Oreges
CENTRE-VAL DE LOIRE
Observatoire régional de l'énergie
et des gaz à effet de serre
en région Centre-Val de Loire

NOTE MÉTHODOLOGIQUE

Production d'énergie, consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre en région Centre-Val de Loire

L'Europe s'engage en région Centre-Val de Loire avec le FEDER
UNION EUROPÉENNE Fonds Européen de Développement Régional
L'Europe c'est ici. L'Europe c'est maintenant.
Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE
Région Centre-Val de Loire
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité
ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Lig'Air Surveillance de la qualité de l'air en région Centre-Val de Loire

Historique des versions

Version	*Date*	*Commentaire*
01	31/12/2014	
02	31/12/2015	
03	31/12/2016	
04	06/10/2017	
05	09/10/2018	
06	10/04/2020	
07	15/04/2021	
08	09/06/2023	
09	08/12/2023	*Dernières évolutions pour la publication des données jusqu'à 2022*

1. INTRODUCTION 4

2. PRODUCTION D'ENERGIE EN REGION CENTRE-VAL DE LOIRE 6

2.1. Méthodologie générale 6

2.2. Filières électriques et injection 6
2.2.1. Nucléaire et thermique fossile 7
2.2.2. Biométhane injecté 7
2.2.3. Energies renouvelables électriques 7

2.3. Filières thermiques 8
2.3.1. Solaire thermique 8
2.3.2. Géothermie 8
2.3.3. Bois énergie 9
2.3.4. Déchets (incinération) 10
2.3.5. Biogaz 10
2.3.6. Agrocarburants 11
2.3.7. Réseaux de chaleur 11

2.4. Synthèse 12

3. CONSOMMATION D'ENERGIE EN REGION CENTRE-VAL DE LOIRE 13

3.1. Méthodologie générale 13

3.2. Les données des énergies de réseau 15
3.2.1. La distribution d'électricité 15
3.2.1. La distribution de gaz naturel 16
3.2.1. Les ELD (gaz et électricité) 16
3.2.1. La collecte des données de gaz et électricité 17
3.2.1. Bilan gaz et électricité 17

3.3. Les données des autres énergies 19
3.3.1. Les produits pétroliers 19
3.3.2. Le bois 20
3.3.3. La vapeur / chaleur 21

3.4. Données et hypothèses par secteur 23
3.4.1. Résidentiel-Tertiaire 23
3.4.2. Transport 23
3.4.3. Industrie 24
3.4.4. Agriculture 25

3.5. Correction climatique 25

4. EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE 27

5. CONCLUSION 28

1. Introduction

La production de ce bilan régional historique est désormais étroitement liée à la réalisation des inventaires communaux de consommation et de production d'énergie.

La méthodologie du bilan consommation a considérablement évoluée entre 2020 et 201 pour intégrer les données gaz et électricité LTECV[1] du SDES ainsi que les sources et méthodologies TRACE[2] de Lig'Air pour améliorer les bilans sur des énergies et secteurs spécifiques (industrie, transport, produits pétroliers, bois,…). L'Oreges contribue au bouclage énergétique de l'outil TRACE qui lui-même contribue à l'amélioration des bilans énergie de l'Oreges. Ainsi la convergence régionale des résultats de ces deux outils (TRACE et bilan régional Oreges) est assurée.

En 2022, le même travail d'intégration des données locales a été mené pour la thématique Energies renouvelables où les travaux initiés en 2019 ont pu être consolidés et réactualisés.
Les principales données de consommation et de production d'énergie à l'échelle régionale utilisées jusqu'alors étaient celles diffusées par le SOeS (Service de l'Observation et des statistiques du Ministère en charge de l'Environnement), devenu SDES, service de la donnée et des études statistiques. Or, la diffusion de ces données a été interrompue entre 2009 et 2014. La série 2014-2021 actuellement disponible sur le site du SDES[3] est complémentaire et contribue à la validation de ce bilan.
De plus, un réseau d'acteurs compétents s'est formé au travers de l'Oreges. Les partenaires contribuent ainsi en fournissant des données mais également en apportant leur expertise dans la méthodologie élaborée. La méthodologie « Oreges » a ainsi été définie grâce à un travail collaboratif avec les partenaires de l'Oreges Centre-Val de Loire, notamment dans le cadre de trois réunions de groupe de travail. De plus, des échanges bilatéraux avec les fournisseurs de données sont organisés. Des discussions avec le SDES ont aussi permis de bien comprendre les données mises à disposition et leur méthode d'élaboration de statistiques régionales. La méthodologie développée a pour objectif de reconstituer, lorsque cela est possible, un historique depuis 2008.

---

[1] La mise à disposition de données locales d'énergie est inscrite dans l'article 179 de la loi de transition énergétique pour une croissance verte (LTECV) du 17 août 2015

[2] InvenTair Regional Air Climat Energie (outil Lig'Air pour le calcul des émissions de GES et PES et des consommations communales manquantes (bois et produits pétroliers) https://odace.ligair.fr/sites/oreges-ligair-odace/files/2023-11/Bilan_inventaire_V4.1_oct2023_1.pdf

[3] https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie?rubrique=23&dossier=189

Les méthodologies sont désormais confrontées et harmonisées dans une logique de cohérence générale à l'occasion de GT inter-AASQA.

Ce bilan sera donc amené à évoluer, sur le fond comme sur la forme, en fonction notamment de la mise à disposition de nouvelles données ou encore d'amélioration de méthodes. La date de publication est bien spécifiée pour chaque transmission de données, avec un avertissement portant sur les possibles modifications.

Outre la pérennité des données, un des objectifs fixés est la transparence des résultats produits. Ce document présente la méthodologie de réalisation du bilan régional de production et de consommation d'énergie publié par l'Oreges Centre-Val de Loire. Il en précise les sources et les choix de données. Les hypothèses réalisées et les limites associées sont également explicitées afin que l'utilisateur prenne conscience des incertitudes portant sur les données.

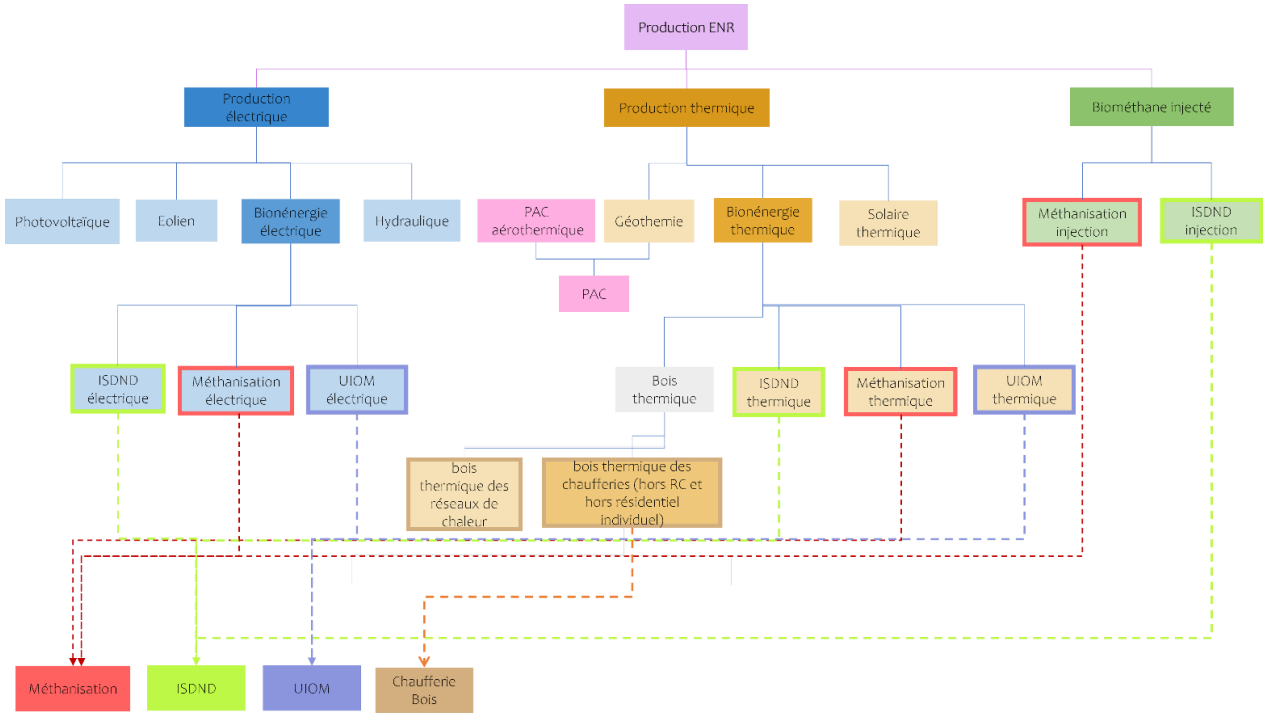
2. Production d'énergie en région Centre-Val de Loire

2.1. Méthodologie générale

L'ensemble des filières de production existant en région Centre-Val de Loire est présenté. Un focus est fait sur les énergies renouvelables. De plus, nous nous intéressons plus spécifiquement à la production de chaleur et d'électricité en région Centre-Val de Loire, sans nous attacher, dans un premier temps, à évaluer la production d'énergie primaire[4].

Le schéma ci-dessous rend compte des différentes filières et sous-filières pour reconstituer l'information régionale de production d'énergie renouvelable (EnR). Selon le vecteur énergétique : électrique, biométhane injecté ou thermique, l'approche méthodologique est différente. En effet, les filières EnR électriques et la filière biométhane injecté sont des énergies dites « de réseaux », autrement dit pour lesquelles l'injection sur le réseau est comptabilisée. Les sources d'informations seront donc plus nombreuses et plus fines que pour la filière thermique. La méthodologie sera donc décrite par la suite selon ces deux approches :

- Filières électriques et injection
- Filières thermiques



2.2. Filières électriques et injection

Depuis 2019, les données ne sont plus transmises par RTE, elles sont directement récupérées sur son *open data* « réseau énergie » (ODRÉ). En 2022, de nouveaux jeux de données issus de cette plateforme ont largement été utilisés afin de produire en synergie inventaire de production communal et bilan régional (le bilan régional étant l'agrégat du local). Il s'agit des jeux de données dénommés registres nationaux de production et stockage d'électricité[5].

---

[4] Selon l'NSEE, *« l'énergie primaire est l'ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium. »*. Des données d'extraction de pétrole sont cependant mises à disposition.

[5] https://odre.opendatasoft.com/explore/?sort=modified&disjunctive.theme&disjunctive.publisher&disjunctive.maille-geographique&disjunctive.frequence-de-mise-a-jour&disjunctive.pas-temporel&q=Registre+national+des+installations+de+production+et

2.2.1. Nucléaire et thermique fossile

Les installations nucléaires sont connues.

Il n'a pas été identifié en région Centre-Val de Loire de centrale thermique fossile, produisant de l'électricité uniquement. Il existe cependant des unités de cogénération, installées chez des industriels, dans des quartiers résidentiels denses ou encore alimentant des réseaux de chaleur urbains. Les données de puissance installée et de production annuelle d'électricité sont également fournies par RTE et disponibles sur ODRÉ. La difficulté réside actuellement dans la production de chaleur associée, qui n'est pas connue totalement. Seules les productions de chaleur des cogénérations associées aux chaufferies urbaines sont connues grâce aux données de l'enquête sur les réseaux de chaleur menée par l'Oreges Centre-Val de Loire.

L'Oreges ne cherche pas à reconstituer d'inventaire local de ces filières. Les données régionales collectées sur ODRÉ sont retranscrites dans le tableau de bord régional de l'Oreges.

2.2.2. Biométhane injecté

Pour la production annuelle de biométhane injecté, la source GRDF a été préférée (données réelles injectées) à ODRÉ (capacités théoriques). Cependant le jeu GRTgaz-ODRÉ sera complémentaire à l'avenir :

- Sites et capacités 2023 d'ores et déjà disponibles ;
- Injection hors GRDF (1er cas en région Centre-Val de Loire à partir de 2022 d'injection sur le réseau GEDIA).

2.2.3. Energies renouvelables électriques

Contrairement aux filières thermiques, l'approche de constitution de cet inventaire des EnR électriques est commune à toutes les filières. Pour rappel, les filières EnR électriques en question sont les suivantes :

- Eolien
- Hydraulique
- Photovoltaïque
- Bioénergie électrique : il s'agit des cogénérations des chaufferies bois, des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), des Unité d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM), des Unités de Méthanisation.

Les registres de la plateforme ODRÉ, évoqués en introduction de ce paragraphe sur les filières électriques, constituent la source socle de données récentes de cet inventaire (production, nombre et puissances). Cependant, ces données nécessitent un lourd post-traitement pour être intégrées et une expertise partagée entre observatoires régionaux pour la cohérence inter-régionale. C'est précisément l'objet des groupes de travail inter-AASQA. Ce constat de la difficulté dans le post-traitement des informations et du rôle de l'Oreges pour apporter cette lisibilité a été soulignée en Comité Annuel des Partenaires CAP-Oreges et techniquement illustré par un questionnaire[6] sur les registres. Pour les années antérieures à 2016, l'Oreges compile d'autres sources (SDES, Enedis) et procède à des estimations à partir de l'une ou l'autre de ces sources lorsque qu'a minima l'une des deux est disponible.

Par ailleurs, les données provenant de la DREAL Centre-Val de Loire sur le nombre et la puissance concernant la filière éolienne utilisées par le passé, n'ont été mobilisées dans cet inventaire qu'à des fins de validation, la donnée *open data* ODRÉ étant préférentiellement utilisée. Réintégrer les informations venant de la DREAL sur cette filière et plus largement sur l'ensemble des filière électriques sur lesquelles elle dispose d'informations est une piste de développement ultérieur si cela venait à améliorer l'information générale.

[6] https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdQJUBurlsllB2OlTO17z-VwB2IeM1dJjubT4dpIzSO9_e8UA/viewform?usp=sf_link

2.3. Filières thermiques

Contrairement aux filières électriques, l'approche de constitution de cet inventaire des EnR thermiques est propre à chaque filière. Pour rappel, les filières EnR thermiques en question sont les suivantes :

- Solaire thermique
- Géothermie
- Bioénergie thermique : il s'agit des cogénérations ou simples chaufferies bois, des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), des Unité d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM), des Unités de Méthanisation. Dans le cas des cogénérations, la méthodologie d'inventaire tient compte de la synergie avec l'inventaire électrique de la filière en question. Concernant la filière bioénergie thermique, il est à noter que l'approche méthodologique diffère selon les sous-filières. La méthodologie sera donc présentée par sous-filières bioénergie thermique.

2.3.1. Solaire thermique

Ces données comprennent les installations de chauffe-eau solaires individuels et collectifs. Il n'y a pas de distinction suivant les systèmes à l'échelle régionale.

Les données utilisées à l'échelle régionale sont celles mises à disposition par le SDES, d'après Observ'ER. Pour 2022, la donnée n'étant pas disponible, une évolution basée sur 2017-2021 a été réalisée.

Des données de surfaces de capteur sont fournies. En revanche, les données de production ne le sont plus depuis le changement de format (passage de PDF à Excel) du SDES. Par ailleurs, il n'y a jamais eu de données de puissance installée ni de nombre installé. L'Oreges procède donc par estimation sur ces trois paramètres (nombre, puissance, production).

A l'échelle locale, un travail important de territorialisation à partir du potentiel solaire thermique a été entrepris pour fournir un inventaire communal sur cette filière.

2.3.2. Géothermie

Il est fait le choix d'utiliser les données produites par l'AFPG (Association Française des Professionnels de la Géothermie) pour les années de publication de l'étude de marché. Pour les autres années, il a été considéré une évolution semblable à l'évolution au niveau national (fournie par le SDES).

« L'approche privilégiée par l'AFPG pour construire les chiffres concernant la très basse énergie a été le recours à la sollicitation directe des professionnels de la géothermie. […] Au final, l'AFPG estime avoir une connaissance exhaustive de plus de 63 % de la puissance installée concernant les forages de sondes géothermiques verticales, 80 % des captages horizontaux et de 74 % de la puissance installée concernant les forages sur nappes superficielles. »[7].

Cela permet de disposer de données de production uniquement. Pour les années 2008 et 2009, l'évaluation inscrite dans le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)est conservée.

Cas de l'aérothermie : Concernant les pompes à chaleur, il n'y a pas de statistiques régionales concernant les données de ventes de pompes à chaleur aérothermiques. Des données de ventes annuelles de pompes à chaleur (PAC) domestiques sont fournies à l'échelle nationale (SDES, d'après Observ'ER). L'AFPAC (Association Française pour les Pompes à Chaleur) produit également des statistiques de vente de pompes à chaleur (entre 5 kW et 50

[7] La Géothermie en France, Etat du marché en 2011, AFPG, juillet 2013, https://www.afpg.asso.fr/wp-content/uploads/2022/11/AFPG_ETUDE2011_Vjuillet2013.pdf

kW), distinguant la géothermie et l'aérotherme, mais uniquement à l'échelle nationale. **Ainsi, dans un premier temps, les pompes à chaleur aérothermiques ne sont pas comptabilisées à l'échelon régional.**

A l'échelle communale, les opérations ont pu être localisées grâce à l'inventaire national réalisé par ADEME,BRGM. Les données de production et puissances ont été estimées par l'Oreges à partir des informations contenues dans les bases ADEME-BRGM (longueur et diamètre de sondes). Pour les sondes (échangeurs fermés) l'approche est dite « *bottom-up* », en revanche pour les échangeurs ouverts (aquifères) l'approche est dite « *top-down* ». A noter que l'AFPG estime, grâce à son étude de marchée évoquée plus haut, que cet inventaire national est sous-estimé d'un facteur 7. La portion manquante ne pouvant être localisée, l'estimation des productions et puissances des échangeurs ouverts qui consiste à ventiler un solde régional (approche « *topdown* » évoquée précédemment) s'en trouve inversement très surestimée.

2.3.3. Bois énergie

Dans la partie production de chaleur, nous distinguons la production issue des systèmes individuels, la production dans le secteur collectif/tertiaire et les opérations industrielles. Ce dernier inclut également quelques opérations dans le secteur agricole.

Les installations dans le résidentiel individuel représentent une part extrêmement importante du bois consommé. Il existe cependant un manque de connaissance de ces systèmes[8].

Le SDES fournit pour 2008 des chiffres relatifs au chauffage individuel des ménages. Ces données sont issues d'une exploitation par le Centre d'Etudes et de recherches économiques sur l'énergie (CEREN) des résultats de l'enquête logement de l'INSEE sur les résidences principales. Depuis 2019, le SDES fournit également la série temporelle 2014-2021. Pour obtenir la série entre 2008 et 2013 et la donnée 2022, l'évolution de la consommation au niveau national a été appliquée à l'échelle de la région Centre-Val de Loire. A noter que l'inventaire communal bois résidentiel individuel hors collectif produit par ailleurs par Lig'Air-Oreges (outil TRACE) est bouclé sur cette valeur Oreges régionale qui provient donc soit du SDES soit d'une évolution nationale. Nous ne disposons pas d'élément pour inventorier les nombre et puissances de ces installations résidentielles individuelles.

FIBOIS Centre-Val de Loire (Arbocentre) tient à jour une liste exhaustive des installations collectives et industrielles. Ces données, agrégées par l'Oreges, permettent ainsi de disposer du nombre d'installations, des puissances installées et des consommations théoriques de bois, en tonnes et en ktep[9]. Un travail important sur la consolidation des historiques de ces fichiers a été réalisé à l'occasion de l'exercice 2022. Les productions sont considérées identiques chaque année (les années antérieures sont reconstituées en fonction des années de mise en service), excepté pour les installations enquêtées dans le cadre de l'enquête sur les réseaux de chaleur pour lesquelles des données réelles sont disponibles entre 2008 et 2022.

Il existe certains petits réseaux de chaleur (de puissance inférieure à 1 MW), qui apparaissent bien dans les chaufferies bois mais qui ne figurent pas actuellement dans l'enquête sur les réseaux de chaleur menée par l'Oreges. Pour l'année 2021, la source SDES a été utilisée. En effet, le taux de valeur secrétisées en nette diminution rend cette données SDES suffisamment exhaustive pour compléter le bilan. A terme, cette source pourrait totalement se substituer à l'enquête pour cette donnée de chaleur.

[8] Une enquête portant sur le chauffage domestique au bois a été menée par l'ADEME en 2014. Les chiffres portent sur l'année 2013. Les principaux chiffres sont présentés dans le rapport « Production et consommation d'énergie en région Centre-Val de Loire » publié par l'Oreges en 2014. Une synthèse plus complète ainsi que l'intégralité du rapport sont disponibles sur le site de l'ADEME et sur le site de l'Oreges.

[9] kilotonne équivalent pétrole, vaut 1 000 tonnes équivalent pétrole (tep)

Excepté pour les chaufferies enquêtées, les ratios suivants ont été utilisés :

Rendement de la chaudière (sur PCI)	80 %
PCI moyen (en MWh/tonne)	
réseaux de chaleur (ou valeurs réelles fournies dans les réponses de l'enquête réseau de chaleur)	2,8
chaufferies collectives	4
chaufferies industrielles	4

A noter que quatre de ces installations produisent également de l'électricité dont la production est comptabilisée dans la filière bioénergie électrique. Par ailleurs, trois de ces cogénérations font parties de l'enquête des réseaux de chaleur menée par l'Oreges. La quatrième étant une cogénération de chaufferie n'alimentant pas de réseau de chaleur.

2.3.4. Déchets (incinération)

Les valeurs de production de chaleur sont issues de l'enquête annuelle réalisée par l'ADEME (enquête Installations de traitement des ordures ménagères - ITOM). Elles permettent de reconstituer un historique depuis 2008. Elles sont accessibles via le portail Sinoé-Déchets[10].

A noter que des données d'électricité sont également disponibles sur le portail Sinoé-Déchets, mais non utilisées puisque l'Oreges utilise d'autres sources pour son inventaire des filières électriques (cf. chapitre précédent). Cet inventaire est également en partie utilisé pour l'estimation des puissances thermiques qui ne figurent pas sur le portail Sinoé-Déchets ainsi que pour estimer des productions thermiques plus récentes que celles présentes sur Sinoé-Déchets (seulement valable pour les cogénérations et pour le bilan 2022).

Enfin, en conformité avec les règles européennes, la production d'énergie (électrique et/ou thermique) à partir des déchets urbains est comptabilisée pour moitié comme renouvelable. Deux valeurs apparaissent donc dans les données de bilan : déchets part renouvelable et déchets part non renouvelable.

2.3.5. Biogaz

Nous comptabilisons, dans le cadre de ce bilan, la production d'énergie à partir du biogaz :

- Issu des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND)) ;
- Issu d'installations de méthanisation hors injection.

Les deux filières se basent sur les données SINOE selon le même principe qu'évoqué précédemment pour les UIOM.

Plus spécifiquement pour la méthanisation, d'autres sources ont été utilisées pour compléter l'information et le recensement des installations :

- Le Suivi d'Exploitation Annuel de Méthanisation de l'ADEME (SEA Métha) ;
- Les données GRDF ;
- Les données de la Chambre Régionale d'Agriculture (CRA), données collectées historiquement.

[10] Le site www.sinoe.org propose un grand nombre de données publiques et notamment :
- tous les indicateurs nationaux, régionaux et départementaux relatifs aux flux de déchets collectés et/ou éliminés. Ces données sont accessibles sous la forme de tableaux, de graphiques ou de cartes ;
- les indicateurs nationaux sur les coûts du service public d'élimination des déchets ;
- toutes les données de type "Annuaire" qui permettent d'accéder à la liste exhaustive des collectivités ou de rechercher des sites en fonction de plusieurs critères (géographique, déchets acceptés,...).

2.3.6. Agrocarburants

Il existe en région Centre-Val de Loire deux unités de production de biocarburants agréées. De plus, des terres sont cultivées à des fins de production dans d'autres régions. Cependant, cette partie doit être approfondie. A noter toutefois que les consommations d'agrocarburants sont quant à elles prises en compte et calculées en prenant en considération un taux d'incorporation dans l'essence et dans le diesel *(cf. partie consommation dédiée aux produits pétroliers).*

2.3.7. Réseaux de chaleur

Le SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain) réalise annuellement l'enquête annuelle de branche pour le compte du SDES. Les données agrégées à l'échelon régional fournies permettent difficilement d'évaluer les consommations de combustibles des réseaux et d'analyser les évolutions annuelles. L'association Via Sèva fournit des données complémentaires issues également de l'enquête annuelle de branche, pour les réseaux ayant accepté.

Pour améliorer la connaissance individuelle des réseaux, une enquête annuelle a été lancée en 2014 par l'Oreges Centre-Val de Loire auprès de 22 (vrai en 2020) réseaux de la région Centre-Val de Loire. Les réseaux alimentés principalement par la récupération de chaleur des UIOM n'ont pas été enquêtés, les données étant disponibles auprès de l'ADEME (enquête ITOM). Pour les données non disponibles, une extrapolation à partir des données Via Sèva (années 2008 et 2010) a été réalisée. Enfin, lorsque les données n'étaient pas complètes, des hypothèses ont été faites, notamment en ce qui concerne les rendements. Lors de la première année d'enquête, l'historique a été demandé afin d'obtenir des données à partir de 2008.

En 2016, un nouveau réseau de chaleur est intégré à l'enquête : le réseau de chaleur de Châteaudun mis en service en 2014 (chaufferie bois). En 2017, un nouveau réseau de chaleur est intégré à l'enquête : le réseau de chaleur d'Amilly mis en service en 2015 (cogénération gaz et achat de chaleur extérieure en provenance de l'UIOM). Lors des traitements réalisés en 2023, plusieurs réseaux de chaleur ont été rajoutés, avec des profondeurs d'historiques différents. On peut ainsi citer le réseau Eco chaleur de Blois ou encore le réseau de chaleur Tours Métropole Energies Durables sur Tours Ouest et d'une partie de la Riche.

Les données sont principalement exploitées pour évaluer les combustibles utilisés, évaluer la part d'énergie renouvelable dans la production et améliorer la connaissance de la consommation par secteur.

Lorsque les données n'étaient pas disponibles, les ratios suivants ont été utilisés afin d'évaluer la production de chaleur, et notamment la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique :

Equivalence énergétique	fioul lourd	1 tonne	11,07 MWh PCI
	fioul domestique	1 m^3	9,83 MWh PCI
	gaz	1 MWh PCS	0,895 MWh PCI
Rendement de la chaudière (sur PCI)	fioul lourd	89 %	
	fioul domestique	89 %	
	gaz	90 %	

2.4. Synthèse

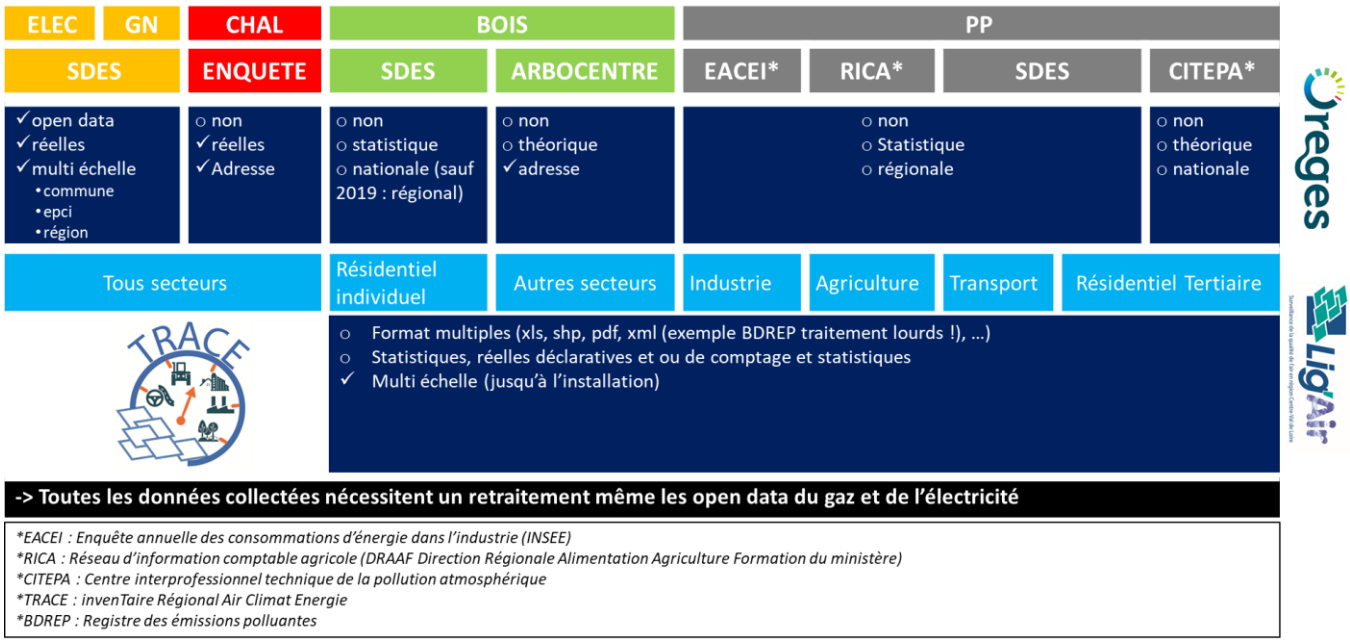
Les différentes sources de données sur la production d'énergie valorisées dans le cadre du bilan de l'Oreges sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Filière	*Sources*	
nucléaire	ODRÉ	
thermique fossile (gaz, fioul)	ODRÉ	
hydraulique	ODRÉ ENEDIS SDES	
éolien	ODRÉ ENEDIS SDES	
solaire photovoltaïque	ODRÉ ENEDIS SDES	
bois hors particuliers	ODRÉ ENEDIS FIBOIS Centre-Val de Loire (Arbocentre) enquête Oreges exploitants des réseaux de chaleur	
bois chez les particuliers	*non disponible*	extrapolées d'après les données SDES Lig'Air pour la territorialisation
biogaz (méthanisation, ISDND et STEP)	ODRÉ ENEDIS SDES, ADEME-Sinoé CRA SITA Véolia SEAMETHA	
déchets	ODRÉ ENEDIS ADEME-Sinoé	
solaire thermique	SOeS, d'après Observ'ER	
géothermie	*non disponible*	ADEME-BRGM AFPG SDES
réseaux de chaleur	enquête Oreges exploitants des réseaux de chaleur Via Sèva enquêtes nationales sur les réseaux de chaleur et de froid (SNCU)	

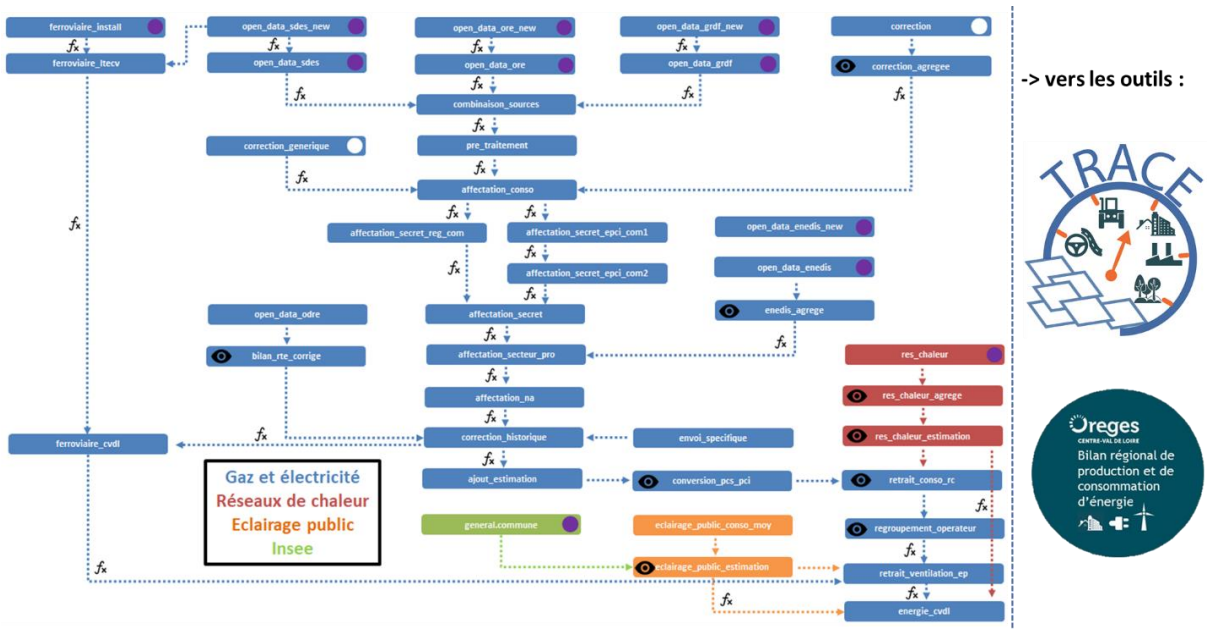
3. Consommation d'énergie en région Centre-Val de Loire

3.1. Méthodologie générale

A partir de 2021 (année de référence 2019), le bilan régional est réalisé en synergie avec l'outil TRACE[11] de Lig'Air. Il permet le calcul des émissions de GES (gaz à effet de serre) et PES (polluants à effet sanitaire). Il permet également d'améliorer la connaissance régionale et locale des données de consommations en exploitant des méthodes et des sources de données jusque-là non exploitées par l'Oreges. Pour de plus amples informations, se référer au rapport de l'outil TRACE en ligne.



Les différentes phases de traitements (validation, correction, estimation) des données de consommation avant intégration dans TRACE sont synthétisées dans la chaîne de traitement ci-dessous et détaillées énergie par énergie dans les chapitres suivants :



[11] Bilan InvenTaire Régional Air Climat Energie : https://odace.ligair.fr/sites/oreges-ligair-odace/files/2023-11/Bilan_inventaire_V4.1_oct2023_1.pdf

En matière de consommation d'énergie, on distingue :

- La consommation d'énergie primaire : consommation totale d'énergie telle qu'elle est fournie par la nature, avant transformation. Cette consommation comprend l'énergie consommée pour transformer et acheminer l'énergie, y compris les pertes, et la consommation finale, celle des utilisateurs finaux.
- La consommation d'énergie finale : consommation des utilisateurs finaux des différents secteurs de l'économie. Cette consommation ne comprend pas les quantités consommées pour produire ou transformer l'énergie (consommation de combustibles pour la production d'électricité thermique, consommation propre d'une raffinerie, par exemple). Elle ne comprend pas non plus les pertes de distribution des lignes électriques. On distingue dans la consommation finale la consommation non énergétique, où les énergies sont utilisées en tant que matière première (pétrochimie, production d'engrais…) et la consommation finale énergétique.

Nous nous intéressons dans un premier temps à la **consommation finale énergétique en région Centre-Val de Loire**, qui permet de rendre compte de l'activité du territoire. La différence entre les deux, d'après le SDES se traduit par *« la différence entre la consommation primaire et la consommation finale correspond à la branche énergie (centrales nucléaires, centrales classiques, raffineries, réseaux de transport). ». Le* domaine de l'énergie distingue six grands secteurs : industrie de l'énergie, industrie hors énergie, résidentiel, tertiaire, agriculture-pêche, transports.

De plus, sont distinguées les consommations réelles, correspondant aux consommations observées et les consommations corrigées du climat. Ces dernières sont corrigées des effets du climat et éventuellement des effets d'autres facteurs (hydraulicité, activité économique, jours ouvrables). Dans un premier temps, les données sont transmises **sans correction climatique**.

La suite de ce document présente les données choisies pour élaborer le bilan régional sur le volet de la consommation d'énergie. Nous cherchons à reconstituer l'historique à partir de 2008.

Dans certains cas, il existe plusieurs sources de données permettant de rendre compte de la consommation d'une certaine énergie ou d'un secteur. Des choix ont ainsi été faits, notamment dans le cadre des groupes de travail de l'Oreges. Les données issues des partenaires ont très souvent été privilégiées.

Dans d'autres cas, lorsque les données ne sont pas ou plus disponibles, des décisions ont été nécessaires, en travaillant à partir des données nationales par exemple ou en se basant sur les années antérieures. Ces choix sont présentés ci-dessous.

Les différents secteurs d'activité sont regroupés par code :

- NAF : Nomenclature d'activités française, revue en 2008
- NCE : Nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie

[1] *Plus de détails dans la Note introductive sur les consommations finales d'énergie par secteur, SOeS/CGDD, août 2013 avec un paragraphe dédié au périmètre des secteurs.*

Ces regroupements nous permettront de nous assurer de la cohérence entre les sources au niveau des secteurs considérés (qu'une activité ne soit pas prise en compte dans deux secteurs ou à l'inverse, qu'elle ne soit prise en compte dans aucun des deux secteurs). Il existe une table de correspondance directe entre les deux données[12]. Ces données ont été au maximum utilisées pour assurer la cohérence entre les différents secteurs étudiés. Cependant, le détail n'est pas toujours accessible, ce qui peut rendre difficile les réallocations entre secteurs.

[12] *Plus de détails dans la Note introductive sur les consommations finales d'énergie par secteur, SOeS/CGDD, août 2013 un paragraphe dédié au périmètre des secteurs.*

3.2. Les données des énergies de réseau

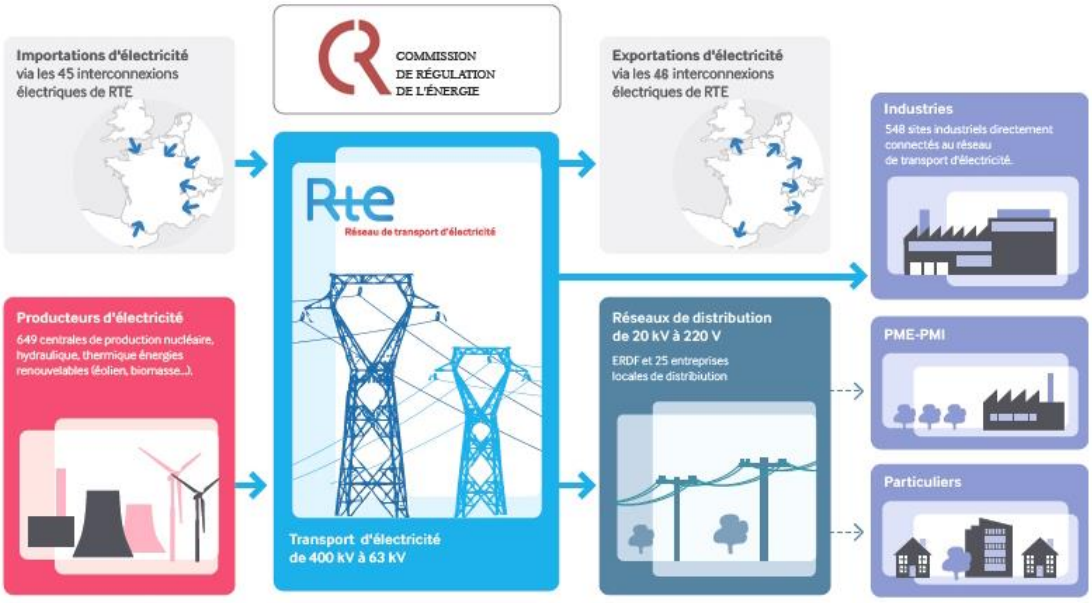
Les transporteurs et distributeurs de gaz et d'électricité sont en mesure de fournir des données dites « réelles » de consommations énergétiques. Ce sont des informations quantifiables par un système de comptage. Ce n'est pas le cas des consommations énergétiques diffuses (bois et produits pétroliers) uniquement quantifiables à fine échelle par la voie d'enquêtes statistiques ou par la modélisation.

L'ouverture de ces données énergétiques de réseaux ayant été rendue obligatoire dans le cadre de la loi LTECV[13] par le Conseil National de l'information statistique[14], elles peuvent être utilisées pour le bouclage énergétique de l'inventaire.

La traçabilité des données collectés est assurée par un enregistrement dans le système qualité de Lig'Air (structure animatrice de l'Oreges).

3.2.1. La distribution d'électricité

Le gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE), filiale du groupe EDF (Electricité De France), est le premier maillon de l'acheminement de l'électricité en France comme le montre le schéma ci-dessous. Il interconnecte les fournisseurs d'électricité français et étrangers soit directement aux consommateurs pour les grands clients HTB (Haute tension B : 50-400 KV) nécessitant d'importantes puissances soit à des distributeurs relais tels qu'en France : ENEDIS (anciennement ERDF) et les Entreprises Locales de Distribution (ELD). Ces derniers assurent le relais de la distribution de HTA (haute tension A : 1-50 KV pour les grands industriels et les PME/PMI de tailles moyennes) à BT (basse tension : 0-1 KV pour les PME/PMI de petites tailles, les artisans et les particuliers).



Source : RTE

ENEDIS également filiale d'EDF, et les ELD alimentent les particuliers et les entreprises. En région Centre-Val de Loire, cinq ELD (GEDIA, RSEIPC, SICAE-ELY, SICAP et SRD) remplacent localement ENEDIS (cf. cartographie pas suivante).

[13] Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015

[14] Visa n° 2015A052EQ du MEDDE et du ministère de l'Économie et des Finances, valable pour l'année 2015. L'article 7 de la loi n° 51-711 du 7 juin 1951 modifiée sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistiques, stipule que tout défaut de réponse ou une réponse sciemment inexacte peut entraîner l'application d'une amende administrative.

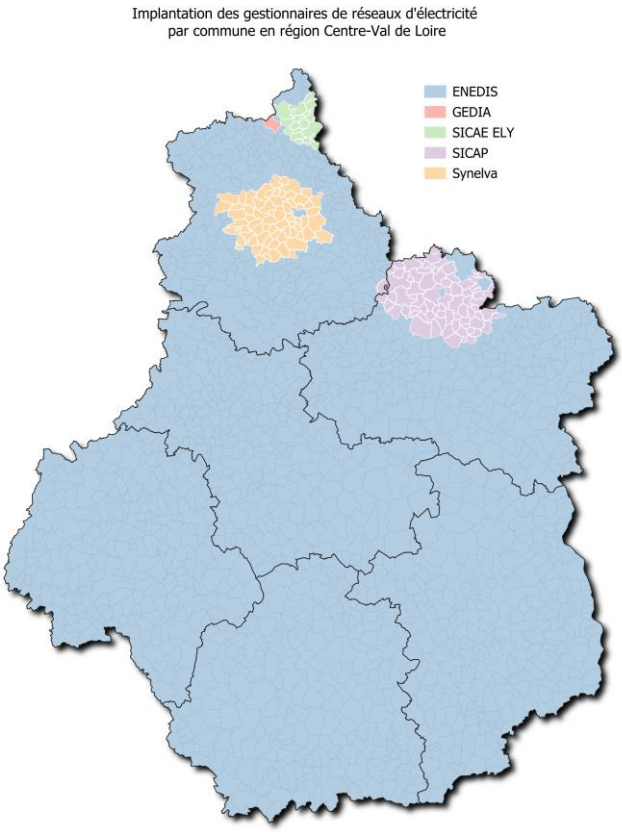
3.2.1. La distribution de gaz naturel

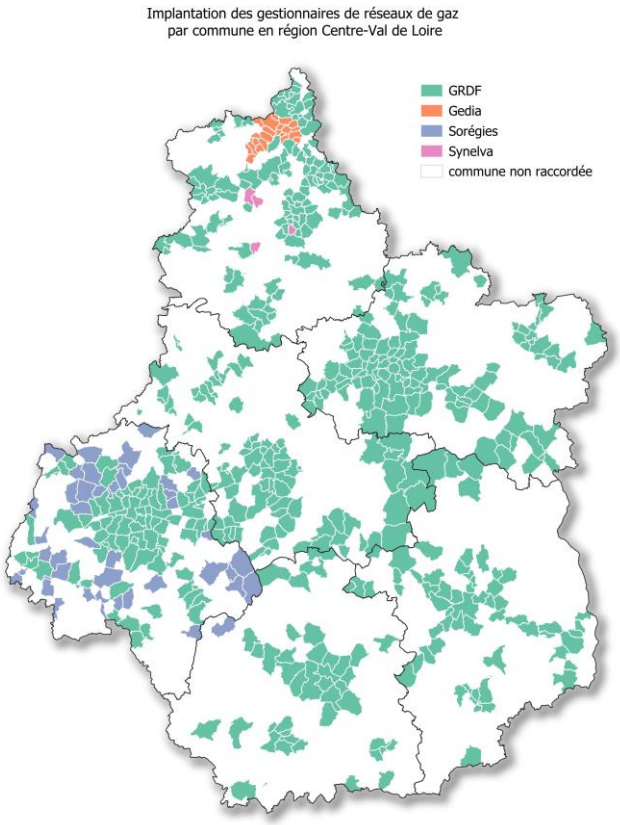
Le transport et la distribution de gaz naturel suit le même schéma que celui de l'électricité depuis son Gestionnaire du Réseau de Transport (GRTgaz) qui est soit raccordé directement aux clients industriels nécessitant d'importants débits soit au réseau de distribution de GrDF et des ELD gaz qui assurent la distribution pour les particuliers et les entreprises. La région Centre-Val de Loire compte trois ELD gaz (GEDIA, RSEIPC, SOREGIES) qui assurent la distribution en remplacement de GRDF (cf. cartographie précédente).

3.2.1. Les ELD[15] (gaz et électricité)

Le contexte énergétique est complexifié en région Centre-Val de Loire par le grand nombre de communes régies par une ELD sur certains départements du territoire : 13 % des communes du territoire (électricité et gaz confondus) contre 5 % à l'échelle nationale (source Agence ORÉ, données 2022).

L'implantation des ELD est cartographiée ci-dessous, à gauche pour les gestionnaires de réseau d'électricité, à droite pour ceux de gaz. A noter que l'ensemble des communes de la région n'est pas raccordé à un gestionnaire de réseau de gaz, comme le montre la carte de droite.





Source : Agence ORÉ, données 2022 ; Traitements : Oreges, novembre 2023

[15] Entreprise Locale de Distribution

3.2.1. La collecte des données de gaz et électricité

En 2019, dans un contexte de blocage réglementaire des nouveaux formats de données les conventions avec les opérateurs énergétiques n'ont pas été renouvelées. Les envois de données spécifiques à ces conventions n'ont pas eu lieu cette année. La collecte s'est par conséquent concentrée sur les données open data multi-opérateurs LTECV du SDES et de l'agence ORE[16]. Ces données ne sont pas les seules accessibles, puisque les opérateurs historiques (GRTgaz, RTE, GRDF, ENEDIS) ont leur propre open data. Les open data des transporteurs et distributeurs ne permettent pas à elles seules la constitution d'une base régionale sectorielle pour ces deux énergies, l'information doit être complétée par des compilations et estimations à partir des informations disponibles. Le retour d'expérience de l'exercice d'inventaire précédent a montré qu'il peut y avoir des incohérences entre les jeux de données émanant de différentes sources et même entre ceux d'une même source.

La collecte et la vérification de la cohérence entre les différentes sources étant de plus en plus complexe dans ce contexte de dédoublement de l'information, l'Oreges a profité d'un renfort de son équipe pour importer dans une base PostgreSQL dénommée « base ENERGIE OREGES » l'ensemble de ces données collectées.

Cette « base ENERGIE OREGES » permettra la validation des données collectées, la mise en œuvre des traitements (croisements et compilation des données collectées), la validation des traitements pour aboutir à un bilan multi-échelle (communal, intercommunal et régional), multi-secteur (résidentiel, tertiaire, industrie, agriculture, transport) et pluriannuel (2008-2018).

En 2020, les nouveaux formats de données (détail NAF) ont pu être collectés pour les années 2018-2019 permettant la consolidation des travaux de l'année précédente et la production du bilan 2019.

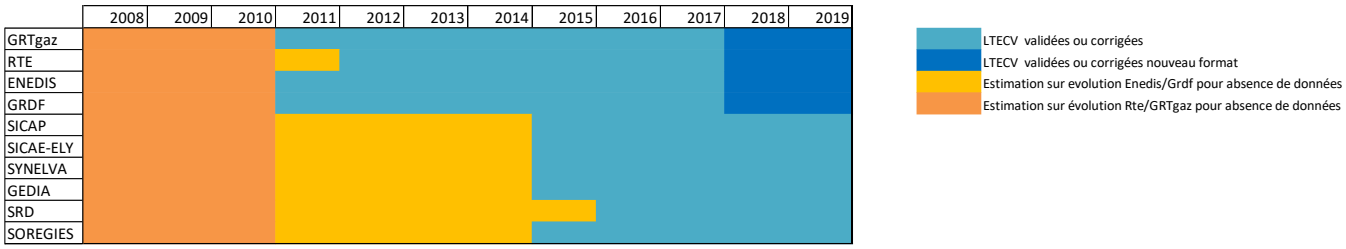
3.2.1. Bilan gaz et électricité

En 2019, la réalisation du bilan régional de consommation de gaz et d'électricité a été revue pour se baser sur les données open data LTECV. Ces données sont disponibles à l'échelle communale, et parfois à l'échelle de l'IRIS (non utilisées car non homogènes) et pour l'ensemble des opérateurs énergétiques du territoire (historique et ELD). Cette remise en question méthodologique (approche ascendante du bilan régional) est également l'opportunité de rétablir la convergence « bilan régional/bilan communal » par un traitement simultané des deux échelons jusqu'à présent décorrélés.

En revanche la base LTECV est incomplète sur l'ensemble de la série temporelle 2008-2022. La profondeur de l'historique ne remonte pas avant 2015 pour les données en provenance des ELD et l'on observe également un manque d'informations de l'ordre de 7 % pour l'électricité et de 2 % pour le gaz naturel sur la période 2011-2015. Avant 2010, aucune donnée n'est renseignée quel que soit l'opérateur.

Les historiques 2008-2010 sont estimés sur la base de l'évolution des données des transporteurs d'énergie (RTE et GRTgaz) tandis qu'a pu être appliqué un mix entre évolution des données transporteur et distributeur pour les années 2010 à 2015 (cf. schéma ci-dessous).

[16] Opérateurs Réseaux Energie https://www.agenceore.fr/



Source : Oreges

Cette estimation des historiques fait partie des traitements dit « génériques », historiquement appliqués dans le cadre des bilans régionaux de l'Oreges et listés ci-dessous :

- Le retrait des consommations de gaz naturel des réseaux de chaleur. Pour rappel, la consommation de chaleur en provenance des réseaux fait l'objet d'un bilan spécifique. Ainsi, pour éviter le double compte du gaz en entrée, il est d'usage dans les bilans Oreges de retirer la consommation de gaz naturel de ces mêmes réseaux de chaleur. C'est ce que l'on appelle la « branche énergie ». Historiquement, cette consommation était supposée comptabilisée par les opérateurs (GRDF ou GRTgaz) dans le secteur de l'industrie. Cette information a été remise en question en 2019 par le travail mené à plus fine échelle. Une méthodologie a été développée pour mieux cibler le secteur de comptabilisation de cette consommation, secteur qui s'est finalement avéré être principalement d'origine tertiaire. Avec cette méthodologie, il a pu être identifié sur certains réseaux, dans les nouveaux jeux de donnés des opérateurs (2018-2019), un basculement de ces consommations vers le secteur résidentiel complexifiant davantage la méthode pour isoler cette « branche énergie ». Une autre amélioration est à noter dans ce traitement : le croisement et la mise en cohérence des informations de l'enquête Oreges sur les réseaux de chaleur et des bases de données du registre des émissions polluantes (BDREP) collectées, traitées et analysées par Lig'Air.
- Le petit professionnel comptabilisé dans les données du secteur résidentiel est réaffecté au tertiaire grâce aux données d'ENEDIS. Le format NAF des jeux de données 2018 et 2019 résout ce problème d'affectation des données opérateurs.
- Les consommations « non affectées[17] » n'avaient pas été réparties dans les secteurs consommateurs par souci de transparence vis-à-vis de l'état de la connaissance dans la version précédente. Du fait de la synergie des traitements pour les deux échelons géographiques dans cette version du bilan, les consommations « non affectées » ont pu être réparties au prorata des consommations des autres secteurs hors résidentiel, sauf si la donnée fait l'objet d'une détection d'incohérence dans ce cas elle intègre le traitement de cas particuliers (cf. paragraphes suivants). A l'échelle locale les données secrétisées sont réparties de la même façon.
- Le secteur des transports et télécommunication historiquement isolé du secteur tertiaire à partir des statistiques RTE a été revu et remplacé par l'éclairage public dont les consommations ont pu être extraites du tertiaire grâce à l'outil TRACE, de même pour les consommations électriques ferroviaires plus facilement identifiables avec la mise à disposition des données au format NAF.
- Pour l'électricité, la cohérence régionale est assurée par un bouclage sur la donnée RTE de consommation finale régionale non corrigée du climat (transmise par partenariat jusqu'en 2017 et accessible dans les bilans RTE régionaux depuis 2018). Il s'agit de la référence définie en groupe de travail Oreges pour la réalisation des bilans régionaux de consommation et de production d'électricité.
- Pour le gaz, en l'absence d'une donnée régionale de consommation finale de référence le bouclage régional est assuré par la somme régionale des données LTECV complétées par les estimations Oreges. En effet grâce à une meilleure compréhension des données de GRTgaz et comme illustré sur le visuel ci-dessous, les données GRTgaz sont des données brutes dont les limites d'interconnexion et de comptage ne concordent pas avec les frontières administratives. En conséquence il a été décidé de ne plus les utiliser pour le bouclage des bilans.

[17] Consommation dont l'opérateur n'est pas en mesure de préciser le secteur consommateur.

Pour pallier des incohérences constatées d'affectations sectorielles et ponctuellement géographiques des données LTECV, une procédure de détection/validation/correction de ces données a été développée. Il en résulte la mise en place d'un document de suivi des cas détectés, d'une procédure de validation et/ou correction aidée par la mise en place d'outils de data visualisation. La détection réalisée à l'échelle communale est basée sur l'occurrence de fortes évolutions sectorielles. Les critères de détection pris par défaut sont les suivants :

- 25 % d'évolution pour des consommations supérieures à 10 GWH
- 50 % d'évolution pour des consommations supérieures 1 GWH

L'ensemble de ce travail permet le bouclage énergétique de l'outil TRACE. L'information sur les consommations de gaz dans l'industrie sera améliorée en sortie de TRACE qui intègre la source de données BDREP.

3.3. Les données des autres énergies

3.3.1. Les produits pétroliers

Les données disponibles concernant les produits pétroliers sont issues :

- De l'enquête annuelle sur les ventes de produits pétroliers (SDES) pour l'essence, le gazole, le fioul domestique, le fioul lourd et le gazole non routier. « *Cette enquête est exhaustive auprès des entrepositaires agréés (agrément délivré par le service des Douanes). Ces sociétés sont des grossistes chargés du stockage et de la mise à la consommation de certains produits pétroliers. Ils vendent ces produits en acquitté (toutes taxes payées) aux distributeurs de carburants ou de fiouls (notamment les détaillants) ainsi qu'à certaines entreprises. ».* Jusqu'en 2009, cette enquête était réalisée par le Comité Professionnel du Pétrole (CPDP).
- Du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) pour le fioul domestique, le gaz de pétrole liquéfié et le gazole non routier du secteur agricole
- De l'INSEE (Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie, millésime 2021) concernant le fioul domestique, le gaz de pétrole liquéfié (uniquement consommé dans l'industrie).
- Des résultats de TRACE (outil Lig'Air), qui au-delà de permettre la territorialisation fine échelle des données uniquement disponibles à l'échelle régionale, visent aussi à compléter l'information régionale par exemple dans le cadre des produits pétroliers sur :
    - Le secteur des transports routiers (par l'intégration de l'enquête Lig'Air sur les TMJA (trafic moyen journalier annuel et du parc roulant national CITEPA[18])
    - Les secteurs industriel, agricole et tertiaire (par l'intégration des traitements de la BDREP déjà évoquée pour le gaz naturel)
    - Le secteur résidentiel, par l'intégration des traitements de l'enquête ménage de l'INSEE pour l'essence des engins spéciaux de loisirs/jardinage et du détail logement de l'INSEE pour communaliser les consommations des bâtiments

Il est nécessaire de faire l'hypothèse que le volume des ventes correspond à la consommation. D'après la note sur les statistiques régionales[19] *« la localisation régionale de ces ventes est assez discutable, et la fiabilité des évolutions peut être fortement impactée de façon intempestive (fermeture d'un dépôt proche d'une frontière régionale par exemple) ».*

C'est une première limite. A cela s'ajoute le fait que ces données ne sont pas ventilées par secteur, mais par produit pétrolier. Ainsi, il est fait la même hypothèse que dans les statistiques régionales produites par le SDES, les consommations du secteur résidentiel-tertiaire se déduisent de la consommation totale de produits pétroliers à laquelle on retranche la consommation des transports, de l'industrie et de l'agriculture. Cela augmente donc le

[18] Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique, https://www.citepa.org/fr/

[19] « Les statistiques régionales de l'énergie, sources et méthodes », CGDD/SOeS, août 2013

nombre d'incertitudes sur les consommations du secteur résidentiel-tertiaire, et ce d'autant plus que la consommation du secteur agricole est estimée.

Remarque : Le gazole non routier remplace le fioul domestique depuis le 1er mai 2011 pour certains engins mobiles non routiers et depuis le 1er novembre 2011 pour les tracteurs agricoles. Les ventes de gazole non routier selon son usage sont distinguées de celles de fioul domestique sont donc distinguées à partir de 2012.

Les valeurs chiffrées suivantes ont été considérées :

Produits pétroliers	*Densités*
super	0,74
gazole	0,835 (0,845 pour l'année 2008)
fioul domestique	0,845
gazole non routier	0,835
bio gazole	5,94
éthanol	7,16

Equivalences énergétiques utilisées (d'après SDES)		
Energie	unité physique	tep (PCI)
pétrole brut, gazole/fioul domestique	tonne	1
GPL	tonne	$^{46}/_{42} = 1{,}095$
essence moteur	tonne	$^{44}/_{42} = 1{,}048$
fioul lourd	tonne	$^{40}/_{42} = 0{,}952$

3.3.2. Le bois

Le bois-énergie est la seule énergie renouvelable distinguée dans ce bilan de consommation. La connaissance précisée dans la partie « production d'énergie » permet d'évaluer la consommation par secteur.

Le tableau ci-dessous précise les sources de données par secteur de consommation :

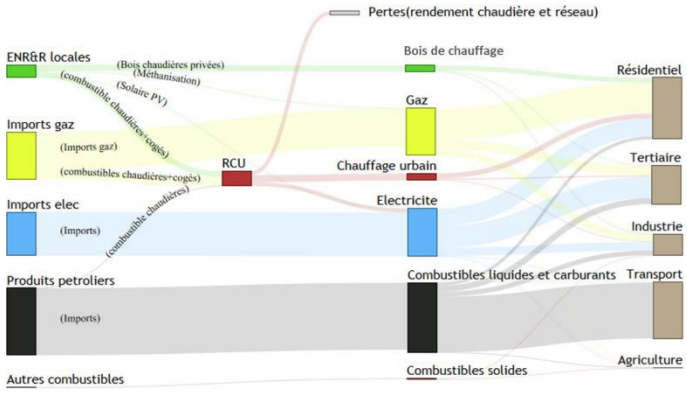
<table>
<tr><th colspan="6">Consommation totale de bois</th></tr>
<tr><th colspan="2">Résidentiel</th><th rowspan="2">Tertiaire</th><th rowspan="2">Industrie</th><th rowspan="2">Agriculture</th><th rowspan="4">Branche énergie</th></tr>
<tr><th>Individuel</th><th>Collectif</th></tr>
<tr><td>Estimation Oreges (extrapolation des données SOeS)</td><td colspan="3">Calculs d'après données Arbocentre et enquête réseaux de chaleur</td><td>Calculs d'après données Arbocentre</td></tr>
<tr><td colspan="5">Consommation finale de bois</td></tr>
</table>

A partir de 2013, la consommation de la branche énergie apparaît. Elle correspond à la consommation de bois des cogénérations pour la production d'électricité. Elle n'est pas comptabilisée dans la consommation finale énergétique.

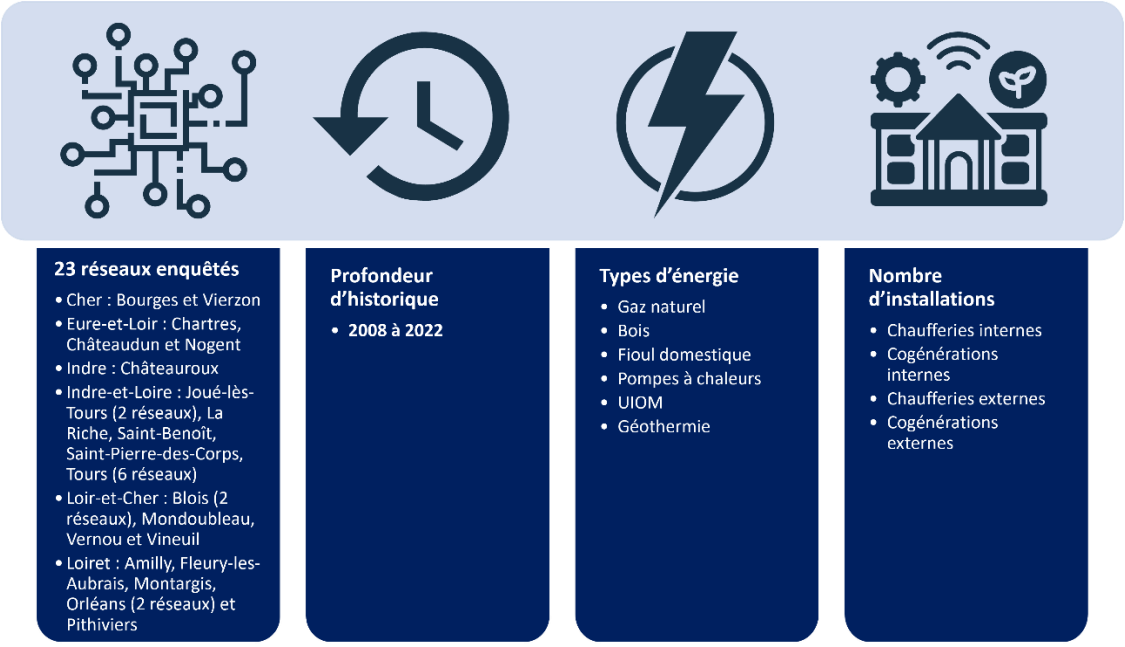
Les données du registre des émissions polluantes (BDREP) traitées dans le cadre de TRACE complètent et confortent le bilan.

3.3.3. La vapeur / chaleur

La chaleur consommée en provenance des réseaux de chaleur a été introduite dans les bilans. La consommation de gaz ou de bois associée n'est pas comptabilisée par ailleurs (prise en compte de la branche énergie). En effet la chaleur est une filière centrale qui déstabilise les autres bilans :

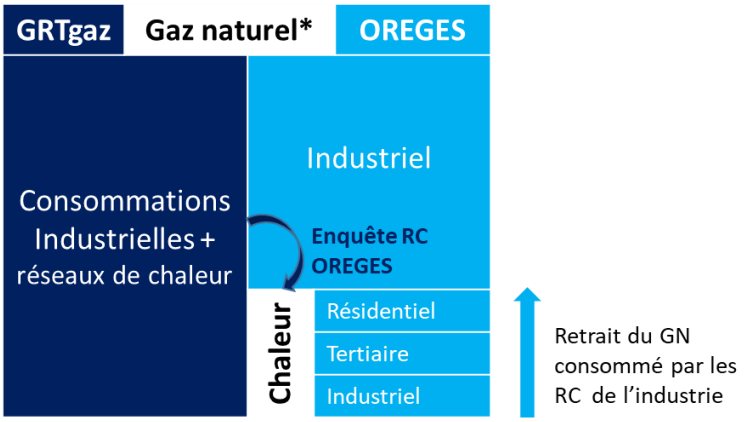


L'Oreges compile les données de vingt-sept réseaux de chaleur, depuis 2008. Les différents types d'énergie mobilisés dans ces réseaux de chaleur.

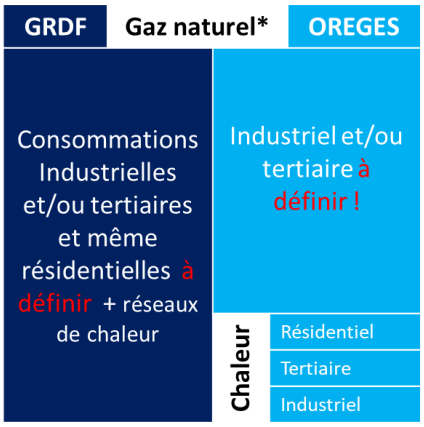


Il a été évoqué précédemment la nécessité de ne pas prendre en compte le gaz en entrée du réseau dans les bilans rapportant la chaleur. Cette prise en compte que l'on appelle la branche énergie est détaillée ci-après.

Pour les réseaux alimentés par GRTgaz, les consommations du réseau à retirer sont facilement identifiables puisque l'opérateur ne délivre que des clients industriels :

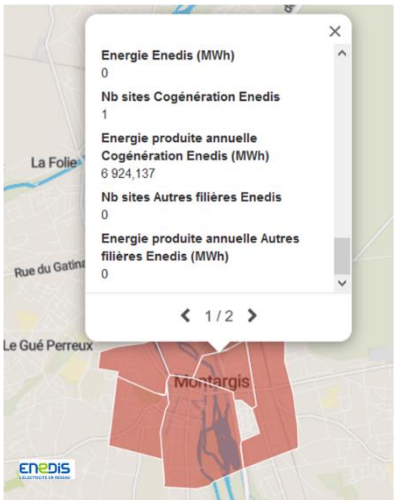


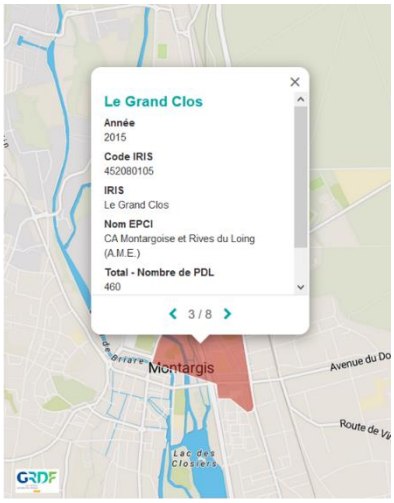
Pour les réseaux alimentés par GRDF, l'opérateur les caractérise le plus souvent en tant que clients tertiaires mais ce n'est pas systématique. On les retrouve parfois dans le secteur industriel et plus récemment dans les nouveaux jeux de données dans le secteur résidentiel, ce qui n'est pas sans complexifier les traitements.



Un réseau a généralement plusieurs chaufferies gaz qui ne sont pas systématiquement toutes localisées sur le même IRIS. Pour chaque chaufferie du réseau il s'agit d'identifier le secteur consommateur de gaz naturel en entrée afin de savoir dans quel secteur le retrait doit s'opérer (croisement de sources multiples (Via Sèva, ENEDIS, GRDF, GRTgaz) :

Repérage du ou des iris !





Le même traitement a été réalisé pour le bois énergie des réseaux de chaleur.

3.4. Données et hypothèses par secteur

3.4.1. Résidentiel-Tertiaire

Les principales hypothèses pour ce secteur sont les suivantes :

- La consommation de charbon est nulle dans le secteur résidentiel-tertiaire. Elle est en effet très faible au niveau national et tend à disparaître. Comme le SDES, nous la négligeons donc.
- Pour les produits pétroliers, l'hypothèse est faite de répartir la consommation à 70 % dans le secteur résidentiel et 30 % dans le secteur du tertiaire. C'est une hypothèse couramment admise, et prise notamment dans les statistiques régionales du SDES et du CITEPA.

Le tableau ci-dessous présente les données utilisées dans le cadre du bilan de l'Oreges:

Energie	*Sources de données*	*Commentaires*
Electricité	ORE, SDES, ODRÉ, RTE, ENEDIS, Lig'Air	LTECV OPEN DATA Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Gaz naturel	SDES, ORE, GRTgaz, GRDF, enquête Oreges des réseaux de chaleur, Lig'Air, Via Sèva, ENEDIS	LTECV OPEN DATA Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Produits pétroliers	SDES, EACEI, RICA, CITEPA, Lig'Air	Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE) Données estimées (absence de données réelles de consommation, absence de données locales)
Bois énergie	SDES, FIBOIS CVL (Arbocentre), enquête Oreges des réseaux de chaleur, Lig'Air	Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE) Données estimées (absence de données réelles de consommation, absence de données locales pour le secteur résidentiel individuel)

3.4.2. Transport

La consommation du secteur des transports est principalement liée à la connaissance de la consommation de produits pétroliers. La consommation d'électricité du secteur du transport est principalement due au transport ferroviaire (transports et tramways).

La consommation de gaz naturel (résultats issus de TRACE) a été intégrée au bilan 2022.

Energie	*Source des données*	*Commentaires*
Electricité	SDES, Lig'Air	LTECV OPEN DATA Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Produits pétroliers	SDES, Lig'Air	LTECV OPEN DATA Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE) L'ensemble des livraisons de supercarburants, gazole et GPL carburants sont associées au secteur des transports.
Agrocarburants	Lig'Air	Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)

3.4.3. Industrie

Les sources principales de données du secteur sont les données LTECV pour le gaz et l'électricité complété par l'outil TRACE de Lig'Air qui a considérablement contribué à améliorer l'information sur le secteur notamment sur le gaz naturel grâce au traitement de la BDREP.

L'enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI) valide et complète l'information BDREP. Menée actuellement par l'INSEE, l'EACEI précise : « *L'unité statistique enquêtée est l'établissement. C'est le lieu géographique où sont implantés les matériels consommant de l'énergie, où se trouvent les compteurs d'électricité ou de gaz et les cuves de combustibles. C'est également le lieu où le plus souvent sont adressées les factures des fournisseurs d'énergie. Le champ de l'EACEI à partir de l'enquête portant sur 2013 est le suivant : Établissements exploitants, implantés en France (y compris Dom), ayant plus de 20 salariés, dont l'activité principale est industrielle, hors artisanat commercial et hors industrie de l'énergie, y compris récupération. En code NAF év. 2 cela correspond à : 07, 08, 09.9, 38.3 et 10 à 33 (sauf artisanat commercial : 10.13B, 10.71B, 10.71C, 10.71D, et industrie de l'énergie : 19.10Z, 19.20Z, 20.13A, 24.46Z).* »

L'EACEI donne un détail de combustibles qui n'est pas repris dans notre bilan. Nous avons regroupé[20] :

- Autres non renouvelables : charbon, houille, lignite-charbon pauvre et coke de houille.
- Produits pétroliers : coke de pétrole, butane, propane, fioul lourd, fioul domestique, *autres produits pétroliers*[21].

L'EACEI constitue une source intéressante pour évaluer les consommations d'énergie dans l'industrie. Cependant, étant donnée l'évolution de l'enquête en 2013, il faut être vigilant sur l'utilisation de ces données. En effet, d'après l'INSEE, *« à partir de 2013, le champ a été restreint aux établissements de 20 salariés ou plus pour tous les secteurs. Auparavant étaient interrogés à partir de 10 salariés : les IAA jusqu'en 2011, et le secteur 2011Z jusqu'en 2012. A partir de cette même année 2013, la base de sondage de l'EACEI est constituée à partir du nouveau répertoire statistique Sirus (répertoire servant de base de sondage à toutes les enquêtes thématiques). Cette modification a entrainé une forte augmentation du nombre d'unités appartenant au champ de l'enquête entre 2012 et 2013, ce qui impacte les résultats en niveau. »*

Pour certaines énergies, les données des partenaires sont privilégiées car considérées comme plus exhaustives que l'enquête.

Source d'énergie	*Source des données*	*Commentaires*
Electricité	ORE, SDES, ODRÉ	Open data LTECV
Gaz naturel	ORE, SDES, ODRÉ, GRDF, ENQUETE RC OREGES, GRTgaz, Lig'Air, Via Sèva, ENEDIS	Open data LTECV Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Produits pétroliers	INSEE (EACEI), SDES, Lig'Air	Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Bois énergie	FIBOIS CVL (Arbocentre), enquête Oreges des réseaux de chaleur, Lig'Air	Les consommations par installation sont considérées identiques annuellement. Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Autres	INSEE (EACEI), Lig'Air	Regroupe les consommations de charbon et les combustibles spéciaux (dont les déchets). Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)

[20] *Cela permet également de s'affranchir en partie de quelques données en secret statistique qui apparaissent dans les données de l'EACEI.*
[21] *Ces consommations sont nulles depuis 2010.*

L'enjeu dans le secteur de l'industrie réside dans l'évaluation des consommations de la branche énergie. Nous cherchons donc à évaluer des consommations nettes, l'objectif étant de ne pas comptabiliser deux fois la même source d'énergie, c'est-à-dire l'électricité et le combustible ayant servi à produire cette électricité. Les données de l'EACEI distinguées par usage montrent qu'il s'agit essentiellement de gaz naturel.

Enfin, d'après les données de l'EACEI et selon l'expertise des partenaires, il n'y a pas d'usages non énergétiques des matières premières.

3.4.4. Agriculture

Les consommations énergétiques du secteur agricole correspondent :

- Aux consommations des bâtiments à usage agricole (étables, serres, locaux pour séchage, etc.),
- Aux consommations du machinisme agricole et sylvicole.

Les données utilisées dans le cadre du bilan de l'Oreges Centre-Val de Loire sont donc les suivantes :

Energie	*Source des données*	*Commentaires*
Electricité	SDES, ORÉ, RTE, ENEDIS, Lig'Air	Open data LTECV Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Gaz naturel	SDES, ORE, GRTgaz, GRDF, Lig'Air	Open data LTECV Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Produits pétroliers	RICA, Lig'Air	Outils d'inventaire Lig'Air (TRACE)
Bois	FIBOIS CVL (Arbocentre)	*La valeur n'est pas donnée pour 2008 car ne respecte pas les conditions du secret statistique.*

Si les produits pétroliers dans l'agriculture représentent une faible part de la consommation totale de produits pétroliers à l'échelle de la région Centre-Val de Loire, ils représentent la majorité des consommations du secteur agricole.

Enfin, comme il peut être parfois difficile de distinguer les consommations du secteur résidentiel du secteur tertiaire, la distinction des consommations liées aux logements des agriculteurs et celles de l'activité agricole en elle-même peut ne pas être réalisée.

3.5. Correction climatique

Les données de consommation d'énergie diffusées dans le tableau de bord en ligne ne sont pas corrigées des variations climatiques. En revanche, l'Oreges réalise une correction climatique des données destinées à être valorisées dans des publications Oreges (telles que les Chiffres-clés) ou de partenaires (tels que l'INSEE).

La méthodologie est extraite de l'annexe 4 du bilan national 2015 du SDES et retranscrite de façon appliquée à la région Centre Val de Loire :

La consommation d'énergie dépend de la température extérieure : chauffage quand il fait froid, climatisation quand il fait chaud. Il est donc souhaitable de neutraliser ce facteur exogène lors de l'analyse des évolutions annuelles de la consommation. Pour cela, une référence est choisie, par exemple un climat « moyen » sur longue période, et la consommation qui aurait eu lieu si les températures de l'année avaient correspondu à ce climat « normal » est estimée. Dans le bilan de l'énergie, seule l'influence des températures basses sur la consommation de chauffage est « neutralisée ». La correction des variations climatiques ne tient pas compte de l'influence des températures élevées sur la consommation des ventilateurs et des climatiseurs. Cette consommation est encore faible même si elle est en progression. Dès lors, sont distinguées : – la consommation brute, dite encore « à climat réel », ou « non corrigée

des variations climatiques » ; – et la consommation corrigée des variations climatiques, ou « à climat normal ». La méthode de correction des variations climatiques présentée ci-après est mise en œuvre depuis le bilan de l'année 2005.

La correction des variations climatiques se fonde sur la notion de degré-jour unifié (DJU). Pour chaque jour de l'année, la température observée est comparée à un seuil, fixé à 17°C. Plus précisément, T, moyenne des extrema des températures sur une journée, est calculée : T = (Tmin + Tmax) / 2. Le nombre de degrés-jours de cette journée est égal à 17 - T si T < 17°C, à 0 sinon. Le DJU, somme des degrés-jours de tous les jours de la « saison de chauffe » (période de l'année qui va de janvier à mai et d'octobre à décembre inclus), est ensuite calculé. En pratique, ce calcul est réalisé pour 22 stations météorologiques, soit une par région métropolitaine. Les résultats de chaque station sont pondérés par la population de la région au recensement de 1999. DJU0 est défini par ailleurs comme la moyenne des DJU sur la période de référence.

La période trentenaire retenue pour la correction climatique en région Centre-Val de Loire est 1991-2020, avec un DJU0 d'une valeur de 2 066. Les DJU régionaux sont disponibles sur le site du SDES[22].

Voici les DJU et DJU0 utilisés pour le bilan 2008-2022 :

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DJU0	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066	2 066
DJU annuel	2 111	2 140	2 465	1 736	2 099	2 267	1 741	1 901	2 186	2 008	1 906	1 916	1 689	2 148	1 764
Ratio *DJU/DJU0*	**1,02**	**1,04**	**1,19**	**0,84**	**1,02**	**1,10**	**0,84**	**0,92**	**1,06**	**0,97**	**0,92**	**0,93**	**0,82**	**1,04**	**0,85**

Le ratio DJU / DJU0 est appelé indice de rigueur de l'année, et noté IR. Cet indice de rigueur est fonction du seuil, fixé par convention à 17°C. Le choix du seuil n'influe que très marginalement sur l'indice de rigueur et donc sur la correction des variations climatiques. Si IR est supérieur à 1, l'année considérée a été plus rigoureuse qu'une année moyenne de la période de référence. La consommation de chauffage sera donc supérieure à ce qu'elle aurait été si le climat avait été « normal », c'est-à-dire s'il avait correspondu au climat moyen de la période de référence. La consommation corrigée des variations climatiques sera donc plus basse que la consommation brute. Inversement, si IR est inférieur à 1, le climat de l'année a été moins rigoureux qu'en moyenne sur la période de référence. La consommation de chauffage sera donc inférieure à ce qu'elle aurait été si le climat avait été « normal ». La consommation corrigée des variations climatiques sera donc plus élevée que la consommation brute.

La proportion d'énergie sensible au climat est appelée p. Puisque l'impact des températures élevées sur la consommation de ventilation / réfrigération n'est pas pris en compte, ce coefficient peut être interprété comme la part des consommations liées au chauffage, à climat normal. Ce coefficient p est fonction d'une énergie et d'un secteur. Il est utilisé pour passer des consommations brutes aux consommations corrigées des variations climatiques (CVC). Appelons CR l'énergie réelle consommée, et CCVC l'énergie qui aurait été consommée si les températures réelles avaient correspondu aux températures moyennes. Par définition : CCVC = CR + correction climatique, soit encore série CVC = série brute + CC (correction climatique). On suppose que la consommation d'énergie qui correspond à l'usage chauffage est sensible au climat, mais que les consommations pour les autres usages ne le sont pas. On suppose également que, pour cette part sensible, l'énergie consommée est proportionnelle au nombre de DJU. Soit p la part des consommations sensibles au climat à climat normal et DJU0 le nombre de degrés-jours à climat normal, alors : CR = consommation non sensible au climat + consommation sensible au climat = CCVC (1-p) + γ DJU, où γ est à déterminer Si DJU = DJU0 , alors, par définition, CR = CCVC. On en déduit γ = p x CCVC / DJU0 , soit

[22] https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indice-de-rigueur-degres-jours-unifies-aux-niveaux-national-regional-et-departemental

CR = CCVC (1- p + p x (DJU/DJU0)). En pratique, cette relation permet de déterminer CCVC à partir de CR, DJU, p et DJU0. Il est donc nécessaire de déterminer p ex ante.

Les coefficients p sont définis par le SDES pour chaque secteur et chaque énergie (ils ne varient pas sur 2008-2015)

Secteur	Energie	p (en %)
Industrie	Gaz naturel	17
	Produits pétroliers	10
Résidentiel	Gaz naturel	72
	Produits pétroliers	60
	Electricité	20
	Energies renouvelables	70
Tertiaire	Gaz naturel	63
	Produits pétroliers	60
	Electricité	9
	Energies renouvelables	70

S'agissant des énergies renouvelables pour le résidentiel tertiaire, seules les séries de consommation de bois sont corrigées. En effet, la production du solaire thermique est fonction de la présence de soleil et non de la température : cette production (et donc la consommation associée qui est par définition égale à la production) ne fait donc pas l'objet d'une correction. Il en est de même de la production des usines d'incinération de déchets : celle-ci est fonction de la quantité de déchets à incinérer. Ce sont les autres énergies qui s'adaptent aux variations de la demande, et donc de la température.

4. Emissions de gaz à effet de serre

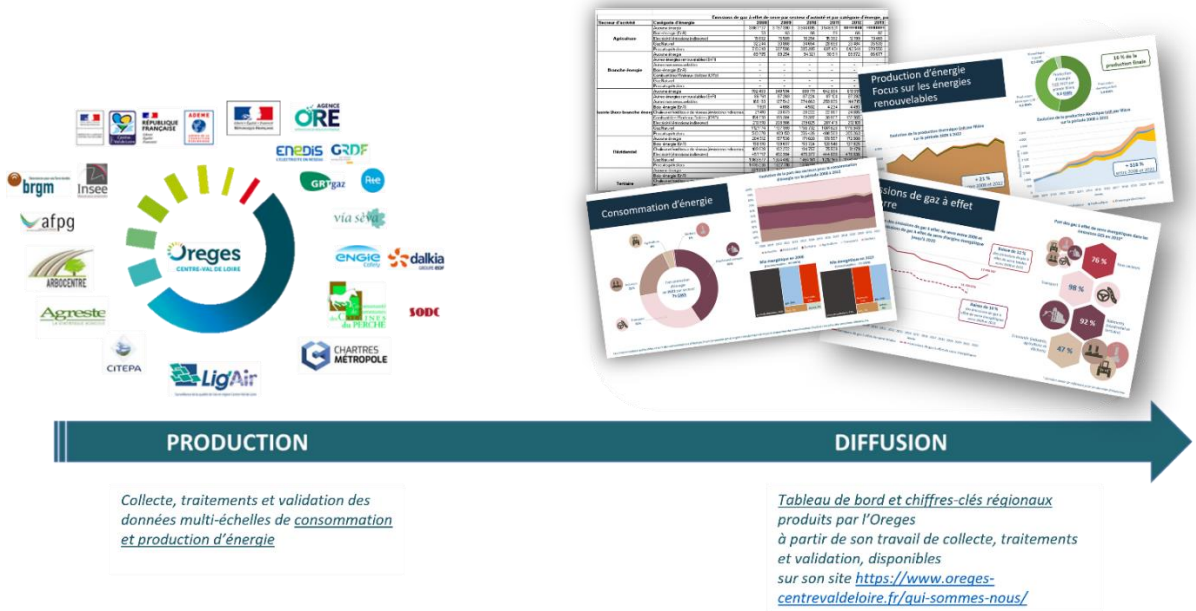
La partie concernant les émissions de gaz à effet de serre repose sur les résultats de l'InvenTair Regional Air Climat Energie TRACE, version 4.1 d'octobre 2023. Le bilan de l'inventaire se trouve ici et la note méthodologique associée sera diffusée prochainement.

Les données publiées dans le cadre du tableau de bord Oreges courent jusqu'à 2022. Les années 2008 à 2020 résultent ainsi des travaux de TRACE. Pour les années 2021 et 2022, des estimations sont réalisées pour calculer les émissions de gaz à effet de serre, ventilées par secteur d'activité et par catégorie d'énergie, seulement pour les gaz à effet de serre dits énergétiques.

Sont considérés dans les émissions la somme (en teqCO_2) des gaz suivants : dioxyde de carbone CO_2, méthane CH_4, protoxyde d'azote N_2O et gaz fluorés. Un coefficient d'émission est associé à chaque couple *(secteur d'activité, catégorie d'énergie)*. Les coefficients 2019 sont ainsi utilisés pour estimer les émissions de gaz à effet de serre des années 2021 et 2022 en les appliquant aux consommations d'énergie qui sont ventilées pour ces mêmes secteurs d'activité et catégories d'énergie.

5. Conclusion

Cette note méthodologique présente les sources de données utilisées et les principales hypothèses permettant d'élaborer le bilan de l'Oreges Centre-Val de Loire 2022. Les résultats sont mis à disposition sur le site internet de l'Oreges Centre-Val de Loire, présentés notamment sous la forme d'un tableau de bord de production, de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre. Une publication présentant les principaux chiffres-clés vient compléter ces résultats.



Les résultats de ce bilan sont déclinés à une échelle communale pour la période 2008-2020 grâce à l'outil TRACE de Lig'Air et présentés sur la plateforme ODACE.

Comme évoqué en introduction de ce document, il est à noter dès maintenant que ce bilan pourra évoluer, tout comme certaines données que nous serons amenés à utiliser peuvent être réactualisées/corrigées. Les évolutions pourront être dues à l'approfondissement de certaines méthodologies, à l'acquisition de données complémentaires ou encore à la mise à jour des données sources. Dans ce cas, le calcul de l'historique sera fait, et les méthodologies associées seront précisées dans ce document ou sur le site internet de l'Oreges.

Pour toute question ou remarque complémentaire, nous restons à votre écoute à l'adresse suivante gonnetan@ligair.fr