler les démarches méthodologiques (mai 2021)	https://cler.org/wp-content/uploads/2021/05/Porter-un-projet-de-territoire-en-transition-2021.pdf
Région Nouvelle-Aquitaine	Guide de mise en œuvre du SRADDET Nouvelle-Aquitaine (fév 2021)	https://participez.nouvelle-aquitaine.fr/uploads/decidim/attachment/file/846/Guide_mise_en_oeuvre_sraddet_23_02_2021.pdf
Ministères de la transition écologique	Éolien et urbanisme : guide à destination des élus (nov 2019)	https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Eolien_et_urbanisme_guide_a_de

Organisme	Titre et année de publication	Lien internet
et de la cohésion des territoires		stination des élus - nov 2019.pdf
Ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires	Transition écologique : la boîte à outils des élus (juin 2020)	https://www.ecologie.gouv.fr/boite-outils-elus
Ministère de la transition écologique	Pour y voir plus clair : Vrai/Faux sur l'éolien terrestre	https://www.ecologie.gouv.fr/y-voir-plus-clair-vraifaux-sur-leolien-terrestre

Figure 97 : Liste de guides à destination des élus sur les questions EnR



LEXIQUE

A

ADEME : sigle signifiant Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, devenue en 2020 agence de la transition écologique (site : www.ademe.fr). Établissement public à caractère industriel et commercial qui participe à la mise en place de politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

AMORCE : association créée en 1987 qui constitue le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités et acteurs locaux en matière de transition énergétique, de gestion territoriale des déchets et de gestion durable de l'eau.

ANAH : sigle signifiant Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat. Elle attribue des subventions pour améliorer le confort dans l'habitat privé (<https://www.anah.fr/>).

AREC : sigle pour Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat. L'AREC a pour missions l'observation et le suivi des politiques de transition énergétique et d'économie circulaire. (En nouvelle-Aquitaine : <https://www.arec-nouvelleaquitaine.com>)

B

Biogaz : gaz produit par la fermentation de matières organiques animales ou végétales en l'absence d'oxygène. Le biogaz, mélange gazeux saturé en eau à la sortie du digesteur est composé d'environ 50 % à 70 % de méthane (CH₄), de 20 % à 50 % de gaz carbonique (CO₂) et de quelques gaz traces (NH₃, N₂, H₂S). L'énergie du biogaz provient uniquement du méthane. À l'état brut, ou après un léger traitement, le biogaz peut être valorisé sur le site de production sous forme d'électricité ou de chaleur, voire les deux lors de la cogénération. Le biogaz doit en revanche subir une épuration plus poussée pour devenir du biométhane* qui a le même niveau de qualité que le gaz naturel et peut donc être injecté sur le réseau de gaz. (→ voir méthanisation).

Biomasse : ensemble des matières organiques renouvelables pouvant servir de source d'énergie. La biomasse englobe le bois et les sous-produits du bois, les sous-produits de l'industrie (papetière et agroalimentaire notamment), les produits et sous-produits issus de l'agriculture, les sous-produits animaux ainsi que les déchets urbains (boues de stations d'épuration, ordures ménagères, déchetteries, etc).

Biométhane : le biométhane est la « forme renouvelable » du gaz naturel. Actuellement, il provient du biogaz (→ voir biogaz / méthanisation) qui a subi des étapes de purification. Dans les années à venir, il pourrait également être produit par gazéification* ou par power-to-gas*. À noter que l'appellation biogaz est souvent utilisée par simplification à la place de biométhane.

C

CIVE : sigle pour Cultures Intermédiaires à Valorisation Énergétique. Ce sont des cultures (d'hiver ou d'été) à visée énergétique positionnées entre deux cultures principales. Les CIVE n'entrent pas en concurrence avec les cultures principales alimentaires et peuvent permettre des améliorations d'exploitation (qualité des sols, production de biomasse...).

Cogénération : procédé de production simultanée d'électricité et de chaleur. Lors de la combustion, la chaleur émise est captée et utilisée pour partie pour alimenter une turbine qui génère de l'électricité et pour partie directement comme énergie de chauffage (cf schéma/source EDF).

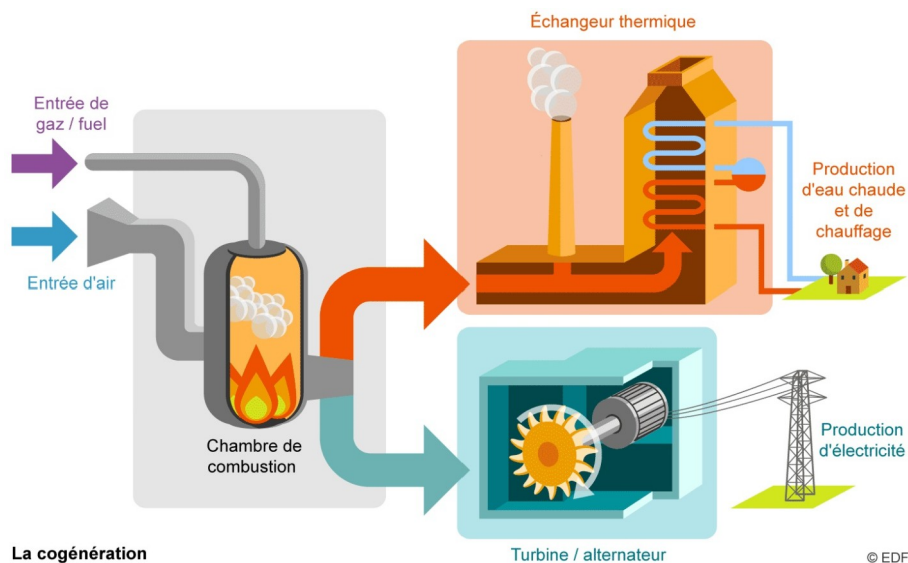


Figure 98 : Schéma expliquant le système de la cogénération (source : EDF)

COP : sigle signifiant Coefficient de Performance. Le COP détermine, pour les pompes à chaleur, le rendement entre l'énergie effectivement restituée et l'énergie consommée pour son fonctionnement. (→ voir Pompe à Chaleur).

CRE : sigle signifiant Commission de Régulation de l'Énergie. Autorité administrative indépendante créée le 30 mars 2000, la CRE veille au bon fonctionnement du marché de l'énergie en France. <https://www.cre.fr/>

CTRRTE : sigle signifiant Contrat Territoriaux de Ruralité, Relance et de Transition Écologique. Contrat entre l'État et les collectivités locales autour d'une double ambition de transition écologique et de cohésion territoriale et avec une approche transversale de l'ensemble des politiques publiques (culture, sport, santé, éducation, économie, habitat, commerce, agriculture...). Les CTRRTE doivent être établis au 30 juin 2021 (<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/CRTE>).

D

Droit à l'injection : obligation pour les gestionnaires de réseau de gaz naturel, créée par l'article 94 de la loi 2018-438 "EGAlim" du 30 octobre 2018, d'effectuer les renforcements nécessaires du réseau pour permettre l'injection dans le réseau du biométhane* produit, dès lors qu'une installation de production est située à proximité d'un réseau de gaz naturel. Le décret n°2019-665 du 28 juin 2019 et l'arrêté du 28 juin 2019 précisent les modalités et la répartition des coûts de renforcement des réseaux de transport et de distribution de gaz naturel nécessaires pour permettre l'injection du biométhane produit.

DPE : sigle pour diagnostic de performance énergétique. Diagnostic thermique réalisé par un professionnel qui permet d'avoir une évaluation de la performance énergétique d'un logement en fonction de ses caractéristiques, de son mode de chauffage, de son isolation et de sa consommation d'énergie. Ce document est obligatoire pour toute vente ou location de maison ou appartement.

Le DPE permet d'avoir un état thermique de l'habitat grâce à une étiquette énergie (classement de A à G) et une étiquette climat (quantité de gaz à effet de serre GES). Il permet également de faire des recommandations en termes d'actions d'économie d'énergie à mener.

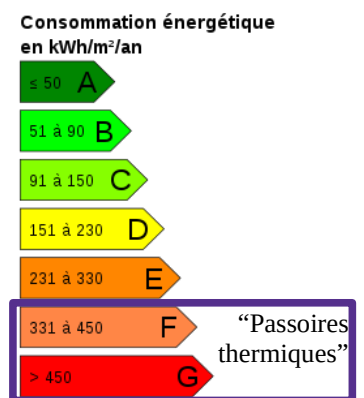


Figure 99 : Étiquette DPE

Les 7 classes de l'étiquette énergie du DPE : on parle communément de « passeoire thermique* » pour les logements dont la classe énergétique est F ou G.

E

Empreinte carbone : ensemble des émissions associées à la consommation des Français, incluant notamment celles liées à la production et au transport des biens et des services importés.

Énergie : faculté que possède un système de corps pour fournir du travail mécanique ou son équivalent (lumière ou chaleur). L'unité de mesure est le Joule (J).

- Énergie finale : énergie utilisée par le consommateur (particulier ou industriel) et qui apparaît sur sa facture. Elle correspond à l'énergie mesurée au compteur (en kWh).
- Énergie primaire : quantité totale d'énergie qu'il a fallu consommer pour produire de l'électricité, de la chaleur ou une énergie mécanique (regroupées sous le terme d'énergie finale). Elle est obtenue en majorant l'énergie finale des pertes nécessaires à la transformation de la ressource énergétique (pétrole, gaz, uranium...) en énergie utilisable et à son acheminement jusqu'au lieu de consommation.

Calculer la consommation d'énergie primaire permet d'évaluer l'impact environnemental de la consommation énergétique. Elle quantifie le prélèvement sur les ressources énergétiques de la planète.

- Énergie renouvelable (EnR) : source d'énergie dont le renouvellement naturel est suffisamment rapide pour qu'elle puisse être considérée comme inépuisable à l'échelle du temps humain : les énergies éoliennes, solaires, hydro-électriques et la biomasse sont des EnR. Le terme « EnR thermique » désigne un sous-ensemble des EnR utilisé pour la production de chaleur (bois, solaire/biomasse thermique...), par différenciation des EnR produisant de l'électricité.
- Énergie fossile ou énergie d'origine carbonée : énergie obtenue à partir de l'exploitation des combustibles fossiles : pétrole, charbon, tourbe et gaz naturel.
- Énergie électronucléaire : énergie (principalement électricité) produite par les centrales nucléaires (centres nucléaires de production d'électricité – CNPE) utilisant la méthode de la fission des atomes d'uranium.
- Énergie intermittente : production d'énergie qui dépend des conditions climatiques (essentiellement éolien et solaire) et qui peut par conséquent subir des fluctuations momentanées de production, qui doivent être prises en compte dans le pilotage du réseau (→ Cf réseau).

F

Facteur de charge : ratio (exprimé en pourcentage) entre l'énergie que produit une unité de production électrique sur une période donnée (généralement une année) et l'énergie qu'elle aurait produite durant cette même période si elle avait constamment fonctionné à puissance nominale (c'est-à-dire à la puissance maximale que peut délivrer l'unité de production).

Le facteur de charge varie d'une unité de production à une autre, notamment en fonction :

3. de la source d'énergie (ex : intermittente ou non) ;
4. du niveau d'utilisation de l'unité de production (ex : arrêt forcé ou production limitée si la demande d'électricité est trop faible ou en cas de maintenance) ;
5. de sa localisation (ex : ensoleillement de la zone pour les panneaux solaires, vitesse du vent pour les éoliennes).

Le facteur de charge fournit une indication importante pour calculer la rentabilité d'une installation électrique. En 2015, le parc nucléaire français a un facteur de charge avoisinant 75 % selon le bilan électrique de RTE de 2015. Les énergies renouvelables ont un facteur de charge qui se situe en moyenne autour de 15 % pour les installations solaires photovoltaïques et de 24,3 % pour les parcs éoliens en France. Les centrales hydrauliques d'éclusées ont également un facteur de charge peu élevé en raison de leur usage : elles

sont appelées pour satisfaire la demande électrique lors des pics de consommation en complément des autres sources d'énergie.

<https://www.connaissancedesenergies.org/qu-est-ce-que-le-facteur-de-charge-d-une-unite-de-production-electrique-120305>

G

Gaz naturel ou gaz de ville : gaz extrait du sous-sol, qui contient essentiellement du méthane. Le biométhane est l'alternative renouvelable du gaz naturel (→ voir Biométhane / Méthanisation).

Gaz bouteille : gaz en usage chez les consommateurs qui ne sont pas connectés au réseau de gaz . Ce gaz est du propane ou du butane (en citernes ou en bouteilles), donc différent du gaz de ville (méthane).

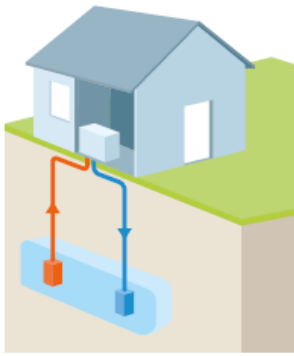
Géothermie : exploitation de la chaleur stockée dans le sous-sol. L'utilisation des ressources géothermales se décompose en deux grandes familles : la production d'électricité et la production de chaleur. Les applications diffèrent en fonction de la ressource, de la technique utilisée et des besoins. (<http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/reglementation-et-informations-generales-r405.html>)

On peut distinguer notamment :

- la géothermie de minime importance (GMI) ou géothermie très basse température pour laquelle la chaleur extraite est généralement utilisée pour assurer le chauffage et le rafraîchissement des locaux au moyen d'une pompe à chaleur ;
- la géothermie basse énergie pour produire de la chaleur, par exemple pour du chauffage urbain ou du thermalisme ;
- la géothermie haute température qui exploite des réservoirs profonds, généralement pour de la production d'électricité.

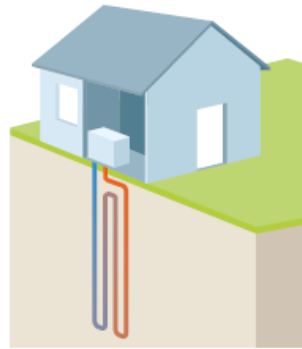
En GMI (pour les particuliers et petits collectifs), il existe globalement deux technologies (Cf. schéma ADEME ci-après) : la géothermie sur champs de sonde (en circuit fermé) et la géothermie sur nappe (en circuit ouvert). <https://www.geothermies.fr/>

Le captage sur nappe phréatique



Pour extraire les calories d'une nappe phréatique, il faut deux forages d'eau : un pour la production de chaleur et l'autre pour rejeter l'eau dans la nappe. On appelle aussi cette solution l'aquathermie. Elle suppose évidemment la présence d'une nappe d'eau souterraine proche du bâtiment.

Le captage vertical



Les calories sont extraites au moyen d'un fluide caloporteur circulant à l'intérieur d'une ou plusieurs sondes géothermiques verticales constituées de tubes en polyéthylène haute densité (PEHD).

Figure 100 : Les différents systèmes de GMI (source : Ademe)

En Limousin, de part la géologie (aquifère de socle avec peu de nappes libres), seule la technique sur champs de sonde est techniquement adaptée.

Gazéification (ou pyrogazéification) : procédé qui consiste à chauffer des déchets (souvent du bois) à très haute température et en présence de faible quantité d'oxygène pour les convertir en gaz. Le développement industriel de ce procédé n'est pas envisagé avant plusieurs années.

Gaz à effet de serre (GES) : composés chimiques contenus dans l'atmosphère où ils emprisonnent la chaleur, selon le mécanisme dit d'effet de serre. Les gaz à effet de serre peuvent être classés en deux catégories, selon qu'ils sont produits exclusivement par l'activité humaine (chlorofluorocarbures (CFC), le tétrafluorométhane (CF₄), hexafluorure de soufre (SF₆)) ou qu'ils sont à la fois pré-existants dans l'atmosphère et d'origine anthropique (la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), l'ozone (O₃), le gaz naturel).

La vapeur d'eau constitue l'agent principal de l'effet de serre terrestre et y contribue pour environ 60%, mais elle n'a pas déclenché le réchauffement climatique actuel.

Le dioxyde de carbone est la cause déterminante du réchauffement climatique actuel, car sa proportion dans l'atmosphère a augmenté depuis le début de la révolution industrielle.

Le méthane est plus rare que le CO₂, mais ses molécules ont un fort potentiel d'effet de serre. Sa proportion dans l'atmosphère est deux fois et demie plus importante qu'à l'ère préindustrielle.

L'ozone exerce dans la troposphère une grande influence sur le bilan radiatif de la Terre. Il y est généré à partir du monoxyde de carbone et du méthane. La teneur en ozone s'est accrue de 40 % depuis l'époque préindustrielle.

Les gaz industriels ne se retrouvent qu'en faible proportion dans l'atmosphère mais ont une longue durée de vie et un effet de serre très important.

H

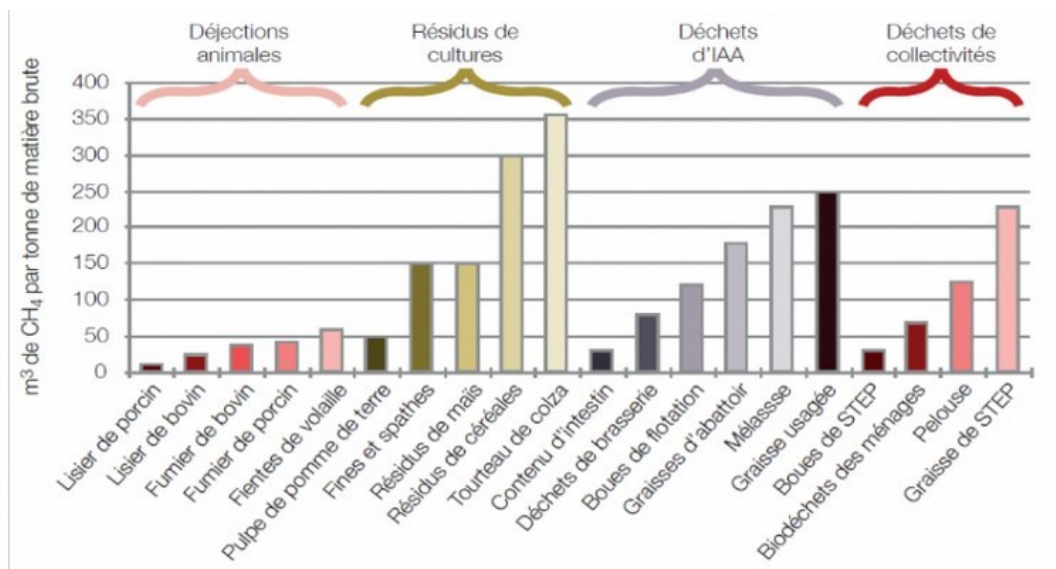
Hydrogène « vert » : production d'hydrogène par électrolyse de l'eau, en utilisant des énergies renouvelables comme source d'électricité. L'hydrogène pouvant être stocké, cette technologie pourrait être mise en œuvre pour utiliser les excédents de production d'énergie renouvelable. (→ voir aussi power-to-gas)

Hydrocarbures (HC) : composé organique constitué exclusivement d'atomes de carbone (C) et d'hydrogène (H), de formule brute de la forme : C_nH_m . Sous forme de carbone fossile, les hydrocarbures (pétrole et gaz naturel principalement) et le charbon constituent une ressource énergétique essentielle pour l'économie depuis la révolution industrielle, mais sont aussi sources de gaz à effet de serre issus de leur utilisation importante.

Ce sont des ressources non renouvelables (à l'échelle chronologique humaine) dont les gisements commencent localement à s'épuiser ou à être très coûteux et difficiles à exploiter.

I

Intrants : déchets organiques triés et amenés dans le digesteur d'un procédé de méthanisation. Le choix des intrants utilisés influence la production de biogaz, car leur potentiel méthanogène (défini par le volume de méthane biogaz produit lors de la méthanisation et exprimé en m^3 de méthane par tonne de matière brute) n'est pas le même (Cf. graphique GRDF) :



Production de biogaz : potentiels méthanogènes de différents substrats agricoles et agro-alimentaires

Figure 101 : Potentiels méthanogènes des différents types d'intrants (source : GRDF)

Les effluents d'élevages ont un faible potentiel méthanogène, tout comme les déchets alimentaires. Néanmoins, ils permettent un équilibre physico-chimique indispensable à l'intérieur du digesteur du méthaniseur. Le fumier a en effet un taux de matière sèche élevé qui permet de servir de support aux différents micro-organismes à l'intérieur du digesteur. Les tontes de pelouses, les résidus de céréales, et les résidus de distillation ont un potentiel méthanogène moyen. Ce sont les huiles provenant des industries agro-alimentaires, ainsi que les graisses, et les résidus de céréales qui ont un plus fort potentiel méthanogène, mais ne peuvent être utilisées seules (création de déséquilibre des bactéries). Un approvisionnement maîtrisé et un bon équilibre entre les différents intrants conditionneront la performance de l'unité de méthanisation. (→ Cf. CIVE)

K

Kilowattheure (kWh) : 1 kWh correspond à la consommation d'un appareil électrique de 1 000 W fonctionnant pendant une heure. Principaux multiples : le mégawattheure (1 MWh = 1 000 kWh), le térawattheure (1 TWh = 1 milliard de kWh). 1 kWh = 3,6 MJ ou mégaJoules (3,6 millions de Joules).

À titre d'illustration, une ampoule LED de 10 W allumée 4 heures par jour consomme une énergie de 1,2 kWh en un mois (10 watts × 4 heures × 30 jours = 1 200 watts-heure), soit 4,32 MJ.

KiloWatt-crête (kWc) : unité de puissance d'un panneau photovoltaïque. C'est la mesure de la puissance maximale que peuvent délivrer les panneaux dans les conditions optimales d'ensoleillement et d'orientation.

L

LTECV : sigle pour loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Loi n°2015-992 du 17 août 2015 qui fixe des objectifs à moyen et long terme pour permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement en s'engageant dans une transition énergétique qui vise à préparer l'après pétrole et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable.

M

MaPrimeRenov : aide à la rénovation énergétique calculée en fonction des revenus et du gain écologique des travaux. (<https://www.maprimerenov.gouv.fr>)

Méthanisation : phénomène biologique de fermentation des matières organiques appelées intrants* (déchets alimentaires de fruits et légumes, ordures ménagères, résidus agricoles...) produisant du méthane. Mise en œuvre dans des installations spécifiques

appelées méthaniseurs, ce procédé permet la production de biogaz, qui une fois purifié devient du biométhane présentant les mêmes caractéristiques que le gaz naturel.

Le biométhane produit peut être soit ré-injecté dans le réseau de gaz naturel, soit être utilisé « localement » dans une installation de cogénération pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur.

Le digestat restant à l'issue de la méthanisation peut quant à lui être utilisé comme fertilisant.

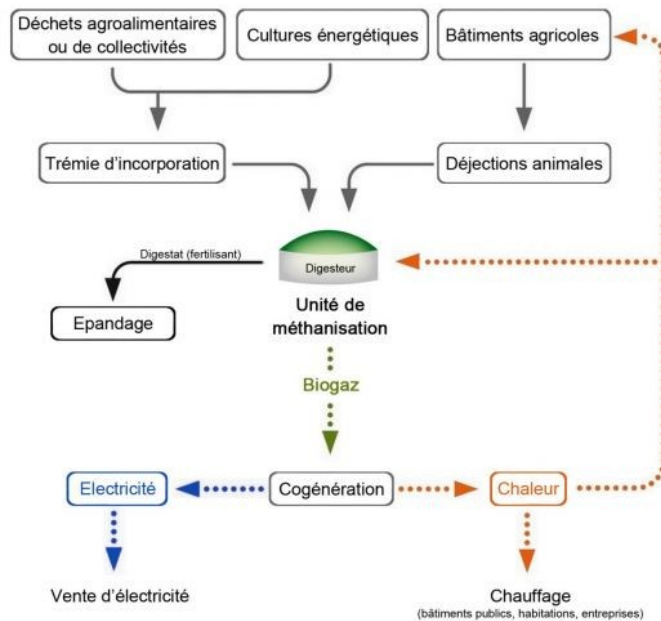


Figure 102 : Principe de la méthanisation

Mix électrique : part des différentes sources d'énergie spécifiquement dans la production d'électricité.

Mix énergétique (ou bouquet énergétique) : Ressources et vecteurs énergétiques nécessaires à l'approvisionnement du territoire pour satisfaire ses besoins énergétiques.

Il inclut les énergies fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon), le nucléaire et les diverses énergies renouvelables (bois-énergie et autres bioénergies, hydraulique, éolien, solaire, géothermie). Ces énergies primaires sont utilisées pour produire de l'électricité, des carburants pour les transports, de la chaleur ou du froid pour l'habitat ou l'industrie.

N

Négawatt : le négawatt est une unité théorique de puissance représentant une puissance électrique (exprimée en watts) économisée. Cette économie est le résultat de la sobriété énergétique (changement de comportement permettant de réduire ses besoins en énergie) ou d'une efficacité énergétique améliorée (changement de technologie,

amélioration de l'isolation thermique des bâtiments, régulation des systèmes de chauffage, aérodynamisme des véhicules...).

Neutralité carbone : c'est un équilibre entre les émissions de GES sur le territoire national et l'absorption de carbone par les écosystèmes gérés par l'être humain (forêts, sols agricoles...) et par les procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation du carbone).

Atteindre la neutralité carbone (objectif de la stratégie nationale bas carbone) implique de diviser les émissions de GES françaises au moins par 6 d'ici 2050, par rapport à 1990.

P

PAC (Pompe à chaleur) : dispositif thermodynamique (chauffage ou refroidissement) fonctionnant à l'électricité, qui consiste à extraire de la chaleur à une source froide pour la céder à une source chaude par évaporation, compression et condensation d'un fluide approprié (Cf. schéma /Ademe).

- La pompe à chaleur sol-eau : la chaleur est puisée dans le sol pour être transférée sur un chauffage central à eau.
- La pompe à chaleur eau-eau : la chaleur est puisée dans l'eau des nappes phréatiques pour être transférée sur un chauffage central à eau.
- La pompe à chaleur air-eau : La chaleur est soutirée de l'air extérieur avant d'être transférée dans un chauffage central à eau.

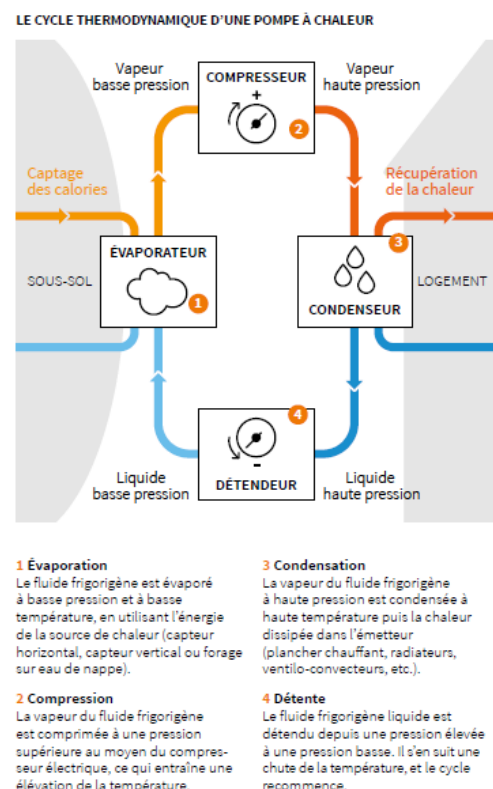


Figure 102 : Le cycle thermodynamique d'une pompe à chaleur (source : Ademe)

Il existe plusieurs types de pompes à chaleur. Le choix dépend du budget, de la surface à chauffer, du terrain et du climat. Tour d'horizon des systèmes sur : <https://agirpoulatransition.ademe.fr/particuliers/maison/travaux/pompe-a-chaleur-maison>

PCAET : sigle pour Plan Climat-Air-Énergie Territorial. Les PCAET sont à la fois un projet de territoire et un outil participatif d'animation de ce projet. Ils visent une cohérence entre les actions du territoire, en passant au filtre « climat-énergie » toutes les décisions et politiques, pour passer d'initiatives éparses, engagées au coup par coup, à une politique

climat-énergie cohérente, concertée et ambitieuse. Les PCAET sont obligatoires pour toute intercommunalité à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants ; ils peuvent également être volontaires.

Passoire thermique : logement à consommation énergétique excessive, c'est-à-dire logement dont le diagnostic énergétique (DPE) est de classe F ou G. La France compte environ 7 millions de telles « passoires thermiques » dont la rénovation devient une priorité pour atteindre les objectifs de neutralité carbone fixés par la loi Énergie-climat à l'horizon 2050.

PLU(i) : sigle pour Plan Local d'Urbanisme (intercommunal). Le PLU est le principal document de planification de l'urbanisme au niveau communal (PLU) ou intercommunal (PLUi). Il remplace le plan d'occupation des sols (POS) depuis la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains du 13 décembre 2000, dite « loi SRU ».

Puissance : en physique, la puissance reflète la vitesse à laquelle un travail est fourni. C'est la quantité d'énergie par unité de temps fournie par un système à un autre. La puissance correspond donc à un débit d'énergie : si deux systèmes de puissances différentes fournissent le même travail, le plus puissant des deux est celui qui est le plus rapide. La puissance s'exprime en Watt, qui correspond à un joule/seconde. On peut distinguer la puissance électrique, thermique : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Puissance_\(physique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Puissance_(physique))

NB : le watt heure (Wh) permet quant à lui de mesurer la consommation d'énergie en multipliant la puissance par le nombre d'heures d'utilisation. Par exemple, la consommation électrique moyenne annuelle d'un ménage français est d'environ 2 540 kWh. (chiffre ADEME 2016).

PPE : sigle pour programmation pluriannuelle de l'énergie. Outil de pilotage national de la politique énergétique, créé par la loi de transition énergétique pour la croissance verte. (<https://www.ecologie.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe>)

Pyrogazéification : voir gazéification

Power to gas : technologie qui consiste à produire de l'hydrogène par électrolyse de l'eau. Cet hydrogène est ensuite injecté directement dans le réseau de gaz naturel en l'état, ou après une étape de méthanation, c'est-à-dire à le combiner à du CO₂ pour le convertir en méthane de synthèse. Ce procédé en cours d'expérimentation permettrait d'utiliser l'excédent d'électricité issue des éoliennes et des centrales solaires pour fabriquer du gaz injectable dans les réseaux de distribution de gaz naturel.

R

Rebours (installation / système / équipement de rebours) : installation de compression qui permet de comprimer le biométhane et de l'injecter dans un réseau de gaz pré-existant de pression supérieure (généralement injection dans le réseau de transport de gaz, lorsque le réseau de distribution local ne peut pas absorber le biométhane produit).

Rendement : exprimé en pourcent, le rendement permet de calculer la part d'énergie utilisable par rapport au total d'énergie fournie. Par exemple, avec un rendement de 15 %, les panneaux solaires photovoltaïques « utilisent » 15 % de l'énergie qu'ils ont reçue du soleil pour la transformer en électricité. Pour une chaudière, le rendement correspond au rapport entre la chaleur fournie et l'énergie consommée pour y parvenir. Pour une pompe à chaleur, on parle de Coefficient de Performance (COP).

Renouvelable : les énergies renouvelables sont celles qui ne détruisent pas leur source, ou s'appuient sur un stock de matière qui peut se reformer rapidement (à l'échelle humaine). Elles se différencient des ressources non renouvelables qui se recréent très lentement et peuvent donc s'épuiser.

Renov'23 : plateforme territoriale de la rénovation énergétique portée par de syndicat des énergies de la Creuse, qui a vocation à accompagner les particuliers dans le projet de rénovation globale de leur logement. Elle est accessible via le site internet www.sdec23.org, rubrique « vous êtes un particulier ».

Réseau (électrique) : le réseau électrique sert à transporter l'électricité de l'endroit où elle est produite jusqu'au lieu où elle est utilisée. Il est constitué de lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension, connectées entre elles dans des postes électriques. Les postes électriques permettent de répartir l'électricité et de la faire passer d'un niveau de tension à l'autre grâce aux transformateurs (image Enedis).

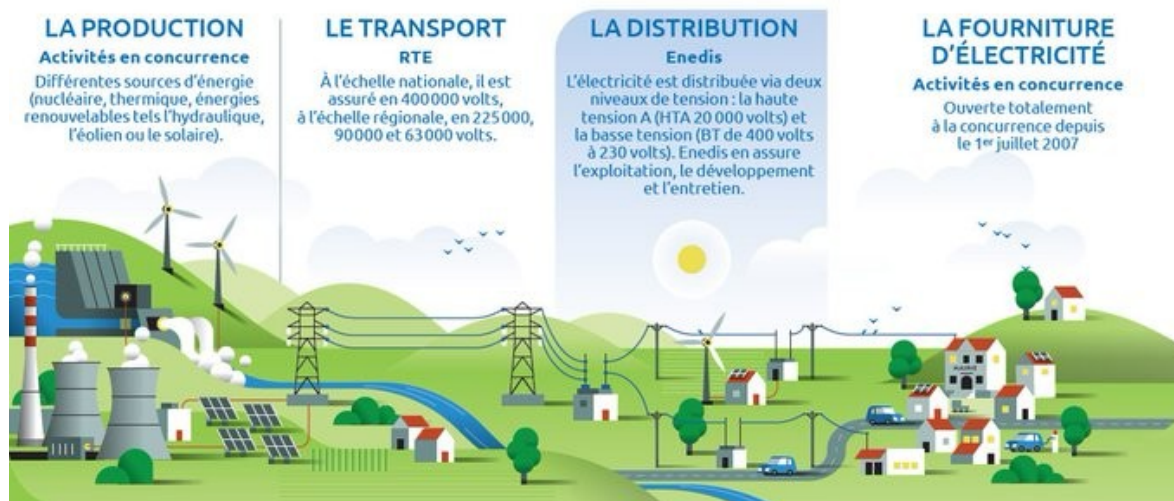


Figure 103 : La structuration du réseau électrique (source : Enedis)

Les distributeurs d'électricité doivent à tout moment maintenir un équilibre presque parfait entre la demande en électricité et la quantité d'électricité qui est injectée dans le réseau. Si on s'éloigne trop de cet état d'équilibre, les variations de tension et de fréquence peuvent endommager l'équipement de distribution ou même les appareils électriques des clients. La tolérance aux écarts est très faible et ils doivent être corrigés dans un délai de quelques secondes à peine.

Le réseau doit être habilement piloté pour s'adapter aux variations régulières de la demande, en prenant en compte à la fois la production de base et les éventuelles fluctuations momentanées de production (observables par exemple sur de grands parcs éoliens ou photovoltaïques).

RT 2012 et RT 2020 : La Réglementation Thermique 2012 (RT 2012) a pour objectif de fixer une limite maximale à la consommation énergétique des bâtiments neufs pour le chauffage, la ventilation, la climatisation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage. Elle est obligatoire pour toute construction neuve depuis janvier 2013. À partir de l'été 2021, c'est la RT2020 qui entrera en vigueur, avec l'objectif de diviser par 3 la consommation énergétique des constructions neuves (le plafond d'énergie consommée regroupant le chauffage, l'eau chaude, l'éclairage et les appareils électriques sera fixé à 12 kWh/m²/an).

S

SCOT : sigle pour Schéma de Cohérence Territoriale. Le Scot est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles, notamment en matière d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement et de paysage.

S3REnR : Sigle pour Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables. Ce schéma, établi à échelle d'une région, vise à planifier les investissements sur les réseaux de transport et de distribution d'électricité qui sont nécessaires à la réalisation des objectifs régionaux de production d'électricité renouvelable fixés par les SRCAE et SRADDET. Il permet également aux porteurs de projets d'avoir une vision régionale des possibilités et des coûts de raccordement au réseau électrique. (<http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-un-schema-regional-de-raccordement-au-a10701.html> et <http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/approbation-de-la-quote-part-a12176.html>)

Smart Grids : réseaux intelligents qui intègrent des technologies de l'information et de la communication, pour améliorer l'exploitation et permettre le développement de nouveaux usages. À la couche physique pour le transit d'énergie des réseaux vient se superposer une couche numérique qui joue un rôle de plus en plus important pour le pilotage du réseau. De nombreux points d'interface (capteurs, automates, etc.) relient ces deux couches. Les compteurs évolués de type Linky pour l'électricité et Gazpar pour le gaz naturel sont une brique essentielle de cette nouvelle architecture des réseaux en France.

Par exemple, le réseau électrique intelligent a pour but de favoriser la circulation d'information entre les fournisseurs et les consommateurs afin d'ajuster les flux en temps réel et d'en permettre une gestion plus efficace. Un des objectifs est d'adapter la

consommation à la production (et non plus seulement l'inverse), avec un rôle essentiel des « consomm'acteurs » (cf tableau explicatif élaboré par la CRE*) :

Caractéristiques des « anciens » réseaux d'énergie	Caractéristiques des réseaux d'énergie intelligents
Analogiques	Numériques
Unidirectionnels	Bidirectionnels
Production centralisée	Production décentralisée
Communicants sur une partie des réseaux	Communicants sur l'ensemble des réseaux
Gestion de l'équilibre du système électrique par l'offre/ production	Gestion de l'équilibre du système électrique par la demande/consommation
Consommateur	Consom'acteur

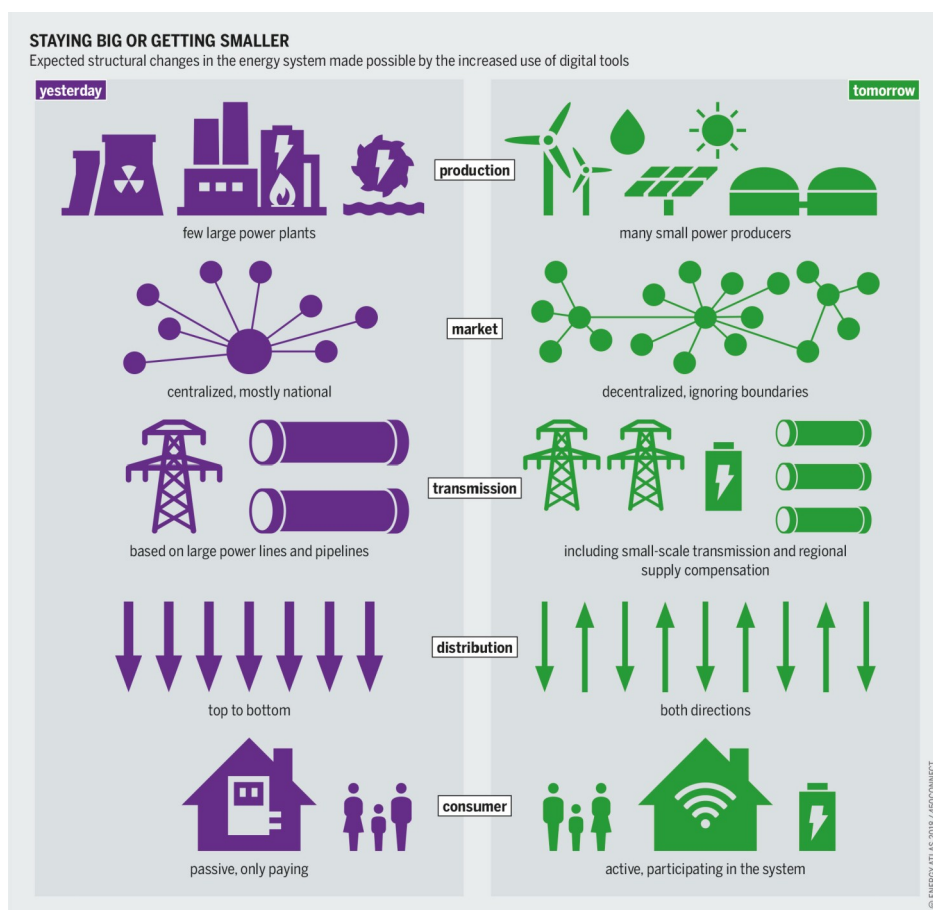


Figure 104 : Comparaison entre les réseaux d'énergie « classiques » et les réseaux intelligents
Illustration de droite : Bartz/Stockmar, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=69505750>

SNBC : sigle pour stratégie nationale bas carbone. C'est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

SRCAE : sigle pour schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie. LeSRCAE est l'un des grands schémas régionaux créés à la suite du Grenelle Environnement de 2007. Ils ont été intégrés dans les SRADDET* suite à la loi NOTRE de 2015.

SRADDET : sigle pour schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires. C'est un schéma régional de planification qui fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants (dont le SRCAE). Le SRADDET de Nouvelle-Aquitaine a été approuvé le 27 mars 2020 : <https://participez.nouvelle-aquitaine.fr/processes/SRADDET>

Le SRADDET est un cadre commun aux différents documents locaux de planification, qui doivent être cohérents et compatibles entre eux :

Le SRADDET, cadre commun des documents de planification locaux

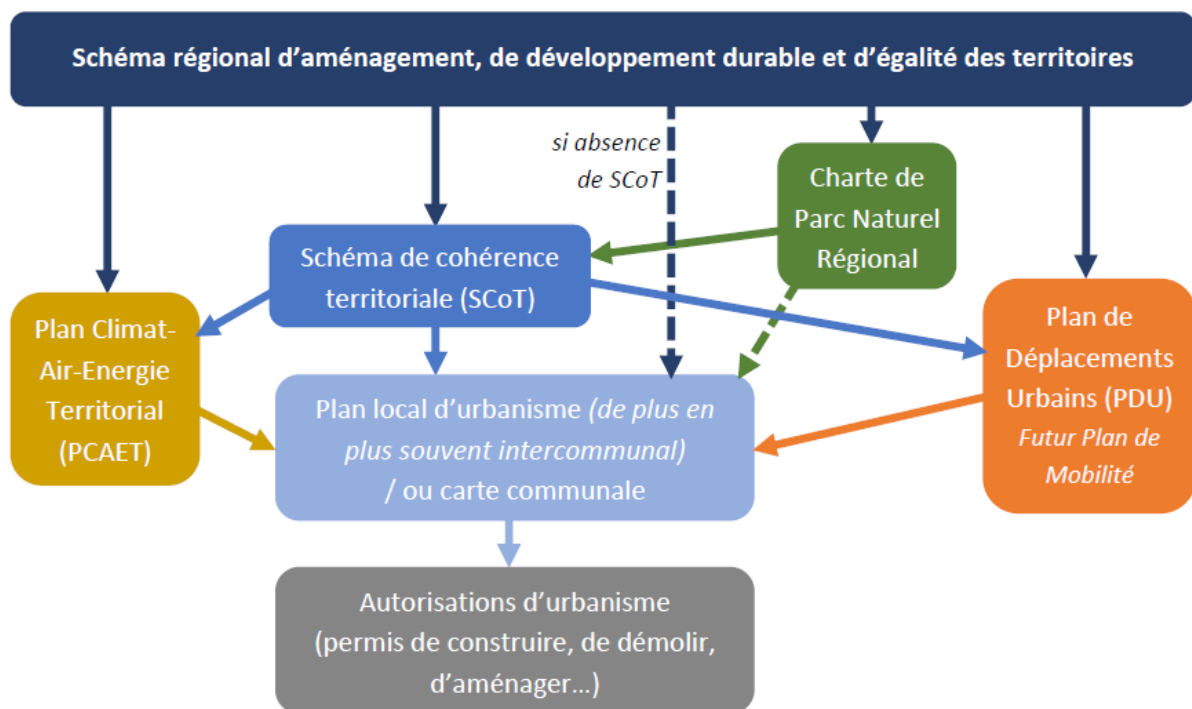


Figure 105 : Relations entre les différents documents

T

TEPOS / TEPCV : sigle pour Territoires à énergie positive et Territoires à énergie positive pour la croissance verte. Territoires lauréats des appels à initiatives du même nom lancés par le ministère de l'Environnement depuis 2014. Ces territoires qui sont au nombre de 430 au 1^{er} janvier 2017, sont désignés comme étant les territoires exemplaires de la transition énergétique et une illustration concrète des actions engagées par la France dans le cadre de l'Accord de Paris sur le Climat. Dotés d'une aide du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer allant de 500 000 € à 2 000 000 € par lauréat, ces territoires engagent des actions concrètes et innovantes sur les axes efficacité énergétique, mobilité durable, économie circulaire, énergies renouvelables, biodiversité, et sensibilisation et éducation à l'environnement.

V

Vulnérabilité énergétique : selon l'INSEE, un ménage est dans une situation de vulnérabilité énergétique si son taux d'effort énergétique, qui correspond aux dépenses en énergie rapportées au revenu du ménage, est supérieur à 8 % pour le logement (chauffage et eau chaude sanitaire) et 4,5 % pour les déplacements. (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/3679957>)

Au-delà de 10 %, on parle de **précarité énergétique**, c'est-à-dire une difficulté à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat.



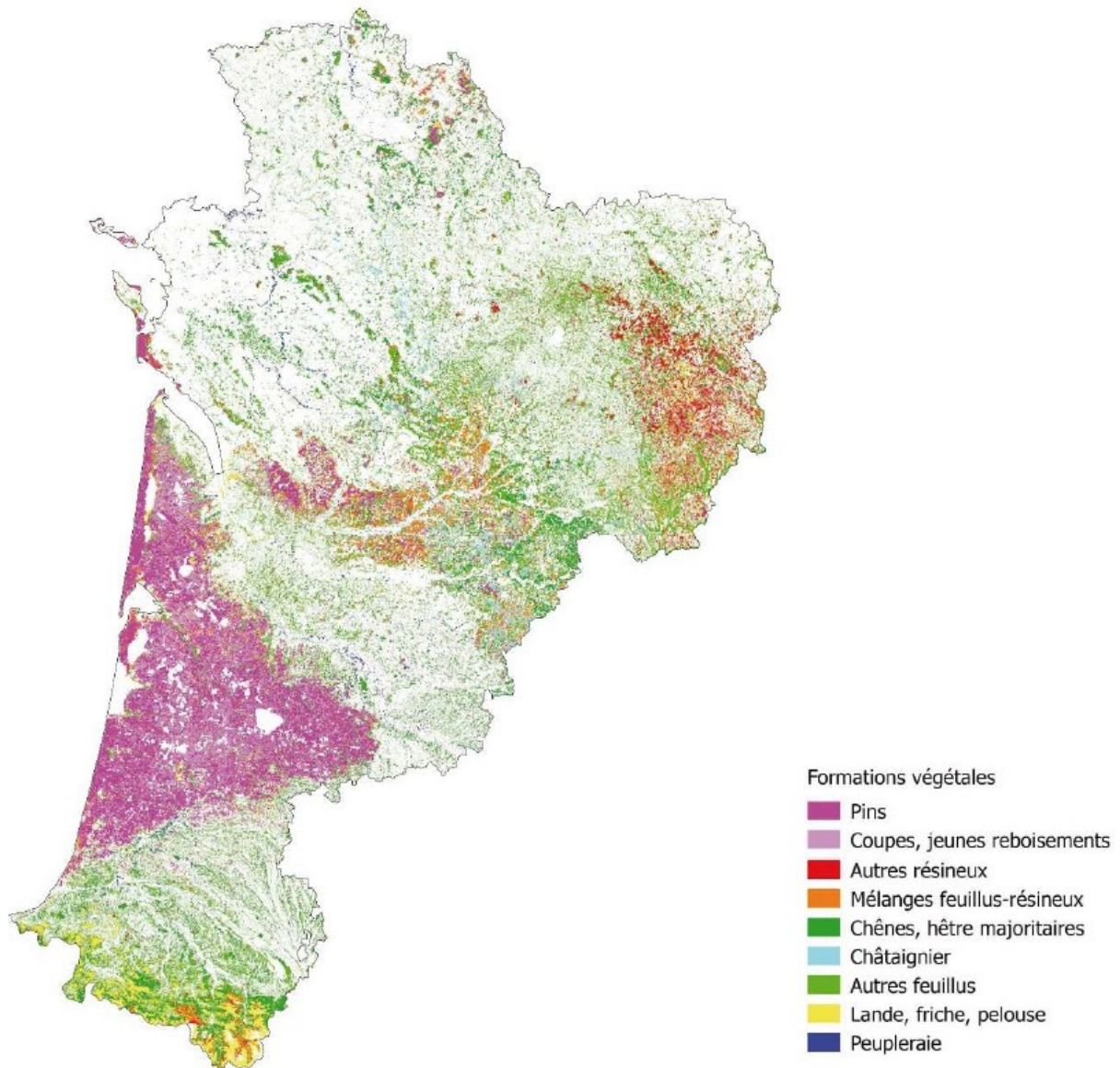
ANNEXES

Annexe 1 : La ressource en bois en Creuse et en Nouvelle-Aquitaine

(source : Schéma Régional Biomasse de Nouvelle-Aquitaine)

1) La ressource bois forêt

a) Les forêts de Nouvelle-Aquitaine



Source : cartographies départementales IGN-IFN

Figure 106: Les forêts de Nouvelle-Aquitaine

b) Les différents usages du bois

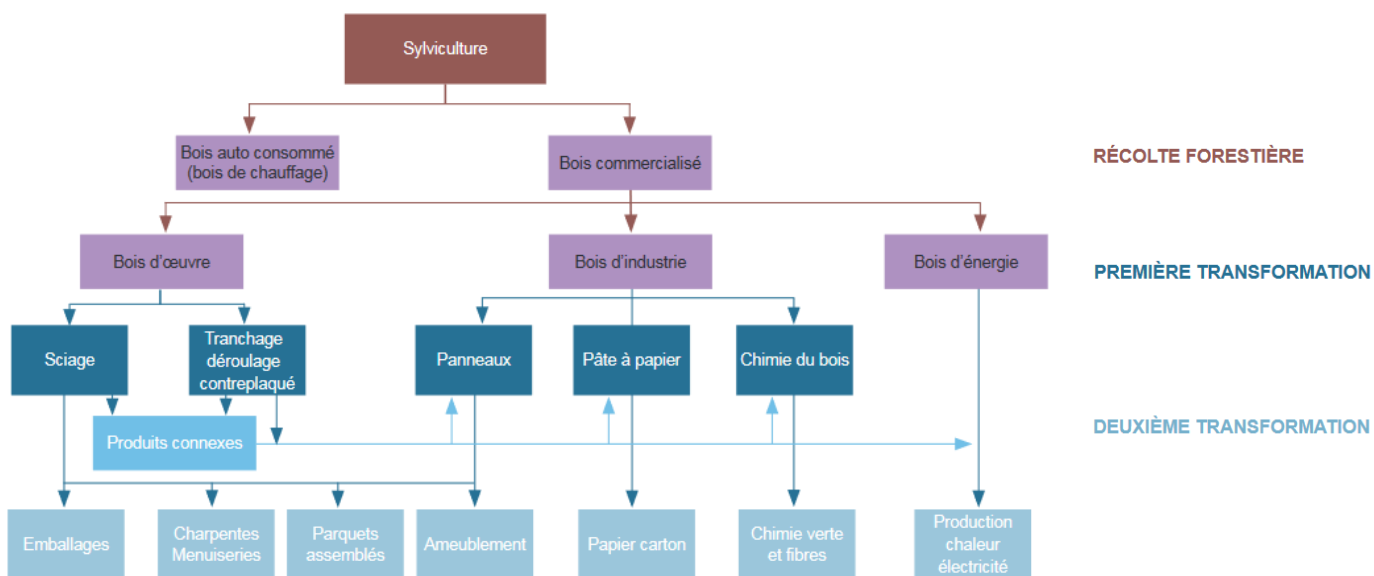


Figure 107 : Les différents usages du bois (source : Memento Agricole 2020 – Agreste)

2) La ressource bois hors forêt

Répartition des volumes de bois bocager mobilisables par EPCI (en m³)

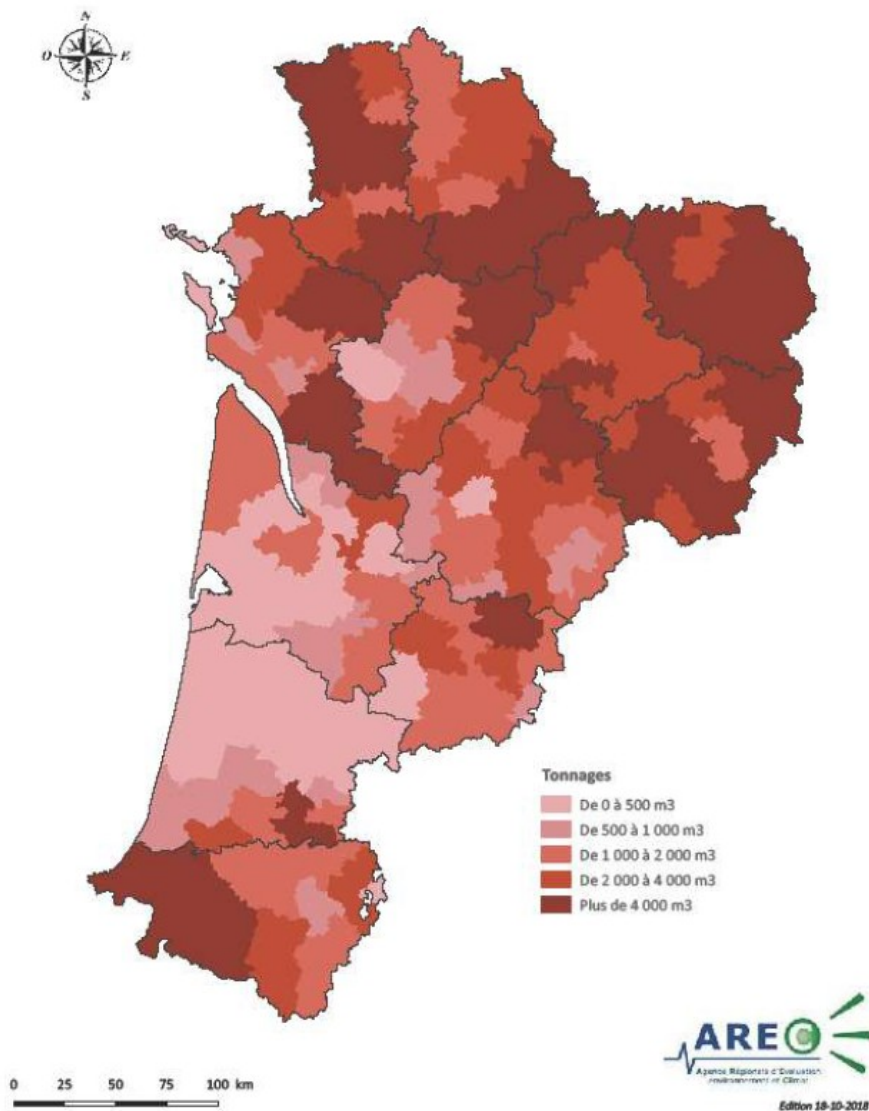


Figure 108 : La ressource en bois bocager par EPCI en Nouvelle-Aquitaine

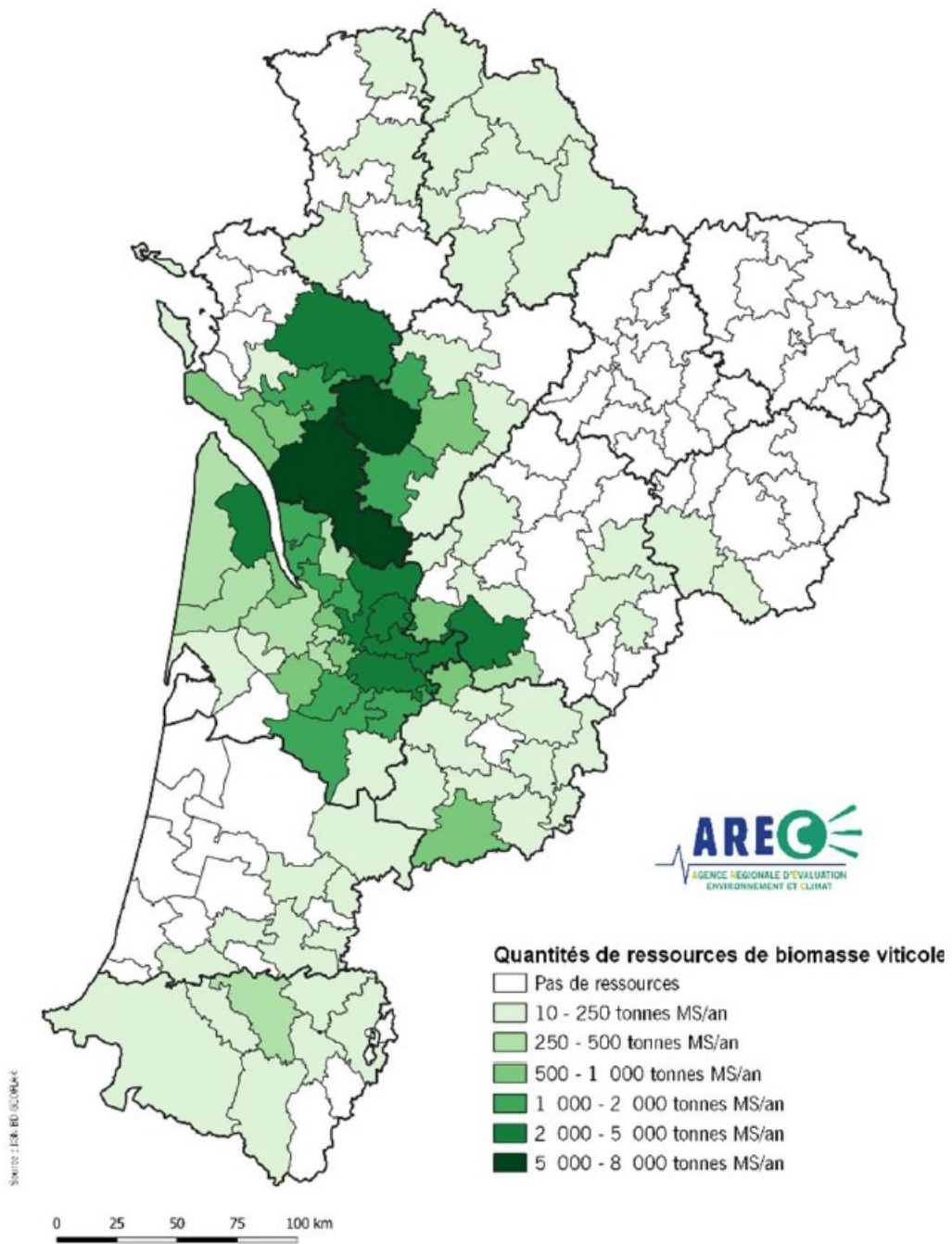


Figure 109 : La ressource en biomasse viticole par EPCI en Nouvelle-Aquitaine

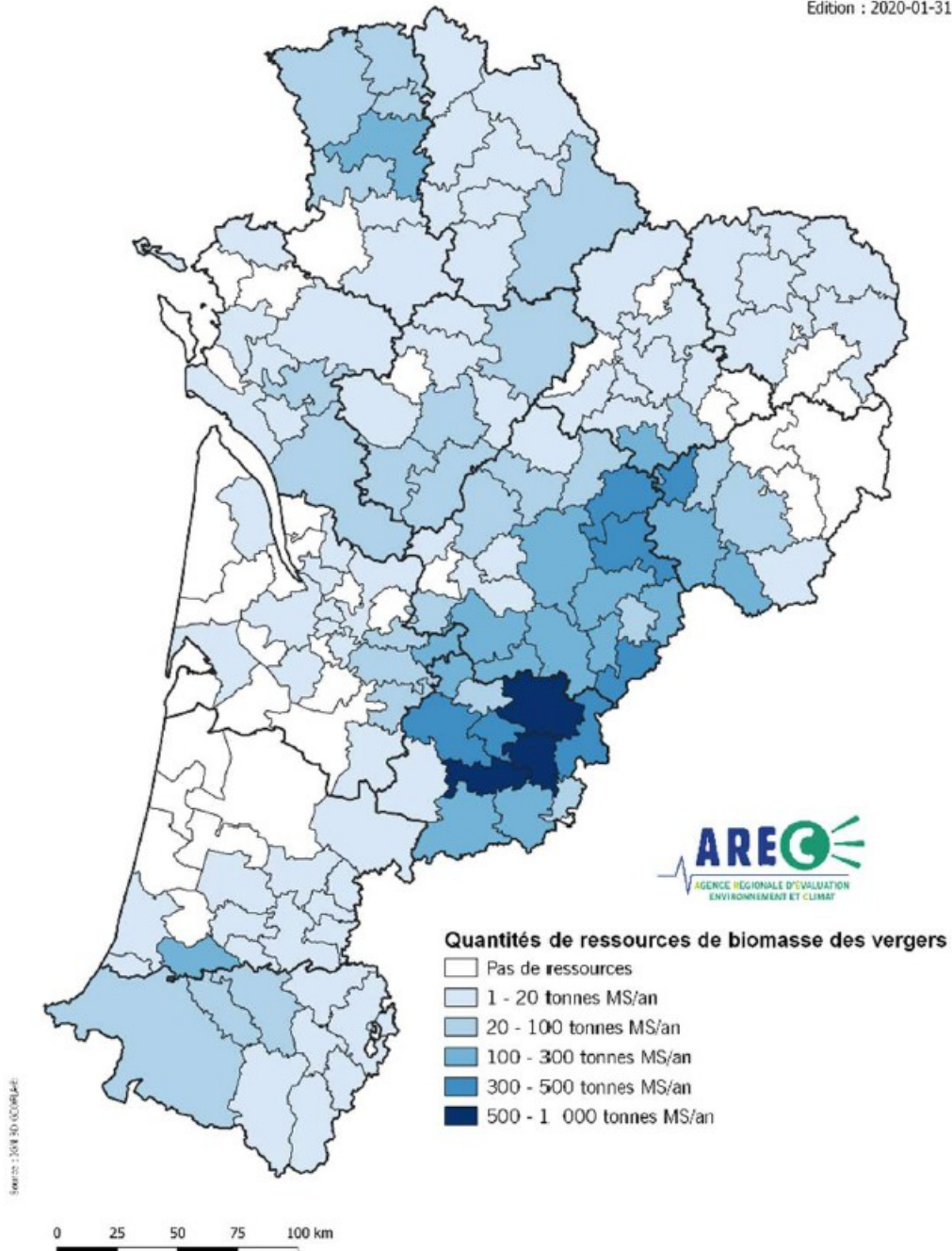


Figure 110 : La ressource en biomasse des vergers par EPCI en Nouvelle-Aquitaine

3) La ressource méthanisable à 2030

Gisement Méthanisable agricole à l'horizon 2030 (tMB sauf herbe de prairie en tMS)

Edition : 2019-09-26

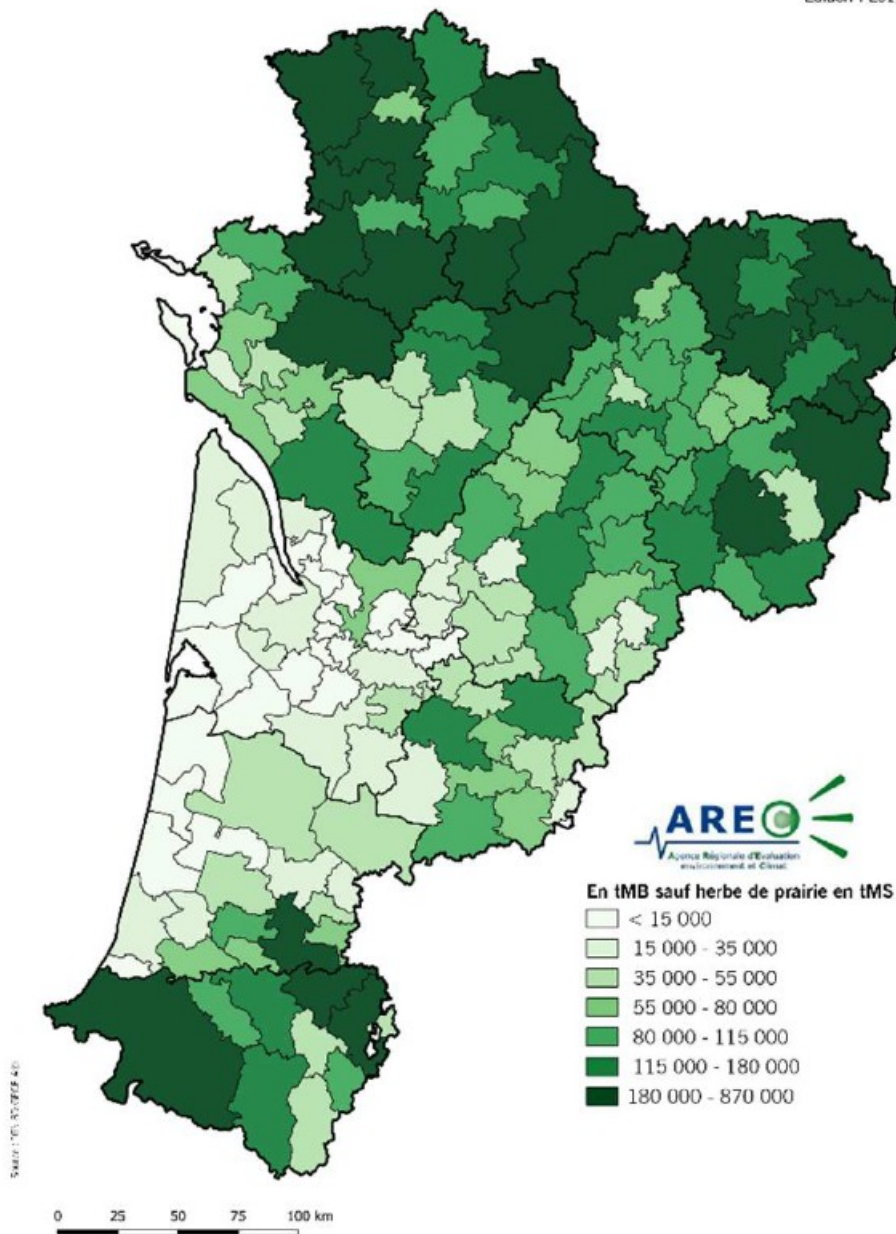


Figure 111 : Le gisement méthanisable agricole estimé à 2030 (source : SRB de Nouvelle-Aquitaine)

Gisement Méthanisable de déchets à l'horizon 2030 (tMB sauf effluents d'IAA et boues STEP en tMS)

Edition : 2019-09-26

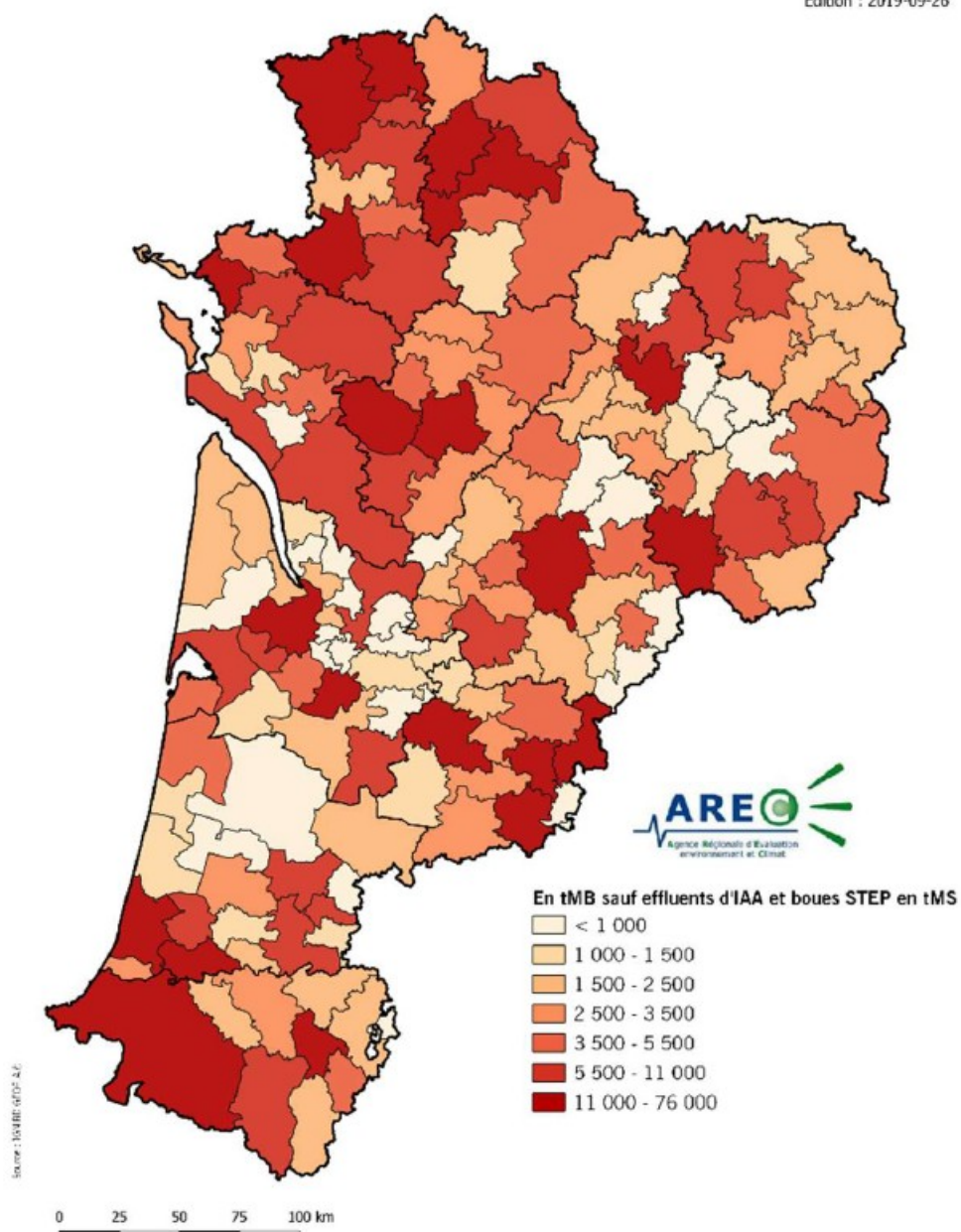


Figure 112 : Le gisement méthanisable de déchets estimé à l'horizon 2030

4) État des lieux des chaufferies bois en Creuse

État des lieux des chaufferies bois en Creuse (données SDEC)					
Commune (site)	Mise en service	Surface chauffée en m ²	Puissance (kW)	Type Combustible	Besoin annuel en combustible MAP/an
Faux-la-Montagne	2004	2 000	300	Sciure	700
Saint Christophe	2006	500	90	Plaquette	100
Saint Victor en Marche	2004	600	90	Plaquette	150
Pontarion (mairie)	2006	545	90	Plaquette	110
Saint Moreil	2011	581	55	Plaquette	113
Saint Pierre Chérignat	2008	420	90	Plaquette	150
Saint Martin Château	2011	420	50	Plaquette	120
Saint Junien la Bregère	2013	505	100	Plaquette	160
Gentioux-Pigerolles	2012	8 891	1 000	Plaquette	3 000
Royère de Vassivière	2012	9 237	850	Plaquette	2 400
Peyrat la Nonière	2013	530	90	Plaquette	146
Blessac	2011	624	50	Plaquette	60
Mouthier d'Ahun	2012	810	65	Plaquette	180
Bénévent l'Abbaye	2009	5 685	700	Plaquette	1 300
Jarnages	2011	640	50	Sciure	30
Bussière St Georges	2015	569	65	Plaquette	98
Noth	2014	864	150	Plaquette	310
Masbraud Mérignat	2015	290	60	Granulé	91
Augères	2015	201	40	Plaquette	100
Fresselines	2015	1 861	200	Plaquette	281
Champsanglard	2015	420	40	Plaquette	100
Saint Sulpice le Dunois	2015	554	50	Granulé	25
SDEC	2016	839	60	Granulé	24
Saint Agnant de V.	2016	1 398	140	Plaquette	282
Parsac-Rimondeix	2015	3 095	230	Plaquette	308
Chatelus le M.	2019	933	40	Plaquette	134
Arrennes	2018	1 156	70	Plaquette	162
Maison Feyne	2012		1 950	Plaquette	17 280
Azérables	2012	6 000	1 500	Plaquette	1 000
Bourganeuf	1985/ 2006		3 500	Mixte	16 000
Felletin				Plaquette	6 000
Ahun	1984	21 000	2 900	Plaquette	8 000
La Courtine	2011	250 000	3 000	Broyat	24 000
Bourganeuf (château)	2012	1 820	179	Granulé	113
Guéret	2016	213 697	6 700	Plaquette	40 700

Figure 113 : État des lieux des chaufferies bois en Creuse

Annexe 2 : La doctrine départementale pour le photovoltaïque sur terres agricoles, naturelles et forestières

1) Le potentiel des terrains agricoles, naturels et forestiers de moins de 30 ha situés à moins de 5 km d'un poste source existant en 2020

Les deux principaux critères de la doctrine départementale sont une taille maximale du projet photovoltaïque de 30 ha, et une distance maximale de 5 km entre le projet et un des postes sources existants en 2020.

Afin d'estimer la surface totale des terrains respectant ces critères, une étude cartographique a été réalisée par la DDT afin de repérer les terrains de moins de 30 ha situés à moins de 5 km d'un poste source existant en 2020.

a) Synthèse des résultats de l'étude cartographique réalisée

Espaces agricoles RPG		Espaces naturels ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APPB, réserve naturelle		Espaces forestiers Couche végétation de la BD topo	
Hors PNR	PNR	Hors PNR	PNR	Hors PNR	PNR
43 440 ha	5 582 ha	122 ha	26 ha	15 596 ha	8 032 ha

Figure 114 : Surfaces des terrains respectant les principaux critères de la doctrine départementale

b) La carte des terrains agricoles de moins de 30 ha à moins de 5 km d'un poste source

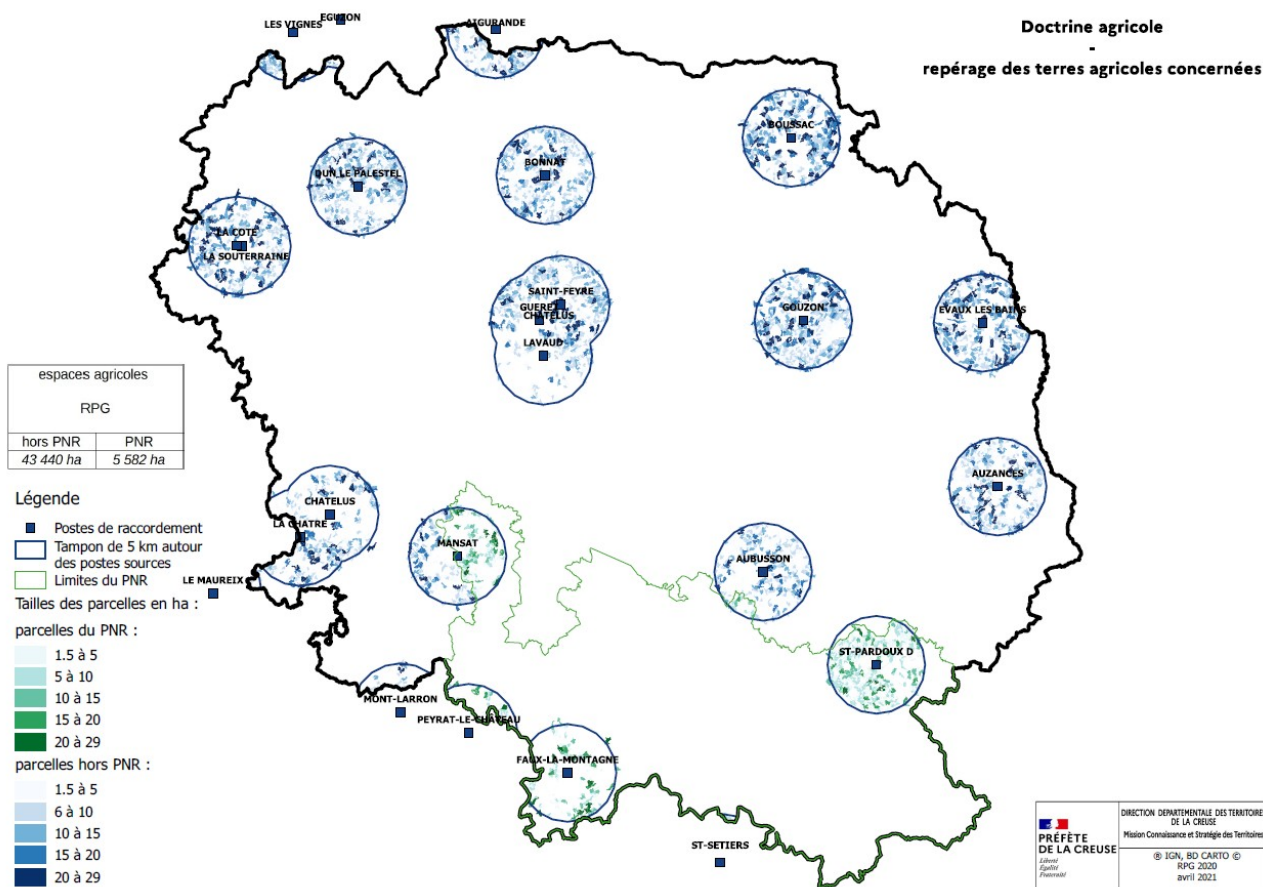


Figure 115 : Carte des terrains agricoles respectant la doctrine départementale

c) La carte des terrains forestiers de moins de 30 ha à moins de 5 km d'un poste source

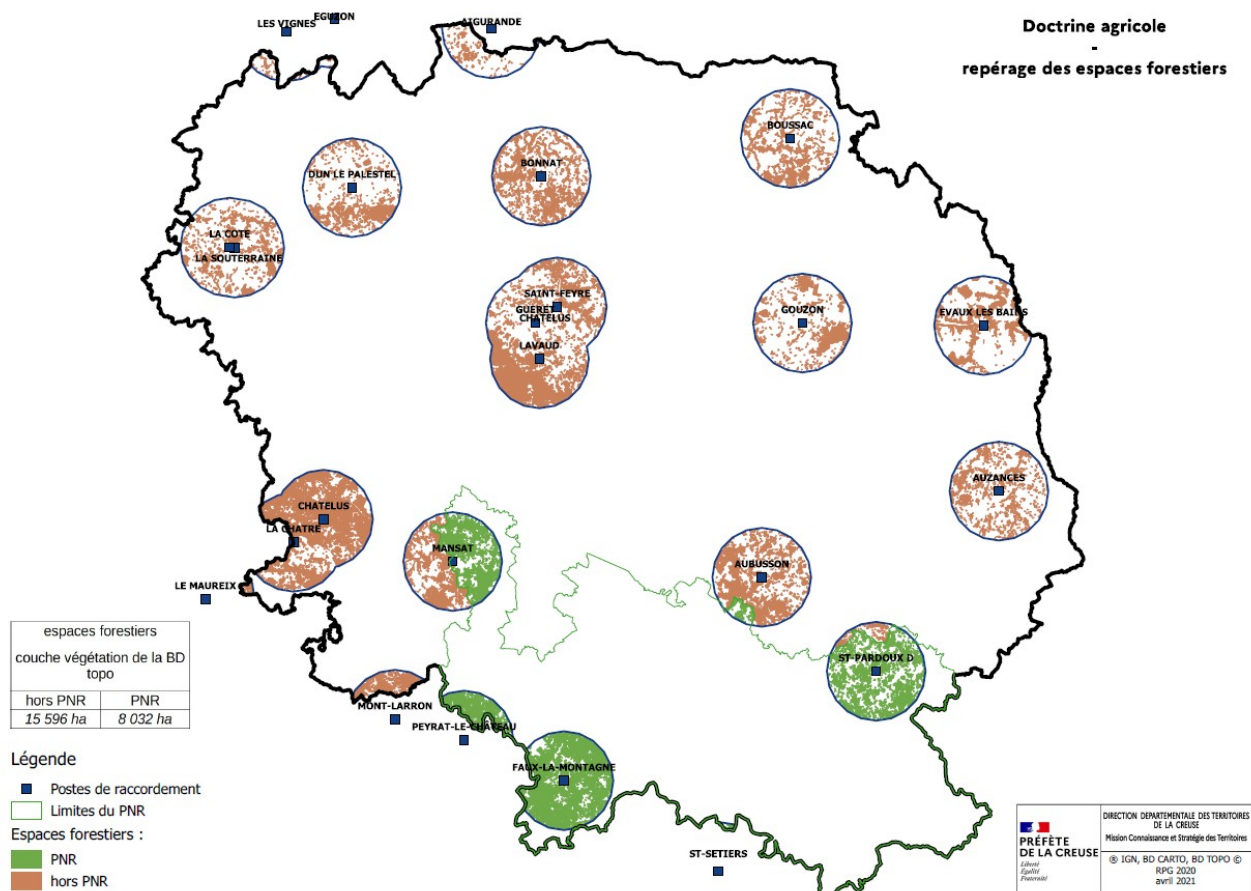


Figure 116 : Carte des terrains forestiers de moins de 30 hectares et à moins de 5 km d'un poste source

c) La carte des terrains naturels de moins de 30 ha à moins de 5 km d'un poste source

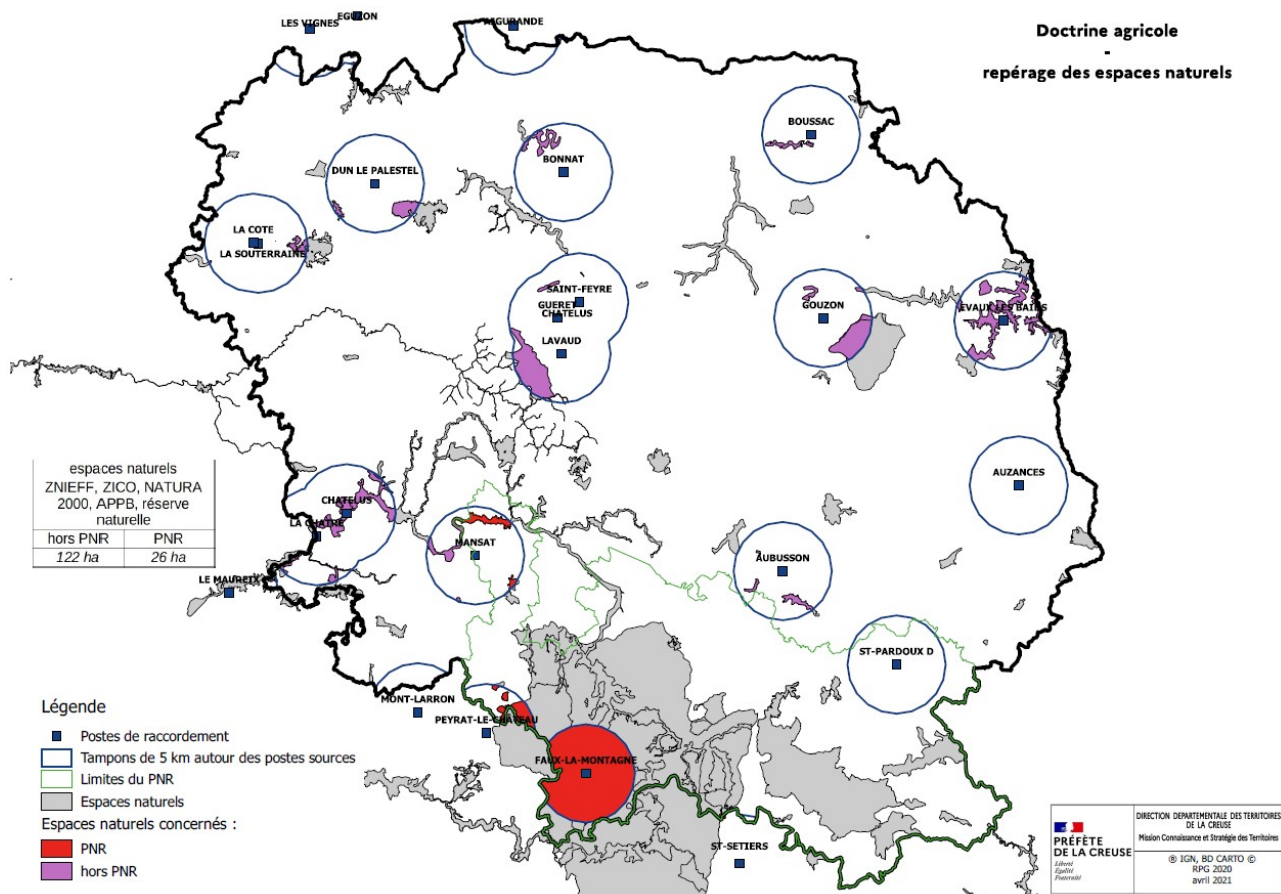


Figure 117 : Carte des terrains naturels de moins de 30 hectares et à moins de 5 km d'un poste source

Annexe 3 : Tableur pour décliner les orientations départementales

1) Outil pour décliner le mix énergétique sur le territoire (objectifs territorialisés)

La présente annexe présente le fonctionnement du tableur excel « MOD-scenarii-prodEnR.xls » qui est mis à disposition avec le schéma départemental. Ce tableur est un outil très simplifié pour modéliser des ordres de grandeur de ce que pourrait représenter l'énergie à produire sur un territoire selon divers scénarii : tout photovoltaïque, tout éolien, tout hydro et différents mix énergétiques.

Dans ce tableur, le premier onglet, intitulé « données d'entrée », correspond aux données de production et de consommation du territoire et, par différence, aux quantités « à produire »⁷², en prenant en compte des objectifs de réduction de consommation. Dans sa version mise à disposition, une réduction de 30 % est appliquée par défaut, mais celle-ci peut être modifiée selon les ambitions d'économies d'énergies réalisables sur le territoire (case C16 du premier onglet du tableur).

Le second onglet, intitulé « hypothèses-prod », correspond à « l'outil de production type » présenté à la partie 1.2. ci-après. Les hypothèses prises dans cet outil de production type peuvent également être adaptées.

Les deux autres onglets déclinent des scénarii pour atteindre l'objectif souhaité, en prenant en compte toutes les énergies (cf. partie 1.3. ci-après).

a) Données production / consommation

Les données (par EPCI) peuvent être obtenues auprès de l'AREC Nouvelle-Aquitaine⁷³. Pour remplir l'onglet 1 du tableur excel « MOD-scenarii-prodEnR.xls », les données suivantes sont nécessaires :

	Consommation (GWh)	Production (GWh)
Électricité		
Chaleur		
Gaz naturel		
Produits pétroliers (sauf transport)		

72 Si l'objectif visé est que production = consommation ; les quantités à produire peuvent être adaptées selon l'ambition du territoire

73 <https://oreges.arec-nouvelleaquitaine.com/tableaux-de-bord/donnees-locales-de-consommation-delectricite-et-de-gaz>

Autres		
Produits pétroliers (secteur des transports)		

b) Outil de production type

Les données ci-après correspondent à l'onglet 2 du tableur excel « MOD-scenarii-prodEnR.xls ». Néanmoins, l'outil de production type peut être modifié, par exemple pour tenir compte des évolutions technologiques (par exemple les éoliennes aujourd'hui peuvent faire jusqu'à 3,5 MW de puissance, alors que celle prise dans l'outil de production type correspond à un modèle de 2 MW).

Dans ce cas, il faut modifier les cases de production annuelle (ligne 10 de l'onglet), car c'est à partir de ces productions que sont réalisés tous les calculs des onglets suivants.

Les différents moyens de production qui ont été retenus pour l'élaboration de scénarii de production sont les suivants :

- parc photovoltaïque au sol (25 ha environ) de 15MWc, produisant 19 500 MWh/an ;
- hangar recouvert de 850 m² de panneaux photovoltaïques pour 0,1 MWc, produisant 110 MWh/an ;
- éolienne de 2 MW, produisant 4 600 MWh/an ;
- petite centrale hydroélectrique de 0,2 MW, produisant 1 300 MWh/an ;
- méthaniseur en cogénération de 0,28 MW, produisant 1 950 MWh/an d'électricité et 250 MWh/an de chaleur ;
- méthaniseur en injection gaz produisant 150 Nm³/h en débit d'injection de gaz, ce qui correspond environ à 13 400 MWh/an ;
- usine de pyrogazéification produisant 500 Nm³/h de gaz, ce qui correspond environ à 44 690 MWh/an (NB : encore au stade développement) ;
- chaufferie bois-énergie de 0,65 MW, produisant 3 700 MWh/an ;
- Système de chauffage par géothermie : 3 sondes verticales de 100 mètres linéaires chacune. Avec une hypothèse de 91,125 kWh/ml de forage, cela correspond à 27 MWh/an.

c) Création de scénarii pour définir des objectifs territorialisés (utilisation du fichier excel)

L'onglet 3 du tableur excel « MOD-scenarii-prodEnR.xls » illustre l'objectif de production du territoire toutes consommations confondues (sans les produits pétroliers liés au transport).

Pour cela, des hypothèses supplémentaires ont été prises :

- toute la consommation « autre » est assimilée à de l'électricité ;
- la production de gaz est assurée par des méthaniseurs avec injection ou des usines de pyrogazeification ;
- la production de chaleur est assurée par du bois énergie ou de la géothermie ;
- transfert de la consommation des produits pétroliers hors transport selon la répartition suivante : 1/3 chaleur, 1/3 gaz et 1/3 électricité.

Pour la filière électrique, 5 scénarios sont représentés par défaut sur la feuille excel :

1. tout éolien ;
2. tout parcs photovoltaïques au sol ;
3. mix sans hydroélectricité ;
4. mix avec un peu d'hydroélectricité ;
5. mix sans éolien.

D'autres scénarii peuvent être testés en changeant simplement les chiffres du nombre d'installations de chaque type dans les cases grisées, par exemple en utilisant les cases « faites votre propre scénario » en bas de l'onglet (ne pas oublier pour cela de modifier les données d'entrée du premier onglet pour prendre les données correspondant à votre territoire...).

NB : les lignes en vert font la différence entre l'objectif de production et la production estimée du scénario considéré, permettant ainsi un rapide contrôle de cohérence. Le chiffre doit tendre au plus proche de zéro. Si le chiffre est négatif, le scénario permet bien de produire autant (voire un peu plus) que l'objectif visé.

L'onglet 4 illustre l'objectif de production du territoire toutes consommations confondues et avec le transport (sans le fret poids-lourd estimé).

Une hypothèse supplémentaire est prise : la consommation des produits pétroliers liés aux transports est répartie en 1/2 gaz et 1/2 électricité.

De la même manière que pour l'onglet 3, d'autres scénarii peuvent être testés en changeant simplement les chiffres du nombre d'installations de chaque type dans les cases grisées, par exemple en utilisant les cases « faites votre propre scénario » en bas de l'onglet (ne pas oublier pour cela de modifier les données d'entrée du premier onglet pour prendre les données correspondant à votre territoire...).

NB : les lignes en vert font la différence entre l'objectif de production et la production estimée du scénario considéré, permettant ainsi un rapide contrôle de cohérence. Le chiffre doit tendre au plus proche de zéro. Si le chiffre est négatif, le scénario permet bien de produire autant (voire un peu plus) que l'objectif visé.

Annexe 4 : Charte de développement des énergies renouvelables (proposition de modèle)

Le déploiement des énergies renouvelables sur le territoire de la **commune/communauté de communes de XXX** a vocation à s'appuyer sur un portage territorial des projets pour faciliter leur acceptabilité, favoriser leur appropriation par la population locale et améliorer les retombées socio-économiques locales.

L'objectif de la présente charte est de lister des engagements tant du point de vue des développeurs de projets d'énergie renouvelable que des collectivités locales pour associer ces dernières le plus en amont possible des projets pour prendre en compte les souhaits et contraintes de la collectivité et de la population. Elle concerne tous les projets d'énergie renouvelable⁷⁴ de type industriel (i.e. non portés par un particulier) susceptibles de s'implanter sur le territoire de la **commune / communauté de commune de XX**.

ENGAGEMENTS DES SIGNATAIRES

CIRCULATION DE L'INFORMATION – REGISTRE DES PROJETS

La **commune / communauté de commune de XX** tient à jour un registre des projets en cours sur son territoire et présente (au conseil municipal / à la commission énergie de l'EPCI /...) un état des lieux annuel des projets avec une cartographie. Ce bilan est **envoyé / mis à disposition** des différents participants (**indiquer par quel moyen** : internet/envoi postal...).

Le processus est itératif. Pour cela, **les signataires de la charte s'engagent à assurer dans les meilleurs délais possibles une bonne circulation de l'information envers les autres signataires**, à chaque information nouvelle concernant un projet. Les contacts des personnes suivant ces dossiers sont indiqués à la fin de la présente charte.

INFORMATION DU TERRITOIRE – STRATÉGIE DE COMMUNICATION

La stratégie de communication du territoire est coconstruite pour chaque projet, conjointement par le porteur de projet, la communauté de communes et la (les) commune(s) d'implantation. Elle est respectée par chacune de ces trois parties dès les premiers échanges. Ces trois parties s'obligent à ne pas communiquer sur le projet en dehors de cette stratégie.

74 toutes filières : solaire, éolien, méthanisation, hydraulique, géothermique, biomasse...

Pour cela, la stratégie de communication est formalisée et précise les modalités d'information des différents acteurs à chaque phase du projet, notamment des propriétaires fonciers (avant tout démarchage) et de la population (avant toute délibération). Une attention particulière est apportée à l'information des populations (vulgarisation des enjeux techniques...) et à la qualité des échanges, selon des modalités de concertation à déterminer (permanence locale, médiation, bulletin d'information...).

PHASE AMONT⁷⁵ DU PROJET

Engagements du porteur de projet	Engagements des collectivités
1/ contacter la commune / communauté de commune de XX avant toute action sur le territoire, notamment avant toute prise de contact avec les propriétaires fonciers ;	1/ organiser dans les meilleurs délais une réunion de présentation à l'ensemble des acteurs
2/ décrire son projet en fournissant ses caractéristiques techniques ainsi qu'une vulgarisation de celles-ci, associées à une cartographie et à une estimation des retombées fiscales et financières pour le territoire ;	2/ vérifier la compatibilité des terrains d'implantation (par exemple en matière d'urbanisme, information sur les contraintes locales...) et l'absence de conflit d'intérêt. Si un élu s'avère également propriétaire de tout ou partie des terrains d'implantation prévus, il ne participe pas aux délibérations concernant le-dit projet.
3/ solliciter une délibération de la communauté de communes et de la (des) commune(s) d'implantation avant toute action sur le territoire, notamment avant toute prise de contact avec les propriétaires fonciers ;	3/ assurer l'information des services de l'État,
4/ [à adapter selon volonté EPCI] proposer un investissement territorial (prise de capital par des acteurs locaux, soutien à des initiatives locales, animation...)	4/ définir le niveau d'implication de la commune / communauté de commune dans le projet
5/ garantir le démantèlement de l'installation. Il justifie que cette garantie est pérenne et correspondra à la réalité du terrain à la fin du projet	5/ délibérer sur l'opportunité de poursuivre les études sur le projet. (NB : ces délibérations ne valent en aucun cas acceptation du projet en lui-même)

⁷⁵ Phase amont : phase précédant une quelconque délibération

PHASE DE DÉVELOPPEMENT⁷⁶ DU PROJET

Engagements du porteur de projet	Engagements des collectivités
1/ consulter les structures locales compétentes à chaque fois qu'il doit choisir un acteur extérieur	1/ tenir les services de l'État informés de l'avancement du projet. Elles sollicitent leur avis technique autant que nécessaire.
2/ tenir régulièrement la communauté de communes de XX et la (les) commune(s) d'implantation informées de l'avancement du projet	2/ [Optionnel] engager une démarche participative auprès de la population
3/ répondre aux questions posées par le territoire	3/ transmettre au développeur la liste des prestataires locaux susceptibles d'intervenir aux différentes étapes du projet
4/ [Optionnel] engager une démarche participative auprès de la population	

PHASE DE MISE EN SERVICE ET D'EXPLOITATION⁷⁷

Engagements du porteur de projet	Engagements des collectivités
1/ consulter les structures locales compétentes à chaque fois qu'il doit choisir un acteur extérieur, notamment pour la maîtrise d'œuvre, la réalisation des travaux et l'animation ;	1/ assurer (conjointement avec le porteur de projet selon la stratégie de communication convenue) l'information du public sur la production annuelle et les événements majeurs.
2/ participer à la mise en œuvre des stratégies locales, notamment en termes d'insertion et de dynamique de filière ;	2/ assurer l'information des concitoyens sur l'utilisation des retombées financières du projet (usage des fonds pour des nouveaux projets, le développement de la commune...)
3/ assurer l'animation sur le site de son projet, en particulier à assurer des visites	

⁷⁶ phase d'études précédant l'obtention des autorisations nécessaires

⁷⁷ Phase qui démarre une fois les autorisations obtenues et se termine après le démantèlement des installations

Engagements du porteur de projet	Engagements des collectivités
sur demande et à transmettre chaque année à la collectivité un rapport d'activité synthétique et pédagogique (la production énergétique, le bilan carbone et les aspects environnementaux...).	

SIGNATAIRES

Structure

Date signature

Signature

Coordonnées des personnes assurant le suivi des projets (circulation information)				
Structure	Prénom	Nom	N° Tel	Courriel

Annexe 5 : Charte de fonctionnement de la commission opérationnelle de présentation des projets (COPP)

Depuis la mise en place en Creuse du pôle départemental des EnR, il ressort régulièrement un certain manque de coordination et d'information, notamment à caractère administratif et réglementaire à destination des porteurs de projet et des collectivités concernées. Lors de la réunion de ce pôle en date du 21 février 2020, il a en conséquence été décidé de mettre en place des rencontres plus systématiques entre les différents intervenants en matière de réglementation et de démarches administratives. Afin d'apporter une réponse à cette problématique, la création d'une commission opérationnelle de présentation des projets est proposée.

La charte de fonctionnement de cette commission sera mise à jour un an après sa validation par le pôle EnR⁷⁸.

1. Objectifs de la commission opérationnelle de présentation des projets :

L'objectif global de la commission de présentation des projets est de faciliter l'avancement de ceux-ci dans une dynamique raisonnée et maîtrisée. Cette dynamique pourra être précisée par le schéma départemental des énergies renouvelables si celui-ci voit le jour dans le cadre des travaux lancés à cet effet et dès que celui-ci sera approuvé.

Cette commission ne relève pas d'un caractère législatif ou réglementaire particulier ; la présentation des projets n'est en conséquence pas une obligation supplémentaire imposée aux porteurs de projets.

La commission a vocation à apporter les premiers éclairages en matière de faisabilité d'un projet d'EnR au regard de la réglementation en vigueur, et les informations nécessaires pour accompagner les porteurs de projet et les collectivités dans leurs démarches administratives et techniques. La présentation des dossiers EnR à cette commission est donc fortement conseillée pour faciliter le développement des projets et la prise en compte concertée des exigences réglementaires. Il est bien précisé que cette commission n'a pas pour objet l'instruction ou l'examen final de la conformité réglementaire des projets. Celle-ci reste, bien évidemment étudiée par les services coordonnateurs lors de l'instruction des demandes d'autorisation nécessaires à ce type de projets.

Les objectifs assignés à cette commission sont les suivants :

– offrir une entrée unique pour les projets qui sont susceptibles d'avoir un impact important sur l'environnement, l'urbanisme, l'économie agricole ou sur les activités

⁷⁸ La charte de la COPP est accessible sur le portail internet de la préfecture : <https://www.creuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Energies-renouvelables>

humaines en rassemblant au sein d'une même instance, l'ensemble des parties prenantes publiques, privées, ainsi que les collectivités territoriales... ;

- permettre l'examen d'un projet en amont des procédures et demandes administratives ;
- favoriser les échanges et coordonner les multiples procédures ;
- faire connaître les chartes existantes, ou en projet, établies notamment par les groupes de travail du pôle EnR et qui visent à aider le développement des EnR à l'échelle du département ;
- apporter des éléments constructifs, notamment sur les enjeux, en vue d'orienter au mieux le dépositaire du projet ;
- sensibiliser les porteurs de projet sur la nécessité de communiquer dans la durée avec les élus, les citoyens et le monde associatif local, pour favoriser l'acceptabilité des projets et l'adhésion sociétale.

2. Missions de la commission

Au vu des dossiers présentés, la commission procède à une première analyse des enjeux et contraintes du projet, puis propose un accompagnement et un conseil tout au long de la démarche.

La commission n'a pas vocation à délivrer une quelconque autorisation administrative, mais vise à attirer l'attention des porteurs de projet et des collectivités locales sur les différentes réglementations applicables ainsi que sur les recommandations des pouvoirs publics.

3. Composition de la commission

Lors de cette commission, le porteur de projet présente son dossier à l'assistance en présence de la collectivité ou des collectivités concernées. Afin d'offrir un avis synthétisant toutes les composantes d'un projet d'EnR, la commission réunit, en fonction des prérogatives de chacun, des enjeux, des situations et des particularités associées à chaque projet, les représentants concernés des organismes ci-après :

- Préfecture de la Creuse - Direction de la Coopération et de l'Appui Territorial ;
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ;
- Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt ;
- Agence Régionale de Santé ;
- Direction Départementale des Territoires de la Creuse ;
- Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations ;
- Unité Départementale d'Architecture et du Patrimoine de la Creuse ;

- ENEDIS ;
- Réseau Transport d'Electricité ;
- Syndicat Départemental des Energies de la Creuse ;
- Gaz Réseau Distribution France ;
- Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie ;
- Les Chambres Consulaires Départementales ;
- Le Syndicat Est Creuse Développement (si concerné géographiquement par le projet) ;
- Le Pays Sud Creusois (si concerné géographiquement par le projet) ;
- Le Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin (si concerné géographiquement par le projet).

Cette composition peut ainsi varier selon le type de projet(s) et les enjeux associés, mais également en fonction du degré de développement du projet au moment de son passage en commission.

4. Fonctionnement de la commission

4.1 Présidence et secrétariat

La présidence de la commission est assurée par le directeur départemental des territoires (DDT) ou son représentant.

Le secrétariat de la commission est assuré par la Mission Nouveau Conseil aux Territoires de la DDT. Tous les échanges seront dématérialisés.

4.2 Modalités d'examen des dossiers

Tous les projets EnR du département de la Creuse sont susceptibles d'être présentés à la commission à la demande d'un porteur de projet ou sur proposition de l'un de ses membres ou des collectivités concernées, en lien avec le porteur de projet.

Un passage en commission le plus tôt possible, plus particulièrement avant le début de l'étude d'impact et de la rédaction de l'étude préalable compensation collective agricole, est souhaitable. Les dossiers peuvent être présentés à plusieurs reprises devant la commission, par exemple à chaque phase importante du projet.

Un dossier de présentation, en format électronique, est demandé à l'avance aux porteurs de projet (minimum 1 mois avant la réunion de la commission). Il est transmis aux membres de la commission pour leur permettre d'étudier le projet en amont de la réunion.

- Contenu du dossier de présentation

Le contenu du dossier présenté sera adapté à l'avancement du projet.

À minima, celui-ci comprendra :

- une présentation générale de la société pétitionnaire : les actionnaires, ses références, ses expériences éventuelles, le résultat des projets conduits et la démarche envisagée dans le développement des projets ;
- des plans de localisation du projet : plans cadastraux, plans de situation, plans de masse, l'ensemble à une échelle pertinente, etc ;
- une indication concernant la puissance installée projetée ainsi que les besoins de raccordement aux réseaux de production/distribution d'électricité et de gaz ;

Au-delà, le porteur de projet peut également présenter, si l'avancement de son projet le permet :

- un descriptif du projet comportant notamment : la présentation générale du projet, une analyse de la zone d'implantation projetée corrélée avec la situation rencontrée en matière d'urbanisme, les principales contraintes réglementaires connues par le porteur de projet notamment via le site en ligne mis à disposition - http://carto.geo-ide.application.i2/436/projet_ENR.map - ;
- une note de motivation du projet et du choix de l'implantation (étude comparative...) ;
- une présentation des partenaires et du montage du projet : propriété foncière (publique ou privée), conditions du bail proposé, démarche (collective ou individuelle) ;
- une note d'enjeux livrant une première analyse sur l'ensemble des enjeux : agricoles, environnementaux et paysagers, sociaux et économiques, financiers (business plan) tout en intégrant la prise en compte des risques naturels et technologiques et le principe de la démarche « éviter, réduire, compenser » ;
- les modalités de communication envisagées avec les citoyens, les usagers et les associations ;
- un calendrier prévisionnel du projet.

Afin d'apporter les informations les plus pertinentes et utiles, les porteurs de projet sont invités à rendre un dossier de qualité.

- Modalités de transmission

Les porteurs de projet doivent transmettre leur dossier par voie électronique au secrétariat de la COPP : ddt-direction@creuse.gouv.fr

- Présentation en commission

Dans les 15 jours à compter de la réception du dossier, le porteur du projet recevra une proposition de date pour présenter son projet en commission.

Les inscriptions se font par ordre d'arrivée.

La présentation du projet ne devra pas excéder 30 minutes et sera suivie d'un dialogue ouvert avec les membres de la commission.

À l'issue de cet échange, une première synthèse des recommandations est faite oralement au porteur du projet.

Cette synthèse sera reprise dans une note de recommandations à l'intention du porteur de projet dans les meilleurs délais.

4.3 Note de recommandation de la commission

La note de recommandations est délivrée à titre d'information et de conseil pour aider les porteurs de projet à orienter au mieux leur choix de localisation, à conduire les études d'impact pertinentes sur la base de toutes les données techniques disponibles dans les différents services des partenaires. Elle ne préjuge en rien de l'issue de l'instruction des autorisations.

5. Règles de confidentialité de la commission

Les membres de la commission s'engagent à respecter la confidentialité des projets qui leur seront présentés en commission.

Ils seront également soumis à une obligation de stricte confidentialité sur l'ensemble des dossiers qui seront portés à leur connaissance par les services instructeurs et les partenaires des porteurs de projet.

Tout membre qui initie un projet ou qui est sollicité pour participer à un projet dans son domaine d'activité est invité à informer la commission de l'existence de ce nouveau projet, excepté une demande de confidentialité formulée par les porteurs de projet.

6. Bilan du fonctionnement de la commission

Chaque année un bilan permettra d'évaluer le fonctionnement de la commission.

Il détaillera à minima le nombre et le type de projets présentés et s'attachera à évaluer l'impact des recommandations de la commission sur la qualité des dossiers EnR (dossier de permis de construire, prise en compte de l'environnement, de la compensation agricole...) transmis aux services de l'État instructeurs et aux partenaires par rapport à la situation rencontrée antérieurement.

Ce bilan annuel sera présenté en commission ainsi qu'en pôle départemental des énergies renouvelables.

Elle sera réévaluée tous les deux ans ou dès qu'une modification importante, pertinente, ou stratégique concernant l'organisation ou le fonctionnement de la commission nécessite d'être effectuée.



**PRÉFÈTE
DE LA CREUSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction Départementale des Territoires de la Creuse

Cité Administrative – 17 Place Bonnyaud - BP 147

23003 Guéret Cedex

05 55 61 20 23 / ddt@creuse.gouv.fr

<https://www.creuse.gouv.fr>