



# Contribution au diagnostic du Plan Climat Air Énergie Territorial

Communauté de Communes  
Vierzon-Sologne-Berry



Référence 2018-04 du  
22/10/2018

**Version 3**  
**Mars 2019**



Surveillance de la qualité de l'air  
en région Centre-Val de Loire



# TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	3
TABLE DES FIGURES	6
TABLE DES TABLEAUX	9
GLOSSAIRE	10
PARTIE I :	12
ESTIMATION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE ET POTENTIEL DE REDUCTION	12
I. Méthodologie et approches privilégiées	13
A. Le périmètre du diagnostic	13
B. Diagnostic des consommations d'énergie	13
C. Potentiel de réduction des consommations d'énergie	14
D. Potentiel de réduction des émissions de GES et PES	15
E. Facture énergétique	15
II. Diagnostic des consommations énergétiques	16
A. Synthèse globale - Chiffres clés (Année de référence 2012)	16
B. Secteur Transports	22
C. Secteur Résidentiel	25
D. Secteur Tertiaire	31
E. Secteur Industrie	33
F. Secteur Agriculture	36
III. Potentiel de réduction des consommations énergétiques	38
A. Résultats de la prospective SRCAE de réduction des consommations	39
B. Résultats de la prospective Négawatt des consommations énergétiques	40
C. Synthèse des résultats	43
IV. La facture énergétique du territoire	44
A. Facture énergétique pour des coûts actuels de l'énergie	44
B. Facture énergétique pour des coûts prospectifs 2030-2050 de l'énergie	46
PARTIE II :	47
ESTIMATION DES EMISSIONS DE GES ET DE PES ET POTENTIEL DE REDUCTION	47
I. Méthodologie et approches privilégiées	48
II. Diagnostic des émissions de Gaz à Effet de Serre	49
A. Synthèse globale - Chiffres clés (Année de référence 2012)	49
B. Nature des Gaz à Effet de Serre pris en compte	50
C. Bilan et diagnostic des émissions de GES	51
D. Diagnostic sectoriel	56
a) Secteur transport	56
b) Secteur résidentiel	58
c) Secteur industrie	61
d) Secteur tertiaire	63
e) Secteur agricole	65
f) Gestion des déchets	67
g) Branche énergie	69

<b>III. Diagnostic des émissions de Polluants à Effets Sanitaires</b>	<b>71</b>
A. Synthèse globale - Chiffres clés (Année de référence 2012)	71
B. Diagnostic sur les émissions de Polluants à Effets Sanitaires	72
a) Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	72
b) Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	73
c) Les particules fines : PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub>	75
d) Les composés organiques volatils (COV)	78
e) L'ammoniac (NH <sub>3</sub> )	80
<b>IV. Diagnostic sur les concentrations des polluants atmosphériques</b>	<b>82</b>
A. Réglementation	82
B. L'ozone (O <sub>3</sub> )	84
C. Le dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	86
D. Les particules fines (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )	87
E. Bilan et conclusion	90
<b>V. Potentiel de réduction des émissions</b>	<b>91</b>
A. Potentiel de réduction des gaz à effet de serre (GES) à horizon 2050	91
B. Potentiel de réduction des polluants à effets sanitaires (PES) à horizon 2050	92
<b>PARTIE III :</b>	<b>94</b>
<b>ESTIMATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE ET POTENTIEL DE PRODUCTION</b>	<b>94</b>
<b>I. Etat des lieux de la production actuelle</b>	<b>95</b>
A. Biomasse	95
B. Eolien	97
C. Hydroélectricité	99
D. Solaire photovoltaïque	99
E. Géothermie	100
F. Solaire thermique	100
G. Vue globale et synthèse	101
<b>II. Estimation du potentiel local de production en énergies renouvelables</b>	<b>101</b>
A. Géothermie	102
a) Définition et contexte	102
b) Méthodologie	103
c) Evaluation du potentiel de production	103
B. Méthanisation	104
a) Définition et contexte	104
b) Evaluation du potentiel de production	105
1- Les coproduits et déchets de l'agriculture	105
2- Les résidus de cultures	105
3- Les effluents d'élevage	107
4- Coproduits et déchets de l'industrie agro-alimentaire	108
5- Boues de stations d'épuration et de traitement des eaux usées (STEU)	108
6- Coproduits et déchets des collectivités	109
7- Bilan du gisement de méthanisation	110
C. Filière solaire	112
a) Introduction et contexte	112
b) Evaluation du potentiel de production sur les toitures	112
1- Méthodologie	112
2- Surface disponible sur le territoire	112
3- Les contraintes techniques et réglementaires	114
4- Surfaces utiles des bâtiments – m <sup>2</sup> de toitures exploitables	115
c) Les ombrières de parking photovoltaïques	117
d) Les centrales solaires photovoltaïques au sol	118
e) Synthèse : potentiel photovoltaïque	119
D. Biomasse - Bois énergie	119
a) Définition	119



b) Méthodologie	119
c) Evaluation du potentiel de production	120
E. FILIERE EOLIEN	124
a) Principe et fonctionnement	124
b) Evaluation du potentiel de production	124
F. FILIERE HYDROELECTRICITE	126
G. VUE GLOBALE ET SYNTHESE	127
PARTIE IV :	128
ESTIMATION DE LA SEQUESTRATION CARBONE ET DE SON POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT	128
I. Introduction et méthodologie	129
A. Estimation de la séquestration carbone	129
B. Potentiel de développement de la séquestration carbone	130
a) Substitution par des matériaux bio-sourcés	130
b) Substitution par des bioénergies	131
II. L'estimation de la séquestration nette de CO <sub>2</sub>	131
A. L'accroissement forestier	131
B. La récolte du bois	132
C. Le défrichement	133
D. Les changements d'utilisation des sols	133
E. Synthèse	134
III. Potentiel de développement de la séquestration carbone	135
A. Evolution tendancielle ou « fil de l'eau » sur les principaux flux	135
B. GES évités par substitution de « biomasse énergie » et de « bio matériaux »	136
C. Estimation des GES évités par substitution de « biomasse énergie »	136
D. Estimation des GES évités par substitution de « matériaux bio-sourcés »	137
E. Méthodologie appliquée à la consommation bois de l'état des lieux : GES évités par substitution de « biomasse énergie » et de « bio matériaux » en 2012	138
F. Méthodologie appliquée à la consommation 2050 : GES évités par substitution de « biomasse énergie » et de « bio matériaux » en 2050	138
G. Méthodologie appliquée au potentiel total de développement des ENR : GES évités par substitution des énergies fossile par des ENR	138
IV. Conclusion et recommandations	140
Annexes	141
A. Présentation des polluants à effets sanitaires	141
B. Outil Commun'Air	145
C. Filière Géothermie : détail communal	145
D. Filière Méthanisation : détail communal	146
E. Contraintes réglementaires	146
F. Filière Solaire Thermique (sur toitures) : détail communal	148
G. Filière Solaire Photovoltaïque (sur toitures) : détail communal	148
H. Filière Bois-énergie : détail communal	149
I. Présentation détaillée de la zone favorable au développement éolien sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry	149
J. Filière Eolien : détail communal	150
K. Grilles PCAET	151

# TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	13
FIGURE 2 : MIX ENERGETIQUE DE LA CONSOMMATION TOTALE .....	17
FIGURE 3 : CONSOMMATIONS TOTALES SECTORIELLES .....	17
FIGURE 4 : CONSOMMATIONS TOTALES PAR SECTEUR ET PAR ENERGIE .....	18
FIGURE 5 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS TOTALES COMMUNALES .....	18
FIGURE 6 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS TOTALES PAR HABITANT EN 2012 .....	19
FIGURE 7 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS SUR LA PERIODE 2008-2012 .....	20
FIGURE 8 : EVOLUTION DU MIX ENERGETIQUE SUR LA PERIODE 2008-2012 .....	20
FIGURE 9 : EVOLUTION DU MIX ENERGETIQUE PAR SECTEUR SUR LA PERIODE 2008-2012 .....	21
FIGURE 10 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS COMMUNALES DU TRANSPORT ROUTIER .....	23
FIGURE 11 : CONSOMMATIONS ET NOMBRE DE KM PARCOURUS PAR TYPE DE VEHICULES .....	24
FIGURE 12 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS COMMUNALES DU TRANSPORT ROUTIER PAR TYPE DE VEHICULES .....	24
FIGURE 13 : MIX ENERGETIQUE DU SECTEUR RESIDENTIEL .....	26
FIGURE 14 : MIX ENERGETIQUE PAR USAGE DU SECTEUR RESIDENTIEL .....	26
FIGURE 15 : MIX ENERGETIQUE DU CHAUFFAGE DU SECTEUR RESIDENTIEL .....	27
FIGURE 16 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS COMMUNALES DU CHAUFFAGE RESIDENTIEL PAR M <sup>2</sup> HABITABLE .....	27
FIGURE 17 : CUMUL DES M <sup>2</sup> HABITABLES PAR PERIODE DE CONSTRUCTION .....	29
FIGURE 18 : CARTOGRAPHIE DES PARTS COMMUNALES DES SURFACES RESIDENTIELLES CONSTRUITES AVANT 1975 .....	29
FIGURE 19 : CARTOGRAPHIE DES PARTS COMMUNALES DE SURFACES HABITABLES COLLECTIVES .....	30
FIGURE 20 : MIX ENERGETIQUE DU SECTEUR TERTIAIRE .....	31
FIGURE 21 : MIX ENERGETIQUE PAR SECTEUR D'ACTIVITE DU TERTIAIRE .....	32
FIGURE 22 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS COMMUNALES DU TERTIAIRE ET INDICATION DE LA BRANCHE D'ACTIVITE DOMINANTE .....	32
FIGURE 23 : MIX ENERGETIQUE DU SECTEUR DE L'INDUSTRIE .....	34
FIGURE 24 : CONSOMMATIONS DU SECTEUR DE L'INDUSTRIE PAR TYPE D'ACTIVITES INDUSTRIELLES .....	34
FIGURE 25 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS COMMUNALES DU SECTEUR DE L'INDUSTRIE .....	35
FIGURE 26 : MIX ENERGETIQUE DU SECTEUR DE L'AGRICULTURE .....	36
FIGURE 27 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS COMMUNALES DU SECTEUR DE L'AGRICULTURE .....	37
FIGURE 28 : CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS COMMUNALES DU SECTEUR DE L'AGRICULTURE PAR HECTARE .....	37
FIGURE 29 : ORGANIGRAMME EXPLICATIF DES DIFFERENTS SCENARII DE POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS .....	38
FIGURE 30 : TRAJECTOIRE VOLONTARISTE SRCAE 2012-2050 DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS .....	39
FIGURE 31 : TRAJECTOIRE TENDANCIELLE NEGAWATT 2012-2050 DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS .....	41
FIGURE 32 : TRAJECTOIRE VOLONTARISTE NEGAWATT 2012-2050 DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS .....	42
FIGURE 33 : SYNTHESE COMPARATIVE DES DIFFERENTS SCENARII .....	43
FIGURE 34 : FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE PAR SECTEUR ET REPRESENTATIVITE DES ENERGIES .....	45
FIGURE 35 : FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE PAR ENERGIE ET REPRESENTATIVITE DES SECTEURS .....	45
FIGURE 36 : FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE AUX HORIZONS 2030 ET 2050 .....	46
FIGURE 37 : CONTRIBUTION DES GES DANS LES EMISSIONS TOTALES DE GES .....	51
FIGURE 38 : CONTRIBUTION DES SECTEURS AUX EMISSIONS DE GES .....	51
FIGURE 39 : CONTRIBUTION DES SECTEURS AUX EMISSIONS DE CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> ET DES FLUORES .....	52
FIGURE 40 : REPARTITION DES EMISSIONS PAR ENERGIE .....	53
FIGURE 41 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON- SOLOGNE-BERRY EN 2012 .....	53
FIGURE 42 : CONTRIBUTION DES EMISSIONS DE CHAQUE COMMUNE DANS LES EMISSIONS TOTALES DE GES DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	54
FIGURE 43 : EMISSIONS TOTALES DE GES NORMALISEES PAR RAPPORT A LA POPULATION DE CHACUNE DES COMMUNES .....	55
FIGURE 44 : EMISSIONS DE GES EN 2008, 2010 ET 2012 .....	55
FIGURE 45 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS ET DES EMISSIONS PAR ENERGIE DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER .....	56
FIGURE 46 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER .....	57
FIGURE 47 : EMISSIONS DE GES ISSUES DU SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER EN 2008, 2010 ET 2012 .....	57

FIGURE 48 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS ET DES EMISSIONS PAR ENERGIE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL .....	59
FIGURE 49 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL .....	59
FIGURE 50 : EMISSIONS MOYENNES DE GES PAR LOGEMENT .....	60
FIGURE 51 : EMISSIONS DE GES ISSUES DU SECTEUR RESIDENTIEL EN 2008, 2010 ET 2012 .....	60
FIGURE 52 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS PAR ENERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIE .....	61
FIGURE 53 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DANS LE SECTEUR INDUSTRIE .....	62
FIGURE 54 : EMISSIONS DE GES ISSUES DU SECTEUR DE L'INDUSTRIE EN 2008, 2010 ET 2012 .....	62
FIGURE 55 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS PAR ENERGIE DANS LE SECTEUR TERTIAIRE .....	63
FIGURE 56 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DANS LE SECTEUR TERTIAIRE .....	64
FIGURE 57 : EMISSIONS DE GES ISSUES DU SECTEUR TERTIAIRE EN 2008, 2010 ET 2012 .....	64
FIGURE 58 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES ISSUES DU SECTEUR AGRICOLE PAR TYPE DE GES .....	65
FIGURE 59 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS ET DES EMISSIONS PAR ENERGIE DANS LE SECTEUR AGRICOLE .....	66
FIGURE 60 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DANS LE SECTEUR AGRICOLE .....	66
FIGURE 61 : EMISSIONS DE GES ISSUES DU SECTEUR AGRICOLE EN 2008, 2010 ET 2012 .....	67
FIGURE 62 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DANS LA GESTION DES DECHETS .....	68
FIGURE 63 : EMISSIONS DE GES ISSUES DE LA GESTION DES DECHETS EN 2008, 2010 ET 2012 .....	68
FIGURE 64 : EMISSIONS TOTALES DE GES PAR COMMUNE DANS LA BRANCHE ENERGIE .....	70
FIGURE 65 : EMISSIONS DE GES ISSUES DE LA BRANCHE ENERGIE EN 2008, 2010 ET 2012 .....	70
FIGURE 66 : EMISSIONS DE SO <sub>2</sub> PAR SECTEUR D'ACTIVITE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE : LIG'Air) .....	72
FIGURE 67 : REPARTITION DES EMISSIONS DE SO <sub>2</sub> PAR ENERGIE (SOURCE : LIG'Air) .....	72
FIGURE 68 : EMISSIONS TOTALES DE SO <sub>2</sub> PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY EN 2012 (SOURCE: LIG'Air) .....	73
FIGURE 69 : EMISSIONS DE NO <sub>x</sub> PAR SECTEUR D'ACTIVITE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE : LIG'Air) .....	73
FIGURE 70 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NO <sub>x</sub> PAR ENERGIE (SOURCE : LIG'Air) .....	74
FIGURE 71 : EMISSIONS TOTALES DE NO <sub>x</sub> PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY EN 2012 (SOURCE: LIG'Air) .....	74
FIGURE 72 : EMISSIONS DE PM <sub>10</sub> PAR SECTEUR D'ACTIVITE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE: LIG'Air) .....	75
FIGURE 73 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM <sub>10</sub> PAR ENERGIE (SOURCE : LIG'Air) .....	75
FIGURE 74 : EMISSIONS TOTALES DE PM <sub>10</sub> PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY EN 2012 (SOURCE: LIG'Air) .....	76
FIGURE 75 : EMISSIONS DE PM <sub>2,5</sub> PAR SECTEUR D'ACTIVITE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE: LIG'Air) .....	76
FIGURE 76 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM <sub>2,5</sub> PAR ENERGIE (SOURCE : LIG'Air) .....	77
FIGURE 77 : EMISSIONS TOTALES DE PM <sub>2,5</sub> PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY EN 2012 (SOURCE: LIG'Air) .....	77
FIGURE 78 : EMISSIONS DE COVNM PAR SECTEUR D'ACTIVITE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE: LIG'Air) .....	78
FIGURE 79 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM PAR ENERGIE (SOURCE : LIG'Air) .....	79
FIGURE 80 : EMISSIONS TOTALES DE COVNM PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY EN 2012 (SOURCE: LIG'Air) .....	79
FIGURE 81 : EMISSIONS DE NH <sub>3</sub> PAR SECTEUR D'ACTIVITE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE: LIG'Air) .....	80
FIGURE 82 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NH <sub>3</sub> PAR ENERGIE (SOURCE : LIG'Air) .....	80
FIGURE 83 : EMISSIONS TOTALES DE NH <sub>3</sub> PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY EN 2012 (SOURCE : LIG'Air) .....	81
FIGURE 84 : SITUATION VIS-A-VIS DE LA VALEUR CIBLE EN OZONE SUR LA COMMUNE DE VIERZON DE 2007 A 2016 (SOURCE : LIG'Air) .....	84
FIGURE 85 : NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DE L'OBJECTIF DE QUALITE EN OZONE SUR LA COMMUNE DE VIERZON DE 2007 A 2016 (SOURCE : LIG'Air) .....	84
FIGURE 86 : CONCENTRATIONS HORAIRES MAXIMALES EN O <sub>3</sub> EN 2017 SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE : LIG'Air) .....	85
FIGURE 87 : NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DE 120 µg/M <sup>3</sup> EN MOYENNE SUR 8H ET SUR 3 ANS (SOURCE : LIG'Air) ....	86
FIGURE 88 : EVOLUTION DE LA VALEUR LIMITE ET DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN NO <sub>2</sub> SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY DE 2007 A 2016 (SOURCE : LIG'Air) .....	86
FIGURE 89 : CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN NO <sub>2</sub> EN 2017 SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE : LIG'Air) .....	87

FIGURE 90 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM <sub>10</sub> SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY DE 2007 A 2016 (SOURCE : LIG'Air) .....	87
FIGURE 91 : EVOLUTION DES PERCENTILES 90,4 EN PM <sub>10</sub> SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY DE 2007 A 2016 (SOURCE : LIG'Air) .....	88
FIGURE 92 : NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DES SEUILS D'INFORMATION ET D'ALERTE EN PM <sub>10</sub> SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY DE 2007 A 2016 (SOURCE : LIG'Air) .....	88
FIGURE 93 : CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM <sub>10</sub> EN 2017 SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (SOURCE : LIG'Air) .....	89
FIGURE 94 : EVOLUTION ET POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES .....	91
FIGURE 95 : EVOLUTION ET POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE PES .....	93
FIGURE 96 : PART DES EMISSIONS D'ORIGINES NON ENERGETIQUES DES DIFFERENTS POLLUANTS .....	93
FIGURE 97 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE BOIS A L'ECHELLE REGIONALE.....	96
FIGURE 98 : CARTOGRAPHIE DE LA PRODUCTION THERMIQUE DE LA FILIERE BOIS ENERGIE .....	96
FIGURE 99 : CARTOGRAPHIE DE L'ORIGINE DE LA PRODUCTION THERMIQUE ISSUE DE LA FILIERE BOIS-ENERGIE. ....	97
FIGURE 100 : LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC EOLIEN DE LONGCHAMP (SOURCE GOOGLE) .....	97
FIGURE 101 : CARTOGRAPHIE DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE COMMUNALE DE LA FILIERE EOLIENNE EN GWh .....	98
FIGURE 102 : CARTOGRAPHIE COMMUNALE DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE DE LA FILIERE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE EN GWh .....	99
FIGURE 103 : CARTOGRAPHIE COMMUNALE DE LA PRODUCTION THERMIQUE DE LA FILIERE SOLAIRE EN GWh.....	100
FIGURE 104 : PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES PAR SOURCE D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (EN GWh).....	101
FIGURE 105 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DE LA GEOTHERMIE PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	104
FIGURE 106 : IDENTIFICATION DES PARCELLES AGRICOLES PROPICES A L'EXTRACTION DE RESSOURCES A USAGE ENERGETIQUE (REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE 2014).....	105
FIGURE 107 : BILAN DES POTENTIELS DE PRODUCTION ISSUS DES DIFFERENTS GISEMENTS DE LA FILIERE METHANISATION.....	111
FIGURE 108 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DE LA METHANISATION (RESIDUS DE CULTURES) PAR COMMUNE DU TERRITOIRE .....	111
FIGURE 109 : ENJEUX DU PATRIMOINE BATI POUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES .....	114
FIGURE 110 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DU SOLAIRE THERMIQUE PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	116
FIGURE 111 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSU DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	117
FIGURE 112 : CONTRAINTES A L'INSTALLATION DE CENTRALES SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES.....	118
FIGURE 113 : CRITERES D'EXPLOITABILITE DES FORETS POUR LE BOIS-ENERGIE.....	120
FIGURE 114 : LOCALISATION DES FORETS DU TERRITOIRE PAR TYPE D'ESSENCES .....	121
FIGURE 115 : NIVEAU DE PENTE SUR LE TERRITOIRE .....	121
FIGURE 116 : EXPLOITABILITE DES FORETS ET PRESENCE DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES.....	122
FIGURE 117 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSU DU BOIS PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (AVEC LA PRISE EN COMPTE DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES).....	123
FIGURE 118 : ZONES FAVORABLES AU DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN (SCHEMA REGIONAL EOLIEN 2012) .....	124
FIGURE 119 : SUPERFICIE DES COMMUNES FAVORABLE AU DEVELOPPEMENT EOLIEN (EN HA) .....	125
FIGURE 120 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSU DE L'EOLIEN PAR COMMUNE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON_SOLOGNE_BERRY.....	126
FIGURE 121 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES PAR SOURCE D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	127
FIGURE 122 : L'ACCROISSEMENT FORESTIER.....	131
FIGURE 123 : LA RECOLTE DU BOIS .....	132
FIGURE 124 : BILAN DE LA SEQUESTRATION NETTE DE DIOXYDE DE CARBONE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (EN KT) .....	134

# TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : SYNTHESE DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES TOTALES DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY.....	16
TABLEAU 2 : SYNTHESE DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR TRANSPORT ROUTIER.....	22
TABLEAU 3 : SYNTHESE DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL .....	25
TABLEAU 4 : SYNTHESE DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR TERTIAIRE.....	31
TABLEAU 5 : SYNTHESE DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR INDUSTRIE.....	33
TABLEAU 6 : SYNTHESE DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR AGRICULTURE .....	36
TABLEAU 7 : POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS AUX HORIZONS 2020 ET 2050 A PARTIR DU SCENARIO VOLONTARISTE SRCAE.....	39
TABLEAU 8 : SYNTHESE DES HYPOTHESES DES SCENARII TENDANCIEL ET VOLONTARISTE DE NEGAWATT.....	40
TABLEAU 9 : POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS AUX HORIZONS 2020, 2030 ET 2050 A PARTIR DU SCENARIO TENDANCIEL NEGAWATT.....	41
TABLEAU 10 : POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS AUX HORIZONS 2020, 2030 ET 2050 A PARTIR DU SCENARIO VOLONTARISTE NEGAWATT .....	42
TABLEAU 11 : COUTS ACTUELS DES ENERGIES (SOURCE : SOES ET TRAITEMENT Lig'Air) .....	44
TABLEAU 12 : HYPOTHESES D'EVOLUTION DES PRIX DES ENERGIES AUX HORIZONS 2030 ET 2050 (SOURCE : ADEME).....	46
TABLEAU 13 : POUVOIR DE RECHAUFFEMENT GLOBAL ET ORIGINE DES EMISSIONS PAR TYPE DE GES (SOURCE : 5 <sup>EME</sup> RAPPORT DU GIEC).....	50
TABLEAU 14 : SEUILS REGLEMENTAIRES DE LA QUALITE DE L'AIR (SOURCE : Lig'Air) .....	83
TABLEAU 15 : BILAN DU NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DES SEUILS D'INFORMATION ET D'ALERTE EN OZONE SUR LA COMMUNE DE VIERZON DE 2007 A 2016 (SOURCE : Lig'Air).....	85
TABLEAU 16 : BILAN GLOBAL DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (DE 2007 A 2017) (SOURCE : Lig'Air) .....	90
TABLEAU 17A : POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DES DIFFERENTS POLLUANTS TOUS SECTEURS CONFONDUS .....	92
TABLEAU 17b : POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DES DIFFERENTS POLLUANTS PAR SECTEURS.....	92
TABLEAU 18 : BILAN DE LA PRODUCTION HYDROELECTRIQUE DU TERRITOIRE.....	99
TABLEAU 19 : LES DIFFERENTS TYPES DE VALORISATION DE LA RESSOURCE GEOTHERMALE.....	102
TABLEAU 20 : SURFACES TOTALES PAR TYPE DE PARCELLES .....	106
TABLEAU 21 : RATIOS DE PRODUCTION UTILISES (ADEME, 2013) .....	106
TABLEAU 22 : EFFECTIFS POUR LES DIFFERENTS CHEPTELS.....	107
TABLEAU 23 : EFFECTIFS DES ACTIVITES AGRO-ALIMENTAIRES DU TERRITOIRE (INSEE 2012).....	108
TABLEAU 24 : BILAN DES POTENTIELS DE PRODUCTION ISSUS DES DIFFERENTS GISEMENTS DE LA FILIERE METHANISATION .....	110
TABLEAU 25 : SUPERFICIE TOTALE DES TOITURES POUR CHAQUE CATEGORIE DE BATIMENTS .....	113
TABLEAU 26 : COEFFICIENTS DE MASQUES APPLIQUES A CHAQUE CATEGORIE DE BATIMENTS.....	115
TABLEAU 27 : SURFACES UTILES FINALES POUR CHAQUE CATEGORIE DE BATIMENTS.....	115
TABLEAU 28 : RECAPITULATIF DES POTENTIELS DE PRODUCTIONS SOLAIRES THERMIQUES ET PHOTOVOLTAÏQUES PAR CATEGORIE DE BATIMENTS .....	117
TABLEAU 29 : POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSU DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE .....	119
TABLEAU 30 : SURFACES FORESTIERES EXPLOITABLES PAR TYPE D'ESSENCES .....	122
TABLEAU 31 : POTENTIEL DE PRODUCTION ASSOCIE AUX SURFACES EXPLOITABLES.....	123
TABLEAU 32 : SUPERFICIE ET VALORISATION DU POTENTIEL D'ENERGIE EOLIENNE .....	125
TABLEAU 33 : POTENTIEL DE PRODUCTION EOLIENNE .....	125
TABLEAU 35 : QUANTITE DE CO <sub>2</sub> EMISE OU ABSORBEE (EN KT) PAR LE CHANGEMENT D'UTILISATION DES SOLS EN 2012 SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY (+ = EMISSIONS / - = ABSORPTION) .....	134
TABLEAU 36 : DETAIL DU POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE (EN GWh) ISSUE DE LA GEOTHERMIE PAR COMMUNE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	145
TABLEAU 37 : DETAIL DU POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DE LA METHANISATION (RESIDUS DE CULTURES) PAR COMMUNE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	146
TABLEAU 38 : CONTRAINTES REGLEMENTAIRES .....	148
TABLEAU 39 : DETAIL DU POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DE LA FILIERE SOLAIRE THERMIQUE (SUR TOITURES) PAR COMMUNES SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	148
TABLEAU 40 : DETAIL DU POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DE LA FILIERE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE (SUR TOITURES) PAR COMMUNE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	148
TABLEAU 41 : DETAIL DU POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DE LA FILIERE BOIS-ENERGIE PAR COMMUNE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	149
TABLEAU 42 : DETAIL DU POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE ISSUE DE LA FILIERE EOLIEN PAR COMMUNE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES VIERZON-SOLOGNE-BERRY .....	150

# GLOSSAIRE

ABF :	Architecte des Bâtiments de France
AASQA :	Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air
AGRESTE :	Ministère de l'agriculture et de l'alimentation – La statistique, l'évaluation et la prospective agricole
CARBOFOR :	Projet : Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles
CEREMA :	Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CITEPA :	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution de l'Air
CO <sub>2</sub> :	Dioxyde de carbone
DRAAF :	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL :	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ECS :	Eau Chaude Sanitaire
EF :	Energie Finale
EH :	Equivalent Habitant
ENR :	Energie Renouvelable
EP :	Energie Primaire
FFMO :	Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères
GES :	Gaz à Effet de Serre
GWh :	Giga Watt heure
GIEC :	Groupe d'expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
Ha :	Hectare
HAU :	Huiles Alimentaires Usagées
IGN :	Institut national de l'information géographique et forestière
INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique
INSEE :	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
ISDND :	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
kt :	kilotonnes
kWh :	Kilo Watt heure
LTECV :	Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte
MB :	Matière Mobilisable

MDE :	Maîtrise de la Demande en Energie
MS :	Matière Sèche
Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /tMS :	Normo mètre cube de méthane par tonne de matière sèche
O <sub>2</sub> :	Dioxygène
OREGES :	Observatoire Régional de l'Energie et des Gaz à Effet de Serre en région Centre-Val de Loire
PCAET:	Plan Climat Air Energie Territorial
PCI :	Pouvoir Calorifique Inférieur
PCS :	Pouvoir Calorifique Supérieur
PES :	Polluants à Effets Sanitaires
PRG :	Pouvoir de réchauffement global
RMQS :	Réseau de Mesure de la Qualité des Sols
RT :	Réglementation Thermique
SAA :	Statistique Agricole Annuelle
SOeS :	Service de l'Observation et des Statistiques
SRCAE :	Schéma Régional Climat Air Energie
SRE :	Schéma Régional Eolien
STEU :	Stations d'épuration et de traitement des eaux usées
Tep :	Tonne équivalent pétrole
Teq CO <sub>2</sub> :	Tonne équivalent CO <sub>2</sub>
UTCf :	Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt
VMC :	Ventilation Mécanique Contrôlée
V.P. :	Véhicule Particulier
V.U.L :	Véhicule Utilitaire Léger
ZNIEFF :	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (de type 1 et 2)
ZPPAUP :	Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager



# PARTIE I : ESTIMATION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE ET POTENTIEL DE REDUCTION



# I. Méthodologie et approches privilégiées

## A. Le périmètre du diagnostic

La communauté de communes Vierzon-Sologne-Berry est née le 1<sup>er</sup> janvier 2013 suite à la fusion des communautés de communes de Vierzon, du Pays des Cinq Rivières et des Vallées Vertes du Cher Ouest à laquelle s'est également ajoutée la commune de Foëcy au 1<sup>er</sup> janvier 2019. Le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Figure 1) occupe une superficie de 278 km<sup>2</sup> répartie en 11 communes. La population du territoire s'élève à 35 610 habitants (INSEE 2012).

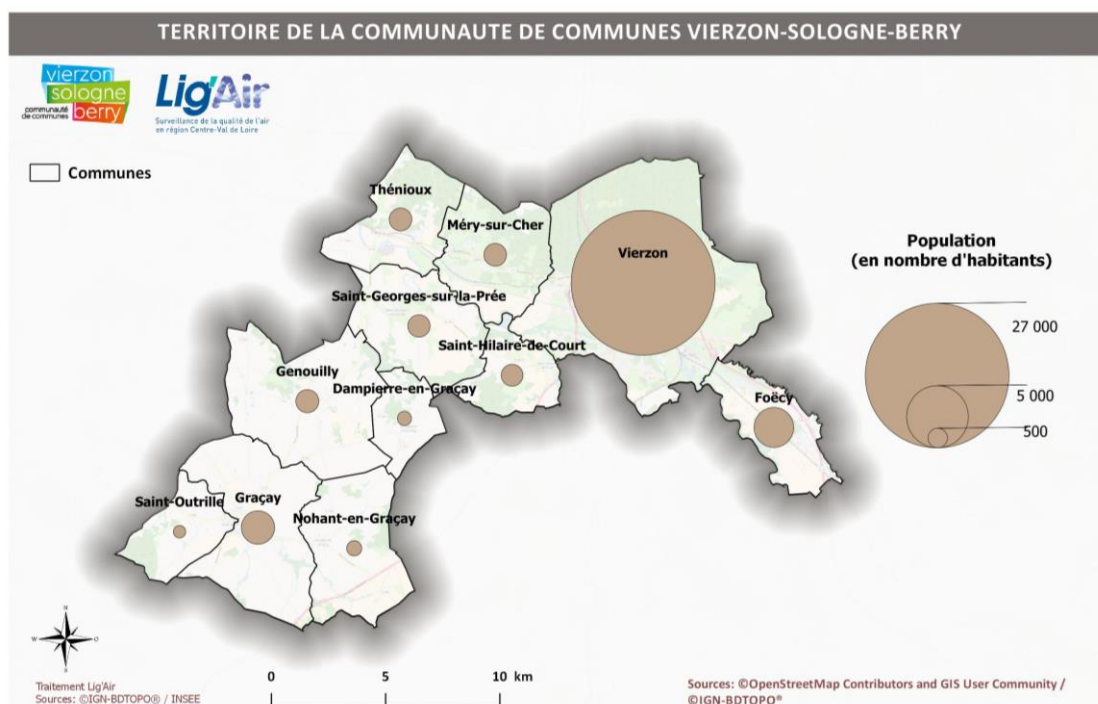


Figure 1 : Territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

Les données utilisées dans le cadre de cette étude proviennent de Lig'Air et de l'OREGES.

## B. Diagnostic des consommations d'énergie

Cette analyse porte sur l'ensemble des consommations liées aux secteurs mentionnés dans l'arrêté du 4 août 2016 relatif au Plan Climat Air Energie Territorial. Les données sont produites par Lig'Air dans le cadre de l'inventaire des émissions atmosphériques calculé pour l'année de référence 2012.

Le parti a été pris d'utiliser les données Lig'Air pour ce diagnostic des consommations d'énergie puisqu'il s'agit de la seule base multi-secteurs et multi-énergies permettant un diagnostic global. En effet, il n'existe aucune base de données pour les énergies dites diffuses tels que le bois et les produits pétroliers. Par ailleurs, concernant les énergies de réseau (gaz naturel et électricité), le contexte multi-acteurs du transport et de la distribution d'énergie sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry rend la collecte et le traitement de ces données difficiles pour envisager un diagnostic global. Ces consommations modélisées par Lig'Air étant par ailleurs un

intermédiaire de calcul de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre et de polluants à effets sanitaires (GES et PES), ceci assure la cohérence entre les deux diagnostics (consommations et émissions) sur le territoire.

Les consommations d'énergie sont détaillées selon les énergies finales suivantes : électricité, chaleur, biomasse, gaz naturel, produits pétroliers et autres combustibles (déchets, autres combustibles solides ou gazeux, ...).

Les consommations d'énergie sont dites finales (EF) car elles correspondent à la consommation des utilisateurs finaux, donc l'énergie effectivement consommée (essence à la pompe, ...). Ces consommations sont communément exprimées en énergie primaire (EP). Cette conversion sera uniquement réalisée dans la partie « potentiel de réduction » afin de mettre en adéquation les consommations finales (EF) de l'état des lieux avec les valeurs cibles des normes de la rénovation basse consommation fournies en EP.

Par convention, les établissements de production d'énergie ne sont pas pris en compte dans les données de consommations d'énergie finales.

Les données sont fournies à climat réel, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas corrigées des variations climatiques. Ce paramètre est à considérer dès lors que des analyses d'évolutions sont réalisées. Dans le cadre du diagnostic qui porte sur l'année de référence 2012, il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser cette correction. En revanche dans le cadre de l'estimation du potentiel de réduction, pour une projection plus pertinente des consommations aux horizons 2030-2050, celles-ci seront corrigées du climat ce qui induira un léger différentiel sur les valeurs concernées entre les deux chapitres.

Les consommations sont exprimées en GWh comme stipulé dans l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.

### **C. Potentiel de réduction des consommations d'énergie**

L'exercice d'analyse des potentiels de réduction des consommations ou de maîtrise de la demande en énergie MDE fait intervenir de nombreuses données et hypothèses. Les données de diagnostic 2012 des usages et consommations énergétiques ont constitué les données de référence de nos travaux, dont les hypothèses se sont inspirées du Schéma Régional Climat Air Énergie et des travaux Négawatt.

En cohérence avec le diagnostic les consommations seront exprimées en GWh (et en énergie finale) sauf lorsqu'il s'agira de les comparer à des valeurs cibles des normes de la rénovation basse consommation du secteur résidentiel exprimées en kWh EP /m²/an.

Enfin il faut garder à l'esprit les limites de ces exercices prospectifs (projections dans un environnement incertain à de multiples égards) et l'objectif de la réflexion : produire une aide à la décision pour prioriser les politiques de maîtrise de la demande en énergie. Les orientations prioritaires d'une politique de réduction des consommations relèvent de choix politiques autant que de questions techniques ; les décideurs doivent pouvoir s'approprier ces travaux, comprendre les mécanismes sur lesquels sont construites les hypothèses et prendre la mesure du changement d'échelle de l'action que suppose l'ambition de maîtriser la demande en énergie sur le territoire.

## D. Potentiel de réduction des émissions de GES et PES

Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants à effets sanitaires (GES/PES) a été proportionnellement estimé au potentiel de réduction des consommations. En toute cohérence cette proportionnalité ne sera pas appliquée aux émissions d'origines non énergétiques, c'est-à-dire qui ne résultent pas de la combustion d'énergie si elles ont été conservées à l'état stable de 2012.

En conséquence, il est à noter une légère sous-estimation du potentiel de réduction présenté ici, de par la méthodologie, qui limite la baisse des émissions à la baisse des consommations alors que des actions spécifiques de réduction des émissions peuvent être menées sans engendrer une baisse des consommations.

Les émissions de GES seront exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (teq CO<sub>2</sub>), unité de référence pour la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du protocole de Kyoto. Les émissions des PES seront exprimées en tonnes ou kg pour les plus faibles quantités émises.

## E. Facture énergétique

A partir des données de consommations d'énergie de la base Lig'Air et des hypothèses de coût et d'évolution de coûts des différentes énergies, nous avons pu estimer la facture énergétique pour l'année de référence (2012) et son évolution aux horizons 2030 et 2050.

Les hypothèses moyennes des coûts actuels des énergies prises en compte ont été déterminées à partir des statistiques du SOeS<sup>1</sup> les plus récentes disponibles (année de référence 2016), sauf dans le cas des produits pétroliers dont les cours sont beaucoup plus fluctuants et pour lesquels il a été préféré de lisser le coût de cette énergie via une moyenne des coûts annuels de 2010 à 2016. Les simulations prospectives d'évolution de la facture énergétique du territoire prennent en compte les hypothèses d'évolution des prix des énergies issues des visions 2030-2050 de l'ADEME<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/s/prix-energies.html>

<sup>2</sup> <http://www.ademe.fr/contribution-lademe-a-lelaboration-visions-energetiques-2030-2050>

## II. Diagnostic des consommations énergétiques

### A. Synthèse globale - Chiffres clés (Année de référence 2012)

Consommations Totales	<b>983 GWh</b> soit 1,4% des consommations de la région Centre-Val de Loire
Consommation/habitant	<b>0,028 GWh/habitant</b> 0,029 GWh/habitant dans le Cher et 0,028 GWh/habitant en région Centre-Val de Loire
Mix énergétique	<b>Produits pétroliers (48,3%)</b> Electricité (24%) Gaz Naturel (20,7%) Biomasse (4,7%) Autres combustibles (1,3%) Chaleur (1%)
Secteurs d'activités les plus consommateurs	<b>Transport (40%)</b> Résidentiel (27,3%) Tertiaire (15,7%) Industrie hors énergie (13,8%) Agriculture (2,4%) Autres transports (0,8%)
Communes les plus consommatrices	<b>Vierzon</b> 680 GWh soit 69,2% des consommations totales du territoire
Evolution des consommations	<b>Des consommations plus élevées en 2010</b> 1 038 GWh en 2010 contre 983 GWh et 1 034 GWh respectivement en 2012 et 2008

Tableau 1 : Synthèse des consommations énergétiques totales du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

#### ► Consommations énergétiques totales : 983 GWh

En 2012, Lig'Air a évalué les consommations énergétiques totales du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry à **983 GWh** soit 1,4% de la consommation de la région Centre-Val de Loire. La consommation d'énergie moyenne par habitant du territoire, évaluée à 0,028 GWh par habitant, est légèrement inférieure à la moyenne départementale (0,029 GWh/habitant dans le département du Cher) et identique à la moyenne régionale (0,028 GWh/habitant en région Centre-Val de Loire).

Le mix énergétique (**Figure 2**) est composé à 48,3% de produits pétroliers. Il est inférieur à la moyenne de la région Centre-Val de Loire dont la part de cette énergie dans la consommation totale est de l'ordre de 50%. La consommation d'électricité et de gaz est quasi équitable sur le territoire et à elles deux, ces énergies représentent 44,7% de l'ensemble de la consommation. A l'échelle de la région, on constate, à l'inverse, une prépondérance de la consommation d'électricité par rapport au gaz naturel. Cette tendance s'explique par une proportion plus importante de communes raccordées au réseau de gaz naturel sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (54,5%)

qu'en région Centre-Val de Loire (28%). L'utilisation de la biomasse constitue 4,7% des consommations totales du territoire.

#### CC Vierzon-Sologne-Berry : 983 GWh

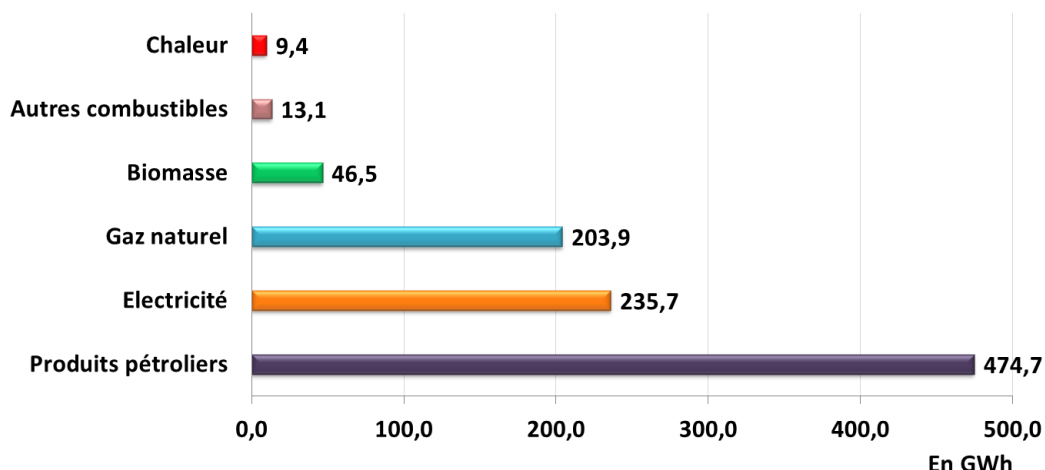


Figure 2 : Mix énergétique de la consommation totale

#### ► Les consommations sectorielles

Le secteur transport routier (Figure 3) est le premier secteur consommateur du territoire, avec 40% des consommations du territoire (393 GWh). Le secteur résidentiel est également responsable de 27,3% des consommations (268 GWh), ce qui est légèrement inférieur à la moyenne régionale qui présente une part équivalente au secteur résidentiel (environ 33%). Le secteur tertiaire représente 15,7% des consommations du territoire (155 GWh). L'industrie est le quatrième secteur consommateur du territoire, avec 136 GWh consommés en 2012, soit 13,8% des consommations du territoire. Enfin, l'agriculture est le dernier consommateur non négligeable du territoire avec 23 GWh soit 2,4% des consommations totales de la Communauté de Communes. Les consommations des autres secteurs (déchets et branche énergie) sont nulles et ne seront pas approfondies par la suite ou traitées avec le secteur « autres transports ».

#### CC Vierzon-Sologne-Berry : 983 GWh

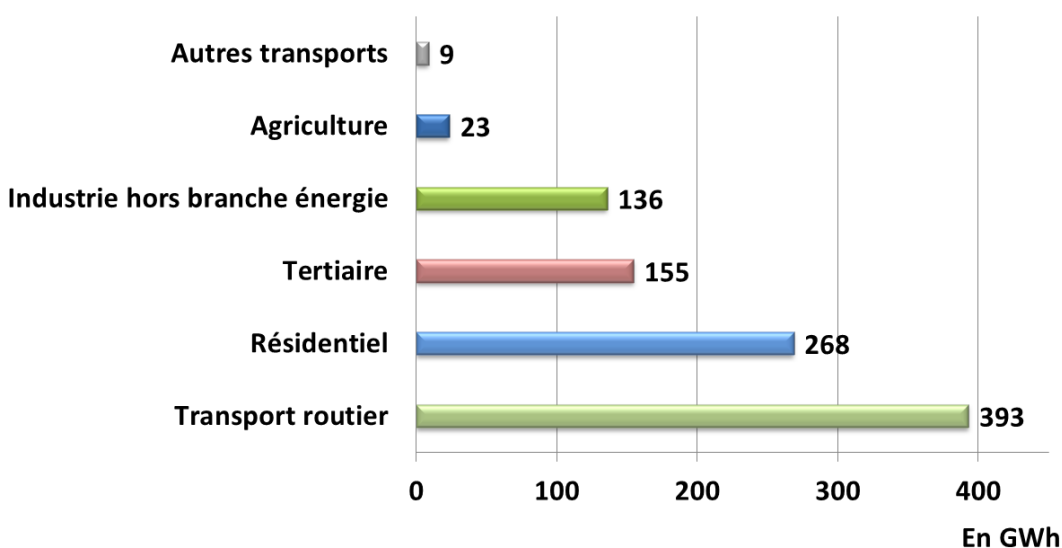


Figure 3 : Consommations totales sectorielles

Dans le détail, la contribution des secteurs aux consommations d'énergie est précisée ci-après (Figure 4) :

### CC Vierzon-Sologne-Berry : 983 GWh

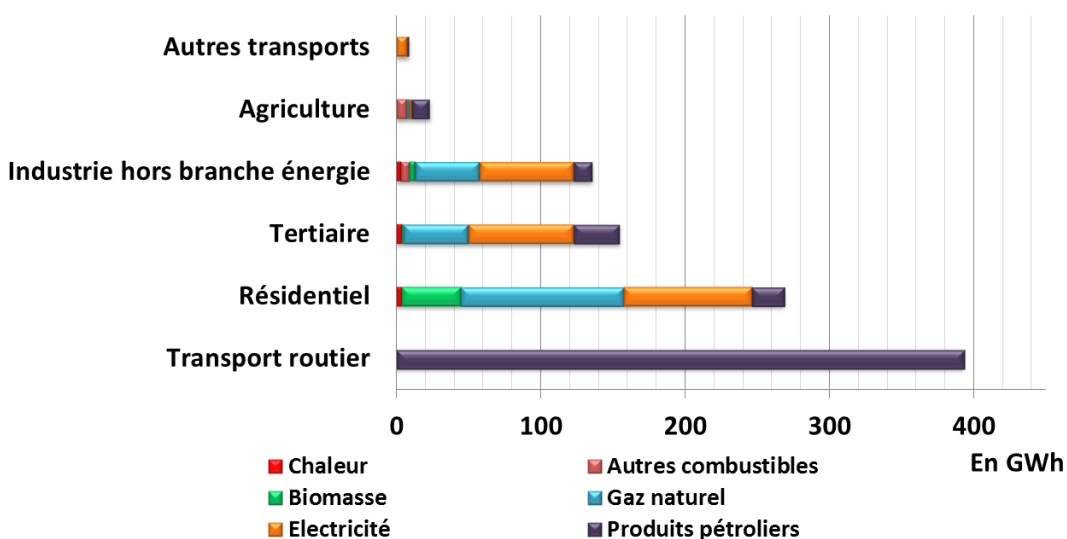


Figure 4 : Consommations totales par secteur et par énergie

Le diagnostic sera approfondi ultérieurement pour chaque secteur. On constate néanmoins, pour les secteurs les plus consommateurs, un mix 100% produits pétroliers dans le secteur des transports et un mix majoritairement gaz naturel dans le secteur résidentiel.

### ► Les consommations totales communales

En 2012, Vierzon (Figure 5) représente la commune la plus consommatrice parmi les communes du territoire avec respectivement une consommation de 680 GWh (soit 69,2% des consommations totales du territoire). A l'échelle du territoire, une grande disparité des consommations existe entre les communes allant de 680 GWh (commune de Vierzon) à 4,3 GWh (commune de Saint-Outrille).

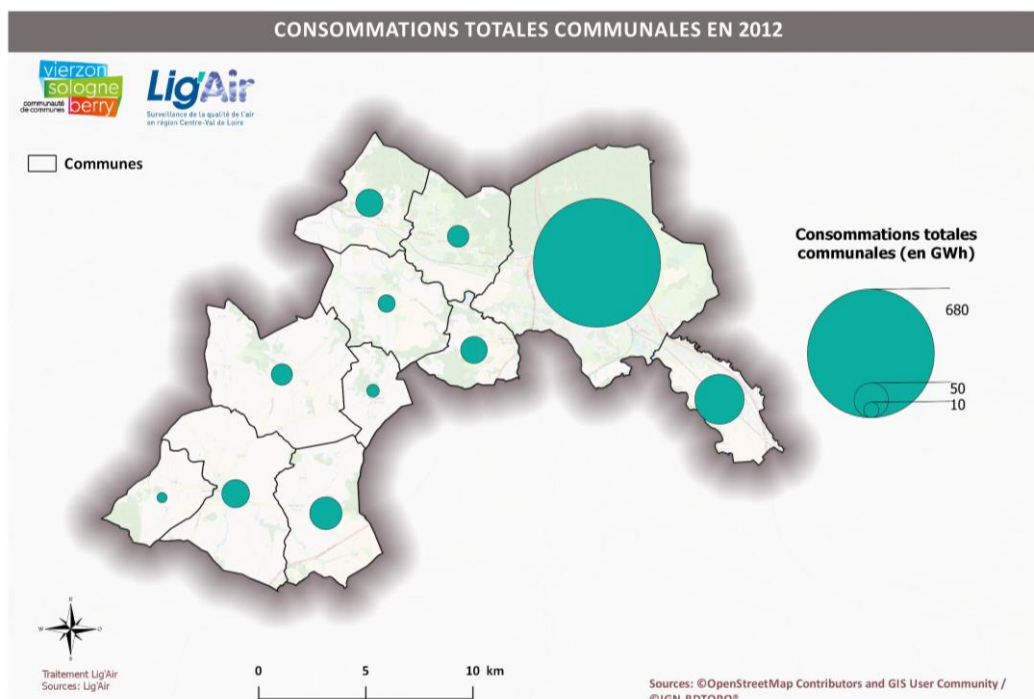


Figure 5 : Cartographie des consommations totales communales



## ► Les consommations totales communales par habitant

De grandes disparités sont constatées sur cet indicateur en fonction des communes qui varient d'environ 0,019 GWh / habitant à plus de 0,145 GWh / habitant (**Figure 6**). D'une manière générale, le transport et plus particulièrement la présence d'un axe routier est un paramètre très impactant. Le territoire est traversé par deux grands axes routiers : l'autoroute A71 et l'autoroute A20. On remarque sur la carte que la plupart des communes les plus consommatrices par rapport à leur nombre d'habitants (> 0,04 GWh/hab) se situent sur la trajectoire de ces axes routiers. Parmi elles, Foëcy, Nohant-en-Graçay et Saint-Hilaire-de-Court en sont les parfaits exemples.

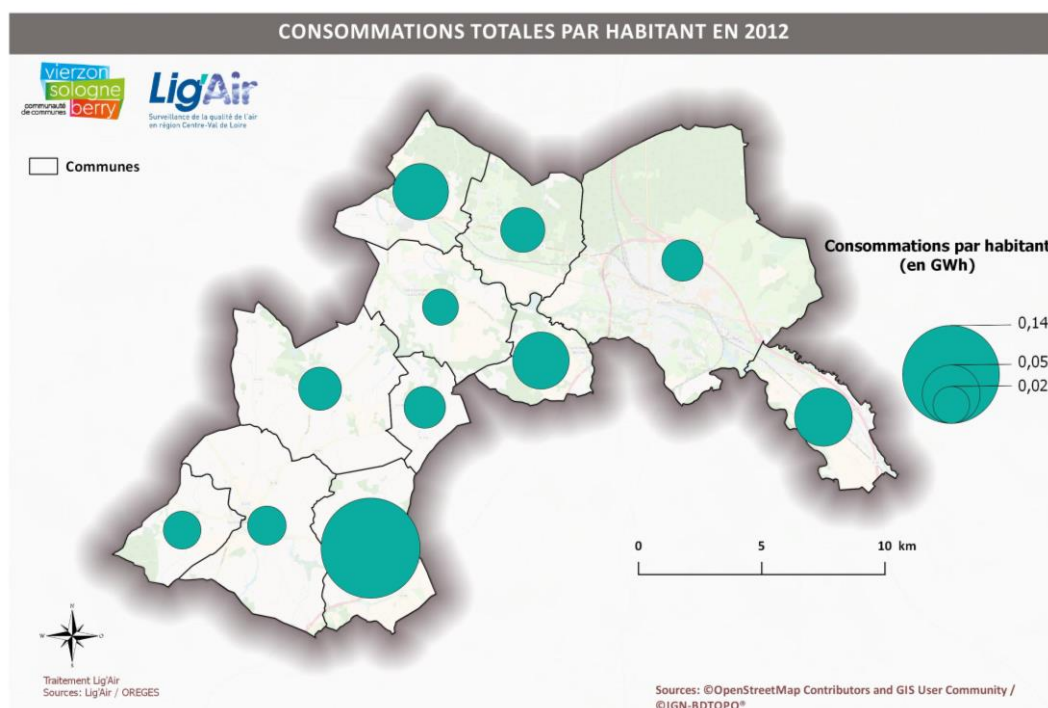


Figure 6 : Cartographie des consommations totales par habitant en 2012

## ► Evolution des consommations depuis 2008 : une année 2010 présentant des consommations plus élevées

Les consommations calculées pour l'année 2010 sont plus élevées par rapport à celles obtenues en 2008 et 2012 (**Figure 7**). Les consommations de 2008 sont supérieures à celles de 2012. Cet écart avec 2010 peut, en partie, être expliqué par les consommations résidentielles beaucoup plus élevées en 2010, ceci étant dû à une année beaucoup plus froide que 2008 et 2012 et par conséquent, avec une utilisation du chauffage plus importante.

## CC Vierzon-Sologne-Berry

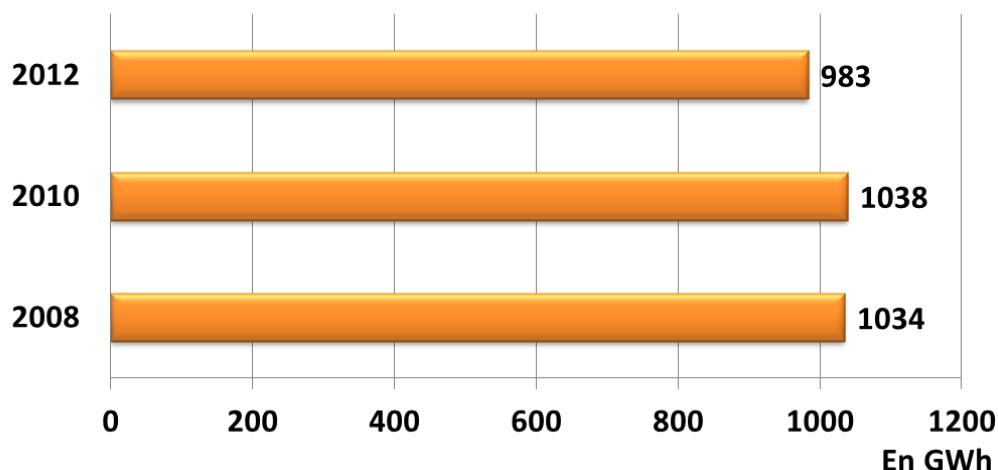


Figure 7 : Evolution des consommations sur la période 2008-2012

Dans le détail, l'évolution du mix énergétique est précisée ci-dessous (Figure 9). Le mix énergétique a peu évolué sur la période. Entre 2008 et 2012, la consommation des produits pétroliers a légèrement baissé (-4,2%), celle du gaz naturel a fortement diminué de -21,6%, tandis que celle des autres énergies a augmenté (+8,1% pour l'électricité et +12,8% pour la biomasse).

## CC Vierzon-Sologne-Berry

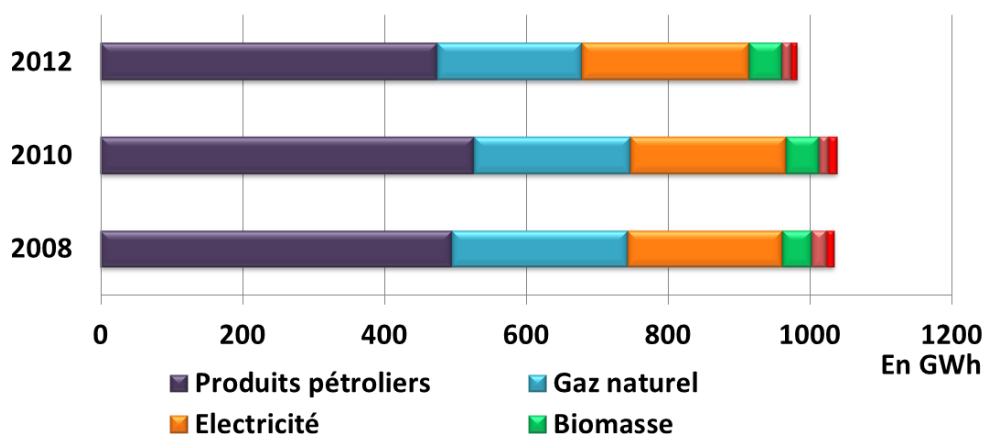


Figure 8 : Evolution du mix énergétique sur la période 2008-2012

Dans le détail, l'évolution des consommations d'énergie dans les secteurs est précisée ci-dessous (Figure 9). Les consommations ont diminué dans les trois principaux secteurs consommateurs entre 2010 et 2012, alors qu'elles avaient augmenté dans les secteurs résidentiel et transport routier entre 2008 et 2010. Les consommations présentées ici ne sont pas corrigées du climat. Cette augmentation dans ces secteurs où les consommations sont justement sensibles aux variations climatiques confirme en partie l'impact de la rigueur de l'hiver 2010 évoqué précédemment. Une tendance similaire, moins marquée cependant, est observée sur le secteur tertiaire. Les consommations du transport ont peu évolué sur la période. Il est à noter une tendance à la baisse sur l'industrie et l'agriculture qui peut s'expliquer en partie par une évolution des activités sur le secteur industriel et/ou une stratégie de réduction des coûts énergétiques dans ces deux secteurs économiques. Ces hypothèses d'analyse seront précisées par la suite dans l'approfondissement sectoriel du diagnostic.



## CC Vierzon-Sologne-Berry

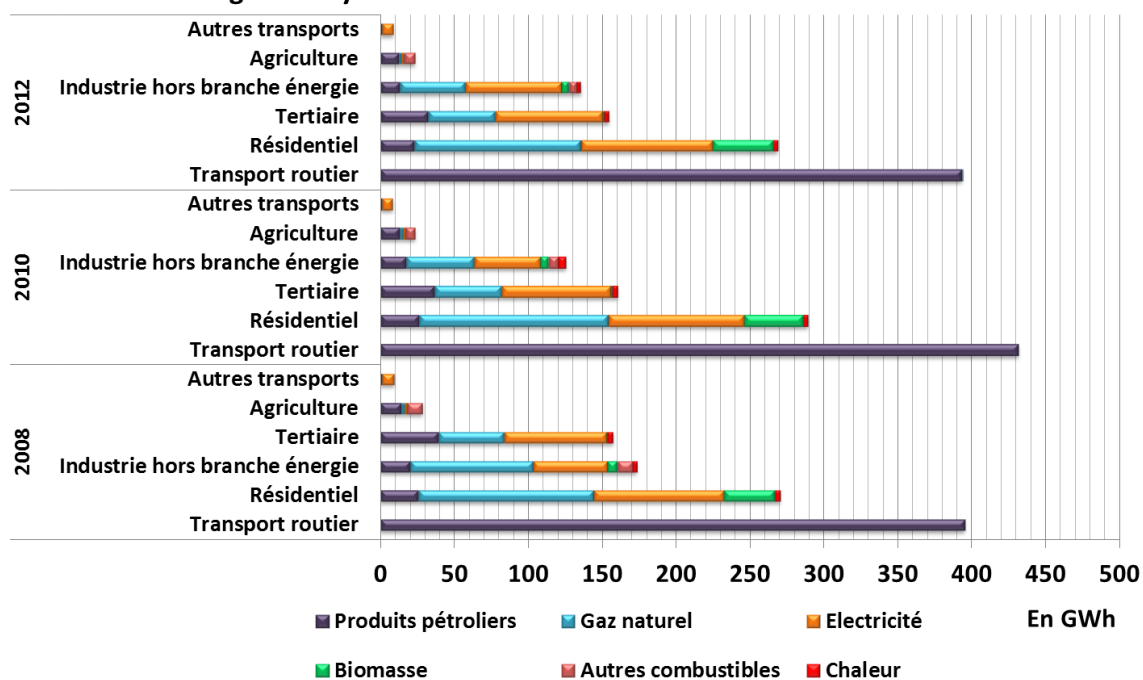


Figure 9 : Evolution du mix énergétique par secteur sur la période 2008-2012

## B. Secteur Transports

La consommation d'énergie du secteur transport est nettement dominée par l'activité routière. Cette dernière représente plus de 98% de la consommation liée au transport sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.

- Transport : 402 GWh
- Transport routier : 393 GWh
- Transport non routier : 9 GWh

Sur le territoire étudié, aucune activité n'a été identifiée concernant le trafic fluvial ou le trafic aérien (hors militaire et petites activités de loisir/tourisme).

Le transport ferroviaire est ainsi le seul représentant du secteur transport non routier. Le mix énergétique du transport ferroviaire sur le territoire se répartit de la façon suivante : électricité (87%) et produits pétroliers (13%).

Les quatre communes du territoire qui présentent de l'activité ferroviaire sont les communes de Vierzon (6 GWh), Foëcy (1,7 GWh), Méry-sur-Cher (0,50 GWh) et Thénieux (0,40 GWh). Elles représentent la totalité de la consommation ferroviaire du territoire.

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur transport routier en 2012

Consommation Totale	<b>1<sup>er</sup> secteur consommateur avec 393 GWh soit 40% du territoire et 1,7% des consommations de la région Centre-Val de Loire du secteur transports</b>
Mix énergétique	<b>Produits pétroliers (100%)</b> Gaz naturel (négligeable)
Communes les plus consommatrices	<b>Vierzon, Foëcy, Nohant-en-Graçay et Saint-Hilaire-de-Court</b> 362 GWh soit 92% des consommations du secteur transport routier
Evolution des consommations	<b>Des consommations plus élevées en 2010</b> 432 GWh contre 395 GWh en 2008 et 393 GWh 2012

Tableau 2 : Synthèse des consommations du secteur transport routier

## ► Consommation d'énergie du secteur transport routier

Les besoins en énergie du transport routier placent ce secteur premier consommateur d'énergie, devant le secteur résidentiel (Figure 3). Ce secteur est dominé par les produits pétroliers (Figure 4) qui constituent presque l'intégralité des combustibles consommés.

Les communes de Vierzon, Foëcy, Nohant-en-Graçay et Saint-Hilaire-de-Court figurent comme les communes les plus consommatrices d'énergie par le trafic routier (Figure 10). Elles représentent respectivement 60%, 18,7%, 9,6% et 4,3% de la consommation territoriale. Ces résultats s'expliquent par la densité de population (pour la commune de Vierzon notamment) et par la présence d'axes routiers importants (autoroutes A71 et A20 notamment) traversant ces 4 communes.

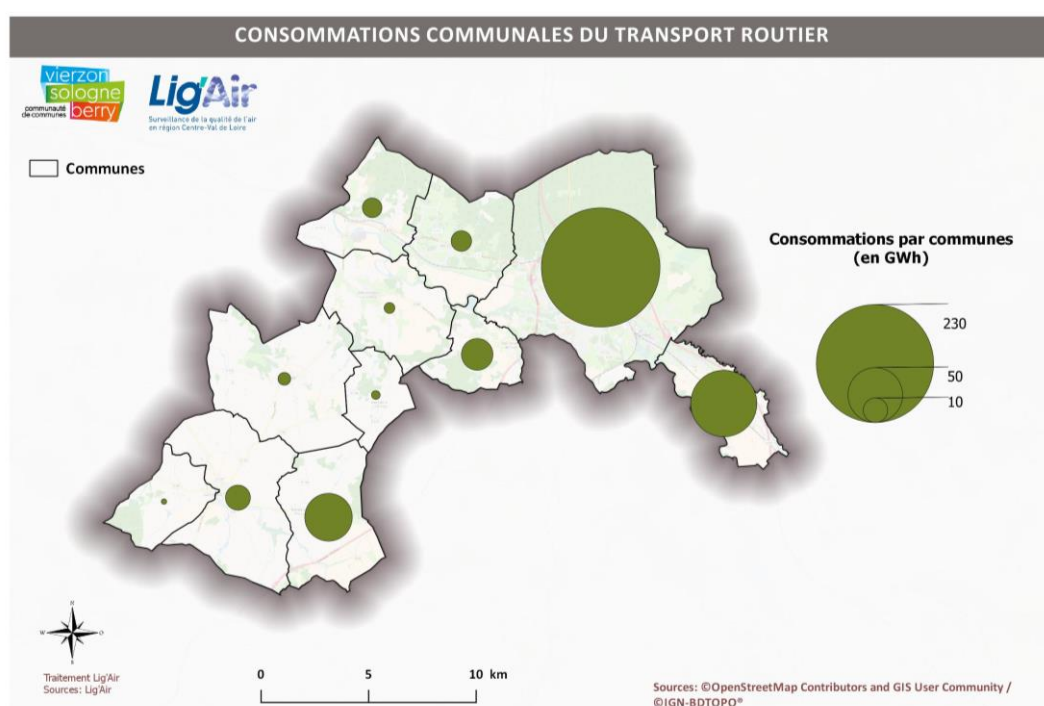


Figure 10 : Cartographie des consommations communales du transport routier

## ► Consommation d'énergie du secteur transport routier : Types de véhicules

Sur le territoire de la Communauté de Communes de Vierzon-Sologne-Berry, les véhicules particuliers diesel (V.P. - diesel) constituent le premier poste de consommation des véhicules motorisés routiers (part de 33%) (

Figure 11). Le trafic des poids lourds (Poids lourds – diesel et Poids lourds – essence) bien que nettement inférieur à celui des véhicules particuliers, représente le deuxième poste de consommation (part de 31%) du fait d'une consommation au km parcouru très supérieure à celle des véhicules légers. Les véhicules utilitaires légers diesel (V.U.L – diesel) occupent, quant à eux, le troisième poste de consommation (22% des consommations) en 2012. En 2017, cette répartition pourrait évoluer avec les changements amorcés de motorisation du parc diesel au profit de l'essence.

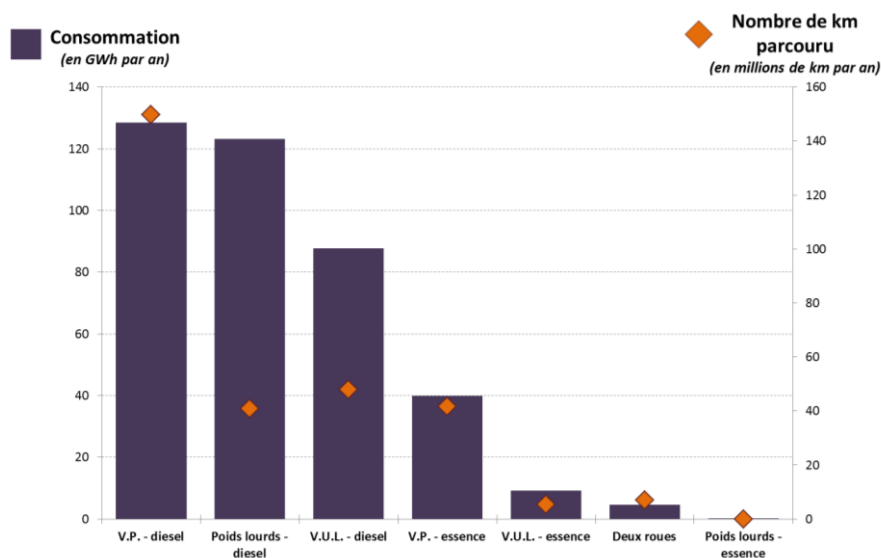


Figure 11 : Consommations et nombre de km parcourus par type de véhicules

Les communes traversées par des autoroutes ou des routes nationales cumulent un trafic routier plus important et une part des poids lourds supérieure aux autres (Figure 12).

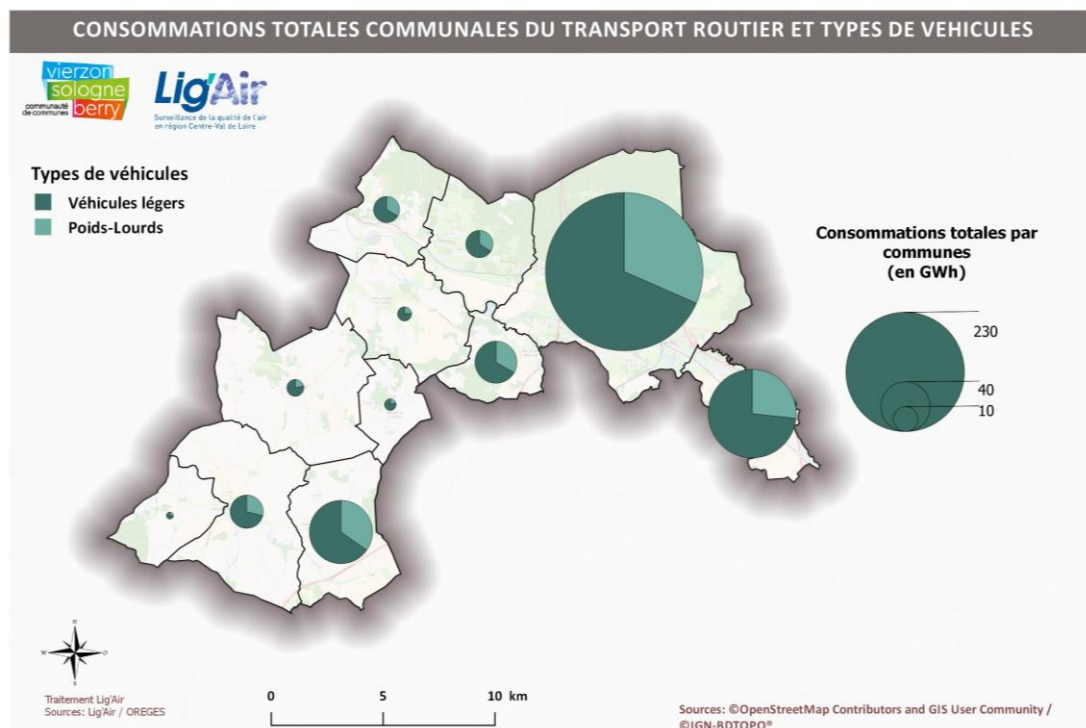


Figure 12 : Cartographie des consommations communales du transport routier par type de véhicules

## C. Secteur Résidentiel

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur résidentiel en 2012

Nombre de logements	<b>19 417 logements<sup>3</sup></b> 1 458 162 m <sup>2</sup> soit 1,3% des surfaces de la région Centre-Val de Loire du secteur résidentiel
Part des résidences principales et de l'habitat individuel	<b>96% et 83% respectivement</b> Valeurs identiques obtenues à l'échelle de la région Centre-Val de Loire
Consommations Totales	<b>2<sup>ème</sup> secteur consommateur avec 268 GWh soit 27,3% des consommations totales du territoire et 1,1% des consommations de la région Centre-Val de Loire du secteur résidentiel</b>
Communes les plus consommatrices	<b>Vierzon</b> 188 GWh soit 70% % des consommations du secteur résidentiel
Mix énergétique	<b>Gaz naturel (42%)</b> Electricité (33%) Biomasse (15,3%) Produits pétroliers (8,5%) Chaleur (1,2%)
Usages	<b>Chauffage (65%)</b> Electricité spécifique (20%) ECS (9%) Cuisson (6%)
Energie de chauffage	<b>Gaz naturel (53,7%)</b> Bois (23,7%) Electricité (11,1%) Produits pétroliers (10%) Chaleur (1,7%)
Consommation moyenne du chauffage par m <sup>2</sup> de logement	96 kWh EF/m <sup>2</sup> /an 145 kWh EF/m <sup>2</sup> /an en région Centre-Val de Loire
Evolution des consommations	<b>Des consommations plus élevées en 2010</b> 289 GWh en 2010 contre 268 GWh et 270 GWh respectivement en 2012 et 2008

Tableau 3 : Synthèse des consommations du secteur résidentiel

<sup>3</sup> Lig'Air à partir des données INSEE pour l'année de référence 2012

## ► Consommation d'énergie du secteur résidentiel

En 2012, la consommation du secteur résidentiel s'élève à **268 GWh** sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 27,3% des consommations totales du territoire. Le mix énergétique (

Figure 13) est majoritairement composé de gaz naturel (42%) et beaucoup plus faiblement en produits pétroliers contrairement au mix moyen régional majoritairement électrique et autant consommateur de gaz naturel que de produits pétroliers.

Résidentiel CC Vierzon-Sologne-Berry : 268 GWh

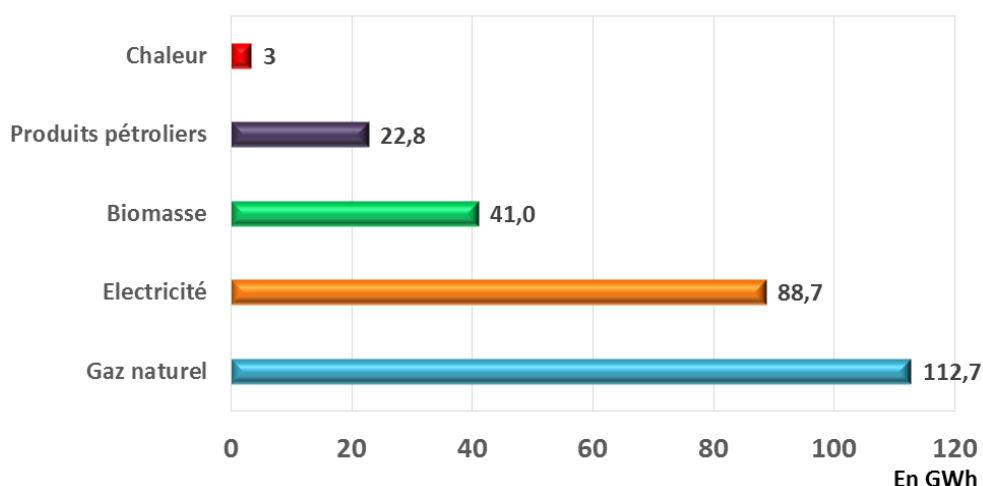
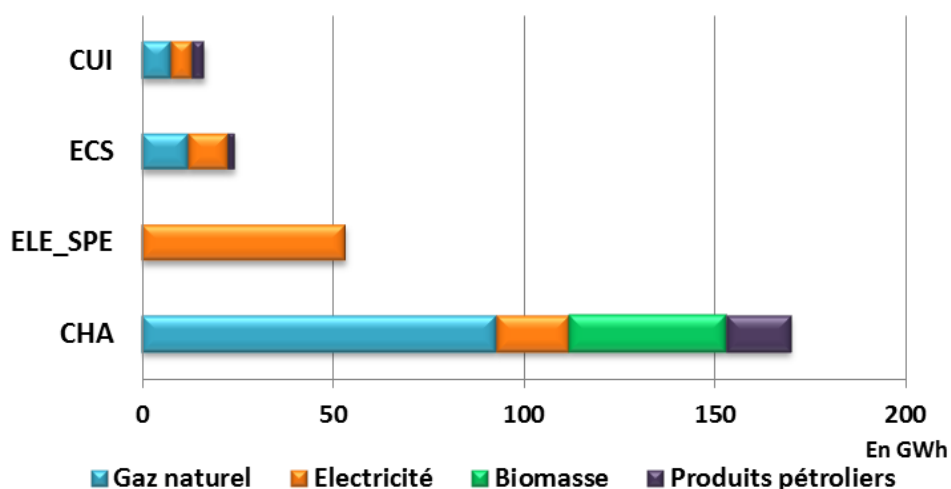


Figure 13 : Mix énergétique du secteur résidentiel

## ► Consommation d'énergie du secteur résidentiel : Le chauffage

Le gaz naturel est communément employé dans le résidentiel pour le chauffage des logements. Il correspond au principal poste de consommation du résidentiel (avec 65% des consommations du secteur dont 53,7% pour le chauffage au gaz naturel). Compte tenu d'une proportion importante de logements raccordés au réseau de gaz naturel, il constitue la principale énergie de chauffage (Figure 14) du territoire contrairement au mix moyen régional pour lequel les produits pétroliers occupent la première place pour cet usage.

Résidentiel CC Vierzon-Sologne-Berry : 268 GWh



CUI = Cuisson / ECS = Eau Chaude Sanitaire / ELE\_SPE = Electricité Spécifique / CHA = Chauffage

Figure 14 : Mix énergétique par usage du secteur résidentiel

Le chauffage au bois est la deuxième énergie de chauffage (23,7%) devant l'électricité (11,1%) et les produits pétroliers (10%) sur le territoire de la Communauté de Communes (Figure 15), ce qui est inférieur à la moyenne régionale en terme de proportion (28%) mais supérieur en terme de rang (troisième énergie de chauffage) en raison d'un mix gaz et produits pétroliers plus équilibré (29% et 30% respectivement) pour le chauffage résidentiel à l'échelle de la région Centre-Val de Loire.

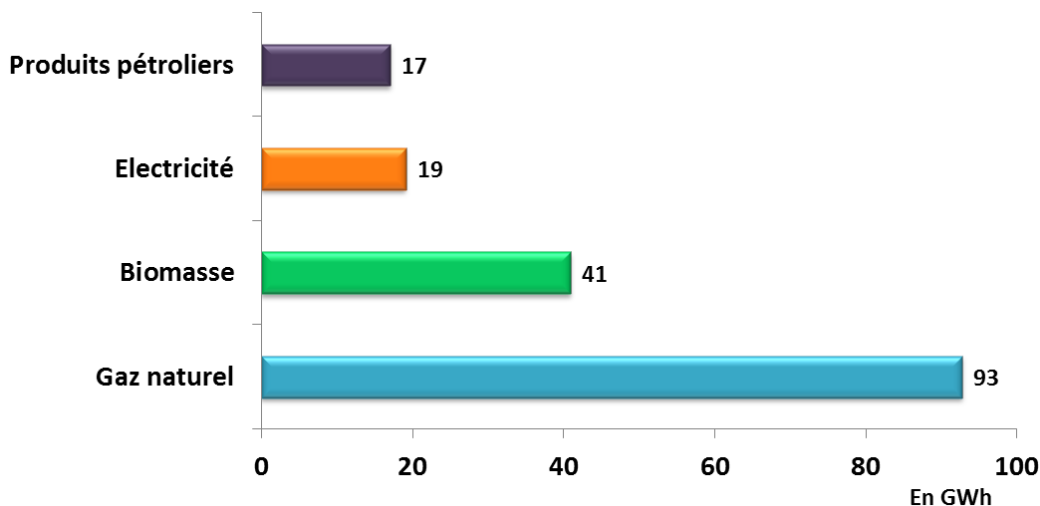


Figure 15 : Mix énergétique du chauffage du secteur résidentiel

Afin de caractériser la performance énergétique d'un bâtiment, les consommations du chauffage sont généralement exprimées en kWh/m<sup>2</sup>. La consommation moyenne du chauffage par m<sup>2</sup> de logement sur le territoire est de 96 kWh EF/m<sup>2</sup> (bien inférieure à la moyenne régionale qui est de 145 kWh EF/m<sup>2</sup>). Le détail communal est présenté sur la carte ci-dessous (Figure 16) avec une double lecture de l'énergie de chauffage dominante de chaque commune.

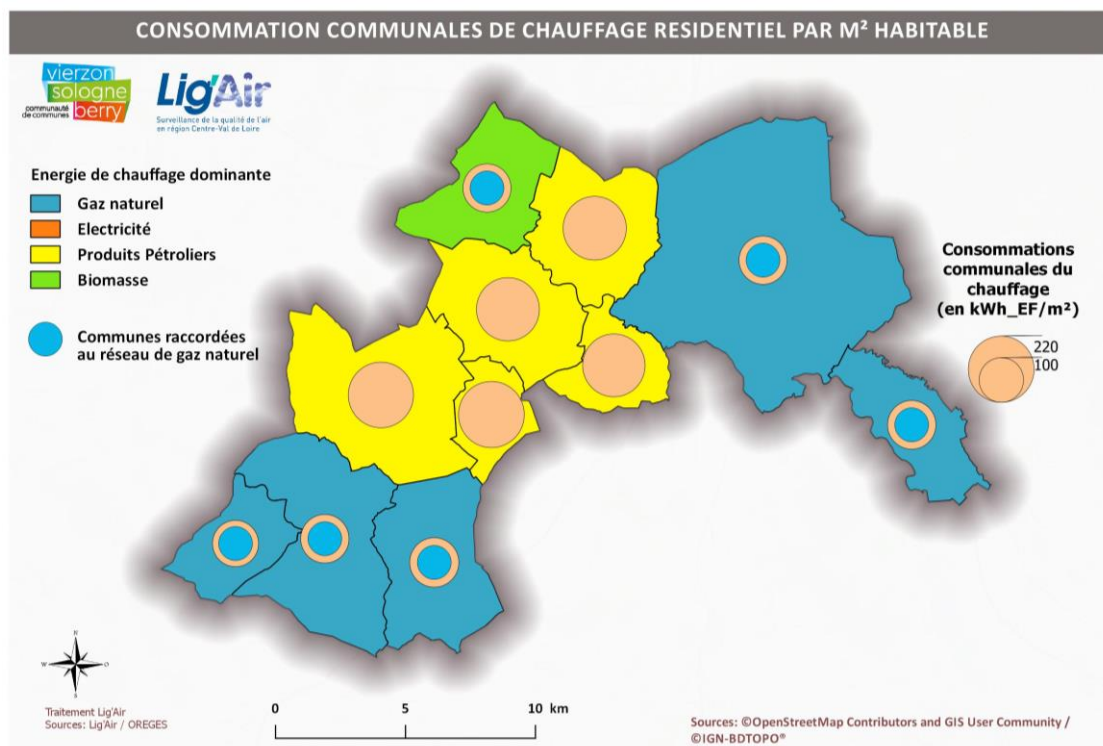


Figure 16 : Cartographie des consommations communales du chauffage résidentiel par m<sup>2</sup> habitable



Pour aucune des communes l'électricité est l'énergie de chauffage dominante et pour une seule d'entre elles (commune de Thénieux), la biomasse domine malgré le fait que cette énergie représente 14,9% du mix de la communauté de communes. Il s'agit d'une énergie plus facilement utilisée en appoint qu'en chauffage principal, ce qui explique une forte part dans le mix mais une rare dominante communale.

Le gaz naturel, en plus d'être l'énergie maximale du mix énergétique du territoire (avec 42%), est également l'énergie dominante pour le chauffage du résidentiel dans cinq communes du territoire. Les produits pétroliers, dont la part du mix à l'échelle de la communauté de communes est pourtant faible, dominant dans cinq communes. Ceci s'explique par le fait que la consommation de produits pétroliers et plus particulièrement du fuel domestique a une tendance à devenir dominante pour le chauffage dans les communes non raccordées au réseau de gaz naturel, ce que met également en évidence la carte. Celle-ci montre aussi que les communes les plus consommatrices au m<sup>2</sup> pour le chauffage, présentent également cette dominance à consommer des produits pétroliers. Une association peut être faite avec l'âge du parc bâti. En effet, les logements avec pour énergie principale le fuel domestique sont généralement des logements anciens fortement consommateurs. La suite de l'analyse du résidentiel portera précisément sur ces caractéristiques du parc de bâtiments existants : années de construction et typologie (collectifs ou individuels).

### ► Caractéristiques du parc résidentiel

En 2012, le parc de logements du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry est estimé à 18 358 logements dont 96% en résidences principales et 82% en habitat individuel (INSEE et base des permis de construire Sit@del2 2012).

En matière de logements, deux éléments ont un impact significatif sur le niveau de consommation :

- Age des logements
- Typologie (collectifs, individuels)

Plus un logement est récent, plus il est performant du fait de l'application de la réglementation thermique. La réglementation thermique française est celle cadrant la thermique des bâtiments pour les constructions neuves en France. Elle a pour but de fixer une limite maximale à la consommation énergétique des bâtiments neufs pour le chauffage, la ventilation, la climatisation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage. La Réglementation Thermique 2012 (RT 2012) succède à plusieurs versions antérieures, aux exigences et aux champs d'application croissants (Réglementation Thermique 1974 (RT 1974 ou RT74) puis 1982, 1988, 2000, 2005). L'étude des périodes de construction (**Figure 17**) met en avant la forte proportion de logements construits avant la première réglementation thermique soit 69% du parc résidentiel du territoire. Pour le reste du parc, s'il a été soumis à une réglementation thermique au moment de sa construction, les standards étaient nettement moins exigeants que ceux de la réglementation thermique 2012 en vigueur actuellement, ce qui laisse un potentiel de rénovation élevé sur presque l'ensemble du parc existant. Cette analyse théorique doit cependant être nuancée afin de tenir compte des opérations de réhabilitation qui peuvent être effectuées sur des logements anciens et ainsi améliorer la performance énergétique des bâtiments concernés.



## CC Vierzon-Sologne-Berry : 1 458 162 m<sup>2</sup> (résidentiel)

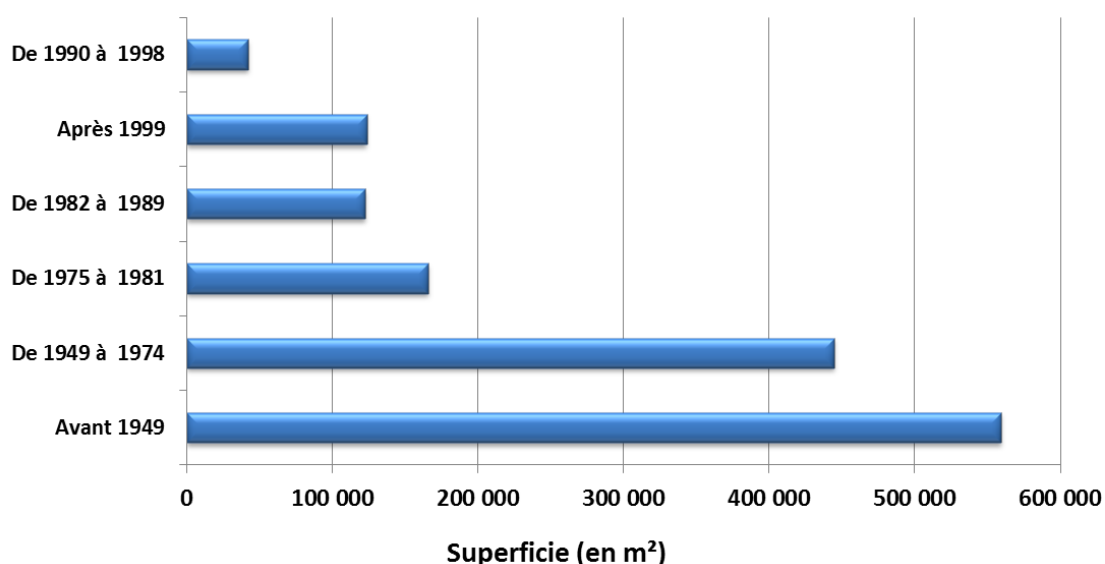


Figure 17 : Cumul des m<sup>2</sup> habitables par période de construction

L'âge du parc du territoire est le reflet du parc régional sauf pour la tranche construite après 1999 prédominante à l'échelle de la région par rapport à celle de 1975-1981.

Une analyse communale de la part des constructions d'avant 1975 qui correspond à l'année de la première réglementation thermique a été réalisée et présentée ci-dessous (Figure 18) :

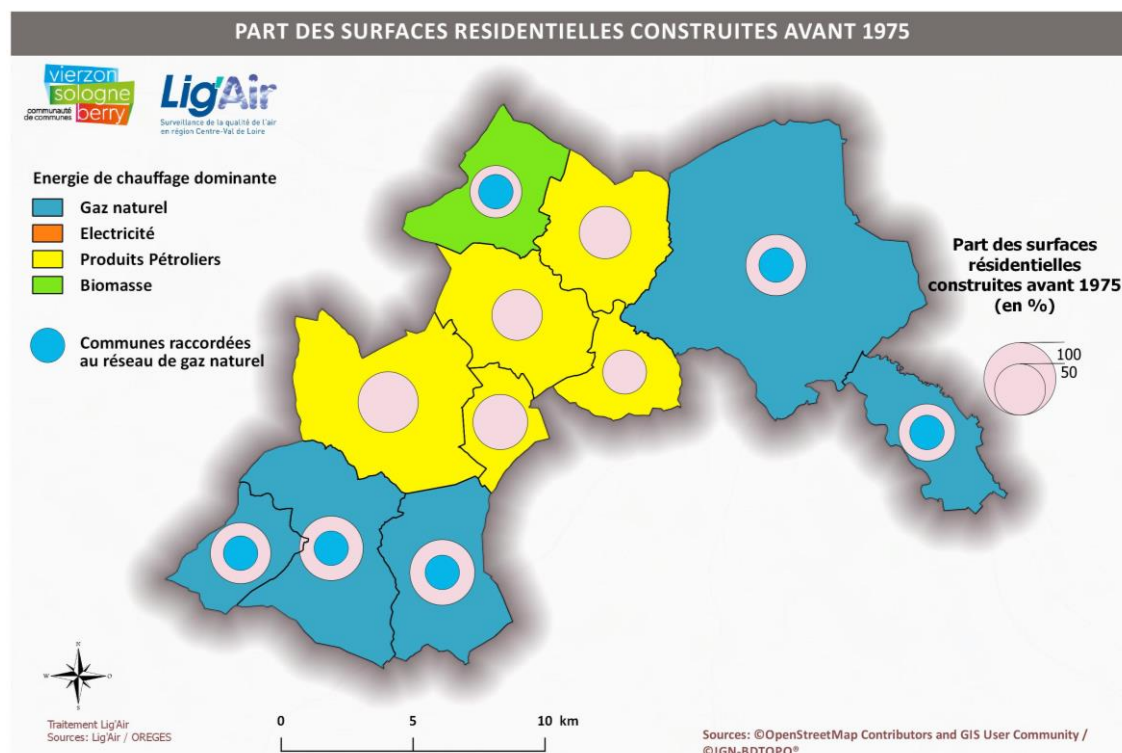


Figure 18 : Cartographie des parts communales des surfaces résidentielles construites avant 1975

Une corrélation a été recherchée entre la part des surfaces construites avant 1975 et les consommations totales communales. La tendance habituellement observée entre ces deux paramètres montre une consommation plus importante dans les communes pour

lesquelles la proportion de bâtiments anciens est la plus élevée. Cette tendance statistique ne semble pas être évidente sur le territoire (Figure 16) compte tenu du faible nombre de communes.

En moyenne et au-delà du niveau intrinsèque de performance des habitations, les maisons individuelles sont plus émettrices que les habitats collectifs, plus compacts. La carte ci-dessous (Figure 19) montre que les logements collectifs sont les plus représentés à Vierzon (22%) et Graçay (6%) à l'échelle du territoire. La carte confirme aussi une tendance des communes ayant une part plus importante de logements collectifs à enregistrer des consommations au m<sup>2</sup> moins élevées.

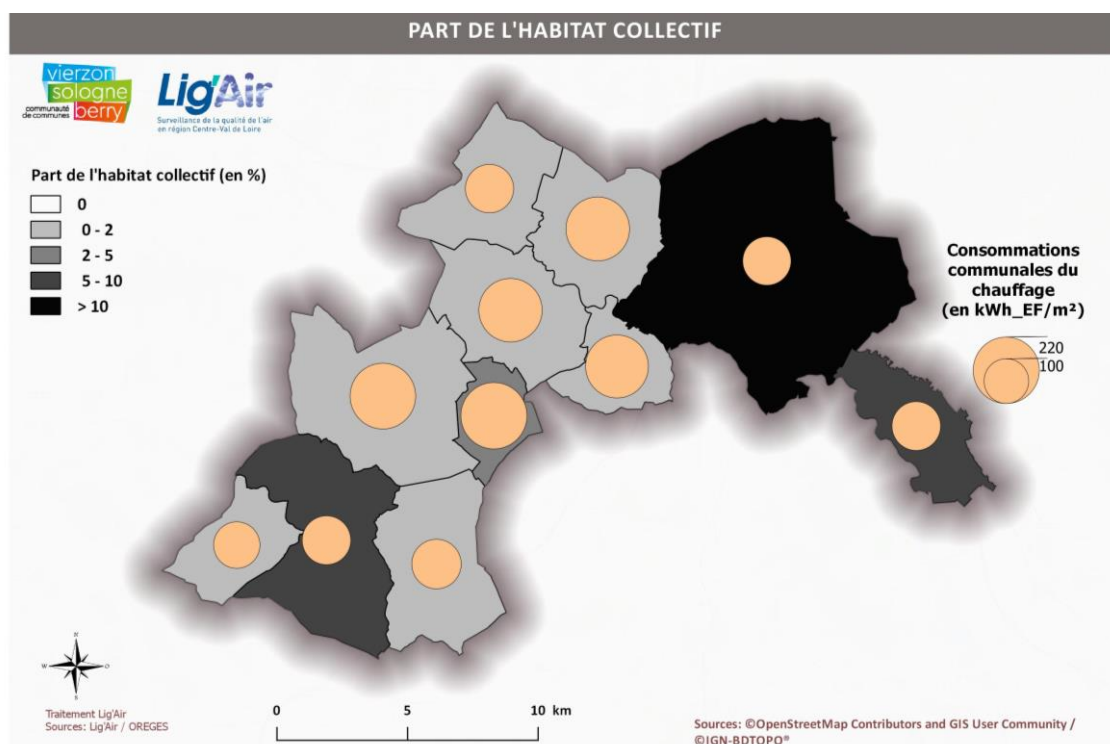


Figure 19 : Cartographie des parts communales de surfaces habitables collectives

### ► Consommation d'énergie du secteur résidentiel : Les autres usages

Les consommations d'eau chaude sanitaire (ECS) et d'électricité spécifique ne sont pas caractéristiques du parc de bâtiments. Elles reflètent davantage le comportement des individus et dans une proportion moindre la performance des équipements. A l'échelle du territoire, la consommation moyenne annuelle 2012 en énergie finale est estimée à :

- 17 kWh EF/m²/an pour l'ECS (19 kWh EF/m²/an pour la région Centre-Val de Loire).
- 37 kWh EF/m²/an pour l'électricité spécifique (35 kWh EF/m²/an pour la région Centre-Val de Loire).
- 11 kWh EF/m²/an pour la cuisson (12 kWh EF/m²/an pour la région Centre-Val de Loire).

## D. Secteur Tertiaire

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur tertiaire en 2012

Consommation Totale	3 <sup>ème</sup> secteur consommateur avec 155 GWh soit 15,7% du territoire et 1,4% des consommations de la région Centre-Val de Loire du secteur tertiaire
Communes les plus consommatrices	Vierzon 144 GWh soit 93% des consommations du secteur tertiaire
Mix énergétique	Electricité (46,9%) Gaz naturel (29,3%) Produits pétroliers (20,9%) Chaleur et biomasse (2,9%)
Branches d'activités	Enseignement (48,4%) Social (14,8%) Bureaux (13,7%) Commerce (11,1%) Transport (3,6%) Communautaire (3,0%) Autres (5,4%)
Evolution des consommations	Relativement stable sur 2008-2010-2012 157, 160 et 155 GWh respectivement

Tableau 4 : Synthèse des consommations du secteur tertiaire

### ► Consommation d'énergie du secteur tertiaire

En 2012, la consommation du secteur tertiaire s'élève à **155 GWh** sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 15,7% des consommations totales du territoire. Le mix énergétique (Figure 20) est principalement composé d'électricité (46,9%) et dans une proportion moindre de gaz naturel (29,3%) et de produits pétroliers (20,9%). Ce mix énergétique obtenu sur le territoire est semblable au mix énergétique moyen régional pour ce secteur.

#### Tertiaire CC Vierzon-Sologne-Berry : 155 GWh

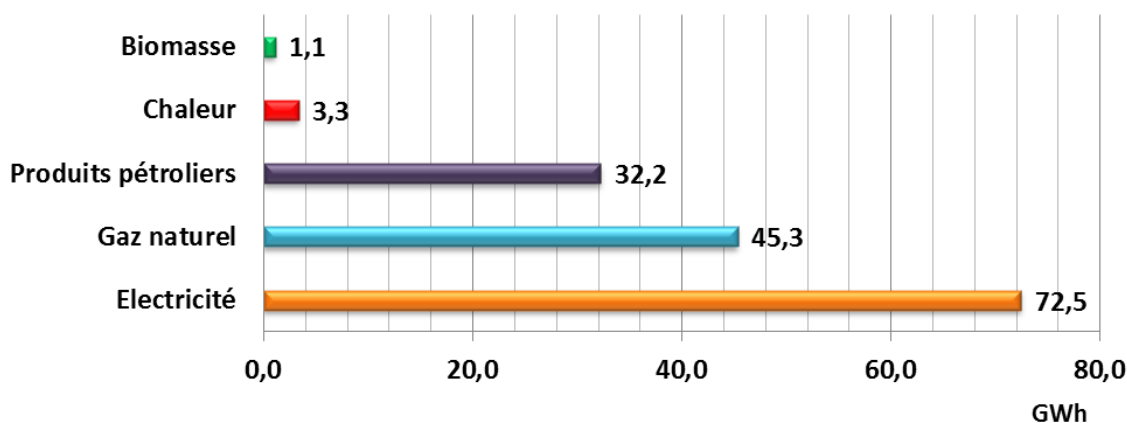


Figure 20 : Mix énergétique du secteur tertiaire

## ► Consommation d'énergie du secteur tertiaire : branches d'activités

Ce mix énergétique se retrouve dans chacune des branches d'activités du secteur notamment dans les établissements d'enseignement. Ces derniers représentent près de la moitié des consommations du secteur (48,4%) suivis par les établissements d'action sociale et les bureaux avec respectivement 14,8% et 13,7% (Figure 21).

### Tertiaire CC Vierzon-Sologne-Berry : 155 GWh

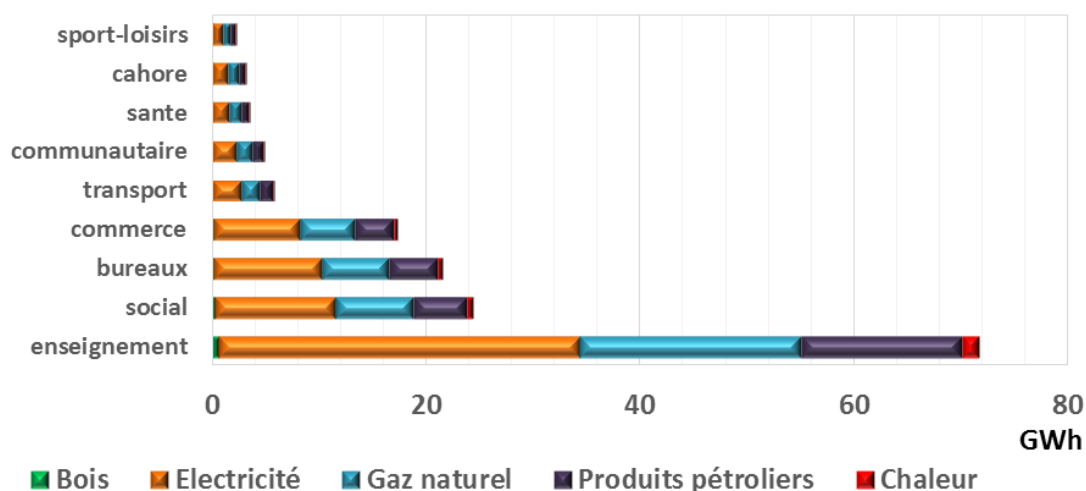


Figure 21 : Mix énergétique par secteur d'activité du tertiaire

Le détail communal des consommations du secteur est présenté sur la carte ci-dessous (Figure 22) avec une double lecture de la branche d'activité dominante de chaque commune. La branche d'activité de l'enseignement prédomine dans de nombreuses communes (à la fois urbaines et rurales) mais surtout dans les communes les plus consommatrices en énergie (Vierzon par exemple).

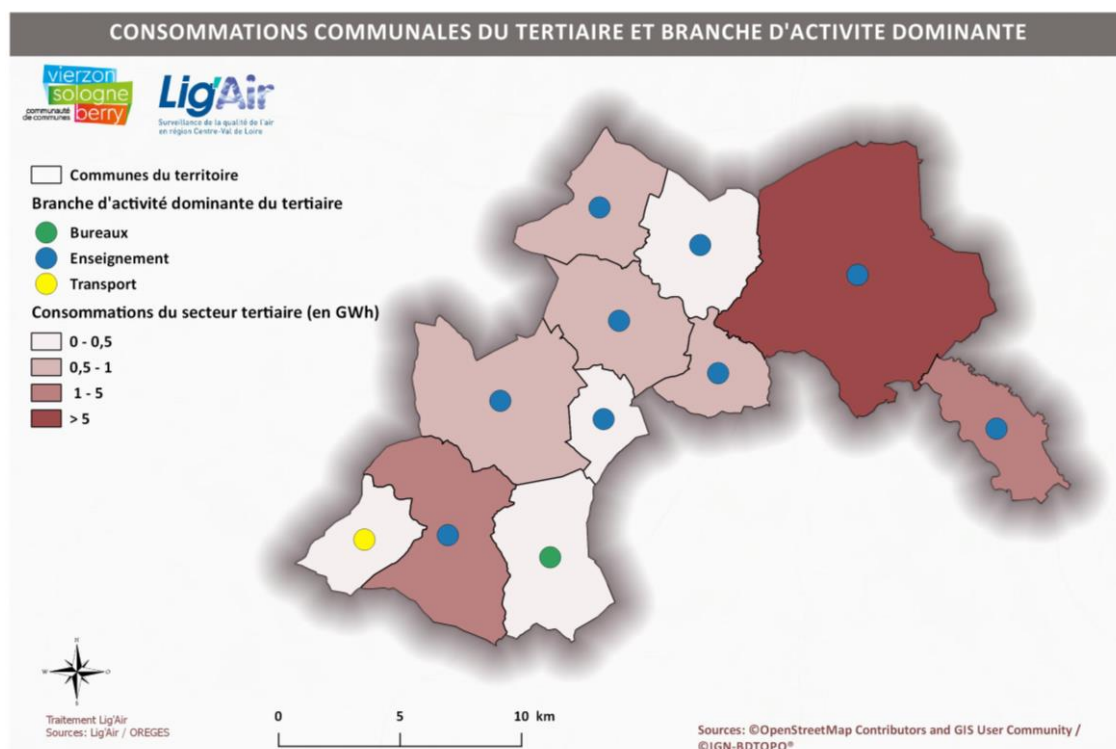


Figure 22 : Cartographie des consommations communales du tertiaire et indication de la branche d'activité dominante

## E. Secteur Industrie

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur industrie en 2012

Ce secteur représente sur le territoire 13,8% des consommations totales. Cette part est similaire à celle de la région Centre-Val de Loire (14%) mais très en dessous de la moyenne nationale pour ce secteur (environ 30%<sup>4</sup>). Le tissu industriel régional comporte moins d'industries très consommatrices que le national.

Consommation Totale	4 <sup>ème</sup> secteur consommateur avec 136 GWh soit 13,8% du territoire et 1,4% des consommations de la région Centre-Val de Loire du secteur industrie
Mix énergétique	Electricité (48,2%) Gaz naturel (32,6%) Produits pétroliers (9,5%) Autres combustibles (4,3%) Biomasse (3,3%) Chaleur (2,1%)
Communes les plus consommatrices	Vierzon, Thénieux, Foëcy et Saint-Hilaire-de-Court 134 GWh soit 98,6% des consommations du secteur industrie
Evolution des consommations	Des consommations fluctuantes entre 2008, 2010 et 2012 173 GWh en 2008, 125 GWh en 2010 et 136 GWh en 2012

Tableau 5 : Synthèse des consommations du secteur industrie

La baisse des consommations du secteur (-27%) enregistrée sur la Communauté de Communes et que l'on retrouve, dans une proportion identique, à l'échelle régionale (-27%) peut s'expliquer par un effet cumulé de l'évolution des activités industrielles et des efforts amorcés de maîtrise des consommations énergétiques (équipements, procédés industriels, ...).

<sup>4</sup> [HTTPS://NEGAWATT.ORG/TELECHARGEMENT/DOCS/SIDLER%20RENOVATION%20FINAL%201107.PDF](https://negawatt.org/telechargement/docs/sidler%20renovation%20final%201107.pdf) ET DECLINAISON REGIONALE ASSOCIATION NEGAWATT, SCENARIO NEGAWATT 2011-2050 - HYPOTHESES ET METHODE, RAPPORT TECHNIQUE, MAI 2014 [WWW.NEGAWATT.ORG]

## ► Consommation d'énergie du secteur industrie

La consommation du secteur de l'industrie se répartit essentiellement entre l'électricité (48,2% des consommations), le gaz naturel (32,6% des consommations) et les produits pétroliers (9,5% des consommations) (Figure 23).

Industrie CC Vierzon-Sologne-Berry : 136 GWh

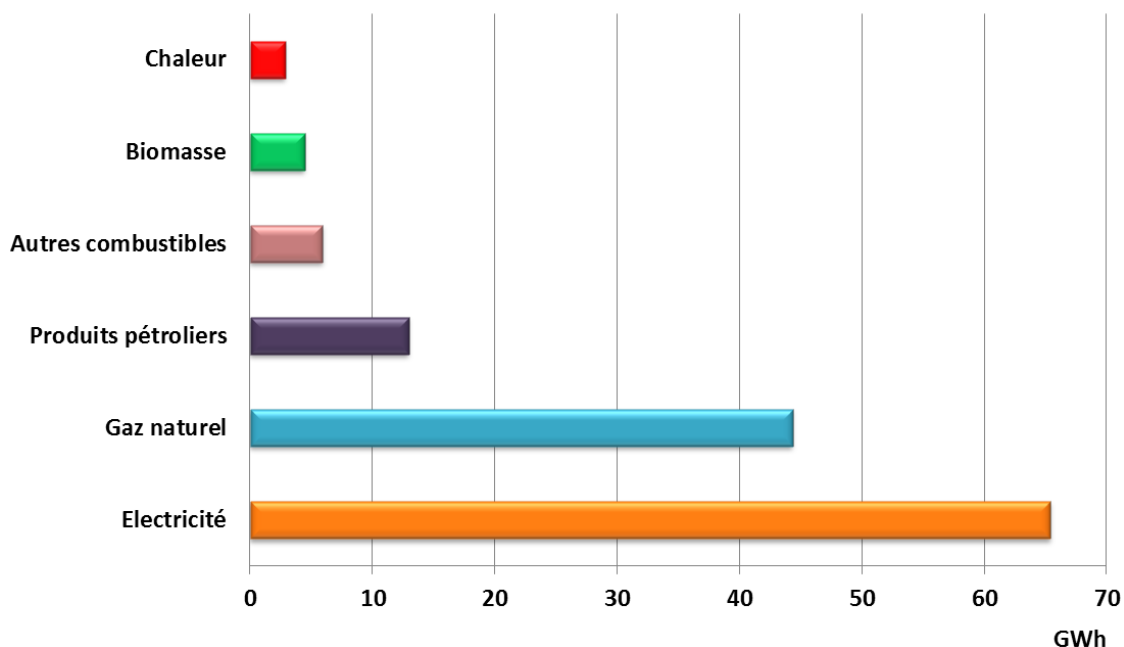


Figure 23 : Mix énergétique du secteur de l'industrie

Les activités industrielles les plus consommatrices sur le territoire sont liées à la Chimie (30% des consommations), les Autres industries (28% des consommations), les industries Agro-alimentaires (11% des consommations) et les Biens d'équipements (10% des consommations). Les autres activités présentées dans le graphique (

Figure 24) cumulent le reste des consommations d'énergie, soit 21% des consommations dont 14% ne sont pas renseignées.

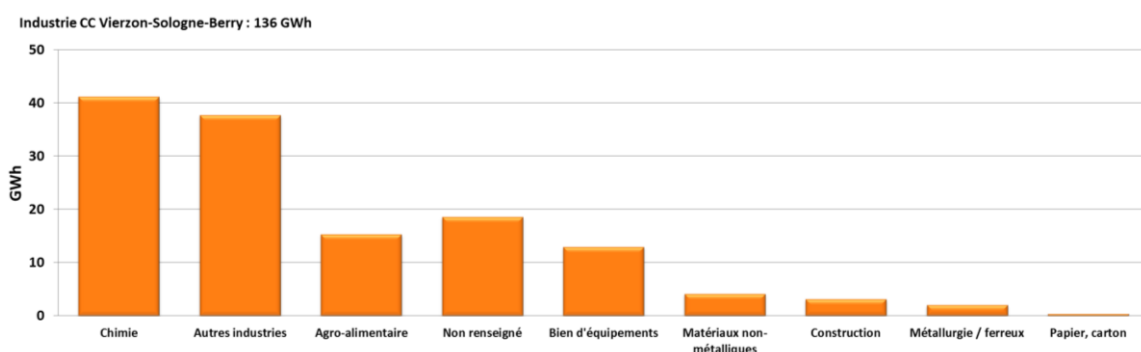


Figure 24 : Consommations du secteur de l'industrie par type d'activités industrielles

La répartition communale (Figure 25) des consommations est naturellement dépendante de la nature du tissu industriel local. Les communes les plus consommatrices (Vierzon, Thénieux, Foëcy et Saint-Hilaire-de-Court) présentent des activités industrielles associées aux activités les plus consommatrices du territoire comme celles de la Chimie, de l'Agro-alimentaire ou des Autres industries.

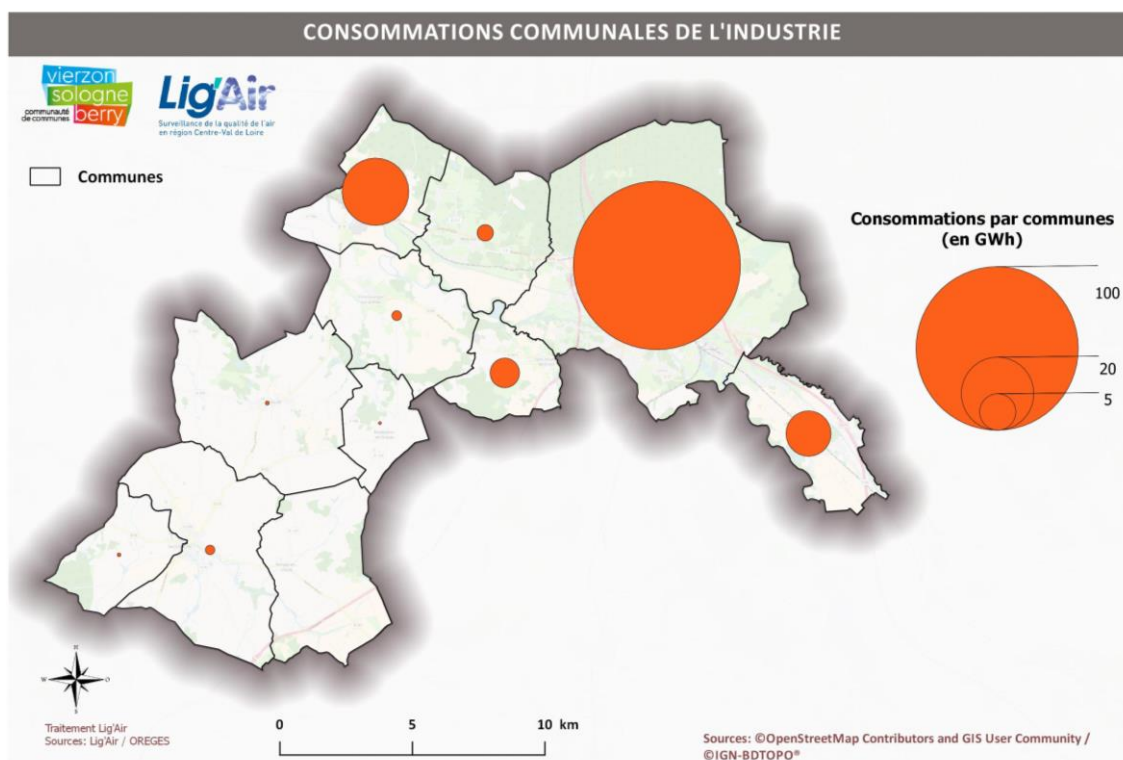


Figure 25 : Cartographie des consommations communales du secteur de l'industrie



## F. Secteur Agriculture

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur agriculture en 2012

Consommation Totale	5 <sup>ème</sup> secteur consommateur avec 23 GWh soit 2,4% du territoire et 0,6% des consommations de la région Centre-Val de Loire du secteur agricole
Mix énergétique	Produits pétroliers (54,8%) Autres combustibles (31,3%) Electricité (7,3%) Gaz naturel (6,6%)
Communes les plus consommatrices	Genouilly, Graçay et Nohant-en-Graçay 12 GWh soit 51,3% des consommations du secteur agriculture
Evolution des consommations	Des consommations en légères baisses depuis 2008 29 GWh en 2008 contre 23,5 GWh en 2010 et 23 GWh en 2012

Tableau 6 : Synthèse des consommations du secteur agriculture

Le secteur agricole enregistre, malgré une faible évolution de 5 GWh sur la période 2008-2012, une légère tendance à la baisse des consommations. Celle-ci peut s'expliquer en partie par la tendance nationale observée de renouvellement des engins agricoles avec des motorisations plus performantes et moins consommatrices.

### ► Consommation d'énergie du secteur agriculture

L'usage des produits pétroliers est majoritaire dans le secteur agriculture. Ils représentent la moitié des consommations de combustibles et sont principalement utilisés dans la combustion par les engins agricoles (Figure 26).

Les autres combustibles, représentant le brûlage de certains résidus de culture, et les chaudières impliquées dans les process agricoles constituent les postes de consommation restants.

#### Répartition des consommations de l'agriculture par énergie

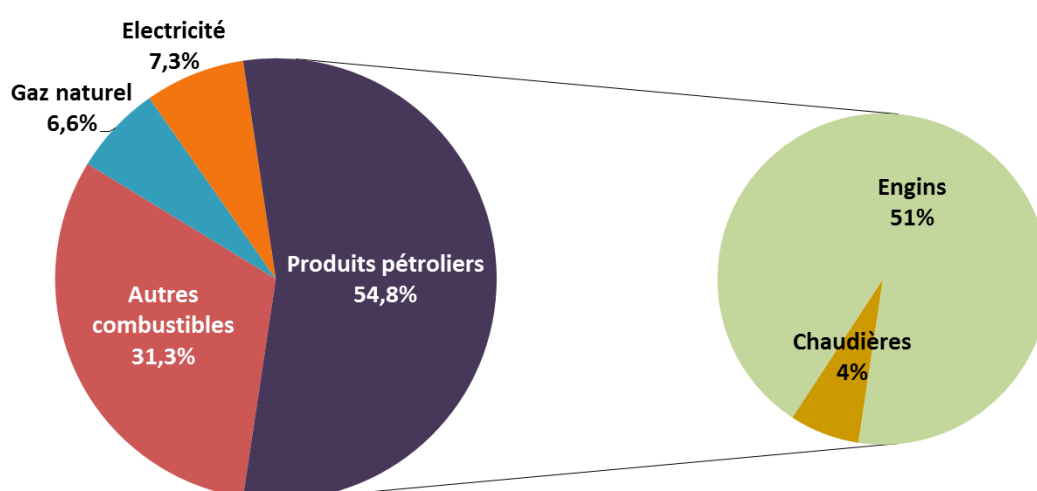


Figure 26 : Mix énergétique du secteur de l'agriculture

La surface agricole utile occupe, en moyenne sur le territoire, 60% de la surface communale. Cette proportion est plus faible dans les communes les plus urbanisées comme Vierzon, et à l'inverse est plus importante dans les communes plus rurales où l'activité culturale est souvent plus développée.



La représentation des consommations à la commune (Figure 27) fait ressortir, à l'exception de Vierzon, les communes les plus grandes du territoire (Genouilly, Graçay et Nohant-en-Graçay). La surface de culture de ces communes étant plus importante, les consommations d'énergie sont naturellement plus élevées.

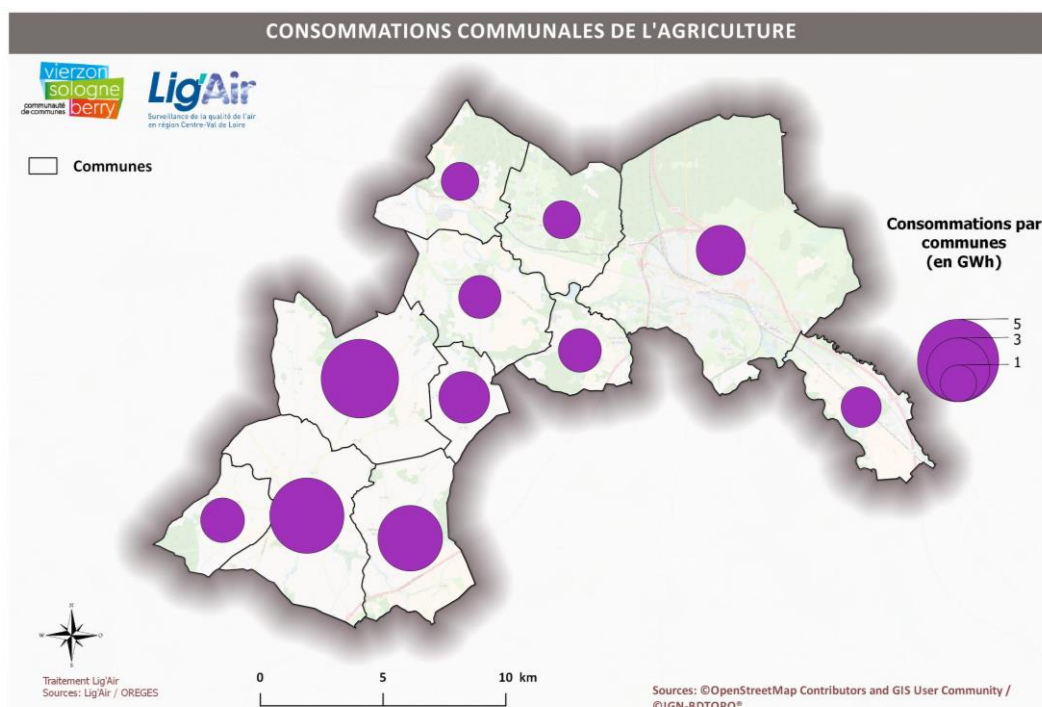


Figure 27 : Cartographie des consommations communales du secteur de l'agriculture

La représentation des consommations par hectare pour chaque commune (Figure 28) classe les collectivités principalement suivant leur part d'activité liée aux cultures. Les communes de Dampierre-en-Graçay, Nohant-en-Graçay et Graçay sont les territoires où la part de la surface dédiée aux activités culturelles est la plus importante.

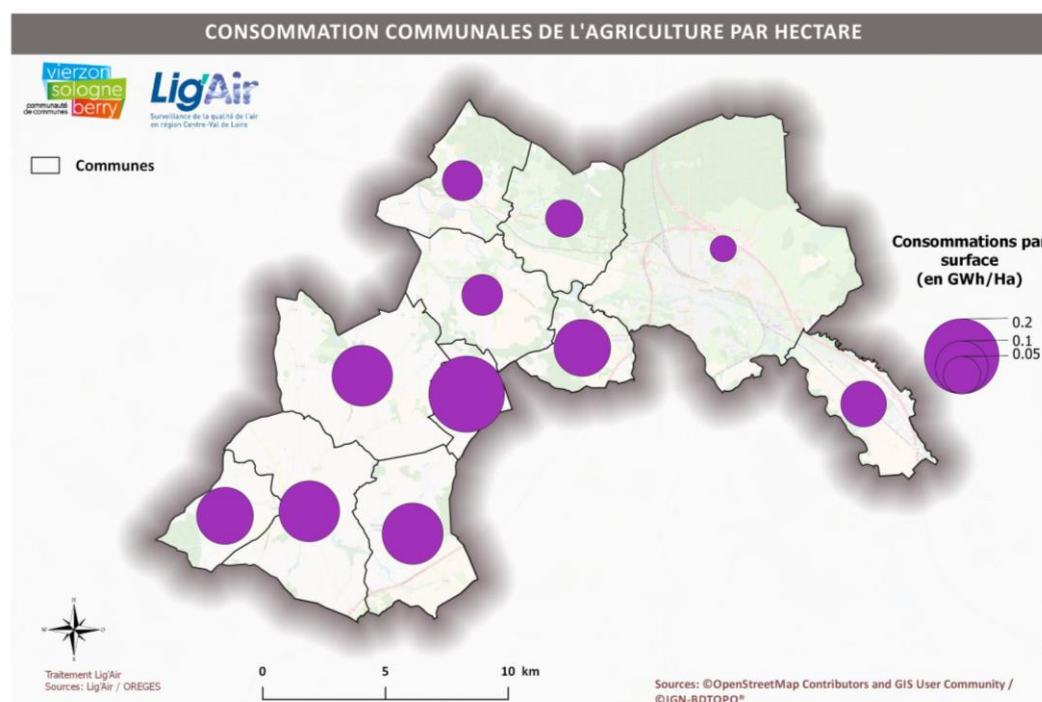


Figure 28 : Cartographie des consommations communales du secteur de l'agriculture par hectare

### III. Potentiel de réduction des consommations énergétiques

Les travaux présentés dans cette partie ont pour objet la présentation du potentiel de réduction des consommations du territoire projeté à l'année 2050, selon trois scénarii (Figure 29) : un scénario dit tendanciel (dans la continuité des actions et inactions engagées) inspiré des travaux Négawatt<sup>5</sup>, deux scénarii volontaristes basés sur :

- Le Schéma Régional Climat Air Energie<sup>6</sup>
- Les travaux Négawatt

L'organigramme explicatif de l'articulation des différents scénarii de potentiel de réduction des consommations est présenté ci-après :

#### APPROCHE PRIVILEGIEE

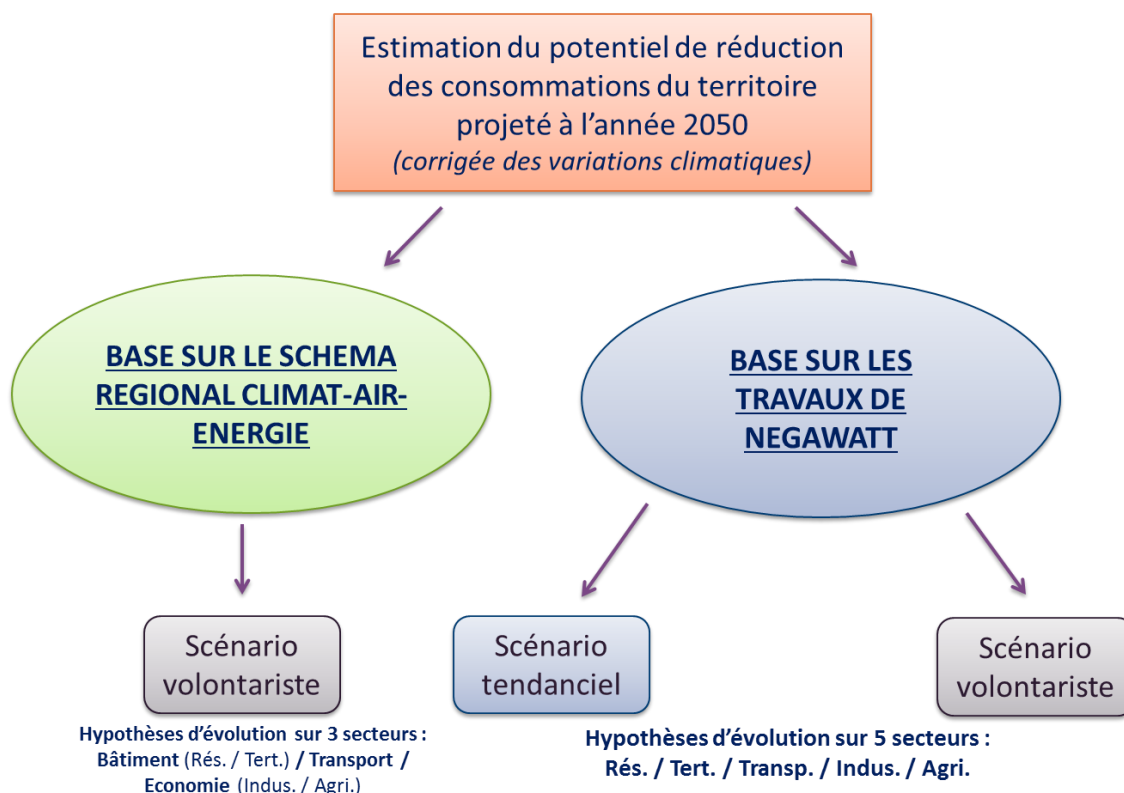


Figure 29 : Organigramme explicatif des différents scénarii de potentiel de réduction des consommations

L'analyse de ces potentiels permettra dans la phase de construction stratégique, de définir des objectifs de maîtrise de la demande en énergie qui seront aussi mis en cohérence avec les potentialités locales de développement des productions d'énergies renouvelables sur le territoire.

<sup>5</sup> <https://NEGAWATT.ORG/TELECHARGEMENT/DOCS/SIDLER%20RENOVATION%20FINAL%201107.PDF> ET DECLINAISON REGIONALE ASSOCIATION NegaWATT, SCENARIO NegaWATT 2011-2050 - HYPOTHESES ET METHODE, RAPPORT TECHNIQUE, MAI 2014 [WWW.NEGAWATT.ORG]

<sup>6</sup> <http://WWW.CENTRE.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/SRCAE-DE-LA-REGION-CENTRE-A994.HTML>

## A. Résultats de la prospective SRCAE de réduction des consommations

La Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) fixe un objectif national de réduction des consommations de 50% (facteur 2) à l'horizon 2050.

Le schéma Régional Climat Air Énergie propose une déclinaison régionale de cet objectif pour les trois grands secteurs économiques (le bâtiment qui regroupe les secteurs du résidentiel et du tertiaire, le secteur de l'économie qui regroupe les secteurs de l'industrie et de l'agriculture et enfin le secteur des transports).

Ces échéances ont été transposées au territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry et les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Scénario volontariste SRCAE	Consommation de référence 2012 corrigée du climat GWh	Consommation projetée 2020 GWh	Consommation projetée 2050 GWh
Bâtiment	419	298 [- 29%]	113 [- 73%]
Transport total	402	325 [- 19%]	285 [- 29%]
Economie	159	139 [- 13%]	94 [- 41%]
Total	980	762 [- 22%]	492 [- 50%]

Tableau 7 : Potentiel de réduction des consommations aux horizons 2020 et 2050 à partir du scénario volontariste SRCAE

Cette trajectoire représentée sur le graphique ci-après dessine une réduction des consommations globales de 50% à l'horizon 2050, soit 488 GWh (Figure 30). Le tableau d'évolution de la consommation est présenté ci-dessus.

### Trajectoire volontariste SRCAE 2012-2050 CC Vierzon-Sologne-Berry

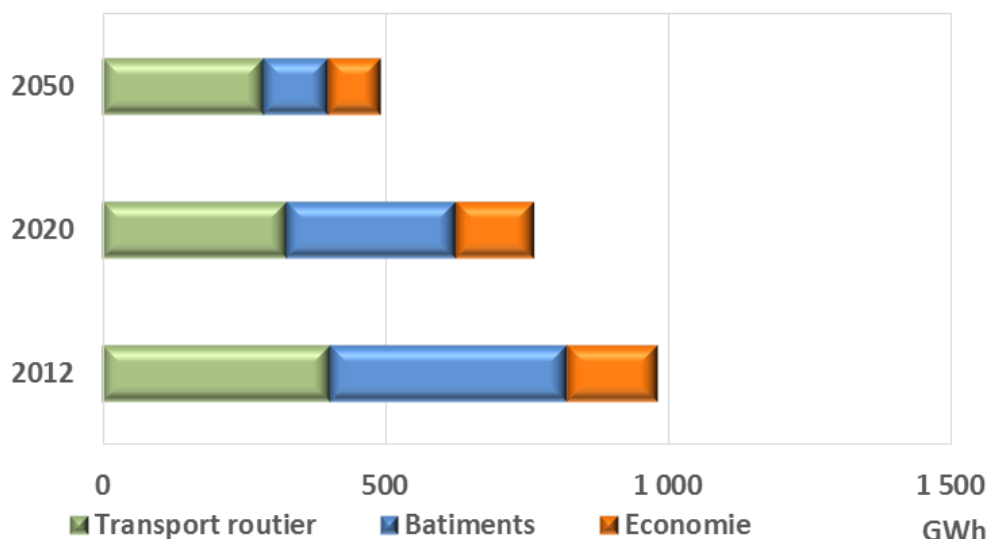


Figure 30 : Trajectoire volontariste SRCAE 2012-2050 de réduction des consommations

Le secteur du bâtiment, qui pèse pour 43% dans le bilan énergétique du territoire, apporte la plus grosse contribution à la réduction des consommations (-306 GWh, soit 63% de la réduction projetée des consommations). Le transport et l'économie, contribueront respectivement à une baisse de -29% et -41% en 2050, soit 24% et 13% de la réduction projetée des consommations.

## B. Résultats de la prospective Négawatt des consommations énergétiques

L'institut Négawatt a précisément réalisé une étude prospective très poussée des consommations aux horizons 2020, 2030 et 2050 dans l'ensemble des secteurs économiques. Déclinée à l'échelle de la région Centre-Val de Loire, elle donne les évolutions tendancielle et volontariste des parts modales des énergies et de leurs usages. Ces résultats ont été transposés au territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry. Les grandes hypothèses d'évolution extraites des travaux Négawatt qui différencient les deux scénarii (volontariste et tendanciel) pour chaque secteur sont les suivantes (Tableau 8) :

Secteurs	Indicateurs d'évolution en 2050	Volontariste	Tendanciel
Résidentiel	Evolution du nombre de logements	+17%	+28%
	Nombre de m <sup>2</sup> par personne	40	46
	Taux de cohabitation <sup>7</sup> (nb pers/logement)	2,2	2
	Evolution de la consommation d'électricité spécifique	-50%	+50%
	Evolution de la consommation de climatisation (quadruplement du taux d'équipement)	+145%	+121%
	Rythme de rénovations du scénario volontariste 4 fois supérieur au tendanciel et plus ambitieuses <sup>8</sup>		
Tertiaire	Evolution des m <sup>2</sup> d'infrastructures	+25%	+50%
	Evolution de la consommation d'électricité spécifique	-50%	-3%
	Evolution de la consommation de climatisation <sup>9</sup>	+ 17%	+ 195%
	Rythme de rénovations du scénario volontariste 4 fois supérieur au tendanciel et plus ambitieuses (cf. secteur résidentiel)		
Transport	Evolution de la mobilité <sup>10</sup>	-20%	- 7%
	Hausse tendancielle du fret routier alors que le scénario volontariste prévoit une baisse en partie en améliorant la logistique (taux de charges) et aussi avec l'évolution des motorisations.		
Industrie	Stagnation tendancielle (+5%) en raison de l'effet conjugué de la hausse de la production et de la baisse de l'intensité énergétique sur la période 1993-2009. Sur la période 2010-2050 une augmentation tendancielle de 13% est estimée et de 25% en intégrant la relocalisation des entreprises attendue.		
Agriculture	Hausse de la production de protéines végétales	+23%	+6%
	Baisse de la surconsommation et des pertes	-13%	-2%
	Baisse de l'élevage	-50%	-17%
	Valorisation énergétique des déchets agricoles et cultures intermédiaires (méthanisation)	+32%	+6%
	Réemploi des déchets agricoles en matériaux (exemple des pailles)	+15%	+1%
	Artificialisation des sols	+30%	+46%

Tableau 8 : Synthèse des hypothèses des scénarii tendanciel et volontariste de Négawatt

<sup>7</sup> Le taux de cohabitation est en baisse et actuellement de 2,25 personnes par logement

<sup>8</sup> Négawatt préconise une préparation de l'écosystème propice à la massification des rénovations afin de ne pas « tuer le gisement » des économies d'énergie dans le bâtiment

<sup>9</sup> Hausse contenue dans le scénario volontariste grâce aux gains d'efficacité sur les systèmes et à une bonne maîtrise des besoins surfaciques de climatisation (réduction des apports internes grâce à des éclairages et de la bureautique moins consommatrice, réduction des apports solaires par des protections adaptées, etc.)

<sup>10</sup> Baisse tendancielle de la mobilité grâce aux mutations déjà engagées (télétravail, Visioconférence, covoiturage, transport en commun, train pour les trajets longue distance, évolution des motorisations : hybrides, électriques, GNV, limitation des vitesses, etc.) et baisse accrue avec le scénario volontariste.

## ► Scénario tendanciel

La trajectoire tendancielle représentée sur le graphique ci-dessous (Figure 31) dessine une réduction des consommations globales de 4,3% à l'horizon 2050, soit 42 GWh. Le tableau d'évolution de la consommation est présenté ci-dessous :

Scénario Tendanciel Négawatt	Consommation de référence 2012 corrigée du climat GWh	Consommation projetée 2020 GWh	Consommation projetée 2030 GWh	Consommation projetée 2050 GWh
Résidentiel	263,0	253,7 [-3,5%]	239,4 [-9%]	227,3 [-13,6%]
Transport total	401,5	401 [-0%]	386,6 [-3,6%]	356,9 [-11%]
Tertiaire	156,3	143,3 [-8,3%]	156,3 [-0%]	182,3 [+16,6%]
Industrie	135,9	144,1 [+6%]	152,9 [+12,5%]	152,9 [+12,5%]
Agriculture	23,3	22,8 [-2,1%]	20,9 [-10,3%]	18,2 [-21,9%]
Total	980	965 [-1,5%]	956 [-2,4%]	938 [-4,3%]

Tableau 9 : Potentiel de réduction des consommations aux horizons 2020, 2030 et 2050 à partir du scénario tendanciel Négawatt

Ainsi le scénario tendanciel 2012-2050 intègre une relative stabilisation de la consommation d'énergie avec une faible baisse à long terme de 4,3% sur l'ensemble des secteurs, qui reflète une compensation entre les efforts actuels engagés d'économie d'énergie d'un côté, la croissance de la population et le développement des services énergétiques de l'autre.

### Trajectoire tendancielle 2012-2050 CC Vierzon-Sologne-Berry

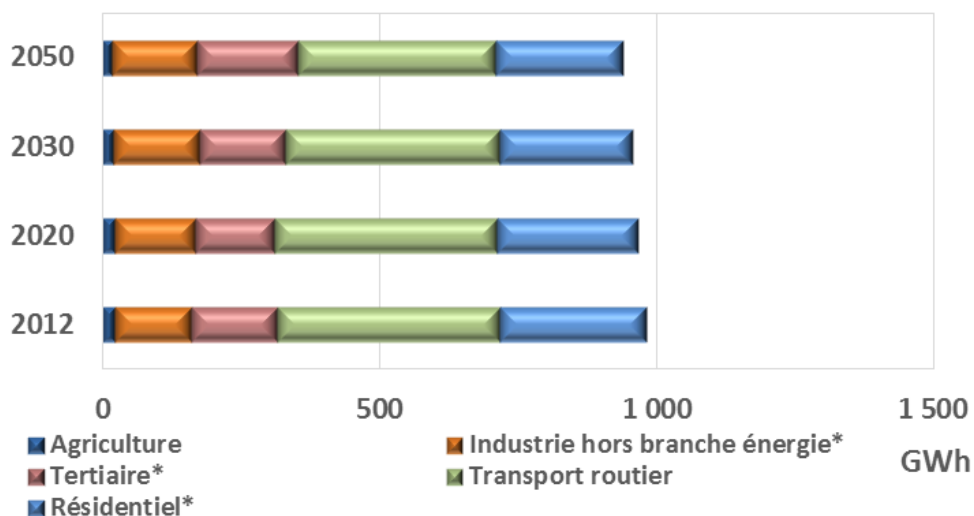


Figure 31 : Trajectoire tendancielle Négawatt 2012-2050 de réduction des consommations

## ► Scénario volontariste

La trajectoire volontariste représentée sur le graphique ci-après (Figure 32) dessine une réduction des consommations globales de 53% à l'horizon 2050, soit 521 GWh. Le tableau d'évolution de la consommation est présenté ci-après :

Scénario volontariste Négawatt	Consommation de référence 2012 corrigée du climat GWh	Consommation projetée 2020 GWh	Consommation projetée 2030 GWh	Consommation projetée 2050 GWh
Résidentiel	263,0	238,6 [- 9,3%]	181 [- 31,2%]	101 [- 61,6%]
Transport total	401,5	386,6 [- 3,6%]	282,5 [- 29,6%]	178,4 [- 55,5%]
Tertiaire	156,3	156,3 [- 0%]	117,2 [- 25%]	78,1 [- 50%]
Industrie	135,9	111,2 [- 18,2%]	98,9 [- 27,2%]	86,5 [- 36,4%]
Agriculture	23,3	19,0 [- 18,5%]	16,9 [- 27,5%]	14,8 [- 36,5%]
Total	980	912 [- 7%]	696 [- 29%]	459 [- 53%]

Tableau 10 : Potentiel de réduction des consommations aux horizons 2020, 2030 et 2050 à partir du scénario volontariste Négawatt

Les secteurs du résidentiel et du transport, qui pèsent près de 68% dans le bilan énergétique du territoire, apportent la plus grosse contribution à la réduction des consommations (-385 GWh), soit 74% environ de la réduction projetée des consommations]. Le tertiaire contribue à 15% de la réduction projetée des consommations avec une baisse de 50% soit 78 GWh et enfin l'industrie et l'agriculture, qui connaissent tous deux une baisse d'environ - 36,5% à 2050, contribuent à eux deux à 11,1% de la réduction projetée des consommations.

### Trajectoire volontariste NW 2012-2050 CC Vierzon-Sologne-Berry

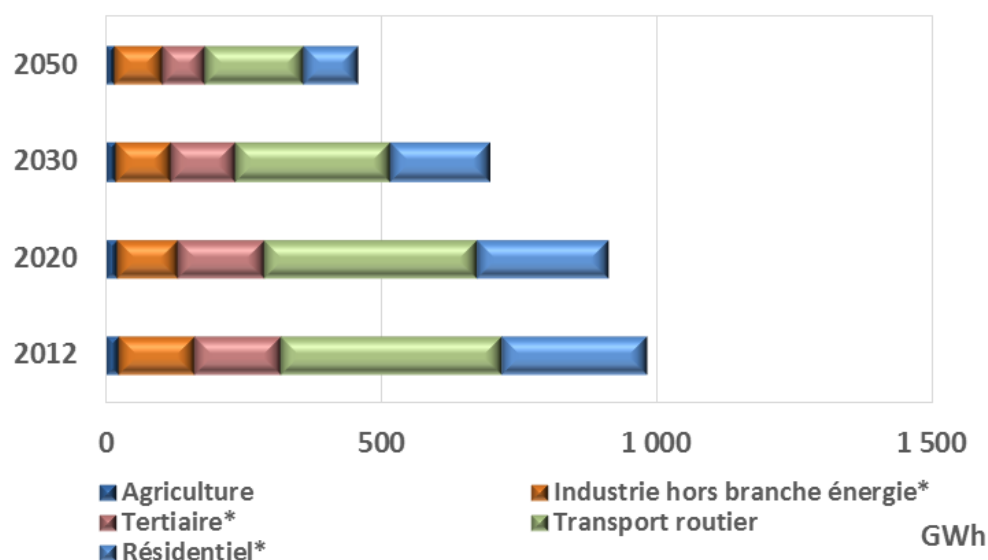


Figure 32 : Trajectoire volontariste Négawatt 2012-2050 de réduction des consommations

## C. Synthèse des résultats

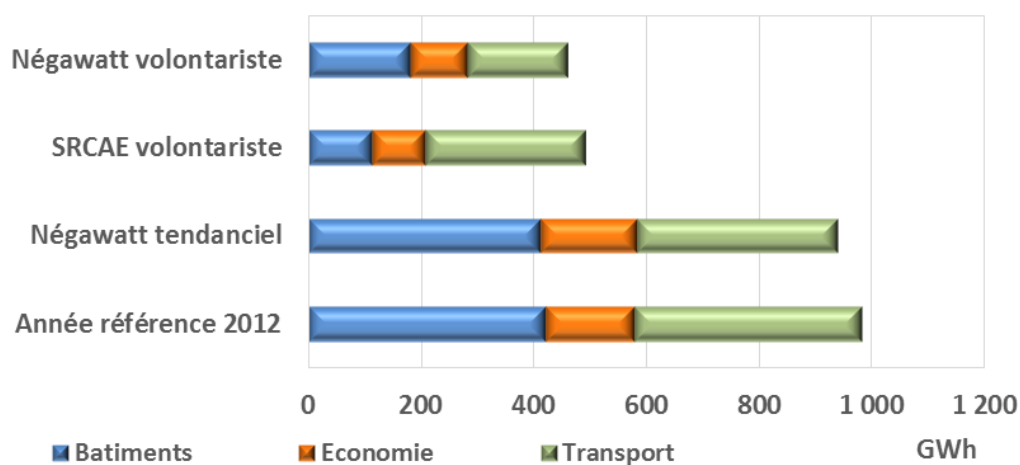
Le scénario Négawatt tendanciel estime une légère baisse de 42 GWh soit 4,3% des consommations à l'horizon 2050. Il traduit un équilibre entre les actions engagées d'économie d'énergie et la hausse des consommations liée à l'augmentation de la population.

Le scénario Négawatt volontariste est basé sur des hypothèses réalistes de réduction des consommations définies pour chaque secteur et différents usages (**Tableau 8**). Ces résultats transposés au territoire de la communauté de communes Vierzon-Sologne-Berry permettent d'estimer un potentiel de réduction de 521 GWh soit une baisse de 53%.

Les objectifs de réduction du SRCAE sont plus ambitieux dans le secteur du bâtiment et de l'économie avec des potentiels de réduction respectifs de 73% et 41% contre 57,2% (tertiaire + résidentiel) et 36,4% (industrie et agriculture) avec l'étude Négawatt. A l'inverse le scénario Négawatt est plus ambitieux concernant le secteur des transports puisqu'il estime une baisse potentielle de 56% contre 29% pour le SRCAE. Au global le scénario SRCAE converge vers la prospective volontariste Négawatt avec une réduction de 488 GWh soit une baisse de 50%.

L'analyse comparative des différentes prospectives est illustrée par le graphique ci-dessous (**Figure 33**) :

**Synthèse des prospectives 2050 CC Vierzon-Sologne-Berry**



**Figure 33 : Synthèse comparative des différents scénarii**



## IV. La facture énergétique du territoire

La facture énergétique du territoire a été estimée pour des coûts actuels de l'énergie puis pour des coûts estimés aux horizons 2030 et 2050, dans les deux cas sur la base des consommations de la base Lig'Air (année de référence 2012).

### A. Facture énergétique pour des coûts actuels de l'énergie

A partir des données de consommations d'énergie de la base Lig'Air, nous avons pu estimer la facture énergétique pour l'année de référence (2012). Les hypothèses moyennes prises en compte à partir des données du SOeS<sup>11</sup> sont les suivantes :

Gaz naturel €/kWh	0,05
Electricité €/kWh	0,13
Produits pétroliers €/t	882
Bois €/kWh	0,06
Chaleur €/kWh	0,10

Tableau 11 : Coûts actuels des énergies (Source : SOeS et traitement Lig'Air)

Afin d'estimer la facture énergétique au plus proche des coûts actuels de l'énergie les hypothèses de coûts ont été déterminées à partir des statistiques les plus récentes disponibles (année de référence 2016), sauf dans le cas des produits pétroliers dont les cours sont beaucoup plus fluctuants et pour lesquels il a été préféré de lisser les coûts de cette énergie via une moyenne des coûts annuels de 2010 à 2016.

La facture énergétique du territoire s'élève ainsi en 2012 à près de **112 millions** d'euros (Figure 34) soit 3 145 euros par habitant. Les transports représentent 52% de la facture soit 58,1 M€ (le secteur transport est le secteur le plus consommateur avec 40% du bilan des consommations d'énergie). Ceci s'explique en grande partie par l'utilisation quasi-exclusive des produits pétroliers pour ce secteur. Le secteur résidentiel, identifié dans la partie diagnostic comme le deuxième secteur le plus consommateur (27,3%), représente 24% de la facture soit 27 M€. Il est majoritairement consommateur de gaz naturel, dont le coût est inférieur à celui des produits pétroliers. Le tertiaire représente 14% de la facture énergétique (15,4 M€), l'industrie 8% (8,6 M€) et enfin l'agriculture 1% (1,5 M€).

<sup>11</sup> <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/s/prix-energies.html>

## CC Vierzon-Sologne-Berry : Facture énergétique 112 M€

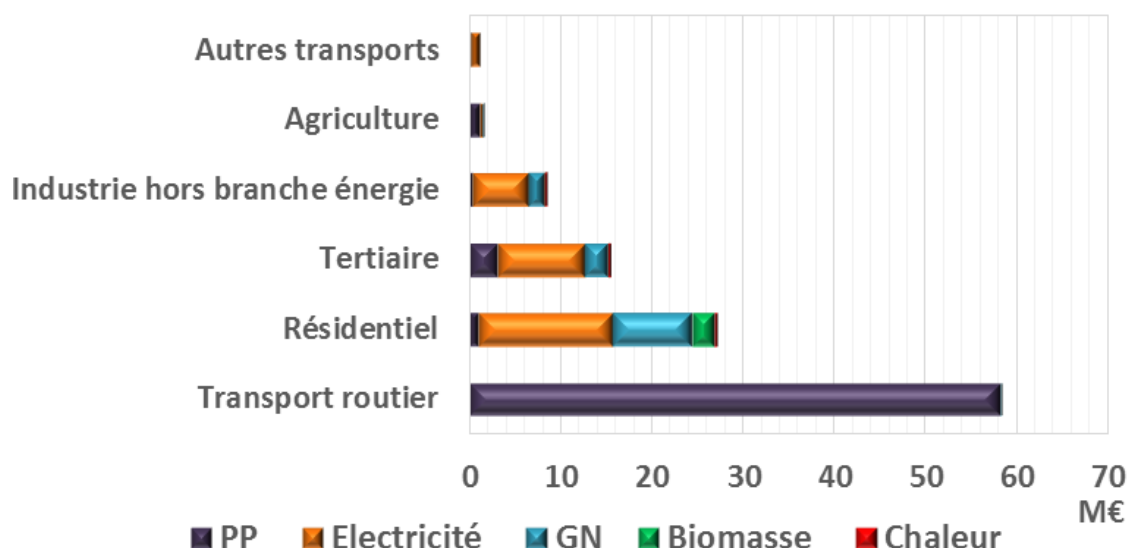


Figure 34 : Facture énergétique du territoire par secteur et représentativité des énergies

Les produits pétroliers avec un coût d'environ 63,7 M€ représentent plus de la moitié (57%) de la facture énergétique du territoire, l'électricité 28% (31,5 M€), le gaz naturel 11,7% (13,1 M€) et enfin la chaleur et la biomasse représentent 3,1% de la facture énergétique (3,5 M€) (Figure 35).

## CC Vierzon-Sologne-Berry : Facture énergétique 112 M€

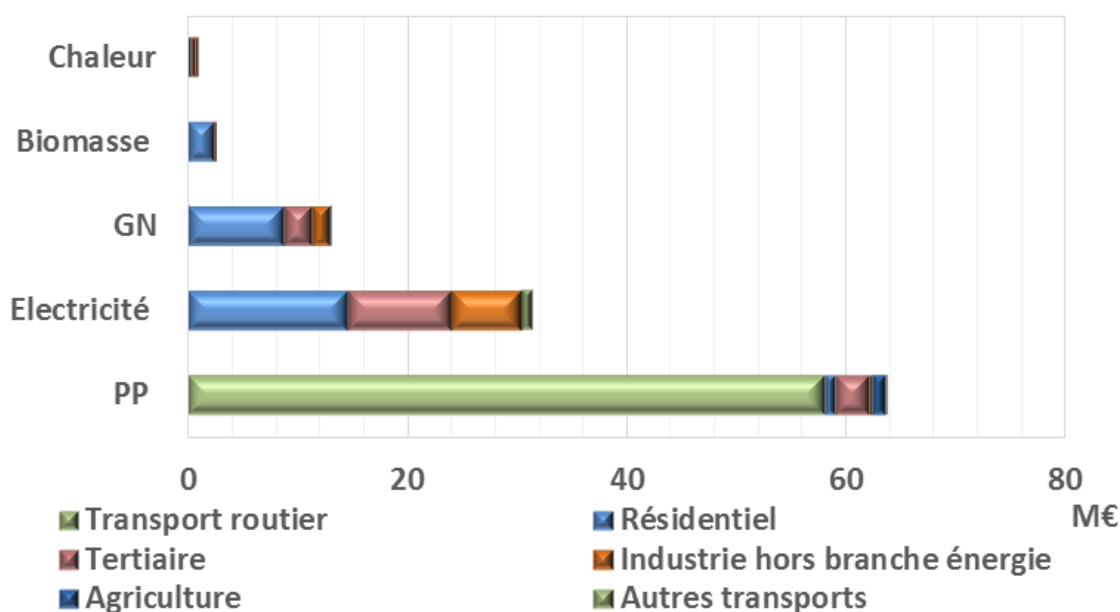


Figure 35 : Facture énergétique du territoire par énergie et représentativité des secteurs

## B. Facture énergétique pour des coûts prospectifs 2030-2050 de l'énergie

Les simulations réalisées pour le territoire prennent en compte les hypothèses d'évolution des prix des énergies issues des visions 2030-2050 de l'ADEME<sup>12</sup> à savoir :

Energie	2030	2050
Pétrole (\$/baril)	134,5	231
Gaz (\$/MBtu)	13	22

Tableau 12 : Hypothèses d'évolution des prix des énergies aux horizons 2030 et 2050 (Source : ADEME)

Pour l'électricité et la chaleur, la moyenne annuelle d'augmentation constatée sur la période 2012-2017 a été répercutée aux horizons 2030 et 2050. Le coût du bois quasi stable sur la période n'a pas subi de prospective d'évolution.

Ces coûts prospectifs ont été appliqués aux données de consommations Lig'Air (année de référence 2012) sans évolutions des consommations.

A l'horizon 2050, la facture énergétique triple pour atteindre 314 millions d'euros (Figure 36). Les transports sont responsables à eux seuls d'une dépense équivalente à presque 172 millions d'euros (soit près de 55% de la facture énergétique en 2050).

### CC Vierzon-Sologne-Berry : Facture énergétique prospective

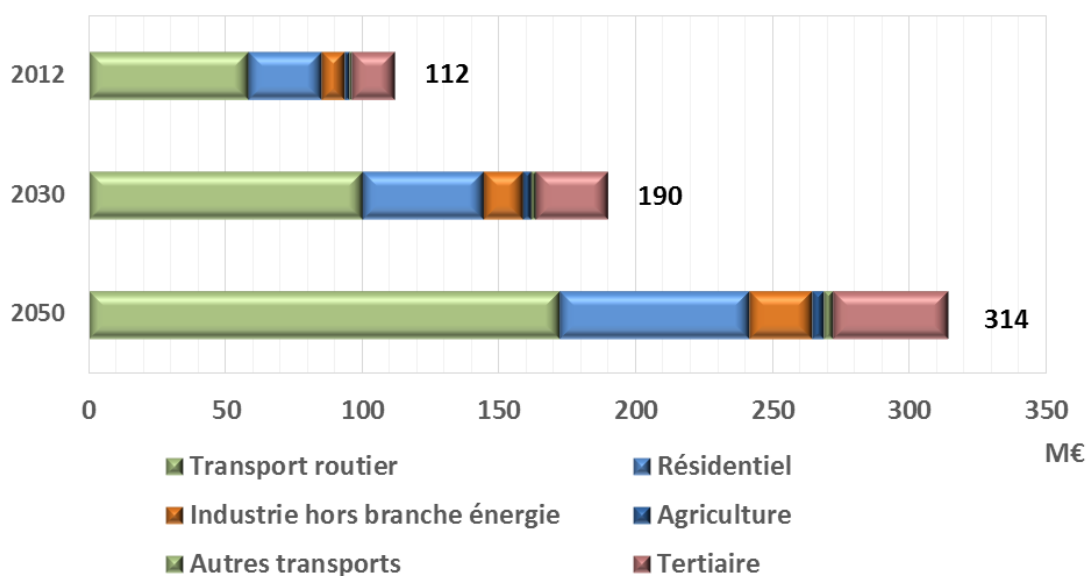



Figure 36 : Facture énergétique du territoire aux horizons 2030 et 2050

<sup>12</sup> <http://www.ademe.fr/contribution-lademe-a-l-elaboration-visions-energetiques-2030-2050>



## PARTIE II : ESTIMATION DES EMISSIONS DE GES ET DE PES ET POTENTIEL DE REDUCTION

# I. Méthodologie et approches privilégiées

L'approche privilégiée dans cette étude permet de présenter les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) et de PES (Polluants à Effets Sanitaires) correspondantes à l'année 2012. Les données utilisées proviennent de Lig'Air et de l'OREGES.

Les émissions correspondent aux quantités de polluants rejetés dans l'atmosphère par les activités humaines (qui nous intéressent ici) ou naturelles. Ainsi, on distingue :

## → Les émissions directes de GES et de PES :

Il s'agit de rejets polluants qui sont directement émis dans le territoire considéré, par une activité. Par exemple, la circulation d'une voiture rejette des gaz polluants en sortie de pot d'échappement. Autre exemple, le chauffage des locaux tertiaires du territoire.

Il existe 2 types d'émissions :

- **Les émissions énergétiques** : il s'agit de rejets atmosphériques issus de la combustion ou de l'utilisation de produits énergétiques. On retrouve par exemple la combustion de gaz naturel pour le chauffage des bâtiments, la combustion liée au transport routier, ... En ce qui concerne les GES, est aussi considérée la consommation d'électricité.
- **Les émissions non énergétiques** : ce sont des émissions de gaz à effet de serre qui ont pour origine des sources non énergétiques. Elles regroupent par exemple, les fuites de gaz frigorigènes dans les installations de climatisation, la mise en décharge des déchets émettant des gaz à effet de serre par la décomposition des matières qui sont enfouies, etc.

## → Les émissions indirectes de GES prises en compte :

Il s'agit de rejets qui sont émis à l'issue d'un processus de transformation ou de production. Les seules émissions indirectes prises en compte sont celles liées à la consommation de chaleur et d'électricité.

Les émissions associées au secteur « **Émetteurs non inclus** » correspondant aux émissions relatives aux périmètres de la CEE-NU/NEC (Commission Économique pour l'Europe des Nations Unies/Directive européenne relative aux Plafonds d'Émissions Nationaux) n'ont pas été prises en compte dans l'étude. Elles représentent environ 343 teq CO<sub>2</sub> soit près de 0,15% des émissions du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.

Ces émissions répertoriées hors total national sont les suivantes :

- les émissions maritimes internationales, les émissions de la phase croisière (> 1000 m d'altitude) des trafics aériens domestiques et internationaux ;
- les émissions des sources biotiques et les émissions des sources « non-anthropiques ». Le secteur biotique comptabilise les émissions liées aux zones humides, aux forêts et autres couvertures végétales, aux sols et aux incendies de forêt (combustion de la biomasse). Les émissions dues aux feux agricoles ne sont pas considérées comme des émissions biotiques mais comme des émissions du secteur agricole (brûlage des résidus de récolte aux champs).

Le diagnostic de la qualité de l'air du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry est réalisé en étudiant le bilan des émissions mais également les concentrations de différents polluants atmosphériques.

Les concentrations correspondent à une quantité de polluants présente par volume d'air (généralement en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et décrivent la qualité de l'air inhalé par la population. Liées aux émissions, les concentrations sont influencées dans l'atmosphère par les phénomènes météorologiques susceptibles de générer leurs transports, dispersion, dépôt, transformation ou accumulation.

Émissions et concentrations sont complémentaires et permettent de visualiser les secteurs de fortes émissions ainsi que les zones à enjeux dites sensibles pour la qualité de l'air sur le territoire.

## II. Diagnostic des émissions de Gaz à Effet de Serre

Les gaz à effet de serre (GES) considérés dans la présente étude sont définis par le protocole de Kyoto :

- le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) ;
- le méthane ( $\text{CH}_4$ ) ;
- le protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ;
- les hydrofluorocarbones (HFC) ;
- les hydrocarbures perfluorés (PFC) ;
- l'hexafluorure de soufre ( $\text{SF}_6$ ) ;
- le trifluorure d'azote ( $\text{NF}_3$ ).

### A. Synthèse globale - Chiffres clés (Année de référence 2012)

<b>Emissions de GES</b>	222 731 tonnes équivalent $\text{CO}_2$ 1,2% des émissions de la région Centre-Val de Loire
<b>Gaz à Effet de Serre</b>	Le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) 84% des émissions de GES liés au $\text{CO}_2$
<b>Secteurs d'activités les plus émetteurs</b>	Transport routier et secteur résidentiel 44,8% et 18,9% des émissions du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
<b>L'énergie la plus émissive</b>	Produits pétroliers Responsable de 54% des émissions de GES du territoire
<b>Communes les plus émissives</b>	Vierzon 141 252 $\text{TeqCO}_2$ soit 63,4% des émissions totales du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
<b>Evolution des GES</b>	Des émissions de GES plus élevées en 2010 245 601 $\text{TeqCO}_2$ en 2010 contre 222 731 $\text{TeqCO}_2$ en 2012

## B. Nature des Gaz à Effet de Serre pris en compte

Les gaz à effet de serre ont des origines différentes (transport, agriculture, chauffage, climatisation, etc.) et n'ont pas tous les mêmes effets au regard du changement climatique. En effet, certains ont un pouvoir de réchauffement plus important que d'autres et/ou une durée de vie plus longue.

La contribution à l'effet de serre de chaque gaz se mesure grâce à son pouvoir de réchauffement global (PRG). Le PRG d'un gaz se définit comme le forçage radiatif (c'est-à-dire la puissance radiative que le gaz à effet de serre renvoie vers le sol), cumulé sur une durée de 100 ans. Cette valeur se mesure relativement au CO<sub>2</sub>, gaz de référence.

Les résultats du diagnostic sont exprimés en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (TeqCO<sub>2</sub>), unité de référence pour la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du protocole de Kyoto. La prise en compte du PRG permet de disposer d'une unité de comparaison des gaz à effet de serre, et indique l'impact cumulé de chaque gaz sur le climat. Exprimer les émissions des différents secteurs et territoires dans une unité commune permet d'estimer la contribution relative de chacun des secteurs, de chacune des typologies de logements au volume global d'émissions. Le tableau 1 donne les PRG utilisés dans ce diagnostic et qui sont issus du 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC<sup>13</sup>.

Type de Gaz à Effet de Serre		PRG à 100 ans (en kg CO <sub>2</sub> /kg)	Origine des émissions
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )		1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustion d'énergie fossile</li> <li>• Procédés industriels</li> </ul>
Méthane (CH <sub>4</sub> )		28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture (fermentation entérique et des déjections animales)</li> <li>• Gestion des déchets</li> <li>• Activités gazières</li> </ul>
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)		265	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture (épandage)</li> <li>• Industrie chimique (d'acide adipique, d'acide glyoxylique et d'acide nitrique)</li> <li>• Combustion</li> </ul>
Fluorés	Hydrofluorocarbones (HFC)	Variables selon les molécules	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions industrielles spécifiques (aluminium, magnésium, semi-conducteurs)</li> </ul>
	Hydrocarbures perfluorés (PFC)		
	Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> )	23 500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climatisation</li> <li>• Aérosols</li> </ul>
	Trifluorure d'azote (NF <sub>3</sub> )	16 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrication des semi-conducteurs</li> </ul>

Tableau 13 : Pouvoir de réchauffement global et origine des émissions par type de GES (source : 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC)

<sup>13</sup> Climate Change 2013 The Physical Science Basis – Working group I contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change



## C. Bilan et diagnostic des émissions de GES

### ► Emissions de gaz à effet de serre : 222 731 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>

En 2012, les émissions de GES s'élèvent à 222 731 Teq CO<sub>2</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 1,2% des émissions de la région Centre-Val de Loire. 84% des émissions de GES sont liées au dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Les émissions de N<sub>2</sub>O représentent 6% des émissions totales et les émissions de méthane représentent 6%. Enfin, les émissions de gaz fluorés (qui rassemblent les émissions de HFC, PFC, SF<sub>6</sub> et NF<sub>3</sub>) représentent 4% du total (figure 37).

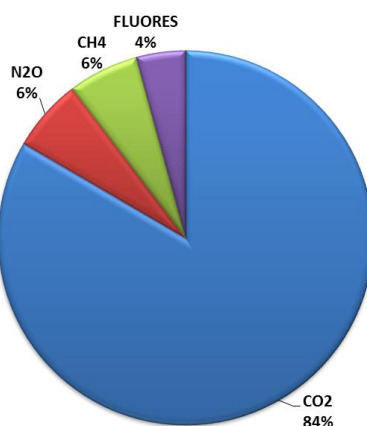


Figure 37 : Contribution des GES dans les émissions totales de GES

### ► Le transport routier et le secteur résidentiel, principaux secteurs émetteurs de gaz à effet de serre

Le transport routier est le premier secteur émetteur du territoire, avec 44,8% des émissions de GES suivi par les secteurs résidentiel et industries émettant chacun respectivement 18,9% et 12,4% des émissions du territoire. Le secteur tertiaire est responsable de 11,1% et le secteur agricole de 10,9% des GES émis sur le territoire. Les déchets représentent moins de 2% des émissions du territoire (Figure 38).

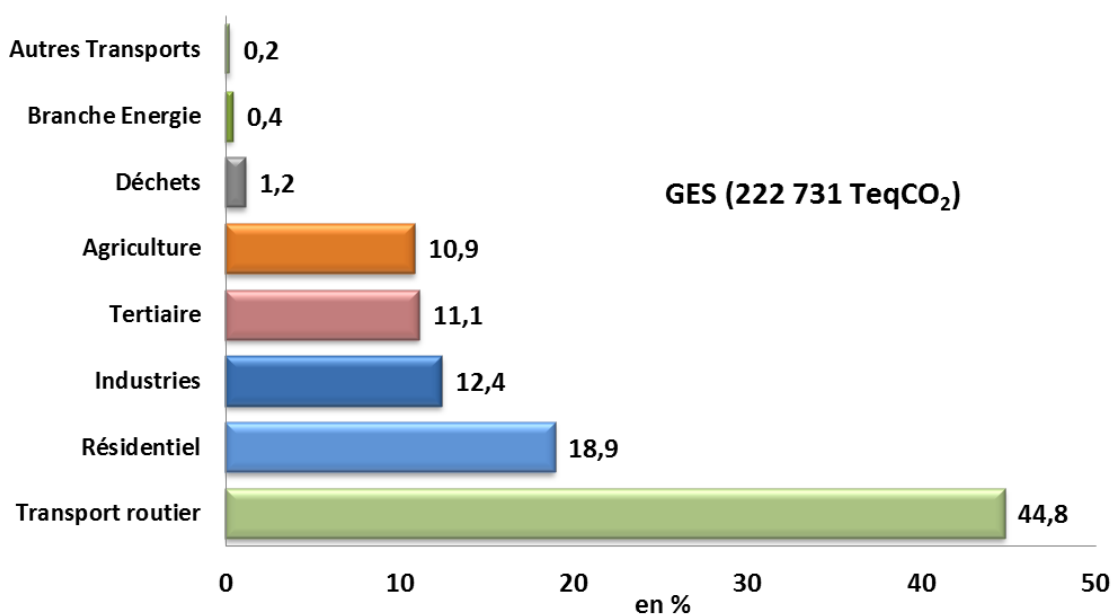


Figure 38 : Contribution des secteurs aux émissions de GES

Dans le détail, la contribution des secteurs aux émissions de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> et des Fluorés est détaillée ci-dessous.

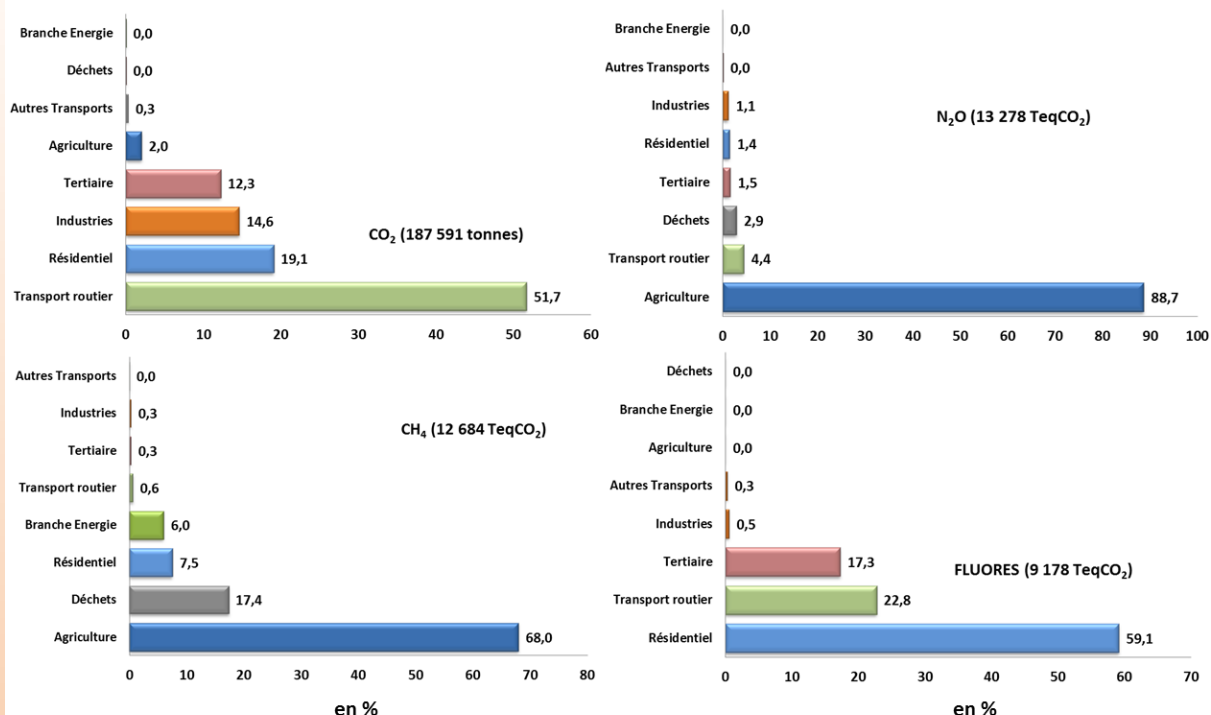


Figure 39 : Contribution des secteurs aux émissions de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> et des Fluorés

Les secteurs transport routier et résidentiel sont les principaux émetteurs de CO<sub>2</sub> (Figure 39). Les émissions de N<sub>2</sub>O sont principalement liées au secteur agricole avec 89%. Ce secteur est aussi le principal émetteur de CH<sub>4</sub> suivi par le secteur des déchets. Près de 60% des émissions des composés fluorés est attribuée au secteur résidentiel suivi du transport routier et du tertiaire.

### ► Les produits pétroliers, l'énergie la plus émissive

80% des émissions sont d'origine énergétique, c'est-à-dire qu'elles sont produites lors de la combustion d'un produit énergétique, ou calculées en fonction du mix énergétique français pour l'électricité (Figure 40). Les 20% restants correspondent à des émissions non énergétiques et sont dus à l'utilisation de fertilisants dans l'agriculture, dans l'élevage, ou encore lors de fuites de fluides frigorigènes.

Parmi les émissions énergétiques, la combustion de produits pétroliers est la plus émissive. Elle est responsable de 54% des émissions totales (d'origine énergétique et non énergétique) du territoire (67% des émissions d'origine énergétique). En ajoutant à ceux-ci le gaz naturel, on constate que 72% des émissions sont d'origine fossile. A l'inverse, la combustion de biomasse et plus précisément de bois-énergie est la moins émissive, car les émissions de CO<sub>2</sub> dégagées lors de la combustion sont comptées comme nulles, considérant qu'elles sont compensées totalement par celles absorbées dans l'air lors de sa croissance. Le CO<sub>2</sub> capté dans l'air pendant la croissance de l'arbre est relâché lors de la combustion. Les autres GES, sous-produits de combustion du bois (CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) non absorbés dans l'air lors de la croissance, sont eux comptabilisés, d'où une comptabilisation résiduelle des émissions.

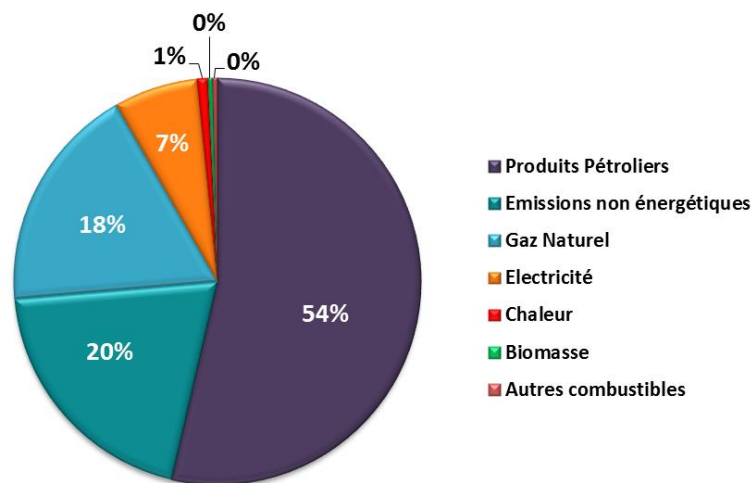


Figure 40 : Répartition des émissions par énergie

### ► Emissions communales

En 2012, Vierzon représente la commune la plus émissive de GES parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 141 252 TeqCO<sub>2</sub> (soit 63,4% des émissions totales du territoire). A l'échelle du territoire, une grande disparité des émissions de GES existe entre les communes allant de 141 252 TeqCO<sub>2</sub> (commune de Vierzon) à 1 445 TeqCO<sub>2</sub> (commune de Saint-Outrille) (Figures 41 et 42).

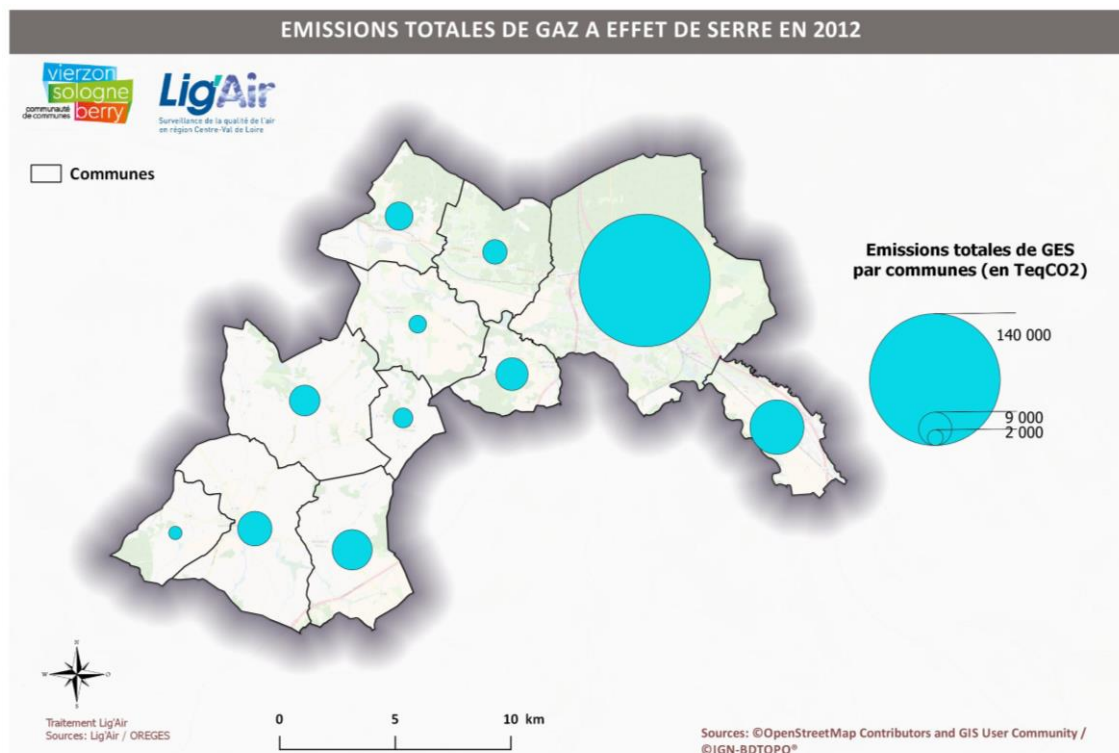


Figure 41 : Emissions totales de GES par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry en 2012

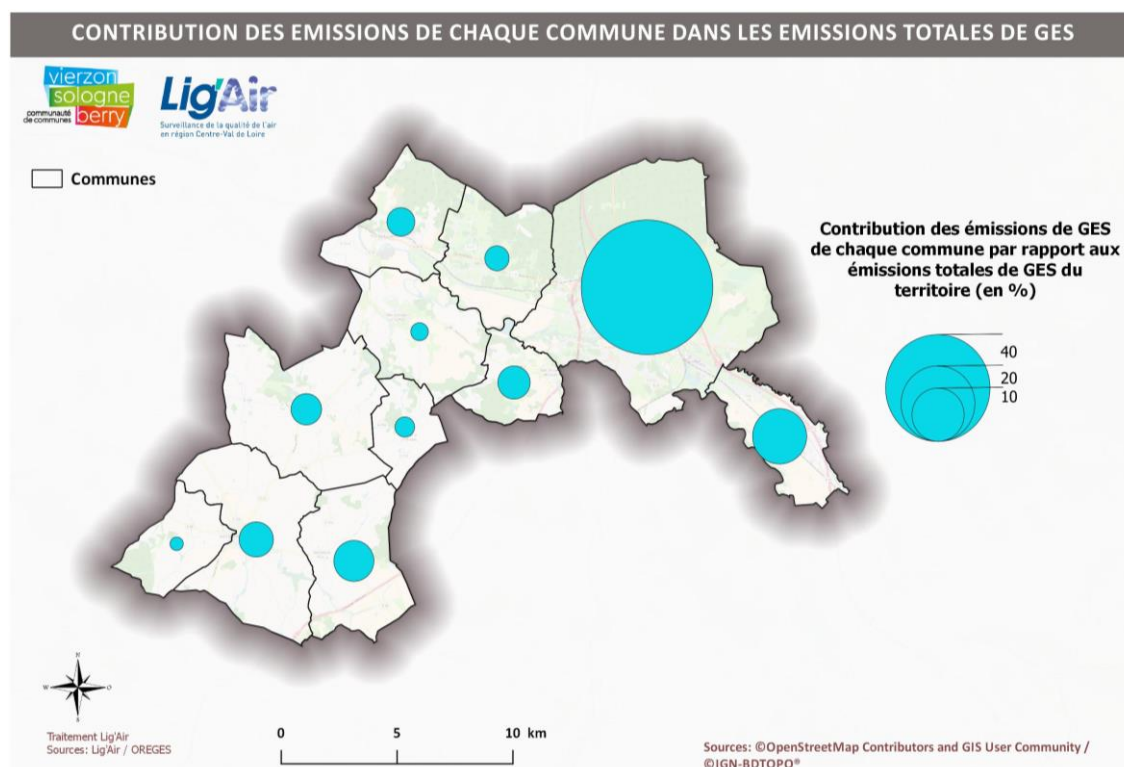


Figure 42 : Contribution des émissions de chaque commune dans les émissions totales de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

### ► Par rapport au nombre d'habitants

La commune du territoire la plus émissive par rapport au nombre d'habitants est Nohant-en-Graçay avec une émission de GES de 43,8 TeqCO<sub>2</sub> par habitant. Cette commune rurale est suivie par les communes également rurales de Saint-Hilaire-de-Court et Dampierre-en-Graçay avec respectivement 13,7 et 12 TeqCO<sub>2</sub> par habitant (Figure 43). Le caractère rural couplé avec une faible densité de population font que ces communes deviennent les plus émissives par habitant. En valeur absolue, elles font partie des communes les moins émettrices, bien derrière les communes peuplées. Comme précédemment, de grandes disparités sont constatées sur les émissions de GES par habitant et par commune variant de 43,8 TeqCO<sub>2</sub> par habitant (commune de Nohant-en-Graçay) à 3,9 TeqCO<sub>2</sub> par habitant (commune de Saint-Georges-sur-la-Prée). De plus, les communes, traversées par des axes routiers importants, présentent une part importante en émissions de GES (comme Vierzon, Foëcy ou Nohant-en-Graçay).

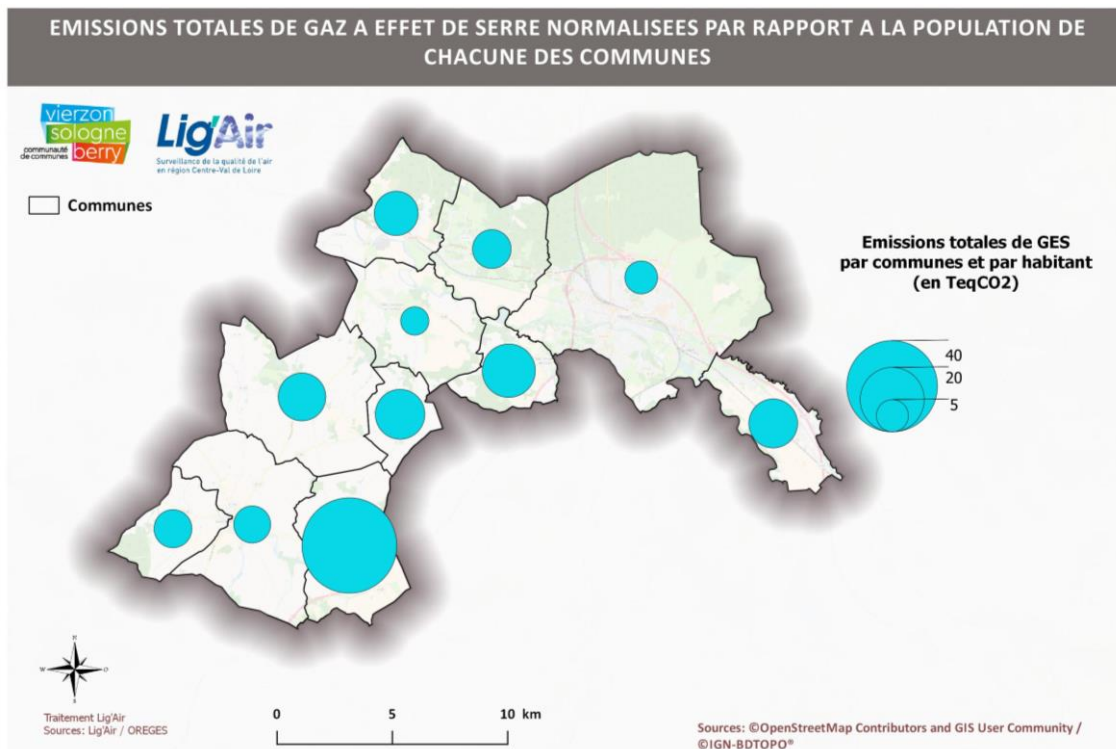


Figure 43 : Emissions totales de GES normalisées par rapport à la population de chacune des communes

### ► Evolution des GES depuis 2008 : une année 2010 présentant des émissions plus élevées

Les émissions totales de GES calculées pour les années 2008 et 2010 sont plus élevées par rapport à celles obtenues en 2012 (Figure 44). Les émissions de GES de 2008 et 2010 sont de même ordre de grandeur. Les émissions issues de l'ensemble des secteurs présentent une baisse entre 2008 et 2012.

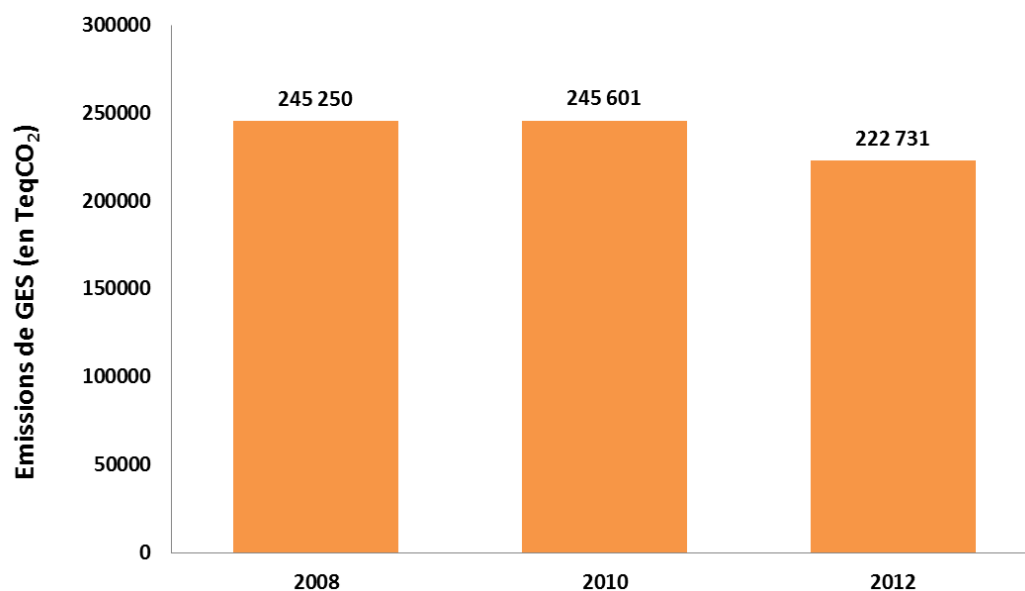


Figure 44 : Emissions de GES en 2008, 2010 et 2012

## D. Diagnostic sectoriel

### a) Secteur transport

#### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur des transports

Emissions de GES	<b>100 283 tonnes équivalent CO<sub>2</sub></b> 45% des émissions de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry dont 99,5% provenant du trafic routier
Classement	<b>1<sup>er</sup> secteur émetteur de GES du territoire</b>
L'énergie la plus émissive	<b>Combustion des produits pétroliers</b> Responsable de 98% des émissions de GES totales (d'origine énergétique et non énergétique qui représentent 2% du secteur) et près de 100% des émissions d'origine énergétique seules du secteur.
Communes les plus émissives	<b>Vierzon</b> 59 919 Teq CO <sub>2</sub> soit 60% des émissions des GES totales du secteur majoritairement affectées au transport routier (59,4% soit 59 574 TeqCO <sub>2</sub> )
Evolution des GES	<b>Des émissions de GES légèrement plus élevées en 2010</b> (transport routier et autres transports) 109 862 TeqCO <sub>2</sub> en 2010 contre 100283 TeqCO <sub>2</sub> en 2012

#### ► Méthodologique de construction du diagnostic des émissions de GES pour le secteur des transports

Les données ont été estimées par Lig'Air à l'échelle communale avec une distinction entre les transports routiers (VL, PL, réseau de transport urbain, trafic local, trafic de transit, etc.) et les autres moyens de transport (fluvial, ferroviaire, etc.).

#### ► Emissions de GES issues du secteur transport : 1<sup>er</sup> secteur émetteur du territoire

Les émissions du secteur des transports s'élèvent à 100 283 TeqCO<sub>2</sub>. Ce secteur représente le secteur le plus émetteur du territoire, avec 45% des émissions de GES. Le secteur du transport routier est responsable à lui seul de 99,5% des émissions du secteur avec 99 752 TeqCO<sub>2</sub>.

#### ► Les produits pétroliers, l'énergie la plus émissive dans le secteur du transport

Toutes les émissions de GES du secteur du transport routier sont principalement issues de la combustion des produits pétroliers (98%) qui constituent la principale énergie consommée dans ce secteur. Seules 2% des émissions issues du transport routier proviennent d'émissions non énergétiques (Figure 45).

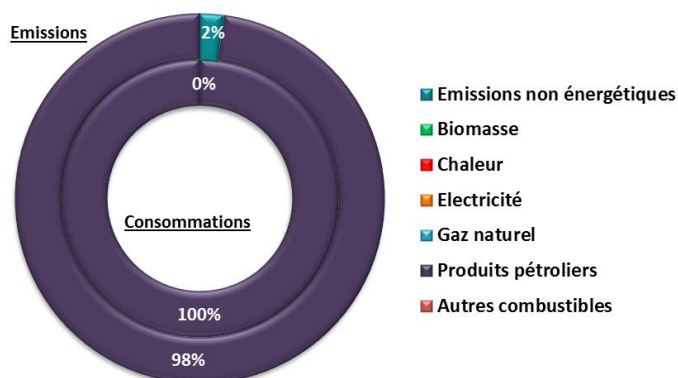


Figure 45 : Répartition des consommations et des émissions par énergie dans le secteur du transport routier



## ► Emissions communales

En 2012, Vierzon représente la commune la plus émissive en GES dans le secteur transport routier parmi les communes du territoire avec des émissions de 59 574 TeqCO<sub>2</sub> (soit 59,4% des émissions issues du transport routier du territoire (Figure 46). Cette commune est la plus peuplée du territoire ce qui engendre une augmentation des déplacements et donc des émissions de GES. De plus, cette commune est traversée par des axes routiers présentant un trafic routier important notamment les autoroutes A71 et A20. Dans une moindre mesure, les trois communes Foëcy, Nohant-en-Graçay et Saint-Hilaire-de-Court, que ces deux autoroutes traversent, présentent des émissions routières plus élevées à l'échelle du territoire.

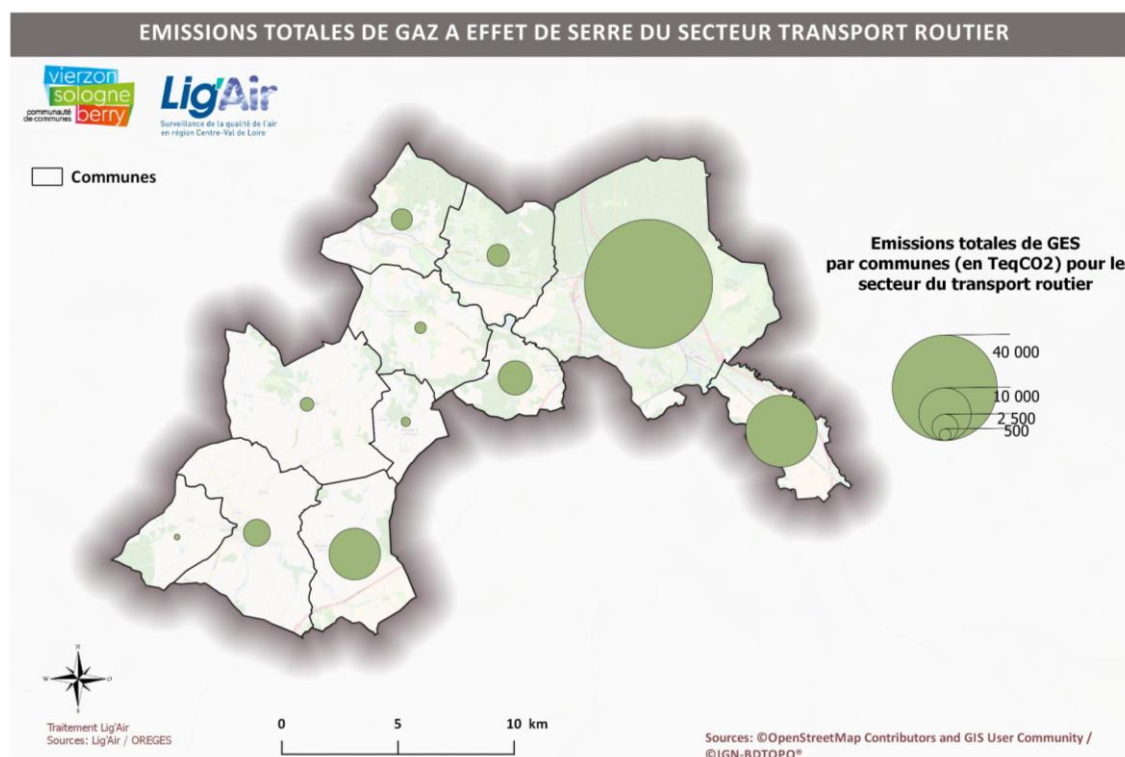


Figure 46 : Emissions totales de GES par commune dans le secteur du transport routier

## ► Evolution des émissions de GES issues du transport routier depuis 2008 :

Les émissions des GES issues du transport routier calculées pour l'année 2010 sont environ 10% supérieures à celles calculées pour l'année 2012. Ces dernières restent équivalentes à celles de 2008 (Figure 47).

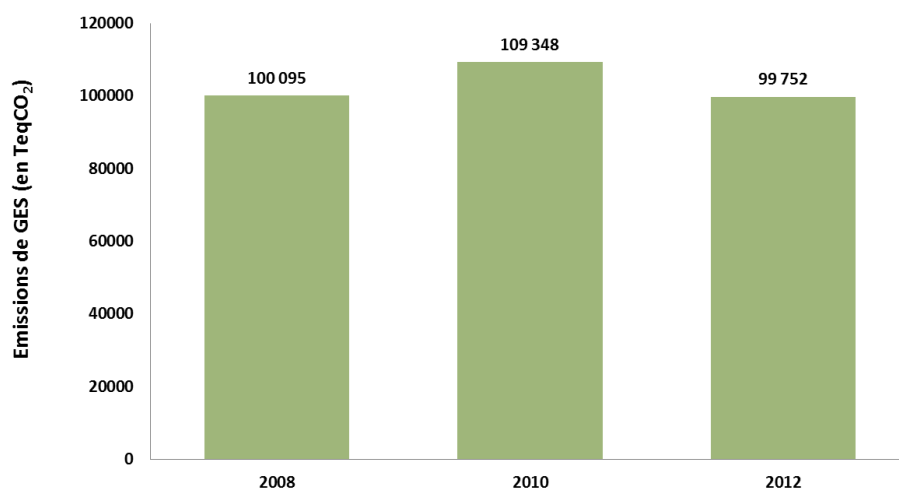


Figure 47 : Emissions de GES issues du secteur du transport routier en 2008, 2010 et 2012



## b) Secteur résidentiel

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur résidentiel

Emissions de GES	42 156 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> 18,9% des émissions de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
Classement	2 <sup>ème</sup> secteur émetteur de GES du territoire 2,2 TeqCO <sub>2</sub> par logement
L'énergie la plus émissive	Gaz naturel, Produits pétroliers et Electricité Responsable de 84% des émissions de GES totales (d'origine énergétique et non énergétique qui représentent 13% du secteur) et 96% des émissions d'origine énergétique, seules du secteur.
Communes les plus émissives	Vierzon 30 089 TeqCO <sub>2</sub> soit 71,4% des émissions totales du secteur résidentiel
Evolution des GES	Des émissions de GES plus élevées en 2010 46 939 TeqCO <sub>2</sub> en 2010 contre 42 156 TeqCO <sub>2</sub> en 2012

### ► Méthodologie de construction du diagnostic des émissions GES pour le secteur résidentiel

Pour le secteur des bâtiments résidentiels, les données de l'OREGES – Lig'Air ont été utilisées et exploitées pour connaître les émissions par commune. Ces données ont été fournies pour les années 2008, 2010 et 2012.

Les données sont issues de l'inventaire des émissions que réalise Lig'Air. Le secteur résidentiel est calculé sur la base des données INSEE du détail logement.

Les émissions liées à la consommation de chaleur dans ce secteur ne sont pas prises en compte dans le bilan GES.

### ► Emissions de GES issues du secteur résidentiel : 2<sup>ème</sup> secteur le plus émetteur

En 2012, le secteur résidentiel est responsable des émissions de GES de **42 156 TeqCO<sub>2</sub>** sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 18,9% des émissions totales de GES du territoire et ce qui représente 2,2 TeqCO<sub>2</sub> par logement. Le secteur résidentiel correspond au deuxième secteur émetteur de GES après le secteur transport routier sur le territoire.

### ► Le gaz naturel, les produits pétroliers et l'électricité, les énergies les plus émissives dans le secteur résidentiel

Le gaz naturel, les produits pétroliers et l'électricité sont les trois énergies responsables des émissions de GES dans le secteur résidentiel avec respectivement 55%, 14% et 15% (**Figure 48**). Le gaz naturel est responsable de plus de la moitié des émissions de GES alors qu'il ne représente que 42% des consommations. Le gaz naturel et l'électricité constituent les deux principales énergies (avec 42% et 33%) consommées dans ce secteur suivies par la biomasse avec 15%.

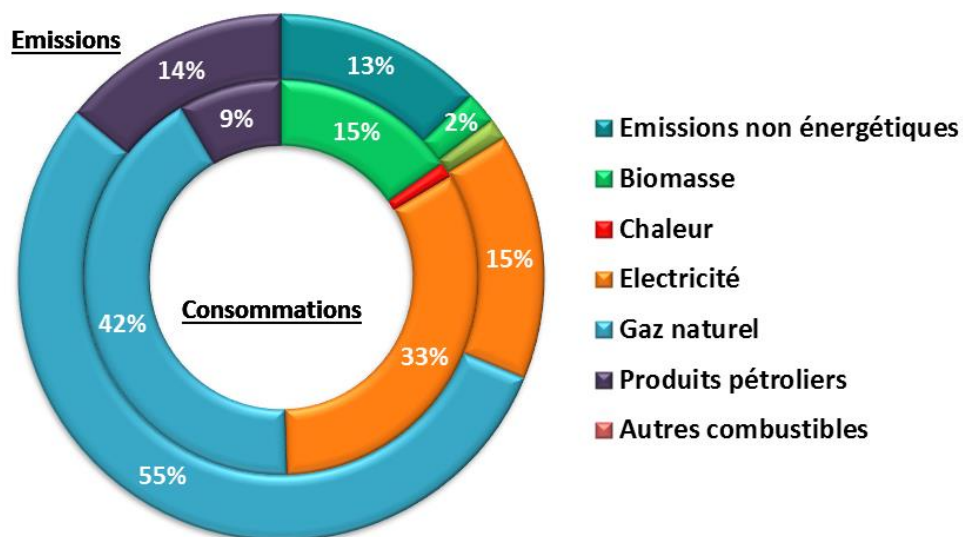


Figure 48 : Répartition des consommations et des émissions par énergie dans le secteur résidentiel

### ► Emissions communales

En 2012, Vierzon représente la commune la plus émissive en GES dans le secteur résidentiel parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 30 089 TeqCO<sub>2</sub> (soit 71,4% des émissions résidentielles du territoire) (Figure 49). Ceci s'explique en partie par le fait que cette commune est la plus peuplée et donc la plus urbanisée, requérant ainsi un fort besoin en chauffage et en eau chaude sanitaire.

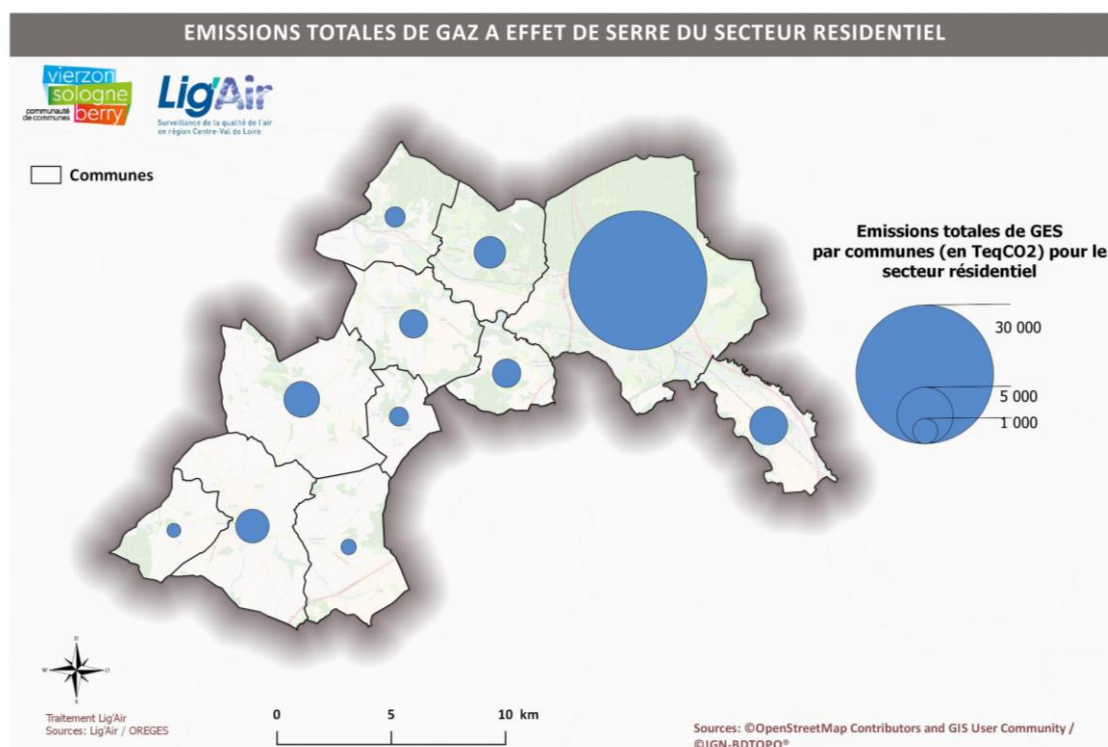


Figure 49 : Emissions totales de GES par commune dans le secteur résidentiel

## ► Par rapport au nombre de logements

La répartition des émissions par logement reflète la répartition des consommations par logement, avec une influence du mix énergétique sur chaque commune (Figure 50). En particulier, les communes ayant une forte part de logements chauffés au fioul, ressortent comme des communes avec des émissions plus élevées par logement, à consommation égale. C'est le cas sur la commune de Dampierre-en-Graçay où 60% des logements sont chauffés au fioul, et où les émissions moyennes par logement sont de 4,9 TeqCO<sub>2</sub>.

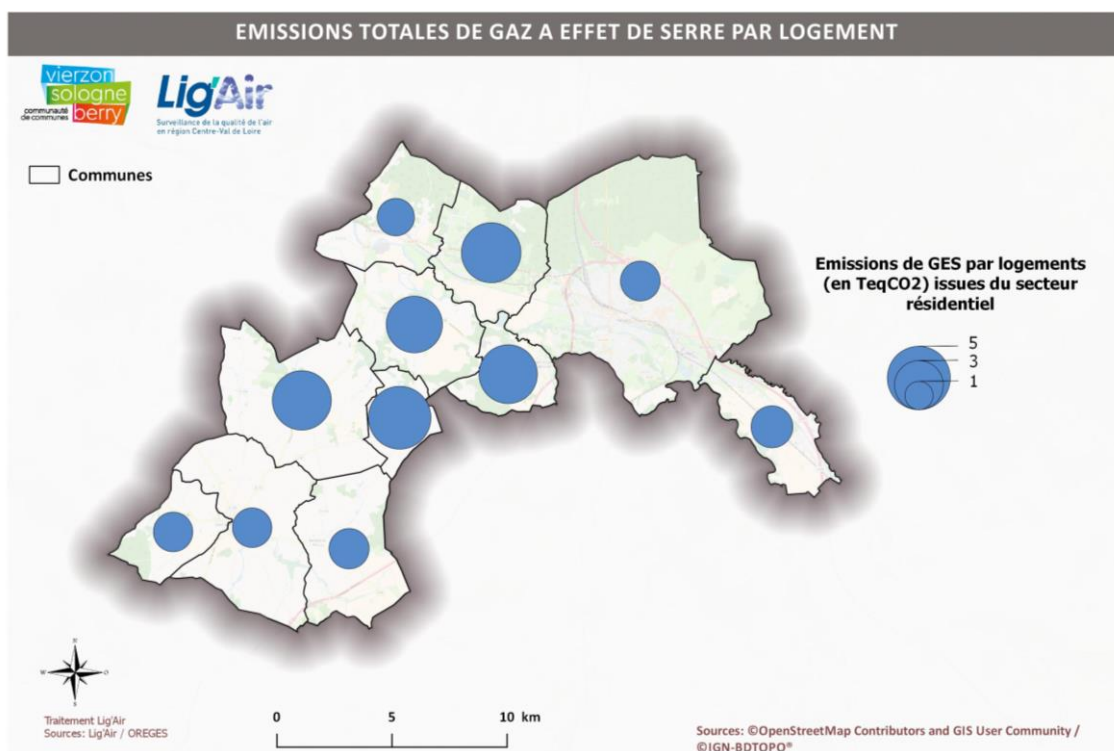


Figure 50 : Emissions moyennes de GES par logement

## ► Evolution des émissions de GES issues du secteur résidentiel depuis 2008 :

Les émissions des GES issues du secteur résidentiel obtenues en 2010 sont de 10,2% supérieures à celles obtenues en 2012 (Figure 51). Les émissions de GES de 2012 sont également plus importantes par rapport à celles de 2008 avec 6,8% en plus.

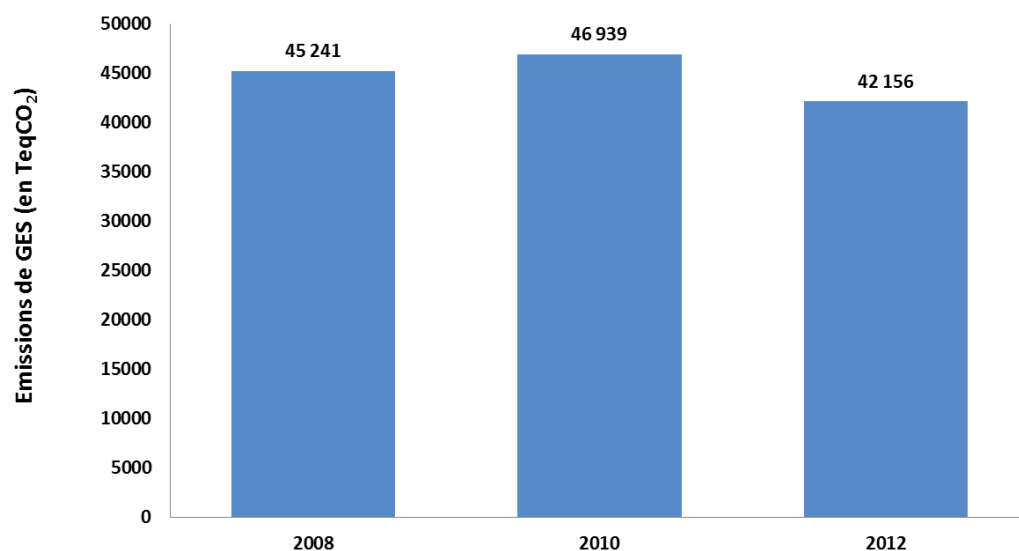


Figure 51 : Emissions de GES issues du secteur résidentiel en 2008, 2010 et 2012

## c) Secteur industrie

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur industrie

Emissions de GES	27 702 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> 12,4% des émissions de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
Classement	3 <sup>ème</sup> secteur émetteur de GES du territoire
L'énergie la plus émissive	Gaz naturel Responsable de 27% des émissions de GES totales du secteur (d'origine énergétique et non énergétique qui représentent 42% du secteur) et 47% des émissions d'origine énergétique seules du secteur.
Communes les plus émissives	Vierzon et Théniau 25 998 TeqCO <sub>2</sub> soit 93,9% des émissions totales du secteur industriel
Evolution des GES	Des émissions de GES stables par rapport à 2010 27 702 TeqCO <sub>2</sub> en 2012 contre 28 239 TeqCO <sub>2</sub> en 2010

### ► Méthodologie de construction du diagnostic des émissions GES pour le secteur industrie

Pour le secteur industrie, les données de l'OREGES – Lig'Air ont été utilisées et exploitées pour connaître les émissions par commune. Ces données ont été fournies pour les années 2008, 2010 et 2012.

### ► Emissions de GES issues du secteur industrie : 3<sup>ème</sup> secteur émetteur du territoire

En 2012, le secteur industriel est responsable des émissions de GES de 27 702 TeqCO<sub>2</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 12,4% des émissions totales de GES du territoire. Le secteur industriel correspond au troisième secteur émetteur de GES du territoire.

### ► Le gaz naturel et l'électricité, les deux énergies les plus émissives dans le secteur industriel

27% des émissions sont issues de la combustion du gaz naturel alors qu'ils ne représentent que près d'un tiers des consommations dans ce secteur (Figure 52). Une part importante (42%) des émissions de GES est due à des émissions non énergétiques avec une consommation de 4% correspondant au groupe « autres combustibles ». L'électricité et les produits pétroliers représentent à eux deux seulement 26% des émissions dans ce secteur.

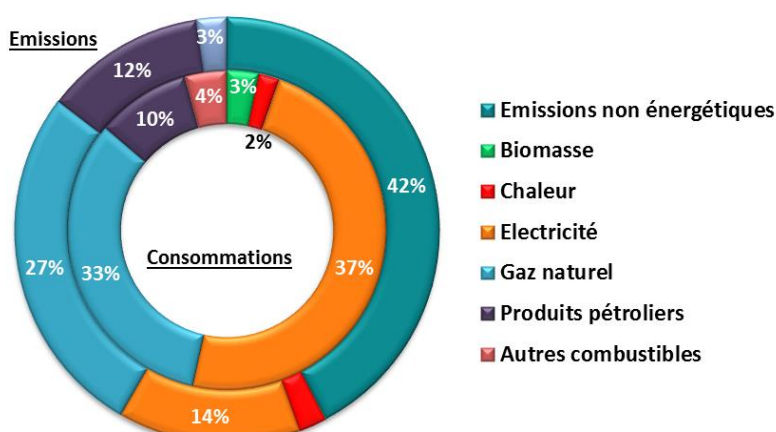


Figure 52 : Répartition des consommations par énergie dans le secteur industrie

## ► Emissions communales

En 2012, Vierzon et Théniau sont les deux communes les plus émissives en GES dans le secteur industrie parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 23 258 TeqCO<sub>2</sub> (soit près de 84% des émissions industrielles du territoire) et de 2 740 TeqCO<sub>2</sub> (soit 9,9% des émissions industrielles du territoire). Ainsi, ces deux communes concentrent près de la totalité des émissions de GES issues du secteur industrie (Figure 53).

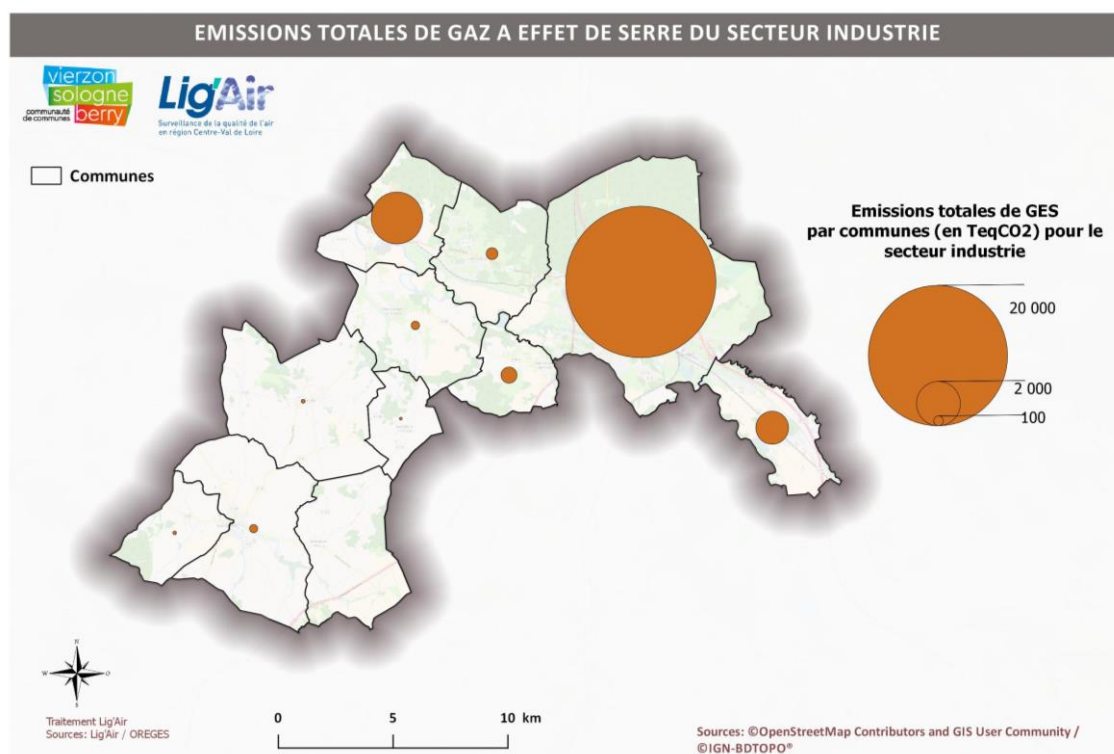


Figure 53 : Emissions totales de GES par commune dans le secteur industrie

## ► Evolution des émissions de GES issues du secteur industrie depuis 2008

Depuis 2008, les émissions de GES issues du secteur industrie ont baissé de 7 035 TeqCO<sub>2</sub> entre 2008 et 2010 pour ensuite rester relativement stables en 2012 avec 27 702 TeqCO<sub>2</sub> (Figure 54).

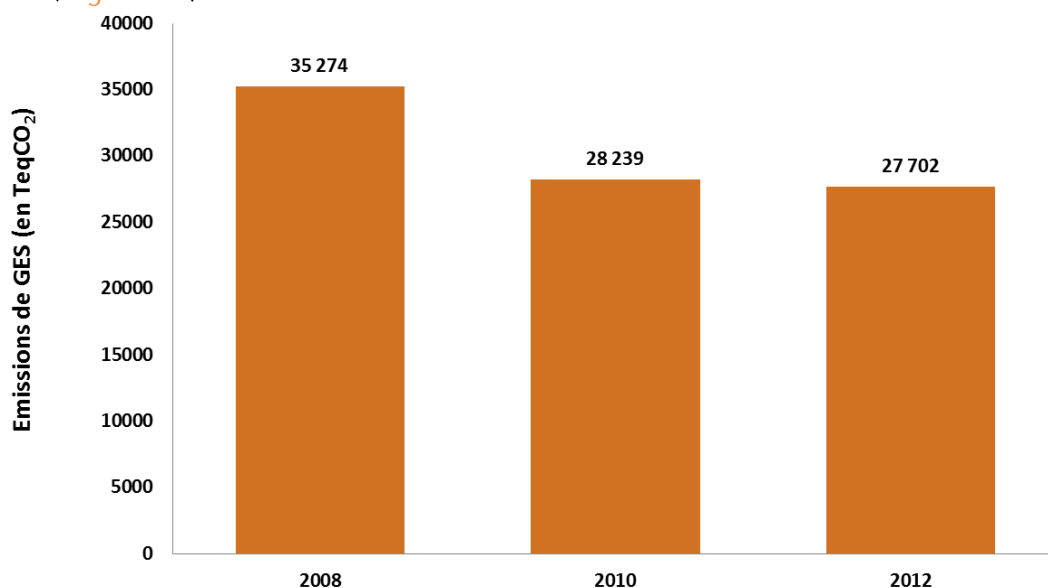


Figure 54 : Emissions de GES issues du secteur de l'industrie en 2008, 2010 et 2012



## d) Secteur tertiaire

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur tertiaire

Emissions de GES	24 808 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> 11,1% des émissions de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
Classement	4 <sup>ème</sup> secteur émetteur de GES du territoire
L'énergie la plus émissive	Combustion des Produits pétroliers et gaz naturel Responsable de 73% des émissions de GES totales du secteur (d'origine énergétique et non énergétique qui représentent 7% du secteur) et 78% des émissions d'origine énergétique seules du secteur.
Communes les plus émissives	Vierzon 22 896 T <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> soit 92,3% des émissions totales du secteur tertiaire
Evolution des GES	Des émissions de GES plus faibles en 2012 24 808 T <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> en 2012 contre 26 923 T <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> en 2010

### ► Méthodologie de construction du diagnostic des émissions GES pour le secteur tertiaire

Pour le secteur tertiaire, les données de l'OREGES – Lig'Air ont été utilisées et exploitées pour connaître les émissions par commune. Ces données ont été fournies pour les années 2008, 2010 et 2012.

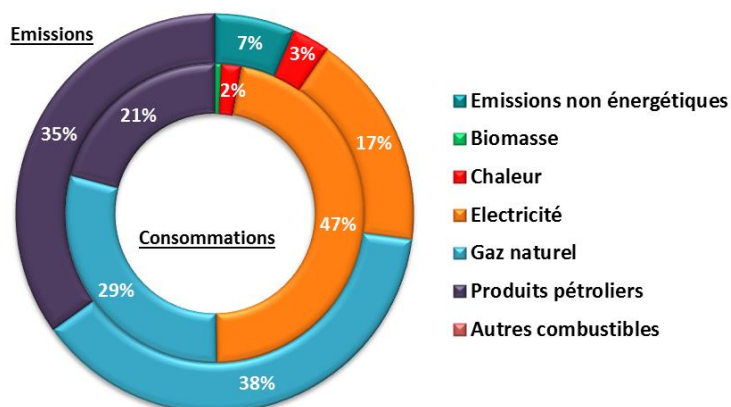
### ► Emissions de GES issues du secteur tertiaire : 4<sup>ème</sup> secteur émetteur du territoire

En 2012, le secteur tertiaire est responsable des émissions de GES de 24 808 T<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 11,1% des émissions totales de GES du territoire. Le secteur tertiaire correspond au quatrième secteur émetteur de GES du territoire.

### ► Le gaz naturel, les produits pétroliers et l'électricité, les énergies les plus émissives dans le secteur tertiaire

Comme pour le secteur résidentiel, le gaz naturel, les produits pétroliers et l'électricité sont les trois énergies responsables des émissions de GES dans le secteur tertiaire avec respectivement 38%, 35% et 17% (Figure 55). Les produits pétroliers sont responsables de plus d'un tiers des émissions de GES alors qu'ils ne représentent que 21% des consommations. L'électricité et le gaz naturel constituent les deux principales énergies (avec 47% et 29%) consommées dans ce secteur. L'électricité représente près de la moitié des consommations. Seules 3% des émissions de GES sont dues à la chaleur qui ne représente que 2% des consommations.

Figure 55 : Répartition des consommations par énergie dans le secteur tertiaire



## ► Emissions communales

En 2012, comme pour le secteur résidentiel, Vierzon représente de loin la commune la plus émissive en GES dans le secteur tertiaire parmi les communes du territoire avec des émissions de 22 896 TeqCO<sub>2</sub> (soit 92,3% des émissions résidentielles du territoire). Ainsi, la commune de Vierzon concentre près de la totalité des émissions de GES issues du secteur tertiaire (Figure 56).

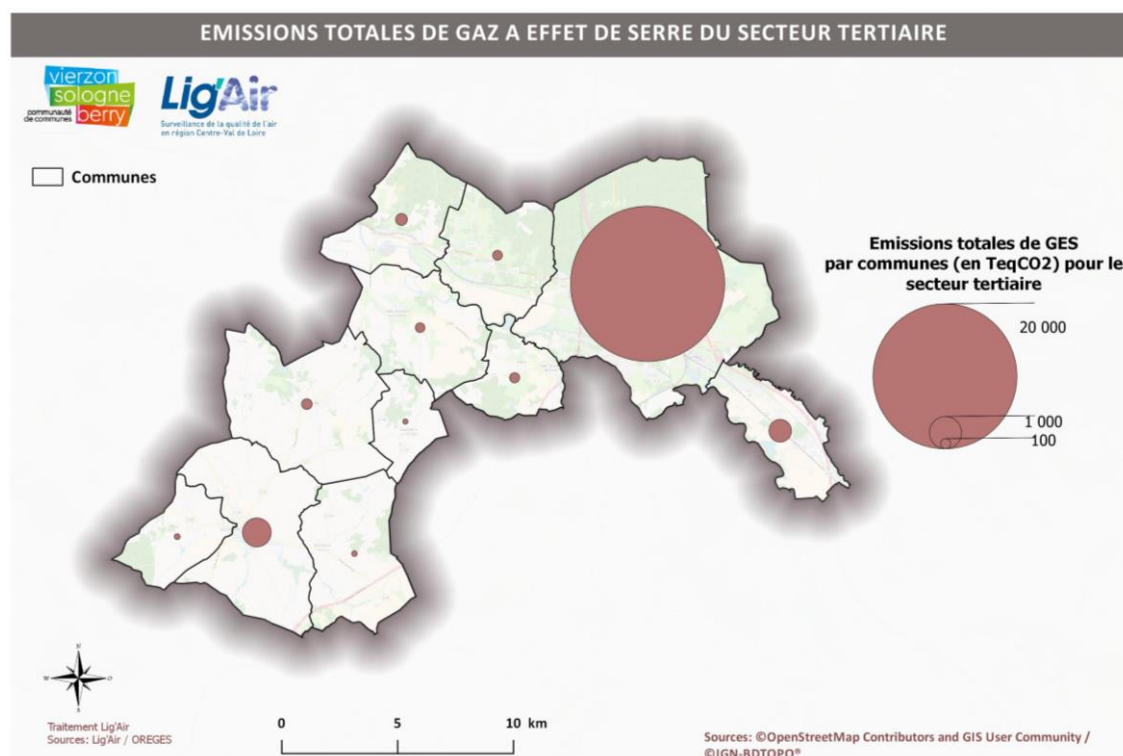


Figure 56 : Emissions totales de GES par commune dans le secteur tertiaire

## ► Evolution des émissions de GES issues du secteur tertiaire depuis 2008

Après avoir été stables en 2008 et 2010, les émissions des GES issues du secteur tertiaire présentent une baisse en 2012 de l'ordre de 2 000 TeqCO<sub>2</sub> pour atteindre 24 808 TeqCO<sub>2</sub> en 2012 (Figure 57).

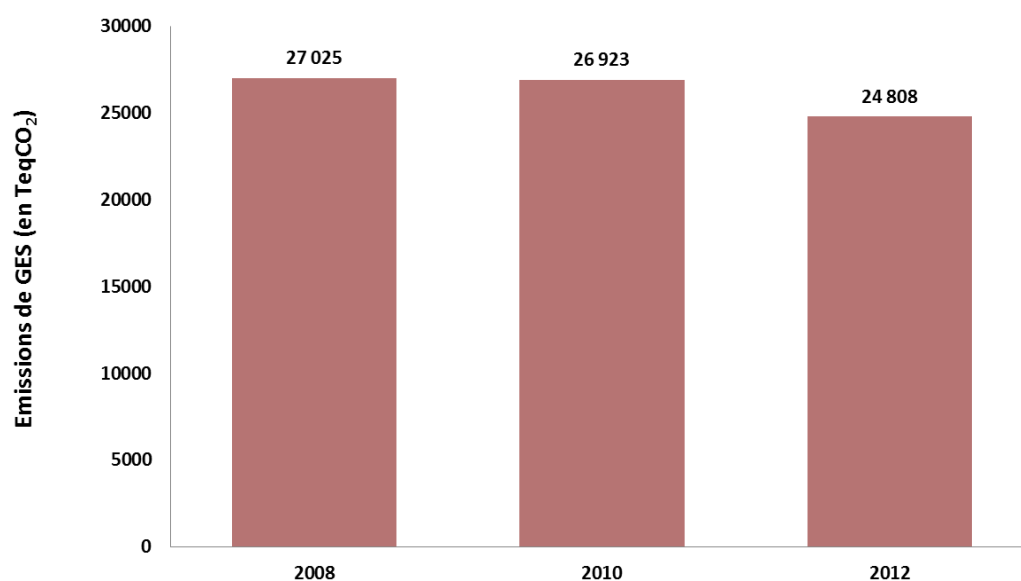


Figure 57 : Emissions de GES issues du secteur tertiaire en 2008, 2010 et 2012



## e) Secteur agricole

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés du secteur agricole

Emissions de GES	24 238 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> 10,9% des émissions de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
Classement	5 <sup>ème</sup> secteur émetteur de GES du territoire
L'énergie la plus émissive	Combustion des Produits pétroliers Responsable de 14% des émissions de GES totales du secteur (d'origine énergétique et non énergétique qui représentent 83% du secteur) et 85% des émissions d'origine énergétique seules du secteur.
Communes les plus émissives	Genouilly, Graçay, Vierzon et Nohant-en-Graçay 15 476 TeqCO <sub>2</sub> soit 64% des émissions totales du secteur agricole
Evolution des GES	Des émissions de GES plus faibles en 2012 24 238 TeqCO <sub>2</sub> en 2012 contre 26 635 TeqCO <sub>2</sub> en 2010

### ► Méthodologie de construction du diagnostic des émissions GES pour le secteur agricole

Pour le secteur agricole, les données de l'OREGES – Lig'Air ont été utilisées et exploitées pour connaître les émissions par commune.

### ► Emissions de GES issues du secteur agricole : 5<sup>ème</sup> secteur émetteur du territoire

En 2012, le secteur de l'agriculture a été responsable de l'émission de 24 238 TeqCO<sub>2</sub> soit 10,9% des émissions totales de GES. Comparé aux autres secteurs, la spécificité des émissions de GES du secteur de l'agriculture réside dans l'importante part des émissions de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O (49%), qui provient essentiellement des phénomènes de nitrification/dénitrification dans les sols cultivés liés à l'utilisation d'engrais azotés minéraux et à la gestion des déjections animales<sup>14</sup> (Figure 58).

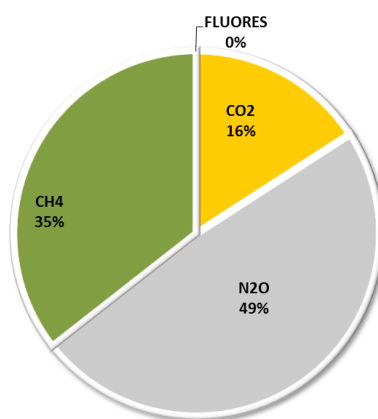


Figure 58 : Répartition des émissions de GES issues du secteur agricole par type de GES

<sup>14</sup> ADEME, Définition, sources d'émissions et impacts du protoxyde d'azote

## ► Les produits pétroliers, l'énergie la plus émissive dans le secteur agricole

14% des émissions sont issues de la combustion des produits pétroliers alors qu'ils représentent plus de la moitié des consommations dans ce secteur (figure 59). Une part très importante (83%) des émissions de GES est due à des émissions non énergétiques avec une consommation de 37% correspondant au groupe « autres combustibles ». L'électricité et le gaz naturel représentent à eux deux seulement 14% des consommations.

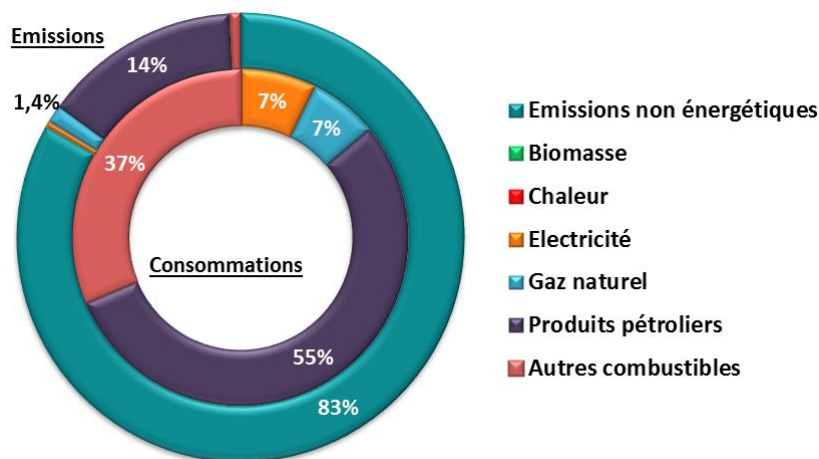


Figure 59 : Répartition des consommations et des émissions par énergie dans le secteur agricole

## ► Emissions communales

En 2012, Genouilly, Graçay, Vierzon et Nohant-en-Graçay sont les communes les plus émissives en GES dans le secteur agricole parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 4 837 TeqCO<sub>2</sub> (soit 20% des émissions agricoles du territoire), de 4 307 TeqCO<sub>2</sub> (soit 17,8% des émissions agricole du territoire), de 3 210 TeqCO<sub>2</sub> (soit 13,2 des émissions agricole du territoire) et de 3 122 TeqCO<sub>2</sub> (soit 12,9% des émissions agricole du territoire) (Figure 60).

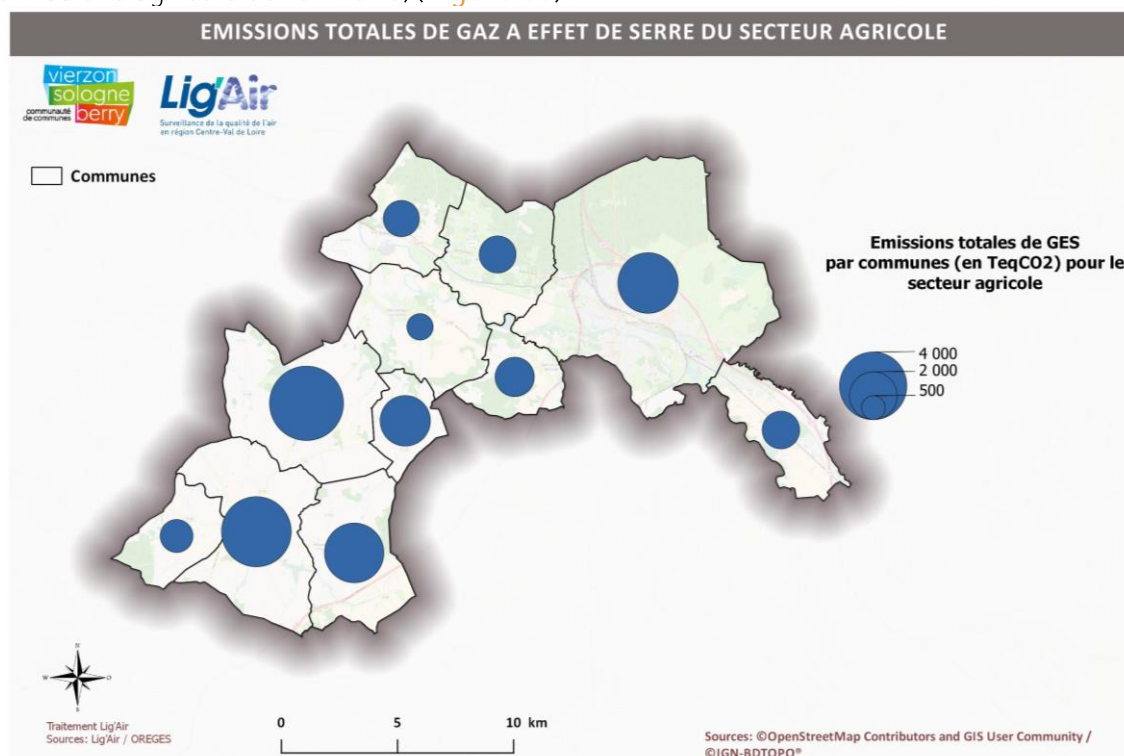


Figure 60 : Emissions totales de GES par commune dans le secteur agricole

### ► Evolution des émissions de GES issues du secteur agricole depuis 2008

Les émissions des GES issues du secteur agricole présentent une légère diminution en 2012 par rapport à celles de 2008 et 2010 atteignant une valeur de 24 238 TeqCO<sub>2</sub> soit une diminution de 9% en 2012 par rapport à 2010. En 2008 et 2010, les émissions sont relativement similaires (26 335 TeqCO<sub>2</sub> en 2008 et 26 635 TeqCO<sub>2</sub> en 2010) (Figure 61).

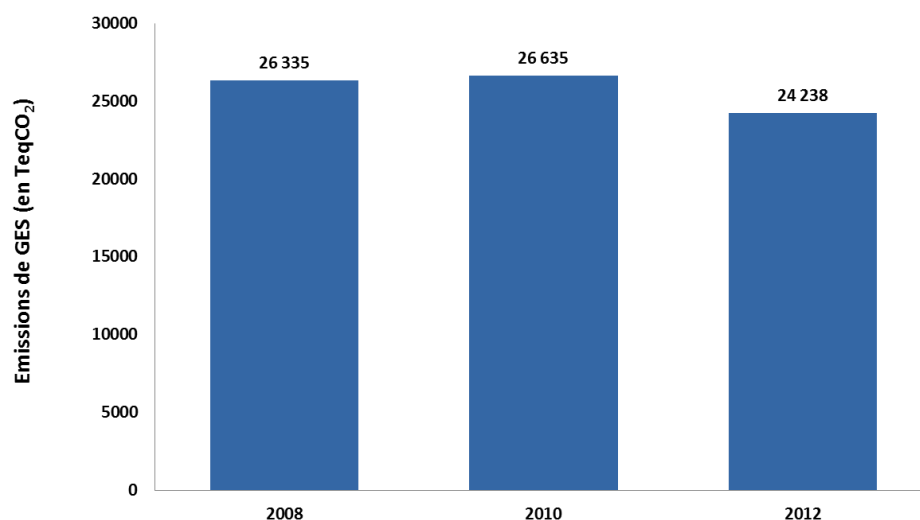


Figure 61 : Emissions de GES issues du secteur agricole en 2008, 2010 et 2012

## f) Gestion des déchets

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés de la gestion des déchets

Emissions de GES	2 590 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> 1,2% des émissions de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
Classement	6 <sup>ème</sup> secteur émetteur de GES du territoire
L'énergie la plus émissive	Les émissions sont à 100% d'origine non énergétique
Communes les plus émissives	Saint-Hilaire-de-Court et Vierzon 2 363 TeqCO <sub>2</sub> soit 91,3% des émissions totales de la gestion des déchets
Evolution des GES	Des émissions de GES plus faibles par rapport à 2010 2 590 TeqCO <sub>2</sub> en 2012 contre 5 891 TeqCO <sub>2</sub> en 2010

### ► Méthodologie de construction du diagnostic des émissions GES pour la gestion des déchets

Pour la gestion des déchets, les données de l'OREGES – Lig'Air ont été utilisées et exploitées pour connaître les émissions par commune. Ces données ont été fournies pour les années 2008, 2010 et 2012.

### ► Emissions de GES issues du secteur gestion des déchets : 6<sup>ème</sup> secteur émetteur du territoire

En 2012, la gestion des déchets est responsable des émissions de GES de 2 590 TeqCO<sub>2</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 1,2% des émissions totales de GES du territoire. La gestion des déchets est le sixième secteur émetteur de GES du territoire. Toutes les émissions de GES issues de la gestion des déchets sont des émissions non énergétiques.

## ► Emissions communales

En 2012, Saint-Hilaire-de-Court et Vierzon sont les communes les plus émissives en GES pour la gestion des déchets parmi les communes du territoire avec respectivement 1 357 TeqCO<sub>2</sub> (soit près de 52,4% des émissions de ce secteur) et 1 006 TeqCO<sub>2</sub> (soit près de 38,9% des émissions de ce secteur). Ainsi ces deux communes sont responsables de plus de 90% des émissions pour la gestion des déchets. La présence d'une installation de stockage des déchets non dangereux (Istdnd) sur la commune de Saint-Hilaire-de-Court explique des émissions de GES plus élevées par rapport aux autres communes du territoire. Elle est suivie par la commune de Vierzon avec 1 006 TeqCO<sub>2</sub> (soit 39,9% des émissions liées à la gestion des déchets). Ainsi, ces deux communes concentrent près de la totalité des émissions de GES (91,2%) pour la gestion des déchets (Figure 62).

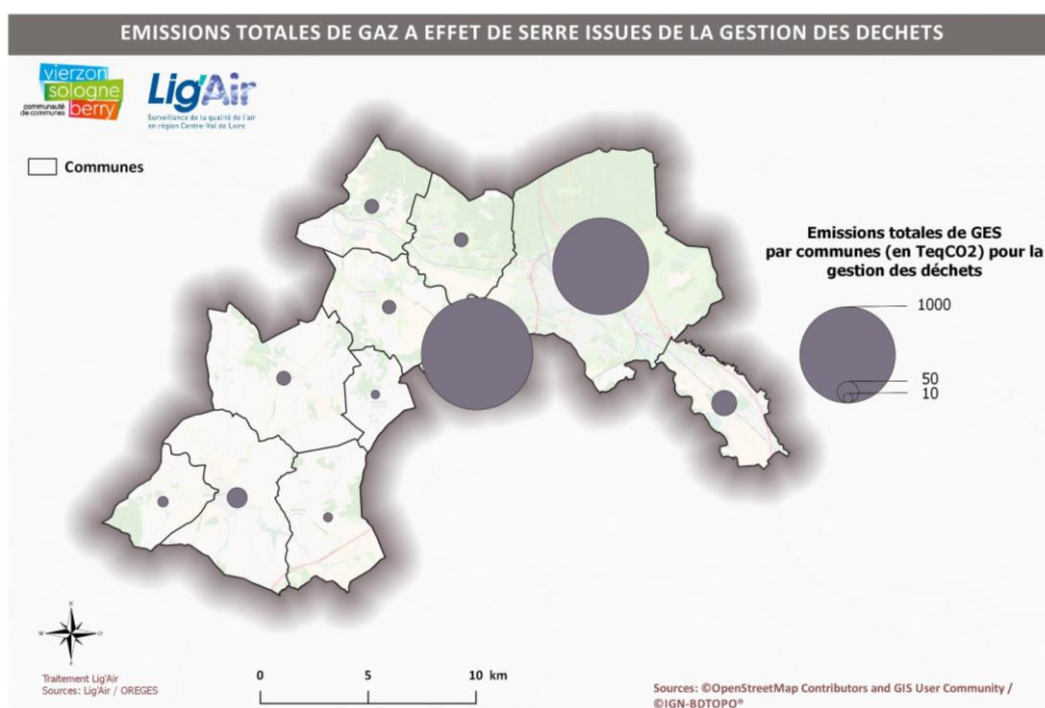


Figure 62 : Emissions totales de GES par commune dans la gestion des déchets

## ► Evolution des émissions de GES issues de la gestion des déchets depuis 2008

Les émissions de GES issues de la gestion des déchets présentent une baisse régulière depuis 2008 passant de 9 627 TeqCO<sub>2</sub> en 2008 à 2 590 en 2012 (Figure 63).

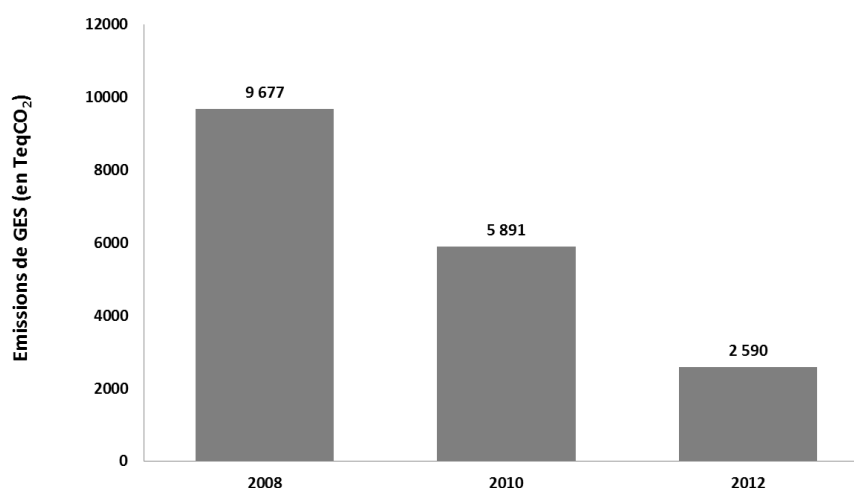


Figure 63 : Emissions de GES issues de la gestion des déchets en 2008, 2010 et 2012

## g) Branche énergie

### ► Synthèse du secteur – Chiffres clés de la branche énergie

Emissions de GES	954 tonnes équivalent CO <sub>2</sub> 0,4 des émissions de GES du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry
Classement	Dernier secteur émetteur de GES du territoire
L'énergie la plus émissive	Les émissions sont à 100% d'origine non énergétique
Communes les plus émissives	Vierzon 874 TeqCO <sub>2</sub> soit 91,6% des émissions totales de la branche énergie
Evolution des GES	Des émissions de GES stables par rapport à 2010 954 TeqCO <sub>2</sub> en 2012 contre 1 111 TeqCO <sub>2</sub> en 2010

### ► Méthodologie de construction du diagnostic des émissions GES liée à la branche énergie

Pour la branche énergie, les données de l'OREGES – Lig'Air ont été utilisées et exploitées pour connaître les émissions par commune. Ces données ont été fournies pour les années 2008, 2010 et 2012.

### ► Emissions de GES issues de la branche énergie : le plus faible secteur émetteur du territoire

En 2012, la branche énergie est responsable des émissions de GES de **954 TeqCO<sub>2</sub>** sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry soit 0,4% des émissions totales de GES du territoire. La branche énergie est le plus faible secteur émetteur de GES du territoire. Toutes les émissions de GES issues de la branche énergie sont des émissions non énergétiques.

### ► Emissions communales

En 2012, Vierzon est la commune la plus émissive en GES dans la branche énergie parmi les communes du territoire avec 874 TeqCO<sub>2</sub> (soit près de 91,6% des émissions issues de la branche énergie). Elle est suivie de loin par la commune de Foëcy avec 43 TeqCO<sub>2</sub> (soit près de 4,5% des émissions issues de la branche énergie) (**Figure 64**).

## EMISSIONS TOTALES DE GAZ A EFFET DE SERRE ISSUES DE LA BRANCHE ENERGIE

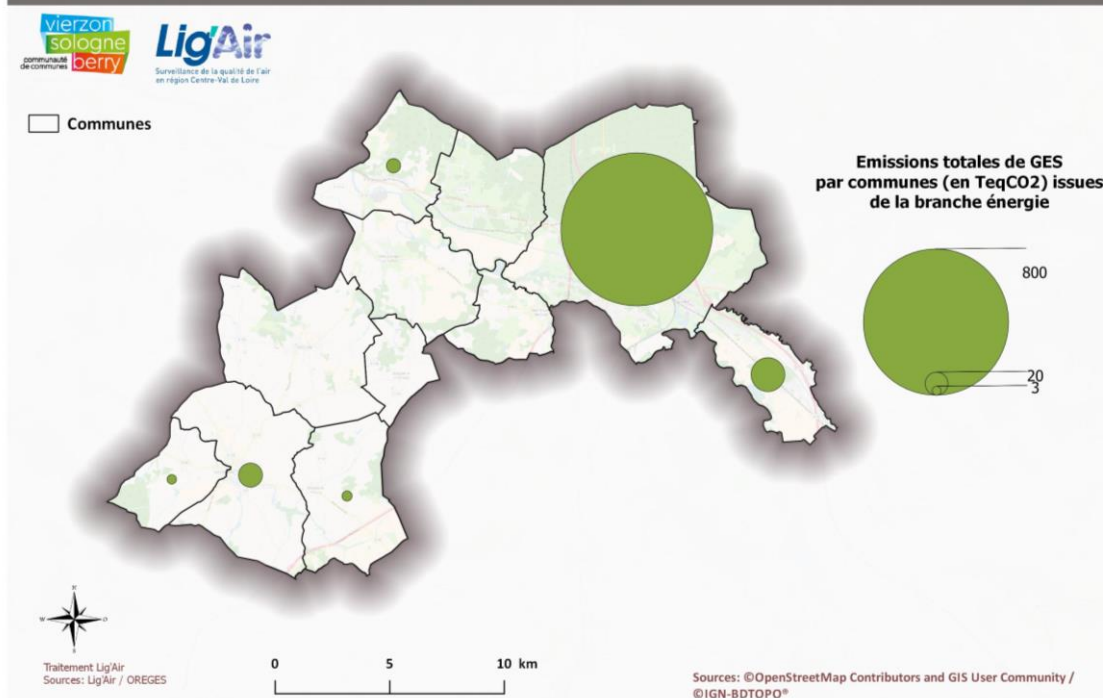


Figure 64 : Emissions totales de GES par commune dans la branche énergie

### ► Evolution des émissions de GES issues de la branche énergie depuis 2008

Les émissions de GES issues de la branche énergie sont restées relativement stables depuis 2008. Elles varient uniquement de 1 111 en 2010 à 954 en 2012 (Figure 65).

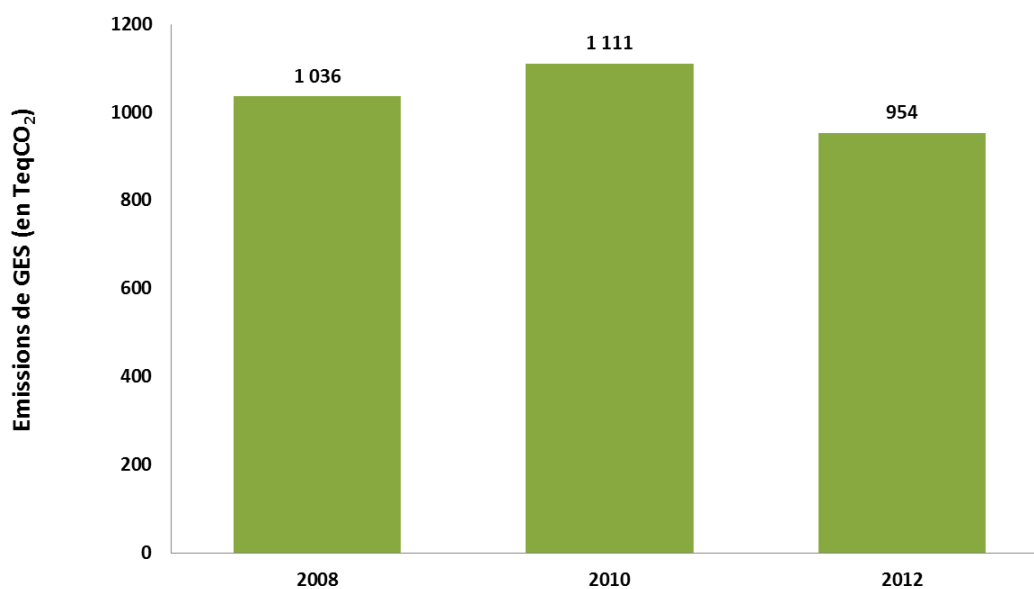


Figure 65 : Emissions de GES issues de la branche énergie en 2008, 2010 et 2012

### III. Diagnostic des émissions de Polluants à Effets Sanitaires

Sont présentés dans ce rapport les principaux polluants atmosphériques représentant les principaux enjeux sanitaires et environnementaux. Chaque polluant est caractérisé dans cette étude par sa fiche d'identité et son niveau d'émissions sur le territoire. Les données sur les émissions des différents polluants ont été produites par Lig'Air, sur l'année 2012 (dernières données disponibles actuellement).

#### A. Synthèse globale - Chiffres clés (Année de référence 2012)

<b>Emissions de NO<sub>x</sub></b>	<b>652 tonnes</b> 1,3% des émissions de la région Centre-Val de Loire Principaux secteurs émetteurs sur le territoire de la Communauté de Communes : Transport routier (78%)
<b>Emissions de PM<sub>10</sub></b>	<b>126 tonnes</b> 0,8% des émissions de la région Centre-Val de Loire Principaux secteurs émetteurs sur le territoire de la Communauté de Communes : Secteur résidentiel (31,9%) et secteur agricole (30,9%)
<b>Emissions de PM<sub>2,5</sub></b>	<b>96 tonnes</b> 0,8% des émissions de la région Centre-Val de Loire Principaux secteurs émetteurs sur le territoire de la Communauté de Communes : Secteur résidentiel (41%) et transport routier (28%)
<b>Emissions de COVNM</b>	<b>292 tonnes</b> 0,2% des émissions de la région Centre-Val de Loire Principaux secteurs émetteurs sur le territoire de la Communauté de Communes : Secteur résidentiel (52%) et secteur industrie (25%)
<b>Emissions de SO<sub>2</sub></b>	<b>31 tonnes</b> 0,8% des émissions de la région Centre-Val de Loire Principaux secteurs émetteurs sur le territoire de la Communauté de Communes : Secteur industrie (48%) et secteur tertiaire (17%)
<b>Emissions de NH<sub>3</sub></b>	<b>204 tonnes</b> 0,6% des émissions de la région Centre-Val de Loire Principaux secteurs émetteurs sur le territoire de la Communauté de Communes : Secteur agricole (98%)



## B. Diagnostic sur les émissions de Polluants à Effets Sanitaires

### a) Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, l'automobile et les unités de chauffage individuel et collectif (annexe A).

#### ► Bilan des émissions

Les émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes sont estimées à **31 tonnes** pour l'année 2012. Ces émissions représentent 0,8% des émissions de SO<sub>2</sub> de la région Centre-Val de Loire. Elles sont largement dominées par les émissions des secteurs de l'industrie, du tertiaire et du résidentiel, responsables de 80% des émissions du territoire (Figure 66).

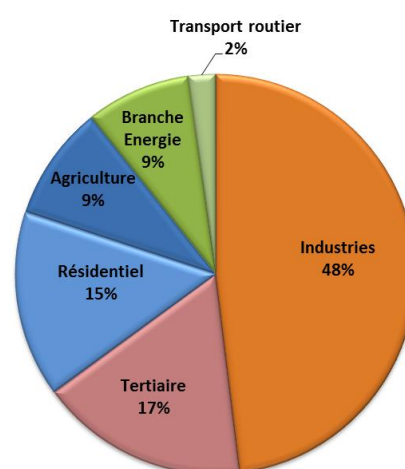


Figure 66 : Emissions de SO<sub>2</sub> par secteur d'activité sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source : Lig'Air)

#### ► Les produits pétroliers, l'énergie la plus émissive en SO<sub>2</sub>

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont principalement issues de la combustion des produits pétroliers (55%) suivies par la combustion des autres combustibles incluant la combustion des déchets et autres combustibles (solides ou gazeux) avec 23% des émissions de SO<sub>2</sub> (Figure 67).

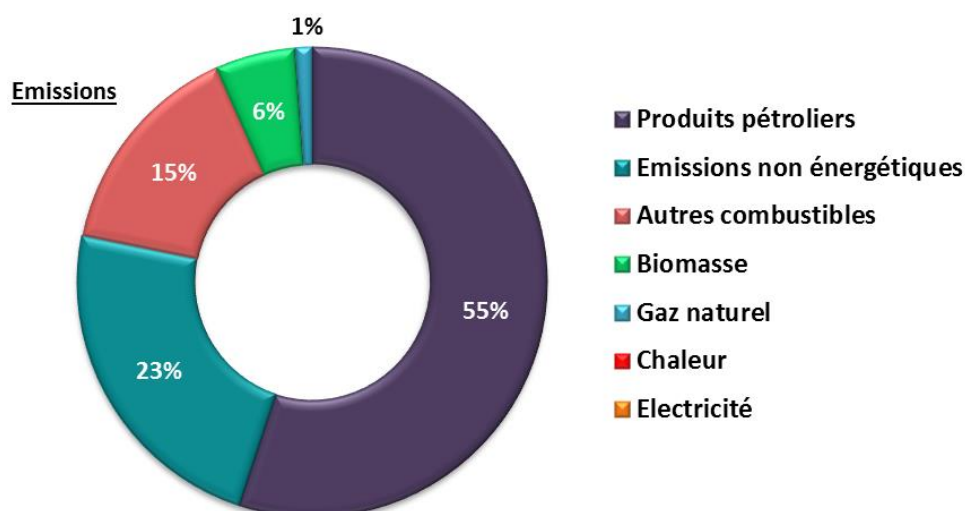


Figure 67 : Répartition des émissions de SO<sub>2</sub> par énergie (Source : Lig'Air)

## ► Emissions communales

En 2012, Vierzon représente, de loin, la commune la plus émissive en  $\text{SO}_2$  parmi les communes du territoire avec des émissions de 22 tonnes (soit 71% des émissions de  $\text{SO}_2$  du territoire) (Figure 68). Ceci s'explique en partie par le fait que cette commune soit la plus peuplée et donc la plus urbanisée.

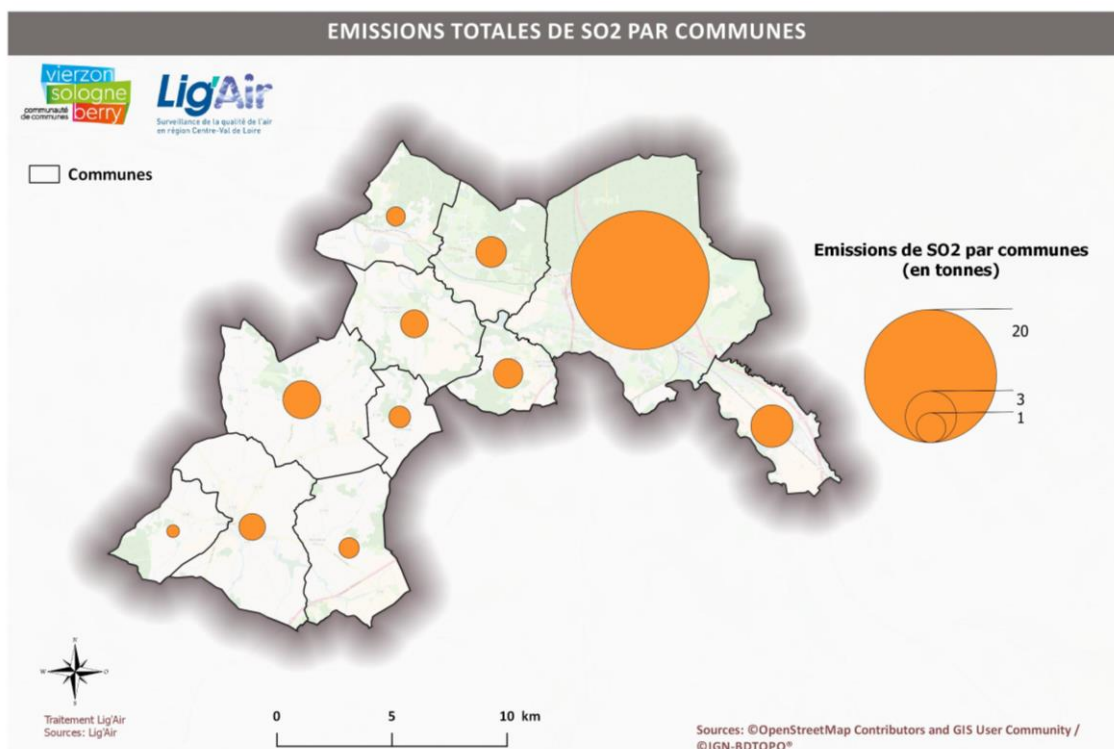


Figure 68 : Emissions totales de  $\text{SO}_2$  par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry en 2012 (Source: Lig'Air)

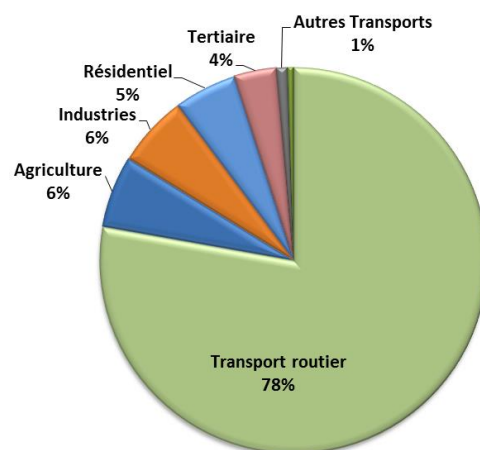
## b) Les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ )

Le terme « oxydes d'azote » désigne le monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ) et le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique ( $\text{N}_2$ ) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles (annexe A).

## ► Bilan des émissions

Les émissions de  $\text{NO}_x$  sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry sont estimées à **652 tonnes** pour l'année 2012, soit 1,3% des émissions régionales. Le principal poste émetteur est celui du trafic routier, responsable de 78% des émissions de  $\text{NO}_x$  du territoire. Les secteurs de l'agriculture et de l'industrie arrivent en deuxième position avec 6% des émissions du territoire suivis par le secteur résidentiel avec 5% des émissions du territoire (Figure 69).

Figure 69 : Emissions de  $\text{NO}_x$  par secteur d'activité sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source : Lig'Air)



## ► Les produits pétroliers, l'énergie la plus émissive en NOx

Les émissions de NOx sont en grande partie issues de la combustion des produits pétroliers représentant 88% des émissions suivies par la combustion du gaz naturel avec 6% (Figure 70).

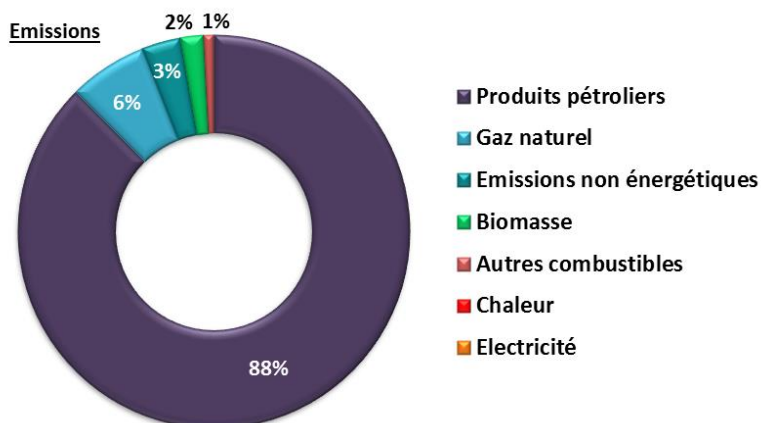


Figure 70 : Répartition des émissions de NOx par énergie  
(Source : Lig'Air)

## ► Emissions communales

En 2012, Vierzon et Foëcy représentent les communes les plus émissives en NOx parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 394 tonnes (soit 60,4% des émissions de NOx du territoire) et de 103 tonnes (soit 15,8% des émissions de NOx du territoire) (Figure 71). Ces deux communes sont les plus peuplées du territoire ce qui engendre une augmentation des déplacements et donc des émissions de NOx issues principalement du secteur transport routier (78%). De plus, ces deux communes sont traversées par des axes routiers présentant un trafic routier important, notamment les autoroutes A71 et A20. Dans une moindre mesure, d'autres communes, traversées par ces autoroutes, présentent des émissions routières plus élevées à l'échelle du territoire comme par exemple Nohant-en-Graçay, Saint-Hilaire-de-court ou encore Graçay.

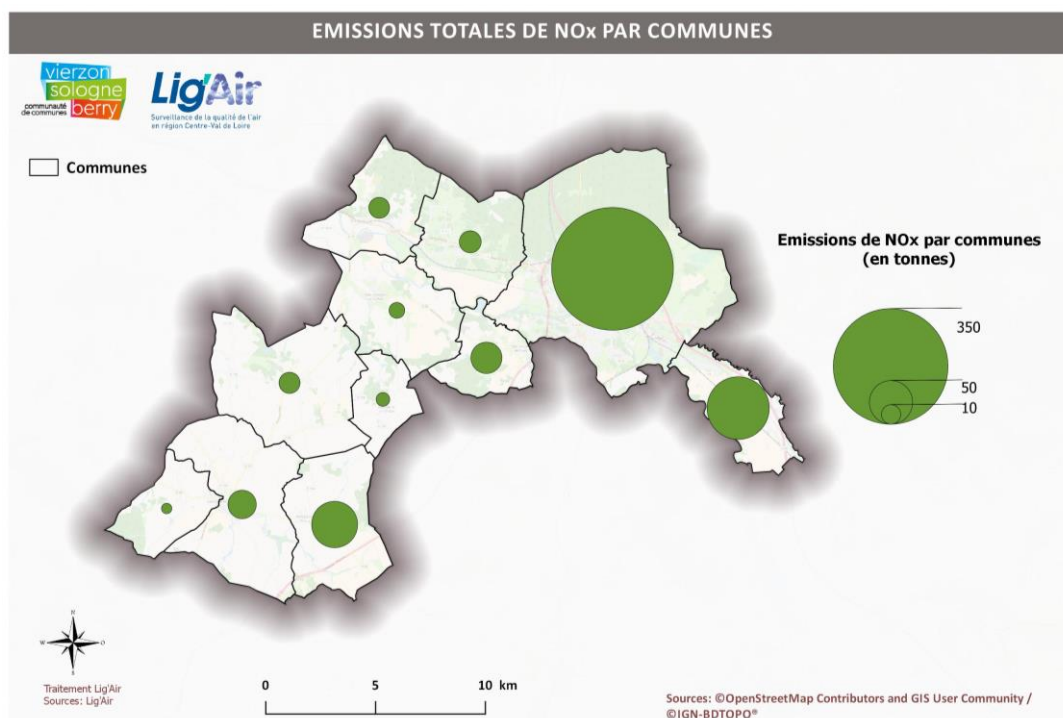


Figure 71 : Emissions totales de NOx par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry en 2012 (Source: Lig'Air)

### c) Les particules fines : PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>

Les particules en suspension, communément appelées « poussières », proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, photo chauffage, chaufferie) (annexe A). La surveillance réglementaire porte sur les particules PM<sub>10</sub> (de diamètre inférieur à 10 µm) mais également sur les PM<sub>2,5</sub> (de diamètre inférieur à 2,5 µm).

#### ► Bilan des émissions des PM<sub>10</sub>

Les émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire sont estimées à **126 tonnes** pour l'année 2012. Ces émissions représentent 0,8% des émissions de la région Centre-Val de Loire. Le secteur résidentiel et le secteur agriculture représentent respectivement 31,9% et 30,9% des émissions du territoire, suivis par les secteurs transport routier et industries avec respectivement 24% et 7% des émissions (Figure 72).

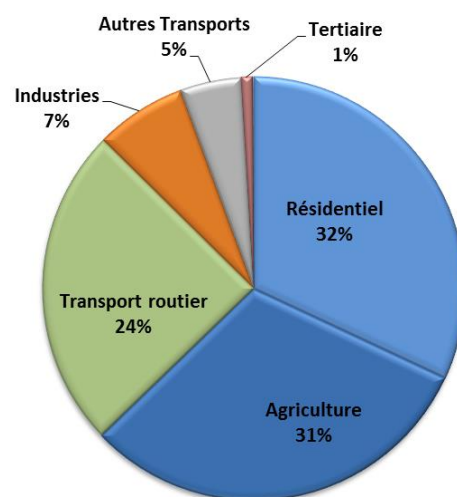


Figure 72 : Emissions de PM<sub>10</sub> par secteur d'activité sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source: Lig'Air)

#### ► La biomasse, l'énergie la plus émissive en PM<sub>10</sub>

32% des émissions sont issues de la combustion de biomasse (Figure 73). Une part importante (36%) des émissions de PM<sub>10</sub> est due à des émissions non énergétiques. La combustion des produits pétroliers représente 23% des émissions.

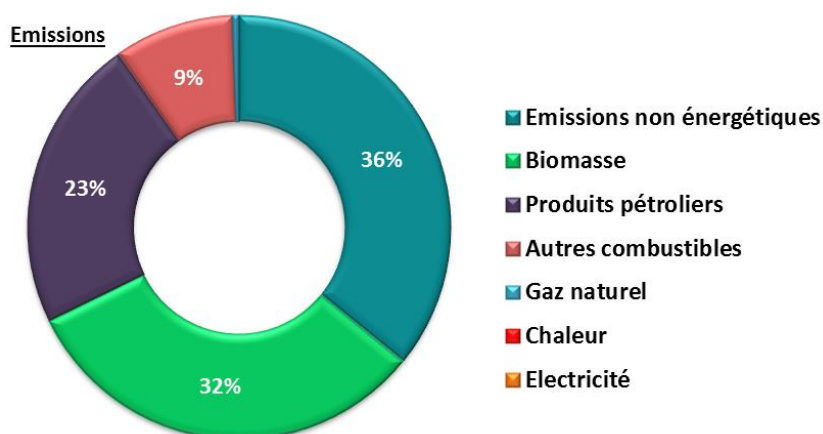


Figure 73 : Répartition des émissions de PM<sub>10</sub> par énergie (Source : Lig'Air)

## ► Emissions communales

En 2012, Vierzon et Foëcy représentent les communes les plus émissives en PM<sub>10</sub> dans le secteur résidentiel parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 51 tonnes (soit 40,5% des émissions de PM<sub>10</sub> du territoire) et de 13 tonnes (soit 8,1% des émissions de PM<sub>10</sub> du territoire) (Figure 74). Ceci s'explique en partie par le fait que ces deux communes sont les communes les plus peuplées et donc les plus urbanisées requérant ainsi un fort besoin en chauffage et en eau chaude sanitaire (secteur résidentiel).

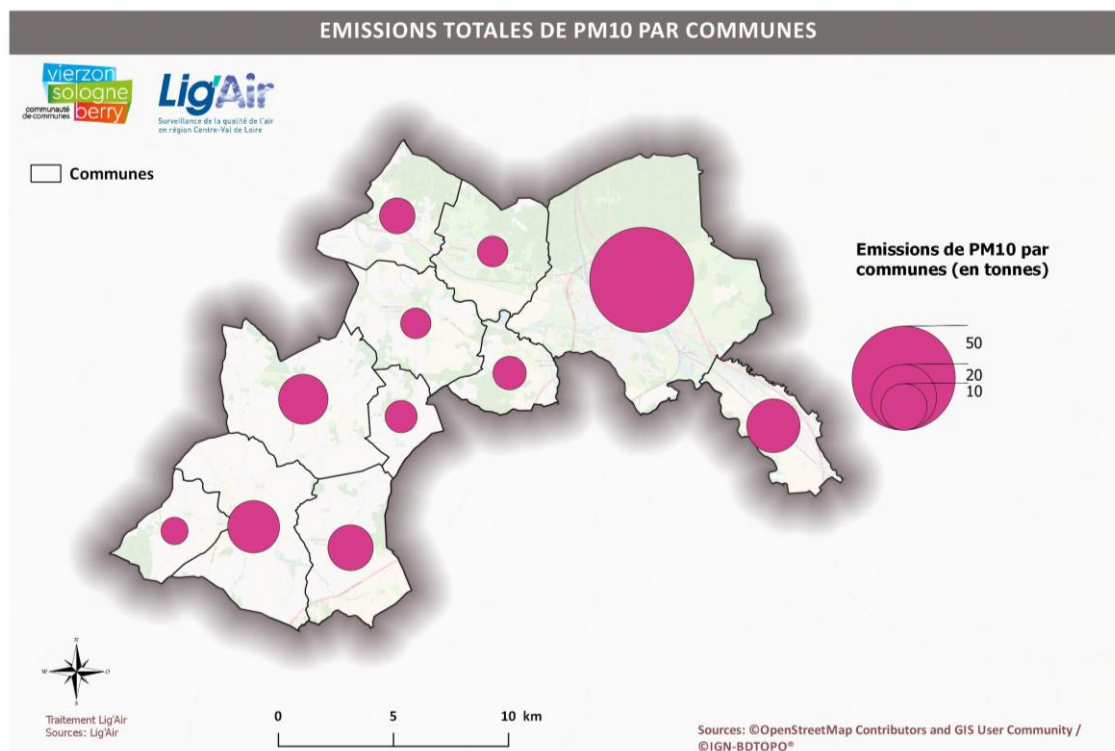


Figure 74 : Emissions totales de PM<sub>10</sub> par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry en 2012 (Source: Lig'Air)

Au contraire, les émissions de PM<sub>10</sub> sur la commune de Graçay ou Genouilly proviennent essentiellement des activités agricoles (secteur agricole).

## ► Bilan des émissions des PM<sub>2,5</sub>

Les émissions de PM<sub>2,5</sub> sont estimées à 96 tonnes en 2012 soit 0,8% des émissions de la région Centre-Val de Loire. Comme pour les PM<sub>10</sub>, les secteurs résidentiel (41%), transport routier (28%) et agricole (22%) engendrent les principales émissions de PM<sub>2,5</sub> du territoire. La part du secteur résidentiel est plus importante pour les PM<sub>2,5</sub> que pour les PM<sub>10</sub> (Figure 75).

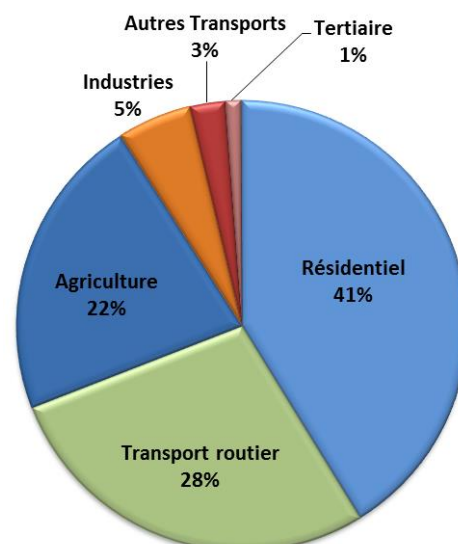


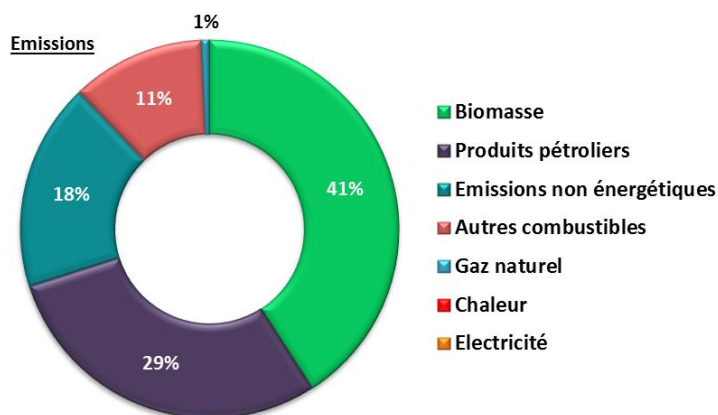
Figure 75 : Emissions de PM<sub>2,5</sub> par secteur d'activité sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source: Lig'Air)



## ► La biomasse, l'énergie la plus émissive en PM<sub>2,5</sub>

41% des émissions sont issues de la combustion de biomasse (Figure 76). Une part importante (18%) des émissions de PM<sub>2,5</sub> est due à des émissions non énergétiques. La combustion des produits pétroliers et des autres combustibles incluant la combustion des déchets et autres combustibles (solides ou gazeux) représentent respectivement 29% et 11% des émissions totales de PM<sub>2,5</sub>.

Figure 76 : Répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> par énergie  
(Source : Lig'Air)



## ► Emissions communales

En 2012, Vierzon et Foëcy représentent les communes les plus émissives en PM<sub>2,5</sub> parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 43,1 tonnes (soit 44,9% des émissions de PM<sub>2,5</sub> du territoire) et de 10,4 tonnes (soit 10,8% des émissions de PM<sub>2,5</sub> du territoire). Comme pour les PM<sub>10</sub>, ceci s'explique en partie par le fait que ces deux communes sont les plus peuplées et donc les plus urbanisées demandant un fort besoin en chauffage et en eau chaude sanitaire (secteur résidentiel) (Figure 77). Elle est suivie par des communes plus rurales (Graçay et Genouilly) dans lesquelles, comme pour les PM<sub>10</sub>, les activités agricoles sont importantes.

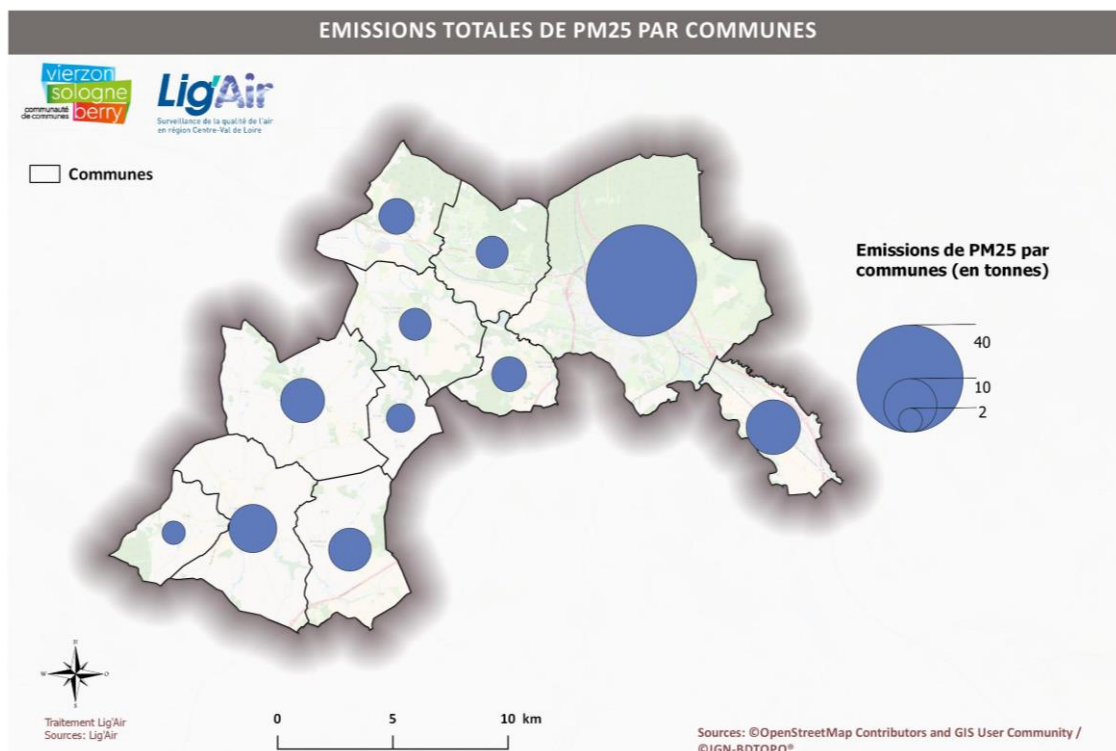


Figure 77 : Emissions totales de PM<sub>2,5</sub> par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry en 2012 (Source: Lig'Air)

#### d) Les composés organiques volatils (COV)

Les COV sont des gaz composés d'au moins un atome de carbone, combiné à un ou plusieurs des éléments suivants : hydrogène, halogènes, oxygène, soufre, phosphore, silicium ou azote. On distingue souvent le méthane ( $\text{CH}_4$ ) qui est le COV le plus présent dans l'atmosphère mais qui n'est pas directement nocif pour la santé ou l'environnement tout en étant, en revanche, un gaz à effet de serre. Le reste des COV est communément nommé COVNM (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques). Les COV constituent des précurseurs de l'ozone et de fines particules (les aérosols organiques secondaires).

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) sont des polluants de compositions chimiques variées avec des sources d'émissions multiples. Les sources anthropiques (liées aux activités humaines) sont marquées par la combustion (chaudière, transports, ...) et l'usage de solvants (procédés industriels ou usages domestiques). Les COVNM présents dans l'atmosphère sont également d'origine naturelle et proviennent de l'émission par les feuilles des arbres sous l'effet du rayonnement solaire. L'isoprène et la famille des terpènes, en particulier, sont des composés émis par le couvert végétal.

##### ► Bilan des émissions

Les émissions de COVNM sur le territoire sont estimées à **292 tonnes** pour l'année 2012 soit 0,2% des émissions de la région Centre-Val de Loire. Les secteurs résidentiel et industrie représentent les principaux secteurs émetteurs de COVNM, avec 52% et 25% des émissions du territoire (Figure 78). De nombreux éléments de l'aménagement intérieur contiennent des COV : peintures, colles, encres, solvants, cosmétiques... Ces composés sont susceptibles de s'en évaporer, ce qui représente un réel enjeu pour la qualité de l'air intérieur.

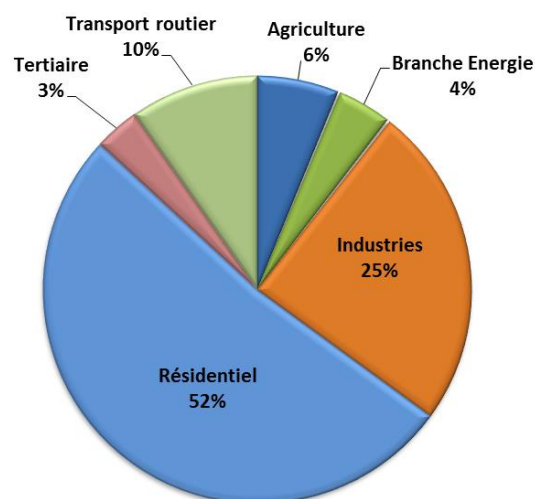


Figure 78 : Emissions de COVNM par secteur d'activité sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source: Lig'Air)

##### ► La biomasse, l'énergie la plus émissive en COVNM

25% des émissions de COVNM sont issues de la combustion de la biomasse (Figure 79). Plus de la moitié des émissions de COVNM (54%) sont dues à des émissions non énergétiques. La combustion des produits pétroliers et des autres combustibles incluant la combustion des déchets et autres combustibles (solides ou gazeux) représentent respectivement 16% et 4% des émissions totales de COVNM.



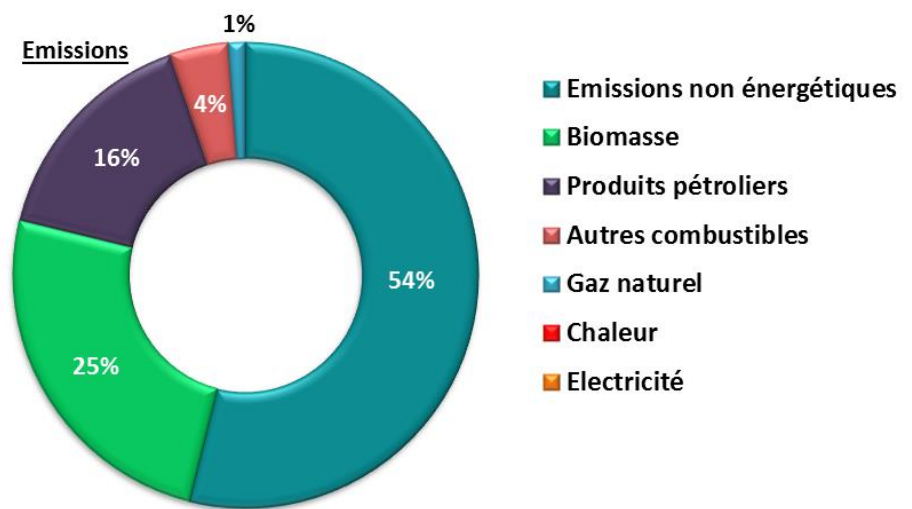


Figure 79 : Répartition des émissions de COVNM par énergie (Source : Lig'Air)

### ► Emissions communales

En 2012, Vierzon représente la commune la plus émissive en COVNM parmi les communes du territoire avec des émissions de 196 tonnes (soit 67,1% des émissions de COVNM du territoire). Ceci s'explique en partie par le fait que cette commune est la plus peuplée et la plus industrialisée du territoire (Figure 80).

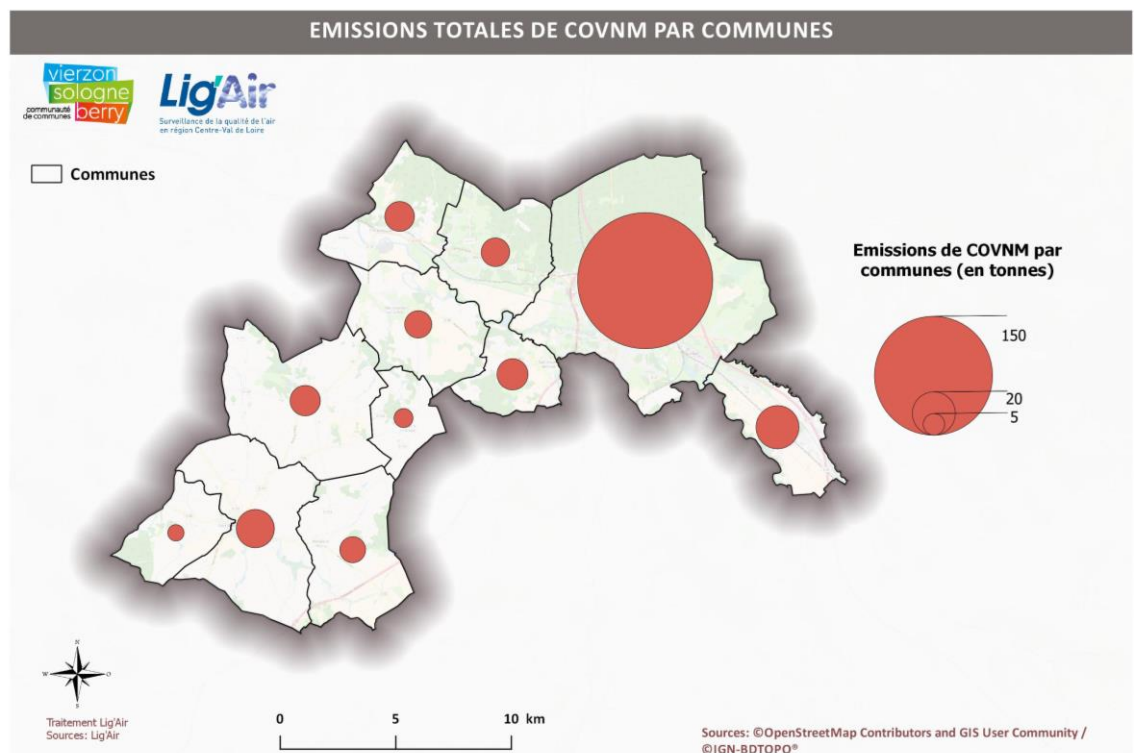


Figure 80 : Emissions totales de COVNM par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry en 2012 (Source: Lig'Air)

## e) L'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

Sous forme gazeuse, l'ammoniac est utilisé par l'industrie pour la fabrication d'engrais, d'explosifs et de polymères. L'ammoniac est principalement émis par le secteur de l'agriculture et provient principalement des rejets organiques de l'élevage ([annexe A](#)).

### ► Bilan des émissions

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont estimées à **204 tonnes** pour l'année 2012, représentant environ 0,6% des émissions de la région Centre-Val de Loire. Elles proviennent essentiellement du secteur agricole, responsable de 98% des émissions du territoire ([Figure 81](#)).

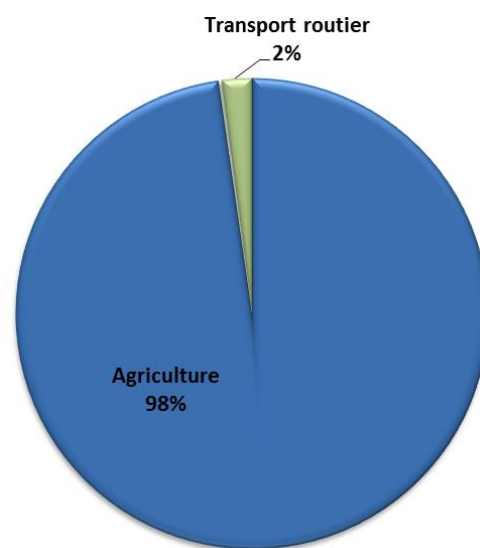


Figure 81 : Emissions de NH<sub>3</sub> par secteur d'activité sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source: Lig'Air)

### ► La combustion du gaz naturel, l'énergie la plus émissive en NH<sub>3</sub>

Les émissions de NH<sub>3</sub> sont essentiellement dues à des émissions non énergétiques avec 96% ([Figure 82](#)).

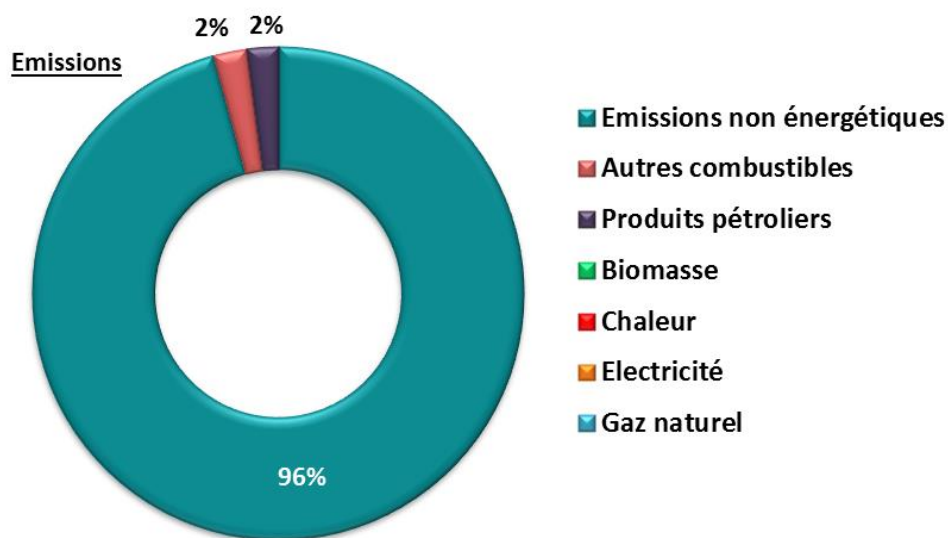


Figure 82 : Répartition des émissions de NH<sub>3</sub> par énergie (Source : Lig'Air)

## ► Emissions communales

En 2012, Genouilly et Graçay représentent les deux communes les plus émissives en  $\text{NH}_3$  parmi les communes du territoire avec respectivement des émissions de 42 tonnes (soit 20,6% des émissions de  $\text{NH}_3$  du territoire) et de 38 tonnes (soit 18,6% des émissions de  $\text{NH}_3$  du territoire). Ceci s'explique en partie par le fait que ces deux communes présentent les activités agricoles les plus importantes du territoire (Figure 83).

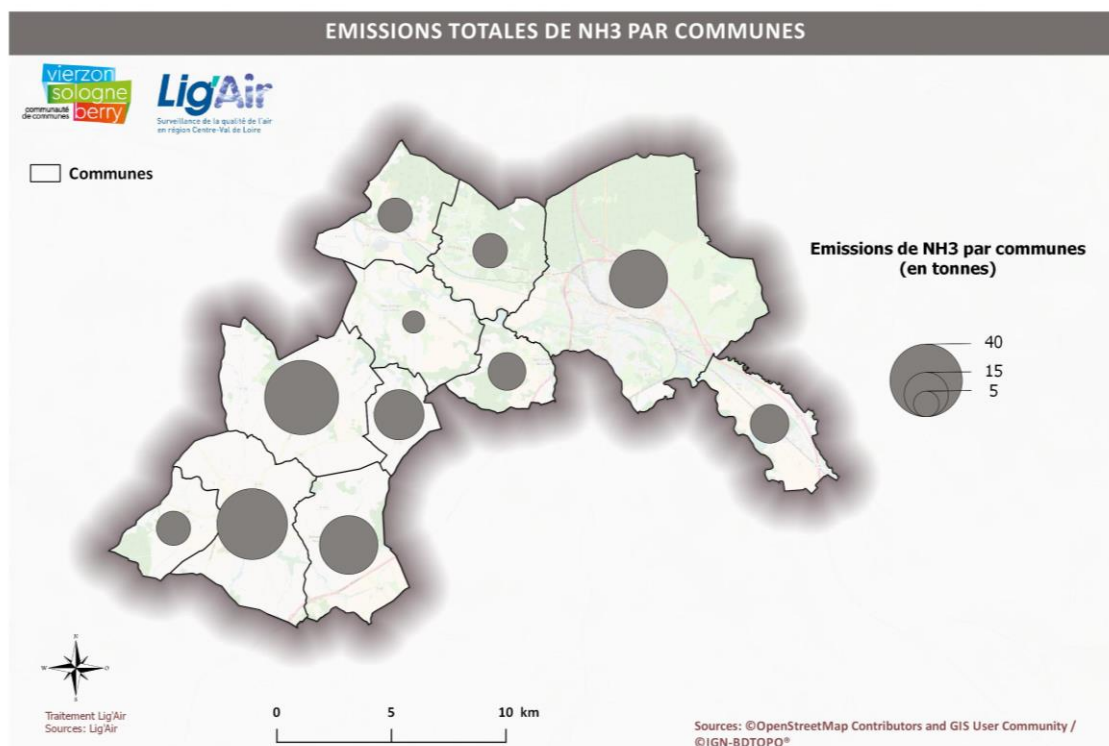


Figure 83 : Emissions totales de  $\text{NH}_3$  par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry en 2012 (Source : Lig'Air)

## IV. Diagnostic sur les concentrations des polluants atmosphériques

Pour mener ses missions d'évaluation de la qualité de l'air, d'alertes lors d'épisodes de pollution et de sensibilisation, Lig'Air (association de surveillance de la qualité de l'air dans la région Centre-Val de Loire) a disposé durant une dizaine d'années (de 2007 à 2016) d'une station de mesures de surveillance de la qualité de l'air en région Centre-Val de Loire sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry. Cette station de mesures (de typologie « urbaine de fond ») avait pour objectif de suivre l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond » dans le centre urbain. La station était située au centre-ville de Vierzon à l'école maternelle Tunnel Château, le long de la rue de la Montagne. Les polluants mesurés par la station étaient le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), le monoxyde d'azote (NO), l'ozone (O<sub>3</sub>) et les particules en suspension (PM<sub>10</sub>).

### A. Réglementation

Les normes en vigueur en France pour les différents polluants, en application du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010, sont répertoriées dans le [Tableau 14](#) (source Lig'Air).

Les différents seuils réglementaires sur la qualité de l'air imposés par les directives et mis en œuvre sur le territoire national sont détaillés ci-dessous.

#### **Objectif de qualité**

Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

#### **Valeur cible**

Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

#### **Valeur limite**

Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

#### **Seuil d'information et de recommandations**

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

#### **Seuil d'alerte**

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

#### **Obligation en matière de concentration relative à l'exposition**

Niveau fixé sur la base de l'indicateur d'exposition moyenne et devant être atteint dans un délai donné, afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine.

## Indicateur d'exposition moyenne (IEM)

Concentration moyenne à laquelle est exposée la population et qui est calculée pour une année donnée à partir des mesures effectuées sur trois années civiles consécutives dans des lieux caractéristiques de la pollution de fond urbaine répartis sur l'ensemble du territoire.

Polluants	Type de norme	Type de moyenne	Valeur à ne pas dépasser	Date d'application
NO <sub>2</sub>	Valeur limite	Annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	1 <sup>er</sup> janvier 2010
		Horaire	200 µg/m <sup>3</sup> avec 18h/an de dépassement autorisé	
	Seuil d'information	Horaire	200 µg/m <sup>3</sup>	
	Seuil d'alerte	Horaire	400 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	Valeur limite	Annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	1 <sup>er</sup> janvier 2005
		Journalière P <sub>90,4</sub>	50 µg/m <sup>3</sup> avec 35 j/an de dépassement autorisé	
	Objectif de qualité	Annuel	30 µg/m <sup>3</sup>	
	Seuil d'information	Journalière	50 µg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	Valeur cible	Sur 8 heures et sur 3 ans	120 µg/m <sup>3</sup> avec 25 j/an de dépassement autorisé	1 <sup>er</sup> janvier 2010
		Horaire	180 µg/m <sup>3</sup>	
	Seuil d'alerte	Horaire	240 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2,5</sub>	Obligation concentration relative à l'exposition (IEM)	Annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>	2015
	Valeur cible		20 µg/m <sup>3</sup>	1 <sup>er</sup> janvier 2010
	Valeur limite		25 µg/m <sup>3</sup>	1 <sup>er</sup> janvier 2015
SO <sub>2</sub>	Valeur limite	Horaire	350 µg/m <sup>3</sup> avec 24 h/an de dépassement autorisé	1 <sup>er</sup> janvier 2005
		Journalière	125 µg/m <sup>3</sup> avec 3 j/an de dépassement autorisé	
	Objectif de qualité	Annuel	50 µg/m <sup>3</sup>	
	Seuil d'information	Horaire	300 µg/m <sup>3</sup>	
	Seuil d'alerte	Horaire	500 µg/m <sup>3</sup> sur 3 h	
CO	Valeur limite	Sur 8 heures	10 000 µg/m <sup>3</sup>	15 février 2002
Pb	Valeur limite	Annuelle	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 <sup>er</sup> janvier 2002
	Objectif de qualité	Annuel	0,25 µg/m <sup>3</sup>	
COV (benzène)	Valeur limite	Annuelle	5 µg/m <sup>3</sup>	1 <sup>er</sup> janvier 2010
	Objectif de qualité	Annuel	2 µg/m <sup>3</sup>	
HAP (B[a]P) Arsenic Cadmium Nickel	Valeur cible	Annuelle	1 ng/m <sup>3</sup>	31 décembre 2012
			6 ng/m <sup>3</sup>	
			5 ng/m <sup>3</sup>	
			20 ng/m <sup>3</sup>	

Tableau 14 : Seuils réglementaires de la qualité de l'air (Source : Lig'Air)

## B. L'ozone (O<sub>3</sub>)

L'ozone (O<sub>3</sub>) n'est pas directement rejeté par une source de pollution, il n'est donc pas présent dans les gaz d'échappement des véhicules ou les fumées d'usine. Il se forme par une réaction chimique initiée par les rayons UV (Ultra-Violet) du soleil, à partir de polluants dits « précurseurs de l'ozone », dont les principaux sont les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils (COV).

### ► Bilan des mesures automatiques

Contrairement aux autres polluants surveillés par Lig'Air, l'ozone est un polluant secondaire dont la production dépend de réactions photochimiques complexes impliquant les NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) et les COV (composés organiques volatils) sous l'influence du rayonnement solaire.

La valeur cible pour la santé humaine correspond au seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne sur 3 ans. La **Figure 84** montre clairement que cette valeur n'a jamais été dépassée depuis 2007 sur la commune de Vierzon.

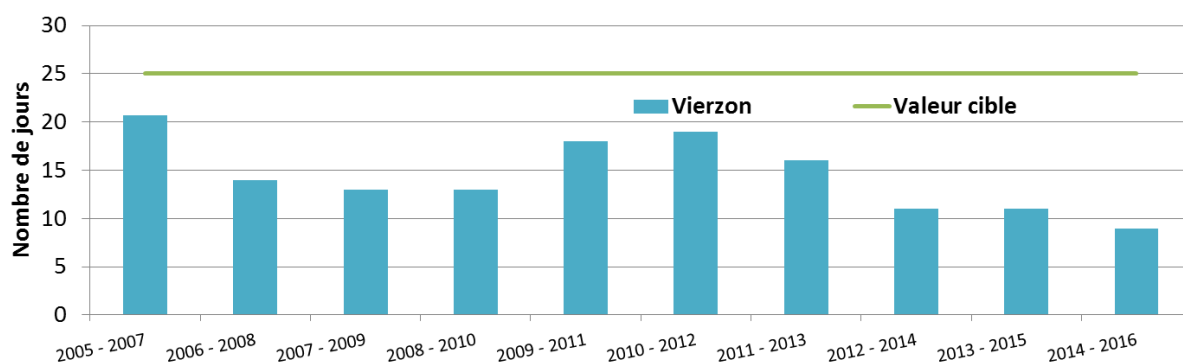


Figure 84 : Situation vis-à-vis de la valeur cible en ozone sur la commune de Vierzon de 2007 à 2016 (Source : Lig'Air)

Pour l'ozone, il existe aussi un objectif de qualité qui correspond à un dépassement du seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures. Contrairement à la valeur cible, les dépassements de l'objectif de qualité sont calculés année par année et non moyennés sur les 3 dernières années. Contrairement à la valeur cible, l'objectif de qualité a, quant à lui, été dépassé tous les ans sur les 10 années de surveillance. Le nombre de dépassements varie entre 7 et 22 jours par an (**Figure 85**).

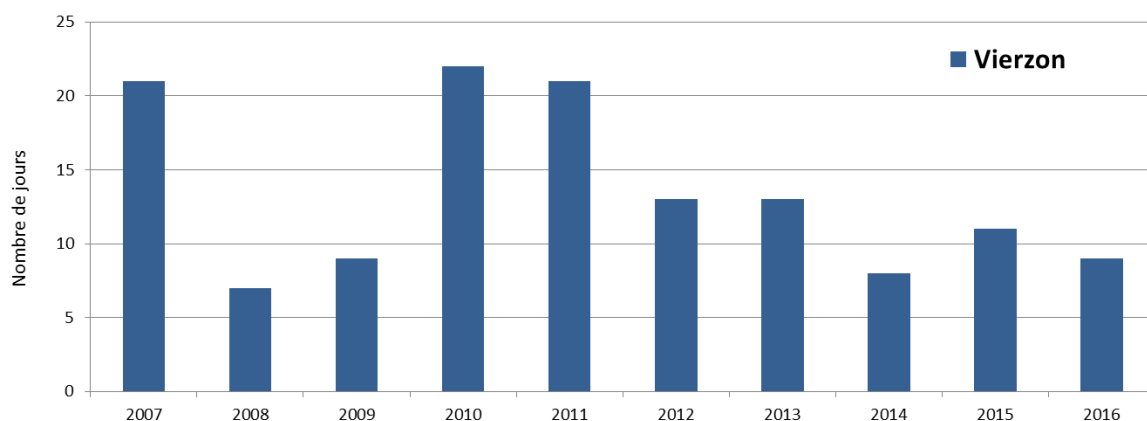


Figure 85 : Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité en ozone sur la commune de Vierzon de 2007 à 2016 (Source : Lig'Air)



Le **Tableau 15** montre que le seuil d'information et de recommandations en ozone n'a jamais été dépassé entre 2007 et 2016.

Seuils d'information et d'alerte										
Ozone O <sub>3</sub>	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Maximum horaire (µg/m <sup>3</sup> )	162	165	162	158	150	162	153	142	155	165
Nb de jours de dépassement du seuil d'information (180 µg/m <sup>3</sup> /h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nb de jours de dépassement du seuil d'alerte (niveau 1 : 240 µg/m <sup>3</sup> /3h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 15 : Bilan du nombre de jours de dépassement des seuils d'information et d'alerte en ozone sur la commune de Vierzon de 2007 à 2016 (Source : Lig'Air)

Le seuil d'alerte n'a jamais été dépassé sur la commune de Vierzon, de même que sur la région Centre-Val de Loire.

### ► Bilan au niveau du territoire de la Communauté de Communes

En complément de ces données de mesures fournies par les stations, Lig'Air a développé l'outil de modélisation Commun'Air (sur la base d'une modélisation déterministe (**annexe B**)) qui permet d'estimer des concentrations de polluants en toute commune de la région Centre-Val de Loire, même sans équipements in situ.

Ainsi, les concentrations maximales horaires « modélisées » sur l'ensemble des communes du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry pour l'année 2017 sont inférieures au seuil d'information et de recommandations de 180 µg/m<sup>3</sup> (**Figure 86**).

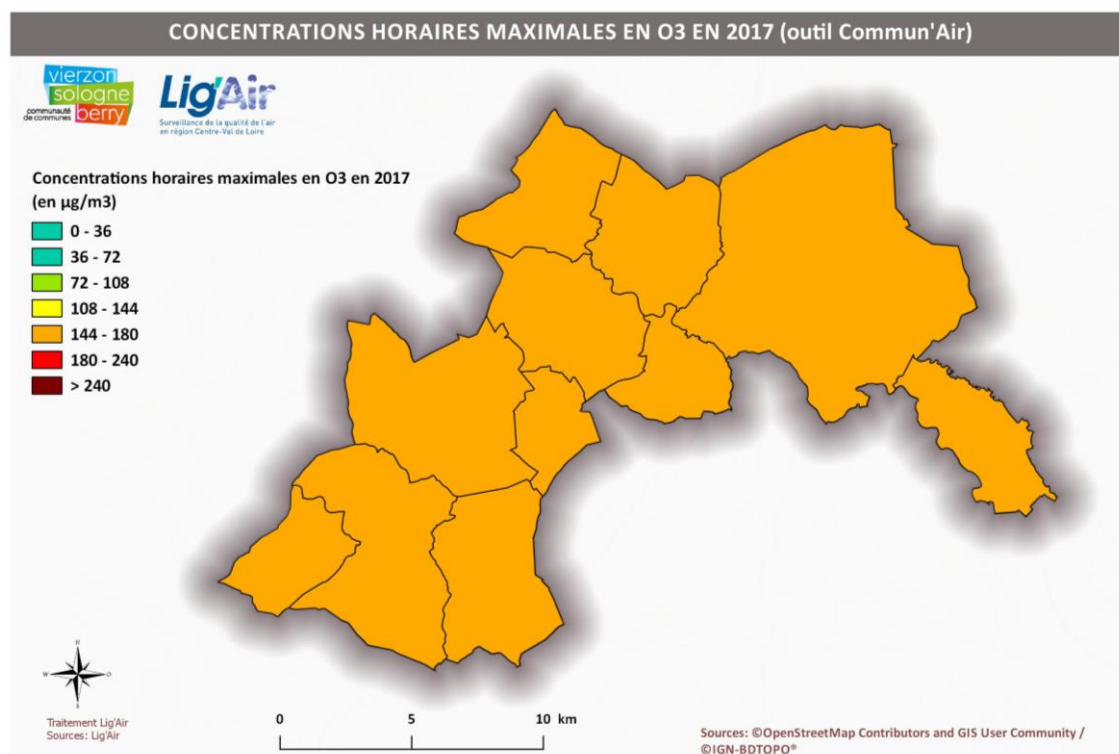


Figure 86 : Concentrations horaires maximales en O<sub>3</sub> en 2017 sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source : Lig'Air)



Le nombre de jours de dépassement de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne sur 3 ans est resté inférieur au seuil réglementaire sur l'ensemble des communes du territoire (Figure 87).

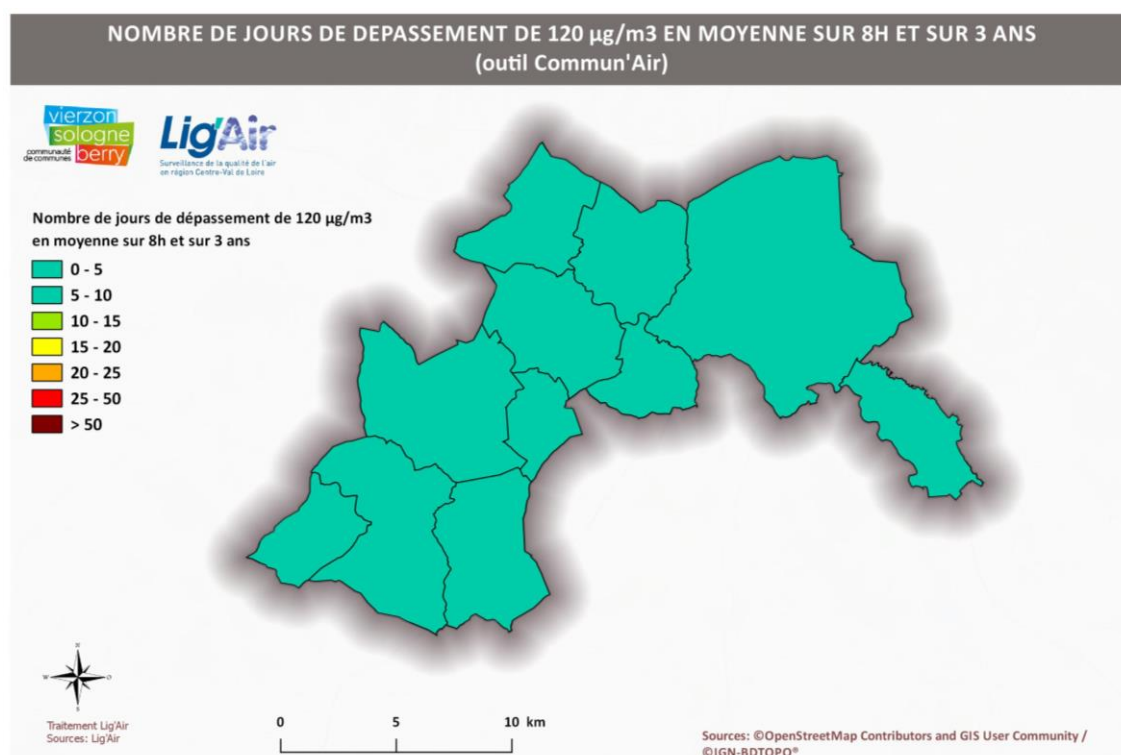


Figure 87 : Nombre de jours de dépassement de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8h et sur 3 ans [Source : Lig'Air]

## C. Le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )

### ► Bilan des mesures automatiques

Les mesures obtenues montrent que les concentrations moyennes annuelles en  $\text{NO}_2$  respectent largement la valeur limite en  $\text{NO}_2$  (Figure 88).

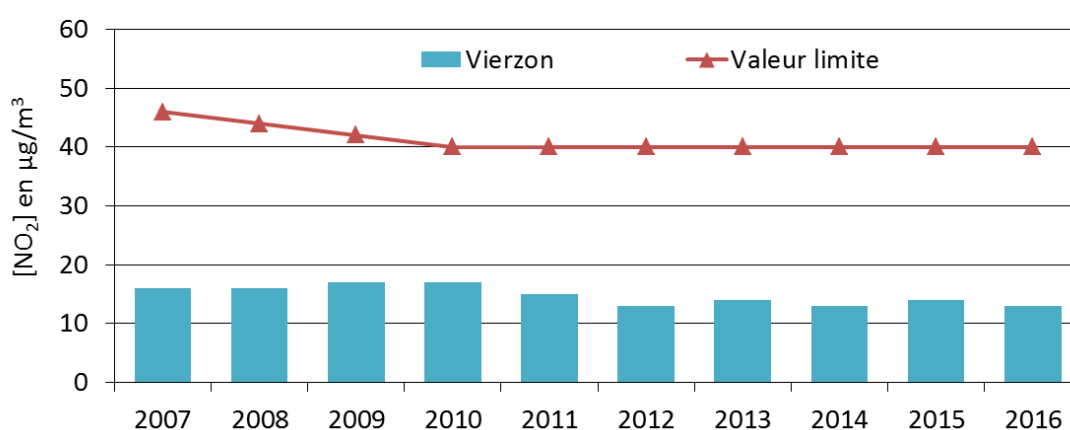


Figure 88 : Evolution de la valeur limite et des concentrations moyennes annuelles en  $\text{NO}_2$  sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry de 2007 à 2016 [Source : Lig'Air]

Ainsi, les seuils réglementaires en  $\text{NO}_2$  sont largement respectés.

## ► Bilan au niveau du territoire de la Communauté de Communes

Les concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> calculées, à partir de l'outil Commun'Air développé par Lig'Air sur la base d'une modélisation déterministe (annexe B), sur l'ensemble des communes du territoire de la Communauté de Communes pour l'année 2017 sont inférieures à la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> (Figure 89).

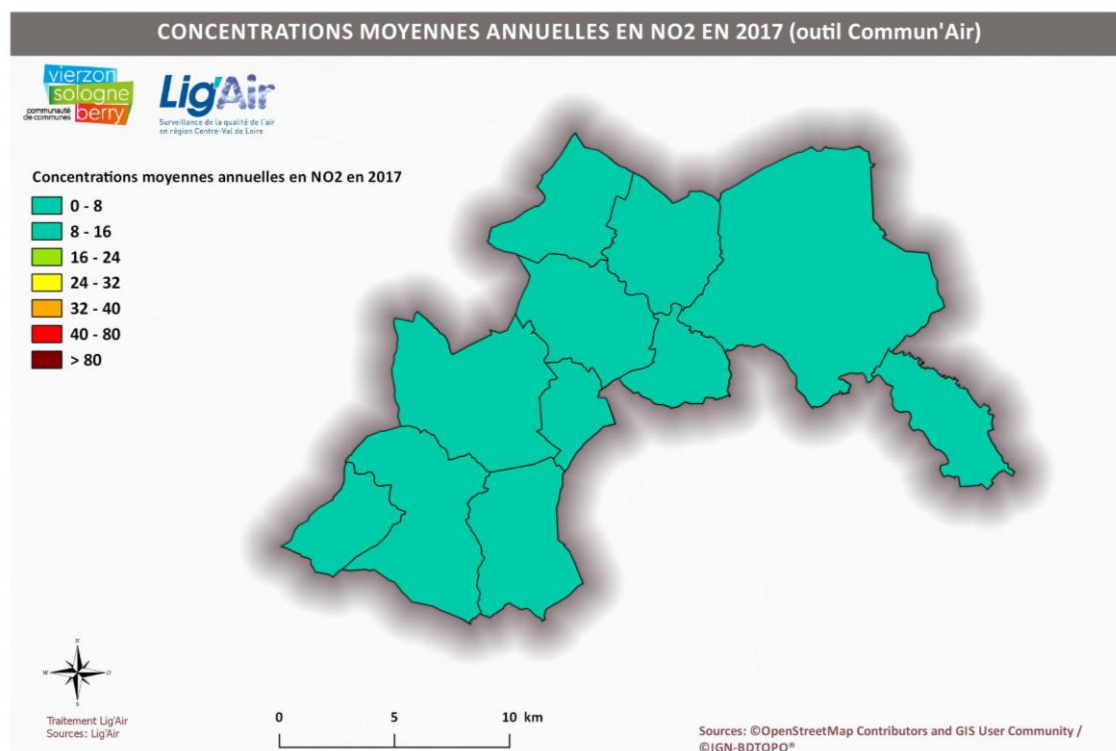


Figure 89 : Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> en 2017 sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source : Lig'Air)

## D. Les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

### ► Bilan des mesures automatiques

Les concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> restent inférieures à la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> (Figure 90).

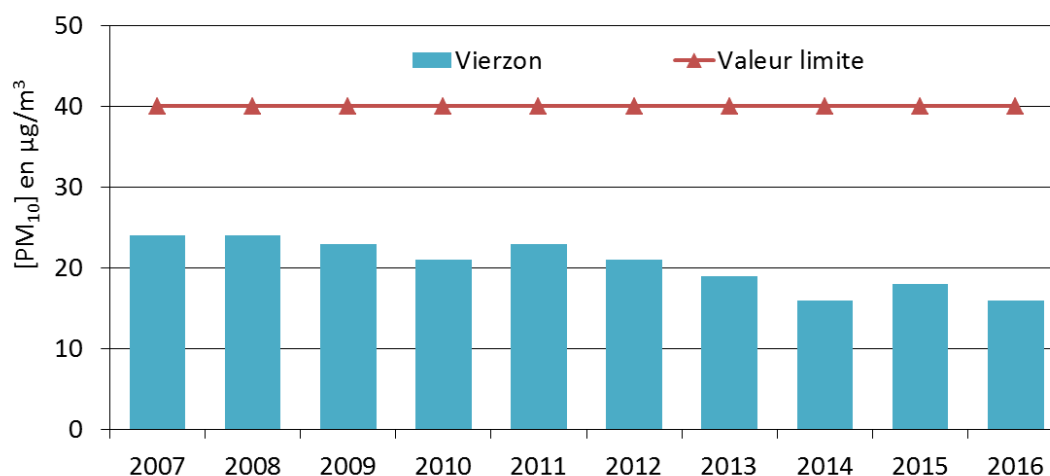


Figure 90 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry de 2007 à 2016 (Source : Lig'Air)

La seconde valeur limite, correspondant au percentile  $P_{90,4}$  (ne pas dépasser 35 jours par an de concentrations en  $PM_{10}$  supérieures à  $50 \mu g/m^3$ ), est respectée (figure 91).

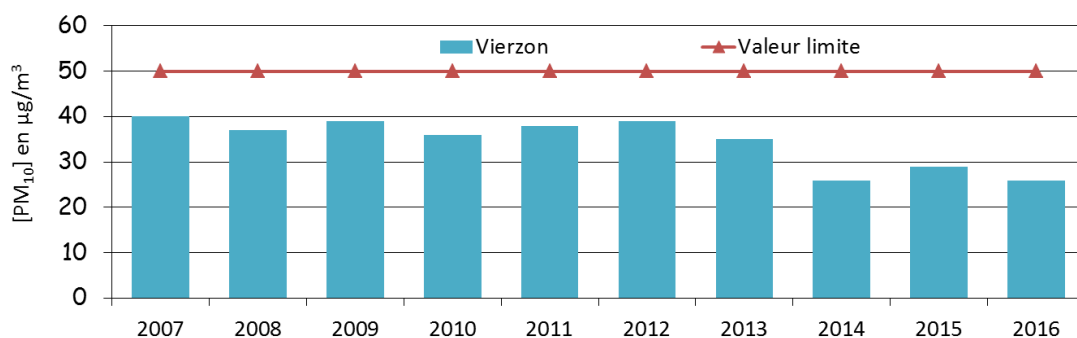


Figure 91 : Evolution des percentiles 90,4 en  $PM_{10}$  sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry de 2007 à 2016 [Source : Lig’Air]

Comme le montre la Figure 91, cette seconde valeur limite n’est pas dépassée en site urbain.

Les concentrations en  $PM_{10}$  sont largement inférieures aux valeurs limites réglementaires, moyennes annuelles (Figure 90) et centiles 90,4 (Figure 91).

L’objectif de qualité, fixé à  $30 \mu g/m^3$  en moyenne annuelle, est lui aussi respecté sur le territoire.

Malgré le respect des valeurs réglementaires, les particules en suspension restent un polluant préoccupant en région Centre-Val de Loire, en terme d’épisodes de pollution. En effet, à minima, le seuil d’information et de recommandations, fixé à  $50 \mu g/m^3$  sur une journée, est dépassé plusieurs jours par an sans pour autant atteindre la limite de 35 jours. Le seuil d’alerte, fixé à  $80 \mu g/m^3$  sur une journée, a, lui aussi, été dépassé à plusieurs reprises (Figure 92). Ces dépassements ont engendré le déclenchement de procédures d’information et d’alerte auprès de la préfecture du Cher. Toutefois, ils présentaient un caractère régional voire national.

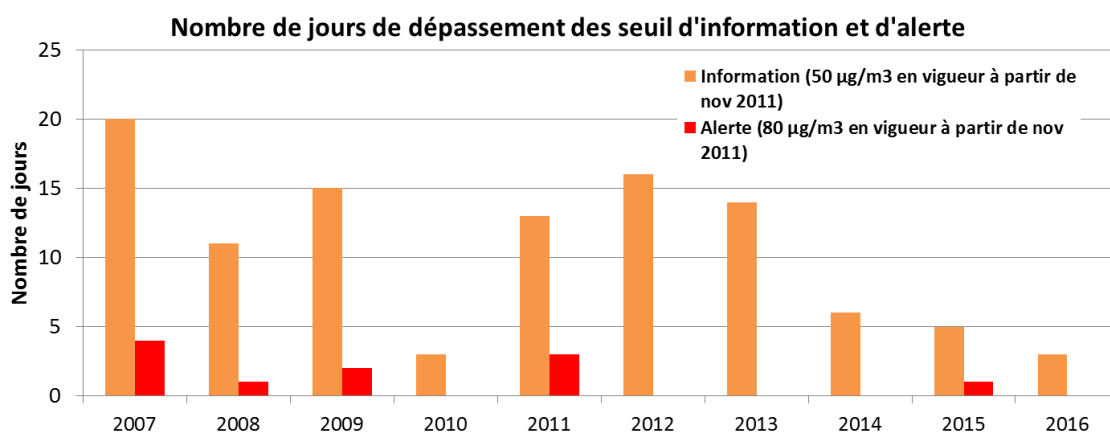


Figure 92 : Nombre de jours de dépassement des seuils d’information et d’alerte en  $PM_{10}$  sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry de 2007 à 2016 [Source : Lig’Air]

Les épisodes de pollution aux particules sont principalement observés en hiver et au printemps lors de périodes anticycloniques (caractérisées par une atmosphère stable, des températures froides et des phénomènes d’inversion de température). Ils sont la résultante d’émissions locales importantes (chauffage, agriculture) qui stagnent et de masses d’air provenant de régions voisines déjà « chargées » en particules.

## ► Bilan au niveau du territoire de la Communauté de Communes

Les concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> calculées, à partir de l'outil Commun'Air développé par Lig'Air sur la base d'une modélisation déterministe ([annexe B](#)), sur l'ensemble des communes du territoire de la Communauté de Communes pour l'année 2017 sont inférieures à la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> ([Figure 93](#)).

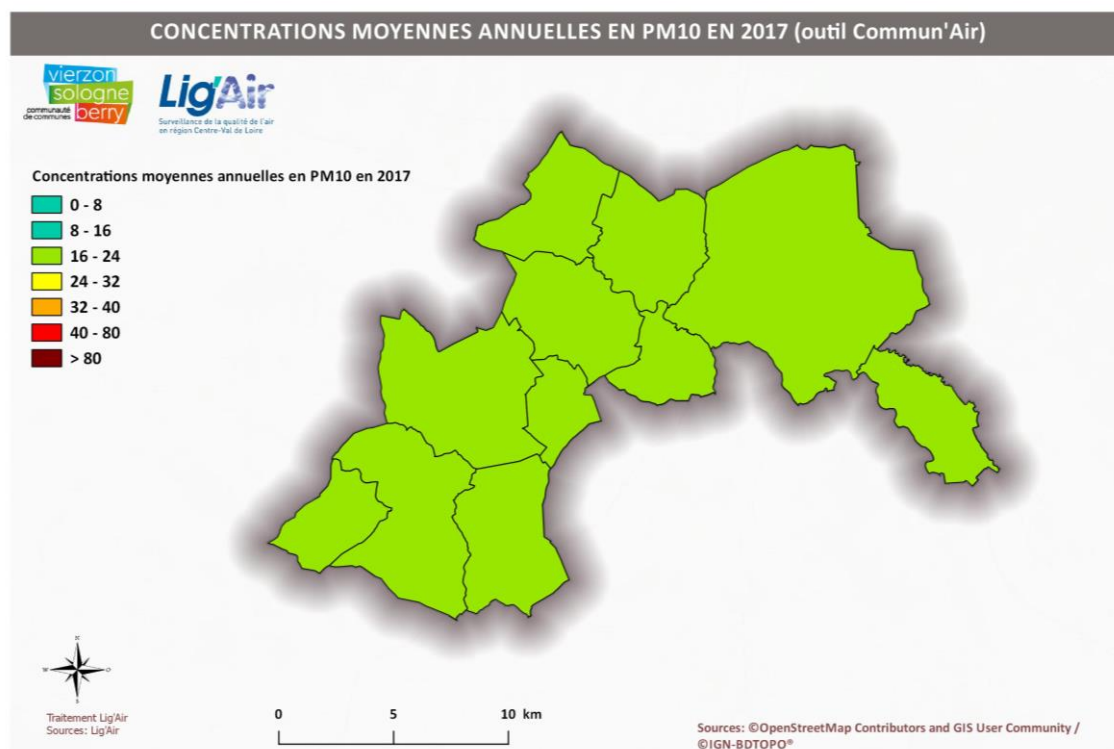













Figure 93 : Concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> en 2017 sur le territoire de de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (Source : Lig'Air)

## E. Bilan et conclusion

L'évaluation de la qualité sur la Communauté de Communes est basée sur la compilation des données récoltées par Lig'Air depuis 2007 mais aussi sur les résultats d'une modélisation déterministe.

Le **Tableau 16** présente le bilan de l'état de la qualité de l'air sur la Communauté de Communes entre 2007 et 2016 au regard des valeurs réglementaires. Un rappel de cette réglementation est disponible dans la **partie IV. A**.

	VALEURS LIMITES		OBJECTIFS DE QUALITE		VALEURS CIBLES		SEUILS D'INFORMATION ET D'ALERTE	
	Sites trafic	Sites de fond	Sites trafic	Sites de fond	Sites trafic	Sites de fond	Sites trafic	Sites de fond
OZONE	NC	NC	NC		NC		NC	
DIOXYDE D'AZOTE	NC		NC		NC	NC	NC	
PM <sub>10</sub>	NC		NC		NC	NC	NC	
BENZENE	NC		NC		NC	NC	NC	NC



: Pas de dépassement



: Risque de dépassement



: Dépassement déjà constaté

NC : Non Concerné

Tableau 16 : Bilan global de la qualité de l'air sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (de 2007 à 2017) (Source : Lig'Air)

## V. Potentiel de réduction des émissions

A partir du potentiel de réduction des consommations il a été possible d'estimer le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants à effets sanitaires (GES et PES) d'origine énergétique. Les émissions d'origine non énergétique sont considérées stables sur la période 2012-2050. Parmi les différents scénarii de calcul du potentiel de réduction des consommations présentés dans le chapitre précédent, le plus ambitieux a été retenu pour cette estimation. Il s'agit du potentiel de réduction basé sur le « scénario Négawatt volontariste ».

### A. Potentiel de réduction des gaz à effet de serre (GES) à horizon 2050

Le potentiel de réduction des consommations estimées avec le scénario « Négawatt volontariste » de l'ordre de 521 GWh permet de répercuter un potentiel de réduction des émissions de GES de 96 kteqCO<sub>2</sub> à l'horizon 2050 soit une baisse de 43%. Les émissions totales de GES estimées en 2012 à environ 223 kteqCO<sub>2</sub> dans le cadre du diagnostic sur les émissions seraient portées à 128 kteqCO<sub>2</sub> (Figure 94). Le secteur des transports, qui est le secteur le plus consommateur, apporte la plus grosse contribution dans ce potentiel de réduction (54,5 kteqCO<sub>2</sub> soit 56,8% de l'effort de réduction), suivi par le secteur résidentiel (22,6 kteqCO<sub>2</sub> soit 23,6% de l'effort de réduction), puis par le secteur tertiaire (11,6 kteqCO<sub>2</sub> soit 12,1% de l'effort de réduction), le secteur industrie (5,8 kteqCO<sub>2</sub> soit 6,1% de l'effort de réduction), et enfin par l'agriculture (1,5 kteqCO<sub>2</sub> soit près de 1,5% de l'effort de réduction).

Evolution des émissions de GES 2012-2050 : - 96 KteqCO<sub>2</sub> (-43 %)

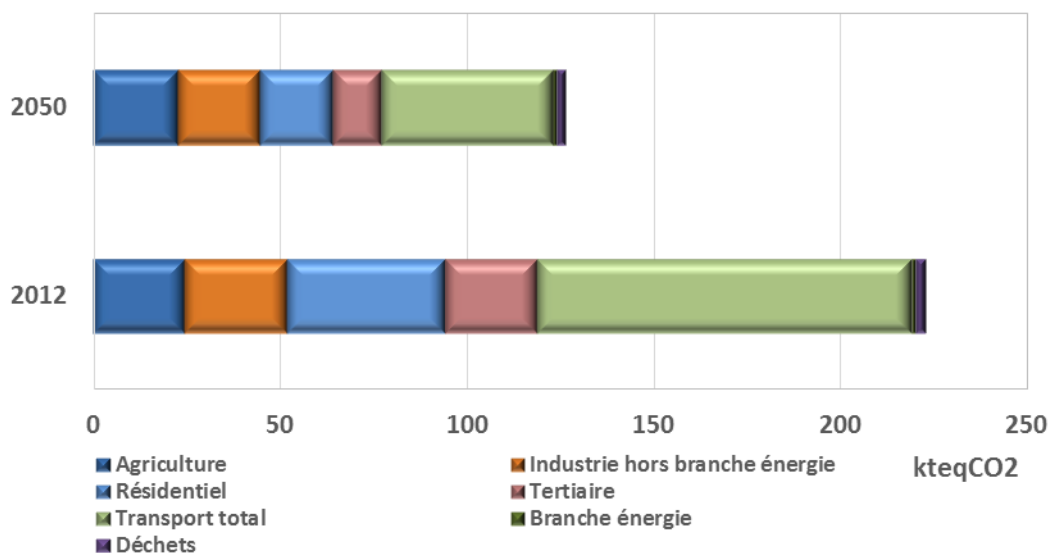


Figure 94 : Evolution et potentiel de réduction des émissions de GES

## B. Potentiel de réduction des polluants à effets sanitaires (PES) à horizon 2050

Le potentiel de réduction des consommations estimées avec le scénario « Négawatt volontariste » de l'ordre de 521 GWh permet de répercuter des potentiels de réduction des émissions de PES exprimés en tonne ou en kg selon les PES et présentés dans le tableau (Tableau 17a). Les évolutions sont illustrées dans le graphique (Figure 95). La présentation de l'ensemble des PES est détaillée en annexe A.

	2012	2050	Potentiel de réduction 2012-2050	
			Tonne/kg	%
<b>SO<sub>2</sub> (en tonne)</b>	31	19	12	-40
<b>NO<sub>x</sub> (en tonne)</b>	652	311	341	-52
<b>COVNM (en tonne)</b>	292	213	79	-27
<b>PM<sub>10</sub> (en tonne)</b>	126	83	44	-35
<b>PM<sub>2,5</sub> (en tonne)</b>	96	53	43	-45
<b>NH<sub>3</sub> (en tonne)</b>	204	200	4	-2

Tableau 17a : Potentiel de réduction des émissions des différents polluants tous secteurs confondus

Le détail du potentiel de réduction des émissions PES par secteurs est présenté dans le tableau 17b.

Secteurs	SO <sub>2</sub> (en tonnes)	NO <sub>x</sub> (en tonnes)	COVNM (en tonnes)	PM <sub>10</sub> (en tonnes)	PM <sub>2,5</sub> (en tonnes)	NH <sub>3</sub> (en tonnes)
<b>Agriculture</b>	-30%	-36%	-39%	-15%	-29%	-1%
<b>Branche énergie</b>	Pas d'évolution	-100%	-58%	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
<b>Déchets</b>	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
<b>Industrie hors branche énergie</b>	-20%	-18%	-1,4%	-11%	Pas d'évolution	Pas d'évolution
<b>Résidentiel</b>	-60%	-62%	-33%	-60%	-63%	Pas d'évolution
<b>Tertiaire</b>	-40%	-48%	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution	Pas d'évolution
<b>Transport total</b>	100%	-56%	-52%	-32%	-38%	-60%
<b>Total</b>	<b>-40%</b>	<b>-52%</b>	<b>-27%</b>	<b>-35%</b>	<b>-45%</b>	<b>-2%</b>

Tableau 17b : Potentiel de réduction des émissions des différents polluants par secteurs



### Evolution des émissions de PES 2012-2050

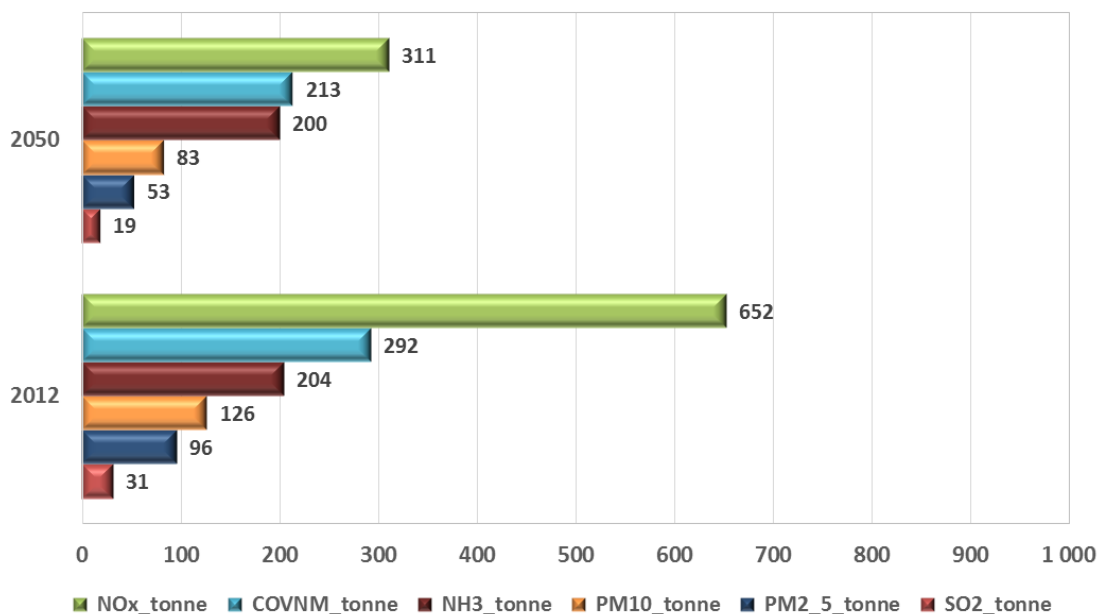


Figure 95 : Evolution et potentiel de réduction des émissions de PES

La part de l'origine non énergétique des émissions d'un polluant est directement corrélée à la part de la baisse qu'il peut enregistrer sur la période 2012-2050. Par exemple l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) qui présente une part non énergétique de 95% n'a pratiquement pas subi d'évolution, ce qui explique sa faible baisse de 2%. Les composés organiques volatils (COVNM) enregistrent une baisse de -27% pour une part non énergétique de 54%, les particules inférieures à 2,5 micromètres ( $\text{PM}_{2,5}$ ) baissent de 45% avec une part non énergétique de 17%, les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) baissent de 53% avec une part non énergétique de 18% ; les particules inférieures à 10 micromètres ( $\text{PM}_{10}$ ) baissent de 35% avec une part non énergétique de 36% et enfin le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) baisse de 40% avec une part non énergétique de 23%. Le graphique ci-dessous (Figure 96) illustre la part non énergétique des émissions des différents polluants.

### Part non énergétique des émissions de PES

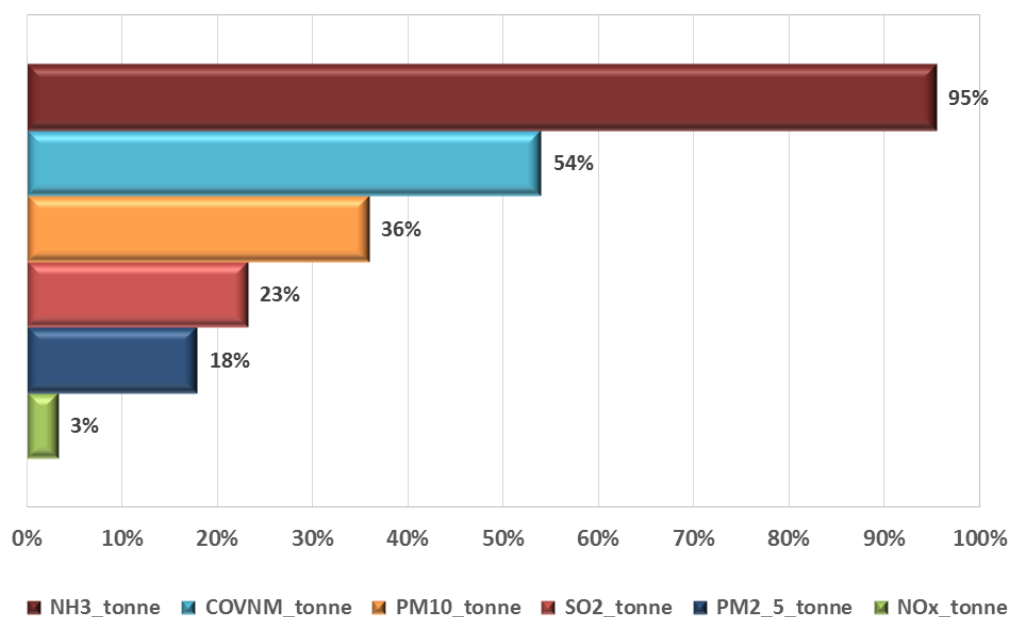


Figure 96 : Part des émissions d'origines non énergétiques des différents polluants



## PARTIE III : ESTIMATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE ET POTENTIEL DE PRODUCTION

# I. Etat des lieux de la production actuelle

En région Centre-Val de Loire, aucun organisme ne recense et suit les installations d'énergies renouvelables à une échelle locale. Ainsi, les données de production d'énergies renouvelables ont dû être estimées à partir de données statistiques établies aux niveaux départemental, régional ou national, agrémentées de clés de répartition afin d'estimer la production locale de chaque énergie. Concernant les filières électriques, la clé de répartition de la production régionale utilisée est la puissance communale des installations de production d'énergie renouvelable bénéficiant des obligations d'achat. Cette donnée de puissance communale est mise à disposition par le SOeS et actualisée annuellement. Concernant les filières thermiques il n'existe pas de sources de données recensant les puissances installées localement en raison du caractère auto-consommable de la chaleur produite et non soumise à obligation d'achat. Pour ces filières, différents choix méthodologiques d'estimation des productions locales ont été retenus et précisés ultérieurement.

Les estimations ont été réalisées avec les données les plus récentes disponibles, par conséquent les années de référence peuvent varier d'une filière à l'autre.

## A. Biomasse

Le bilan production ENR biomasse comporte les productions issues des filières bois-énergie, déchets et biogaz.

Le bois énergie est valorisé en chaufferie équipée ou non de cogénération pour la production électrique. L'Oreges recense trois chaufferies bois équipées d'une cogénération en région Centre-Val de Loire, chacune en dehors du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.

Le territoire ne possède pas de production d'énergies renouvelables recensée à partir d'unités d'incinération des ordures ménagères.

Le biogaz est produit dans les unités de méthanisation et dans les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND). Il peut être valorisé sous forme de chaleur et/ou d'électricité pour les installations équipées de cogénération. Il peut également être directement injecté dans le réseau gazier. Seulement deux installations à l'échelle de la région pratiquent l'injection, elles ne se situent pas sur le territoire d'étude. A la rédaction de ce rapport, le territoire ne possède pas de production d'énergies renouvelables recensée à partir d'unités de méthanisation. La seule production électrique biomasse du territoire est donc assurée par l'installation de stockage de déchets non dangereux (ISDNS) de Saint-Hilaire de Court (0,06 GWh en 2016 d'après l'open data ENEDIS).

L'Oreges ne recense pas de production thermique assurée par l'installation de Saint-Hilaire de Court. La production thermique est donc entièrement assurée à partir de la filière bois.

La production thermique à partir du bois a donc été estimée à partir des données d'inventaire de Lig'Air en faisant l'hypothèse que la consommation bois-énergie modélisée est égale à la production. En conséquence, les données les plus récentes disponibles pour cette estimation sont de 2012 (année de référence actuelle de

l'inventaire de Lig'Air). Toutefois, à l'échelle régionale, la donnée OREGES produite dans le cadre du Bilan régional obtenue à partir de statistiques régionales (SOeS pour le bois du résidentiel individuel) et locales agrégées (base MRBE Arbocentre pour les autres secteurs) montre des fluctuations entre 2012 et 2015 mais une faible évolution sur la période globale 2012-2015 (2%), ce que montre le graphique ci-dessous (Figure 97). On peut donc considérer que la production présentée ici n'aura récemment que peu évoluée.

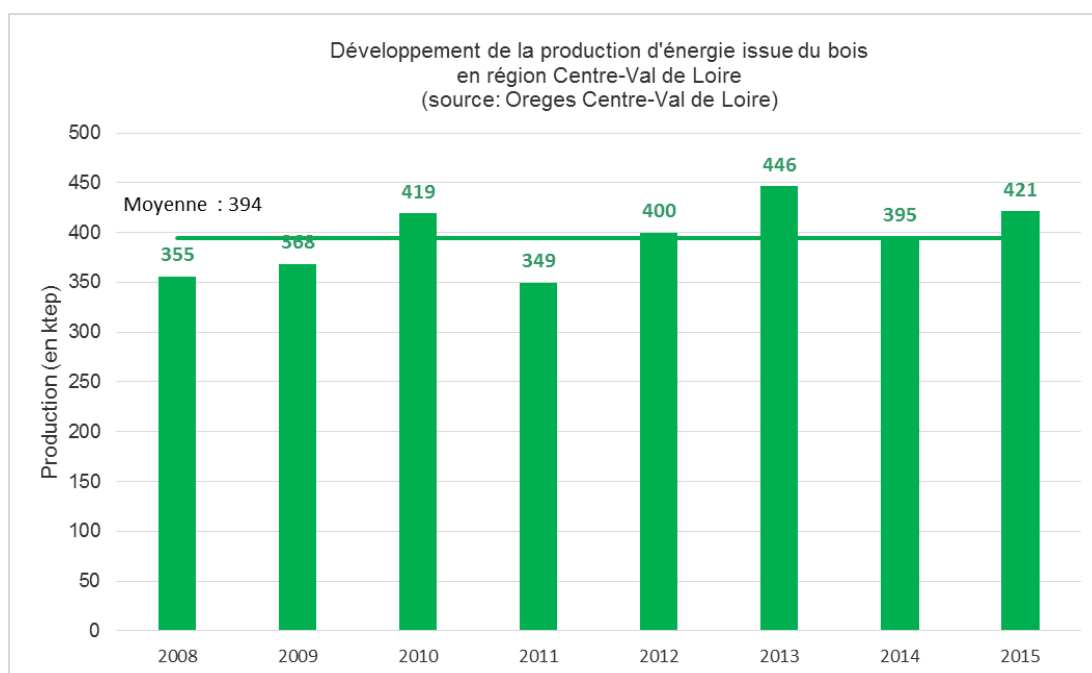


Figure 97 : Evolution de la production de bois à l'échelle régionale

La Figure 98 présente dans le détail les productions communales.

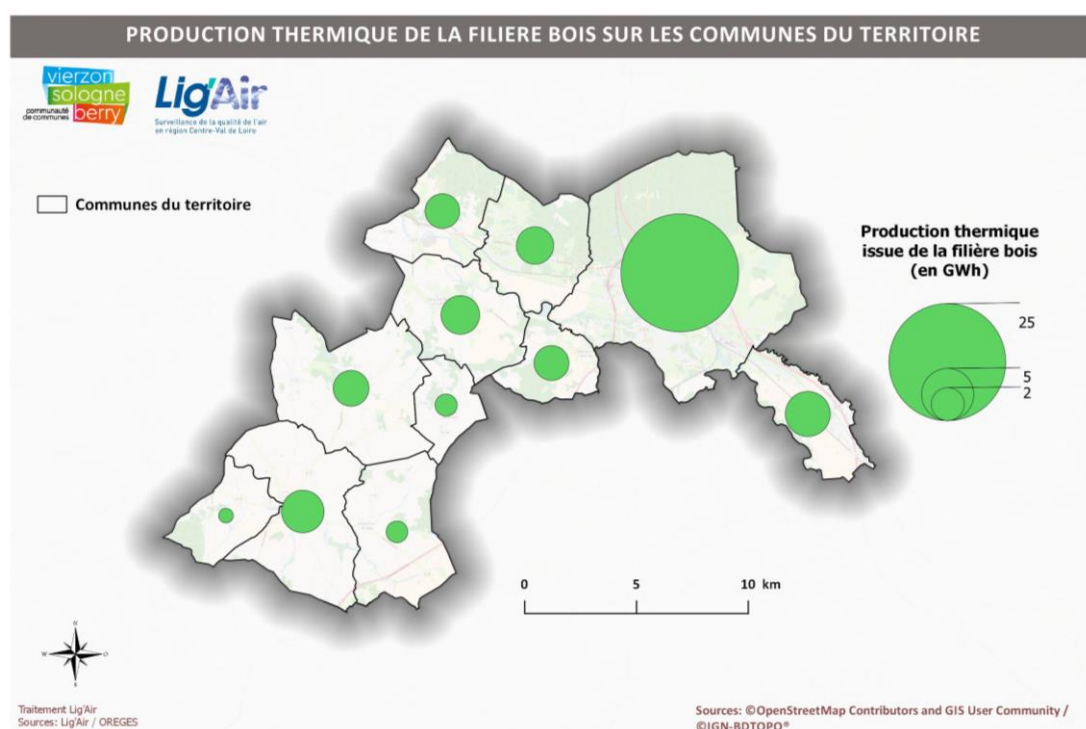


Figure 98 : Cartographie de la production thermique de la filière bois énergie

La production totale de la filière bois sur le territoire s'élève à **47 GWh**. Il s'agit de la principale source de production EnR du territoire. Environ 54% de cette production se localise sur Vierzon qui produit 25 GWh. Il s'agit de la tendance en matière de production

de villes de tailles similaires et sans réseau de chaleur. Par comparaison, il est possible de citer l'exemple de la ville de Dreux, qui selon les mêmes estimatifs, produirait 29 GWh.

L'origine de cette production a pu être approfondie en analysant les bases de données de Lig'Air (Figure 99). Il s'avère que celle-ci est majoritairement d'origine résidentielle sur l'ensemble des communes du territoire.

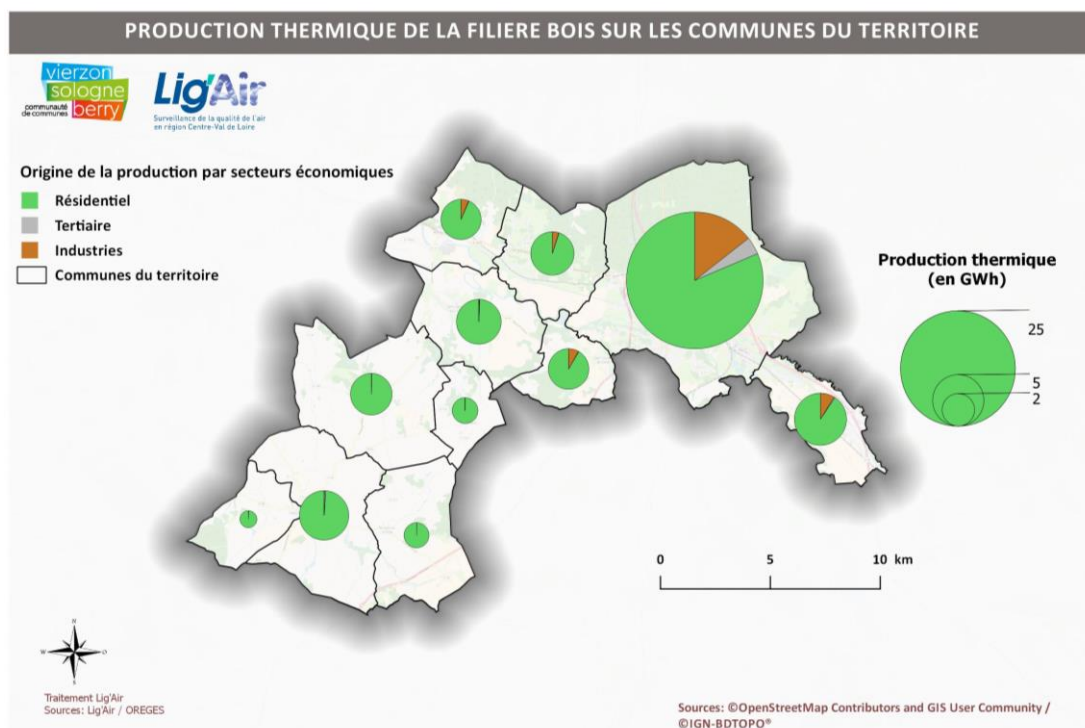


Figure 99 : Cartographie de l'origine de la production thermique issue de la filière bois-énergie.

## B. Eolien

La seule unité de production d'origine éolienne actuellement en service est celle provenant du parc éolien de Longchamp comme illustrée sur la Figure 100.



Figure 100 : Localisation et description du parc éolien de Longchamp [Source Google]

Le parc éolien de Longchamp est composé de quatre éoliennes (ayant chacune une puissance unitaire de 2,5 MW) et se situe au sud-est du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry sur la commune de Nohant-en-Graçay.

En 2017, aucun autre parc éolien recensé par la DREAL n'est en service<sup>15</sup>.

La production moyenne annuelle est estimée à 19,8 GWh (Figure 101).

Il est important d'indiquer également que le permis de construire du parc éolien de Montplaisir<sup>16</sup> a été déposé sur la commune de Graçay. Il sera constitué de quatre éoliennes ayant chacune une puissance unitaire de 2,35 MW soit une puissance totale de 9,4 MW. De plus, un permis de construire d'un parc éolien de Bois Méréault<sup>17</sup> a été autorisé avec la création de trois éoliennes sur la commune de Nohant-en-Graçay, située à environ 400 m du parc éolien de Longchamp. La puissance unitaire de chacune de ces trois éoliennes sera de 3 MW représentant une puissance totale de 9 MW.

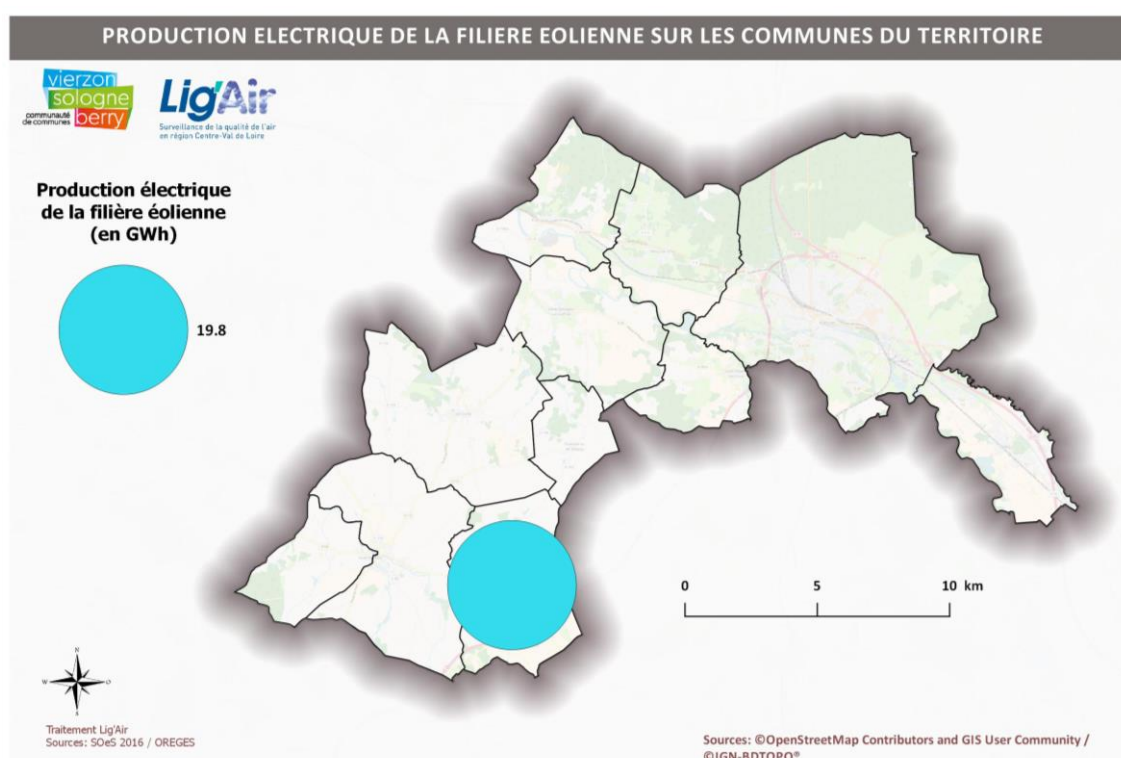


Figure 101 : Cartographie de la production électrique communale de la filière éolienne en GWh

La production éolienne totale du territoire s'élève donc, au moment de cette étude, à environ 20 GWh. Il s'agit de la deuxième source de production EnR du territoire.

<sup>15</sup> Carte générale des données environnementales de la DREAL Centre-Val de Loire

<sup>16</sup> Avis de l'autorité environnementale – Permis de construire du 14 décembre 2015 :

[http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20151214-18-0125\\_cle17f8a1.pdf](http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20151214-18-0125_cle17f8a1.pdf)

<sup>17</sup> Arrêté N° 2017-1-0039 du 16 janvier 2017 :

<http://www.cher.gouv.fr/content/download/16067/119525/file/18-Nohant-En-Gra%C3%A7ay-%20SEPE%20du%20Fouzou-AP%2016.01.2017.pdf>



## C. Hydroélectricité

Le SOeS ne recense qu'une seule installation de production hydroélectrique à la fin 2016 sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry. Elle est localisée sur la commune de Vierzon. La production en 2016 a pu être estimée à partir du bilan régional OREGES (traitement prévisionnel 2016 à partir des données RTE) et des puissances communales de production d'électricité renouvelable SOeS :

Commune	Puissance (MW)	Production (GWh)
Vierzon	0,14	0,9

Tableau 18 : Bilan de la production hydroélectrique du territoire

La production hydroélectrique totale estimée du territoire s'élève à **0,9 GWh** avec une puissance installée de 0,14 MW.

## D. Solaire photovoltaïque

Le SOeS recense 144 installations photovoltaïques à la fin 2016 sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry. Ce chiffre est légèrement sous-estimé en raison du secret statistique sur les communes du territoire où le nombre d'installations est inférieur à trois. La production photovoltaïque totale estimée du territoire s'élève à **0,52 GWh** avec une puissance installée de 0,48 MW. Il s'agit de la quatrième source de production EnR du territoire. Avec 94 installations recensées sur la commune de Vierzon, celle-ci représente près de 58% de la production électrique issue de la filière photovoltaïque (avec 0,30 GWh).

Aucune centrale photovoltaïque au sol sur le territoire n'est répertoriée.

En conséquence, la production photovoltaïque provient essentiellement de la production diffuse que l'on retrouve en toiture.

La cartographie ci-dessous présente dans le détail les productions communales (Figure 102).

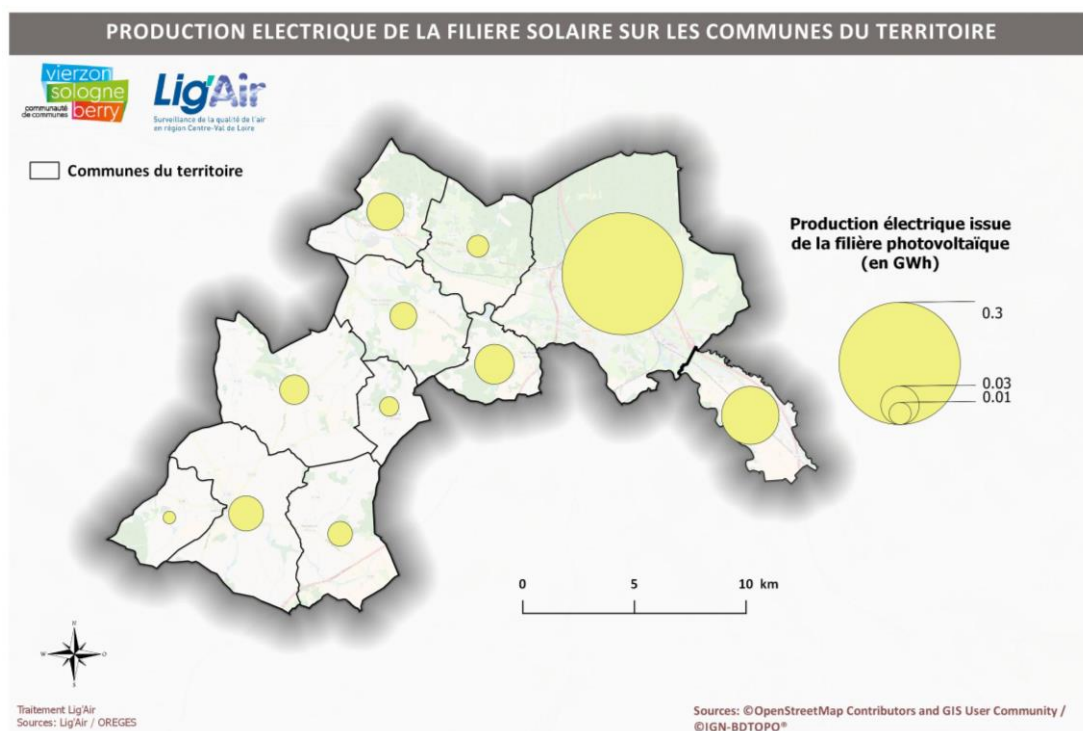


Figure 102 : Cartographie communale de la production électrique de la filière solaire photovoltaïque en GWh



## E. Géothermie

L'OREGES recense le nombre d'opérations de géothermie et la puissance des opérations publiques. Sur le territoire, trois opérations de géothermie sur nappe ont été recensées en 2016. La donnée de puissance des opérations publiques n'est pas disponible.

Seule la donnée de production est estimée atteignant une valeur de **0,38 GWh** sur l'opération publique pour laquelle la donnée technique est disponible.

## F. Solaire thermique

La production solaire thermique régionale 2016 du bilan de l'OREGES a été répartie au prorata des surfaces résidentielles communales du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry. Celle-ci a été estimée sur l'ensemble du territoire à **0,25 GWh**. Environ 76% de cette production se localise sur Vierzon qui produit **0,19 GWh**.

La cartographie ci-dessous présente dans le détail les productions communales (**Figure 103**).

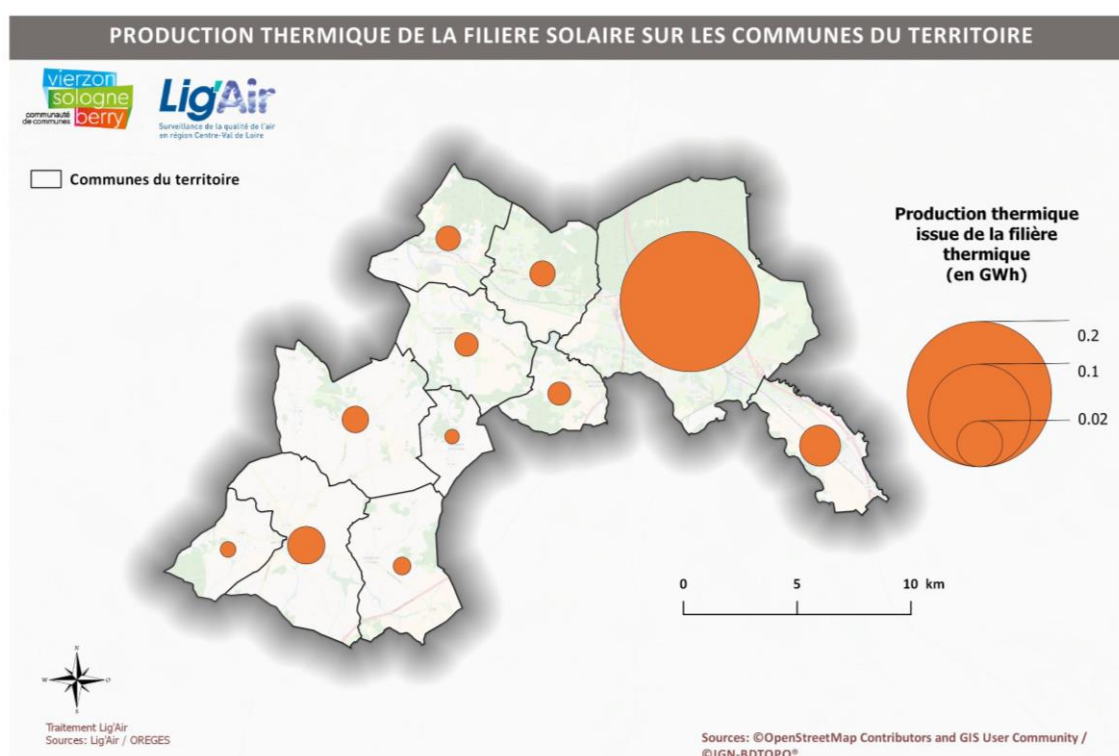


Figure 103 : Cartographie communale de la production thermique de la filière solaire en GWh

## G. Vue globale et synthèse

La production totale (toutes filières confondues) du territoire a été estimée à **69 GWh** soit 7% de la consommation totale du territoire dont le diagnostic en 2012 a été estimé à environ 983 GWh (**Figure 104**). La filière bois représente, à elle seule, près de 68% de la production actuelle.

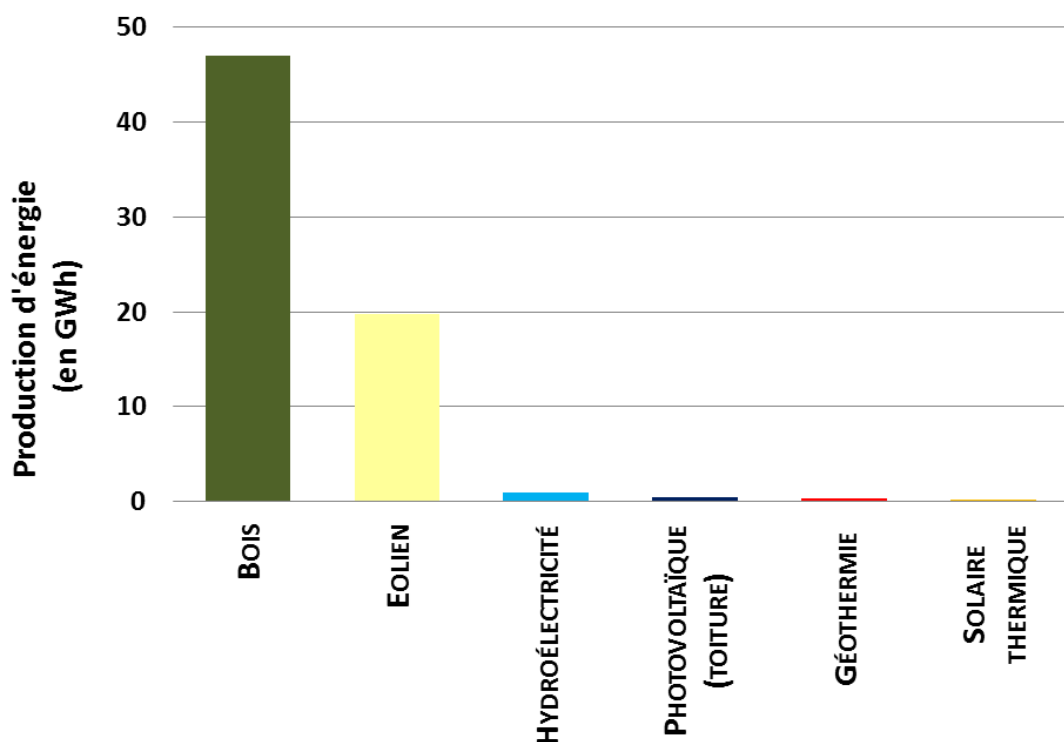


Figure 104 : Production d'énergies renouvelables par source d'énergie sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (en GWh)

## II. Estimation du potentiel local de production en énergies renouvelables

Le potentiel en énergies renouvelables du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry est analysé suivant les sources d'énergie indiquées dans le Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial et en prenant en compte les orientations du SRCAE.

Les sources d'énergie prises en compte sont :

- La méthanisation,
- La géothermie,
- Le bois énergie,
- Le solaire photovoltaïque,
- L'éolien,
- Le solaire thermique,
- L'hydroélectricité.

Pour chacune des énergies ci-dessus, il a été estimé un potentiel global de production sans considération de rupture technologique et en l'état actuel de la réglementation. Les paragraphes ci-après présentent les résultats obtenus ainsi que les méthodologies appliquées.

Les interactions ou concurrences entre les filières n'ont pas été prises en compte ici, il s'agit donc bien d'un potentiel maximal par filière.

Les gisements obtenus sont fournis par commune quand un tel niveau de détail est possible.

## A. Géothermie

### a) Définition et contexte

Trois principes de fonctionnement et d'usage de la géothermie existent en fonction de la température de la ressource géothermale :

Principes de fonctionnement	Température de la ressource géothermale	Applications et utilisations
<b>Très basse énergie</b>	0 °C < Température < 30 °C <i>Géothermie assistée par pompe à chaleur</i>	Chauffage et rafraîchissement des logements individuels, collectifs ou tertiaires, usage industriel, geocooling, etc.
<b>Basse et moyenne énergie</b>	30 °C < Température < 150 °C <i>Cogénération et usage direct de la chaleur issue de la géothermie profonde</i>	Chauffage urbain, utilisations industrielles, thermalisme, balnéothérapie, production d'électricité, cogénération
<b>Haute énergie</b>	150 °C < Température < 350 °C <i>Production d'électricité géothermique</i>	Production d'électricité, cogénération

Tableau 19 : Les différents types de valorisation de la ressource géothermale

Pour l'exploitation de la ressource géothermale, trois types de technologies existent :

- **La géothermie de surface** : Il s'agit d'enterrer sous une surface une grande longueur de tuyaux entre 60 cm et 4,4 m de profondeur. Dans les premiers mètres du sol à la température de 10 à 15 °C, on capte la chaleur sur une surface importante. Ceci nécessite une surface importante et d'être prêt à la retourner pour y placer les canalisations (retourner la pelouse du jardin typiquement). Dans ce cas, un fluide frigorigène (eau + antigel généralement) circule pour capter la chaleur.
- **La sonde géothermique verticale** : Il s'agit de faire circuler dans une installation fermée (tube en U ou tube coaxial), un mélange eau-glycol qui va capter la chaleur du sol.
- **Captage vertical sur nappe phréatique** : L'eau est captée dans la nappe et son énergie est captée dans la pompe à chaleur avant d'être réinjectée dans la nappe d'origine par un autre forage à une distance de 15 mètres du point de prélèvement (doublet géothermique).

Ces trois technologies varient en fonction de la profondeur de forage et dépendent de la température du sol d'une part et de la présence de nappe phréatique d'autre part.

## b) Méthodologie

---

Selon le SRCAE et l'étude du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) « Prospectives de développement de la géothermie en région Centre (GEOPOREC)<sup>18</sup> » réalisée en janvier 2012, l'estimation du potentiel de développement de la géothermie est fournie sur l'ensemble du territoire.

L'étude du potentiel de la géothermie est réalisée en comparant les ressources géothermales aux besoins thermiques des utilisateurs en surface en considérant les différentes contraintes techniques, réglementaires et économiques qui peuvent limiter la mise en place de l'opération. Par conséquent, le potentiel se définit en terme de TEP (tonne équivalent pétrole) substituées, autrement dit à partir des besoins des consommations en surface. Il n'est ainsi défini qu'au droit des secteurs présentant des besoins de surface (consommations pour le chauffage et/ou l'eau chaude sanitaire).

Les formes de géothermie considérées pour ce calcul sont :

- l'exploitation des aquifères superficiels ;
- la mise en place de sondes géothermiques verticales.

L'étude du BRGM citée précédemment propose une analyse du potentiel de géothermie du territoire en appliquant deux hypothèses pour déterminer le besoin thermique évalué proportionnellement aux surfaces construites :

- Scénario S1 représentatif des consommations visées à l'horizon 2020 et estimées à 50 kWh/m<sup>2</sup>,
- Scénario S2 représentatif des consommations moyennes actuelles, pour le résidentiel et le tertiaire et estimées à 200 kWh/m<sup>2</sup>.

## c) Evaluation du potentiel de production

---

L'étude du BRGM révèle une potentialité de la ressource géothermique sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry avec principalement l'exploitation du potentiel sur aquifères superficiels et sur sondes géothermiques verticales. Aucune commune ne se trouve sur des zones réputées favorables des aquifères profonds du Dogger et du Trias, encore peu exploités en région Centre-Val de Loire.

Les débits minimal et maximal correspondent à des probabilités d'obtenir, respectivement 75% et 50%, ce débit à partir des ressources aquifères (comme défini dans l'atlas des aquifères superficiels disponibles sur le site « <http://www.geothermie-perspectives.fr/> »).

Pour son scénario S1 qualifié d'optimiste, avec le débit maximal et sans la prise en compte des contraintes et en considérant une hypothèse de consommation de 50 kWh/m<sup>2</sup> à l'horizon 2020, le potentiel de développement de la géothermie est de **9 140 tep**, soit environ **106 GWh**.

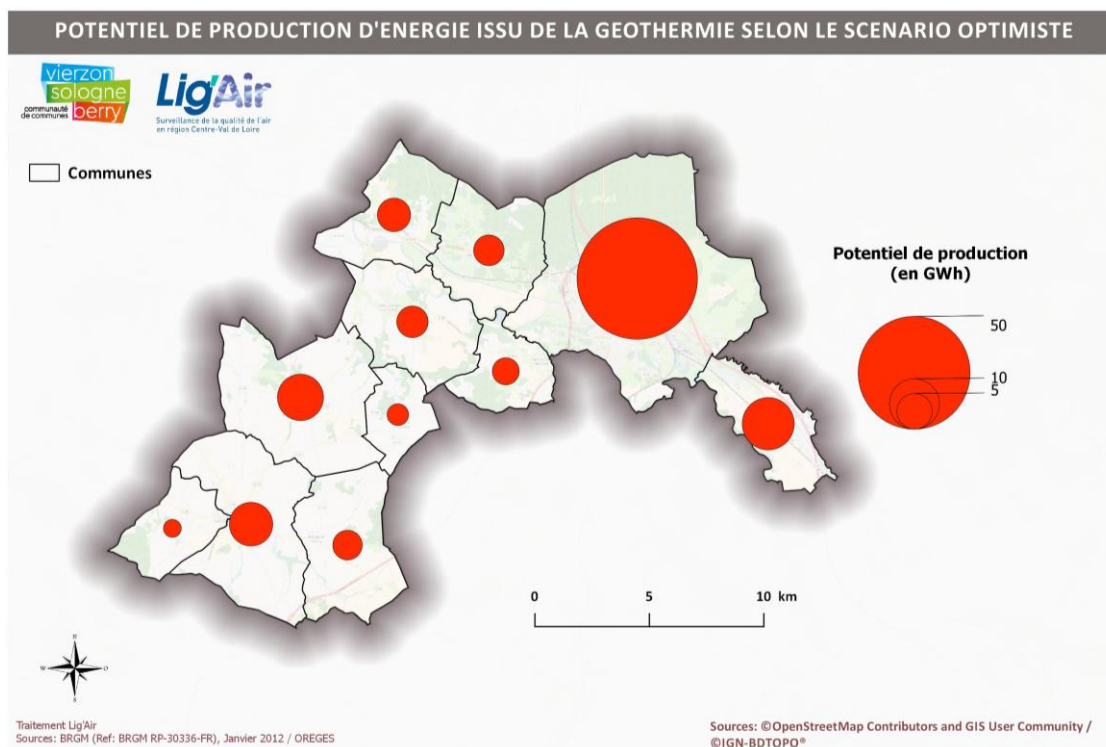
Le **Tableau 35** situé **en annexe C** détaille le potentiel géothermique par commune (en GWh).

La commune de Vierzon est de loin la commune ayant un potentiel de développement de la géothermie le plus élevé avec 57,8 GWh soit 54,4% du potentiel total du territoire. Elle est suivie par les communes de Foëcy et de Genouilly avec respectivement 10,8 GWh et 8,5 GWh.

---

<sup>18</sup> Prospectives de développement de la géothermie en région Centre (GEOPOREC), BRGM/RP-30336-FR, Janvier 2012

La **Figure 105** présente le potentiel de production d'énergie issue de la géothermie à la commune sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.



**Figure 105 : Potentiel de production d'énergie issue de la géothermie par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry**

Ce potentiel de 106 GWh représente 61,3% des besoins actuels de chaleur du secteur résidentiel.

A noter que l'OREGES précise certaines limites sur la manipulation de ces données :

- Les données permettent une cartographie et un premier chiffrage du potentiel de développement de la géothermie sur le territoire : il s'agit bien d'une première approche à l'échelle d'un territoire de projet.
- Cependant, un certain nombre d'hypothèses ont été prises. Elles reflètent l'état des connaissances disponibles au moment de la réalisation de l'étude.
- De plus, l'ensemble des contraintes et opportunités ne peut être réalisé à l'échelle de la région. Il est donc nécessaire, si la collectivité souhaite bâtir un plan d'actions, d'approfondir la connaissance, en repartant de sa ressource, de ses besoins potentiels (projets de rénovation, de construction par exemple) et de ses contraintes locales (gestion des ressources du sous-sol, économies de projets ...).

## B. Méthanisation

### a) Définition et contexte

La méthanisation est un processus basé sur la dégradation de la matière organique par des micro-organismes, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène (digestion anaérobie). La méthanisation permet de produire du biogaz. Celui-ci est composé généralement de méthane (variant de 60 à 80%) et de dioxyde de carbone (allant de 20 à 40%).



Les déchets organiques pouvant être valorisés en méthanisation proviennent de différents types de producteurs :

- Les déchets organiques issus des exploitations agricoles : les effluents d'élevage (lisiers, fumiers) et les résidus de cultures (pailles de céréales ou d'oléagineux, cannes de maïs).
- Les déchets organiques issus des industries agro-alimentaires de natures variées (par exemple des graisses de cuisson, des sous-produits animaux, effluents, ...)
- Les déchets organiques issus des ménages et des collectivités locales : biodéchets des ménages et des grandes surfaces, boues issues de stations d'épuration, huiles alimentaires usagées produites par la restauration, ...

La méthanisation consiste à stocker ces déchets dans une cuve hermétique appelée « digesteur » dans laquelle ils seront soumis à l'action des bactéries en l'absence d'oxygène. La fermentation des matières organiques peut durer de deux semaines à un mois.

## **b) Evaluation du potentiel de production**

L'évaluation du potentiel de production d'énergie issue de la méthanisation est calculée en fonction de la nature des déchets à valoriser.

### **1- Les coproduits et déchets de l'agriculture**

Les ressources agricoles méthanisables intégrées à cette évaluation sont les suivantes :

- Les ressources issues d'élevage : fumier et lisier.
- Les ressources végétales : résidus de cultures et cultures intermédiaires.

### **2- Les résidus de cultures**

Le gisement issu des ressources agricoles est calculé d'après les surfaces agricoles utiles recensées dans des répertoires parcellaires graphiques de l'année 2014, en extrayant les surfaces propices à l'extraction de ressources à usage énergétique (blé, céréales, maïs, colza, tournesol, ...) correspondant à des ressources valorisables (Figure 106).

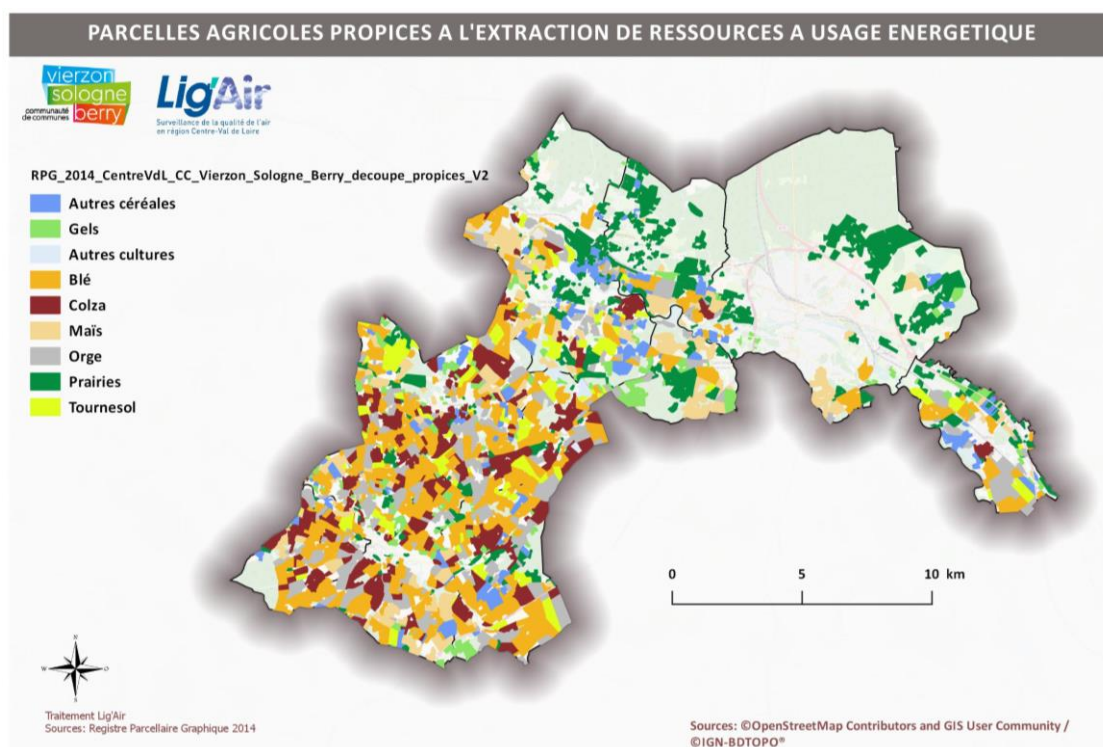


Figure 106 : Identification des parcelles agricoles propices à l'extraction de ressources à usage énergétique (Registre Parcellaire Graphique 2014)

Les cultures valorisables représentent une surface de 14 177 ha dont plus de 28% est représentée par les parcelles de blé (**Tableau 20**).

Types de parcelles agricoles	Surface (en ha)	Représentativité
<b>Gels</b>	591,4	4,17%
<b>Colza</b>	2 030,3	14,32%
<b>Orge</b>	2 159,5	15,23%
<b>Blé</b>	3 968,7	27,99%
<b>Prairies</b>	2 156	15,21%
<b>Autres céréales</b>	815,3	5,75%
<b>Maïs</b>	1 465,6	10,34%
<b>Tournesols</b>	907,9	6,40%
<b>Autres cultures</b>	82,2	0,58%
<b>TOTAL</b>	14 177	100%

Tableau 20 : Surfaces totales par type de parcelles

En appliquant les ratios de production (**Tableau 21**), les taux de mobilisation présentés dans le tableau précédent et le contenu méthane en m<sup>3</sup>/tMB proposés par l'ADEME<sup>19</sup>, le gisement issu des surfaces cultivées est estimé à 72,5 GWh.

	Surfaces prises en compte	ha	tMB/ha
Pailles_de_céréales	Assolement	7 500 000	3,9
Pailles_de_maïs	Assolement	1 600 000	3,3
Pailles_de_colza	Assolement	1 500 000	2,1
Pailles_de_tournesol	Assolement	700 000	2,9
CIVE	Cultures de printemps hors monoculture de maïs grain et autres incompatibilité	4 000 000	11,3
Issues-de-silos	Céréales+ tournesol+ colza	12 500 000	0,04
Fanes-de-betteraves	Assolement	400 000	30,0
Menues-pailles	Céréales à paille+ paille de colza	9 000 000	1,6

Tableau 21 : Ratios de production utilisés (ADEME, 2013)

<sup>19</sup> Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation, étude réalisée pour le compte de l'ADEME par SOLAGRO et INDDIGO, Avril 2013



### 3- Les effluents d'élevage

La Statistique Agricole Annuelle (SAA) réalisée par l'Agreste présente les effectifs d'animaux par type d'exploitations agricoles pour 2010 (**Tableau 22**).

Cheptel	Effectifs
<b>Poulets</b>	29 459
<b>Total ovins</b>	1 219
<b>Autres volailles</b>	2 912
<b>Vaches nourrices</b>	667
<b>Poules</b>	487
<b>Anes</b>	12
<b>Total bovins</b>	1 669
<b>Autres bovins</b>	3 518
<b>Brebis nourrices</b>	674
<b>Autres ovins</b>	86
<b>Autres caprins</b>	258
<b>Chèvres</b>	624
<b>Porcelets</b>	400
<b>Chevaux</b>	160
<b>Total caprins</b>	958
<b>Vaches laitières</b>	323
<b>Total équidés</b>	172
<b>Truies mères</b>	0
<b>Total porcins</b>	1 411

Tableau 22 : Effectifs pour les différents cheptels

La mobilisation des déjections animales pour la méthanisation n'est confrontée a priori à aucune limite théorique ni contre-indications. Les facteurs limitants sont uniquement liés à la contrainte de disposer de quantités minimales pour un projet de méthanisation. La notion de densité d'exploitations dans les zones d'élevage intervient alors avec le problème lié aux petits élevages dispersés en zone de montagne.

En utilisant les ratios de production de lisier et de fumier par type de cheptels<sup>20</sup>, le gisement provenant des installations d'élevage du territoire s'élève à 15,7 GWh.

Le potentiel total de production totale issu de l'agriculture sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry s'élève à 88,2 GWh.

<sup>20</sup> Evaluation des quantités actuelles et futures des déchets épandus sur les sols agricoles et provenant de certaines activités, lot 3 : effluents d'élevage, MEDD, septembre 2002

#### 4- Coproduits et déchets de l'industrie agro-alimentaire

Le gisement des substrats issus des industries agro-alimentaires est estimé à partir de 36 activités industrielles différentes. Identifiées grâce à leur code NAF, les données du dénombrement des entreprises de l'INSEE 2012 renseignent l'effectif de salariés par entreprise et par type d'activité. Ainsi, les effectifs des activités agro-alimentaires du territoire sont présentés dans le **Tableau 23**. A l'échelle du territoire, le gisement brut est estimé à environ **470 tonnes** de matière brute disponibles.

Activités	Effectifs
<b>1011Z Transformation et conservation de la viande de boucherie</b>	35
<b>1012Z Transformation et conservation de la viande de volaille</b>	0
<b>1051C Fabrication de fromage</b>	0
<b>1061A Travail des grains ; fab. Prod. Amylaces</b>	0
<b>1082Z Fabrication de cacao, chocolat et de produits de confiserie</b>	0
<b>1085Z Fabrication de plats préparés</b>	0
<b>1089Z Fabrication de plats préparés</b>	0
<b>1091Z Fabrication d'aliments pour animaux de ferme</b>	0
<b>TOTAL</b>	35

Tableau 23 : Effectifs des activités agro-alimentaires du territoire (INSEE 2012)

En appliquant les ratios aux effectifs salariés des industries agro-alimentaires proposés par l'ADEME<sup>21</sup>, le gisement est évalué à **0,3 GWh/an**.

#### 5- Boues de stations d'épuration et de traitement des eaux usées (STEU)

La valorisation des boues urbaines en méthanisation peut s'inscrire soit dans le cadre du traitement des boues sur le site de la station d'épuration urbaine, soit comme co-substrat à une unité de méthanisation existante (co-digestion). Dans le cas de la co-digestion, les boues sont considérées comme des co-substrats pour des unités de méthanisation collectives ou de déchets ménagers, basées sur l'incorporation de substrats d'origine industrielle ou agricole (exemple Gâtinais Biogaz, 45). Il s'agit de boues provenant de stations d'épuration de faible capacité, souvent liquides qui faisaient l'objet d'un épandage local par les agriculteurs investis dans le projet de méthanisation.

A partir de la base des données des STEU (portail assainissement communal), la production de boues de stations de traitement des eaux usées est estimée à 599 tMS/an sur le territoire de la Communauté de Communes de Vierzon-Sologne-Berry.

En considérant qu'une tonne de boue de STEU se valorise à hauteur de 192 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/tMS<sup>22</sup>, le gisement du territoire, estimé à partir de la population communale, s'élève à **1,1 GWh**.

Cette valeur de potentiel est donnée à titre indicatif et considère que toutes les STEU du territoire s'orientent vers la méthanisation. Or, d'après le rapport de l'ADEME de septembre 2014, il est important d'indiquer que pour les STEU présentant une capacité nominale inférieure à 5000 EH, les procédés de traitement des boues ne permettent pas un prélèvement aisé et régulier des boues. La STEU de la ville de Vierzon, ayant une capacité supérieure à 5000 EH, présente un potentiel de production de 1,05 GWh (soit

<sup>21</sup> Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation, étude réalisée pour le compte de l'ADEME par SOLAGRO et INDDIGO, Avril 2013

<sup>22</sup> Evaluation du potentiel de production de biométhane à partir des boues issues des stations d'épuration des eaux usées, septembre 2014, étude réalisée pour le compte de l'ADEME et de GrDF par GREENBIRDIE et le CRIGEN (GDF SUEZ)

environ 95% du potentiel total de production issu des boues de STEU). Ainsi, l'aptitude de chaque STEU à la méthanisation dépend de ses caractéristiques.

## **6- Coproduits et déchets des collectivités**

### **Les déchets verts**

Les déchets verts sont des déchets organiques formés de résidus issus de l'entretien des espaces verts, des zones récréatives, des jardins privés, des serres, des terrains de sports, produits par les collectivités. A partir des ratios proposés par l'ADEME (2013), il est considéré une production de déchets verts de 52 kg/hab. Cela représente à l'échelle du territoire une production de 1 735 tonnes de déchets verts. A partir des différents ratios proposés par l'ADEME<sup>23</sup>, le potentiel méthanisable est de **153 MWh (soit 0,153 GWh)**.

### **Les biodéchets des ménages**

Les ordures ménagères sont les déchets produits au quotidien par les ménages. Leur collecte et leur traitement relèvent de la responsabilité des communes ou de leur groupement. Les ordures ménagères résiduelles désignent la part des ordures ménagères diminuées des collectes sélectives (papiers, cartons, verres, ...). Elles contiennent une part de déchets fermentescibles appelées FFM0 (Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères) ou encore biodéchets. Ceux-ci comprennent tout déchet pouvant faire l'objet d'une décomposition aérobie ou anaérobie tels que les déchets alimentaires, les épluchures, les déchets de jardin, le papier et le carton.

A partir de la méthodologie et des ratios proposés par l'ADEME (2013), une production de biodéchets de 2 846 tonnes est obtenue sur l'ensemble du territoire. Le potentiel méthanisable est ainsi de **3,4 GWh**.

### **Les huiles alimentaires usagées**

Les huiles alimentaires usagées (HAU) sont les résidus de matières grasses issus de la cuisson à la poêle ou dans un bain d'huile. Ces huiles sont essentiellement produites par la restauration (traditionnelle, collective et rapide) et l'hôtellerie. Les HAU peuvent être valorisées en méthanisation.

Les quantités d'HAU produites par la restauration dépendent, pour une grande part, des pratiques telles que l'orientation culinaire des établissements ou encore la fréquence de renouvellement des huiles de friture. A partir de la méthodologie détaillée dans le rapport de l'ADEME (2013), la quantité d'HAU susceptibles de pouvoir être collectée est d'environ 47 tonnes (correspondant à un nombre total d'environ 1 939 069 repas). Le pouvoir méthanogène de l'HAU est important (850 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/tMO). A partir des ratios indiqués dans le même rapport, le potentiel méthanisable sur le territoire est de **0,4 GWh**.

### **Les biodéchets issus de la restauration**

En complément des huiles alimentaires usagées, les biodéchets correspondent également aux déchets alimentaires composés des déchets de préparation de repas et les restes de repas issus principalement du secteur de la restauration.

---

<sup>23</sup> Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation, étude réalisée pour le compte de l'ADEME par SOLAGRO et INDDIGO, Avril 2013

La quantité totale de déchets organiques produite est estimée à environ 474 tonnes à l'échelle du territoire. A partir des ratios indiqués dans le même rapport, le potentiel méthanisable est de **0,5 GWh** sur l'ensemble du territoire.

### Les déchets organiques des Grandes et Moyennes Surfaces (GMS)

La grande distribution produit des déchets alimentaires variés, issus des rayons fruits et légumes, boucherie, fromagerie, boulangerie, etc.... Les gisements de ces déchets sont essentiellement concentrés en zones urbaines et périurbaines. Les déchets organiques de la grande distribution ont un bon potentiel de méthanisation et sont rarement valorisés.

La quantité totale de déchets organiques produite par la grande distribution est de l'ordre de 117 tonnes.

A partir des ratios indiqués dans le rapport de l'ADEME, le potentiel méthanisable est de **122 MWh** sur l'ensemble du territoire (soit **0,1 GWh**).

## 7- Bilan du gisement de méthanisation

A travers la dizaine de filières étudiées, le gisement total de méthanisation s'élève donc à **94 GWh** avec une dominance des résidus de cultures représentant plus de 76% du potentiel de production totale de la filière méthanisation. Le **Tableau 24** présente la répartition du potentiel de production entre les différents gisements issus de la filière méthanisation.

Gisements		Potentiel de production (en MWh)	Répartition
<b>Coproduits de l'agriculture</b>	Résidus de cultures	72 530	77,02 %
	Effluents d'élevage	15 672	16,64 %
<b>Coproduits et déchets de l'industrie agro-alimentaire</b>	Coproduits et déchets de l'industrie agro-alimentaire	300	0,32 %
<b>Boues de stations d'épuration et de traitement des eaux usées (STEU)</b>	Boues de stations d'épuration et de traitement des eaux usées (STEU)	1 156	1,23 %
<b>Coproduits et déchets des collectivités</b>	Les déchets verts	153	0,16 %
	Les biodéchets des ménages	3 375	3,58 %
	Les huiles alimentaires usagées (HAU)	363	0,39 %
	Les biodéchets issus de la restauration	500	0,53 %
	Les déchets organiques des Grandes et Moyennes Surfaces (GMS)	122	0,13%
<b>Potentiel de production</b>		94 171 MWh	100%
		94 GWh	

Tableau 24 : Bilan des potentiels de production issus des différents gisements de la filière méthanisation

Comme indiqué précédemment, les résidus de cultures représentent une grande contribution dans le potentiel de production de la filière méthanisation sur le territoire de

la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry avec 77,02%. Le second gisement concerne les effluents d'élevage qui représente 16,64% du potentiel (Figure 107). Les autres gisements peuvent être considérés comme négligeables dans le potentiel de production issu de cette filière.

Compte tenu de la part majoritaire des résidus de cultures et des effluents d'élevage dans la méthanisation, la Figure 108 illustre le potentiel de production d'énergie issu de ces deux gisements à la commune sur le territoire (Tableau 36 en annexe D).

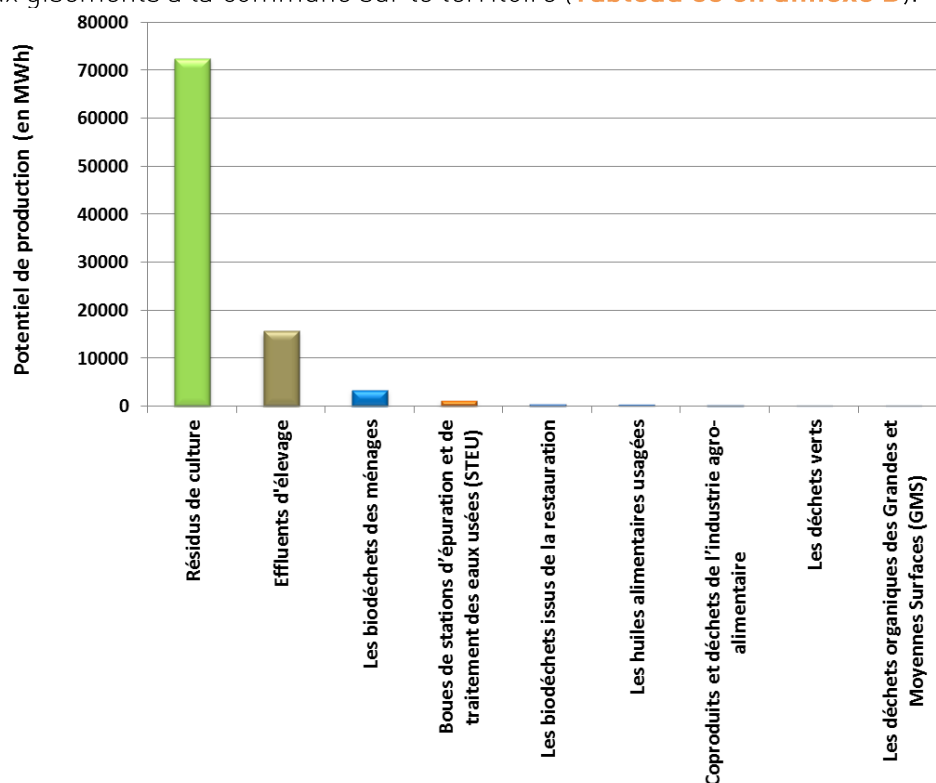


Figure 107 : Bilan des potentiels de production issus des différents gisements de la filière méthanisation

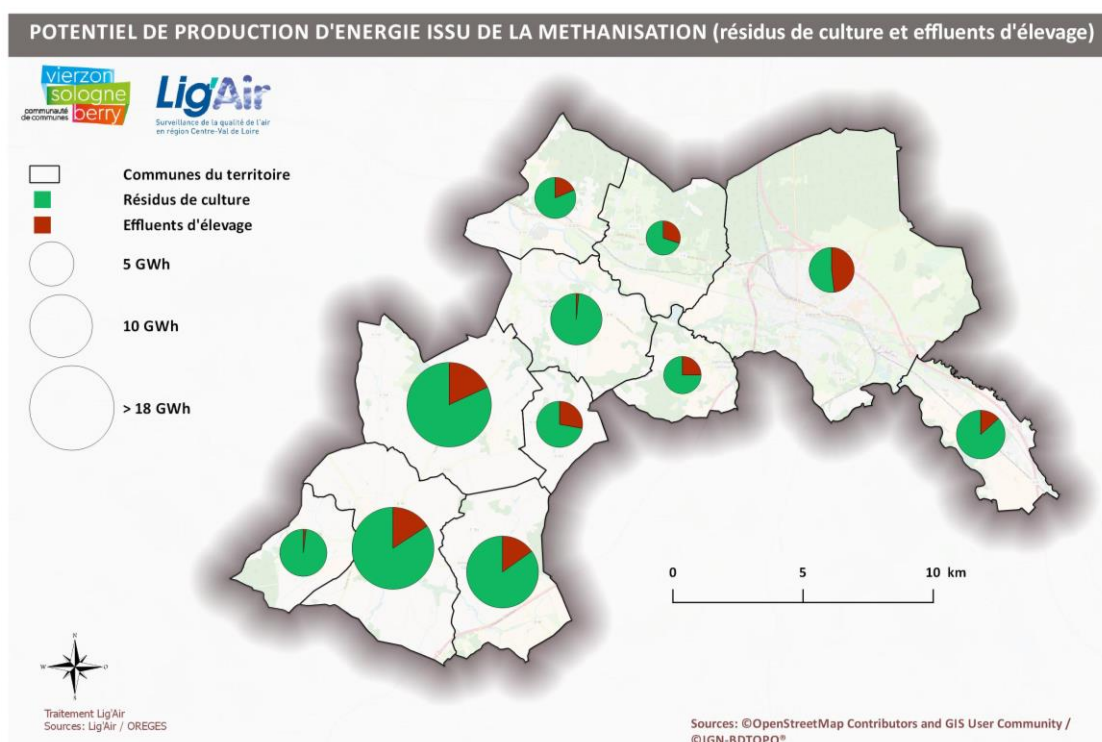


Figure 108 : Potentiel de production d'énergie issue de la méthanisation (résidus de cultures) par commune du territoire

Ce potentiel de production de 94 GWh représente près de 83,4% de consommation de gaz naturel du secteur résidentiel et 46,1% de consommation totale de gaz naturel du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.

## C. Filière solaire

### a) Introduction et contexte

---

L'énergie solaire incidente peut être valorisée par : le thermique (sous forme de chaleur) et le photovoltaïque (production d'électricité). Ces deux méthodes de valorisation passent par l'installation de capteurs en toitures, ou de centrales au sol pour le photovoltaïque.

Pour le solaire photovoltaïque, il est possible d'injecter l'énergie sur le réseau et de bénéficier du tarif de rachat de l'électricité photovoltaïque, ou de fonctionner en autoconsommation.

Au sein de la filière solaire thermique, deux systèmes peuvent être utilisés, pour une consommation d'énergie directement par le logement :

- Chauffe-eau solaire : production d'eau chaude sanitaire uniquement, pour une couverture des besoins de l'ordre de 60% (environ 5 m<sup>2</sup> pour une habitation de 4 personnes) ;
- Système solaire combiné : production d'eau chaude + chauffage, pour une couverture d'environ 30% à 60% des besoins (environ 10 m<sup>2</sup> pour une habitation de 4 personnes).

### b) Evaluation du potentiel de production sur les toitures

---

#### 1- Méthodologie

L'évaluation du potentiel de production de la filière solaire sur les toitures est basée sur l'estimation de la surface éligible du territoire à recevoir des panneaux photovoltaïques ou thermiques. Les surfaces éligibles sont celles qui ne présentent aucune contrainte technique ou réglementaire.

La première phase de l'évaluation consiste à déterminer la surface disponible à l'échelle du territoire. Les surfaces possédant les contraintes techniques et/ou réglementaires seront éliminées dans la deuxième phase. Le gisement sera ensuite calculé à partir de la surface utile lors de la troisième phase.

#### 2- Surface disponible sur le territoire

La surface disponible sur les toitures est calculée à partir de la typologie des bâtiments établie à partir des catégories instaurées par la nomenclature de la base de données de l'IGN (BDTopo). Ainsi, le **Tableau 25** récapitule la superficie totale des toitures pour chaque catégorie de bâtiments considérés pour l'étude.

Il est exclu les bâtiments religieux, chapelles, églises, châteaux, forts, blockhaus, casemates, aérogares, arcs de triomphe, arènes ou théâtres antiques, tours, donjons, moulins, gares, mairies, monuments, préfectures, péages.

Catégories de bâtiments	Nombre	Superficie totale (en m²)	Répartition des surfaces
Les habitations (> 20 m²) (maisons, bungalows, chalets, garages et immeubles collectifs)	27 940	2 414 382	74,76%
Les immeubles (bâtiments administratifs, établissements de santé, établissements scolaires, musées, prisons et villages de vacances)	369	94 436	2,92%
Les bâtiments industriels (abattoirs, ateliers de grande taille, centrales électriques (bâtiments), constructions techniques, entrepôts, hangars industriels de grande taille, scieries, usines)	969	601 137	18,61%
Les bâtiments commerciaux (centres commerciaux, hypermarchés, magasins (grands, isolés), parcs des expositions (bâtiments))	64	95 537	2,96%
Les serres (Abris clos à parois translucides destinés à protéger les végétaux du froid : jardineries, serres)	14	1 131	0,035%
Les bâtiments sportifs & tribunes	20	18 693	0,58%
Les bâtiments agricoles (bâtiments d'élevage industriel, hangars agricoles de grande taille, minoteries)	21	4 260	0,13%
<b>TOTAL</b>	<b>29 397</b>	<b>3 229 576 m²</b>	<b>100%</b>

Tableau 25 : Superficie totale des toitures pour chaque catégorie de bâtiments



### 3- Les contraintes techniques et réglementaires

#### Les contraintes patrimoniales et environnementales

Les contraintes réglementaires (détaillées dans le **Tableau 37 en annexe E**) à l'installation de capteurs solaires nécessitent l'avis préalable à tout projet de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) dans les périmètres suivants :

- Sites classés : aucune zone du territoire ne se situe en sites classés ;
- Sites inscrits : aucune zone du territoire ne se situe en sites inscrits ;
- Périmètre de protection autour d'un édifice protégé (à condition d'effectuer un examen des co-visibilités) : 28 périmètres identifiés sur le territoire ;
- Zones de protection du patrimoine architectural urbain et paysager (ZPPAUP-AVAP) : aucune zone du territoire ne se situe en ZPPAUP-AVAP ;
- Secteurs sauvegardés : aucune zone du territoire ne se situe en secteur sauvegardé.

L'ensemble de ces éléments sont projetés sur la **Figure 109**.

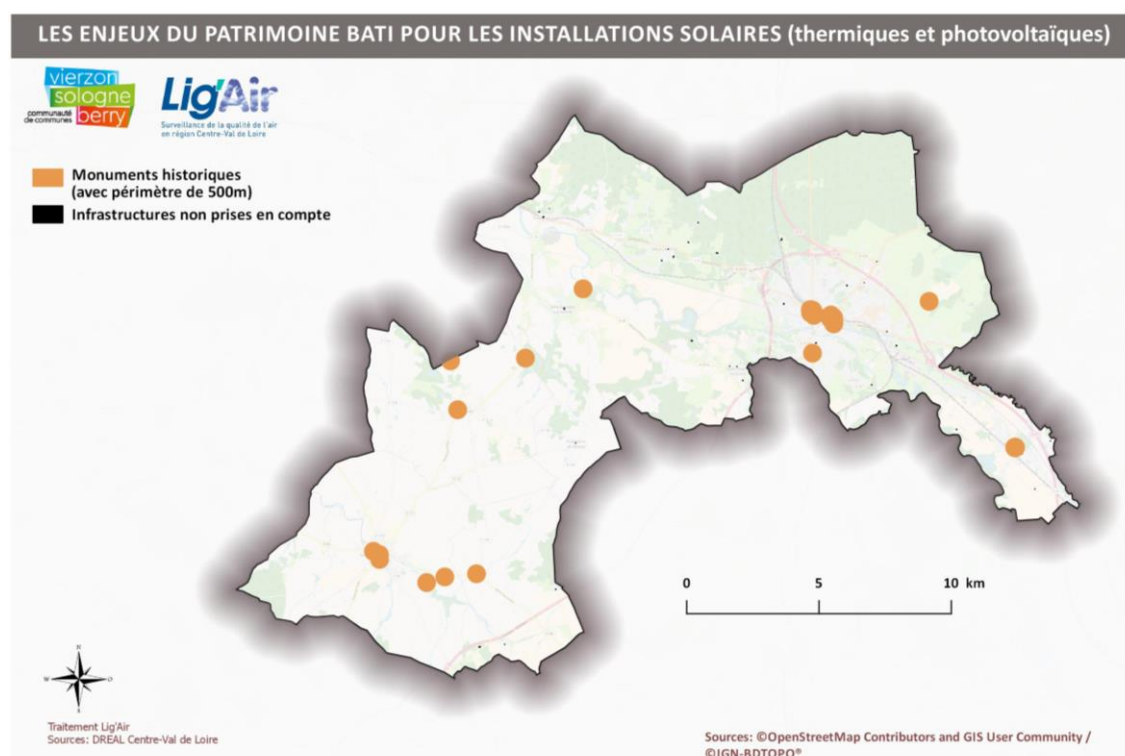
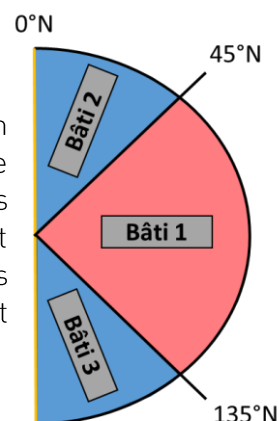


Figure 109 : Enjeux du patrimoine bâti pour les installations solaires

#### Les contraintes d'orientation et d'exposition

Pour l'analyse du potentiel solaire sur toitures inclinées, l'orientation est prise en compte. Il est considéré que seuls les bâtiments, dont le plus grand côté parallèle à son faîtage fait un angle maximal compris entre 45°N et 135°N, reçoivent un rayonnement solaire suffisant pour accueillir des installations solaires (fourchette rose). Les autres bâtiments (de type bâti 2 et bâti 3) sont considérés comme n'étant pas favorables à l'implantation des capteurs solaires.

Pour les toitures orientées au sud comme le bâti 1 (fourchette rose), 50% de la toiture est considérée couverte (côté de la toiture orientée favorablement au



sud, l'autre côté de la toiture étant exposé au nord].

Ce taux de 50% a été appliqué uniquement pour les catégories habitations et immeubles ainsi que pour les autres catégories ayant des toitures < 1000 m<sup>2</sup>. Pour les bâtiments ayant des surfaces > à 1000 m<sup>2</sup> (en particulier industriels, centres commerciaux), ce ratio de 50% ne sera pas appliqué, on suppose que la toiture est en terrasse et que toute la toiture est favorable à l'implantation.

L'évaluation de la surface utile de toiture doit tenir compte des ombres portées d'obstacles environnants ou de l'encombrement et des accès sur toitures.

Pour les toitures de grandes surfaces, les masques solaires générés par les ombres portées d'obstacles environnants tels que les arbres et bâtiments voisins sont considérés comme négligeables pour ce type de bâtiments.

L'espace disponible pour l'installation de panneaux solaires sur une toiture est également conditionné par la présence de divers dispositifs pré-existants : puits de lumière, échangeurs thermiques, accès, cheminement, VMC, éclairage, ascenseurs, etc. Une veille bibliographique a permis de retenir les coefficients de masque par catégorie de bâtiments suivants (**Tableau 26**) :

Catégories de bâtiments	Coefficients de masques
Les habitations	0,5
Les immeubles	0,5
Les bâtiments industriels	0,75
Les bâtiments commerciaux	0,75
Les serres	1
Les bâtiments sportifs & tribunes	0,75
Les bâtiments agricoles	0,9

Tableau 26 : Coefficients de masques appliqués à chaque catégorie de bâtiments

#### 4- Surfaces utiles des bâtiments – m<sup>2</sup> de toitures exploitables

La prise en compte de l'ensemble des contraintes décrites précédemment permet d'obtenir la surface utile des bâtiments correspondant au m<sup>2</sup> de toitures exploitables pour l'installation de panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité (**Tableau 27**). La surface utile finale est estimée à 478 319 m<sup>2</sup> soit 14,8% de la surface initialement disponible sur le territoire.

Catégories de bâtiments	Surface utile finale (en m <sup>2</sup> )	Répartition des surfaces (en %)
Les habitations (> 20 m <sup>2</sup> )	262 479	54,9%
Les immeubles	7 614	1,6%
Les bâtiments industriels	174 666	36,5%
Les bâtiments commerciaux	28 967	6,1%
Les serres	0	0%
Les bâtiments sportifs & tribunes	4 319	0,9%
Les bâtiments agricoles	274	0,1%
TOTAL	478 319	100%

Tableau 27 : Surfaces utiles finales pour chaque catégorie de bâtiments

La surface utile correspond à la surface propice à l'installation de panneaux photovoltaïques ou thermiques. Ainsi, la répartition de l'utilisation potentielle des surfaces utiles entre solaire thermique et photovoltaïque s'appuie sur les hypothèses du scénario Négawatt, qui prévoit une forte mobilisation du solaire thermique sur le territoire français. En effet, il prévoit plus de 120 millions de m<sup>2</sup> de capteurs thermiques sur les bâtiments, à l'échelle de la France entière.

En réalisant une extrapolation de ce chiffre par rapport au nombre de ménages sur le territoire français et du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry, cela correspond à un objectif d'environ **67 714 m<sup>2</sup> de capteurs thermiques**, soit 14,2% des surfaces utiles identifiées. La production potentielle associée à des capteurs (supposant une production de 1 500 kWh/an) s'élève ainsi à environ **19,4 GWh (Tableau 38 en annexe F)**. Cette estimation considère une répartition des capteurs entre les différentes catégories de bâtiments proportionnelle à la part des surfaces utiles de chacun de ces types de bâtis.

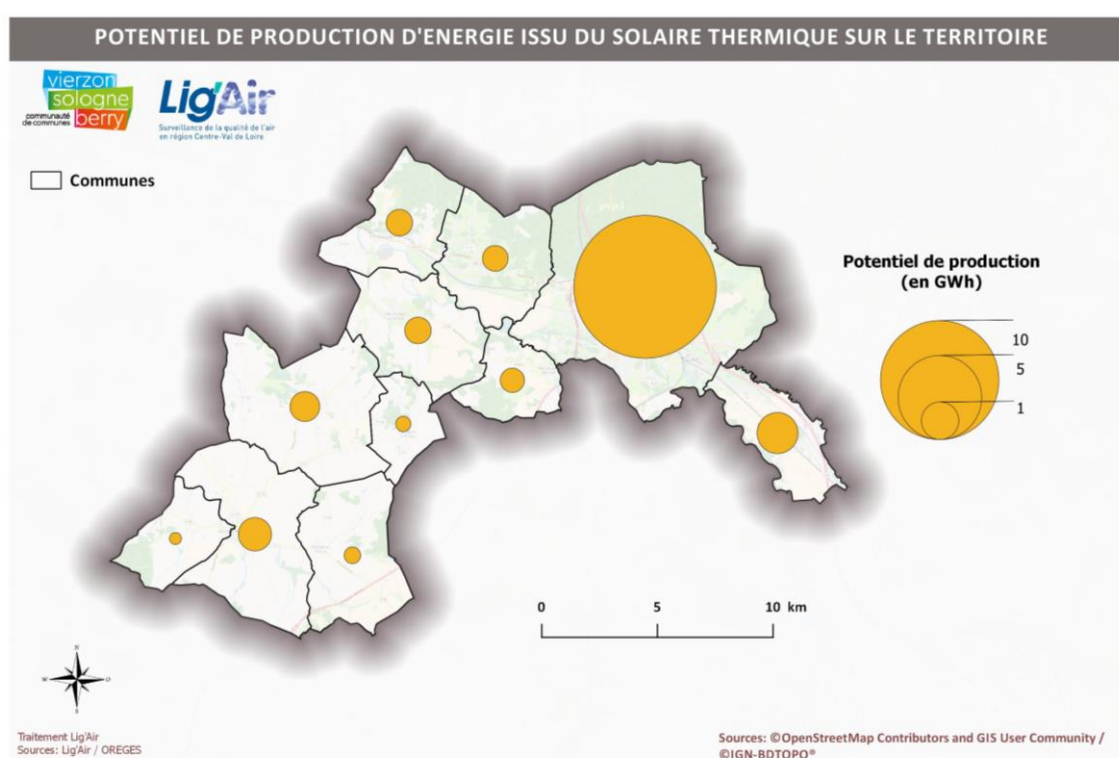


Figure 110 : Potentiel de production d'énergie issue du solaire thermique par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

Ce potentiel d'environ 19,4 GWh représente près de 78,5% des besoins en eau chaude sanitaire du secteur résidentiel.

En retranchant ces 67 714 m<sup>2</sup> de capteurs thermiques à la surface utile totale, cela laisse donc une surface de 410 604 m<sup>2</sup> pour l'installation de capteurs photovoltaïques. Le potentiel associé à cette surface correspond donc à une puissance installable de 145 MW (pour des panneaux ayant comme puissance 135 Wc/m<sup>2</sup>) représentant une production potentielle de **61 GWh environ (Tableau 39 en annexe G)**.

Ce potentiel de production se répartit essentiellement à 33,5 GWh sur les habitations, 22,3 GWh sur les bâtiments industriels et 3,7 GWh sur les commerces (**Tableau 28**).

Catégories de bâtiments	Capteurs solaires thermiques	Capteurs solaires photovoltaïques
	Potentiel de production (GWh)	
Les habitations (> 20 m²)	10,7	33,5
Les immeubles	0,3	1,0
Les bâtiments industriels	7,1	22,3
Les bâtiments commerciaux	1,2	3,7
Les serres	0	0
Les bâtiments sportifs & tribunes	0,2	0,5
Les bâtiments agricoles	0,01	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>19,4</b>	<b>61</b>

Tableau 28 : Récapitulatif des potentiels de productions solaires thermiques et photovoltaïques par catégorie de bâtiments

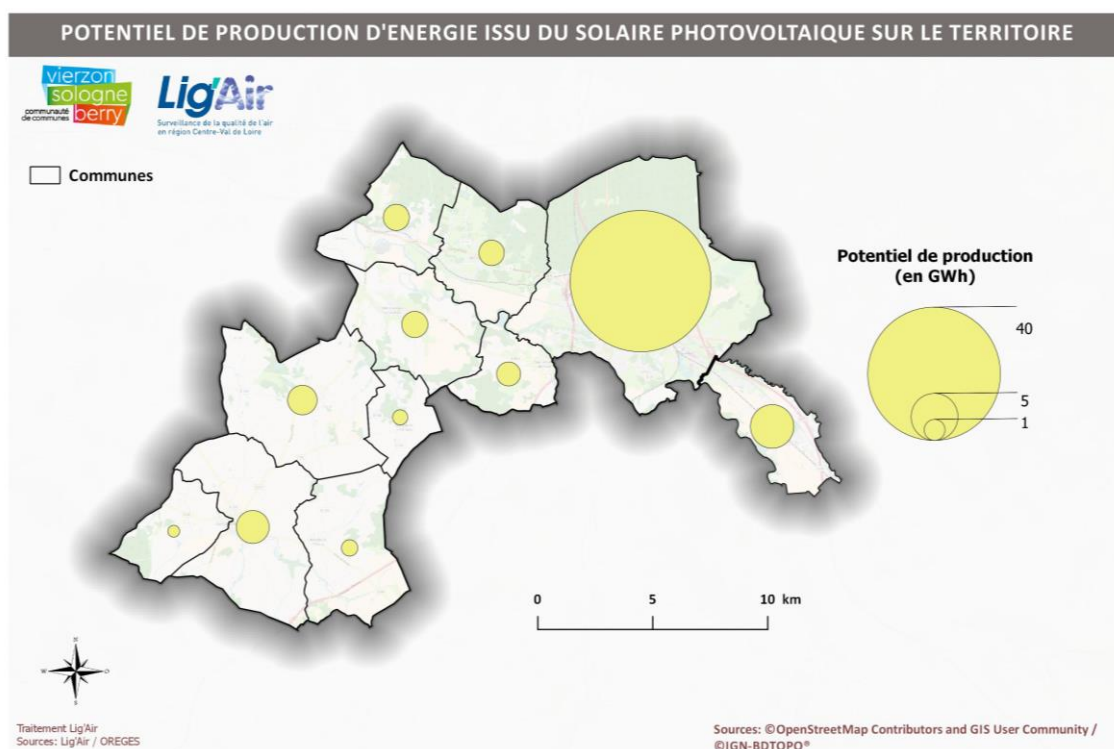


Figure 111 : Potentiel de production d'énergie issu du solaire photovoltaïque par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

### c) Les ombrières de parking photovoltaïques

Une étude sur l'occupation du sol sur les zones commerciales a permis de déterminer la surface des ombrières par rapport aux surfaces de toitures des bâtiments<sup>24</sup>.

Il s'agit ici des surfaces d'ombrières directement exploitables pour l'installation de modules



<sup>24</sup> Etude du potentiel de production d'électricité d'origine solaire en région PACA – AXENNE©2009 pour le compte de l'ADEME PACA



photovoltaïques et non pas des surfaces totales des parkings de ces zones (on ne prend pas en compte les allées de circulation, mais bien seulement la surface où sont garées les voitures pour les bâtiments commerciaux d'une surface > 1000 m²).

Le rapport retenu est de 40% (pour tenir compte des lanterneaux) : pour 8 013 mètres carrés de toitures de bâtiments commerciaux, il est possible d'exploiter 3 205 m² d'ombrières. Sur les ombrières, la technologie est généralement en polycristallin et le ratio retenu est de 120 Wc/m² (toute la surface peut être exploitée).

La production potentielle nette est de 0,423 GWh/an.

#### d) Les centrales solaires photovoltaïques au sol

Pour les installations au sol, les contraintes environnementales en plus de celles appliquées pour les installations sur bâti sont également à prendre en compte, puisque des installations de grandes surfaces au sol peuvent perturber le fonctionnement des différents écosystèmes présents sur le territoire. Les centrales solaires sont donc fortement déconseillées dans les zones suivantes (Figure 112) :

- ZNIEFF de types I et II : **84 ha (Type I)** et **2 768 ha (Type II)** sur le territoire ;
- Zones Natura 2000 : **124 ha** sur le territoire ;
- Arrêtés préfectoraux de biotope : aucune zone du territoire n'est répertoriée ;
- Sites classés et inscrits : aucune zone du territoire n'est répertoriée ;
- Plan de Prévention des Risques Naturels : **3 837 ha** sur le territoire (en ne se basant uniquement que sur les Plans de Prévention des Risques d'Inondation). La table géographique représentant la spatialisation des différents Plans de Prévention des Risques en particulier celui correspondant aux risques d'inondation sur le territoire n'a pu être mise à disposition. Lig'Air a donc procédé à la réalisation d'une table géographique dans le cadre de cette étude en se basant sur les différentes cartographies présentes sur le site internet de la Préfecture du Cher<sup>25</sup>.

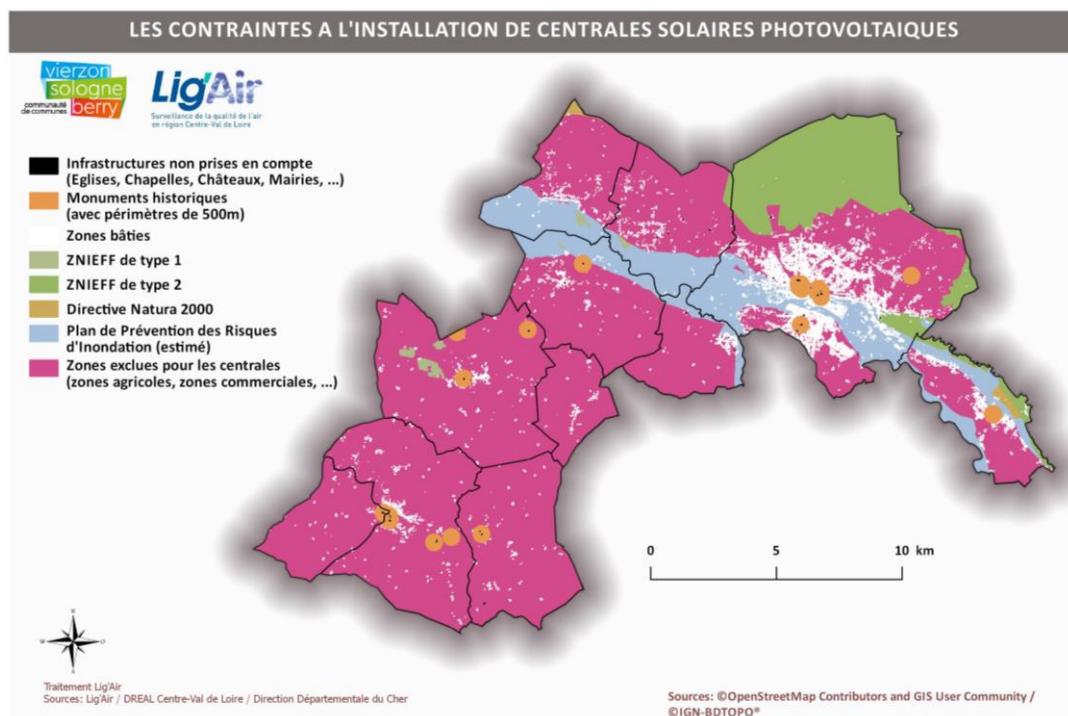


Figure 112 : Contraintes à l'installation de centrales solaires photovoltaïques

<sup>25</sup> <http://www.cher.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques-PPR-DDRM-DICRIM-PCS-IAL-ICPE/PPR-Plans-de-prevention-des-risques>

En outre, la détermination des surfaces effectivement mobilisables pour un usage d'exploitation solaire doit tenir compte des ratios d'exploitabilité des terrains (surface effectivement exploitable sur surface totale) et de l'ensemble des contraintes liées à l'impact d'une installation d'un parc solaire sur l'environnement et sur l'usage des sols, de la faisabilité technique d'une installation sur ce type de sol.

A partir d'une analyse cartographique du territoire et d'une exploitation des différentes catégories du mode d'occupation des sols Corine Land Cover (2012), certaines zones potentielles peuvent être identifiées. Ces zones correspondent à des zones non agricoles, non commerciales, non humides, non bâties, non boisées, non récréatives, etc. et permettent donc une première identification des espaces potentiellement vacants ou en friche sur le territoire. En croisant ces données avec les contraintes énumérées précédemment, aucune zone potentielle ne semble être propice à l'installation de centrales solaires photovoltaïques au sol.

#### e) Synthèse : potentiel photovoltaïque

Le **Tableau 29** récapitule les différents potentiels de production du solaire photovoltaïque avec la prise en compte des ombrières de parkings.

<b>Potentiel de production sur les toitures</b>	61 GWh
<b>Potentiel de production issu des ombrières de parkings</b>	0,42 GWh
<b>Potentiel de production issu des centrales solaires</b>	0 GWh
<b>Potentiel de production total</b>	<b>61,4 GWh</b>

Tableau 29 : Potentiel de production d'énergie issu du solaire photovoltaïque

Ce potentiel de production d'énergie solaire photovoltaïque d'environ 61,4 GWh représente près de 69% des consommations électriques du secteur résidentiel et 26,1% des consommations électriques totales du territoire.

### D. Biomasse - Bois énergie

#### a) Définition

Le potentiel en bois énergie est estimé comme étant la quantité d'énergie potentiellement produite à partir du bois pouvant être prélevé sur le territoire. Le principe de valorisation du bois-énergie est de brûler la matière végétale en vue de créer de la chaleur domestique (chauffage et eau chaude).

#### b) Méthodologie

La première étape est d'identifier les forêts propices à la récolte de bois. Cela nécessite différents croisements et traitements SIG, prenant en compte différentes caractéristiques du territoire :

- Recensement et localisation des forêts présentes sur le territoire et identification des essences (feuillus, conifères, mélangés). Les surfaces de forêts du territoire sont obtenues à partir des données de Corine Land Cover de 2012.
- Calcul de l'élévation et de la pente du territoire en tout point.
- Calcul des distances de débardage par rapport aux routes adaptées au transport du bois récolté.

Les données obtenues suite à ces traitements sont ensuite croisées, de manière à associer à tout point de chaque espace boisé un degré d'exploitabilité. Les critères pris en compte pour déterminer ce niveau d'exploitabilité sont la pente et la distance de débardage (Figure 113).

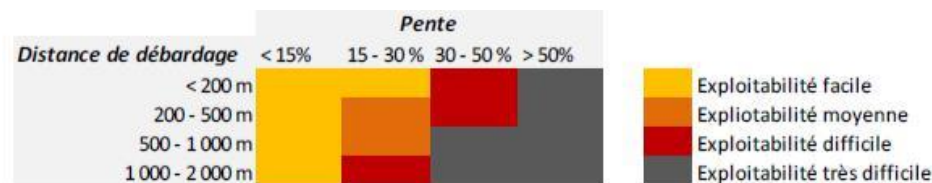


Figure 113 : CRITERES D'EXPLOITABILITE DES FORETS POUR LE BOIS-ENERGIE

Dans un second temps, il s'agit d'évaluer la production potentielle associée à chaque espace boisé identifié pour calculer le potentiel total du territoire. Cette estimation prend en compte le type d'essences. Seules les forêts jugées facilement exploitables à l'étape précédente sont prises en compte.

Les contraintes réglementaires et environnementales suivantes sont considérées :

- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (de type 1 et 2) ;
- Zones Natura 2000 (oiseaux et habitats) ;
- Arrêtés préfectoraux de biotope ;
- Réserves naturelles nationales ;
- Sites classés et inscrits ;
- Sites classés à l'UNESCO.

Le potentiel est calculé à la fois sans ces contraintes, et avec, à titre indicatif. Qu'elles soient en zone protégée ou non, des études d'impact préalables seront, dans tous les cas, nécessaires avant de prendre la décision d'exploiter ou non une forêt.

Il conviendra, bien sûr, de s'assurer, au cas par cas, par la suite, que les espaces identifiés ne correspondent pas à des espaces boisés déjà en exploitation. Cette information n'étant pas disponible, elle n'a pas pu être intégrée à cette étude.

### c) Evaluation du potentiel de production

Avec 5 378 ha au total, les espaces boisés représentent environ 19,3% de la superficie du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (27 775 ha) (Figure 114). Ces espaces sont répartis de manière dispersée sur l'ensemble du territoire. Cependant, la région forestière naturelle de « La Sologne » concerne la partie nord du territoire avec une superficie évaluée à environ 3 973 ha (soit près de 74% de la surface boisée du territoire).



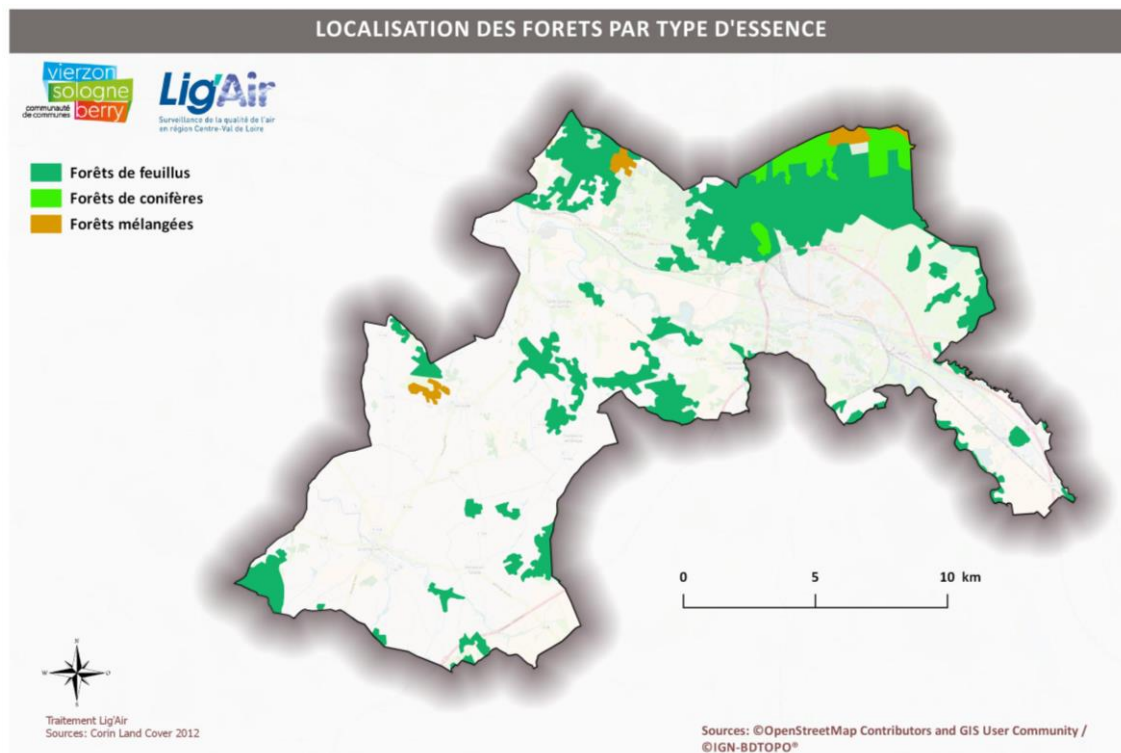


Figure 114 : Localisation des forêts du territoire par type d'essences

Les forêts jugées facilement exploitables représentent 100% de la surface totale des forêts. Ce constat s'explique facilement par le fait que le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry présente un relief très faible (Figure 115), et qu'il est très bien desservi par le réseau routier fin.

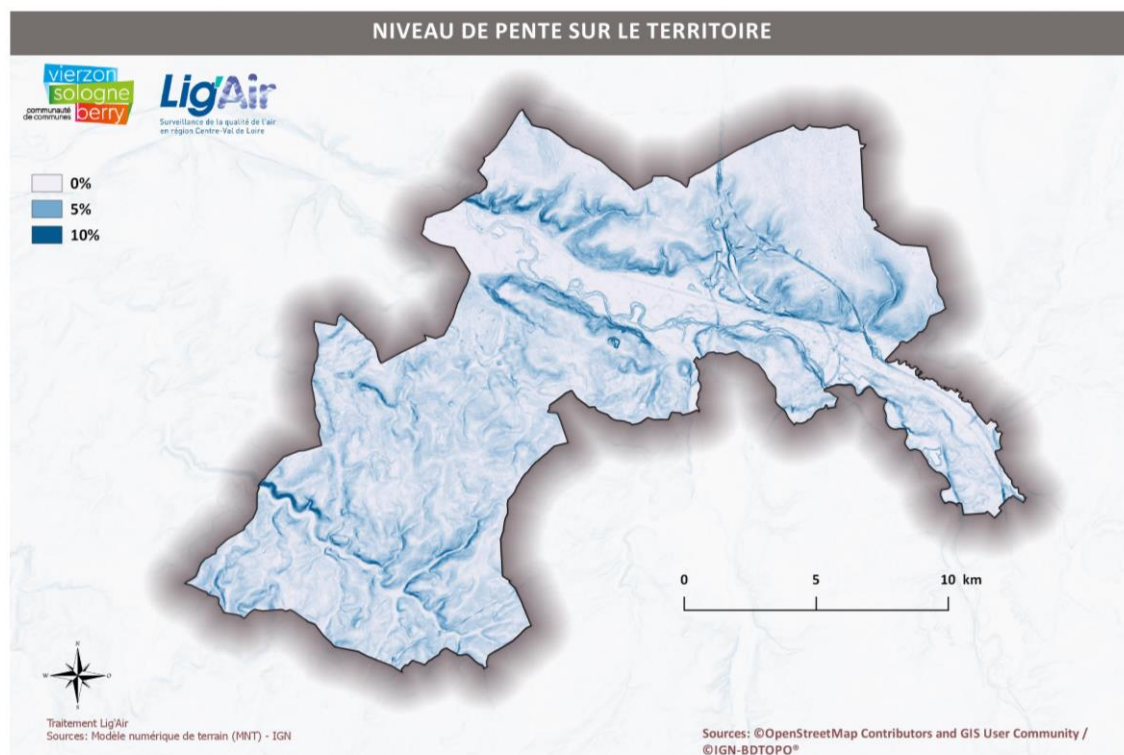


Figure 115 : Niveau de pente sur le territoire

La superficie des forêts susceptibles d'être exploitables varie entre 2 828 et 5 378 ha selon que les contraintes environnementales évoquées précédemment sont considérées ou non (**Tableau 30**). L'ensemble des contraintes réglementaires et environnementales existantes sur le territoire sont cartographiées sur la **Figure 116**. Pour des raisons de rentabilité d'exploitation, seules les surfaces supérieures à 10 hectares sont conservées pour cette analyse. Au minimum, près de 52,6% des forêts du territoire seraient techniquement exploitables. La majorité des forêts potentiellement exploitables sont des forêts de feuillus.

Non prise en compte des contraintes environnementales				Prise en compte des contraintes environnementales			
Surfaces de forêts exploitables (en Ha)							
Forêts de conifères	Forêts de feuillus	Forêts mélangées	TOTAL	Forêts de conifères	Forêts de feuillus	Forêts mélangées	TOTAL
496	4 652	230	5 378	0	2 738	90	2 828

Tableau 30 : Surfaces forestières exploitables par type d'essences

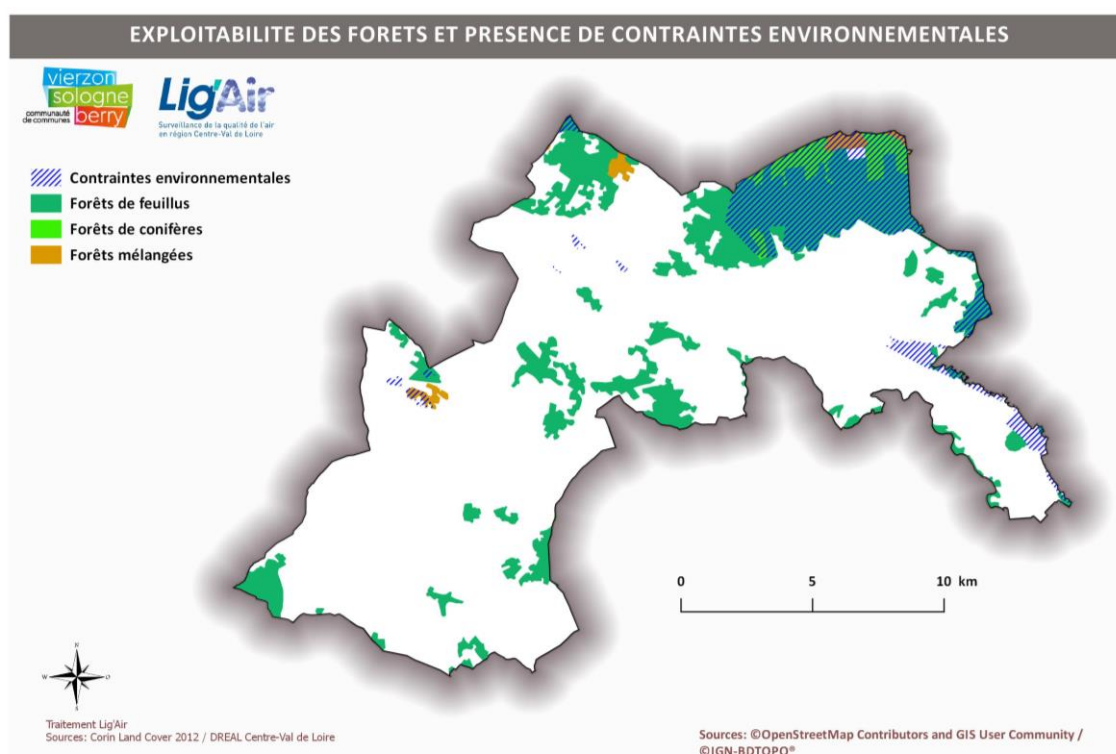


Figure 116 : Exploitabilité des forêts et présence des contraintes environnementales

L'accroissement biologique des forêts de la région Centre-Val de Loire<sup>26</sup> en 2016 est de 5,6 m<sup>3</sup>/ha/an pour les feuillus et de 6,4 m<sup>3</sup>/ha/an pour les conifères. Il est pris l'hypothèse que les forêts du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry suivent ce même taux d'accroissement.

<sup>26</sup> Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN)

Le potentiel de production associé aux forêts facilement exploitables est estimé à environ 50 GWh (**Tableau 40 en annexe H**), en considérant les contraintes environnementales comme un obstacle à l'exploitation, et à 93 GWh environ en les supposant non gênantes (**Tableau 31**).

	Non prise en compte des contraintes environnementales		Prise en compte des contraintes environnementales	
	Gisement de production des forêts exploitables			
	Surface exploitable (en Ha)	Potentiel de production associée (en MWh)	Surface exploitable (en Ha)	Potentiel de production associée (en MWh)
Forêts de feuillus	4 652	82 290	2 738	48 447
Forêts de conifères	496	6 938	0	0
Forêts mélangées	230	3 706	90	1 456
TOTAL	5 238	92 934	2 615	49 903

Tableau 31 : Potentiel de production associé aux surfaces exploitables

La **Figure 117** illustre la répartition du potentiel de production à la commune.

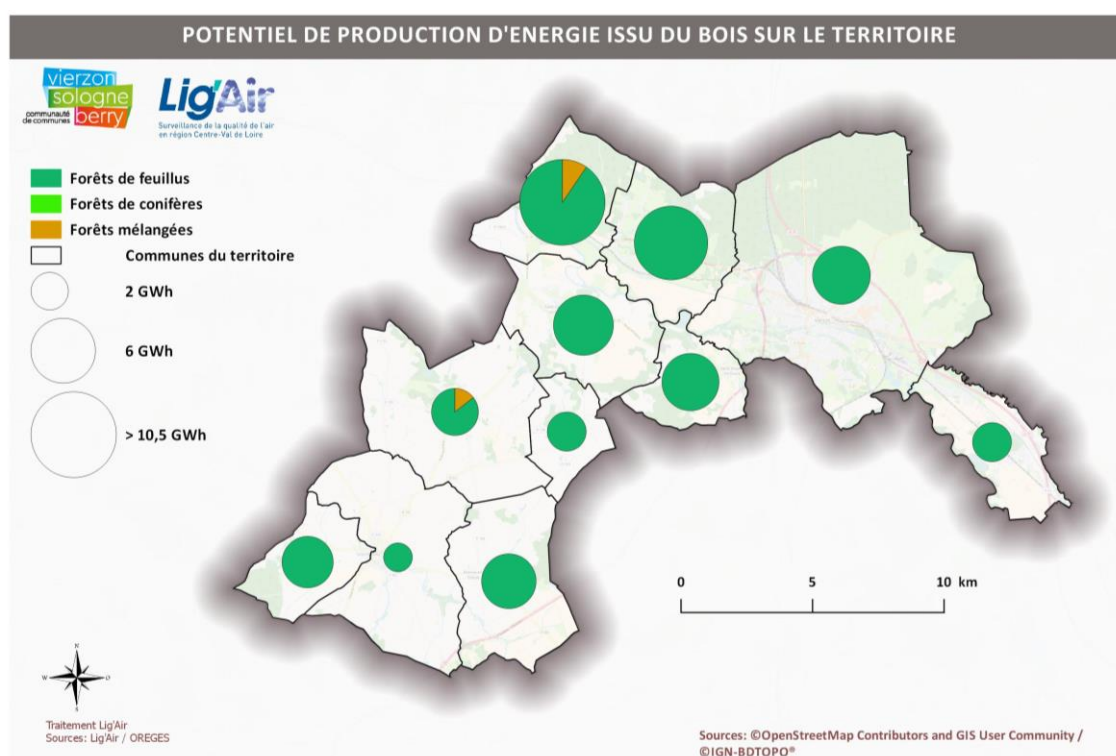


Figure 117 : Potentiel de production d'énergie issu du bois par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (avec la prise en compte des contraintes environnementales)

Ce potentiel d'environ 50 GWh représente 29,4% des besoins actuels de chaleur du secteur résidentiel.

## E. FILIERE EOLIEN

### a) Principe et fonctionnement

Une éolienne, ou aérogénérateur, permet de produire de l'électricité à partir du vent. Le mouvement des pâles transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, puis un générateur transforme cette énergie mécanique en énergie électrique.

Il existe deux types d'éolien :

- Le « grand éolien » ou « éolien industriel », qui correspond à des machines d'une puissance supérieure à 350 kW (généralement 2 à 3 MW) et d'une hauteur de mât supérieure à 80 m. Les éoliennes les plus courantes aujourd'hui sont les éoliennes à axe horizontal, c'est-à-dire avec un axe de rotation horizontal avec des pâles tournant dans le plan vertical. L'éolienne est ensuite reliée au réseau électrique via des câbles souterrains, pour injecter cette énergie électrique sur le réseau. Nous nous intéressons ici au gisement du grand éolien en particulier.
- Le « petit éolien », qui propose plutôt une production diffuse d'électricité renouvelable, avec des dimensions adaptées au milieu urbain. Ces éoliennes ont une hauteur comprise entre 5 et 20 m, des pâles de 2 à 10 m de diamètre et une puissance pouvant aller jusqu'à 36 kW environ.

### b) Evaluation du potentiel de production

La région Centre-Val de Loire a produit un Schéma Régional Eolien (SRE), en annexe de son Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), validé par le préfet de région en 2012. Ce document identifie les zones d'intérêt pour le développement de projets éoliens sur l'ensemble du territoire régional, compte tenu des différentes contraintes présentes, qu'elles soient environnementales, patrimoniales, etc. Les présentations des zones favorables au développement éolien sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry sont détaillées en **annexe I**. Une étude complémentaire à ce schéma ne semble donc pas pertinente (**Figure 118**).

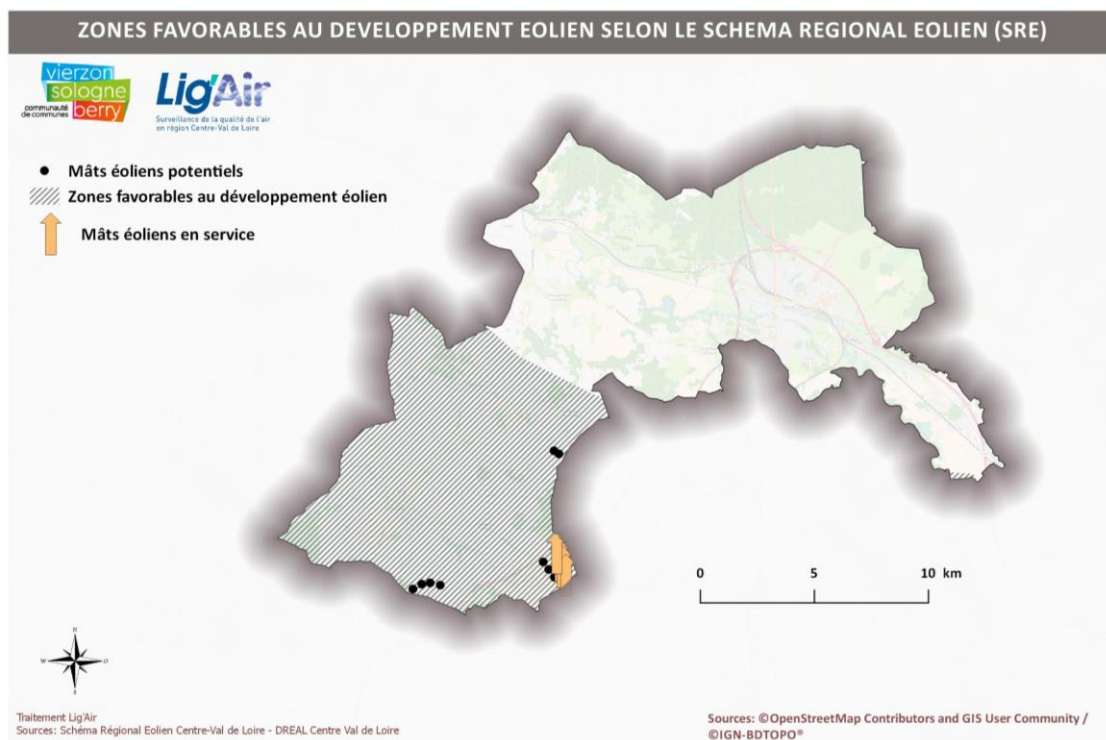


Figure 118 : Zones favorables au développement de l'éolien (Schéma Régional Eolien 2012)



Le Schéma Régional Eolien (SRE) définit une zone favorable au développement éolien sur le territoire la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry faisant partie de la « zone 15 » nommée Champagne Berrichonne et Boischaut méridional. Cette zone, ayant un potentiel d'énergie éolienne total de 400 MW (pour une superficie totale de 267 879 ha), est découpée en trois grands secteurs : secteur au Nord d'Issoudun, secteur central et secteur sud (Boischaut méridional). D'après le SRE, le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry est directement concerné par le secteur au Nord d'Issoudun ayant un potentiel d'énergie éolienne de 180 MW. Sur le territoire, le potentiel d'énergie éolienne est évalué à 20 MW.

Secteurs	Superficie en ha	Valorisation du potentiel d'énergie éolienne
Zone 15 (SRE 2012)	267 879	400 MW
Zone Nord Issoudun	95 593 (estimé entre le Cher et la Théols)	180 MW
Zone sur le territoire de la CC Vierzon-Sologne-Berry	10 733	20 MW

Tableau 32 : Superficie et valorisation du potentiel d'énergie éolienne

La surface des différentes communes favorables au développement éolien est cartographiée sur la **Figure 119**.

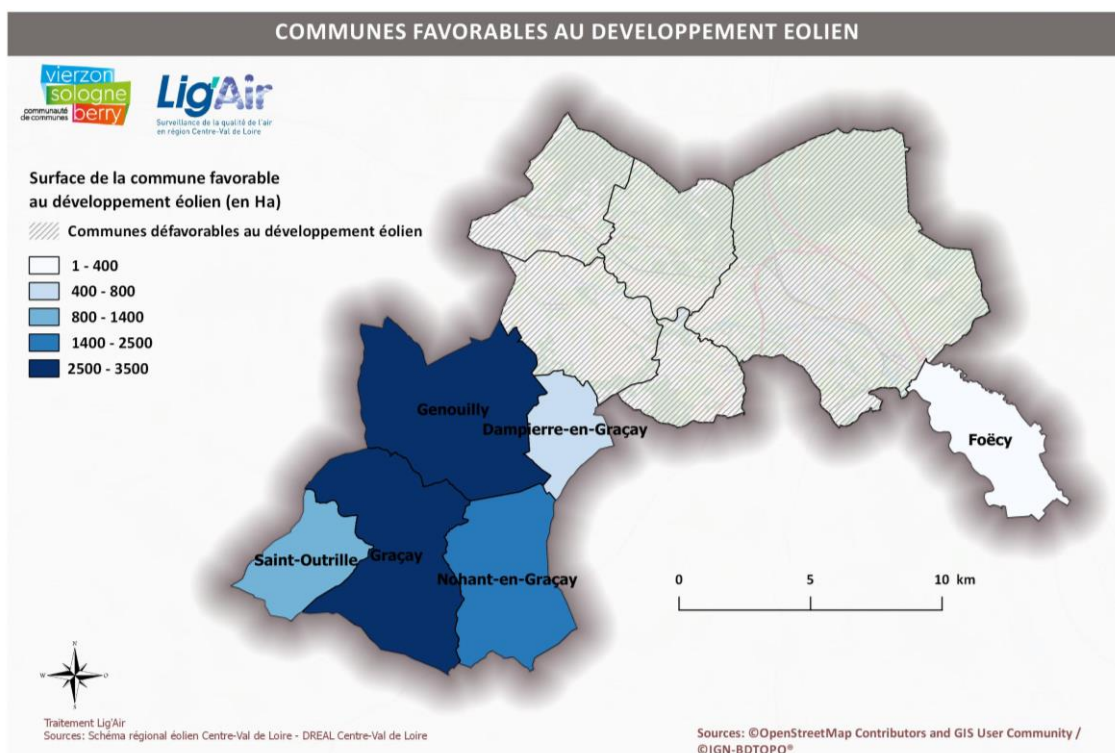


Figure 119 : Superficie des communes favorable au développement éolien (en ha)

A partir de la production estimée sur le parc éolien de Longchamp situé sur la commune de Nohant-en-Graçay d'une valeur de 20 GWh pour une puissance installée de 10 MW (**Partie III. I.B**), nous obtenons les potentiels de production suivants (**Tableau 33**) :

Zones	Potentiel d'énergie éolienne	Potentiel de production éolienne
Zone sur le territoire de la CC Vierzon-Sologne-Berry	20 MW	40 GWh

Tableau 33 : Potentiel de production éolienne

Le potentiel total de production d'énergie éolienne sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry s'élève à 40 GWh (**tableau 41 en annexe J**).

Rappelons que la production éolienne totale du territoire s'élève actuellement à environ 20 GWh.

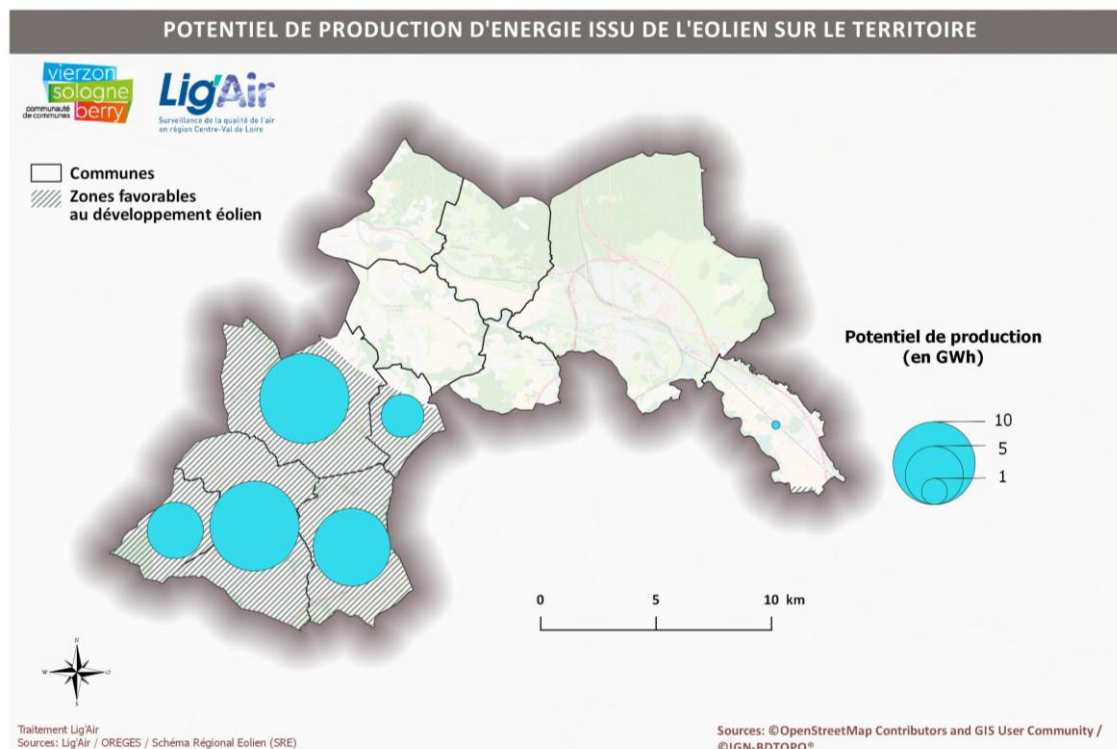


Figure 120 : Potentiel de production d'énergie issu de l'éolien par commune du territoire de la Communauté de Communes Vierzon\_Sologne\_Berry

Ce potentiel de production d'environ 40 GWh représente près de 45% des consommations électriques du secteur résidentiel et 17% des consommations électriques totales du territoire.

## F. FILIERE HYDROELECTRICITE

L'énergie hydraulique n'est pas considérée dans cette étude. En effet, conformément au SRCAE de la région Centre-Val de Loire, aucune augmentation de production n'est attendue pour cette source d'énergie renouvelable car la région n'a qu'un potentiel très modeste du fait de pentes et de débits d'eau faibles en particulier sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.



## G. VUE GLOBALE ET SYNTHÈSE

Le potentiel total de production d'énergies renouvelables sur l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry s'élève à **370 GWh** réparti de la manière suivante (**Figure 121**) :

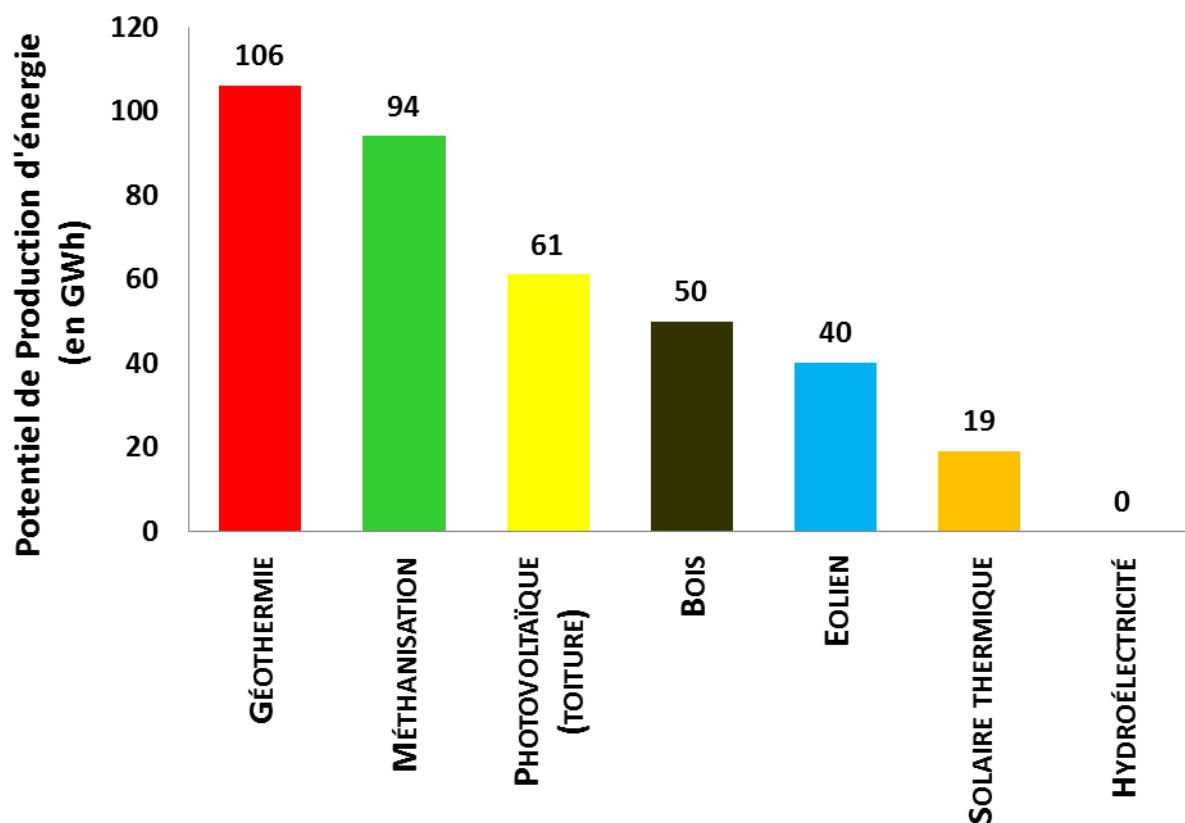


Figure 121 : Potentiel de production d'énergies renouvelables par source d'énergie sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

Par conséquent, le potentiel total de production d'énergies renouvelables (370 GWh) ne permettrait de couvrir qu'environ 37,6% de la consommation actuelle d'énergie du territoire (983 GWh en 2012).



## PARTIE IV : ESTIMATION DE LA SEQUESTRATION CARBONE ET DE SON POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

# I. Introduction et méthodologie

En l'absence de cadre méthodologique spécifique :

- l'estimation de la séquestration carbone se fait selon la méthodologie des AASQA basée sur une estimation de la séquestration annuelle,
- l'estimation du potentiel de développement de la séquestration carbone se fait selon une méthodologie développée par Lig'Air.

Les méthodologies sont présentées ci-après (cf. Introduction et méthodologie). En cohérence avec ce qui est fait sur la partie consommation et émissions, les résultats sont présentés pour l'année de référence 2012.

## A. Estimation de la séquestration carbone

Dans le cadre de la réalisation de l'inventaire territorial des émissions de Lig'Air, le secteur Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt (UTCF) a été estimé.

Le secteur UTCF prend en compte les flux de carbone générés par les forêts et les changements d'utilisation des sols sur le territoire. Ces flux génèrent à la fois des émissions et des absorptions de GES. La particularité de ce secteur est à la fois séquestration et source de carbone. Ces flux de carbone sont réalisés entre l'atmosphère, la biomasse vivante et les sols. Ces derniers stockent le carbone par l'intermédiaire des processus de photosynthèse. Les échanges se font sous forme de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ). Avant que le carbone ne soit stocké, celui-ci se trouve sous la forme de  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère. Dès que la biomasse vivante et les sols absorbent le  $\text{CO}_2$ , seul le carbone est conservé et le dioxygène ( $\text{O}_2$ ) est relargué dans l'atmosphère. Le phénomène est inversé lorsque le carbone est libéré, le carbone réagit avec l' $\text{O}_2$  de l'air et devient du  $\text{CO}_2$ .

Les flux pris en compte dans l'estimation du secteur UTCF sont les suivants :

- accroissement forestier ;
- récolte du bois ;
- défrichement (conversion des terres forestières) ;
- changements d'utilisation des sols.

Pour établir la méthodologie à mettre en œuvre, plusieurs documents ont été croisés :

- la méthodologie du GIEC ;
- la méthodologie du CITEPA ;
- les méthodologies mises en place par différentes AASQA.

Pour calculer les flux de carbone, de nombreuses données provenant de sources diverses sont nécessaires. Cependant, elles sont toujours détenues par des organismes officiels pour s'assurer de leur fiabilité. Les structures mobilisées sont les suivantes : l'IGN, la DRAAF, l'AGRESTE et l'INRA.

Les données nécessaires à ce calcul ne sont disponibles qu'à l'échelle départementale ou régionale. Une ventilation des résultats a été donc réalisée par Lig'Air à partir des surfaces de forêts de Corine Land Cover ou des surfaces agricoles suivant le sous-secteur étudié à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry. Dans l'état actuel des connaissances, une estimation de la séquestration à l'échelle des communes augmenterait grandement les incertitudes sur l'évaluation de

la séquestration nette de CO<sub>2</sub>. Cependant, ce travail pourrait être effectué à condition d'obtenir des données locales fiables associées à chacune des communes.

## **B. Potentiel de développement de la séquestration carbone**

Le potentiel de séquestration peut être développé en augmentant ou en préservant les types de sols qui séquestrent le CO<sub>2</sub>. Sur un territoire où la forêt est en expansion, limiter l'artificialisation des sols est par conséquent une première voie de développement de la séquestration carbone du territoire.

Contrairement au potentiel de réduction des consommations, cette thématique ne fait pas l'objet d'objectifs quantitatifs nationaux ou régionaux qui seraient déclinés dans des scénarii ambitieux tels que ceux de Négawatt. Par ailleurs, ce diagnostic intervient dans la démarche PCAET bien en amont la définition de la stratégie et du plan d'actions de la collectivité.

Par conséquent, Lig'Air a développé une méthodologie propre d'estimation du potentiel de développement de la séquestration carbone détaillée ci-après. Celle-ci consiste en un scénario tendanciel ou « fil de l'eau » de l'évolution de l'affectation des sols. Celui-ci sera basé sur une projection moyenne annuelle des types de flux calculés sur la période 2008-2016. Cette estimation sera complétée par l'estimation des GES évités en substituant la consommation d'énergie fossile par une consommation de biomasse énergie et en substituant l'usage de matériaux à fort impact carbone par des matériaux à faible impact carbone communément appelés « matériaux bio-sourcés ». Sur ce dernier point l'approche quantitative se veut macroscopique et sous-estime largement les contraintes techniques de mise en synergie des productions ENR jusqu'à leur consommation. Enfin, si les besoins thermiques ont été corrélés aux potentiels additionnels de biomasse, tel n'est pas le cas des besoins en matériaux supposés bien supérieurs au potentiel mobilisable par les ENR.

Le potentiel de substitution est borné par le potentiel maximal de biomasse (biogaz de méthanisation et bois énergie) mobilisable sur le territoire défini dans la partie « potentiel de développement » des ENR du territoire. La répartition de ce potentiel a été pensée selon les hypothèses suivantes :

- le potentiel méthanisation sera à 100% affecté à l'usage énergétique,
- le potentiel bois sera en partie affecté à l'usage énergétique et en partie à la filière biomatériaux dans des proportions propres aux usages actuels du territoire. Ces proportions pourront être définies à partir des données Lig'Air utilisées pour l'estimation de la séquestration carbone et plus particulièrement sur la base de l'analyse des données de la filière « récolte de bois » qui dissocie le bois à usage énergétique du bois autre.

### **a) Substitution par des matériaux bio-sourcés**

L'impact carbone des matériaux fait référence à l'analyse de leur cycle de vie depuis leur production jusqu'à leur mise en œuvre. Le guide ADEME sur les PCAET définit à 0,95 teqCO<sub>2</sub> évité par m<sup>3</sup> de bois qui se substituerait à des matériaux qui ne sont pas d'origine renouvelable. Ce ratio a été appliqué au potentiel additionnel estimé de la filière matériaux bio-sourcés pour estimer le potentiel de développement de la séquestration carbone du territoire.

## b) Substitution par des bioénergies

Les énergies fossiles émettent des GES sur le territoire. En les substituant par des bioénergies, ces GES peuvent être évités. Les facteurs d'émissions en  $\text{teqCO}_2$  par GWH et par type d'énergie ont été définis sur le territoire à partir des données de consommations et émissions GES de Lig'Air (année de référence 2012).

La substitution des énergies sera en priorité appliquée au besoin thermique du territoire, d'autres filières ENR étant plus propices à la production d'électricité. Pour cette estimation les données Lig'Air ont aussi été utilisées.

# II. L'estimation de la séquestration nette de $\text{CO}_2$

## A. L'accroissement forestier

La forêt absorbe le carbone présent dans l'atmosphère à travers le processus de photosynthèse. Ainsi, la forêt joue un rôle majeur dans l'atténuation du changement climatique. L'accroissement forestier correspond donc à la production de biomasse annuelle (Figure 122). Plus un arbre est « jeune », plus la capacité à se développer est importante. Plus le développement de l'arbre augmente, plus le stockage du carbone est important jusqu'à atteindre une limite dans sa croissance.

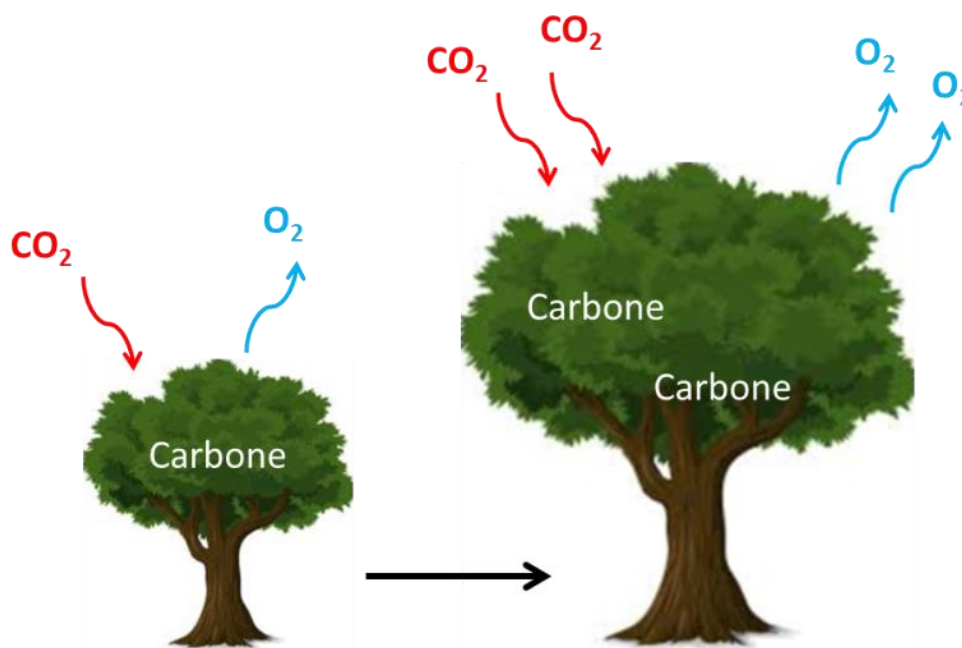


Figure 122 : L'accroissement forestier

Les résultats ont été obtenus à partir :

- des accroissements annuels départementaux fournis par l'IGN : prise en compte des spécificités des familles de forêts (conifères et feuillus) ;
- des facteurs d'expansion de la biomasse provenant de l'IGN ;

- des densités ligneuses propres aux grandes essences transmises par le GIEC<sup>27</sup> ;
- de la fraction de carbone présente dans la matière sèche fournie par le CITEPA<sup>28</sup>.

Les paramètres utilisés ci-dessus ont abouti à une estimation de la séquestration de CO<sub>2</sub> à l'échelle du département du Cher. La connaissance à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry est obtenue par une répartition suivant les surfaces et essences de forêts renseignées dans la base de données spatialisée Corine Land Cover.

En 2012, la quantité de CO<sub>2</sub> absorbée due à l'accroissement forestier est estimée à 45,27 kt (41,34 kt provenant des feuillus et 3,93 kt provenant des conifères) sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.

## B. La récolte du bois

La récolte du bois correspond à un prélèvement de biomasse vivante au sein des forêts. Une fois coupé, l'arbre ne stocke plus le carbone (Figure 123). Après la coupe, le carbone reste stocké dans le bois. Toutefois, il est difficile de suivre le parcours du bois une fois l'arbre coupé. Il est admis que le carbone reste dans le bois mais il ne peut plus être associé au territoire.

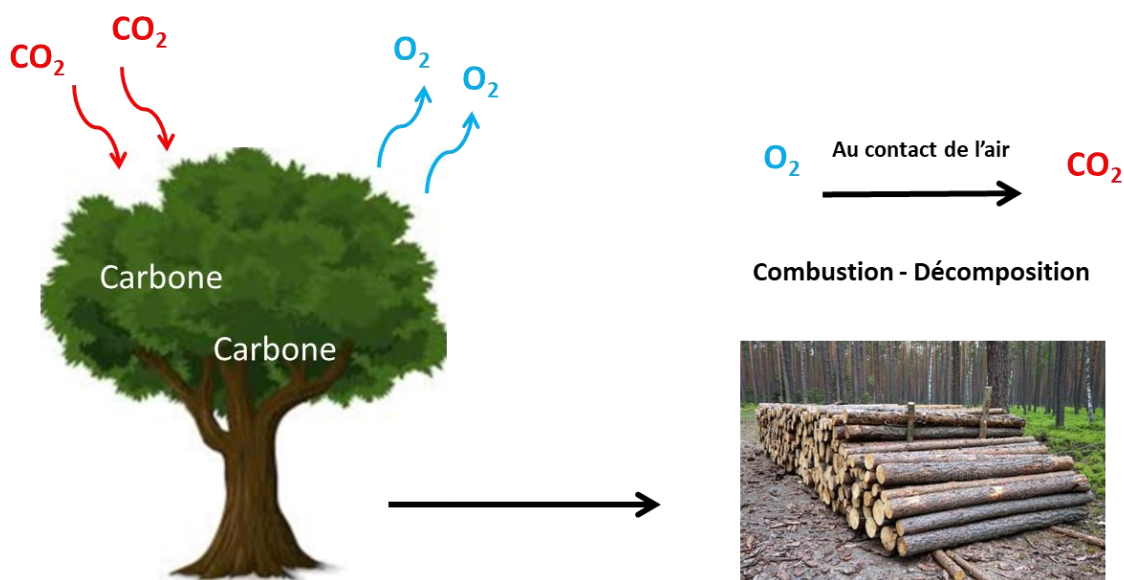


Figure 123 : La récolte du bois

Les résultats ont été calculés à partir :

- des publications annuelles de l'AGRESTE sur la récolte de bois ;
- des facteurs d'expansion régionalisés indiqués par le CITEPA<sup>29</sup> ;
- la densité du bois et la fraction de biomasse abandonnée aux sols lors de la récolte sont communiquées par le GIEC<sup>30</sup> ;
- le taux de carbone dans la matière sèche fourni dans le cadre du projet CARBOFOR<sup>31</sup>.

<sup>27</sup> Recommandations en matières de bonnes pratiques pour le secteur Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF), 2003

<sup>28</sup> Guide OMINEA, 12<sup>ème</sup> version, 2015

<sup>29</sup> Guide OMINEA, 12<sup>ème</sup> version, 2015

<sup>30</sup> Lignes directrices 2006, volume 4 : Agriculture, foresterie et autres affectations des terres

<sup>31</sup> Projet achevé en 2004 sous la coordination de Denis Lousteau de l'INRA - <http://www.gip-ecofor.org/doc/drupal/gicc/7-01LousteauCrabofoRF.pdf>



Les quantités de bois récoltées sont acquises à l'échelle régionale puis réparties sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry suivant les surfaces de forêts de la base de données Corine Land Cover.

En 2012, la quantité de CO<sub>2</sub> émise par la récolte du bois est estimée à 13,06 kt (9,23 kt provenant des feuillus et 3,82 kt provenant des conifères) sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.

### C. Le défrichement

Le défrichement correspond à une conversion des terres forestières en un autre usage et donc à la destruction de la biomasse forestière vivante. C'est une nouvelle fois des émissions puisque l'enlèvement de la biomasse conduit à une perte de carbone pour le territoire concerné suivant la même logique que pour la récolte de bois (**Figure 123**).

Les résultats ont été calculés à partir :

- du volume de feuillus et de résineux pour chaque département par l'IFN ;
- de la densité ligneuse du bois provenant du GIEC ;
- de la tonne de matière sèche transmise par le CITEPA<sup>32</sup> ;
- des surfaces de forêts converties en un autre usage à travers les résultats des enquêtes TERUTI-LUCAS<sup>33</sup> sur l'occupation du sol de la DRAAF (matrice 8 ans : 2007-2015).

Le défrichement est estimé dans un premier temps à l'échelle départementale correspondant au niveau géographique de l'enquête TERUTI-LUCAS, puis calculé à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry à partir de l'étude des évolutions des surfaces de forêts des bases de données Corine Land Cover.

En 2012, la quantité de CO<sub>2</sub> émise par le défrichement est estimée à 5,2 t (soit 0,0052 kt) sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry.

### D. Les changements d'utilisation des sols

Les changements d'utilisation des sols affectent les stocks de carbone contenus dans les sols et non dans la biomasse vivante (aérienne et racinaire). En fonction de l'utilisation du sol avant et après le changement, le résultat peut être un gain ou une perte de carbone pour le territoire.

Les résultats ont été calculés à partir :

- de l'étude menée par l'INRA sur les stocks de carbone dans les sols, et notamment la différence de teneur entre les deux types d'occupation du sol et le coefficient de libération de carbone ;
- des stocks de carbone ont été fournis par le CITEPA<sup>34</sup>. Ces valeurs sont extraites du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) mené par l'INRA d'Orléans ;
- des évolutions de l'utilisation des sols aux échelles régionale et départementale, fournies par la DRAAF.

---

<sup>32</sup> Guide OMINEA, 12<sup>ème</sup> version, 2015

<sup>33</sup> Années 2006 à 2014

<sup>34</sup> Guide OMINEA, 12<sup>ème</sup> version, 2015

Les résultats sont fournis à l'échelle du département du Cher (enquête TERUTI-LUCAS). Ils sont ensuite répartis à l'échelle de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry à partir des surfaces d'occupation des sols issues des bases de données Corine Land Cover et des surfaces agricoles estimées à partir des données AGRESTE (recensement général agricole et les statistiques agricoles annuelles).

En 2012, les changements d'occupation des sols ayant eu lieu sur le territoire sont à l'origine d'une émission de CO<sub>2</sub> estimée à 1 311 tonnes (soit 1,31 kt). Le détail sur les conversions des terres indique que le passage vers des sols urbanisés conditionne particulièrement ce sous-secteur en réduisant la capacité de séquestration du sol.

Le changement d'utilisation des sols, estimé à 1,31 kt sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry, se répartit de cette façon :

	2012
<b>Terres humides</b>	-0,05
<b>Terres cultivées</b>	+0,11
<b>Prairies</b>	+0,00
<b>Forêts (sols)</b>	0,00
<b>Zones urbanisées</b>	+1,25
<b>Total</b>	1,31

Tableau 34 : Quantité de CO<sub>2</sub> émise ou absorbée (en kt) par le changement d'utilisation des sols en 2012 sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (+ = émissions / - = absorption)

## E. Synthèse

Sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry, la quantification de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> en 2012 a atteint une valeur de 30,9 kt. En 2012, les émissions de CO<sub>2</sub> ont été de 187,6 kt. Ainsi, le rapport entre la quantité séquestrée et la quantité émise de CO<sub>2</sub> est d'environ 16,5%.

La **Figure 124** récapitule les principaux résultats de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> obtenus sur le territoire en 2016.

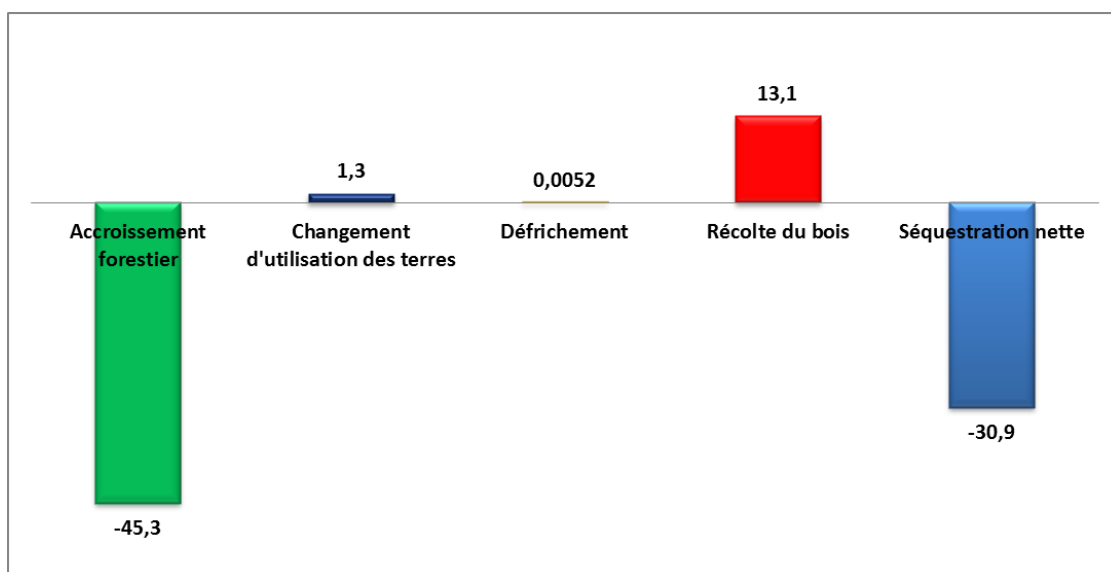


Figure 124 : Bilan de la séquestration nette de dioxyde de carbone sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry (en kt)

Avec ce détail des flux au sein du secteur UTCF, l'importance de l'accroissement forestier est considérable. Ce flux est à l'origine des puits de carbone conséquents du territoire. Les autres flux, générateurs d'émissions, sont, en proportion, moins influents.

### III. Potentiel de développement de la séquestration carbone

Le potentiel de développement de la séquestration de CO<sub>2</sub> est estimé à - 39 628 teqCO<sub>2</sub> en cumulant les gains sur les potentiels de développement suivants :

- Evolution tendancielle des flux : -2 123 teqCO<sub>2</sub>
- GES évités par substitution de biomasse énergie : -21 492 teqCO<sub>2</sub>
- GES évités par substitution de bio matériaux : -16 013 teqCO<sub>2</sub>

Chaque gain potentiel est détaillé ci-après.

#### A. Evolution tendancielle ou « fil de l'eau » sur les principaux flux

Lig'Air calcule les flux sur une période allant de 2008 à 2016. Une projection moyenne annuelle par type de flux est alors envisageable :

Type de flux	teqCO <sub>2</sub> /an	teqCO <sub>2</sub> estimées en 2012
<b>Accroissement forestier</b>	-45 604	-45 271
<b>Changement d'affectation des terres cultivées</b>	171	112
<b>Changement d'affectation des sols autres (défrichement inclus)</b>	1 203	1 203
<b>Récolte de bois</b>	11 095	11 095
<b>Total</b>	-33 023	-30 900

Le potentiel additionnel mobilisable selon cette estimation tendancielle est donc de - 2 123 teqCO<sub>2</sub>. Il peut être réévalué avec un scénario plus ambitieux qui intégrerait les enjeux/leviers d'actions suivants :

- principalement réduire, voire supprimer la croissance des terres artificialisées (étalement urbain, infrastructures et équipements, ...) ;
- développer le linéaire de végétation : haies, agroforesteries ;
- maintenir ou augmenter la surface forestière ;
- adapter les pratiques agricoles : moins de défrichage, couplage des productions en polyculture, ...) ;
- être vigilant sur les prélèvements.

## B. GES évités par substitution de « biomasse énergie » et de « bio matériaux »

Le potentiel biomasse de production maximal mobilisable sur le territoire avait été estimé à 144 GWH. Les résultats détaillés par filière sont rappelés ci-dessous :

Filières	Potentiel de développement en GWH
Méthanisation	94
Bois	50

L'analyse de la filière « récolte de bois » (cf. partie séquestration carbone) permet de définir une tendance moyenne sur la période 2008-2016 de la destination du bois. Sur le territoire 20% du bois est utilisé à des fins énergétiques. Ce ratio a été appliqué pour définir une part du potentiel qui sera affectée au bois énergie. Le potentiel biomasse total mobilisable sera donc affecté de la façon suivante :

Filières	Potentiel de développement en GWH	Affectation de la substitution
Méthanisation	94	100% Bioénergie
Bois	50	20% Bioénergie (10 GWH) 80% matériaux bio-sourcés (40 GWH)

En conclusion, 104 GWH seront disponibles pour la substitution bioénergie et 40 GWH pour la substitution de matériaux bio-sourcés.

## C. Estimation des GES évités par substitution de « biomasse énergie »

Le potentiel additionnel de séquestration par substitution de biomasse énergie s'élève à -21 492 teqCO<sub>2</sub>.

Il a été estimé en appliquant aux consommations retenues pour la substitution les facteurs d'émissions moyens par type d'énergie. Les facteurs d'émissions et les consommations retenues pour la substitution sont présentés ci-dessous :

Facteur d'émissions par type d'énergie sur Vierzon Sologne Berry (source inventaire Lig'Air)	teqCO <sub>2</sub> /GWH
Chaleur et froid issus de réseaux (émissions indirectes)	183
Electricité (émissions indirectes)	84
Gaz naturel	204
Produits pétroliers	274

Afin d'appliquer les hypothèses (cf. méthodologie), les besoins en chaleur ont été identifiés pour l'année de référence 2012, pour chaque secteur économique consommateur de chaleur et pour chaque type d'énergie. Les résultats sont présentés ci-après :

Mix énergétique des usages thermiques hors bois 2012	PP	Electricité	GN	Chaleur	Total	unité
<b>Conso thermique Résidentiel 2012</b>	19	30	105	3,3	157	GWH
<i>Mix thermique Résidentiel 2012</i>	0,12	0,19	0,67	0,02	1	%
<b>Conso thermique Tertiaire 2012</b>	19,35	6,52	28,6	3,3	58	GWH
<i>Mix thermique Tertiaire 2012</i>	0,33	0,1	0,49	0,1	1	%
<b>Conso thermique Industrie 2012</b>	1,294	0	7,53	2,8	12	GWH
<i>Mix thermique Industrie 2012</i>	0,11	0	0,65	0,2	1	%

En 2012, les besoins thermiques, en dehors des besoins déjà satisfaits par le bois énergie, du territoire s'élèvent à 226 GWH, ce qui est supérieur au potentiel biomasse mobilisable envisagé à 104 GWH pour la substitution énergétique. Un arbitrage a donc été pensé en complément des hypothèses de substitution définies pour le cas général (cf. méthodologie) :

- Le bio méthane dont le potentiel a été estimé à 94 GWH a été substitué en priorité aux consommations des secteurs tertiaire, industriel et à la consommation de chaleur du résidentiel estimée à environ 73 GWH. Cette hypothèse est motivée par le fait que les synergies production/consommation généralement complexes dans le cadre de la filière méthanisation peuvent être techniquement facilitées dans ces secteurs et contextes énergétiques.
- Le potentiel bio méthane résiduel de l'ordre de 21 GWH a été substitué, pour partie, au gaz naturel résidentiel dont la consommation thermique 2012 s'élève à 105 GWH.
- Le bois énergie dont le potentiel a été estimé à 10 GWH a été substitué, pour partie, à la consommation de produits pétroliers très émettrice de GES dans le résidentiel et qui s'élève en 2012 à 19 GWH.

#### D. Estimation des GES évités par substitution de « matériaux bio-sourcés »

Le potentiel de développement de la filière bois avait été estimé à 50 GWH (estimé en GWH dans une logique d'affectation totale au bois énergie). La part affectée à la filière matériaux bio-sourcés a ensuite été estimée à 40 GWH soit 80% du potentiel affecté à la substitution des matériaux d'origine non renouvelable. En appliquant le ratio de 0,95  $\text{teqCO}_2/\text{m}^3$  de bois (guide ADEME sur les PCAET), il est possible d'estimer un potentiel de séquestration de l'ordre de -16 013  $\text{teqCO}_2$ .

### **E. Méthodologie appliquée à la consommation bois de l'état des lieux : GES évités par substitution de « biomasse énergie » et de « bio matériaux » en 2012**

En 2012, les consommations de bois énergie étaient de 47 GWH. Cette consommation se substitue potentiellement à une consommation d'énergies fossiles. Les GES évités sur la base de ces consommations de bois énergie seraient alors de - 8 667 teqCO<sub>2</sub> en appliquant la même méthodologie.

En supposant que les consommations de bois énergie ne représentent que 20% de la production totale de la filière, les GES évités pour l'usage matériaux bio-sourcés a également été estimé en 2012 à - 74 508 teqCO<sub>2</sub>. Bien que ces résultats très hypothétiques sont à considérer avec prudence, on peut en conclure que les quantités de bois, d'ores et déjà mobilisées, sont très supérieures au potentiel additionnel mobilisable (estimé à 50 GWH dont 10 GWH pour le bois énergie).

La même réflexion sur les consommations associées à la production de biogaz n'a pas pu être menée, ces consommations n'étant pas distinguées dans les bases de données disponibles.

### **F. Méthodologie appliquée à la consommation 2050 : GES évités par substitution de « biomasse énergie » et de « bio matériaux » en 2050**

En tenant compte du potentiel de réduction des consommations en 2050 (scénario ambitieux) et de l'évolution du mix énergétique les potentiels de substitution ont été estimés à :

- - 12 418 teqCO<sub>2</sub> pour la substitution des énergies,
- - 20 016 teqCO<sub>2</sub> pour la substitution des matériaux.

En effet en raison de la diminution de la consommation, les besoins thermiques peuvent être entièrement couverts par le bio méthane. Autrement dit, il n'y a plus de conflits d'usage sur le potentiel bois additionnel qui peut en totalité être affecté à la filière matériaux.

### **G. Méthodologie appliquée au potentiel total de développement des ENR : GES évités par substitution des énergies fossile par des ENR**

Cette notion de GES évités par substitution des énergies fossiles par des ENR n'a pas été prise en compte au moment de l'estimation du potentiel de réduction des GES. Le gain GES avait seulement été estimé sur la base du potentiel de réduction de la consommation à 2050.

Si le potentiel de production biomasse a été estimé à 144 GWH, le potentiel de production total du territoire a, quant à lui, été estimé à 370 GWH. Cela représenterait un gain potentiel en émissions de GES de -72 kteqCO<sub>2</sub> en considérant le bilan consommation 2012 (cf. tableaux de synthèse ci-après).



<b>GES évités par substitution totale des consommations fossiles 2012 par le potentiel de production ENR total (incluant la biomasse)</b>	<b>2012</b>	<b>Unités</b>
<b>Consommation 2012</b>	983	GWH
<b>GES totaux</b>	223	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES non énergétiques</b>	45	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES énergétiques</b>	178	kteqCO <sub>2</sub>
<b>Production ENR 2012</b>	69	GWH
<b>Consommation NON couverte par ENR avec la production 2012</b>	914	GWH
<b>Potentiel de production additionnel</b>	370	GWH
<b>Consommation NON couverte par ENR avec potentiel production</b>	544	GWH
<b>GES associés à la consommation NON couverte par ENR avec potentiel production</b>	106	kteqCO <sub>2</sub>
<b>Gain de substitution (inclus la substitution biomasse évaluée à 38 kteqCO<sub>2</sub>)</b>	-72	kteqCO <sub>2</sub>

<b>Bilan GES 2012 en tenant compte du gain</b>	151	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES non énergétiques</b>	45	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES énergétiques</b>	106	kteqCO <sub>2</sub>

En considérant le bilan consommation prospectif 2050 (scénario ambitieux Négawatt de réduction de la consommation), le gain potentiel en émissions de GES est de -78 kteqCO<sub>2</sub> et ce cumule au gain de la baisse de la consommation estimé à 96 kteqCO<sub>2</sub>.

Les émissions d'origine énergétique estimées à 178 kteqCO<sub>2</sub> en 2012 pouvaient alors être diminuées à 82 kteqCO<sub>2</sub> en 2050. Ce gain additionnel de -78 kteqCO<sub>2</sub> en 2050 par substitution énergétique porterait ces mêmes émissions à 4 kteqCO<sub>2</sub> en 2050. Les émissions d'origine énergétique seraient alors presque en totalité supprimées sur le territoire (cf. tableaux de synthèse ci-dessous).

<b>GES évités par substitution totale des consommations fossiles 2050 (scénario ambitieux) par le potentiel de production ENR total (incluant la biomasse)</b>	<b>2050</b>	<b>GAIN S</b>	<b>Unités</b>
<b>Consommation 2050 (projection de la baisse du scénario Négawatt)</b>	459	524	GWH
<b>GES totaux</b>	127	96	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES non énergétiques</b>	45	0	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES énergétiques</b>	82	96	kteqCO <sub>2</sub>
<b>Potentiel de production additionnel</b>	370	301	GWH
<b>Consommation NON couverte par ENR avec le potentiel de production</b>	89	524	GWH
<b>GES associés à la consommation NON couverte par le potentiel de production et Gain de substitution (inclus la substitution biomasse évaluée à 32 kteqCO<sub>2</sub>)</b>	4	-78	kteqCO <sub>2</sub>

<b>Bilan GES 2015 en tenant compte du gain</b>	49	-78	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES non énergétique</b>	45	0	kteqCO <sub>2</sub>
<b>GES énergétiques</b>	4	78	kteqCO <sub>2</sub>

## IV. Conclusion et recommandations

En 2012, la séquestration du territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry a été estimée à 30,9 kt de dioxyde de carbone chaque année. Les GES évités en 2012 par consommation effective de biomasse ont également été estimés en s'appuyant sur les méthodes de substitution « bioénergie » et « biomatériaux » définies dans la partie potentielle de développement de la séquestration carbone. Les résultats sont respectivement de -8,7 kteqCO<sub>2</sub> et -74,5 kteqCO<sub>2</sub> soit très supérieurs au potentiel additionnel mobilisable (estimé à 50 GWH dont 10 GWH pour le bois énergie).

**Le potentiel de développement de la séquestration de CO<sub>2</sub> est estimé à -39,6 kteqCO<sub>2</sub>** (cumul de l'évolution tendancielle des flux : -2,1 kteqCO<sub>2</sub> ; des GES évités par substitution de biomasse énergie : -21,5 kteqCO<sub>2</sub> ; des GES évités par substitution de bio matériaux : -16 kteqCO<sub>2</sub>). Ce potentiel de développement de la séquestration a, dans un premier temps, été estimé sur la base du potentiel additionnel de production de biomasse en se basant sur le mix énergétique et le niveau de consommation de 2012. Le même travail a ensuite été reproduit en se basant sur le mix énergétique et le niveau de consommation estimé (scénario ambitieux Négawatt) en 2050 (-12,4 kteqCO<sub>2</sub> pour la substitution des énergies et -20 kteqCO<sub>2</sub> pour la substitution des matériaux).

Enfin, la réflexion sur la substitution des énergies fossiles a été complétée en considérant le potentiel total de développement des ENR pour les 2 années 2012 (-72 kteqCO<sub>2</sub>) et 2050 (-78 kteqCO<sub>2</sub>). **Ainsi, la neutralité carbone sur les émissions anthropiques est théoriquement quasi-atteignable sur le territoire en 2050 (4 kteqCO<sub>2</sub> résiduelles).**

Ces estimations de la quantité de CO<sub>2</sub> absorbée annuellement ou de potentiel additionnel de CO<sub>2</sub> absorbé par hectare dépend de paramètres divers et variés. Il est, de ce fait, extrêmement difficile de juger de la réalité de ces résultats quantitatifs. **Néanmoins, ils permettent d'apporter un cadre de réflexion qualitatif sur les leviers d'actions possibles et sur les arbitrages à envisager.**

Par exemple le facteur d'émission utilisé dans le cadre de la substitution des matériaux a été comparé aux facteurs d'émissions utilisés dans le cadre de la substitution énergétique. Il en résulte que l'usage de matériaux d'origine non renouvelable est plus impactant, d'un point de vue impact carbone, que la plus impactante des énergies. Le parti pris en terme d'arbitrage d'affectation pourra être approfondi au regard de cette remarque au moment de la définition de la stratégie et du plan d'actions. Dans un même temps, la récolte de bois doit être maîtrisée et la filière biomatériaux préférée sur des usages de long terme pour perpétuer la séquestration (usage pour la construction par exemple).

Enfin, si d'une manière générale, il apparaît clairement qu'en augmentant les surfaces végétalisées, la collectivité territoriale verra son stock de carbone augmenter, la stratégie en matière de développement de celui-ci peut aussi être abordée selon d'autres considérations thématiques tout aussi transversales (biodiversité, alimentation, ...).

# Annexes

## A. Présentation des polluants à effets sanitaires

### ► Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, l'automobile et les unités de chauffage individuel et collectif.

#### Les effets sur la santé :

Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, dysphées, etc.). Il agit en synergie avec d'autres substances, les particules fines notamment. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme. Le mélange acido-particulaire peut, en fonction des concentrations, provoquer des crises chez les asthmatiques, accentuer les gênes respiratoires chez les sujets sensibles et surtout altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de capacité respiratoire, toux).

#### Les effets sur l'environnement :

Le dioxyde de soufre se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

### ► Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Le terme « oxydes d'azote » désigne le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique (N<sub>2</sub>) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles.

#### Les effets sur la santé :

A forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Les effets chroniques spécifiques de ce polluant sont difficiles à mettre en évidence du fait de la présence dans l'air d'autres polluants avec lesquels il est corrélé. Le dioxyde d'azote est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. Cependant, on estime aujourd'hui qu'il n'y a pas de risque cancérigène lié à l'exposition au dioxyde d'azote.

#### Les effets sur l'environnement :

Le dioxyde d'azote participe aux phénomènes de pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est un des précurseurs, à la dégradation de la couche d'ozone et à l'effet de serre. Enfin, même si les dépôts d'azote possèdent un certain pouvoir nutritif, à long terme, ces apports peuvent créer un déséquilibre nutritif dans le sol qui se répercute par la suite sur les végétaux.

### ► Les particules fines : PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>

Les particules en suspension, communément appelées « poussières », proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, photo chauffage, chaufferie). La surveillance réglementaire porte sur les particules PM<sub>10</sub> (de diamètre inférieur à 10 µm) mais également sur les PM<sub>2,5</sub> (de diamètre inférieur à 2,5 µm).

#### Les effets sur la santé :

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.

#### Les effets sur l'environnement :

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état (nettoyage, ravalement) est considérable. Au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de neuf milliards d'Euros par an.

### ► Les composés organiques volatils (COVNM)

Les COV sont des gaz composés d'au moins un atome de carbone, combiné à un ou plusieurs des éléments suivant : hydrogène, halogènes, oxygène, soufre, phosphore, silicium ou azote. On distingue souvent le méthane (CH<sub>4</sub>) qui est le COV le plus présent dans l'atmosphère mais qui n'est pas directement nuisible pour la santé ou l'environnement tout en étant, en revanche, un gaz à effet de serre. Le reste des COV, est communément nommé COVNM (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques). Les COV sont des précurseurs de l'ozone et de fine particules (les aérosols organiques secondaires).

Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) sont des polluants de compositions chimiques variées avec des sources d'émissions multiples. Les sources anthropiques (liées aux activités humaines) sont marquées par la combustion (chaudière, transports, ...) et l'usage de solvants (procédés industriels ou usages domestiques). Les COVNM présents dans l'atmosphère sont également d'origine naturelle et provient de l'émission par les feuilles des arbres sous l'effet du rayonnement solaire. L'isoprène et la famille des terpènes, en particulier, sont des composés émis par le couvert végétal.

#### Les effets sur la santé :

Leurs effets sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, une diminution de la capacité respiratoire, ou des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène). Les solvants organiques peuvent être responsables de céphalées, de nausées...Le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, et l'acroléine sont particulièrement réactifs et responsables d'irritations des yeux, du nez, de la gorge et des voies respiratoires, de modifications pouvant

aggraver l'état d'un asthmatique, voire sensibiliser les voies respiratoires (participation au développement de phénomènes allergiques).

#### Les effets sur l'environnement :

Les COV interviennent, avec les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone, dans le processus de formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Les composés les plus stables chimiquement participent à l'effet de serre et à l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique (carbures halogénés notamment).

#### ► L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ )

Sous forme gazeuse, l'ammoniac est utilisé par l'industrie pour la fabrication d'engrais, d'explosifs et de polymères. L'ammoniac est principalement émis par le secteur de l'agriculture et provient principalement des rejets organiques de l'élevage. On estime qu'une vache laitière émet environ 24,6 kilos d'ammoniac par an. La formation d'ammoniac se réalise aussi lors de la transformation des engrais azotés présents dans les sols par les bactéries. Enfin, l'ammoniac est présent dans la fumée de cigarette.

#### Les effets sur la santé :

L'ammoniac est un gaz incolore et odorant, très irritant pour le système respiratoire, la peau, et les yeux. Son contact direct peut provoquer des brûlures graves. A forte concentration, ce gaz peut entraîner des œdèmes pulmonaires. L'ammoniac est un gaz mortel à très forte dose. Une tolérance aux effets irritants de l'ammoniac peut aussi être développée.

#### Les effets sur l'environnement :

La présence dans l'eau de l'ammoniac affecte la vie aquatique. Pour les eaux douces courantes, sa toxicité aiguë provoque chez les poissons notamment des lésions branchiales et une asphyxie des espèces sensibles. Pour les eaux douces stagnantes, le risque d'intoxication aiguë est plus marqué en été car la hausse des températures entraîne l'augmentation de la photosynthèse. Ce phénomène, s'accompagne d'une augmentation du pH qui privilégie la forme  $\text{NH}_3$  (toxique) aux ions ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). En outre, ce milieu peut-être également sujet à eutrophisation. En milieu marin, le brassage de l'eau et l'importance de la dilution évitent les risques de toxicité aiguë. En revanche, dans les eaux côtières, l'excès de nutriment favorise la prolifération d'algues « opportunistes » entraînant des troubles tels que les marées vertes et les eaux colorées. Pour les plantes, l'excès d'ammoniac entraîne une détérioration des conditions de nutrition minérale et une modification des populations végétales avec l'installation d'espèces opportunistes nitrophiles au détriment d'espèces rares préalablement présentes dans les écosystèmes sensibles (tourbières, marais...). De plus, l'absorption importante d'azote ammoniacal par les arbres augmente leur sensibilité aux facteurs de stress comme le gel, la sécheresse, l'ozone, les insectes ravageurs et les champignons pathogènes.

L'ammoniac participe aussi à hauteur de 25% au phénomène d'acidification des sols.

#### ► L'ozone ( $\text{O}_3$ )

L'ozone ( $\text{O}_3$ ) n'est pas directement rejeté par une source de pollution, il n'est donc pas présent dans les gaz d'échappement des véhicules ou les fumées d'usine. Il se forme par une réaction chimique initiée par les rayons UV (Ultra-Violet) du soleil, à partir de

polluants dits « précurseurs de l’ozone », dont les principaux sont les oxydes d’azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV).

Dans la stratosphère (10 à 60 km d’altitude), l’ozone est un filtre naturel qui protège la vie terrestre de l’action néfaste des UV du soleil : on parle de la couche d’ozone. Le « trou d’ozone » est une destruction partielle de ce filtre, liée à l’effet de certains polluants, notamment les fréons ou CFC (chlorofluorocarbones), dont la production et la vente sont désormais interdites.

Dans la troposphère (0 à 10 km d’altitude), où chacun d’entre nous respire quotidiennement, les taux d’ozone devraient être faibles. Cependant, certains polluants dits précurseurs, oxydes d’azote et composés organiques volatils, se transforment sous l’action du rayonnement solaire, et donnent naissance à l’ozone ou à d’autres composés irritants. Les précurseurs proviennent principalement du trafic routier, de certains procédés et stockages industriels, ainsi que de l’usage de solvants (peintures, etc.).

### **L’ozone : bon ou mauvais ?**

Il faut bien faire la différence entre deux types d’ozone :

A très haute altitude, dans la stratosphère, l’ozone est un gaz naturellement il forme la « couche d’ozone » qui filtre et nous protège des rayons solaires ultraviolets.

A basse altitude, dans la troposphère, l’ozone est présent en faible quantité. Lorsque sa concentration augmente, il est considéré comme un polluant dit « secondaire » car il se forme par réaction chimique entre des gaz précurseurs (NOx, COV et CO). Ces réactions sont amplifiées par les rayons solaires.

### **Les effets sur la santé :**

Les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires sont particulièrement sensibles à la pollution par l’ozone. La présence de ce gaz irritant peut provoquer toux, inconfort thoracique, essoufflement, irritations nasale et oculaire. Elle augmente aussi la sensibilisation aux pollens. Lorsque le niveau ambiant d’ozone augmente, dans les jours qui suivent, une hausse de l’ordre de 1 à 4% des indicateurs sanitaires (mortalité anticipée, admissions hospitalières, etc.), est observée.

### **Les effets sur l’environnement :**

L’ozone a des effets néfastes sur la végétation et perturbe la croissance de certaines espèces, entraîne des baisses de rendement des cultures, provoque des nécroses foliaires. Il contribue par ailleurs au phénomène des pluies acides et à l’effet de serre. Enfin, il attaque et dégrade certains matériaux (le caoutchouc par exemple).

### **► Le monoxyde de carbone (CO)**

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore et inodore. Sa présence résulte d’une combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation, absence de ventilation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel, pétrole, propane). Il diffuse très vite dans l’environnement.

Chaque année, il est responsable de 8000 intoxications, et de 100 à 200 morts.



### Les effets sur la santé :

Il agit comme un gaz asphyxiant très toxique qui, absorbé en quelques minutes par l'organisme, se fixe sur l'hémoglobine.

Manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins.

Nausées, vomissements, vertiges, fatigue, maux de tête.

Peut provoquer asphyxie voire la mort (exposition élevée et prolongée).

### Les effets sur l'environnement :

Le monoxyde de carbone participe au mécanisme de production de l'ozone troposphérique et contribue également à l'effet de serre en se transformant en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

## B. Outil Commun'Air

Le bilan de la qualité de l'air sur le territoire est basé sur la modélisation nationale (Prev'Air) ou inter-régionale (Esmeralda).

Les résultats bruts issus de cette modélisation sont affinés statistiquement à partir des données d'observation issues des stations fixes de Lig'Air.

Le bilan ne concerne que les polluants faisant l'objet de modélisation. Les PM<sub>2,5</sub>, les HAP ainsi que d'autres polluants réglementaires ne sont actuellement pas modélisés.

## C. Filière Géothermie : détail communal

Code INSEE	Noms des communes	Potentiel obtenu avec le débit max et sans la prise en compte des contraintes du scénario 1	Potentiel obtenu avec le débit min et avec la prise en compte des contraintes du scénario 1	Potentiel obtenu avec le débit max et sans la prise en compte des contraintes du scénario 2	Potentiel obtenu avec le débit min et avec la prise en compte des contraintes du scénario 2
18085	DAMPIERRE-EN-GRACAY	1,86	1,05	6,98	5,00
18100	GENOUILLY	8,49	4,77	33,03	17,10
18103	GRACAY	7,56	3,84	26,28	16,40
18150	MERY-SUR-CHER	3,72	1,98	13,49	9,89
18167	NOHANT-EN-GRACAY	3,49	1,63	12,79	7,56
18210	SAINT-GEORGES-SUR-LA-PREE	3,95	2,21	15,47	10,70
18214	SAINT-HILAIRE-DE-COURT	2,91	1,28	9,65	4,88
18228	SAINT-OUTRILLE	1,28	0,70	5,12	3,49
18263	THENIOUX	4,42	2,33	16,63	9,54
18279	VIERZON	57,80	14,65	142,35	39,08
18096	FOECY	10,82	5,23	36,52	13,72
	<b>TOTAL</b>	<b>106,30</b>	<b>39,66</b>	<b>318,31</b>	<b>137,35</b>

Tableau 35 : Détail du potentiel de production d'énergie (en GWh) issue de la géothermie par commune sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

## D. Filière Méthanisation : détail communal

Code INSEE	Noms des communes	Potentiel de production issu des résidus de culture (en GWh)	Potentiel de production issu des effluents d'élevage (en GWh)
18085	DAMPIERRE-EN-GRACAY	3,9	1,5
18100	GENOUILLY	14,9	3,3
18103	GRACAY	14,4	2,7
18150	MERY-SUR-CHER	2,2	0,9
18167	NOHANT-EN-GRACAY	11,2	2,0
18210	SAINT-GEORGES-SUR-LA-PREE	6,7	0,1
18214	SAINT-HILAIRE-DE-COURT	2,8	0,9
18228	SAINT-OUTRILLE	5,6	0,1
18263	THENIOUX	3,5	0,8
18279	VIERZON	2,7	2,5
18096	FOECY	5,2	0,8

Tableau 36 : Détail du potentiel de production d'énergie issue de la méthanisation (résidus de cultures) par commune sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

## E. Contraintes réglementaires

### ENJEU REDHIBITOIRE : Secteurs sauvegardés (Loi du 4 Août 1962)

Mesure de protection portant, selon la loi, sur un « secteur présentant un caractère historique, esthétique ou de nature à justifier la conservation, la restauration et la mise en valeur de tout ou partie d'un ensemble d'immeubles ».

Son objectif est de conserver le cadre urbain et l'architecture ancienne et d'en permettre l'évolution harmonieuse au regard des fonctions urbaines contemporaines et en relation avec l'ensemble de la ville.

L'architecte des bâtiments de France, obligatoirement consulté, émet un avis conforme (c'est-à-dire auquel ladite autorité doit se conformer) qui concerne toutes les autorisations d'urbanisme, permis de construire (y compris déclarations de travaux), de lotir, de démolir, d'installation et travaux divers, de coupe et d'abattage d'arbres, de camping ou stationnement de caravanes.

*Les capteurs solaires vont très difficilement s'insérer dans un secteur sauvegardé. Il n'est pas envisageable d'installer des capteurs solaires dans un secteur sauvegardé, à moins qu'ils ne soient pas visibles depuis l'espace public.*

### ENJEU MAJEUR : Sites classés (Articles L341-1 à L341-22 du code de l'environnement)

Partie du territoire dont le caractère de monument naturel ou les caractères « historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque » nécessitent la conservation au nom de l'intérêt général. Le classement est une protection forte qui correspond à la volonté de strict maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection d'espaces « naturels », le classement intègre aussi des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural certain.

Toute intervention modifiant un site classé est soumise à autorisation de la commission

départementale de la nature, des sites et du paysage, du ministre ou du préfet avec avis conforme de l'ABF.

*Il faut absolument éviter les pièces rapportées et les perceptions visuelles qui entreraient en concurrence avec le site classé. Il paraît très difficile d'implanter des capteurs solaires sur un bâtiment situé dans un site classé, sauf si ces derniers sont parfaitement intégrés sur la toiture du bâti existant (couleur, disposition...).*

### **ENJEU MAJEUR : ZPPAUP - Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager**

**(Loi du 7 janvier 1983)**

Les ZPPAUP ont pour but d'assurer la protection du patrimoine paysager et urbain, de mettre en valeur des quartiers et sites à protéger pour des motifs d'ordre esthétique ou historique en exprimant l'ambition d'améliorer la notion de champ de visibilité (qui correspond aux périmètres de 500m aux abords d'un monument historique) en lui substituant un périmètre intelligent.

La ZPPAUP est une servitude d'utilité publique qui s'impose aux particuliers (ses dispositions sont annexées au PLU) mais également à l'État puisque dès sa création, l'architecte des bâtiments de France (ABF) émet un avis conforme sur les demandes d'autorisation de travaux avec les dispositions de la ZPPAUP.

*L'implantation de capteurs solaires à l'intérieur d'une ZPPAUP est très difficile puisque les capteurs ne devront pas être visibles du domaine public. Au cas où cela s'avérerait impossible, les capteurs devront offrir une discrétion maximale en recherchant une teinte assurant un fondu avec le matériau dominant de couverture. Dans tous les cas, un positionnement en façade principale est strictement interdit.*

### **ENJEU FORT : Monuments historiques**

**(Loi du 31 décembre 1913)**

Monument ou un objet classé ou inscrit afin de le protéger du fait de son intérêt historique, artistique et architectural. Le classement est le plus haut niveau de protection. Il concerne l'édifice extérieur, intérieur et ses abords.

Toute transformation sur le bâtiment ou l'objet classé doit faire l'objet d'une demande auprès du préfet. De même, aucune construction neuve ne peut être effectuée en adossement de l'édifice protégé sans accord du ministre. La loi de 1943 impose une forme de vigilance à l'égard des projets de travaux dans le « champ de visibilité » des monuments historiques. Est réputé être situé en abords de monument historique tout immeuble situé dans le champ de co-visibilité de celui-ci.

La co-visibilité signifie que la construction est visible du monument ou que d'un point de vue les deux édifices sont visibles conjointement, dans un périmètre n'excédant pas 500 m. C'est ainsi que tout paysage ou édifice situé dans ce champ est soumis à des réglementations spécifiques en cas de modification. Toute construction, restauration, destruction projetée dans ce champ de visibilité doit obtenir l'accord préalable de l'architecte des bâtiments de France ou d'un avis simple s'il n'y a pas de co-visibilité (l'autorisation du Maire n'est pas liée à celui de l'ABF).

*L'implantation de panneaux solaires en toiture est possible dans le périmètre de 500 m de rayon autour d'un édifice protégé, sous réserve d'étudier précisément les perceptions de l'installation depuis les édifices et d'effectuer un examen des co-visibilités de l'édifice et de l'installation depuis différents points de vue remarquables.*

## ENJEU FORT : Sites Inscrits

### (Articles L341-1 à L341-22 du code de l'environnement / Sur les bâtiments)

Partie du territoire dont le caractère de monument naturel ou bâti ou les caractères "historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque" nécessitent, au nom de l'intérêt général, la conservation.

La procédure simplifiée d'inscription à l'inventaire départemental des sites constitue une garantie minimale de protection, en soumettant tout changement d'aspect du site à déclaration préalable. Toute intervention nécessite un avis simple de l'ABF.

*L'implantation de panneaux solaires peut être possible dans un site inscrit, sous réserve d'étudier leur intégration en toiture (couleur, disposition, etc.).*

Tableau 37 : Contraintes réglementaires

## F. Filière Solaire Thermique (sur toitures) : détail communal

Code INSEE	Noms des communes	Potentiel de production (en GWh)
18085	DAMPIERRE-EN-GRACAY	0,17
18100	GENOUILLY	0,63
18103	GRACAY	0,79
18150	MERY-SUR-CHER	0,47
18167	NOHANT-EN-GRACAY	0,20
18210	SAINT-GEORGES-SUR-LA-PREE	0,50
18214	SAINT-HILAIRE-DE-COURT	0,42
18228	SAINT-OUTRILLE	0,10
18263	THENIOUX	0,50
18279	VIERZON	14,42
18096	FOECY	1,2

Tableau 38 : Détail du potentiel de production d'énergie issue de la filière solaire thermique (sur toitures) par communes sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

## G. Filière Solaire Photovoltaïque (sur toitures) : détail communal

Code INSEE	Noms des communes	Potentiel de production (en GWh)
18085	DAMPIERRE-EN-GRACAY	0,52
18100	GENOUILLY	1,98
18103	GRACAY	2,47
18150	MERY-SUR-CHER	1,47
18167	NOHANT-EN-GRACAY	0,61
18210	SAINT-GEORGES-SUR-LA-PREE	1,56
18214	SAINT-HILAIRE-DE-COURT	1,31
18228	SAINT-OUTRILLE	0,32
18263	THENIOUX	1,56
18279	VIERZON	44,94
18096	FOECY	4,30

Tableau 39 : Détail du potentiel de production d'énergie issue de la filière solaire photovoltaïque (sur toitures) par commune sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

## H. Filière Bois-énergie : détail communal

Code INSEE	Noms des communes	Potentiel de production (en GWh)
18085	DAMPIERRE-EN-GRACAY	2,2
18100	GENOUILLY	3,1
18103	GRACAY	1,2
18150	MERY-SUR-CHER	7,8
18167	NOHANT-EN-GRACAY	4,3
18210	SAINT-GEORGES-SUR-LA-PREE	5,2
18214	SAINT-HILAIRE-DE-COURT	4,7
18228	SAINT-OUTRILLE	3,8
18263	THENIOUX	10,5
18279	VIERZON	4,8
18096	FOECY	2,2

Tableau 40 : Détail du potentiel de production d'énergie issue de la filière bois-énergie par commune sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

## I. Présentation détaillée de la zone favorable au développement éolien sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry

### Description de la zone :

Deux secteurs très différents sont regroupés dans cette zone favorable.

Au Nord, la Champagne berrichonne, où deux sous-ensembles se distinguent : un secteur où l'éolien est déjà très dense au Nord d'Issoudun ; l'interfluve entre le Cher et la Théols où le potentiel de développement éolien n'a pas encore été mis en valeur, en partie parce que les contraintes et sensibilités sont plus importantes.

Au Sud de la zone favorable, le Boischaut méridional présente un aspect tout autre, moins favorable a priori au développement éolien : un relief de plateaux découpés de nombreux vallons, marqué par le bocage. Néanmoins, le souci de la cohérence avec les régions limitrophes au Sud (Limousin, Auvergne), où des ZDE ont été créées conduit à y envisager des projets éoliens, à condition qu'ils soient conçus avec une très grande attention pour l'environnement.

À noter l'extension de la zone à l'est de la vallée du Cher à proximité de Châteauneuf-sur-Cher qui présente des enjeux paysagers semblables au secteur de la zone, situé à l'ouest du Cher, soit un paysage de plaines et de bocage mêlés.

### Recommandations d'aménagement :

Depuis 1992, la cathédrale de Bourges est inscrite au patrimoine mondial de l'Humanité tel que défini par l'UNESCO. Sa situation sur un promontoire au centre d'une vaste plaine (Champagne berrichonne) la rend potentiellement visible des zones 15, 16 et 17 qui l'entourent dans trois directions. Réciproquement, une vue très étendue depuis le toit en terrasse au sommet de sa tour nord s'offre aux 20 000 visiteurs qui en font l'ascension chaque année.

Rappelons l'existence des chemins de Saint Jacques de Compostelle qui inclut la cathédrale de Bourges et de la route Jacques Coeur, fondée en 1954 qui regroupe à ce

jour 13 monuments ou villes parmi les plus visités du Cher sur un axe nord-sud. Ces éléments devront être pris en compte dans la définition des projets dans la zone.

Au Nord d'Issoudun, de très nombreux parcs éoliens ont déjà été autorisés, peu ont encore été construits. Avant de poursuivre l'équipement éolien de ce secteur, un effort particulier doit s'appliquer à l'appréciation des effets cumulés des projets : sur les paysages, le cadre de vie des habitants, l'avifaune migratrice, etc. Si la poursuite du développement éolien dans ce secteur paraît possible, il faudra en priorité densifier ou barrière pour le passage des oiseaux migrateurs (Grue cendrée).

Les abords des vallées induisent une sensibilité en termes de paysage et de patrimoine historique, notamment la vallée du Cher.

La vallée de la Théols et les boisements qui l'encadrent présentent des sensibilités paysagères et environnementales. La Cigogne noire est susceptible de nicher dans le massif de la forêt de Bommiers.

#### Points de vigilance :

Les aérodromes de Châteauroux-Déols et d'Issoudun-Saint-Aubin peuvent entraîner des contraintes qu'il conviendra d'étudier, notamment pour la prise en compte du plan de servitudes aéronautiques.

La zone favorable est concernée par la zone de coordination du radar de Météo-France à Bourges. La concertation avec Météo-France devra permettre de réduire au minimum les perturbations de ce radar.

**Objectif indicatif de valorisation du potentiel d'énergie éolienne : 400 MW, répartis approximativement :**

• Secteur au Nord d'Issoudun : environ 180 MW

• Secteur central : environ 130 MW

• Secteur Sud (Boischaut méridional) : environ 90 MW.

## J. Filière Eolien : détail communal

Code INSEE	Noms des communes	Potentiel de production (en GWh)
<b>18085</b>	DAMPIERRE-EN-GRACAY	2,7
<b>18100</b>	GENOUILLY	11,9
<b>18103</b>	GRACAY	11,8
<b>18150</b>	MERY-SUR-CHER	0,0
<b>18167</b>	NOHANT-EN-GRACAY	8,9
<b>18210</b>	SAINT-GEORGES-SUR-LA-PREE	0,0
<b>18214</b>	SAINT-HILAIRE-DE-COURT	0,0
<b>18228</b>	SAINT-OUTRILLE	4,7
<b>18263</b>	THENIOUX	0,0
<b>18279</b>	VIERZON	0,0
<b>18096</b>	FOECY	0,1

Tableau 41 : Détail du potentiel de production d'énergie issue de la filière éolien par commune sur le territoire de la Communauté de Communes Vierzon-Sologne-Berry



## K. Grilles PCAET

DIAGNOSTIC					
Regarder la complétude du diagnostic - Émettre un avis - Relever les sources mobilisables pour vérifier les informations fournies - Juger la cohérence du diagnostic avec les enjeux du territoire					
1/7- DIAG : Situation énergétique  CE R229-51 et suivants  Arrêté du 04/08/2016 articles 2 et 3		Source  Année  Page	Les attendus réglementaires		Les données sont-elles intégrées et analysées ?  Les potentiels de progrès sont-ils évalués et justifiés ?  AE : distinction des consommations et des sources d 'énergie par secteurs
			Consommation énergétique finale non corrigées du climat en GWh	Potentiel de réduction en GWh à partir des consommations finales corrigées du climat	
				AE : potentialité d'évolution et les leviers d'actions	
Analyse de la consommation énergétique finale du territoire + Potentiel de réduction 2050 : - 50 %/1990	1 : Le résidentiel	Lig'Air p42 diagnostic PCAET	268	162	
	2 : Le tertiaire		155	78,2	
	3 : Les transports routiers		392,9	223,1	
	4 : Autres transports		8,6		
	5 : Agriculture		23	8,5	
	6 : Déchets				
	7 : Industrie hors branche énergie		135,7	49,4	
	8 : Branche énergie hors production d'électricité et de chaleur et de froid				
	R 229-52 du CE				
	Commentaire d'appréciation de la cohérence du DIAG – Avis à donner				

DIAGNOSTIC					
Regarder la complétude du diagnostic - Émettre un avis -Relever les sources mobilisables pour vérifier les informations fournies - Juger la cohérence du diagnostic avec les enjeux du territoire					
3/7- DIAG : Etat des énergies renouvelable		Source	Les attendus réglementaires		Les données sont-elles intégrées et analysées ? Les potentiels de progrès sont-ils évalués et justifiés ?  AE : Qui contribue principalement?
CE R229-51 et suivants		Année			
		Page	Production en GWh	Potentiel de développement de production en GWh (source : Lig'Air tableau de synthèse p127 Potentiel disponible et de stockage Part des ENR dans les réseaux énergétiques	
Filières de production d'électricité	Eolien terrestre	Lig'Air p98 diagnostic PCAET	19,8	40	
	Solaire photovoltaïque	Lig'Air p99 diagnostic PCAET	0,52	61	
	Solaire thermodynamique		pas d'informations	non estimé	
	Hydraulique	Lig'Air p99 diagnostic PCAET	0,9	0	
	Biomasse solide		pas de production électrique biomasse	0	
	Biogaz	Lig'Air p95 diagnostic PCAET	0,06	inclus dans production de biométhane (mode de valorisation à définir ensuite : thermique ; électrique ; injection)	
	Géothermie		pas de production électrique géothermique	0	
Filières de production de chaleur	Biomasse solide	Lig'Air p96 diagnostic PCAET	47	50	
	Pompes à chaleur		pas d'informations	non estimé	
	Géothermie	Lig'Air p100 diagnostic PCAET	0,38	106	
	Solaire thermique	Lig'Air p100 diagnostic PCAET	0,25	19	
	Biogaz		pas de production thermique connue à partir du biogaz	inclus dans production de biométhane (mode de valorisation à définir ensuite : thermique ; électrique ; injection)	
Biométhane Biogaz			pas d'injection sur le territoire	94	
Biocarburant			indissociés des carburants non ENR	non estimé	
Commentaire d'appréciation de la cohérence du DIAG – Avis à donner					

DIAGNOSTIC									
Regarder la complétude du diagnostic - Émettre un avis - Relever les sources mobilisables pour vérifier les informations fournies - Juger la cohérence du diagnostic avec les enjeux du territoire									
4/7- DIAG : Polluants atmosphériques		Source	Les attendus réglementaires						Les données sont-elles intégrées et analysées ?
CE R229-51 et suivants		Année							Les potentiels de progrès sont-ils évalués et justifiés ?
Arrêté du 04/08/2016 articles 2 et 3		Page	PM10	PM2,5	Nox	SO2	COV	NH3	AE : Qui contribue principalement ?
Émissions territoriales en t	1 : Le résidentiel		40,33	39,50	34,25	4,66	151,52		
	2 : Le tertiaire		1,08	1,07	23,11	5,21	9,96		
	3 : Les transports routiers		31,04	26,72	507,21	0,68	28,39	4,79	
	4 : Autres transports		5,92	2,41	6,03	0,00	0,46		
	5 : Agriculture		38,99	20,97	39,27	2,87	18,07	198,86	
	6 : Déchets		0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	
	7 : Industrie hors branche énergie		8,82	5,13	39,12	14,82	71,50	0,43	
	8 : Branche énergie hors production d'électricité et de chaleur et de froid		0,11	0,06	2,97	2,62	11,93	0,00	
Potentiel de réduction en t	1 : Le résidentiel		24,65	24,14	21,10	2,87	49,33		
	2 : Le tertiaire		0,54	0,53	11,55	2,61	0,29		
	3 : Les transports routiers		11,6	11,6	284,8	0,4	14,6	2,7	
	Transport total								
	4 : Autres transports								
	5 : Agriculture		6,23	5,92	13,64	1,05	6,60	1,64	
	6 : Déchets		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	7 : Industrie hors branche énergie		0,68	0,51	7,35	2,80	0,93	0,00	
8 : Branche énergie hors production d'électricité et de chaleur et de froid	0,11	0,06	2,97	2,62	7,13	0,00			
Commentaire d'appréciation de la cohérence du DIAG – Avis à donner									
Emissions en 2050 en t	1 : Le résidentiel		15,7	15,4	13,2	1,8	102,2		
	2 : Le tertiaire		0,5	0,5	11,6	2,6	9,7		
	3 : Les transports routiers		25,4	17,6	228,4	0,3	14,2	2,1	
	Transport total								
	4 : Autres transports								
	5 : Agriculture		32,8	15,0	25,6	1,8	11,5	197,2	
	6 : Déchets		0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	
	7 : Industrie hors branche énergie		8,1	4,6	31,8	12,0	70,6	0,4	
8 : Branche énergie hors production d'électricité et de chaleur et de froid	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0			

DIAGNOSTIC												
Regarder la complétude du diagnostic - Émettre un avis - Relever les sources mobilisables pour vérifier les informations fournies - Juger la cohérence du diagnostic avec les enjeux du territoire												
5/7- DIAG : estimation des émissions territoriales de GES et de leur potentiel de réduction  CE R229-51 et 52 et suivants  AE : Clarté de la méthode de comptabilisation des émissions de GES, de la définition de ou des périmètres d'émissions pris en considération et les années de références choisies		Source	Les attendus réglementaires				Les données sont-elles intégrées et analysées ?					
		Année					Les potentiels de progrès sont-ils évalués et justifiés ?					
		Page					AE : Vérifier la clarté de la méthode de comptabilisation des émissions de GES, de la définition de ou des périmètres d'émissions pris en considération et les années de références choisies  Le choix d'évaluer ou non les émissions indirectes et sa justification					
			SCOPE1 et SCOPE 2 Emissions Totales	SCOPE1 : émissions directes de chacun des secteurs d'activité	SCOPE2 : émissions indirectes des différents secteurs liées à leur consommation d'énergie  Permet de mieux se rendre compte de la responsabilité du territoire que celle des seules émissions directes	SCOPE3 : émissions induites par les acteurs et les activités du territoire	Qui contribue principalement ?					
Émissions territoriales en TeqCO2	1 : Le résidentiel	Lig'Air diagnostic PCAET p58	42156	35238	6918							
	2 : Le tertiaire	Lig'Air diagnostic PCAET p63	24808	19716	5092							
	3 :Les transports routiers	Lig'Air diagnostic PCAET P56	99752	99752	0							
	4 : Autres transports	Lig'Air diagnostic PCAET P56	531	299	232							
	5 : Agriculture	Lig'Air diagnostic PCAET p65	24238	24136	102							
	6 : Déchets	Lig'Air diagnostic PCAET p67	2590	2590	0							
	7 : Industrie hors branche énergie	Lig'Air diagnostic PCAET p61	27702	23263	4439							
	8 : Branche énergie hors production électricité, de chaleur et de froid	Lig'Air diagnostic PCAET p69	954	954	0							
Potentiel de réduction en TeqCO2	1 : Le résidentiel	Lig'Air diagnostic PCAET p91	22 625									
	2 : Le tertiaire		11 590									
	3 : Les transports routiers		54 482									
	4 : Autres transports											
	5 : Agriculture		1 484									
	6 : Déchets		1									
	7 : Industrie hors branche énergie		5 821									
	8 : Branche énergie hors production électricité, de chaleur et de froid		0									
Commentaire d'appréciation de la cohérence du DIAG – Avis à donner												

DIAGNOSTIC					
Regarder la complétude du diagnostic - Émettre un avis - Relever les sources mobilisables pour vérifier les informations fournies - Juger la cohérence du diagnostic avec les enjeux du territoire					
6b/7- DIAG : Estimation de la séquestration nette de CO2 et de son potentiel de développement		Source	Les attendus réglementaires		Les données sont-elles intégrées et analysées ?
		Année			Les potentiels de progrès sont-ils évalués et justifiés ?
		CE R229-51 et suivants		Page	Séquestration nette de CO2 en TeqCO2
	1 : Sols agricoles Changement d'affectation de terres cultivées		112	59	
Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres	2 : Forêts Accroissement forestier		-45 271	-333	
	3 : Autres sols Changement affectation sols (hors terres cultivées + défrichement)		1 203	112	
Les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires afin que puissent être valorisés les bénéfices potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est plus émetteur de tels gaz	4 : Produits bois Récolte du bois		13 056	-1 961	
	5 : Substitution matériau		-8 667	-16 013	
	6 : Substitution énergie		-74 508	-21 492	
Commentaire d'appréciation de la cohérence du DIAG – Avis à donner					