



# Communauté d'Agglomération du Grand Guéret - 23

DIAGNOSTICS DES EMISSIONS DE GAZ A  
EFFET DE SERRE (année 2012)

ET  
DES VULNERABILITES AU CHANGEMENT  
CLIMATIQUE



Novembre 2013



# Communauté d'Agglomération du Grand Guéret (23 – Creuse)

---

Diagnostic des émissions de Gaz à Effet de Serre pour  
l'année 2012

Diagnostic des vulnérabilités du territoire aux impacts  
du changement climatique

Nature du document	: Diagnostics des émissions de GES et des vulnérabilités au changement climatique
Titre	: Activité année 2012
Client	: COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET
Date	: Novembre 2013
Auteurs	: Annabelle GALLITRE ; Marc LAFOND ; Pauline PAGE ; Benoît VINEL
E-mail	: <a href="mailto:annabelle.gallitre@haute-vienne.chambagri.fr">annabelle.gallitre@haute-vienne.chambagri.fr</a> <a href="mailto:m.lafond@ide-environnement.com">m.lafond@ide-environnement.com</a> <a href="mailto:p.page@ide-environnement.com">p.page@ide-environnement.com</a> <a href="mailto:b.vinel@ide-environnement.com">b.vinel@ide-environnement.com</a>
Etude réalisée par	: IDE Environnement 4, rue Jules Védrières BP 94204 31031 TOULOUSE - Cedex 4  Chambre Régionale d'Agriculture du Limousin Boulevard des Arcades 87 060 LIMOGES Cedex 2
	Tel : 05 62 16 72 72 Fax : 05 62 16 72 79 Internet : <a href="http://www.ide-environnement.com">www.ide-environnement.com</a>
	Tel : 05 55 10 37 90 Fax : 05 55 10 37 98 Internet : <a href="http://www.limousin.synagri.com">www.limousin.synagri.com</a>



# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>ANALYSE DU CONTEXTE.....</b>	<b>10</b>
1.1	INTRODUCTION .....	10
1.2	LES ENJEUX DU PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL (PCET) .....	10
1.3	PCET ET GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT .....	11
<b>2</b>	<b>LES ELEMENTS RELATIFS A LA VULNERABILITE DU TERRITOIRE .....</b>	<b>12</b>
2.1	LES SCENARIOS D'EVOLUTION DU CLIMAT .....	13
2.1.1	<i>Des évolutions climatiques d'ores et déjà observés au cours du XX<sup>ème</sup> siècle.....</i>	<i>13</i>
2.1.2	<i>Les évolutions climatiques prévisibles au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle .....</i>	<i>15</i>
2.2	LA VULNERABILITE DU TERRITOIRE DU GRAND GUERET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	23
2.2.1	<i>Synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire .....</i>	<i>24</i>
2.2.2	<i>La vulnérabilité des populations.....</i>	<i>26</i>
2.2.3	<i>La vulnérabilité des milieux naturels.....</i>	<i>38</i>
2.2.4	<i>La vulnérabilité des activités économiques .....</i>	<i>49</i>
2.3	SYNTHESE DES VULNERABILITES DU TERRITOIRE ET PRIORISATION DES ENJEUX D'ADAPTATION.....	57
<b>3</b>	<b>LE BILAN CARBONE® « TERRITOIRE » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET .....</b>	<b>59</b>
3.1	PERIMETRE D'ETUDE ET MOYENS UTILISES .....	59
3.1.1	<i>Détail des postes étudiés.....</i>	<i>59</i>
3.1.2	<i>Les moyens utilisés .....</i>	<i>63</i>
3.1.3	<i>Les incertitudes des résultats.....</i>	<i>63</i>
3.2	EXPRESSION DES RESULTATS GLOBAUX.....	64
3.2.1	<i>Les résultats globaux du Bilan Carbone Territoire de l'Agglomération du Grand Guéret. ....</i>	<i>64</i>
3.2.2	<i>Détail des résultats globaux du Bilan Carbone Territoire de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret.....</i>	<i>68</i>
3.2.3	<i>Analyse de la vulnérabilité économique du Territoire du Grand Guéret (hors volet agricole) .....</i>	<i>74</i>

<b>4</b>	<b>LE BILAN CARBONE® « PATRIMOINE &amp; SERVICES » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET .....</b>	<b>78</b>
4.1	PERIMETRE D'ETUDE ET MOYENS UTILISES .....	78
4.1.1	<i>Détail des postes étudiés.....</i>	<i>78</i>
4.1.2	<i>Les moyens utilisés .....</i>	<i>81</i>
4.2	EXPRESSION DES RESULTATS GLOBAUX.....	84
4.2.1	<i>Les résultats globaux du Bilan Carbone P&amp;S de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret .....</i>	<i>84</i>
4.2.2	<i>Détail des résultats globaux du Bilan Carbone P&amp;S de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret .....</i>	<i>86</i>
4.2.3	<i>Analyse de la vulnérabilité économique du Patrimoine et Services du Grand Guéret ..</i>	<i>92</i>
<b>5</b>	<b>LE BILAN CARBONE® « PATRIMOINE &amp; SERVICES » DE LA VILLE DE GUERET .....</b>	<b>95</b>
5.1	PERIMETRE D'ETUDE ET MOYENS UTILISES .....	95
5.1.1	<i>Détail des postes étudiés.....</i>	<i>95</i>
5.1.2	<i>Les moyens utilisés .....</i>	<i>98</i>
5.2	EXPRESSION DES RESULTATS GLOBAUX.....	100
5.2.1	<i>Les résultats globaux du Bilan Carbone P&amp;S de la ville de Guéret .....</i>	<i>100</i>
5.2.2	<i>Détail des résultats globaux du Bilan Carbone P&amp;S de la Ville de Guéret.....</i>	<i>102</i>
5.2.3	<i>Analyse de la vulnérabilité économique du Patrimoine et Services de la ville de Guéret .</i> <i>.....</i>	<i>108</i>
<b>6</b>	<b>LES ENJEUX.....</b>	<b>112</b>
6.1	LE CONTEXTE DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....	112
6.1.1	<i>Rappel.....</i>	<i>112</i>
6.1.2	<i>Application du contexte de réduction au Patrimoine et Services de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret et de la ville de Guéret .....</i>	<i>112</i>
6.2	LES ENJEUX POUR LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET .....	113
6.3	LES ENJEUX POUR LA VILLE DE GUERET .....	114
6.4	LES ENJEUX POUR LE TERRITOIRE DU GRAND GUERET .....	115
<b>7</b>	<b>LES ANNEXES.....</b>	<b>116</b>
7.1	ANNEXE 1 : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE BILAN CARBONE « TERRITOIRE » (HORS VOLET AGRICOLE) DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET .....	116
7.1.1	<i>Procédés industriels.....</i>	<i>116</i>
7.1.2	<i>Tertiaire .....</i>	<i>116</i>
7.1.3	<i>Résidentiel .....</i>	<i>117</i>
7.1.4	<i>Transport de fret.....</i>	<i>118</i>

7.1.5	<i>Transport de personnes</i> .....	118
7.1.6	<i>Les activités de construction</i> .....	119
7.1.7	<i>Déchets et fabrication des futurs déchets</i> .....	119
7.2	ANNEXE 2 : ETUDE CLIMAGRI : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE VOLET AGRICOLE DU BILAN CARBONE « TERRITOIRE » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET.....	121
7.2.1	<i>Présentation de la démarche « Climagri »</i> .....	121
7.2.2	<i>Présentation du territoire agricole</i> .....	121
7.2.3	<i>Les productions du territoire</i> .....	123
7.2.4	<i>Les importations nécessaires aux productions</i> .....	124
7.2.5	<i>Les consommations d'énergie du secteur agricole</i> .....	124
7.2.6	<i>Emissions des gaz à effet de Serre du secteur agricole</i> .....	126
7.2.7	<i>Le stockage de carbone</i> .....	126
7.2.8	<i>La performance nourricière du territoire</i> .....	127
7.3	ANNEXE 3 : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE BILAN CARBONE « PATRIMOINE & SERVICES » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET.....	129
7.3.1	<i>Transport de personnes</i> .....	129
7.3.2	<i>Immobilisations</i> .....	131
7.3.3	<i>Energie</i> .....	132
7.3.4	<i>Consommables et services achetés</i> .....	133
7.3.5	<i>Déchets produits</i> .....	133
7.3.6	<i>Clim et froid</i> .....	133
7.3.7	<i>Transport de biens</i> .....	133
7.4	ANNEXE 4 : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE BILAN CARBONE « PATRIMOINE & SERVICES » DE LA VILLE DE GUERET.....	135
7.4.1	<i>Transport de personnes</i> .....	135
7.4.2	<i>Energie</i> .....	136
7.4.3	<i>Consommables et services achetés</i> .....	137
7.4.4	<i>Immobilisations</i> .....	137
7.4.5	<i>Clim et froid</i> .....	138
7.4.6	<i>Transport de biens</i> .....	138
7.5	ANNEXE 5 : LES SCENARIOS CLIMATIQUES DU GIEC.....	139



Figure 1 : Evolution de la température moyenne en France métropolitaine sur la période 1900-2011 (ONERC, <a href="http://onerc.developpement-durable.gouv.fr">http://onerc.developpement-durable.gouv.fr</a> ) .....	13
Figure 2 : Evolution des moyennes annuelles et décennales à Limoges entre 1942 et 2006 (DREAL et Région Limousin, SRCAE du Limousin, 2013 ; Météo France, 2006).....	14
Figure 3 : Evolution des moyennes de précipitations annuelles et décennales à Limoges entre 1973 et 2006 (DREAL et Région Limousin, SRCAE du Limousin, 2013 ; Météo France, 2006) .....	14
Figure 4 : Projections relatives au réchauffement à la surface du globe selon plusieurs modèles de la circulation générale couplés atmosphère-océan (GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques, 2007).....	15
Figure 5 : Variations relatives du régime des précipitations (%) pour la période 2090-2099, par rapport à la période 1980-1999 (GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques, 2007).....	16
Figure 6 : Evolution de la moyenne annuelle des températures journalières maximales (scénario A2 du GIEC) (DRIAS, Les futurs du climat, <a href="http://www.drias-climat.fr">www.drias-climat.fr</a> ) .....	17
Figure 7 : Evolutions des températures minimales (en haut) et maximales (en bas) à Guéret entre 1960 et 2100 (moyennes annuelles) entre 1960 et 2100 (ONERC, <a href="http://onerc.org/en/simulateur">http://onerc.org/en/simulateur</a> ) ..	19
Figure 8 : Evolution du cumul annuel de précipitations (scénario A2 du GIEC) (DRIAS, Les futurs du climat, <a href="http://www.drias-climat.fr">www.drias-climat.fr</a> ).....	20
Figure 9 : Exemples d'impacts possibles du changement climatique, selon les projections visant la deuxième moitié du 21 <sup>e</sup> siècle (GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques, 2007).....	23
Figure 10 : Les arrêtés de catastrophes naturelles sur le Grand Guéret depuis 1982 ( <a href="http://www.prim.net">http://www.prim.net</a> ).....	24
Figure 11 : Les arrêtés de catastrophes naturelles sur le Grand Guéret depuis 1982 et les PPRn .....	25
Figure 12 : Evolution et structure de la population du Grand Guéret (INSEE, Recensements de population 1999 et 2010).....	27
Figure 13 : Evolution quotidienne des ratios de mortalité en Limousin du 1 <sup>er</sup> août au 30 septembre 2003 (INSERM, Surmortalité liée à la canicule d'août 2003, 2004) .....	28
Figure 14 : Ratio de mortalité observé pendant les 2 décades de la période de canicule (INSERM, Surmortalité liée à la canicule d'août 2003, 2004) .....	28
Figure 15 : Extrait de la carte des comptages routiers de la Creuse en 2012 (Conseil Général de la Creuse, 2012).....	30
Figure 16 : Exposition des populations aux risques climatiques en 2013 (ONERC, <a href="http://onerc.developpement-durable.gouv.fr">http://onerc.developpement-durable.gouv.fr</a> ).....	32
Figure 17 : Communes du Grand Guéret concernées par un périmètre R 111-3 ayant valeur de PPRI33	
Figure 18 : Schématisation de la dessiccation des sols argileux en période sèche (BRGM) .....	34
Figure 19 : Aléa au risque de retrait-gonflement des argiles sur le territoire du Grand Guéret .....	35
Figure 20 : Carte des espaces boisés de Creuse (DDRM de la Creuse, 2012) .....	36

Figure 21 : Evolution du débit moyen mensuel de la Creuse à Glénic entre 1993 et 2013 (www.hydro.eaufrance.fr, 2013).....	38
Figure 22 : Evolution des débits moyens, des débits mensuels mesurés et des débits journaliers de la Creuse en 2012 (DREAL Limousin, Bulletin hydrographique annuel, 2012) .....	38
Figure 23 : Evolution des débits journalier et mensuel moyen de la Gartempe à Saint-Victor-en-Marche en 2012 (www.hydro.eaufrance.fr, 2013) .....	39
Figure 24 : Les outils de gestion de la ressource en eau sur le Grand Guéret .....	39
Figure 25 : Evolution de la profondeur mensuelle observée et moyenne depuis 2008 (IDE Environnement, Banque de données ADES) .....	40
Figure 26 : La biodiversité remarquable du territoire du Grand Guéret.....	42
Figure 27 : Cartes de modélisation des aires de répartition potentielles des espèces arborées en 1980 (à gauche) et en 2100 (à droite) selon les scénarios B2 (en haut) et A2 (en bas) du GIEC (Roman-Amat, Préparer les forêts françaises au changement climatique, 2007).....	43
Figure 28 : Les zones à dominante humide du territoire du SCoT de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury (Schéma de Cohérence Territoriale de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury, Rapport de présentation, 2012) .....	45
Figure 29 : Impacts du changement climatique sur la croissance et le développement des arbres (Roman-Amat, Préparer les forêts françaises au changement climatique, 2007) .....	46
Figure 30 : Prédiction d'évolution de la maladie de l'encre du chêne entre 1968-1998 et 2068-2098 (INRA) .....	47
Figure 31 : Impacts estimés du changement climatique sur les écosystèmes forestiers selon la zone telle que définie sur la carte ci-contre (Roman-Amat, Préparer les forêts françaises au changement climatique, 2007).....	47
Figure 32 : Orientations technico-économiques des communes du Limousin (Agreste, Recensement Général Agricole, 2010).....	49
Figure 33 : Orientations technico-économiques du Grand Guéret (Agreste, Recensement Général Agricole, 2010).....	49
Figure 34 : Le potentiel de développement des énergies renouvelables sur le territoire du SCoT de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury (Schéma de Cohérence Territoriale de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury, Rapport de présentation, 2012).....	51
Figure 35 : Nombre de points de connexion privés d'électricité à la suite des tempêtes de 2009 et 2010 (CRE, ERDF).....	52
Figure 36 : Les sites patrimoniaux du territoire du Grand Guéret .....	54
Figure 37 : ICT des mois d'été (juillet et août) sur la période 1980 – 2000 (en haut) et évolution sur la période 2080 – 2100 (en bas) sous les scénarios A1B (à gauche) et A2 (à droite) (ONERC, Changement climatique, coûts des impacts et pistes d'adaptation, 2009) .....	55
Figure 38 : Synthèse des émissions liées au Territoire du Grand Guéret .....	64
Figure 39 : Synthèse des émissions et incertitudes .....	65
Figure 40 : Surcoûts potentiels liés à une hausse du baril de pétrole.....	76
Figure 41 : Surcoûts liés à la mise en place d'une taxe carbone .....	77
Figure 42 : Synthèse des émissions liées au Patrimoine & Service du Grand Guéret.....	84
Figure 43 : Synthèse des émissions et incertitudes .....	85

Figure 44 : Part des distances domicile - travail.....	87
Figure 45 : Mix énergétique et répartition des émissions de GES par type d'énergie consommée.....	89
Figure 46 : Surcoûts potentiels liés à une hausse du prix du baril de pétrole .....	93
Figure 47 : Surcoûts liés à la mise en place d'une taxe carbone.....	94
Figure 48 : Synthèse des émissions liées au Patrimoine & Service de la ville de Guéret.....	100
Figure 49 : Synthèse des émissions et incertitudes .....	101
Figure 50 : part des distances domicile - travail.....	103
Figure 51 : mix énergétique et répartition des émissions de GES par type d'énergie consommée ...	104
Figure 52 : Surcoûts potentiels liés à une hausse du baril de pétrole.....	110
Figure 53 : Surcoûts liés à la mise en place d'une taxe carbone .....	111



Tableau 1 : Ratios de consommation de gaz de ville .....	91
Tableau 2 : Ratios de consommation de gaz de ville .....	106
Tableau 3 : type et quantité d'énergies utilisées par les industries du territoire .....	116
Tableau 4 : Répartition des surfaces utilisant du gaz pour chauffage et ECS .....	116
Tableau 5 : Répartition des surfaces utilisant du fuel pour chauffage et ECS.....	116
Tableau 6 : Répartition des surfaces utilisant l'électricité pour tous les usages .....	117
Tableau 7 : Répartition des surfaces utilisant de l'électricité pour les surfaces chauffées aux hydrocarbures .....	117
Tableau 8 : Types et quantités de déchets collectés par le SIERS .....	119
Tableau 9 : Type et quantité des autres déchets industriels .....	120
Tableau 10 : détail des distances domicile-travail .....	129
Tableau 11 : Détail des distances parcourues pour les déplacements professionnels.....	130
Tableau 12 : Détail des déplacements des visiteurs .....	130
Tableau 13 : Détail des bâtiments pris en compte.....	131
Tableau 14 : Détail de la voirie prise en compte .....	131
Tableau 15 : Détail des données relatives à la consommation de gaz naturel .....	132
Tableau 16 : Détail des données relatives à la consommation de propane .....	132
Tableau 17 : Détail des données relatives à la consommation d'électricité.....	132
Tableau 18 : Détail des données de consommables tous pôles confondus.....	133
Tableau 19 : Répartition des quantités de fluides consommées .....	133
Tableau 20 : Détail des distances parcourues pour les déplacements professionnels.....	135
Tableau 21 : Détail des déplacements des visiteurs .....	135
Tableau 22 : Détail des données relatives à la consommation d'énergie par le patrimoine bâti.....	136
Tableau 23 : Détail des données relatives à la consommation électrique nécessaire pour l'éclairage public et les feux tricolores .....	137
Tableau 24 : Détail des données de consommables tous pôles confondus.....	137
Tableau 25 : Détail des bâtiments pris en compte.....	138
Tableau 26 : Répartition des quantités de fluides consommées .....	138

# 1 ANALYSE DU CONTEXTE

## 1.1 INTRODUCTION

Suite à la prise de conscience de la part des politiques de la réalité du réchauffement climatique à l'issue du Sommet de la Terre de Rio en 1992, la Communauté Internationale a décidé d'intervenir afin de réduire les changements que cela pourrait engendrer. La France a ainsi pris l'engagement en 2003 de diviser par un « facteur 4 » les émissions nationales de gaz à effet de serre du niveau de 1990 d'ici 2050. Cet objectif a été validé par le Grenelle de l'environnement en 2008 puis par le Grenelle II en 2010 qui obligent, entre autres, les collectivités locales de plus de 50 000 habitants à établir des « plans climat-énergie territoriaux », en cohérence avec les documents d'urbanisme, et après concertation avec les autres autorités compétentes en matière d'énergie, de transport et de déchets.

Dans ce contexte général de lutte contre le changement climatique, et bien que n'étant pas concernée par l'obligation du Grenelle, la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret, forte de ses actions déjà réalisées en la matière (construction d'un bâtiment BBC – pôle domotique, construction d'un éco village à Saint Christophe, certification ISO 14001 du Parc Industriel de l'Agglomération de Guéret,...) a souhaité s'engager dans la mise en place d'un Plan Climat-Energie Territorial (PCET) qui viendra s'intégrer au projet politique de la collectivité afin de prendre en compte :

- Un objectif de limitation des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire,
- Un objectif d'adaptation aux effets du changement climatique afin de réduire la vulnérabilité du territoire.

## 1.2 LES ENJEUX DU PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL (PCET)

Le PCET est un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique.

Il vise à mettre en œuvre les deux objectifs suivants :

- l'atténuation de l'impact du territoire sur le climat, en réduisant les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) dans la perspective de l'application du facteur 4 national (objectif de division par quatre de nos émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, afin de contenir le réchauffement climatique à un niveau d'élévation de 2°C). Elle passe notamment par une meilleure efficacité énergétique, par le développement des ressources renouvelables, par un recyclage des déchets et, enfin, par une transformation profonde des politiques de transport. La poursuite de ces objectifs permettra également de réduire les coûts de fonctionnement, compte tenu de la tendance à la hausse des prix des énergies et des matières premières ;
- l'adaptation, il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire dans un contexte où les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités, même avec d'importants efforts d'atténuation. Elle passe par la prise en compte du changement climatique dans les décisions de long terme (urbanisme, conception et exploitation d'infrastructures, reconversion d'activités étroitement liées aux conditions climatiques) et par l'acceptation de conditions de vie différentes. Elle relève également de la gestion des risques (naturels, sanitaires et économiques).

Le PCET constitue le cadre d'engagement d'un territoire. Il structure et rend visible l'action de la collectivité et des acteurs associés face au défi du changement climatique. Il fixe les objectifs du territoire et définit un programme d'actions pour les atteindre. Il regroupe notamment l'ensemble des mesures à prendre en vue de réduire les émissions de GES dans tous les domaines de l'économie et de la vie quotidienne.

### **1.3 PCET ET GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT**

La lutte contre le changement climatique et la maîtrise de l'énergie est une des priorités du Grenelle de l'Environnement. Le Grenelle 1 a défini 6 actions prioritaires traduites dans le Grenelle 2 par les 6 objectifs prioritaires suivants :

- Bâtiment et urbanisme : concevoir et construire des bâtiments plus sobres en énergie et un urbanisme mieux articulé avec les politiques d'habitat, de développement commercial et de transport,
- Transports : assurer une cohérence d'ensemble de la politique de transports, pour les voyageurs et les marchandises, dans le respect des engagements écologiques, en faisant évoluer les infrastructures de transport et les comportements,
- Energie : réduire radicalement les émissions de Gaz à Effet de Serre en économisant l'énergie et en la rendant plus décarbonée,
- Biodiversité : assurer un bon fonctionnement des écosystèmes en protégeant les espèces et les habitats,
- Risques, santé, déchets : préserver la santé de chacun, prévenir les risques et gérer durablement les déchets,
- Gouvernance écologique : instaurer les outils nécessaires d'une démocratie écologique.

Ce projet s'inscrit donc pleinement dans l'objectif du Grenelle de l'Environnement.

## 2 LES ÉLÉMENTS RELATIFS À LA VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE

Le changement climatique correspond à une variation du climat dû à des facteurs naturels mais aussi anthropiques. Selon les experts scientifiques, « le réchauffement du système climatique est sans équivoque, et depuis les années 1950, beaucoup des changements observés sont sans précédent sur les dernières décennies à millénaires. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, l'étendue et le volume des neiges et glaces ont diminué et le niveau des mers s'est élevé, et les concentrations des gaz à effet de serre ont augmenté »<sup>1</sup>.

C'est pourquoi, il est devenu aujourd'hui indispensable de prendre des mesures d'adaptation au changement climatique en complément des mesures d'atténuation déjà engagées et visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

L'adaptation au changement climatique vise à limiter les impacts négatifs du phénomène et à tirer parti des éventuels impacts positifs, en mettant en place des politiques préventives contre les transformations régulières et irréversibles de nos espaces de vie ainsi que des mesures d'urgence contre les événements extrêmes de plus en plus fréquents et intenses.

Il s'agit d'une réponse aux impacts locaux du changement climatique qui dépendent des caractéristiques spécifiques du territoire et qui nécessite donc une prise de décision locale, aux échelles des collectivités.

Toutefois, la principale difficulté pour définir une politique d'adaptation au changement climatique pour un territoire réside dans le traitement de l'incertitude :

- l'incertitude sur le scénario global d'évolution du climat : le phénomène de changement climatique n'aura pas les mêmes conséquences selon le scénario d'émissions de gaz à effet de serre et donc d'augmentation de la température moyenne du globe qui se réalise
- l'incertitude sur la façon dont les différents scénarios globaux se traduisent à l'échelle locale : la manière dont le changement climatique va affecter la fréquence et l'intensité de certains événements climatiques extrêmes dans certaines régions varie selon les modèles climatiques à l'échelle locale
- l'incertitude sur la réponse des grands cycles (par exemple l'eau), des écosystèmes (par exemple la forêt) et des sociétés (par exemple l'évolution démographique) aux changements globaux et locaux du climat.

Le fait de différer certaines actions d'adaptation aujourd'hui, même en les planifiant pour l'avenir, peut augmenter les risques et ainsi les coûts liés au changement climatique car les mesures de réparation ou de remplacement sont plus coûteuses que les actions de prévention. L'adaptation se doit donc d'être intégrée dès aujourd'hui dans les documents stratégiques et réglementaires mais également dans le cadre des opérations d'aménagement.

---

<sup>1</sup> GIEC, Twelfth Session of Working Group I, Approved Summary for Policymakers, 27 September 2013 ; ONERC, Traduction non-officielle en français du résumé à l'attention des décideurs du volume 1 du 5e rapport d'évaluation du GIEC, septembre 2013

## 2.1 LES SCENARIOS D'EVOLUTION DU CLIMAT

### 2.1.1 Des évolutions climatiques d'ores et déjà observés au cours du XX<sup>ème</sup> siècle

Selon le Groupement Intergouvernementale d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC), l'augmentation de la température fut de **0,74°C** (entre 0,56 à 0,92°C) en moyenne globale entre 1906 et 2005. Ce réchauffement s'est accéléré au cours des cinquante dernières années avec un rythme de **0,13°C/décennie**. De plus, les onze années comprises entre 1995 à 2006 figurent parmi les douze années les plus chaudes depuis 1850, date à laquelle ont débuté les relevés de températures systématiques à la surface du globe.

En France métropolitaine, la température moyenne annuelle est également en hausse sur la période 1900-2011. Elle a augmenté de près de **1°C au cours du XX<sup>ème</sup> siècle**. L'année 2011, avec un écart de +1,8°C par rapport à la moyenne 1961-1990 est l'année la plus chaude de la série, battant le précédent record de 2003 (+1,7 °C).

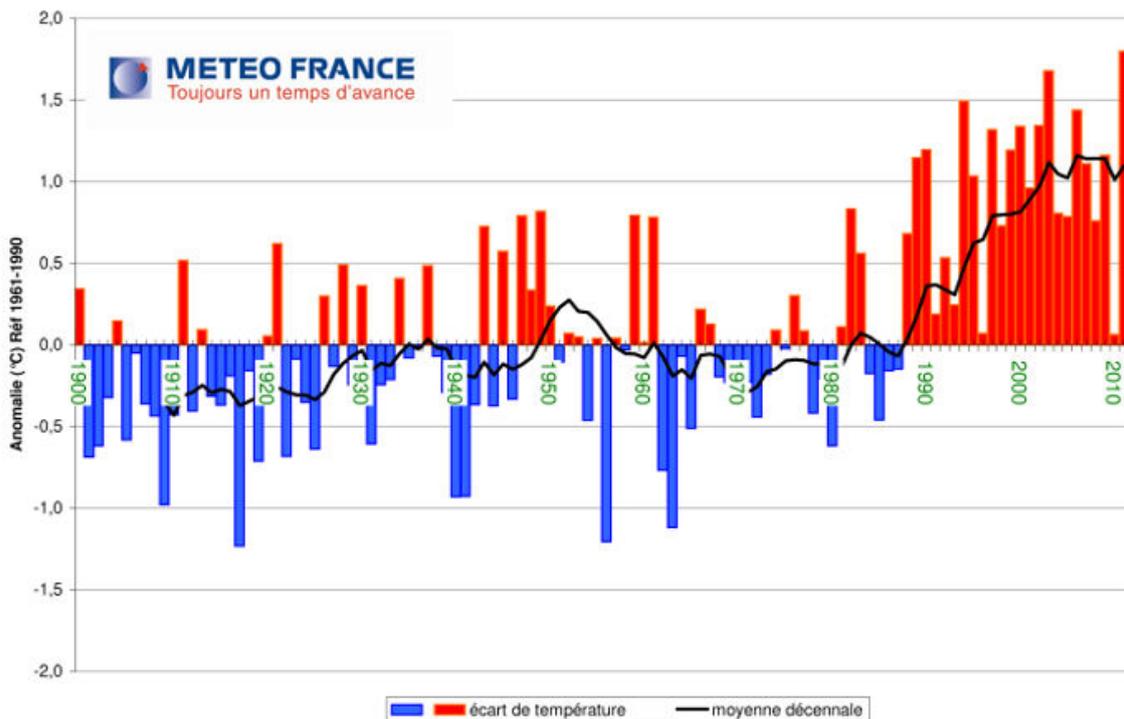


Figure 1 : Evolution de la température moyenne en France métropolitaine sur la période 1900-2011 (ONERC, <http://onerc.developpement-durable.gouv.fr>)

La Creuse, et ainsi le territoire du Grand Guéret, présente un **climat océanique altéré par la présence du relief** : les précipitations y sont abondantes (970 mm à Guéret environ en moyenne), les hivers rigoureux (gelées fréquentes) et les étés chauds.

Selon les données de Météo France, les moyennes décennales des températures à Limoges ont augmenté de **plus de 1°C entre 1980 et 2006**, suite à une période de rafraîchissement dans les années 1950 et 1960. En outre, l'étude de l'évolution des précipitations entre 1973 et 2006 ne met pas en évidence une tendance à la baisse des précipitations au cours de cette période.

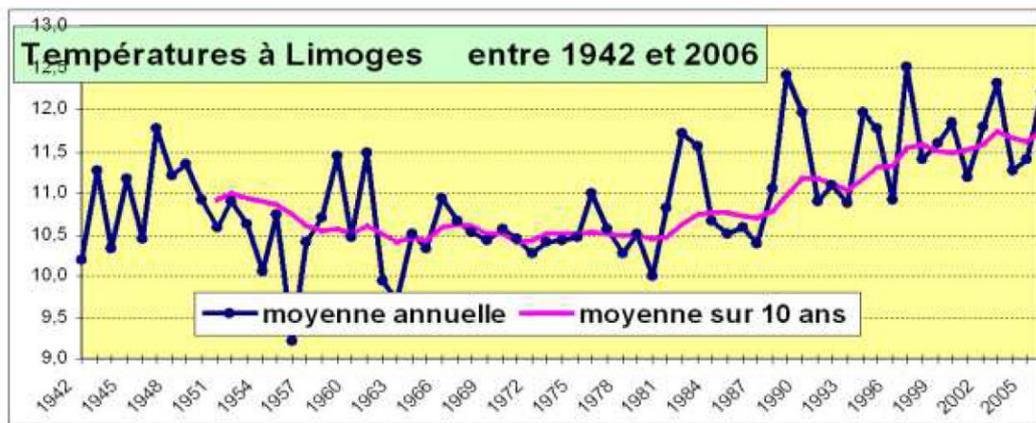


Figure 2 : Evolution des moyennes annuelles et décennales à Limoges entre 1942 et 2006 (DREAL et Région Limousin, SRCAE du Limousin, 2013 ; Météo France, 2006)

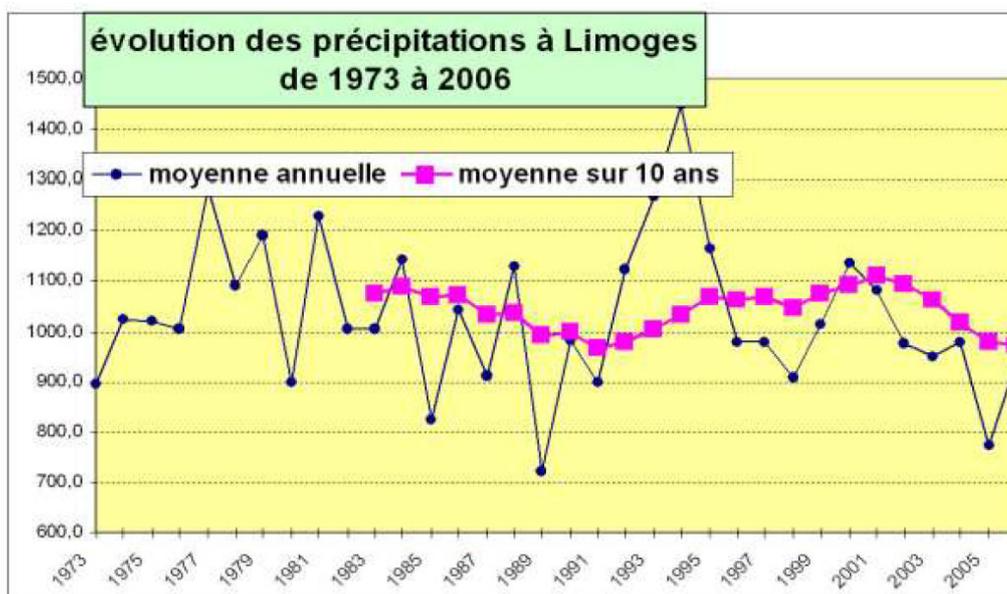


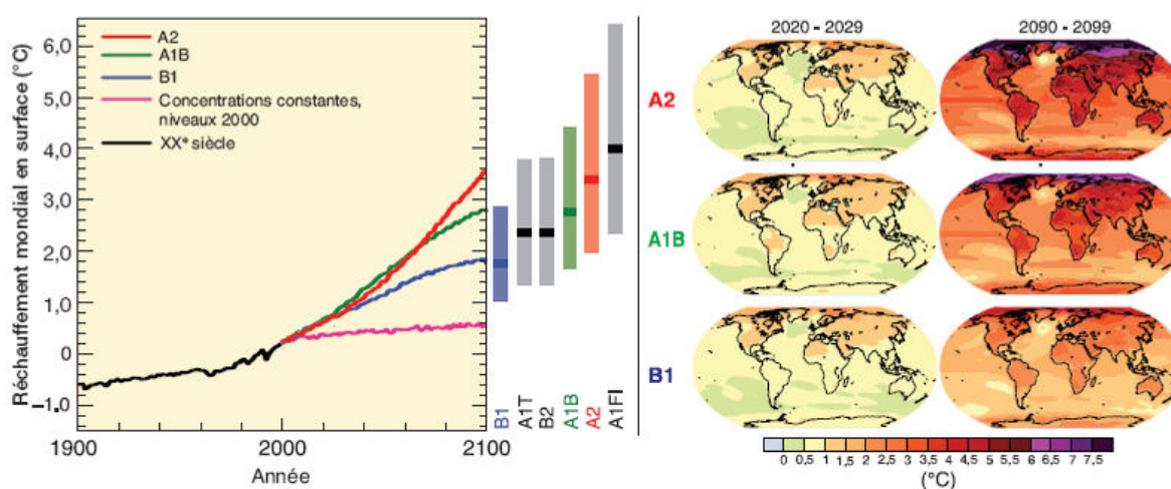
Figure 3 : Evolution des moyennes de précipitations annuelles et décennales à Limoges entre 1973 et 2006 (DREAL et Région Limousin, SRCAE du Limousin, 2013 ; Météo France, 2006)

## 2.1.2 Les évolutions climatiques prévisibles au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle

### 2.1.2.1 Les évolutions prévisibles à l'échelle mondiale selon le GIEC

Le quatrième rapport du GIEC établit une liste des principaux changements climatiques qui pourront être observés d'ici la fin du siècle, à la vue des changements déjà observés au cours du XX<sup>ème</sup> siècle et selon différents scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre<sup>2</sup> (cf. annexe) :

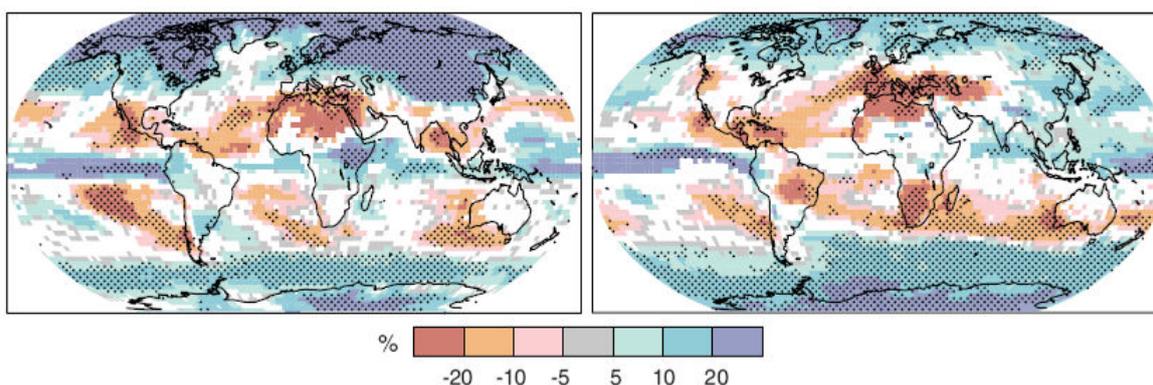
- Un **réchauffement annuel du globe d'environ 0,2 °C par décennie**, pour les deux prochaines décennies, ou encore un réchauffement de la température moyenne **d'ici 2100 de 1,1 à 6,4°C** en toutes saisons, par rapport à la température moyenne de 1990
- La **variation du système pluviométrique** avec une augmentation des pluies en hiver et une diminution en été et une augmentation de la fréquence des événements de fortes précipitations.



Les barres au milieu de la figure indiquent les valeurs les plus probables et les fourchettes probables selon les six scénarios SRES de référence pour la période 2090-2099 par rapport à 1980-1999.

Figure 4 : Projections relatives au réchauffement à la surface du globe selon plusieurs modèles de la circulation générale couplés atmosphère-océan (GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques, 2007)

<sup>2</sup> Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat. (2007). *Bilan 2007 des changements climatiques*. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, Suisse. 103 pages.



Les valeurs indiquées sont obtenues à partir du scénario A1B pour des périodes allant de décembre à février (à gauche) et de juin à août (à droite). Les zones en blanc correspondent aux régions où moins de 66 % des modèles concordent sur le sens de la variation et les zones en pointillé à celles où plus de 90 % des modèles concordent sur celui-ci.

**Figure 5 : Variations relatives du régime des précipitations (%) pour la période 2090-2099, par rapport à la période 1980-1999 (GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques, 2007)**

Ces modifications du système climatique pourront être à l'origine :

- D'une réduction du contenu en eau des sols, sauf en hiver
- D'une élévation du niveau de la mer de 18 à 59 cm d'ici 2100 sous l'effet de la dilatation thermique due à l'augmentation de la température des océans et à la fonte des glaciers de montagne et des calottes polaires
- D'une augmentation de 10 à 40% des risques d'inondation dans les régions humides et d'une diminution de 10 à 30% de la disponibilité en eau dans les régions sèches
- D'une **augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes** (canicules<sup>3</sup>, épisodes de chaleur<sup>4</sup>, tempêtes, cyclones, etc.)
- D'une **résurgence globale de maladies liées à des vecteurs** et d'une augmentation des maladies cardio-vasculaires, de rhinites et de crises d'asthmes dues à la migration d'espèces végétales fortement allergisantes
- D'une diminution de la couverture neigeuse de la banquise et d'une augmentation de l'acidité des océans.

Tous ces impacts ne seront pas sans conséquence, notamment pour les activités économiques.

L'augmentation du niveau de la mer, la raréfaction de la ressource en eau et l'augmentation de l'intensité des catastrophes naturelles devraient être à l'origine de nombreux flux migratoires, dont la gestion est délicate. En effet, montée des eaux, désertification, tremblements de terre, intensification des cyclones, tsunamis, etc. touchent d'ores et déjà de nombreux pays en développement aux situations déjà précaires, notamment d'Asie du Sud (Bangladesh, Sri Lanka...), d'Afrique (Tchad..) ou des îles Pacifique (où l'archipel de Tuvalu pourrait bien disparaître d'ici quelques années sous les eaux du Pacifique).

Le réchauffement climatique et l'élévation du niveau de la mer devraient se poursuivre pendant des siècles en raison des échelles de temps propres aux processus et aux rétroactions climatiques, même si l'on parvenait à stabiliser les émissions de gaz à effet de serre. Il faut donc s'adapter dès à présent aux évolutions climatiques.

<sup>3</sup> Une canicule se caractérise par des températures supérieures à 35°C pendant 10 jours consécutifs

<sup>4</sup> Un épisode de chaleur se caractérise par des températures supérieures à 30°C pendant 10 jours consécutifs

## 2.1.2.2 Les évolutions climatiques prévisibles au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle en France et à Guéret

### 2.1.2.2.1 Augmentation de la moyenne des températures journalières

Les modèles climatiques de Météo France prévoient un **réchauffement en France compris entre 2 et 2,5°C** (scénario B2 du GIEC) ou entre 3 et 3,5°C (scénario A2) à l'horizon 2100 et accompagné d'une **augmentation de la fréquence des événements extrêmes** tels que les vagues de chaleur, les canicules et les périodes de sécheresses.

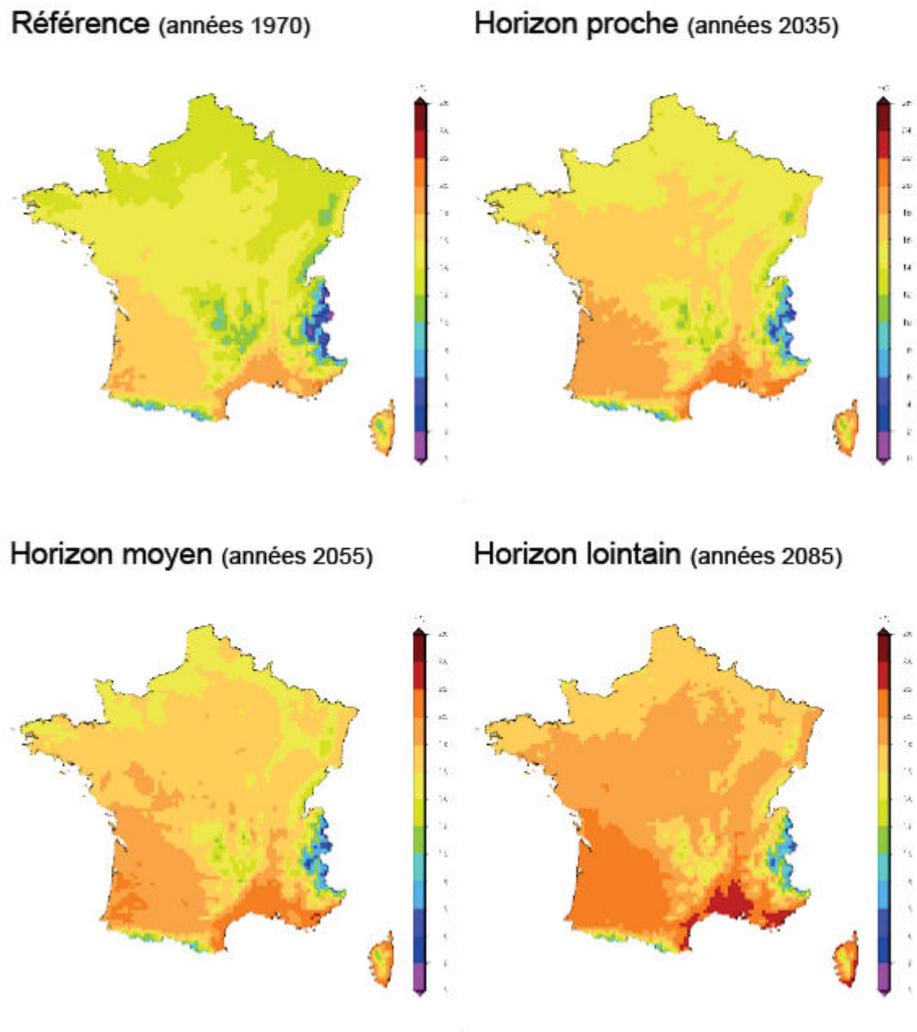


Figure 6 : Evolution de la moyenne annuelle des températures journalières maximales (scénario A2 du GIEC)  
(DRIAS, Les futurs du climat, [www.drias-climat.fr](http://www.drias-climat.fr))

La canicule de 2003, causant près de 15 000 décès sur le territoire national et 17 milliards d'euros de dommages en Europe<sup>5</sup>, est un des exemples les plus marquants de ce qui pourrait être à l'avenir notre quotidien. En effet, un été sur deux sera, en 2050, aussi chaud que l'été 2003<sup>6</sup> et certains climatologues français prévoient que les vagues de chaleurs estivales seront plus longues, plus intenses et plus fréquentes, passant d'un jour durant la période 1960-1989, à quatorze jours à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle, entraînant des impacts sanitaires non négligeables.

Selon les modèles climatiques<sup>7</sup>, **l'augmentation des températures nocturnes** d'ici 2100 à Guéret pourrait être **de 2 à 4°C** par rapport à la moyenne des températures sur la période 1960-1989, respectivement selon les scénarios B2 et A2 du GIEC. Parallèlement, les **températures diurnes pourraient augmenter de 3° à 5°C** selon ces mêmes scénarios, voire jusqu'à 7°C en période estivale (scénario A2).

Le nombre de jours de gel par an pourrait diminuer de plus de 25% selon les données du SRCAE Limousin d'ici 2025, passant de 38 à 27 jours. Le nombre de jours sans dégel<sup>8</sup> passerait de 5 à 3. La période de gel serait également raccourcie et surviendrait plus tardivement dans l'automne et les dernières gelées de printemps pourraient reculer d'un mois.

Le nombre de jours où la température maximale dépasse 30°C à Limoges passerait quant à lui de 8 à 12 d'ici à 2025, soit une augmentation de 50% par rapport à la période actuelle. Les journées caniculaires, aujourd'hui limitées de juin à août (exceptionnellement en septembre) pourraient survenir dans 20 ans en mai, voire exceptionnellement en avril ou en octobre.

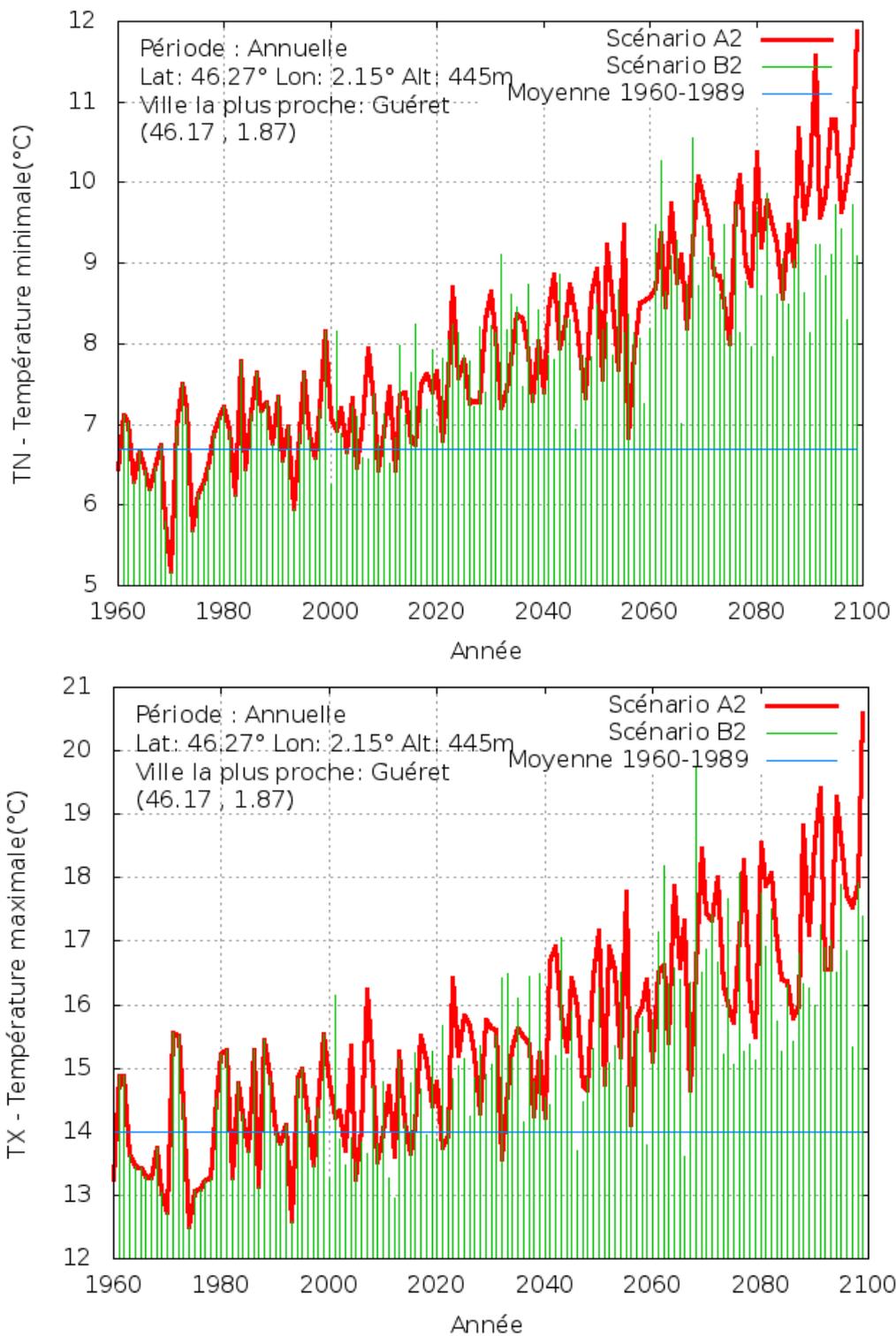
---

<sup>5</sup> Climate Alliance (2007). *Adaptation and Mitigation : an integrated climate policy approach*. Francfort, Allemagne. 18 pages.

<sup>6</sup> Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat. (2007). *Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques*. Contribution du Groupe de travail I au quatrième Rapport d'évaluation, Genève, Suisse. 25 pages.

<sup>7</sup> Selon le modèle ARPEGE-CLIMAT, développé par le Centre National de Recherches de Météo France (CNRM).

<sup>8</sup> Période la plus longue où la température est constamment inférieure ou égale à 0°C



*La moyenne 1960-1989 (en bleue sur les graphiques) représente la moyenne des résultats du modèle sur cette période et non pas la moyenne de données réelles. Les résultats peuvent différer mais restent relativement proches de données réelles.*

**Figure 7 : Evolutions des températures minimales (en haut) et maximales (en bas) à Guéret entre 1960 et 2100 (moyennes annuelles) entre 1960 et 2100 (ONERC, <http://onerc.org/en/simulateur>)**

### 2.1.2.2 Diminution du cumul annuel de précipitations

Selon les modèles climatiques, le **cumul annuel de précipitations en France devrait diminuer au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle**, conduisant à un assèchement des sols, plus marqué sur les reliefs et dans le sud de la France. On prévoit également une modification du rythme des précipitations avec l'augmentation des phénomènes de fortes intensités (orages plus violents, tempêtes plus intenses).

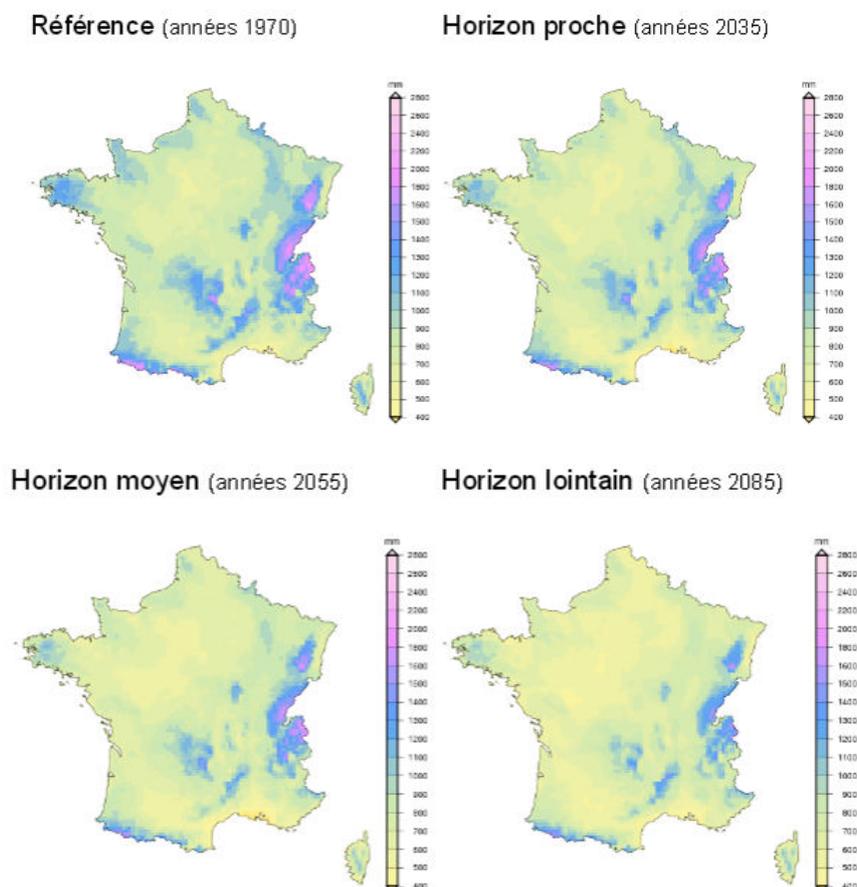
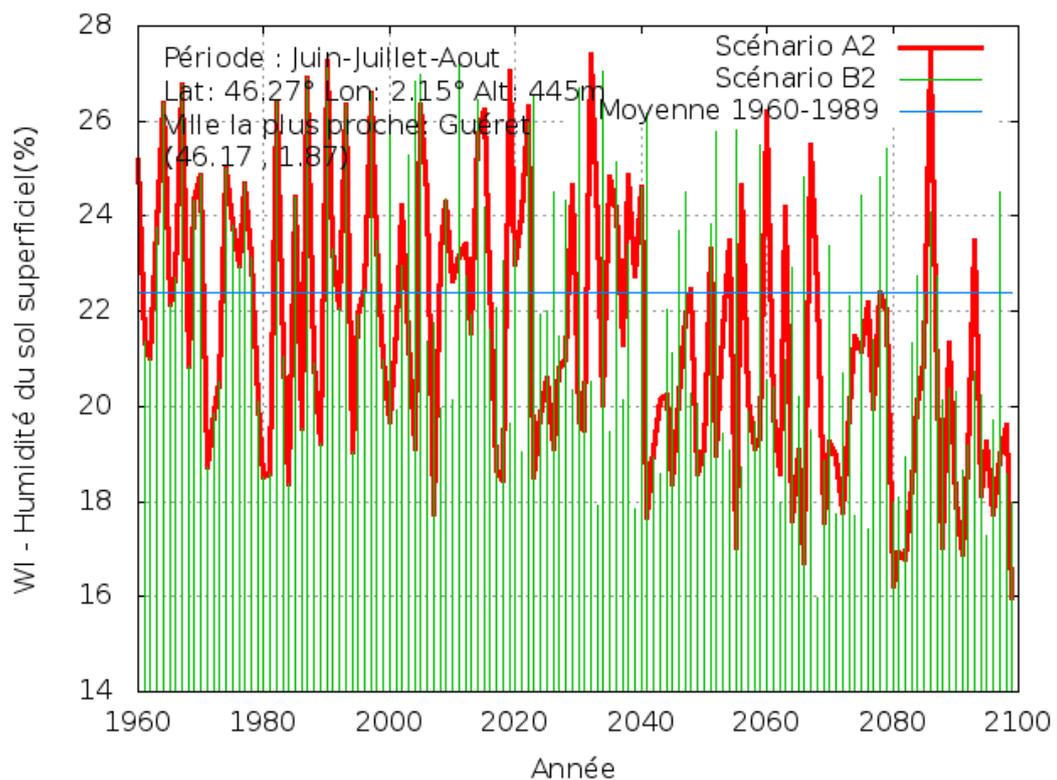
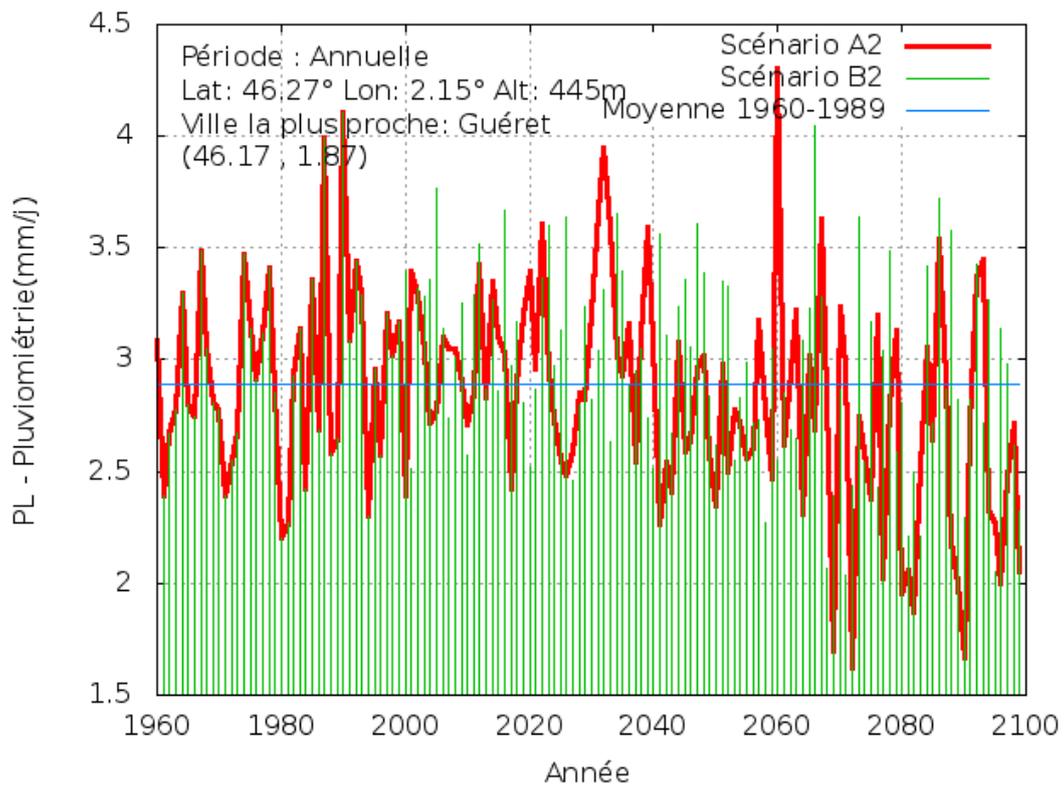


Figure 8 : Evolution du cumul annuel de précipitations (scénario A2 du GIEC)  
(DRIAS, Les futurs du climat, [www.drias-climat.fr](http://www.drias-climat.fr))

Les modèles climatiques<sup>9</sup> indiquent une **évolution des précipitations non constantes** au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle pour Guéret mais on peut noter des pics de sécheresse plus marqués au cours du temps pour les deux scénarios A2 et B2 du GIEC, tels ceux observés en 2003, 2005 et 2011. De même, pour l'humidité du sol superficiel dont le faible pourcentage pourrait entraîner une augmentation des risques de retrait-gonflement des argiles et des problèmes pour l'alimentation en eau des végétaux. Le SRCAE Limousin estime que le temps passé en état de sécheresse pourrait s'élever à 70% selon les scénarios les plus pessimistes.

A contrario, les pics de fortes pluies sont également plus fréquents, notamment sur le second semestre.

<sup>9</sup> Selon le modèle ARPEGE-CLIMAT, développé par le Centre National de Recherches de Météo France (CNRM).



*La moyenne 1960-1989 (en bleue sur les graphiques) représente la moyenne des résultats du modèle sur cette période et non pas la moyenne de données réelles. Les résultats peuvent différer mais restent relativement proches de données réelles.*

**Evolutions de la pluviométrie (en haut) et de l'humidité du sol superficiel (en bas) à Guéret entre 1960 et 2100 (moyennes annuelles) (ONERC, <http://onerc.org/en/simulateur>)**

Les projections climatiques permettent de prévoir à Guéret :

- une **constante augmentation des températures minimales** (+2 à 4°C à l'horizon 2100 par rapport aux températures de la période 1960-1989)
- une **augmentation des températures maximales** (+3 à 5°C d'ici la fin du siècle par rapport aux températures de la période 1960-1989)
- une **évolution non constante des précipitations** au cours du temps avec une alternance sur une année de pics de sécheresse et de périodes de fortes pluies.

Le climat guéretois devrait donc progressivement connaître des écarts de températures entre le jour et la nuit de plus en plus marqués. D'une manière générale, le territoire subira de plus en plus fréquemment des étés chauds et secs et l'été 2003 pourrait devenir la norme d'ici la fin du siècle.

Il convient donc de mettre en œuvre des mesures d'adaptation pour prémunir, dès à présent, les impacts de l'augmentation des températures et des événements météorologiques extrêmes, notamment des canicules et des sécheresses qui seront de plus en plus fréquentes au cours du temps.

## 2.2 LA VULNERABILITE DU TERRITOIRE DU GRAND GUERET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique peut affecter un territoire sur les plans social, économique et environnemental. Les acteurs politiques et l'ensemble des acteurs concernés sur le territoire se doivent donc de limiter les impacts du changement climatique sur les secteurs d'activités et les ressources du territoire et de tirer parti des éventuelles opportunités.

Le tableau suivant présente les principaux impacts du changement climatique par secteur :

Phénomène et évolution anticipée	Probabilité de l'évolution future <sup>10</sup>	Principales incidences anticipées par secteur			
		Agriculture, foresterie et écosystèmes	Ressources en eau	Santé	Industrie, établissements humains et société
Journées et nuits froides moins nombreuses et moins froides, journées et nuits chaudes plus nombreuses et plus chaudes, sur la plupart des terres émergées	Pratiquement certain	Hausse des rendements dans les régions froides ; baisse dans les régions chaudes ; invasions d'insectes plus fréquentes	Effets sur les ressources en eau tributaires de la fonte des neiges ; effets sur certaines sources d'approvisionnement	Baisse de la mortalité humaine due au froid	Baisse de la demande énergétique pour le chauffage, hausse pour la climatisation ; détérioration de la qualité de l'air urbain ; perturbations moins fréquentes des transports (pour causes de neige, verglas) ; effets sur le tourisme hivernal
Périodes ou vagues de chaleur plus fréquentes sur la plupart des terres émergées	Très probable	Baisse des rendements dans les régions chaudes en raison du stress thermique ; risque accru d'incendies	Hausse de la demande ; problèmes liés à la qualité de l'eau (prolifération d'algues par ex)	Risque accru de la mortalité due à la chaleur, surtout chez les personnes âgées, les malades chroniques, les très jeunes enfants et les personnes isolées	Baisse de la qualité de vie des personnes mal logées dans les régions chaudes ; effets sur les personnes âgées, les très jeunes enfants et les pauvres
Fortes précipitations plus fréquentes dans la plupart des régions	Très probable	Perte de récoltes ; érosion des sols ; impossibilité de cultiver les terres détrempées	Effets néfastes sur la qualité de l'eau de surface et souterraine ; contamination des sources d'approvisionnement ; atténuation possible de la pénurie d'eau	Risque accru de décès, de blessures, de maladies infectieuses, d'affection des voies respiratoires et de maladies de la peau	Perturbation des établissements humains, du commerce, des transports et de l'organisation sociale lors des inondations ; pressions sur l'infrastructure urbaine et rurale ; pertes matérielles
Progression de la sécheresse	Probable	Dégradation des sols ; baisse des rendements ou pertes des récoltes ; mortalité plus fréquente du bétail ; risque accru d'incendies	Intensification du stress hydrique	Risque accru de pénurie d'aliments et d'eau, de malnutrition, de maladies d'origine hydrique et alimentaire	Pénurie d'eau pour les établissements humains, l'industrie et les sociétés ; baisse du potentiel hydroélectrique ; possibilité de migration des populations
Augmentation de l'activité cyclonique intense	Probable	Perte de récoltes ; déracinage d'arbres par le vent ; dégâts causés aux récifs coralliens	Perturbation de l'approvisionnement en eau lors des pannes de courant	Risque accru de décès, de blessures, de maladies d'origine hydrique et alimentaire ; états de stress post-traumatique	Perturbations causées par les inondations et les vents violents ; impossibilité de s'assurer auprès du secteur privé dans les zones vulnérables ; possibilité de migration des populations ; pertes matérielles
Incidence accrue des épisodes d'élévation extrême du niveau de la mer (à l'exception des tsunamis)	Probable	Salinisation des eaux d'irrigation, des estuaires et des systèmes d'eau douce	Diminution de la quantité d'eau douce disponible en raison de l'intrusion d'eau salée	Risque accru de décès et de blessures lors des inondations ; effets sanitaires liés à la migration	Coût de la protection du littoral par rapport au coût de la réaffectation des terres ; possibilité de déplacement des populations et de l'infrastructure ; voir aussi l'activité cyclonique (ci-dessus)

Figure 9 : Exemples d'impacts possibles du changement climatique, selon les projections visant la deuxième moitié du 21<sup>e</sup> siècle (GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques, 2007)

<sup>10</sup> Selon des projections établies pour le XXI<sup>ème</sup> siècle sur la base des scénarios SRES (cf. annexe).

### 2.2.1 Synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire

Trois arrêtés de catastrophes naturelles ont été pris sur le territoire du Grand Guéret depuis 1982 :

- Un arrêté de catastrophe naturelle « tempête » le 19 novembre 1982, concernant toutes les communes du territoire
- Un arrêté de catastrophe naturelle « inondations, coulées de boue et mouvement de terrain » le 30 décembre 1999, concernant toutes les communes du territoire
- Un arrêté de catastrophe naturelle « inondations et coulées de boue » le 21 mai 2009, ne concernant que la commune de Saint-Fiel.

Communes	Tempête	Inondations, coulées de boue et mouvement de terrain	Inondations et coulées de boue
	19/11/1982	30/12/1999	21/05/2009
Ajain	x	x	
Anzême	x	x	
Brionne	x	x	
Bussière-Dunoise	x	x	
Gartempe	x	x	
Glénic	x	x	
Guéret	x	x	
Jouillat	x	x	
La Chapelle-Taillefert	x	x	
La Saunière	x	x	
Montaigut-le-Blanc	x	x	
Saint-Christophe	x	x	
Sainte-Feyre	x	x	
Saint-Eloi	x	x	
Saint-Fiel	x	x	x
Saint-Laurent	x	x	
Saint-Léger-le-Guérétois	x	x	
Saint-Silvain-Montaigut	x	x	
Saint-Sulpice-le-Guérétois	x	x	
Saint-Vaury	x	x	
Saint-Victor-en-Marche	x	x	
Savennes	x	x	

Figure 10 : Les arrêtés de catastrophes naturelles sur le Grand Guéret depuis 1982 (<http://www.prim.net>)

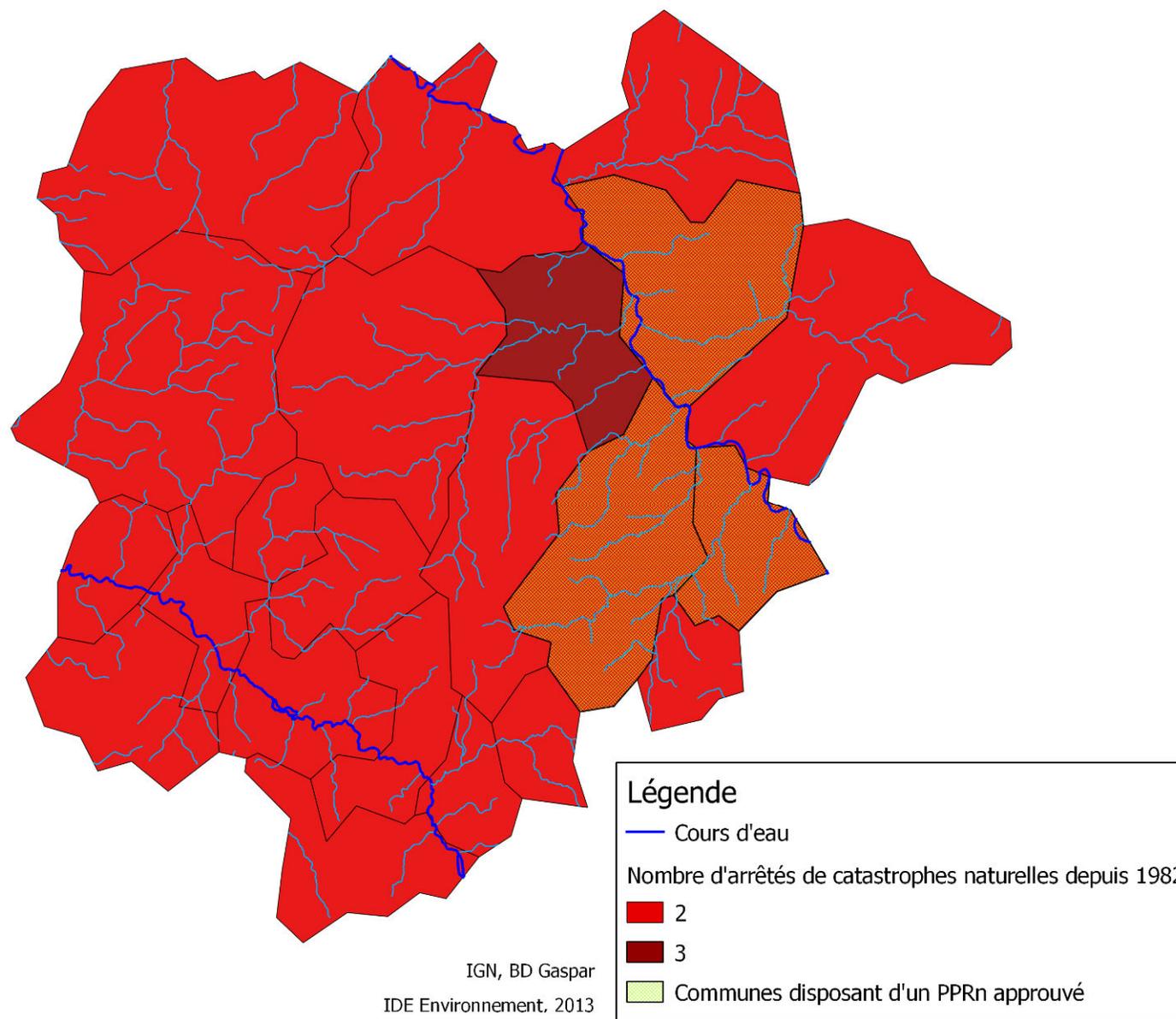


Figure 11 : Les arrêtés de catastrophes naturelles sur le Grand Guéret depuis 1982 et les PPRn

## **2.2.2 La vulnérabilité des populations**

### **2.2.2.1 Une surmortalité caniculaire**

L'augmentation des températures, bénéfique jusqu'à un seuil de +2°C (en moyenne annuelle) en hiver, aurait des effets néfastes en été avec un accroissement de la mortalité en raison du stress thermique, notamment en milieux urbains.

En effet, en raison de l'imperméabilisation des sols, des matériaux qui les constituent et de l'alignement des bâtiments créant des canyons urbains, les villes présentent ce que l'on appelle des « îlots de chaleur urbain », secteurs urbanisés qui présentent une différence de températures avec la « campagne » avoisinante pouvant atteindre 2°C pour une ville de 1000 habitants à 12°C pour une ville de plusieurs millions d'habitants. L'augmentation de la température et de la fréquence des canicules pourra être à l'origine d'une augmentation de ce phénomène d'îlot de chaleur urbain.

L'existence d'îlot de chaleur urbain a des conséquences sanitaires sur les populations, du fait notamment de l'augmentation du stress thermique que le corps doit affronter. Un réchauffement de plus de 3°C pourrait rendre prépondérante la mortalité en période estivale et est d'autant plus préjudiciable que la population française vieillie et est donc de plus en plus vulnérable.

En effet, le phénomène d'îlot de chaleur urbain est à l'origine d'une aggravation du risque caniculaire en diminuant les possibilités de rafraîchissement de la ville en période nocturne et donc des habitations, ce qui amplifie les risques sur la santé (coups de chaleur<sup>11</sup>, déshydratation...) et l'inconfort des habitants (baisse de la productivité et de l'économie urbaine). Le milieu urbain est alors qualifié de zone à risques par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et les personnes les plus vulnérables seraient les personnes très âgées ou très jeunes, les femmes enceintes, les personnes pauvres ou présentant des affections respiratoires ou cardiovasculaires et les personnes exposées de par leur profession aux phénomènes climatiques extrêmes.

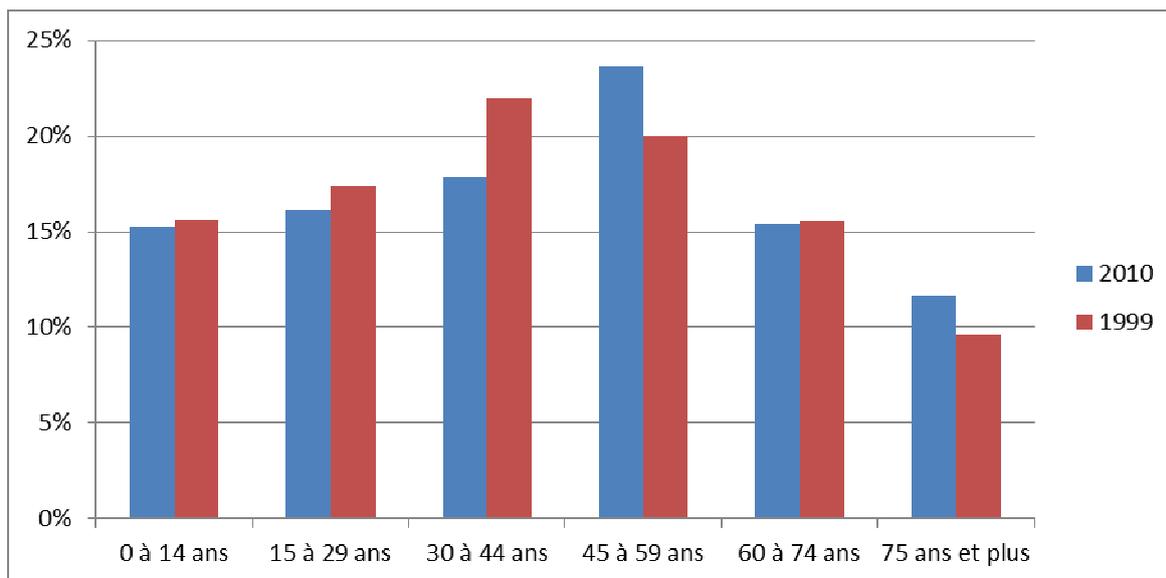
La densité urbaine est un facteur aggravant de mortalité pendant les pics de températures élevées. De plus, les pratiques socio-culturelles et les habitudes peuvent influencer le risque de surmortalité en période de canicule. En effet, on constate que dans les régions de fortes températures, la population est acclimatée et adapte ses comportements en fonction des fortes chaleurs.

Le Grand Guéret compte 27 624 habitants en 2010 (contre 27 304 en 1999) pour une superficie totale de 416 km<sup>2</sup>, soit une densité moyenne de 66,5 hab/km<sup>2</sup> en 2010.

La vulnérabilité en milieu urbain face au phénomène d'îlot de chaleur urbain est fonction de la présence humaine. Or, la part de population âgée de plus de 60 ans représente 27% de la population totale du territoire et 52% des personnes âgées de plus de 75 ans (48,4% des plus de 60 ans) vivent sur la commune de Guéret, commune la plus dense du territoire (518 hab/km<sup>2</sup>).

---

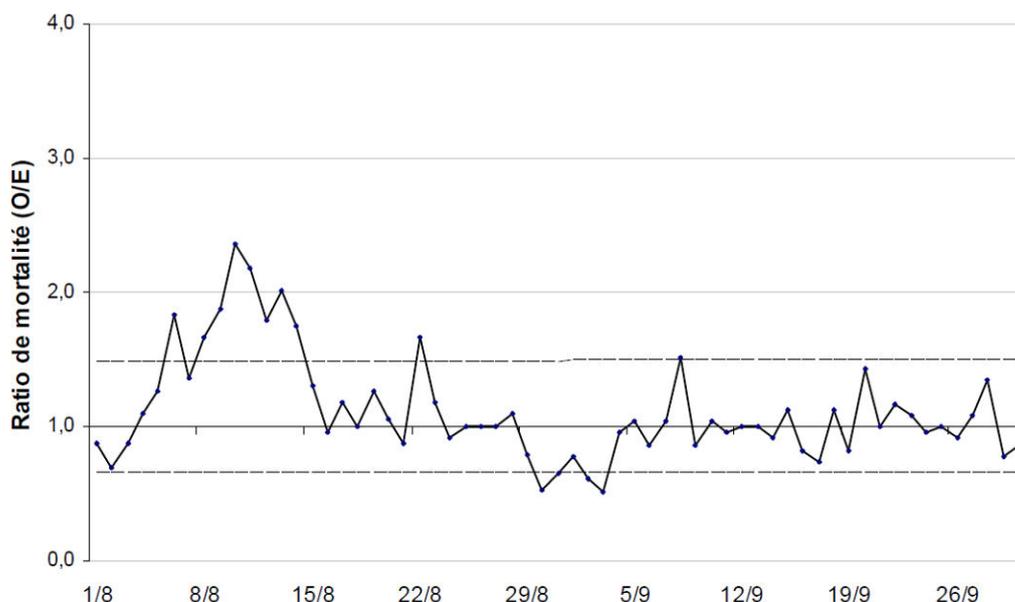
<sup>11</sup> Les coups de chaleur sont caractérisés par une température corporelle supérieure à 40,6°C au moment du décès



**Figure 12 : Evolution et structure de la population du Grand Guéret  
(INSEE, Recensements de population 1999 et 2010)**

Les conséquences sanitaires des îlots de chaleur urbains furent importantes lors de la canicule de 2003, et les victimes furent proportionnellement plus nombreuses en villes où les températures nocturnes peinaient à redescendre en dessous de 25°C. L'Institut national de Veille Sanitaire (InVS) a montré, dans une étude en 2003, que les agglomérations minéralisées ont été les plus vulnérables à la canicule. De plus, des études ont permis de montrer qu'il existe une corrélation entre la température urbaine et la surmortalité en période de fortes chaleurs : la surmortalité augmente linéairement avec la température au-delà de 19°C (température moyenne journalière). Ainsi, pour une augmentation de 1°C, une surmortalité de 3,35% est observée et l'InVS estime à 80% l'augmentation du risque sanitaire durant la canicule de 2003.

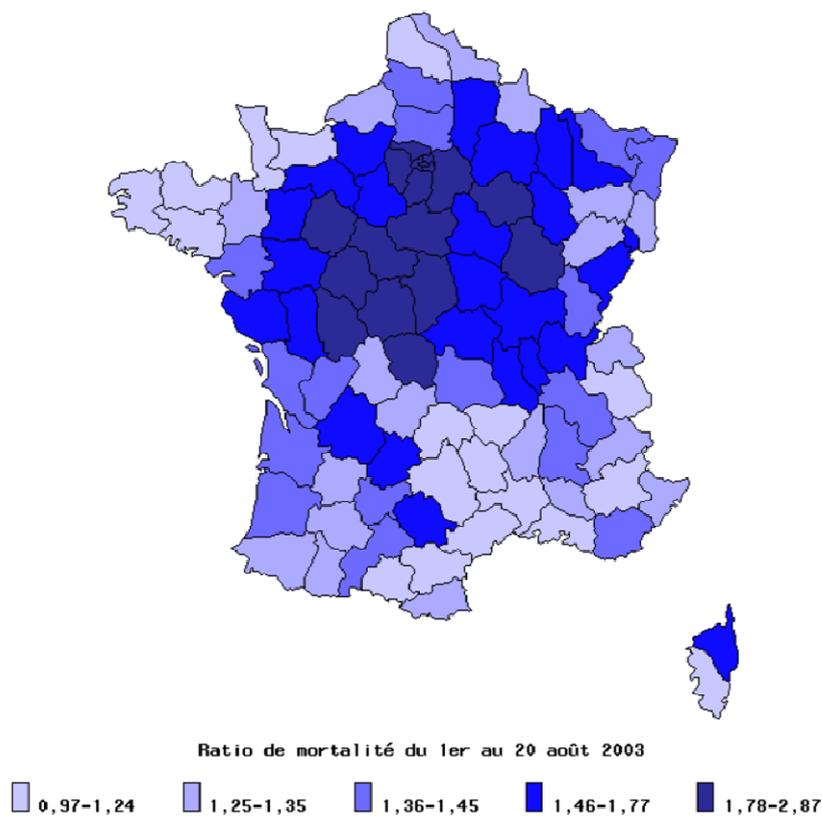
Le Limousin a été particulièrement concerné par l'épisode caniculaire d'août 2003. Début août, les températures ont augmenté fortement et sont restées à un niveau particulièrement élevé pendant une dizaine de jours. Le taux de surmortalité fut très élevé pendant les jours les plus chauds : le ratio de mortalité a été 2 à 3 fois plus élevé que le ratio attendu entre le 8 et le 14 août.



**Figure 13 : Evolution quotidienne des ratios de mortalité en Limousin du 1<sup>er</sup> août au 30 septembre 2003 (INSERM, Surmortalité liée à la canicule d'août 2003, 2004)**

O = nombre de décès observé et E = nombre de décès attendu estimé par la méthode B.

Les tirets horizontaux indiquent les marges de fluctuation à 95% des nombres quotidiens de décès estimées à partir des observations de la période de référence 2000-2002



**Figure 14 : Ratio de mortalité observé pendant les 2 décades de la période de canicule (INSERM, Surmortalité liée à la canicule d'août 2003, 2004)**

Suite à la canicule de 2003, le Ministère de la Santé a établi un Plan Canicule qui a permis de limiter les impacts sanitaires de la petite canicule de 2006. Ce plan s'applique au niveau national mais aussi

au niveau territorial et constitue un exemple de mesure d'adaptation en temps de crise. Il définit des actions de prévention, de système d'alerte en cas de vague de chaleur et de gestion de crise. Ainsi, il édicte des conseils de prévention à l'attention des professionnels de la santé et des particuliers, il définit quatre niveaux d'alerte dans la gestion de crise, selon les informations fournies par Météo France relatives aux températures : vigilance, alerte, intervention et réquisition, et permet l'organisation des secours.

Néanmoins, se pose toujours la question de l'adaptation des lieux de vie aux fortes chaleurs et donc la nécessaire évolution des conceptions urbanistiques et architecturales. Les villes doivent donc s'adapter dès à présent au réchauffement de la température terrestre afin de préserver la santé de leurs concitoyens et de contribuer à un cadre de vie agréable. Ainsi, l'adaptation des milieux urbains au changement climatique et la prise en compte du confort d'été dans les constructions sont des enjeux majeurs pour la préservation de lieux de vie agréables. L'adaptation des bâtiments aux fortes chaleurs contribue de plus à l'atténuation du changement climatique, par augmentation de l'inertie des bâtiments, et donc par limitation des recours aux systèmes actifs de refroidissement et de chauffage.

Le territoire du Grand Guéret a présenté en 2003 une surmortalité caniculaire importante, avec un ratio de deux à trois fois plus élevé qu'à la normale.

L'élévation de la température prévue pour le territoire au cours du 21<sup>ème</sup> siècle pourrait accentuer ce risque de surmortalité estivale en l'absence d'une stratégie d'adaptation. L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresses et canicules, suivies de grandes périodes de froid) sera d'autant plus préjudiciable que la population française vieillie et est donc de plus en plus vulnérable. Or, la part de population âgée de plus de 60 ans représente 27% de la population totale du territoire et 52% des personnes âgées de plus de 75 ans) vivent sur la commune de Guéret, commune la plus dense du territoire.

### 2.2.2.2 Des risques accrus de pollution à l'ozone

L'ozone résulte de la transformation photochimique de certains polluants primaires dans l'atmosphère (en particulier les oxydes d'azote et les composés organiques volatils tels le benzène) sous l'effet des rayonnements ultraviolets.

La pollution par l'ozone augmente régulièrement depuis le début du siècle et les pointes sont de plus en plus fréquentes en été, accompagnant les pics de chaleur.

L'ozone, puissant oxydant, présente des impacts sanitaires pour l'homme mais aussi pour les végétaux et peut être à l'origine de mortalités précoces. En effet, l'ozone pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines et provoque toux et altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques, ainsi que des irritations oculaires. Les effets sont amplifiés par l'exercice physique. Sur les végétaux, à haut degré de concentration, l'ozone conduit à la formation de nécroses sur les feuilles. La photosynthèse des végétaux soumis à ces concentrations peut diminuer et provoquer à terme des baisses de rendement pour les cultures, voire des dépérissements des écosystèmes.

L'association Limair suit la qualité de l'air en Limousin et au sein de l'agglomération du Grand Guéret (une station fixe située sur la commune de Guéret, à proximité de la RD 940). Le rapport d'activité 2012 fait état d'un indice de la qualité de l'air à 18,2% supérieur ou égal à 5 (moyen à dégradé) en 2012. De plus, une procédure d'alerte a été initiée au cours de l'année concernant un dépassement de seuil à l'ozone (en juillet), deux concernant des dépassements au dioxyde d'azote (en janvier et novembre) et six procédures de recommandations et d'information aux particules en suspension ont été activées en janvier et février 2012.

La RD 940 et la RD 942 sont les principaux axes de circulation de l'agglomération avec pour certains tronçons (notamment sur la commune de Guéret) près de 6000 véhicules par jour.

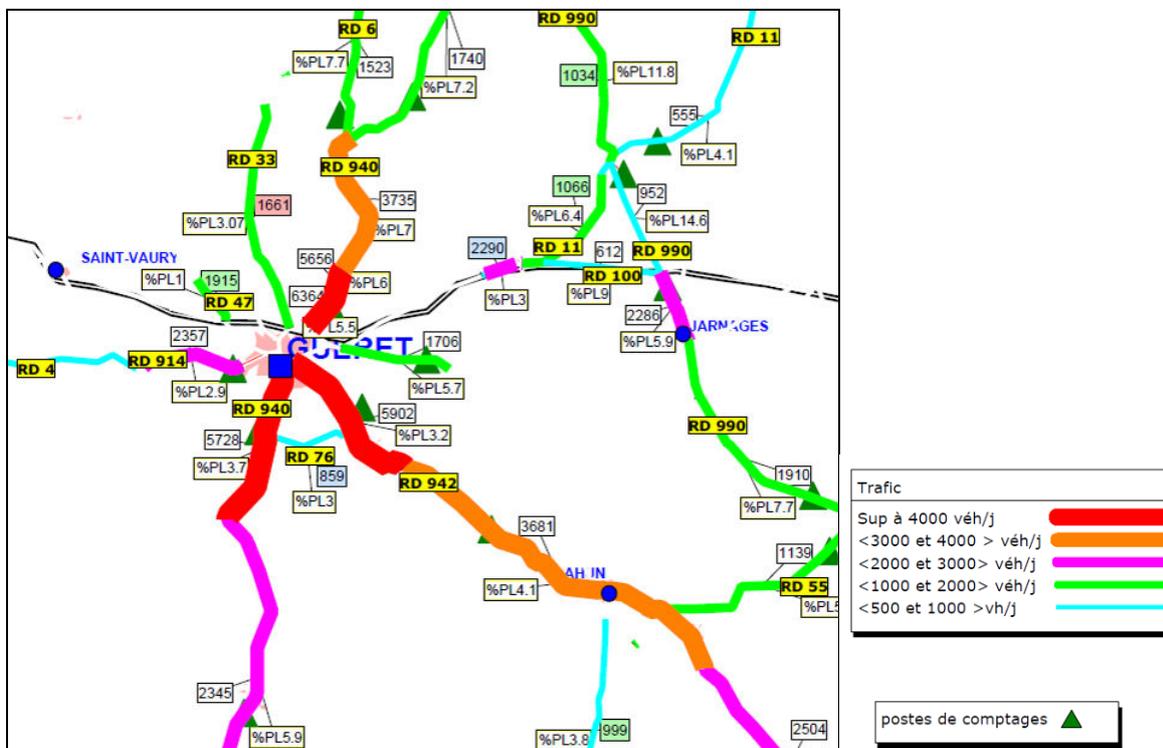


Figure 15 : Extrait de la carte des comptages routiers de la Creuse en 2012  
(Conseil Général de la Creuse, 2012)

Lors de l'épisode caniculaire de 2003, le Limousin a, comme la grande majorité des régions françaises, dépassé les seuils de recommandations et d'information de la procédure d'alerte nationale à la pollution atmosphérique. Ainsi 33 heures de dépassements cumulés de ce seuil ont été observées à l'été 2003 en Limousin. Le taux record relevé au Palais-sur-Vienne, de 214 µg/ m<sup>3</sup> en ozone s'est approché du premier seuil du niveau d'alerte (240 µg/m<sup>3</sup> dépassé pendant 3 heures consécutives).

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes de fortes chaleurs et des canicules s'accompagnera d'un accroissement des pics de pollution à l'ozone en milieux urbains. Lors de l'épisode caniculaire de 2003, le Limousin a, comme la grande majorité des régions françaises, dépassé les seuils de recommandations et d'information de la procédure d'alerte nationale à la pollution atmosphérique.

En augmentant les niveaux de concentrations d'ozone troposphérique, notamment en lien avec les périodes de fortes chaleurs, le changement climatique pourrait entraîner une augmentation de la morbidité et de la mortalité ainsi qu'un dépérissement d'espèces végétales. L'amélioration de la qualité de l'air constitue donc un enjeu majeur d'adaptation au changement climatique.

### 2.2.2.3 Un développement de maladies infectieuses

Selon les experts, l'évolution des températures et des précipitations devrait être à l'origine du développement de maladies infectieuses. Les résultats suivants sont toutefois entachés d'incertitudes car la santé est un secteur complexe qui ne peut pas être cerné en dehors des contextes démographique, social et économique du territoire considéré.

On distingue cinq types de maladies infectieuses qui seront impactées différemment par le changement climatique.

En effet, les maladies à « vecteurs », telles que le chikungunya, le paludisme et la dengue, propagées par les moustiques et autres insectes, pourraient augmenter. Certains spécialistes estiment que l'effet le plus sensible du changement climatique sur la transmission devrait s'observer vers 14-18°C pour les températures les plus basses et 35-40°C pour les températures les plus élevées. La poursuite de l'augmentation des températures en France devrait ainsi probablement faire baisser la forte mortalité hivernale des vecteurs et rendre de nouvelles régions propices à la transmission (acclimatation des moustiques et autres vecteurs). En métropole, des cas de chikungunya et de dengue ont été détectés pour la première fois en 2010 respectivement dans le Var et les Alpes-Maritimes.

De même, les populations de rongeurs pourraient augmenter en raison du changement climatique, entraînant un risque accru de transmission de zoonoses, maladies circulant chez l'animal et transmissibles à l'homme.

Le changement climatique pourra être à l'origine de l'apparition de nouveaux organismes nuisibles et de nouvelles maladies qui pourront affecter à la fois les êtres humains mais aussi les plantes, le bétail et les poissons, d'où des risques nouveaux pour la santé publique et pour la salubrité des aliments.

L'impact du changement climatique sur la qualité des eaux pourrait entraîner un développement de maladies hydriques (type choléra) qui sont transmises lors de contacts avec une eau insalubre.

Enfin, on peut s'attendre à un accroissement des maladies diarrhéiques, circulatoires et cardiorespiratoires, en raison de niveaux plus élevés d'ozone troposphérique. Les hivers plus courts et les températures plus douces pourraient néanmoins avoir un impact positif sur certaines maladies respiratoires (rhumes, gripes saisonnières, bronchites, etc.).

La modification des aires de répartition des essences végétales et donc l'apparition possible de nouvelles espèces allergisantes sur un territoire donné pourront également augmenter les risques d'allergies. De plus, l'allongement de la période de floraison sera également à l'origine d'un accroissement de la quantité de pollen dans l'atmosphère. Enfin, la pollution favorise la réponse allergique car les particules de pollution se fixent sur le pollen augmentant sa solubilité.

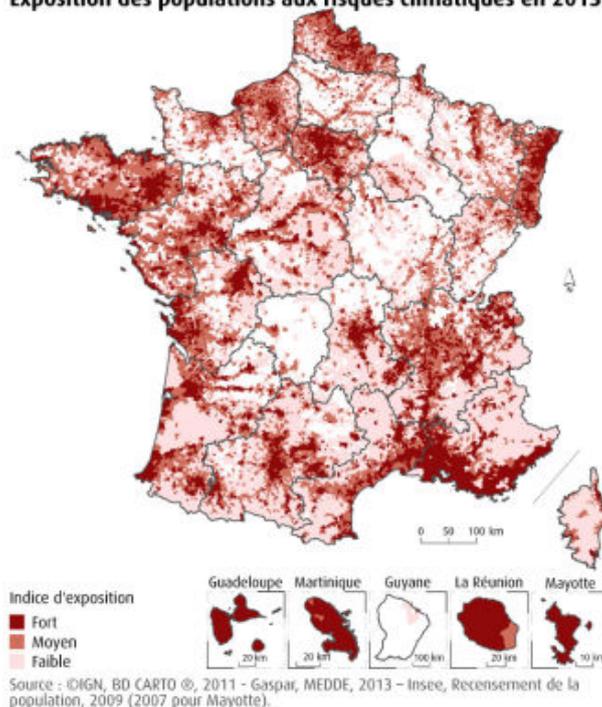
Le changement climatique pourra être à l'origine de l'accroissement de certaines maladies, notamment des maladies respiratoires et allergiques. L'allergie au pollen est une maladie qui touche 10 à 20% de la population française. Près de 2000 décès sont enregistrés chaque année en raison de l'asthme. La lutte contre les espèces allergisantes sur le territoire présente un enjeu de santé publique mais contribue également à concevoir des espaces urbains agréables pour tous.

De plus, la plupart des maladies infectieuses sont influencées par le climat, en particulier les infections transmises par l'eau, les aliments et des vecteurs naturels (oiseaux, insectes, mammifères...). L'impact réel du changement climatique sur le développement de ces maladies reste cependant complexe à évaluer car de nombreux facteurs, en particulier socioéconomiques et géographiques, interviennent simultanément, mais il convient d'adapter les systèmes de santé et de communication pour faire face à l'apparition de nouvelles maladies sur le territoire.

#### 2.2.2.4 Un accroissement des risques climatiques

Selon l'indicateur d'exposition aux risques climatiques développé par l'ONERC, la région limousine est faiblement touchée actuellement par les risques climatiques (risques d'inondations, de mouvements de terrain, de feux de forêt et de tempêtes). Toutefois, la vulnérabilité des territoires exposés est susceptible de s'accroître avec le changement climatique dans la mesure où l'on s'attend à ce que les événements et extrêmes météorologiques deviennent plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses. L'ampleur des risques encourus est donc plus que jamais liée aux choix en matière de développement et d'aménagement du territoire.

**Exposition des populations aux risques climatiques en 2013**



**Figure 16 : Exposition des populations aux risques climatiques en 2013 (ONERC, <http://onerc.developpement-durable.gouv.fr>)**

#### 2.2.2.4.1 Une augmentation des risques d'inondations

Le territoire du Grand Guéret est couvert par trois périmètres R. 111-3 ayant valeur de PPRI et ce pour les communes de Glénic, Sainte-Feyre et Saint-Laurent, et ce en raison de la présence de la Creuse et de ses affluents.

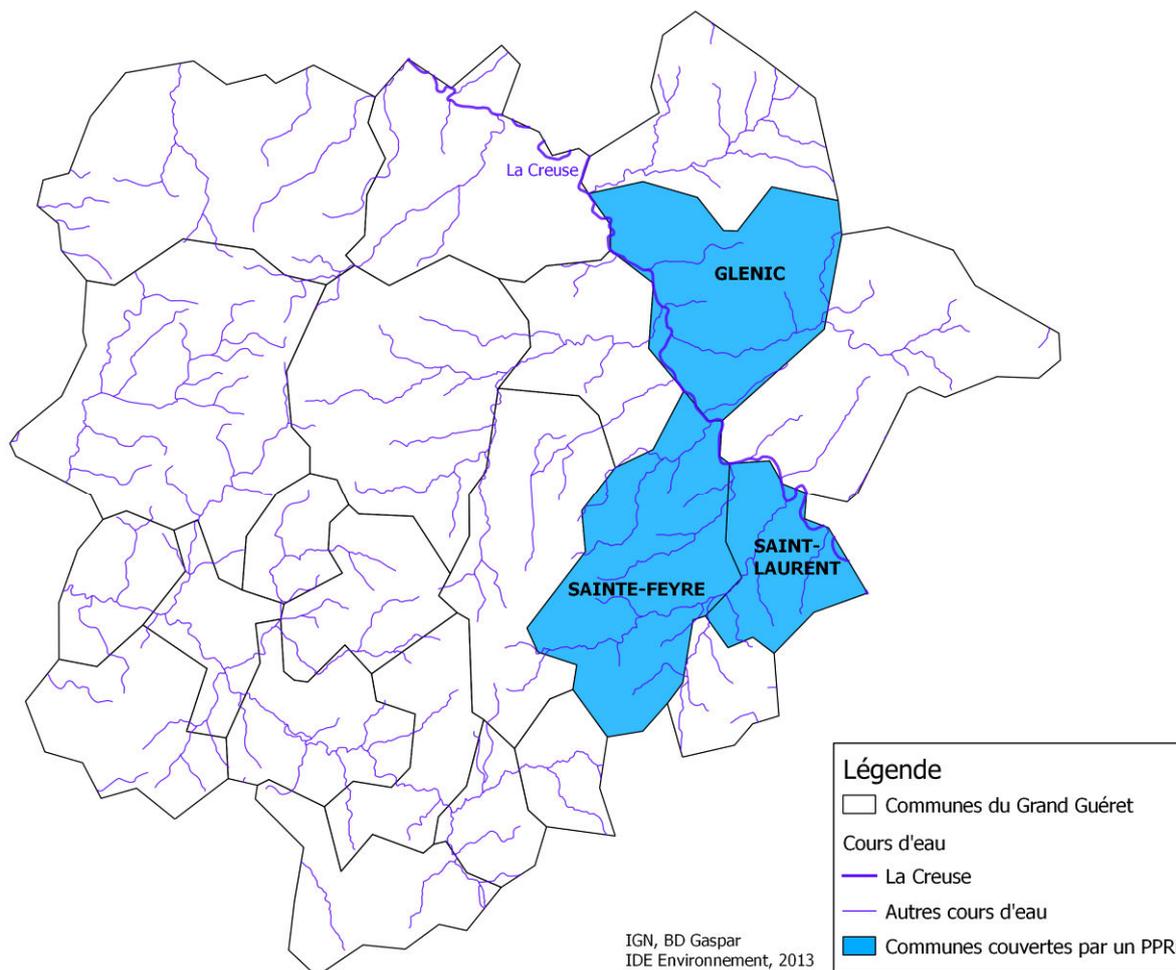


Figure 17 : Communes du Grand Guéret concernées par un périmètre R 111-3 ayant valeur de PPRI

Selon le SRCAE du Limousin, la région, en tête de bassins versants, présente une responsabilité particulière par rapport aux phénomènes de crues à l'aval. En outre, l'importante densité de petits cours d'eau la rend particulièrement sensible aux crues. L'augmentation de la fréquence des événements extrêmes (fortes pluies, pluies orageuses, tempêtes...) sera à l'origine d'une augmentation des risques d'inondations :

- Par débordement des cours d'eau (inondations lentes ou inondations rapides/crués torrentielles pour des averses à caractère orageux). L'urbanisation des zones inondables réduit les champs d'expansion des crues, limitant de fait les capacités de ralentissement d'une crue.
- Par ruissellement des eaux pluviales lors de pluies importantes, en raison de l'imperméabilisation des sols et d'une insuffisance des réseaux d'assainissement.

Ces crues pourront être à l'origine d'une augmentation de l'érosion des sols ainsi que d'une dégradation des aménagements et infrastructures.

#### 2.2.2.4.2 Mouvements de terrains / Risque de retrait-gonflement des argiles

Les mouvements de terrain concernent l'ensemble des déplacements du sol ou du sous-sol, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. Ils peuvent être lents (affaissement, tassement, glissement) ou rapides (effondrement, chutes de blocs et éboulements, coulée de boue). Actuellement, aucune commune du Grand Guéret ni de Creuse n'a été touchée par des mouvements de terrain depuis 1982. Toutefois, l'augmentation des précipitations pourra accentuer ces risques, notamment en zones de montagnes. Le territoire du Grand Guéret est peu concerné par ce risque climatique.

Le risque de retrait-gonflement des argiles se manifeste, quant à lui, dans les sols argileux et est lié aux variations de la teneur en eau dans les sols. En période de sécheresse, le manque d'eau entraîne un tassement irrégulier du sol de surface : le « retrait ». A l'inverse, un apport d'eau produit un « gonflement ». La lenteur et la faible amplitude du phénomène le rendent sans danger pour l'Homme. Cependant, protégé de l'évaporation, le sol situé sous un bâtiment est peu touché par le phénomène, entraînant des tassements différentiels entre la zone sous le bâti et la zone de sol très exposée à l'évaporation. Ces tassements différentiels sont à l'origine de conséquences importantes pour les bâtiments à fondations superficielles, notamment les maisons individuelles, se traduisant par des fissures au niveau des façades et notamment des angles du bâti, des dislocations des dallages, la rupture de canalisations enterrées... Des fissures peuvent également apparaître au niveau des routes.

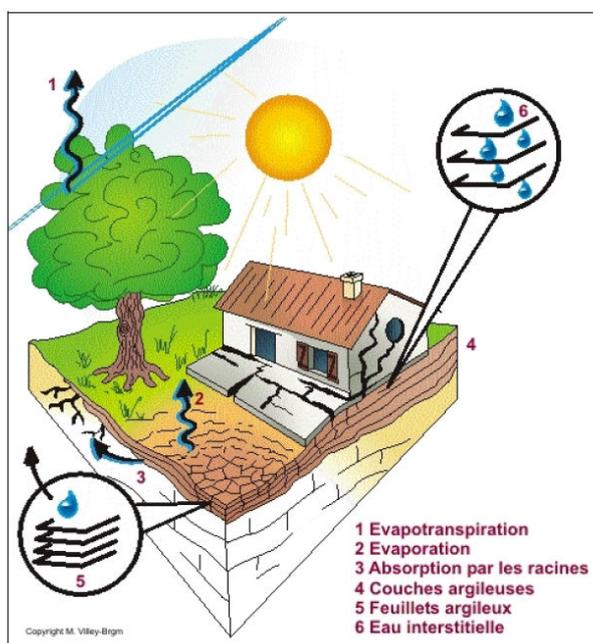
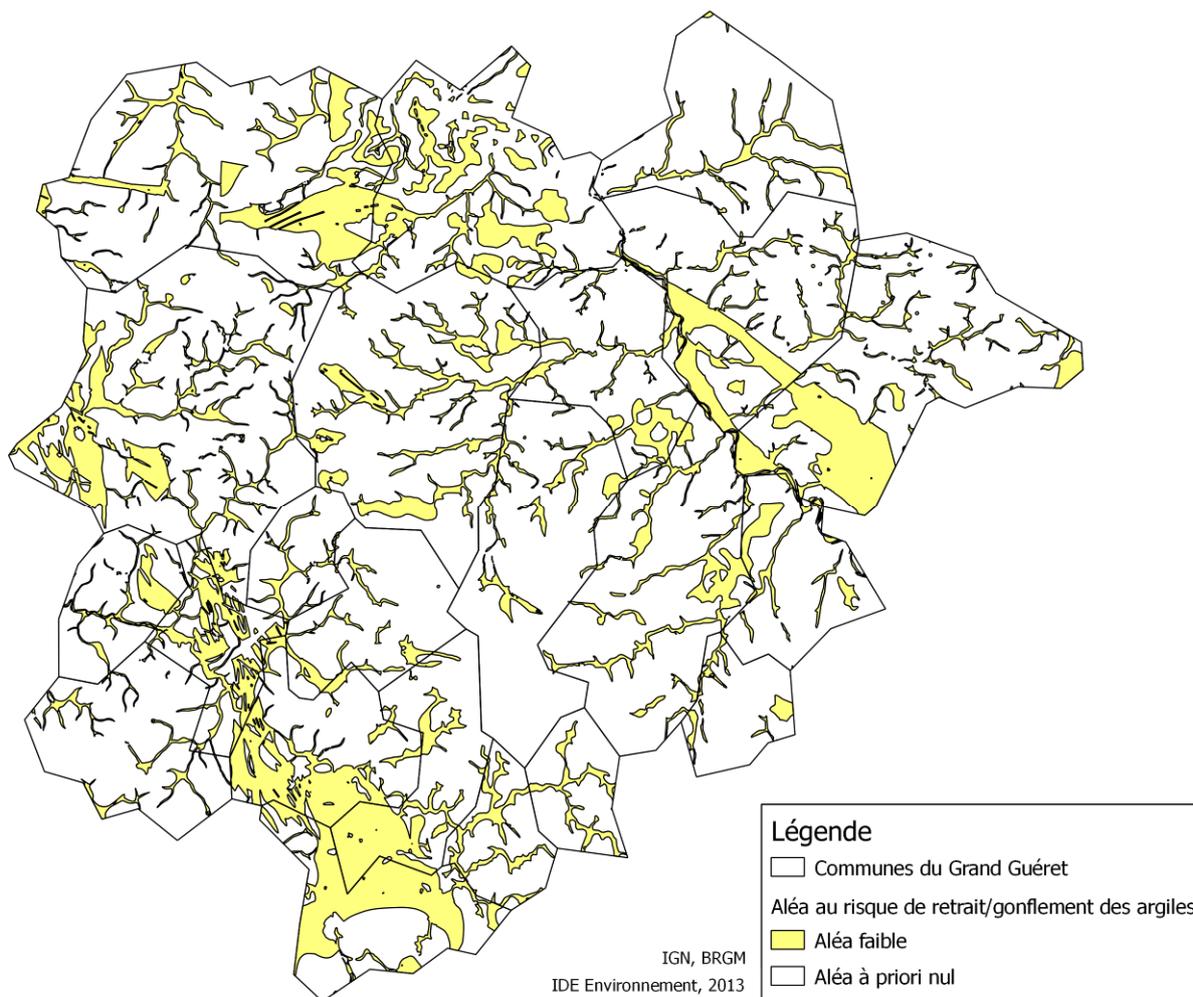


Figure 18 : Schématisation de la dessiccation des sols argileux en période sèche (BRGM)

De par la nature de son sous-sol constitué essentiellement de roches magmatiques et métamorphiques (à 83%), la Creuse fait partie des départements français peu concernés par les phénomènes de retrait-gonflement des argiles. En effet, depuis 1989, aucune commune du département n'a fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle « sécheresse ».

Aussi, le BRGM identifie des zones d'aléa faible au risque de retrait-gonflement des argiles sur le territoire du Grand Guéret.



**Figure 19 : Aléa au risque de retrait-gonflement des argiles sur le territoire du Grand Guéret**

Toutefois, l'augmentation de la fréquence des sécheresses pourra être à l'origine d'une aggravation du risque de retrait-gonflement des sols argileux. Sur le territoire du Grand Guéret, la faible présence de sols argileux rend ce risque minime mais il convient toutefois de le prendre en considération dans les zones identifiées aujourd'hui en aléa faible par le BRGM, d'autant que certaines de ces zones sont concernées par l'urbanisation, notamment sur la commune de Guéret.

La gestion de ce risque représente un enjeu économique majeur. En effet, en l'espace de dix ans, ce phénomène est devenu la deuxième cause d'indemnisation après les inondations et le montant total s'élevait fin 2002 à 3,3 milliards d'euros, pour plusieurs centaines de milliers de maisons sinistrées en France depuis 1989.

### 2.2.2.4.3 Les risques de feux de forêt

Malgré une forêt très présente dans le département, la Creuse n'est pas considérée comme étant particulièrement exposée aux risques d'incendie de forêt, et ce notamment grâce à son climat.

Cependant, le nombre de feu supérieur à 1 hectare, sur les 10 dernières années étudiées, est proche de 100, soit une dizaine par an. Sont compris dans ces feux, les feux de cultures, de champs et de broussailles.

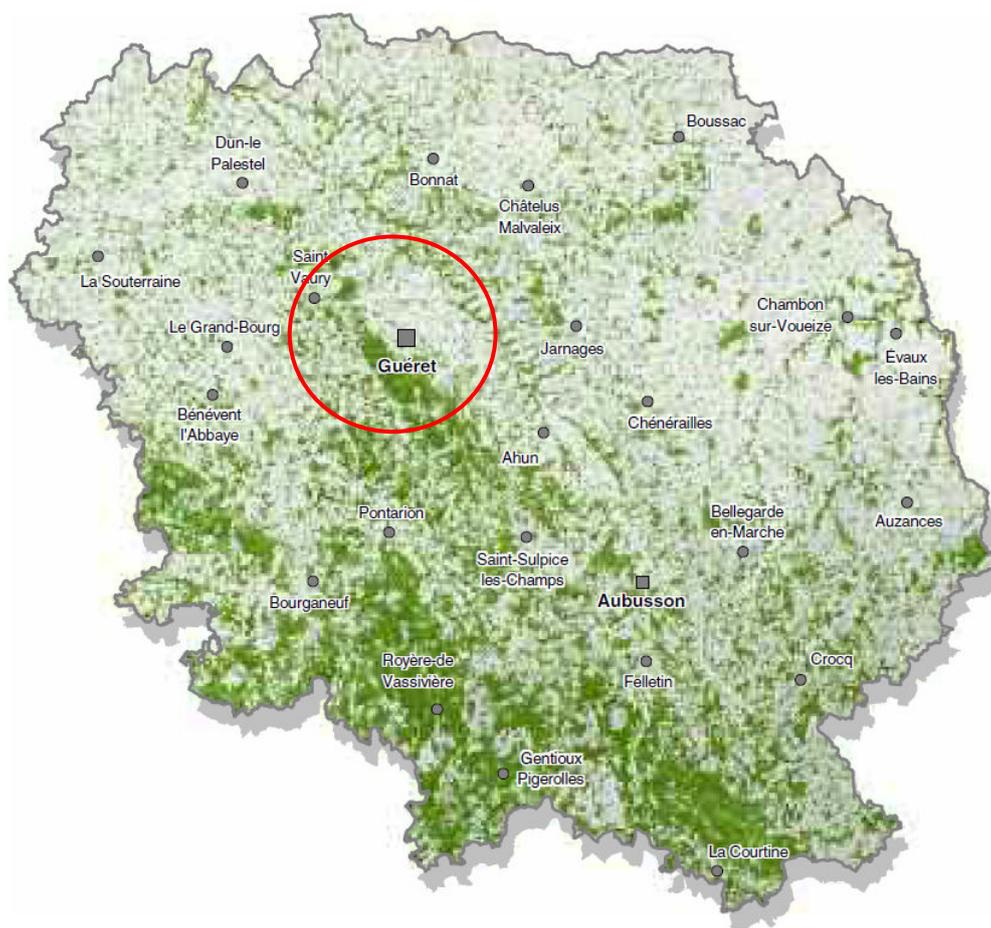


Figure 20 : Carte des espaces boisés de Creuse (DDRM de la Creuse, 2012)

Toutefois, l'augmentation des températures, la réduction des précipitations et l'augmentation de la fréquence des sécheresses et des canicules pourront être à l'origine d'une aggravation des risques de feux de forêts. En effet, la baisse de l'humidité des sols favorise l'expansion d'un départ de feu et la diminution de la teneur en eau des végétaux favorise l'augmentation de l'inflammabilité et la combustibilité de la végétation.

Selon les cartes de prévisions des précipitations, il a été montré que les cumuls de bilans hydriques concernant la saison de végétation serait similaires à ceux de la zone méditerranéenne actuellement pour 60 à 80% du territoire en 2065 respectivement selon les scénarios B2 ou A2 du GIEC. Le risque d'incendie de forêt devrait donc s'étendre sur une plus grande partie du territoire d'ici à 2100 : le tiers Sud selon le scénario B2, la moitié Sud selon le scénario A2.

Des simulations climatiques d'augmentation de la température et de la durée de sécheresses ont été réalisées afin d'analyser les incidences sur l'augmentation des risques de feux de forêts<sup>12</sup>. Ces simulations ont permis de calculer une diminution de la durée de retour de feux dans les formations forestières de pins maritimes de 72 ans pour le climat actuel à 62 ans pour le climat simulé.

L'augmentation de la fréquentation touristique a également un impact sur le développement des incendies de forêts. Or, on peut s'attendre à un accroissement du tourisme d'été en plaine en raison des fortes chaleurs estivales.

L'augmentation de la fréquence des incendies de forêts serait également à l'origine d'une régression des formations forestières au profit des formations arbustives.

#### **2.2.2.4.4 Les risques de catastrophes atmosphériques**

Les catastrophes atmosphériques résultent d'une perturbation de la circulation générale de l'atmosphère et des conditions locales. Elles peuvent être liées à des dépressions atmosphériques (ouragan, cyclone, tempête, tornade), à des phénomènes électriques (foudre) ou à un changement d'état physique de l'eau atmosphérique (grêle, neige et pluie verglaçante).

Le département de la Creuse reçoit un bon nombre des perturbations issues de l'Atlantique, qui affrontent là les premiers reliefs depuis l'océan. Deux importantes tempêtes ont ainsi été recensées en Creuse : novembre 1982 et décembre 1999. De plus, des chutes de neige importantes durant l'hiver 2007 ont entraîné l'interruption de l'alimentation électrique de certains foyers ainsi que des réseaux de communications) jusqu'à une dizaine de jours selon les secteurs.

Le changement climatique pourrait être à l'origine d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité de tels événements. On ne peut cependant pas prévoir dans quelle mesure un territoire sera plus touché ni quelles sont les zones les plus vulnérables.

Bien que le territoire du Grand Guéret ne soit pas aujourd'hui soumis à de multiples risques naturels, le changement climatique pourrait entraîner l'apparition de nouveaux risques qu'il convient de prendre en compte dans les politiques territoriales. En effet, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes de sécheresse et de canicule pourraient entraîner une augmentation des risques de retrait-gonflement des argiles mais aussi de feux de forêts. De plus, les risques d'inondations et de catastrophes atmosphériques pourraient également augmenter.

---

<sup>12</sup> Roman-Amat, B. (2007). *Préparer les forêts françaises au changement climatique*. Rapport à MM. les Ministres de l'Agriculture et de la Pêche et de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, France. 125 pages.

## 2.2.3 La vulnérabilité des milieux naturels

### 2.2.3.1 Une réduction de la ressource en eau

Le territoire du Grand Guéret se situe dans le bassin versant Loire Bretagne. A une échelle plus fine, deux sous-bassins versants se partagent le territoire intercommunal : le bassin de la Creuse et le bassin de la Gartempe.

Ces deux cours d'eau principaux sont ramifiés en un chevelu très dense de petits ruisseaux. Des étangs et des zones humides complètent de surcroît la trame bleue très développée du territoire du Grand Guéret.

Bien que le réseau hydrographique soit particulièrement développé sur l'ensemble du territoire intercommunal, la nature granitique du sous-sol ne permet de retenir que de faibles volumes d'eau. Ainsi, les nombreuses sources et cours d'eau du territoire présentent des débits faibles et des étiages sévères, et leur eau est particulièrement sensible à la pollution.

La Creuse présente un débit moyen interannuel<sup>13</sup> de 12,50 m<sup>3</sup>/s à Glénic.

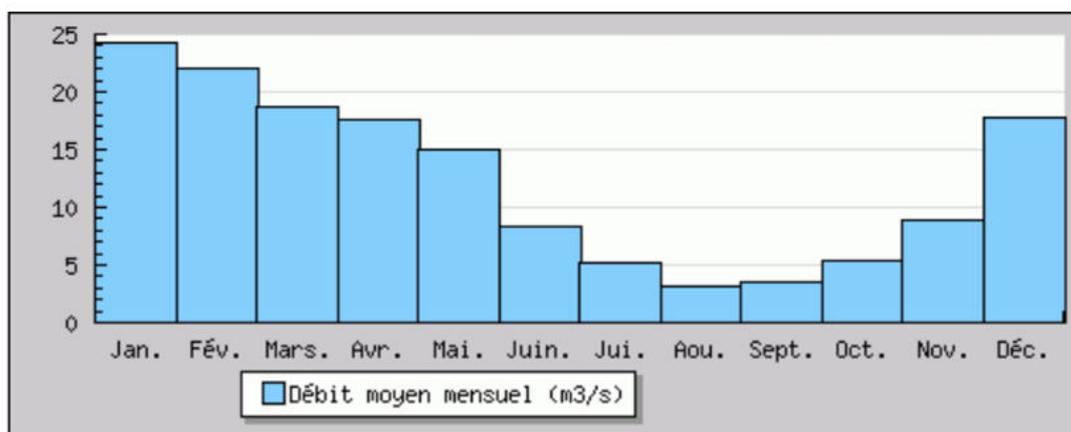


Figure 21 : Evolution du débit moyen mensuel de la Creuse à Glénic entre 1993 et 2013 (www.hydro.eaufrance.fr, 2013)

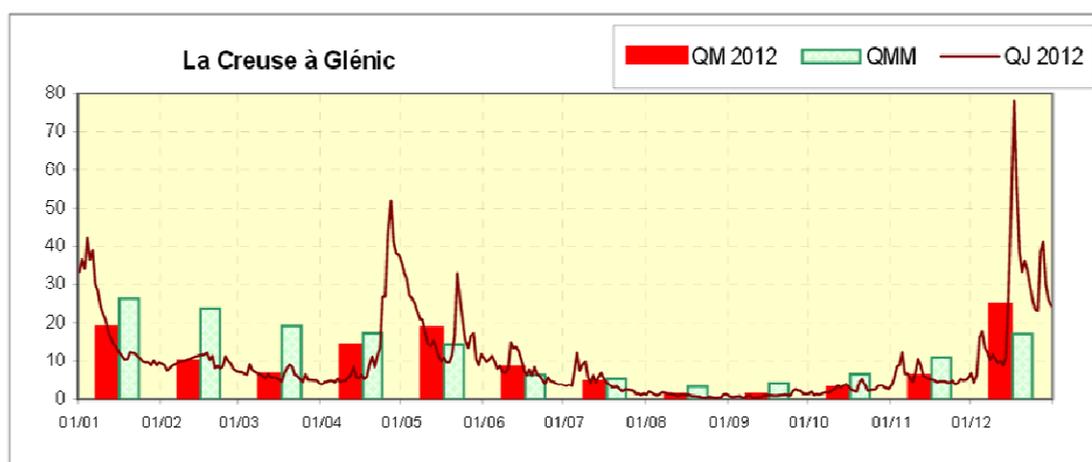


Figure 22 : Evolution des débits moyens, des débits mensuels mesurés et des débits journaliers de la Creuse en 2012 (DREAL Limousin, Bulletin hydrographique annuel, 2012)

<sup>13</sup> Moyenne des débits moyens annuels enregistrés durant une certaine période (plus de 10 ans).

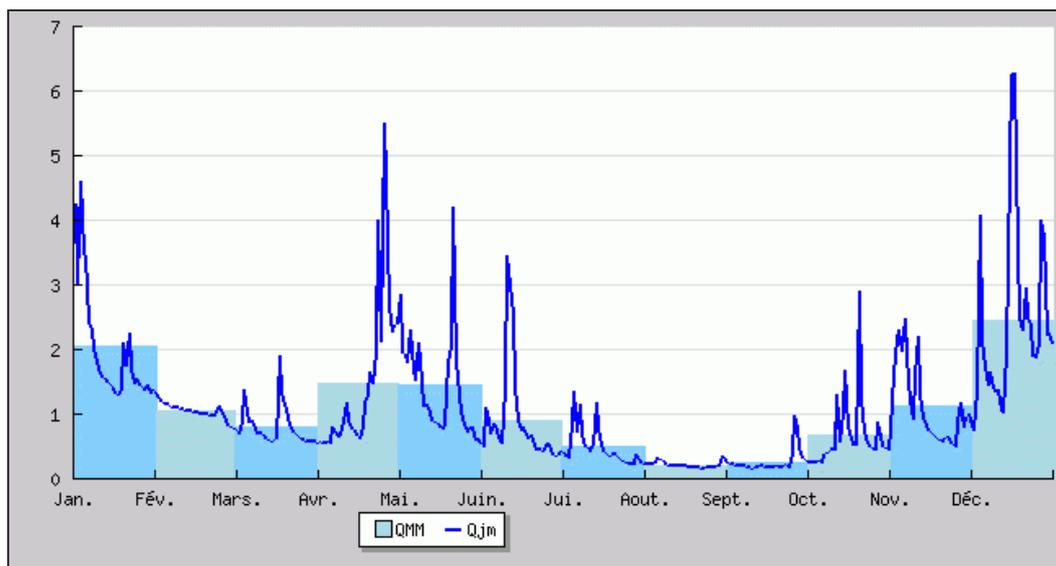


Figure 23 : Evolution des débits journalier et mensuel moyen de la Gartempe à Saint-Victor-en-Marche en 2012 ([www.hydro.eaufrance.fr](http://www.hydro.eaufrance.fr), 2013)

Le territoire du Grand Guéret est concerné par le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin de la Vienne (SAGE Vienne) sur la commune de Saint Eloi et par deux contrats de milieux :

- Gartempe (en cours d'exécution)
- Sidelle, Cazine et Brézentine (en cours d'élaboration)

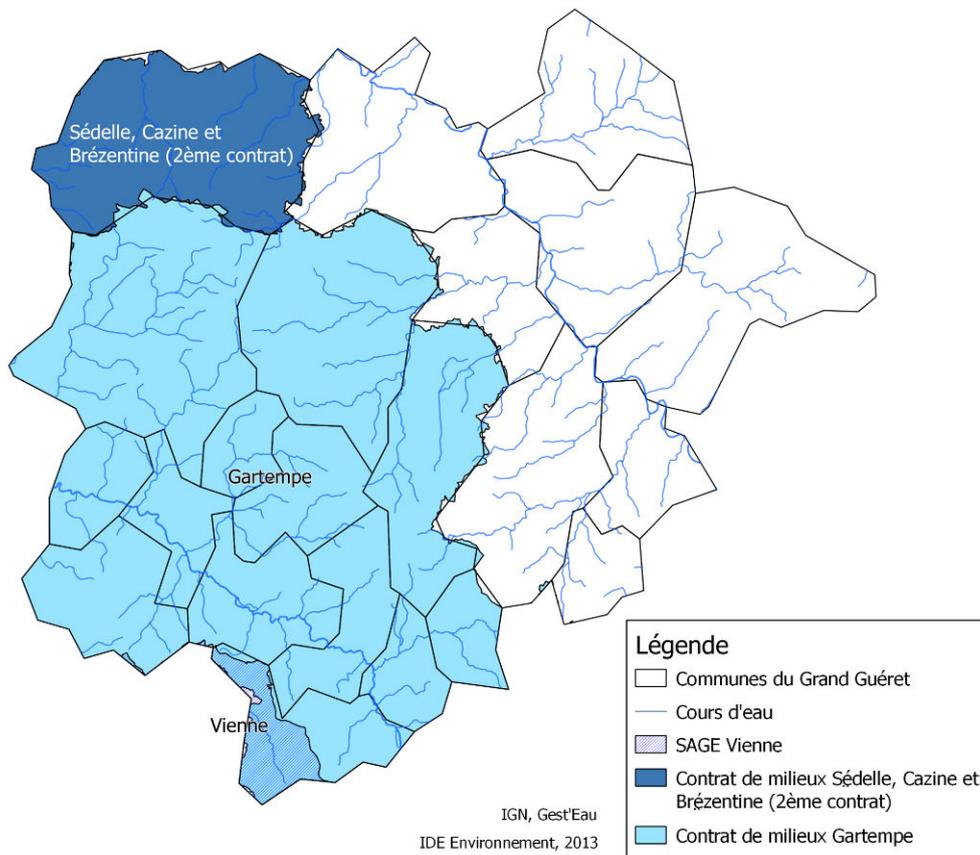


Figure 24 : Les outils de gestion de la ressource en eau sur le Grand Guéret

Un seul piézomètre est présent sur le territoire, à Sainte-Feyre. Il permet de mesurer la profondeur de la nappe d'eau souterraine alluviale FRGG055 « Massif Central BV Creuse ».

Depuis 2008, cette nappe d'eau présente une profondeur relative moyenne de 2,40 mètres (profondeurs maximales et minimales respectivement de 3,33 m et 1,92 m). Les profondeurs minimales sont observées au printemps (avril/mai) tandis que les profondeurs maximales sont observées en automne (septembre/octobre/novembre). L'année 2011 est marquée par une recharge en eau importante tandis que l'année 2008, à l'inverse, présente une faible recharge automnale.

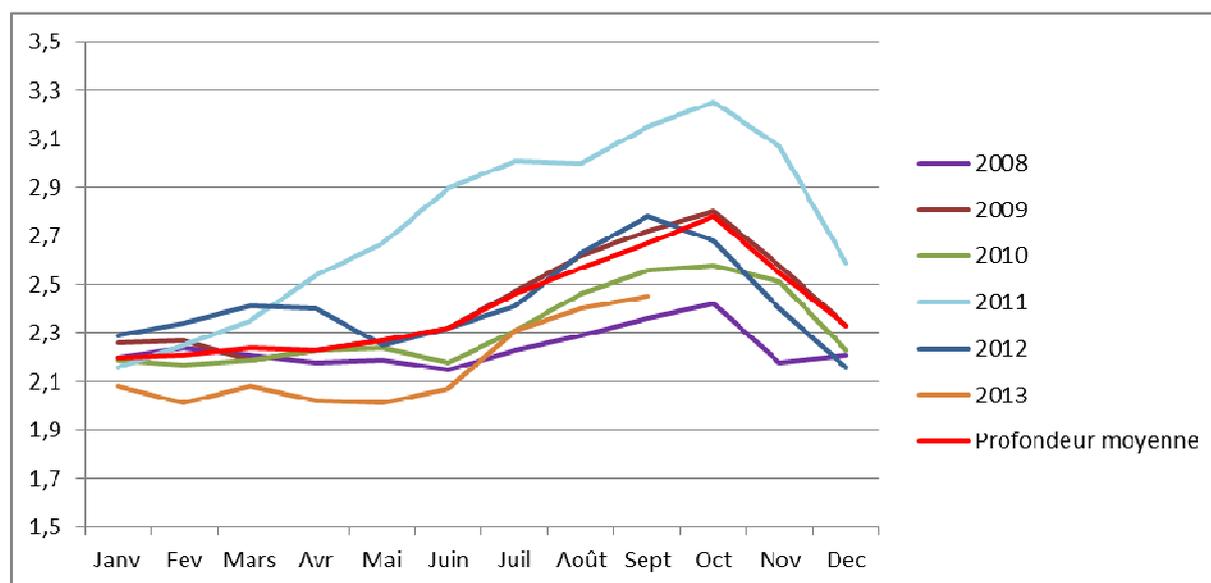


Figure 25 : Evolution de la profondeur mensuelle observée et moyenne depuis 2008 (IDE Environnement, Banque de données ADES)

L'alimentation en eau potable du territoire est réalisée à la fois à partir de ressources superficielles (Guéret, Gartempe) et de nappes profondes (Bussière-Dunoise, Glénic, Saint-Christophe, Saint-Vaury...).

Selon le SRCAE, l'augmentation des périodes de sécheresse et de canicule risque d'impacter fortement le territoire régional en raison d'un accès à l'eau qui présente déjà des difficultés : capacité limitée de stockage, faible proportion d'eau souterraine par rapport aux eaux de surface, conditions de mobilisation des réserves souterraines difficiles. Aussi, les problèmes d'insuffisance de la ressource en eau pourraient être aggravés par la hausse des consommations d'eau qui accompagne la hausse des températures.

Les modélisations récentes réalisées sur les trois grands bassins français (Rhône, Seine et Adour-Garonne) permettent de mettre en évidence une tendance à la diminution des débits d'étiage estivaux à l'horizon 2100 selon les scénarios du GIEC (sauf pour les bassins alimentés par des nappes importantes qui profitent de l'augmentation des précipitations en hiver et des périodes d'étiages qui se décalent vers le printemps, dues à la fonte des neiges nivales plus précoce). En hiver, les débits et les intensités des crues pourraient être au contraire plus importants.

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes (inondations, sécheresses,...) pourront avoir un impact sur la ressource en eau.

En outre, d'un point de vue qualitatif, des conséquences se feront sentir sur la biodiversité aquatique. En effet, l'augmentation de la température de l'eau l'été sera néfaste pour les populations

piscicoles de salmonidés et notamment certaines espèces qui ont besoin d'une eau fraîche pour leur cycle biologique (la truite par exemple). L'augmentation de la température pourrait favoriser également les phénomènes d'eutrophisation et ainsi sur la prolifération d'algues bleues ou vertes (en raison de la présence de phosphates et de nitrates). La multiplication des algues et des cyanobactéries est donc à anticiper tout comme une dégradation de la qualité de l'eau si les débits d'étiage diminuent, avec des impacts importants sur la faune et la flore ainsi que des risques sanitaires accrus sur les eaux potables et de baignade.

Enfin, les besoins d'irrigation seront accrus, même si les activités de productions agricoles sont très faibles sur le Grand Guéret, territoire à dominante d'élevage.

L'évolution des nappes souterraines est plus difficile à estimer car l'augmentation des précipitations en hiver favorise la recharge en eau tandis que l'augmentation de l'évaporation en été favorise les pertes. La variation des durées des périodes de sécheresse et de précipitation a également une influence.

Des simulations réalisées sur l'hémisphère Nord montrent également qu'une augmentation des gaz à effet de serre provoquerait une diminution du contenu en eau du sol (de l'ordre de 25% en été en Europe du sud) en raison d'une élévation de la température (augmentant l'évaporation en hiver et au printemps) et d'une diminution des précipitations en été. Le régime d'alimentation en eau du sol serait également modifié avec plus d'apports d'eau en hiver et moins au printemps.

Le changement climatique va renforcer les atteintes sur la ressource en eau, à la fois quantitatives (baisse des débits estivaux, hausse de la durée des étiages, hausse de la demande en eau pour les usages agricoles...) et qualitatives (augmentation de la température de l'eau, prolifération d'algues...). Ainsi, les conséquences sont déjà prévisibles et considérables au niveau des écosystèmes et des services rendus par les milieux. Dès lors, le changement climatique rend encore plus prégnant les enjeux existants en matière de gestion de l'eau, d'autant que le territoire présente d'ores et déjà des difficultés d'accès à la ressource.

### 2.2.3.2 Une perte de biodiversité

La communauté d'agglomération du Grand Guéret est couverte par :

- 7 ZNIEFF de type 1 : Bois et landes de Montpion, Etang de Signolles et étang de Champroy, Site à Chauves-Souris : Souterrain de la Chenaud, Lande des Loges, Marais du Chancelier, Rochers de Glénic et Zone humide de la Brionne
- 4 ZNIEFF de type 2 : Forêt de la Chabrière, Vallée de la Grande Creuse, Vallée du Verraux et ruisseaux affluents (Fragne, Clavérolles, Rio Bazet) et Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours
- 3 sites Natura 2000 (Sites d'Intérêt Communautaire) : Gorges de la Grande Creuse, Vallée du Taurion et affluents, et Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents

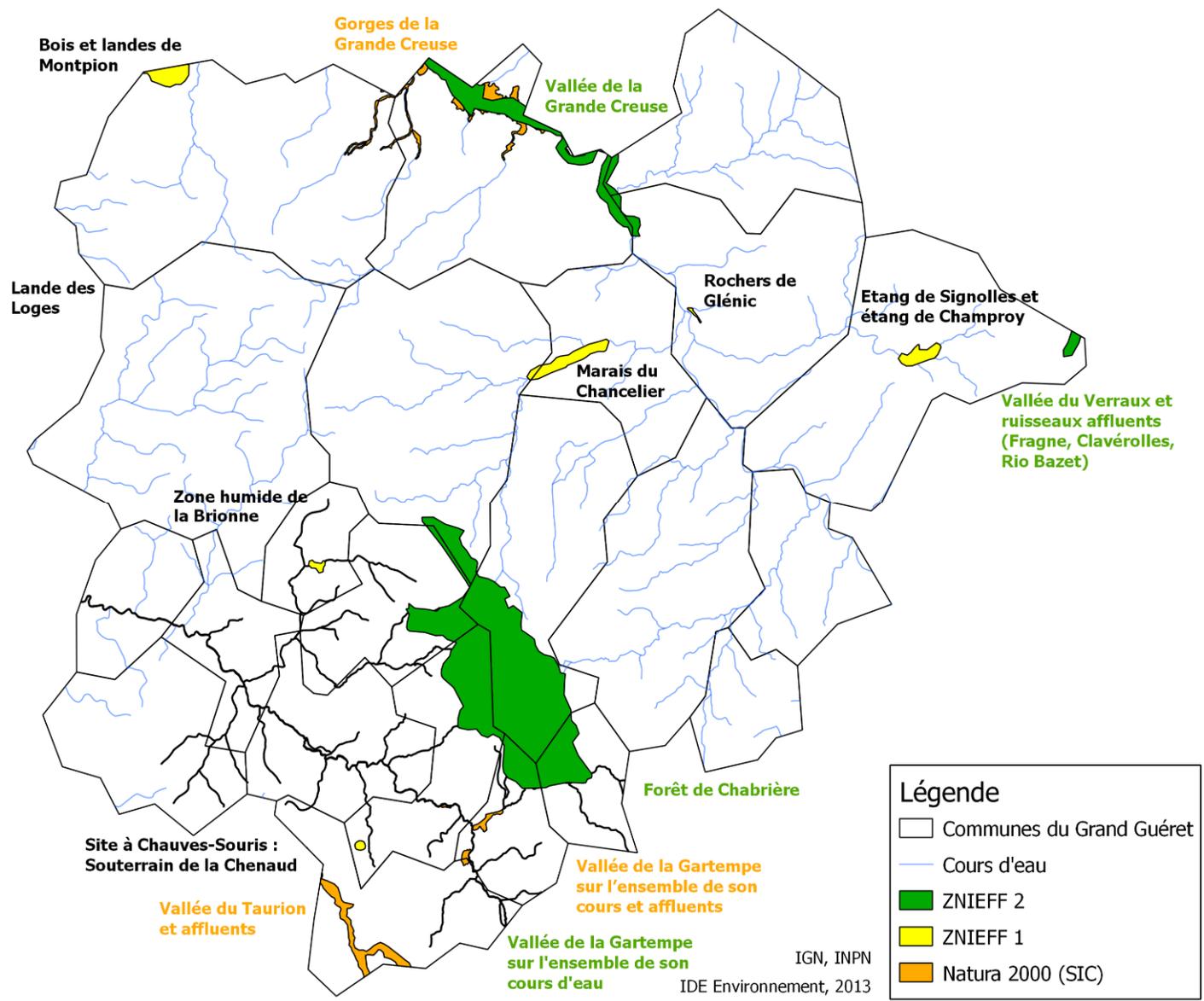
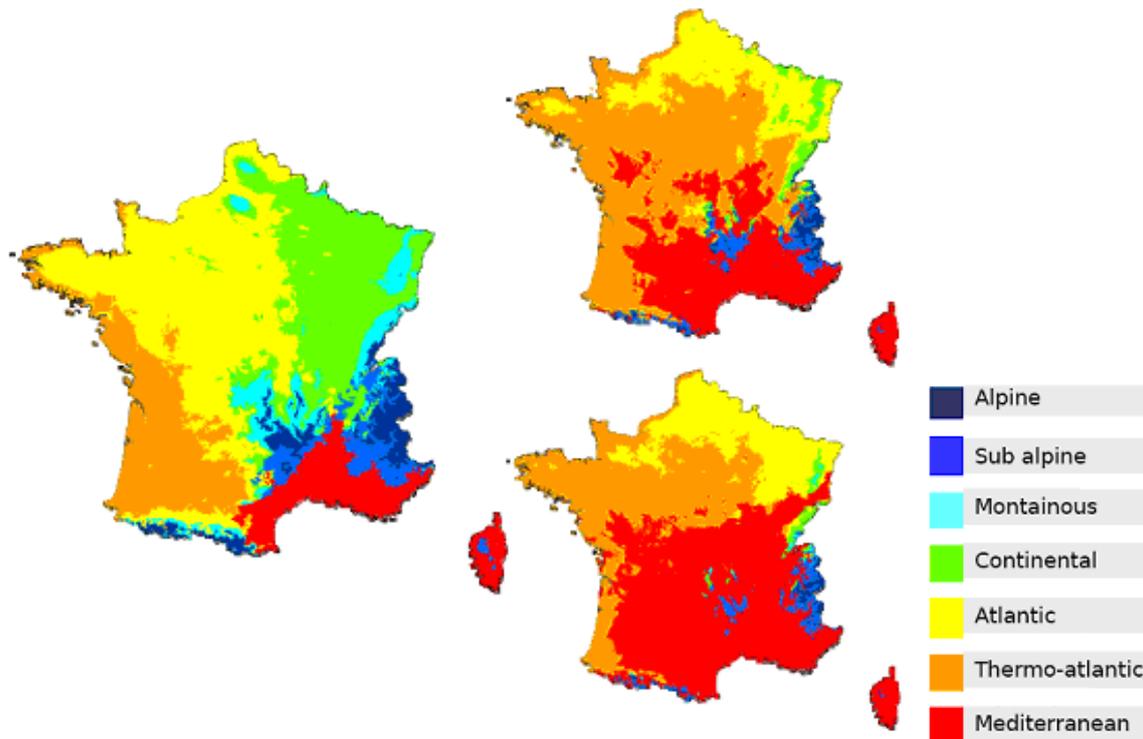


Figure 26 : La biodiversité remarquable du territoire du Grand Guéret

Le changement climatique pourrait être à l'origine<sup>14</sup> de :

- Déplacement des « aires climatiques » des espèces, de 180 km vers le nord et de 150 m en altitude pour un réchauffement de 1°C : la communauté d'agglomération du Grand Guéret devrait à l'avenir avoir un climat adapté aux espèces méditerranéennes.



**Figure 27 : Cartes de modélisation des aires de répartition potentielles des espèces arborées en 1980 (à gauche) et en 2100 (à droite) selon les scénarios B2 (en haut) et A2 (en bas) du GIEC (Roman-Amat, Préparer les forêts françaises au changement climatique, 2007)**

Cependant, il convient de nuancer ces données car les espèces végétales présentent une grande aptitude à s'adapter naturellement, ce qui leur permet de vivre sous différents climats. La modification des aires de répartition sera également influencée par la concurrence des essences entre elles et par la fragmentation des paysages à coloniser.

- Mortalités causées par la raréfaction de la ressource en eau, par les événements extrêmes et par les phénomènes de submersion
- Augmentation du risque d'extinction, surtout pour les petites populations : on prévoit une extinction de 20 à 30% des espèces animales et végétales si la température augmente de plus de 2,5°C, et de plus de 40% des espèces pour un réchauffement supérieur à 4°C

---

<sup>14</sup> Roman-Amat, B. (2007). *Préparer les forêts françaises au changement climatique*. Rapport à MM. les Ministres de l'Agriculture et de la Pêche et de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, France. 125 pages.

Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat. (2007). *Bilan 2007 des changements climatiques*. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième. Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, Suisse. 103 pages.

Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique. (2006). *Réchauffement climatique : Quelles conséquences pour la France ?* Paris, France. 6 pages.

- Modification des relations entre espèces (surtout des chaînes alimentaires) et modification de la reproduction des espèces
- Modification de la composition et de la structure des habitats, y compris par l'arrivée d'espèces invasives et pathogènes qui s'adapteront plus facilement que les espèces locales aux changements climatiques. Sur le territoire du Grand Guéret, l'INPN recense par exemple l'écrevisse américaine et l'écrevisse de Californie (prédatrices de poissons), l'Onagre bisannuelle et le robinier-faux acacia (plantes invasives), le perche-soleil (responsable de la disparition de certaines espèces de poissons), la tortue de Floride (menaçant la tortue européenne ou d'autres espèces de poissons dont elle est le prédateur)...

La perte de la biodiversité pourrait également être à l'origine d'un impact économique pour l'agriculture, la foresterie, la chasse et la pêche. De plus, les écosystèmes rendent de nombreux services écologiques à la collectivité (production de l'oxygène de l'air, épuration naturelle des eaux, pollinisations des cultures, séquestration du carbone...). La perte de la biodiversité serait donc à l'origine d'une perte financière puisqu'on estime, par exemple, à 970 €/ha/an la valeur moyenne des services rendus par les écosystèmes forestiers et à 600 €/ha/an celle des prairies extensives<sup>15</sup>.

### **Les zones humides**

Espaces de transition entre la terre et l'eau, les zones humides sont « des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Les zones humides jouent de nombreux rôles écologiques et sociaux : ce sont des lieux de vie et de reproduction de nombreuses espèces (un tiers des espèces végétales françaises remarquables ou menacées), elles contribuent à 25% à l'alimentation mondiale à travers la pêche, l'agriculture et la chasse, elles ont un important pouvoir d'épuration en filtrant les pollutions, elles réduisent l'érosion et contribuent au renouvellement des nappes phréatiques, stockant naturellement le carbone, protégeant des crues et des sécheresses...

Toutefois, depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle, 67% de la surface nationale des zones humides a disparu en raison de l'intensification des pratiques agricoles, des aménagements hydrauliques inadaptés et de la pression de l'urbanisation et des infrastructures de transport.

Le territoire du Grand Guéret est couvert par de nombreuses zones humides, dont la majeure partie est constituée par des prairies humides naturelles à jonc qui se situent en bordures des cours d'eau. On retrouve également quelques boisements à forte naturalité qui constituent les ripisylves.

---

<sup>15</sup> Centre d'Analyse Stratégique. (2009). Évaluation économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique, Paris, France. 399 pages.

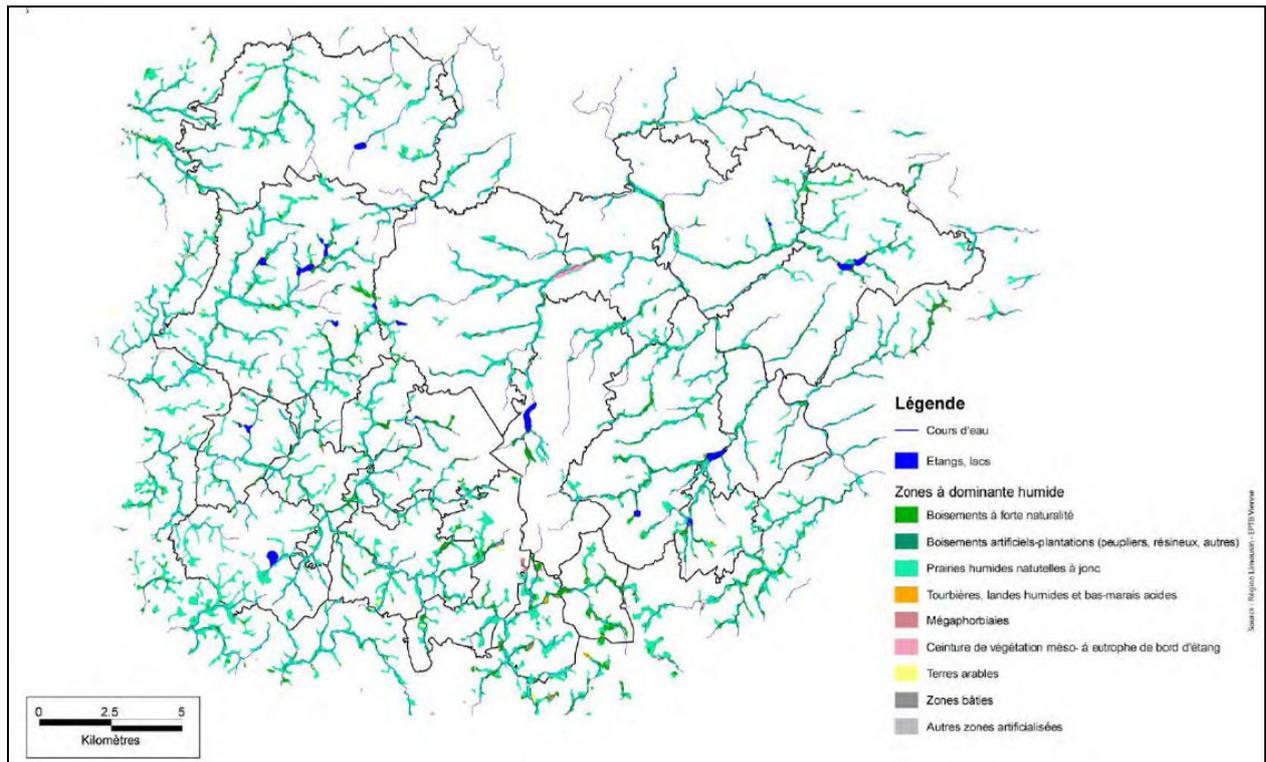


Figure 28 : Les zones à dominante humide du territoire du SCoT de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury (Schéma de Cohérence Territoriale de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury, Rapport de présentation, 2012)

Le changement climatique devrait également contribuer à la perte de superficie des zones humides et tourbières en raison de la prolifération d'espèces envahissantes (c'est le cas par exemple dans le bassin de la Vienne qui est colonisé par la renouée du Japon), de l'augmentation de la fréquence des sécheresses et du développement des incendies...

L'assèchement des tourbières entrainera une dégradation de la qualité de l'air via les relâchements de CO<sub>2</sub> et de méthane dans l'atmosphère. D'autre part, la dégradation des zones humides sera à l'origine d'une perte de biodiversité locale.

### **La forêt**

Avec un taux de boisement d'environ 30%, le territoire du Grand Guéret est l'un des plus boisés du département de la Creuse, et ce en raison d'actions de reboisement à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et durant les années 1960-1980.

Les feuillues sont représentées par les chênes, les hêtres et les châtaigniers. Les actions de reboisement ont introduit des conifères : les pins (essence locale), les épicéas et les douglas (exogènes). Ainsi, le territoire dispose d'une forêt jeune, résineuse et entretenue en futaie régulière.

Le massif le plus important est celui de la forêt de Chabrières, espace naturel remarquable à la faune et à la flore reconnus comme en témoignent les périmètres des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique existants.

Si beaucoup d'essences d'arbres « profitent » actuellement de l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub>, ils sont également soumis à des risques accrus de stress thermique et hydrique et de

dépérissements consécutifs, d'incendies et de tempêtes. Le châtaignier, espèce emblématique du Limousin, est particulièrement sensible à la sécheresse.

On s'attend dans le sud-ouest de la France à une diminution de la croissance des peuplements sous l'effet de la contrainte hydrique, entraînant des réductions de production de la forêt. Ce phénomène s'étendrait ensuite vers le nord et l'est de la France.

En outre, l'accélération de la croissance des arbres en raison de l'augmentation de l'effet de serre devrait à terme entraîner des problèmes concernant la ressource en eau et la qualité des sols.

	Conséquences	Impact sur la croissance
<b>Augmentation des températures</b>	Augmentation du risque de gelées tardives (printemps) pour les résineux (Bréda et al., 2006)	négatif
	Diminution du risque de gelées tardives pour les feuillus (printemps) (Bréda et al., 2006)	positif
	Augmentation de l'ETP et donc du stress hydrique estival (Bréda et al., 2006)	négatif
	Augmentation de la photosynthèse hivernale pour les résineux (Aussenac et Guehl, 2000)	positif (en particulier dans le nord-est et dans les zones montagneuses)
	Retardement des gelées précoces (automne) (Aussenac et Guehl, 2000)	positif pour les essences à période de croissance longue et tardive
	Augmentation du total de degrés-jours pendant la saison de végétation (Aussenac et Guehl, 2000)	positif sur la croissance en hauteur
	Diminution de la période hivernale d'enneigement	positif (en montagne)
<b>Diminution des précipitations estivales</b>	Augmentation de la sécheresse édaphique estivale (Aussenac et Guehl, 2000)	négatif sur sols à faible réserve utile (risque de dépérissement voire de mortalité lors de grande sécheresse)
<b>Augmentation des précipitations hivernales</b>	Augmentation de l'engorgement hivernal et risque d'augmentation de la contrainte hydromorphique sur certains sols	négatif sur sols à tendance hydromorphe

**Figure 29 : Impacts du changement climatique sur la croissance et le développement des arbres (Roman-Amat, Préparer les forêts françaises au changement climatique, 2007)**

L'augmentation de la fréquence des fortes pluies et des tempêtes pourrait également être à l'origine d'une dégradation des sols.

Le réchauffement des températures pourra être à l'origine de l'implantation de parasites (champignons, virus, bactéries) jusqu'alors inconnus et de l'expansion des aires de répartition des parasites déjà présents (telle que la chenille processionnaire du pin ou l'encre du chêne). De même, la vulnérabilité des arbres à certains parasites peut augmenter en situation de stress, hydrique notamment.

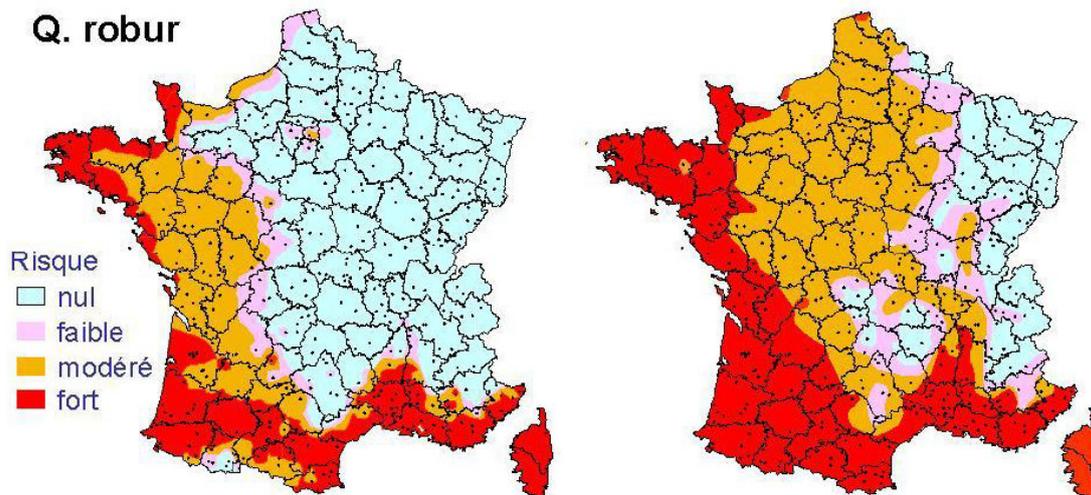
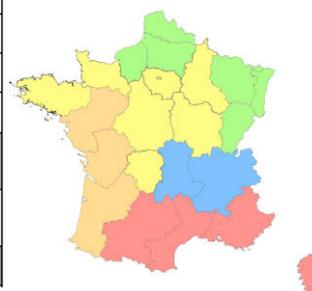


Figure 30 : Prédiction d'évolution de la maladie de l'encre du chêne entre 1968-1998 et 2068-2098 (INRA)

Les impacts potentiels sur la forêt par zones (pour la période 2008-2030) ont été étudiés selon les cartes d'évolution des aires potentielles et des variations de bilans hydriques et sont présentés ci-dessous :

Zone géographique actuelle	Substitution d'espèces	Croissance et vitalité	Incendies	Érosion
Atlantique Nord	--	--	-	-
Atlantique Sud	--	--	--	-
Nord et Est	-	-	-	-
Montagnard (basse et moyenne altitude)	---	---	--	---
Montagnard (haute altitude)	--	-	-	--
Méditerranée	---	--	---	---



Impacts : - faible ou nul ; -- moyen ; --- majeur

Figure 31 : Impacts estimés du changement climatique sur les écosystèmes forestiers selon la zone telle que définie sur la carte ci-contre (Roman-Amat, Préparer les forêts françaises au changement climatique, 2007)

Le Limousin présente ainsi essentiellement des risques de substitution d'espèces et des impacts sur la croissance et la vitalité des peuplements (impacts moyens).

Selon l'étude réalisée par le Département de la Santé des Forêts (DSF) du Ministère de l'agriculture et des forêts sur l'impact de la canicule de l'été 2003 sur le douglas, espèce forestière fortement implantée dans le Limousin (69% de la superficie forestière régionale), les peuplements en Limousin semblent avoir moins souffert des fortes chaleurs que dans d'autres régions françaises où les arbres souffraient déjà d'une alimentation en eau limitée. Ainsi, seuls 1,3% des superficies ont connu un taux de mortalité de plus de 40%.

Les forêts sont des puits de carbone qui stockent les gaz à effet de serre dans la biomasse des arbres (dont les racines) et dans les sols forestiers. Cependant, dans son rapport, Roman Amat estime qu'à

partir d'un réchauffement de 2°C, les végétaux et donc les forêts, risquent de devenir des sources de carbone<sup>16</sup> en relâchant dans l'atmosphère plus de gaz à effet de serre qu'ils n'en stockent<sup>17</sup>. En effet, durant la canicule de 2003, une baisse de la productivité primaire nette des végétaux (quantité de carbone que la photosynthèse retire à l'atmosphère, déduction faite de ce qui y retourne à cause de la respiration des plantes) a pu être observée par rapport à la moyenne observée entre 1998 et 2002. Même si cette question soulève à l'heure actuelle un débat d'experts et est empreinte de fortes incertitudes, il convient, par principe de précaution, de s'interroger sur le choix des espèces végétales à privilégier sur le territoire.

Le changement climatique aura potentiellement plusieurs conséquences sur la biodiversité du territoire : mortalités, modification des relations entre espèces et des peuplements, disparition de zones humides... mais aussi développement d'espèces invasives. La préservation de la biodiversité représente ainsi un enjeu important pour le territoire, territoire bénéficiant d'un tourisme de nature.

En outre, un champ de réflexion doit également s'ouvrir sur la modification des aires de répartition des espèces : faut-il laisser une évolution naturelle des écosystèmes afin de ne pas provoquer de déséquilibres écologiques ? Ou à l'inverse, faut-il anticiper l'évolution des espèces pour éviter que les puits de carbone ne deviennent des sources ? Cette question suscite un débat d'experts et est empreinte de fortes incertitudes mais doit cependant être posée par principe de précaution. Par ailleurs, la réponse n'est pas nécessairement la même selon les échelles de temps considérées (durées de vie différentes entre les arbres et les plantes).

---

<sup>16</sup> Roman-Amat, B. (2007). *Préparer les forêts françaises au changement climatique*. Rapport à MM. les Ministres de l'Agriculture et de la Pêche et de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, France. 125 pages.

<sup>17</sup> L'augmentation des températures devrait entraîner une baisse de la photosynthèse des végétaux en raison du stress thermique et hydrique auxquels ils sont soumis mais à l'inverse une hausse de la décomposition des végétaux, qui couplée à la respiration des micro-organismes, ne serait plus compensée par le CO<sub>2</sub> absorbé par les végétaux<sup>90</sup>.

## 2.2.4 La vulnérabilité des activités économiques

### 2.2.4.1 Des impacts sur les activités agricoles et d'élevage

A l'image du bassin allaitant du Massif Central, la Creuse est un département très spécialisé en production animale (bovin viande race limousine et charolaise principalement). Le territoire du Grand Guéret compte 359 exploitations agricoles pour une SAU totale de 19 178 ha et 30 709 têtes de bétail de bovins viande et 847 de bovins lait (données chambre d'agriculture).

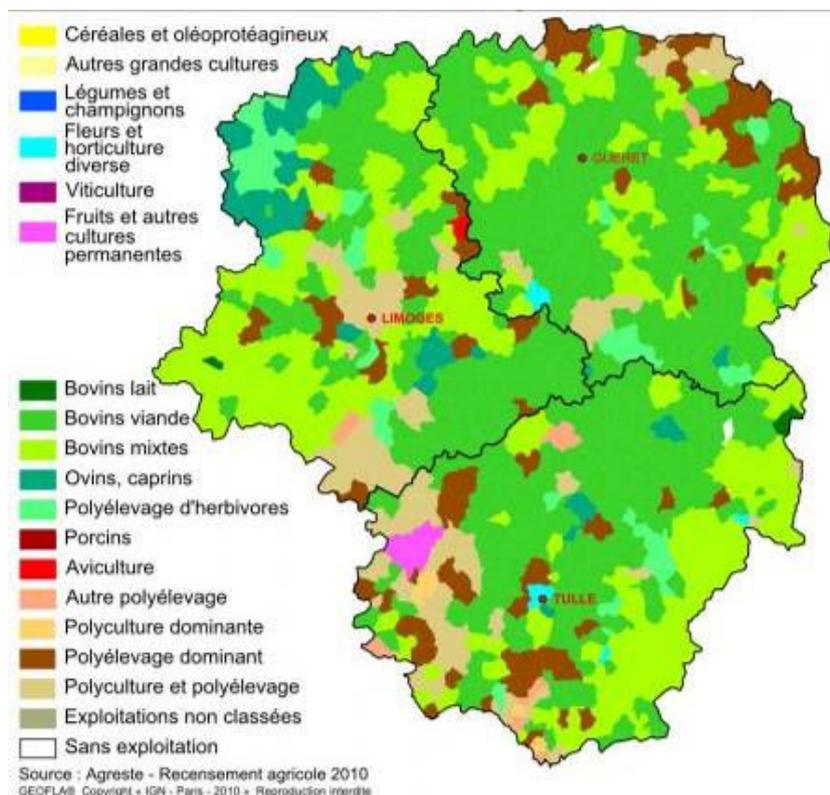


Figure 32 : Orientations technico-économiques des communes du Limousin (Agreste, Recensement Général Agricole, 2010)

Orientations technico-économiques	Exploitations	SAU
Bovins viande	51,8%	79,7%
Grandes cultures	3,4%	0,8%
Ovins et Autres herbivores	20,9%	4,4%
Elevages hors sol	0,8%	1,3%
Polyculture, Polyélevage	1,7%	0,04%

Figure 33 : Orientations technico-économiques du Grand Guéret (Agreste, Recensement Général Agricole, 2010)

Le secteur agricole du Grand Guéret est marqué par l'élevage (essentiellement bovin). Aucune exploitation spécialisée en maraîchage n'est recensée.

En raison de l'importance du secteur agricole dans l'économie du territoire du Grand Guéret ainsi que de la spécialisation des exploitations, l'activité agricole du territoire est fortement concernée par les impacts prévisibles du changement climatique.

L'agriculture française connaît d'ores et déjà des modifications liées au changement climatique : accélération de la croissance de certains végétaux, avancée du calendrier des pratiques culturales, raccourcissement de cycles culturaux, développement d'invasions biologiques ou de nouvelles maladies (insectes, champignons...), déplacement vers le nord de certaines espèces...

Le changement climatique pourrait être à l'origine de différents impacts<sup>18</sup> sur les productions agricoles et sur l'élevage, qu'il convient de prendre en considération.

En effet, des risques sur la croissance des végétaux seront sensibles. Le changement climatique sera à l'origine d'un allongement de la saison de végétation, exposant les productions à des risques de gelées tardives (au printemps) ou précoces (à l'automne), du fait de l'augmentation de la variabilité climatique.

Des changements de calendriers agricoles sensibles sont déjà constatés en France avec par exemple une accélération des premières coupes de prairie. Les résultats du projet Climator<sup>19</sup> indiquent un impact potentiel majeur pour le territoire limousin : une opportunité créée par l'accroissement du rendement des prairies, très sensible au printemps, modéré et potentiel en automne. Une augmentation des températures de l'air pourrait permettre la récolte d'une coupe supplémentaire et l'augmentation de la production hivernale et de début de printemps est également probable mais deux impacts non modélisés pourraient réduire les rendements des activités de culture :

- L'apparition de nouvelles espèces d'insectes et l'expansion d'espèces endémiques pourrait créer un risque de pertes de récolte
- Les terres plus humides en hiver ou au début du printemps, du fait des pluies plus abondantes, pourraient devenir moins praticables, ce qui compliquerait le travail du sol.

En outre, la modification du régime des précipitations influencera l'humidité des sols et la disponibilité en eau pour les cultures. Les besoins en irrigation seront ainsi plus importants.

Les fortes chaleurs seront également néfastes pour le bétail (difficultés d'alimentation et d'abreuvement) et assècheront les sols, en lien avec la variation du système de précipitations.

Le changement climatique aura des impacts sur les espèces des prairies et donc sur l'élevage. Il est donc nécessaire de prendre en compte les capacités du bétail à s'adapter aux modifications des prairies où les espèces pérennes sont de plus en plus remplacées par des espèces annuelles.

Le changement climatique aura également un impact direct sur le bétail, sur la santé et la performance animale (le développement du bétail dans un contexte de diminution des ressources fourragères). Le développement de parasites et maladies sera favorisé par des hivers plus doux et plus humides. Les fortes chaleurs ont également un impact direct sur la mortalité des animaux fragiles et la reproduction animale qui peut être repéré jusqu'à 2 mois après une période caniculaire.

---

<sup>18</sup> Roman-Amat, B. (2007). *Préparer les forêts françaises au changement climatique*. Rapport à MM. les Ministres de l'Agriculture et de la Pêche et de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, France. 125 pages.

Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat. (2007). *Bilan 2007 des changements climatiques*. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième. Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, Suisse. 103 pages.

Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique. (2006). *Réchauffement climatique : Quelles conséquences pour la France ?* Paris, France. 6 pages.

<sup>19</sup> Projet co-piloté par l'Agence nationale pour la recherche (ANR) et l'INRA.

Les productions agricoles ayant des cycles parfois de plusieurs dizaines d'années, il est nécessaire de mettre en œuvre dès à présent des mesures d'adaptation aux impacts du changement climatique et de façon progressive en adaptant les pratiques et temporalités agricoles (variation des durées des cycles végétatifs...). Il est également indispensable de prendre en compte l'évolution de la ressource en eau, de plus en plus rare, dans les pratiques agricoles et d'adapter la palette végétale.

En outre, les fortes chaleurs pourraient être néfastes pour le bétail et il convient ainsi d'adapter la filière pour éviter des cas de morbidités et de mortalités importants.

#### 2.2.4.2 Des impacts sur le secteur énergétique

L'essentiel de la production d'énergie électrique de la Creuse est assuré par les centrales hydroélectriques.

Certaines communes du territoire ont également fait le choix de diversifier leur production d'énergie par la filière bois-énergie (Saint-Victor-en-Marche), des chaudières bois (Saint-Christophe, Saint-Vaury, La Chapelle-Taillefert), des pompes à chaleur (deux projets sur Guéret)...

Par ailleurs, le territoire est traversé par des ouvrages d'énergie électrique à haute tension (supérieur à 50 000 V). Ces ouvrages permettent de transporter l'électricité sur de longues distances et ce sans perte de puissance.

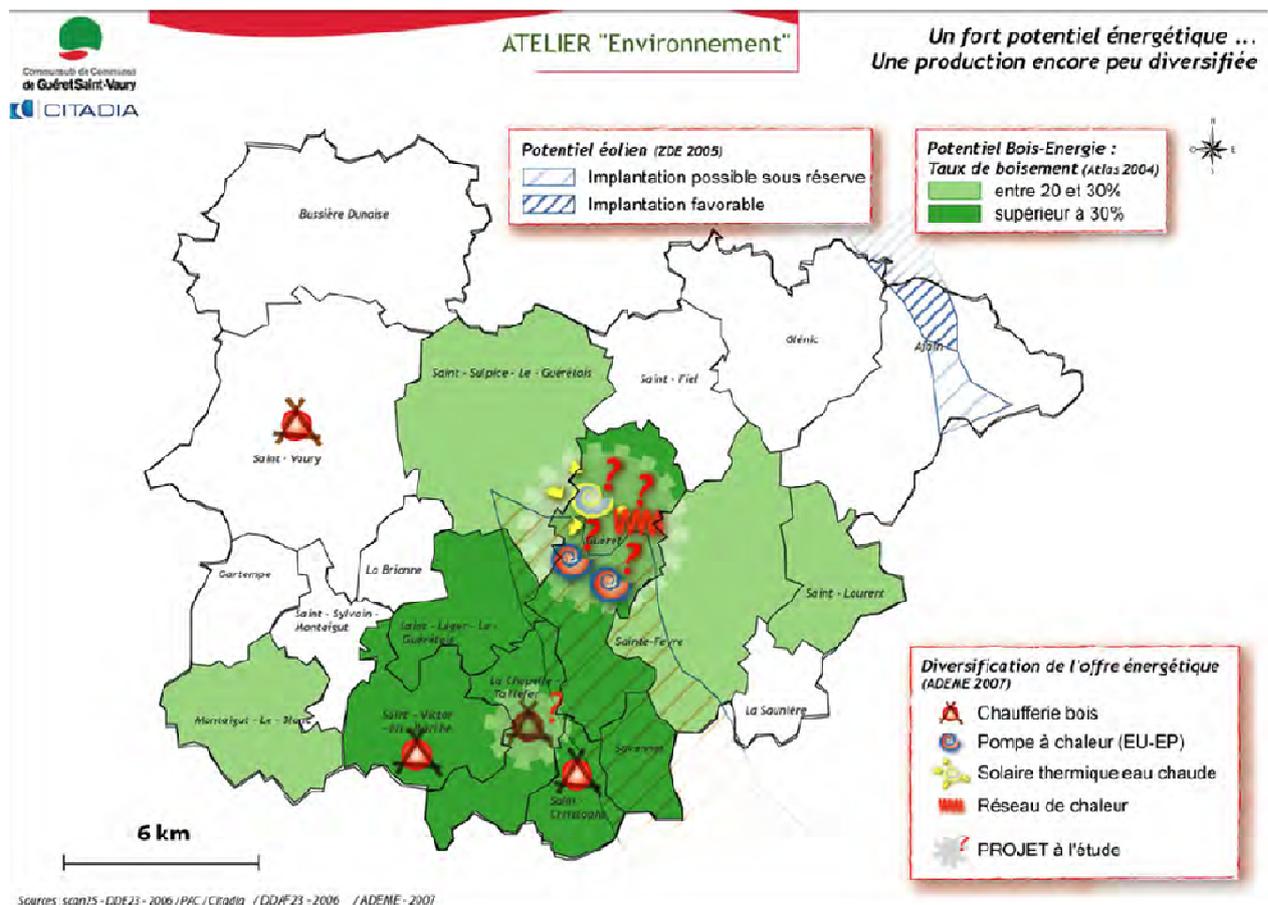


Figure 34 : Le potentiel de développement des énergies renouvelables sur le territoire du SCOT de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury (Schéma de Cohérence Territoriale de la Communauté de Communes de Guéret Saint-Vaury, Rapport de présentation, 2012)

L'activité du secteur énergétique est particulièrement sensible aux conditions climatiques. En effet, les consommations énergétiques, la production mais aussi le transport de l'énergie vont devenir de plus en plus vulnérables face aux événements météorologiques extrêmes :

- La diminution des précipitations entraînant une diminution des débits des cours d'eau, notamment en périodes de sécheresse, sera à l'origine d'une baisse de production d'hydroélectricité. En outre, la diminution de la production hydraulique suite au changement climatique évaluée par l'ONERC à 15% à l'échelle nationale est très certainement à revoir à la hausse en Limousin selon Météo France.
- L'augmentation de la température des cours d'eau pose un problème de refroidissement des centrales électriques thermiques nucléaires.
- Les phénomènes climatiques extrêmes (feux de forêt, vents violents) peuvent également impacter la ressource bois et causer des dégâts dans les raffineries.
- Les orages violents peuvent être à l'origine d'une submersion des réseaux enterrés sous les voies publiques par les trappes de visite installées sur les trottoirs. De même, les fortes chaleurs fragilisent les lignes enterrées.
- Les inondations présentent un risque pour les unités de stockage ainsi que pour les canalisations de gaz et les réseaux électriques enterrés.
- Les intempéries telles que les tempêtes (chutes d'arbres), les chutes de neige, le givre rendent vulnérables les réseaux aériens. Le Limousin a particulièrement été frappé par les dernières tempêtes qui ont touchées la France.

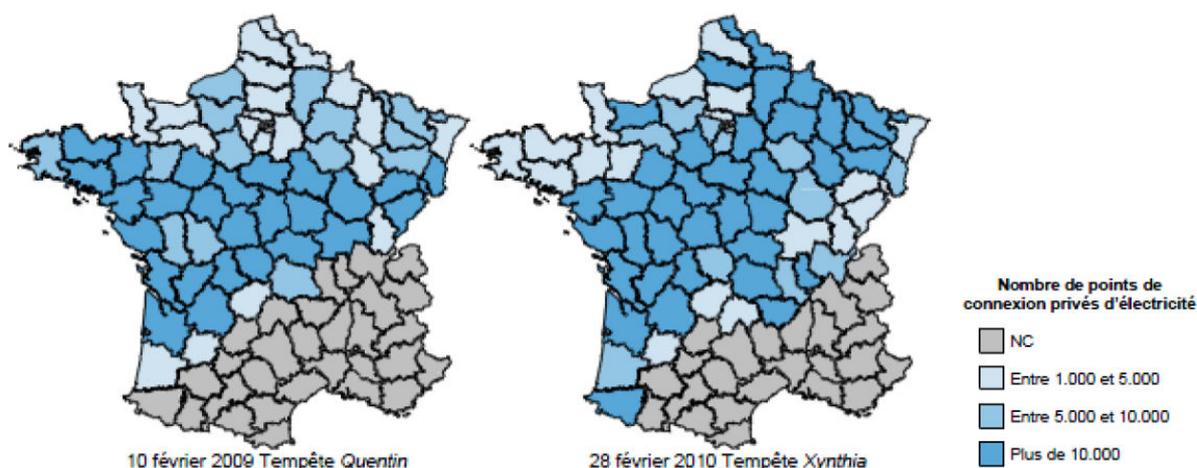


Figure 35 : Nombre de points de connexion privés d'électricité à la suite des tempêtes de 2009 et 2010 (CRE, ERDF)

En outre, on prévoit une modification des besoins énergétiques au cours d'une année avec un accroissement en été (avec le développement des systèmes de climatisation) et une possible diminution en hiver (avec une baisse de la demande en chauffage).

A contrario, l'augmentation de l'ensoleillement crée une opportunité pour le développement de la production locale d'énergie solaire.

Le territoire du Grand Guéret étant essentiellement alimenté en énergie grâce à des centrales hydroélectriques, il présente un enjeu majeur de réduction des consommations énergétiques et de développement des énergies renouvelables pour satisfaire aux besoins essentiels, en particulier en périodes de fortes chaleurs et de baisse des débits des cours d'eau. En outre, l'adaptation du secteur énergétique doit être réalisée en lien avec la lutte contre la précarité énergétique des ménages.

#### 2.2.4.3 Des évolutions de l'activité touristique<sup>20</sup>

Le territoire du Grand Guéret dispose d'un riche patrimoine culturel et naturel : 3 sites classés et 4 sites inscrits ainsi que 9 sites emblématiques répartis sur l'ensemble du territoire.

En outre, le territoire dispose de quelques activités phares telles que le parc animalier, le labyrinthe géant des Monts de Guéret ou encore le jardin de Val Maubrun. Ainsi, le Grand Guéret est essentiellement concerné par du tourisme « vert », de plein-air (randonnées, canoë, baignade, pêche...).

L'offre d'hébergement sur le territoire se caractérise par un manque en matière d'hôtellerie adaptée à des séjours touristiques et à l'accueil de groupes, par des campings à requalifier. A contrario, le territoire dispose d'une offre de qualité en matière de gîtes et de récents projets de nouveaux établissements hôteliers sur Guéret viennent apporter une réponse aux besoins du territoire.

---

<sup>20</sup> Dubois & Ceron, Tourisme Transports Territoires Environnement Conseil. Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme - Etude exploratoire en vue d'un programme de recherche, 2006 ; Greenpeace & Climact, *Changements climatiques : quels impacts en France ?*. 2005.

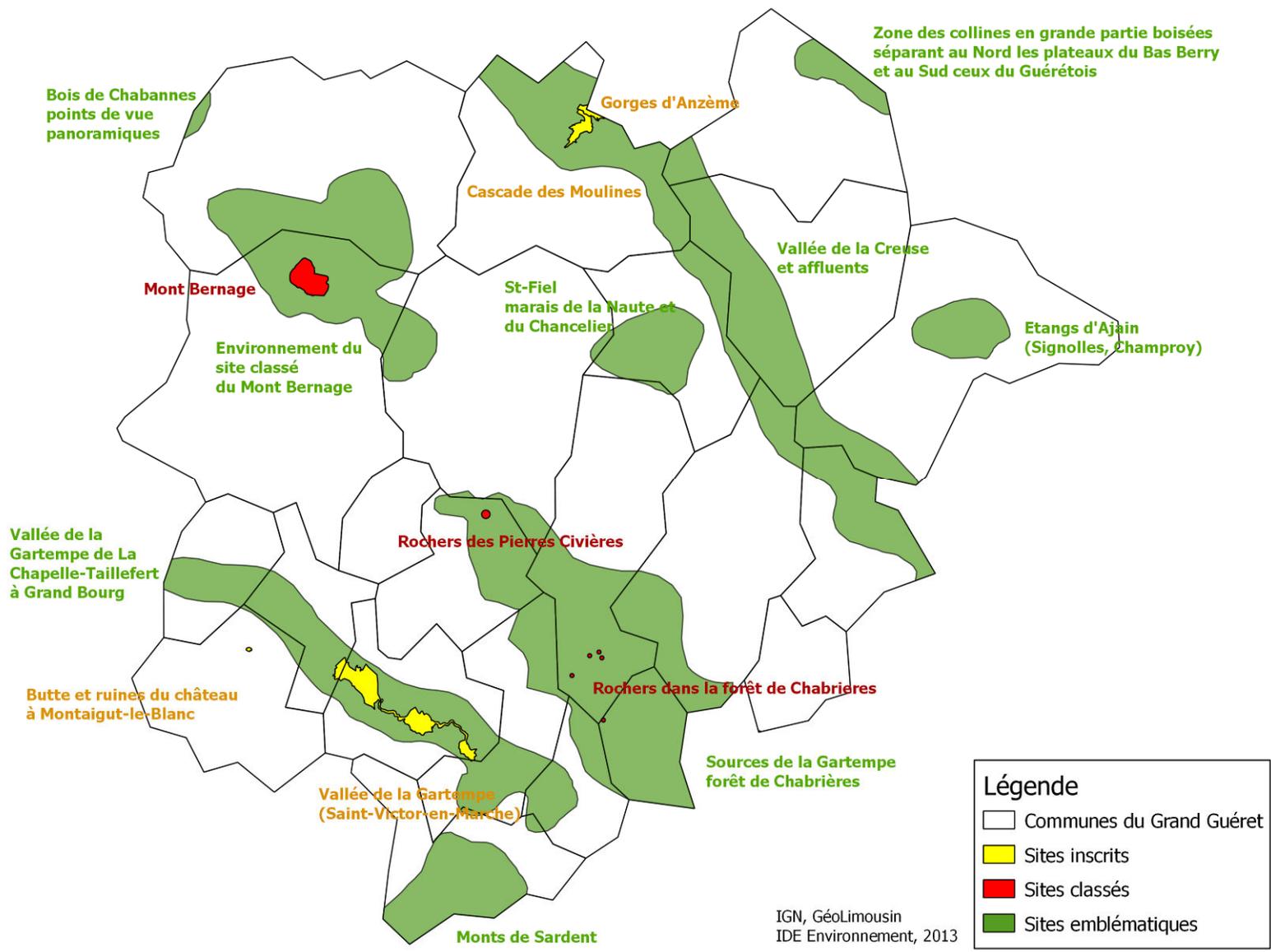
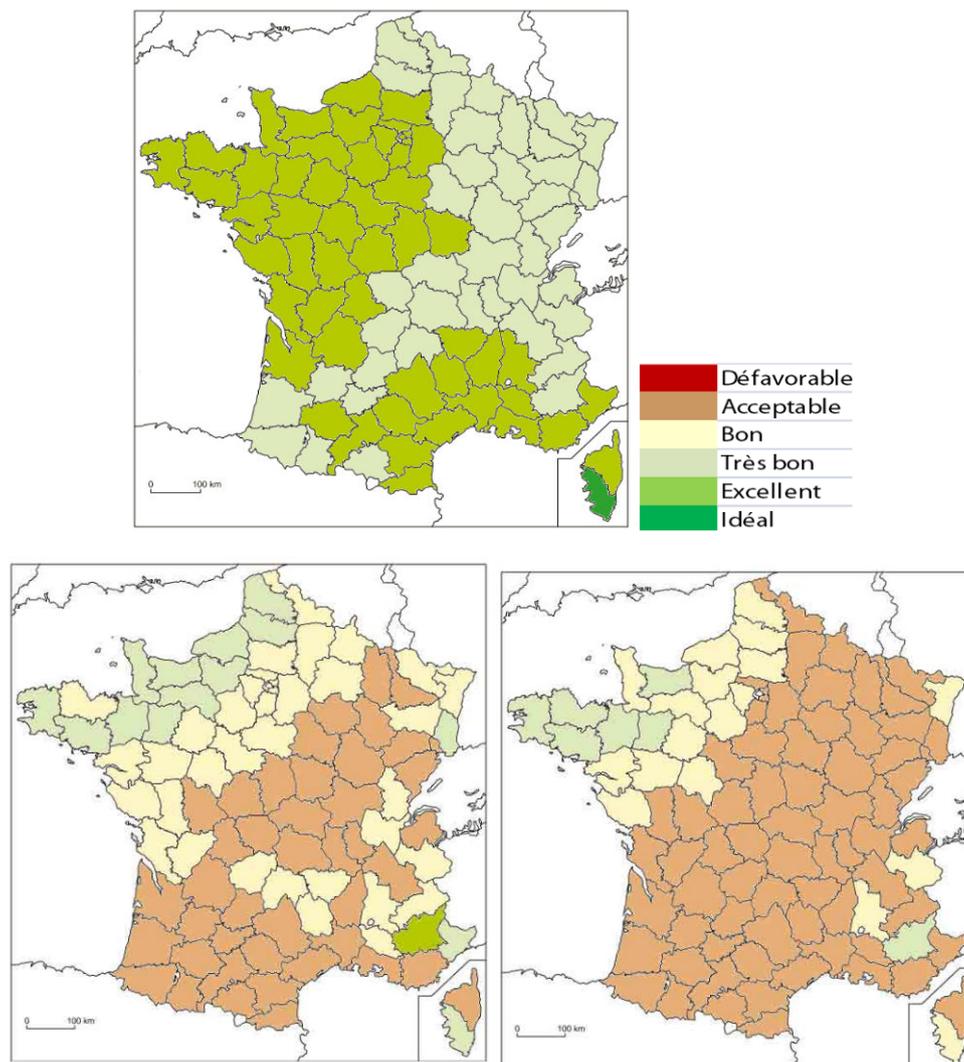


Figure 36 : Les sites patrimoniaux du territoire du Grand Guéret

Le changement climatique pourrait être à l'origine d'un allongement de la saison touristique avec un déplacement vers le nord des potentialités touristiques. On estime que l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes pourrait perturber l'activité touristique, plus que la seule augmentation des températures et de la fréquence des périodes de canicules.

Le confort thermique des touristes en été serait de plus en plus difficile à atteindre dans les régions du sud de la France et un « tourisme de fraîcheur » pourrait alors se développer à l'intérieur des terres, notamment dans l'arrière-pays et dans les moyennes montagnes.

On peut approcher la notion d'impact du changement climatique sur le confort des touristes grâce à l'analyse de l'indice climato-touristique (ICT) de Mieczkowski<sup>21</sup>.



**Figure 37 : ICT des mois d'été (juillet et août) sur la période 1980 – 2000 (en haut) et évolution sur la période 2080 – 2100 (en bas) sous les scénarios A1B (à gauche) et A2 (à droite) (ONERC, Changement climatique, coûts des impacts et pistes d'adaptation, 2009)**

<sup>21</sup> L'ICT comporte six variables climatiques mensuelles (températures maximale et moyenne, humidité relative, précipitations, durée d'ensoleillement, anémométrie) à partir desquelles sont élaborés des sous-indices, chacun faisant l'objet d'une cotation. L'indice ICT, variant de -30 à 100, permet de définir si un climat est favorable ou non au tourisme, selon le système de notation suivant : > 90 : idéal ; > 80 : excellent ; 70-79 : très bon ; 60-69 : bon ; 40-59 : acceptable ; < 40 : défavorable.

Ces résultats sont toutefois entachés de nombreuses incertitudes liées aux modèles. En effet, le choix et la pondération des paramètres climatiques laissent une grande place à l'arbitraire et il n'a pas été pris en compte dans ce calcul le caractère évolutif de la notion de confort climatique ni les actions d'adaptation qui pourraient être mises en œuvre.

Selon le scénario envisagé, on constate une dégradation plus ou moins grande de l'ICT en été, moins marquée dans le Nord-Ouest et les Alpes. La Creuse est ainsi concernée par une dégradation de l'ICT et donc des conditions climatiques attractives pour les touristes.

Même si seul l'horizon 2100 est étudié en détail ici, il est important de noter que ces dégradations s'amorceront dès le moyen terme (2030-2050).

L'analyse de l'évolution de l'ICT aux intersaisons (mai-juin) met en avant en revanche une amélioration des conditions climatiques favorables au tourisme, proches des conditions estivales actuelles. Le tourisme d'intersaison devrait donc également se développer, d'autant que l'on tend vers l'accroissement des cours séjours et vers le fractionnement des vacances.

En hiver, la diminution des précipitations neigeuses et ainsi la baisse de l'activité touristique liée à la neige engendrerait le développement d'un tourisme d'hiver à l'intérieur des terres, au sein des villes, qui ont donc tout intérêt à développer leur offre touristique l'hiver.

Enfin, l'évolution des milieux naturels, de la biodiversité et des paysages pourra avoir des impacts sur le tourisme, difficilement évaluables. En effet, la baisse des précipitations et l'augmentation des températures et des périodes des sécheresses pourrait entraîner une dégradation des zones humides et milieux aquatiques, milieux naturels appréciés dans le cadre de tourisme de nature (pêche...). Les principales activités touristiques du territoire pourraient ainsi pâtir des impacts du changement climatique.

Le territoire du Grand Guéret pourrait bénéficier d'un report du tourisme urbain et « de plage » vers un tourisme « de nature » et de patrimoine. Il conviendra ainsi de renforcer l'offre touristique (développement des activités de pleine nature, valorisation du patrimoine, conforter l'attrait du parc animalier...) et l'offre d'hébergement du territoire pour en tirer le meilleur bénéfice. Toutefois, la dégradation des milieux naturels et aquatiques est à maîtriser afin de ne pas réduire les potentialités touristiques du territoire.

### **2.3 SYNTHÈSE DES VULNÉRABILITÉS DU TERRITOIRE ET PRIORISATION DES ENJEUX D'ADAPTATION**

Le tableau suivant permet de synthétiser les vulnérabilités des populations, des écosystèmes et des activités économiques face au changement climatique, le degré actuel de vulnérabilité du territoire par thématique ainsi que les évolutions prévisibles.

En outre, le tableau rappelle, pour chaque thématique, les temporalités de l'impact du changement climatique et de la réponse d'adaptation, et permet ainsi une priorisation des enjeux d'adaptation pour le territoire du Grand Guéret.

	Degré actuel de vulnérabilité du territoire	Evolution de la vulnérabilité du territoire	Temporalité de l'impact	Temporalité de la réponse d'adaptation	Priorisation de l'enjeu d'adaptation
<b>Vulnérabilité des populations</b>					
<b>Surmortalité caniculaire</b>	Moyen	Risques sanitaires pour les populations situées en zone soumise à îlot de chaleur urbain	Long terme	Court terme	MOYENNE
<b>Pollution à l'ozone</b>	Faible	Risque accru d'affections respiratoires et de la mortalité due à la pollution à l'ozone, notamment à proximité d'importantes voies de circulation	Long terme	Moyen terme	FAIBLE
<b>Développement de maladies</b>	Faible	Accroissement de maladies respiratoires et allergiques Risque accru de maladies d'origine hydrique et alimentaire	Moyen terme	Court terme	FAIBLE
<b>Accroissement des risques naturels</b>	Faible	Risques accrus de dommages matériels en zones soumises à risques de retrait-gonflement des argiles Risques accrus de mortalités ou de dommages matériels pour les populations en zones soumises à risques d'inondations	Moyen terme	Court terme	FAIBLE
<b>Vulnérabilité des milieux naturels</b>					
<b>Ressource en eau</b>	Moyen	Diminution des volumes des eaux superficielles et souterraines : pénurie d'eau et dégradation de la qualité de l'eau, problèmes pour la sécurité de l'approvisionnement en eau potable	Moyen terme	Court terme	FORTE
<b>Biodiversité</b>	Moyen	Modification des relations entre espèces et de la reproduction, mortalités accrues des espèces, perturbation des écosystèmes, déplacement des aires de répartition des espèces Arrivée d'espèces invasives et pathogènes et de parasites qui pourront compromettre la survie des habitats Impacts sur le fonctionnement des plantes (photosynthèse, régulation stomatique, dégradation biochimique au sein des cellules de la feuille dues au pouvoir oxydant de l'ozone ...), notamment en zones exposées à de forts pics d'ozone	Moyen terme	Court terme	FORTE
<b>Vulnérabilité des activités économiques</b>					
<b>Agriculture / Elevage</b>	Moyen	Evolution des espèces et des cycles de vie des végétaux, impacts sur la pollinisation des cultures, développement de parasites et de maladies, baisse de l'humidité des sols, baisse des rendements agricoles et sylvicoles, contraintes sur les pratiques et temporalités culturales, contraintes sur la capacité d'irrigation, pertes de récoltes en cas d'incendies Impacts sur l'alimentation et l'abreuvement des animaux, mortalités accrues en raison des fortes chaleurs, impacts sur la reproduction	Court à moyen terme	Court terme	FORTE
<b>Production énergétique</b>	Moyen	Coupures de réseau en cas de rupture de réseaux et de sur-consommations énergétiques	Moyen à long terme	Court terme	MOYENNE
<b>Tourisme</b>	Faible	Développement d'un tourisme d'intersaison et d'hiver en plaine Dégradation des milieux naturels et zones humides, milieux touristiques	Moyen terme	Court à moyen terme	MOYENNE

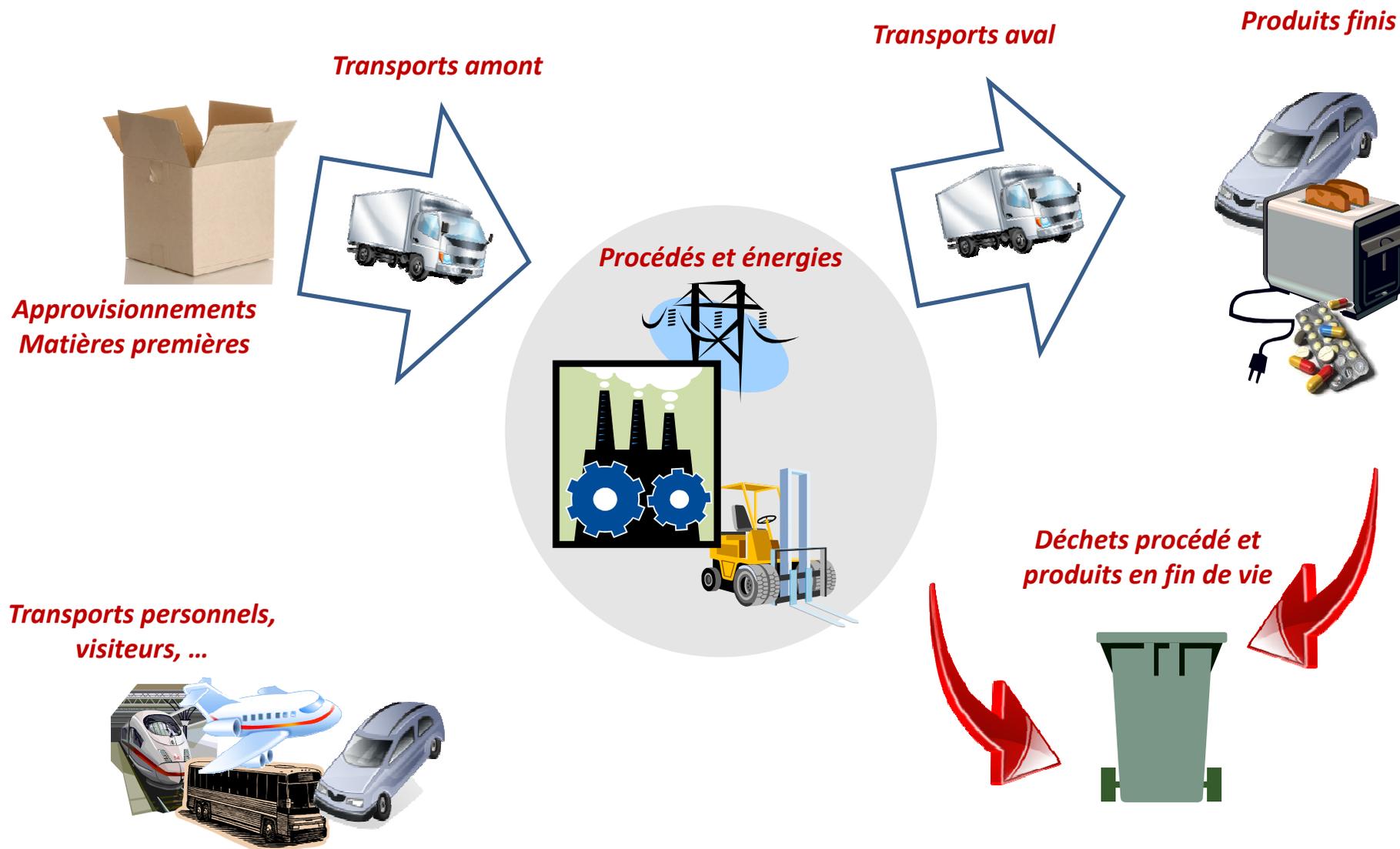
### **3 LE BILAN CARBONE® « TERRITOIRE » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET**

#### **3.1 PERIMETRE D'ETUDE ET MOYENS UTILISES**

##### **3.1.1 *Détail des postes étudiés***

Les postes étudiés seront identiques pour chacun des secteurs et activités retenus. Ils sont schématisés puis détaillés dans un bloc diagramme dans les pages suivantes :

3.1.1.1 Schéma des postes étudiés



### 3.1.1.2 Bloc diagramme général

Dans un souci de simplicité de lecture, le bloc diagramme suivant reprend le détail de la totalité des postes étudiés pour l'ensemble du Territoire de l'Agglomération du Grand Guéret et une échelle de fiabilité des sources

#### Les activités tertiaires

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
Consommation d'énergie pour chauffage, ECS, éclairage	Base INSEE (codes NAF & Effectifs sur le territoire) + Etude INSEE (surfaces moyennes par type d'activités au niveau français) + Mix énergétique ville de Guéret & Agglo Grand Guéret	

#### Les activités Industrielles

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
Consommation d'énergie	Base INSEE (codes NAF & Effectifs sur le territoire) + Utilitaire industrie V7.1 ADEME	

#### Le logement

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
Consommation d'énergie pour chauffage, ECS, éclairage	Base INSEE (type, ancienneté et surface moyenne des logements sur le territoire) + Base INSEE (type d'énergie utilisée dans les logements) + Calculs spécifiques à la thermique du bâtiment	

#### Les activités agricoles

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
Consommation d'énergie, Sols agricoles, Fermentation entérique, Stockage des effluents, Fabrication d'engrais,	Chambre d'Agriculture du Limousin (logiciel CLIMAGRI)	

## Transport de fret

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
Type de fret (en transit, entrant, sortant) Mode de fret utilisé (routier et ferroviaire) Type de véhicule utilisé (type de PTAC pour les camions, énergie utilisée pour les trains)	Base SITRAM (Région d'appartenance & nombre d'habitants sur le territoire) + Comptages routiers DIRCO (pour RN 145) & CG23 (pour départementales) + Bilans Carbone Patrimoine et Services Agglo du Grand Guéret & ville de Guéret	

## Transport de personnes

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
Type de transport utilisé (route, rail, avion) Type de véhicule, Amplitude des déplacements,	Statistiques nationales ADEME + Comptages routiers DIRCO (pour RN 145) & CG23 (pour départementales) + Bilans Carbone Patrimoine et Services du Grand Guéret & ville de Guéret	

## Les activités de construction

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
Bâtiments (Type & Surface) Infrastructures (Type & Surface)	Données DREAL Limousin (Surface totale de constructions neuves logements et hangars) + Bilans Carbone Patrimoine et Services du Grand Guéret & ville de Guéret	

## Déchets et fabrication de futurs déchets

Informations recherchées :	Sources utilisées :	Fiabilité :
OMr Recyclables issus des ménages Déchets issus des industries	Données SIERS (OMr + recyclables ménages + déchèteries) + Données ADEME (déchets industriels par type d'industries)	

### **3.1.2 Les moyens utilisés**

Les outils que nous avons utilisés pour réaliser le diagnostic effet de serre sont les suivants :

- Le tableur Bilan Carbone® V7 Territoire, fourni par l'Association Bilan Carbone,
- Les facteurs d'émission utilisés sont uniquement issus de la Base Carbone®,
- Les Informations statistiques.

### **3.1.3 Les incertitudes des résultats**

Le Bilan Carbone® permet de disposer d'une évaluation des émissions de GES en ordre de grandeur. Il est basé sur des données scientifiques et des statistiques pour certains facteurs d'émissions. Son incertitude est ainsi généralement de l'ordre de 20 à 30%. Cette notion d'incertitude s'applique :

- sur le facteur d'émission, qui est un coefficient moyen pour une situation donnée, parfois issu de plusieurs sources ; il existe donc une incertitude systématique sur ce coefficient,
- sur les données collectées, qui provenaient de sources multiples (interne/externe à l'entreprise, factures, enquêtes, estimations par calculs approchés, etc.), et pour lesquelles il s'est avéré nécessaire d'évaluer l'incertitude et de la prendre en compte dans l'analyse des résultats.

Les résultats globaux sont donc systématiquement présentés avec leur incertitude, qui est la somme de l'incertitude sur les facteurs d'émission et celle sur les données collectées.

### 3.2 EXPRESSION DES RESULTATS GLOBAUX

#### 3.2.1 Les résultats globaux du Bilan Carbone Territoire de l'Agglomération du Grand Guéret

En 2012, le volet « Territoire » de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret a généré l'équivalent de **303 000 tonnes de CO<sub>2</sub>**.

##### 3.2.1.1 Synthèse des résultats globaux par poste

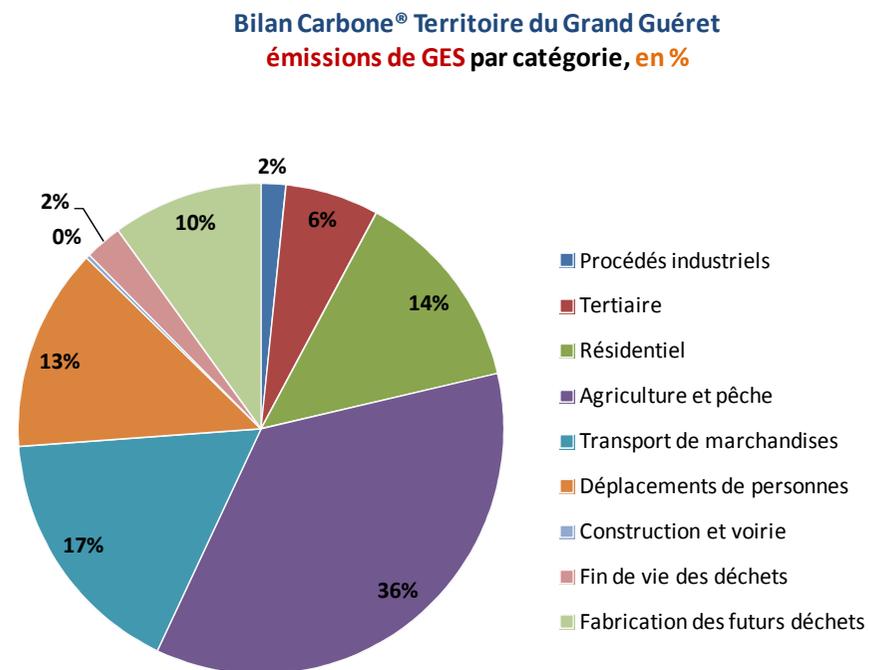
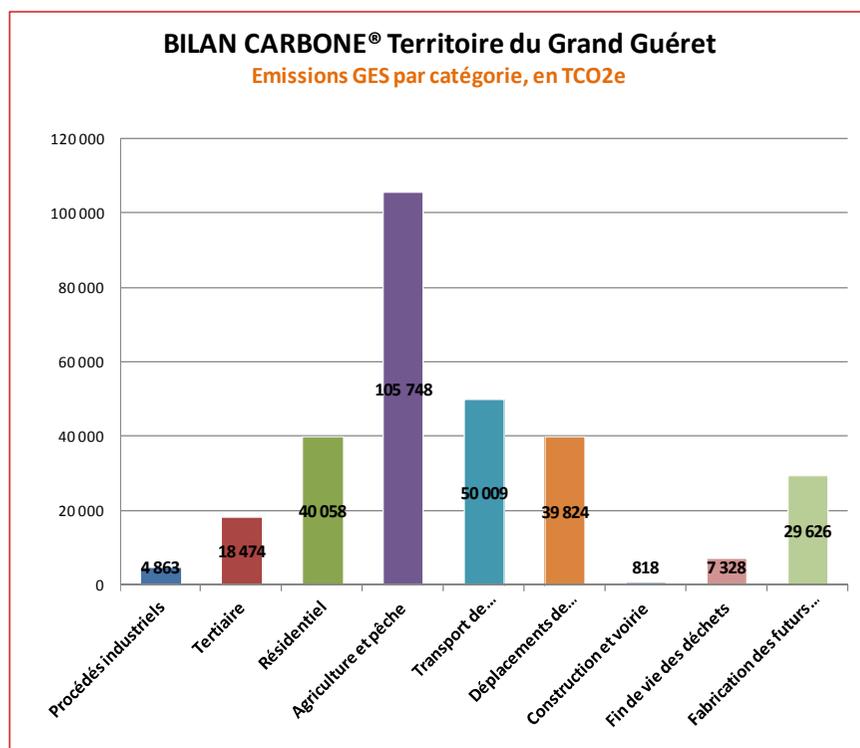


Figure 38 : Synthèse des émissions liées au Territoire du Grand Guéret

	Emissions (t éq CO2 et % du bilan)		Incertitudes (t éq CO2 et % relatif)	
Agriculture	105 748	35%	31 725	30%
Transport de marchandises	56 188	19%	16 124	29%
Déplacement de personnes	40 478	13%	11 953	30%
Résidentiel	39 522	13%	17 390	44%
Fabrication des futurs déchets	29 626	10%	15 462	52%
Tertiaire	18 474	6%	9 422	51%
Fin de vie des déchets	7 328	2%	3 804	52%
Procédés industriels	4 863	2%	3 548	73%
Construction et voirie	818	0%	450	55%
<b>Total général</b>	<b>303 044</b>	<b>100%</b>	<b>109 876</b>	<b>36%</b>

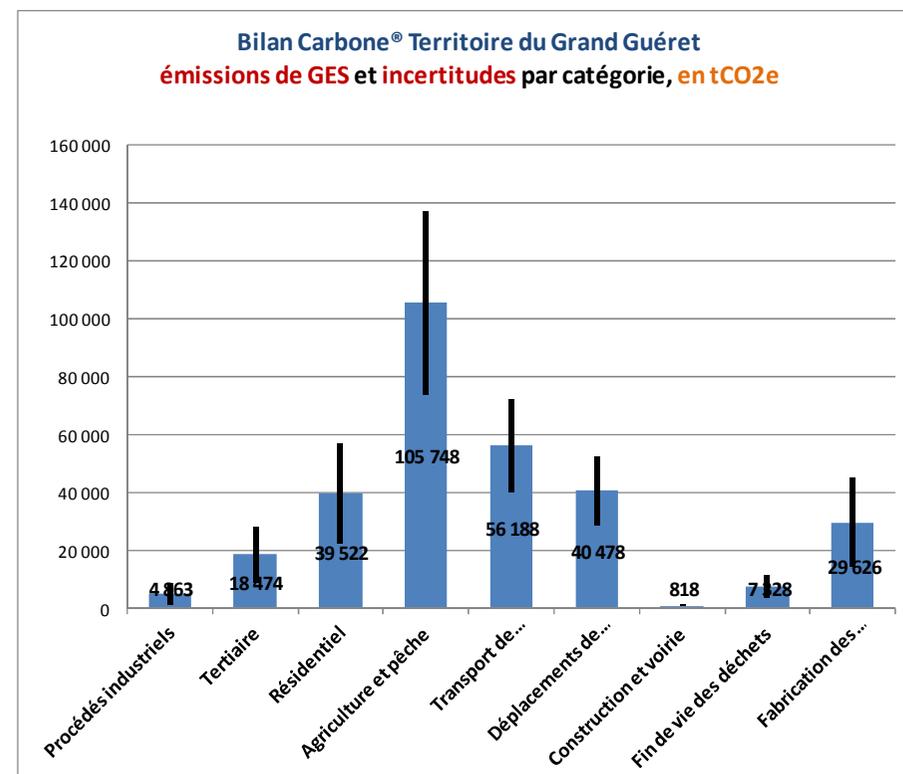
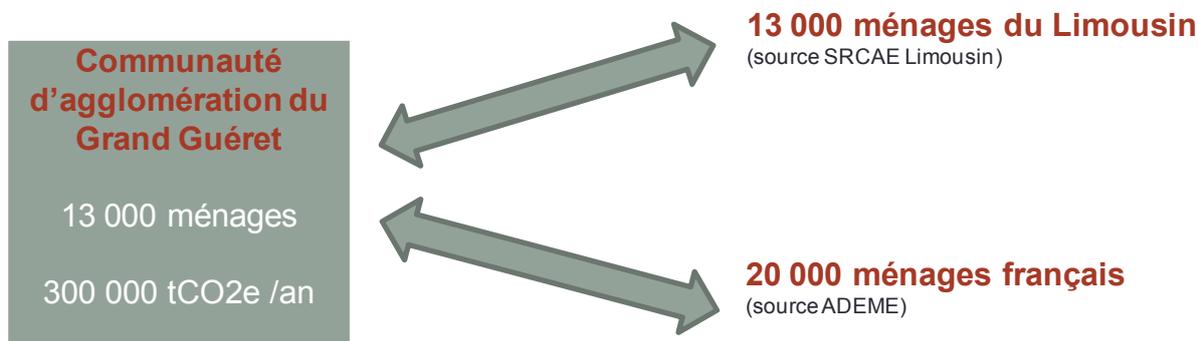


Figure 39 : Synthèse des émissions et incertitudes

### 3.2.1.2 Quelques éléments de comparaison

#### 3.2.1.2.1 Emission de GES des ménages

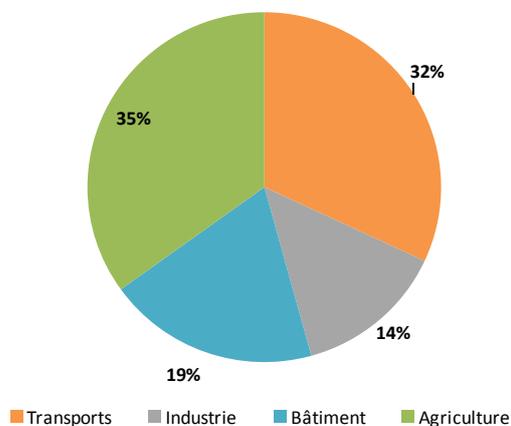


En ramenant les émissions de GES du Territoire au nombre de ménages, un ménage du Grand Guéret émet autant de GES qu'un ménage de la région Limousin.

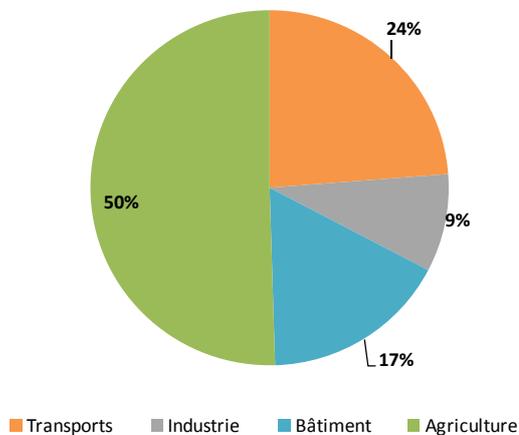
Un ménage du territoire du Grand Guéret émet par contre plus de GES qu'un ménage moyen français.

#### 3.2.1.2.2 Répartition sectorielle des émissions de GES

Répartition des émissions de GES sur le territoire du Grand Guéret par grand secteur



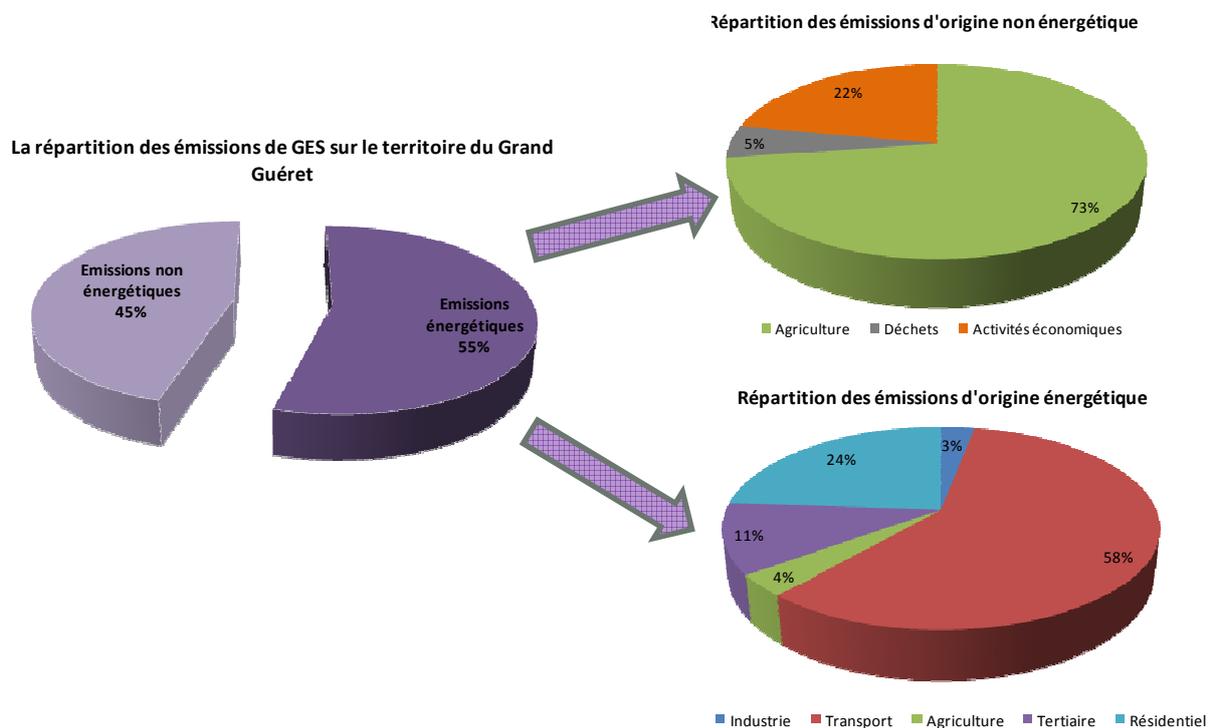
Répartition des émissions de GES sur la région Limousin (source : SRCAE Limousin 2013)



La représentativité des postes « Industrie » et « Bâtiment » est relativement semblable entre territoire du Grand Guéret et région Limousin.

Par contre, tout en étant le premier producteur de GES dans les deux cas, l'agriculture est moins émettrice sur le territoire du Grand Guéret, au détriment du poste « Transport ».

### 3.2.1.2.3 Répartition des émissions de GES



Les émissions non énergétiques sont issues en grande majorité de l'activité agricole sur le territoire.

Les émissions énergétiques sont essentiellement issues des activités de transport (de personnes et de marchandises) sur le territoire.

### 3.2.2 Détail des résultats globaux du Bilan Carbone Territoire de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret

Les postes sont détaillés ici par ordre décroissant, du plus émetteur au moins émetteur.

#### 3.2.2.1 L'agriculture

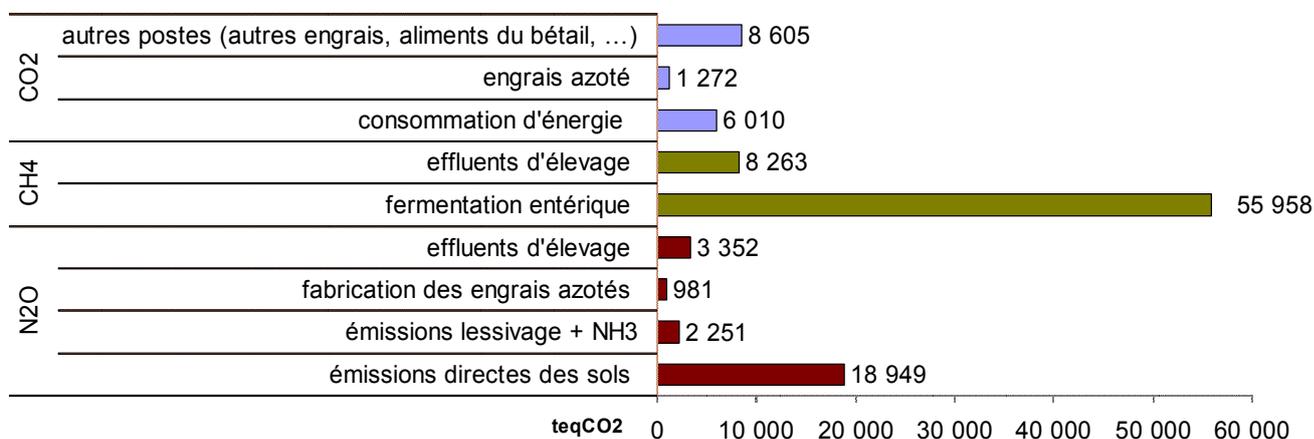
Les GES pris en compte sont le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Pour comparer ces gaz qui n'ont pas le même pouvoir de réchauffement global, les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (teq CO<sub>2</sub>) ou en milliers de teq CO<sub>2</sub> (kteq CO<sub>2</sub>).

Sur l'Agglomération du Grand Guéret, les émissions totales sont d'environ 105 748 teq CO<sub>2</sub> pour les secteurs agricoles et forestiers, ce qui représente environ 2,96 teq CO<sub>2</sub>/ha (SAU et forêt) et 0,64 teq CO<sub>2</sub> /tMS. En France, les émissions de GES sont de 2.62 teq CO<sub>2</sub>/ha et de 0,51 teq CO<sub>2</sub>/tMS. Les émissions de GES à l'hectare et par tonne de matière sèche sont donc plus importantes sur la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret qu'à l'échelle de la France entière.

En agriculture, plus que dans d'autres domaines, les émissions de GES sont de multiples formes et notamment issues des processus naturels comme la fermentation entérique des animaux ou lessivage des sols.

GES	teq CO <sub>2</sub>
N <sub>2</sub> O	25 554
CH <sub>4</sub>	64 308
CO <sub>2</sub>	15 887
<b>Total</b>	<b>105 748</b>

Le graphique ci-dessous met en évidence que le méthane constitue le principal gaz à effet de serre de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret pour les secteurs agricoles et forestiers. 61 % des émissions proviennent du méthane qui est issu principalement de la fermentation entérique des animaux soit 53 % des émissions totales de GES. Cette fermentation entérique résulte, à 93 % des bovins viandes et à 3 % des bovins laits et 4 % pour les autres animaux. Ce graphique permet également de constater que les consommations d'énergie liées aux activités agricoles et forestières n'émettent que 6 010 teq CO<sub>2</sub> sur le territoire soit 6 % des émissions totales pour les secteurs agricole et forestier.



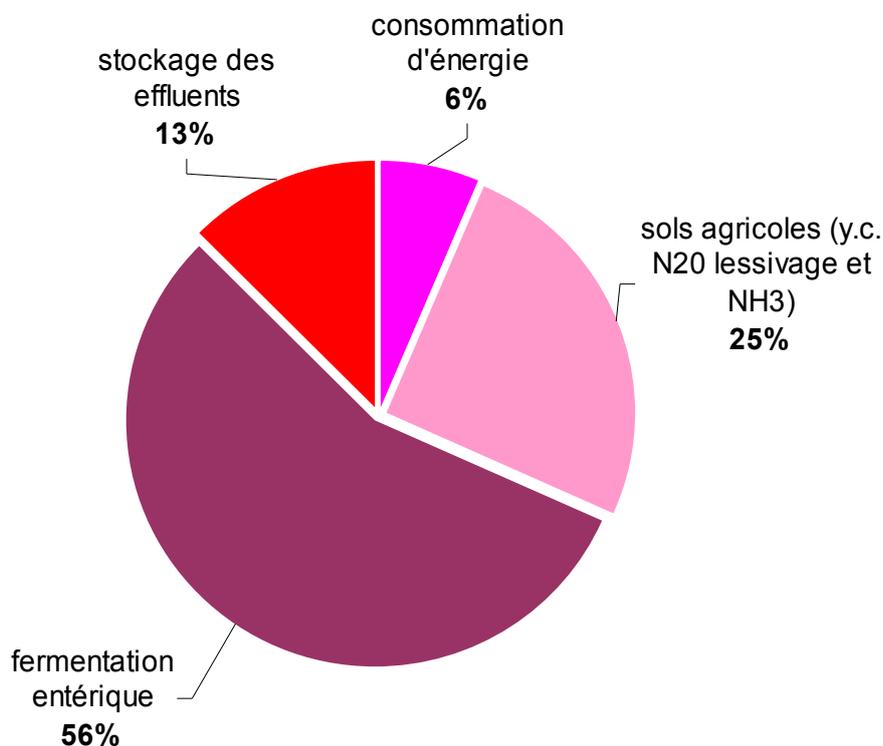
### 3.2.2.1.1 Les émissions directes

Les émissions directes de GES sont de 95 kteq CO<sub>2</sub>. Avec 53 % des émissions directes, le poste le plus important est celui lié à la fermentation entérique. Les émissions liées au stockage des effluents sont assez basses (12 kteq CO<sub>2</sub>) pour le territoire dominé par l'élevage. Ce niveau s'explique par une pratique importante du pâturage.

Les émissions directes du sol, soit 21 %, sont essentiellement des émissions de NH<sub>3</sub> provoquées par les engrais apportés et les effluents d'élevage durant la période de pâture.

En effet, la volatilisation de l'ammoniac est le passage de l'ion ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) absorbé ou en solution dans le sol à l'ammoniac gazeux. Les émissions d'ammoniac provenant des engrais azotés minéraux appliqués aux terres agricoles dépendent de la forme d'engrais utilisée du type de sol, des conditions météorologiques et du stade de développement du couvert au moment de l'apport.

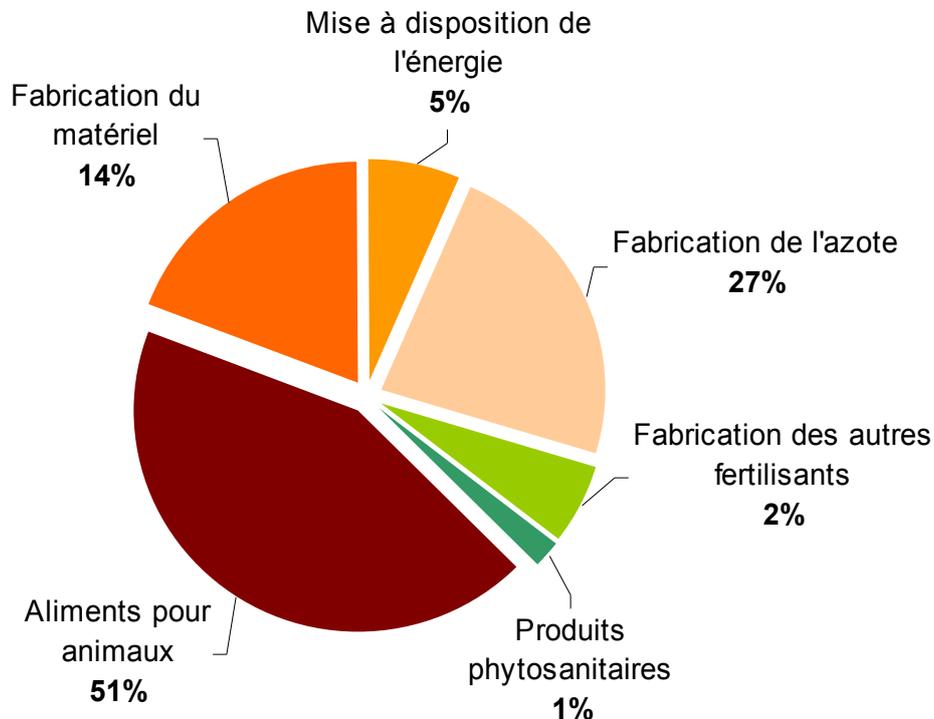
	teq CO <sub>2</sub>	GES
Consommation d'énergie	5 331	CO <sub>2</sub>
Sols agricoles	22 676	N <sub>2</sub> O
Fermentation entérique	55 958	CH <sub>4</sub>
Stockage des effluents	11 615	CH <sub>4</sub> +N <sub>2</sub> O
<b>Total</b>	<b>95 580</b>	



### 3.2.2.1.2 Les émissions indirectes

Les émissions indirectes de GES sont de 10 kteq CO<sub>2</sub>. Elles sont principalement liées aux aliments pour animaux, à la fabrication des engrais azotés et au parc matériel. Les émissions liées au poste alimentation s'explique par l'importation de 40% de céréales sur le territoire sous forme de concentrés dont 25% correspondent à des tourteaux de soja des Amériques. Les émissions indirectes de N<sub>2</sub>O se produisent après le transport de l'azote appliqué à la parcelle par voie liquide (lessivage, qui concerne avant tout l'azote nitrique) ou gazeuse (volatilisation d'ammoniac, à partir de l'ammonium présent dans le sol). La production d'engrais minéraux azotés implique des procédés émetteurs de GES.

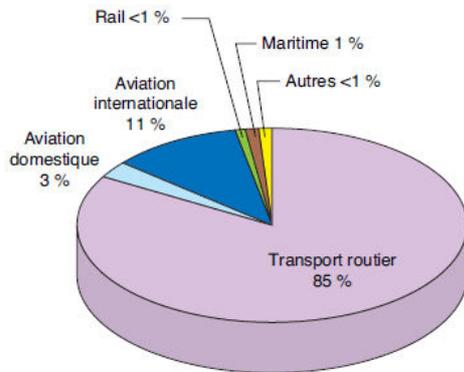
	teq CO <sub>2</sub>	GES
Mise à disposition de l'énergie	679	CO <sub>2</sub>
Fabrication de l'azote	2 333	CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O
Fabrication des autres fertilisants	615	CO <sub>2</sub>
Produits phytosanitaires	177	CO <sub>2</sub>
Aliments pour animaux	4 427	CO <sub>2</sub>
Fabrication du matériel	1 937	CO <sub>2</sub>
<b>Total</b>	<b>10 168</b>	



### 3.2.2.2 Les transports

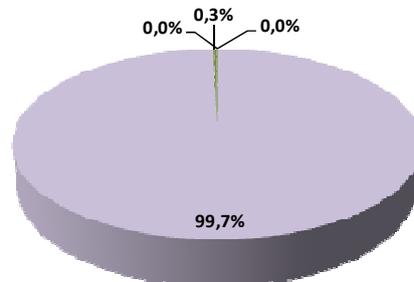
#### 3.2.2.2.1 Généralités

· Les émissions françaises de CO<sub>2</sub> dans les transports en 2005



Source : Statistiques de l'OCDE

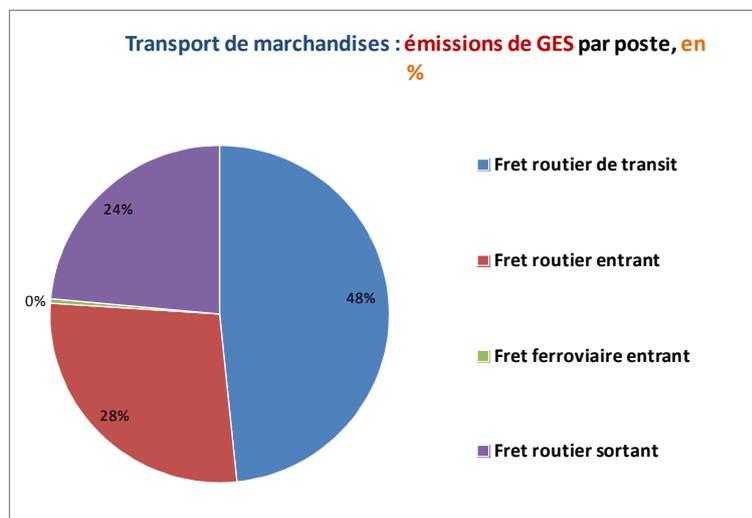
Les émissions de CO<sub>2</sub> du Grand Guéret dans les transports



■ Transport routier ■ Rail ■ Avion ■ Maritime

Les émissions de GES issues des transports sur le territoire du Grand Guéret proviennent quasi uniquement du transport routier. L'utilisation du rail est également présente mais ne représente que 0,3% des émissions du poste « transports ».

#### 3.2.2.2.2 Le transport de marchandises



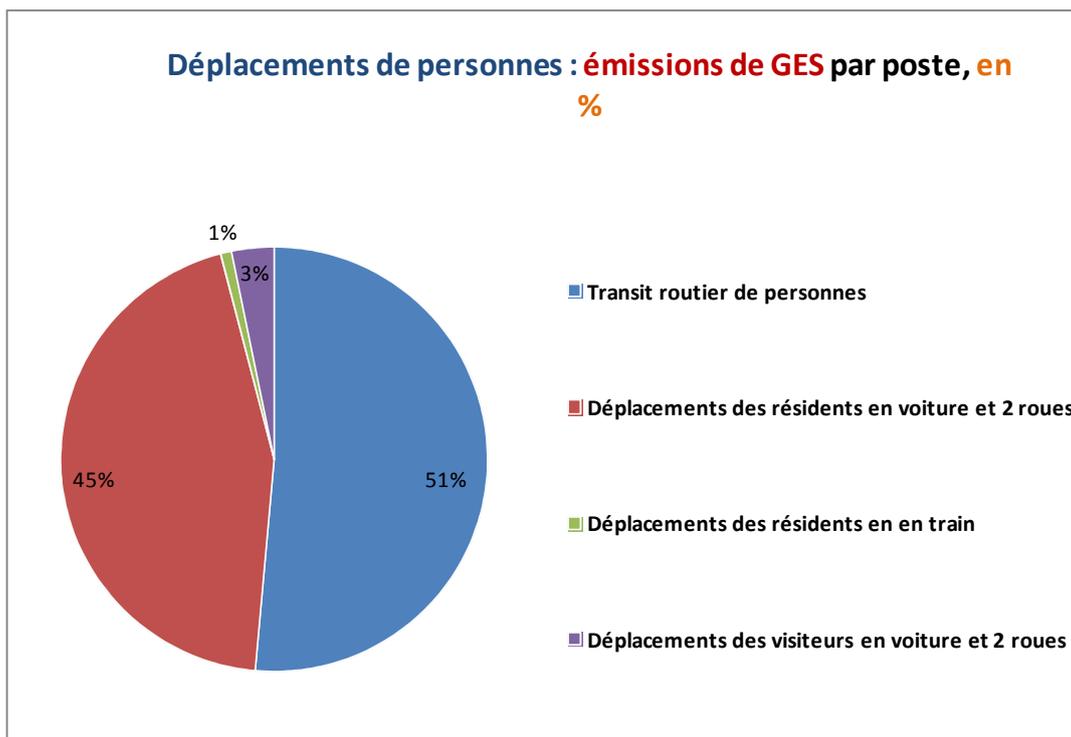
Il s'agit du deuxième poste le plus émetteur sur le territoire avec une émission de 50 000 tonnes équivalents CO<sub>2</sub>.

Il est représenté à plus de 99% par du fret routier, la part du fret ferroviaire étant minime.

Le fret en transit représente la moitié des émissions de GES du poste, le territoire étant effectivement traversé par une voie de forte circulation (la N 145) qui relie l'autoroute A20 à l'autoroute A71.

Le fret routier entrant représente 28% des émissions et le fret routier sortant 24%.

### 3.2.2.2.3 Les déplacements de personnes



Il s'agit du troisième poste le plus émetteur sur le territoire avec une émission d'un peu moins de 40 000 tonnes équivalents CO<sub>2</sub>. Il est représenté à 99% par des déplacements routiers, les déplacements ferroviaires étant mineurs.

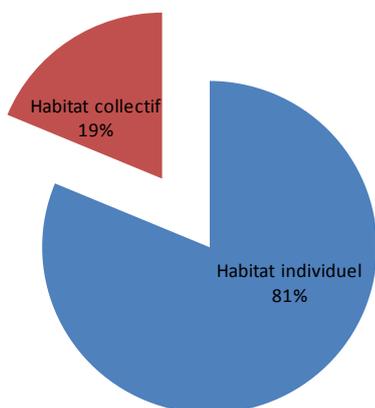
De par la présence de la RN 145 sur le territoire, le transit routier de personnes représente la moitié des émissions de ce poste devant les déplacements des résidents.

Notons ici que la part des visiteurs du territoire dans le transit n'est pas connue.

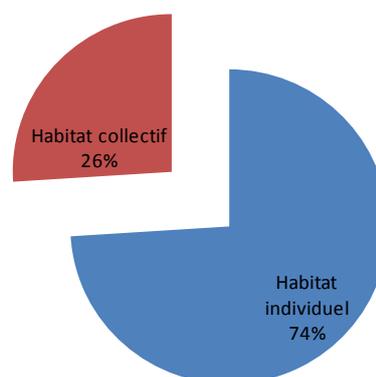
### 3.2.2.3 Le résidentiel

#### 3.2.2.3.1 Représentativité du résidentiel

Représentativité de l'habitat sur le territoire du Grand Guéret



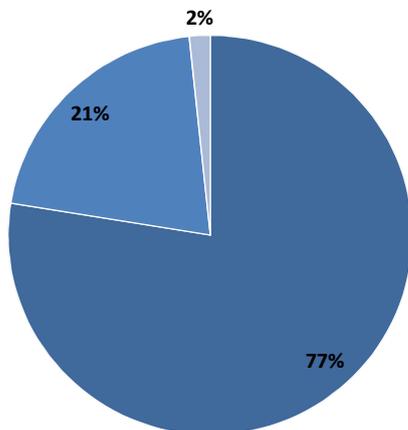
Représentativité de l'habitat sur la région Limousin (source : SRCAE Limousin)



Le résidentiel sur le territoire du Grand Guéret est représenté à plus de 80% par de l'habitat individuel.

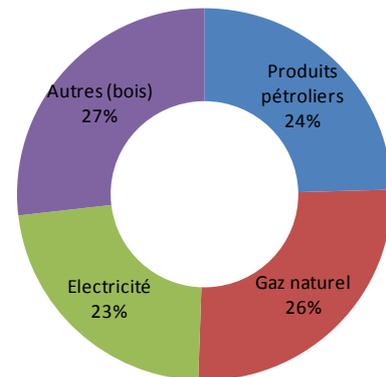
### 3.2.2.3.2 Type d'énergie utilisée dans le résidentiel

Résidentiel : émissions de GES par poste, en %



■ Chauffage et ECS fossiles - logement ■ Electricité résidentielle  
■ Pertes en ligne de l'électricité

Détail des sources d'énergie utilisées pour le chauffage



Les émissions de GES du résidentiel proviennent à environ 80% de la consommation d'énergie fossile alors qu'elles ne représentent que 50% des sources d'énergie utilisées (Gaz naturel + produits pétroliers).

### 3.2.2.4 La fin de vie des déchets et la fabrication des futurs déchets

Les déchets pris en compte ici sont les déchets ménagers et les déchets issus du tertiaire et des industries.

Il tient compte des émissions issues de la collecte et du traitement des déchets en fin de vie ainsi que des émissions issues de la fabrication des produits dont la destination finale a été celle d'un déchet.

Ce poste est à l'origine de quelques 37 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> soit 13% des émissions globales.

### 3.2.2.5 Le tertiaire

Ce poste traite des émissions de GES issues de la consommation d'énergie pour le chauffage, l'ECS et les utilités diverses dans le tertiaire.

Ils sont à l'origine d'une émission de 18 500 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 6% des émissions globales.

### 3.2.2.6 Les procédés industriels

Il s'agit des émissions issues des industries présentes sur le territoire.

Elles sont à l'origine d'une émission de 5 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 2% des émissions globales.

### 3.2.2.7 Le secteur de la construction et la voirie

Ce poste traite des émissions issues de l'activité de construction de logements, bâtiments divers, ZAC et voiries sur le territoire

Il s'agit ici du poste le moins émetteur de gaz à effet de serre. Il représente moins de 1% des émissions globales avec 800 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

### 3.2.2.8 Les autres postes

Les autres postes traités dans la méthode Bilan Carbone Territoire sont ceux de l'alimentation que nous avons étudié dans le poste « Agriculture » et de l'industrie de l'énergie que nous ne détaillons pas ici car le territoire n'est doté d'aucune centrale électrique, ni de réseau de chaleurs, ni de raffineries. Seules quelques installations de panneaux PV en toitures sont présentes dont les émissions de GES sont négligeables

## **3.2.3 Analyse de la vulnérabilité économique du Territoire du Grand Guéret (hors volet agricole)**

### 3.2.3.1 Principe

Les risques liés à l'énergie (notamment fossile) et aux dérèglements climatiques peuvent se matérialiser sous deux formes :

- le risque économique lié à une hausse inévitable du prix des énergies fossiles,
- le risque fiscal lié à l'application d'une taxe carbone.

Le Bilan Carbone® permet de prendre en compte ces risques et de les traduire en termes de surcoût.

**L'intérêt de l'exercice présenté ci-après est d'évaluer ce qui est en jeu si les prix des hydrocarbures ou le taux de change évoluent dans les hypothèses présentées. Le but de l'exercice est donc uniquement d'avoir rapidement une idée en ce qui concerne le déplacement de la structure de coûts de l'entreprise si le prix des énergies fossiles doit augmenter. Ce ne sont pas des prévisions.**

### 3.2.3.2 Hypothèses de calcul

Pour évaluer le risque de surcoût porté par le Territoire du Grand Guéret, il est nécessaire de poser des hypothèses de départ correspondant à la situation actuelle et les hypothèses d'arrivée correspondant à une situation hypothétique.

Les hypothèses de calcul retenues sont reprises dans le tableau suivant :

	Situation actuelle	Situation hypothétique 1	Situation hypothétique 2	Situation hypothétique 3
<b>Taux de change (en \$ par €)<sup>22</sup></b>	1,3	1,3	1,3	1,3
<b>Prix du baril de pétrole (en \$)</b>	100	120	150	200
<b>% de répercussion sur le prix du gaz par défaut</b>	80%			
<b>Prix du gaz baseline (en \$ par MMBTU)<sup>23</sup></b>	4			
<b>% de répercussion sur le prix du charbon</b>	90%			
<b>Prix du charbon baseline (en \$ par tonne)</b>	80			

Ces situations ont été choisies car elles sont tout à fait plausibles. Rappelons effectivement que le prix du baril était à 30 \$ au début des années 2000 pour atteindre un maximum de 148 \$ en juillet 2008. Aujourd'hui, il se situe autour de 100 \$ alors qu'il était à 80 \$ l'année dernière.

Par ailleurs, l'hypothèse est faite de l'instauration, à terme, de la taxe carbone à hauteur de 30 € / tonne de CO<sub>2</sub> émise<sup>24</sup>.

Le volet agricole ayant été réalisé à part, à l'aide du logiciel Climagri, il n'est pas intégré dans ce chapitre.

<sup>22</sup> La prise en compte du taux de change est due au fait que les cours du pétrole, gaz et charbon sont toujours exprimés en \$ alors que les entités qui réalisent leur Bilan Carbone résonnent le plus souvent en €.

<sup>23</sup> Le prix général du gaz est exprimé en \$ par « Million de British Thermal Unit » (MBTU ou MMBTU). Le British Thermal Unit (Btu, BTU) étant une unité d'énergie anglo-saxonne qui est définie par la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'une livre anglaise d'eau d'un degré Fahrenheit.

<sup>24</sup> La taxe carbone est déjà appliquée pour des montants différents selon les pays. Ainsi elle est taxée d'environ 8 € pour la Suisse en 2008 à 27 € pour la Suède depuis 1991. Des économistes conseillent des montants augmentant progressivement jusqu'à 100 € la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030, comme le précise le rapport d'une conférence présidée par Michel Rocard.

### 3.2.3.3 Vulnérabilité sur une hausse du prix des énergies fossiles

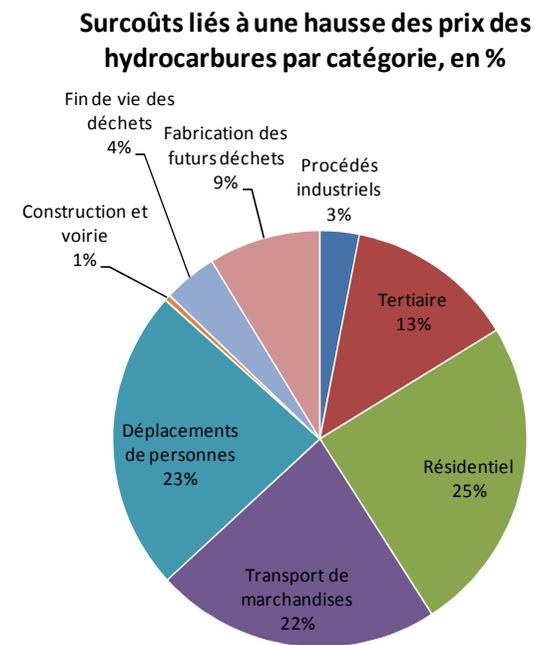
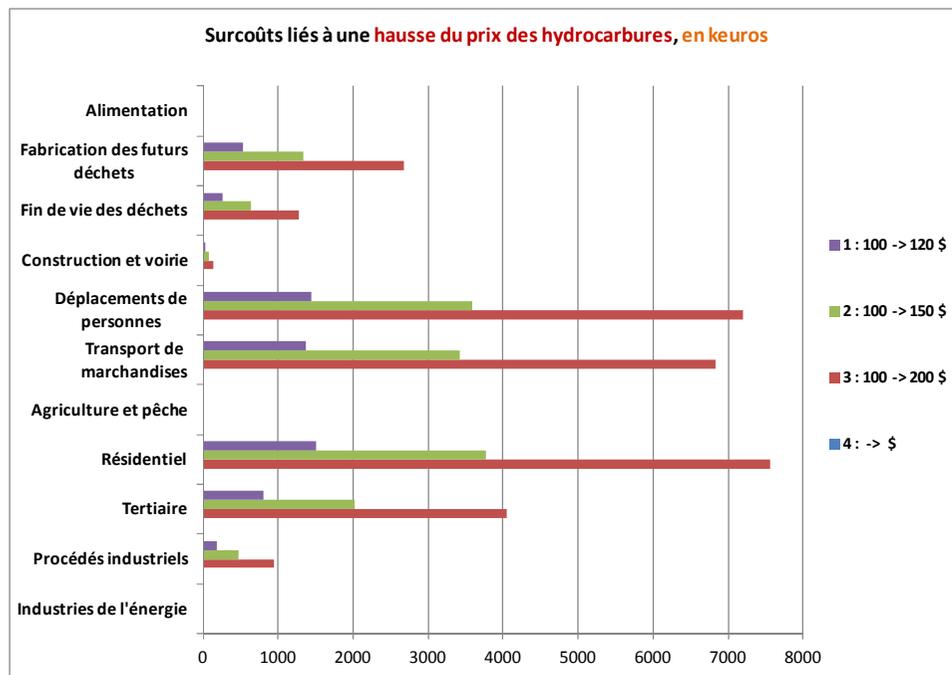


Figure 40 : Surcoûts potentiels liés à une hausse du baril de pétrole

Demain, si les hypothèses énumérées plus haut étaient réunies et sans tenir compte du volet agricole traité à part, le **surcoût sur le Territoire du Grand Guéret atteindrait de 6 000 k€ à 30 000 k€ pour la période étudiée, soit de 200 € à 1 100 € par habitant du territoire.**

### 3.2.3.4 Vulnérabilité sur la Taxe carbone

Rappel des hypothèses : Taxe carbone de 30 € / tonne de CO<sub>2</sub>.

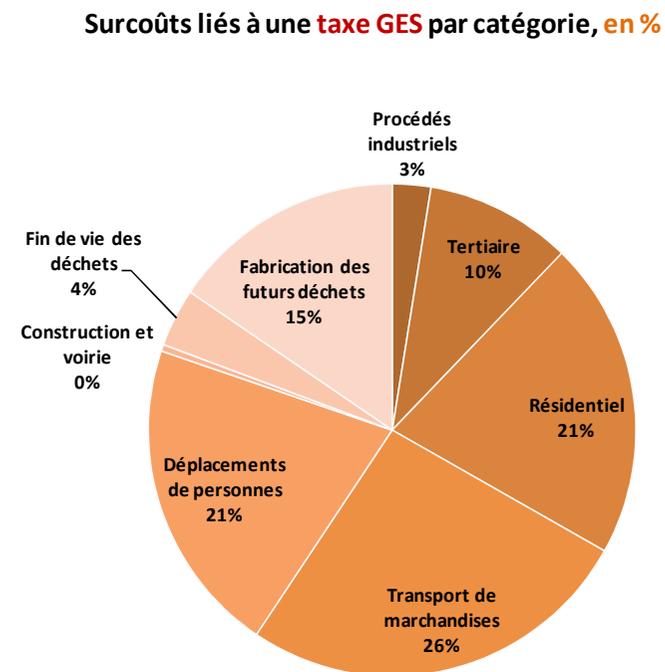
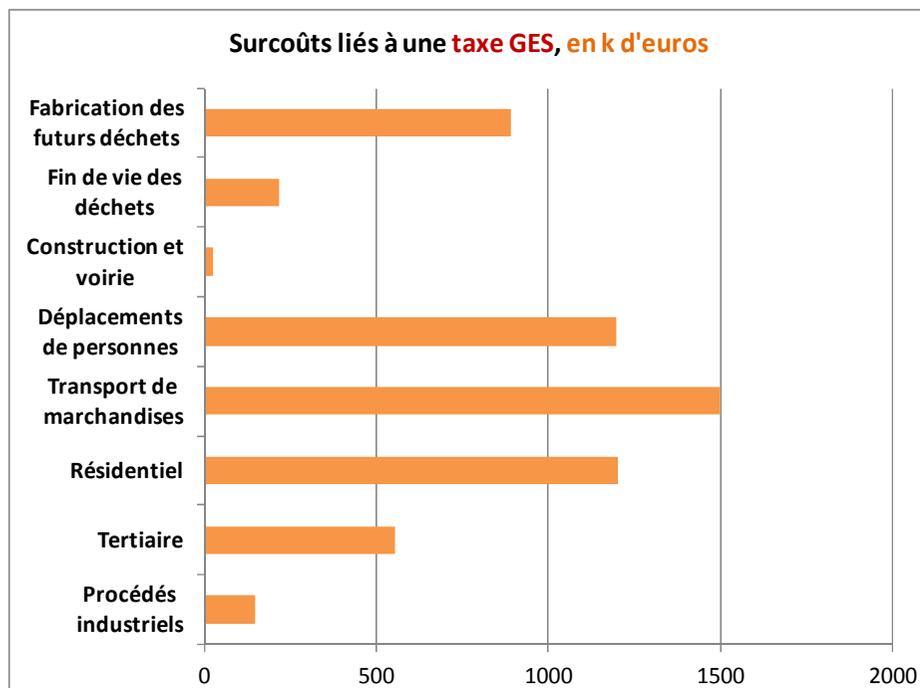


Figure 41 : Surcoûts liés à la mise en place d'une taxe carbone

Demain, le surcoût issu de la Taxe Carbone (hors volet agricole) pour le Territoire du Grand Guéret atteindrait un peu moins de 6 000 k€ par an, soit 200 € par habitant du territoire.

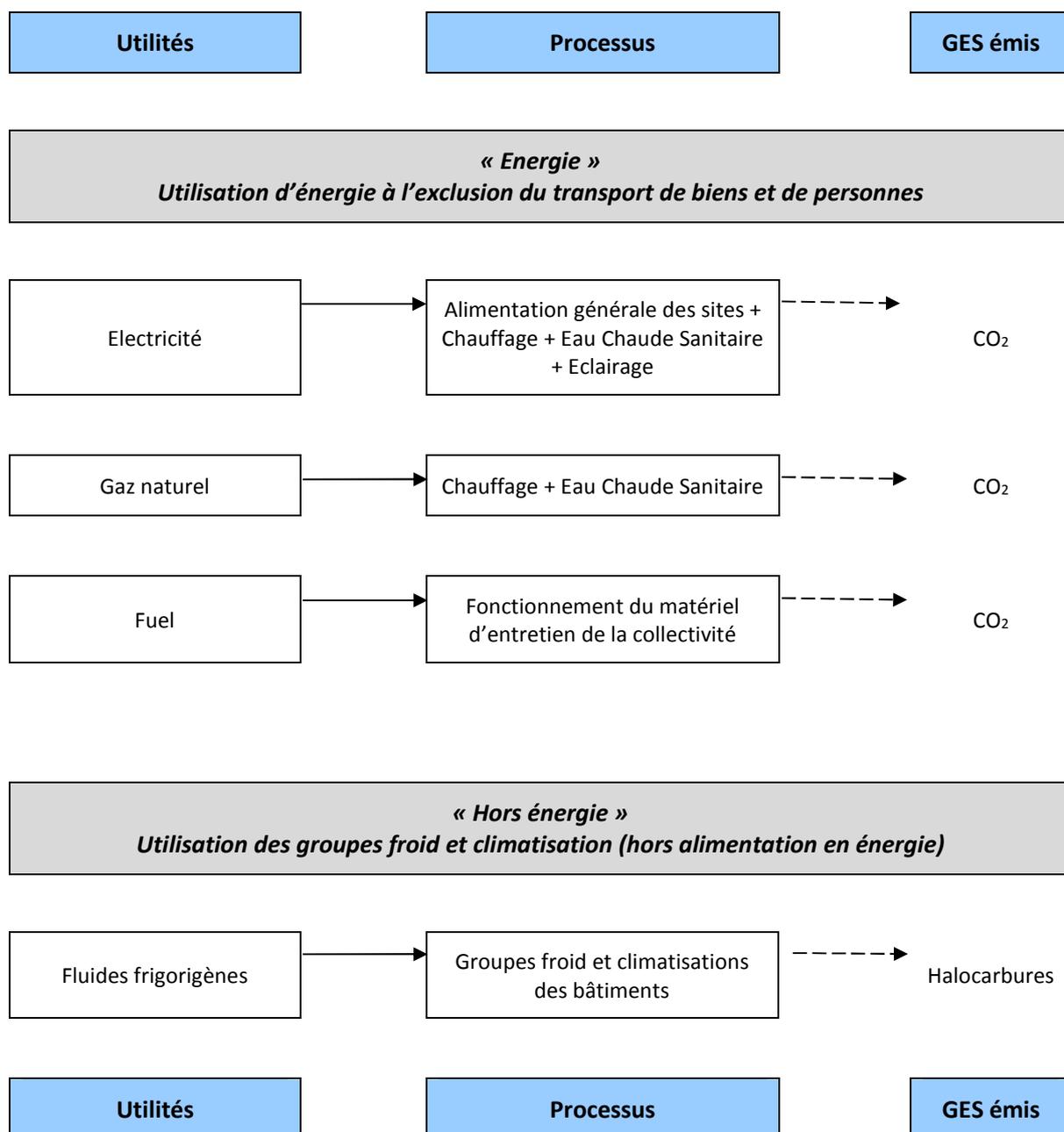
## 4 LE BILAN CARBONE® « PATRIMOINE & SERVICES » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET

### 4.1 PERIMETRE D'ETUDE ET MOYENS UTILISES

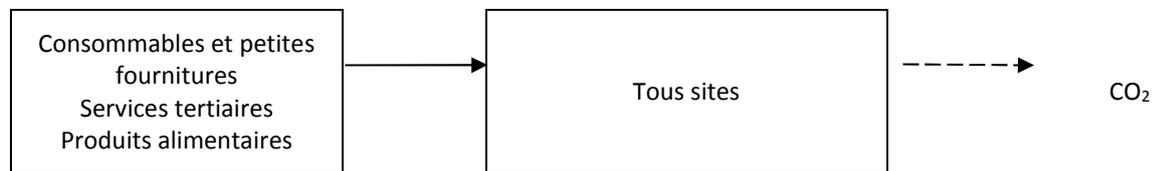
#### 4.1.1 Détail des postes étudiés

##### 4.1.1.1 Bloc diagramme général

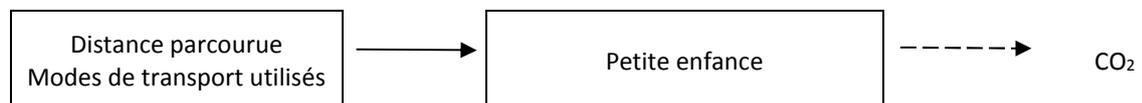
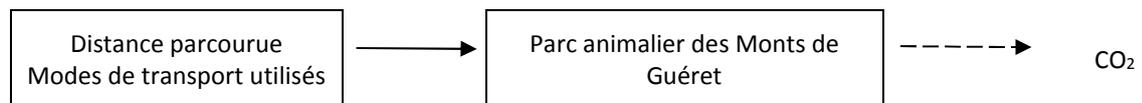
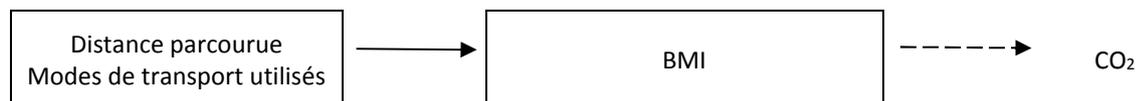
Dans un souci de simplicité de lecture, le bloc diagramme suivant reprend le détail de la totalité des postes étudiés pour l'ensemble du Patrimoine et des Service de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret :



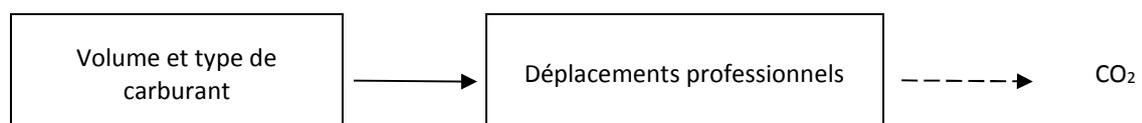
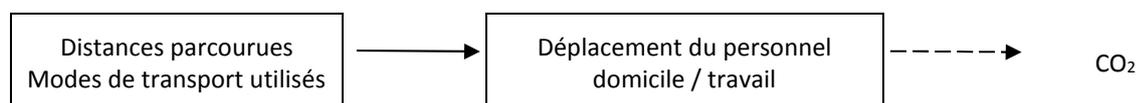
**« Intrants »**  
**Matériaux et services achetés (hors biens durables amortis)**

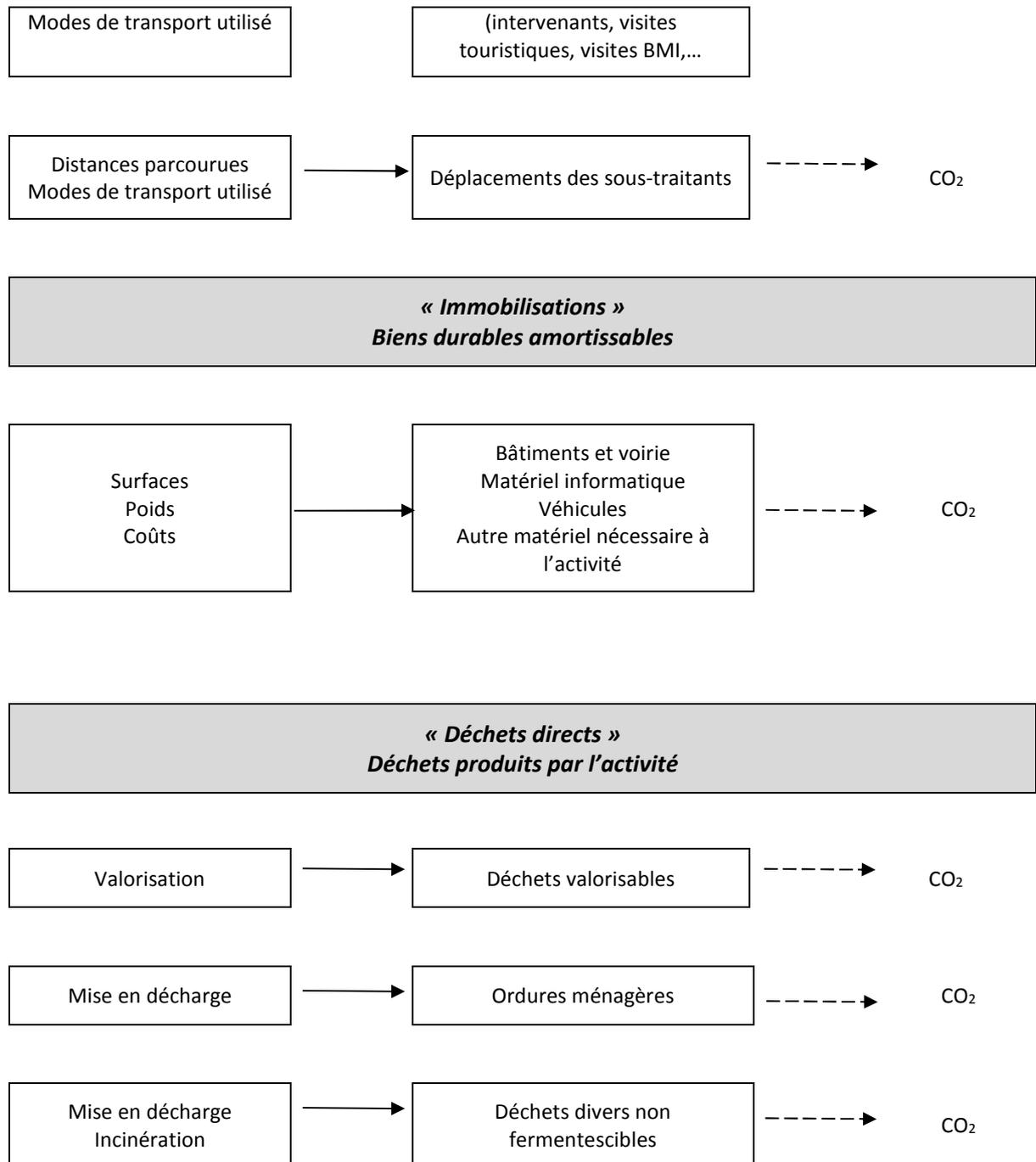


**« Fret »**  
**Transport de biens**



**« Déplacements »**  
**Transport de personnes**





#### 4.1.1.2 Liste des postes étudiés par site et fonction

Nous détaillons ensuite, à l'aide du tableau suivant, la liste des postes étudiés par site et activité :

	Energie	Froid et climatisation	Consommables et services achetés	Transport de biens	Transport de personnes	Déchets	Immobilisations
Aire d'accueil des gens du voyage	X		X		X		
Aire des Monts de Guéret						X	X
BMI			X	X	X		X
Développement économique			X				X
Environnement (SPANC & Eaux et rivières)	X		X				
Tourisme			X		X		
Parc animalier des Monts de Guéret			X	X	X		X
Patrimoine immobilier	X	X					X
Petite enfance			X	X	X		
Service personnel					X		
Service budget			X				X

#### 4.1.2 Les moyens utilisés

Les outils que nous avons utilisés pour réaliser le diagnostic effet de serre sont les suivants :

- Le tableur Bilan Carbone® V7.1.06 en version multisites, fourni par l'Association Bilan Carbone,
- Les facteurs d'émission utilisés sont uniquement issus de la Base Carbone®,
- Les Informations fournies par la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret au travers d'une plateforme d'échange en ligne proposée par nos soins.

#### 4.1.2.1 Détail des particularités rencontrées durant la phase de collecte des informations

• Poste « Energie » : ce poste concerne la consommation d'énergie du Grand Guéret, en dehors des transports de biens et de personnes qui sont étudiés séparément. Il s'agit donc ici de :

- la consommation d'énergie dans les bâtiments pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, l'utilisation de matériel spécifique ;
- l'utilisation de fuel et d'essence par le service « Eaux et rivières », dans le cadre de chantiers divers.

• Poste « Climatisation et froid » : ce poste a été renseigné à l'aide du poids des recharges en fluides frigorigènes effectuées en 2012 sur les groupes froid et climatisation qui équipent les bâtiments du Grand Guéret,

• Poste « Consommables et services achetés » : ce poste concerne les matières entrantes consommables (hors biens durables amortis) et les services tertiaires achetés, tels que l'achat de petites fournitures, l'achat de repas pour le pôle petite enfance, l'achat de mets pour les fêtes et cérémonies, la téléphonie, les études, la maintenance,.....

• Poste « Transport de biens » : ce poste correspond aux livraisons diverses de produits réceptionnés.

• Poste « Transport de personnes » : ce poste correspond au transport de personnes tels que les déplacements domicile-travail des employés, les déplacements professionnels des employés et élus et les déplacements des utilisateurs et visiteurs du patrimoine de la collectivité

Des approximations de calcul ont été réalisées pour la fréquentation du patrimoine par les utilisateurs et visiteurs :

- pour la BMI : les informations à notre disposition concernaient le nombre d'adhérents et leur provenance ainsi que le nombre d'entrées annuelles,
- pour le tourisme : les informations à notre disposition concernaient le nombre de nuitées dans les hébergements touristiques du Grand Guéret, la durée moyenne d'un séjour et la ventilation géographique des personnes s'étant rendues à l'Office de Tourisme,
- pour le parc animalier : les informations à notre disposition concernaient le département d'origine des visiteurs et le nombre de visiteurs.

• Poste « Déchets directs » : ce poste concerne les déchets de l'Aire des Monts de Guéret, non pris en charge par le SIERS. Les déchets ménagers pris en charge par le SIERS ont été étudiés dans le Bilan Carbone Territoire de la collectivité.

• Poste « Immobilisations » : ce poste correspond aux biens durables amortissables.

- Les bâtiments, voirie et matériel de bureautique ont pu être correctement identifiés et différenciés par site et pôle,
- Les autres produits amortissables ont été renseignés en valeur monétaire.

#### 4.1.2.2 Les incertitudes des résultats

Le Bilan Carbone® permet de disposer d'une évaluation des émissions de GES en ordre de grandeur. Il est basé sur des données scientifiques et des statistiques pour certains facteurs d'émissions. Son incertitude est ainsi généralement de l'ordre de 20 à 30%. Cette notion d'incertitude s'applique :

- sur le facteur d'émission, qui est un coefficient moyen pour une situation donnée, parfois issu de plusieurs sources ; il existe donc une incertitude systématique sur ce coefficient,
- sur les données collectées, qui provenaient de sources multiples (interne/externe à l'entreprise, factures, enquêtes, estimations par calculs approchés, etc.), et pour lesquelles il s'est avéré nécessaire d'évaluer l'incertitude et de la prendre en compte dans l'analyse des résultats.

Les résultats globaux sont donc systématiquement présentés avec leur incertitude, qui est la somme de l'incertitude sur les facteurs d'émission et celle sur les données collectées.

## 4.2 EXPRESSION DES RESULTATS GLOBAUX

### 4.2.1 Les résultats globaux du Bilan Carbone P&S de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret

#### 4.2.1.1 Synthèse des résultats globaux par poste

Les graphiques suivants fournissent la répartition des émissions de GES de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret.

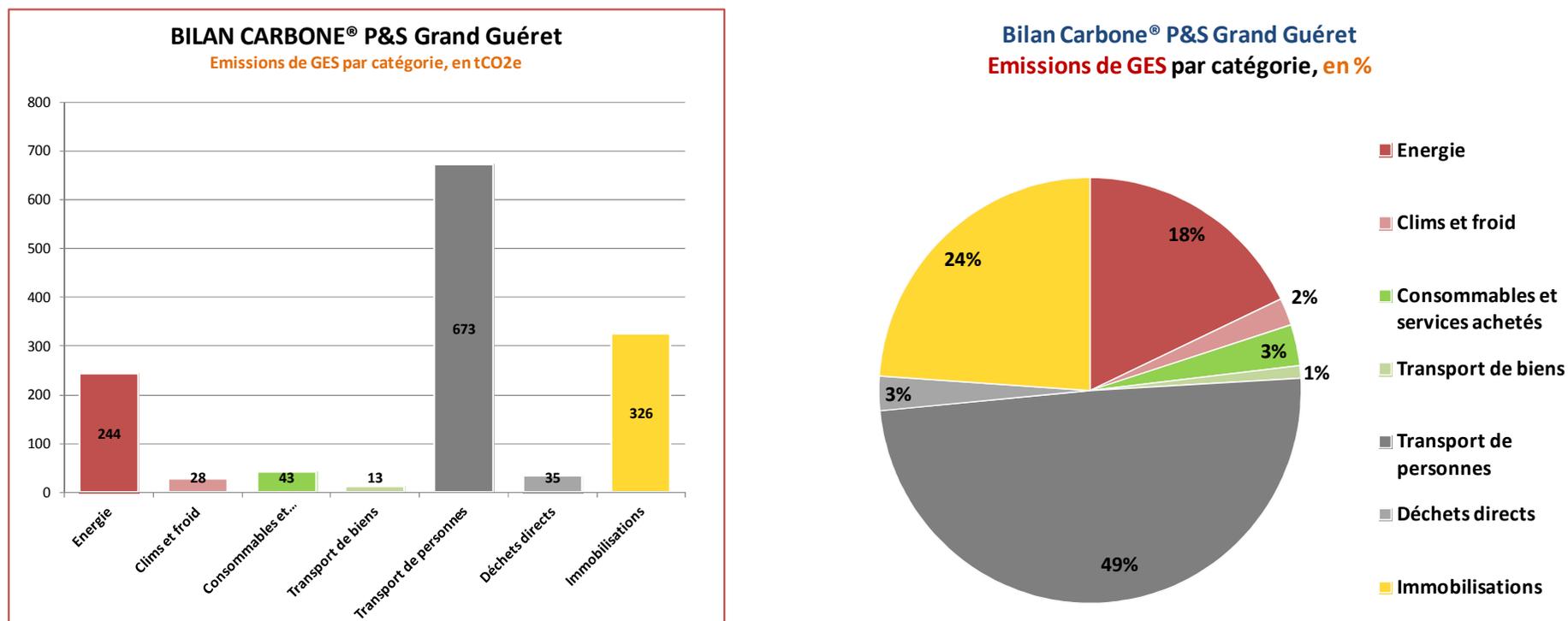


Figure 42 : Synthèse des émissions liées au Patrimoine & Service du Grand Guéret

	Emissions (t éq CO2 et % du bilan)		Incertitudes (t éq CO2 et % relatif)	
Transport de personnes	673	49%	173	26%
Immobilisations	326	24%	69	21%
Energie sur site	244	18%	11	7%
Consommables et services achetés	43	3%	11	26%
Déchets produits	35	3	35	98%
Groupes froid et climatisations	28	2%	15	54%
Transport de biens	13	1%	3	23%
<b>Total général</b>	<b>1 363</b>	<b>100%</b>	<b>317</b>	<b>23%</b>

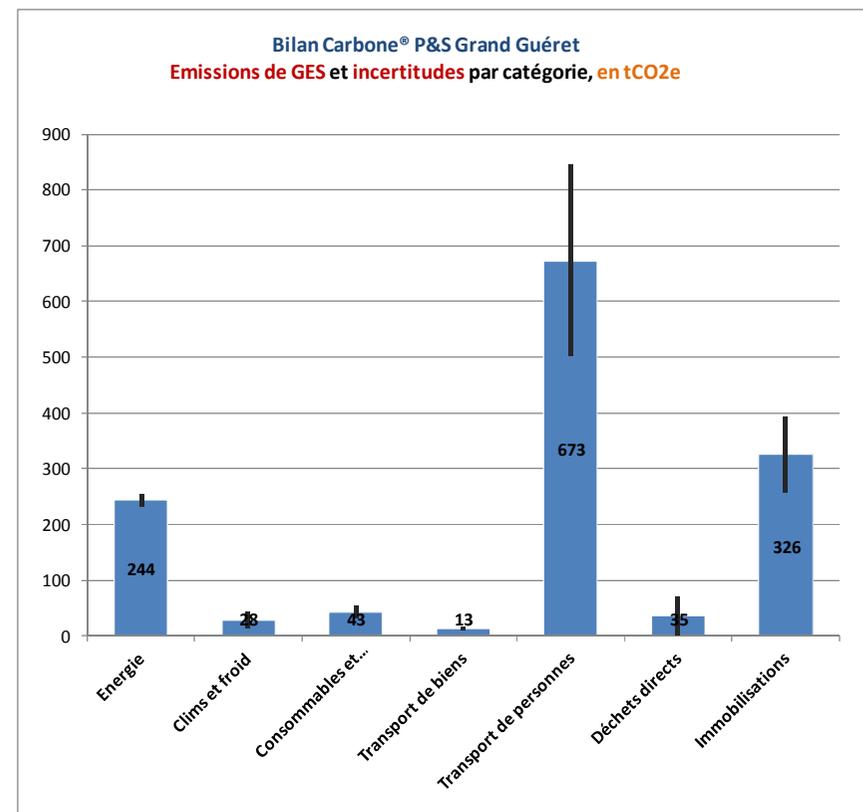


Figure 43 : Synthèse des émissions et incertitudes

En 2012, le volet « Patrimoine et Services » de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret a généré l'équivalent de **1 363 tonnes de CO<sub>2</sub>**.

Ces émissions sont équivalentes :

- à 67 000 km par employés en voiture, soit un peu moins de 1,7 tour du monde<sup>25</sup> par employé et par an,
- à l'émission annuelle en GES de 90 ménages français.<sup>26</sup>

Le cœur de l'impact est lié aux déplacements de personnes, aux consommations d'énergie ainsi qu'aux immobilisations. L'effort de réduction des impacts devra être axé sur ces trois cibles en priorité.

#### **4.2.2 Détail des résultats globaux du Bilan Carbone P&S de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret**

Les postes sont détaillés ici par ordre décroissant, du plus émetteur au moins émetteur.

##### 4.2.2.1 Le transport de personnes

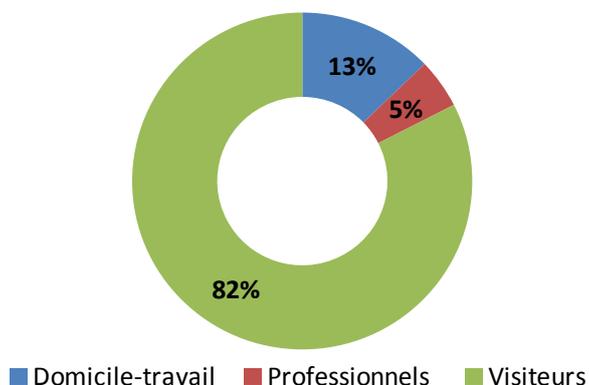
Les déplacements de personnes engendrent des émissions de gaz à effet de serre dont l'importance dépend du moyen de transport utilisé.

Avec 673 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce poste est la première source en volume d'émissions du Grand Guéret. Il représente 49% des émissions globales.

Le poste « Transport de personnes » est composé :

- des déplacements domicile-travail du personnel qui représentent 13% du poste,
- des déplacements professionnels du personnel (voiture, avion, train) qui représentent 5% du poste dont la majorité des émissions est issue de l'utilisation de la voiture
- les déplacements des visiteurs relatifs aux déplacements des utilisateurs et visiteurs du patrimoine de la collectivité.

#### **Répartition des émissions de GES par type de déplacement**



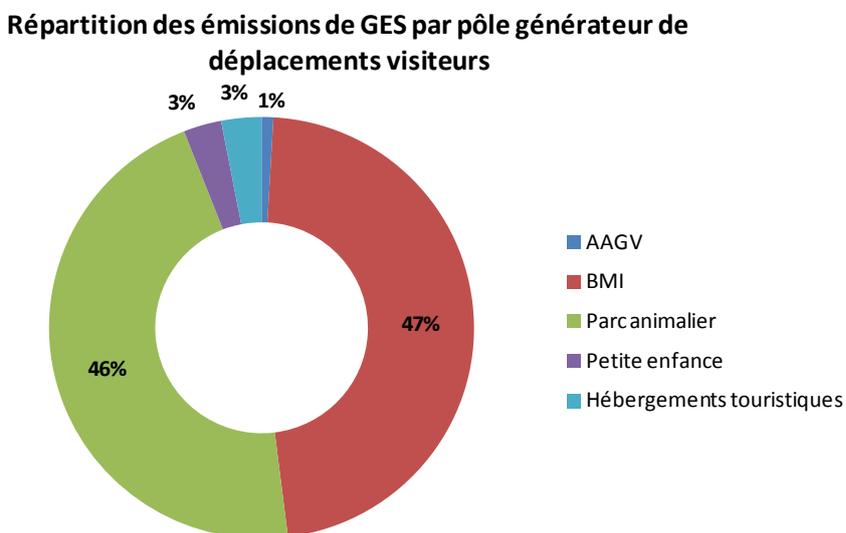
<sup>25</sup> Un tour du monde représente approximativement 40 000 km.

<sup>26</sup> Un ménage français est à l'origine d'une émission de GES équivalente à 15,5 tonnes de CO<sub>2</sub> par an – Source ADEME

L'incertitude est de 26% liées aux facteurs d'émission et à l'incertitude de la donnée.

#### 4.2.2.1.1 Analyse des déplacements visiteurs

Ce pôle est le plus important du poste « Transport de personnes » et représente un peu plus de 550 tonnes CO<sub>2</sub>e. Les utilisateurs/visiteurs de la BMI et du Parc Animalier représentent la quasi-totalité (93%) des émissions de GES



#### 4.2.2.1.2 Analyse des déplacements domicile travail

Les trajets sont uniquement effectués en voiture. Le co-voiturage n'est pas ou que très peu pratiqué.

La distance moyenne entre l'habitation et le lieu de travail est de 10 km. A titre d'exemple, la moyenne nationale domicile-travail est de 14,7 km (Source : l'Enquête Nationale Transports et Déplacements 2008) et la moyenne en Limousin est de 11 km (Source : SRCAE Limousin).

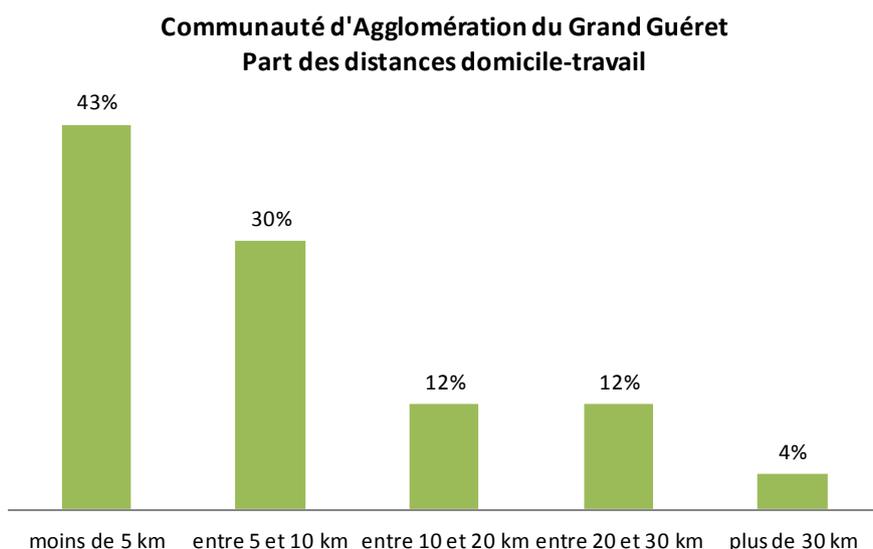
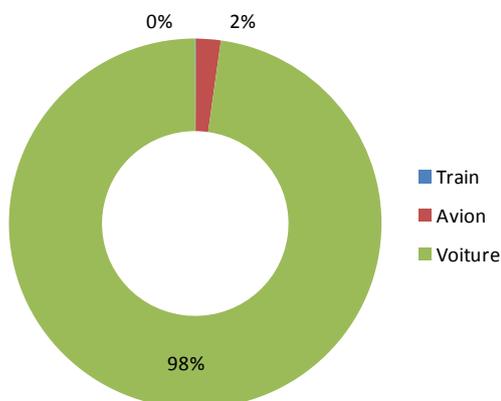


Figure 44 : Part des distances domicile - travail

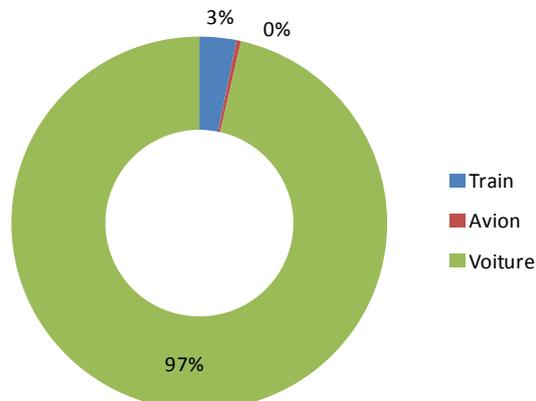
Comme le montre le graphique ci-dessus, plus de 70% des employés habite à moins de 10 km et 40% à moins de 5 km.

#### 4.2.2.1.3 Analyse des déplacements professionnels

Analyse des déplacements professionnels :  
Répartition des émissions par type de transport utilisé



Analyse des déplacements professionnels :  
Répartition des km par type de transport utilisé



A l'analyse des graphes précédents, les émissions de ce poste proviennent à 98% de l'utilisation des voitures qui représentent 97% de la distance parcourue.

#### 4.2.2.2 Les immobilisations

Le Bilan Carbone® prend en compte les émissions de gaz à effet de serre engendrées lors de la fabrication des biens durables entrant dans le cadre du « Patrimoine et des Services » du Grand Guéret.

Les émissions sont calculées selon la logique de l'amortissement comptable : les émissions globales liées à la fabrication d'un bien qui sera utilisé sur plusieurs années sont réparties sur la durée d'utilisation du bien. Ainsi, le Bilan Carbone ne prend pas en compte un bien qui a fini d'être amorti sur le plan comptable.

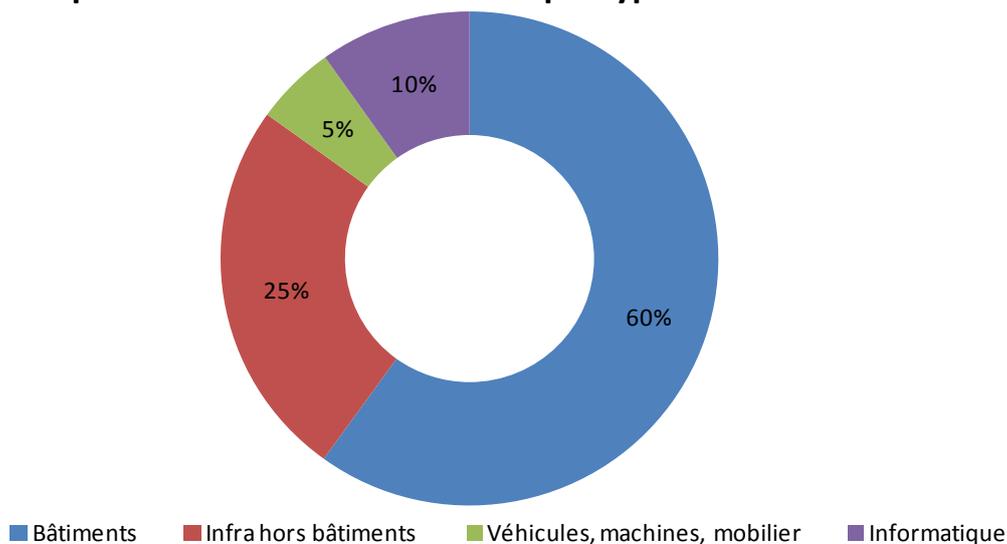
L'étude présente s'intéresse aux amortissements suivants :

- bâtiments et voirie,
- informatique de bureautique,
- machines, mobilier.

Avec 326 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce poste est la deuxième source en volume d'émissions du Grand Guéret. Il représente 24% des émissions globales.

Les bâtiments et voirie représentent plus de 80% des émissions de ce poste.

### Répartition des émissions de GES par type de bien durable



L'incertitude sur ce poste est de 21% essentiellement liée à l'incertitude des facteurs d'émission.

#### 4.2.2.3 L'énergie sur site

Ce poste prend en compte les émissions liées à la fabrication et à la combustion des combustibles fossiles consommés par l'ensemble des bâtiments du Grand Guéret ainsi que les émissions liées à la fabrication et à la consommation de l'électricité achetée.

La consommation de fuel sur ce poste précis (hors transports) provient du service « Eaux et rivières », dans le cadre de chantiers divers.

Avec 244 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce poste est la troisième source en volume d'émissions du Grand Guéret. Il représente 18% des émissions globales.

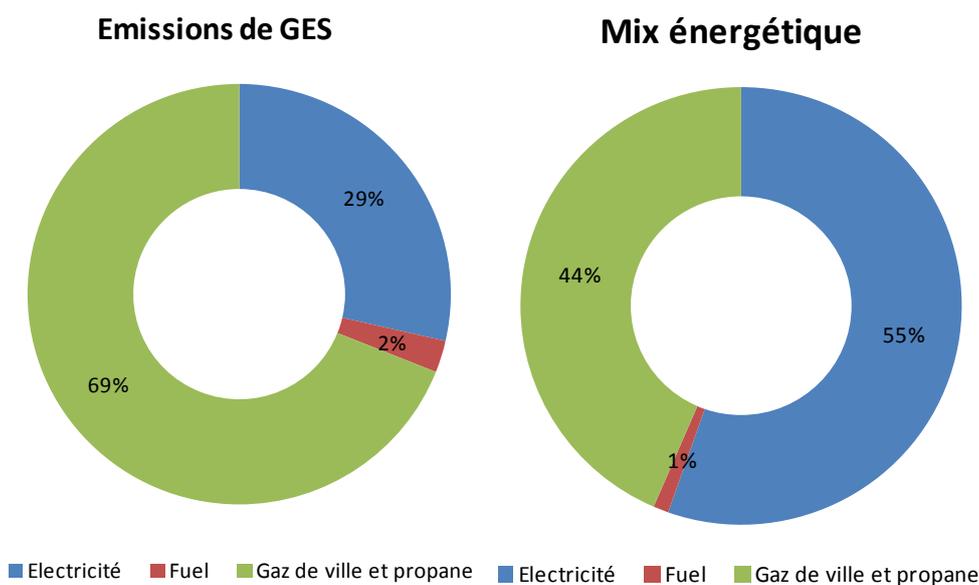


Figure 45 : Mix énergétique et répartition des émissions de GES par type d'énergie consommée

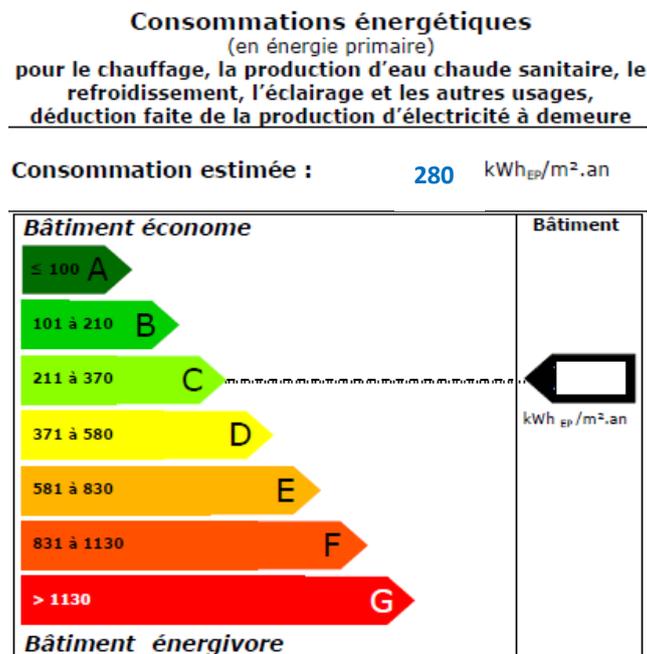
Les énergies consommées sont le gaz de ville (essentiellement pour le chauffage) ainsi que l'électricité (chauffage + éclairage + autres utilités). Les graphiques ci-dessus nous permettent de visualiser la répartition de consommation des énergies (mix énergétique) ainsi que la répartition des émissions de GES par type d'énergie.

Alors que les énergies fossiles (gaz et fuel) ne représentent qu'un peu moins de la moitié (45%) de la consommation du Grand Guéret, elles sont à l'origine de 70% des émissions de GES du poste étudié.

#### 4.2.2.3.1 Consommation énergétique globale

Pour information, nous avons estimé la consommation énergétique globale (en énergie primaire) des bâtiments du Grand Guéret. Elle apparaît à hauteur de 280 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an, soit une classification C sur une échelle allant de A à G. A titre de comparaison, les nouveaux bâtiments doivent être de classe A.

Attention, ce calcul a été réalisé à titre informatif et n'a aucune valeur contractuelle. En effet, nous ne l'avons réalisé que sur les principaux bâtiments incluant tous les usages d'énergie y compris les usages pour l'éclairage extérieur.



#### 4.2.2.3.2 *Détail de la consommation par bâtiment*

Les ratios de consommation en énergie primaire des principaux bâtiments sont fournis dans le tableau suivant :

	Consommation 2012 en gaz de ville et propane (kWh <sub>énergie primaire</sub> )	Consommation 2012 en électricité (kWh <sub>énergie primaire</sub> )	SHON 2012 (m <sup>2</sup> )	Ratio de consommation (kWh <sub>énergie primaire</sub> /m <sup>2</sup> )
<b>Siège</b>	0	149 147	794	188
<b>Hameaux de gîtes</b>	0	219 230	1 093	201
<b>Parc animalier</b>	8 000	78 979	756	115
<b>Crèche intercommunale</b>	88 572	125 716	797	269
<b>BMI</b>	344 032	821 289	3 091	377
<b>Aire des Monts de Guéret</b>	238 233	122 240	900	401

Tableau 1 : Ratios de consommation de gaz de ville

L'incertitude est de 18% uniquement liée à l'incertitude des facteurs d'émission.

#### 4.2.2.4 Les consommables et les services achetés

L'activité de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret exige d'acheter des consommables et des services, comme des petites fournitures, des aliments ou des ramettes de papier et d'acheter des prestations matérielles ou intellectuelles, comme de l'entretien ménager ou de la maintenance informatique. Ces différents intrants sont sources d'émissions de gaz à effet de serre.

Les différentes catégories d'intrants prises en compte dans ce Bilan sont :

- Petites fournitures,
- Produits d'entretien,
- Produits alimentaires et repas pour la crèche,
- Aliments et médicaments pour le parc animalier,
- Services fortement matériel (maintenance),
- Services faiblement matériel (études, téléphonie,...).

Ce poste est à l'origine de 43 tonnes équivalent CO2 soit 3% des émissions globales.

#### 4.2.2.5 Les déchets produits

Les déchets pris en compte ici sont uniquement ceux produits sur l'Aire des Monts de Guéret, non pris en charge par le SIERS. Les déchets ménagers pris en charge par le SIERS ont été étudiés dans le Bilan Carbone Territoire de la collectivité.

Ils sont à l'origine d'une émission de 35 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 3% des émissions globales.

#### 4.2.2.6 Les groupes froid et les climatisations

Parmi les bâtiments du Grand Guéret, seuls le siège, la BMI et l'Aire des Monts de Guéret sont équipés de climatiseurs et/ou groupes froid. Ces systèmes de froid sont à l'origine de fuites de fluides dont le type et la quantité sont détaillés dans le tableau suivant :

Type de fluide	Puissance frigo par type de fluide	Quantité de fuite estimée par type de fluide	Incertitude sur la donnée
R407c	425	0,016 tonne	50%
R410a	21	0,001 tonne	50%

Ces fuites sont à l'origine d'une émission de 28 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 2% des émissions globales.

#### 4.2.2.7 Le transport de biens

Ce poste correspond aux marchandises spécifiquement transportées vers la BMI et la crèche. Les autres transports de biens sont intégrés dans le poste « Consommables et services achetés »

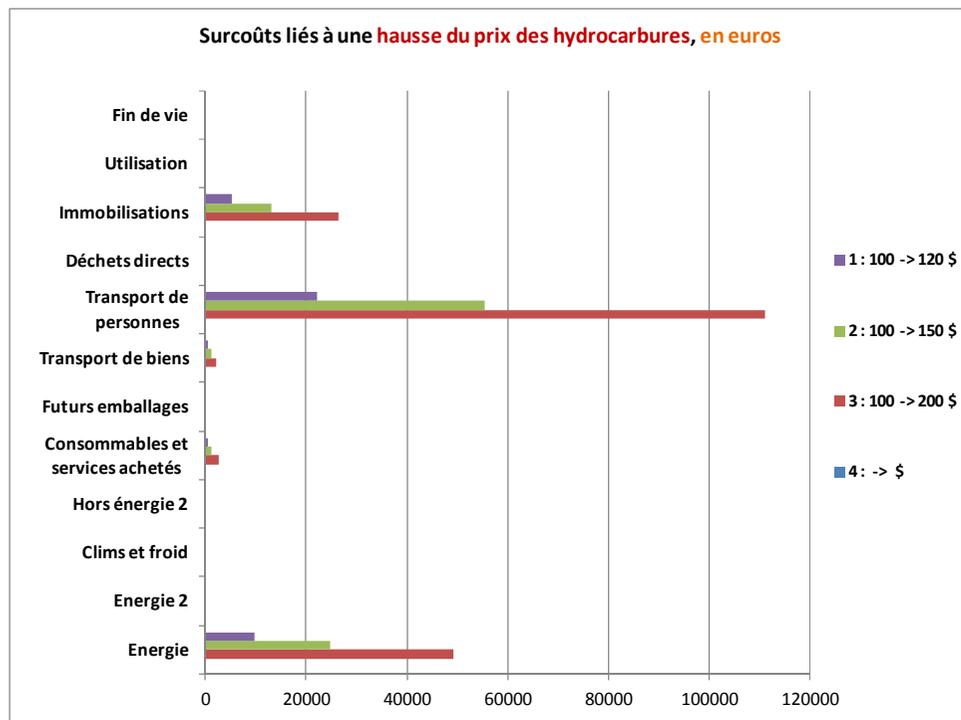
Il s'agit ici du poste le moins émetteur de gaz à effet de serre. Il représente 1% des émissions globales avec 13 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

### **4.2.3 Analyse de la vulnérabilité économique du Patrimoine et Services du Grand Guéret**

#### 4.2.3.1 Principe et hypothèses de calcul

Ils sont identiques à ceux énumérés pour le Bilan Carbone Territoire du Grand Guéret

#### 4.2.3.2 Vulnérabilité sur une hausse du prix des énergies fossiles



Surcoût par poste lié à une hausse du prix des hydrocarbures

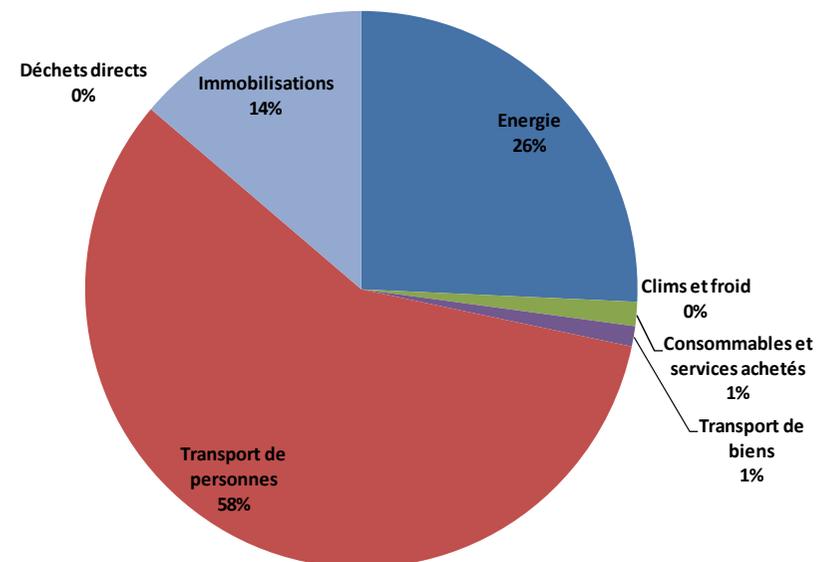


Figure 46 : Surcoûts potentiels liés à une hausse du prix du baril de pétrole

Demain, si les hypothèses énumérées plus haut étaient réunies, le **surcoût sur le Patrimoine & Services du Grand Guéret atteindrait de 40 k€ à 190 k€ pour la période étudiée, soit de 500 € à 2 500 € par employé ou de 1,5 € à 7 € par habitant du territoire.** Ce surcoût serait majoritairement porté par le poste « Transport de personnes » ainsi que par le poste « Energie ».

### 4.2.3.3 Vulnérabilité sur la Taxe carbone

Rappel des hypothèses : Taxe carbone de 30 € / tonne de CO<sub>2</sub>.

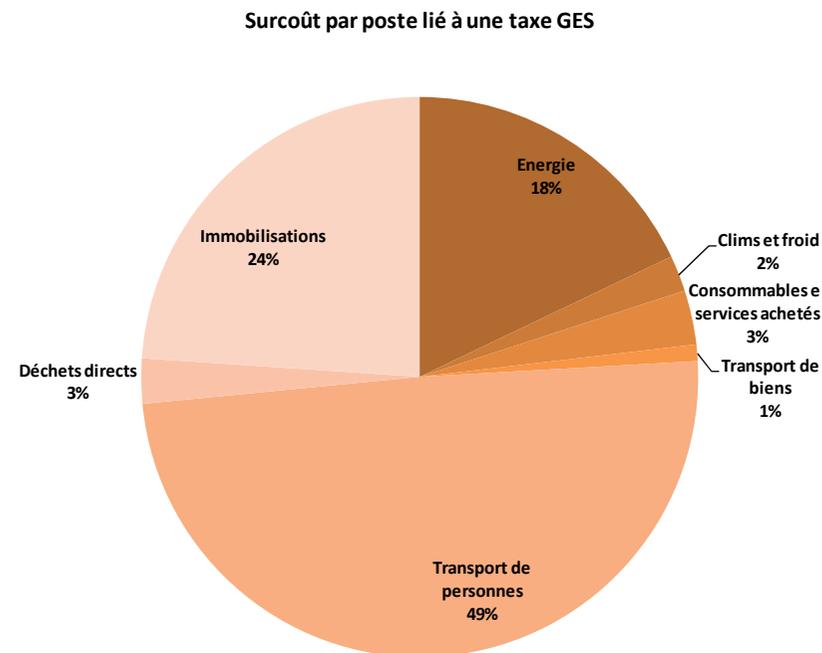
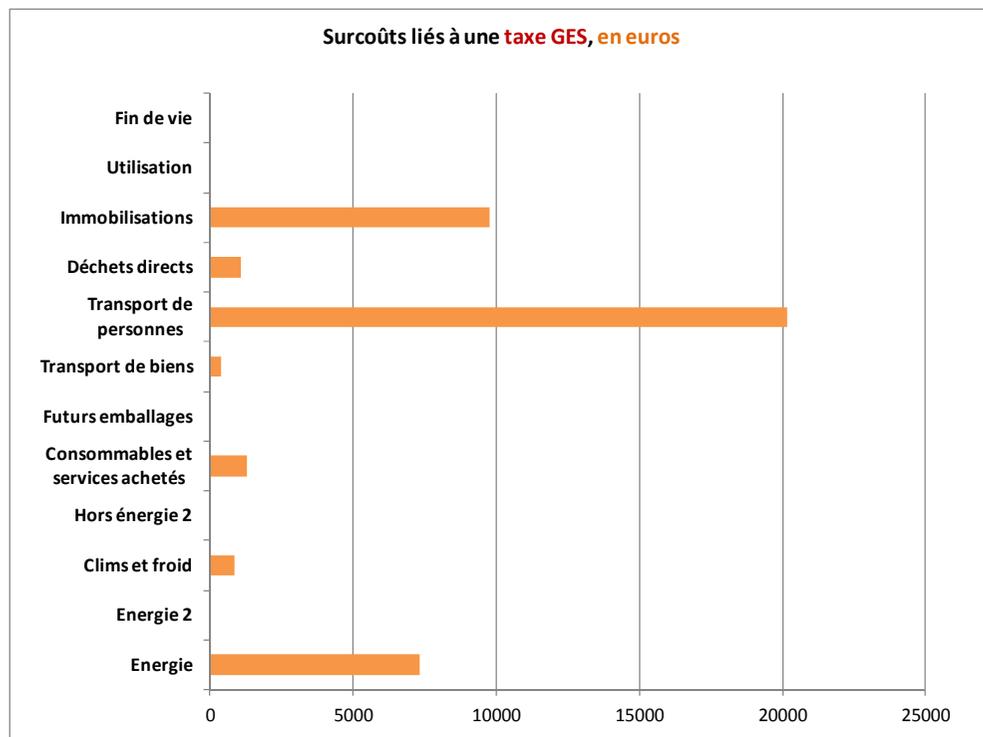


Figure 47 : Surcoûts liés à la mise en place d'une taxe carbone

Demain, le surcoût issu de la Taxe Carbone pour le Patrimoine et Services du Grand Guéret atteindrait un peu plus de 40 k€ par an, soit 500 € par employé ou 1,5 € par habitant du territoire.

## 5 LE BILAN CARBONE® « PATRIMOINE & SERVICES » DE LA VILLE DE GUERET

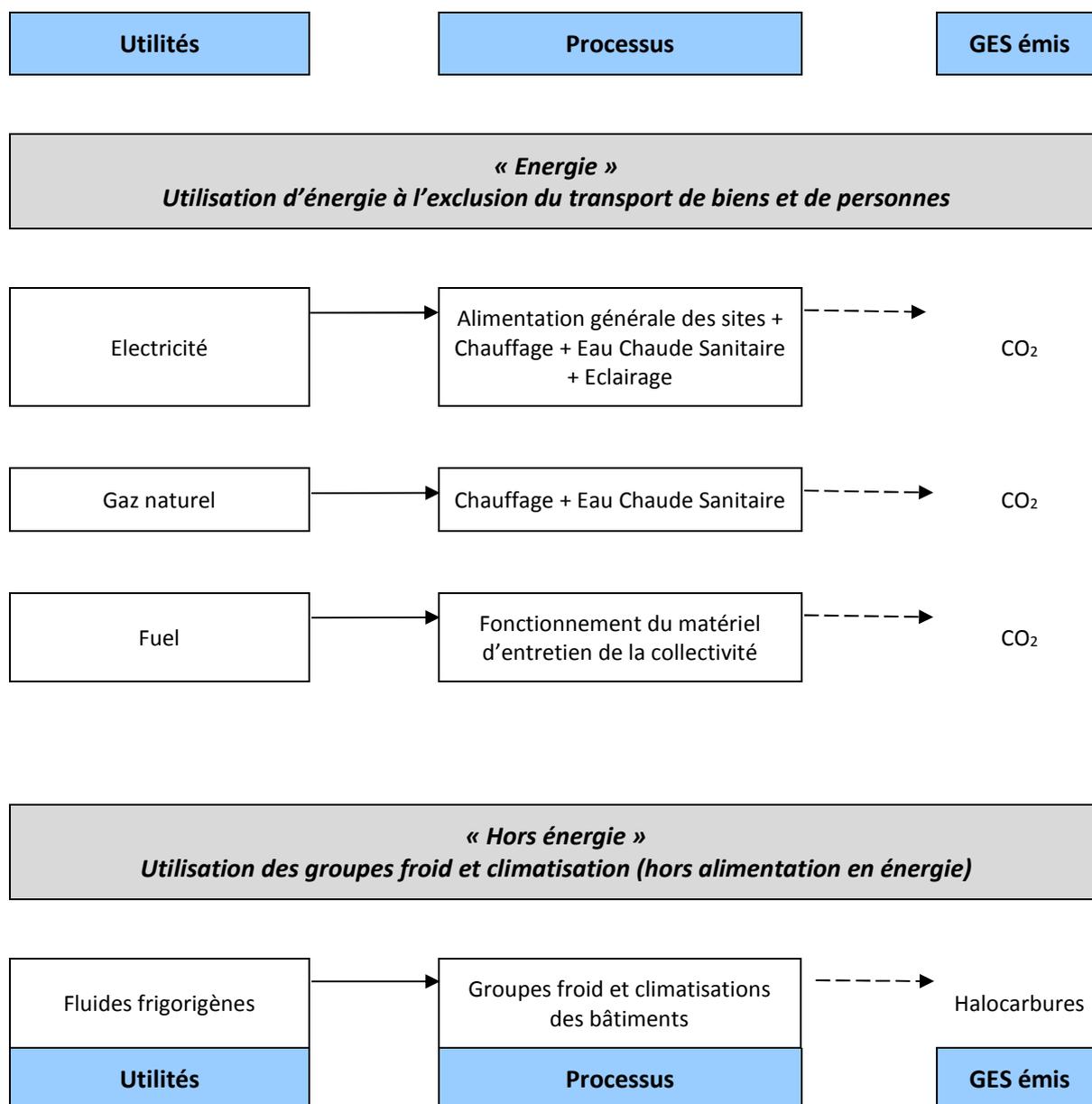
### 5.1 PERIMETRE D'ETUDE ET MOYENS UTILISES

#### 5.1.1 Détail des postes étudiés

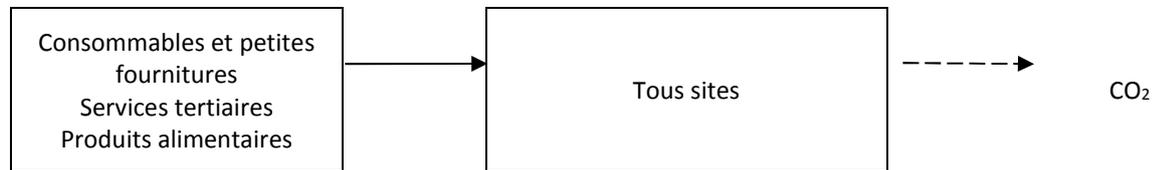
Les postes étudiés seront identiques pour chacun des secteurs et activités retenus. Ils sont schématisés puis détaillés dans un bloc diagramme dans les pages suivantes :

##### 5.1.1.1 Bloc diagramme général

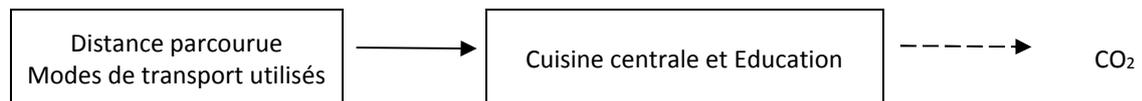
Dans un souci de simplicité de lecture, le bloc diagramme suivant reprend le détail de la totalité des postes étudiés pour l'ensemble du Patrimoine et des Services de la ville de Guéret :



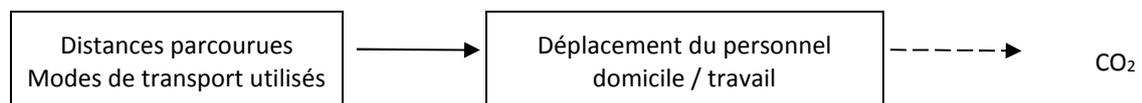
**« Intrants »**  
**Matériaux et services achetés (hors biens durables amortis)**

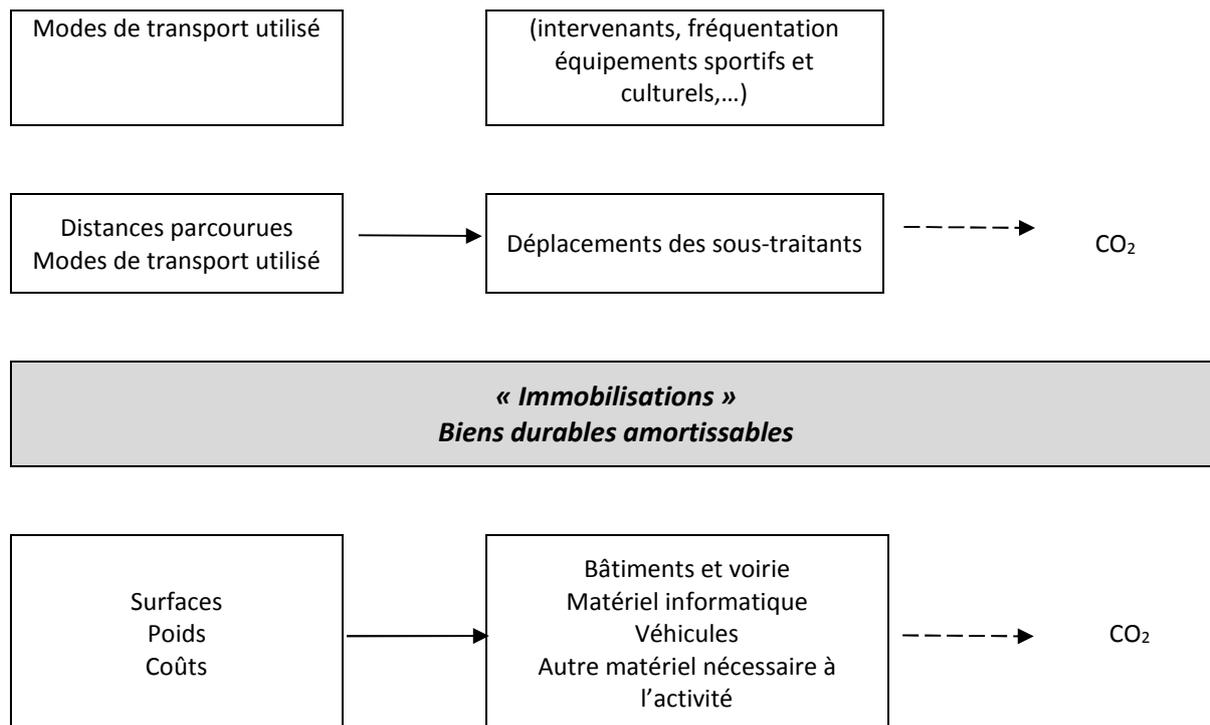


**« Fret »**  
**Transport de biens**



**« Déplacements »**  
**Transport de personnes**





#### 5.1.1.2 Liste des postes étudiés par site et fonction

Nous détaillons ensuite, à l'aide du tableau suivant, la liste des postes étudiés par site et activité :

	Energie	Froid et climatisation	Consommables et services achetés	Transport de biens	Transport de personnes	Immobilisations
Administration générale			X		X	X
Cuisine centrale et Education			X	X	X	X
Patrimoine	X					X
Pôle financier			X			X
Pôle informatique			X			X
Ressources humaines					X	
Services techniques		X	X	X		X
Sports et culture			X	X	X	X

### 5.1.2 Les moyens utilisés

Les outils que nous avons utilisés pour réaliser le diagnostic effet de serre sont les suivants :

- Le tableur Bilan Carbone® V7.1.06 en version multisites, fourni par l'Association Bilan Carbone,
- Les facteurs d'émission utilisés sont uniquement issus de la Base Carbone®,
- Les Informations fournies par la ville de Guéret au travers d'une plateforme d'échange en ligne proposée par nos soins.

#### 5.1.2.1 Détail des particularités rencontrées durant la phase de collecte des informations

• Poste « Energie » : ce poste concerne la consommation d'énergie de la ville de Guéret, en dehors des transports de biens et de personnes qui sont étudiés séparément. Il s'agit donc ici de :

- la consommation d'énergie dans les bâtiments pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, l'utilisation de matériel spécifique ;
- la consommation d'énergie pour l'alimentation des feux tricolores et l'éclairage public.

• Poste « Climatisation et froid » : ce poste a été renseigné à l'aide du poids des recharges en fluides frigorigènes effectuées en 2012 sur les groupes froid et climatisation qui équipent les bâtiments du Grand Guéret,

• Poste « Consommables et services achetés » : ce poste concerne les matières entrantes consommables (hors biens durables amortis) et les services tertiaires achetés, tels que l'achat de petites fournitures, l'achat de produits alimentaires pour la cuisine centrale, l'achat de mets pour les fêtes et cérémonies, la téléphonie, les études, la maintenance,.....

• Poste « Transport de biens » : ce poste correspond aux livraisons diverses de produits réceptionnés.

• Poste « Transport de personnes » : ce poste correspond au transport de personnes tels que les déplacements domicile-travail des employés, les déplacements professionnels des employés et élus et les déplacements des utilisateurs et visiteurs du patrimoine de la ville.

Des approximations de calcul ont été réalisées pour la fréquentation du patrimoine par les utilisateurs et visiteurs :

- pour les réceptions : les informations à notre disposition concernaient la provenance approximative des invités (Guéret, Agglo du Grand Guéret, Département),
- pour les sorties organisées par le pôle éducation : les informations à notre disposition concernaient le lieu de sortie (extra muros Guéret 10 à 15 mn de trajet, Département Creuse Hors Guéret, hors Département),
- pour la fréquentation de la piscine municipale : les informations à notre disposition concernaient uniquement le nombre d'utilisateurs,

- pour la fréquentation des équipements culturels : les informations à notre disposition concernaient le nombre de visiteurs par lieu de provenance globale (Guéret, aggro, hors communauté d'Agglo),
- pour l'IFJS : les informations à notre disposition concernaient le nombre de nuitées

• Poste « Immobilisations » : ce poste correspond aux biens durables amortissables.

- Les bâtiments, voirie et matériel de bureautique ont pu être correctement identifiés et différenciés par site et pôle,
- Les autres produits amortissables ont été renseignés en valeur monétaire.

#### 5.1.2.2 Les incertitudes des résultats

Le Bilan Carbone® permet de disposer d'une évaluation des émissions de GES en ordre de grandeur. Il est basé sur des données scientifiques et des statistiques pour certains facteurs d'émissions. Son incertitude est ainsi généralement de l'ordre de 20 à 30%. Cette notion d'incertitude s'applique :

- sur le facteur d'émission, qui est un coefficient moyen pour une situation donnée, parfois issu de plusieurs sources ; il existe donc une incertitude systématique sur ce coefficient,
- sur les données collectées, qui provenaient de sources multiples (interne/externe à l'entreprise, factures, enquêtes, estimations par calculs approchés, etc.), et pour lesquelles il s'est avéré nécessaire d'évaluer l'incertitude et de la prendre en compte dans l'analyse des résultats.

Les résultats globaux sont donc systématiquement présentés avec leur incertitude, qui est la somme de l'incertitude sur les facteurs d'émission et celle sur les données collectées.

## 5.2 EXPRESSION DES RESULTATS GLOBAUX

### 5.2.1 Les résultats globaux du Bilan Carbone P&S de la ville de Guéret

#### 5.2.1.1 Synthèse des résultats globaux par poste

Les graphiques suivants fournissent la répartition des émissions de GES de la ville de Guéret.

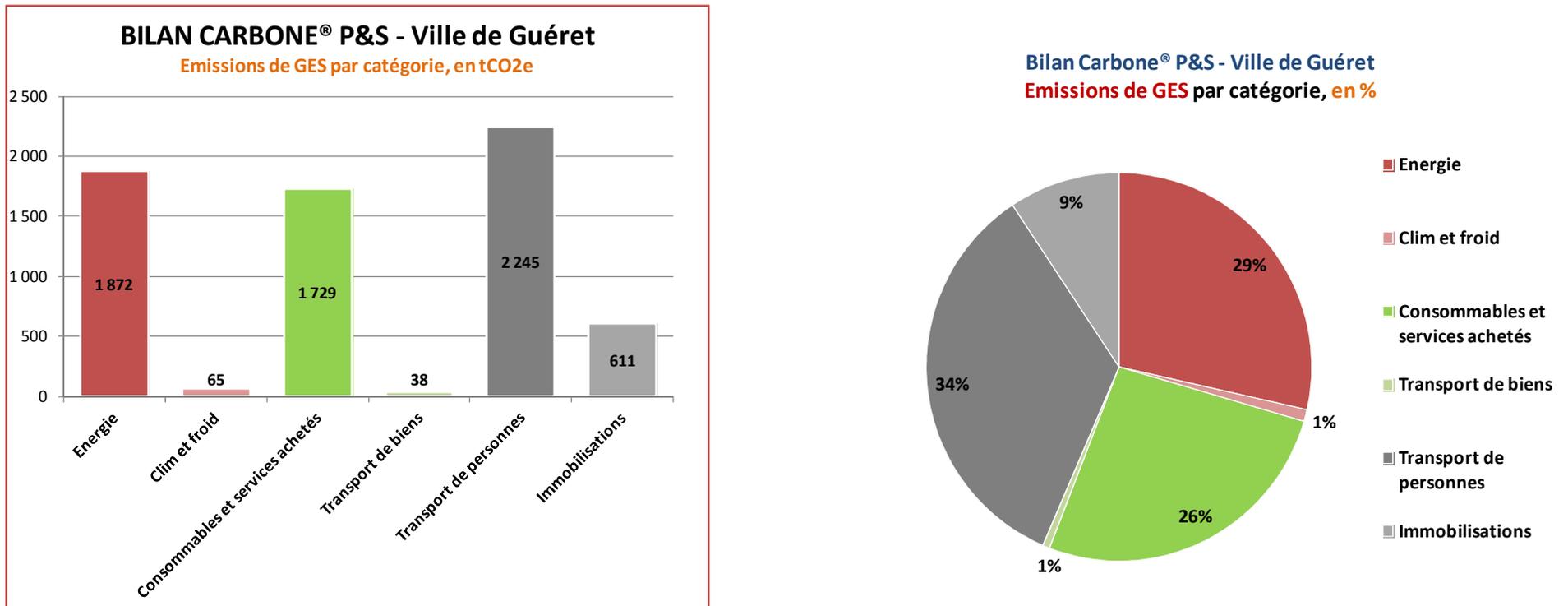


Figure 48 : Synthèse des émissions liées au Patrimoine & Service de la ville de Guéret

	Emissions (t éq CO2 et % du bilan)		Incertitudes (t éq CO2 et % relatif)	
Transport de personnes	2 245	34%	554	25%
Energie sur site	1 872	29%	156	8%
Consommables et services achetés	1 729	26%	678	39%
Immobilisations	611	9%	181	30%
Groupes froid et climatisations	65	1%	38	58%
Transport de biens	38	1%	10	25%
<b>Total général</b>	<b>6 560</b>	<b>100%</b>	<b>1 617</b>	<b>25%</b>

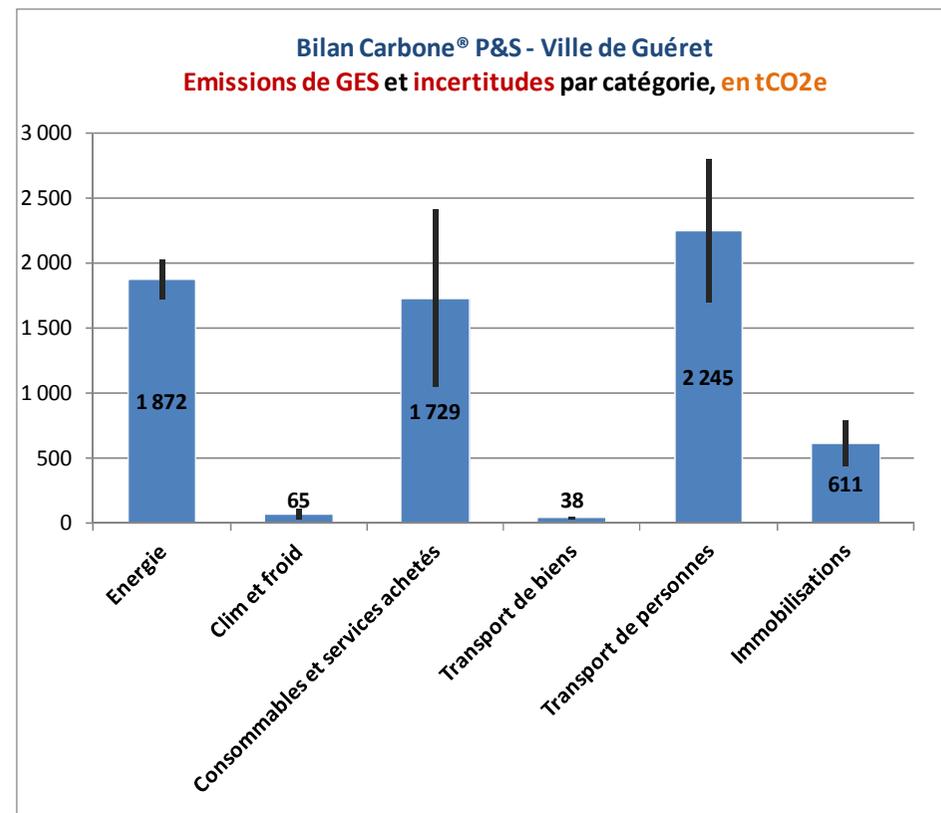


Figure 49 : Synthèse des émissions et incertitudes

En 2012, le volet « Patrimoine et Services » de la Ville de Guéret a généré l'équivalent de **6 560 tonnes de CO<sub>2</sub>**.

Ces émissions sont équivalentes :

- à 100 000 km par employés en voiture, soit 2,5 tours du monde<sup>27</sup> par employé et par an,
- à l'émission annuelle en GES de plus de 400 ménages français.<sup>28</sup>

Le cœur de l'impact est lié aux déplacements de personnes, aux consommations d'énergie ainsi qu'aux consommables et services achetés. L'effort de réduction des impacts devra être axé sur ces trois cibles en priorité.

### 5.2.2 *Détail des résultats globaux du Bilan Carbone P&S de la Ville de Guéret*

Les postes sont détaillés ici par ordre décroissant, du plus émetteur au moins émetteur.

#### 5.2.2.1 Le transport de personnes

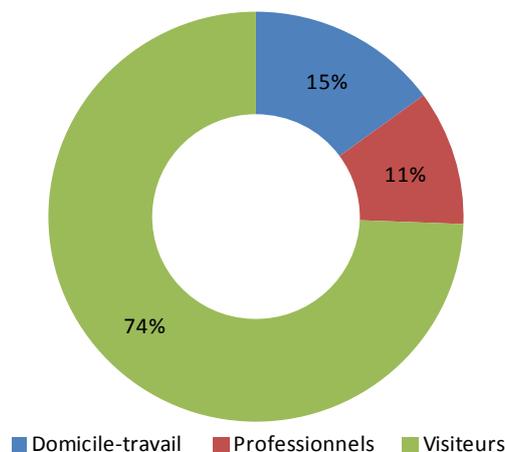
Les déplacements de personnes engendrent des émissions de gaz à effet de serre dont l'importance dépend du moyen de transport utilisé.

Avec 2 245 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce poste est la première source en volume d'émissions du Patrimoine & Services de la ville. Il représente 34% des émissions globales.

Le poste « Transport de personnes » est composé :

- des déplacements domicile-travail du personnel qui représentent 15% du poste,
- des déplacements professionnels du personnel (voiture, avion, train) qui représentent 11% du poste dont la majorité des émissions est issue de l'utilisation de la voiture,
- les déplacements des visiteurs relatifs aux déplacements des utilisateurs et visiteurs du patrimoine culturel et sportif de la ville.

**Répartition des émissions de GES, par type de déplacement**



<sup>27</sup> Un tour du monde représente approximativement 40 000 km.

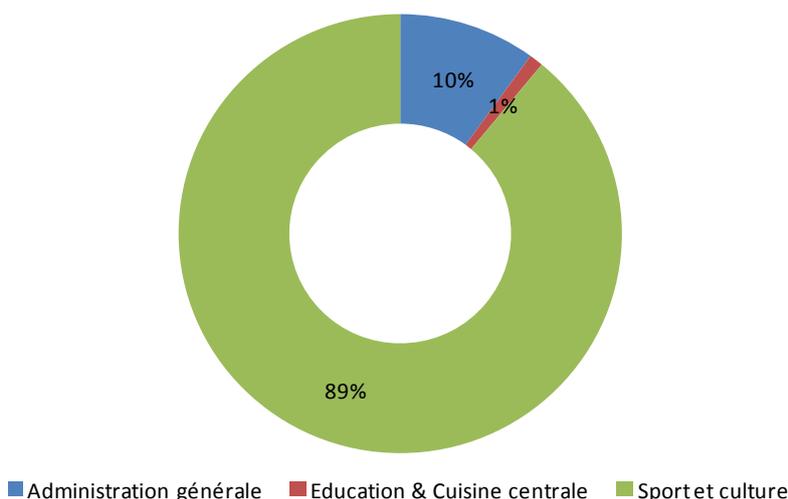
<sup>28</sup> Un ménage français est à l'origine d'une émission de GES équivalente à 15,5 tonnes de CO<sub>2</sub> par an – Source ADEME

L'incertitude est de 25% liées aux facteurs d'émission et à l'incertitude de la donnée.

### 5.2.2.1.1 Analyse des déplacements visiteurs

Ce pôle est le plus important du poste « Transport de personnes » et représente quelques 1 670 tonnes CO<sub>2</sub>e. Les utilisateurs/visiteurs du patrimoine sport et culture représentent la quasi-totalité (89%) des émissions de GES.

Répartition des émissions de GES par pôle générateur de déplacements de visiteurs



### 5.2.2.1.2 Analyse des déplacements domicile travail

Les trajets sont uniquement effectués en voiture. Le co-voiturage n'est pas ou que très peu pratiqué. Environ 15% des salariés effectue les déplacements à pied.

La distance moyenne entre l'habitation et le lieu de travail est de 8 km. A titre d'exemple, la moyenne nationale domicile-travail est de 14,7 km (Source : l'Enquête Nationale Transports et Déplacements 2008) et la moyenne en Limousin est de 11 km (Source : SRCAE Limousin).

Ville de Guéret  
Part des distances domicile-travail

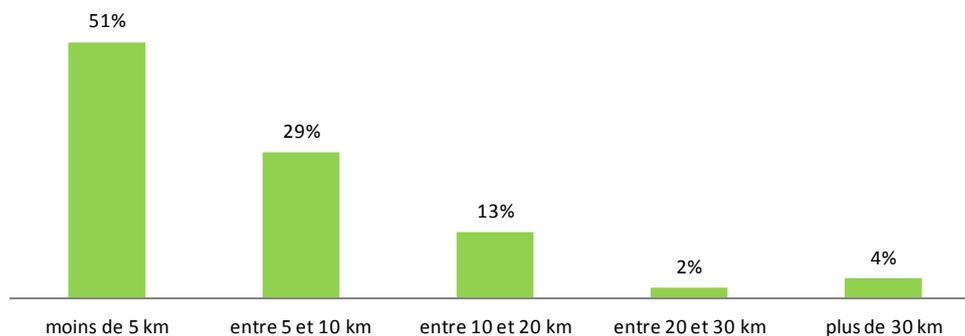
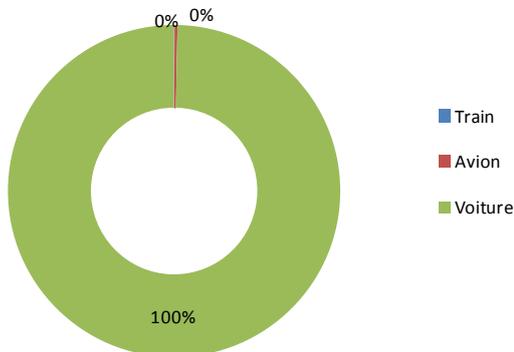


Figure 50 : part des distances domicile - travail

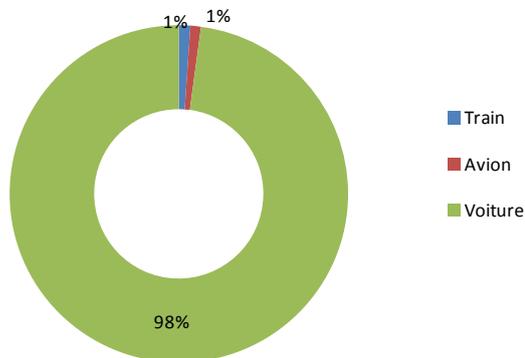
Comme le montre le graphique ci-dessus, plus de 80% des employés habite à moins de 10 km de leur lieu de travail.

### 5.2.2.1.3 Analyse des déplacements professionnels

Analyse des déplacements professionnels :  
Répartition des émissions par type de transport utilisé



Analyse des déplacements professionnels :  
Répartition des km par type de transport utilisé



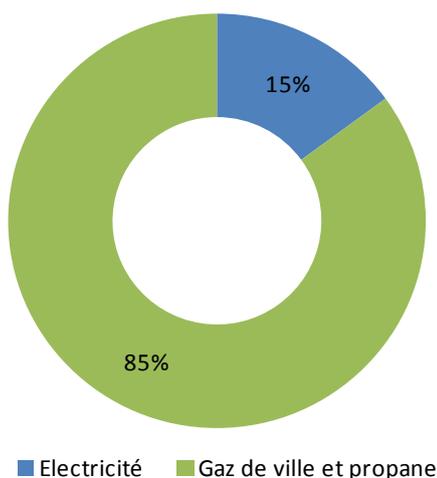
A l'analyse des graphes précédents, les émissions de ce poste proviennent à 98% de l'utilisation des voitures qui représentent la quasi-totalité des émissions de GES.

### 5.2.2.2 L'énergie sur site

Ce poste prend en compte les émissions liées à la fabrication et à la combustion des combustibles fossiles consommés par l'ensemble des bâtiments de la ville de Guéret ainsi que les émissions liées à la fabrication et à la consommation de l'électricité achetée pour les bâtiments, l'éclairage public et les feux tricolores.

Avec 1 872 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce poste est la deuxième source en volume d'émissions de la ville de Guéret. Il représente 29% des émissions globales.

Répartition des émissions de GES



Mix énergétique de la ville de Guéret

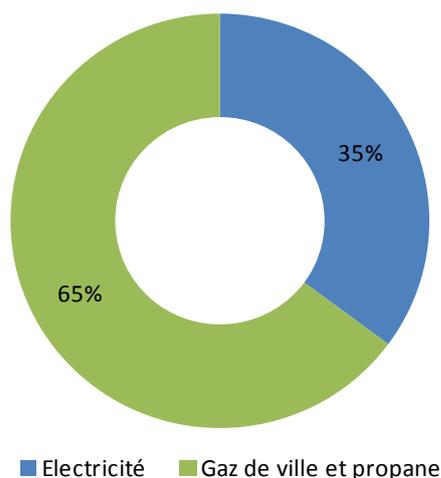


Figure 51 : mix énergétique et répartition des émissions de GES par type d'énergie consommée

Les énergies consommées sont le gaz de ville (essentiellement pour le chauffage) ainsi que l'électricité (chauffage + éclairage + feux tricolores). Les graphiques ci-dessus nous permettent de

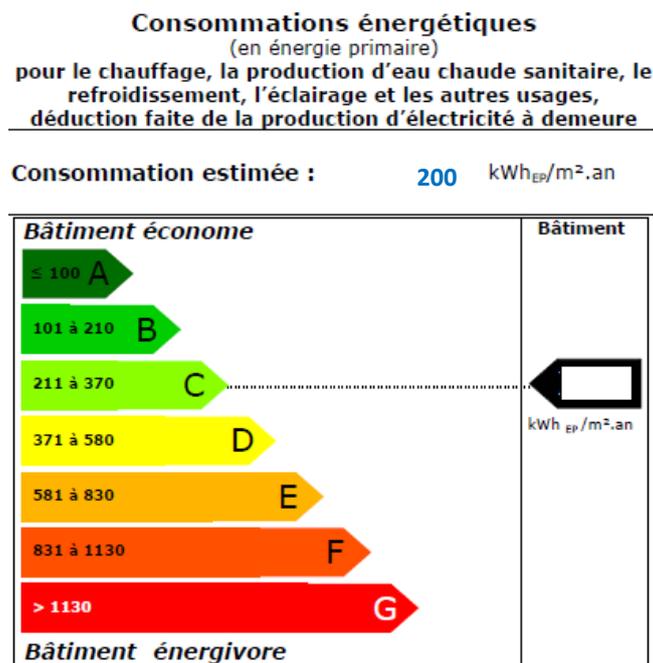
visualiser la répartition de consommation des énergies (mix énergétique) ainsi que la répartition des émissions de GES par type d'énergie.

Alors que les énergies fossiles (gaz et propane) ne représentent que 65% de la consommation de la ville de Guéret, elles sont à l'origine de 85% des émissions de GES du poste étudié.

### 5.2.2.2.1 Consommation énergétique globale

Pour information, nous avons estimé la consommation énergétique globale (en énergie primaire) des bâtiments de la ville de Guéret. Elle apparaît à hauteur de 200 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an, soit une classification C sur une échelle allant de A à G. A titre de comparaison, les nouveaux bâtiments doivent être de classe A.

Attention, ce calcul a été réalisé à titre informatif et n'a aucune valeur contractuelle. En effet, nous ne l'avons réalisé que sur les principaux bâtiments incluant tous les usages d'énergie y compris les usages pour l'éclairage extérieur.



### 5.2.2.2 *Détail de la consommation par bâtiment*

Les ratios de consommation en énergie primaire des principaux bâtiments sont fournis dans le tableau suivant :

	Consommation 2012 en gaz de ville (MWh <sub>énergie primaire</sub> )	Consommation 2012 en électricité (MWh <sub>énergie primaire</sub> )	SHON 2012 (m <sup>2</sup> )	Ratio de consommation (kWh <sub>énergie primaire</sub> /m <sup>2</sup> )
Hôtel de ville	234	198	2 530	171
Groupes scolaires et écoles	1 539	897	13 720	178
Direction des Services Techniques	71	27	540	183
IRFJS	542	269	4 380	185
Maison des associations et des Syndicats de Braconne	539	151	1 740	396

Tableau 2 : Ratios de consommation de gaz de ville

L'incertitude est de 8% uniquement liée à l'incertitude des facteurs d'émission.

### 5.2.2.3 Les consommables et les services achetés

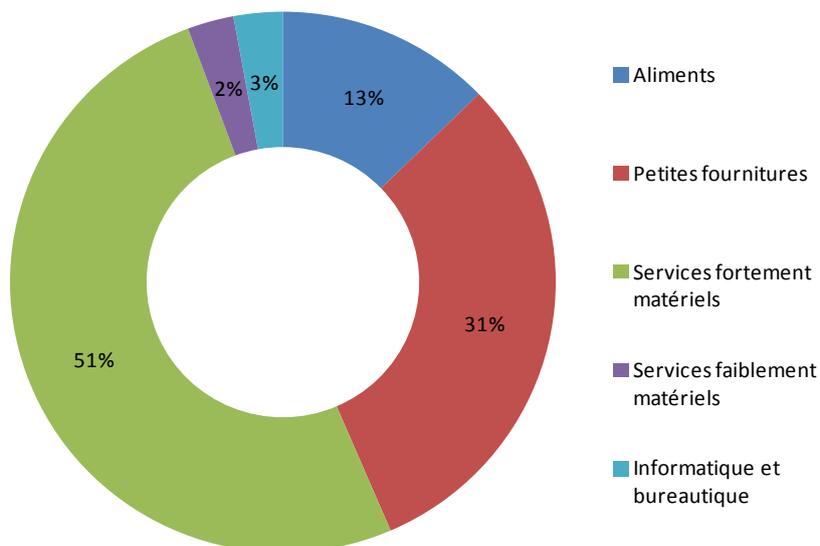
L'activité de la ville de Guéret exige d'acheter des consommables et des services, comme des petites fournitures, des produits alimentaires, et d'acheter des prestations matérielles ou intellectuelles, comme de l'entretien ménager ou de la maintenance informatique. Ces différents intrants sont sources d'émissions de gaz à effet de serre.

Avec 1 729 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce poste est la troisième source en volume d'émissions du Patrimoine & Services de la ville. Il représente 26% des émissions globales.

Les différentes catégories d'intrants prises en compte dans ce Bilan sont :

- Aliments,
- Petites fournitures,
- Services fortement matériel (maintenance),
- Services faiblement matériel (études, téléphonie,...),
- Informatique et bureautique.

### Répartition des émissions de GES par catégorie de consommables & services achetés



Plus de la moitié des émissions de GES de ce poste est issue des services fortement matériels.

L'incertitude sur ce poste est de 39% essentiellement due au fait que les émissions sont calculées avec des valeurs monétaires.

#### 5.2.2.4 Les immobilisations

Le Bilan Carbone® prend en compte les émissions de gaz à effet de serre engendrées lors de la fabrication des biens durables entrant dans le cadre du « Patrimoine et des Services » de la ville de Guéret.

Les émissions sont calculées selon la logique de l'amortissement comptable : les émissions globales liées à la fabrication d'un bien qui sera utilisé sur plusieurs années sont réparties sur la durée d'utilisation du bien. Ainsi, le Bilan Carbone ne prend pas en compte un bien qui a fini d'être amorti sur le plan comptable.

L'étude présente s'intéresse aux amortissements suivants :

- bâtiments et voirie,
- informatique de bureautique,
- machines, mobilier.

Avec 611 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce poste représente 9% des émissions globales.

### 5.2.2.5 Les groupes froid et les climatisations

Le patrimoine de la ville de Guéret est équipé de 2 groupes froid. Ces systèmes de froid sont à l'origine de fuites de fluides dont le type et la quantité sont détaillés dans le tableau suivant :

	Type de fluide	Puissance frigo par type de fluide	Quantité de fuite estimée par type de fluide	Incertitude sur la donnée
CH5-309-01	R404	44	0,017 tonne	50%
CH1-802-02	R410a	8	0,0003 tonne	50%

Ces fuites sont à l'origine d'une émission de 65 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 1% des émissions globales.

### 5.2.2.6 Le transport de biens

Ce poste correspond aux marchandises spécifiquement transportées vers la cuisine centrale. Les autres transports de biens sont intégrés dans le poste « Consommables et services achetés »

Il s'agit ici du poste le moins émetteur de gaz à effet de serre. Il représente moins de 1% des émissions globales avec 38 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

## **5.2.3 Analyse de la vulnérabilité économique du Patrimoine et Services de la ville de Guéret**

### 5.2.3.1 Principe

Les risques liés à l'énergie (notamment fossile) et aux dérèglements climatiques peuvent se matérialiser sous deux formes :

- le risque économique lié à une hausse inévitable du prix des énergies fossiles,
- le risque fiscal lié à l'application d'une taxe carbone.

Le Bilan Carbone® permet de prendre en compte ces risques et de les traduire en termes de surcoût.

**L'intérêt de l'exercice présenté ci-après est d'évaluer ce qui est en jeu si les prix des hydrocarbures ou le taux de change évoluent dans les hypothèses présentées. Le but de l'exercice est donc uniquement d'avoir rapidement une idée en ce qui concerne le déplacement de la structure de coûts de l'entreprise si le prix des énergies fossiles doit augmenter. Ce ne sont pas des prévisions.**

### 5.2.3.2 Hypothèses de calcul

Pour évaluer le risque de surcoût porté par la ville de Guéret, il est nécessaire de poser des hypothèses de départ correspondant à la situation actuelle et les hypothèses d'arrivée correspondant à une situation hypothétique.

Les hypothèses de calcul retenues sont reprises dans le tableau suivant :

	Situation actuelle	Situation hypothétique 1	Situation hypothétique 2	Situation hypothétique 3
<b>Taux de change (en \$ par €)<sup>29</sup></b>	1,3	1,3	1,3	1,3
<b>Prix du baril de pétrole (en \$)</b>	100	120	150	200
<b>% de répercussion sur le prix du gaz par défaut</b>	80%			
<b>Prix du gaz baseline (en \$ par MMBTU)<sup>30</sup></b>	4			
<b>% de répercussion sur le prix du charbon</b>	90%			
<b>Prix du charbon baseline (en \$ par tonne)</b>	80			

Ces situations ont été choisies car elles sont tout à fait plausibles. Rappelons effectivement que le prix du baril était à 30 \$ au début des années 2000 pour atteindre un maximum de 148 \$ en juillet 2008. Aujourd'hui, il se situe autour de 100 \$ alors qu'il était à 80 \$ l'année dernière.

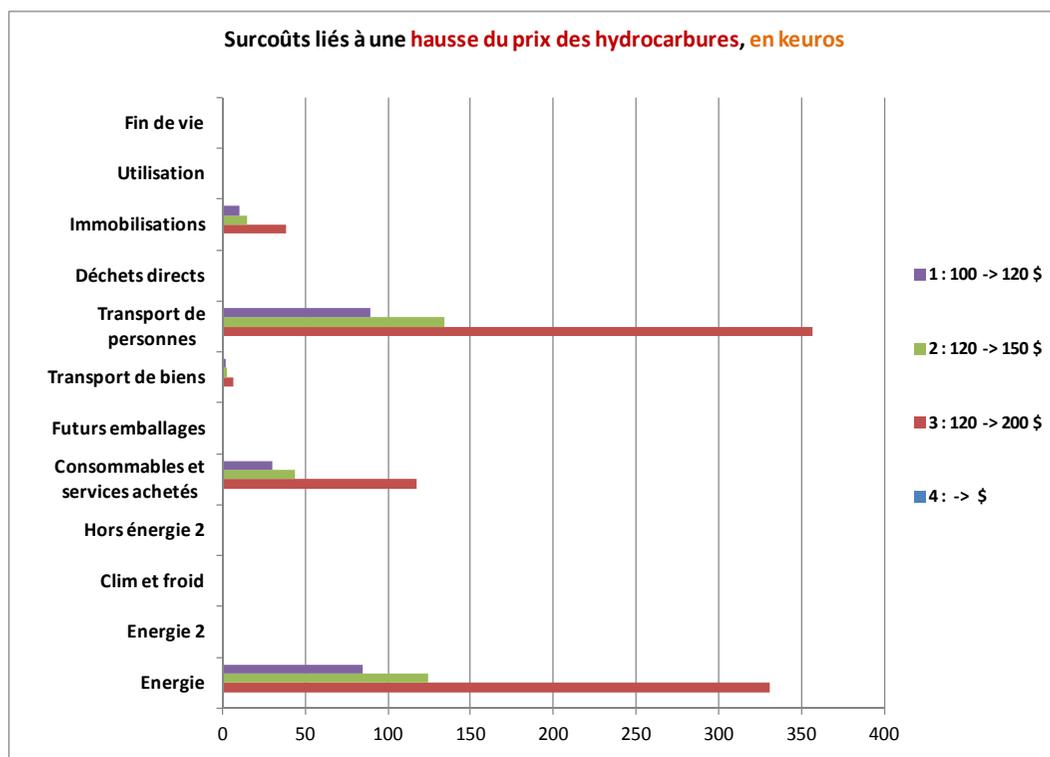
Par ailleurs, l'hypothèse est faite de l'instauration, à terme, de la taxe carbone à hauteur de 30 € / tonne de CO<sub>2</sub> émise<sup>31</sup>.

<sup>29</sup> La prise en compte du taux de change est due au fait que les cours du pétrole, gaz et charbon sont toujours exprimés en \$ alors que les entités qui réalisent leur Bilan Carbone résonnent le plus souvent en €.

<sup>30</sup> Le prix général du gaz est exprimé en \$ par « Million de British Thermal Unit » (MBTU ou MMBTU). Le British Thermal Unit (Btu, BTU) étant une unité d'énergie anglo-saxonne qui est définie par la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'une livre anglaise d'eau d'un degré Fahrenheit.

<sup>31</sup> La taxe carbone est déjà appliquée pour des montants différents selon les pays. Ainsi elle est taxée d'environ 8 € pour la Suisse en 2008 à 27 € pour la Suède depuis 1991. Des économistes conseillent des montants augmentant progressivement jusqu'à 100 € la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030, comme le précise le rapport d'une conférence présidée par Michel Rocard.

### 5.2.3.3 Vulnérabilité sur une hausse du prix des énergies fossiles



### Surcoût, par poste, lié à une hausse des hydrocarbures

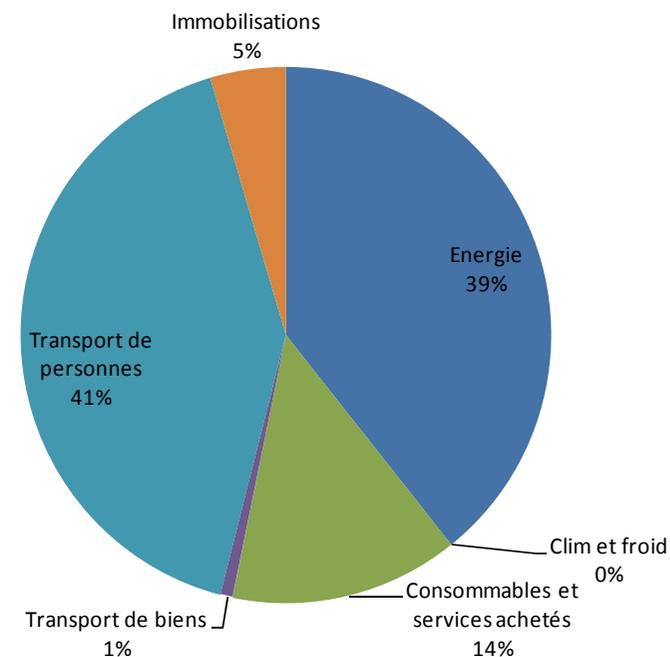
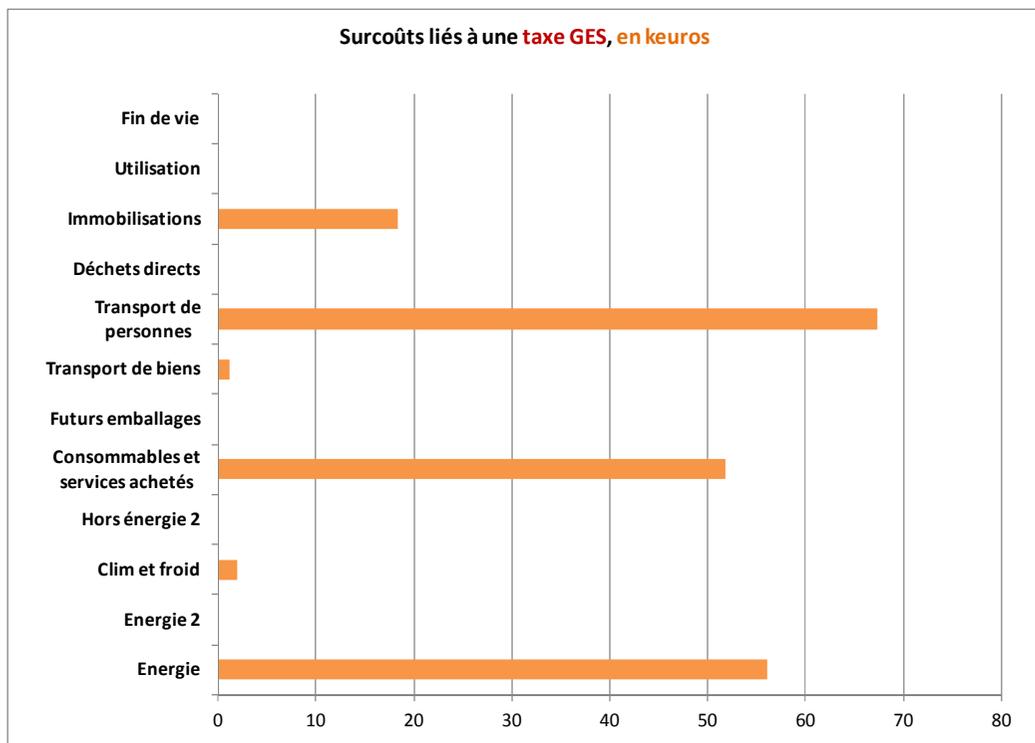


Figure 52 : Surcoûts potentiels liés à une hausse du baril de pétrole

Si les hypothèses énumérées plus haut étaient réunies, le **surcoût sur le Patrimoine et services de la ville de Guéret atteindrait de 200 k€ à 900 k€ pour la période étudiée, soit de 700 à 3 200 euros par employé ou 15 à 70 euros par Guérétois(es)**. Ce surcoût serait essentiellement porté par les postes « Transport de personnes » et « Energie ».

### 5.2.3.4 Vulnérabilité sur la Taxe carbone

Rappel des hypothèses : Taxe carbone de 30 € / tonne de CO<sub>2</sub>.



### Surcoûts liés à une taxe GES par catégorie, en %

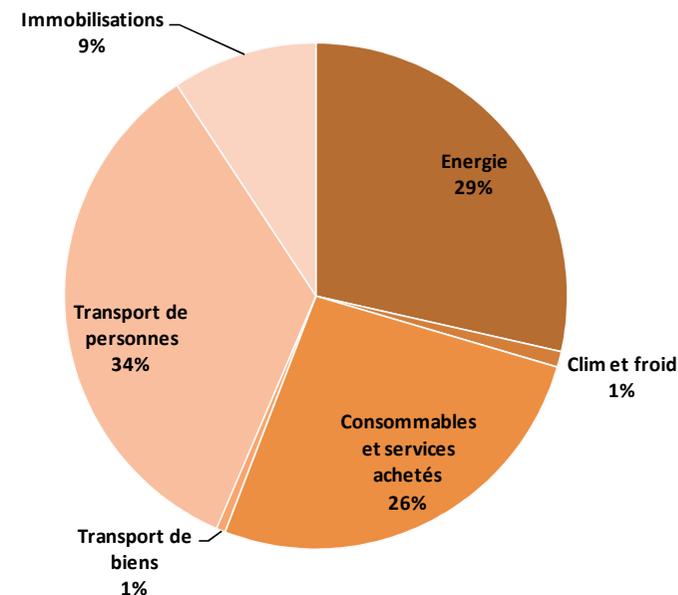


Figure 53 : Surcoûts liés à la mise en place d'une taxe carbone

Demain, le **surcoût** issu de la Taxe Carbone atteindrait un peu plus de 80 k€ par an, soit 700 euros par employé municipal ou 6 euros par Guérétois(es).

## 6 LES ENJEUX

### 6.1 LE CONTEXTE DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

#### 6.1.1 Rappel

La Communauté d'Agglomération du Grand Guéret a entamé une démarche de progrès avec la volonté de réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Cette démarche a entre autres objectifs de réduire la vulnérabilité de la collectivité face aux contraintes énergie et climat.

L'Etat a défini un Plan Climat National en 2004, complété en 2006, qui fixe les grandes orientations pour tenir les engagements de réduction d'un facteur 4 des émissions de la France d'ici 2050. Cet objectif peut paraître ambitieux (réduire de 75% nos émissions de GES par rapport à l'année de référence 1990) mais il est dicté par les lois de la physique qui ne peuvent être discutées : si nous souhaitons limiter la hausse des températures à 2°C (qui est la limite de température au-delà de laquelle les conséquences économiques, sociales et environnementales seraient potentiellement catastrophiques selon le GIEC), il est absolument nécessaire que les pays développés divisent leurs émissions de GES d'un facteur 4 d'ici 2050 (au minimum). Cet objectif constitue pour l'ensemble des acteurs du territoire un objectif à atteindre.

#### 6.1.2 Application du contexte de réduction au Patrimoine et Services de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret et de la ville de Guéret

En termes de chiffres, l'application de ce contexte général donne les éléments suivants :

A activité constante, le taux de réduction annuel tant pour la Communauté d'Agglomération que pour la ville s'élève à 3,7% par an. Son évolution est reprise dans les tableaux suivants :

#### Objectifs de réduction à activité constante - Communauté d'Agglomération du Grand Guéret

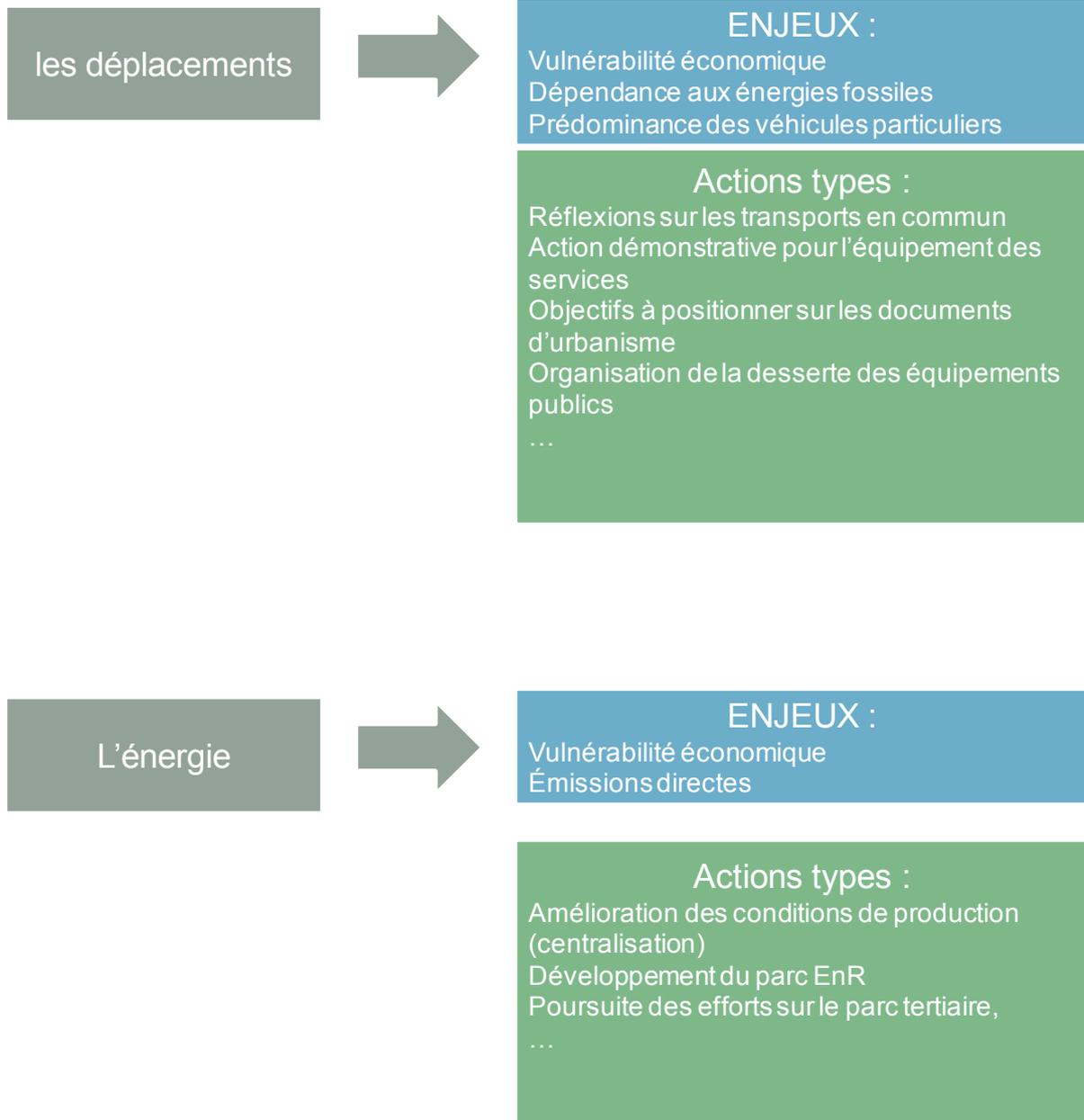
Objectifs de réduction	t CO2e	t Ce	% de réduction
Réduction la première année	50	14	4%
Réduction après 5 ans	233	64	17%
Réduction après 10 ans	426	116	31%

#### Objectifs de réduction à activité constante - Ville de Guéret

Objectifs de réduction	t CO2e	t Ce	% de réduction
Réduction la première année	241	66	4%
Réduction après 5 ans	1 121	306	17%
Réduction après 10 ans	2 050	559	31%

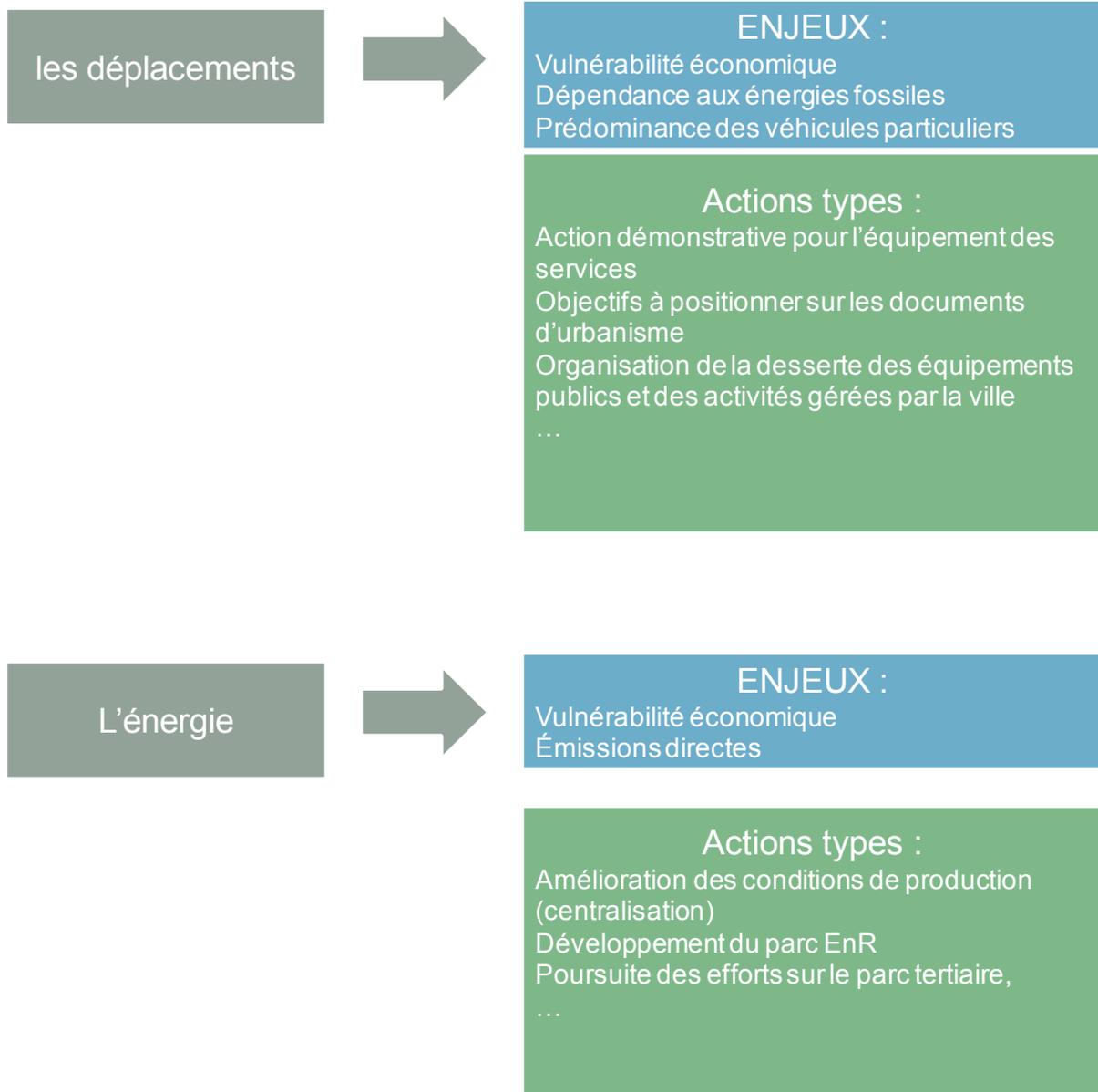
## 6.2 LES ENJEUX POUR LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET

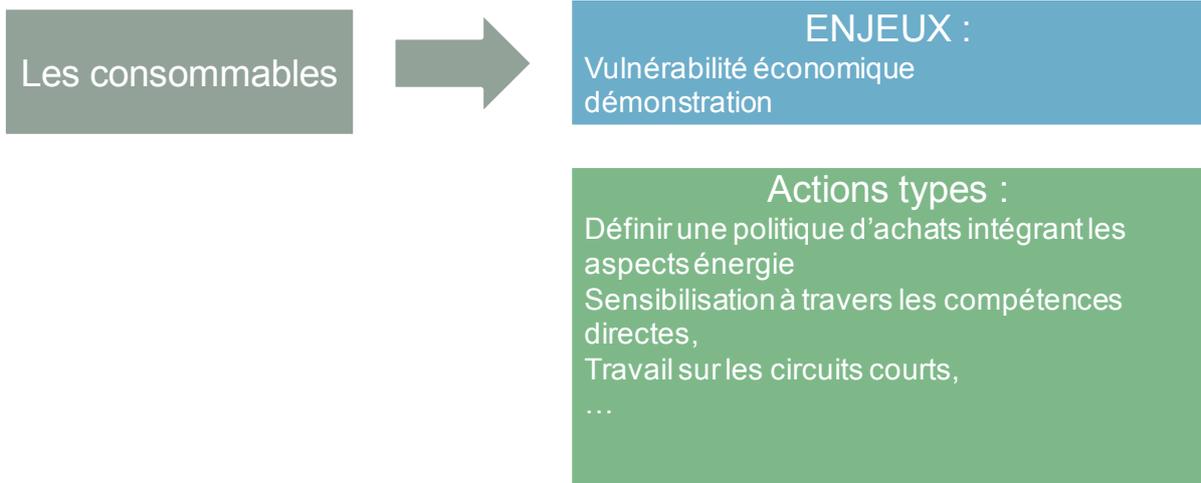
Les « enjeux » proposées ci-dessous ont pour objectif d'amener une réflexion de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret. Ils ont été axés sur les principaux postes d'émission identifiés que sont les déplacements de personnes et l'énergie :



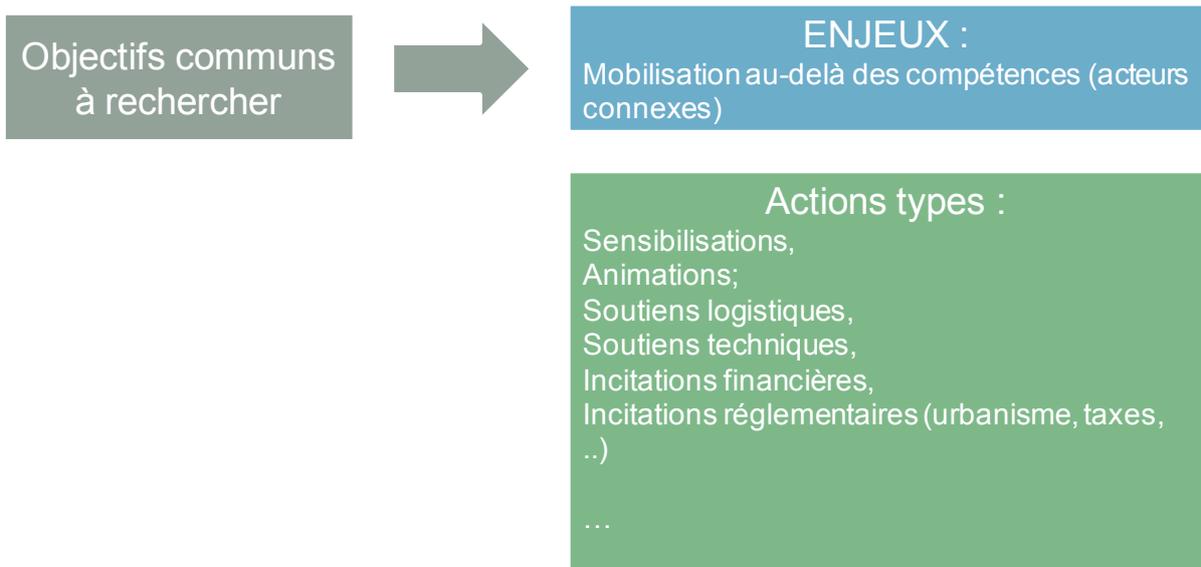
### 6.3 LES ENJEUX POUR LA VILLE DE GUERET

Les « enjeux » proposées ci-dessous ont pour objectif d'amener une réflexion de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre de la ville de Guéret. Ils ont été axés sur les principaux postes d'émission identifiés que sont les déplacements de personnes, l'énergie et les consommables :





#### 6.4 LES ENJEUX POUR LE TERRITOIRE DU GRAND GUERET



## 7 LES ANNEXES

### 7.1 ANNEXE 1 : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE BILAN CARBONE « TERRITOIRE » (HORS VOLET AGRICOLE) DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET

#### 7.1.1 Procédés industriels

Ce chapitre concerne la consommation d'énergie par les industriels du territoire.

Les sources utilisées sont la base INSEE (codes NAF & Effectifs sur le territoire) couplée à l'utilitaire industrie V7.1 ADEME.

Les données issues de ces bases sont les suivantes :

Source d'énergie utilisée par les industries du territoire	Quantité d'énergie consommée (MWh)
Gaz naturel	7 436
Fuel domestique	6 581
Houille	35
Electricité	15 320

Tableau 3 : type et quantité d'énergies utilisées par les industries du territoire

#### 7.1.2 Tertiaire

Ce chapitre concerne la consommation d'énergie dans le tertiaire du territoire.

Les sources utilisées sont la base INSEE (codes NAF & Effectifs sur le territoire), une étude INSEE (surfaces moyennes par type d'activités au niveau français) couplées aux mix énergétiques de la ville de Guéret et de l'Agglo Grand Guéret.

Les données issues de ces bases sont les suivantes :

Chauffage et ECS au gaz - estimation par les surfaces totales	
Activité	Superficie totale (m <sup>2</sup> )
Commerces, toutes surfaces	31 000
Cafés Hôtels Restaurants	27 500
Petits commerces	4 600
Hôpitaux publics	66 000
Santé toute activité	15 100
Enseignement tous niveaux	6 600
Bureaux ensemble	37 500

Tableau 4 : Répartition des surfaces utilisant du gaz pour chauffage et ECS

Chauffage et ECS au fioul - estimation par les surfaces totales	
Activité et énergie	Superficie totale (m <sup>2</sup> )
Moyenne toutes branches	3 800

Tableau 5 : Répartition des surfaces utilisant du fuel pour chauffage et ECS

<b>Consommation électrique (tous usages) pour les surfaces chauffées à l'électricité</b>	
Nature d'activité	Surfaces totales (m <sup>2</sup> )
Moyenne toutes branches, France	210 282

Tableau 6 : Répartition des surfaces utilisant l'électricité pour tous les usages

<b>Consommation d'électricité spécifique pour les surfaces chauffées aux hydrocarbures</b>	
Nature d'activité	Surfaces totales (m <sup>2</sup> )
Moyenne toutes branches, France	172 048

Tableau 7 : Répartition des surfaces utilisant de l'électricité pour les surfaces chauffées aux hydrocarbures

### 7.1.3 Résidentiel

Ce chapitre concerne la consommation d'énergie dans le résidentiel du territoire.

Les sources utilisées sont la base INSEE (type, ancienneté et surface moyenne des logements sur le territoire, type d'énergie utilisée dans les logements) couplée à des calculs spécifiques à la thermique du bâtiment.

Les données issues de ces bases sont les suivantes :

Chauffage Maisons individuelles	Avant 1975		Après 1975	
	Nb logements	Superficie moyenne par logement	Nb logements	Superficie moyenne par logement
Gaz de ville	853	100	613	104
Fioul	1957	95	629	111
Electricité	743	86	1113	104
GPL	203	91	175	106
Autres	2053	85	877	105
ECS Maisons individuelles	Nb logements		Nb logements	
Gaz de ville	853		613	
Electricité	4753		2619	
GPL	203		175	
Electricité spécifique (hors ECS et Chauffage)	Nb logements		Nb logements	
Electricité	5809		3407	

	Avant 1975		Après 1975	
<b>Chauffage Logements</b>	<b>Nb logements</b>	<b>Superficie moyenne par logement</b>	<b>Nb logements</b>	<b>Superficie moyenne par logement</b>
Gaz de ville	795	72	504	73
Fioul	92	71	31	70
Electricité	277	51	357	68
GPL	27	69	17	77
Autres	19	63	4	41
<b>ECS Logements</b>	<b>Nb de logements</b>		<b>Nb de logements</b>	
Gaz de ville	795		504	
Electricité	388		392	
GPL	27		17	
<b>Electricité spécifique (hors ECS et Chauffage)</b>	<b>Nb de logements</b>		<b>Nb de logements</b>	
Electricité	1210		913	

#### 7.1.4 Transport de fret

Ce chapitre concerne la consommation d'énergie pour le transport de marchandises.

Les sources utilisées sont la base SITRAM (Région d'appartenance & nombre d'habitants sur le territoire), les comptages routiers DIRCO (pour RN 145) & CG23 (pour départementales) et les résultats des Bilans Carbone Patrimoine et Services Agglo du Grand Guéret & ville de Guéret.

Au global :

- Le fret routier de transit représente une distance totale annuelle de 21 000 000 de km,
- Le fret routier entrant représente un transport de matière équivalent à 104 000 000 de tonnes.km,
- Le fret routier sortant représente un transport de matière équivalent à 84 000 000 de tonnes.km,
- Le fret ferroviaire représente un transport de matière équivalent à 7 000 000 de tonnes.km,

Nous invitons le lecteur à se reporter au tableur ADEME afin d'obtenir les résultats détaillés.

#### 7.1.5 Transport de personnes

Ce chapitre concerne la consommation d'énergie pour le transport de personnes.

Les sources utilisées sont les statistiques nationales ADEME, les comptages routiers DIRCO (pour RN 145) & CG23 (pour départementales) et les Bilans Carbone Patrimoine et Services du Grand Guéret & ville de Guéret

Au global :

- Le transit routier de personnes représente une distance totale annuelle de 80 000 000 de km,
- Le déplacement des résidents sur route (voiture + bus + 2 roues) représente une distance totale annuelle de 70 000 000 km,

- Le déplacement des résidents en train représente une distance totale annuelle de 50 000 000 km,
- Le déplacement des visiteurs représente une distance totale annuelle de 5 000 000 km,

Nous invitons le lecteur à se reporter au tableur ADEME afin d'obtenir les résultats détaillés.

### 7.1.6 Les activités de construction

Ce chapitre concerne la consommation d'énergie pour les activités de construction sur le territoire.

Les sources utilisées sont les données fournies par la DREAL Limousin (Surface totale de constructions neuves logements et hangars) ainsi que les Bilans Carbone Patrimoine et Services du Grand Guéret & ville de Guéret.

Au global, sur la base des permis de construire déposés en 2011 et 2012, l'activité représente :

- La construction de 14 200 m<sup>2</sup> de logements,
- La construction de 37 000 m<sup>2</sup> d'autre bâtiments (de type hangars).

### 7.1.7 Déchets et fabrication des futurs déchets

Ce chapitre concerne la production de déchets sur le territoire.

Les sources utilisées sont les données fournies par le SIERS (OMr + recyclables ménages + déchèteries) ainsi que les données ADEME (déchets industriels par type d'industries).

	Déchets collectés (tonnes)	Déchèteries	Autres	TOTAL (tonnes)	Type d'élimination
Omr	6 326			<b>6 326</b>	Enfouissement
Aluminium	9			<b>9</b>	Recyclage
Acier	71	362		<b>433</b>	Recyclage
PET	86			<b>86</b>	Recyclage
PEHD	70			<b>70</b>	Recyclage
Cartons	280	79		<b>359</b>	Recyclage
Papiers	757		11	<b>768</b>	Recyclage
Briques alimentaires	32			<b>32</b>	Recyclage
Refus	225			<b>225</b>	Enfouissement
Autres recyclables	9			<b>9</b>	Recyclage
Verre	879	64		<b>943</b>	Recyclage
Bois		502,3		<b>502</b>	Recyclage
Textiles		33		<b>33</b>	Recyclage
Encombrants		1135		<b>1 135</b>	Recyclage
Déchets dangereux		59		<b>59</b>	Incinération
Plâtre		67		<b>67</b>	Recyclage
Déchets verts			4	<b>4</b>	Compostage

Tableau 8 : Types et quantités de déchets collectés par le SIERS

<b>Déchets industriels</b>	<b>Quantité totale produite (en tonnes)</b>	<b>Dont quantité d'emballage (en tonnes)</b>	<b>Soit part de recyclé (%)</b>
Déchets métalliques	4394	243	6%
Déchets organiques	4823	0	0%
Déchets papiers et cartons	4821	1519	32%
Déchets plastiques	1406	854	61%
Déchets verre	2342	629	27%

**Tableau 9 : Type et quantité des autres déchets industriels**

## **7.2 ANNEXE 2 : ETUDE CLIMAGRI<sup>32</sup> : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE VOLET AGRICOLE DU BILAN CARBONE « TERRITOIRE » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET**

### **7.2.1 Présentation de la démarche « Climagri »**

L'agriculture, activité économique essentielle de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret occupe près de 50 % de la surface du territoire et où de nombreux acteurs sont mobilisés autour des enjeux agricoles. C'est la raison pour laquelle une étude spécifique pour le secteur agricole et forestier a été réalisée dans le cadre de ce diagnostic Plan Climat Energie Territorial.

Ainsi, une étude « Climagri » a été réalisée par les Chambres d'Agriculture de la Creuse et du Limousin. Cette étude permettra à la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret de disposer d'un diagnostic précis sur les productions agricoles et forestières de son territoire, d'alimenter la réflexion territoriale sur les plans d'actions à programmer, notamment en identifiant précisément le potentiel de :

- réduction des GES (économie d'énergie, pratiques agricoles...)
- performance nourricière (dans quelles mesures les productions locales couvrent les besoins locaux)
- une première approche sur le stockage de carbone

Les données issues de cette étude permettront de disposer d'une base précieuse pour la mise en œuvre d'actions visant à diminuer les émissions de GES des secteurs agricoles et forestiers.

### **7.2.2 Présentation du territoire agricole**

L'activité agricole s'étend sur un territoire herbagé dominé par des exploitations spécialisées en élevage bovin viande. Le territoire compte 359 exploitations.

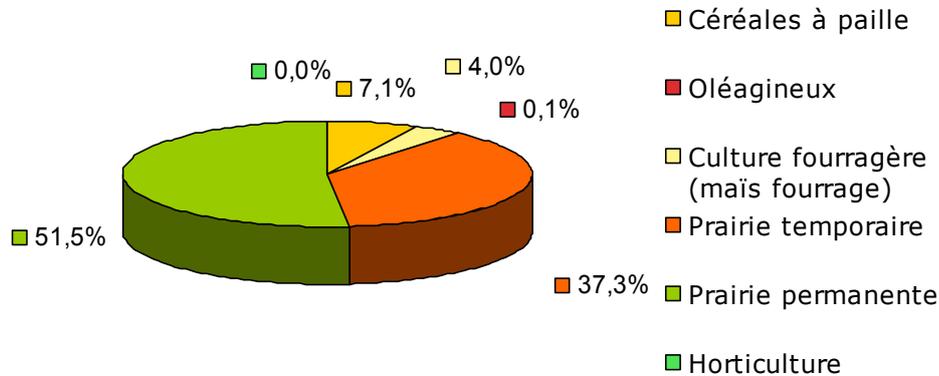
Surface agricole totale	21 396 ha
Surface agricole déclarée	19 178 ha
Nombre exploitations agricoles	359
Prairies naturelles	11030 ha
Prairies temporaires	7972 ha
Arboriculture	0 ha
Maraîchage	0 ha
Horticulture	2 ha

---

<sup>32</sup> Outils de diagnostic de GES pour le secteur agricole développé par L'ADEME pour lequel la Chambre d'Agriculture du Limousin est habilitée.

### 7.2.2.1 Le territoire agricole

La surface agricole utile représente 47.6 % dont 88.8 % de prairies permanentes et temporaires.



**La surface en herbe** représente 19 002 ha soit 42.29 % de la surface totale du territoire. Cette surface en est composée à 42 % de prairies temporaires et 58 % de prairies permanentes. Dans le cadre de cette étude, il a été décidé de comptabiliser toute les surfaces en herbe exploitées et non déclarées à la PAC. Une méthode élaborée par les Chambres d'Agriculture du Limousin permet de calculer ces surfaces.

Il s'agit d'une méthode déductive basée sur l'élimination successive des surfaces non pertinentes : aire couverte par du boisement, cours d'eau, étendues d'eau, parcelles sur lesquelles sont implantés des bâtiments, domaine public, aires déclarées à la PAC en 2010. La cartographie des surfaces ainsi obtenue est traitée pour éliminer tous les polygones d'une superficie inférieure à 0,5 ha. Ce seuil a été déterminé « à dire d'expert » afin d'éliminer un ensemble de surfaces trop petites pour être exploitées. A l'aide de ces calculs, 2 218 ha non déclarés à la PAC ont été mis en évidence, représentant 5 % de la surface du territoire et 10 % de la surface agricole.

**Les autres cultures présentes** sur le territoire représentent 11.2 % de la surface agricole. Elles sont composées essentiellement de céréales à paille et de cultures fourragères dédiées à l'alimentation des animaux.

Aucune culture n'est irriguée sur le territoire.

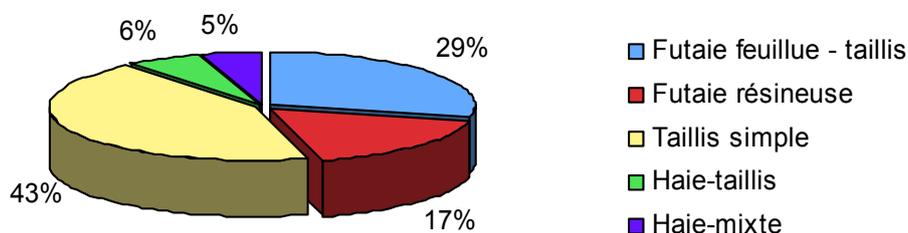
### 7.2.2.2 Le territoire forestier

La communauté d'agglomération du Grand Guéret est un territoire composé de différents espaces dont plusieurs forêts comme la forêt de Chabrières. La forêt, et plus généralement les espaces boisés (haies, bosquet, arbre isolé...) sont omniprésents sur le territoire, ils représentent 31.7 % de la surface totale du territoire avec 14 270 ha.

Les surfaces de peuplement utilisées pour l'étude Climagri proviennent des données de l'IFN. L'étude porte sur la totalité des zones boisées incluant ainsi la surface en haies du territoire. Cette donnée non connue du territoire a été estimée à l'aide d'un travail cartographique. La couche végétation de la BD TOPO de l'IGN a permis de déterminer la surface boisée du territoire (arbres isolés, haies, petits taillis, forêts, ...) soit 14 270 ha. A cette surface totale du territoire ont été soustraites les données de la couche forestière soit 14 270 ha – 12 896 ha permettant d'obtenir 1 374 ha de haies et de bosquets. Les mètres linéaires (ml) ont été calculés à dire d'expert sur la base d'un calcul théorique. Il a été supposé que cette surface soit divisée à part égale entre haies et bosquet soit 687 ha de haies

ou encore 3 435 km de haies de 2 m de large. Cette surface en haie représente 160 ml/ha de surface agricole soit 2.5 fois la moyenne régionale issue du « diagnostic des réseaux bocagers du limousin entre 2006 et 2008 ».

Nature principale des boisements	Surface (en ha)
Futaie feuillue - taillis	4 096
Futaie résineuse	2 444
Taillis simple	6 166
Haie-taillis	876
Haie mixte	687
<b>Total</b>	<b>14 270</b>



### 7.2.3 Les productions du territoire

Le territoire de la communauté d'Agglomération du Grand Guéret produit de la viande : 6 800 tonnes (poids vif) dont 5 600 tonnes de viande bovine et 770 de viande porcine. Le territoire comporte 5 exploitations laitières produisant 2 200 000 litres de lait. Des volailles sont mentionnées dans le recensement agricole 2010, il s'agit de poules de basse cours autoconsommées.

Les 17 600 tonnes de matière sèche produites et récoltées sur le territoire sont entièrement destinées à l'alimentation des animaux de territoire.

Productions végétales en (tMS/an)	
Grandes cultures y compris CIPAN récoltées	17 625
Cultures industrielles	0
Prairies naturelles	49 131
Prairies temporaires	63 779
Viticulture	0
Arboriculture	0
Horticulture	0
Maraîchage	0
Forêts et autres surfaces arborées : bois exporté des forêts	34 127
<b>Total production végétale</b>	<b>164 658</b>

<b>Productions animales</b>	
<b>Lait et œufs</b>	<b>Quantité de produits (en tonnes brutes)</b>
Œufs	18
Lait de vache	2 248
<b>Total lait</b>	<b>109 881</b>
<b>Viande</b>	<b>Quantité de produits (en tonnes de poids vif)</b>
Bovins lait	347
Bovins viande	5 630
Ovins	78
Porcins	599
Volailles et lapins	7
<b>Total viande</b>	<b>6 828</b>

#### **7.2.4 Les importations nécessaires aux productions**

Le territoire importe un certain nombre d'éléments indispensables à la production de cultures ou fourrage de viande, lait et œufs. Ainsi, ce sont 10 800 tonnes de concentrés qui sont importées pour nourrir les animaux soit 63 % de la ration. 4 000 tonnes de paille en provenance de l'Indre sont également acheminées sur le territoire pour la litière des animaux.

De l'énergie est nécessaire pour la production agricole du territoire, 2 000 tonnes de carburant sont ainsi consommées chaque année principalement pour la conduite de culture et la distribution d'aliments en bâtiments. Pour le poste électricité, l'équivalent de l'énergie contenue dans 390 tonnes de fioul est consommé pour le bloc de traite et les éclairages principalement.

Le territoire importe des engrais sous forme minérale soit 689 tonnes dont 63 % d'azote, 24 % de phosphore et 13 % de potasse. Des engrais sous forme organiques autre qu'agricole sont également apportés :

- 300 tonnes de boues de stations d'épuration en provenance des ouvrages de Guéret, Ste Feyre et Jouillat soit 50 % du volume valorisé, l'autre moitié étant épandue hors territoire
- 860 tonnes de déchets verts à 30 % de matière sèche

#### **7.2.5 Les consommations d'énergie du secteur agricole**

Climagri exprime les consommations d'énergie en tonnes équivalent pétrole (tep) ou en millier de tep (ktep). Sur l'Agglomération du Grand Guéret, la consommation totale est d'environ 4 500 tep soit 0.23 tep/ha SAU ce qui est nettement inférieur à la moyenne nationale soit 0.37 tep/ha SAU.

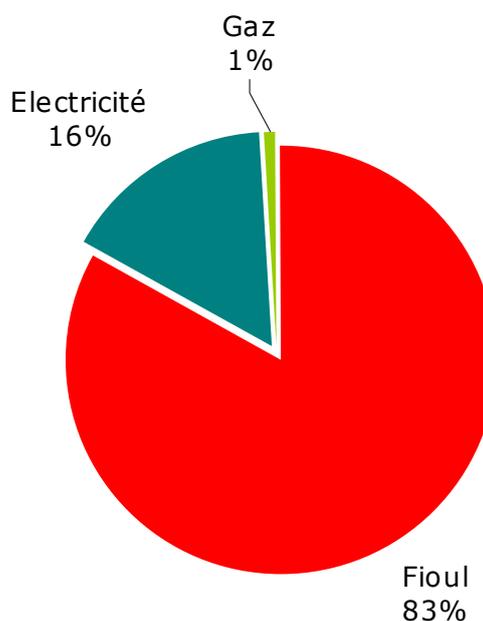
La consommation totale d'énergie est la somme de l'énergie directe et indirecte. L'énergie directe correspond aux intrants énergétiques directement consommés sur le territoire : fioul, gaz, bois, électricité... L'énergie indirecte s'apparente aux processus de fabrication des autres intrants : engrais, produits phytosanitaires, aliments du bétail, matériel, bâtiments, irrigation, divers plastiques...

La consommation d'énergie est de 53 % pour l'énergie directe et de 47% pour l'énergie indirecte.

	Energie totale	Energie directe	Energie indirecte
	Tep/ha	Tep/ha	Tep/ha
<b>CAGG</b>	0,21	0,11	0,1
<b>France</b>	0,37	0,18	0,19

### 7.2.5.1 Consommations d'énergie directe

La consommation d'énergie directe est de 2 400 tep. Cette consommation s'explique facilement puisque 83 % de ces énergies directes sont dues au poste fioul provenant de l'entretien des prairies, des cultures et des pratiques d'élevage. L'électricité constitue le deuxième poste de consommation lié en quasi-totalité à l'élevage. Cette consommation s'explique par une utilisation de l'électricité en salle de traite et généralement pour l'éclairage et la ventilation des bâtiments.

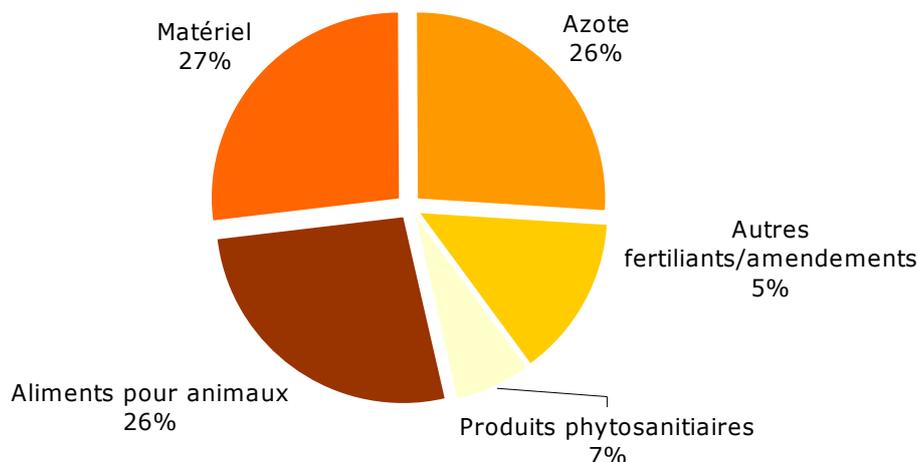


	Tep
<b>Fioul</b>	<b>1990</b>
Electricité	390
Gaz	20

### 7.2.5.2 Consommations d'énergie indirecte

La consommation d'énergie indirecte de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret est de 2 150 ktep dont un premier tiers est consacré aux matériels (énergie nécessaire à sa fabrication). Le poste « Aliment » constitue le second tiers des consommations d'énergie indirecte, il représente 23% des consommations du territoire soit le double qu'à l'échelon national et un troisième tiers provient de la fertilisation azotée minérale.

	Tep
<b>Azote</b>	<b>560</b>
Autres fertilisants / amendements	300
Produits phytosanitaires	140
<b>Aliments pour animaux</b>	<b>570</b>
Matériel	580
<b>Total</b>	<b>2150</b>



### 7.2.6 Emissions des gaz à effet de Serre du secteur agricole

Cf. la partie 3.2.2.1 volet agriculture « territoire » du PCET

### 7.2.7 Le stockage de carbone

L'outil ClimAgri a aussi pour vocation de déterminer les capacités de stockage du carbone qui sont exprimées en milliers de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (kteq CO<sub>2</sub>). Les sols forestiers et agricoles tout comme la biomasse aérienne (forêt + haies) stockent du carbone. Ainsi, le secteur agricole (sols agricoles) représente un stock de carbone de 4 230 674 teq CO<sub>2</sub> et le secteur forestier (sols forestiers + biomasse aérienne) un stock de carbone de 6 544 626 teq CO<sub>2</sub>. Rien que pour le secteur agricole, le stock actuel est 40 fois plus important que les émissions totales (105 748 teq CO<sub>2</sub>).

Le stockage annuel de carbone est de + 124 350 teq. CO<sub>2</sub>/an, ce chiffre ne prend pas en compte le déstockage annuel par changement d'affectation des terres, mais seulement le déstockage annuel par prélèvement de bois et le stockage additionnel annuel (ou déstockage) dans les sols et la biomasse aérienne forestière pour les biomasses existantes.

Le stockage de CO<sub>2</sub> est d'environ 302 teq CO<sub>2</sub>/ha (agriculture et forêt) sur le territoire. Sans surprise, la forêt permet de stocker plus de carbone que le secteur agricole, tout comme le territoire national. Nous pouvons par ailleurs constater que le territoire stocke moins de carbone par hectare que le territoire français.

	Secteur agricole	Secteur forestier	Total
	teq. CO <sub>2</sub> /ha SAU	T eq. CO <sub>2</sub> /ha forêt	teq. CO <sub>2</sub> /ha
CAGG	197	254	302
France	220	484	311

### 7.2.8 La performance nourricière du territoire

La performance nourricière d'un territoire correspond au nombre théorique de personnes qu'il est possible de nourrir avec les quantités annuelles nettes de matières premières agricoles produites par un territoire, et valorisables en alimentation humaine.

La performance nourricière d'un territoire exprimé dans ClimAgri fait référence à la valeur nutritionnelle des matières premières et aliments composés, exprimée selon trois indicateurs différents : la teneur en énergie, la teneur en protéines et la teneur en protéines animales. Cette valeur nutritionnelle est rapportée aux besoins moyens d'un individu.

Il est important de retenir que ce potentiel nourricier ne prend pas en compte le devenir des matières premières, en aval des étapes de production agricole. Une tonne de blé sera valorisée en l'état à la sortie de la ferme, et non pas en tant que pâtes ou pain : on parle bien du potentiel nourricier des exploitations du territoire.

#### ▪ Besoins moyens quotidiens d'un individu de référence :



Homme de 70  
kg à activité  
physique  
modérée

2 700 kcal d'énergie / jour

53 g de protéines / jour

dont 22 g de protéines animales / jour, soit 40 % de l'apport en protéines

#### ▪ Apports moyens en fonction du pays :



**France**

3 500 kcal d'énergie/jour

100 g de protéines/jour

dont 69 g de protéines  
animales/jour



**USA**

3 800 kcal d'énergie/jour

100 g de protéines/jour

dont 69 g de protéines animales  
/jour



**Kenya**

2 100 kcal d'énergie/jour

50 g de protéines/jour

dont 17 g de protéines animales/jour

Au lieu d'exprimer les productions agricoles du territoire en quantité totale de produits, ClimAgri s'attache à les exprimer en nombre de personnes nourries par an grâce aux productions locales. Les résultats ci-dessous sont exprimés soit en fonction des besoins moyens d'une personne par an (homme de 70 kg), soit en fonction des consommations moyennes d'un français par an. Un français mange plus que ses besoins, ce qui explique que l'on nourrit moins de français que de personnes « normalement nourries » par rapport à leurs besoins. Ces écarts sont d'autant plus importants lorsque l'on s'intéresse au régime alimentaire carné.

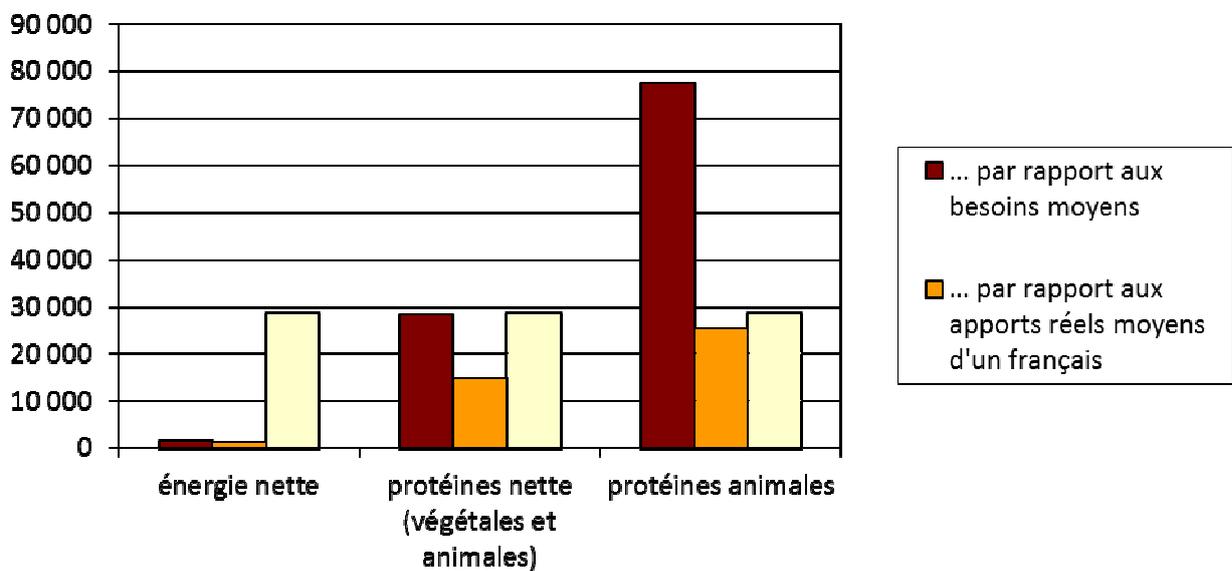
La part de viande produite et autres produits de l'élevage prédomine largement, que ce soit dans les bilans d'apport énergétique ou en protéines de l'alimentation humaine.

Les principaux résultats (ci-dessous) sont exprimés en fonction des consommations d'un français moyen.

Il en résulte que l'agriculture de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret peut nourrir :

- 1 267 français par rapport aux consommations énergétiques,
- 14 883 français par rapport aux consommations en protéines,
- 25 271 français par rapport aux consommations en protéines animales.

Le graphique ci-dessous met en évidence ce potentiel en comparaison avec les besoins moyens d'un humain. Les protéines animales produites sur l'agglomération peuvent quasiment nourrir sa population. Si le régime alimentaire des limousins venait à se modifier et à égaler les besoins moyens d'un individu, les productions du territoire de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret permettraient de nourrir en protéines animales plus de la moitié du département de la Creuse (123 000 habitants).



### 7.3 ANNEXE 3 : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE BILAN CARBONE « PATRIMOINE & SERVICES » DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND GUERET

#### 7.3.1 *Transport de personnes*

Ce poste a été détaillé en 3 sections que nous reprenons ci-après :

##### 7.3.1.1 Déplacements domicile-travail

Les informations utilisées ont été obtenues grâce à la liste des agents de la Communauté d'Agglomération du Grand Guéret mentionnant leur code postal et ceux qui déjeunent sur place.

Nous avons ensuite estimé :

- Que tous les agents ont travaillé 220 jours en 2012,
- Que les agents déjeunant sur place réalisaient un aller-retour journalier,
- Que les agents ne déjeunant pas sur place réalisaient deux allers-retours journaliers.

Le détail des distances annuelles domicile-travail parcourues par site est donné dans le tableau suivant :

	Distances
Siège	152 680 km
Centre de ressources domotiques	14 520 km
Bibliothèque Multimédia	65 780 km
Parc animalier	27 280 km
Aire des Monts de Guéret	39 600 km
Hameau de gîtes	9 680 km
Aire d'Accueil des Gens du Voyage	19 800 km
Multi accueil	69 080 km
<b>TOTAL</b>	<b>398 420 km</b>

Tableau 10 : détail des distances domicile-travail

##### 7.3.1.2 Déplacements professionnels

Les informations utilisées ont été obtenues grâce :

- Aux quantités et type de carburants utilisés par la flotte de véhicules « maîtrisés » par la collectivité, ramenées à des distances parcourues sur la base d'une consommation moyenne de 7 l / 100 km,
- Aux distances parcourues en train et en avion.

Le détail de ces informations est donné dans le tableau suivant :

Mode de déplacements	Distance parcourue (km)
Train	5000
Avion	600
Voiture	151 840

**Tableau 11 : Détail des distances parcourues pour les déplacements professionnels**

### 7.3.1.3 Déplacements des visiteurs

Nous avons évalué ce poste sur la base :

- du nombre de familles ayant utilisé l'aire des gens du voyage en 2012 et de leur lieu de provenance,
- du nombre d'intervenants et de visites à la BMI ainsi que leur lieu de provenance,
- du nombre d'intervenants, de visites familiales et de groupes sur le Parc animalier ainsi que leur lieu de provenance,
- du nombre d'intervenants et de parents amenant leurs enfants sur le centre petite enfance, ainsi que leur lieu de provenance,
- du nombre de nuitées sur les hébergements touristiques et du lieu de provenance des utilisateurs.

La totalité des données utilisées est fournie dans les tableaux suivants :

Pôle concerné	Type de visiteurs	Distance (km)
<b>AAGV</b>	Gens du voyage	19 390
<b>BMI</b>	Intervenants	5 260
	Visites	1 018 801
<b>Parc animalier</b>	Intervenants	774
	Visites familiales	816 350
	Visites de groupes	28 021
<b>Petite enfance</b>	Intervenants	340
	Parents	61 200
<b>Hébergements touristiques</b>		64 863
<b>Total</b>		<b>2 014 999</b>

**Tableau 12 : Détail des déplacements des visiteurs**

### 7.3.2 Immobilisations

Ce poste correspond à l'étude des biens durables amortissables pour lesquels nous avons adopté les postulats suivants :

- La durée moyenne d'amortissement des bâtiments et de la voirie est estimée à 20 ans,
- La durée moyenne d'amortissement des outils, machines, véhicules et mobilier est estimée à 10 ans,
- La durée moyenne d'amortissement de l'informatique de bureautique est estimée à 3 ans.

#### 7.3.2.1 Les bâtiments et la voirie

Les bâtiments et voirie pris en compte sont détaillés dans le tableau suivant. Nous rappelons que nous n'avons étudié que les bâtiments construits et/ou rénovés depuis 20 ans ou moins de 20 ans :

Pôles concernés	SHON concernée (en m <sup>2</sup> )	Type de bâtiments
Parc animalier	756	Bureaux
Hôtel d'entreprises	1469	Bureaux
Hameau de gîtes	1093	Logements
Centre de ressources	700	Bureaux
BMI	3091	Médiathèque
Aire des Monts de Guéret	900	Aire de repos
AAGV	100	Logements
<b>Total</b>	<b>8109</b>	

Tableau 13 : Détail des bâtiments pris en compte

Pôles concernés - voirie	Surface construite / réhabilitée (en m <sup>2</sup> )	Quantité de matériaux utilisés pour la construction / réhabilitation (en tonnes)
Aire des Monts de Guéret	9000	0
Développement économique	0	33 000

Tableau 14 : Détail de la voirie prise en compte

#### 7.3.2.2 Outils, machines, véhicules et services fortement matériel

Ce poste concerne l'achat de biens durables fortement matériel tels que le matériel. Nous avons pris en compte le matériel acheté depuis moins de 10 ans.

Une partie de ce poste a été quantifiée en valeur monétaire à hauteur de 600 keuros tous pôles confondus.

Une autre partie de ce poste a été quantifiée en poids à hauteur de 107 tonnes tous pôles confondus.

### 7.3.2.3 Informatique de bureautique

Ce poste a été étudié en fonction de la quantité de matériel présent sur site depuis 3 ans ou moins de 3ans. 46 unités ont été comptabilisées.

### 7.3.3 Energie

Les données ont été collectées auprès des services et sites concernés sur la base des factures.

Gaz naturel	Consommation (kWh)	Utilité
Hôtel d'entreprises	22 889	Chauffage
Crèche	88 572	Chauffage
BMI	344 032	Chauffage
Aire des Monts de Guéret	238 233	Chauffage
<b>Total</b>	<b>693 726</b>	<b>Chauffage</b>

Tableau 15 : Détail des données relatives à la consommation de gaz naturel

Propane	Consommation (kWh)	Utilité
Parc animalier	8000	Chauffage

Tableau 16 : Détail des données relatives à la consommation de propane

Electricité	Consommation (kWh)	SHON (m <sup>2</sup> )	Utilité
Siège	57 809	794	Chauffage
Parc animalier	30 612	756	ECS + Eclairage
Hôtel d'entreprises	2 617	1469	ECS + Eclairage
Hameau de gîtes	84 973	1093	Chauffage
Crèche	48 727	797	ECS + Eclairage
Centre de ressources	50 597	700	Chauffage
Camping	41 794	210	
BMI	318 329	3091	Eclairage
Aire des Monts de Guéret	47 380	900	
AAGV	111 921	100	ECS
<b>Total</b>	<b>794 759</b>		

Tableau 17 : Détail des données relatives à la consommation d'électricité

### 7.3.4 Consommables et services achetés

Ce poste concerne l'achat de biens non amortissables essentiellement exprimés en valeur monétaires.

Les consommables du pôle petite enfance ont été exprimés en nombre de repas et quantité de produits alimentaires achetés.

Type de consommables et services achetés	Quantité
Services fortement matériels	120,2 k€
Services faiblement matériels	175,1 k€
Petites fournitures	27,77 k€
Repas	8656 unités
Produits alimentaires	5 tonnes

Tableau 18 : Détail des données de consommables tous pôles confondus

### 7.3.5 Déchets produits

Les quantités de déchets renseignés ici concernent uniquement ceux de l'Aire des Monts de Guéret où 95 tonnes de déchets ménagers et 44 tonnes de DIB ont été produits.

### 7.3.6 Clim et froid

Parmi les bâtiments du Grand Guéret, seuls le siège, la BMI et l'Aire des Monts de Guéret sont équipés de climatiseurs et/ou groupes froid. Ces systèmes de froid sont à l'origine de fuites de fluides dont le type et la quantité sont détaillés dans le tableau suivant :

Type de fluide	Puissance frigo par type de fluide	Quantité de fuite estimée par type de fluide	Incertitude sur la donnée
R407c	425	0,016 tonne	50%
R410a	21	0,001 tonne	50%

Tableau 19 : Répartition des quantités de fluides consommées

### 7.3.7 Transport de biens

Ce poste correspond aux marchandises spécifiquement transportées vers la BMI et la crèche. Les autres transports de biens sont intégrés dans le poste « Consommables et services achetés ».

### 7.3.7.1 BMI

Nb de livraison	Type	Provenance	Aller retour	Distance annuelle (km)	Type de véhicule
1	Expo	Angoulême	Oui	350	3,5 tonnes
1	Expo	Clermont Ferrand	Oui	260	
8	Livraisons	Limoges	Non	720	
1	Livraisons	Lyon	Non	330	
24	Livraisons	Sannois (95)	Non	9 720	
18	Livraisons	Montreuil	Non	7 200	
<b>Total</b>				<b>18 580</b>	

### 7.3.7.2 Crèche

Type de produit	Lieu de provenance	Nombre de livraisons par an	Distance lieu de provenance → crèche (km)	Distance totale annuelle lieu de provenance → crèche (km)
Couches	Louzy (79)	6	210	1260
Petits pots	Louzy (79)	3	210	630
Produits d'entretien	Saint-Maure (36)	12	120	1440
Jouets	Amiens (80)	2	530	1060
Jouets	Chassieu (69)	1	340	340
Jouets de Noël	Killwiller (67)	1	680	680
PGDIS	Mozac (63)	5	130	650
Produits pharmaceutiques	Draguignan (83)	3	730	2190
Jeux	Bonneuil sur Marne (94)	3	400	1200
Chaussures pour le personnel	Wattignies (59)	1	600	600
Matériel médical	Lesquin (59)	1	600	600
Mobilier	Onet le Château (12)	1	340	340
Matériel de puériculture	Andernos les Bains (33)	1	340	340
Mouchoirs à usage unique	Tourcoing (59)	1	620	620
Matériel pour activités manuelles	Villeneuve d'Ascq (59)	1	610	610
Jeux éducatifs	La Talaudière (42)	1	310	310
Linge	Panissières (42)	1	280	280
Jeux	Paris (75)	1	390	390
<b>Total</b>				<b>13 540</b>

## 7.4 ANNEXE 4 : DETAIL DES DONNEES COLLECTEES POUR LE BILAN CARBONE « PATRIMOINE & SERVICES » DE LA VILLE DE GUERET

### 7.4.1 Transport de personnes

Ce poste a été détaillé en 3 sections que nous reprenons ci-après :

#### 7.4.1.1 Déplacements domicile-travail

Les informations utilisées ont été obtenues grâce à la liste des agents de la ville de Guéret mentionnant leur code postal, le nombre de déplacements pédestres, le nombre d'allers-retours journaliers et le nombre de jours travaillés

La distance totale parcourue en 2012 est de quelques 1 030 000 km.

#### 7.4.1.2 Déplacements professionnels

Les informations utilisées ont été obtenues grâce :

- Aux quantités et type de carburants utilisés par la flotte de véhicules « maîtrisés » par la ville, ramenées à des distances parcourues sur la base d'une consommation moyenne de 7 l / 100 km,
- Aux distances parcourues en train et en avion.

Le détail de ces informations est donné dans le tableau suivant :

Mode de déplacements	Distance parcourue (km)
Train	12 600
Avion	11 200
Voiture	1 118 100

Tableau 20 : Détail des distances parcourues pour les déplacements professionnels

#### 7.4.1.3 Déplacements des visiteurs

La totalité des données utilisées pour ce poste est fournie dans le tableau suivant :

Type de visiteurs	Véhicule léger	Bus	Distances totales (km)
Réceptions et commerçants sur marchés	520 000	0	520 000
Sorties de l'accueil loisir	0	11 000	11 000
Gymnase	400 000	0	400 000
Piscine	3 000 000	310 000	3 310 000
Culture (Musée, salle Fayolle, Courtille)	300 000	10 000	310 000
<b>Total</b>	<b>4 220 000</b>	<b>331 000</b>	<b>4 551 000</b>

Tableau 21 : Détail des déplacements des visiteurs

### 7.4.2 Energie

Les données ont été collectées auprès des services et sites concernés sur la base des factures.

Etablissement	Période	Consommation électrique (Mwh)	Consommation gaz (Mwh)	SHON (m <sup>2</sup> )
Ancienne Bibliothèque Municipale	2012	0	0	
Base de Courtille	2012	35,04	89,64	
Bâtiment Ex MFP	2012	0,19	0	1100
BORNES D'ACCES ET BORNES FORAINS	2012	13,66	0	
CAMPING DE POMMEIL	2012	0,15	0	400
Centre social de Jouhet	2012	7,14	0	600
Centre Socio Educatif "Le petit homme"	2012	5,15	47,57	300
Centre Technique Municipal	2012	54,52	485,41	4420
Chapelle de la Providence (Salle des fêtes)	2012	2,59	265,78	800
Chateau Cher du Prat	2012	13,16	33,39	400
CIMETIERE (logement du gardien) et COLOMBARIUM	2012	6,63	28,83	
Complexe tennistique de Grancher	2012	65,08	0	3600
Copropriété de Charbailloux (Salles de tennis de table)	2012	17,98	25,15	500
Cuisine Centrale de Beauregard	2012	173,31	0	740
Direction des Services Techniques	2012	10,58	71,43	500
Ecoles Aristide Guery et Alfred Assolant	2012	54,15	428,16	3000
Ensemble Fayolle (Piscine, Gymnase, Fabrique)	2012	621,09	1821,6	6200
Espace André Lejeune	2012	99,64	233,18	
FONTAINES	2012	9,85	0	
Foyer Mixte	2012	0,8	0	
Groupe Scolaire Jacques Prevert	2012	115,54	236,32	3200
Groupe Scolaire Jean Macé	2012	46,23	224	3700
Groupe scolaire Paul Langevin	2012	62,53	169,5	2600
Groupe Scolaire Roger Cerclier	2012	63,9	433,79	3700
Gymnase de Grancher	2012	51,13	293,94	2000
Hangar Beausoleil	2012	3,72	0	240
HANGARD "Comité des fêtes"	2012	0,48	0	200
Hôtel de ville	2012	76,76	234,37	3119
IMMEUBLE (aves CCAS)	2012	1,22	0	1300
Immeuble de la Providence	2012	-0,09	0	2700
Institut Régional Formation Jeunesse et Sports (I.R.F.J.S.)	2012	104,07	541,91	4000
Local Ex UDAF	2012	4,28	0	
Logements	2012	25	62,18	
Maison des associations et des syndicats de Braconne	2012	58,38	538,72	2500
Musée de la Senatorie	2012	133,21	112,3	
POSTE RELEVAGE CHANGON	2012	0,48	0	
Stade d'honneur Léo Lagrange	2012	75,93	110,88	500
Stade Gilbert Andrivet	2012	20,44	0	
Stades Annexes	2012	8,26	69,43	400
WC Publics	2012	2,15	0	
Musée des Arts et Techniques Populaires	2012	0	-38,12	1600
Serres et Jardins	2012	0	97,92	930

Tableau 22 : Détail des données relatives à la consommation d'énergie par le patrimoine bâti

	Période	Consommation électrique (MWh)
Feux Tricolores	2012	59,86
Eclairage	2012	1481,15

Tableau 23 : Détail des données relatives à la consommation électrique nécessaire pour l'éclairage public et les feux tricolores

### 7.4.3 Consommables et services achetés

Ce poste concerne l'achat de biens non amortissables essentiellement exprimés en valeur monétaires.

Les consommables des pôles cuisine centrale et sports et cultures ont été exprimés en quantité de produits alimentaires achetés et nombre de repas.

Pôle concerné	Petites fournitures (k€)	Services fortement matériels (k€)	Services faiblement matériels	Informatique et bureautique (k€)	Aliments (tonnes)	Nombre de repas
Administration	3	0	0	0	0	0
Cuisine centrale	751	40	25	0	80	0
Pôle financier	222	130	120	0	0	0
Pôle informatique	0	42	85	57	0	0
Services techniques	385	7683	127	0	0	0
Sports et cultures	140	32	337	0	0	14339
<b>Total</b>	<b>1501</b>	<b>7927</b>	<b>694</b>	<b>57</b>	<b>80</b>	<b>14339</b>

Tableau 24 : Détail des données de consommables tous pôles confondus

### 7.4.4 Immobilisations

Ce poste correspond à l'étude des biens durables amortissables pour lesquels nous avons adopté les postulats suivants :

- La durée moyenne d'amortissement des bâtiments est estimée à 20 ans,
- La durée moyenne d'amortissement des outils, machines, véhicules et mobilier est estimée à 10 ans,
- La durée moyenne d'amortissement de l'informatique de bureautique est estimée à 3 ans.

#### 7.4.4.1 Les bâtiments

Les bâtiments pris en compte sont détaillés dans le tableau suivant. Nous rappelons que nous n'avons étudié que les bâtiments construits et/ou rénovés depuis 20 ans ou moins de 20 ans :

Type de bâtiment	SHON (m2)	Année de construction / rénovation	Pris en compte
Serres et jardins	930	2000	x
Direction des Services Techniques	500	2001	x
Cuisine centrale de Beauregard	740	1993	x
Crèche collective	800	2002	x
Hangar Beausoleil	240		x
Hangar "Comité des fêtes"	200	2009	x
Institut régional formations jeune et sports (bâtiment A)	3000	2003	x
Stade d'honneur Léo Lagrange	500	2006	x
Piscine municipale	2000	2000	x
Espace Fayolle	2500	2000	x

Tableau 25 : Détail des bâtiments pris en compte

#### 7.4.4.2 Outils, machines, véhicules et services fortement matériel

Ce poste concerne l'achat de biens durables fortement matériel. Nous avons pris en compte le matériel acheté depuis moins de 10 ans.

La totalité de ce poste a été quantifiée en valeur monétaire à hauteur de 9 400 k€ tous pôles confondus.

#### 7.4.4.3 Informatique de bureautique

Ce poste a été étudié en fonction de la quantité de matériel présent sur site depuis 3 ans ou moins de 3ans. 291 unités ont été comptabilisées.

#### 7.4.5 **Clim et froid**

Le patrimoine de la ville de Guéret est équipé de 2 groupes froid. Ces systèmes de froid sont à l'origine de fuites de fluides dont le type et la quantité sont détaillés dans le tableau suivant :

	Type de fluide	Puissance frigo par type de fluide	Quantité de fuite estimée par type de fluide	Incertitude sur la donnée
CH5-309-01	R404	44	0,017 tonne	50%
CH1-802-02	R410a	8	0,0003 tonne	50%

Tableau 26 : Répartition des quantités de fluides consommées

#### 7.4.6 **Transport de biens**

Ce poste correspond aux marchandises spécifiquement transportées vers la cuisine centrale à hauteur de 32 000 km parcourus. Les autres transports de biens sont intégrés dans le poste « Consommables et services achetés »

## 7.5 ANNEXE 5 : LES SCENARIOS CLIMATIQUES DU GIEC

Afin de décrire au mieux le climat de demain, le GIEC se base sur 40 scénarios, regroupés en quatre grandes « familles », désignées par les sigles A1, A2, B1 et B2. Ces « familles » sont définies selon l'évolution des émissions de GES entre 2000 et 2100 en fonction de différentes hypothèses démographiques, socio-économiques et technologiques ainsi qu'en fonction de la dynamique des systèmes climatiques.

Pour le scénario le plus optimiste, la fourchette de réchauffement va de 1,1 à 2,9°C et pour le scénario le plus pessimiste, elle s'étale de 2,4 à 6,4°C.

### Les scénarios d'émissions du GIEC, du rapport spécial des scénarios d'émissions (SRES) (GIEC, 2007)

**A1.** Le canevas et la famille de scénarios A1 décrivent un monde futur dans lequel la croissance économique sera rapide, la population mondiale atteindra un maximum au milieu du siècle pour décliner ensuite et de nouvelles technologies plus efficaces seront introduites rapidement. Les principaux thèmes sous-jacents sont la convergence entre régions, le renforcement des capacités et des interactions culturelles et sociales accrues, avec une réduction substantielle des différences régionales dans le revenu par habitant. La famille de scénarios A1 se scinde en trois groupes qui décrivent des directions possibles et l'évolution technologique dans le système énergétique. Les trois groupes A1 se distinguent par leur accent technologique : forte intensité de combustibles fossiles (A1F1), sources d'énergie autres que fossiles (A1T) et équilibre entre sources (A1B) (« équilibre signifiant que l'on ne s'appuie pas excessivement sur une source d'énergie particulière, en supposant que des taux d'amélioration similaires s'appliquent à toutes les technologies de l'approvisionnement énergétique et des utilisations finales »).

**A2.** Le canevas et la famille de scénarios A2 décrivent un monde très hétérogène. Le thème sous-jacent est l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Les schémas de fécondité entre régions convergent très lentement, avec pour résultat un accroissement continu de la population mondiale. Le développement économique a une orientation principalement régionale, et la croissance économique par habitant et l'évolution technologique sont plus fragmentées et plus lentes que dans les autres canevas.

**B1.** Le canevas et la famille de scénarios B1 décrivent un monde convergent avec la même population mondiale culminant au milieu du siècle et déclinant ensuite, comme dans le scénario A1, mais avec des changements rapides dans les structures économiques vers une économie de services et d'information, avec des réductions dans l'intensité des matériaux et l'introduction de technologies propres et utilisant les ressources de manière efficiente. L'accent est placé sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat.

**B2.** Le canevas et la famille de scénarios B2 décrivent un monde où l'accent est placé sur des solutions locales dans le sens de la viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale s'accroît de manière continue mais à un rythme plus faible que dans A2, il y a des niveaux intermédiaires de développement économique et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse que dans les canevas et les familles de scénarios B1 et A1.

Les scénarios sont également orientés vers la protection de l'environnement et l'équité sociale, mais ils sont axés sur des milieux locaux et régionaux. Un scénario d'illustration a été choisi pour chacun des six groupes A1B, A1F1, A1T, A2, B1 et B2. Tous sont également fiables.