

Contexte du secteur énergétique en Limousin et perspectives d'un scénario décarboné en 2050



Le pôle d'ingénierie technique énergies durables et décarbonation du groupe



SOMMAIRE

- 0.0. Introduction
- **0.1. Contexte énergétique du Limousin**
 - Fonctionnement des réseaux
 - Consommations d'énergie
 - Production d'énergie
 - Acteurs
- **0.2. Potentiel en EnR et d'économies d'énergies en Limousin**
 - Potentiel par énergie
 - Réseaux, intermittence et stockage
 - Potentiel d'économie d'énergie
- **0.3. Perspectives d'évolution vers un scénario décarboné**
 - Objectifs institutionnels
 - Scénarios prospectifs et résilients
 - Projection en Limousin
- **0.4. Références / liens utiles / glossaire**

Encis Environnement - Nos métiers et prestations

Encis environnement est un **Centre d'étude et d'ingénierie en environnement** qui accompagne les entreprises et les collectivités dans leur transition écologique et énergétique **depuis plus de 20 ans**.

Nous réalisons des prestations **d'études, de conseils, de conception, de maîtrise d'œuvre, de design graphique ou de formations** au sein de plusieurs métiers spécialisés :

- L'environnement réglementaire
- L'agence de paysage : grand paysage et conception d'aménagements
- La biodiversité et génie écologique
- La gestion de l'eau et agronomie
- Les énergies renouvelables et la performance énergétique
- La décarbonation

Grâce à notre équipe pluridisciplinaire et à une approche intégrée, nous proposons des solutions innovantes pour relever les **défis environnementaux** d'aujourd'hui et de demain.

« Encis Environnement est un centre d'études et d'ingénierie reconnu »



00. Intro

- L'association **Transition Limousine** élabore un **Plan de Transformation de l'Economie du Limousin 2050** permettant d'être neutre en gaz à effet de serre, robuste face aux crises climatiques et aux tensions sur les ressources, préservant la santé des populations et régénérant la biodiversité.



- **Encis Environnement** est un **centre d'études et d'ingénierie au service de la transition écologique et énergétique** des entreprises et des collectivités depuis plus de 20 ans. Nos prestations incluent l'environnement réglementaire, la gestion de l'eau, l'agronomie, la biodiversité, le paysage, les énergies durables et la décarbonation. Le pôle **Encis Energie Climat** est un bureau d'études technique en énergie et climat, spécialisé en énergies renouvelables, performance énergétique du bâtiment et bilan carbone pour relever les défis environnementaux d'aujourd'hui et de demain.



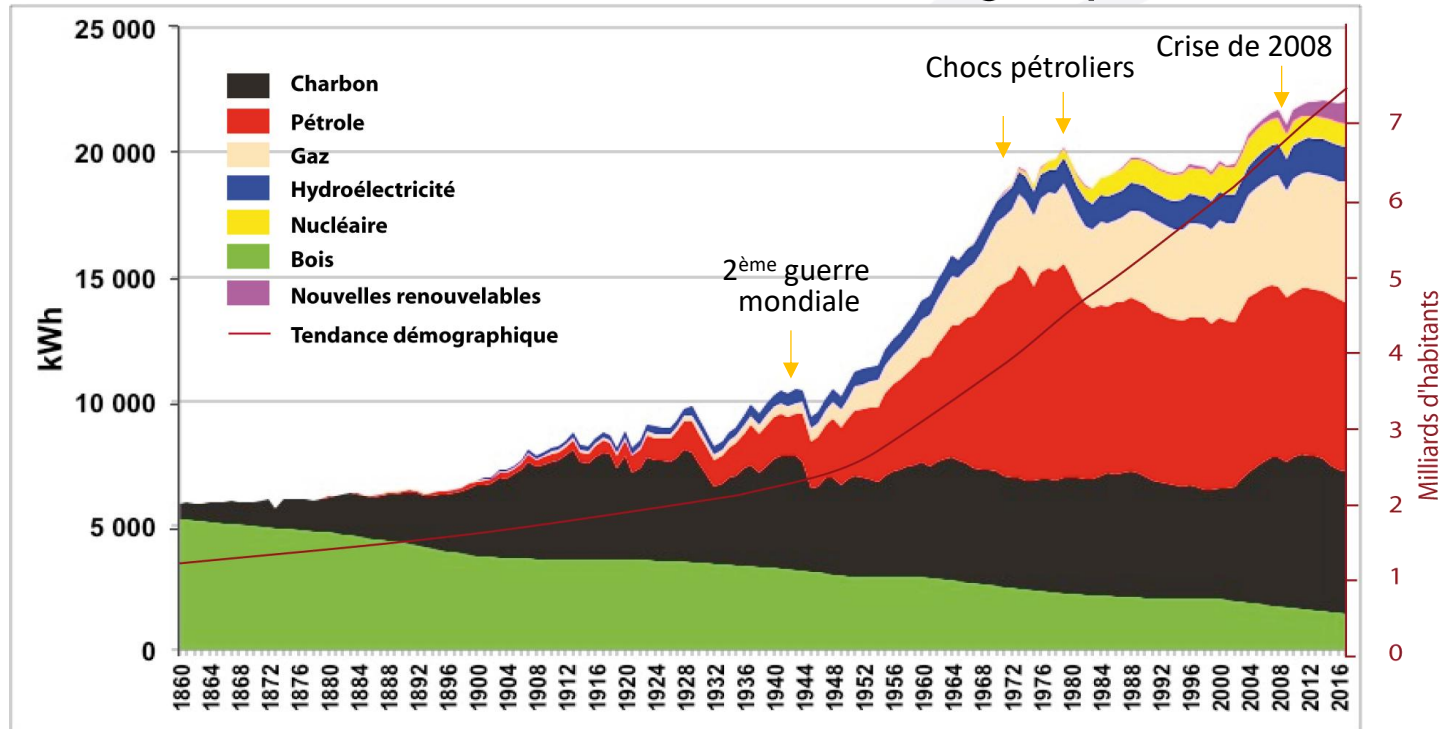
- **L'entreprise a réalisé un mécénat de compétence auprès de transition Limousine pour dresser un état des lieux et décrire de manière problématisée les perspectives du secteur énergétique en Limousin.**

00. Intro - Le contexte énergétique mondial

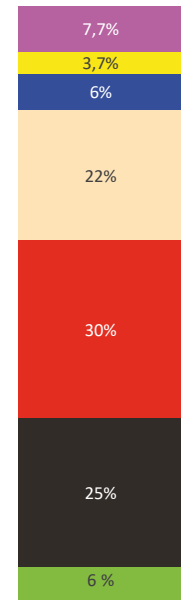
Une société thermo-industrielle inféodée aux énergies fossiles

La **part des énergies fossiles** dans les besoins énergétiques mondiaux est prépondérante depuis la révolution industrielle. Elles accompagnent la poussée démographique depuis un siècle et demi. En 2023, elles représentent toujours **76 % des consommations** globales, malgré les développements de l'hydroélectricité, du nucléaire et des nouvelles renouvelables (éolien 3,3%, solaire 2,3%, etc.).

Evolution des consommations mondiales d'énergie depuis 1860



Répartition des consommations d'énergie mondiale en 2023



Our world in data, 2024

Source : Jean-Marc JANCOVICI, d'après Schilling & Al. 1977, BP Statistical Review 2018, Smil 2018

00. Intro - Le contexte énergétique français

Est-on aussi dépendant des énergies fossiles en Europe et en France ?

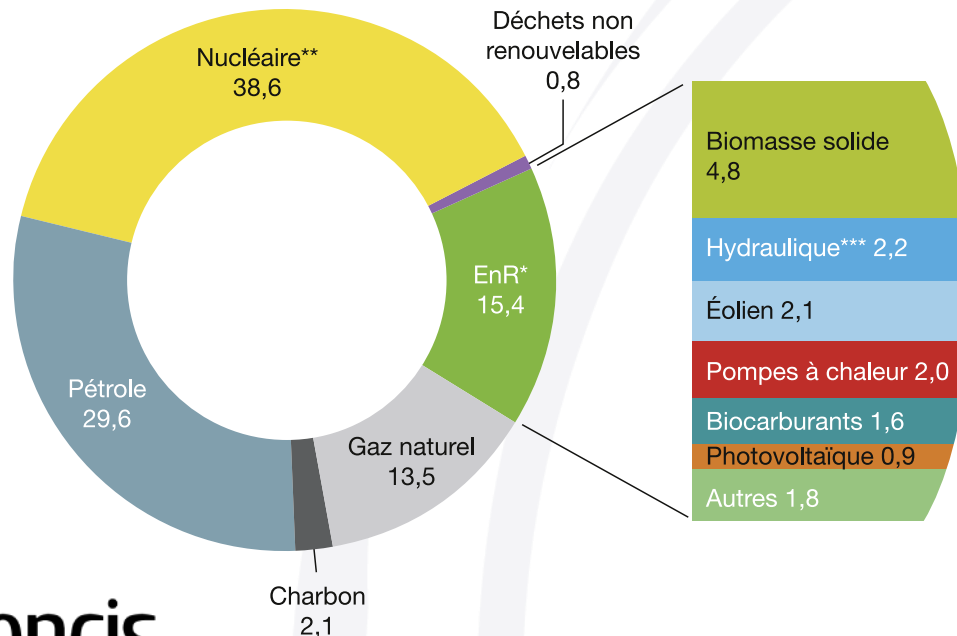
Alors que **l'Europe a besoin de 80 % de gaz naturel, pétrole et charbon** pour son système énergétique, la **France** est dépendante mais dans une moindre mesure (**45 %**), étant donné la politique de déploiement du nucléaire adoptée à la suite du premier choc pétrolier de 1974.

En 2023, le taux d'indépendance énergétique de la France s'est établi à 56,3 %, son maximum historique.

Répartition de la consommation d'énergie primaire par énergie

TOTAL : 2 523 TWh en 2023

En % (données non corrigées des variations climatiques)



* EnR = énergies renouvelables.

** Correspond pour l'essentiel à la production nucléaire, déduction faite du solde exportateur d'électricité. On inclut également la production hydraulique issue des pompes réalisés par l'intermédiaire de stations de transfert d'énergie, mais cette dernière demeure marginale comparée à la production nucléaire.

*** Hydraulique hors pompes.

Note : la production nucléaire correspond à la chaleur dégagée par la réaction nucléaire évaluée par convention à environ le triple de la production d'électricité obtenue au final.

Champ : France.

Donnée non corrigée des variations climatiques

Source : SDES, Bilan énergétique de la France



0.1. Contexte énergétique de l'ancienne région Limousin

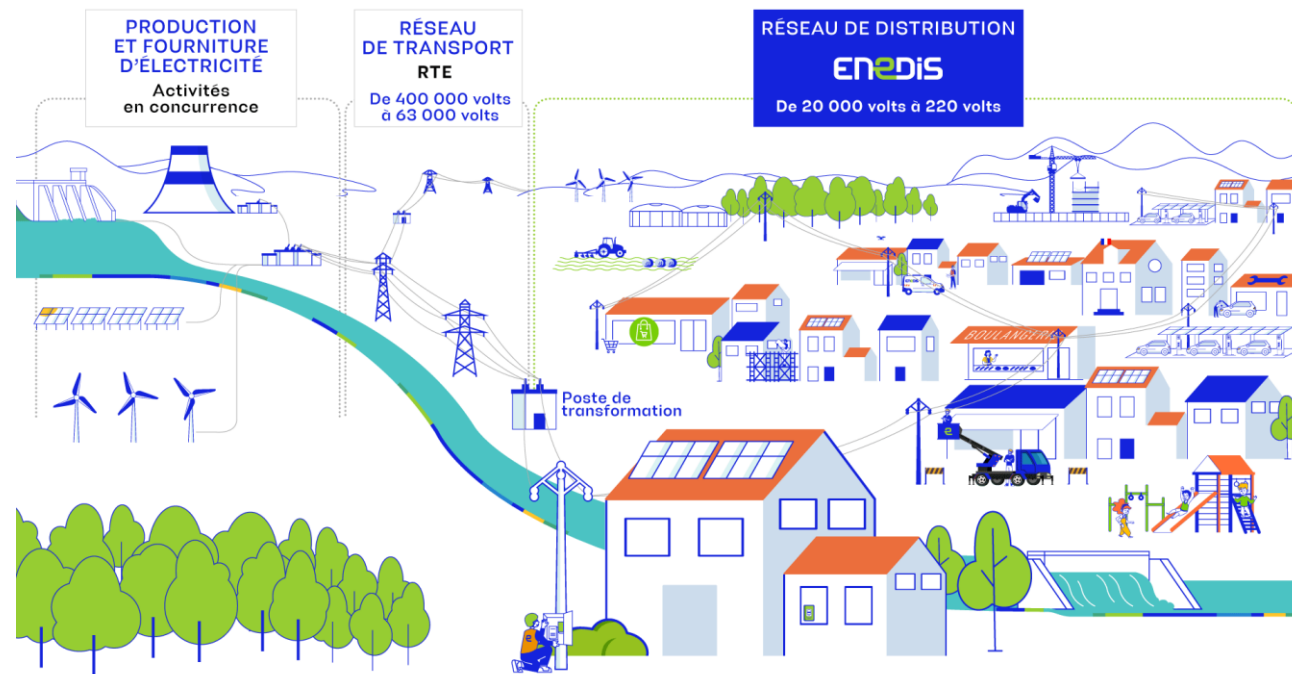
01. Contexte énergétique

Fonctionnement du réseau électrique français

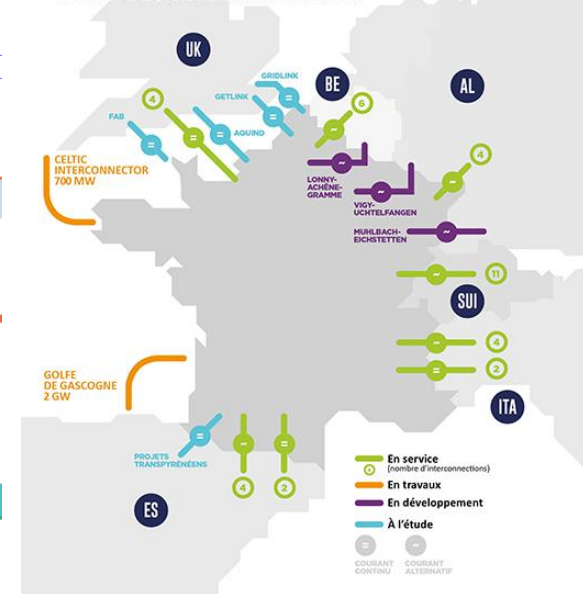
- Le réseau électrique français est historiquement centralisé, avec une production principalement issue de centrales de grande puissance nucléaires et hydroélectriques. L'électricité est transportée jusqu'aux différents sites de consommation via des lignes à haute, moyenne et basse tension.
- Les interconnexions européennes jouent un rôle crucial pour améliorer l'approvisionnement et la résilience du réseau.
- Mix électrique : nucléaire (67%), hydroélectrique et autres renouvelables (28%), thermique (4 %) en 2024**

enedis

Notre place dans le système électrique français

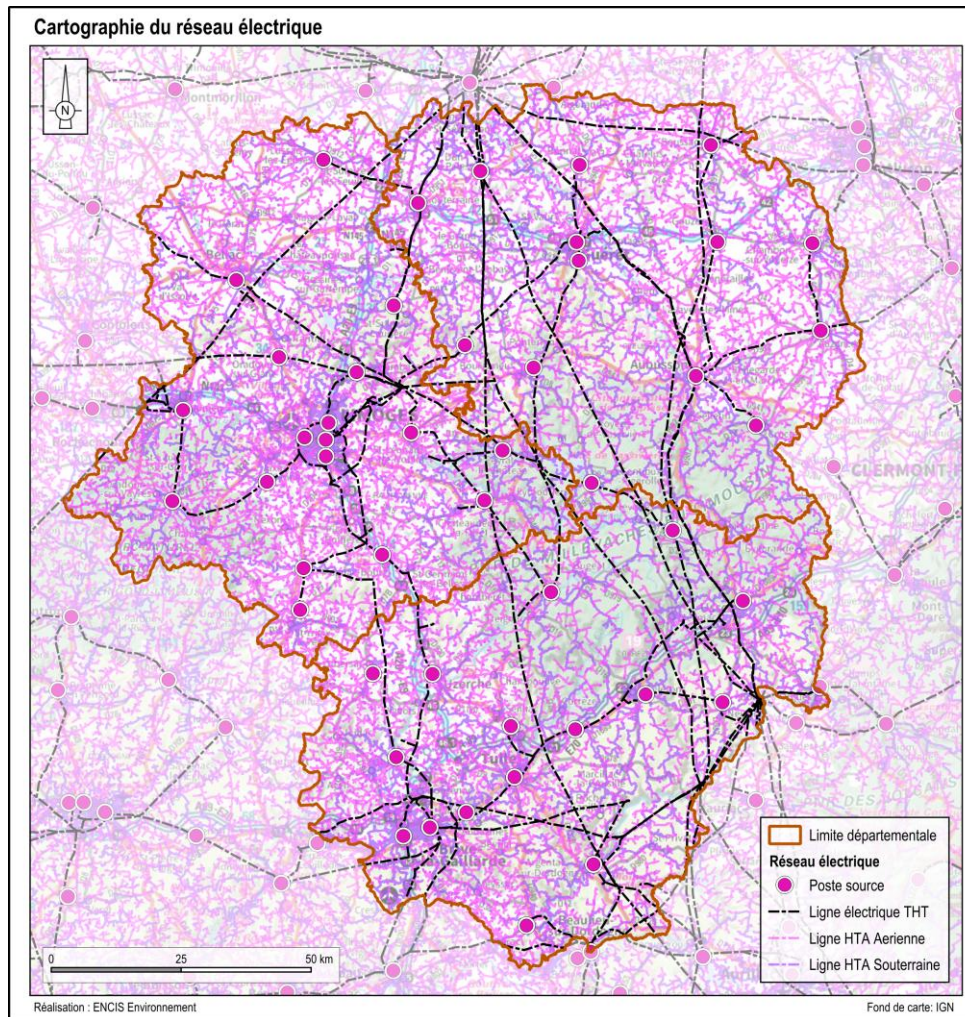


CARTE DES INTERCONNECTIONS



01. Contexte énergétique

Réseaux de transport et de distribution d'électricité en Limousin



- Le maillage du réseau électrique est relativement fin, en corrélation avec la densité la population.

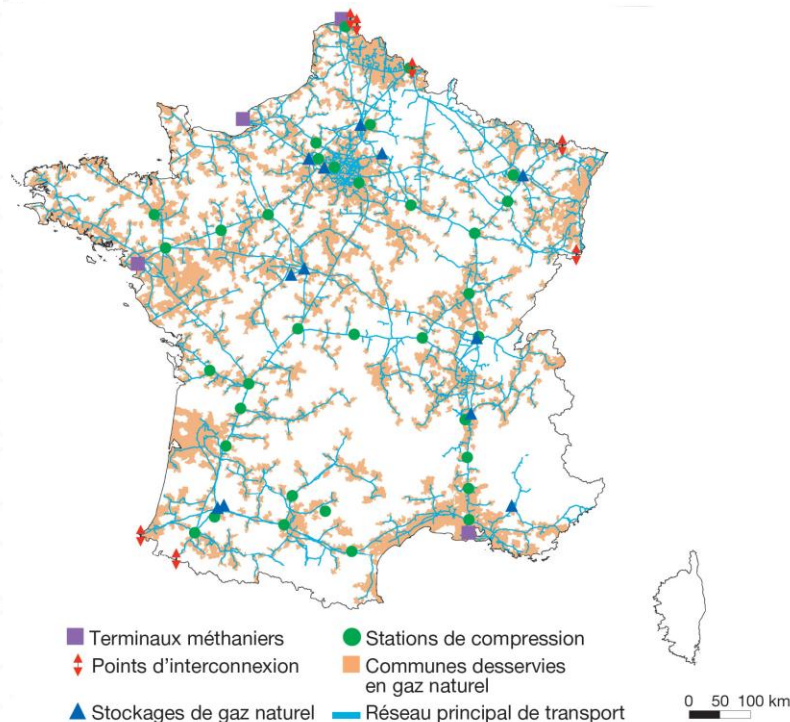
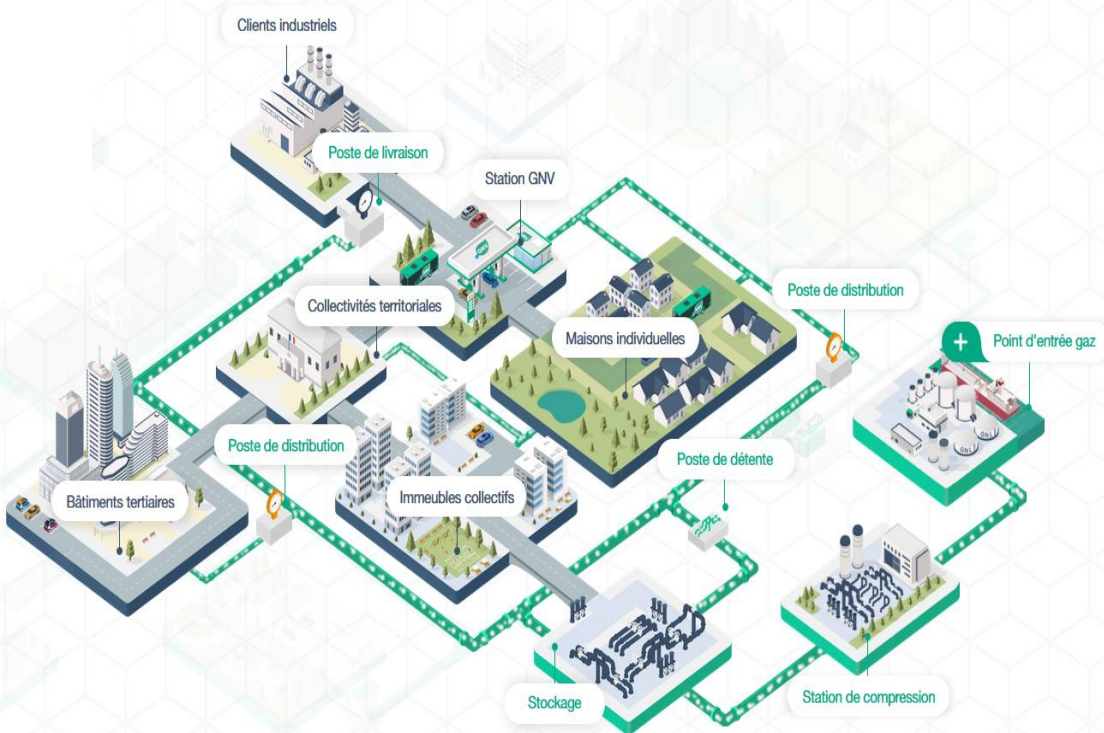
Source : Enedis et RTE, 2024

01. Contexte énergétique

Rappel introductif au fonctionnement des réseaux à l'échelle nationale

Fonctionnement du réseau de gaz français

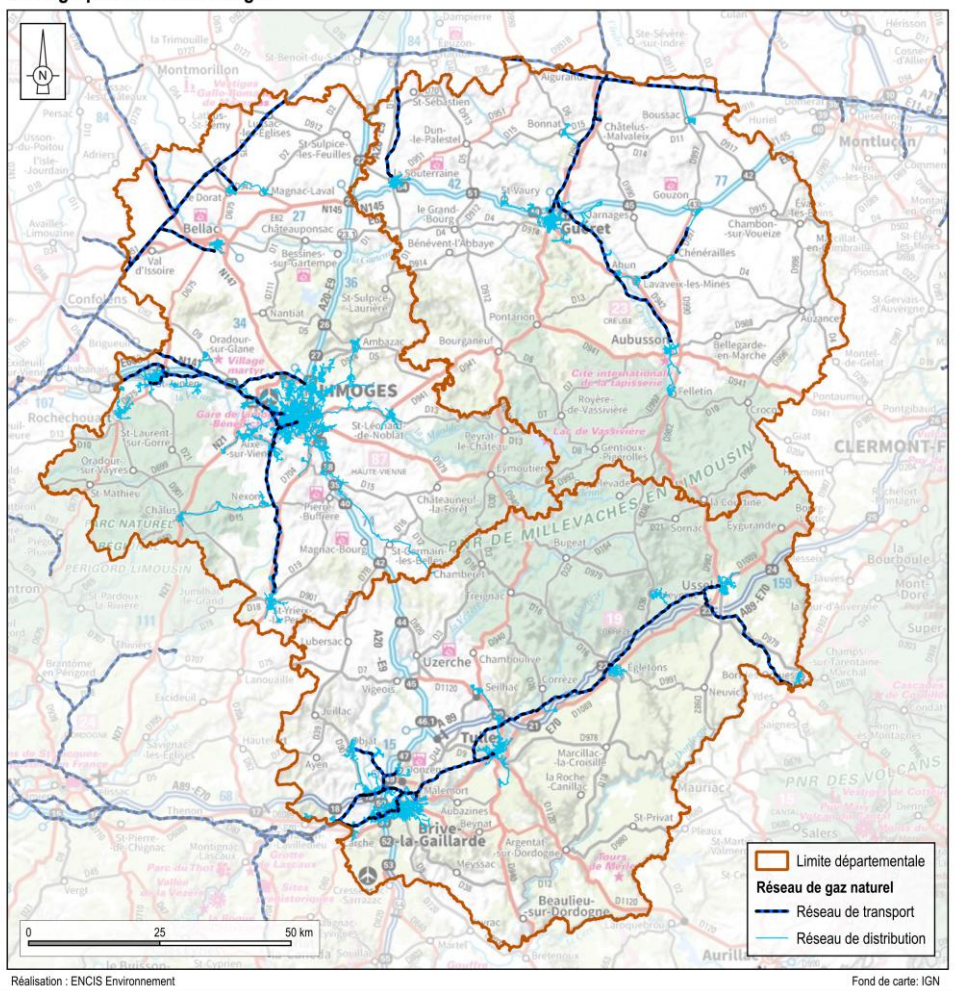
- Le gaz est en immense majorité produit à l'étranger. L'approvisionnement en gaz naturel se fait via gazoducs ou méthaniers. La sécurité d'approvisionnement dépend donc fortement des pays importateurs (Etats-unis, Norvège, Russie, Algérie, etc.) et des infrastructures de transport et de distribution.
- Seulement 2% du gaz consommé en France est issu de biométhane.



01. Contexte énergétique

Réseaux de transport et de distribution de gaz en Limousin

Cartographie du réseau de gaz



- Un réseau de transport national important longe le nord-ouest de la région Limousin
- Le réseau de gaz relie les villes les plus importantes

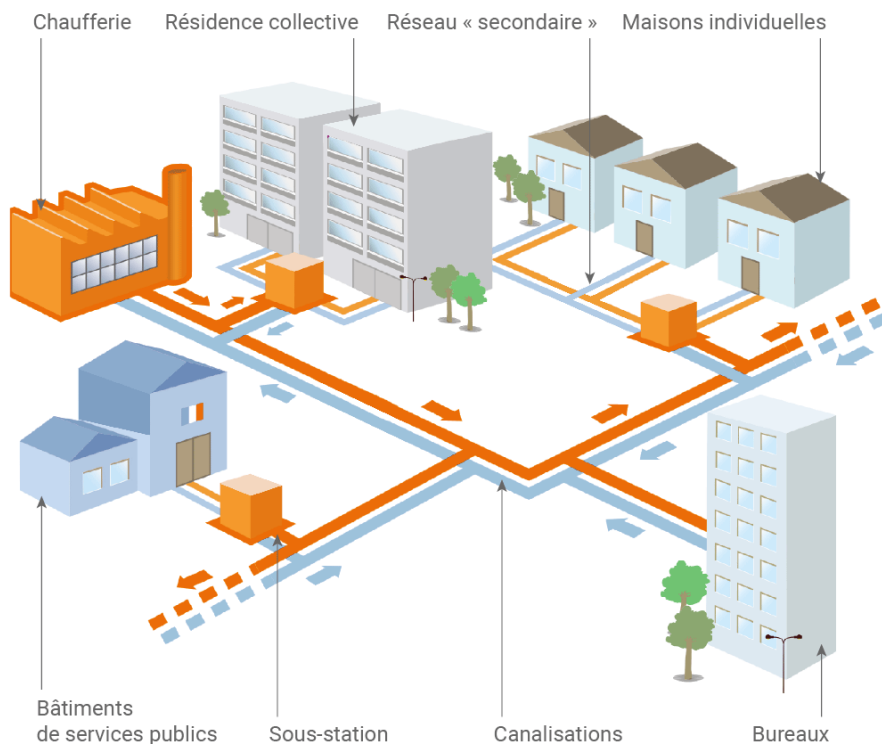
Source : GRDF, GRTgaz, 2024

01. Contexte énergétique

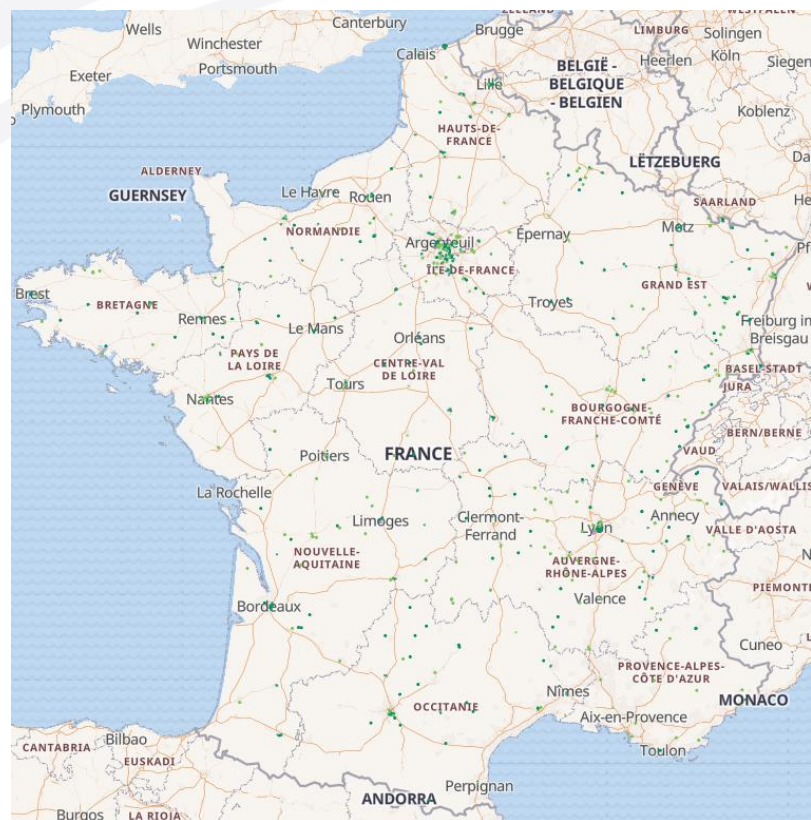
Rappel introductif au fonctionnement des réseaux à l'échelle nationale

Réseaux de chaleur et de froid

- Les réseaux de chaleur et de froid fonctionnent à une échelle locale, nécessitant des zones de densité d'utilisateurs pour favoriser une proximité entre production et consommation et ainsi minimiser les pertes.
- Ils sont essentiels pour optimiser l'efficacité énergétique dans les zones urbaines et industrielles.



Source : Cerema

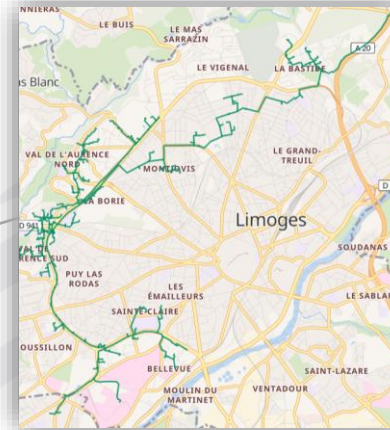
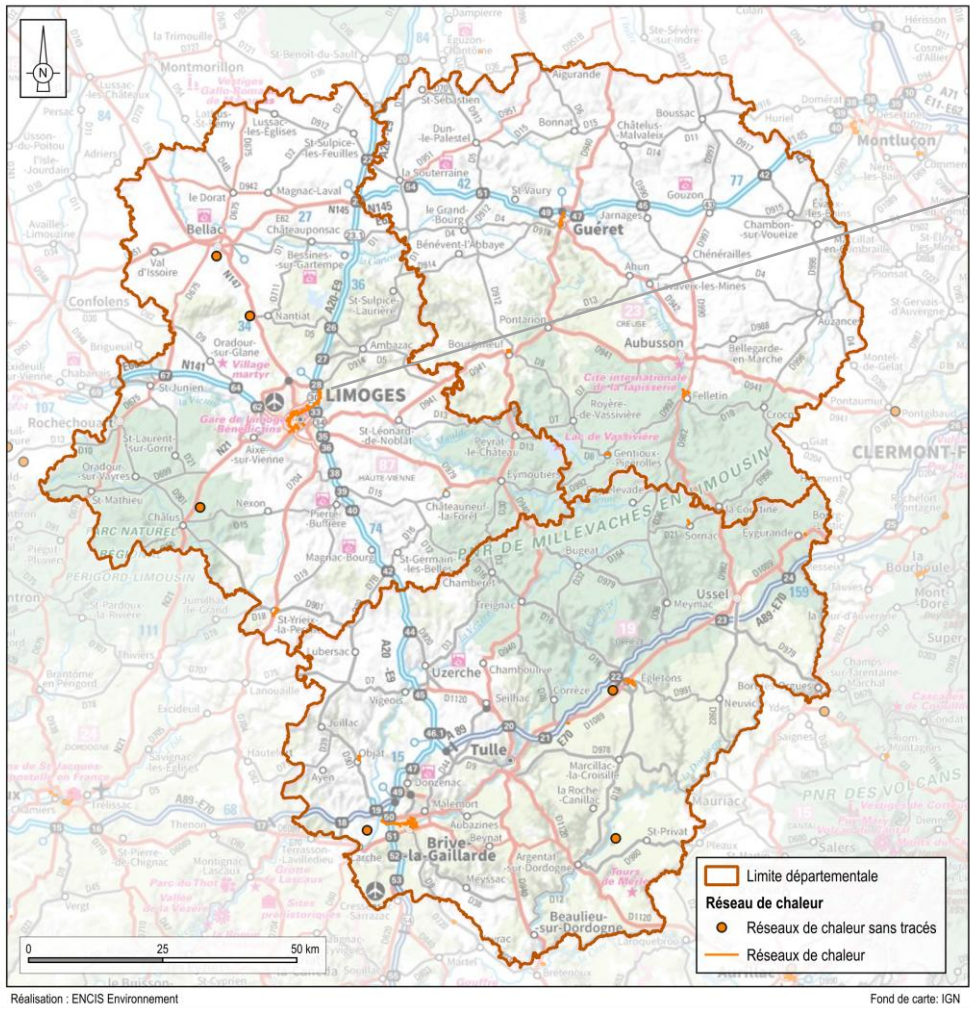


Source : France Chaleur Urbaine

01. Contexte énergétique

Réseaux de chaleur en Limousin

Cartographie des réseaux de chaleur

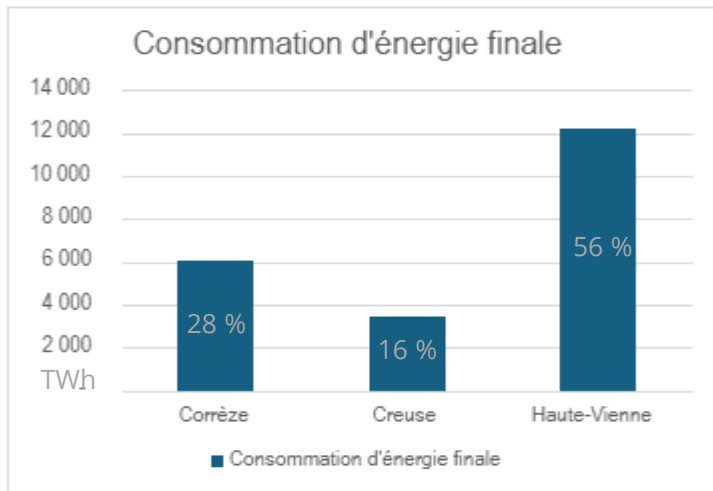


- Les réseaux de chaleur sont concentrés sur les principales villes (Limoges, Brive, Guéret). A Limoges, une extension conséquente du réseau existant est prévue pour 2026. Ces gros réseaux sont alimentés à partir de bois-énergie, gaz et de l'énergie fatale des incinérateurs de déchets.
- Des chaufferies avec des réseaux de petite ou moyenne dimension sont également installées au sein des villes secondaires, en particulier lorsque celles-ci bénéficient d'une forte ressource en bois (ex. : Égletons, Felletin).

Source : France Chaleur Urbaine, 2024

Contexte énergétique – Synthèse du Limousin 2023

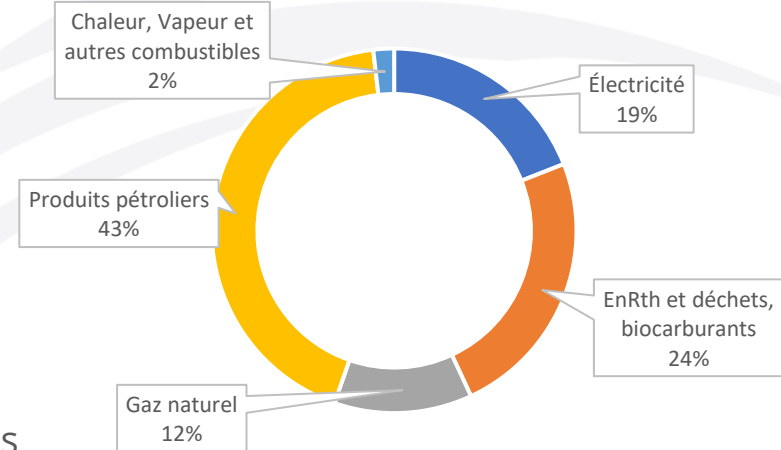
Consommations (AREC)



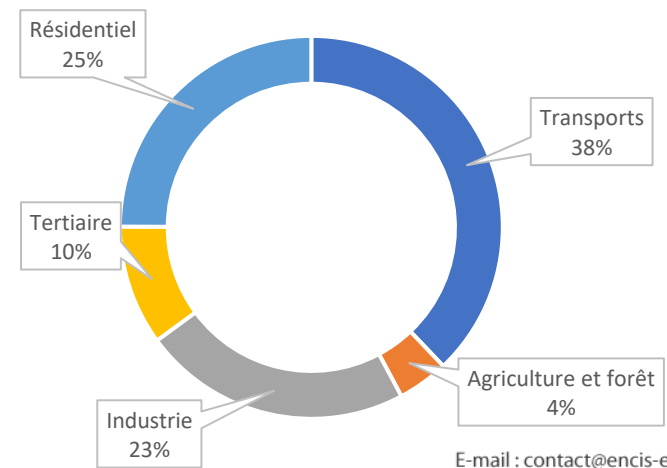
- **56 %** des besoins proviennent des populations et activités de **Haute-Vienne**
- Les consommations sont **majoritairement fossiles** avec :
 - 43 % de produits pétroliers (transports essentiellement)
 - 12 % de gaz (chauffage, industrie)
- Les premiers secteurs consommateurs sont **les transports et les bâtiments** (résidentiel-tertiaire)

Attention, ces bilans de consommation énergétique ne font pas apparaître les besoins liés à la fabrication de produits et biens importés sur le territoire. Cette variable serait prépondérante.

Consommations d'énergie finale par vecteur énergétique en Limousin



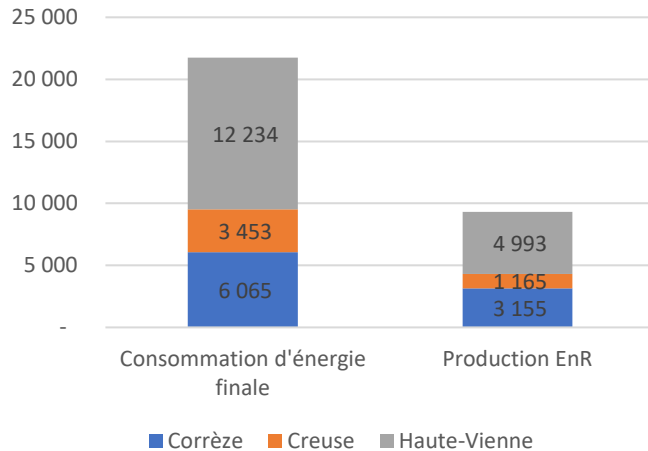
Consommations d'énergie finale par secteur d'activité en Limousin



Contexte énergétique – Synthèse du Limousin 2023

Production (AREC)

Consommation d'énergie finale et production EnR (GWh)

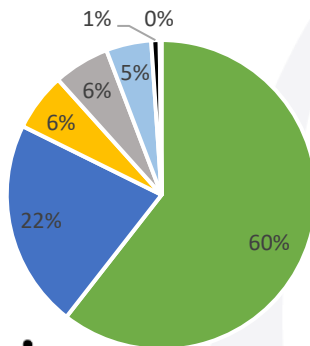


La production d'énergie est principalement basée sur des **ressources renouvelables** et dans une moindre mesure sur la **valorisation de déchets-énergie**.

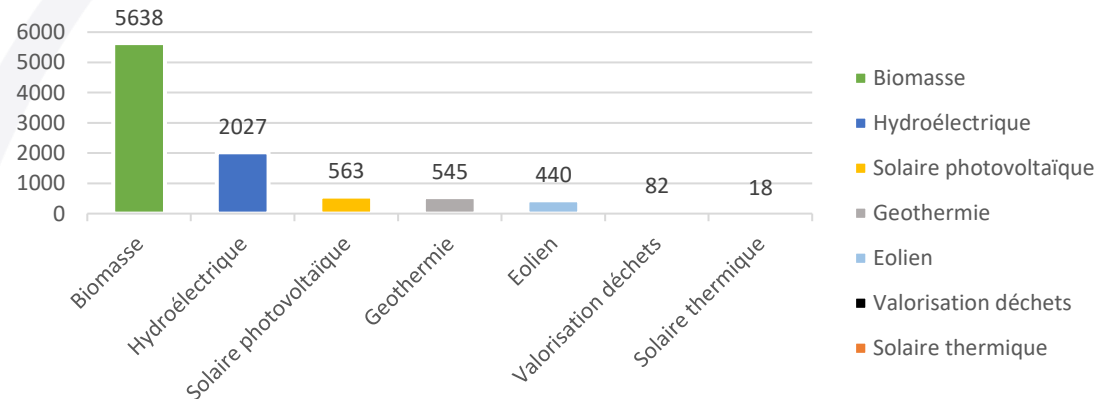
La production représente tout de même **environ 42 % de la consommation d'énergie finale** dont :

- 60 % de biomasse
- 22 % d'hydroélectricité

Répartition de la production d'énergie renouvelable par filière en Limousin



Production d'énergie renouvelable par filière en Limousin (GWh)



01. Contexte énergétique – Consommations

Energie finale par département (AREC, 2023)

Corrèze

6 065 GWh

Consommation énergétique annuelle en 2023

soit le 11^{ème} département le plus consommateur de la Région Nouvelle-Aquitaine (3,8% de la consommation régionale)

25,58 MWh/habitants

Consommation énergétique / habitant en 2023

soit le 8^{ème} département avec les habitants les plus consommateurs de la Région Nouvelle-Aquitaine (25,9 MWh)

Creuse

3 453 GWh

Consommation énergétique annuelle en 2023

soit le 12^{ème} département le plus consommateur de la Région Nouvelle-Aquitaine (2,2% de la consommation régionale)

30,53 MWh/habitants

Consommation énergétique / habitant en 2023

soit le 4^{ème} département avec les habitants les plus consommateurs de la Région Nouvelle-Aquitaine (25,9 MWh)

Haute-Vienne

12 234 GWh

Consommation énergétique annuelle en 2023

soit le 5^{ème} département le plus consommateur de la Région Nouvelle-Aquitaine (7,7% de la consommation régionale)

33,05 MWh/habitants

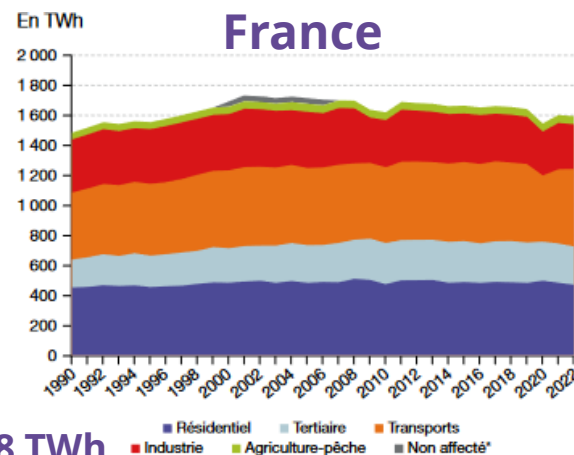
Consommation énergétique / habitant en 2023

soit le 2nd département avec les habitants les plus consommateurs de la Région Nouvelle-Aquitaine (25,9 MWh)

La consommation apparaît relativement faible comparé à la Nouvelle-Aquitaine et à la France.

En revanche, rapportée à la population cette consommation est moins « efficace » en raison notamment :

- d'un parc immobilier plus ancien et par conséquent moins performant thermiquement ;
- de la part importante de la voiture dans les mobilités ;
- de la présence de quelques industries énergivores en Haute-Vienne (papeteries, agroalimentaire).



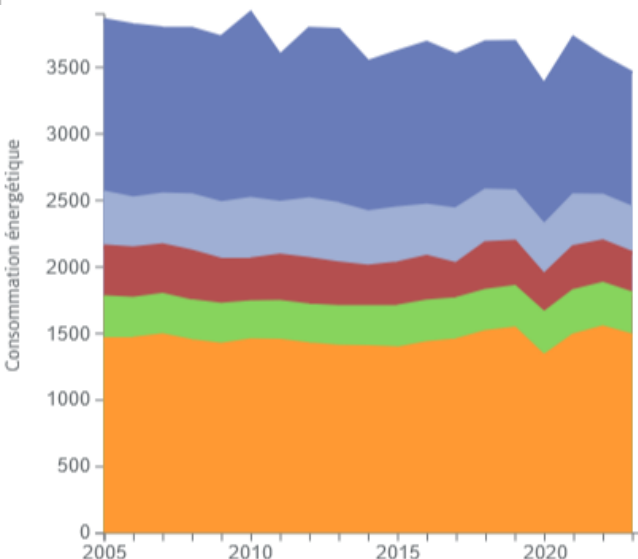
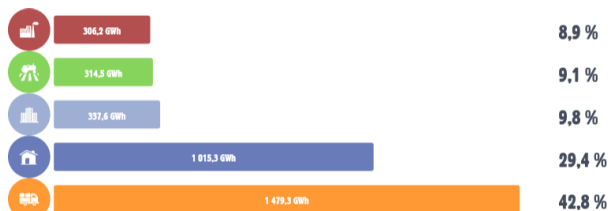
1 588 TWh

soit 23,36 MWh/habitants

Contexte énergétique – Consommations

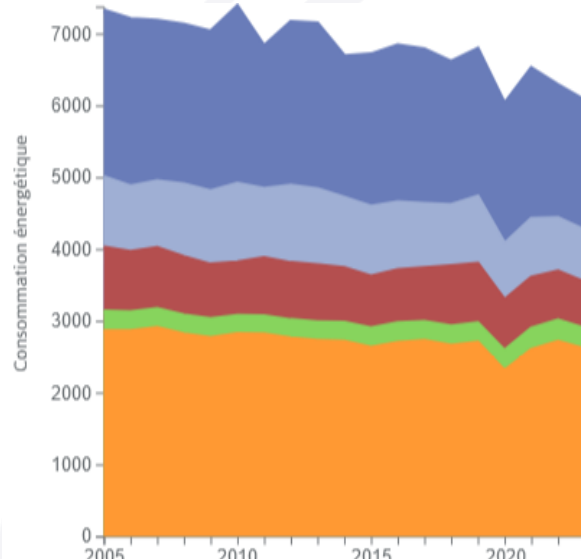
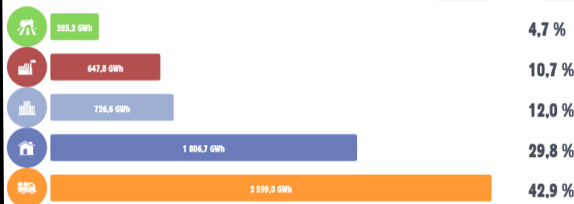
Energie finale par secteur d'activité (AREC, 2023)

Creuse

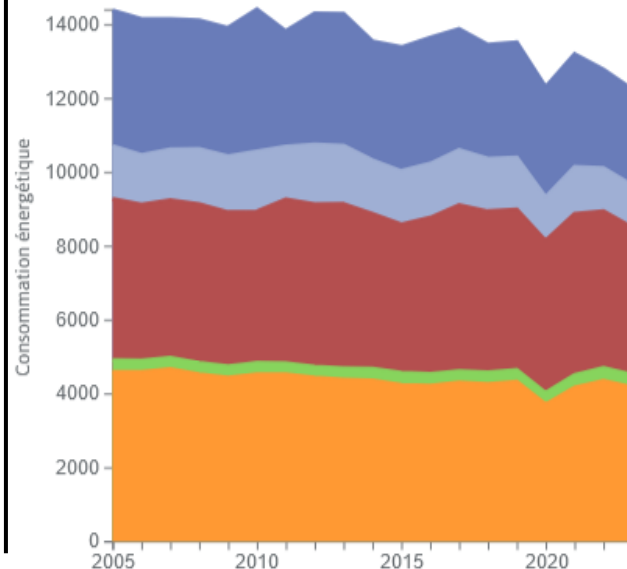
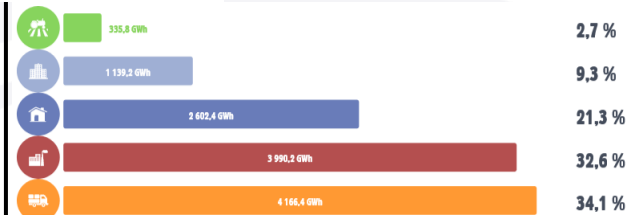


Corrèze

Transports Agriculture, Forêt et Pêche Industrie Tertiaire Résidentiel



Haute-Vienne



- Une baisse modérée des consommations (7 à 16 % selon le département entre 2005 et 2023)
- Des consommations principalement pour les transports (34 à 43%), les bâtiments (résidentiel et tertiaire), mais aussi l'industrie en Haute-Vienne

01. Contexte énergétique – Consommations

Energie finale par mode d'énergie (AREC, 2023)

Corrèze



Électricité



EnRth et déchets, biocarburants



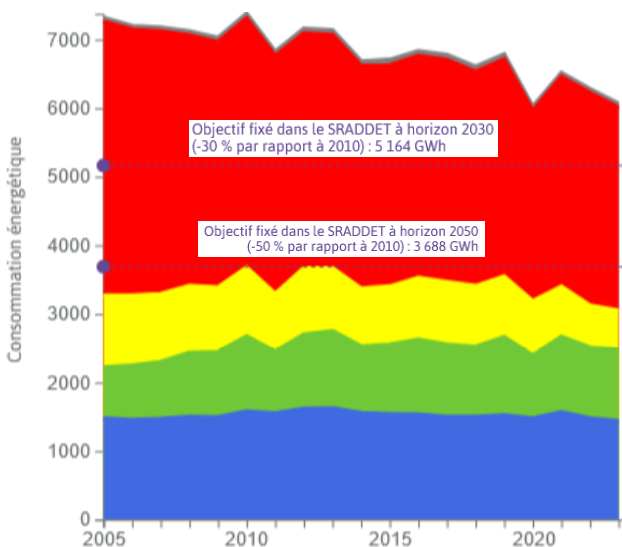
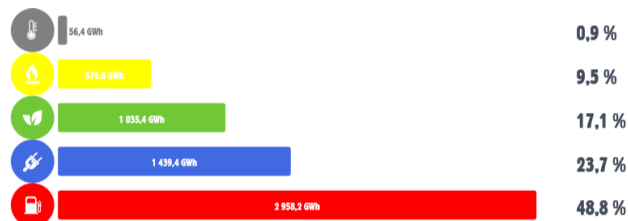
Gaz naturel



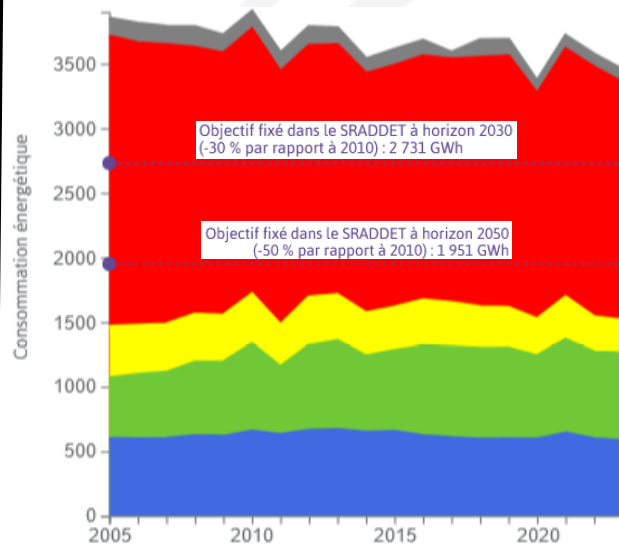
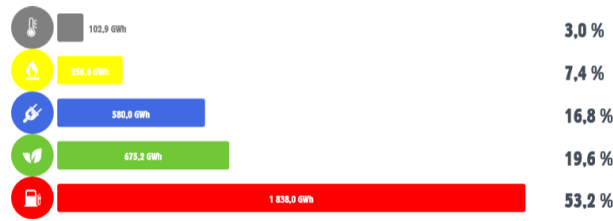
Produits pétroliers



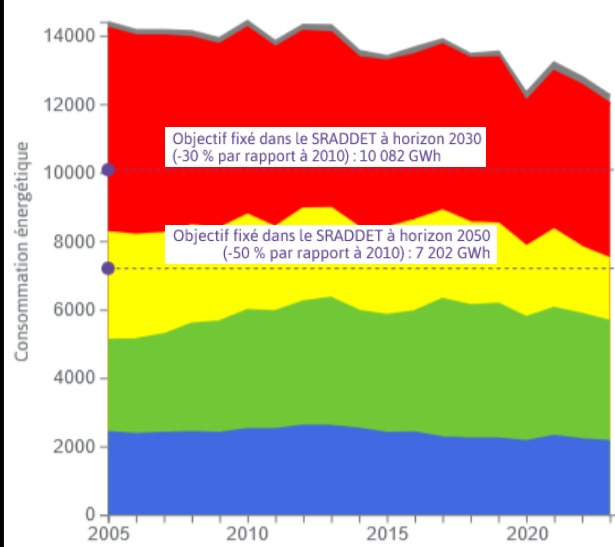
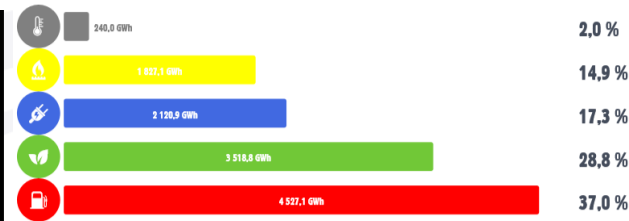
Chaleur, Vapeur et autres combustibles



Creuse



Haute-Vienne



Les activités humaines sont principalement assurées à partir de ressources fossiles (pétrole et gaz naturel) mais aussi par des énergies renouvelables thermiques (chaufferie biomasse, bois particulier, valorisation énergétique des déchets, etc.) et par l'électricité*.

01. Contexte énergétique – Consommations

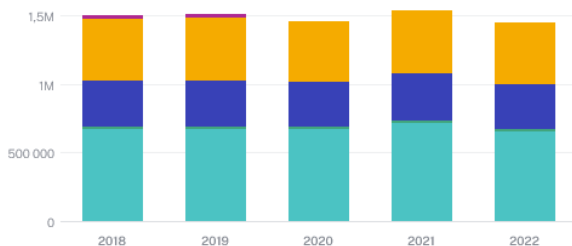
Électricité et Gaz - Enedis, 2022

Corrèze

Évolution de la consommation annuelle d'électricité

1 461 132 MWh consommés en 2022*

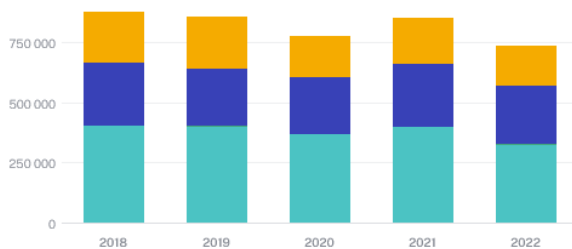
Résidentiel	Agriculture	Industrie	Tertiaire	Inconnu
662 332	16 708	326 741	454 188	1 163
45,3 %*	1,1 %	22,4 %*	31,1 %*	0,1 %



Consommation gaz par secteur

737 348 MWh consommés en 2022*

Résidentiel	Agriculture	Industrie	Tertiaire	Inconnu
328 701	1 558	241 419	165 671	0
44,6 %*	0,2 %*	32,7 %*	22,5 %*	0 %*

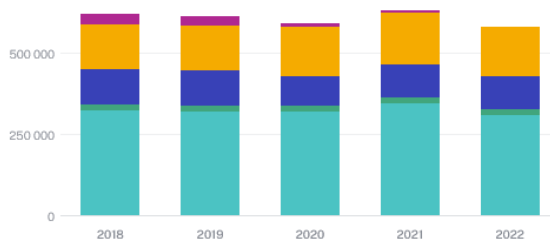


Creuse

Évolution de la consommation annuelle d'électricité

584 432 MWh consommés en 2022*

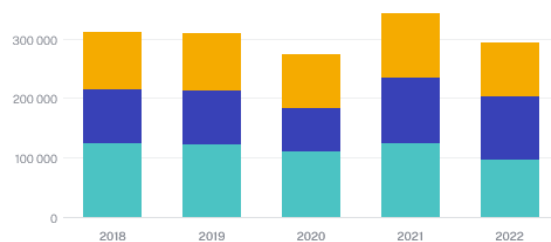
Résidentiel	Agriculture	Industrie	Tertiaire	Inconnu
310 110	18 355	101 652	154 271	44
53,1 %	3,1 %	17,4 %	26,4 %*	0,0 %*



Consommation gaz par secteur

294 953 MWh consommés en 2022*

Résidentiel	Agriculture	Industrie	Tertiaire	Inconnu
99 405	68	105 868	89 612	0
33,7 %*	0,0 %*	35,9 %*	30,4 %*	0 %*

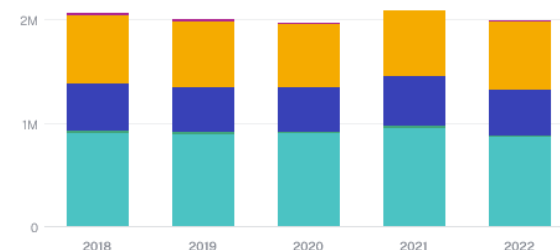


Haute-Vienne

Évolution de la consommation annuelle d'électricité

2 000 866 MWh consommés en 2022*

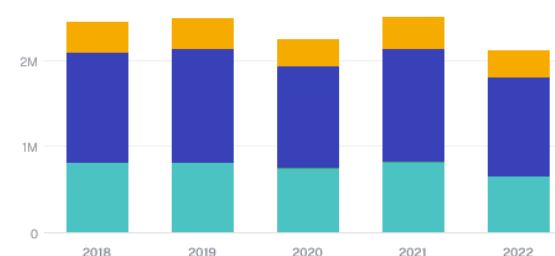
Résidentiel	Agriculture	Industrie	Tertiaire	Inconnu
872 874	18 092	442 402	664 833	2 666
43,6 %*	0,9 %	22,1 %*	33,2 %*	0,1 %*



Consommation gaz par secteur

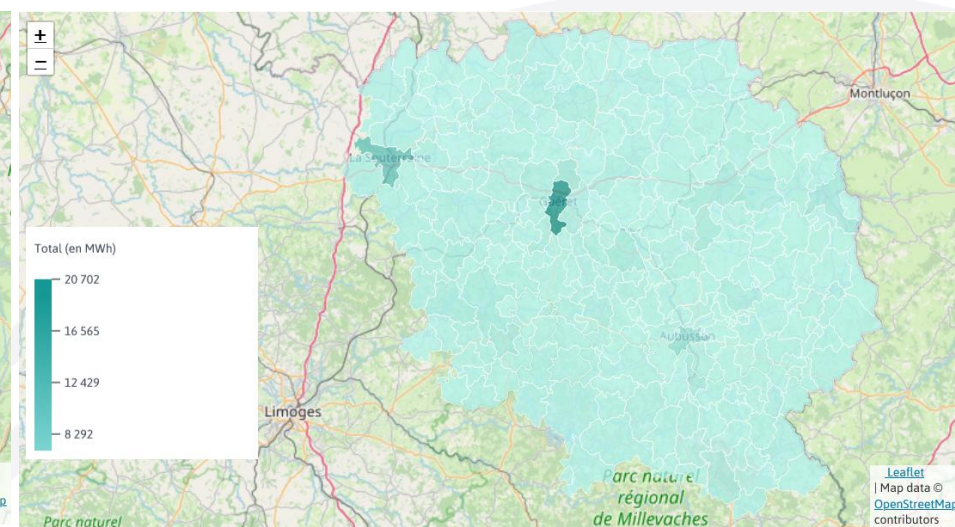
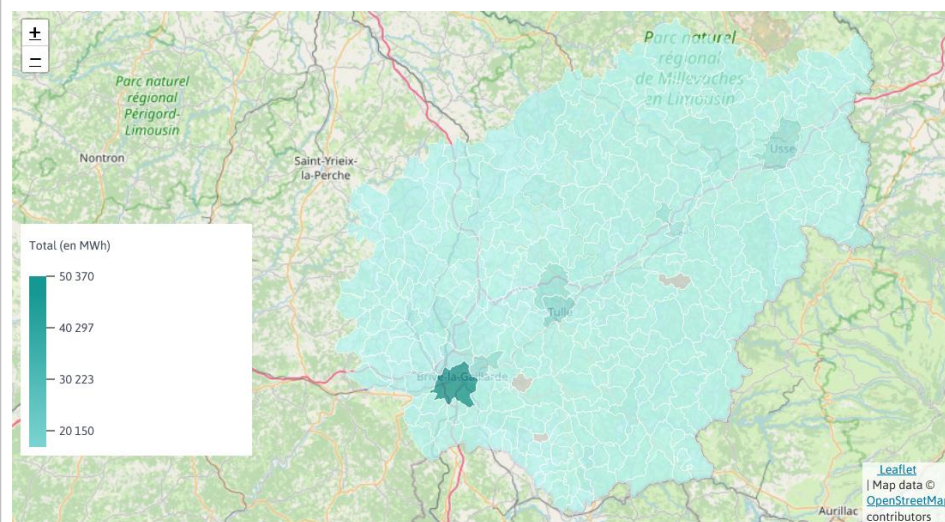
2 122 225 MWh consommés en 2022*

Résidentiel	Agriculture	Industrie	Tertiaire	Inconnu
654 216*	2 659*	1 153 156*	312 194*	0*
30,8 %*	0,0 %*	54,3 %*	14,7 %*	0 %*

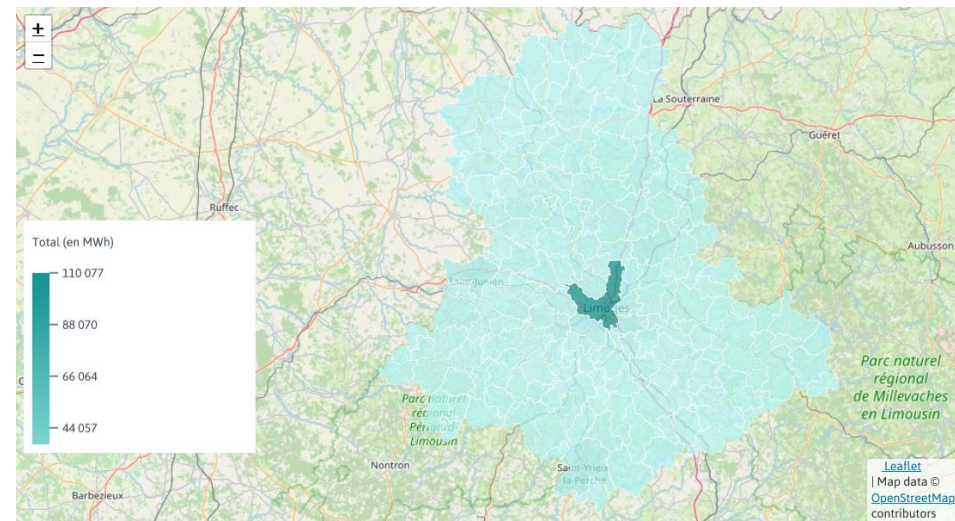


01. Contexte énergétique – Consommations

Électricité en Corrèze, Creuse & Haute-Vienne - AREC, 2022



La consommation d'électricité est relativement stable depuis 2005, et concentrée sur les plus grandes agglomérations.



01. Contexte énergétique - Production

Energies renouvelables & déchets (AREC, SDES, 2023)

Aucune production de ressource fossile ou d'électricité à partir de centrale nucléaire n'est recensée en Limousin. Les installations de production de la région valorisent principalement les EnR et les énergies fatales issues de la valorisation de déchets. Quelques chaufferies sont encore alimentées au gaz. Les ratios entre la production d'EnR-déchets et la consommation sont globalement meilleurs que la moyenne française en raison de :

- Productions bois et hydraulique importantes
- Densité de population relativement faible

Corrèze

2 984,1 GWh

Production annuelle d'EnR (hors biocarburants) en 2023

soit le 7^{ième} département le plus producteur ENR de la Région Nouvelle-Aquitaine (7,1% de la production régionale)

52,01%

Part de la production annuelle d'EnR dans la consommation en 2023

soit le 1^{er} département avec la plus grande part d'ENR de la Région Nouvelle-Aquitaine

Creuse

1 066,9 GWh

Production annuelle d'EnR (hors biocarburants) en 2023

soit le 12^{ième} département le plus producteur ENR de la Région Nouvelle-Aquitaine (2,5% de la production régionale)

33,71%

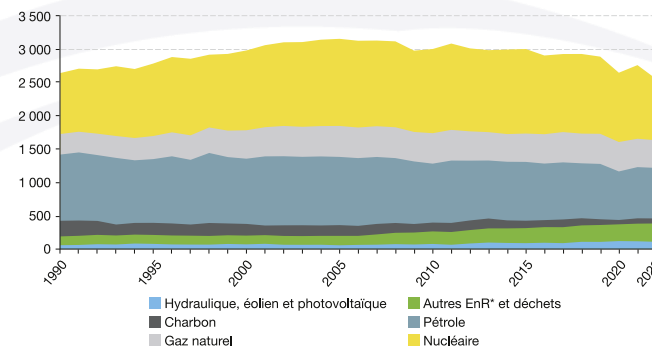
Part de la production annuelle d'EnR dans la consommation en 2023

soit le 4^{ième} département avec la plus grande part d'ENR de la Région Nouvelle-Aquitaine

France

386 TWh d'EnR et déchets soit 15 % de la consommation d'énergie

En TWh (données corrigées des variations climatiques)



Haute-Vienne

4 719,1 GWh

Production annuelle d'EnR (hors biocarburants) en 2023

soit le 3^{ième} département le plus producteur ENR de la Région Nouvelle-Aquitaine (11,2% de la production régionale)

40,80%

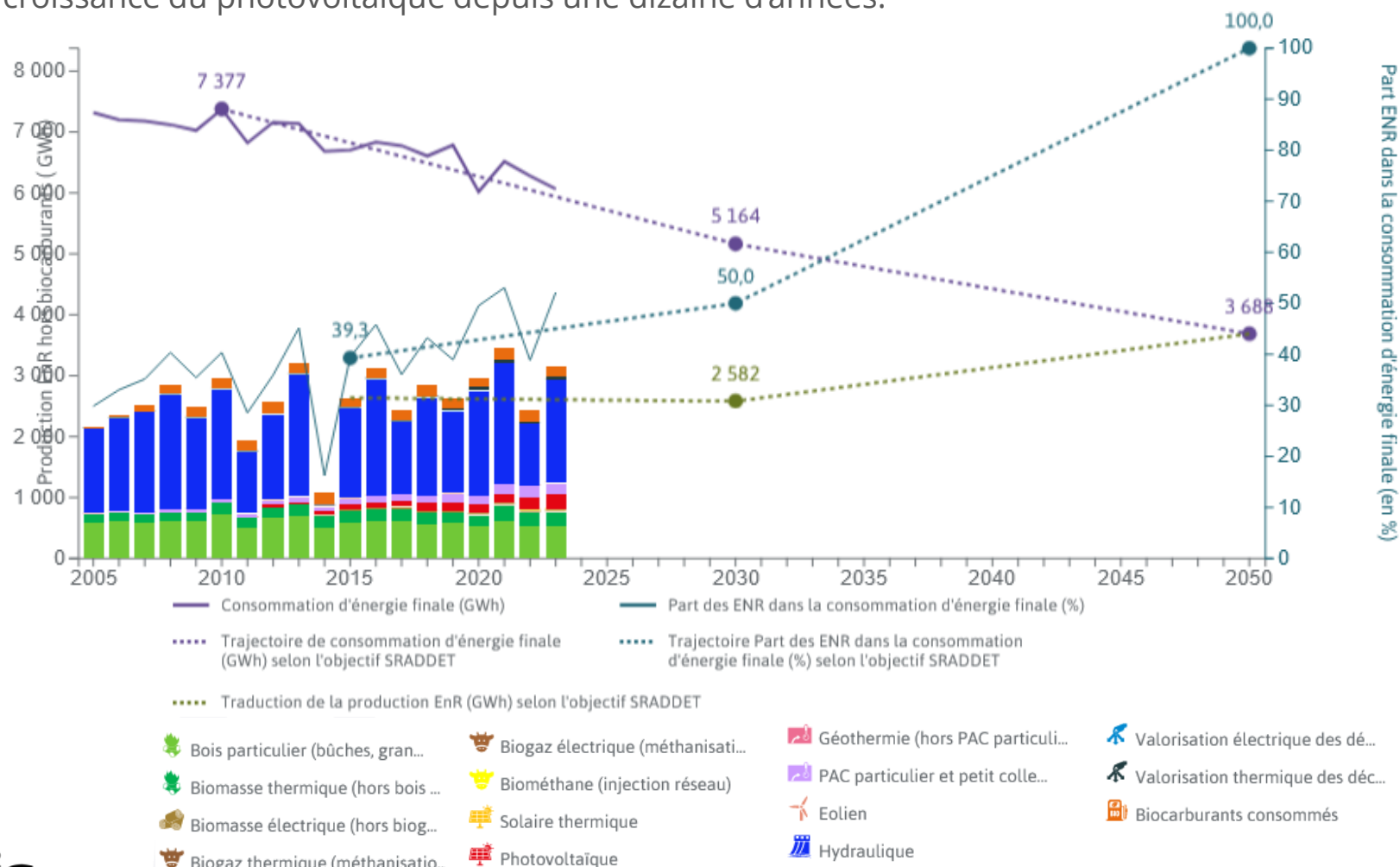
Part de la production annuelle d'EnR dans la consommation en 2023

soit le 3^{ième} département avec la plus grande part d'ENR de la Région Nouvelle-Aquitaine

01. Contexte énergétique - Production

Corrèze (AREC, 2023)

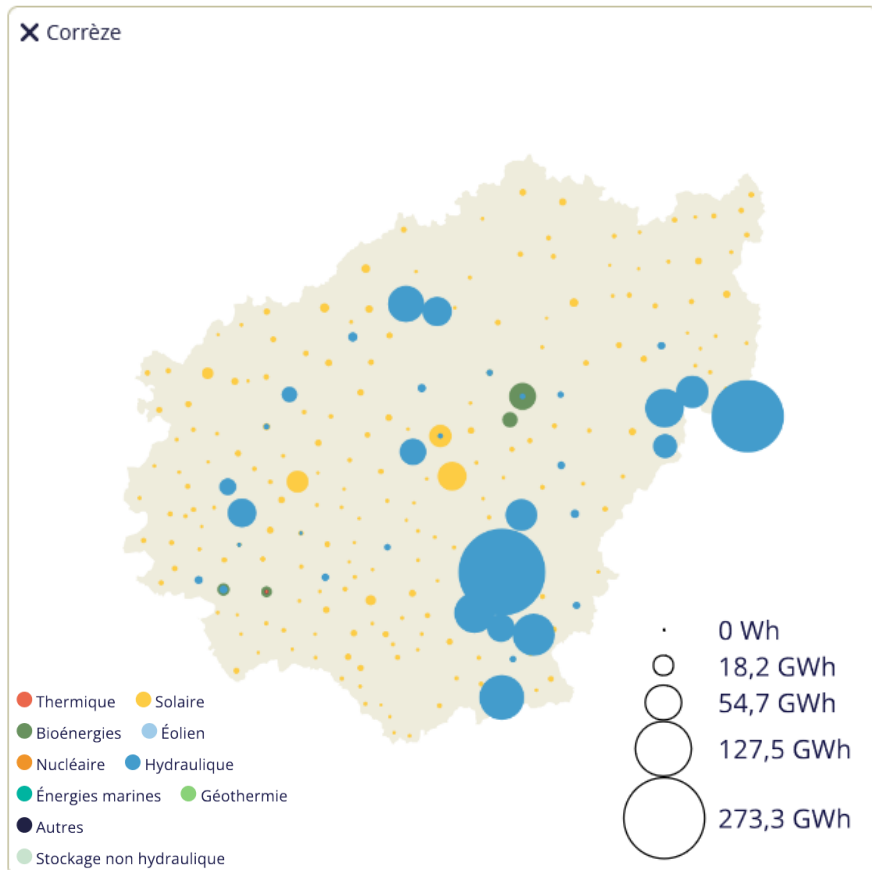
L'hydroélectricité représente 53 % de la production d'énergie renouvelable, suivie par la biomasse (31 %). On note une croissance du photovoltaïque depuis une dizaine d'années.



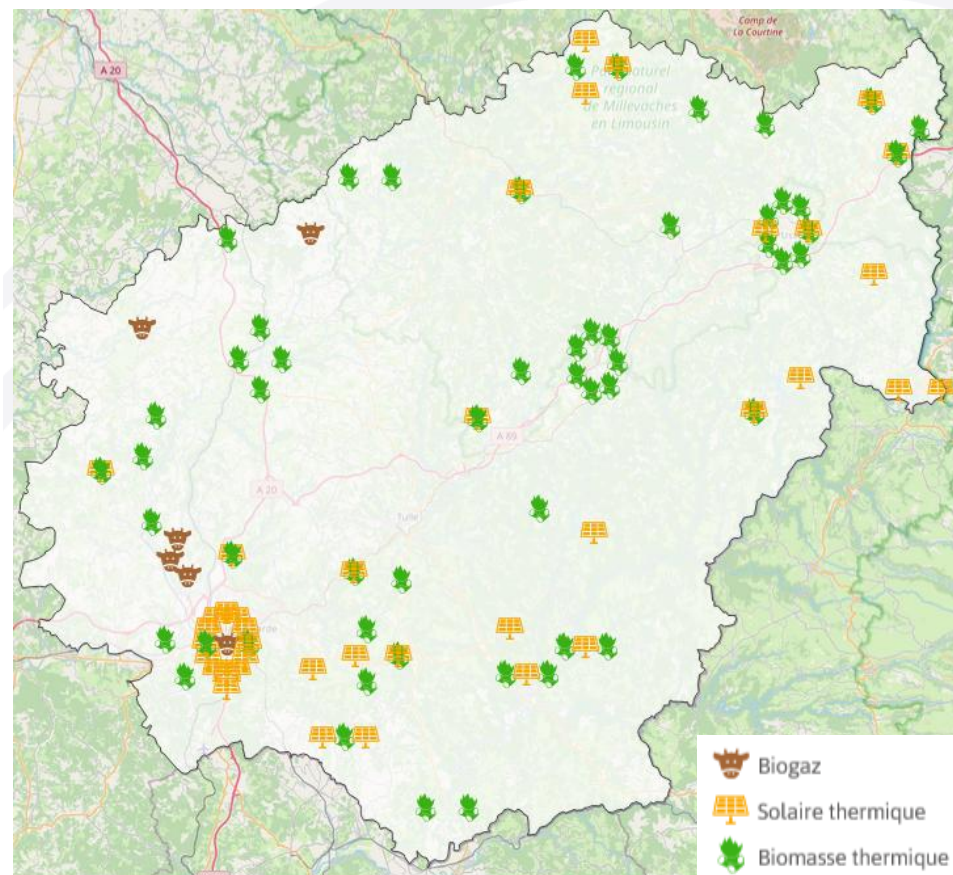
01. Contexte énergétique - Production

Corrèze – ORE (2022) / AREC (2023)

Electrique



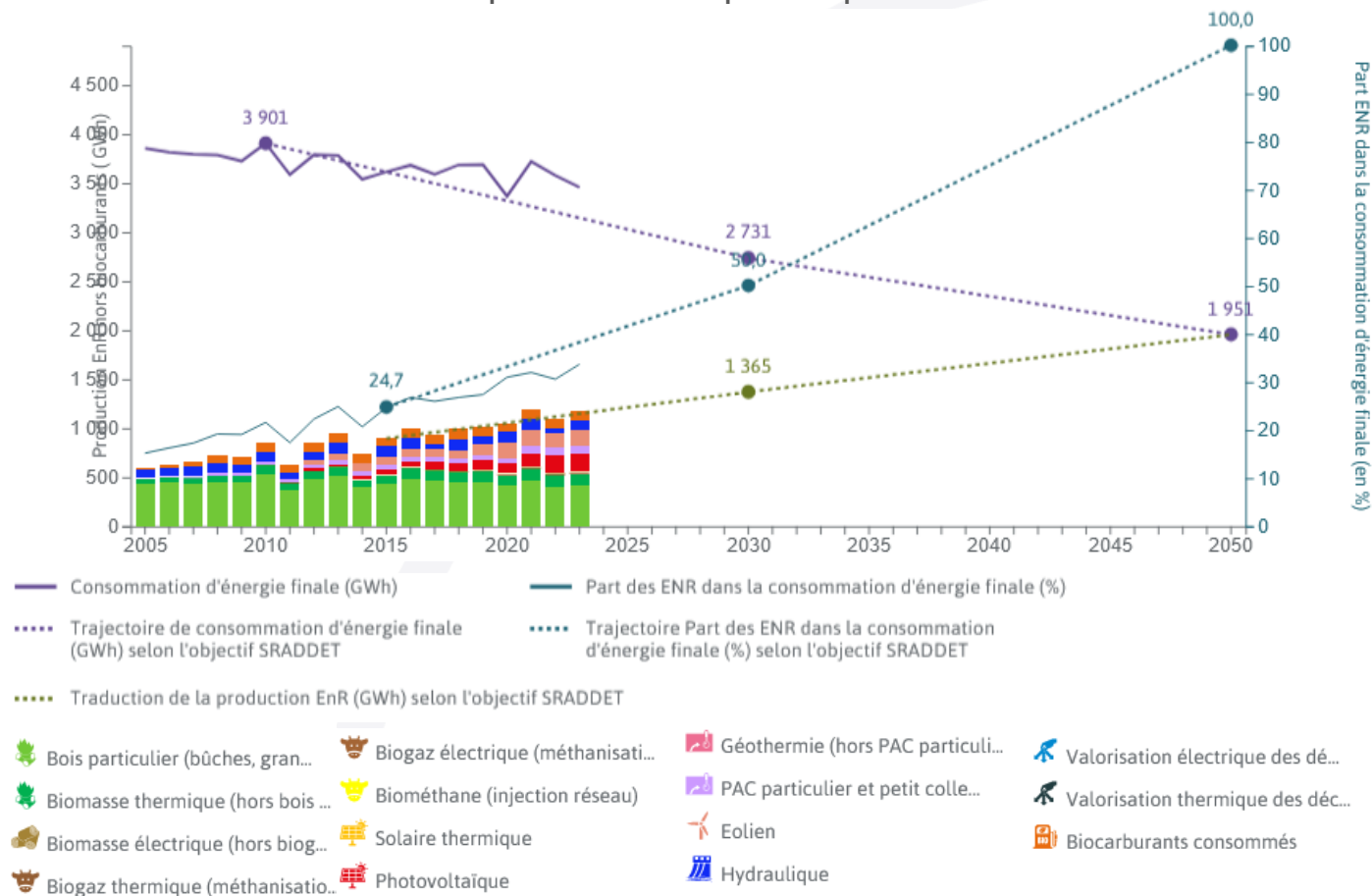
Thermique



01. Contexte énergétique - Production

Creuse - AREC, 2023

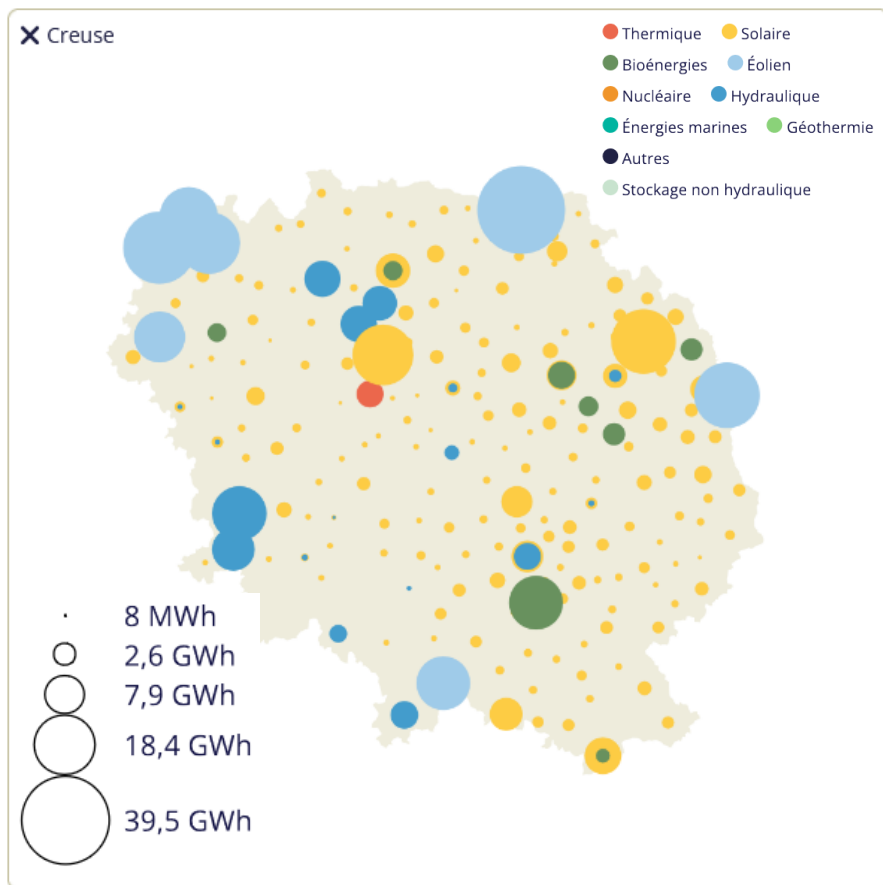
La biomasse représente 56 % de la production d'énergie renouvelable.
On note une croissance de l'éolien et du photovoltaïque depuis une dizaine d'années



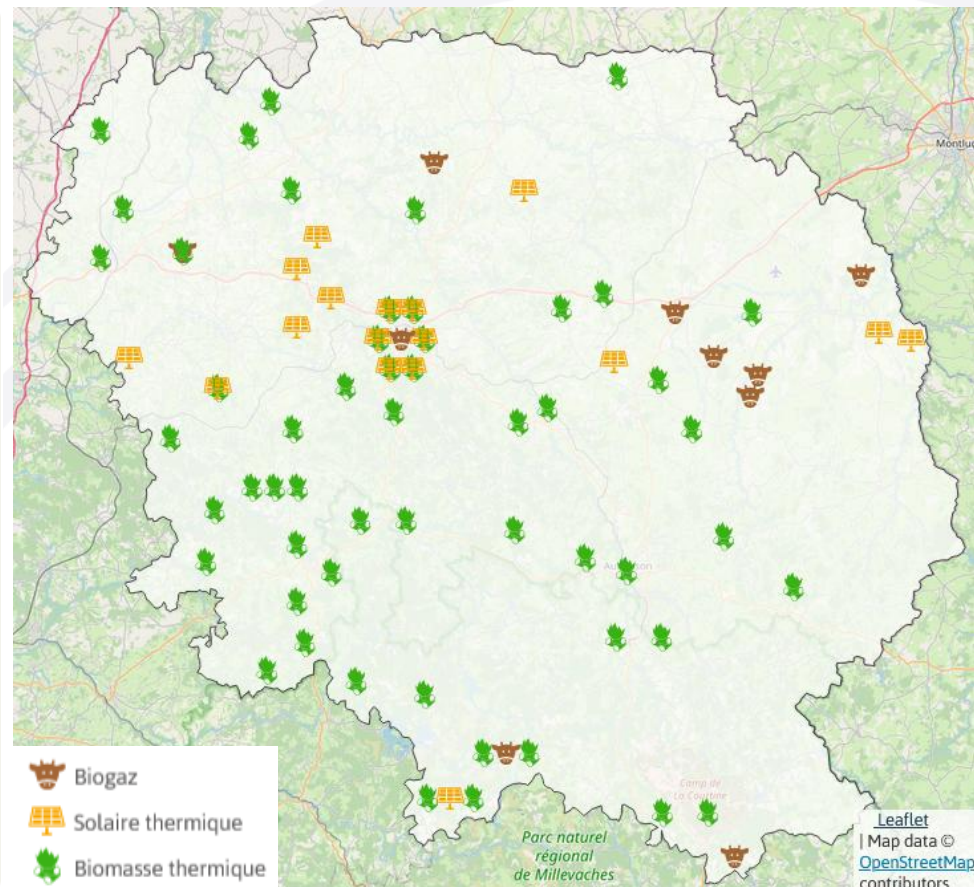
01. Contexte énergétique - Production

Creuse - ORE (2022) / AREC (2023)

Electrique



Thermique



Haute-Vienne - AREC, 2023

Le graphique illustre la production d'énergie électrique en France de 2005 à 2050. L'axe vertical de gauche mesure la production en TWh, tandis que l'axe vertical de droite mesure la part d'ENR dans la consommation finale en pourcentage. L'axe horizontal représente les années.

La production d'énergie est représentée par des barres empilées, montrant une augmentation constante de la part des énergies renouvelables (ENR) au fil du temps. Les sources d'énergie sont classées par couleur : éolien (bleu), solaire (orange), hydraulique (vert), nucléaire (rouge) et fossiles (jaune).

La consommation finale d'énergie est représentée par une ligne bleue en pointillés, qui augmente de 14 403 TWh en 2010 à 7 202 TWh en 2050. La production d'énergie est représentée par une ligne verte en pointillés, qui augmente de 31,8 % en 2015 à 100,0 % en 2050. La part d'ENR dans la consommation finale est représentée par une ligne orange en pointillés, qui augmente de 50,0 % en 2030 à 72,02 % en 2050.

Les données clés du graphique sont les suivantes :

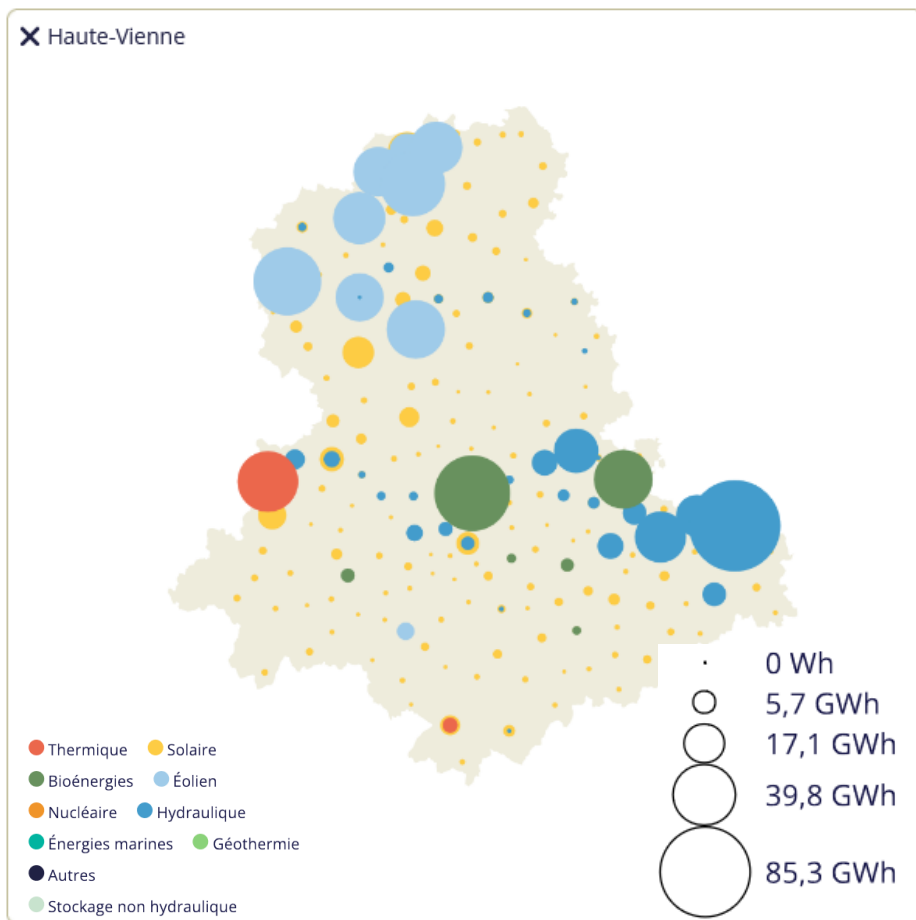
Année	Production d'énergie (TWh)	Consommation finale (TWh)	Part d'ENR (%)
2005	~3 000	~14 000	~20
2010	~3 500	14 403	~25
2015	~4 000	~13 500	31,8
2030	~5 000	10 082	50,0
2050	~7 200	7 202	100,0

 Hydraulique

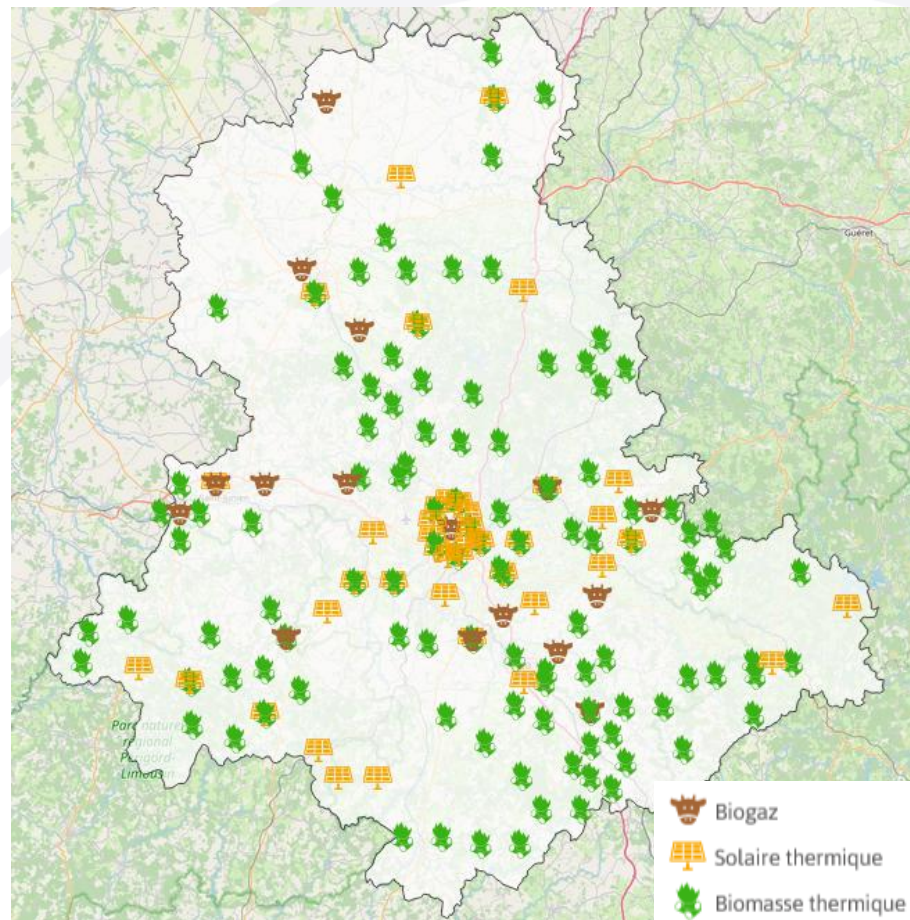
01. Contexte énergétique - Production

Haute-Vienne - ORE (2022) / AREC (2023)

Electrique



Thermique



01. Contexte énergétique - Stockage

Capacités de stockage - RTE, EDF, 2024

A l'image du contexte national, le stockage se compose essentiellement de barrages hydroélectriques aujourd'hui (environ 1 GW de capacité).

D'autres formes de stockage se développent à une échelle industrielle, à l'image du projet Ringo 10 MW / 30 MWh sous formes de batteries Lithium - Ion à Bellac depuis 2022 (<https://www.rte-france.com/projets/nos-projets/stocker-lelectricite-renouvelable-lexperimentation-ringo-bellac-haute-vienne>)



01. Contexte énergétique - Acteurs

Liste non exhaustive

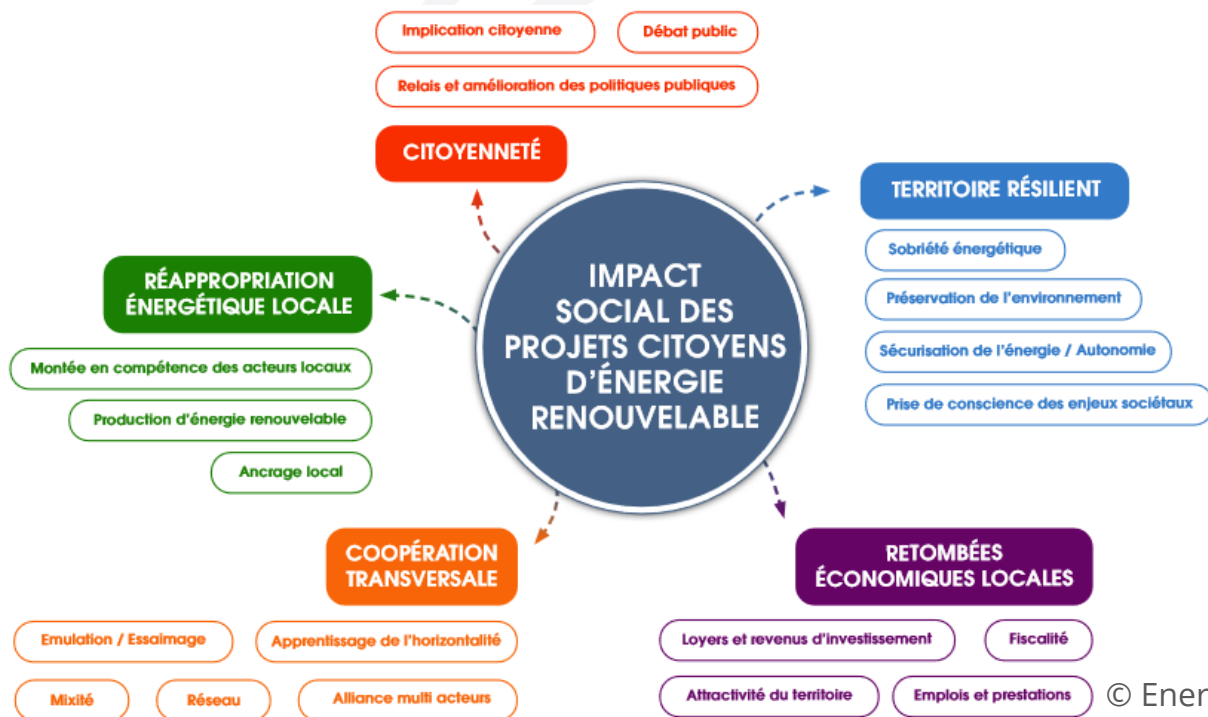
Catégorie	Acteurs
Producteurs d'électricité	EDF Hydro, TotalEnergies, Vensolair, wpd, Enertrag, Innergex, Elina, Volkswind, Valorem, Valémo, Technique solaire, Baywa.re, Abo Energy, EDF Renouvelables, Ostwind, ERG, Sergies, CNR, EnergieTeam, Engie, EOL 87, La Citoyenne Solaire, Urbasolar, Agriculteurs, etc.
Producteurs de biogaz	Méthanisations agricoles, Ville de Limoges (station d'épuration), Pôle de Lanaud, Syttom 19, etc.
Producteurs de bois de chauffage (granulé, plaquettes)	EBURO, Broussouloux Bois Energie, scieries locales, Coopératives forestières, ONF (Office National des Forêts), CUMA agricole
Producteurs de chaleur ou cogénération	Suez, Engie solutions, Dalkia, Coriance, Idex, Paprec Energie Réseaux Centre, collectivités locales & scieries, Sylvamo (papeterie de Saillat)
Distributeurs et transporteurs d'énergie	Enedis, RTE, GRDF, GRT gaz, SEHV Réseaux de chaleur urbains
Fournisseurs d'énergie	Tous les fournisseurs du marché français (EDF, Engie, TotalEnergies, Ekwateur, Alterna, Enercoop, Ilek, etc.)
Institutions publiques et administration	Région Nouvelle-Aquitaine, DREAL, ADEME Préfectures de département - Pôle Énergie Nouvelle-Aquitaine Maison de l'énergie (SEHV) CAUE (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement) Espaces info Energie, PNR Perigord Limousin, PNR Millevache
Associations	Alder Climat-Energie, Alternatiba, Transition Limousine, CRER, Tous autonome, CIRENA, Tram train Limousin

01. Contexte énergétique - Acteurs

Les citoyens engagés pour une production locale



- La Citoyenne Solaire regroupe des citoyens et des collectivités locales souhaitant participer activement et concrètement à la transition énergétique en se réappropriant les moyens de production d'énergie sur leur territoire.
- EOL 87 est une société créée par 53 associés. Elle a été créée en 2009 afin d'assurer le développement du projet éolien citoyen des Monts de Rilhac-Lastours.



A photograph of a forest path in autumn. The ground is covered in a thick layer of fallen yellow and orange leaves. The trees have sparse foliage, with many leaves turned yellow and orange. The scene is lit with warm, golden light, suggesting late afternoon or early morning. The text is overlaid in the center of the image.

Évaluation du potentiel d'énergies renouvelables et d'économie d'énergie

02. Potentiel EnR – Introduction

Comparaison des sources d'énergie - ADEME, CRE, Cours des comptes

Technologie	Coût moyen de l'énergie produite (€/MWh)	Emissions de CO ₂ (gCO ₂ /kWh)*
Hydraulique	33 à 149	6
Eolien terrestre	50 à 90	14,1
Eolien en mer	98 à 117	15,6
Photovoltaïque sur toiture	61 à 140	25,2 à 43,9*
Photovoltaïque au sol	45 à 85	25,2 à 43,9*
Nucléaire historique	57 à 61	6
EPR Flamanville	138	6
Gaz	58 à 131	418
Charbon	100	1060
Mix réseau français		56,9

* En fonction du lieu de fabrication des panneaux (France / Europe / Asie) et de la région d'utilisation (Nord / Sud)

02. Potentiel EnR – Eolien

L'éolien en Limousin - DREAL, 2022

En septembre 2022, la DREAL Limousin a publié une cartographie des zones propices au développement de l'éolien terrestre sur la base d'une analyse cartographique des enjeux (paysage et patrimoine, biodiversité, environnement, réglementaires).

Département	Puissance actuelle*	Mâts actuels*	Puissance Min	Puissance Max	Mâts min	Mâts max
Corrèze	18,6	10	142	288	41	83
Creuse	114	50	223	451	64	129
Haute-Vienne	305,3	110	427	883	125	252
Total	437,9	170	792	1622	230	464

*Au 1^{er} janvier 2022, dont autorisés non mis en service

Plusieurs limites méthodologiques sont à noter :

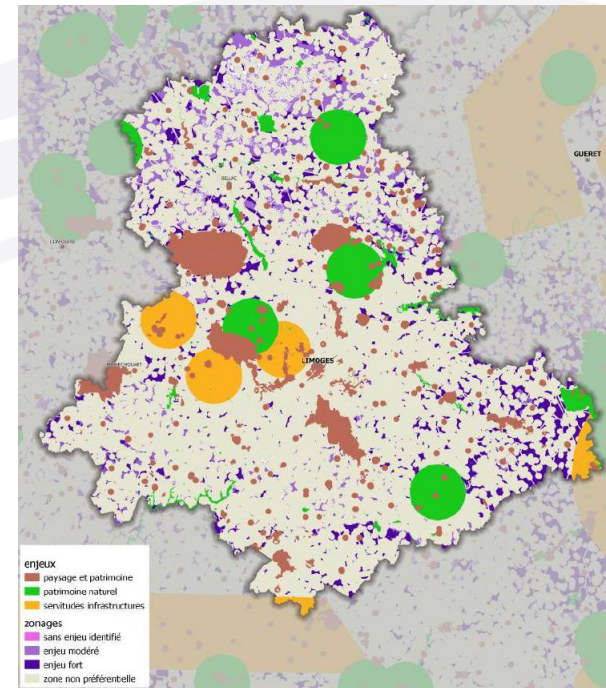
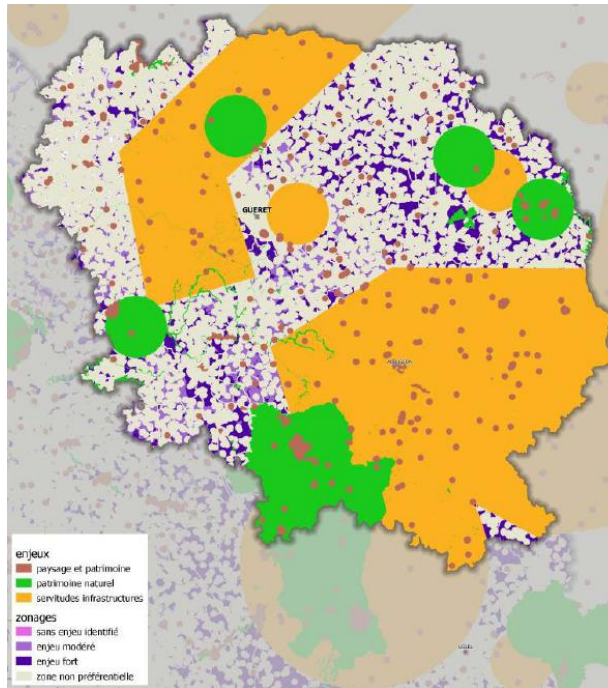
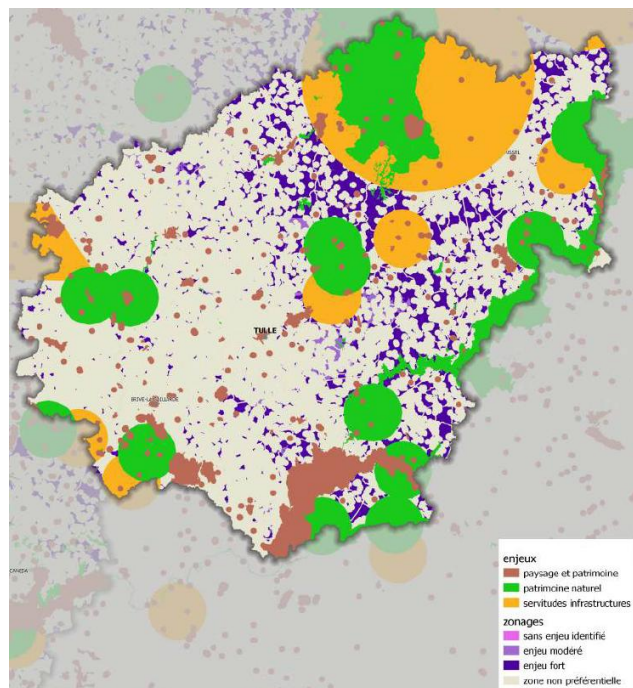
- Pas de prise en compte du potentiel de vent
- N'intègre pas les contraintes liées au raccordement électrique
- Puissance estimée sur la base d'un ratio surfacique
- Réussite des projets fortement dépendant de facteurs extérieurs difficiles à évaluer (foncier, politique, acceptabilité / recours, etc.)

Pour y faire face, la DREAL applique un taux de réussite :

- enjeux forts : 5 %
- enjeux modérés : 20 %
- enjeux faibles : 50 %

02. Potentiel EnR – Eolien

L'éolien en Limousin - DREAL, 2022



Ces chiffres sont cohérents avec le SRE (annexe SRCAE) de 2013 qui présentait entre 600 et 1500 MW

En considérant un facteur de charge moyen de 23 % (moyenne française, cohérent avec les régimes de vent régionaux) :

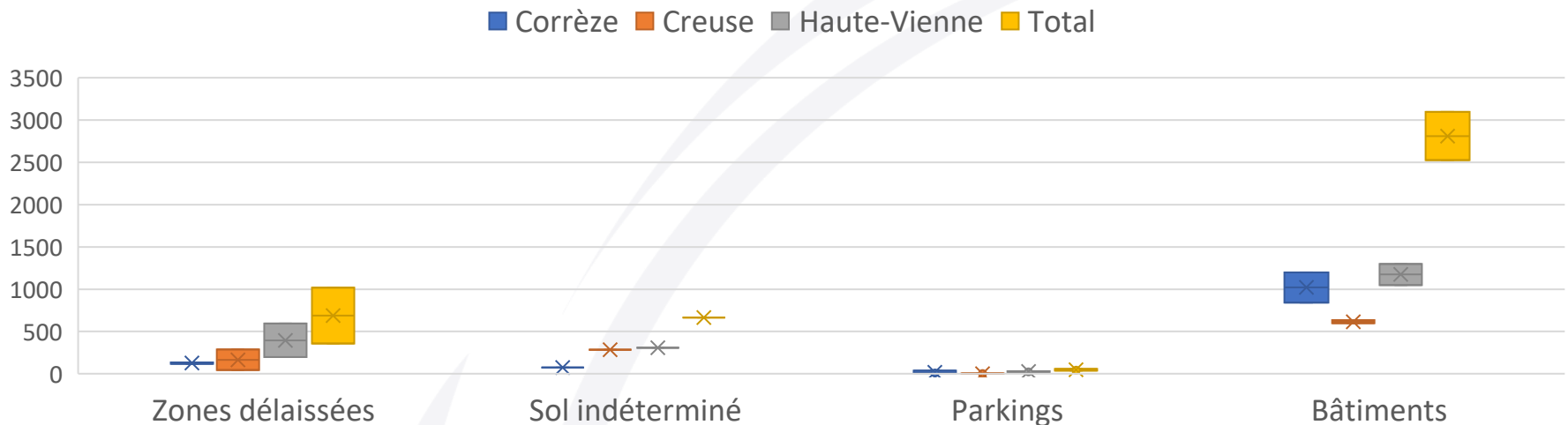
- **Minimum : 1 595 GWh / an**
- **Maximum : 3 268 GWh / an**

02. Potentiel EnR – Solaire photovoltaïque

CETE (2011), Ademe (2019), France Potentiel Solaire (2024)

Des études réalisées par le CETE Ouest (1) en 2011 et intégrée dans le SRCAE, et l'ADEME (2) en 2019 estiment le potentiel photovoltaïque sur le territoire. France Potentiel Solaire (3), une plateforme en ligne proposant d'évaluer en ligne le potentiel à l'échelle d'un territoire donne également des ordres de grandeur, synthétisés dans le graphique ci-dessous :

Evaluation du potentiel photovoltaïque par département (MW)



- **Zones délaissées (1, 2) :** l'écart important (*4) peut s'expliquer par les divergences méthodologiques (taux de réalisation de 20 % sur l'étude CETE)
- **Sol indéterminé (1) :** taux de réalisation de 0,5 % sur les zones présentant le moins de sensibilités
- **Parking (1, 2, 3) et bâtiment (1, 3)** optimiste car considère la couverture de la totalité des surfaces favorables (> 1000 kWh/kWc environ)

02. Potentiel EnR – Solaire photovoltaïque

CETE (2011), ADEME (2019), France Potentiel Solaire (2024)

Limites :

- Générales
 - Etudes statistiques, réalisées à des échelles larges (manque de précision)
 - Evolution du rendement des modules, en particulier par rapport aux études les plus anciennes (doublement entre 2011 et 2024)
 - Rappelons que les contraintes liées au raccordement électrique sont limitantes.
- Sol
 - Les contraintes locales ne sont pas prises en compte (ex : maîtrise foncière, enjeux écologiques en particulier sur les friches, éloignement de 16 m exigé par le SDIS 23, etc.)
 - Le potentiel de développement de l'agrivoltaïque n'est pas pris en compte (cf. page suivante)
 - ***Proposition d'un potentiel plus réaliste de 10 à 25 % de couverture maximum des sites identifiés comme « délaissés »***
- Parkings et toitures
 - Considère un taux de réalisation de 100 % sur les sites identifiés comme favorables peu réaliste (financement, assurance, charpente, raccordement, volonté, etc.)
 - ***Proposition d'un potentiel plus réaliste compris entre 25 et 50 % maximum du gisement identifié***

02. Potentiel EnR – Solaire photovoltaïque

Agrivoltaïsme

« Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils **contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.** » (Article L314-36 du Code de l'énergie)

Le cadre réglementaire est tout récent (2023) et est encore en évolution avec la parution de décrets et de notes d'instructions (modalités de mise en œuvre, suivi, etc.). Son potentiel de développement est théoriquement très important, bien que limité aux capacités de raccordement.

Par exemple, en considérant la couverture de 0,5% de la SAU, avec une puissance de 0,5 MWc / ha (contre 1MWc / ha pour du PV « classique », on obtient un potentiel jusqu'à 2 GWc installable, soit 2 200 GWh/an de production d'électricité.



Brebis avec suiveurs en Allemagne (Solon AG) et moutons à l'ombre des panneaux (Source : PV Magazine)



Parc photovoltaïque de Dirmingen (Source : Next2Sun) et exemple de panneaux « tournesol » (Source : OKwind.fr)



Site expérimental dynamique (Source : Sun'Agri) et système Ombrea et maraîchage (Source : Ombrea)

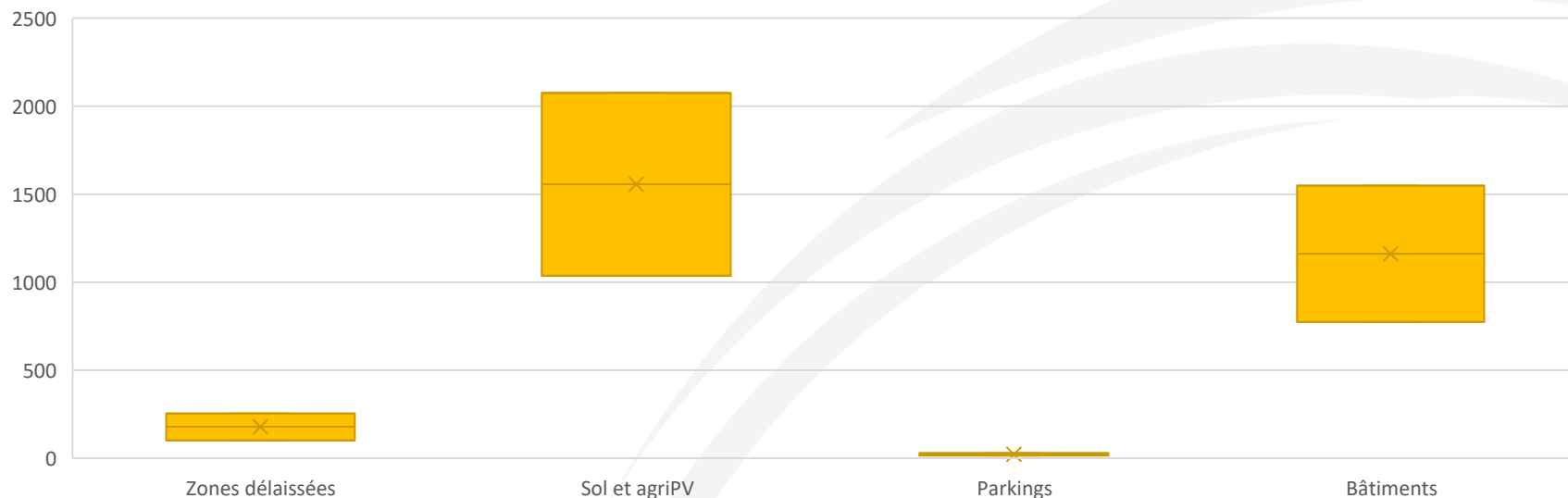


Arboriculture sous panneaux photovoltaïques dans l'Hérault (Source : ENCIS Environnement)

02. Potentiel EnR – Solaire photovoltaïque

Synthèse

Evaluation du potentiel photovoltaïque par département (MW)



Bien qu'étant très difficiles à estimer, les hypothèses précédentes permettent d'obtenir une fourchette de potentiel comprise entre **2 et 4 GWc**, soit de **2 200 à 4 300 GWh / an** en supposant une moyenne de 1 100 GWh / GWc.

02. Potentiel EnR – Solaire thermique

AREC (2023), SRADDET (2024)

Le SRADDET fixe comme objectif à l'échelle de la Nouvelle Aquitaine, une croissance du solaire thermique de + 335 % d'ici 2030 et 1 056 % d'ici 2050 avec un objectif cible de **65 GWh** par an. Le potentiel est vaste, mais la filière rencontre des freins économiques dans son développement.

LA FILIERE SOLAIRE THERMIQUE EN NOUVELLE-AQUITAINE EN QUELQUES CHIFFRES :



La Nouvelle-Aquitaine est la 4ème région française en termes de production solaire thermique



La filière atteint une production de 161 GWh en 2023

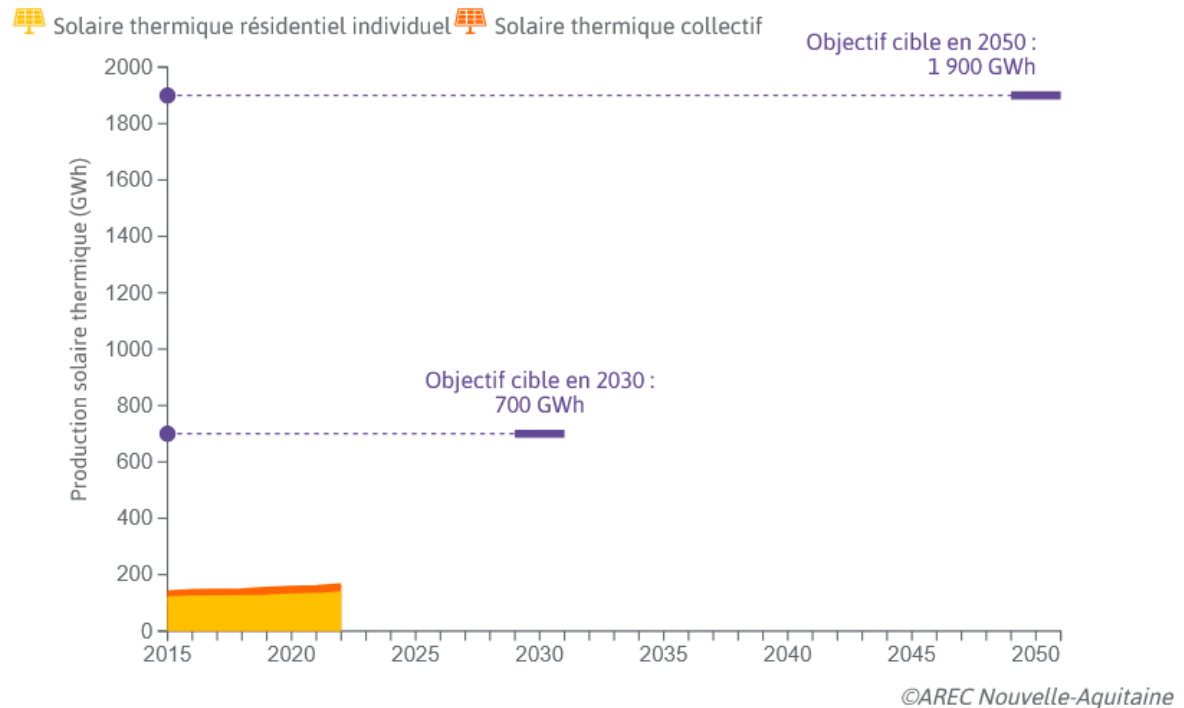


La surface totale d'installations est estimée à 289 000 m² en région.



La filière contribue à 0,5 % de la production renouvelable régionale.

Suivi de la production solaire thermique en fonction des objectifs du SRADDET



02. Potentiel EnR – Biomasse

SRCAE (2013), AREC (2019), SRB (2022), SRADDET (2024)

Bois-énergie

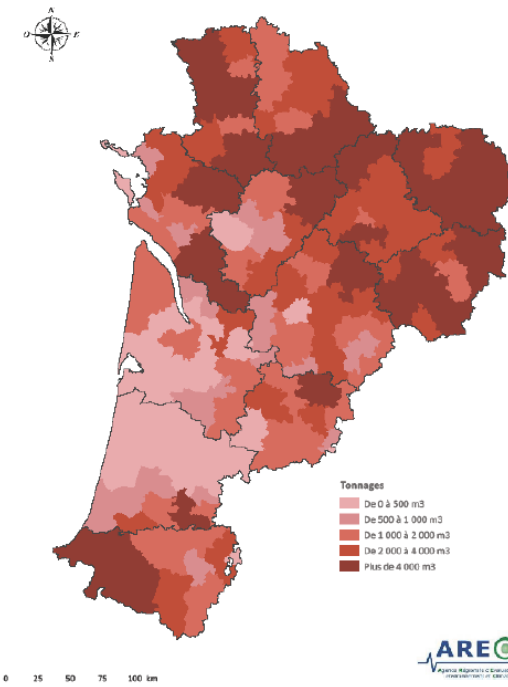
- A l'échelle de la Nouvelle Aquitaine, le Schéma Régional Biomasse a évalué en 2027 un potentiel supplémentaire mobilisable en Nouvelle Aquitaine de 3 425 GWh/an par rapport à 2017, soit une augmentation de l'ordre de 20 %.
- Le SRADDET prévoit de son côté une diminution de la production d'environ 23 %.
- A l'échelle du Limousin, le SRCAE fixait comme objectif de production en 2030 de 6 035 GWh contre environ 5 000 GWh en 2023 et 4 309 GWh en 2009.

	Consommation actuelle de bois énergie (source AREC)		Potentiel supplémentaire mobilisable pour l'énergie à horizon 2027 (source AREC et PRFB*)		
	en tonnes	en GWh	en m3	en tonnes	en GWh
Bois forestier	894 600 (y compris bois bocager)	2 518	668 000 *	565 500	1 725
Produits connexes	897 500	2 527	663 000 *	560 000	1 140
Bois en fin de vie	137 500	387	211 000	145 000	560
Bois bûche (particuliers)	4 262 900	12 000	-	-	-
TOTAL	6 192 500	17 432	1 542 000	1 270 500	3 425
Total hors bûche	1 929 600	5 432	1 542 000	1 270 500	3 425

	2015	2020	2030	2050
Production bois énergie (GWh)	23 508	23 300	22 500	18 000
Installations individuelles	11 726	10 400	9 000	8 000
Installations collectives ou industrielles (dont liqueurs noires et autres biomasses hors bois)	11 782	12 900	13 500	10 000

· Gisement Net Disponible de la ressource de biomasse bocagère

Répartition des volumes de bois bocager mobilisables par EPCI (en m3)



AREC
Agence Régionale de l'Énergie
Département de la Nouvelle-Aquitaine
Édition 10-10-2019

02. Potentiel EnR – Biomasse

S3D (2012), SRCAE (2013), Solagro (2020), SRADDET (2024)

Biogaz

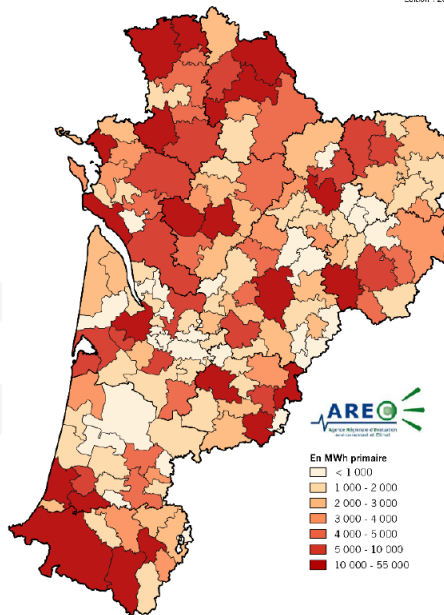
- Le SRCAE, en s'appuyant sur l'étude du potentiel méthanisable en Limousin, présentait un objectif de production en 2030 de 45 GWh dans les bassins primaires et secondaires en raison d'un gisement diffus difficile à intégrer.
- La Région Nouvelle Aquitaine ambitionne de devenir autonome en gaz renouvelable en 2050 et a produit une étude précisant les trajectoires possibles : « 100 % gaz vert en 2050 ? »
- D'après cette étude, reprise dans le SRADDET, le Limousin pourrait être exportateur avec une production de l'ordre de 3 TWh PCS contre une demande de l'ordre de 2 TWh.

Biocarburants

- Le SRADDET Nouvelle-Aquitaine fixe un objectif de croissance de + 110 % d'ici 2030 et + 144 % d'ici 2050

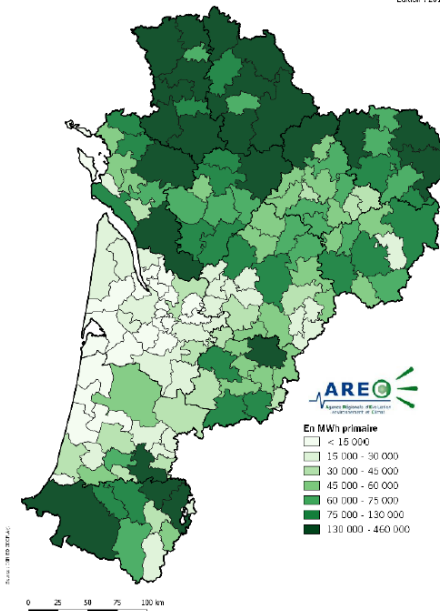
Energie primaire du Gisement Méthanisable de déchets à l'horizon 2030 (MWh primaire)

Édition : 2019-09-26

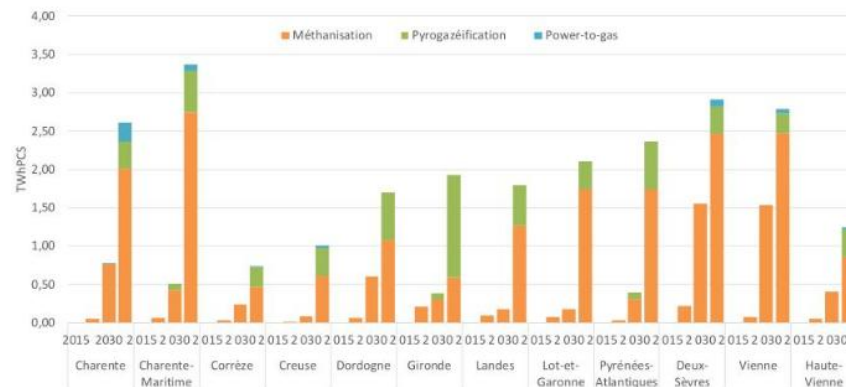


Energie primaire du Gisement Méthanisable agricole à l'horizon 2030 (MWh primaire)

édition : 2019-09-26



Trajectoire de production de gaz verts, par département – Scénario A



02. Potentiel EnR – Hydroélectricité

SRCAE (2013), UFE (2013), ISL Ingénierie (2022)

Plusieurs documents sont disponibles :

- Le SRCAE fixe un objectif de développement de 190 MW de puissance installable, soit **450 GWh/an** de potentiel sur la base d'études de 2007 ne tenant pas compte des exigences réglementaires et environnementales,
- L'UFE (2013) estime le potentiel complémentaire maximum à **646 GWh/an** mais sans analyse de la faisabilité technique, économique ou environnementale de chaque projet,
- L'actualisation de l'étude de l'UFE en 2022 ne présente pas de déclinaison départementale, mais à l'échelle de la Nouvelle Aquitaine le gisement brut est similaire ; cependant 66 % des sites vierges sont considérés comme non exploitables (liste 1) et moins d'1% des sites vierges sont libres de tout zonage environnemental



Le gisement réel est probablement inférieur à 100 GWh (essentiellement sur seuils existants), mais permettront juste de compenser les baisses de production liées aux changements climatique.

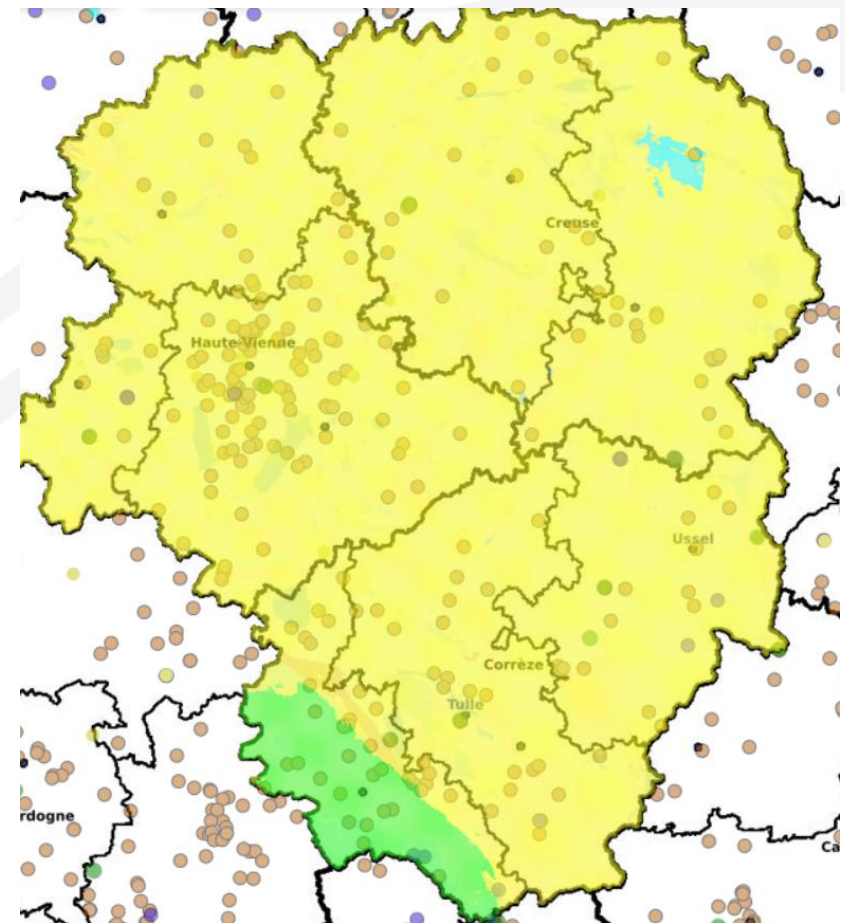
02. Potentiel EnR – Potentiel géothermique

BRGM (2018), SRADET (2024)

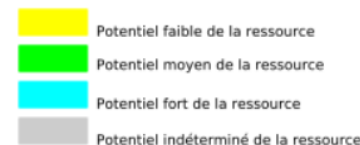
Le SRADET prévoit un doublement de la production entre 2015 et 2050 avec un potentiel principalement localisé dans le bassin aquitain. Les objectifs de production (4 000 GWh) ont été atteints en 2021.

Le Limousin apparaît comme peu favorable à la géothermie, à l'exception du bassin de Gouzon et dans une moindre mesure de Brive (cf. carte ci-contre).

Des opportunités existent pour de la géothermie de surface (PAC) à petite échelle. Le gisement mobilisable plutôt faible mais difficile à quantifier, nous estimerons ici que la capacité peut doubler à horizon 2050 pour atteindre les 1 000 GWh.



RESSOURCES GÉOTHERMALES DE SURFACE SUR ÉCHANGEUR OUVERT (NAPPE) EN LIMOUSIN



02. Potentiel EnR – Evolution des réseaux

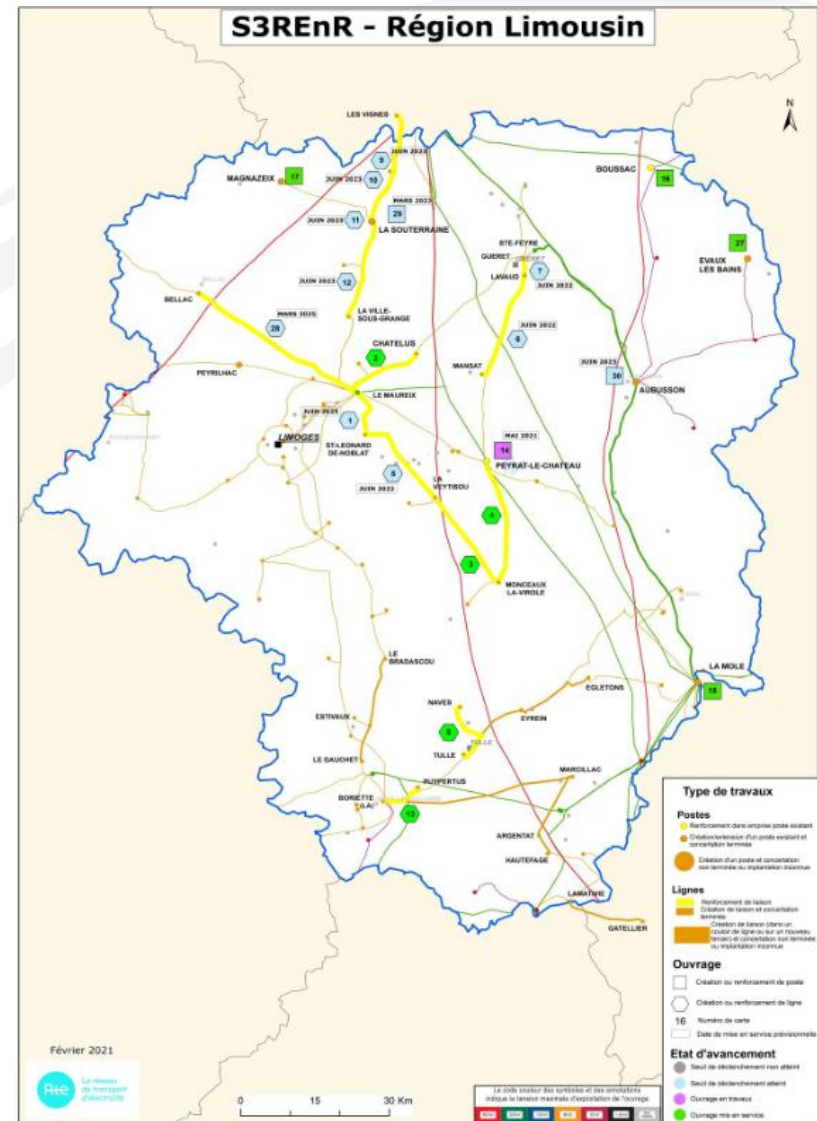
GRTGaz, GRDF, RTE, Enedis

Le raccordement est un enjeu très important pour l'intégration des EnR. RTE et Enedis planifient le déploiement et le renforcement du réseau se fonction des gisements identifiés et des demandes des producteurs.

Les couts parfois importants peuvent être difficiles à absorber en fonction de la puissance des projets. Des aides ont été mises en place afin de limiter les couts pour les porteurs de projets.

Pour le Gaz, le réseau de distribution est peu développé à l'exception des grandes agglomérations. Un « droit à l'injection » (plus d'informations [ici](#)) facilite et mutualise le raccordement des projets.

Pour l'électricité, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables ([S3REnR](#)) planifie le développement du réseau pour l'intégration des EnR.

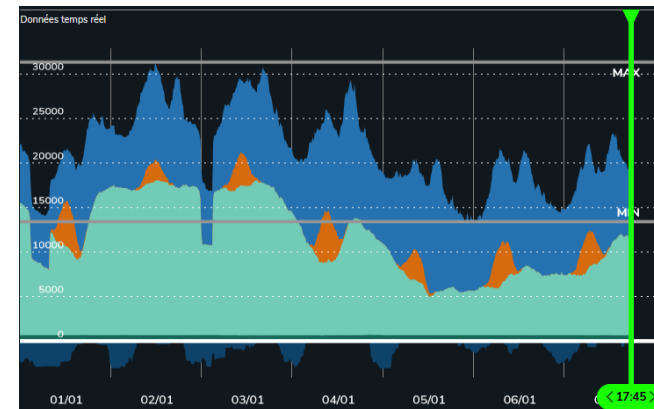
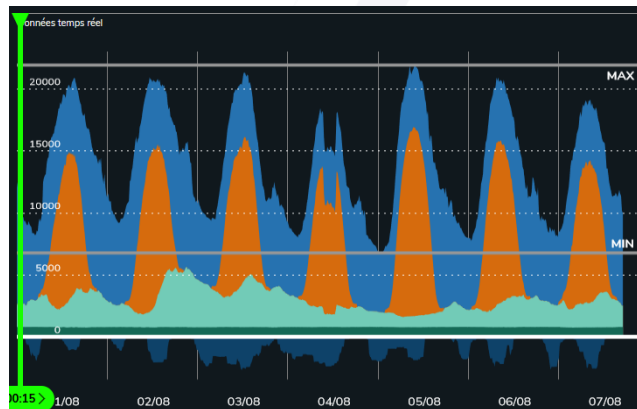
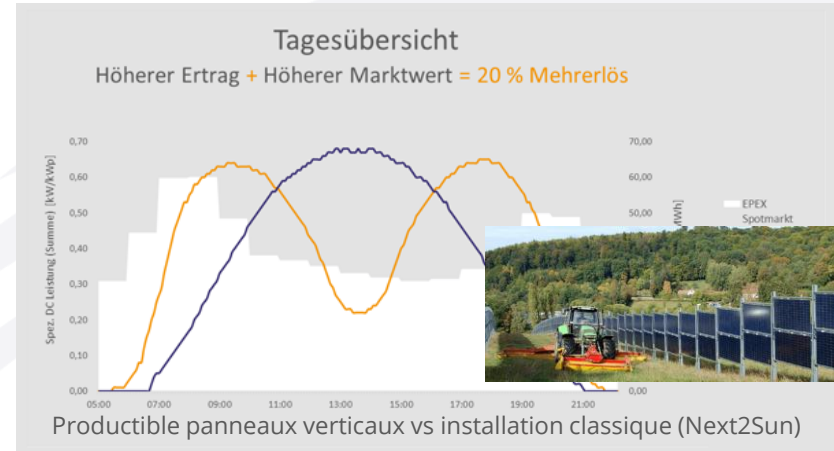


02. Potentiel EnR – Gestion de l'intermittence

CRE, éCO2mix, Next2Sun

Plusieurs solutions existent pour palier à l'intermittence des EnR électriques :

- Moduler la consommation en fonction de la production (ex : évolution des HP / HC)
- Favoriser un mix énergétique et technologique et maillage territorial afin de limiter l'intermittence à l'échelle du réseau européen
- Ecrêter une partie de la production sur les périodes de faibles consommations
- Stocker les surplus de production pour les utiliser en périodes de fortes consommations



Hydraulique Solaire Éolien Bioénergies Pompage

Production EnR une semaine de janvier et d'août (éCO2mix)
Ingénierie en énergies renouvelables, efficacité énergétique et décarbonation

E-mail : contact@encis-ev.com
www.encis-environnement.fr

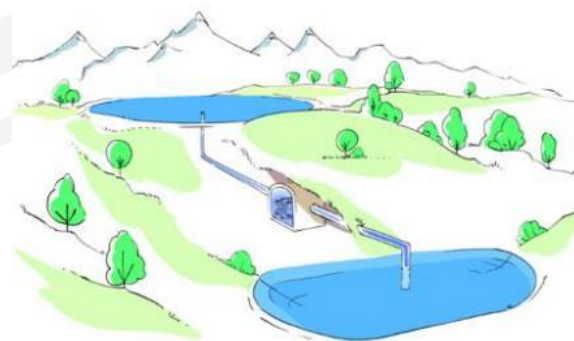
02. Potentiel EnR – Stockage

France Hydroélectricité, EDF

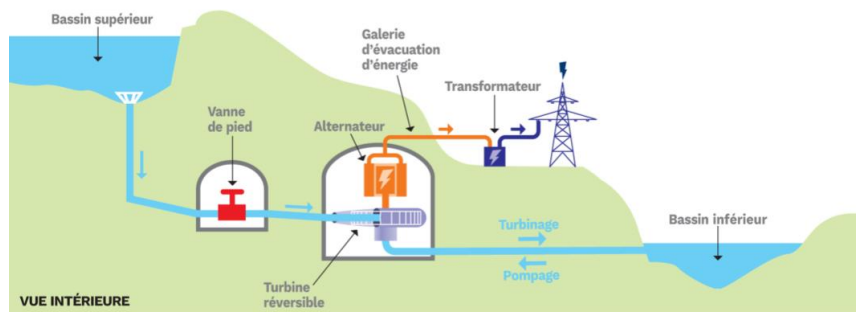
Le stockage est une solution essentielle pour pallier aux problématiques de raccordement et d'intermittence. Plusieurs solutions existent, avec un potentiel variable.

Retenues Hydroélectriques :

- Stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : pompage en période de faible consommation pour turbinage en période de pointe
- Centrales de lac : réserves saisonnières
- Centrales d'éclusee : réserves journalières / hebdomadaires
- Environ 1 GW / 2 TWh aujourd'hui en Limousin
- Potentiel de développement très limité (renforcement à la marge de site existants) en raison de fortes contraintes environnementales



Centrale d'éclusee ou de lac ; STEP (France Hydroélectricité)



Fonctionnement d'une STEP (EDF)



STEP de Revin-St-Nicolas-Les-Maures – EDF

02. Potentiel EnR – Stockage

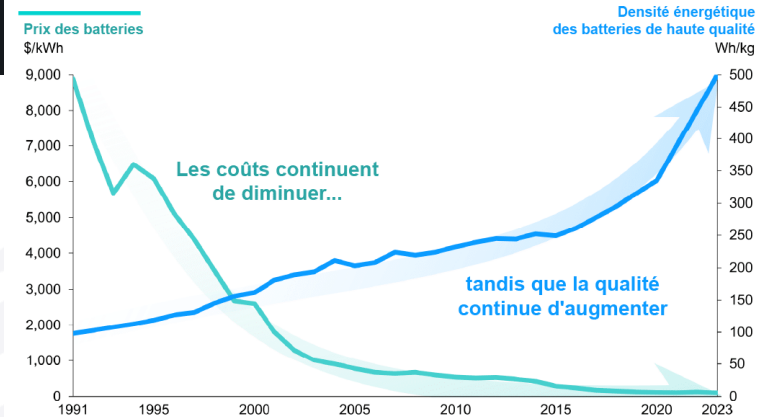
France Renouvelables

Batteries

- Les prix ont fortement baissé ces dernières années pour une meilleure qualité (densité énergétique notamment) et durée de vie.
- On observe un développement important de projets d'envergure qui remplissent deux fonctions principales :
 - Service réseau : achat lors de surplus de production, revente en cas de forte consommation
 - Baisse des coûts de raccordement : lissage de l'injection et/ou du soutirage
- Ils sont complétés par la multiplication des petites installations reconfigurées pour fournir de l'énergie en période de demande élevée :
- Voitures électriques
- Stockage photovoltaïque individuel ou commercial



Le prix des batteries diminue pendant que leur qualité s'améliore...

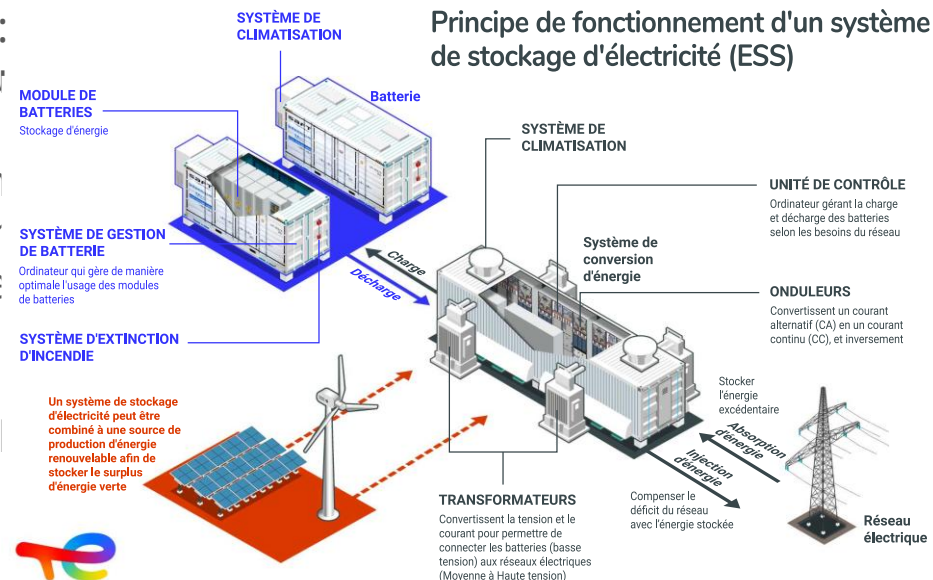


Évolution du prix et de la densité énergétique des batteries depuis 1990

Graphique extrait du rapport X-Change: Batteries (2023), Rocky Mountain Institute
Sources : Ziegler and Trancik (2021) pour les données avant 2018 (fin des données)
BNEF, Long-Term Electric Vehicle Outlook (2023) pour celles depuis 2018
BNEF, Lithium-ion Battery Price Survey (2023) pour les données entre 2015-2023
Analyses de la Rocky Mountain Institute



Principe de fonctionnement d'un système de stockage d'électricité (ESS)



Ingénierie en énergies renouvelable

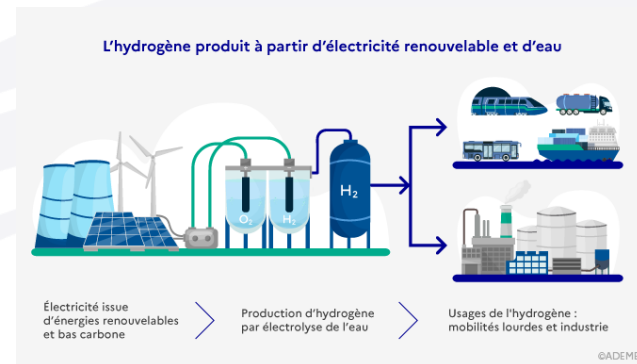
v.com
ient.fr

02. Potentiel EnR – Stockage

ADEME, Vichy

Hydrogène

- Les couts sont très élevés aujourd’hui mais la filière attend une baisse significative avec la multiplication du projet et l’amélioration des technologies (RetD).
- Elle présente une densité énergétique très élevée, mais le rendement est cependant 2 à 3 fois plus faible que les batteries lithium – ion.
- Ses usages sont principalement orientés vers les secteurs :
 - De l’industrie : production renouvelable contre ressources carbonées (gaz naturel) aujourd’hui pour plusieurs applications industrielles (production d’engrais, raffinage) – non présentes en Limousin
 - De la mobilité lourde (transport collectif de personnes et de marchandises)
- En Limousin, deux projets sont à l’étude :
 - LHYMo : station en projet à Limoges pour alimenter des bus dès 2025, et peut être des bennes à ordures ménagères
 - Saillat-sur-Vienne : production d’e-carburants pour l’aéronautique et le maritime, appui sur la papeterie pour récupérer le CO₂ – beaucoup d’incertitudes



Station hydrogène (H2-mobile)

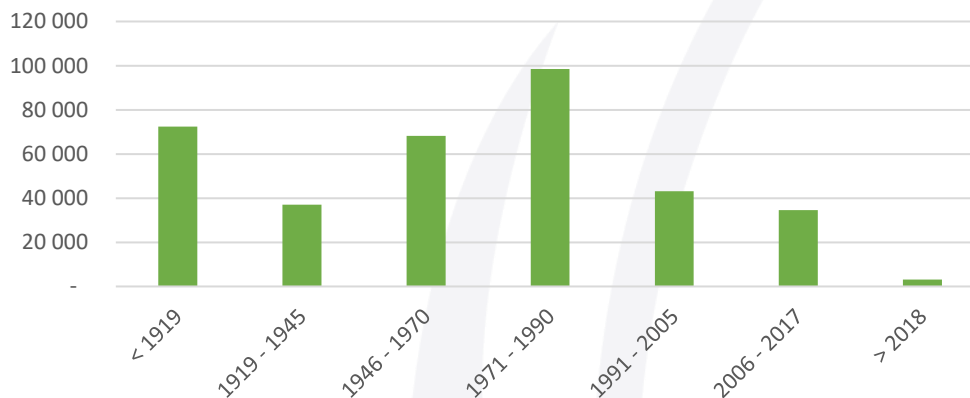
02. Potentiel d'économie d'énergie – Logement et tertiaire

Insee 2018, ADEME, SODES

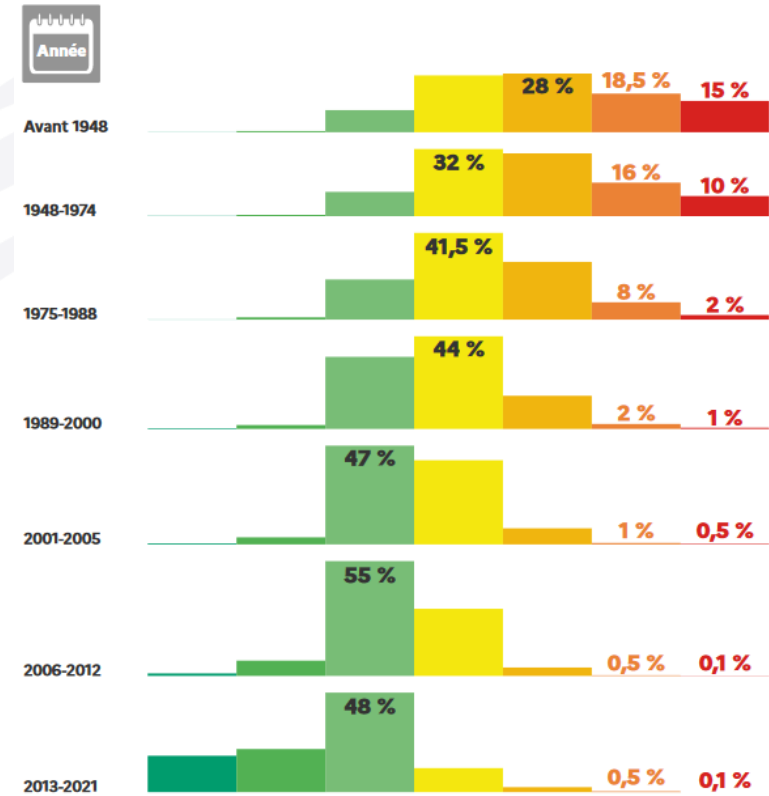
Le parc de logement apparait ancien et peu performant, principalement composé de maisons individuelles :

- 27 % des résidences principales datent d'avant 1946, et 77 % avant 1990
- Les chiffres sont proches pour le tertiaire
- Le Cep moyen est d'environ 240 kWh/m²/an sur les DPE réalisés entre juillet 2021 et septembre 2024 (classe D)

Nombre de résidences principales par période de construction



Date de construction



2/3 des logements sont classés D, E et F pour les constructions d'avant 1948 alors qu'après 2013, 2/3 des logements sont classés B et C. Depuis 2013, 17 % des nouveaux logements sont en classe A.

SDES - Sur la base 310 000 DPE de logements réalisés entre décembre 2021 et mars 2022

02. Potentiel d'économie d'énergie – Logement et tertiaire

Insee 2018, ADEME, SODES

Ce secteur représente un gisement d'économies significatif à l'horizon 2050. En fonction des ambitions on pourrait observer :

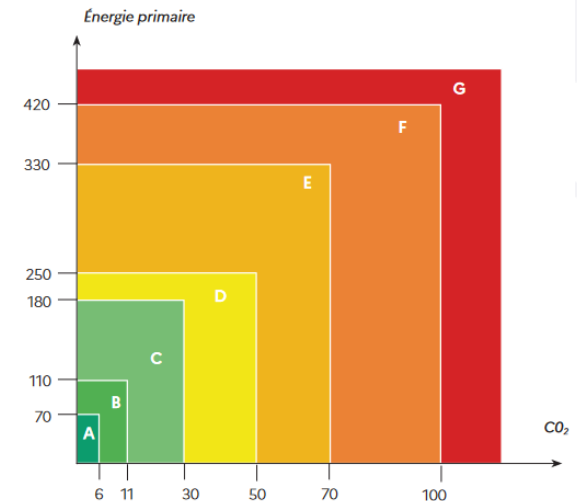
- - 75 % des consommations avec une moyenne en classe A (70 kWh/m²/an)
- - 50 % des consommations avec une moyenne en classe B (110 kWh/m²/an)
- - 25 % avec une moyenne en classe C (180 kWh/m²/an)

Un changement de type d'énergie est également nécessaire afin de baisser significativement les émissions de GES, en particulier pour les logements (transition du gaz naturel, fioul, et GPL vers électrique, réseau de chaleur ou bois).

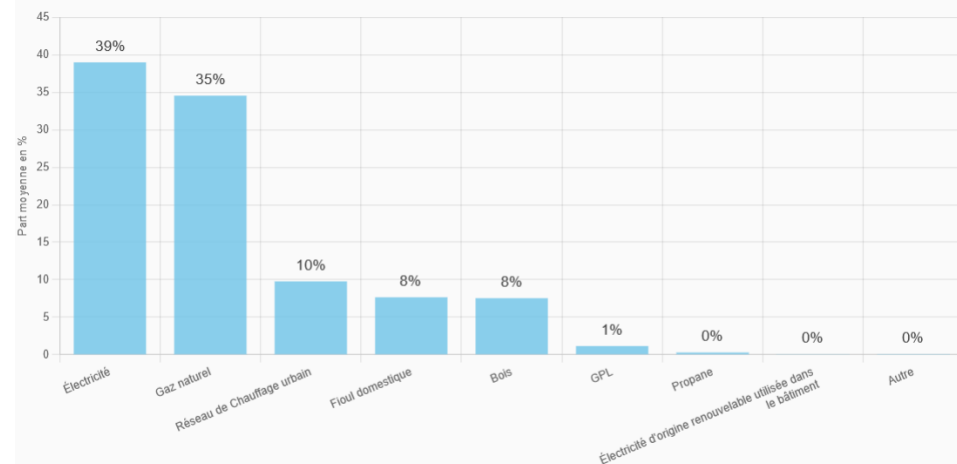
Peu de données sont disponibles sur l'industrie.

Nouveaux double-seuils des étiquettes de performance énergétique

70	6	A
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
110	11	B
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
180	30	C
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
250	50	D
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
330	70	E
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
420	100	F
KWh/m ² .an	kg CO ₂ eq/m ² .an	
		G



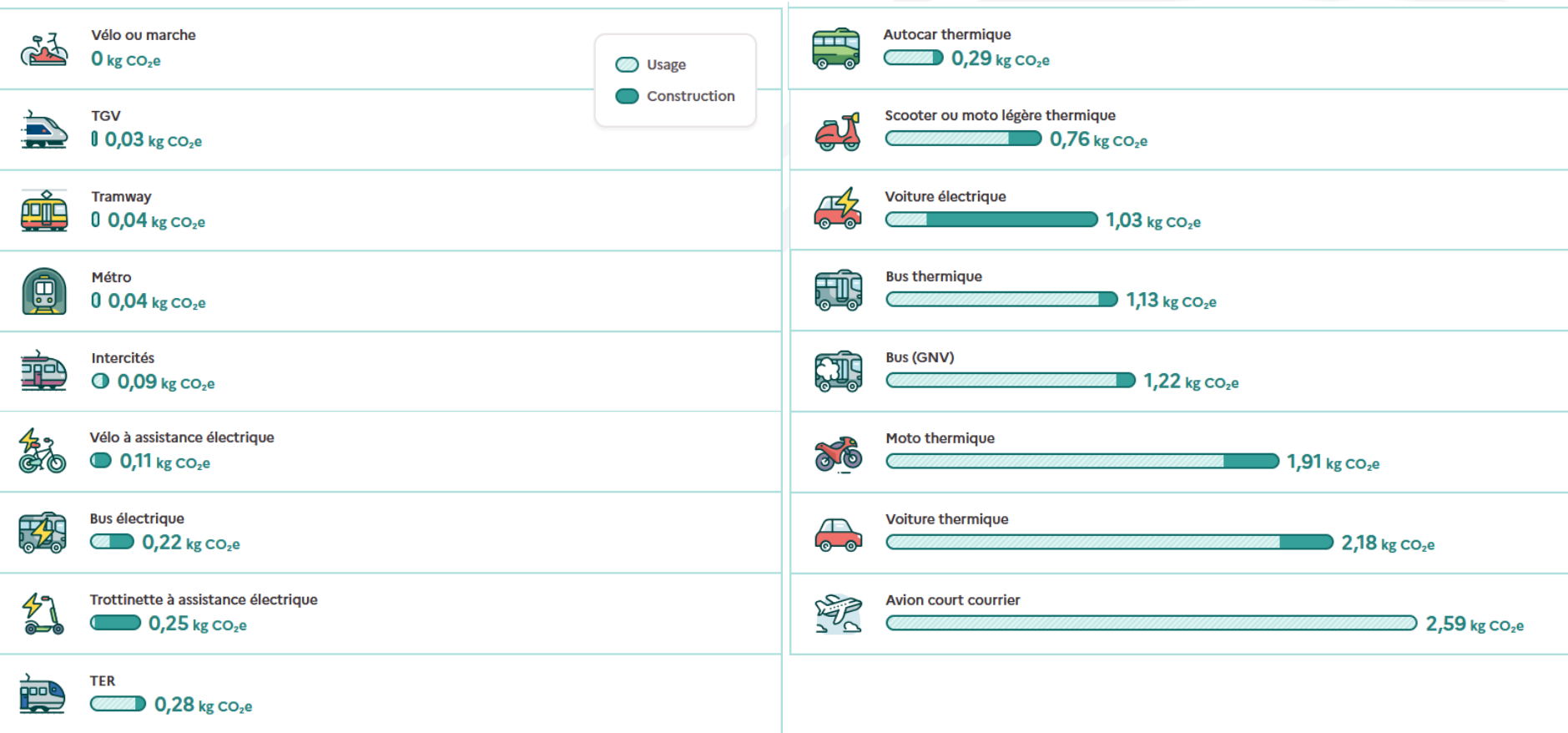
Répartition moyenne du type d'énergie dans la conso (Ef) en %



02. Potentiel d'économie d'énergie – Transport

ADEME (<https://impactco2.fr/outils/transport>)

Les émissions liées aux transports sont très dépendantes du moyen de locomotion utilisé. Exemple ci-dessous pour parcourir 10 km il faut :



02. Potentiel d'économie d'énergie – Transport

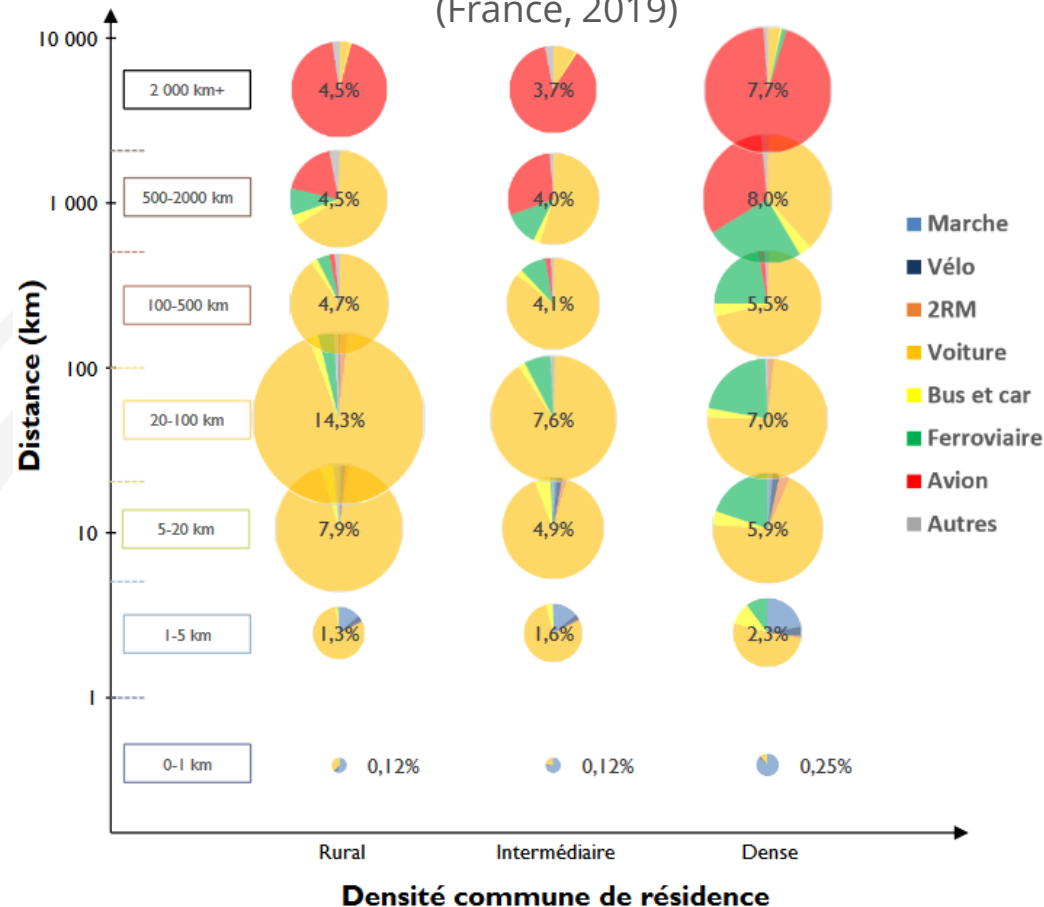
EMP 2019, CESER, Aurélien Bigo, Fabien Perez (SDES)

La voiture individuelle occupe une place prédominante dans la mobilité quotidienne :

- En Nouvelle-Aquitaine :
 - Pour la mobilité locale (80 km autour du domicile), 65 % des déplacements sont réalisés en voiture
 - 80 % des déplacements domicile-travail se faisaient en voiture en 2019...
 - Contre 3,1 % en vélo
- En Limousin :
 - Environ 82 % des trajets domicile-travail en voiture
 - Contre environ 1% en vélo

Distances parcourues par densité de commune

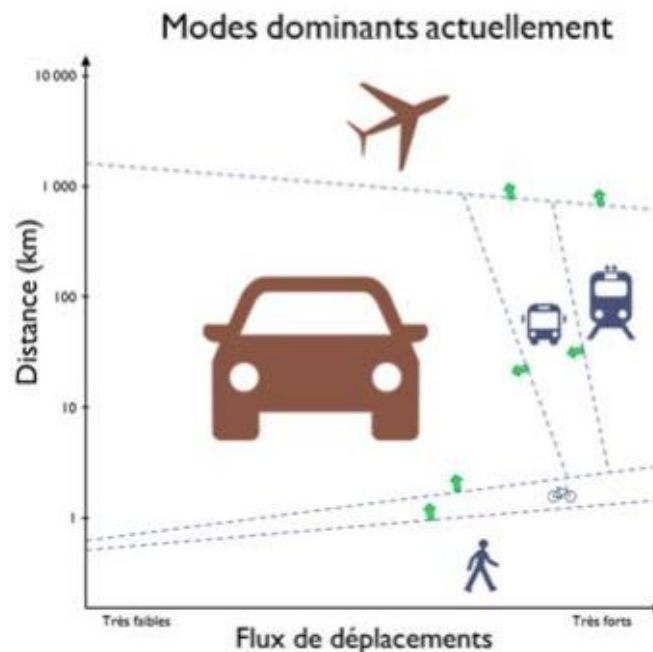
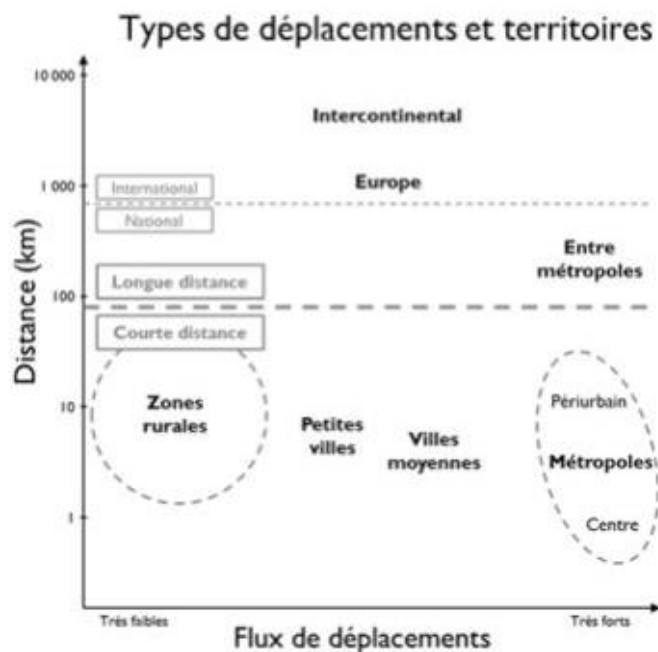
(France, 2019)



02. Potentiel d'économie d'énergie – Transport

Aurélien Bigo

Quelles solutions selon les territoires ?



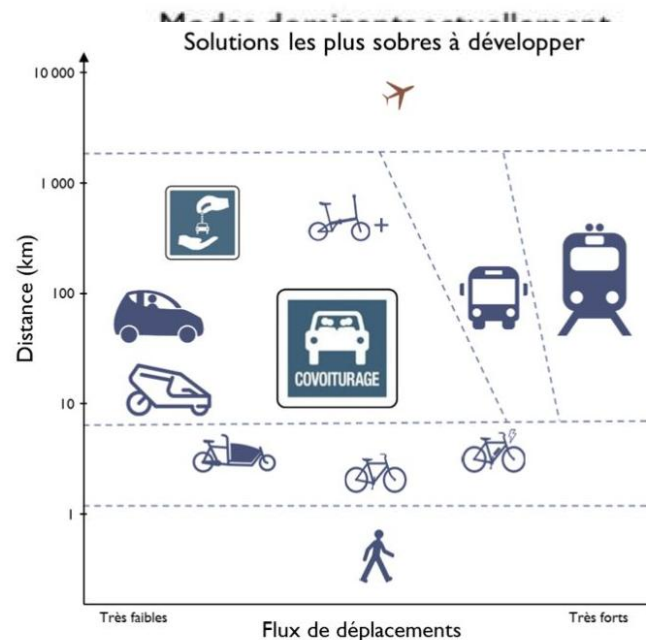
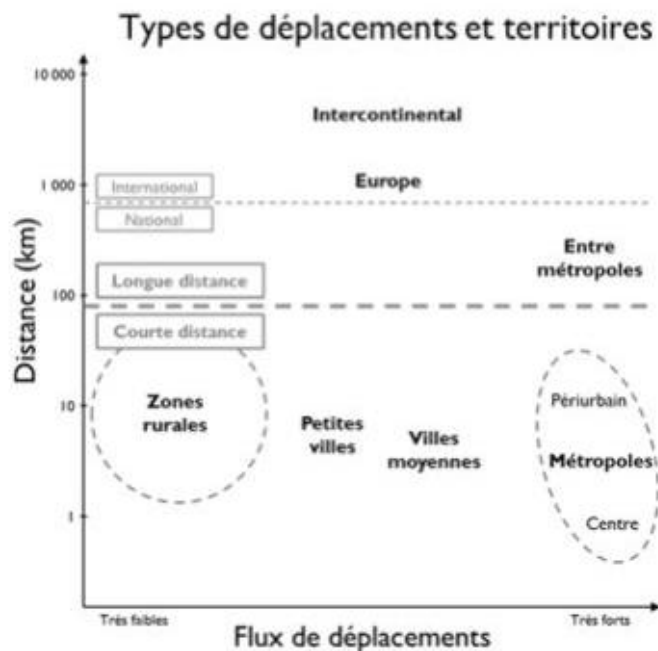
Un gisement d'économies très significatif, grâce à une mobilité multimodale :

- Diminution de la part de la voiture, au profit de la marche, du vélo, et des transports en commun
- Utilisation de véhicules intermédiaires
- Co-voiturage en l'absence d'alternatives , en privilégiant l'électrique aux thermiques

02. Potentiel d'économie d'énergie – Transport

Aurélien Bigo

Quelles solutions selon les territoires ?



Un gisement d'économies significatif, grâce à une mobilité multimodale :

- Diminution de la part de la voiture, au profit de la marche, du vélo, et des transports en commun
- Utilisation de véhicules intermédiaires
- Co-voiturage en l'absence d'alternatives, en privilégiant l'électrique aux thermiques

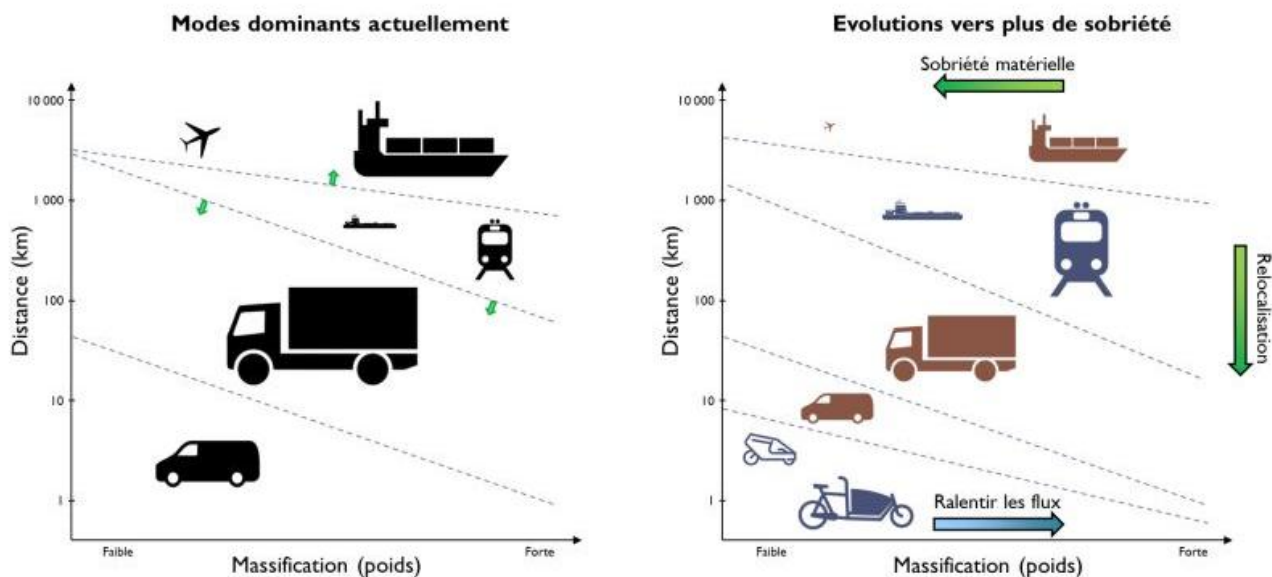
02. Potentiel d'économie d'énergie – Transport

Aurélien Bigo

Un gisement d'économies significatif, grâce à une mobilité multimodale :

- Réduction des tonnages transportés (sobriété matérielle, chasse au gaspillage, circuits courts)
- Limiter les distances de transport (relocalisation)
- Développement des véhicules intermédiaires pour les petites distances et du fret ferroviaire pour les longs trajets
- Hydrogène lorsque électrique pas compatible (poids et distances trop importants)

Quelles évolutions pour le transport de marchandises ?



02. Facteurs limitants

ADEME, INSEE, DREAL

Développement des EnR :

- Capacités des réseaux à accueillir l'injection des nouveaux projets en énergies renouvelables, et en particulier des énergies de flux
- Calendriers de développement et procédures réglementaires de gros projets ENR
- Acceptation sociale de certaines énergies renouvelables

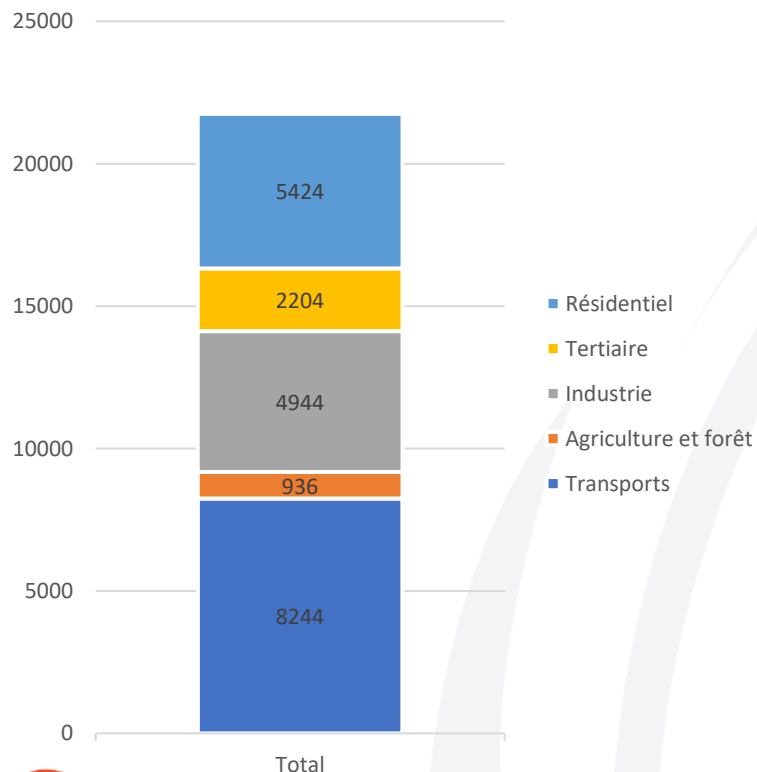
Sobriété et efficacité :

- Rénovation du parc immobilier coûteux et très dépendant des aides mise en œuvre par l'état pour les ménages modestes
- Manque d'artisans sensibles et formés à la mise en œuvre de solutions écologiques et performantes
- Développement des transports en commun (train, bus, etc.) par les pouvoirs publics nécessaire afin de réduire l'usage de la voiture dans ce territoire à faible densité de population
- Inertie des investissements et systèmes datant des dernières décennie (ex : passer du tout voiture thermique à un mix véhicules individuels moins émissifs /transports publics)
- Besoins en investissements et rentabilité économique des nouveaux ouvrages de production ou programmes de rénovation énergétique

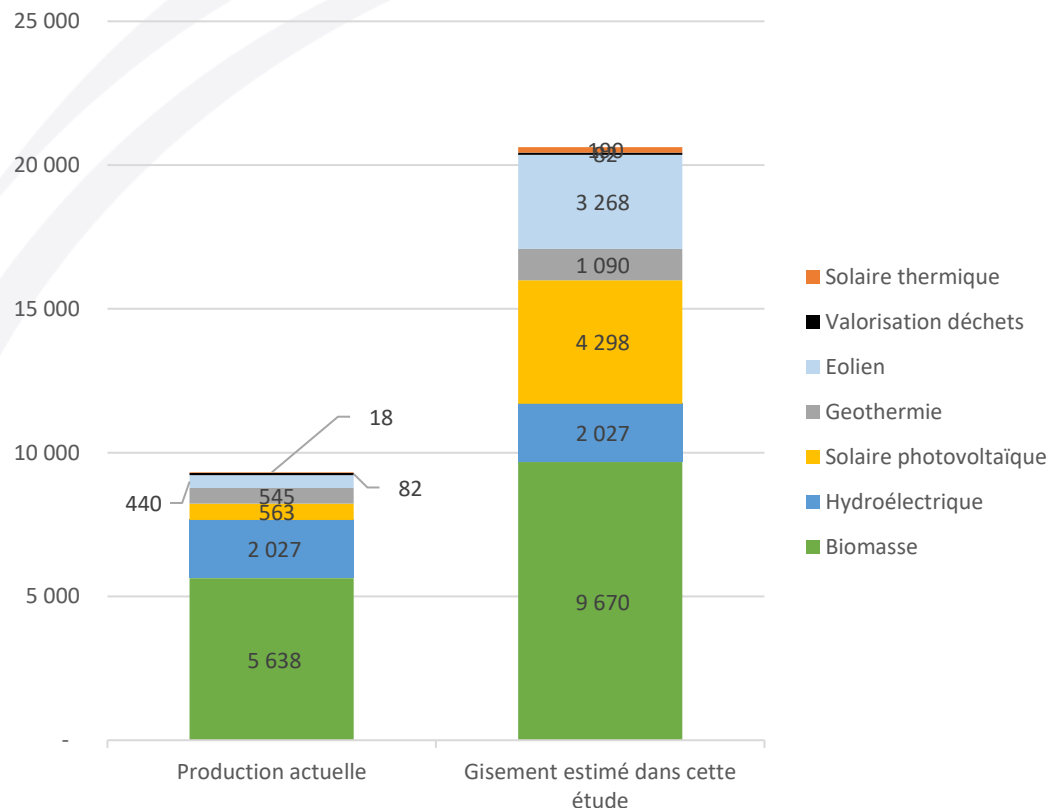
02. Synthèse du potentiel

Le gisement estimé en ENR dans la présente étude, sur la base des hypothèses présentées précédemment, ne permet pas de couvrir les consommations actuelles, même si il s'en approche. Il s'agit donc bien sûr de compter sur l'important gisement d'économie d'énergie, en particulier dans les transports et le bâtiment.

Consommations d'énergie finale par secteur en Limousin en 2023



Productions d'énergie renouvelable par filière en Limousin



A scenic landscape photograph featuring a dirt path that leads from the bottom right towards the center. On the left side of the path, there is a large, leafy tree with its branches extending over the path. The background shows rolling green hills under a blue sky with scattered white clouds. The overall scene is lush and green, suggesting a rural or park setting.

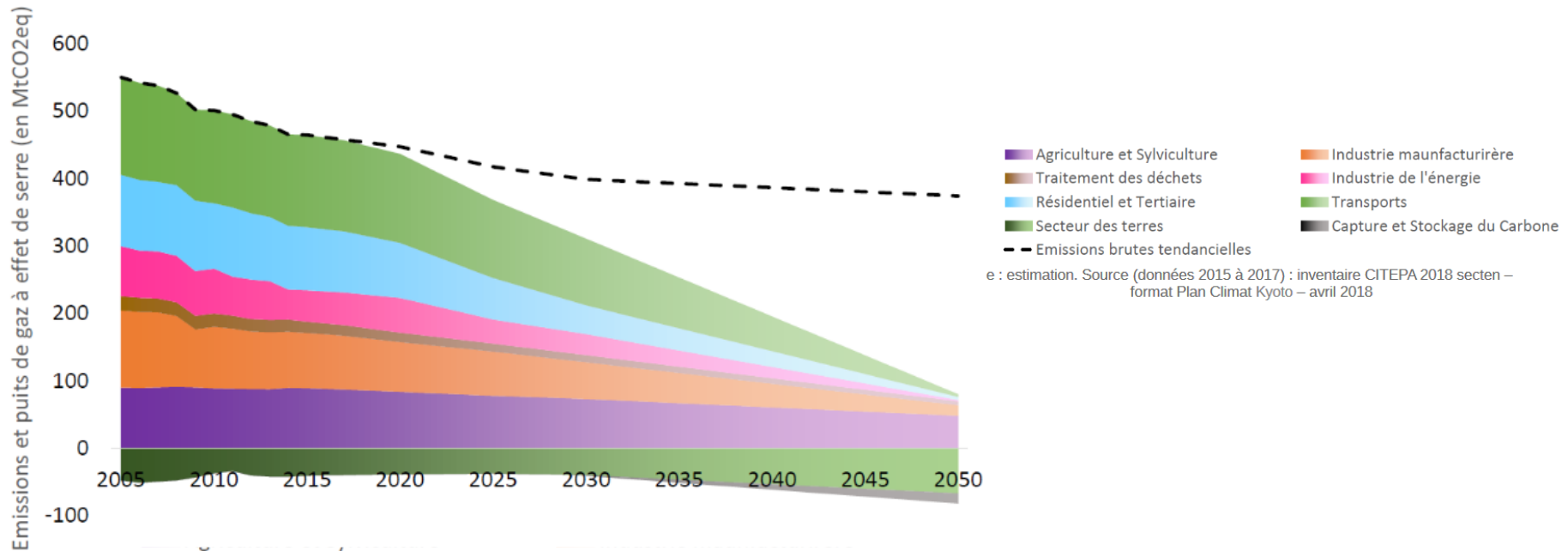
Objectif institutionnels et tendances d'évolution à moyen et long-terme

03. Objectifs institutionnels

SNBC

- **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** : neutralité carbone à l'horizon 2050 via :
 - Décarbonation de la production d'énergie
 - Réduction > 40 % des consommations d'énergie (efficacité, sobriété)
 - Diminution des émissions non liées à la consommation d'énergie (ex : agriculture -40 %, procédés industriels -50 %)
 - Augmentation des puits carbonés d'un facteur 2

Trajectoire des émissions et des puits de gaz à effet de serre sur le territoire national entre 2005 et 2050 dans le scénario AMS



03. Objectifs institutionnels

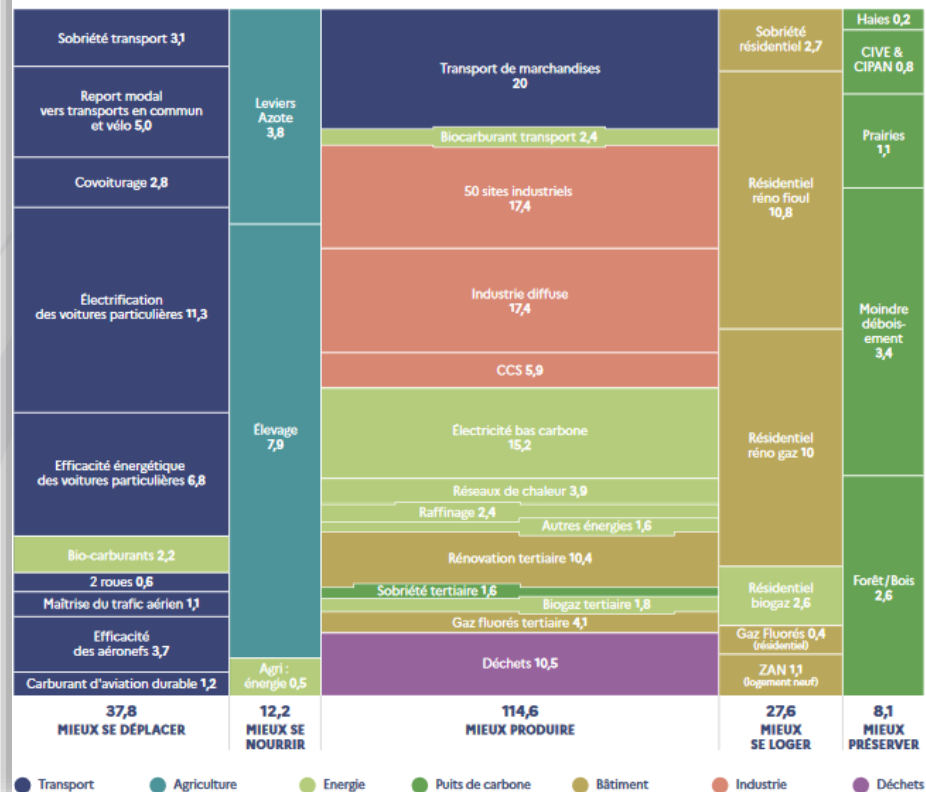
FNV, SRADET

- **Planification écologique / France Nation Verte** : baisse de 50 % des émissions en 2030 par rapport à 1990

- **SRADET (en référence à 2010) :**

- Réduction des consommations d'énergie : 30% en 2030 et 50% en 2050
- Diminution des émissions GES : 45 % en 2030 et 75 % en 2050
- Augmentation de la part des EnR : 50 % en 2030 et 100 % en 2050

Répartition des objectifs de décarbonation d'ici 2030 en MtCO2



03. Scénarios prospectifs résilients

ADEME, RTE, négaWatt

Principaux scénarios à horizon 2050 :

- Transitions 2050 (**ADEME, 2024**) qui propose 5 scénarios pour atteindre la neutralité carbone selon plusieurs mix de production et trajectoires de consommation.
- Futurs énergétiques 2050 (**RTE, 2022**) qui propose 6 scénarios de mix de production permettant d'atteindre la neutralité carbone, adossés à 3 trajectoires de consommations plus ou moins ambitieuses.
- Scénario **NégaWatt 2022** qui propose un scénario permettant d'atteindre la neutralité carbone ainsi qu'un mix énergétique à 96% renouvelable, avec une demande d'énergie finale réduite de 53 %. Par rapport à 2020

TRANSITION(S)
2050
CHOISIR MAINTENANT
AGIR POUR LE CLIMAT

RTE
FUTURS
ÉNERGÉTIQUES
2050

nw ASSOCIATION
négaWatt
Réussir la transition énergétique

	Transition 2050	Futurs Énergétiques 2050	négaWatt 2022
Baisse consommations	-23 à -55 % par rapport à 2015	- 40 % par rapport à 2015 (SNBC)	- 53% par rapport à 2020
Mix énergétique	70 à 88 % d'ENR	environ 55 % d'électricité (50 % à 100 % d'ENR) ; 30 % d'autres EnR ; 10 % de gaz décarbonné ; 5 % d'énergies fossiles	100 % renouvelables
Evolution conso électricité	-20 à +65 % par rapport à 2015	+18 à +58 % par rapport à 2019	-15 % par rapport à 2020

03. Scénarios prospectifs résilients

ADEME, RTE, négaWatt

Principaux scénarios à horizon 2050 :

- Diminution des consommations entre 23 et 55 % par rapport à 2015
- Suppression des énergies fossiles (ou presque)
- Report d'une partie des consommations sur de l'électricité
- Ecart significatifs sur l'évolution des besoins électriques (-20 à +65 %)

UNE PART CROISSANTE DE L'ÉLECTRICITÉ

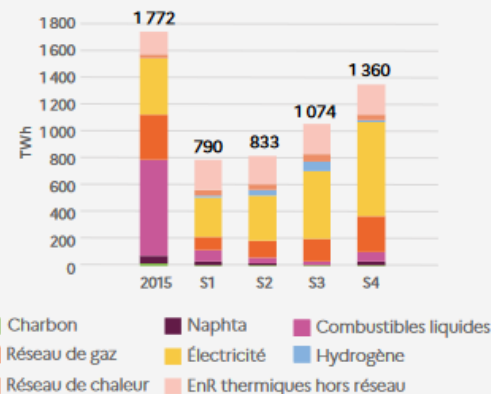
QUASI DISPARITION DES ÉNERGIES FOSSILES

UN VECTEUR GAZ QUI CONSERVE UN TALON DE CONSOMMATION

UNE DEMANDE D'ÉNERGIE À LA BAISSE

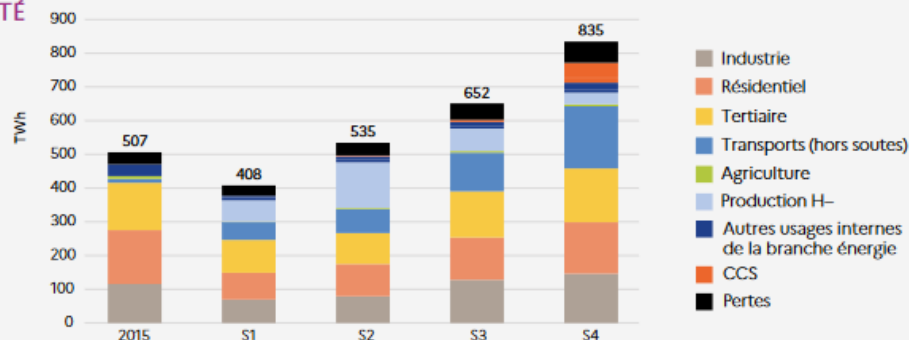
N.B. : la consommation d'énergie finale ne prend pas en compte l'énergie utilisée de façon intermédiaire pour fabriquer d'autres vecteurs énergétiques ou non énergétiques comme l'hydrogène. À titre d'illustration, la consommation d'électricité (non représentée sur ce graphique) utilisée pour fabriquer de l'hydrogène à usage énergétique est respectivement de 62 TWh, 135 TWh, 65 TWh et 33 TWh dans S1, S2, S3 et S4. La différence des demandes de consommation avec le graphique de la demande d'énergie par secteur provient de la consommation des puits technologiques qui n'est affectée à aucun secteur. La différence avec la consommation finale brute d'énergie provient de la consommation pour usages non énergétiques.

Demande finale énergétique par vecteur en 2015 et 2050 (avec usages non énergétiques et hors sources internationales)



CONSOMMATION TOTALE D'ÉLECTRICITÉ PAR LA BRANCHE ÉNERGIE, SECTEURS, PUIITS TECHNOLOGIQUES

Consommation totale d'électricité en 2050



ADEME 2024

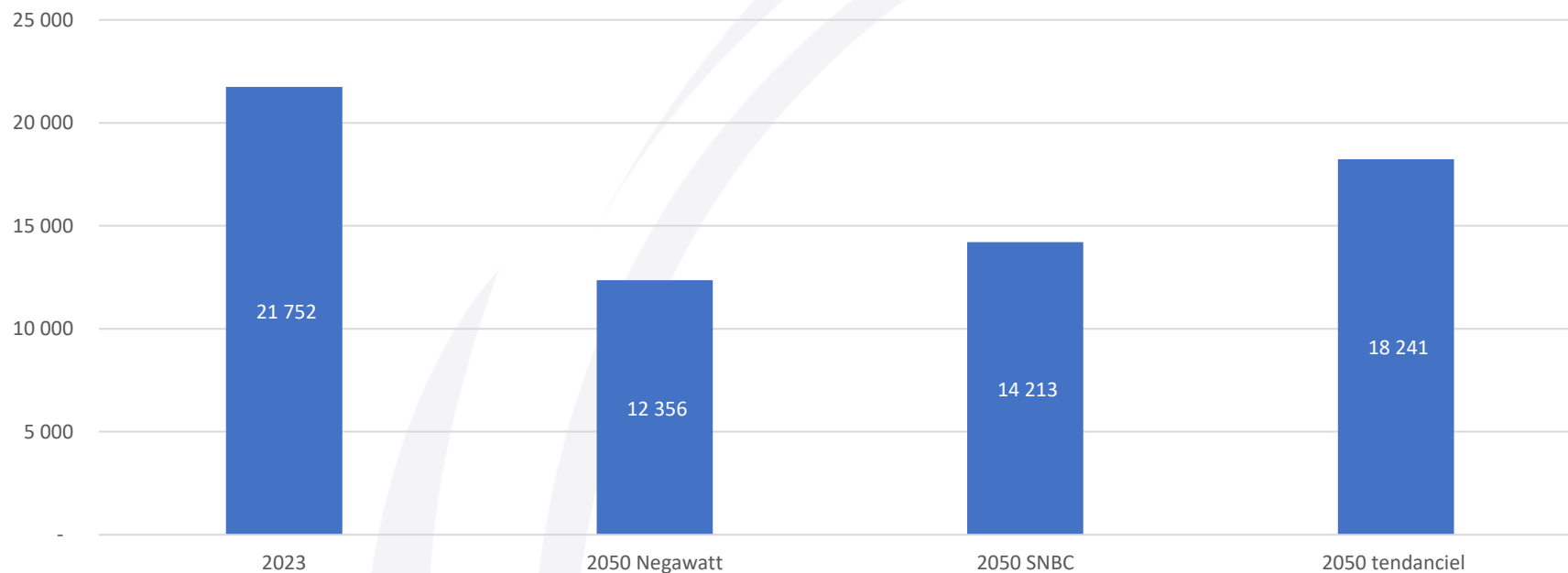
03. Ebauche de scénario pour le Limousin

ADEME, RTE, négaWatt

Afin de donner un aperçu de ce que pourraient être les consommations du Limousin à horizon 2050, trois trajectoires sont présentées :

- **Négawatt** : diminution des consommations de 53 % par rapport à 2020
- **SNBC** : diminution des consommations de 40 % par rapport à 2015
- **Tendanciel ADEME** : diminution des consommations de 23 % par rapport à 2015

Scénarios de consommations proposés (GWh)



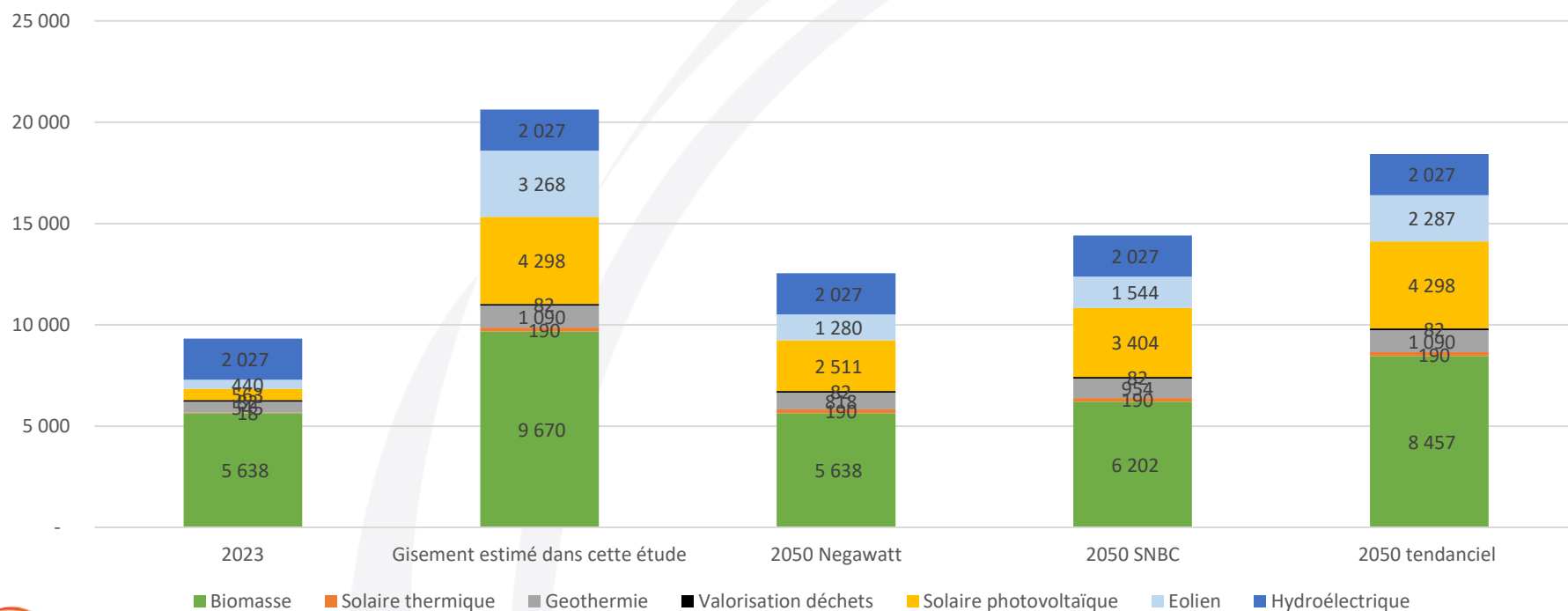
03. Ebauche de scénario pour le Limousin

ADEME, RTE, négaWatt

Plusieurs mix énergétiques peuvent permettre de couvrir les consommations du Limousin. Un exemple est présenté ci-dessous :

- L'hydroélectricité et la valorisation des déchets restent stables
- Le solaire thermique est développé au maximum
- Le développement des autres énergies s'intensifie afin de couvrir la demande

Projection de la production locale d'énergie renouvelable en Limousin à horizon 2050 (GWh)





Références / liens utiles

Liens utiles

Données énergétiques régionales, départementales et/ou locales :

- Observatoire énergie et GES (OREGES, AREC) : <https://oreges.arec-nouvelleaquitaine.com/>
- TerriSTORY Nouvelle-Aquitaine (AREC) : <https://arec-nouvelleaquitaine.terristory.fr/>
- Bilan de mon territoire (Enedis) : <https://openservices.enedis.fr/bilan-de-mon-territoire>
- Datavisualisation de l'agence Opérateurs de Réseaux d'Énergie (ORE) : <https://www.agenceore.fr/datavisualisations>
- Chiffres clés de l'énergie en France (CGDD/SDES) : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-et-chiffres-cles-de-lenergie-0>
- Opendata réseaux – Energies (ODRE) : <https://opendata.reseaux-energies.fr/>
- Service d'Information Géographique Nouvelle Aquitaine : <https://www.sigena.fr/accueil>

Réseaux et stockage :

- Cartographie des réseaux exploités par Enedis : <https://data.enedis.fr/pages/cartographie-des-reseaux-contenu/>
- Opendata réseaux – Energies (ODRE) : <https://opendata.reseaux-energies.fr/>
- Capacité d'accueil du réseau électrique (Enedis, RTE) : <https://www.capareseau.fr/>
- Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables : <https://www.rte-france.com/projets/s3renr/le-schema-regional-de-raccordement-au-reseau-des-energies-renouvelables-nouvelle-aquitaine-s3renr>
- France Chaleur Urbaine : <https://france-chaaleur-urbaine.beta.gouv.fr/>
- Observatoire de l'hydrogène : <https://vighy.france-hydrogene.org/>

Liens utiles

Potentiel de développement des EnR :

- Gisement éolien en France : <https://globalwindatlas.info/en/area/France>
- Cartographie des zones propices au développement de l'éolien terrestre : <https://viapl.fr/wp-content/uploads/2022/10/Prefecture-cartographie-zones-eolien-terrestre-concertation.pdf>
- SRE Limousin : https://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRE_Limousin_2013_versionfinale1.pdf
- Gisement solaire en France : <https://globalsolaratlas.info/map?c=46.430285,2.219238,6&r=FRA>
- France potentiel solaire (Cythelia Energy) : <https://france-potentiel-solaire.cadastre-solaire.fr/>
- Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques (ADEME) : <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/846-evaluation-du-gisement-relatif-aux-zones-delaissées-et-artificialisées-propices-a-l-implantation-de-centrales-photovoltaïques.html>
- SRCAE Limousin : https://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PGarde_25_02_13_SRCAE_Limousin_Document_final_VERSION_DEF_logo.pdf
- Schéma Régional Biomasse : <https://www.nouvelle-aquitaine.fr/les-actions/transition-energetique-et-ecologique/climat-et-transition-energetique/substituer-les-energies-fossiles/le-schema-regional-biomasse>
- Etude « Ensemble pour un 100 % gaz vert en 2050 » : <https://www.calameo.com/read/0060092719083d95d4758> et sa synthèse : <https://www.calameo.com/read/0060092719093a9798eae>
- Etude du potentiel méthanisable en Limousin : https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/51/025/51025580.pdf
- Informations générales sur l'hydroélectricité et liens vers études de potentiel : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/hydroelectricite>

Liens utiles

Potentiel de développement des EnR :

- Evaluation du potentiel géothermique très basse énergie en région Limousin (BRGM) : <https://www.geothermies.fr/outils/guides/evaluation-du-potentiel-geothermique-tres-basse-energie-en-region-limousin>
- Potentiel géothermique basse température en Limousin (SIGES) : <https://sigespoc.brgm.fr/spip.php?article140>

Objectifs institutionnels

- France Nation Verte : <https://www.info.gouv.fr/grand-dossier/france-nation-verte>
- SNBC : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>
- SRADDET : <https://territoires.nouvelle-aquitaine.fr/la-politique-territoriale/sraddet-la-nouvelle-aquitaine-en-2030>

Scénarios prospectifs résilients nationaux :

- Négawatt 2022 : <https://negawatt.org/scenario-2022/>
- Futurs énergétiques 2050 (RTE) : <https://rte-futursenergetiques2050.com/>
- Futurs en transition (ADEME) : <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/>

Liens utiles

Autres :

- Statistiques locales INSEE (logement, transport, etc.) : <https://statistiques-locales.insee.fr/#c=home>
- Suivi de la rénovation énergétique : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/tableau-de-suivi-de-la-renovation-energetique-dans-le-secteur-residentiel>
- Open Data de l'ADEME (dont DPE réalisés depuis 2021) : <https://data.ademe.fr/>
- Observatoire des territoires : <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/>
- TramTrain Limousin : <https://www.tramtrain-limousin.fr/>
- Car Labelling ADEME : <https://carlabelling.ademe.fr/>
- Impact CO2 ADEME : <https://impactco2.fr/>
- Aurélien BIGO (chercheur transition énergétique et transports) : <https://www.linkedin.com/in/aur%C3%A9lien-bigo-551a50203/>

Glossaire

Energie primaire : l'énergie primaire désigne les différentes sources d'énergie disponibles dans la nature avant transformation. Elle englobe notamment l'énergie du vent, du soleil, de la chaleur terrestre, de l'eau stockée dans un barrage, des combustibles renouvelables ou fossiles.

Énergies renouvelables (EnR) : il s'agit des énergies dérivées de processus naturels en perpétuel renouvellement. Les énergies renouvelables purement électriques comprennent l'hydraulique, l'éolien, l'énergie marémotrice, le solaire photovoltaïque. Les énergies renouvelables thermiques (EnRt) comprennent le bois de chauffage (ramassé ou commercialisé), les résidus de bois et de récoltes incinérés, les déchets urbains et industriels d'origine biologique incinérés, le biogaz, les biocarburants, le solaire thermique, la géothermie valorisée sous forme de chaleur ou d'électricité et les pompes à chaleur.

Consommation d'énergie primaire : consommation finale + pertes + consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie (branche énergie).

Consommation d'énergie finale : la consommation d'énergie finale est égale à la consommation d'énergie primaire moins toutes les pertes d'énergie au long de la chaîne industrielle. Elle désigne l'énergie réellement livrée, consommée et facturée au consommateur.