



**DIAGNOSTIC DES ÉMISSIONS  
DE GAZ A EFFET DE SERRE  
DU DEPARTEMENT DE LA CREUSE**

**Profil Climat**



**BILAN CARBONE**

<b>Nature du document</b>	:	Diagnostic des émissions de gaz à effet de serre du département
<b>Titre</b>	:	Profil Climat
<b>Auteurs</b>	:	Delphine GUÉDON, Camille LEFEBVRE
<b>E-mail</b>	:	delphine.guedon@h3c-energies.fr camille.lefebvre@h3c-energies.fr
<b>Etude réalisée par</b>	:	<b>H3C-énergies</b> 35 chemin du Vieux Chêne 38 240 MEYLAN Tél : 04.76.41.88.66 Fax : 04.76.41.28.94

### Suivi des versions

Indice	Date	Rédacteur	Relecteur	Commentaires
A	29/08/2014	DGU	CLE	
B	08/09/2014	DGU		Modification après relecture CG23
C	18/09/2014	DGU		Modification après relecture CG23

Ce document a un caractère confidentiel et ne peut être réutilisé sans l'accord préalable des parties concernées.

Sommaire

<b>1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....</b>	<b>5</b>
1.1 CADRE DE L'ETUDE .....	5
1.2 L'ENJEU DE LA REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE .....	5
<b>2. LA CARACTERISATION DU TERRITOIRE DE LA CREUSE .....</b>	<b>8</b>
<b>3. LE BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU CONSEIL GENERAL .....</b>	<b>12</b>
3.1 METHODOLOGIE .....	12
3.2 LES EMISSIONS DE GES DU CONSEIL GENERAL DE LA CREUSE.....	14
3.3 LES EMISSIONS PAR POSTE.....	15
3.4 LES EMISSIONS PAR SCOPE .....	16
3.3 LES INCERTITUDES.....	16
3.4 LES RESULTATS SECTORIELS DU BILAN CARBONE® PATRIMOINES ET COMPETENCES .....	17
3.5 LA VULNERABILITE ECONOMIQUE DU CONSEIL GENERAL DE LA CREUSE.....	32
<b>4. LE BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU TERRITOIRE DE LA CREUSE .....</b>	<b>33</b>
4.1 LES EMISSIONS PAR POSTE.....	33
4.2 LES RESULTATS SECTORIELS DU BILAN CARBONE® TERRITOIRE .....	34
4.3 LA VULNERABILITE ECONOMIQUE DU TERRITOIRE DE LA CREUSE .....	51
<b>5. POTENTIEL DE MAITRISE DE L'ENERGIE.....</b>	<b>53</b>
5.1 METHODOLOGIE .....	53
5.2 EXEMPLE D' ACTIONS DE MDE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL/TERTIAIRE .....	54
5.3 EXEMPLE D' ACTIONS DE MDE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ET TERTIAIRE .....	55
5.4 EXEMPLE D' ACTIONS DE MDE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS.....	56
5.5 EXEMPLE D' ACTIONS DE MDE DANS LE SECTEUR AGRICOLE.....	58
5.6 SYNTHESE DU POTENTIEL DE MDE .....	58
<b>6. POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES .....</b>	<b>59</b>
6.1 METHODOLOGIE.....	59
6.2 LES FILIERES SOLAIRES THERMIQUE ET PHOTOVOLTAÏQUE .....	59
6.3 LA FILIERE BOIS-ENERGIE.....	62
6.4 L'ENERGIE EOLIENNE .....	64
6.5 L'ENERGIE HYDRAULIQUE .....	66
6.6 LA GEOTHERMIE.....	68
6.7 LE BIOGAZ .....	70
6.8 SYNTHESE DU POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENR.....	72
<b>7. ANALYSE DES VULNERABILITES DU TERRITOIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....</b>	<b>73</b>
7.1 METHODOLOGIE .....	73
7.2 QUEL CLIMAT FUTUR SUR LE TERRITOIRE ? .....	74
7.3 IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX ENJEUX SUR LE TERRITOIRE .....	78
7.4 SYNTHESE DES VULNERABILITES DU TERRITOIRE .....	90

8. CONCLUSION .....	92
8.1 PUIITS DE CARBONE .....	92
8.2 LES OBJECTIFS ? .....	93
9. GLOSSAIRE.....	95

## 1. Contexte de l'étude

### 1.1 Cadre de l'étude

Le Conseil Général souhaite répondre à ses obligations et amorcer la transition énergétique en réalisant son Plan Climat Energie Territorial (PCET) avec le concours des territoires creusois non couverts.

Le département mène une politique de développement durable depuis 2006, et a mis en place une démarche d'éco administration de 2007 à 2011. En 2012, la collectivité a engagé une réflexion pour la réalisation d'un Agenda 21 local.

Consciente de l'impact énergétique et environnemental de son territoire et dans un contexte général de lutte contre le changement climatique et de précarité énergétique, le département souhaite faire évaluer les émissions de gaz à effet de serre (GES) engendrées sur son territoire. L'objectif est d'identifier les leviers d'action possibles afin de réduire son empreinte carbone à court, moyen et long termes.

Cet engagement répond à plusieurs enjeux pour le département :

- **Evaluer les émissions de gaz à effet de serre** générées par les activités de son territoire pour en évaluer l'impact en matière de changement climatique ;
- Hiérarchiser le poids de ces émissions en fonction des activités et des sources ;
- **Apprécier la dépendance du territoire** à la consommation des énergies fossiles, principales sources d'émissions, et en déduire sa fragilité dans un contexte de réduction des réserves d'hydrocarbures ;
- **Proposer des orientations stratégiques** conçues pour nourrir un plan d'actions à court, moyen et long termes, pour réduire ses émissions, mais aussi réduire sa vulnérabilité économique ;
- **Anticiper et adapter le territoire et la collectivité** aux effets locaux observés et prévisibles de ces dérèglements climatiques.

### 1.2 L'enjeu de la réduction des émissions de gaz à effet de serre

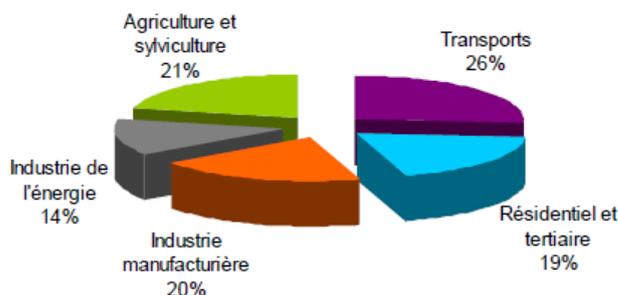
Dans leur dernier rapport (2013), les experts du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) ont une nouvelle fois tiré la sonnette d'alarme. Ils s'accordent pour affirmer que « **le réchauffement du système climatique est sans équivoque** ».

Malgré les incertitudes, toutes les prévisions des scientifiques vont dans le même sens : d'ici 2100, la température moyenne sur Terre pourrait augmenter de 1,1°C à 6,4°C. Mais ces chiffres masquent des disparités territoriales fortes. Ainsi, la région Limousin pourrait faire face à des augmentations de température de l'ordre de 3 à 4,5°C d'ici 2080.

Lorsque l'on sait que quelques degrés de différence ont suffi pour passer d'un climat glaciaire au climat tempéré que nous connaissons aujourd'hui, on perçoit le déséquilibre que cela engendrerait au niveau du système dans lequel nous vivons.

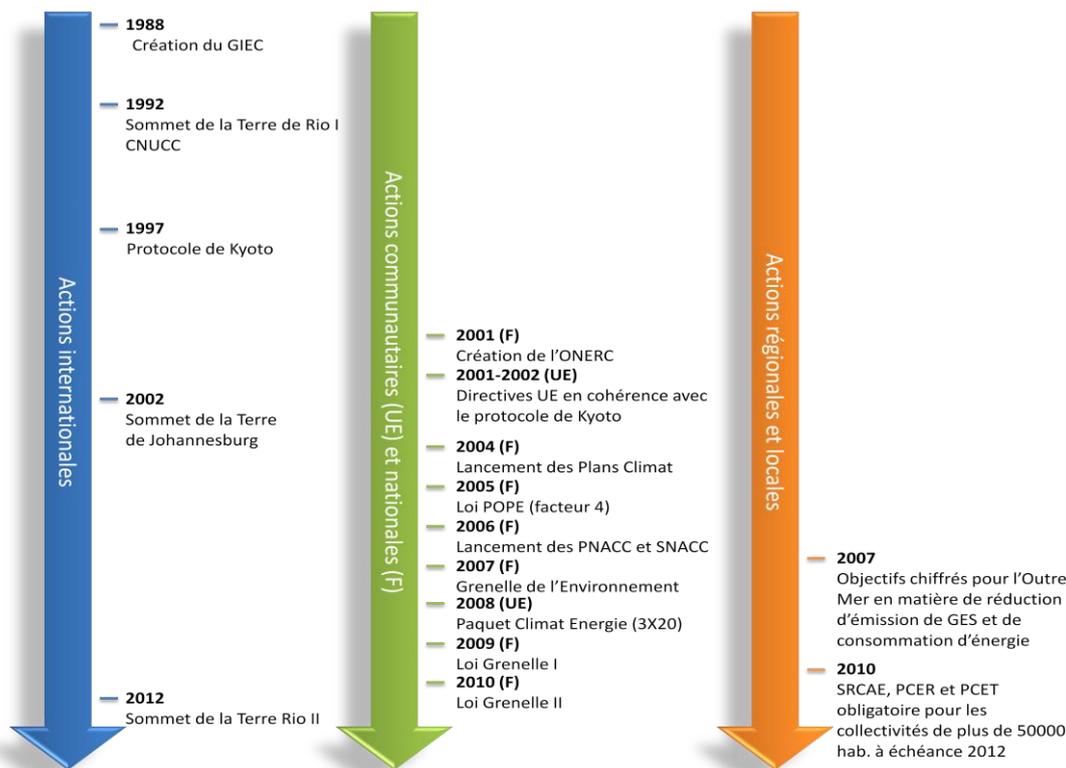
Ainsi, **le GIEC recommande de contenir le réchauffement à +2°C** ce qui implique de diviser les émissions mondiales d'un facteur 2 à 6 (selon les États), le plus rapidement possible.

**Contribution des différents secteurs en France en 2008**  
(hors UTCF) Source : inventaire PNLCC/CITEPA



Au niveau national, l'Etat a pris pour engagement le « **Facteur 4** », soit la division par 4 de ses émissions d'ici 2050 par rapport à 1990. Avec le lancement du Grenelle de l'Environnement en 2007, des objectifs ont été fixés à plus court terme : d'ici 2020, nous devons réduire de 20% nos consommations d'énergie et nos émissions de gaz à effet de serre et augmenter de 20% la part d'énergies renouvelables dans notre consommation totale.

La traduction locale de ces engagements est un défi qui nécessite l'engagement de tous les acteurs de la société : collectivités, entreprises, associations, citoyens...



**Figure 1 : Les actions en faveur de la lutte et de l'adaptation au changement climatique depuis 1988, de l'échelle internationale à l'échelle locale (source : H3C-énergies)**

### 1.3 Qu'est ce qu'un Plan Climat Energie Territoire ? ?

---

Le Plan Climat-Energie Territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique.

Institué par le Plan Climat National et repris par les lois Grenelle de l'environnement 1 & 2 et notamment le Décret n°2011-829 du 11 juillet 2011, le PCET constitue un cadre d'engagement pour le territoire.

Le PCET vise deux objectifs :

- Atténuation / Réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre, il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la perspective du facteur 4 (diviser par 4 les émissions de GES d'ici 2050) ;
- Adaptation au changement climatique, il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire puisqu'il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités.

Un PCET se caractérise également par des ambitions chiffrées de réduction des émissions de GES et par la définition d'une stratégie d'adaptation du territoire dans des contraintes de temps<sup>1</sup>.

L'élaboration du PCET du département de la Creuse s'inscrit dans un contexte réglementaire mondiale (Protocole de Kyoto, Paquet Energie Climat) et national (grenelle de l'environnement) qui s'impose au territoire de la Creuse.

### 1.4 Pourquoi un profil climat ?

---

Le Profil Climat du Conseil Général de la Creuse constitue **la base technique, économique et politique** pour construire une compréhension commune des enjeux climatiques du territoire. A la fois outil de travail de base et diagnostic territorial, il permettra de structurer et de nourrir la concertation.

---

<sup>1</sup> Source: Centre de ressources pour les Plans Climat Energie Territoriaux de l'ADEME - [www.pcet-ademe.fr](http://www.pcet-ademe.fr)

## 2. La caractérisation du territoire de la Creuse

Le Département de la Creuse est le plus rural des 3 départements du Limousin, avec une activité agricole très présente et une urbanité répartie entre 5 « petites villes » Guéret (12 000 hab.), La Souterraine (6 000 hab.), Aubusson (4 600 hab.), Boussac (1400 hab) et Bourgneuf (3 000 hab) et un réseau de plus ou moins gros bourgs.

C'est également un des départements les moins peuplés de France avec environ 123 000 habitants et celui dont la population est la plus âgée.

34% de la population a plus de soixante ans, ce qui est supérieur à la moyenne française (celle-ci étant de 23%).

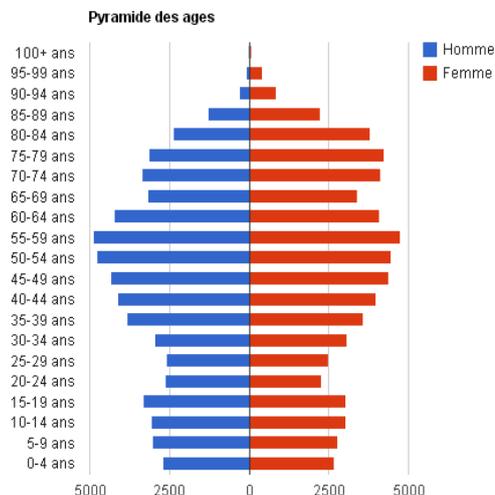


Figure 2 : Pyramide des âges de la Creuse

L'organisation assez ancienne en territoires (4 Pays, 1 PNR, 15 communautés de communes) permet cependant de mener des projets de développement et d'innovation rurale au travers des politiques territoriales.

	Creuse	% régional
Superficie	558 982 ha	33%
Population (INSEE 2010)	123 229	17%
Nombre de communes	260	35%
Nombre de communautés de communes	15	



Figure 3 : Territoire de la Creuse et de ses 15 intercommunalités

Trois intercommunalités se répartissent la grande majorité de la population :

- Communauté d’Agglomération du Grand Guéret avec 23% de la population du département
- Communauté de communes Creuse Grand Sud 10%
- Communauté de communes du Pays Sostranien 9%

La plus petite intercommunalité est la Communauté de communes des Sources de la Creuse qui regroupe 11 communes mais seulement 2 029 habitants.

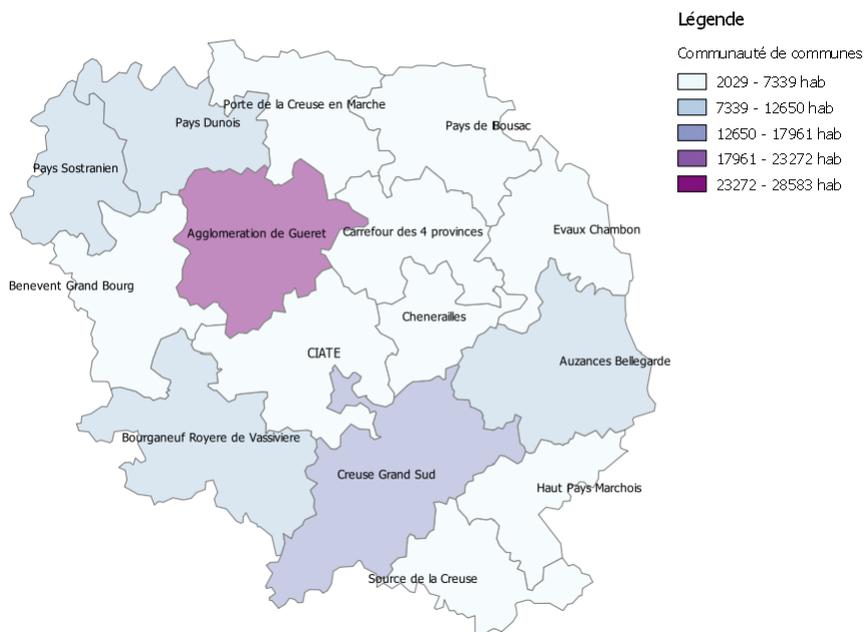


Figure 4 : Nombre d'habitants par intercommunalité en 2010 (Source INSEE 2010, QGIS-H3C)

Le territoire possède une densité de 22 hab/km<sup>2</sup>, soit cinq fois moins élevée que la moyenne française (112 hab/km<sup>2</sup>).

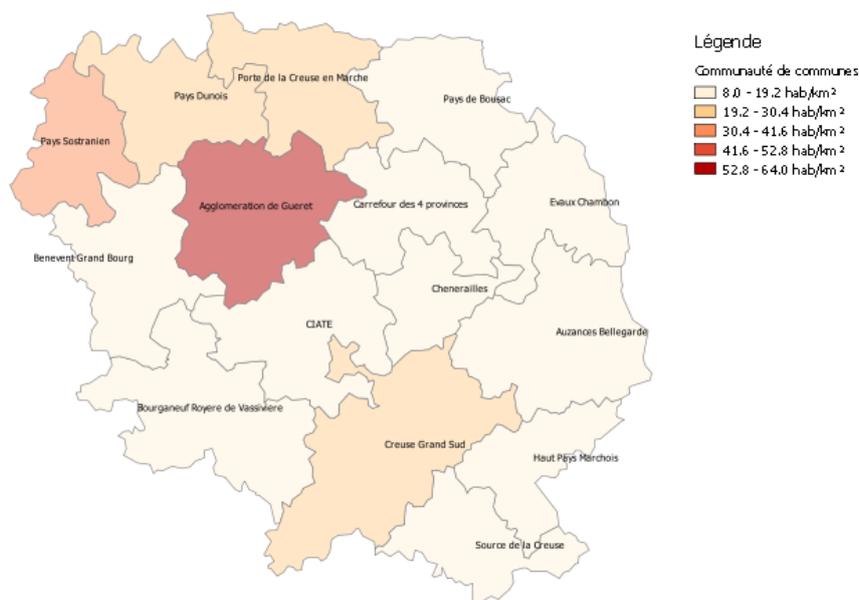


Figure 5 : Densité par intercommunalité en 2010 (Source INSEE 2010, QGIS-H3C)

La surface forestière représente 28% du territoire avec une superficie de 1 600 km<sup>2</sup>. La forêt est essentiellement située au Sud du département où se situe le Parc Naturel Régional (PNR) du plateau de Millevaches. La surface agricole utile est de 3 180 km<sup>2</sup> soit près de 60% du territoire.

**Ainsi le territoire de la Creuse est essentiellement rural ou la nature est prépondérante.**



Figure 6 : Répartition de la surface forestière

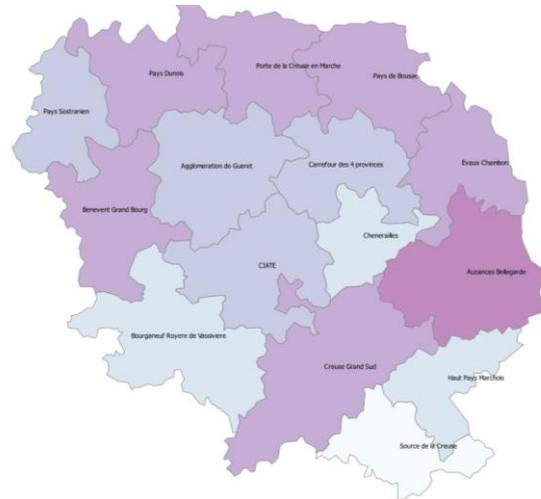


Figure 7 : répartition de la surface agricole (source : chambre de l'agriculture)

Le climat actuel de la Creuse est qualifié de climat océanique plus ou moins dégradé : les hivers sont doux et les étés sont modérés. Un climat océanique plus ou moins dégradé est caractérisé par un faible écart entre les températures moyennes minimales et les températures moyennes maximales. Les précipitations du territoire sont homogènes toute l'année.

Le climat n'est pas homogène sur tout le territoire mais influencé par sa topographie. Les altitudes sont comprises entre 200 et 900 m (au Sud). Les températures sont donc plus importantes au Nord qu'au Sud et les précipitations sont en moyenne plus abondantes au Sud qu'au Nord (cf Figure 8 et Figure 9).

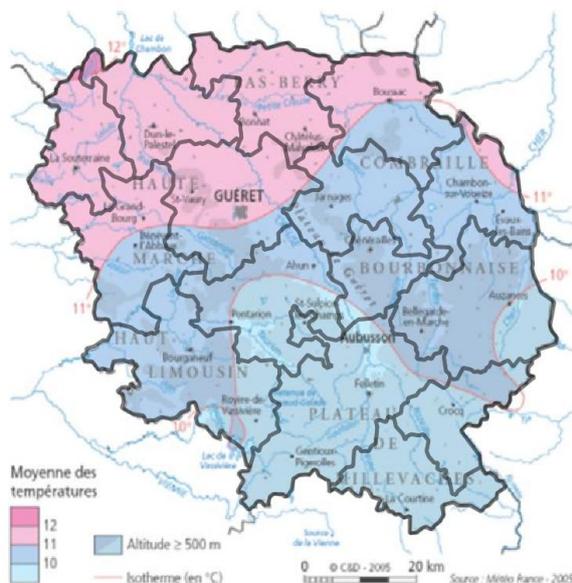


Figure 8 : Répartition des températures

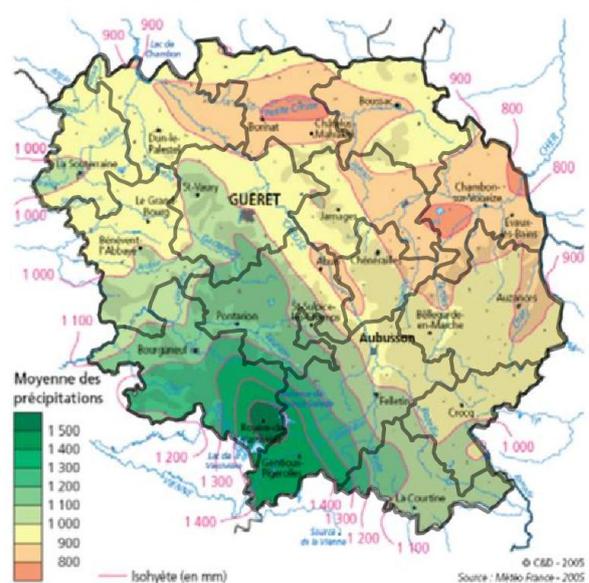
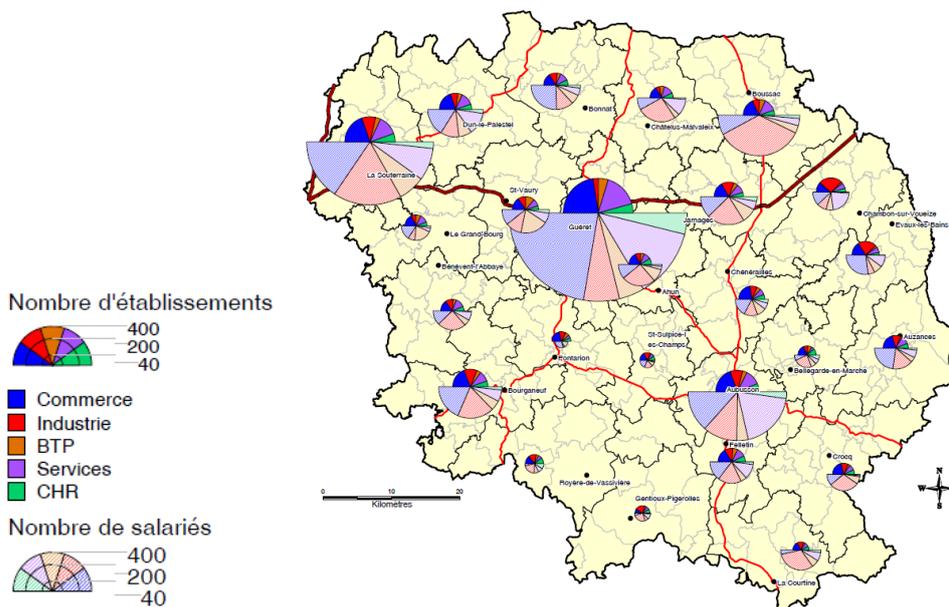


Figure 9 : Répartition des précipitations

L'activité économique de la Creuse est due essentiellement à l'agriculture et au secteur tertiaire. Le tissu économique est plus dense au Nord-Ouest notamment près de Guéret et de la Souterraine, grâce à la présence de la route nationale 145 passant de Montluçon à la Souterraine. La **Figure 10** représente la répartition des établissements et des salariés sur le département.



**Figure 10 : répartition des entreprises et des salariés en Creuse (source : Chambre de Commerce et de l'Industrie)**

La majorité des entreprises proviennent du secteur de l'agriculture et des activités de commerce et services. Cependant le secteur de l'administration publique emploie presque 40% des actifs alors que le secteur agricole emploie 13% des salariés sur le territoire. En effet la plupart des entreprises agricoles sont des petites entreprises avec peu de salariés.

La Creuse compte un nombre très important de petites entreprises : 87% des entreprises ont un nombre de salariés inférieur ou égal à cinq. Le **Tableau 1** regroupe la répartition des entreprises et des salariés en fonction des différents secteurs.

	Entreprises	Salariés
Agriculture	36%	13%
Industrie	6%	10%
BTP	9%	7%
Commerce / Service	36%	31%
Administration publique	13%	39%

**Tableau 1 : situation économique en 2011 (source : chambre de commerce et de l'industrie)**

### 3. Le bilan des émissions de gaz à effet de serre du Conseil Général

Le département, à travers son patrimoine (ses bâtiments, ses collèges...), son fonctionnement (les déplacements des agents, les achats de matériel, de services...), ses compétences (transports...) et les activités présentes sur son territoire (tertiaire, agriculture, résidentiel...) consomme de l'énergie et émet des gaz à effet de serre.

#### 3.1 Méthodologie

Les Bilan Carbone® du département de la Creuse et de son territoire ont été effectués à l'aide de la version 7.1 de l'outil Bilan Carbone® développé par l'ADEME (module « Patrimoines et services » et module « Territoire »). Celui-ci comptabilise les émissions directes et indirectes.

L'étude prend en compte les gaz suivants : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>. Chacun a un impact plus ou moins important sur l'effet de serre. Pour pouvoir comparer leur pouvoir de réchauffement respectif, ils sont exprimés en « kg équivalent CO<sub>2</sub> » ou « kg équivalent C ». Dans ce dernier cas, on ne compte que le poids du carbone dans la molécule de CO<sub>2</sub> émise.

$$1 \text{ kg CO}_2 = 0.2727 \text{ kg C}$$

Par souci de clarté, nous utiliserons dans la suite les « kg équivalent CO<sub>2</sub> ». Par exemple 1 kg de CH<sub>4</sub> a le même impact que 23 kg de CO<sub>2</sub>. L'équivalence des principaux gaz à effet de serre est présentée dans le tableau ci-dessous :

Gaz à effet de serre	Formule	Équivalent tCO <sub>2</sub>	Séjour (ans)	Concentration pré industrielle	Concentration actuelle
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	1	200	278 ppm	385 ppm
Méthane	CH <sub>4</sub>	23	12	0.7 ppm	1.7 ppm
Protoxyde d'azote	N <sub>2</sub> O	310	120	0.275 ppm	0.311 ppm
Hexafluorure de soufre	SF <sub>6</sub>	23 900	3 200		0.032 ppm
Dichlorodifluorométhane	CHCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	7 100	102		0.503 ppm
Chlorodifluorométhane	CHClF <sub>2</sub>	1 400	12		0.105 ppm

Il n'est pas aisé de mesurer directement toutes les émissions de gaz à effet de serre. Pour un certain nombre d'entre elles, elles sont estimées à partir de données d'activités (kWh, tonnes, km, repas,...). Pour transformer ces données d'activités en quantités de gaz à effet de serre, il faut utiliser des facteurs d'émissions. Ceux-ci ont été définis par la méthode Bilan Carbone® et sont tirés de la base de données européenne « EcolInvent ».

Les résultats sont souvent entachés d'incertitude. En effet, les facteurs d'émission utilisés sont des valeurs calculées en moyenne. De plus, lorsqu'il n'existe pas de données précises d'activités, les émissions de gaz à effet de serre sont approchées en formulant diverses hypothèses. Pour prendre en compte ces deux sources d'approximations, un pourcentage d'incertitude est calculé pour chaque type de donnée d'activité et pour chaque facteur d'émissions.

Dans la suite du rapport, nous appellerons incertitude globale la prise en compte de ces deux incertitudes. Les résultats donnés sont alors arrondis et une barre d'erreur leur est associée.

**Données d'activité** (kWh consommés, km parcourus, tonne...)

***Incertitude liée aux données***

**x Facteurs d'émission** (kg eq CO<sub>2</sub>/kWh, kg eq CO<sub>2</sub>/t, ...)

***Incertitude liée à la méthode Ademe***

**= Quantité de GES émis en téq CO<sub>2</sub>**

***Incertitude globale***

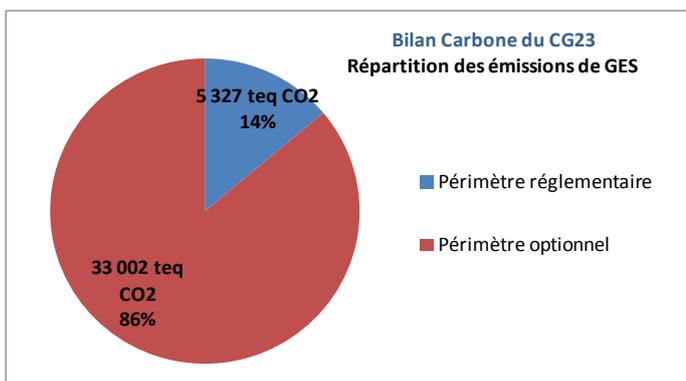
### 3.2 Les émissions de GES du Conseil Général de la Creuse

Les émissions de gaz à effet de serre du Département de la Creuse s'élèvent à environ **38 320 teqCO<sub>2</sub> (38 325 teqCO<sub>2</sub>) en 2013**



Ceci représente les émissions d'une voiture moyenne parcourant plus de 220 millions de kilomètres soit près de 5 420 fois le tour de la Terre.

Les émissions du périmètre réglementaire représentent 14% des émissions globales contre 86% pour les émissions du périmètre optionnel.

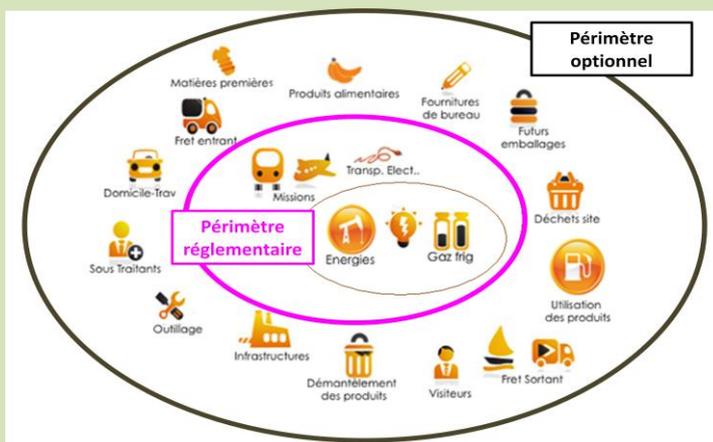


L'incertitude globale sur les résultats est de 30% et se situe dans la fourchette moyenne des incertitudes habituellement rencontrées dans les études portant sur les 3 Scopes.

D'après les lois Grenelle, le CG23 a l'obligation de réaliser un bilan des émissions directes de gaz à effet de serre (émissions produites sur place par le patrimoine du département (parc bâti et véhicules)).

Cependant, dans un souci d'engagement exemplaire, le département a décidé d'étendre l'étude aux émissions indirectes (des émissions produites par d'autres entités pour le fonctionnement du département (émissions liées aux déplacements domicile / travail, aux achats...)).

Nous considérons donc ici le périmètre global de la méthode Bilan Carbone (émissions directes et indirectes).



### 3.3 Les émissions par poste

Le graphique et le tableau ci-dessous récapitulent la répartition par poste des émissions de gaz à effet de serre pour le Conseil Général de la Creuse. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque poste d'émission ainsi que les incertitudes associées à chacun des postes.

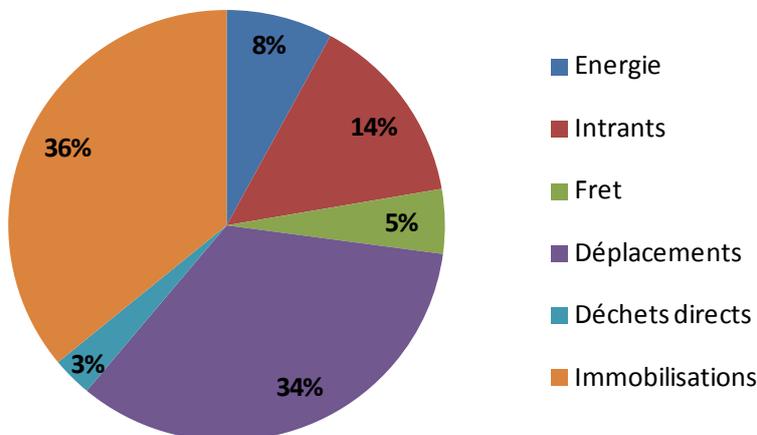


Figure 11 : Répartition des émissions du Bilan Carbone du CG23 par poste

Le poste **Immobilisations** représente le premier poste émetteur, avec 72% du total des émissions. Le poste **Déplacements** est ensuite le second secteur émetteur, avec 15% du total des émissions. Enfin, le poste **Intrants** arrive en 3<sup>ème</sup> position, avec 6% des émissions.

Poste	Répartition (%)	Émission (teq CO2)	Émission (teq C)	Incertitude globale (%)
Immobilisations	35.9 %	13 768	3 755	27 %
Déplacements	34.0 %	13 027	3 553	38 %
Intrant	14.4 %	5 513	1 503	24 %
Energie des locaux	7.9 %	3 034	828	5 %
Fret	4.8 %	1 845	503	50 %
Déchets directs	3.0 %	1 141	311	51 %
<b>TOTAL</b>	-	<b>38 328</b>	<b>10 453</b>	<b>30 %</b>

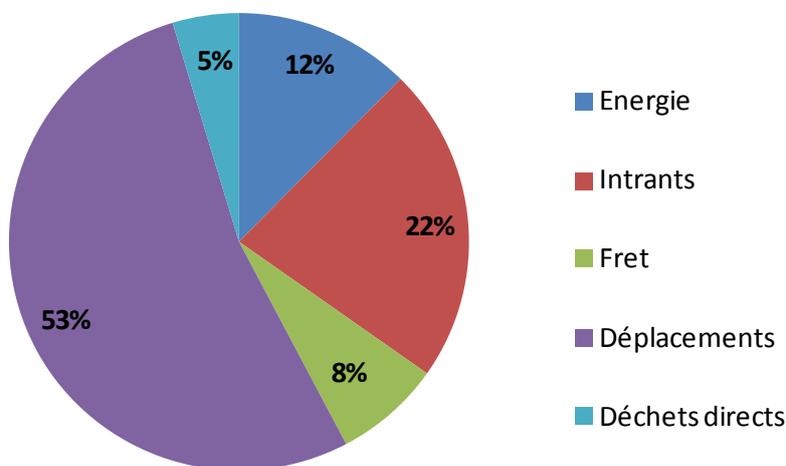


Figure 12 : Répartition des émissions du Bilan Carbone du CG23 par poste (hors immobilisation)

### 3.4 Les émissions par scope

Le Bilan Carbone® est composé de trois périmètres, les deux premiers étant obligatoires selon les lois Grenelle :

- les émissions directes de GES,
- les émissions indirectes de GES associées à l'énergie,
- les autres émissions indirectes de GES.

Dans cette étude, le Conseil Générale de la Creuse a réalisé son Bilan Carbone® sur le périmètre global. Le graphique récapitule la répartition par scope des émissions de gaz à effet de serre.

Le Scope 1 et 2 représentent 14% des émissions de gaz à effet de serre tandis que le Scope 3 (optionnel) représente 86%.

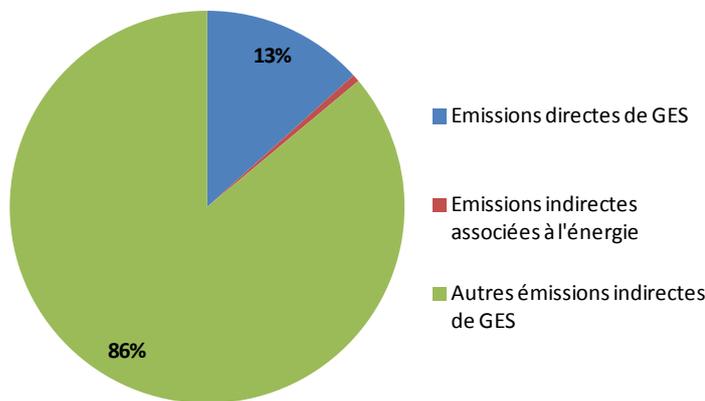


Figure 13 : Répartition des émissions du Bilan Carbone du CG23 par scope

### 3.3 Les incertitudes

L’affichage des incertitudes permet de s’assurer de l’ordre de hiérarchisation des postes d’émissions. Si l’ordre d’importance de deux postes peut s’inverser lorsque l’un est en bas de fourchette d’incertitude et l’autre en haut, ces deux postes seront alors à traiter avec un même niveau d’enjeux en termes d’émissions de gaz à effet de serre.

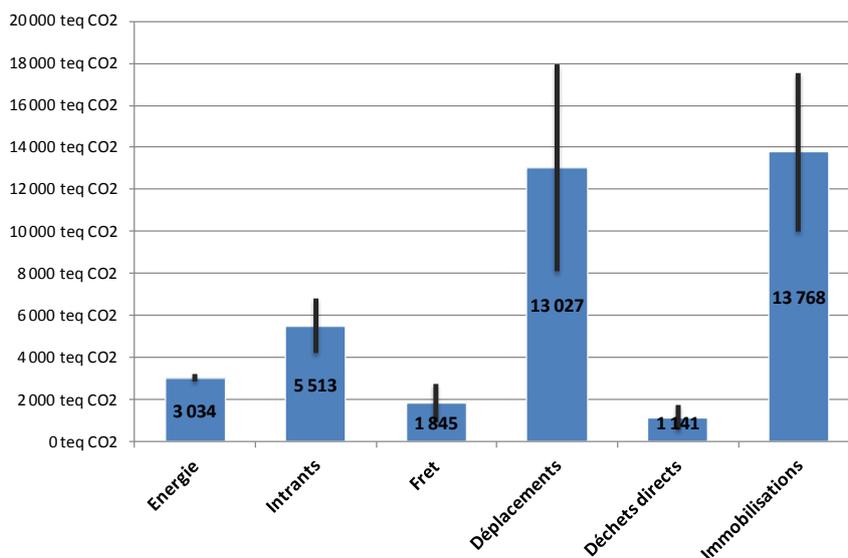


Figure 14 : Emissions de GES et incertitudes par poste

On remarque que pour le Conseil Général de la Creuse, le niveau des incertitudes met au même niveau d’enjeux le poste Déplacements et Immobilisation. **L’incertitude globale s’élève à 30%**. Elle se situe dans la fourchette basse des incertitudes habituellement rencontrées dans les études portant sur les 3 Scopes.

### 3.4 Les résultats sectoriels du Bilan Carbone® Patrimoines et Compétences

#### 3.4.1 ZOOM SUR LE POSTE ENERGIE

Dans ce poste, les émissions de GES liées aux consommations d'énergies sont prises en compte, à savoir les consommations de chauffage et d'électricité du parc de bâtiments du département.

Il dispose notamment d'un patrimoine et d'équipements divers répartis sur tout le département.

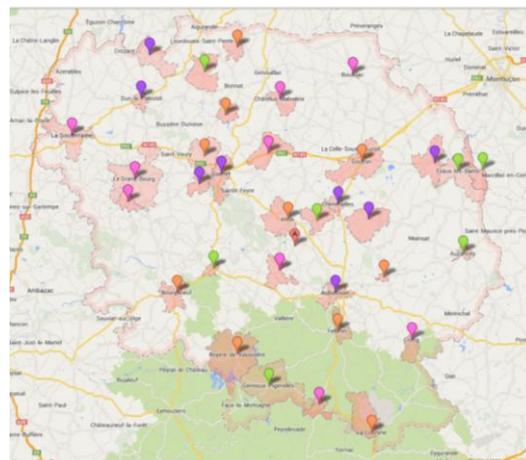


Figure 15 : Localisation des bâtiments du département

Le patrimoine bâti du département consomme 14 898 MWh d'énergie finale (19 750 MWh d'énergie primaire). La performance énergétique moyenne du parc est donc de 198 kWh EP/m<sup>2</sup>.

A titre d'information, les nouvelles exigences réglementaires (BBC) fixent un objectif de 80 kWhEP/m<sup>2</sup>.

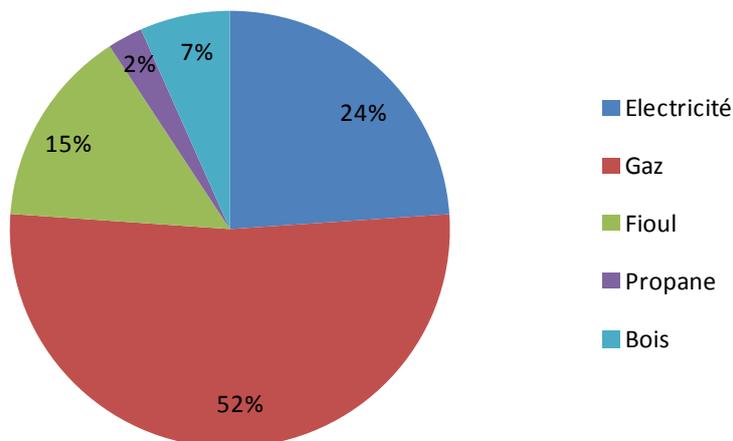


Figure 16 : Répartition de la consommation d'énergie finale du patrimoine du CG23 (propriétaire occupant) en 2013

Sous-poste	Répartition des émissions %	Consommation MWh EF
Gaz naturel	52 %	7 776
Fioul domestique	15 %	2 189
Propane	2 %	385
Bois	7 %	986
Electricité	24 %	3 563
<b>TOTAL ENERGIE</b>		<b>14 898</b>

**Tableau 2 : Répartition de la consommation d'énergie finale du patrimoine du CG23 (propriétaire occupant) en 2013**

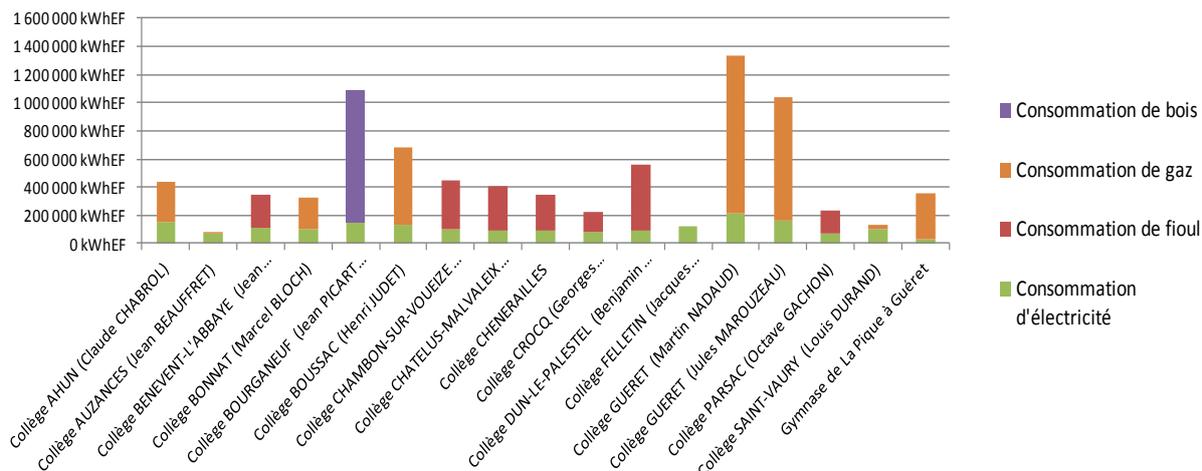
**Focus sur les collèges**

Les 16 collèges consomment 7 814 MWh, soit près de 52% de la consommation totale du parc du département. L'énergie la plus consommée est le gaz (40% des consommations totales des collèges).

	Quantité	Répartition
Electricité	1 856 MWh	24 %
Gaz	3 110 MWh	40 %
Fioul	1 914 MWh	24 %
Bois	935 MWh	12%
<b>TOTAL</b>	<b>7 814 MWh</b>	
Eau	20 000 m <sup>3</sup>	

On dénombre 7 collèges chauffés au fioul, 7 au gaz. Un collège est au chauffage électrique (collège Jacques GRANCHER à FELLETIN) et un au chauffage bois (collège Jean PICART LE DOUX à BOURGANEUF).

Le collège le plus consommateur est le collège Martin NADAUD situé à Guéret. Cet établissement n'est pas le plus ancien mais il accueille le plus grand nombre d'élèves (580).



**Figure 17 : Répartition de la consommation d'énergie finale des collèges en 2013**

En effet, nous pouvons remarquer d'après la figure ci-dessous, que la consommation des collèges est très sensiblement liée à leur capacité d'accueil.

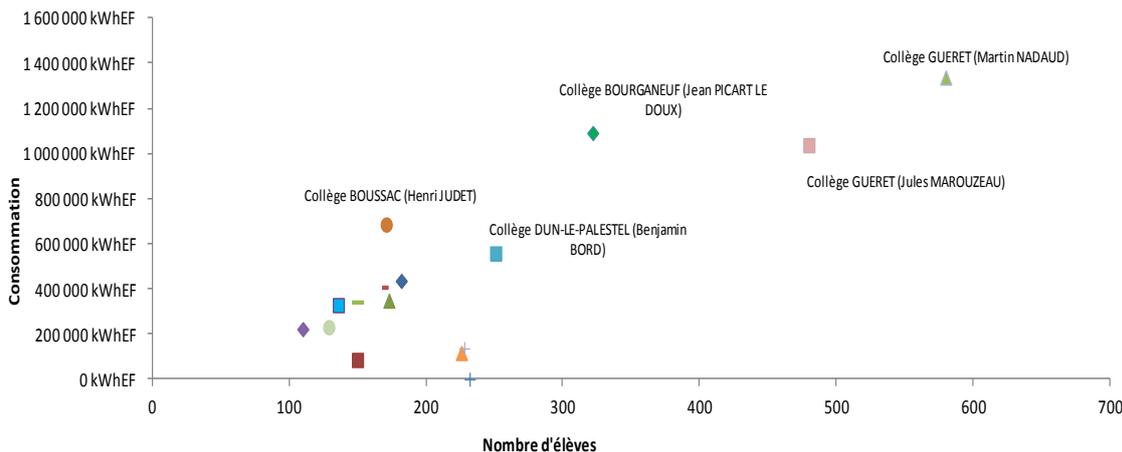


Figure 18 : Répartition des collèges suivant leur consommation et leur capacité d'accueil en 2013

Pourtant, si l'on ramène la consommation totale à la surface, le deuxième collège le plus consommateur (Jules MAROUZEAU à Guéret) a un ratio surfacique moins important que collège de Chatelus par exemple.

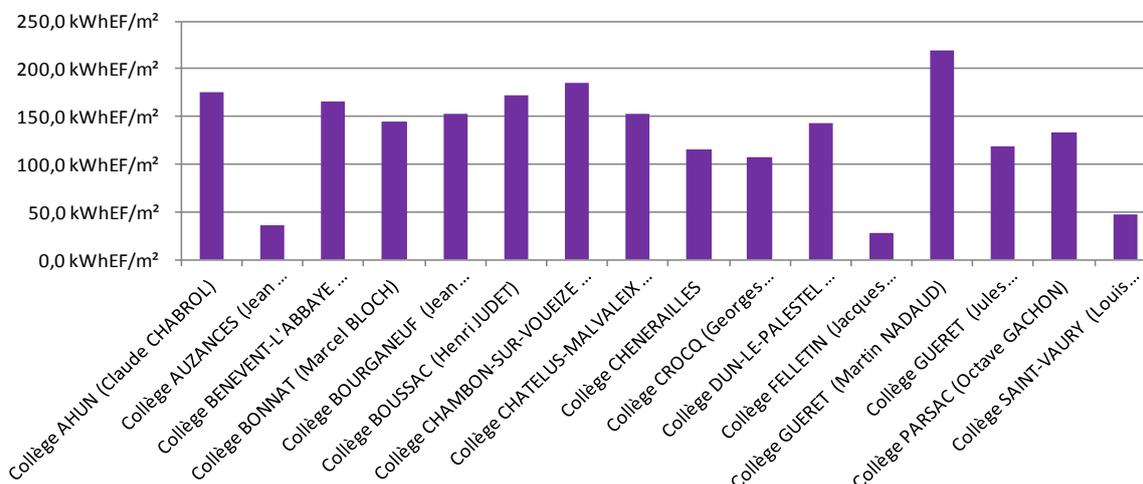


Figure 19 : Répartition des collèges suivant leur ratio surfacique en énergie finale en 2013

Le parc a une performance énergétique moyenne de 187 kWhEP/m². A titre de comparaison, les nouveaux bâtiments respectant la réglementation thermique de 2012 doivent avoir au maximum une consommation de 80 kWhEP/m².

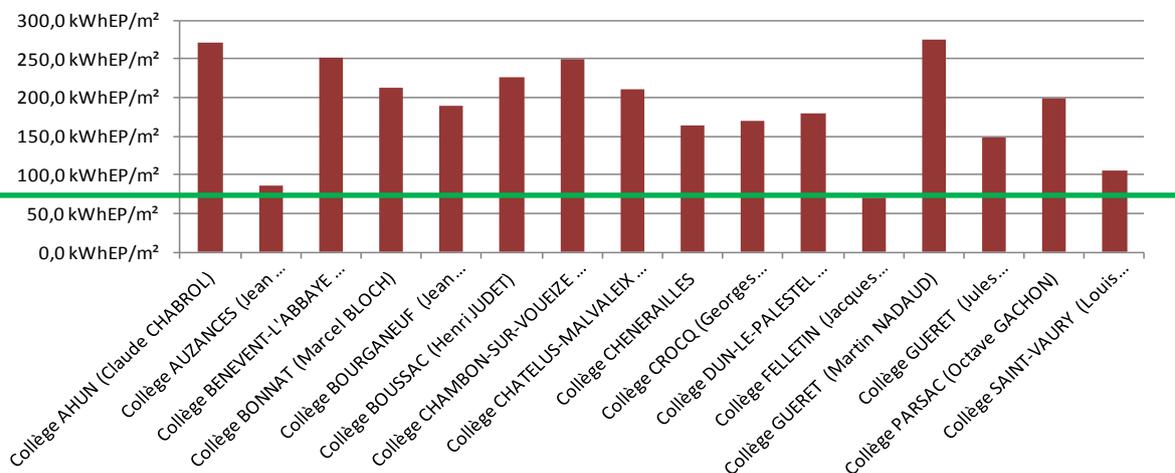


Figure 20 : Répartition des collèges suivant leur ratio surfacique en énergie primaire (sans le collège de Bonnat) en 2013

### Focus sur les TIC

La direction de l'Informatique et des Systèmes de Communication a réalisé en 2012 un bilan des émissions de gaz à effet de serre et aux consommations électriques en lien avec le secteur des TIC.

Cette étude, menée en interne, a été réalisé sur les Scope 1 et 2 en prenant en compte :

- les consommations de CO2 pour les véhicules de la DISC,
- les consommations en Tonne équivalent CO2 et électrique pour le centre de reprographie,
- les consommations en Tonne équivalent et électrique pour les postes de travaux et imprimantes,
- les consommations en Tonne équivalent et électrique pour l'infrastructure des salles informatiques,
- les consommations en Tonne équivalent et électrique pour les imprimantes et les copieurs multifonctions installés dans les services



Les résultats sont les suivants :

	Consommation (kWh)	Emissions (teq CO2)	Incertitude (%)
Transport		6.66	20
Infrastructure	200 394	18.03	10
Poste de travail)	108 030	9.72	20
Copieurs et imprimantes	80 067	7.2	30
Reprographie	32 725	2.94	20
TOTAL TIC	421 216	44.57	
<b>Part dans la consommation globale d'électricité</b>	<b>12%</b>		

On peut remarquer que les TIC représentent 12% de la consommation globale d'électricité de tous les sites. C'est donc un poste non négligeable.

### 3.4.2 ZOOM SUR LE POSTE IMMOBILISATION

Le poste « **Immobilisations** » consiste à répartir l'impact des gaz à effet de serre émis lors de la construction ou de la production d'un bien sur l'ensemble de la durée d'utilisation de ce bien. Cet aspect est à prendre en compte dès lors qu'on utilise un bien, qu'on en soit propriétaire ou non. Ce poste est en général ventilé dans les sous-postes suivants : parc bâti, véhicules, voirie, parc informatique, mobiliers.

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (teq CO2)	Emission (teq C)
<b>Voirie</b>	91.2 %	12 556	3 424

Véhicules, machines, mobilier	5.8 %	792	216
Bâtiments	0.6 %	84	23
Informatique	2.4 %	335	91
<b>TOTAL IMMOBILISATIONS</b>		<b>13 768</b>	<b>3 755</b>

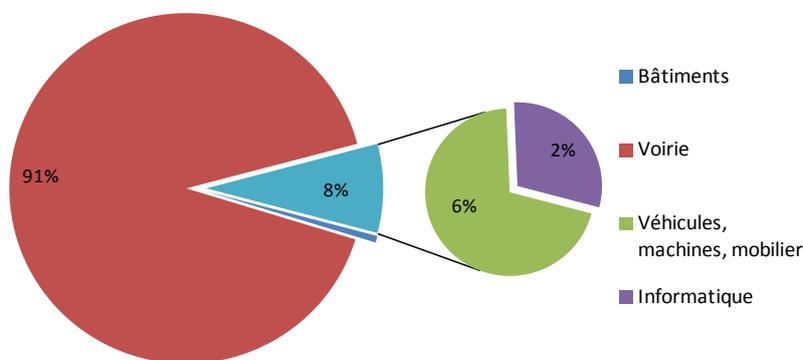


Figure 21 : Répartition des émissions du poste "Immobilisation"

**Focus sur la Voirie**

Pour la voirie, nous avons pris en compte les kilomètres de voirie répertoriés pour le Département, d'une structure de type TC4 (Transit Catégorie 4, soit un passage de 150 à 300 poids lourds par jour) et l'hypothèse que 80% de la surface de route est déjà immobilisée. La durée d'amortissement a été fixée à 30 ans.

Type	Longueur	Largeur
TC4	4 353 km	8 m

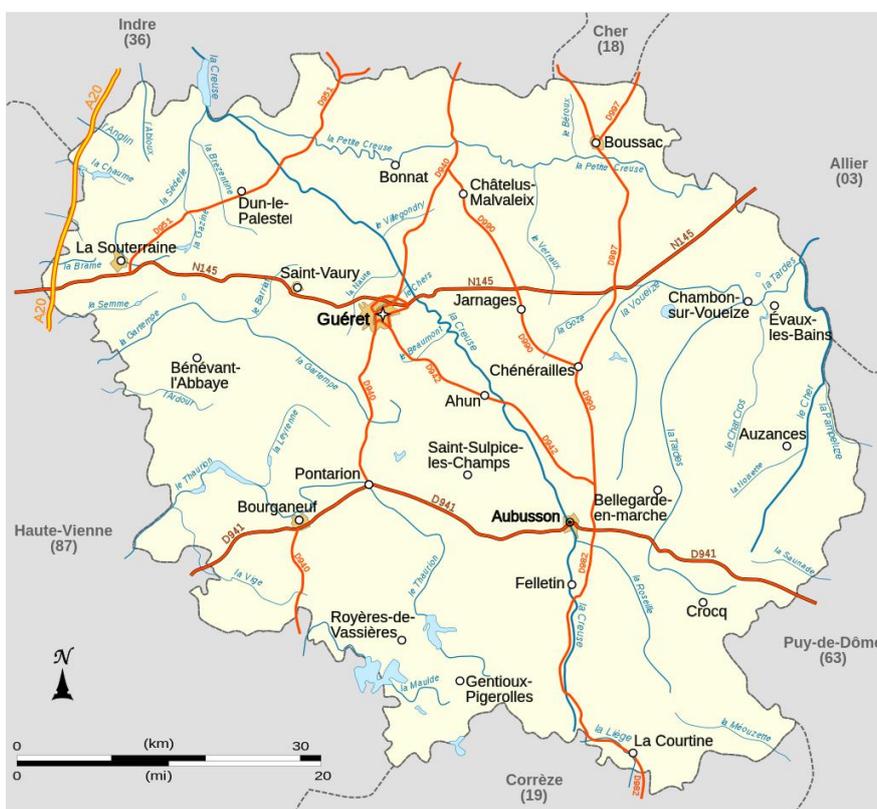


Figure 22 : Carte du réseau routier en Creuse (source Wikipédia)

Dans ce poste sont également pris en compte les panneaux de signalisation utilisé par le service voirie et présents sur les routes départementales. Nous avons pris comme hypothèses les poids unitaires des différents équipements et leur amortissement.

### Focus sur les bâtiments

Dans le cadre du Bilan Carbone, pour les bâtiments ou le département est propriétaire non occupant, nous ne prendrons en compte que la surface pour l’immobilisation des bâtiments (tribunal de grande instance, gendarmerie...).

La durée d’amortissement a été fixée à 30 ans. Par conséquent, on attribue aux **bâtiments construits avant 1980** une immobilisation nulle si aucune rénovation majeure n’a été effectuée.

La surface totale du patrimoine du CG23 est de 119 576 m<sup>2</sup> mais nous ne prendrons en compte qu’une surface de 25 136 m<sup>2</sup> dans notre calcul.

La direction de l’éducation comporte 16 collèges et 4 gymnases, représentant une surface totale de 58 450 m<sup>2</sup> construit en moyenne en 1960.

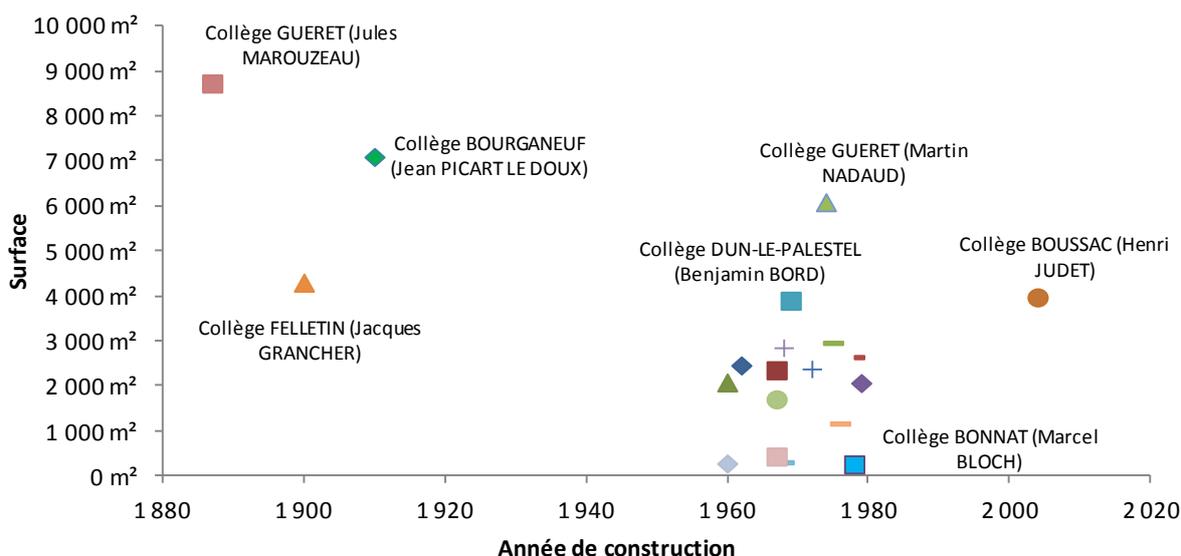


Figure 23 : Répartition des années de construction et des surfaces des collèges

Le plus grand collège et également le plus ancien est le collège Jules MAROUZEAU, situé à Guéret. Le collège le plus récent date de 2004 et est situé à Boussac. Le plus petit collège a une surface de 280 m<sup>2</sup> et est situé à Bonnat.

Le département comporte 23 centres d’exploitation, représentant une surface totale de 11 590 m<sup>2</sup> construit en moyenne en 1975.

Le plus grand centre est situé à Bonnat (2 230 m<sup>2</sup>) et le plus petit à Saint-Sulpice-les-Champs (56 m<sup>2</sup>).

Le CE de Chénérailles date de 2012. Le plus ancien CE est situé à Dun-le-Palestel et date de 1968. Vient ensuite le CE de Pontarion construit en 1969.

### 3.4.3 ZOOM SUR LE POSTE DEPLACEMENT

Dans ce poste, l'ensemble des émissions de GES liées aux déplacements suivants est pris en compte :

- les déplacements « Domicile-Travail » des agents du Conseil Général
- les déplacements « Professionnels » des agents du Conseil Général,
- les déplacements des scolaires.

Concernant les déplacements des scolaires, le Conseil Générale participe :

- aux déplacements des voyages scolaires (il y en a eu 4 en 2013),
- aux déplacements dans le cadre des animations des artisans du monde (10 collèges ont été concernés),
- aux déplacements dans le cadre de la semaine de la presse à Guéret (4 établissements concernés),
- aux déplacements dans le cadre des collèges au patrimoine (31 classes).

Cependant, nous ne disposons que des données financières (participation du conseil général). L'information sera donc pris en compte dans le Bilan Carbone dans la partie « intrant ». Afin d'utiliser des ratios monétaires

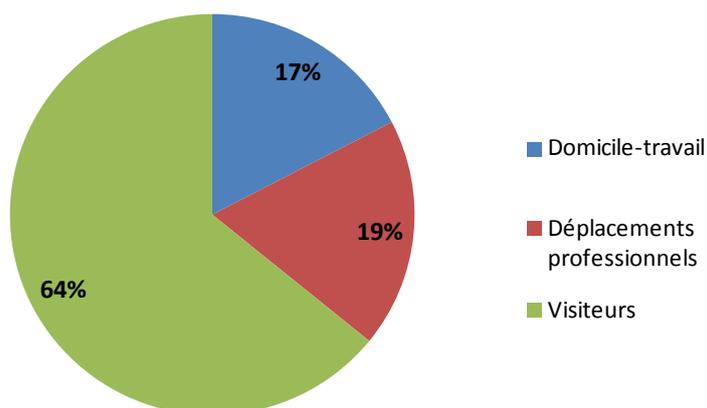


Figure 24 : Répartition des émissions du poste déplacement

Sous-poste	Répartition (%)	Émission (teqCO <sub>2</sub> )	Émission (teqC)
Visiteurs	64 %	8 355	2 279
Déplacements professionnels	19 %	2 408	656
Déplacement domicile-travail	17 %	2 262	617
<b>TOTAL DEPLACEMENTS</b>		<b>13 027</b>	<b>3 553</b>

#### Focus sur les déplacements domicile-travail

De part leur déplacement domicile-travail, les agents du département participent également aux émissions de gaz à effet de serre du département.

La distance parcourue par les 1 040 agents (sans compter les assistants familiaux) ont été en 2013 de 7 887 897 km, soit une distance moyenne par agent de 7 585 km par an. Cette distance est supérieure à la moyenne nationale (près de 6 500 km, INSEE 2008).

Le département peut prendre en charge 50% du prix de l'abonnement des transports en commun. Mais aujourd'hui, il n'y a que 15 personnes qui en bénéficient (5 pour le bus et 10 pour le train). Le moyen de transport principalement utilisé dans les déplacements domicile – travail est donc la voiture. Pourtant, la distance moyenne pour un aller simple est de 16 km.

Nous pouvons cependant supposer que certaines personnes prennent les transports en commun sans avoir d'abonnement. La voiture reste toutefois le moyen de transport majoritaire des salariés du département.

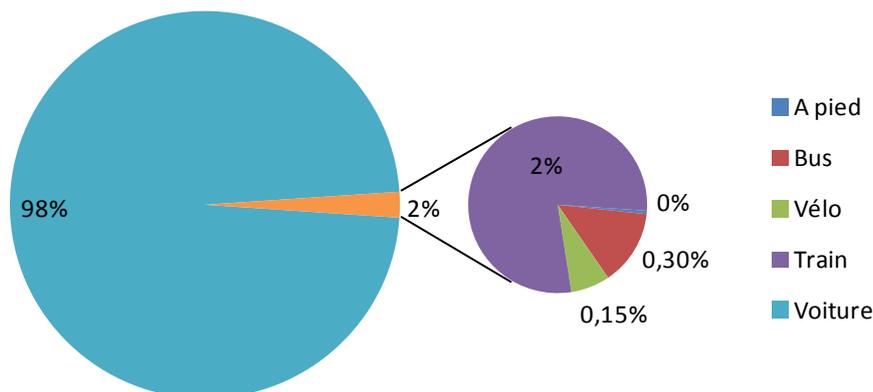


Figure 25 : Répartition des moyens de transports pour les déplacements domicile - travail

Afin de réduire les déplacements, une expérimentation du télé-travail est faite depuis 1 an. Elle concerne 12 personnes, 1 fois par semaine. En 2014, 24 personnes font du télé-travail. Cependant, la direction n'envisage pas aujourd'hui d'ouvrir largement cette action à plus de salariés.

De part leurs fonctions, les élus participent également aux émissions du département lors de leur déplacement. Un suivi est actuellement réalisé tous les ans. En 2013, pour 20 conseillers généraux, la distance parcourue a été de 36 708 km.

### Focus sur les déplacements professionnels

Le département possède un parc de véhicules géré par deux services : la DAG (environ 90 véhicules) et le parc départemental (environ 200 véhicules).

Les émissions liées aux déplacements professionnels en voiture sont calculées à partir des consommations de carburants en litres, ceci correspondant à la majorité des données disponibles.

Le parc de la DAG comporte 92 véhicules réparti suivant les différents pôles. 97 % des véhicules sont au gasoil. Il est composé de :

- 95 % de véhicules légers
- 3 % de fourgon
- 2 % de camion

Le parc suivi par la DAG a une consommation moyenne de 5,57 l/100km.

Le parc départemental gère plus de 529 équipements « roulants » et « non roulants » : VLU, tracteurs, fourgons, camions, matériels de TP, autres (tondeuses, balayeuses, remorques, compresseurs...).

### Focus sur les lignes de bus du département

Le Conseil Général est la seule autorité organisatrice des transports sur le territoire départemental. Il en assure la gestion et le financement et assume cette compétence l'ensemble des populations transportées : voyageurs, scolaires, élèves, personnes handicapés.

A partir de cette compétence s'est constitué un réseau de lignes et de service de transport, appelé « TransCreuse ». Aujourd'hui ce service offre 21 lignes régulières sur tout le territoire départemental (cf. figure ci-dessous).



Figure 26 : Carte du réseau de bus TransCreuse (Source : CG23)

En 2013, 650 641 km ont été parcourus à travers tout le département.

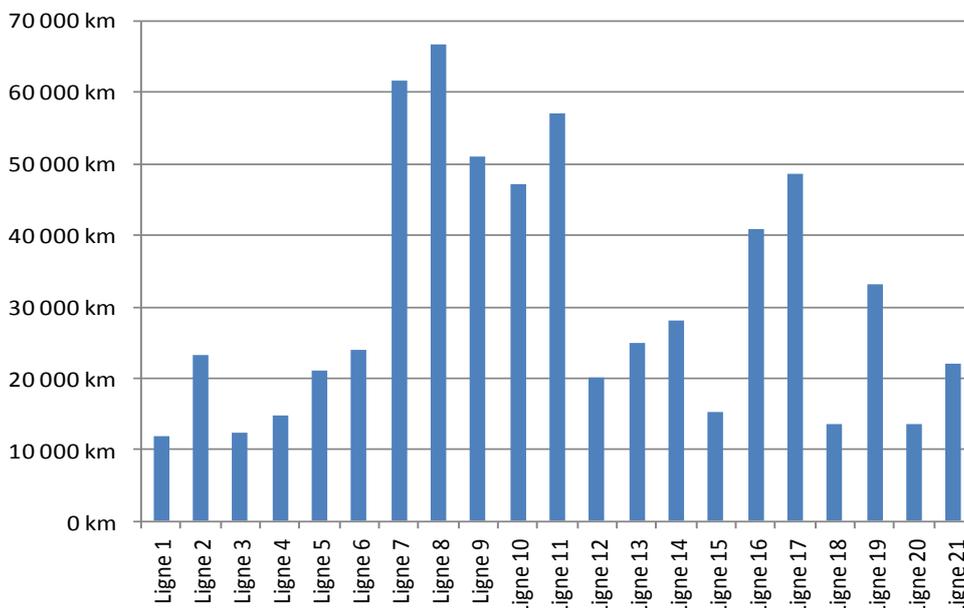


Figure 27 : Répartition des distances parcourues par ligne de bus régulière

Le Conseil Général assure également le « transport à la demande » (TAD). Ce service est réparti en 16 lots géographiques. En 2013, 896 670 km ont été effectués.

### Focus sur le transport scolaire

Le Conseil Général de la Creuse est l'organisateur des transports scolaires sur le territoire départemental, en collaboration avec les organisateurs secondaires (syndicats de communes).

Le service Transport a voté un budget de 9,3M€ en 2013, dont :

- 7,7M€ pour les circuits scolaires, concernant 7.500 élèves des écoles, collèges et lycées
- 600.000€ pour le transport des élèves handicapés, concernant une centaine d'élèves pour lesquels la prise en charge financière est de 100%.

Le Département finance ainsi 85% de la dépense totale des familles, auxquelles il ne reste donc à payer que 15% du coût de transport de leur enfant.

Pour accomplir sa mission en matière de transports scolaires, le Conseil Général s'appuie sur un réseau de 84 organisateurs secondaires (communes, communautés de communes, syndicats). Au total, il gère 450 circuits scolaires à travers tout le département, alimentés par une flotte de 300 véhicules parcourant environ 28.000 km par jour, soit 4 256 000 km en 2013.

Garant de la sécurité dans les transports scolaires, le Conseil Général mène chaque année une série d'opérations de sensibilisation à la sécurité routière auprès de tous les élèves des classes de 6ème. Les élèves sont informés sur les risques liés au transport scolaire, en particulier aux points d'arrêt (cours théorique avec vidéo projection et exercices d'évacuation des cars chronométrés). Concernant l'équipement des points d'arrêts, le Conseil Général conduit un programme d'implantation des abribus sur le territoire départemental pour un coût annuel de 60.000€. En matière de sécurité des élèves transportés il faut noter que la totalité du parc d'autocars est équipée de ceintures de sécurité depuis la rentrée de septembre 2009.

### 3.4.4 ZOOM SUR LE POSTE INTRANTS

Dans ce poste, l'ensemble des émissions de GES liées aux achats de matières premières est pris en compte.

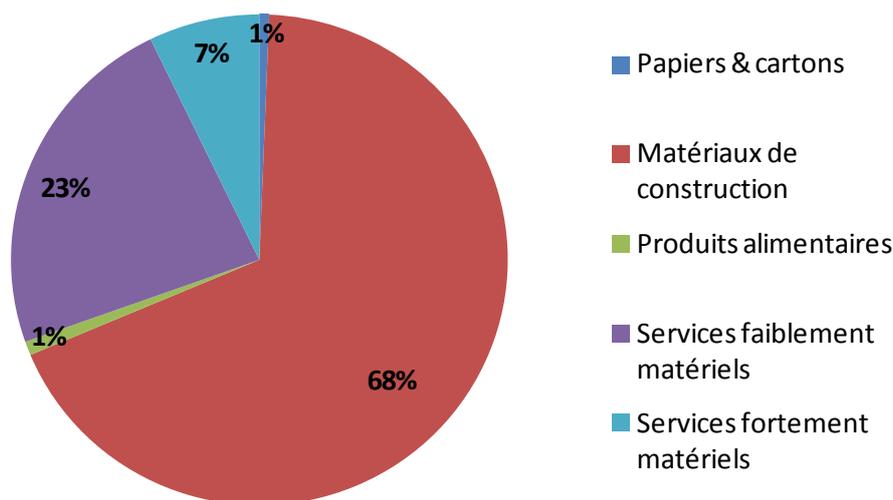


Figure 28 Répartition des émissions du poste intrants

Sous-poste	Répartition (%)	Émission (teq CO <sub>2</sub> )	Émission (teq C)
Produits alimentaires	0.9 %	50	14
Matériaux de construction	68.1 %	3 751	1 023
Papier cartons	0.6 %	35	9
Services fortement matériels	7.2 %	399	109
Services faiblement matériels	23.2 %	1 276	348
<b>TOTAL INTRANTS</b>		<b>5 512</b>	<b>1 503</b>

### Focus sur les intrants des collèges

Les collèges bénéficient de différentes participations financières du département (pour l'entretien des collèges, de l'investissement (mobilier...), pour les voyages scolaires...). A partir des coûts fournis, nous avons pu renseigner les intrants financiers.

Au total, un budget de 212 k€ est donné aux collèges.

A travers ses activités de **restauration collective** notamment pour les collèges, le Conseil général commande des denrées alimentaires et prépare des repas.

Le lien entre l'alimentation et les émissions de GES est généralement très mal connu du plus grand nombre ; les activités agricoles représentent cependant près d'un quart de l'ensemble des émissions nationales. L'Agriculture émet surtout du protoxyde d'azote (N2O) et du méthane (CH4) qui ont respectivement un pouvoir de réchauffement global de 300 à 25 fois plus important que celui du dioxyde de carbone (CO2). Rappelons ici en quoi consistent ces émissions :

- les sols agricoles (43% des émissions) : il s'agit des émissions directes de protoxyde d'azote (N2O) liés à la fertilisation des cultures et à la pâture, et des émissions indirecte de N2O associées aux dépôts atmosphériques d'ammoniac sur les sols et à la dénitrification de l'azote dans les eaux de surfaces
- la fermentation entérique (28% des émissions) : les ruminants et en particulier les bovins, sont générateurs de quantités plus ou moins importantes de méthane (CH4)
- la transformation des déjections (19% émissions) lors du stockage en bâtiment ou au champ (CH4 + N2O)
- l'utilisation d'énergie (10% des émissions) sous forme d'électricité ou de combustible fossile pour les machines, le chauffage des bâtiments ou la fabrication des produits (fromage à pâte cuite par exemple) émet du dioxyde de carbone (CO2).

A titre d'exemple, la production d'1kg de viande de bœuf engendre directement et indirectement des émissions de plus de 24 kg équivalent CO2.

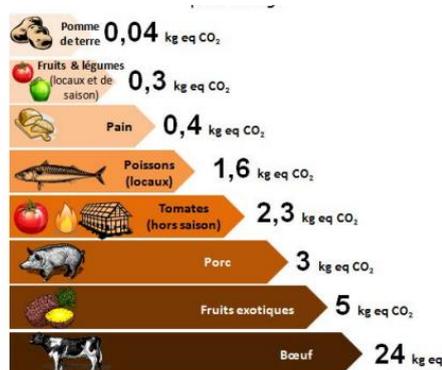


Figure 29 : Emissions de GES d'1 kg de différents aliments (source internet)

Concernant ce sous-poste, le nombre de repas servis dans les établissements scolaires en 2013 n'est encore pas connu. Les établissements n'ont pas finalisé leurs comptes financiers de 2013. Nous sommes donc parties sur le nombre de repas servis en 2012 (45 689). Nous pouvons remarquer la restauration scolaire tant à augmenter ces dernières années. C'est donc un poste qui deviendra de plus en plus important.

	Quantité
Exercice 2012	45 689
Exercice 2011	43 597
Exercice 2010	43 217
Exercice 2009	38 748

Dans le cadre de son Plan Départemental de Prévention des Déchets non Dangereux (PDPD), un point « zéro » a été réalisé afin d'identifier et quantifier les différents types de déchets produits par la collectivité. Un questionnaire a donc été envoyé aux collèges. Une partie de ce dernier a concerné la restauration scolaire.

Nous avons donc pu obtenir les informations suivantes :

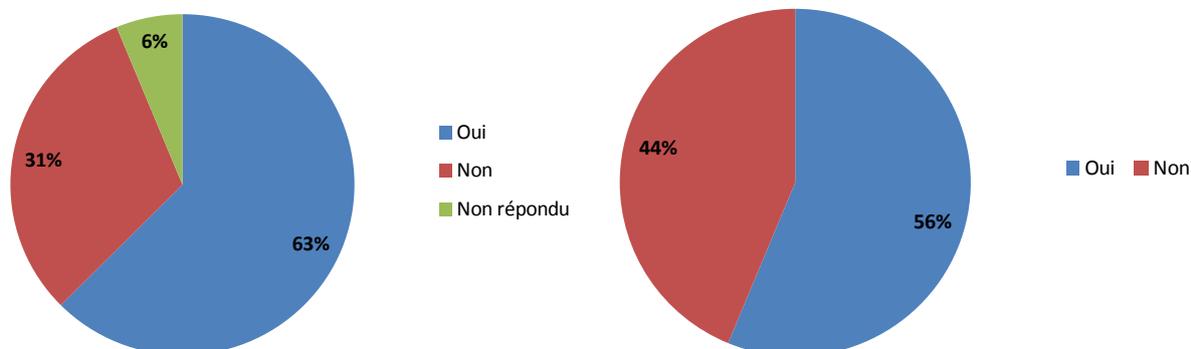


Figure 30 : Utilisation des circuits courts dans les collèges - La conservation des restes alimentaires

### Focus sur l'entretien des routes (voirie)

La direction des routes procède à un suivi détaillé de ses actions par UTT. Nous avons donc pu disposer des montants et quantités achetés en 2013 pour l'entretien des routes.

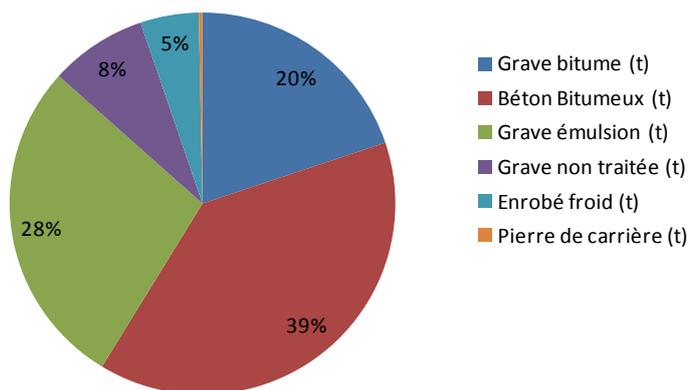


Figure 31 : Répartition des intrants de voirie en 2013

### Focus sur les fournitures de bureau

Les coûts liés aux achats de petites fournitures nous ont été transmises pour l'ensemble des services. Ils concernent les impressions extérieures, timbres, fournitures de bureau. En 2013, la dépense s'élevait à 89 k€.

La quantité de papiers acheté est connue (A4, A3, enveloppe...). Nous pouvons donc en déduire le poids du papier consommé (25,1 t).

### Focus sur les intrants du service Culture

Le Conseil Général a une compétence culture à travers les archives départementales, la bibliothèque départementale et la conservation départementale du Patrimoine. Mais le département est aussi un acteur majeur pour d'autres grandes structures culturelles du territoire : Cité de la Tapisserie, Conservatoire Emile Goué, ADIAM.

En 2013, le budget de la culture était de 6 090 k€.

### 3.4.5 ZOOM SUR LE POSTE FRET

Le poste « **Fret** » consiste à répartir l'impact dû au transport des matériaux entrants et sortants, ainsi que des bus du département.

Sous-poste	Répartition (%)	Émission (teq CO <sub>2</sub> )	Émission (teq C)
<b>Fret routier entrant</b>	95 %	1 760	480
<b>Fret routier sortant</b>	5 %	85	23
<b>TOTAL FRET</b>		<b>1 845</b>	<b>503</b>

Les intrants pris en compte pour le fret amont sont les matériaux d'entretien de la voirie, les intrants du laboratoire, des achats de papier/ bureautique...

Est pris en compte pour le fret sortant les numéros du magazine du Conseil Général La Creuse » livrés aux habitants.

### 3.4.6 ZOOM SUR LES DECHETS

Dans le cadre de ses activités, le Département est producteur de **déchets**.

Le déchet en tant que tel n'est pas réellement synonyme de gaz à effet de serre. C'est son traitement qui va impacter ses émissions de GES. Les émissions de gaz à effet de serre associées au traitement des déchets proviennent principalement du CO<sub>2</sub> issu de la combustion du plastique (et plus généralement des hydrocarbures fossiles) et du méthane non valorisé (émis dans l'atmosphère) issu de la fermentation de matières organiques en milieu anaérobique.

La figure ci-dessous présente les émissions d'une tonne de déchets selon son mode de traitement.

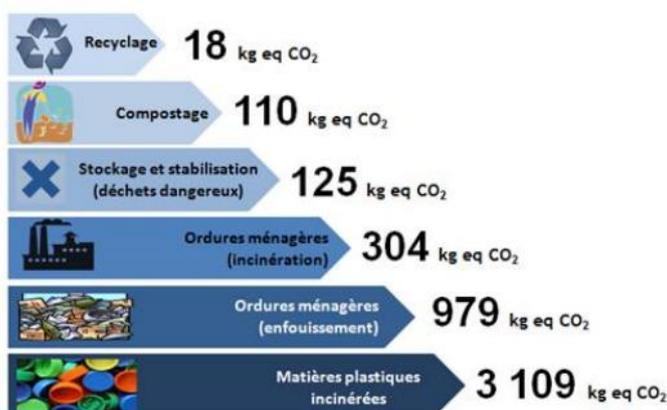


Figure 32 Emission de GES d'une tonne de déchets en fonction de son mode de traitement

Les consommations d'eau sont aussi prises en compte dans ce poste (émissions dues au traitement des eaux usées).

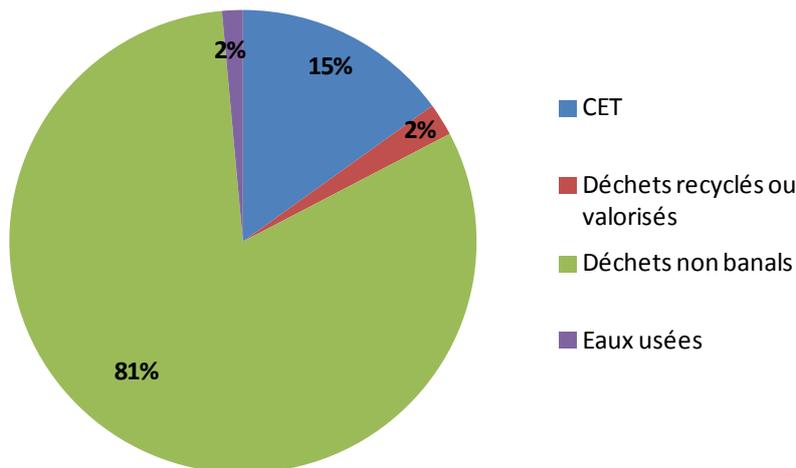


Figure 33 Répartition des émissions du poste déchets

Dans le cadre de son PDPD, un point « zéro » a été réalisé afin d’identifier et quantifier les différents types de déchets produits par la collectivité.

Les objectifs de cette étude ont été :

- qualifier et quantifier les déchets produits par le CG
- impulser une dynamique de prévention des déchets
- identifier des relais au sein de la structure

La méthodologie et le planning de ce point « zéro » ont été les suivants :

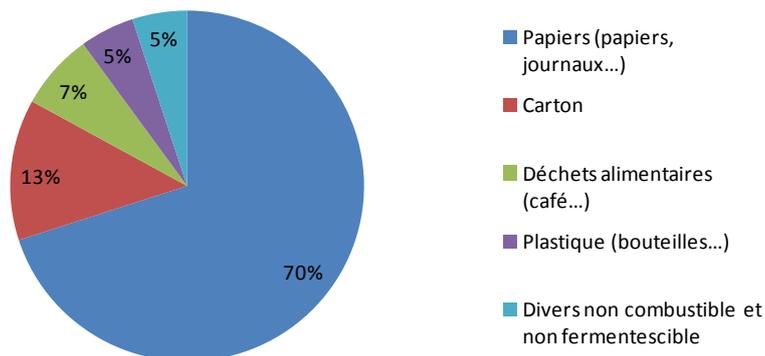
- Juillet 2013 = Elaboration d’un questionnaire commun pour le point 0
- Juillet 2013 = Visite de différentes structures du CG + remplissage du questionnaire (PJS, DRH, UTT Bourgneuf, Laboratoire d’Ajain et Parc Départemental)
- Août 2013 = Elaboration d’un questionnaire collègue
- Août 2013 = Prise de contact avec la Directrice de l’Education et du SIERS pour l’action 18 (gaspillage alimentaire des collègues)
- Septembre 2013 = Visite Laboratoire d’Ajain + finalisation des données
- Décembre 2013 = Elaboration d’un PowerPoint pour redistribution des résultats
- Janvier 2014 = Visite UTAS d’Auzances

Le retour d’expérience de cette étude a montré :

- qu’il y avait un manque d’homogénéité des unités de mesure des déchets suivants les directions,
- que les personnes confondaient prévention et recyclage,
- qu’il n’y a pas eu de pesée partout.

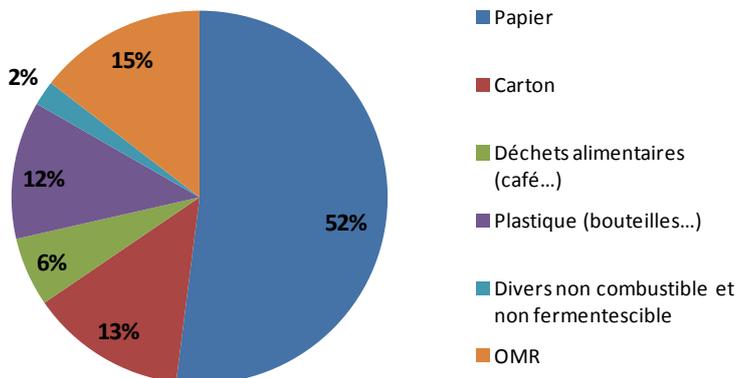
**Administration générale**

La quantité de déchets s'élève à 28 t en 2013 (dont 15 t de déchets résiduels).



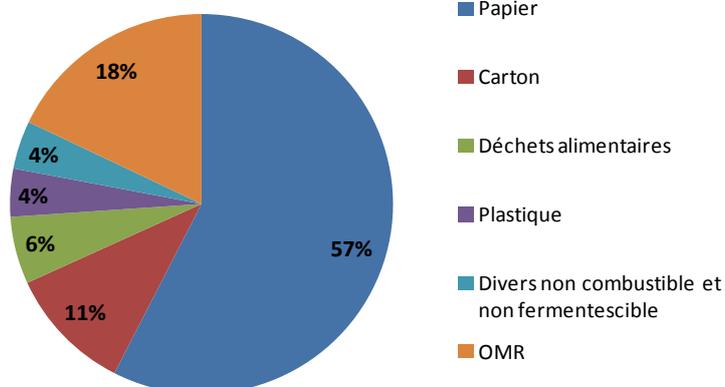
**Pôle jeunesse et solidarités**

La quantité de déchets s'élève à 17 t en 2013 (dont 2 t de déchets résiduels)

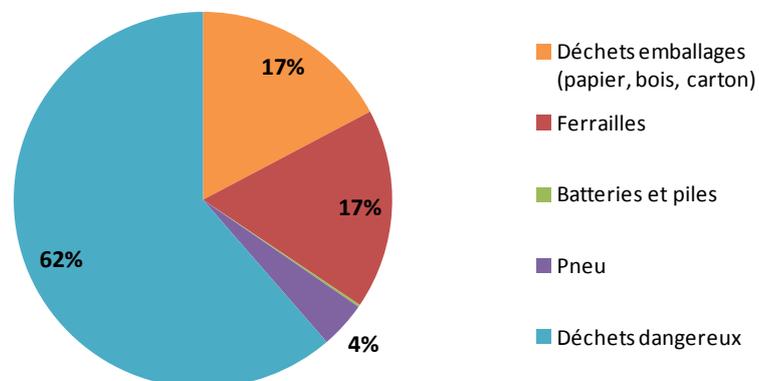


**Pôle développement**

La quantité de déchets s'élève à 7 t en 2013 (dont 1 t de déchets résiduels).



**Parc départemental**



### Focus sur la consommation d'eau

Il s'agit ici de prendre en compte la production d'eaux usées, déterminée à partir de la quantité d'eau consommée. En 2013, l'ensemble des bâtiments du Conseil Général a consommé 25 203 m<sup>3</sup> d'eau. Le coût moyen de l'eau en Creuse est d'environ 3.7 €/m<sup>3</sup> (calculé à partir des données fournies sur le parc bâti du CG). La dépense totale de ce poste est de 93 251 €.

## 3.5 La vulnérabilité économique du Conseil Général de la Creuse

Pour estimer la vulnérabilité économique de la collectivité à la hausse du prix de l'énergie, différentes simulations ont été faites à partir d'un prix du baril fixé à 100\$ et une hypothèse d'augmentation de ce prix :

- **Scénario 1** : 100 \$ → 110 \$ (+ 10 %)
- **Scénario 2** : 100 \$ → 130 \$ (+ 30 %)
- **Scénario 3** : 100 \$ → 150 \$ (+ 50 %)
- **Scénario 4** : 100 \$ → 170 \$ (+ 70 %)

Les hypothèses suivantes ont été également formulées :

- Le prix du gaz est indexé le prix du baril,
- Le prix du charbon reste stable,
- Les calculs ont été réalisés à euro constant.

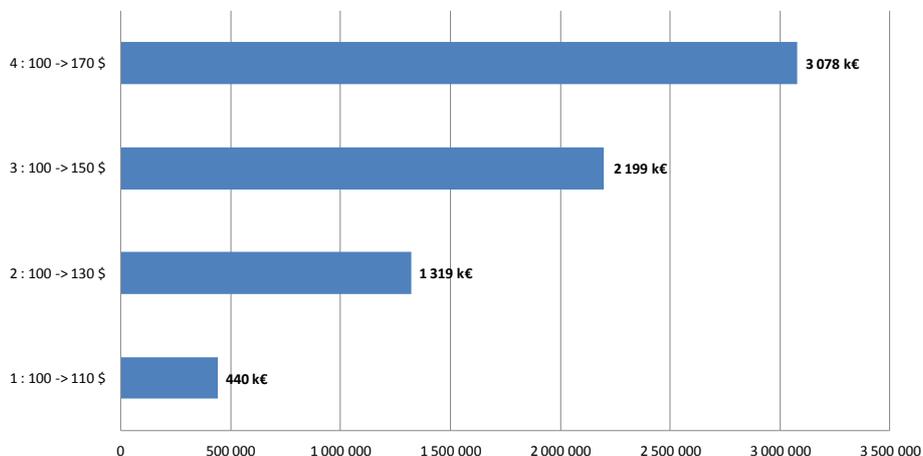


Figure 34 : Surcoût budgétaire direct lié à une hausse du prix des hydrocarbures (€ constants)

Ce graphique permet de mettre en avant l'importance pour la Creuse de trouver une alternative à l'utilisation d'énergies fossiles. En effet, selon les différents scénarios d'évolution du prix de l'énergie, le surcoût budgétaire pourrait s'élever à **440 k€** dans le **scénario le moins défavorable** à **3 080 k€** dans le **scénario le plus défavorable**.

**Remarque :** Durant l'été 2008, le prix du baril de pétrole est monté jusqu'à 150\$.

Avec une évolution du prix du baril même modérée et sans alternative aux solutions actuelles, ces résultats suggèrent que les coûts du transport et de l'énergie des locaux pourront être des points de vulnérabilité du département dans l'avenir.

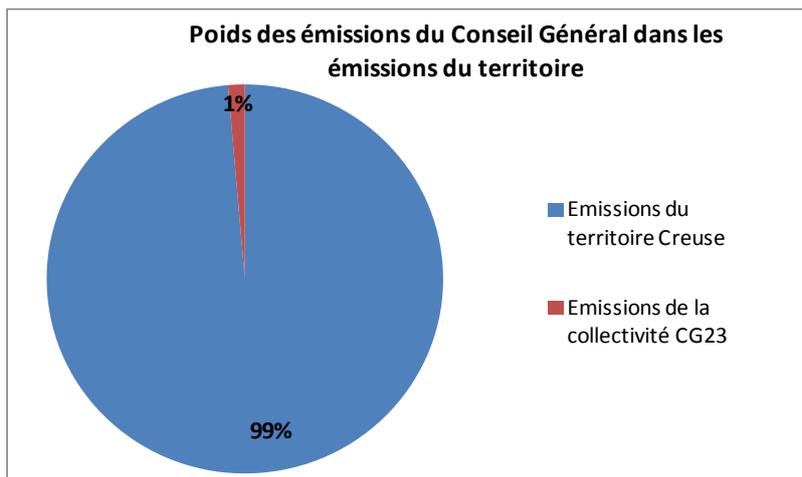
## 4. Le bilan des émissions de gaz à effet de serre du territoire de la Creuse

Les émissions de gaz à effet de serre du territoire Creusois s'élèvent à environ **2 775 kteqCO<sub>2</sub> (2 775 984 teqCO<sub>2</sub>) en 2010.**



Ceci représente les émissions d'une voiture moyenne parcourant plus de 15 750 millions de kilomètres soit près de 393 000 fois le tour de la Terre.

Les émissions du Conseil Général représentent 1,4% des émissions globales du territoire de la Creuse.



### 4.1 Les émissions par poste

Le graphique et le tableau ci-dessous récapitulent la répartition par poste des émissions de gaz à effet de serre pour le territoire de la Creuse. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque poste d'émission ainsi que les incertitudes associées à chacun des postes.

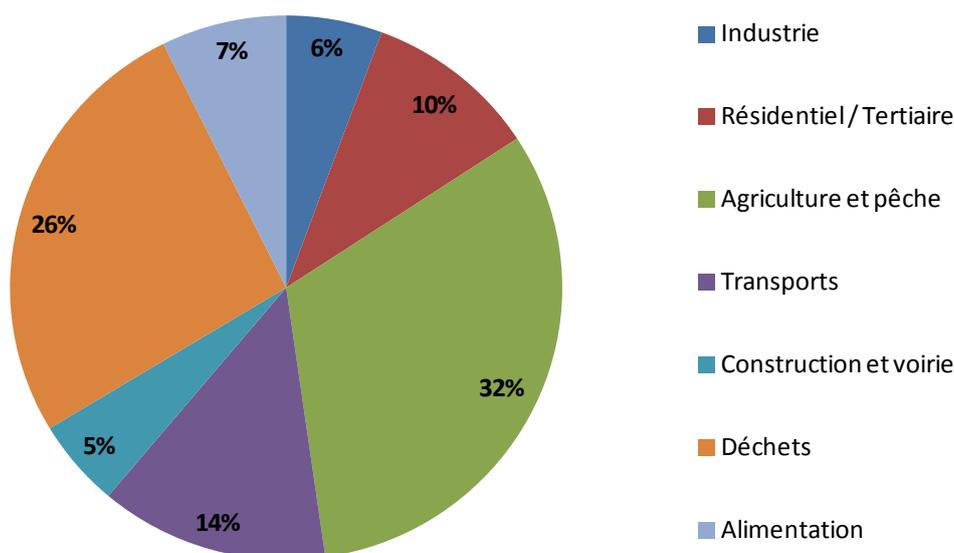


Figure 35 : Répartition des émissions du territoire de la Creuse par poste

Le poste **Agriculture** représente le premier poste émetteur, avec 32% du total des émissions. Le poste **Déchets** est ensuite le second secteur émetteur, avec 26% du total des émissions. Enfin, le poste **Transports** arrive en 3<sup>ème</sup> position, avec 14% des émissions.

Poste	Répartition (%)	Émission (teq CO2)	Incertitude globale (%)
Industrie	5,6 %	156 644	25 %
Résidentiel / Tertiaire	10,2 %	281 921	29 %
Agriculture et pêche	31,9 %	886 129	50 %
Transport	13,4 %	373 132	41 %
Construction et Voirie	5,2 %	144 877	17 %
Déchets	26,3 %	729 079	76 %
Alimentation	7,4 %	204 203	53 %
<b>TOTAL</b>	-	<b>2 775 984</b>	<b>50 %</b>

## 4.2 Les résultats sectoriels du Bilan Carbone® Territoire

### 4.2.1 ZOOM SUR LE POSTE AGRICULTURE

Les émissions de gaz à effet de serre liées à l'agriculture sur le territoire sont dues à la fois à la combustion d'énergie mais également à la gestion du bétail et aux modes de cultures (process de fertilisation, type de culture).

Deux types d'émissions de gaz à effet de serre liées à l'agriculture ont été pris en compte :

- les émissions d'origine énergétique : combustion de produits énergétiques pour le chauffage des locaux, carburant pour les engins agricoles ... ;
- les émissions d'origine non énergétique : émissions de protoxyde d'azote liées à l'utilisation d'engrais, émissions de méthane liées à l'élevage, émissions provenant de la fabrication d'engrais et de la fabrication des engins agricoles.

Les émissions d'origine énergétique ont été calculées sur la base des consommations d'énergie du diagnostic énergie du territoire régional (SRCAE). L'outil Bilan Carbone® a été utilisé pour le calcul des émissions d'origine non énergétique. Le mémento de l'Agreste 20010 à l'échelle du département indique les surfaces cultivées en Creuse et le cheptel présent sur le territoire

Le tableau et le graphique ci-dessous récapitulent la répartition par sous-poste des émissions de gaz à effet de serre du **poste Agriculture**. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque sous-poste d'émission.

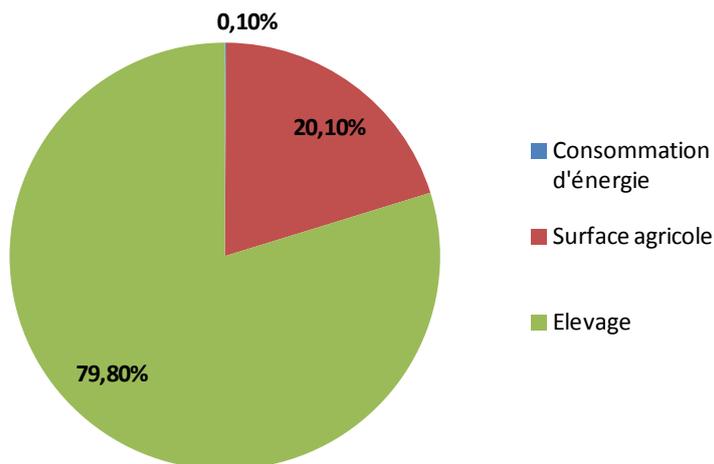


Figure 36 : Répartition des émissions du poste "Agriculture"

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (kteq CO2)
Consommation d'énergie	0.1 %	885
Surface agricole	20.1 %	178 156
Elevage	79.8 %	707 089
<b>TOTAL AGRICULTURE</b>		<b>886 129</b>

La Creuse est connue pour être un département de grande tradition agricole. Cependant, en trente ans, la Creuse a vu diminuer le nombre de ses actifs agricoles.

En 2010, ils représentaient 4 900 emplois sur 45 873 actifs totaux ayant un emploi. La population active agricole représente donc 10.7% des actifs totaux du département contre 4.7% pour le Limousin et 1.8% pour la moyenne nationale (*source INSEE 2010*).

Les exploitations sont au nombre de 4 624 en 2010, dont 123 sont en mode de production biologique, soit 3%. En 2012, le développement du bio a augmenté de 20% par rapport à 2010, soit 154 exploitations.

**Focus sur les cultures**

La surface agricole utile (hors arbres de Noël) (SAU) est de 318 537 ha en 2010. Elle représente 38% de la SAU régionale et 1,2 de la SAU nationale.



Figure 37 : Paysage de La Creuse (Source : Wikipédia)

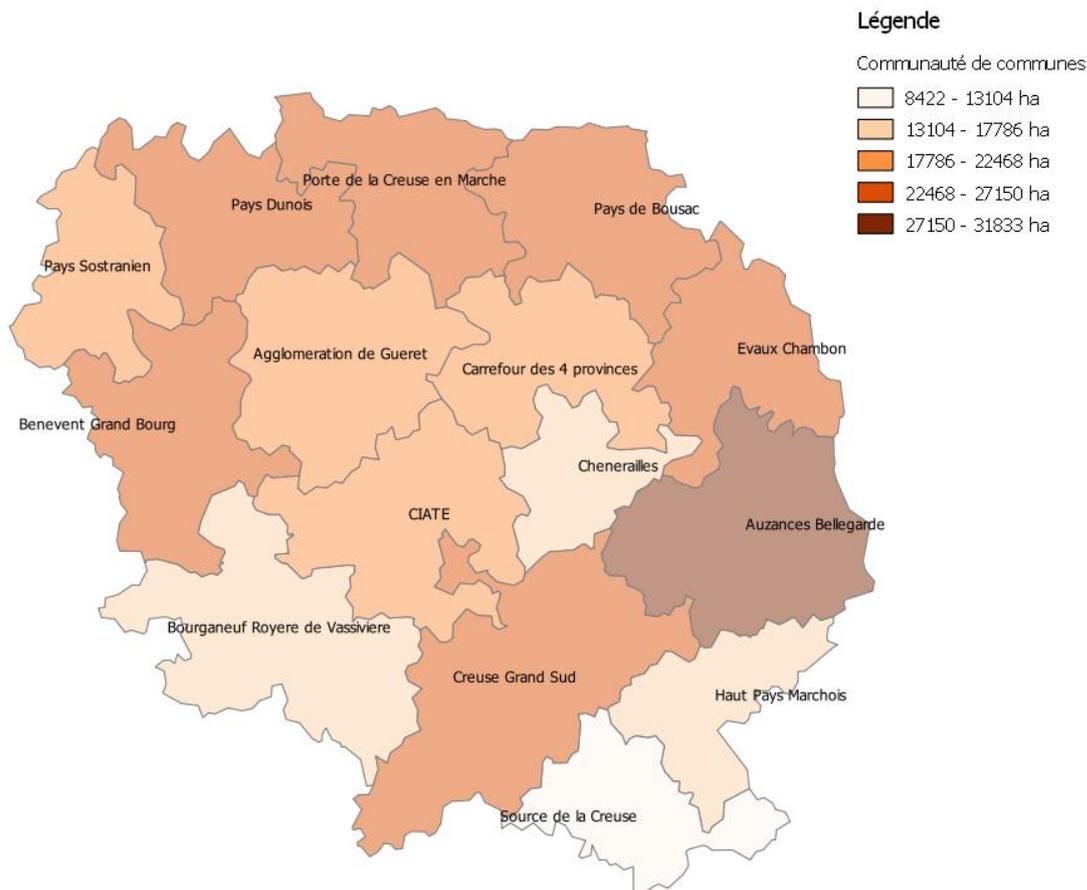


Figure 38 : Répartition de la surface agricole utile (SAU) par intercommunalité en 2010 (Source Agreste, QGIS-H3C)

La surface agricole utile (SAU) est majoritairement consacrée à la production d’herbe (90%). Les 10% restant sont principalement destinés à l’alimentation des troupeaux.

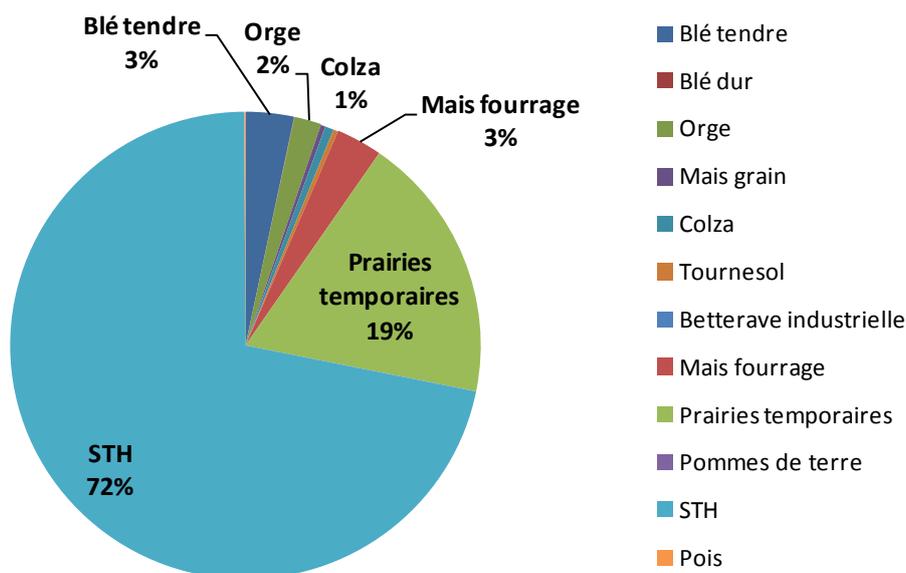


Figure 39 : Répartition des surfaces agricoles par type de culture sur le territoire de la Creuse en 2010 (Source : Agreste)

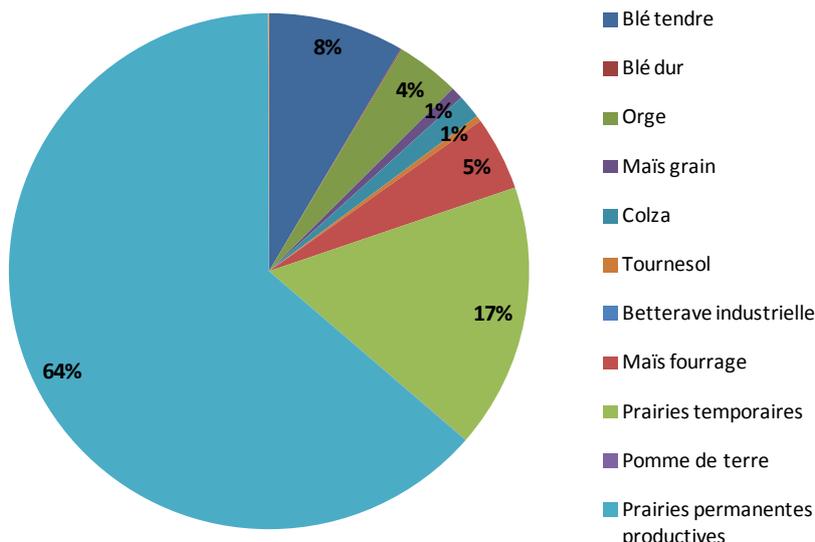


Figure 40 : Répartition des émissions de GES des surfaces agricoles par type de culture sur le territoire de la Creuse en 2010 (Source : Agreste)

Nous noterons que les pratiques de production biologique sont de plus en plus importantes en Creuse. Elles représentent que 2% de la surface totale exploitée mais a évolué de plus de 37% entre 2012 et 2010 (source Agence bio).

**Focus sur le cheptel**

La Creuse est avant tout une terre d'élevage, avec une spécialisation dans l'élevage de bovins pour la viande, dont la notoriété dépasse les frontières départementales. Deux races de vaches paissent les herbages creusois : la blanche charolaise et la rousse limousine qui représentent un cheptel d'environ 175 500 têtes à l'échelle du département en 2010.

D'autres productions, ovine ou caprine et porcine, sont également présentes et s'inscrivent également dans cette volonté des agriculteurs creusois de proposer des produits de qualité.



Figure 41 : Elevage de La Creuse (Source : Wikipédia)

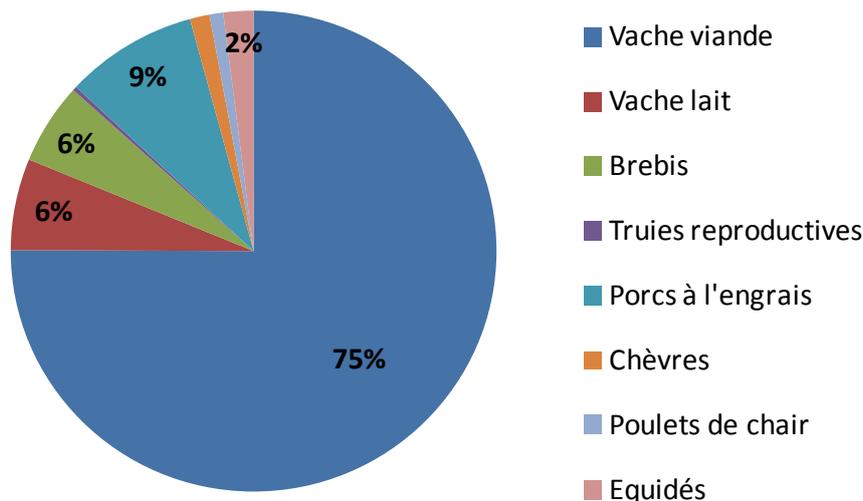


Figure 42 : Répartition du cheptel par type d'élevage sur le territoire de la Creuse en 2010 (en UGB) (Source : Agreste)

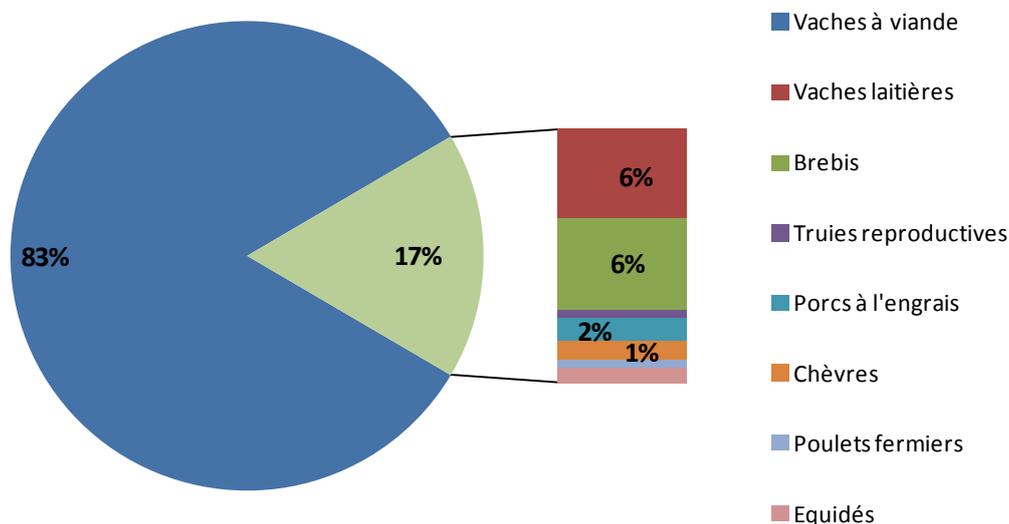


Figure 43 : Répartition des émissions du cheptel par type d'élevage sur le territoire de la Creuse en 2010 (Source : Agreste)

L'élevage le plus émetteur est celle des « vaches à viande » qui représente 83% des émissions du poste Agriculture. Ces ruminants émettent principalement du méthane (CH4).

Les pratiques de production biologique sont de plus en plus importantes en Creuse. Elles représentent que 2% de la surface totale exploitée mais a évolué de plus de 16% entre 2012 et 2010 (source Agence bio).

#### 4.2.2 ZOOM SUR LE POSTE DECHETS

Les émissions dues à la gestion des déchets sont générées d'une part par leur transport (par voie routière), et d'autre part par leur process d'élimination. A ce titre, on distingue trois filières d'élimination des déchets, qui peuvent impliquer des émissions spécifiques de gaz à effet de serre :

- l'enfouissement : les papiers, cartons et bio-déchets enfouis sont dégradés biologiquement, et le méthane ainsi émis dans l'atmosphère est un gaz à effet de serre.

- l'incinération : la plupart des plastiques contiennent des dérivés du pétrole parmi leurs composants, ils libèrent par conséquent du carbone d'origine fossile lorsqu'ils sont incinérés.
- le recyclage : les déchets destinés au recyclage ne génèrent pas d'autres émissions que celles dues à leur transport sur site.

Les filières d'élimination des déchets peuvent contenir des processus de valorisation des déchets. La valorisation énergétique des déchets (chaleur et électricité) est prise en compte dans l'outil Bilan Carbone®, qui octroie un gain au calcul des émissions (sur la base d'une réduction du bilan des émissions) :

- récupération du méthane à des fins énergétiques, dans le cas de l'enfouissement ;
- récupération de la chaleur dans le cas de l'incinération.

Cette réduction a un effet notable sur le bilan des émissions, particulièrement pour l'enfouissement, où les facteurs d'émissions très impactants dus au rejet de méthane par les papiers, cartons et bio-déchets, sont convertis en facteurs réducteurs en raison de la récupération et de la valorisation de ce méthane.

Concernant l'incinération, cette réduction est notable également, bien que moins marquée, car sont comptabilisés les rejets des fumées d'incinération contenant des gaz issus de la combustion des déchets.

La méthode Bilan Carbone® est fondée sur une approche d'analyse de cycle de vie des produits.

Ainsi, la méthode prévoit un calcul des émissions liées à la « fabrication des futurs déchets », qui sont en fait les biens de consommation en fin de vie et rejoignant une des filières de traitement développées ci-avant.

Le tableau et le graphique ci-dessous récapitulent la répartition par sous-poste des émissions de gaz à effet de serre du **poste Déchets**. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque sous-poste d'émission.

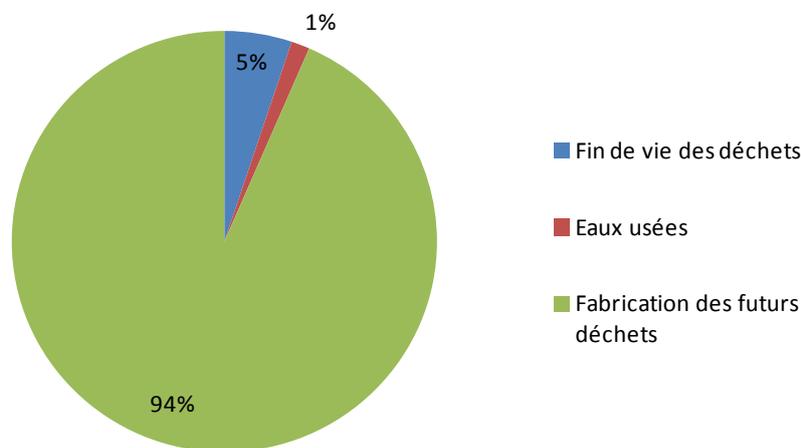


Figure 44 : Répartition des émissions du poste "Déchets"

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (kteq CO2)
Fin de vie des déchets	5.1 %	37 402
Eaux usées	1.4 %	10 205
Fabrication des futurs déchets	93.5 %	681 471
<b>TOTAL DECHETS</b>		<b>729 078</b>

Plus de 94 % des émissions liées aux déchets proviennent des opérations liées à la fabrication en amont des biens qui deviennent par la suite des déchets (l'approche Bilan Carbone® comptabilisant les déchets en cycle de vie).

La poursuite du développement des processus de valorisation, le recyclage, la réduction des émissions liées à la collecte ou encore la baisse du volume de déchets produits sur le territoire peuvent ainsi constituer les orientations stratégiques de toute politique visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux déchets sur le territoire.

La part occupée par l'épuration des eaux usées est faible (1%). Ces émissions s'élèvent à 10 kteq CO<sub>2</sub>, dont près de 80% reviennent à la présence résiduelle de DBO<sub>5</sub> en sortie de stations d'épuration, vecteur de méthane par transformation biologique. Il faut par ailleurs rappeler que l'épandage agricole des boues d'épuration, bien qu'il soit vecteur de rejets de méthane, constitue une valorisation matière et génère une réduction d'émissions sur le poste « Agriculture » étant donné que son usage se substitue à la fabrication et à l'usage d'engrais chimiques. De fait, dans le cas de l'épandage agricole à partir de boues d'épuration, les émissions proviennent uniquement du processus de méthanisation de l'engrais, et non de sa fabrication.

Les données issues d'une étude de la DREAL Limousin montrent que 67% de la quantité de déchets provient de la construction :

- 57% des travaux publics
- 17% du secteur du bâtiment

Bien que la majeure partie des déchets produits par la construction soit valorisable, seuls les deux-tiers sont recyclés. Un recours peu fréquent aux techniques de déconstruction et de tri sur le chantier, et l'insuffisance du maillage des installations de valorisation notamment, grèvent les possibilités de valoriser effectivement ces déchets.

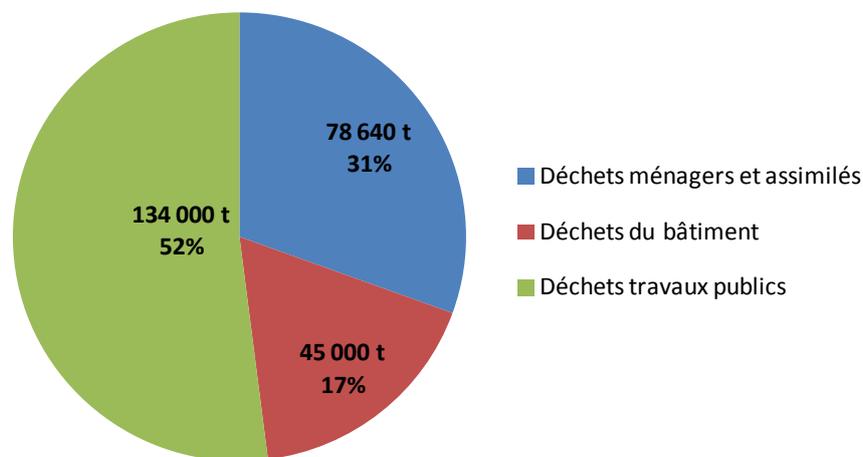


Figure 45 : Répartition de la quantité de déchets émise

La quantité de déchets des ménages s'élève à 78 640 tonnes, soit environ 638 kg /habitant.an (contre 539 kg/habitant.an sur le Limousin).

En lien avec le développement de la collecte en porte à porte et des dispositifs en apport volontaire (containers, déchèteries, etc.), et la montée en puissance de nouvelles filières de recyclage structurées, la collecte sélective se développe. Aujourd'hui, environ 30% des déchets sont valorisée par du tri (*source : service environnement du CG23*).

Concernant le transport des déchets, nous n'avons aucune information sur la distance parcourue liée à la collecte des déchets et à la distance parcourue par les particuliers aux différents points d'apport volontaire (déchèterie). Ce poste est donc sous dimensionné par rapport aux émissions totales réelles.

Le territoire de la Creuse ne possède pas d'usine d'incinération mais qu'un centre d'enfouissement technique.

**4.2.3 ZOOM SUR LES TRANSPORTS**

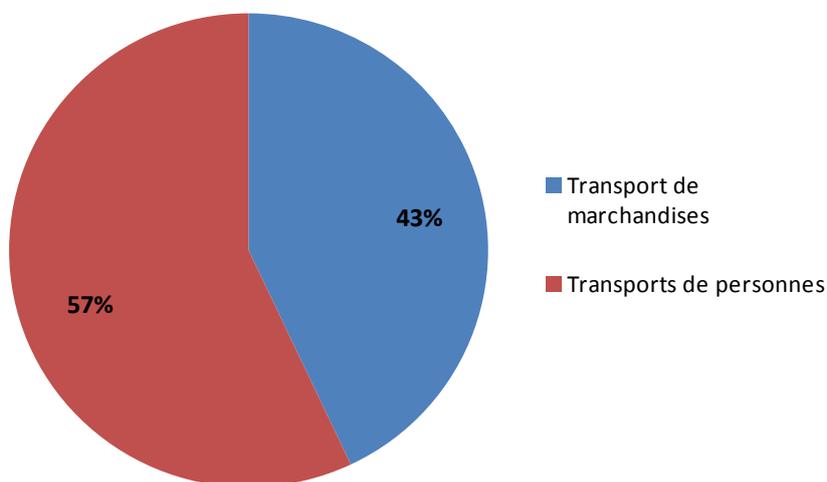
Les émissions prises en compte dans ce paragraphe concernent l'ensemble des transports de personnes pour tous les modes de transport ainsi que le transport de marchandises ou 'fret' qui regroupe la totalité des transports de marchandises (tertiaire, industrie, etc.).

On distingue, pour le fret, plusieurs flux :

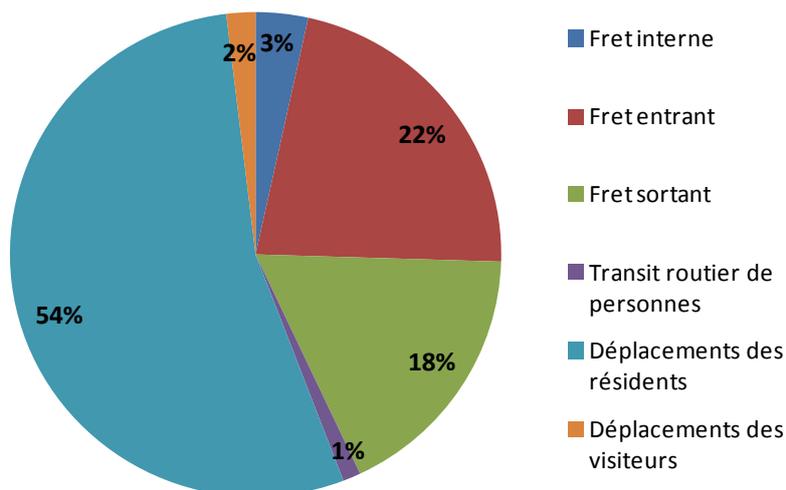
- Le fret entrant, correspondant aux marchandises livrées depuis l'extérieur sur le territoire ;
- Le fret sortant, correspondant aux marchandises quittant le territoire ;
- Le fret interne, correspondant au transport de marchandises en interne sur le territoire.

Le tableau et le graphique ci-dessous récapitulent la répartition par sous-poste des émissions de gaz à effet de serre du **poste Transports**. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque sous-poste d'émission.

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (kteq CO2)
Fret interne	3.5 %	12 905
Fret entrant	22.0 %	82 138
Fret sortant	17.5 %	65 327
Transit routier de personnes	1.2 %	4 400
Déplacements des résidents	53.9 %	201 202
Déplacements des visiteurs	1.9 %	7 160
<b>TOTAL DECHETS</b>		<b>373 132</b>



**Figures 46 : Répartition des émissions du poste "Transports"**



Le transport de personnes représente 57% des émissions totales du secteur et sont principalement dues aux déplacements des résidents.

### Focus sur les transports de personnes

Ce poste comptabilise les émissions liées à la combustion de l'énergie utilisée pour le déplacement des personnes et prend en compte les déplacements :

- Des habitants du territoire ;
- Des visiteurs du territoire (personnes se rendant sur le territoire pour travailler, touristes...);
- Des personnes transitant sur le territoire.

Les déplacements des résidents sont calculés à partir de données régionales INSEE d'équipement moyen en véhicule par ménage et de kilométrage moyen par véhicule.

En Creuse, la voiture reste le mode de transports le plus utilisé : il représente 93% des déplacements des résidents et 85% des ménages creusois possède au moins une voiture.

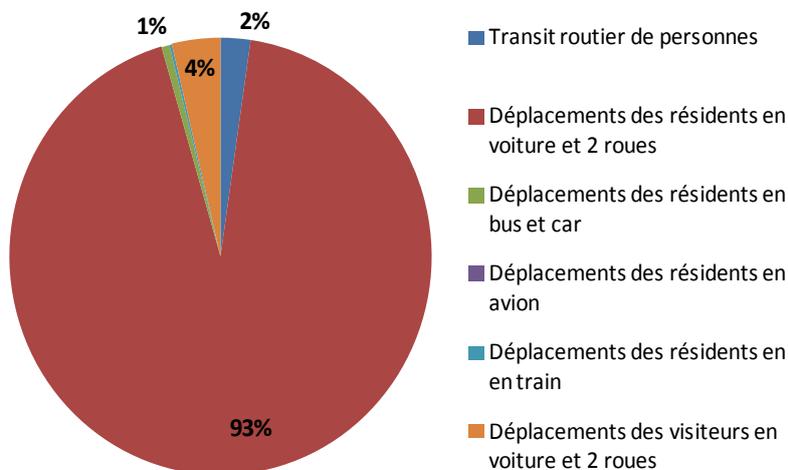


Figure 47 : Répartition des émissions du poste "Déplacements de personnes" (Source : INSEE)

Le transport en voiture représente près de 97% des émissions de GES. Il s'agit donc d'un enjeu de première importance pour le territoire

Dans leur déplacement domicile – travail, les actifs creusois effectuent en moyenne 40 km par jour (aller-retour). Très peu de personne travaille sur leur commune de résidence (5%). De part le territoire rural et l'étalement urbain des habitations ainsi que la localisation des bassins d'emplois, les déplacements courants sont donc importants.

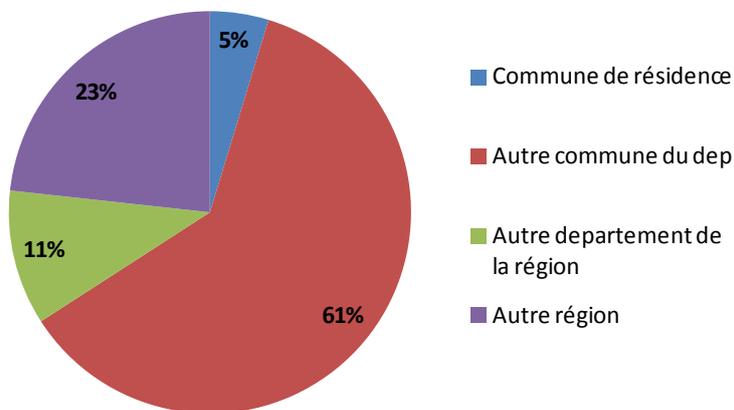


Figure 48 : Répartition des distances parcourues lors des déplacements domicile-travail (Source : INSEE)

Le département de la Creuse possède sur son territoire :

- 86 km de route nationale
- 4 356 km de route départementale
- 6 204 km de route communale

Concernant les déplacements en avion des résidents, nous avons utilisé les résultats du SRCAE du Limousin.

En dépit de l'attrait touristique du territoire, les émissions liées aux déplacements des résidents restent très largement majoritaires. L'activité touristique en Creuse est importante. Il existe en 2010 environ 1 060 structures touristiques réparties de la façon suivante :

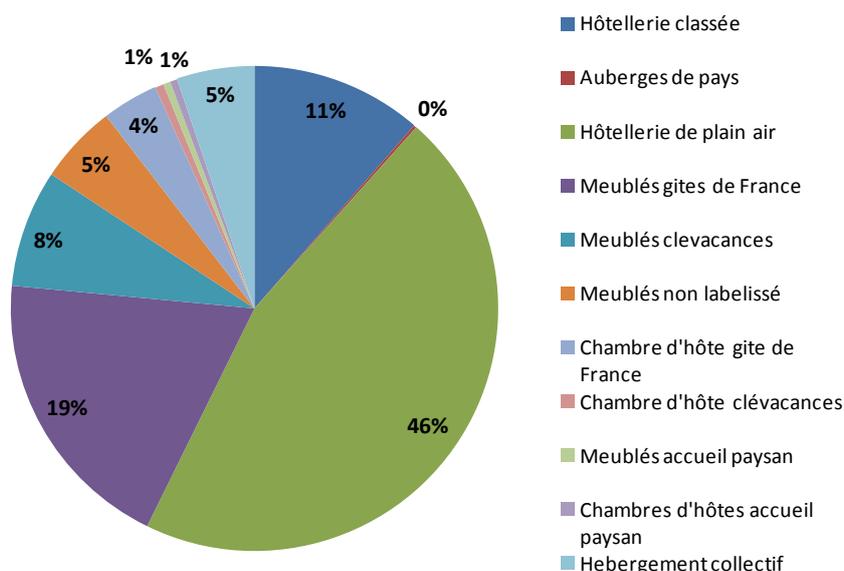


Figure 49 : Répartition du nombre de lits (Source : ADRT23)

Les compétences dont dispose le Conseil Général de la Creuse dans le domaine des transports (et notamment le développement d'une partie de l'offre de transports en commun) peuvent ainsi représenter un levier potentiel permettant de réduire les émissions liées aux transports sur le territoire (par exemple via un report modal en faveur des transports en communs). Cependant, les émissions directement liées aux flux de transit représentent un gisement plus difficilement atteignable.

### Focus sur les transports de marchandises

Faute d'enquête de terrain, des données régionales et nationales ont été utilisées pour estimer les émissions liées au fret.

Pour calculer le fret routier, nous avons utilisé des données régionales du Soes (enquête TRM 2010) et appliqué un ratio de population pour obtenir l'équivalent sur le territoire étudié.

Pour le calcul du fret ferroviaire et aérien, nous avons utilisé des statistiques nationales (base Sitram et Soes) et appliqué un ratio de population pour obtenir l'équivalent sur le territoire étudié.

Notons que le territoire du CG23 ne comporte ni aéroport à destination marchande. Il importe néanmoins de calculer la part du trafic aérien dont dépend le territoire pour le transport amont/aval des marchandises (fret entrant et sortant). Ce poste est donc certainement sous estimé.

Le transport de marchandises sur le territoire s'effectue en grande majorité par la route. Cependant, les déplacements des marchandises en avion sont très émetteurs.

Le territoire constitue une zone de logistique importante, notamment avec l'activité agricole, et se situe dans un contexte de développement limitrophe qui contribue à renforcer les émissions de fret vers/depuis la Creuse.

Le transport de marchandises constitue donc un enjeu important pour le territoire, et pour lequel il convient d'anticiper les perspectives de développement en renforçant les offres de logistique et de ferroutage optimales.

#### 4.2.4 ZOOM SUR LE POSTE RESIDENTIEL / TERTIAIRE

Ce poste décrit les émissions liées à l'utilisation de l'énergie dans le secteur résidentiel et tertiaire, pour des usages tels que le chauffage, la production d'eau chaude, l'utilisation de l'électricité spécifique, ainsi que des émissions non-énergétiques (climatisation).

Plusieurs facteurs influencent les émissions de ce secteur, tels que :

- La typologie des bâtiments ;
- Leur ancienneté ;
- Leur mode de chauffage ;
- L'équipement des ménages en système de climatisation et refroidissement (réfrigérateurs, congélateurs), à la fois consommateurs d'électricité et susceptibles d'émettre des gaz frigorigènes.

Le tableau et le graphique ci-dessous récapitulent la répartition par sous-poste des émissions de gaz à effet de serre du **poste Résidentiel / Tertiaire**. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque sous-poste d'émission.

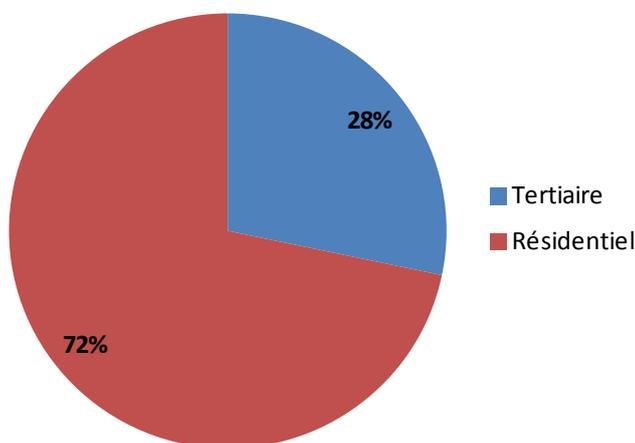


Figure 50 : Répartition des émissions du poste "Résidentiel / Tertiaire"

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (kteq CO2)
Résidentiel	72 %	202
Tertiaire	28 %	80
<b>TOTAL RESIDENTIEL / TERTIAIRE</b>		<b>282</b>

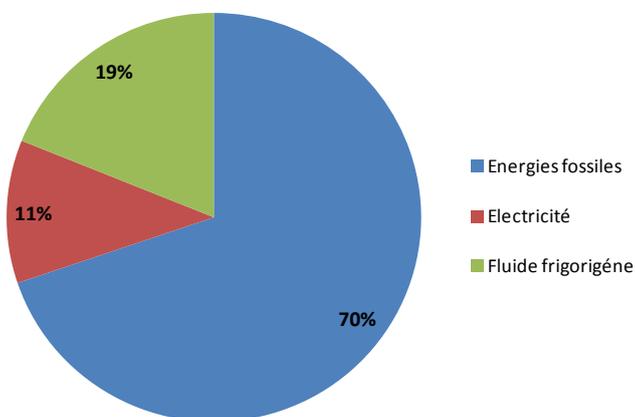


Figure 51 : Répartition des émissions du poste "Résidentiel »

**Focus sur le secteur résidentiel**

Pour calculer les émissions d’origine non énergétiques, nous avons supposé que :

- l’équipement des logements en climatisation est marginal sur le territoire ;
- 100% des ménages sont équipés d’un réfrigérateur et 90% d’un congélateur (données nationales INSEE).

Les fuites de gaz frigorigènes ont été calculées grâce à l’utilitaire du tableur Bilan Carbone®, le logiciel Clim-Froid.

Sur le territoire de la Creuse, on trouve un parc d’environ 86 222 logements en 2010, dont 67% de résidences principales et 86% d’habitat individuel.

Le parc est plutôt ancien avec 83% des logements construits avant 1975, date de la première réglementation thermique.

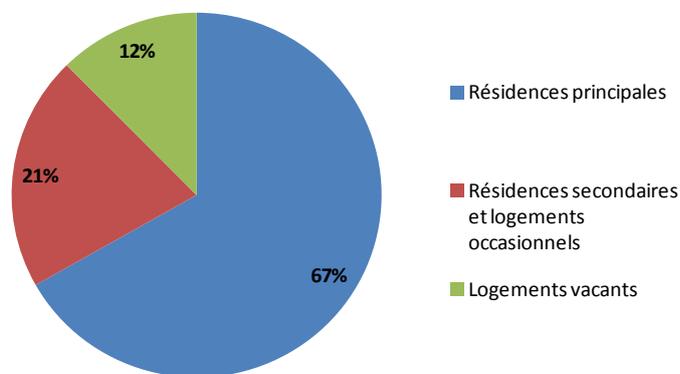


Figure 52 : Répartition du type de logements sur le territoire de la Creuse (Source INSEE)

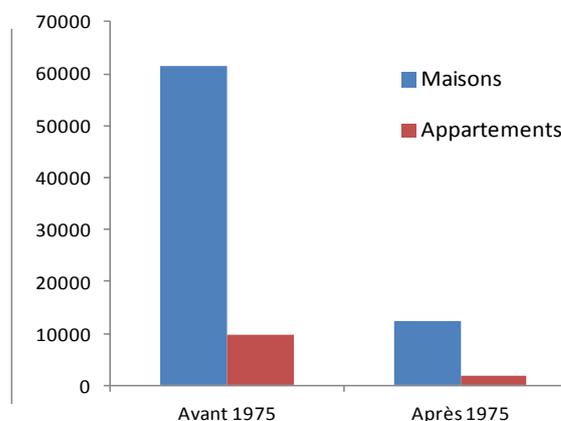


Figure 53 : Etat du parc de logements sur le territoire de la Creuse (Source INSEE)

Les consommations d’énergie du secteur résidentiel sont basées à plus de 50% sur des hydrocarbures et représentent une part importante de l’énergie de chauffage.

Il existe aujourd’hui 3 réseaux de chauffage urbain principalement utilisé pour le logement vertical :

- sur la Communauté de communes de la Creuse Grand Sud
- sur la Communauté de communes de Bourgneuf Royère de Vassivière
- sur la Communauté d’agglomération du Grand Guéret

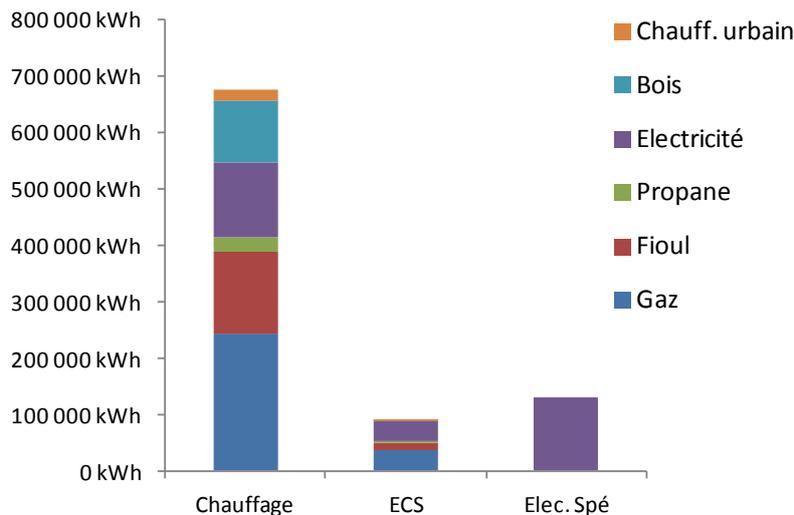


Figure 54 : Répartition des consommations du secteur résidentiel par usage

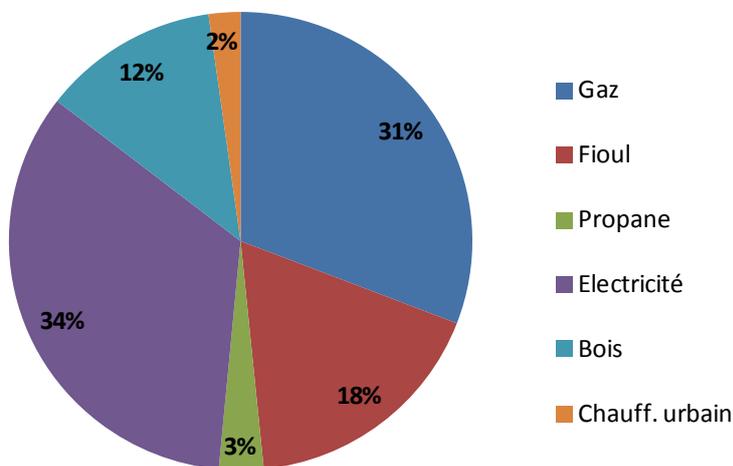


Figure 55 : Répartition des consommations du secteur résidentiel par type d'énergie

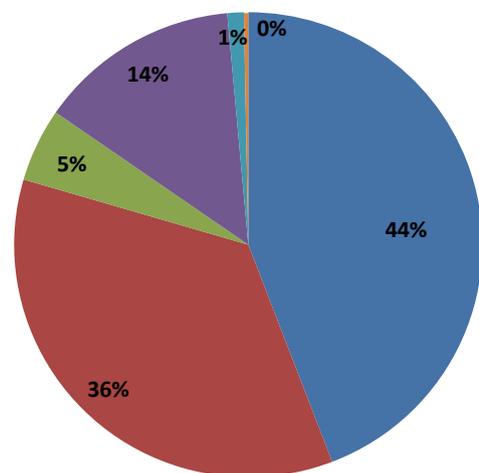


Figure 56 : Répartition des émissions du secteur résidentiel par type d'énergie

De part le mix énergétique français, l'électricité représente 14% des émissions alors qu'elle est consommée à 34% par les ménages creusois. A l'inverse, le fioul est fortement émetteur et représente 36% des émissions alors qu'il est consommé à 18%. Plus généralement, les énergies fossiles sont responsables de plus de 80% des émissions du secteur résidentiel. La consommation de bois est certainement sous-estimée de part l'autoconsommation chez le particulier qui est difficile à chiffrer.

Du fait de la typologie de l'habitat, de la forte dépendance des ménages aux énergies fossiles et de la faible représentation des énergies renouvelables sur le territoire, le secteur résidentiel présente un enjeu énergétique très important.

Celui-ci pourrait se doubler d'un enjeu social dans le cas d'une augmentation du prix des hydrocarbures, avec une hausse possible du nombre de ménages en situation de précarité énergétique.

De plus, la qualité de l'air devient un enjeu de plus en plus important, notamment avec les SRCAE. La combustion du bois dans des foyers ouverts (cheminée) est en partie responsable. En effet, ce type de combustion émet beaucoup de particules fines et est moins performant qu'un insert ou un poêle équipé de filtre à la sortie des fumées.

**Focus sur le secteur tertiaire**

En 2010, le territoire comptait environ 46 000 actifs ayant un emploi. Ce qui représente 16% de l'emploi sur le territoire régional.

Le secteur tertiaire est un secteur clé dans l'économie du territoire, puisqu'il fournit 70% des emplois du territoire. Environ la moitié des emplois du secteur sont dédiés au commerce, transports et services; l'autre moitié est constituée d'emplois publics (administration, enseignement, santé et action sociale).

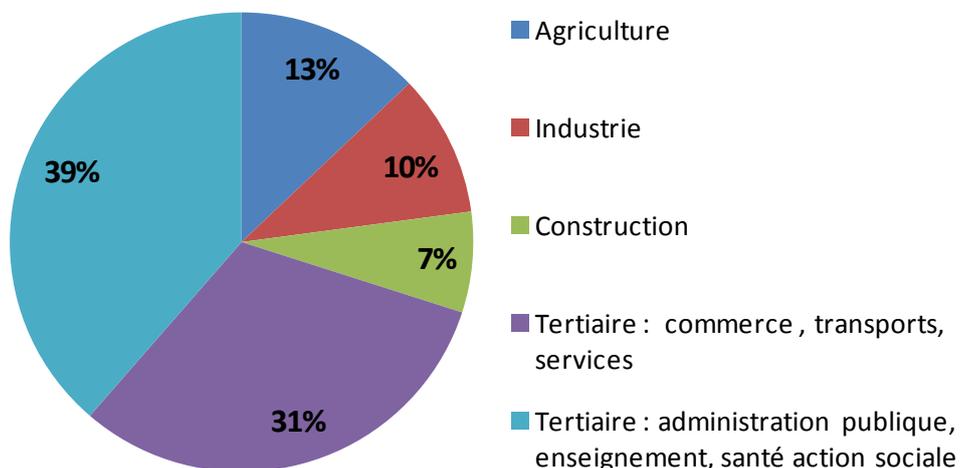


Figure 57 : Répartition des emplois sur le territoire de la Creuse (Source : INSEE 2010)

L'électricité représente le premier poste de consommation d'énergie finale (47%) et le dernier poste des émissions (18%). Les hydrocarbures (gaz et produits pétroliers) représentent 51% du mix énergétique, ce qui implique une dépendance importante du secteur tertiaire aux hydrocarbures.

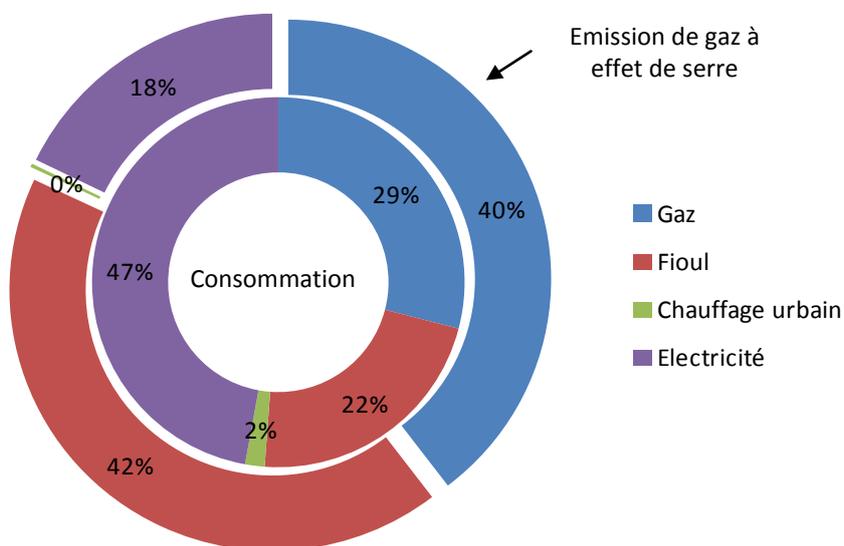


Figure 58 : Répartition des consommations et émissions sur le territoire de la Creuse du secteur tertiaire

#### 4.2.5 ZOOM SUR LE POSTE ALIMENTATION

Ce poste vise à estimer les émissions liées à la consommation d'aliments sur le territoire.

Le lien entre l'alimentation et les émissions de GES est généralement très mal connu du plus grand nombre ; les activités agricoles représentent cependant près d'un quart de l'ensemble des émissions nationales. L'Agriculture émet surtout du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et du méthane (CH<sub>4</sub>) qui ont respectivement un pouvoir de réchauffement global de 300 à 25 fois plus important que celui du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

Rappelons ici en quoi consistent ces émissions :

- les sols agricoles (43% des émissions) : il s'agit des émissions directes de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) liés à la fertilisation des cultures et à la pâture, et des émissions indirecte de N<sub>2</sub>O associées aux dépôts atmosphériques d'ammoniac sur les sols et à la dénitrification de l'azote dans les eaux de surfaces
- la fermentation entérique (28% des émissions) : les ruminants et en particulier les bovins, sont générateurs de quantités plus ou moins importantes de méthane (CH<sub>4</sub>)
- la transformation des déjections (19% émissions) lors du stockage en bâtiment ou au champ (CH<sub>4</sub> + N<sub>2</sub>O)
- l'utilisation d'énergie (10% des émissions) sous forme d'électricité ou de combustible fossile pour les machines, le chauffage des bâtiments ou la fabrication des produits (fromage à pâte cuite par exemple) émet du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

A titre d'exemple, la production d'1kg de viande de bœuf engendre directement et indirectement des émissions de plus de 24 kg équivalent CO<sub>2</sub>.

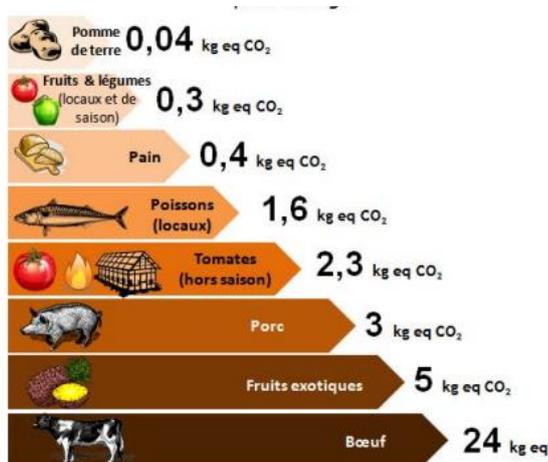


Figure 59 : Emissions de GES d'1 kg de différents aliments (source internet)

Le tableau et le graphique ci-dessous récapitulent la répartition par sous-poste des émissions de gaz à effet de serre du **poste Alimentation**. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque sous-poste d'émission.

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (kteq CO <sub>2</sub> )
<b>Alimentation</b>	100 %	204 203
<b>TOTAL ALIMENTATION</b>		<b>204 203</b>

#### 4.2.6 ZOOM SUR LE POSTE INDUSTRIE

Les émissions liées aux procédés industriels proviennent :

- des émissions liées aux combustions d'énergie qui ont été calculées à partir des consommations d'énergie du secteur de l'industrie ;
- des émissions liées aux process qui sont issues des déclarations des industriels auprès de l'IREP (Répertoire du Registre Français des Emissions Polluantes).

Le tableau et le graphique ci-dessous récapitulent la répartition par sous-poste des émissions de gaz à effet de serre du **poste Industrie**. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque sous-poste d'émission.

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (kteq CO2)
Industries de l'énergie	0.01 %	9
Procédés industriel	99.99 %	156 635
<b>TOTAL INDUSTRIE</b>		<b>156 644</b>

Les émissions sont principalement dues aux procédés industriels. L'industrie de l'énergie est aujourd'hui peu émettrice car il n'y a pour l'instant pas d'industrie d'extraction d'hydrocarbures sur le territoire de la Creuse.

Le gaz représente une part importante du mix énergétique du secteur industriel, avec 60% des consommations d'énergie finale. L'électricité est la seconde énergie consommée. En termes d'émissions, le gaz est responsable de la majorité des émissions (77%).

#### 4.2.7 ZOOM SUR LE POSTE CONSTRUCTION ET VOIRIE

Dans ce poste sont comptabilisées les émissions liées à la construction de bâtiments et à la construction et à l'entretien de voirie.

Le tableau et le graphique ci-dessous récapitulent la répartition par sous-poste des émissions de gaz à effet de serre du **poste Construction et voirie**. Ils permettent de visualiser l'importance relative de chaque sous-poste d'émission.

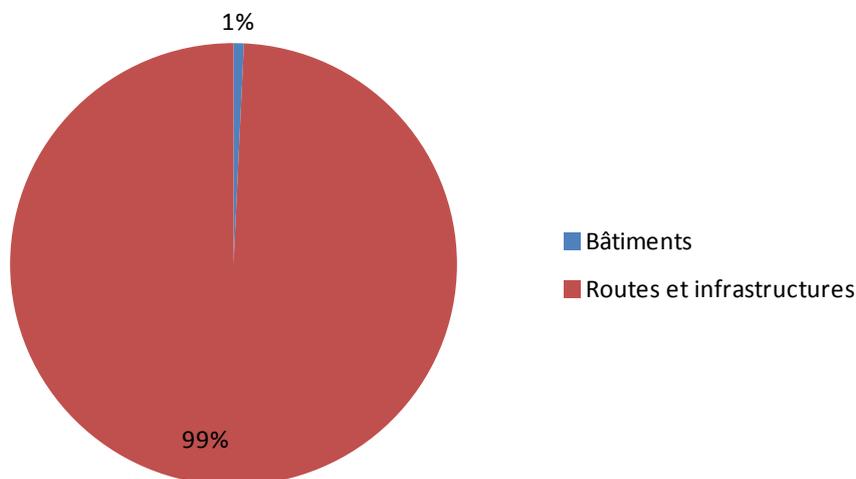


Figure 60 : Répartition des émissions du poste "Construction et voirie"

Sous-poste	Répartition (% du poste)	Emission (kteq CO2)
Bâtiments	0.7 %	1 073
Routes et infrastructures	99.3 %	143 804
<b>TOTAL CONSTRUCTION ET VOIRIE</b>		<b>144 877</b>

Les données pour les constructions de bâtiments, proviennent de la base SITADEL de la Direction Régionale de l'Équipement et de l'INSEE à l'échelle du territoire. Pour ce sous-poste, nous ne comptabilisons que les surfaces construites sur une année (méthode des flux).

En 2010, 73 853 m<sup>2</sup> de surface de bâtiments ont été construites.

Les données de voirie, le kilométrage total de routes sur le territoire a été comptabilisé. Pour ce sous-poste, les émissions liées à la construction des routes sont amorties sur la durée de vie totale des routes, ici supposée égale à 30 ans (méthode de l'amortissement).

Le département de la Creuse possède sur son territoire :

- 86 km de route nationale
- 4 356 km de route départementale
- 6 204 km de route communale

Dans ce domaine, le Conseil général de la Creuse dispose d'un levier direct via sa compétence en matière de construction et d'entretien de certaines routes du département.

### 4.3 La vulnérabilité économique du territoire de la Creuse

Pour estimer la vulnérabilité économique du territoire à la hausse du prix de l'énergie, différentes simulations ont été faites à partir d'un prix du baril fixé à 100\$ et une hypothèse d'augmentation de ce prix :

- **Scénario 1** : 100 \$ → 110 \$ (+ 10 %)
- **Scénario 2** : 100 \$ → 130 \$ (+ 30 %)
- **Scénario 3** : 100 \$ → 150 \$ (+ 50 %)
- **Scénario 4** : 100 \$ → 170 \$ (+ 70 %)

Les hypothèses suivantes ont été également formulées :

- Le prix du gaz est indexé le prix du baril,
- Le prix du charbon reste stable,
- Les calculs ont été réalisés à euro constant.

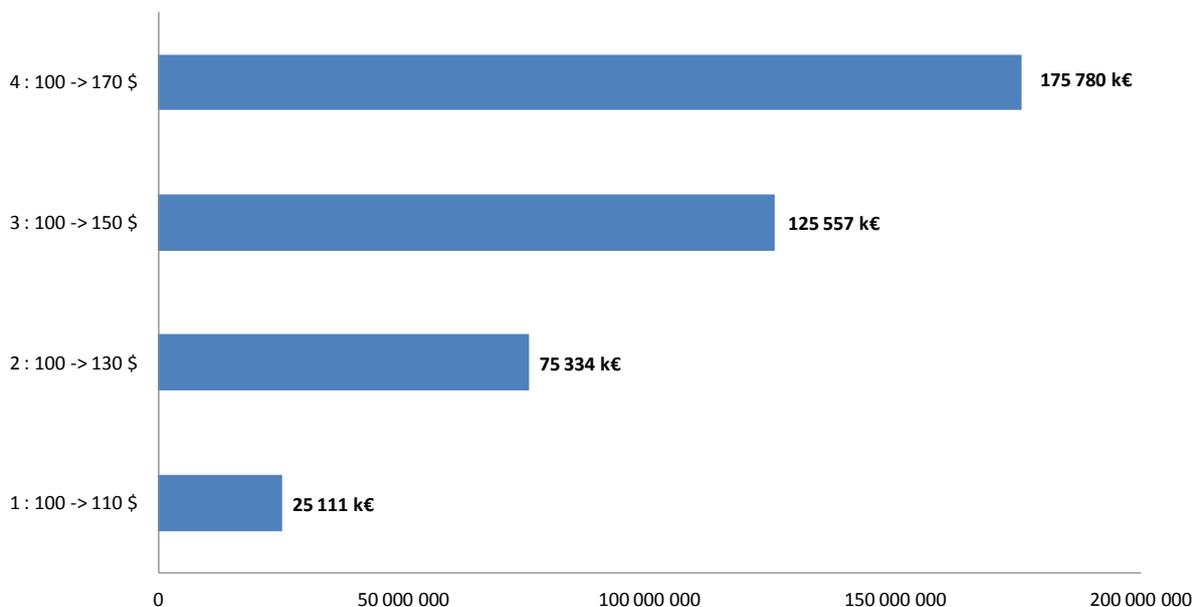


Figure 61 : Surcoût budgétaire direct lié à une hausse du prix des hydrocarbures (€ constants)

Ce graphique permet de mettre en avant l'importance pour le territoire de la Creuse de trouver une alternative à l'utilisation d'énergies fossiles.

En effet, selon les différents scénarios d'évolution du prix de l'énergie, le surcoût budgétaire pourrait s'élever à **25 110 k€** dans le **scénario le moins défavorable** à **175 780 k€** dans le **scénario le plus défavorable**.

**Remarque :** *Durant l'été 2008, le prix du baril de pétrole est monté jusqu'à 150\$.*

Avec une évolution du prix du baril même modérée et sans alternative aux solutions actuelles, ces résultats suggèrent que les coûts du transport et de l'énergie des locaux pourront être des points de vulnérabilité du département dans l'avenir.

## 5. Potentiel de maîtrise de l'énergie

### 5.1 Méthodologie

On désigne par maîtrise de la demande en énergie (MDE) l'ensemble des actions visant à **réduire les besoins en énergie d'un territoire**. Ces actions peuvent être de deux types, avec :

- **Des actions de sobriété énergétique** (par exemple extinction des éclairages nocturnes non indispensables, limitation de l'étalement urbain,...) ;
- **Des actions destinées à améliorer l'efficacité énergétique des installations** afin que celles-ci, pour un même service rendu, consomment moins d'énergie (par exemple, isolation des bâtiments, augmentation des rendements des appareils électriques...)

Le département de la Creuse a consommé, en 2010, **2 830 GWh**. Cette consommation se répartit comme suivant les données du Tableau 3 (source Bilan Carbone Territoire).

Poste	Consommation (GWh)
Résidentiel	1 003
Industrie	857
Transports	500
Tertiaire	464
Agriculture	5
<b>TOTAL</b>	<b>2 830 GWh</b>

Tableau 3: Répartition des consommations énergétiques en Creuse

L'analyse du profil-énergie climat de la Creuse indique que les **principaux enjeux en termes de réduction des consommations d'énergie** portent sur les secteurs résidentiel, industrie et transports, qui sont les 3 secteurs les plus consommateurs du territoire. Ce sont également des secteurs présentant des gisements de MDE importants<sup>2</sup>.

Il convient de noter que l'estimation du potentiel de MDE totale à l'échelle du territoire est un exercice difficile, voire impossible, car :

- **Certains potentiels sont diffus et très difficilement chiffrables**, comme les actions de sensibilisation, d'information visant aux évolutions des comportements ;
- D'autres dépendent **d'évolutions réglementaires, d'impulsion politique ou même de rupture technologique** qu'il est impossible d'anticiper à ce jour.

Pour ces raisons, **nous avons choisi ici d'estimer des potentiels de MDE dans ces secteurs sous réserve d'hypothèses réalistes, en considérant des actions qui pourraient s'inscrire dans la dynamique actuelle du territoire**. Cependant, dans la lignée de nombreux exercices de planification énergétique territoriale, nous préconisons de considérer le potentiel de MDE comme une variable d'ajustement et de poser *a priori* les objectifs de réduction de consommations énergétiques.

<sup>2</sup> Voir en particulier le scénario Négawatt, [http://www.negawatt.org/telechargement/SnW11/Scenario-negaWatt-2011\\_Dossier-de-synthese.pdf](http://www.negawatt.org/telechargement/SnW11/Scenario-negaWatt-2011_Dossier-de-synthese.pdf)

*Les résultats ci-dessous sont donc des estimations en ordre de grandeur et sont donnés à titre illustratifs. Ils ne sauraient constituer ni le potentiel de MDE global sur le territoire, ni des objectifs stratégiques en termes de réduction des consommations d'énergie. L'estimation des économies d'énergie sur le territoire seront calculées ultérieurement suite aux ateliers thématiques du PCET et à d'éventuelles études complémentaires.*

## 5.2 Exemple d'actions de MDE dans le secteur résidentiel/tertiaire

### Rénovation des logements

En 2012, le secteur résidentiel a consommé 1 200 GWh. Une grande part de ces consommations est liée au chauffage des habitations, la consommation énergétique moyenne sur le territoire est de 232 kWhEP/m<sup>2</sup>/an (étiquette E du DPE) ce qui est supérieur à la moyenne française. Le Tableau 4 montre que plus de 60% des logements ont été construits avant 1975, ce qui explique que les consommations soient plus élevées que la moyenne française.

Pour estimer le potentiel haut de MDE lié à la rénovation, l'hypothèse ambitieuse suivante est formulée :

- **La moitié des logements construits avant 1975 est rénovée pour passer à l'étiquette C d'un DPE** (consommation de 121 kWh/m<sup>2</sup>)
- **Un quart des logements construits après 1975 est rénové pour passer à l'étiquette B et A d'un DPE** (consommation de 70,5 kWh/m<sup>2</sup> et 50 kWh/m<sup>2</sup>)

Ces normes sont également les seules à fournir des référentiels exprimés en valeurs absolues d'objectifs de consommation d'énergie.

**Sous cette hypothèse, l'économie réalisée grâce aux travaux de rénovation est de 268 GWh, soit - 22% de la consommation actuelle du secteur résidentiel.**

	nb de logements	% de logements CG 23	consommation moyenne en énergie primaire (kWh/m <sup>2</sup> /an)
maisons individuelles avant 1975	34080	61,2%	240
logements collectifs avant 1975	6599	11,8%	230
maisons individuelles entre 1975 et 2000	10734	19,3%	212
logements collectifs entre 1975 et 2000	2697	4,8%	210
maisons individuelles entre 2000 et 2005	1360	2,4%	212
logements collectifs entre 2000 et 2005	250	0,4%	210
Moyenne France (kWh/m <sup>2</sup> /an)	225,8		
Moyenne CG 23 (kWh/m <sup>2</sup> /an)	231,5		

Tableau 4 : répartition des logements en fonction de l'année de construction

### Actions de sobriété

Notons qu'il existe également un **potentiel diffus important lié aux actions de sobriété dans les logements** (réduction des températures de consigne et de l'utilisation de la climatisation, économies de consommation d'eau chaude, gestion des veilles...). Une réduction de la température de consigne de 1°C peut entraîner jusqu'à 7% d'économie d'énergie de chauffage.

### Atouts et freins à l'exploitation du potentiel

La mobilisation des potentiels de MDE dans le secteur résidentiel peuvent être favorisés par plusieurs facteurs, comme :

- Le faible coût et parfois le gain économique engendré par les actions de sobriété
- L'existence d'aides financières au maître d'ouvrage pour les travaux de rénovation (tels le l'éco-PRZ, le crédit d'impôt développement durable, le programme FEDER, les aides de l'ANAH, des collectivités territoriales...)
- L'existence des contrats de performance énergétique (CPE)

Cette mobilisation des potentiels peut au contraire être freinée à cause :

- Des difficultés à déclencher des comportements énergétiquement sobres
- Du besoin de nouvelles compétences et de formations propres à l'éco-rénovation
- Pour les propriétaires, des investissements parfois lourds, malgré les aides
- Pour les bailleurs, des déséquilibres entre les dépenses liées aux travaux et les économies financières bénéficiant au locataire
- Des effets rebonds dans la consommation suite aux travaux de rénovation (à même budget consacré aux dépenses d'énergie, les occupants peuvent augmenter les températures de chauffage dans un logement rénové)

## 5.3 Exemple d'actions de MDE dans le secteur industriel et tertiaire

### Des gisements considérables mais des données difficilement disponibles

En 2012, le secteur industriel a consommé 840 GWh et le secteur tertiaire a consommé 403 GWh (Tableau 3).

Le CEREN, observatoire statistique de la demande en énergie, indique qu'au niveau national le secteur industriel affiche une baisse constante des consommations d'énergie depuis le début des années 1990, les 2/3 des ces économies étant réalisées via **l'amélioration des techniques de production, l'achat de matériel performant et l'avènement de nouvelles technologies**, le dernier tiers des économies étant fait en optimisant la gestion de l'énergie (chauffage des locaux, production de froid, d'air comprimé, éclairage des locaux...).

Pour le secteur industriel, pour cause de confidentialité sur les données de consommation d'énergie et les procédés industriels utilisés, nous ne pouvons pas formuler d'hypothèse sur une réduction possible des consommations d'énergie. Un échange d'informations avec les principaux acteurs concernés est un préalable à cette étape.

### Atouts et freins à l'exploitation du potentiel

La mobilisation des potentiels de MDE dans le secteur industriel peuvent être favorisés par plusieurs facteurs, comme :

- L'existence de mesures réglementaires, telles que les réglementations thermiques
- Les impératifs de compétitivité économique
- Une offre à l'échelle régionale de services, spécialisés dans la maîtrise de la demande en énergie dans le secteur industriel (bureaux d'études, ADEME)

Cette mobilisation des potentiels peut au contraire être freinée à cause :

- De temps de retours sur investissements longs
- De choix de nouvelles technologies impliquant une prise de risque pour l'entreprise
- De manque d'information, de communication et de formation sur ces problématiques

## 5.4 Exemple d'actions de MDE dans le secteur des transports

### Des gisements considérables sur les déplacements des personnes

La consommation des transports routiers est liée aux transports de marchandises et de personnes.

Il existe un potentiel de MDE en lien avec l'aménagement du territoire, l'utilisation de la voiture particulière, le développement de modes de transports alternatifs et l'organisation logistique du transport de marchandises.

Les mesures possibles concerneraient par exemple : l'usage de véhicules moins consommateurs, la réduction des limitations de vitesse, le développement du covoiturage et du télétravail, la réalisation d'aménagements via le SCOT (voies de circulation, densification de l'urbanisme, proximité des services...), le développement des transports ferroviaires (à la fois pour le déplacement de personnes et pour le fret ferroviaire), l'amélioration du taux de charge et des parcours des camions de marchandises...

Concernant le transport de marchandises, nous ne disposons que de peu d'informations sur le territoire. Nous choisissons donc ici d'illustrer le potentiel de MDE sur le déplacement des personnes, en nous basant sur les informations suivantes :

- En 2012, la consommation d'énergie liée au secteur des transports de personnes est de 500 GWh.
- La population active est de 46 000 personnes (INSEE).
- La distance moyenne par actif et par jour est de 40 km aller/retour (INSEE).
- Le parc de véhicules datant d'environ 8,2 ans (moyenne nationale, Ademe) et la consommation moyenne des véhicules est de 6,2 litres / 100 km (moyenne nationale, Ademe).

Les potentiels de MDE sont estimés pour les actions suivantes :

- Remplacement d'un quart des véhicules par des véhicules peu consommateurs (3L / 100km)
- Télétravail pour 10% des actifs deux jours par semaine,
- Covoiturage pour 15% des actifs tous les jours de la semaine
- Réduction des limitations de vitesse de 10km/h

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Type de gisement SECTEUR DES TRANSPORTS	Economie théorique	
	Valeur	% de la consommation actuelle du secteur
<b>Amélioration de l'efficacité énergétique du parc de véhicules</b> Passage à 3L / 100km pour un quart des véhicules	35 GWh	7%
<b>Télétravail</b> 2 jours par semaine pour 10% des actifs	7 GWh	1,4%
<b>Covoiturage</b> Tous les jours travaillés pour 15% des actifs	73 GWh	15%
<b>Réduction des vitesses</b> -10km/h	9 GWh	2%
<b>TOTAL</b>	<b>127 ktep</b>	<b>26%</b>

*Rappelons qu'en plus des potentiels estimés ci-dessus, une multitude d'autres actions est possible, y compris dans le domaine de la mobilité longue distance et du transport de marchandises, que nous n'avons pas traités ici.*

#### Atouts et freins à l'exploitation du potentiel

La mobilisation des potentiels de MDE dans le secteur des transports peuvent être favorisés par plusieurs facteurs, comme :

- L'amélioration de la qualité de vie (avec la diminution de la pollution atmosphériques, des nuisances sonores, du stress induit par le trafic dense...)
- La diminution du nombre d'accidents de la route
- Des gains financiers potentiellement importants

Cette mobilisation des potentiels peut au contraire être freinée :

- Concernant l'utilisation de la voiture individuelle, des freins comportementaux importants, et un manque d'informations sur les alternatives existantes,
- Concernant le développement de transports alternatifs, le coût parfois importants pour les collectivités des services de transports, la faible densité du territoire, des freins comportementaux et le faible impact sur la mobilité de loisirs
- Concernant l'aménagement du territoire : un contexte fort de périurbanisation (situations géographiques des zones d'emplois, prix du foncier...) et une politique foncière parfois coûteuse pour les collectivités
- Concernant le transport de marchandises : un manque d'informations sur les flux de marchandises sur le territoire, la complexité de l'organisation logistique et des leviers d'actions plus difficile sur le secteur privé

## 5.5 Exemple d'actions de MDE dans le secteur agricole

### Efficacité énergétique des installations

Le secteur agricole a consommé 58 GWh en 2012, sous forme de carburant pour les machines agricoles et d'énergie de chauffage et électrique pour les bâtiments.

Les gains de ce secteur peuvent être réalisés en optimisant l'efficacité énergétique des installations. La Chambre d'agriculture précise qu'il est possible d'obtenir une réduction de 15% des consommations de carburant grâce à :

- L'entretien du matériel,
- La profondeur de labourage (un travail profond du sol représente 50% des consommations en fioul),
- Conduire de façon économique et éviter la surconsommation

**Sous cette hypothèse, l'économie réalisée grâce aux travaux de rénovation est de 2 GWh, soit - 40% de la consommation actuelle du secteur agricole.**

## 5.6 Synthèse du potentiel de MDE

Le tableau ci-dessous récapitule toutes les consommations énergétiques par secteurs ainsi que les potentiels de réduction des consommations :

Poste	Consommation (GWh)	Potentiel de réduction des consommations	Pourcentage de réduction
Résidentiel	1 200	264	22 %
Industrie	840	-	-
Transports	500	130	26 %
Tertiaire	403	-	-
Agriculture	5	2	40 %
<b>TOTAL</b>	<b>2 848 GWh</b>	<b>396 GWh</b>	<b>13 %</b>

### Actions de sobriété

Notons qu'il existe également un **potentiel diffus important lié aux actions de sobriété dans les exploitations agricoles** (réduction des températures de consigne, économies de consommation d'eau chaude, gestion des veilles...).

### Atouts et freins à l'exploitation du potentiel

La mobilisation des potentiels de MDE dans le secteur agricole peut être favorisée par la possibilité de gains économiques. Elle peut au contraire être défavorisée par le faible taux de renouvellement des machines agricoles, et du marché restreint de ces machines qui freinent les évolutions technologiques.

## 6. Potentiel de développement des énergies renouvelables

### 6.1 Méthodologie

Aujourd'hui, face à la raréfaction des ressources fossiles, face aux dangers pour la planète que constitue leur utilisation, le recours aux énergies renouvelables s'impose de plus en plus. Elles font partie des réponses très aiguës du réchauffement climatique et à la nécessité de donner du sens à la notion de développement local et durable.

A cet égard, le Conseil Général de la Creuse a souhaité étudier les filières prioritaires afin de définir par la suite une politique d'essor des énergies renouvelables.

Dans cette partie, nous présentons la caractérisation du potentiel de mobilisation des énergies renouvelables sur le territoire établie à partir d'informations disponibles et recueillies auprès de la Région, de l'ADEME et de la DREAL.

Nous présentons ici les gisements bruts (ou potentiels maximaux théoriques), calculés en considérant la faisabilité technique des installations (en fonction des contraintes réglementaires, techniques et patrimoniales). Notons que les gisements nets peuvent être parfois inférieurs, en fonction des différentes contraintes sur la filière considérée (coût de l'installation, capacité d'investissement du maître d'ouvrage...).

Le degré de transformation entre gisements bruts et gisements nets dépend grandement de choix politiques et économiques, qui seront abordés lors de la réflexion sur la stratégie du territoire et des ateliers de concertation du PCET.

### 6.2 Les filières solaires thermique et photovoltaïque

#### 6.2.1 PRESENTATION DE LA FILIERE ET ETAT DES LIEUX DU TERRITOIRE



Le rayonnement solaire est à l'origine de l'essentiel des énergies terrestres (vent, cycle de l'eau, marées...). Il existe trois façons d'utiliser « directement » l'énergie solaire :

- la thermodynamique,
- la thermique,
- le photovoltaïque

La **filière thermodynamique** consiste à concentrer les rayons du soleil afin d'obtenir de hautes températures. L'énergie ainsi captée produit de la vapeur d'eau qui entraîne un turbo-alternateur. Cette filière appelle des conditions spécifiques et fait l'objet de recherches en France et à l'étranger.

Le principe du **solaire thermique** consiste à capter le rayonnement solaire et à le stocker dans des systèmes passifs (véranda, serre, façade vitrée) ou, s'il s'agit de systèmes actifs, à redistribuer cette énergie par le biais d'un circulateur et d'un fluide caloporteur (eau, liquide antigel, air). Le capteur solaire thermique convertit le rayonnement en chaleur. L'énergie solaire thermique peut être utilisée pour :

- la production d'eau chaude
- le chauffage des bâtiments
- le séchage
- la haute température
- le refroidissement.

A contrario, les **modules photovoltaïques** produisent de l'électricité à partir de l'ensoleillement par le biais de semi-conducteurs, les cellules. Les panneaux produisent de l'énergie en courant continu. Un onduleur la convertit en courant alternatif. L'énergie est alors vendue ou utilisée pour être consommée directement.

Le photovoltaïque trouve trois grandes applications :

- les systèmes de production autonomes pour l'alimentation de sites ou d'équipements isolés et non raccordés au réseau électrique
- les systèmes de pompage pour l'adduction d'eau
- les systèmes de production raccordés au réseau de distribution d'électricité.

### Ensoleillement en Creuse

L'ensoleillement du territoire et les données météorologiques constituent le gisement brut des filières solaires. Ces données servent de base de calcul de productible des installations solaires thermiques et photovoltaïques.

Pour la Creuse, l'ensoleillement moyen s'échelonne de 1 200 à 1 300 kWh/m<sup>2</sup>.an.

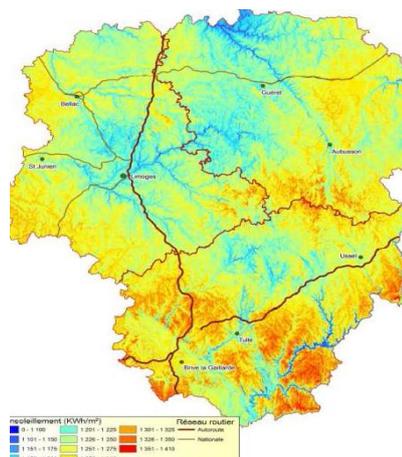


Figure 62 : Répartition de l'ensoleillement annuel (kWh/m<sup>2</sup>) en Creuse (source : SRCAE Limousin)

### Etat de l'existant

La production actuelle issue de l'énergie solaire est de 89 MWh/an. Elle est principalement due à l'énergie photovoltaïque. De plus en plus de bâtiments agricoles sont équipés de modules photovoltaïques en toiture (sources SRCAE, INSEE, CA, SDEC).



Figure 63 : Bâtiment agricole en Creuse

Solaire existant		
Résultats	Thermique	
	<i>Production</i>	1,5 MWh/an
	Photovoltaïque	
	<i>Nb d'installations</i>	849
	<i>Puissance installée</i>	23,5 MW
	<i>Production</i>	87,6 MWh/an
	<b>Production totale</b>	<b>89 MWh/an</b>
	Economie de GES	8 teqCO2
Hypothèses	Potentiel solaire de la Creuse	1 500 kWh/m <sup>2</sup> /an
	Coeff. d'économie de GES du gaz	0,234 teq CO2/MWh
	Coeff. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO2/MWh

Tableau 64 : Caractéristiques de la production solaire existante sur le territoire

## 6.2.2 POTENTIEL NET LOCAL

### Méthodologie

Le calcul du potentiel a été effectué sur les bâtiments existants, en exploitant une extraction de l'étude du potentiel de production d'électricité d'origine solaire en Limousin et du SRCAE.

Ces études prennent en compte les surfaces de toitures exploitables (orientations, surface minimum, contraintes patrimoniales...) sur les habitations, les bâtiments d'enseignement et équipements sportifs et les bâtiments agricoles.

### Résultats

Le potentiel de production s'élève à **281 GWh**.

Il est principalement basé sur les centrales au sol. Cependant, même si cette filière tend à se développer via des incitations comme l'appel d'offre national lancé par la CRE en 2009, les centrales au sol sont à adapter avec les pratiques agricoles du territoire.

Solaire potentiel		
Résultats	Thermique	
	<i>Production</i>	5 924,4 MWh/an
	Photovoltaïque au sol	0
	<i>Puissance</i>	309,6 MWc
	<i>Production</i>	276 000,0 MWh/an
	Photovoltaïque en toiture	
	<i>Puissance</i>	635,0 MWc
	<i>Production</i>	2 367,3 MWh/an
	<b>Production totale</b>	<b>281 924 MWh/an</b>
	Economie de GES	24 769 teqCO <sub>2</sub>
Hypothèses	Potentiel solaire de la Creuse	1 500 kWh/m <sup>2</sup> /an
	Potentiel de logement équipé	10%
	Coeff. d'économie de GES du gaz	0,234 teq CO <sub>2</sub> /MWh
	Coeff. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO <sub>2</sub> /MWh

### Les freins à la mobilisation du potentiel

La transformation du gisement solaire net en un gisement réel dépend de certaines contraintes.

- Pour le solaire photovoltaïque :
  - les systèmes sont encore coûteux. En effet, avec des temps de retour sur investissement élevés (de 10 à 20 ans), malgré des baisses constatées ;
  - le cadre tarifaire est peu favorable et flou, avec des tarifs de rachats actuellement réservés aux petites installations (<100 kWc), et un problème de visibilité sur les politiques de tarifs de rachats de l'électricité PV ;
  - il existe des règles d'urbanisme parfois contraignantes.
- Pour le solaire thermique :
  - les systèmes sont coûteux, avec un temps de retour sur investissement de 15 à 25 ans pour un particulier suivant l'énergie substituée et en l'absence de subventions ;
  - la filière souffre d'un manque de marketing.

## 6.3 La filière bois-énergie

### 6.3.1 PRESENTATION DE LA FILIERE ET ETAT DES LIEUX DU TERRITOIRE



Le terme « bois énergie » désigne l'énergie produite à partir de la dégradation du bois. Cette énergie est au départ celle du soleil, transformée par les arbres en photosynthèse. Elle est libérée sous forme de chaleur lors de la combustion du bois et est utilisée directement pour produire de la chaleur.

#### Rôle des forêts dans le captage et l'évitement de CO<sub>2</sub>

Le concept de puits de carbone s'est diffusé avec le Protocole de Kyoto dans le but de réduire les concentrations atmosphériques élevées et croissantes de CO<sub>2</sub> et ainsi lutter contre le réchauffement climatique. Les arbres, avec le plancton océanique et les tourbières, constituent un des principaux puits de carbone naturels. Ils accumulent d'énormes quantités de carbone dans leur bois et dans l'écosystème via la photosynthèse.

Notons qu'un puits de carbone ne vise pas à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> mais à les piéger. Les arbres absorbent le CO<sub>2</sub> atmosphérique, stockent une partie du carbone prélevé et rejettent l'oxygène dans l'atmosphère. Les essences pionnières (peuplier, saule ou bouleau) absorbent beaucoup de carbone pendant leur croissance rapide mais ont une durée de vie courte et ne sont pas utilisées pour du bois d'œuvre (donc pas de stockage).

On comprend dès lors que l'exploitation forestière appelle un développement maîtrisé pour établir une stratégie entre :

- fournir du bois énergie pour substituer aux énergies fossiles
- améliorer la séquestration naturelle du dioxyde de carbone.

Une gestion raisonnée de la forêt permet également une cohérence entre la filière bois énergie et les filières préexistantes de valorisation du bois (bois d'œuvre...).

Le bois énergie est l'énergie renouvelable la plus utilisée en France, surtout grâce au chauffage domestique.

#### Etat de l'existant

La forêt creusoise représente une surface de 169 000 ha, soit 29% du territoire départemental et 28% de la forêt limousine. La ressource représente 28 Mm<sup>3</sup> de bois sur pied et est composée pour 2/3 de feuillus. Par contre, 92% de la forêt est privative, ce qui peut engendrer des difficultés de mobilisation.

La production existante à partir du bois énergie est de 33 GWh, principalement en chaufferies collectives. Le nombre de chaufferies individuelles est certainement sous estimé car il est difficile de recenser les installations chez les particuliers (sources SRCAE, INSEE, SDEC).

Bois énergie existant		
Résultats	Nb chaufferies individuelles	41
	<i>Puissance installée</i>	7 190 MAP
	Nb Chaufferies collectives	17
	<i>Puissance installée</i>	27 752 MAP
	<b>Production totale</b>	<b>33 302 MWh/an</b>
	Economie de GES	7 793 teqCO <sub>2</sub>
Hypothèses	Conversion 1 MAP en kWh	1 200 kWh
	Coeff. d'économie de GES du gaz	0,234 teq CO <sub>2</sub> /MWh

### 6.3.2 POTENTIEL NET LOCAL

#### Méthodologie

Nous cherchons à estimer les ressources de bois-énergie directement disponibles sur le territoire, *sans considérer les importations de ressources possible*. Nous nous basons pour cela sur une étude du Centre Régional de la Propriété Forestière, une étude de l'AGRESTE (Mémento de la forêt et du bois) et du SRCAE du Limousin.

#### Résultats

Le potentiel de production s'élève à **147 GWh**, dont 71 GWh est déjà en projet.

Bois énergie potentiel		
Résultats	Production totale	146 844 MWh/an
	Economie de GES	34 362 teqCO2
	Nb de projet où la réflexion est avancée	9
	<i>Puissance installée</i>	52 644 MAP
	Nb d'études de faisabilité concluantes mais projets en attente de dé	11
	<i>Puissance installée</i>	6 412 MAP
	<b>Production totale en projet</b>	<b>70 867 MWh/an</b>
Economie de GES	16 583 teqCO2	
Hypothèses	Conversion 1 MAP en kWh	1 200 kWh
	Masse volumique du granulé	220 kg/m3
	Fonctionnement d'une chaufferie individuelle	1500 h/an à pmax
	Fonctionnement d'une chaufferie collective	3000 h/an à pmax
	Coeff. d'économie de GES du gaz	0,234 teq CO2/MWh

#### Les freins à la mobilisation du potentiel

La transformation du gisement net en un gisement réel dépend de certaines contraintes, comme :

- L'évolution nécessaire de l'emploi et de la formation professionnelle liés au bois énergie, avec la mutation nécessaire du secteur de production/distribution des bois bûches vers la plaquette forestière,
- L'impact sur la pollution atmosphérique en cas d'équipements individuels peu performants,
- L'impact de l'exploitation forestière sur la biodiversité forestière en l'absence de politique environnementale.

## 6.4 L'énergie éolienne

### 6.4.1 PRESENTATION DE LA FILIERE ET ETAT DES LIEUX DU TERRITOIRE



Une éolienne est un dispositif qui utilise la force motrice du vent. Cette force peut être utilisée mécaniquement (dans le cas d'une éolienne de pompage), ou pour produire de l'électricité (dans le cas d'un aérogénérateur).

On distingue :

- le petit éolien, constitué d'éoliennes de faible puissance (quelque kW à quelques dizaines de kW et de hauteur de mât de quelques mètres) et destiné aux installations domestiques,
- le grand éolien, constituées d'éoliennes de grande puissance (de l'ordre du MW et de hauteur de mât de quelques dizaines de mètres), et destinées à des exploitations de grandes tailles, sur terre (éolien onshore), ou su mer (éolien offshore).

La France présente le 2<sup>ème</sup> gisement éolien d'Europe après le Royaume Uni mais n'est que le 3<sup>ème</sup> pays européen en termes de puissance installée totale.

#### Etat de l'existant

La production actuelle issue de l'énergie éolienne est de 119 GWh/an. Il y a aujourd'hui 4 parcs installés en Creuse, ce qui représentent 24 éoliennes et une puissance installée de 48 MW (sources Schéma Régional de l'éolien en Limousin, retour questionnaire des Collectivités).

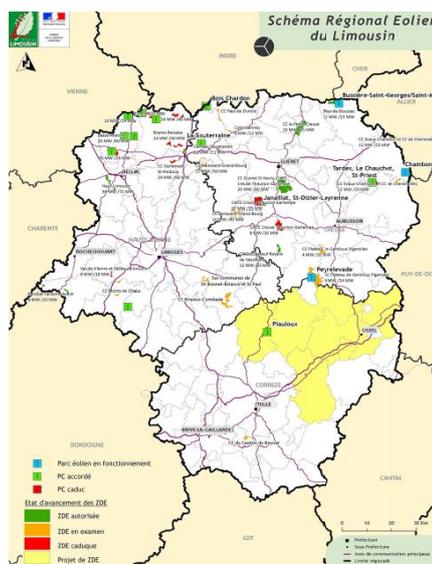


Figure 65 : Etat des lieux de l'existant, SRE Limousin

Eolien existant		
Résultats	Nb de parc	4
	Nb d'éolien	24
	<i>Puissance installée</i>	<i>47,7 MW</i>
	<b>Production totale</b>	<b>119 250 MWh/an</b>
	Economie de GES	10 017,00 teqCO2
Hypothèses	Production moyenne éolien	2,50 MWh/an.kW
	Coeff. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO2/MWh

### 6.4.2 POTENTIEL NET LOCAL

#### Méthodologie

Pour le petit éolien, nous avons déterminé le potentiel brut sur la base du nombre de maisons du territoire, d'une hypothèse d'un taux d'équipement de 5%, de puissance moyenne des installations de 10 kW et d'un productible moyen de 1,26 MWh/an.kW.

Pour le grand éolien, nous avons utilisé une extraction des données du schéma régional éolien de la région Limousin.

#### Résultats

Le potentiel de production s'élève à **421 GWh**.

Pour le grand éolien, 157 communes de la Creuse se situent en zone favorable d'implantation de parc éolien, ce qui représente 27% des communes favorables du Limousin. Le gisement est en moyenne entre 150 et 300 MW, soit une production moyenne de 375 à 750 GWh/an.

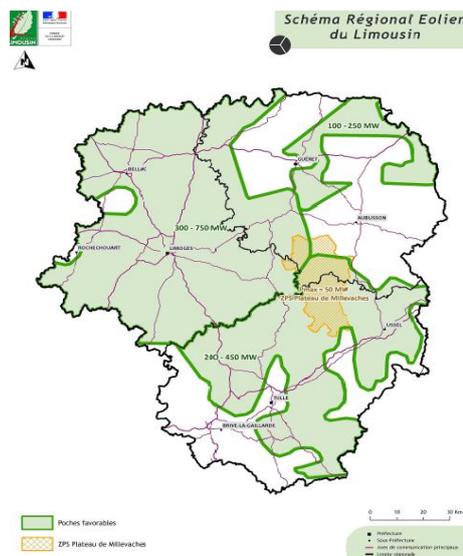


Figure 66 : Répartition des zones favorables, SRE Limousin

Eolien potentiel		
Résultats	<i>Puissance grand éolien</i>	150,0 MW
	Production grand éolien	375 000 MWh/an
	<i>Puissance petit éolien</i>	37,028 MW
	Production petit éolien	46 655 MWh/an
	<b>Production totale</b>	<b>421 655 MWh/an</b>
	Economie de GES	35 419 teqCO <sub>2</sub>
Hypothèses	Production moyenne grand éolien	2,50 MWh/an.kW
	Production moyenne petit éolien	1,26 MWh/an.kW
	Puissance moyenne d'une installation domestique	0,010 MW
	Coeff. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO <sub>2</sub> /MWh

#### Les freins à la mobilisation du potentiel

La transformation du gisement net en un gisement réel dépend de certaines contraintes.

- Pour le petit éolien :
  - Absence de tarif d'achat incitatif : le tarif de rachat actuel (entre 4 – 8 c€ HT/kWh) ne permet pas au petit éolien d'être rentable, avec des temps de retour de 20 à 30 ans
  - Réglementation dissuasive pour la construction : pour les mâts de plus de 12m, les éoliennes font l'objet d'une procédure de demande de permis de construire et une notice d'impact
  - Déficit d'image auprès des particuliers.

- Pour le grand éolien :
  - Problème d'acceptabilité des projets par les riverains.
  - Des contraintes d'implantations nombreuses (aviation civile, radars, habitations, zones naturelles protégées...)
  - Des enjeux de préservation du patrimoine, du paysage et de la biodiversité.

## 6.5 L'énergie hydraulique

### 6.5.1 PRESENTATION DE LA FILIERE ET ETAT DES LIEUX DU TERRITOIRE



La production hydroélectrique consiste à transformer l'énergie hydraulique de l'eau en énergie mécanique via une turbine. Cette énergie mécanique est ensuite transformée en électricité par un transformateur.

On distingue :

- les barrages par accumulation dont la production d'énergie dépend du volume d'eau accumulé et de la hauteur de chute. Ils permettent d'adapter la production électrique en fonction de la demande.
- les barrages au fil de l'eau, dont la production d'énergie dépend uniquement du débit. Ils permettent une production continue d'énergie.

L'hydroélectricité est actuellement en France la seconde source de production électrique après le nucléaire, et la première source d'électricité renouvelable.

Le territoire de la Creuse est composé de 5 principaux bassins versants :

- le bassin du Cher où les précipitations et les étiages sont faibles (surtout dans la Voueize).
- le bassin de la Creuse qui est hétérogène : le haut bassin de la Creuse et celui de la Gartempe sont très arrosés et les étiages sont soutenus. Le bassin de la Petite Creuse moins arrosé, a des étiages plus faibles.
- le bassin de la Vienne qui, comme celui de la haute Creuse, bénéficie des précipitations du Millevaches.
- les bassins de la Dordogne (restreint dans notre département), est lui aussi, abondamment arrosé.
- le bassin de la Gartempe

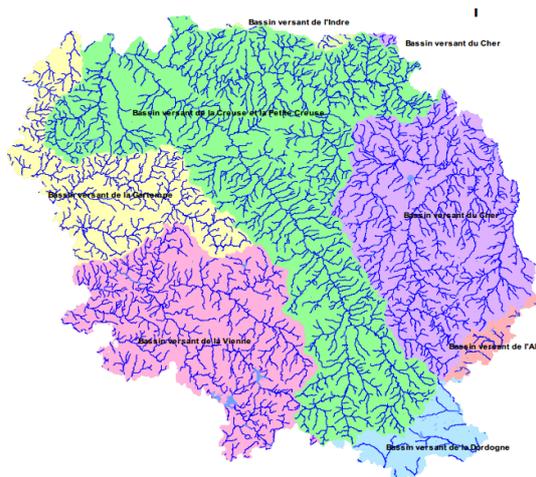


Figure 67 : Répartition des bassins versants, Schéma Départemental de Gestion des Milieux Aquatiques

**Etat de l'existant**

Cette source d'énergie est aujourd'hui déjà bien exploitée. La production actuelle s'élève à 194 GWh. Il existe 7 centrales hydrauliques qui avec 52 MW installées produisent 138 GWh (source SRCAE, DREAL, CFBR).

Hydroélectricité existant		
Résultats	Nb de centrale	7
	Puissance installée	52,2 MW
	Production	138 369 MWh/an
	Micro-centrale	
	Puissance installée	14,0 MW
	Production	55 789 MWh/an
	<b>Production totale</b>	<b>194 158 MWh/an</b>
Economie de GES	16 309,30 teqCO2	
Hypothèses	Coef. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO2/MWh

Nom	Riviere	Propriétaire / Exploitant	Hauteur	V retenue	S retenue	S bassin versant	Type de barrage	Année de mise en service
Barrage de Confolent	La Creuse	EDF	31,0 m	4 690 Mm <sup>3</sup>	39 ha	200 km <sup>2</sup>	Terre	1927
Barrage de Champsanglard	La Creuse	EDF	19,5 m	4 200 Mm <sup>3</sup>	55 ha	1 050 km <sup>2</sup>	Contreforts	1985
Barrage de Chezelles	La Creuse	EDF	19,8 m	1 200 Mm <sup>3</sup>	23 ha	1 090 km <sup>2</sup>	Contreforts	1984
Barrage de l'Age	La Creuse	EDF	19,5 m	2 300 Mm <sup>3</sup>	38 ha	1 120 km <sup>2</sup>	Contreforts	1982
Barrage de Roche Talamie	Le Thaurion	EDF	24,0 m	8 800 Mm <sup>3</sup>	155 ha	685 km <sup>2</sup>	Poids	1931
Barrage de l'Etroit	Le Thaurion	EDF	24,8 m	2 050 Mm <sup>3</sup>	25 ha	705 km <sup>2</sup>	Poids	1933
Barrage de Lavaud Gelade	Le Thaurion	EDF	20,5 m	17 400 Mm <sup>3</sup>	250 ha	46 km <sup>2</sup>	Terre	1944

Tableau 68 : Caractéristiques des barrages existants, EDF

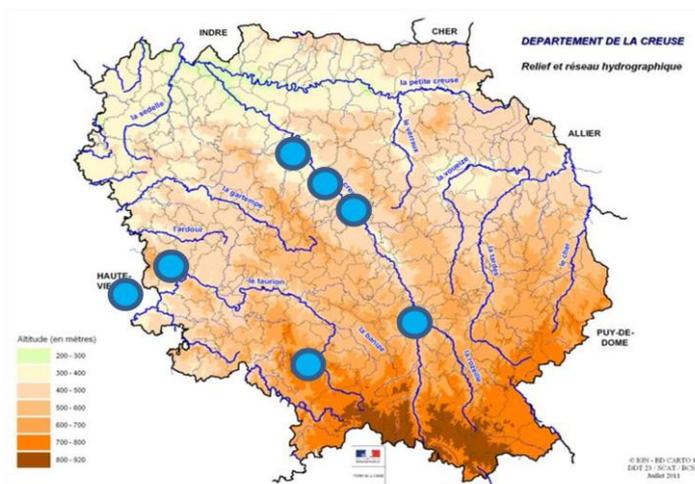


Figure 69 : Localisation des barrages existants

### 6.5.2 POTENTIEL NET LOCAL

#### Méthodologie

Pour déterminer le potentiel hydroélectrique sur le territoire de la Creuse, nous nous basons sur l'étude du comité technique hydroélectricité de la DREAL Limousin et sur le SRCAE.

Il n'y a pas donnée à l'échelle départementale. Nous sommes donc partis sur une hypothèse de 5% du potentiel Limousin.

#### Résultats

Cette ressource est déjà bien exploitée et le potentiel est donc limité (26 GWh).

Hydroélectricité potentiel		
Résultats	Production totale	26 500 MWh/an
	Economie de GES	2 226 teqCO2
Hypothèses	Coeff. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO2/MWh

#### Les freins à la mobilisation du potentiel

La transformation du gisement hydroélectrique net en un gisement réel dépend de certaines contraintes, telles que :

- Disponibilité de la ressource : compétition avec d'autres usages (eau potable, agriculture, besoins industriels, loisirs, vie piscicoles...).
- La sécurité publique : risque lié au fonctionnement des installations, ainsi qu'à l'impact de celles-ci sur les conditions d'écoulement de la rivière en amont et en aval.
- La réglementation environnementale : Les ouvrages ont un impact sur le milieu aquatique et son fonctionnement. La mise aux normes environnementales des installations, obligatoire avant le 1er janvier 2014 va entraîner une perte de productible (relèvement de la valeur des débits réservés, nouveau classement des cours d'eau.).
- Le changement climatique est susceptible d'avoir un impact sur la disponibilité (volume et saisonnalité) de la ressource en eau.

## 6.6 La Géothermie

### 6.6.1 PRESENTATION DE LA FILIERE ET ETAT DES LIEUX DU TERRITOIRE



La géothermie consiste en l'exploitation de la chaleur du sous-sol, pour des usages tels que :

- le chauffage et le rafraîchissement des locaux via l'usage d'une pompe à chaleur
- les réseaux de chaleurs
- la production d'électricité

On distingue :

- la géothermie peu profonde à basse température qui exploite une ressource d'une température inférieure à 30°C.
- la géothermie profonde à haute température qui exploite une ressource d'une température entre 30°C et 90°C.
- la géothermie très profonde à très haute température qui exploite une ressource d'une température supérieure à 150°C.

### Etat de l'existant

Il est difficile d'apprécier l'évolution de cette filière, notamment chez les particuliers. Toutefois le cadre réglementaire relatif aux forages profonds permet de connaître les installations les plus importantes (sources SRCAE, SDEC, BRGM).

Sur le territoire de la Creuse, on recense aujourd'hui 3 installations :

- PAC verticale – Maison médicale de Gouzon – 37 kW
- EHPAD de La Courtine – 32 kW
- PAC verticale chez un particulier à Save – 3 kW

Géothermie existant		
Résultats	Production totale	389 MWh/an
	Economie de GES	91 teqCO <sub>2</sub>
Hypothèses	Durée de fonctionnement moyenne	2 317 h/an
	Coeff. d'économie de GES de gaz	0,234 teq CO <sub>2</sub> /MWh

### 6.6.2 POTENTIEL NET LOCAL

#### Méthodologie

Pour déterminer les potentiels de géothermie, nous nous basons sur une étude du BRGM sur le Limousin et sur le SRCAE.

#### Résultats

Il n'y a pas donnée à l'échelle départementale. Nous sommes donc partis sur une hypothèse de 10% du potentiel Limousin.

Mais d'après le BRGM, il existerait un potentiel important dans le sous-sol de la Creuse même si aujourd'hui il n'y a pas d'étude approfondie qui le vérifie. Des sondages sont en cours afin de la vérifier.

Géothermie potentiel		
Résultats	Production	33 200 MWh/an
	Economie de GES	7 769 teqCO <sub>2</sub>
Hypothèses	Coeff. d'économie de GES de gaz	0,234 teq CO <sub>2</sub> /MWh

### Les freins à la mobilisation du potentiel

Il existe des freins à l'exploitation de la filière géothermie basse température, tels que :

- Le manque de connaissance et le faible développement de la filière en France
- Le développement de la filière très lié au marché de la construction/rénovation
- Le manque actuel de systèmes à très haut rendement : de tels systèmes permettraient en particulier de limiter fortement les appels de puissance électrique en hiver dus aux pompes à chaleur
- Les fuites de fluides frigorigènes inhérentes aux pompes à chaleur: qui sont des gaz à effet de serre à très fort pouvoir de réchauffement.

## 6.7 Le biogaz

### 6.7.1 PRESENTATION DE LA FILIERE ET ETAT DES LIEUX DU TERRITOIRE



Le processus de méthanisation, ou production de biogaz, est basé sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique en l'absence d'oxygène.

La matière organique peut être issue de :

- les déchets urbains ;
- la part fermentescible des déchets ménagers et de restauration : leur introduction dans les processus de méthanisation nécessite une collecte sélective ;
- les boues des stations d'épuration : la méthanisation permet d'éliminer les composés organiques et offre une certaine autonomie en énergie à la station ;
- les déchets agro-industriels ;
- les déchets agricoles : la réglementation rend obligatoire les équipements de stockage des effluents (lisier, fumier) pour une capacité supérieure à 4 mois. Ce temps de stockage peut donc être mis à profit pour de la méthanisation.
- les déchets verts des communes.

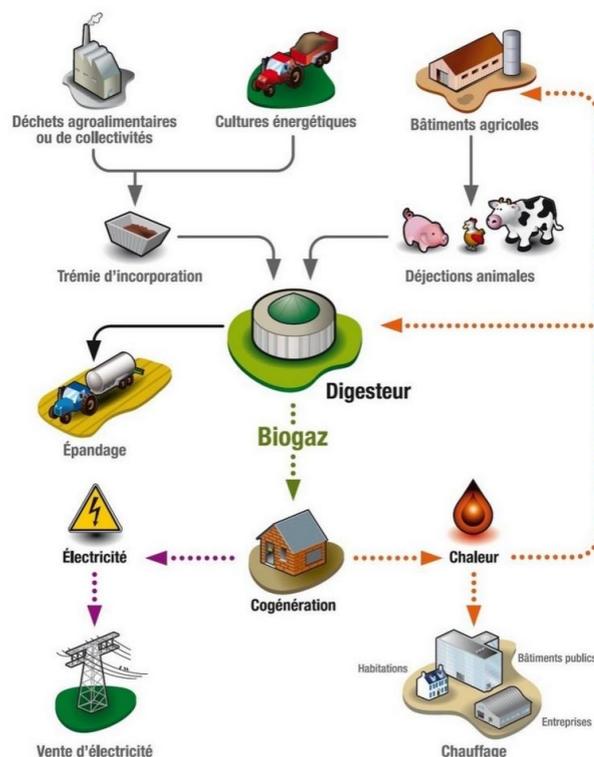


Figure 70 : Processus de méthanisation

La valorisation du biogaz se traduit le plus couramment par :

- la production de chaleur
- la production d'électricité
- la production de biocarburant.

**Etat de l'existant**

Il n'y a aujourd'hui aucune valorisation des déchets ménagers.

La production actuelle s'élève à 7,6 GWh et provient :

- de la méthanisation des boues des STEP (Guéret 562 tMS<sup>3</sup> et La Souterraine 138 tMS)
- de cogénération (Le Chauchet 247 073 m<sup>3</sup> 70 kWel, Saint-Loup 834 649 m<sup>3</sup> 250 kWel)

Biogaz existant		
Résultats	Méthanisation boues des STEP	70 t/an
	<i>Nombre d'installation</i>	2
	<i>Quantité</i>	700 tMS
	<i>Production</i>	157 498 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
	<i>Production</i>	1 566 MWh/an
	Méthanisation agricole	
	<i>Nombre d'installation</i>	2
	<i>Puissance cogénération</i>	320 kWelec/an
	<i>Production de biogaz</i>	1 081 722 m <sup>3</sup>
	<i>Production</i>	6 040 MWh/an
	<b>Production totale</b>	<b>7 605 MWh/an</b>
	Economie de GES	639 teqCO <sub>2</sub>
Hypothèses	Coeff. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO <sub>2</sub> /MWh

**6.7.2 POTENTIEL NET LOCAL**

**Méthodologie**

Pour déterminer les potentiels de production de biogaz, nous nous basons sur le SRCAE et sur une étude du potentiel méthanisable en Limousin.

**Résultats**

Le potentiel de biogaz est de 7 GWh. Il est principalement dû aux effluents agricoles et aux boues des STEP.

Biogaz potentiel		
Résultats	<i>Production</i>	700 000 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
	<i>Production</i>	6 960 MWh/an
	Economie de GES	585 teqCO <sub>2</sub>
Hypothèses	Coeff. d'économie de GES de l'électricité	0,084 teq CO <sub>2</sub> /MWh

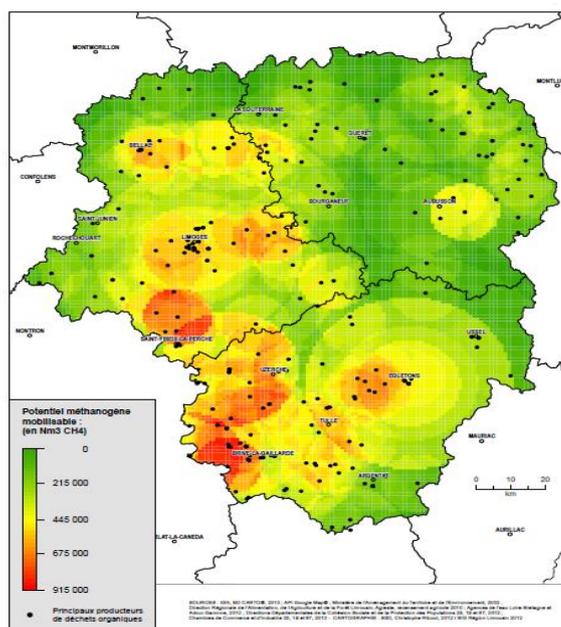


Figure 71 : Répartition du potentiel méthanogène mobilisable

<sup>3</sup> Matière Sèche

### Les freins à la mobilisation du potentiel

Il existe des freins à la mobilisation du potentiel net méthanisable, tels que :

- La rentabilité des installations, qui peut néanmoins être augmentée, en soutenant par exemple les projets, via notamment l'augmentation du tarif d'achat de l'électricité ou du biométhane ;
- La qualité des déchets nécessaires. Il peut être difficile, notamment pour les petites installations, de respecter le cahier des charges concernant la qualité des déchets ;
- La mobilisation du gisement de déchets, du fait de contraintes économiques liées notamment à la logistique ou d'autres traitements prévus pour les déchets, comme le compostage ;
- Une filière jeune, avec l'absence de retours d'expérience, le manque de formation... ;
- Des démarches administratives parfois lourdes.

## 6.8 Synthèse du potentiel de développement des ENR

Le tableau ci-dessous récapitule le potentiel de développement par filière ainsi que le taux d'indépendance énergétique du territoire. Notons qu'il s'agit de gisements bruts, dont la transformation en gisements nets dépend d'orientations politiques et économiques, contraintes techniques... qui reposent en partie sur les choix stratégiques du CG23.

Filière		Production actuelle	Potentiel de production supplémentaire	Part net des Enr dans la production supplémentaire
	<b>Eolien</b>	119 GWh	422 GWh	46 %
	<b>Biogaz</b>	8 GWh	7 GWh	1 %
	<b>Géothermie</b>	0.4 GWh	33 GWh	4 %
	<b>Solaire PV</b>	0.1 GWh	278 GWh	30 %
	<b>Solaire thermique</b>	0.001 GWh	6 GWh	1 %
	<b>Bois énergie</b>	33 GWh	147 GWh	16 %
	<b>Hydroélectricité</b>	194 GWh	27 GWh	3 %
<b>TOTAL</b>		<b>355 GWh</b>	<b>919 GWh</b>	
Consommation du territoire		2 830 GWh		
<b>Taux d'indépendance énergétique</b>		<b>12.5 %</b>	<b>45%</b>	

## 7. Analyse des vulnérabilités du territoire face au changement climatique

### 7.1 Méthodologie

Les étapes de la méthode appliquée dans cette étude sont synthétisées ci-dessous.

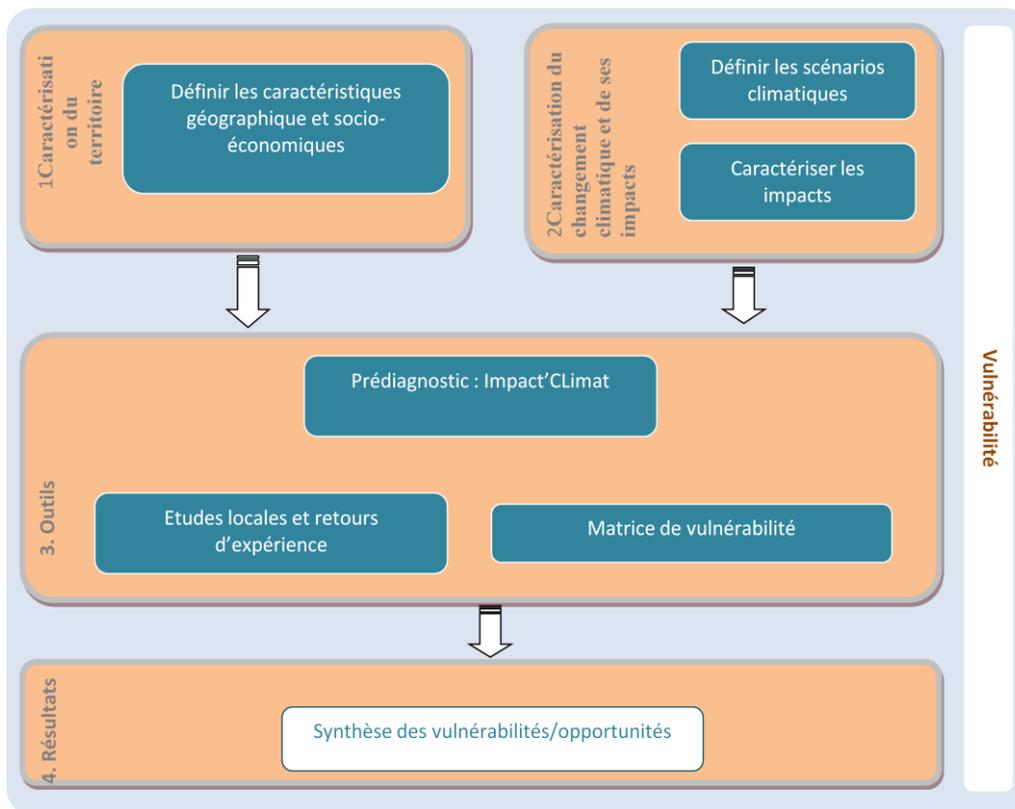


Figure 72 : Diagramme synthétique de la méthodologie utilisée pour le diagnostic de vulnérabilité

La méthode consiste tout d'abord à analyser le territoire par ses caractéristiques climatiques, géographiques et socio-économiques ; puis à définir les scénarios climatiques si possible locaux afin de caractériser les impacts du climat sur les caractéristiques du territoire. Les vulnérabilités du territoire sont alors établies sur la période actuelle (Vulnérabilités actuelles) et sur une période future (Vulnérabilités futures).

Pour faire un **premier bilan des vulnérabilités du territoire**, nous avons utilisé l'outil développé par l'Ademe (**outil Impact Climat**), simple d'usage et destiné aux Collectivités, pour la mise à jour du prédiagnostic de vulnérabilité. **Cet outil** est constitué d'un tableur qui **permet une première analyse** du climat passé et de l'exposition passée du territoire, une évaluation de l'exposition future sur la base de scénarios climatiques existants, il évalue la sensibilité et la capacité de réponse du territoire à des impacts climatiques et permet enfin de classer qualitativement les niveaux de vulnérabilité.

Nous avons ensuite poussé cette première analyse sur la base d'études existantes et en traitant chaque thème par le biais d'une **matrice de vulnérabilité**. Un extrait de cette matrice est présenté [Tableau 5](#). Elle permet d'avoir une approche méthodique en listant des thèmes découpés en domaines et en sous domaine. Ce découpage permet d'avoir une analyse à la fois exhaustive et synthétique des différentes vulnérabilités du territoire.

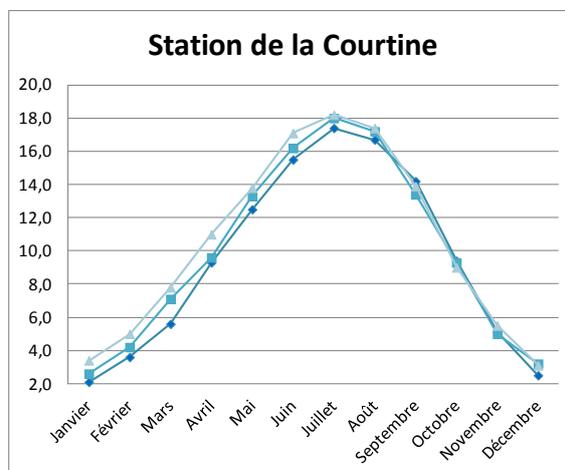
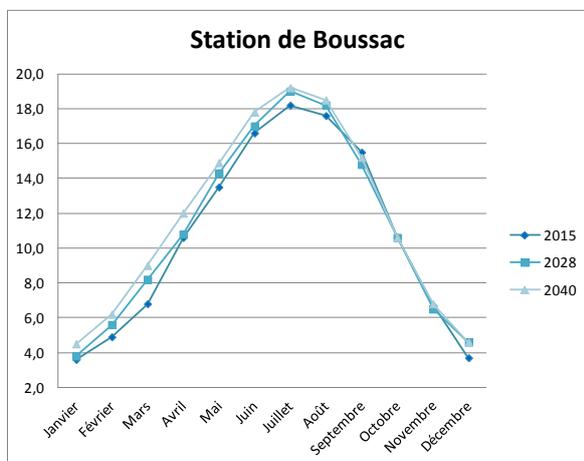
Thèmes	Domaines	Sous-domaines	Vulnérabilités/ opportunités
Risques naturels et technologiques	Inondations	Inondations torrentielles	
		Inondations par remontée des eaux	
		...	
	Mouvement de terrain		
...			
Ressources naturelles	Ressource en eau	Eau superficielle	
		Eau de surface	
	Milieus naturels		
	...		
Activités du territoire	Transports		
	...		

Tableau 5 : Extrait de la matrice de vulnérabilité

## 7.2 Quel climat futur sur le territoire ?

L'analyse des climats futurs de la Creuse a été menée par le météorologue du département pour la Chambre d'Agriculture de Creuse. Ce travail a été repris pour évaluer le changement climatique sur le territoire à court terme (2040).

Les résultats de ces travaux montrent que les écarts de températures moyennes sont plus élevés au printemps, avec une tendance à la hausse de +2°C en 2040. Les températures seront globalement plus élevées en été et en hiver (de l'ordre de +1°C en 2040). L'écart de température est faible en automne (cf Tableau 6).



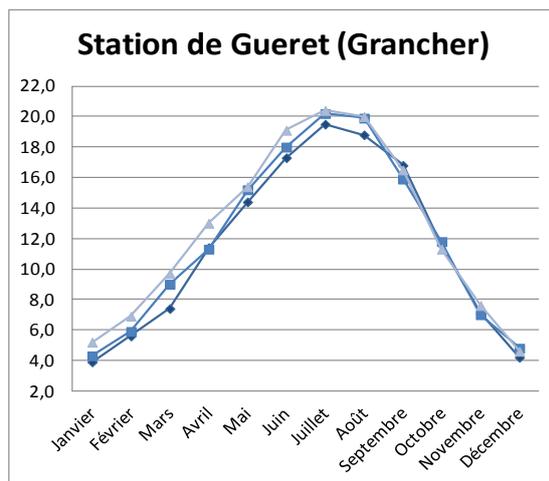
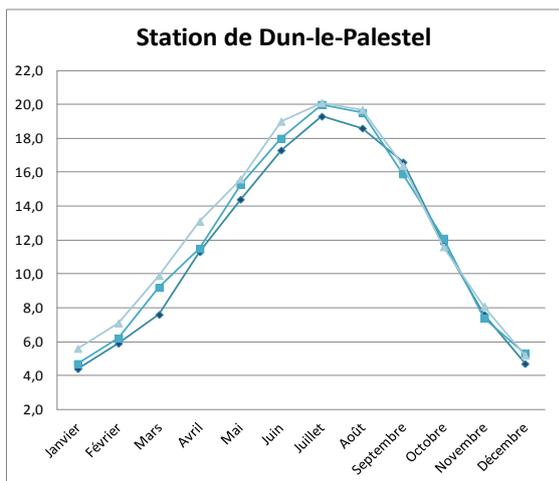


Tableau 6: évolution des températures moyennes

Concernant les fortes chaleurs, le nombre de jours de l'année connaissant des températures supérieures à 30°C va augmenter significativement. La région de Bussac compte une augmentation de +3 jours et la région de Dun-le-Palestel +7 jours. De plus, les jours de fortes températures seront plus importants au mois de juin qu'au mois d'août (cf Tableau 6).

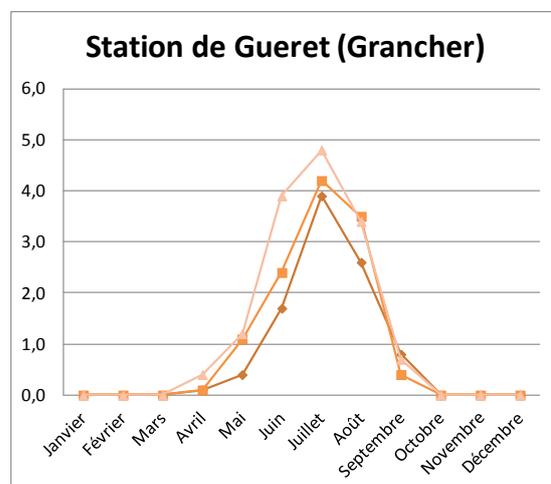
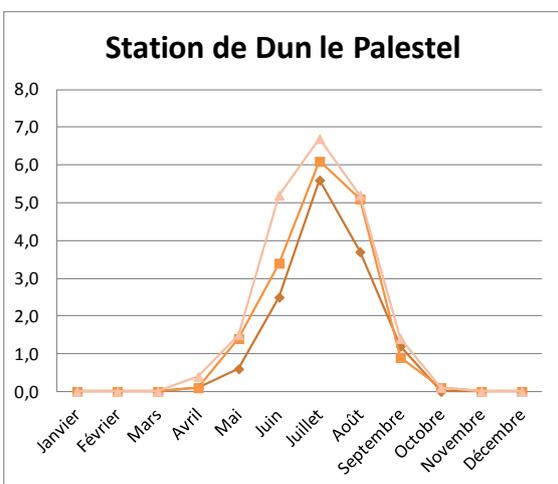
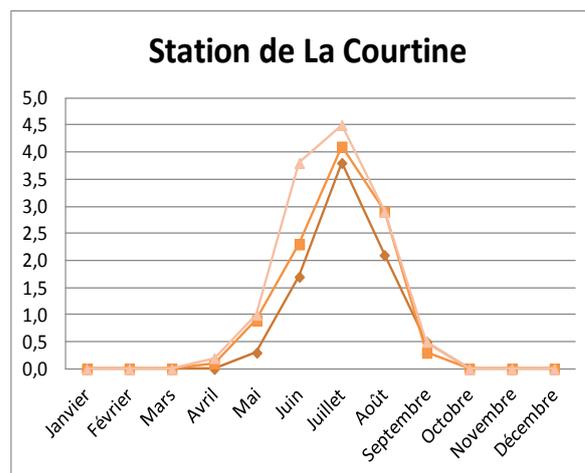
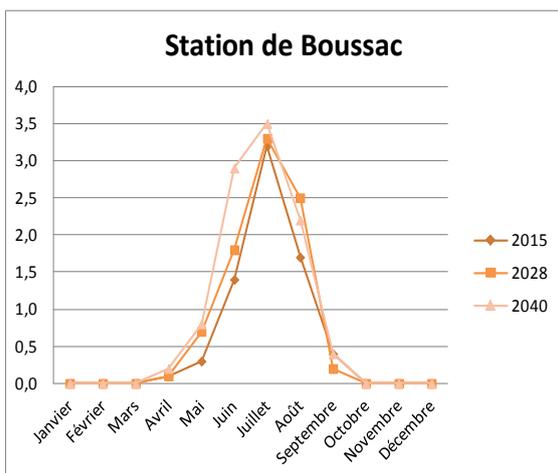
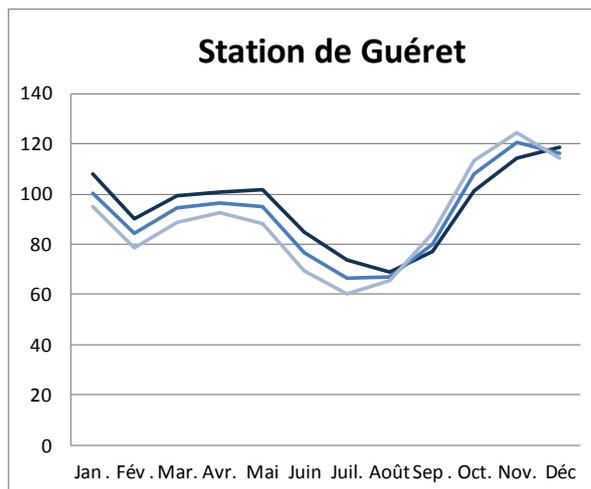
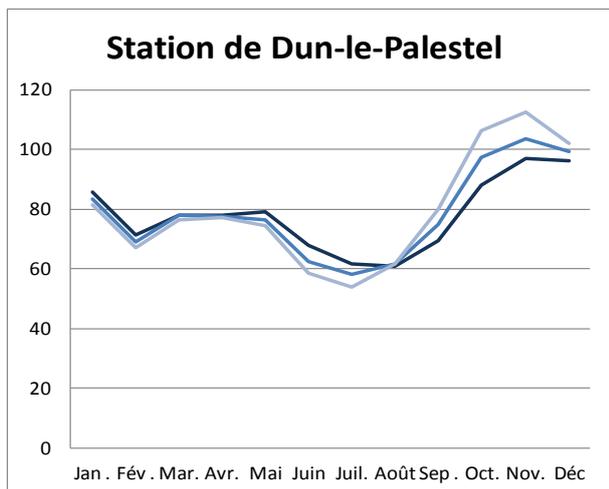
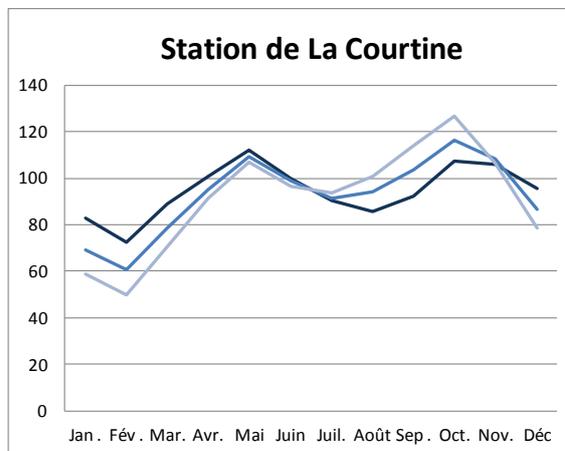
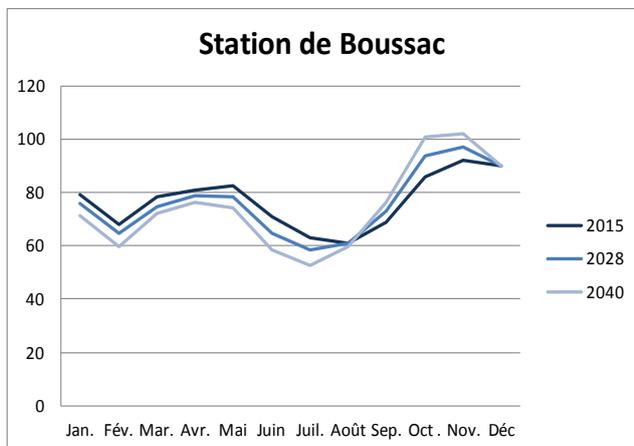


Tableau 7 : Evolution du nombre de jours de fortes chaleurs (température > 30°C)

En ce qui concerne l'évolution des précipitations, l'analyse climatologique permet de constater que les précipitations moyennes varient peu à l'année.

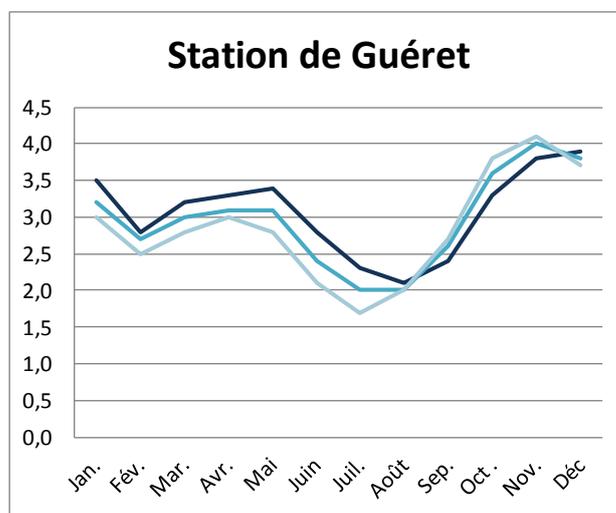
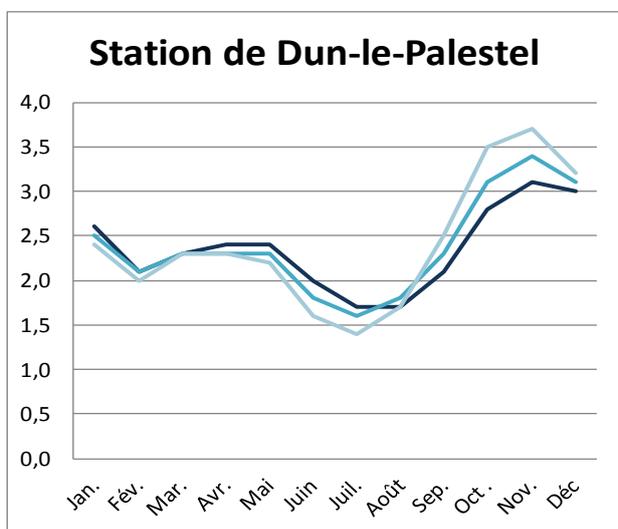
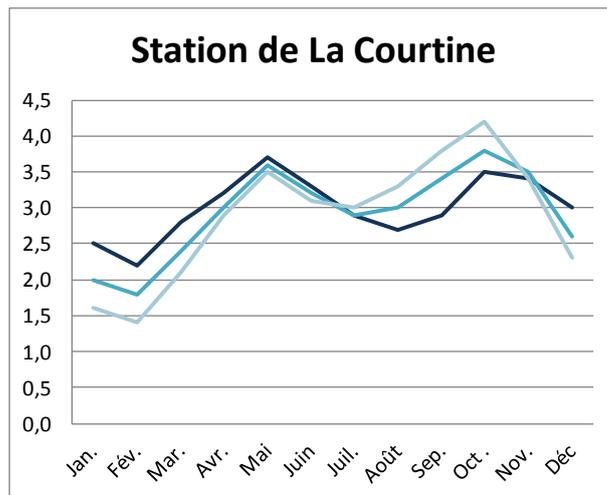
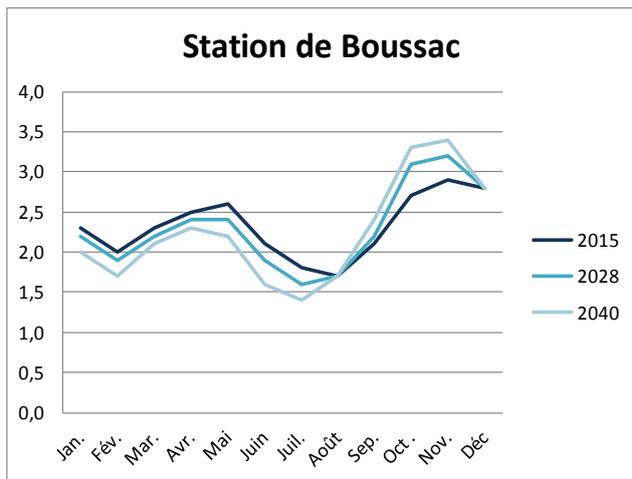
Cependant, les précipitations seront plus importantes en automne et hiver (de l'ordre de 20 mm en plus) et plus faibles au printemps et été (près de 10 mm en moins).



**Tableau 8 : Evolution des précipitations moyennes (cumul en mm)**

L'évolution des précipitations extrêmes (nombre de jours avec des précipitations supérieures à 10 mm) est similaire à l'évolution des précipitations moyennes : il y aura plus de précipitations extrêmes en automne/hiver et moins au printemps/été.

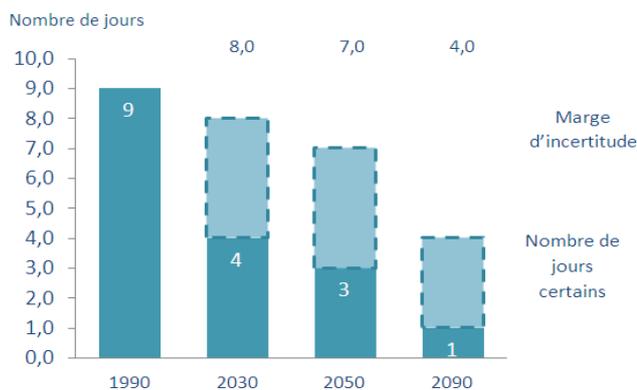
Le nombre de jours de précipitations extrêmes diminue pour les trois stations météo suivantes : Boussac, La Courtine et Guéret. En revanche, pour la station de Dun-le-Palestel, l'évolution des précipitations, au vue de l'incertitude, ne peut être évaluée.



**Tableau 9 : évolution du nombre de jours de fortes précipitations (supérieur à 10 mm)**

En ce qui concerne le gel, l'étude Agroclimatique a fait le constat de non diminution voir de légère augmentation du risque de gel tardif au printemps. Ce constat est valable pour une temporalité courte (à horizon 2040).

Les Scénarios Jouzel repris dans l'outil élaboré par l'Ademe permettent de constater une tendance à la baisse du nombre de jours de chute de neige. Il convient de noter que cette tendance est valable pour une prévision sur le long terme (à horizon 2090) comme le montre le Tableau 10.



**Tableau 10 : Evolution du nombre de jours de gel (à gauche) et de neige (à droite)**

Enfin, les prévisions climatiques sur les tempêtes et les vents violents sont souvent trop incertaines pour permettre de dégager une tendance claire.

**En résumé, les principales évolutions climatiques attendues sur le département de la Creuse sont les suivantes :**

- augmentation des températures surtout au printemps et été,
- augmentation du nombre de jours chauds, surtout au mois de juin
- Diminution des précipitations en printemps/été et augmentation des précipitations en automne/hiver
- Diminution des précipitations fortes en printemps/été et augmentation des précipitations fortes en automne/hiver
- Baisse du nombre de jours de gel
- Baisse du nombre de jours de chute de neige

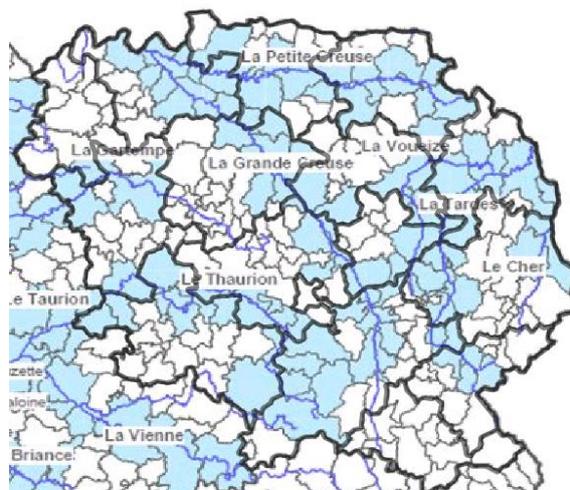
## 7.3 Identification des principaux enjeux sur le territoire

### 7.3.1 RISQUES NATURELS

#### Risques d'inondations

Plusieurs rivières sillonnent le département de la Creuse comme le Thaurion, la Creuse et la Gartempe. De plus, la Creuse possède un grand nombre de zones humides. C'est pourquoi le potentiel d'inondations en Creuse est élevé, comme le montre l'Atlas des Zones Inondables (Figure 73).

Les Atlas des Zones Inondables (AZI) sont des outils cartographiques de connaissance des phénomènes d'inondations susceptibles de se produire par débordement des cours d'eau. **A l'heure actuelle, le risque d'inondations par débordement de ces cours d'eau ou par ruissellement pluvial constitue un enjeu important du territoire.**



Réalisation des Atlas des Zones Inondables  
 ■ Communes avec AZI réalisés (281)

Figure 73: Réalisation des Atlas des Zones Inondables

De plus les débits des cours d'eau de la Creuse peuvent varier fortement. La Figure 74 représente les débits de trois rivières. Par exemple, le débit de la rivière la Creuse passe de 21 m<sup>3</sup>/s en août à 150 m<sup>3</sup>/s en février. Ainsi l'augmentation de fortes précipitations en automne peut entraîner une augmentation de la probabilité de débordements des cours d'eau. Enfin, les aménagements urbains étant de plus en plus nombreux cela provoquera une imperméabilisation des sols, ce qui accroît le ruissellement et donc les risques d'inondations. **Le risque d'inondations dû aux débordements de cours d'eau est donc accru dans le futur.**

Les inondations dues aux remontées des eaux sont des phénomènes difficiles à prévoir, l'évolution est donc incertaine.

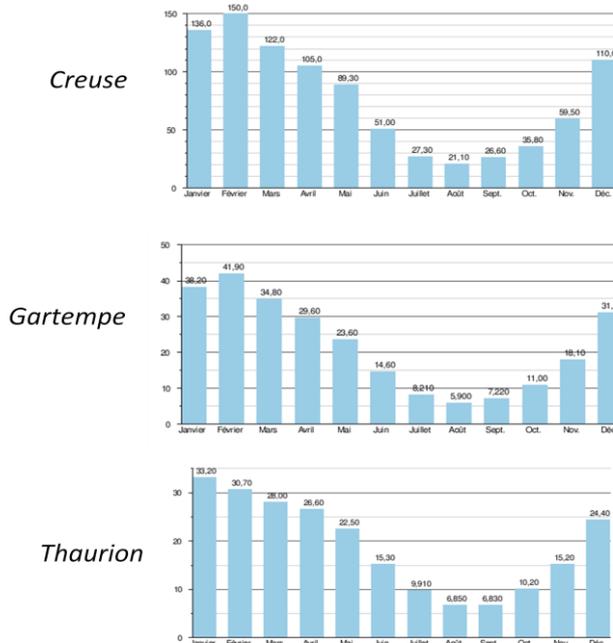


Figure 74 : Débit moyen mensuel calculé sur 30 ans (m3/s)

**Mouvements de terrain/retrait et gonflement des argiles**

Selon les études menées par le BRGM, plusieurs mouvements de terrain ont été recensés en Creuse. Ils sont répartis géographiquement sur la Figure 75.

La vulnérabilité du territoire aux mouvements de terrain dépend de sa sensibilité, c'est-à-dire des implantations humaines situées à proximité des risques de mouvement de terrain.

Plusieurs mouvements de terrain ont été recensés dans la région de Dun-le-Palestel ainsi que à Lavaveix. Or ces mouvements de terrain ne sont pas à proximité d'une commune possédant une urbanisation forte. La sensibilité du territoire est donc relativement faible. En revanche, les quelques éboulements et glissements de terrain recensés près d'Aubusson peuvent avoir un impact plus important. La sensibilité est donc plus élevée à cet endroit.

**De manière globale, la vulnérabilité actuelle du territoire aux mouvements de terrain est faible. La vulnérabilité future risque cependant d'augmenter, de part l'augmentation des fortes pluies en automne.**

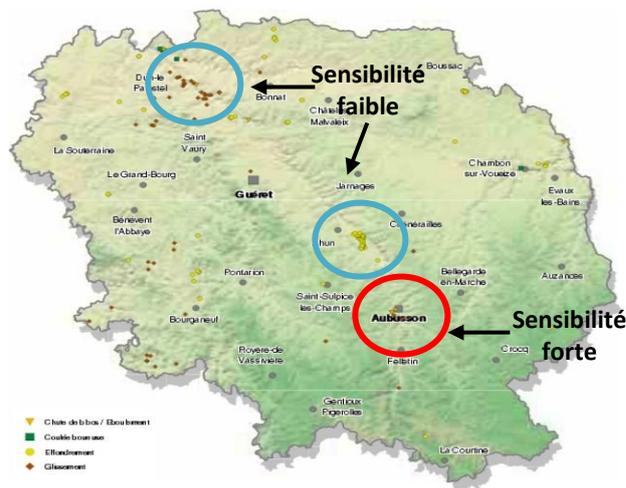


Figure 75 : carte des mouvements de terrain recensés en Creuse

Selon une étude du BRGM, le risque de retrait/gonflement des argiles est très faible en Creuse puisque le sol creusois n'est pas constitué d'argiles (cf Figure 76).

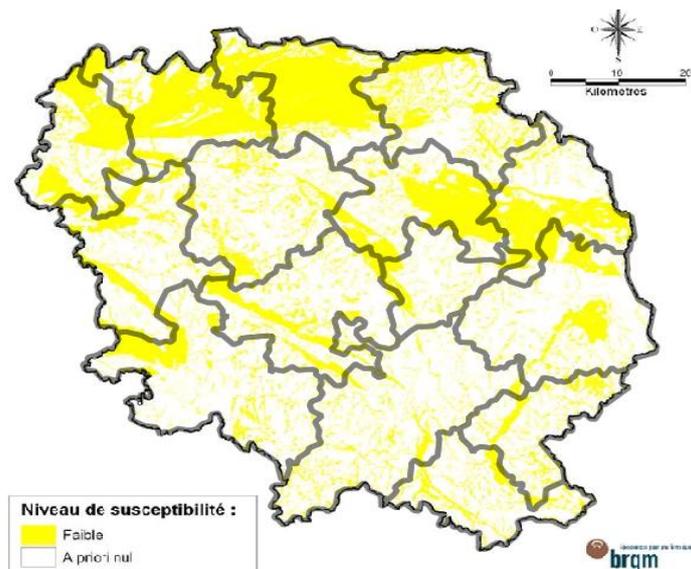


Figure 76 : Carte de susceptibilité au retrait/gonflement des argiles

Il existe 490 cavités anthropiques, carrières et caves en Creuse qui sont dues aux ouvrages civils liés au passé. L’effondrement de ces cavités peut entraîner la ruine des constructions et provoquer des désordres sur les canalisations enterrées ou sur tout autre élément susceptible de polluer (déchetteries, stations d’épuration...). La Figure 77 localise les cavités anthropiques ainsi que les déchetteries et le centre d’enfouissement technique de Noth.

Cela permet de constater que le nombre de cavités est plus important au Nord-Ouest, zone où se situe le centre d’enfouissement technique de Noth ainsi que quelques déchetteries. Le risque de pollution dans ces zones suite à un effondrement de cavité est donc élevé. De plus, le risque d’effondrement va être renforcé lors de l’alternance de périodes de précipitations et de sécheresses. **La vulnérabilité future du territoire à l’effondrement de cavités est élevée.**

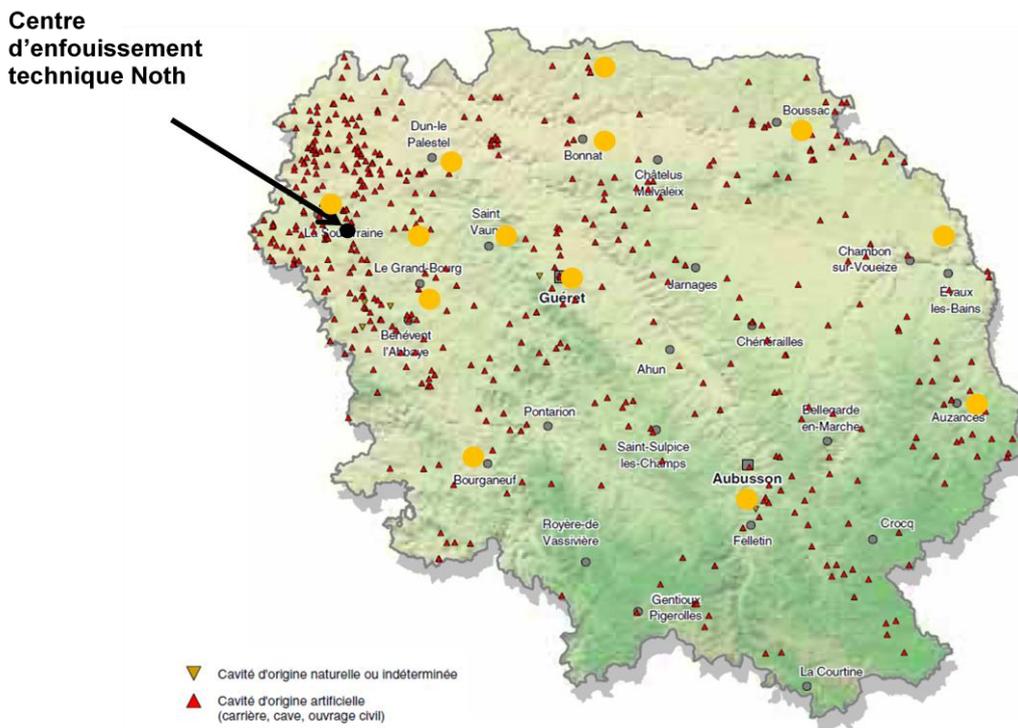


Figure 77 : Localisation des cavités, des déchetteries (rond orange) et du centre d'enfouissement technique

### 7.3.2 RESSOURCES NATURELLES

#### Ressource en eau

La qualité de la ressource en eau est un enjeu actuel fort pour le territoire.

Il est notamment concerné par des pollutions d'origine agricole ou issues de l'industrie agro-alimentaire. Ainsi le SDAGE du bassin Loire-Bretagne a mis en évidence un dépassement des valeurs de références aux pesticides entre 2011 et 2012 des eaux superficielles.

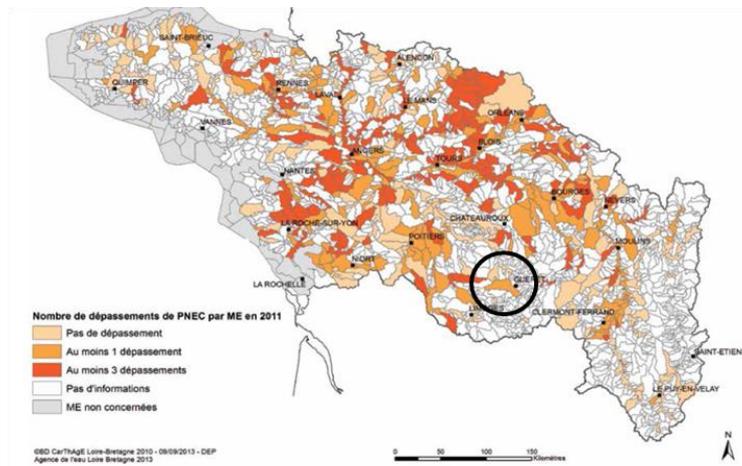


Figure 78 : Nombre de dépassement de PNEC par ME en 2011 (source : SDAGE)

L'étude du SDAGE a permis de constater que l'état des nappes phréatiques est bon qualitativement et quantitativement en Creuse.



Figure 79 : Etat écologique des cours d'eau naturels (source : SDAGE)

En revanche une étude récente menée par l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) montre que l'étiage des cours d'eau en Creuse diminue d'années en années. L'alimentation en eau potable des populations se fait par 57% à partir d'eaux souterraines et 25% par les eaux superficielles (le reste provenant d'un mélange des deux sources).

Par la suite, la quantité de précipitations ne diminuera pas à horizon 2040, cependant les problèmes d'insuffisance de la ressource en eau pourront être aggravés par la hausse des consommations d'eau qui accompagne la hausse des températures, que ce soit dans le secteur agricole pour l'irrigation ou dans le résidentiel. De plus, la diminution des étiages des rivières entrainera une baisse de la qualité de l'eau.

Enfin l'assèchement potentiel des tourbières (zones humides) va venir menacer la biodiversité, fortement concentrée dans ces zones. En effet, les zones humides constituent l'un des milieux naturels les plus riches de la région en matière de biodiversité. Elles exercent aussi un rôle essentiel pour la régulation des écoulements d'eau.

**Ainsi la ressource en eau fait parti des enjeux majeurs du territoire.**

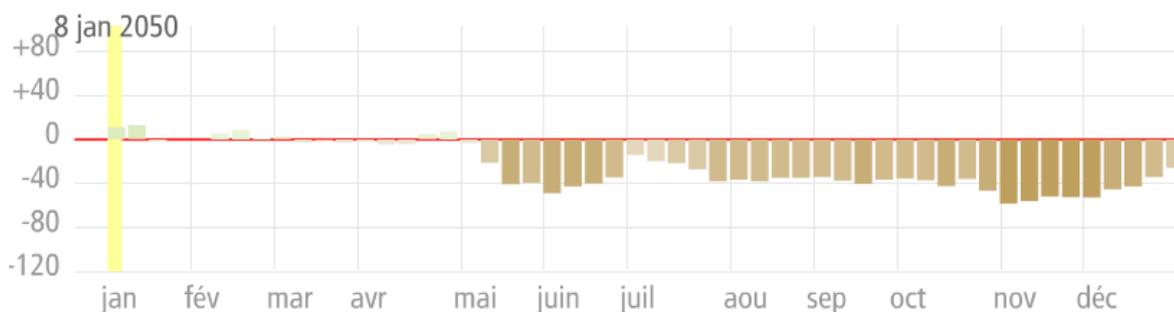


Figure 80 : Ecart des réserves en eau dans le sol entre actuellement et en 2050 en Creuse (source : Météo France)

### Forêt

28 % du territoire de la Creuse est un territoire forestier et 24% des salariés du territoire sont en relation avec la forêt.

La forêt a été fortement affectée par la tempête de 1999 (cf Figure 81). De plus, la filière bois-énergie étant en développement sur le territoire, une bonne gestion de la forêt est un enjeu fort afin de préserver la ressource en bois et la biodiversité. Enfin, l'augmentation des besoins en énergie pourra provoquer des risques de pillage de la ressource et une augmentation des conflits d'usage.

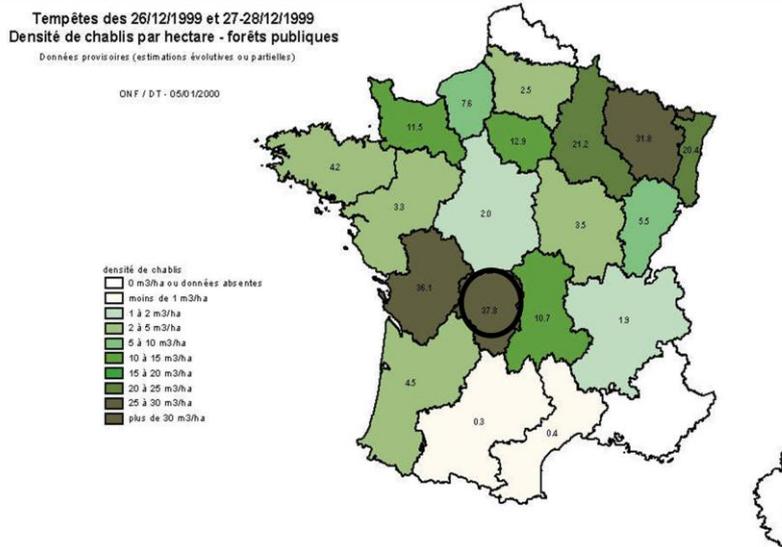


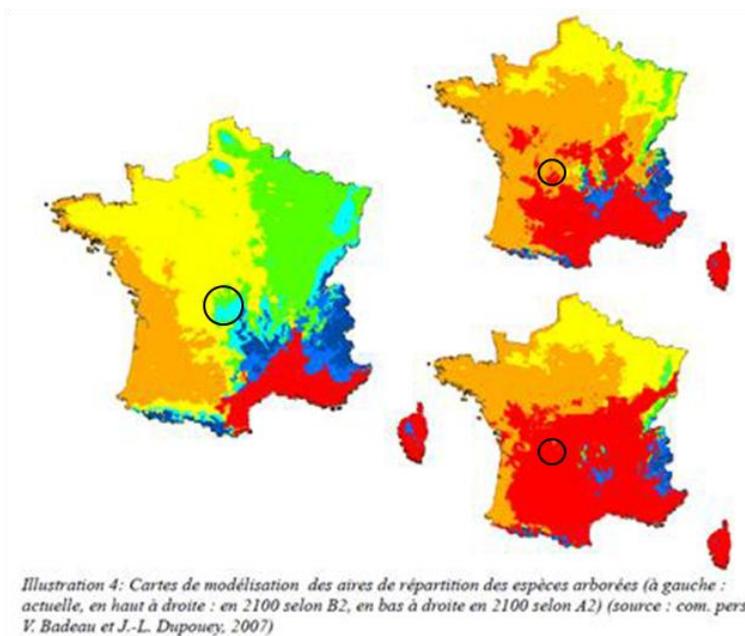
Figure 81 : Impact de la tempête de 1999 sur les forêts en France

**L'enjeu quant à la vulnérabilité de la forêt aux changements climatiques est donc important.**

Malgré tout, le territoire a déjà anticipé la vulnérabilité future puisque le Parc Naturel Régional du plateau de Millevaches a réalisé son PCET.

Il convient toutefois de noter que l'augmentation des températures provoquera une extension des espèces méditerranéennes, créant des risques d'incendie plus élevés. Enfin, la raréfaction en eau lors de périodes de sécheresses au printemps/été peut impacter la filière bois d'œuvre.

**Ainsi le changement climatique aura un impact important sur la forêt en Creuse, il convient donc de suivre son évolution.**



**Figure 82 : Evolution de la répartition des espaces arborés**

### Milieux naturels et biodiversité

Le territoire de la Creuse possède de nombreux espaces naturels qui peuvent être impactés par le développement d'activités comme la filière bois et les activités de loisirs/tourisme. En effet le développement de la filière bois dans le département favorise les monocultures, peu propices au développement floristique et faunistique. Le développement des activités de tourisme et loisirs crée une disparition des espèces naturelles et une fragmentation des habitats naturels. Ainsi la vulnérabilité du territoire est élevée.

Cependant, la Creuse possède un panel de mesures de protection permettant de protéger les espaces naturels existants :

- 78 ZNIEFF
- 15 Sites classés
- 26 Sites inscrits
- 13 Sites Natura 2000
- 2 APPB (Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope)

**Ainsi la Creuse, consciente des impacts des activités de son territoire a déjà mis en place un certain nombre de mesures qui vont permettre de limiter l'impact du changement climatique sur la biodiversité et les milieux naturels.**

### 7.3.3 ACTIVITES DU TERRITOIRE

#### Energie

En ce qui concerne la consommation dans le secteur résidentiel, 60% des habitations possèdent un mode de chauffage utilisant les hydrocarbures (gaz et fioul), 30% des habitations sont chauffées à l'électricité et 10% sont chauffées au bois. La dépendance du secteur résidentiel en Creuse est moyenne. De plus, 83% du parc de logement date d'avant 1975.

Si les logements anciens possèdent une forte inertie qui permet d'éviter la montée en température l'été, ils sont généralement très mal isolés l'hiver. Les consommations liées au chauffage sont donc élevées.

Il existe en Creuse un fort potentiel de production d'énergie renouvelable. La chambre de commerce et de l'industrie a mis en évidence une montée en puissance du photovoltaïque. Le potentiel éolien est aussi présent sur le territoire et la production hydraulique est déjà présente. Enfin la Creuse accompagne la mise en place de filières bois-énergie et méthanisation. Ainsi la Creuse est précurseur dans la transition énergétique puisqu'elle a déjà initié le développement des énergies renouvelables.

En ce qui concerne l'approvisionnement en électricité, plusieurs coupures d'électricité ont été recensées en 2012 et 2013. La moyenne des coupures est de 55 minutes ce qui est inférieure à la moyenne française (86 minutes). Malgré cela, le développement des énergies renouvelables sur le territoire nécessitera de revoir le réseau électrique afin qu'il soit adapté aux flux intermittents.

**La vulnérabilité future du territoire tend à augmenter** car la demande en électricité sera en croissance avec l'augmentation des jours de fortes chaleurs. En effet, les jours de climatisation seront plus importants. Quand au potentiel hydraulique, la diminution des débits d'étiage en été provoquera une baisse de la production d'électricité.

**Plusieurs opportunités se présentent au vue du changement climatique.** Tout d'abord, l'augmentation du nombre de jours d'ensoleillement créé un réel avantage pour le développement de l'activité photovoltaïque. De même, l'augmentation des températures moyennes permet de réduire les consommations énergétiques liées au chauffage.

#### Précarité énergétique

La précarité énergétique est la difficulté, voire l'incapacité, à pouvoir chauffer correctement son logement en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat. Un foyer est considéré en précarité énergétique lorsqu'il consacre plus de 10% de son budget à une facture d'énergie ou chauffe insuffisamment son logement pour limiter sa facture énergétique. Ainsi trois facteurs sont source de précarité énergétique : le revenu moyen d'un foyer, le type de logement et l'augmentation du coût des énergies fossiles.

La Creuse fait parti des départements où le revenu médian est le plus faible (cf [Figure 83](#)). La précarité énergétique actuelle est présente car la part du budget consacré au chauffage est élevée.

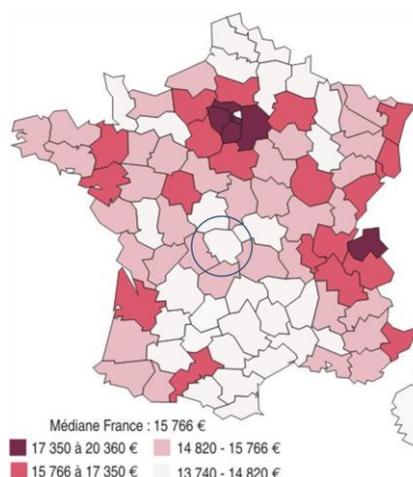


Figure 83 : Revenu médian en France (source INSEE)

Afin de lutter contre la précarité énergétique, l'Agence Nationale de l'Aménagement et de l'Habitat (ANAH) a instauré le programme « Habiter Mieux » qui consiste à aider les personnes étant en situation de précarité énergétique.

Une étude montre qu'en Creuse (cf Figure 84), 12 cantons sur 27 ont un nombre de propriétaires éligibles au programme « Habiter mieux » supérieur à 500. De plus, les cantons de Dun-le-Palestel et La Souterraine sont fortement concernés par la précarité énergétique puisque plus de 1000 habitants sont éligibles au programme. Cependant ce résultat est à modérer avec le fait que la population est plus élevée dans ces cantons (et donc il y a plus de personne potentiellement éligibles au programme de l'ANAH).

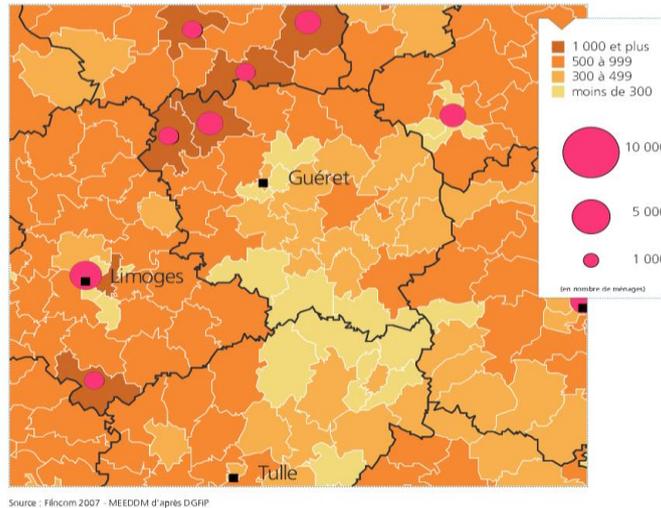


Figure 84 : Propriétaires occupants éligibles aux aides de l'ANAH sur le programme "Habiter Mieux"

En ce qui concerne la mobilité, l'augmentation du coût des énergies fossiles peut engendrer des difficultés de paiement du carburant pour se déplacer. Ces difficultés de mobilités mèneront à une limitation des déplacements ainsi qu'à des difficultés d'accès au bassin d'emploi. En effet l'utilisation de la voiture dans la Creuse est quasiment indispensable pour pouvoir se déplacer (le territoire étant fortement rural). **Ainsi la vulnérabilité future du territoire est importante notamment dans le domaine de la mobilité et du social.**

De même la moyenne d'âge de la population dans la Creuse étant élevée par rapport à la moyenne française, la précarité énergétique des personnes âgées peut engendrer des phénomènes d'isolement et une diminution du pouvoir d'achat.

**Ainsi la précarité énergétique est un enjeu futur élevé sur le territoire creusois.**

### Transport

Le réseau de transport en commun de la Creuse est étendu (presque toutes les communes sont desservies) mais les fréquences de passages sont faibles (entre un et deux passages par jour et par ligne de transport en commun).

Le réseau ferroviaire est mieux desservi au Nord (grâce à la ligne Limoges/paris passant par la Souterraine) qu'au Sud. Ainsi la voiture reste le moyen de transport le plus pratique et le plus utilisé sur le territoire. **L'augmentation du coût des hydrocarbures est donc une réelle menace pour le département.**

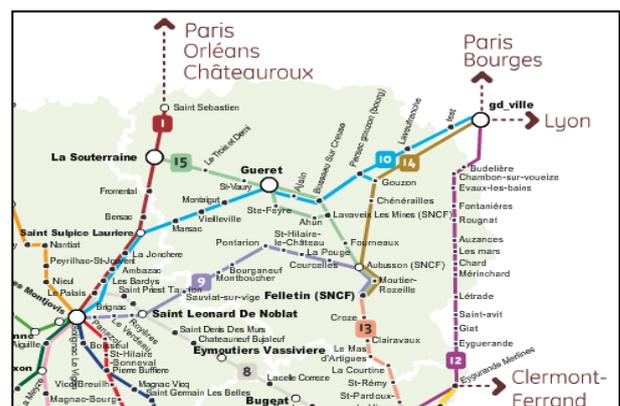


Figure 85 : Transports ferroviaires en Creuse

Il convient de prendre en compte les actions déjà mises en place comme la mise en ligne d'une plateforme de Covoiturage dédiée principalement aux trajets domicile-travail ; ou encore l'instauration de Transport à la Demande (TAD) pour aider les personnes âgées à se déplacer.

Malgré tout, la sensibilité du territoire est accrue par le fait que la population tend à vieillir (la mobilité et l'accès à la voiture sont réduits) et que les trajets sont importants (80 km aller/retour pour une distance domicile-travail en moyenne).

**Ainsi la forte dépendance à la voiture est une vulnérabilité future forte pour le territoire.**

L'impact du changement climatique sur les infrastructures est non négligeable. Les phénomènes climatiques extrêmes (sécheresses, inondations, mouvements de terrains, tempêtes...) tendent à augmenter, ce qui créera des contraintes sur les voiries et la desserte du territoire.

Le développement des transports en commun peut être un moyen de diminuer la dépendance énergétique aux hydrocarbures, toutefois il convient de prendre en compte le confort dans les transports en commun et notamment l'instauration d'un système de climatisation dans les bus par exemple pour les journées les plus chaudes. Compte tenu de la forte ruralité du territoire et de l'éparpillement des communes, le développement des transports en commun sur l'intégralité du territoire est peu viable. Il peut néanmoins être mis en place pour les zones périurbaines.

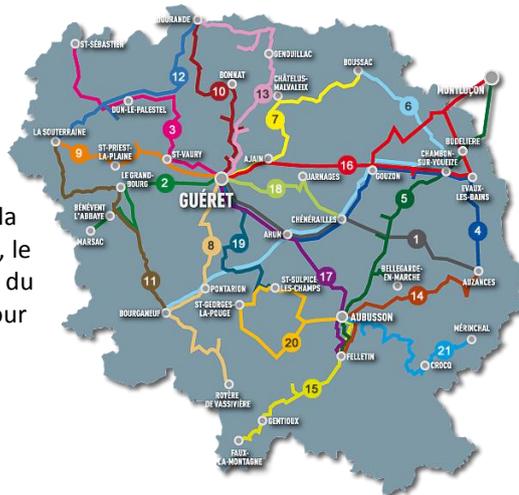


Figure 86 : Réseau des lignes Trans'Creuse

### Activités économiques

Les deux grands secteurs économiques de la Creuse sont l'exploitation forestière et l'agriculture. Ces deux secteurs sont fortement dépendants des aléas climatiques. C'est pour cette raison que **la vulnérabilité des activités économiques de la Creuse est élevée.**

En ce qui concerne l'industrie, le secteur métallurgie/mécanique/automobile emploie 44% des salariés du secteur industrie en 2012 alors que ce secteur est en décroissance en France. La croissance du secteur photovoltaïque est une réelle opportunité au vue des futurs changements climatiques. Le développement de la filière BTP est aussi une réelle opportunité pour la rénovation énergétique des logements. Enfin le développement du tourisme est aussi un débouché pour le territoire à condition de maîtriser son expansion afin de ne pas impacter la biodiversité.

**Ainsi l'enjeu reste maîtrisé à condition que le territoire de la Creuse réussisse à saisir les opportunités qui se profilent et atténue les vulnérabilités dans les secteurs concernés.**

### Grandes infrastructures

La Creuse possède de nombreux barrages destinés à produire de l'électricité et à faire des retenues d'eau pour des bases de loisirs. Les deux plus grands barrages (Lavaudgelade et Vassivière) sont en bon état sauf en ce qui concerne les évacuateurs de crues ce qui pourra être problématique les jours de fortes pluies qui seront accrues en automne. **Ainsi la vulnérabilité des grandes infrastructures sera accrue avec l'augmentation des fortes pluies** qui va créer des contraintes plus élevées ainsi que l'augmentation des sécheresses qui va engendrer une diminution des débits des cours d'eau en aval, provoquant une diminution de la production d'électricité.

## Agriculture

La Creuse est le département du Limousin où la Surface Agricole Utile est la plus élevée.

L'élevage bovin est l'activité principale du département. Or l'élevage bovin requiert beaucoup d'eau (environ 4000 m<sup>3</sup> par tête). Ainsi la diminution de la ressource en eau peut avoir de réelles conséquences sur l'agriculture bovine, que ce soit un impact direct sur les animaux ou un impact indirect sur les cultures destinées à nourrir les bêtes.

L'étude Agro-Climatique menée par le climatologue de la Creuse et la Chambre d'Agriculture a permis de mettre en évidence les vulnérabilités de certains types de cultures ainsi que des opportunités de nouvelles plantations.

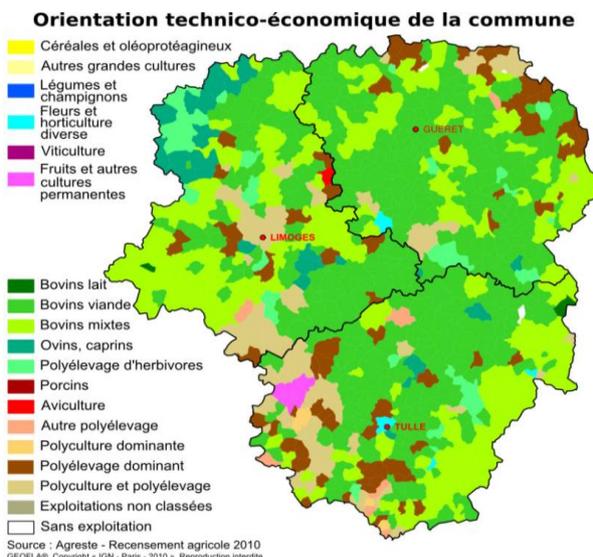


Figure 87 : Orientation technico-économique du secteur agricole dans les communes de la Creuse

La modification de la répartition des pluies (diminution au printemps) et le gel tardif au printemps vont fragiliser l'implantation de cultures fourragères alors que les besoins seront accrus pour l'élevage. L'augmentation des pluies en automne limitera d'accessibilité des parcelles.

En ce qui concerne le maïs par exemple, de nouvelles possibilités de mise en culture existent dans les zones les plus fraîches du département (au environ de la Courtine par exemple).

Dans le cas des dérobées, l'implantation de culture de dérobées est possible sur le secteur de Boussac et envisageable sur Bénévent. Les possibilités sont limitées sur les secteurs d'Aubusson et la courtine.

**Ainsi l'adaptation du secteur agricole aux changements climatiques est un des principaux enjeux de la Creuse.**

## Tourisme

L'attractivité touristique de la Creuse est essentiellement due à son caractère rural et naturel. 67% des touristes en Creuse affirment faire des promenades et 55% vont à la découverte de sites naturels. Le tourisme est essentiellement estival.

L'augmentation des températures et la diminution des précipitations l'été est une vraie opportunité pour le territoire. En revanche, le tourisme étant essentiellement voué à la découverte des espaces naturels, le changement de la faune et de la flore de part l'impact d'un climat plus chaud peu réduire l'activité touristique.

**Le potentiel touristique du territoire peut donc se développer.**

## Réseaux de communication

Le taux de couverture sur l'ensemble du territoire est moyen puisque 0,12% de la surface du département est encore sans réseau. Par contre, la fibre optique est aujourd'hui en train d'être installée en Creuse.

**7.3.4 SANTE**

**Qualité de l'air**

La qualité de l'air à Guéret est globalement bonne, comme l'indique la Figure 88. La qualité de l'air est globalement bonne en Creuse, surtout dans les zones rurales.

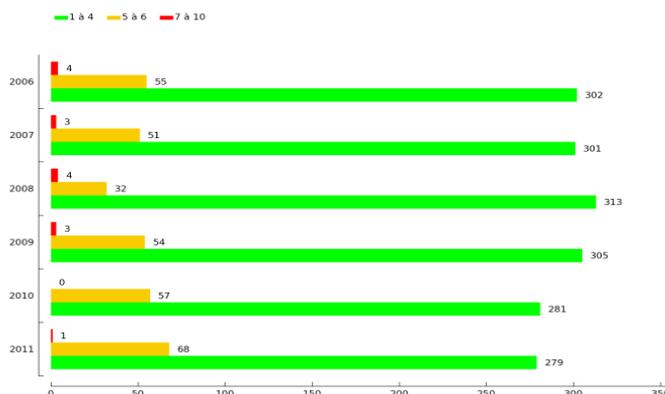


Figure 88 : Qualité de l'air à Guéret de 2006 à 2010

Il existe toutefois deux communes sensibles en Creuse : Genouillac, avec la présence d'un site industriel à proximité ; et Guéret, de part la densité de population et un trafic routier plus élevé.

En effet, les relevés de qualité de l'air lors de l'épisode de pollution du 12 au 16 mars 2014 ont montré un dépassement en zone « alerte » pour l'agglomération (soit une concentration de particules en suspension supérieure à 80 µg/m<sup>3</sup>). Cependant la sonde de relevés de qualité de l'air à Guéret est placée à un endroit tel que les dépassements sont en moyenne bien plus importants que les autres sondes du département. En effet, si la sonde est placée à proximité d'un axe routier fortement fréquenté, les dépassements seront plus nombreux.

L'analyse des changements climatiques a montré que les températures tendent à augmenter, ce qui aura pour effet d'augmenter les épisodes de dépassements des seuils réglementaires de qualité de l'air.

De plus, la filière bois-énergie est en fort développement sur le territoire alors que les émissions de particules fines liées à la combustion du bois sont importantes. En effet, la Figure 89 montre que les logements utilisant le bois énergie sur le département sont importants. L'accompagnement des particuliers afin de limiter les émissions de particules liées à la combustion du bois (foyer ouvert, brûlage des déchets verts) est un enjeu important pour le département de la Creuse afin de limiter la pollution de l'air.

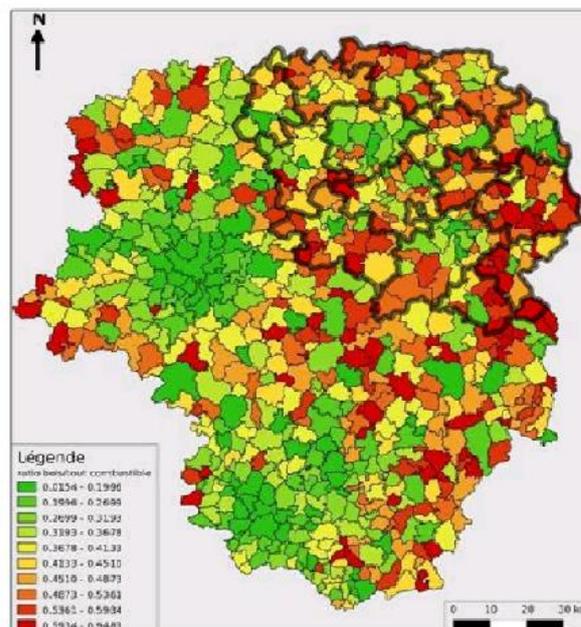


Figure 89 : Répartition communale des logements utilisant le bois énergie (source INSEE 2006)

L'enjeu reste donc de maîtriser les déplacements notamment en zones urbaines et périurbaines et de sensibiliser les usagers à l'utilisation du bois en tant que moyen de chauffage afin de réduire la vulnérabilité de la qualité de l'air en Creuse.

### Proximité à un service de santé

La Creuse étant un territoire rural et peu peuplé, 25% de la population habite à plus de 20 minutes d'un service de santé. En effet, le nombre de généralistes pour 100 000 habitants est de 153 en Creuse (contre 156 pour la moyenne française) et le nombre de spécialistes est de 95 pour 100 000 habitants (contre 165 en Creuse). Il existe par ailleurs trois hôpitaux et une clinique sur le territoire.

**Ainsi le vieillissement de la population déjà âgée (sensibilité plus élevée), combinée avec les difficultés de déplacements liées à la précarité énergétique et le manque de médecins en campagne est un enjeu futur fort pour la Creuse.**

### Canicules

La canicule de 2003 a fortement impacté le territoire creusois. La [Figure 90](#) montre que bien que les fortes chaleurs aient été moins élevées en Creuse (exposition relativement faible), le ratio de mortalité est un des plus importants en France (sensibilité du territoire forte).

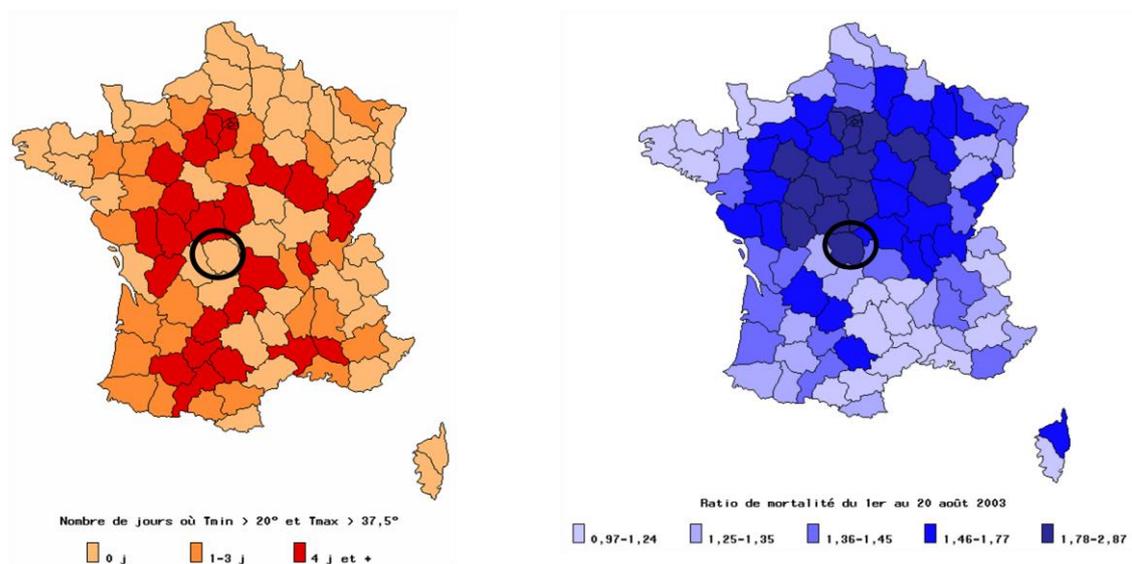


Figure 90 : conséquences de la canicule de 2003 (source INSEE)

**La vulnérabilité future est trop élevée compte tenu de l'augmentation du nombre de jours chauds et de l'augmentation de la moyenne d'âge en Creuse.**

### Allergies

Le RNSA (Réseau National de Surveillance Aérobiologique) est chargé de relever les risques d'allergie en France (cf [Figure 91](#) à gauche). On peut constater que le risque allergique est élevé en Creuse.

De plus, la présence d'ambrosie est significative au Sud-Est de la France (cf [Figure 91](#) à droite). Cette espèce invasive favorise de nombreuses allergies. La Creuse est à l'heure actuelle peu touchée par ce phénomène.

**Dans le futur, l'augmentation des températures pourrait favoriser le développement d'espèces allergènes (apparition de nouveaux pollens) ainsi que l'allongement de la durée de pollinisation de ces espèces.**

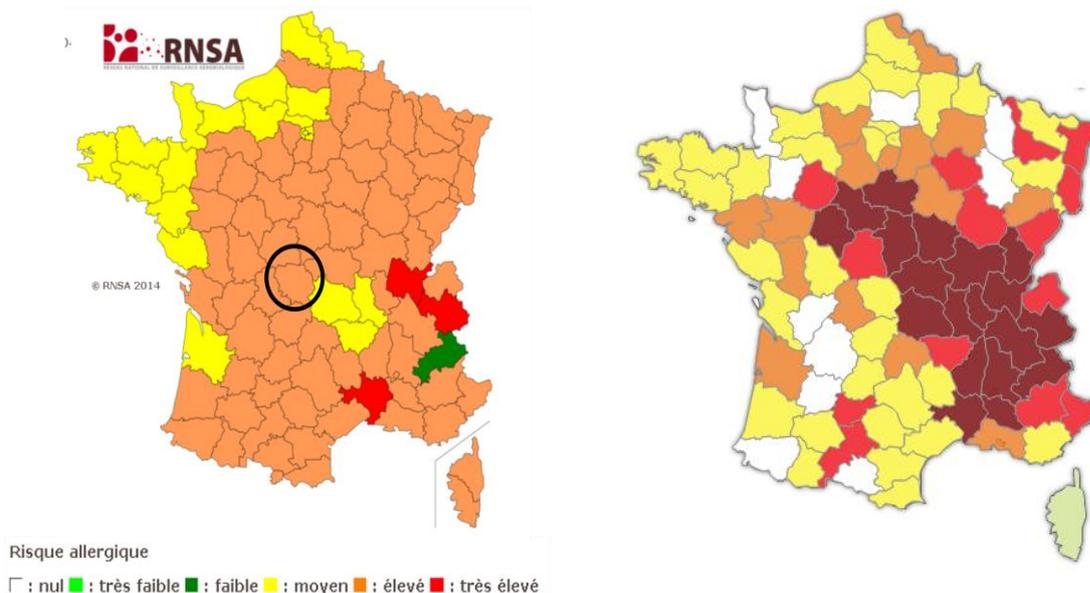


Figure 91 : Carte de vigilance du pollen en mai 2014 (à gauche) - carte de répartition de l'ambroisie en 2011 (source : Ministère des affaires sociales et de la santé)

### 7.4 Synthèse des vulnérabilités du territoire

L'analyse des Atouts, Faiblesses, Menaces et Opportunités (AFOM) permet de comprendre les principaux enjeux du département de la Creuse face aux changements climatiques. Elle est présentée ci-dessous :

<p style="text-align: center;"><b>Atouts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importante surface forestière</li> <li>• Biodiversité riche</li> <li>• Energies renouvelables présentes (barrages et bois)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décroissance démographique</li> <li>• Réseau de transport en commun</li> <li>• Dépendance du territoire aux hydrocarbures</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilité d'une ressource en eau importante</li> <li>• Diminution des alertes grand froid</li> <li>• Développement de la filière bois et autres énergies renouvelables</li> <li>• Création d'emplois verts</li> <li>• Attractivité touristique renforcée</li> <li>• Développement économique dans le domaine de la santé</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Opportunités</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution de la qualité et de la disponibilité de la ressource en eau</li> <li>• Difficulté de mobilité des personnes</li> <li>• Augmentation de la précarité énergétique par l'augmentation du coût de l'énergie</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Menaces</b></p>

L'analyse des vulnérabilités actuelles et futures est donnée dans le tableau ci-dessous :

Phénomène considéré	Vulnérabilité actuelle	Vulnérabilité future	
Agriculture	Orange	Rouge	
Transports	Orange	Rouge	
Population/santé	Orange	Rouge	
Grandes infrastructures	Orange	Rouge	
Forêts	Orange	Rouge	
Précarité énergétique	Orange	Orange	Rouge
Energie	Orange	Orange	Rouge
Ressource en eau	Bleu	Orange	Rouge
Qualité de l'air	Bleu	Orange	Rouge
Espaces naturels/biodiversité	Bleu	Orange	
Inondations	Bleu	Orange	
Activité économique	Bleu	Bleu	Orange
mouvements de terrains / retrait/gonflement des argiles / affaissement effondrements de cavités	Bleu	Orange	Bleu
Tourisme	Bleu	Bleu	

## 8. Conclusion

### 8.1 Puits de carbone

Les sols non-artificialisés et la forêt absorbent et émettent du CO<sub>2</sub>.

Par la photosynthèse, les végétaux absorbent le CO<sub>2</sub> contenu dans l'air et en utilisent le carbone pour construire leur tissu. Une partie de ce carbone se retrouvera dans le sol, à travers les résidus des végétaux et les racines, ainsi que les organismes morts et les populations microbiennes. Biomasse et sols constituent ainsi un réservoir de carbone important. Il l'est d'autant plus lorsque la quantité de carbone absorbée est supérieure à la quantité émise (phase de croissance des végétaux...). Mais à l'inverse, il peut aussi se vider lors de changements d'usage des sols par le biais de certaines pratiques agricoles ou sylvicoles ou encore lors d'événements climatiques (tempête, canicule). Le taux d'absorption lié aux forêts dépend également de l'accroissement de la forêt et donc de sa gestion durable.

Les puits de carbone liés aux prairies et à la forêt de la Creuse permettent ainsi d'absorber environ 1.6 millions de teq CO<sub>2</sub>, ce qui correspond à **compenser 58% des émissions du territoire de la Creuse**. Ce chiffre s'élève à 47% en Limousin.

En prenant en compte le potentiel de maîtrise de l'énergie et du développement des énergies renouvelables, le territoire de la Creuse pourrait **compenser jusqu'à 63% de ces émissions**.

	Emission de GES (tCO <sub>2</sub> e)
Industrie	156 644
Résidentiel / Tertiaire	281 911
Agriculture et pêche	886 129
Transports	353 665
Construction et voirie	144 877
Déchets	719 078
Alimentation	204 203
<b>TOTAL</b>	<b>2 774 318</b>
Puits	-1 613 000
ENR	-122 207
MDE	-91 400
<b>TOTAL</b>	<b>1 039 110</b>

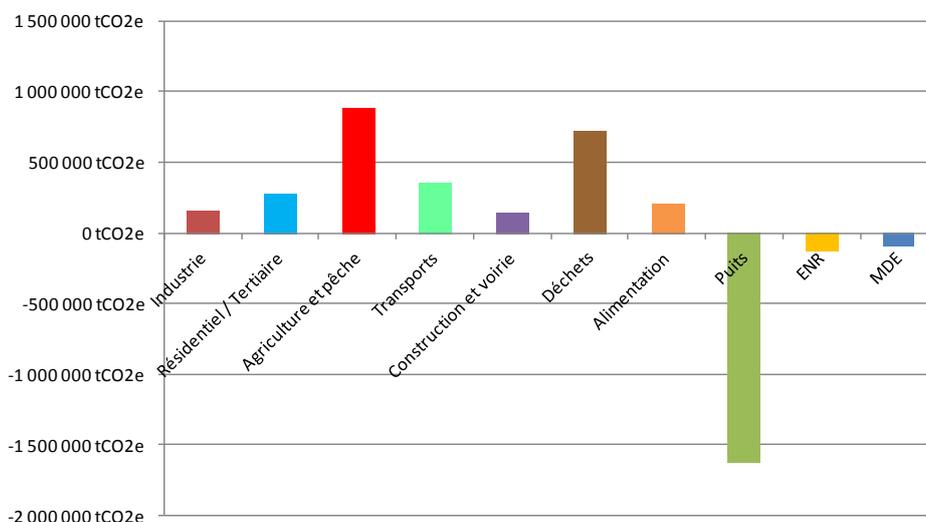


Figure 92 : Répartition des émissions du territoire de la Creuse par poste

## 8.2 Les objectifs ?

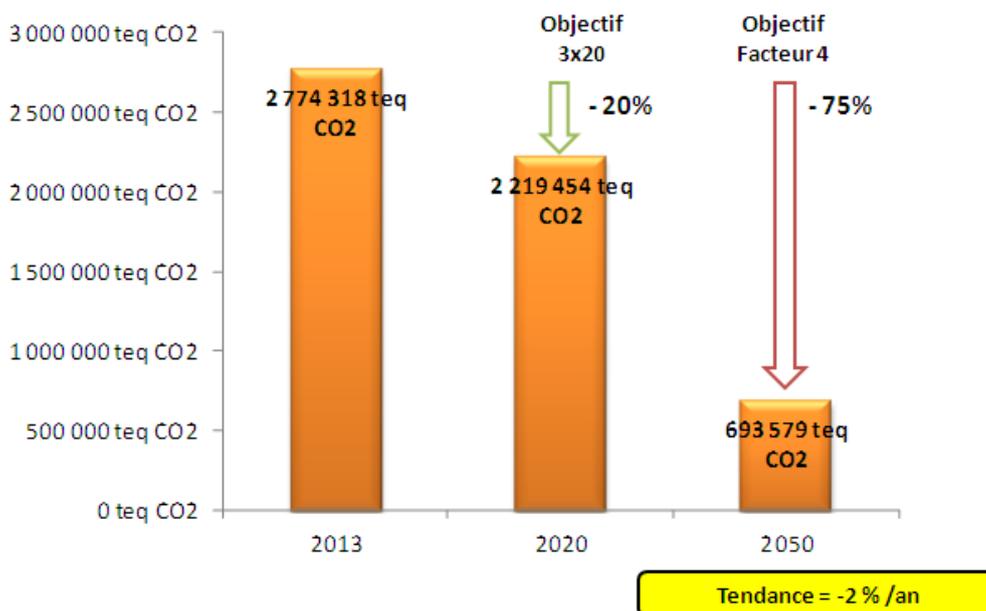
L'Union européenne s'est engagée à réduire de 20 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020. La France s'est parallèlement engagée à atteindre le Facteur 4 à horizon 2050.

L'atteinte de ces objectifs européens et nationaux passe par une déclinaison locale des politiques de lutte contre le changement climatique. En ce sens, le Conseil général de la Creuse peut jouer un rôle moteur en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et ce, à trois niveaux :

- sur son propre patrimoine (bâtiments, flotte de véhicule, etc.), ses pratiques (politique d'achat, etc.) et sur le comportement de ses agents (déplacements domicile-travail par exemple) ;
- via ses domaines de compétences directes (routes, collèges, action sociale, etc.) ou indirects (délégation de service public, etc.) ;
- sur son territoire en s'appuyant sur des partenaires ciblés sur les principaux secteurs d'activité concerné (agriculture, tertiaire, etc.).

Dans un premier temps, le Conseil général de la Creuse pourra ainsi se fixer des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre relatives à ces trois niveaux d'intervention.

A titre d'illustration, l'atteinte du Facteur 4 à horizon 2050 suppose de réduire de 2 % par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre, ce qui se traduit en 2020 par une baisse de l'ordre de 35 % des émissions constatées en 2006.



Le Schéma régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) du Limousin a été approuvé par l'assemblée plénière du Conseil régional le 21 mars 2013 et arrêté par le préfet de région le 23 avril 2013.

Le Limousin dispose ainsi d'un cadre stratégique et prospectif à moyen et long termes qui définit des objectifs et des orientations stratégiques pour la région dans les domaines :

- de la maîtrise de la demande énergétique,
- du développement des énergies renouvelables,
- de la réduction des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre,
- de l'adaptation au changement climatique.

Ce schéma permettra de renforcer et de montrer la cohérence des actions territoriales et l'articulation de celles-ci avec les engagements nationaux et internationaux de la France.

Il permet ainsi à l'ensemble des acteurs de disposer d'un cadre de cohérence « Climat, Air, Énergie », notamment les collectivités en charge d'un plan climat énergie territorial (PCET).

Les objectifs fixés par le scénario cible du SRCAE du Limousin sont les suivants à l'horizon 2020 :

- réduction de 25 % des consommations énergétiques,
- réduction de 18 % des émissions de gaz à effet de serre,
- une production d'énergies renouvelables à hauteur de 55 % des consommations régionales.

## 9. Glossaire

### A

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

### B

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

### C

CA : Chambre d'Agriculture

CET : Centre d'Enfouissement Technique

CH4 : Méthane

CO2 : Dioxyde de carbone

CRE : Commission de régulation de l'énergie

### D

DBO : Demande Biochimique en Oxygène : c'est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques (biodégradables) par voie biologique (oxydation des matières organiques biodégradables par des bactéries). Elle permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des eaux usées.

DREAL : Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement

### E

ECS : Eau Chaude Sanitaire

EF : Energie finale

ENR : Energie Renouvelable

EP : Energie primaire

ETP : Equivalent Temps Plein

### G

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

### I

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

### M

MAP : Mètre cube Apparent de Plaquettes, Unité de mesure du bois

MS : Matière Sèche

**O**

ONERC : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

**P**

PCET : Plan Climat Energie Territorial

PNR : Parc Naturel Régional

PRG : Pouvoir de Réchauffement Global

PV : Photovoltaïque

**S**

SAU : Surface Agricole Utile

SDEC : Syndicat Départemental de l'Énergie de la Creuse

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

SRE : Schéma Régional Eolien

**T**

TEP : Tonne Equivalent Pétrole (unité de mesure de l'énergie)

**U**

UGB : Unité Gros Bétail

UTS : Unités Territoriales de Solidarité