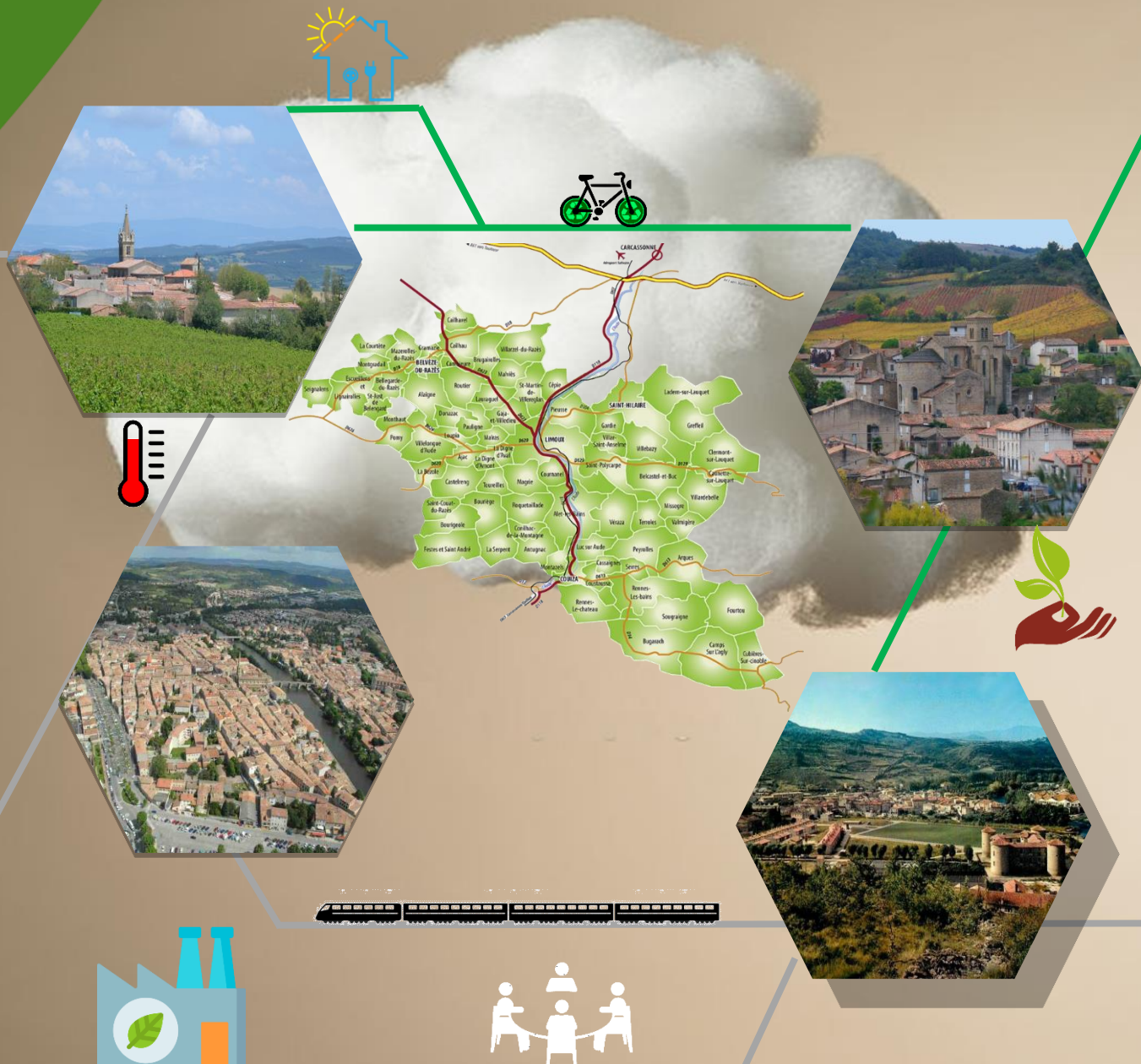




PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL LIMOUXIN

Octobre 2022

DIAGNOSTIC
TERRITORIAL



TABLE DES MATIERES

LE PCAET SUR LES TERRES DU LIMOUXIN	7
DES ELUS TRES DEMANDEUR	7
UN TERRITOIRE D'EXPERIMENTATIONS	8
DIAGNOSTIC DE LA QUALITE DE L'AIR	9
I. CONTEXTE D'ELABORATION DU DIAGNOSTIC	10
A. LE SRCAE	10
B. RAPPORT « <i>BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR ET DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES EN OCCITANIE</i> » DEPARTEMENT DE L'AUDE	11
II. LE DIAGNOSTIC DES EMISSIONS ET DES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS A EFFETS SANITAIRES (PES) 12	
A. ENJEUX ET METHODOLOGIE	12
B. OCCUPATION DES SOLS : ENJEU DES DIFFERENTES ACTIVITES DU TERRITOIRE	13
C. EVOLUTION DES EMISSIONS ET DES CONCENTRATIONS	14
1. <i>Présentation des polluants</i>	14
2. <i>Le dioxyde de soufre (SO₂)</i>	16
3. <i>Les oxydes d'azote (NOx)</i>	17
4. <i>Les particules fines : PM₁₀ et PM_{2.5}</i>	19
5. <i>Les composés organiques volatils (COV)</i>	22
6. <i>L'ammoniac (NH₃)</i>	24
7. <i>Bilan des émissions</i>	25
D. PRECONISATIONS POUR LIMITER LES EMISSIONS ET LES DEPASSEMENTS DE VALEURS LIMITEES DES CONCENTRATIONS DES POLLUANTS	27
1. <i>Dans le secteur résidentiel</i>	27
2. <i>Dans le secteur des transports</i>	27
III. SENSIBILITE A LA POLLUTION DE L'AIR	28
A. D'ORIGINE EXTERIEURE	28
1. <i>Populations sensibles</i>	28
2. <i>Préconisations pour limiter l'exposition des habitants</i>	30
B. À L'INTERIEUR DES LOGEMENTS	31
1. <i>Caractéristiques matérielles de l'habitat</i>	31
2. <i>Précarité d'occupation</i>	31
3. <i>Contexte réglementaire pour la qualité de l'air intérieur</i>	32
4. <i>Préconisations pour limiter l'exposition des habitants</i>	32
C. À L'INTERIEUR DES TRANSPORTS	32
1. <i>Source de la pollution</i>	32
2. <i>La voiture, mode de transport le plus exposé</i>	32
3. <i>Préconisations pour limiter l'exposition des habitants</i>	33
.....	34
DIAGNOSTIC DE LA SEQUESTRATION DU CO2	34
I. INTRODUCTION	35
I. LE ROLE ET L'OCCUPATION DES SOLS	36
II. EVALUATION DU STOCK TOTAL DE CARBONE DANS LA FORET ET DANS LES SOLS	38
A. STOCK SUR PIEDS DANS LES FORETS DU TERRITOIRE	38

B.	STOCK DE CARBONE DANS LES SOLS DU TERRITOIRE	39
III.	SEQUESTRATION ANNUELLE DE CARBONE	40
A.	SEQUESTRATION CARBONE ANNUELLE LIEE A LA FORET	40
1.	<i>Méthodologie</i>	40
2.	<i>Identification des surfaces et calcul de la séquestration</i>	41
B.	SEQUESTRATION CARBONE LIEE A L'AGRICULTURE	41
1.	<i>Méthodologie</i>	41
2.	<i>Identification et calcul de de séquestration</i>	42
IV.	IMPACT DU CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES	44
A.	METHODOLOGIE	44
B.	SURFACES ET SEQUESTRATION CARBONE ASSOCIEE	44
V.	IMPACT DE LA SUBSTITUTION ENERGIE ET MATERIAUX BIOSOURCES	46
VI.	BILAN DE LA SEQUESTRATION CARBONE SUR LE TERRITOIRE	47
VII.	POTENTIEL DE STOCKAGE SUPPLEMENTAIRE ET RECOMMANDATIONS	49
	ANNEXE : CADRE DE DEPOT	50
	DIAGNOSTIC DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	51
IV.	INTRODUCTION	52
A.	OBJECTIF DU DIAGNOSTIC	52
B.	APPROCHE ET DEFINITIONS	52
C.	LIMITES DE L'ANALYSE	53
D.	IDENTIFICATION DES ENJEUX DU TERRITOIRE	53
V.	ANALYSE DU CLIMAT PRESENT, PASSE ET FUTUR	55
A.	A L'ECHELLE MONDIALE	55
B.	A L'ECHELLE DE LA FRANCE	56
C.	A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DU LIMOUXIN	58
1.	<i>Analyse du climat présent</i>	58
2.	<i>Analyse du climat passé</i>	60
3.	<i>Projections climatiques futures</i>	66
VI.	LES RISQUES NATURELS AU REGARD DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	72
A.	INONDATIONS	72
1.	<i>Explication du phénomène d'inondation</i>	72
2.	<i>Exposition du territoire</i>	72
3.	<i>Éléments de stratégie</i>	76
B.	MOUVEMENTS DE TERRAIN ET SECHERESSE	76
1.	<i>Explication du phénomène de mouvement de terrain</i>	76
2.	<i>Exposition du territoire</i>	77
3.	<i>Éléments de stratégie</i>	79
C.	FEUX DE FORET	80
1.	<i>Explication du phénomène de feux de forêt</i>	80
2.	<i>Exposition du territoire</i>	80
3.	<i>Éléments de stratégie</i>	84
D.	TEMPETES	84
1.	<i>Définition du phénomène de tempête</i>	84
2.	<i>Exposition du territoire</i>	85
3.	<i>Éléments de stratégie</i>	86

VII.	LES PRINCIPAUX IMPACTS TERRITORIAUX ASSOCIES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	87
A.	LA RESSOURCE EN EAU	87
1.	<i>Les enjeux du SRCAE</i>	<i>88</i>
2.	<i>Les enjeux des SAGE du territoire</i>	<i>89</i>
3.	<i>Les facteurs de pression</i>	<i>96</i>
4.	<i>Les prélèvements</i>	<i>96</i>
5.	<i>Le risque inondation</i>	<i>98</i>
6.	<i>Synthèse.....</i>	<i>98</i>
B.	SANTE.....	100
1.	<i>Surmortalité caniculaire</i>	<i>100</i>
2.	<i>Inondations.....</i>	<i>101</i>
3.	<i>Altération de la qualité de l'eau</i>	<i>101</i>
4.	<i>Espèces nuisibles.....</i>	<i>101</i>
5.	<i>Ilots de chaleur urbains.....</i>	<i>101</i>
6.	<i>Qualité de l'air</i>	<i>103</i>
7.	<i>Conclusion.....</i>	<i>104</i>
C.	TISSU URBAIN.....	104
D.	TRANSPORTS.....	106
E.	AGRICULTURE.....	109
F.	BIODIVERSITE ET ESPACES BOISES.....	111
G.	TOURISME	113
H.	HIERARCHISATION DES VULNERABILITES	114
VIII.	SYNTHESE	116
IX.	ANNEXES.....	117
A.	DETAIL DU NOMBRE DE FEUX PAR COMMUNES DEPUIS 1972	117
	DIAGNOSTIC ENERGIE ET GES	120
X.	METHODOLOGIE ET APPROCHE ADOPTEE.....	121
A.	L'APPROCHE PRIVILEGIEE	121
1.	<i>Les consommations d'énergie</i>	<i>121</i>
2.	<i>Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES).....</i>	<i>122</i>
B.	LE PERIMETRE DU DIAGNOSTIC AIR ENERGIE CLIMAT	123
XI.	SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ENERGIE – GES.....	124
A.	BILAN DES CONSOMMATIONS	124
B.	BILAN DES EMISSIONS	127
XII.	DIAGNOSTIC DES CONSOMMATIONS ET EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR	128
A.	SECTEUR DES TRANSPORTS.....	128
1.	<i>Synthèse des enjeux.....</i>	<i>128</i>
2.	<i>Point méthodologique</i>	<i>129</i>
3.	<i>Caractéristiques de la mobilité</i>	<i>129</i>
4.	<i>Consommations d'énergie</i>	<i>132</i>
5.	<i>Facture énergétique (cf. méthodologie page 46)</i>	<i>132</i>
6.	<i>Emissions de GES</i>	<i>132</i>
B.	SECTEUR RESIDENTIEL.....	133
1.	<i>Synthèse des enjeux.....</i>	<i>133</i>
2.	<i>Point méthodologique</i>	<i>134</i>
3.	<i>Caractéristiques du parc de logement.</i>	<i>134</i>
4.	<i>Consommations d'énergie</i>	<i>138</i>

5.	<i>Facture énergétique (cf. méthodologie page 46)</i>	141
6.	<i>Précarité énergétique</i>	141
7.	<i>Emissions de GES</i>	142
C.	SECTEUR DE L'INDUSTRIE	145
1.	<i>Synthèse des enjeux</i>	145
2.	<i>Point méthodologique</i>	145
3.	<i>Caractéristiques de l'industrie</i>	145
4.	<i>Consommations d'énergie</i>	146
5.	<i>Emissions de GES</i>	147
D.	SECTEUR TERTIAIRE	147
1.	<i>Synthèse des enjeux</i>	147
2.	<i>Point méthodologique</i>	148
3.	<i>Caractéristiques du secteur tertiaire</i>	149
4.	<i>Consommations d'énergie</i>	149
5.	<i>Emissions de GES</i>	150
E.	SECTEUR AGRICULTURE	151
1.	<i>Synthèse des enjeux</i>	151
2.	<i>Point méthodologique</i>	152
3.	<i>Caractéristiques de l'agriculture</i>	152
4.	<i>Consommations d'énergie</i>	152
5.	<i>Emissions de GES</i>	153
6.	<i>Zoom sur l'agroécologie (source ADEME)</i>	154
F.	SECTEUR DES DECHETS	155
1.	<i>Synthèse des enjeux</i>	155
2.	<i>Point méthodologique</i>	155
3.	<i>Caractéristique de la production des déchets</i>	155
4.	<i>Consommations d'énergie</i>	156
5.	<i>Emissions de GES</i>	156
XIII.	FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	158
A.	CONTEXTE	158
B.	LA FACTURE ENERGETIQUE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU LIMOUXIN EN 2015	159
C.	LA FACTURE ENERGETIQUE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU LIMOUXIN (PROJECTION 2030)	161
XIV.	VERS UN TERRITOIRE A ENERGIE POSITIVE ?	162
XV.	LA REDUCTION DES CONSOMMATIONS ET EMISSIONS DU TERRITOIRE	163
A.	MAITRISE DE LA DEMANDE EN ENERGIE	163
1.	<i>Méthodologie</i>	163
2.	<i>Les objectifs de l'analyse des potentiels de maîtrise de la demande en énergie</i>	164
3.	<i>Méthode et lecture des travaux</i>	164
4.	<i>Evolution tendancielle globale des consommations énergétiques</i>	164
5.	<i>Prospective Négawatt de la maîtrise de la demande en énergie l'énergie</i>	165
6.	<i>Scenario REPOS Occitanie</i>	166
B.	ANALYSE DU POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES	167
XVI.	ETAT DES LIEUX ET POTENTIEL DES ENERGIES RENOUVELABLES (ENR) DU TERRITOIRE	168
A.	CONTEXTE	168
1.	<i>La loi TECV</i>	168
1.	<i>Le SRCAE</i>	169
B.	SYNTHESE GENERALE DE L'ETAT DES LIEUX EN ENERGIES RENOUVELABLES (AUXILIA)	170
1.	<i>Synthèse de l'état des lieux</i>	170
2.	<i>Synthèse des gisements nets</i>	172

C.	ZOOM SUR CERTAINES FILIERES	173
1.	<i>Bois énergie</i>	173
2.	<i>Solaire (thermique et photovoltaïque)</i>	174
3.	<i>Géothermie superficielle (<200m) sur nappe ou sur sonde</i>	175
4.	<i>Biogaz</i>	176
XVII.	ETAT DES LIEUX ET DEVELOPPEMENT DES RESEAUX DE DISTRIBUTION	178
A.	RESEAU ELECTRIQUE	178
1.	<i>Etat des lieux</i>	178
B.	RESEAU DE GAZ	179
1.	<i>Etat des lieux du réseau</i>	179
C.	RESEAU DE CHALEUR.....	180
XVIII.	ANNEXE : CADRE DE DEPOT	181

Le PCAET sur les terres du Limouxin

Avec de nombreux sites historiques et culturels, en Pays Cathare, ainsi que ses 76 villages de caractère, le Limouxin est une porte ouverte entre passé et présent. C'est un territoire à dimension humaine dont l'identité est très forte. Cette identité se structure autour de traditions culturelles elles même liées à l'activité économique locale. C'est ainsi qu'aujourd'hui, le défi limouxin consiste à faire conserver son identité tout en répondant aux nouveaux enjeux, l'un d'eux étant la transition écologique.

Jusqu'à présent, l'élaboration jusqu'à la finalisation du document a été complexe par la difficulté de recruter un même chargé de mission pour la rédaction de ce PCAET. Trois ans se sont écoulés entre le diagnostic et la finalisation des fiches actions accompagnées de leur évaluation environnementale. Cependant les données du territoire sont en faible évolution et nous considérons les données chiffrées comme fiables.



FIGURE 1: LE LIMOUXIN

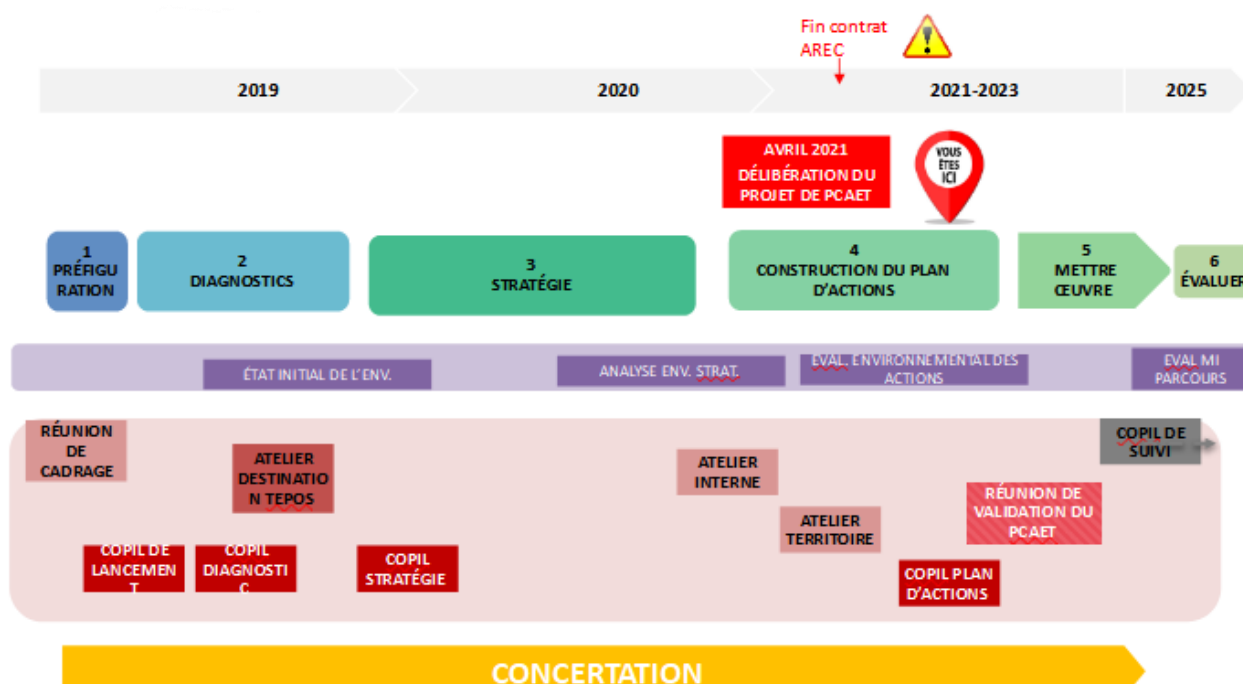


FIGURE 2 : PLANNING DE L'ELABORATION DU PCAET LIMOUXIN

Des élus très demandeur

En 2022, la société française est en pleine mutation dû à des contraintes croissantes sur les ressources énergétiques. De nombreux défis sont à relever pour les élus du territoire. Le PCAET a été clairement identifié comme un outil indispensable pour piloter la trajectoire de la transition écologique et énergétique. Cependant, le constat est que de nombreuses démarches ont été mise en place mais ne sont pas mises en valeur par le PCAET.



FIGURE 3: ELUS DU LIMOUXIN

Un territoire d'expérimentations

Le limouxin héberge de nombreuses initiatives d'acteurs portés par des convictions fortes. C'est ainsi qu'il est possible d'envisager l'écriture d'une nouvelle page, cela s'accompagne d'une forte volonté politique. L'objectif étant d'aboutir à une société plus sobre dans toutes ses composantes. Pour le domaine de la construction il existe un réseau spécialisé dans l'écoconstruction, le REVA. Dans le domaine de la mobilité l'association la TRAME mène en vallée de l'Aude des actions en faveur de la mobilité solidaire en milieu rural. Concernant le domaine de l'énergie, le limouxin possède un parc photovoltaïque sur la commune de Luc sur Aude, uniquement financé par ses citoyens. Des partenaires tels que le Syaden ont apporté leur expertise pour construire un réseau de chaleur permettant de substituer des énergies fossiles par des énergies renouvelables locales. Concernant l'agriculture sur notre territoire rural, un Projet Alimentaire (PAT) est porté par la maison paysanne, située sur Limoux. Ce plan alimentaire permet d'associer les acteurs du territoire pour le développement d'une alimentation locale de qualité. Toutes ces démarches importantes pour le territoire sont un atout dans la lutte contre le changement climatique. Celui-ci suit son cours et affecte notre mode de vie et nos besoins essentiels. Il est donc primordial que notre communauté de commune soutienne et utilise toutes ces expériences pour augmenter la résilience du territoire face aux défis environnementaux, mais aussi économiques.



FIGURE 4: PARC CITOYEN PHOTOVOLTAÏQUE DE LUC SUR AUDE

DIAGNOSTIC DE LA QUALITE DE L'AIR

I. Contexte d'élaboration du diagnostic

A. Le SRCAE

Avant l'adoption future du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) d'Occitanie courant 2019, c'est le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) de l'ancienne région Languedoc-Roussillon qui fixe les enjeux régionaux en termes de qualité de l'air.

Les orientations du SRCAE relatives à la qualité de l'air doivent être renforcées en raison de l'existence simultanée de risques de dépassements des valeurs limites de qualité de l'air (renforcement probable des plafonds d'émissions d'ici à 2020) et de circonstances particulières locales liées :

- A la densité de la population
- Aux milieux naturels
- Aux caractéristiques topographiques
- Le cas échéant aux enjeux de préservation du patrimoine, de développement du tourisme et de protection des milieux agricoles

De manière générale, sur toute la région, les concentrations moyennes de polluants atmosphériques dépassent les valeurs seuil fixées par les réglementations française et européenne, en particulier à proximité des axes routiers. Les émissions du territoire sont marquées par l'importance du secteur du transport qui représentait à lui seul, 41% des émissions de polluants en 2007 (contre 26% à l'échelle nationale pour la même année), pour une valeur totale de 15,6 millions de teqCO_2

Le SRCAE intègre une cartographie de zones sensibles pour la qualité de l'air en Languedoc-Roussillon (Figure 5). Ces zones sont définies selon la méthodologie fixée au niveau national et prennent en compte notamment, les niveaux de pollution importants en dioxyde d'azote noté NO_2 , à proximité des axes routiers et en tenant compte également des zones d'enjeux humains et/ou écologiques vulnérables à la dégradation de la qualité de l'air.

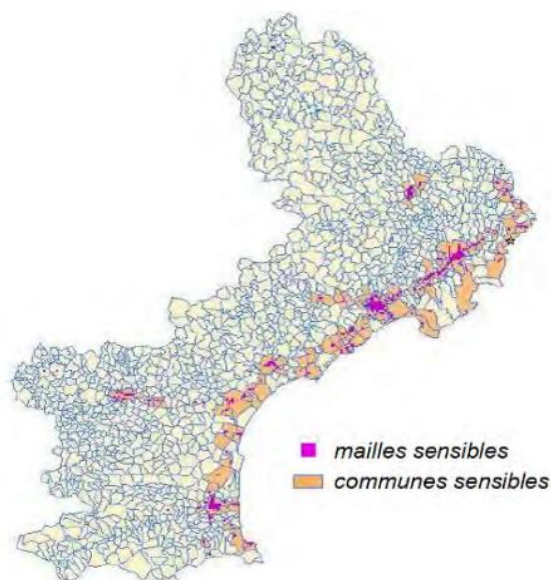


FIGURE 5 : ZONES SENSIBLES POUR LA QUALITE DE L'AIR (SRCAE LANGUEDOC-ROUSSILLON)

Ainsi sur la région Languedoc-Roussillon, ce sont 128 communes qui sont considérées en zones sensibles pour la qualité de l'air, parmi lesquelles Carcassonne, ville située à environ 10 km au Nord du territoire de la Communauté de Communes du Limouxin (CCdL).

Le SRCAE détermine également les orientations des politiques locales visant l'amélioration de la qualité de l'air. Ce sont ainsi 12 orientations qui ont été définies pour le territoire afin notamment de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 d'environ 34% en 2020 et 64% en 2050 par habitant et les émissions de polluants atmosphériques entre 2007 et 2020 de 44% pour les oxydes d'azote (NOx), de 24% pour les particules (PM2.5), de 75% pour le benzène, de 31% pour les composés organiques volatils par habitant.

TABEAU 1 : ORIENTATIONS ADOPTEES PAR LE SRCAE

N°	ORIENTATIONS
1	Préserver les ressources et milieux naturels dans un contexte d'évolution climatique
2	Promouvoir un urbanisme durable intégrant les enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air
3	Renforcer les alternatives à la voiture individuelle pour le transport des personnes
4	Favoriser le report modal vers la mer, le rail et le fluvial pour le transport de marchandises
5	Adapter les bâtiments aux enjeux énergétiques et climatiques de demain
6	Développer les énergies renouvelables en tenant compte de l'environnement et des territoires
7	La transition climatique et énergétique : une opportunité pour la compétitivité des entreprises et des territoires
8	Préserver la santé de la population et lutter contre la précarité énergétique
9	Favoriser la mobilisation citoyenne face aux enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air
10	Vers une exemplarité de l'État et des collectivités territoriales
11	Développer la recherche et l'innovation dans les domaines du climat, de l'air et de l'énergie
12	Animer, communiquer et informer pour une prise de conscience collective et partagée

B. Rapport « Bilan de la qualité de l'air et des émissions de polluants atmosphériques en Occitanie » département de l'Aude

Le rapport de 2017 fournit de précieuses informations grâce aux mesures et aux analyses de l'Atmo Occitanie. La région Occitanie est équipée de 57 stations fixes qui mesurent en temps réel les concentrations de plus de 20 polluants et permettent ainsi de connaître le nombre et l'intensité d'épisodes de pollutions atmosphériques.

Le département a connu 3 épisodes de pollution de l'air sur l'année 2017. Les 24 et 25 janvier 2017, le dépassement des seuils de concentrations en particules en suspension a entraîné le déclenchement d'une procédure d'information pour le département de l'Aude. Ces épisodes de pollution concernaient les particules en suspension PM10.

L'Atmo Occitanie précise que deux niveaux réglementaires existent pour le déclenchement d'épisode de pollution de l'air :

- Le niveau d'information et de recommandation : 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.

- Le niveau d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou un risque pour la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence. Le niveau d'alerte sur persistance est déclenché lorsque le niveau d'information et recommandation est prévu pour le jour même et le lendemain

Les polluants atmosphériques analysés dans le cadre du PCAET sont :

- Les particules en suspension : PM₁₀ et PM_{2,5}
- Les oxydes d'azote : NO_x
- Le Dioxyde de soufre : SO₂
- Les composés organiques volatils : COV
- L'ammoniac : NH₃

Concernant l'ozone, polluant atmosphérique hors de la réglementation du PCAET, l'objectif de qualité la protection de la santé n'est pas respecté sur le département de l'Aude en 2017.

II. Le diagnostic des émissions et des concentrations de Polluants à Effets Sanitaires (PES)

A. Enjeux et méthodologie

Le diagnostic de la qualité de l'air du territoire présente dans un premier temps le bilan des émissions des polluants atmosphériques réglementaires ainsi que les données disponibles de concentrations :

- Les **émissions** (t/an) correspondent aux quantités de polluants rejetés dans l'atmosphère par les activités humaines (qui nous intéressent ici) ou naturelles. De nature ponctuelle ou diffuse, elles sont liées à l'activité ou le phénomène qui les génère.
- Les **concentrations** correspondent à une quantité de polluants présente par volume d'air (généralement en µg/m³) 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 leur transport, dispersion, dépôt, transformation ou densification.

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.

Pour mener ces missions d'évaluation de la qualité de l'air, d'alertes lors d'épisodes de pollution et de sensibilisation, l'Atmo Occitanie dispose de stations de mesures dans le département de l'Aude (Carcassonne entre autres). Les cartographies de polluants sont générées à partir des données de mesures et de modèles numériques dont les calculs impliquent l'utilisation de variables physiques atmosphériques et d'observations localisées des stations de mesures.

L'association fournit également des informations sur les émissions de polluants, à l'échelle de la commune, par polluant et par secteur, ce qui permet de déterminer les secteurs à enjeux pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire.

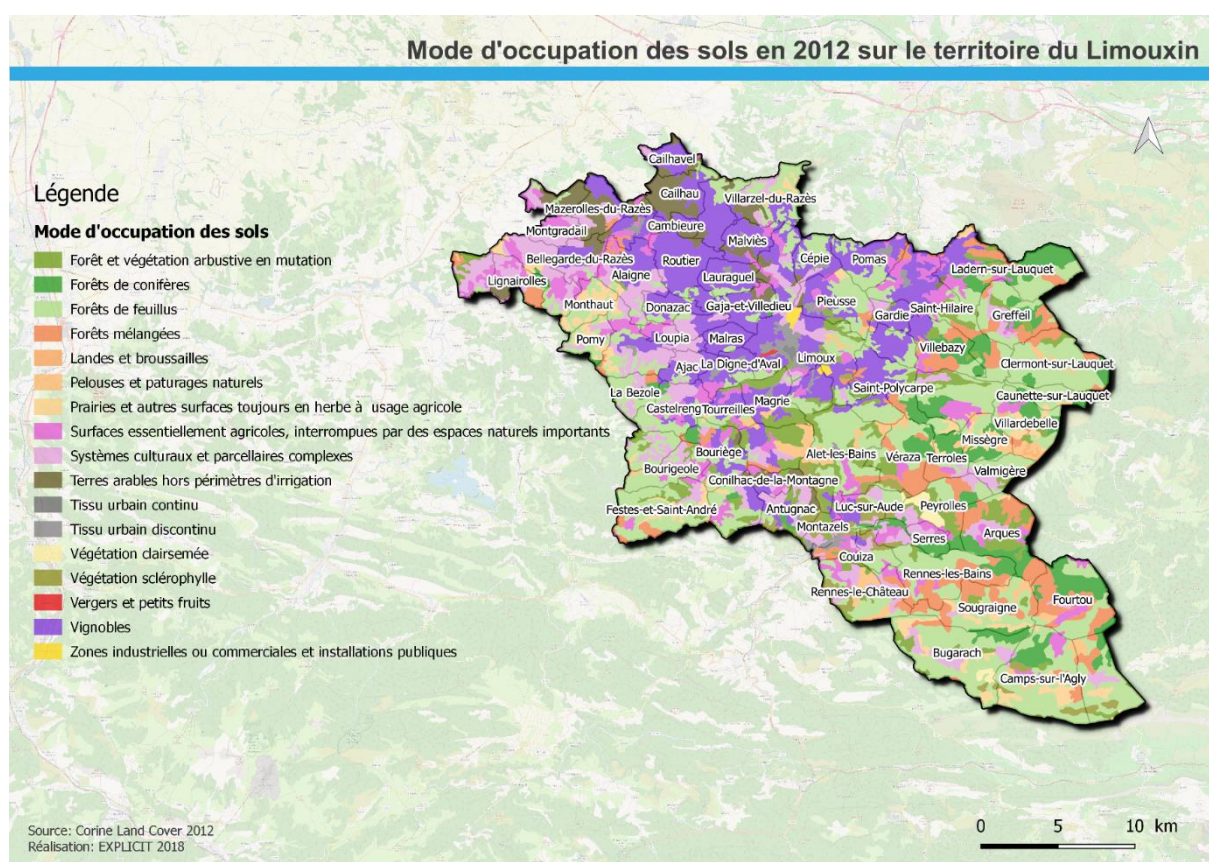
Le Registre Français des Émissions Polluantes (IREP) diffuse, en collaboration avec l'Institut National de l'Environnement Industriel et des risques (INERIS), l'inventaire à l'échelle nationale des émissions

des « substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux rejetés dans l'air, l'eau et le sol ». Réalisé sur une base déclarative, l'inventaire des émissions dans l'atmosphère permet de connaître les sites industriels émetteurs sur un territoire par polluants ainsi que l'évolution des émissions de ce site. L'inventaire de l'IREP sera utilisé ici pour réaliser une cartographie des sites émetteurs sur le territoire.

Les données carroyées de l'INSEE permettent de cartographier à une maille de 200 mètres de côté, la population par tranche d'âge. La sensibilité de la population à la pollution atmosphérique étant en grande partie liée à l'âge, il est intéressant de connaître la répartition spatiale de la population en fonction de l'âge en parallèle à la localisation des sites émetteurs.

B. Occupation des sols : enjeu des différentes activités du territoire

La typologie d'occupation des sols du territoire permet d'avoir une première ébauche cartographique de l'exposition des éléments de vulnérabilité du territoire aux sources émettrices potentielles.



Les terres agricoles occupent une partie importante du territoire, représentant 47% de la surface du territoire. Ces espaces sont un enjeu pour la qualité de l'air, puisque les grandes cultures, majoritaires sur le territoire, sont notamment émettrices de particules fines ($PM_{2,5}$ et PM_{10}) et d'oxyde d'azote (NO_x).

Le tissu urbain et les zones d'activités s'étendent sur environ 12% de la surface du territoire. Ces espaces sont également un poste d'émission important, leurs émissions étant dues en grande partie à l'énergie de chauffage, au bois et au fioul en particulier.

Les infrastructures liées au transport concentrent une grande partie des émissions de NO_x et de particules fines. Les zones proches des grands axes sont donc particulièrement exposées à ces pollutions.

C. Evolution des émissions et des concentrations

1. Présentation des polluants

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, son niveau d'émission, et quand celui-ci est disponible, son niveau de concentration sur le territoire.

Les données sur les émissions des différents polluants ont été fournies par Atmo Occitanie, sur les années 2010-2015 (dernières données disponibles actuellement).

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 suivant.

TABEAU 2 : VALEURS REGLEMENTAIRES FRANÇAISES (SOURCE LIG'AIR)

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuils de recommandation et d'information du public	Seuils d'alerte	Niveaux critiques pour les écosystèmes
Dioxyde d'azote (NO ₂)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne horaire : - 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (soit 0,2 % du temps).	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³	En moyenne horaire : 200 µg/m ³	En moyenne horaire : - 400 µg/m ³ dépassé pendant 3 h consécutives - 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.	En moyenne annuelle : 30 µg/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂)	En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (soit 0,8 % du temps). En moyenne horaire : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (soit 0,3 % du temps).	En moyenne annuelle : 50 µg/m ³ En moyenne horaire : 350 µg/m ³	En moyenne horaire : 300 µg/m ³	En moyenne horaire : 500 µg/m ³ dépassé pendant 3 heures consécutives.	En moyenne annuelle : 20 µg/m ³
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM ₁₀)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (soit 9,6 % du temps).	En moyenne annuelle : 30 µg/m ³	En moyenne sur 24h : 50 µg/m ³	En moyenne sur 24h : 80 µg/m ³	
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM _{2,5})	En moyenne annuelle : 25 µg/m ³ 20 µg/m ³ en 2020 (à confirmer)	En moyenne annuelle : 10 µg/m ³			

Ozone (O ₃)		<i>Seuil de protection de la santé</i> En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ À ne pas dépasser plus de 25 jours/an (moyenne calculée sur 3 ans) <i>Seuils de protection de la végétation</i> En moyenne horaire : 6000 µg/m³.h en AOT 40* (calcul à partir des moyennes horaires de mai à juillet) A partir des moyennes horaires de mai à juillet : 18000 µg/m³.h en AOT 40* (moyenne calculée sur 5 ans)	En moyenne horaire : 180 µg/m³	En moyenne horaire : 240 µg/m³ <i>Mise en œuvre progressive des mesures d'urgence</i> En moyenne horaire : 1^{er} seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant 3 h consécutives 2^{ème} seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant 3 h consécutives 3^{ème} seuil : 360 µg/m³	

À titre indicatif, les valeurs réglementaires préconisées par l'OMS sont également présentées ci-dessous.

TABLEAU 3 : VALEURS REGLEMENTAIRES MONDIALES (OMS)

Polluant	Valeurs OMS
Dioxyde d'azote (NO₂)	Durée d'exposition : 40 µg/m ³ sur 1 an 200 µg/m ³ sur 24 heures
Dioxyde de soufre (SO₂)	Durée d'exposition : 500 µg/m ³ sur 10 mn 20 µg/m ³ sur 24 heures
Plomb (Pb)	Durée d'exposition : 0,5 µg/m ³ sur 1 an
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	Durée d'exposition : 20 µg/m ³ sur 1 an 50 µg/m ³ sur 24 heures
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)	Durée d'exposition : 10 µg/m ³ sur 1 an 25 µg/m ³ sur 24 heures
Monoxyde de carbone (CO)	Durée d'exposition : 100000 µg/m ³ sur 15 mn 60000 µg/m ³ sur 30 mn

	30000 µg/m ³ sur 1 heure 10000 µg/m ³ sur 8 heures
Benzène (C₆H₆)	6 X 10 ⁻⁶ UR Vie (µg/m ³) ^{-1*}
Ozone (O₃)	Durée d'exposition : 100 µg/m ³ sur 8 heures

2. Le dioxyde de soufre (SO₂)

Fiche d'identité :

Sources	Issu de la combustion de produits fossiles contenant du soufre, il peut provenir des installations de chauffage domestique, de l'utilisation de véhicules à moteurs diesel ou de certains produits industriels tels que la production de pâte à mâcher.
	
Impacts sanitaires	Le SO ₂ est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les particules fines.
Impacts environnementaux	Le SO ₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe ainsi au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

Bilan des émissions :

Les émissions de SO₂ sur le territoire sont estimées à **8,5 tonnes** pour l'année 2016. Elles sont dominées par les rejets atmosphériques du secteur résidentiel responsable de 73% des émissions du territoire.

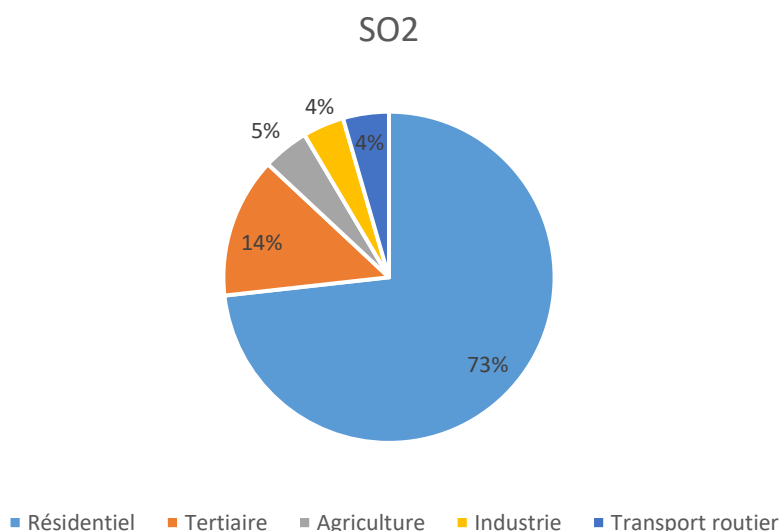


FIGURE 6 : ÉMISSIONS DE SO₂ EN 2016 SUR LE TERRITOIRE

Les émissions de SO₂ sont en baisse depuis 2010, avec une légère augmentation malgré tout observée entre 2014 et 2016.

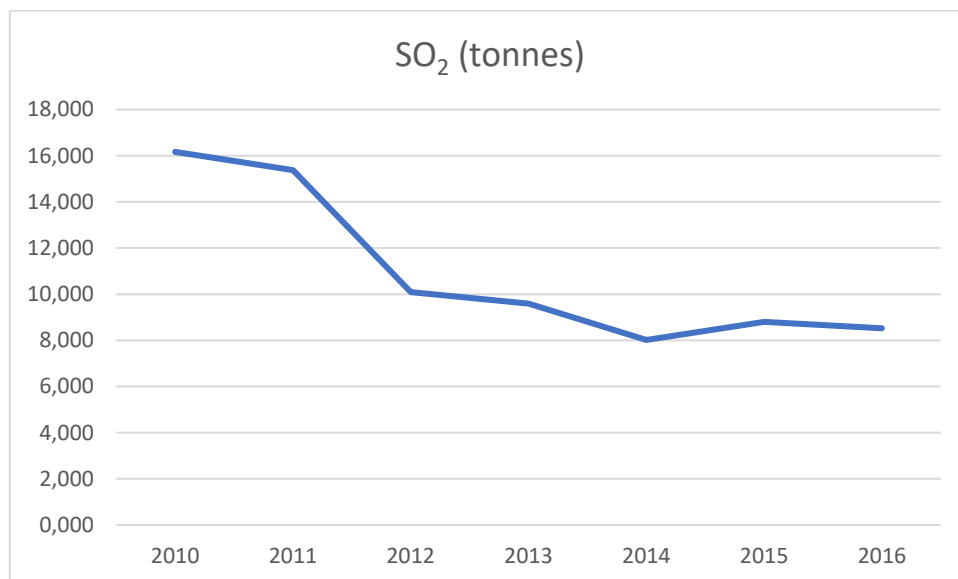


FIGURE 7 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂ (ATMO OCCITANIE)

3. Les oxydes d'azote (NO_x)

Fiche d'identité :

Sources	Issus de la combustion de produits fossiles, ils peuvent provenir des installations de chauffage domestique, de véhicules à moteurs diesel ou de certains procédés industriels tels que la fabrication d'engrais.
	
Impacts sanitaires	Gaz très toxique, maladie respiratoire, asthme, et infections pulmonaires.
Impacts environnementaux	Phénomènes de pluies acides, et effet de serre. Réduction de la croissance des végétaux

Bilan des émissions :

Les émissions de NO_x sur le territoire sont estimées à **292 tonnes** pour l'année 2016. Le principal poste émetteur est celui du transport routier, responsable de 50% des émissions de NO_x du territoire.

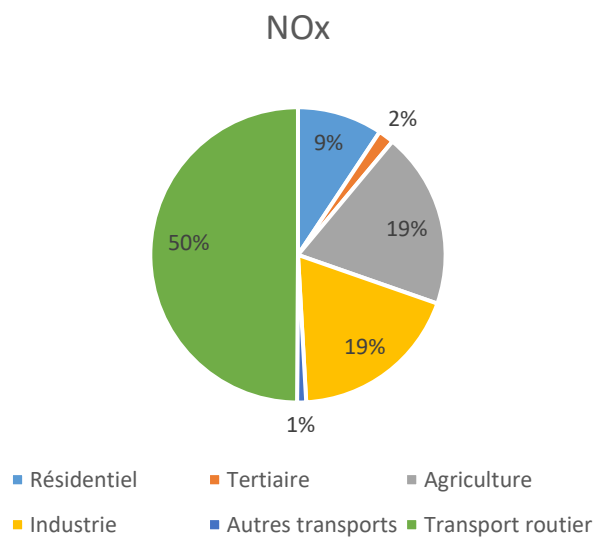


FIGURE 8 : ÉMISSIONS DE NO_x EN 2016 SUR LE TERRITOIRE

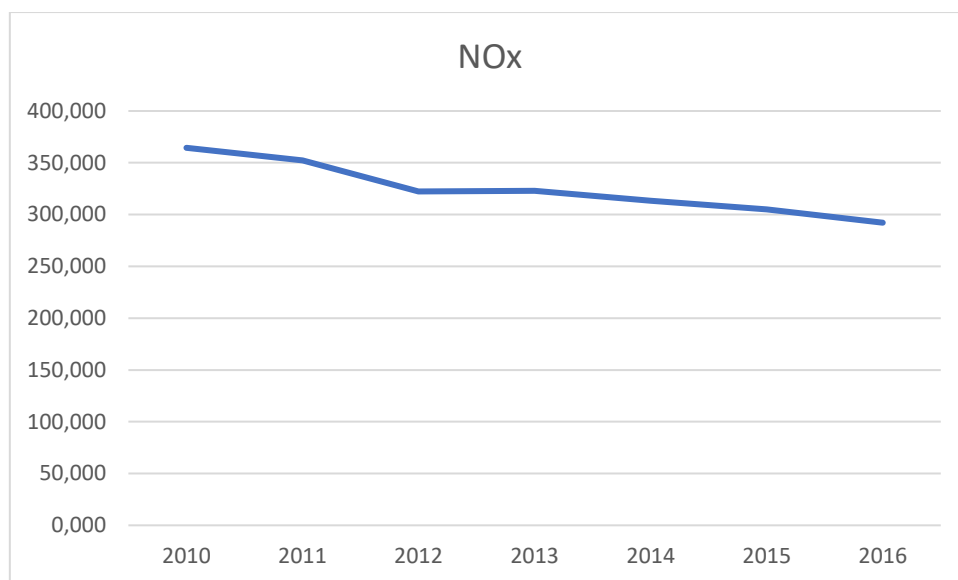


FIGURE 9 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE NO₂ (ATMO OCCITANIE)

Une baisse des émissions de NO_x est observée entre 2010 et 2016.

Bilan des concentrations de NO₂ :

La carte suivante les concentrations annuelles de NO₂ montre que les concentrations annuelles sont en dessous des valeurs limites et donc atteignent des objectifs de qualité. Cependant, la dangerosité de ces polluants ne doit pas être sous-estimée, les seuils d'alerte étant quelques fois dépassés lors d'épisodes ponctuels de pollution.

Situation des NO₂ pour la protection de la **santé**
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)

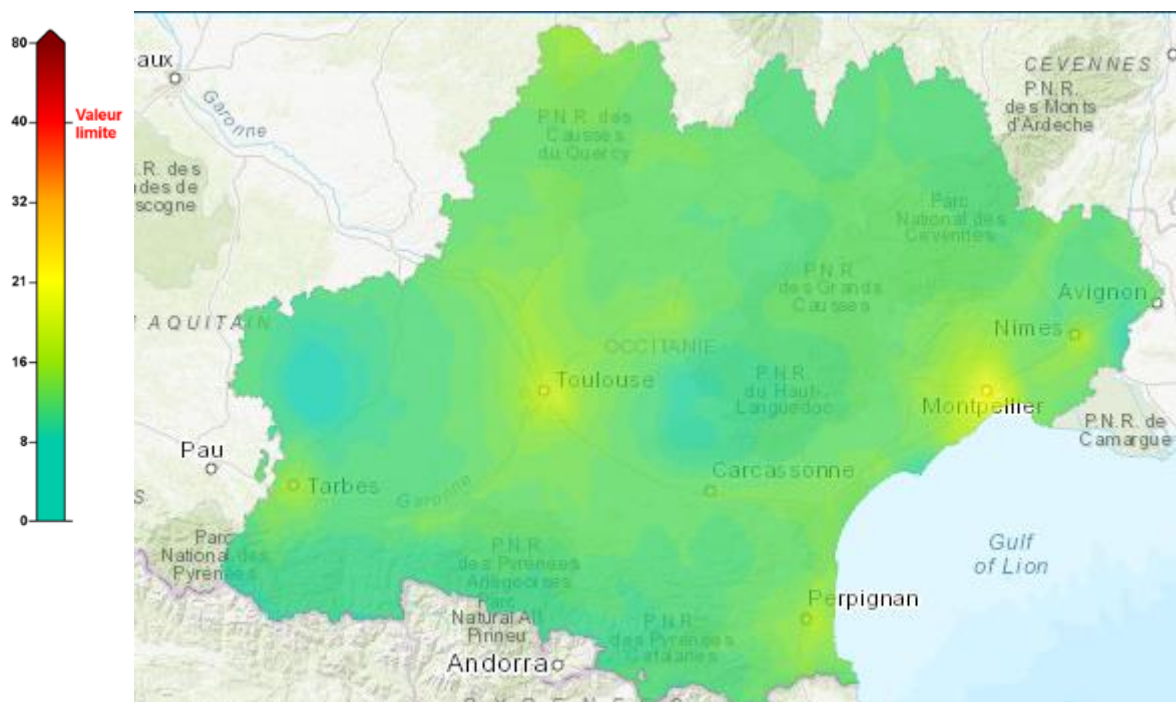


FIGURE 10 : CONCENTRATION DE NO₂ EN 2016 EN OCCITANIE (ATMO OCCITANIE)

4. Les particules fines : PM₁₀ et PM_{2.5}

Fiche d'identité :

Sources	Particules en suspension variant en termes de taille, d'origines, de composition et de caractéristiques physico-chimiques. Les PM ₁₀ correspondent aux particules inférieures ou égales à 10 µm, les PM _{2.5} à 2,5µm. La moitié des poussières en suspension sont d'origine naturelle, mais elles peuvent provenir de sources anthropiques : installations de combustion, les transports, activités industrielles ou agricoles.
Impacts sanitaires	Particules très toxiques provoquant maladie respiratoire, asthme, et infections pulmonaires. Plus elles sont fines, plus elles irritent les voies respiratoires.
Impacts environnementaux	Phénomènes de pluies acides

Bilan des émissions de PM₁₀ :

Les émissions de PM₁₀ sur le territoire sont estimées à **112 tonnes** pour l'année 2016. Les secteurs résidentiel et agricole (respectivement 39 et 35% des émissions) représentent les plus grandes parties de ces émissions.

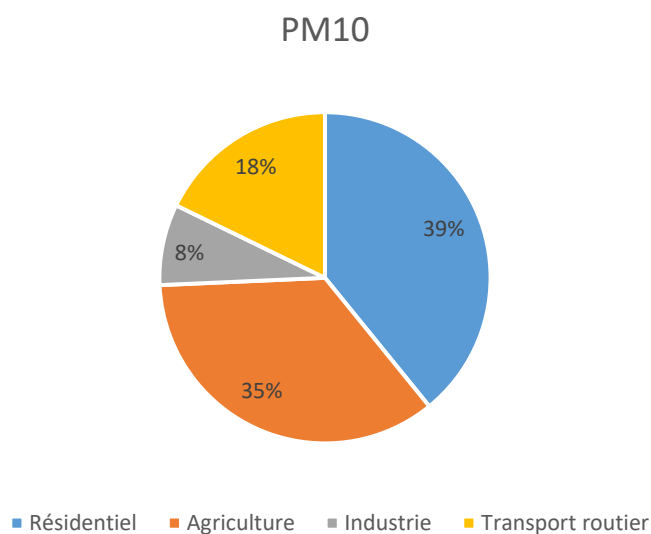


FIGURE 11 : ÉMISSIONS DE PM10 EN 2016 SUR LE TERRITOIRE

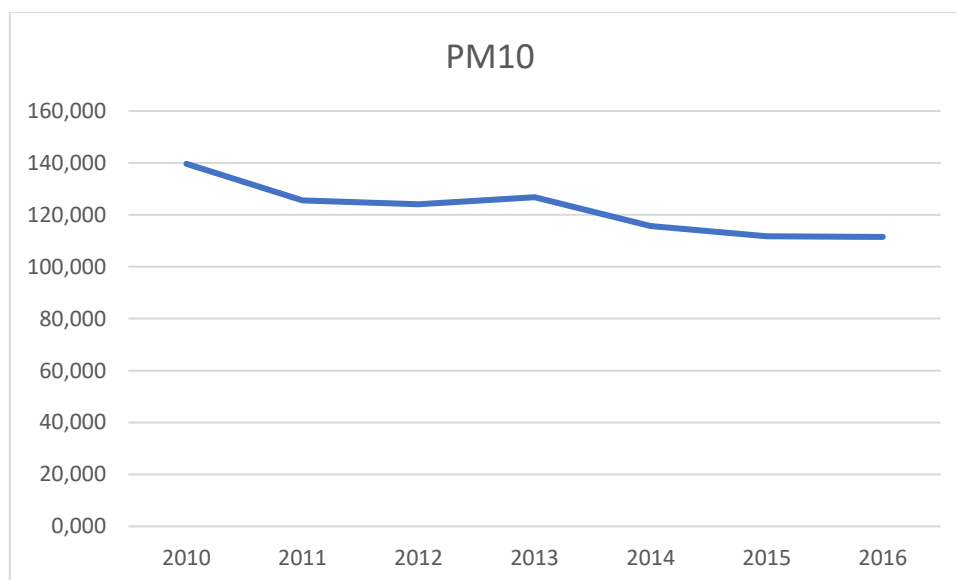


FIGURE 12 : EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM10

Les émissions de PM10 ont baissé depuis 2010 bien qu'une augmentation est observée entre 2012 et 2013.

Bilan des concentrations de PM₁₀ :

La carte suivante les concentrations annuelles de PM₁₀ montre que les concentrations annuelles sont en dessous des valeurs limites et donc atteignent des objectifs de qualité. Cependant, la dangerosité de ces polluants ne doit pas être sous-estimée, les seuils d'alerte étant quelques fois dépassés lors d'épisodes ponctuels de pollution.

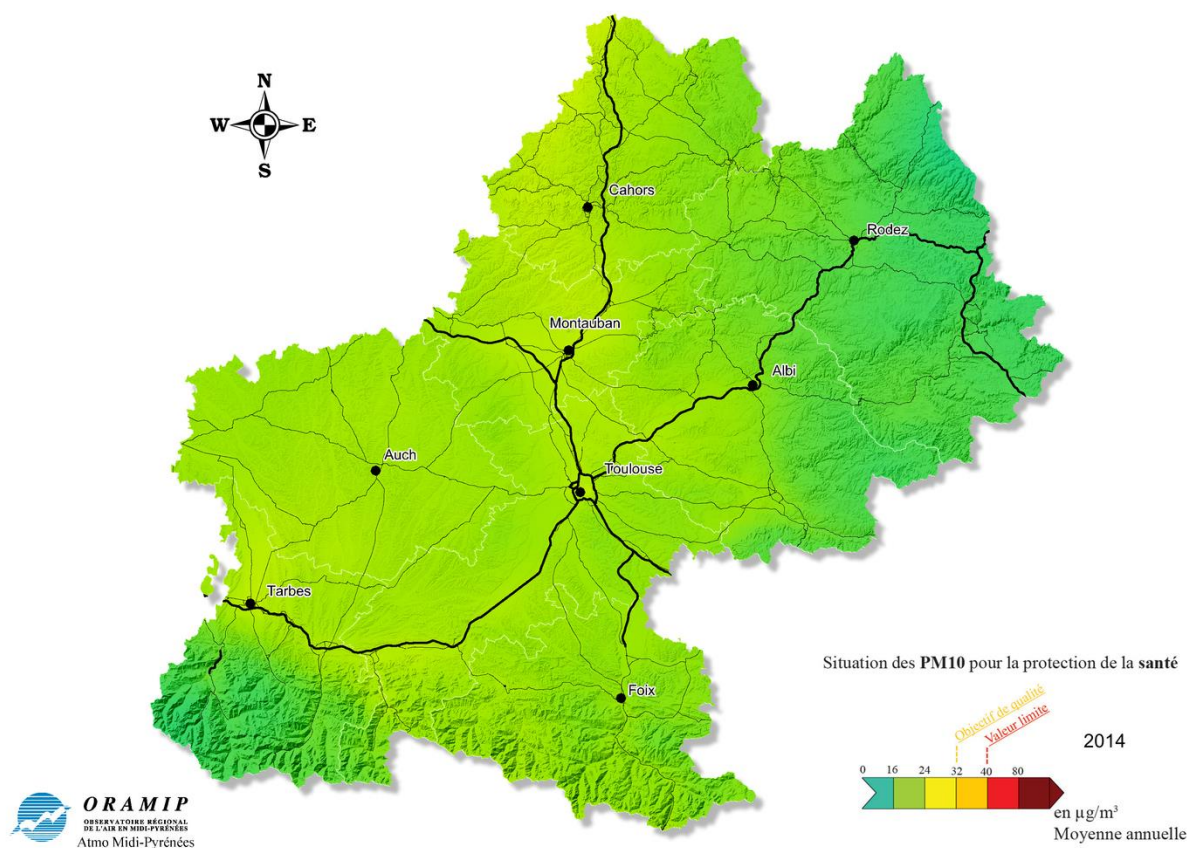


FIGURE 13 : CONCENTRATION DE PM_{10} EN 2014 EN OCCITANIE

Bilan des émissions de $\text{PM}_{2.5}$:

Les émissions de $\text{PM}_{2.5}$ sont estimées à **74 tonnes** en 2016. Comme pour les PM_{10} , le secteur résidentiel est le principal émetteur.

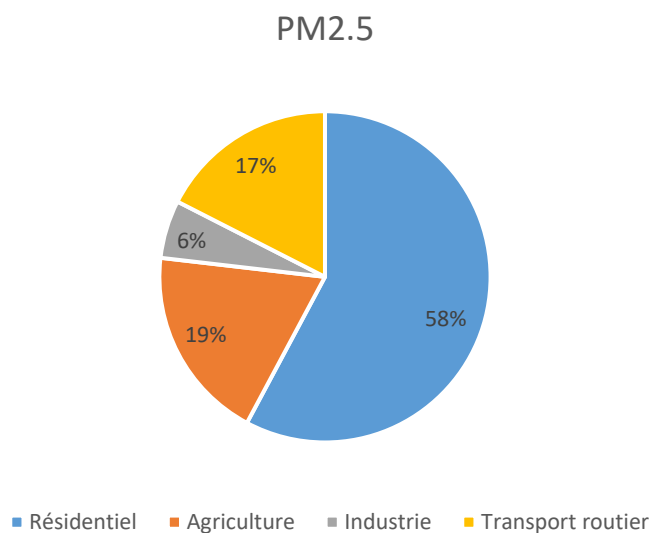


FIGURE 14 : ÉMISSIONS DE $\text{PM}_{2.5}$ EN 2016 SUR LE TERRITOIRE

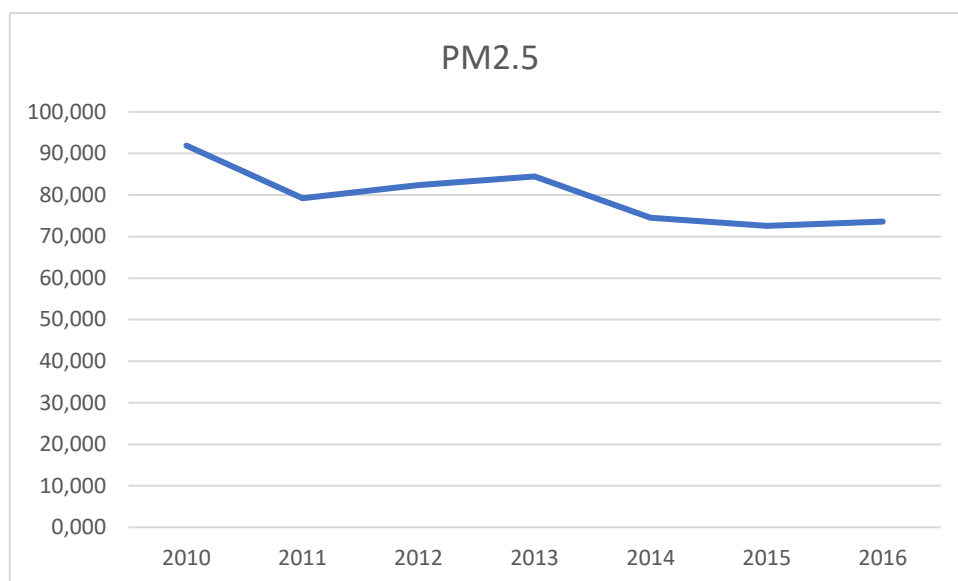


FIGURE 15: EVOLUTION DES EMISSIONS DE PM2.5

De manière générale les émissions de PM2.5 sont en baisse entre 2010 et 2016, avec une augmentation des émissions sur la période 2011-2013.

5. Les composés organiques volatils (COV)

Fiche d'identité :

Sources	Les COV proviennent de la combustion de carburants ou des évaporations liées lors de leur fabrication, de leur stockage ou de leur utilisation. Ils sont notamment présents dans les peintures, les encres, les colles et à ce titre ont des incidences sur la qualité de l'air intérieure.
	
Impacts sanitaires	Plusieurs impacts sur la santé : les COV sont des substances cancérogènes, provoquent des irritations et des gênes respiratoires.
Impacts environnementaux	Formation de l'ozone, effet de serre

Bilan des émissions :

Les émissions de COVNM (Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques) sur le territoire sont estimées à **287 tonnes** pour l'année 2016. Les principaux postes émetteurs de COVNM du territoire sont les secteurs résidentiel, responsable de 48% des émissions et industriel, avec 42% des émissions.

De nombreux éléments de l'aménagement intérieur contiennent des COVNM : peintures, colles, encres, solvants, cosmétiques... Ces composés sont susceptibles de s'évaporer, ce qui représente un réel enjeu pour la qualité de l'air intérieur.

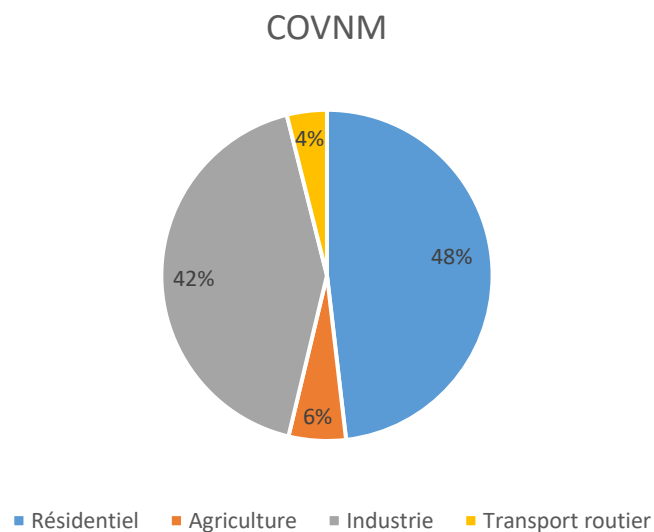


FIGURE 16 : ÉMISSIONS DE COVNM EN 2016 SUR LE TERRITOIRE

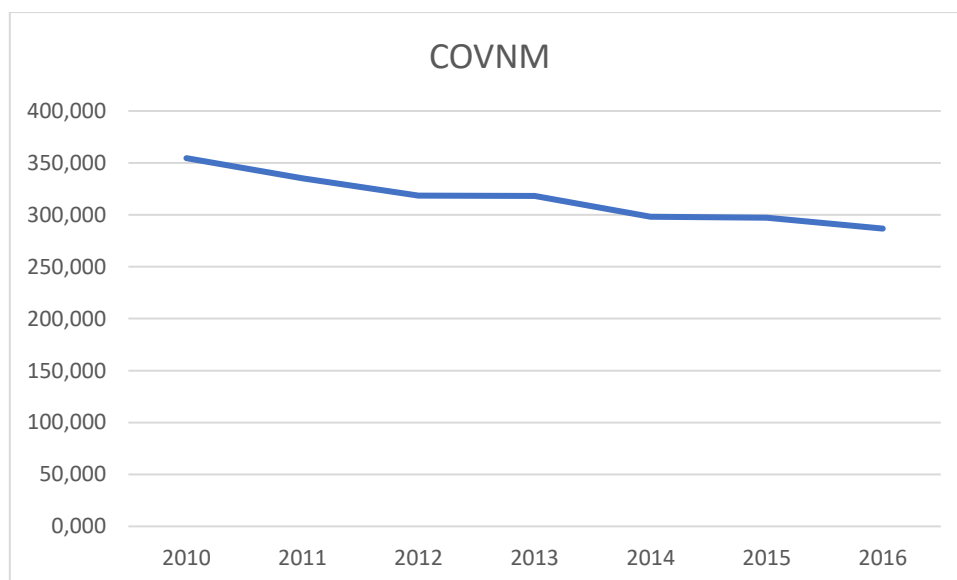


FIGURE 17: EVOLUTION DES EMISSIONS DE COVNM

Les émissions de COVNM sont en baisse quasi linéaire entre 2010 et 2016.

6. L'ammoniac (NH_3)

Fiche d'identité :

Sources	L'ammoniac (NH_3) est un polluant surtout lié aux activités agricoles (rejets organiques de l'élevage) mais également induit par l'usage de voitures équipées d'un catalyseur 
Impacts sanitaires	Le NH_3 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.
Impacts environnementaux	La présence dans l'eau de NH_3 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 NH_3 (toxique) aux ions ammonium (NH_4^+).

Bilan des émissions :

Les émissions de NH_3 sur le territoire sont estimées à **189 tonnes** pour l'année 2016. Le secteur de l'agriculture est responsable de la quasi-totalité des émissions.

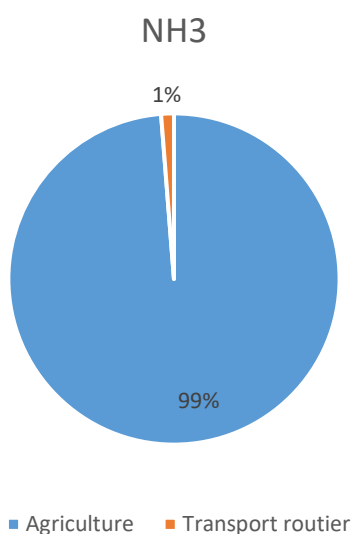


FIGURE 18 : ÉMISSIONS DE NH_3 EN 2016 SUR LE TERRITOIRE

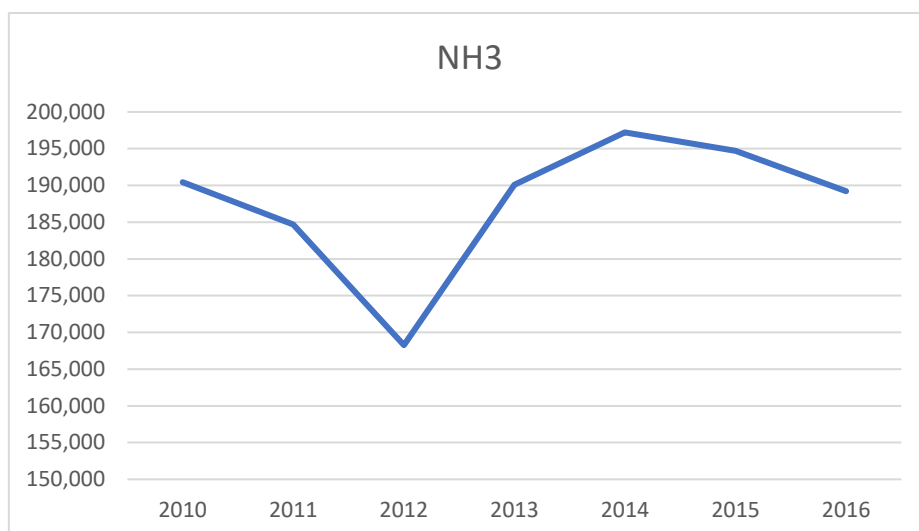


FIGURE 19: EVOLUTION DES EMISSIONS DE NH3

Les émissions de NH3 ne suivent pas la même décroissance observée pour les émissions des autres polluants atmosphériques, avec une nette augmentation entre 2012 et 2016, témoignant sans doute d'une augmentation de l'activité agricole du territoire.

7. Bilan des émissions

Le graphique ci-dessous résume l'origine des émissions de polluants atmosphériques. Les secteurs résidentiel, agricole et des transports sont particulièrement représentés et constituent donc les principales sources d'émission de polluant du territoire.

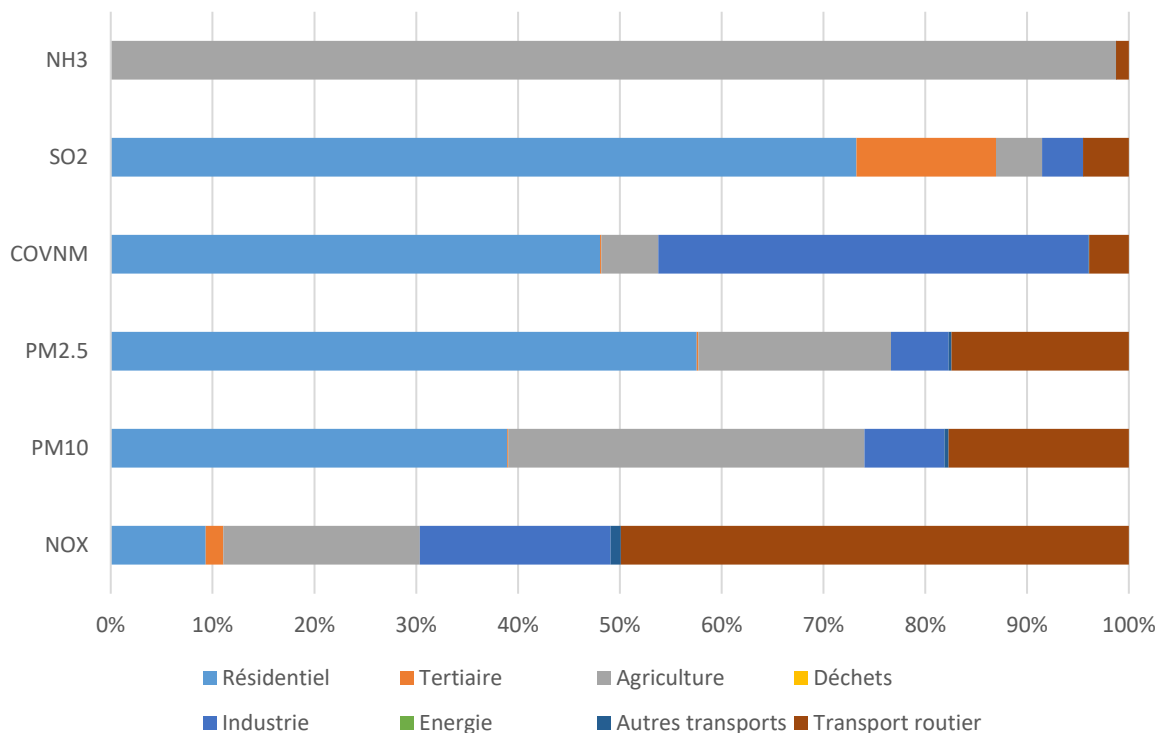


FIGURE 20 : PROVENANCE DES EMISSIONS PAR SECTEUR

Les émissions de chaque polluant pour les années 2010 et 2016 sont illustrées dans le graphique ci-dessous. Les émissions de chaque polluant ont diminué entre 2010 et 2016.

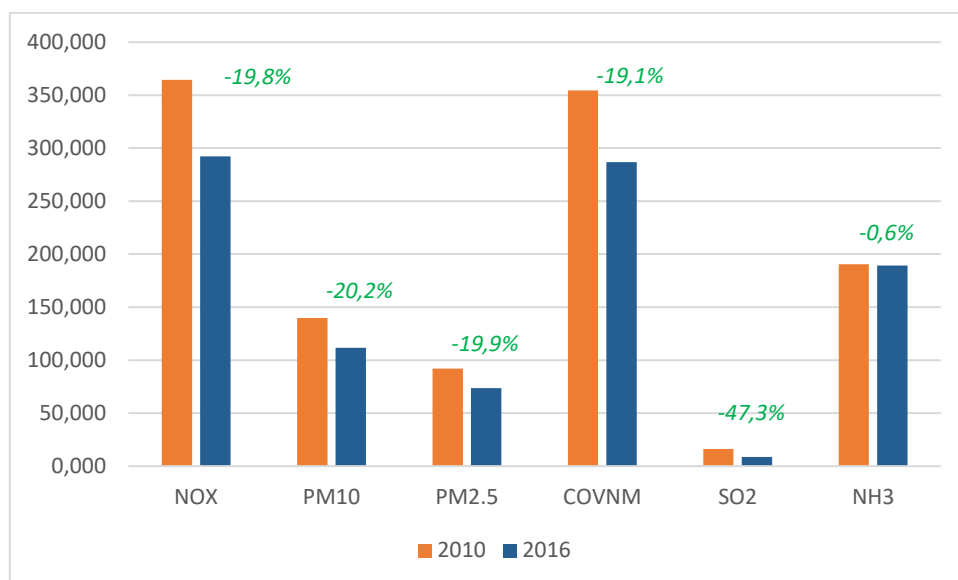


FIGURE 21 : EVOLUTION DES EMISSIONS ENTRE 2010 ET 2016

TABEAU 4 : EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES EN 2016 EN T/AN (ATMO OCCITANIE)

Secteur	NOX	PM10	PM2.5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	27.3	43.4	42.4	137.8	6.2	0.0
Tertiaire	5.0	0.1	0.1	0.4	1.2	0.0
Agricole	56.4	39.0	13.9	16.0	0.4	186.9
Déchets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Industriel	54.8	8.8	4.2	121.2	0.3	0.0
Autres transports	2.9	0.5	0.2	0.2	0.0	0.0
Transport Routier	145.8	19.7	12.8	11.2	0.4	2.4

D. Préconisations pour limiter les émissions et les dépassements de valeurs limites des concentrations des polluants

Les deux secteurs clés pour réduire les émissions et indirectement réduire les concentrations sur le territoire, sont le secteur résidentiel et le secteur des transports.

1. Dans le secteur résidentiel

Une attention particulière doit être portée sur le chauffage au bois « non performant », comme les foyers à ciel ouvert, qui sont des équipements fortement émetteurs de polluants atmosphériques. Il s'agit de labelliser ces équipements par des équipements performants labellisés « flamme verte ». Des actions de sensibilisation doivent pour cela être menées en amont.

D'autres actions peuvent être mises en place, d'une part en agissant sur la maîtrise de la demande en énergie, en promouvant les constructions exemplaires de type bâtiment passif, en coopérant avec les organismes sociaux d'hébergement afin d'atteindre des performances élevées de performance énergétique, en accompagnant les ménages en précarité énergétique, par exemple dans le cadre d'un service local d'intervention pour la maîtrise de l'énergie (SLIME). Il s'agit d'autre part de changer le mix énergétique du secteur résidentiel pour passer vers un mix moins carboné, notamment en développant les réseaux de chaleur intégrant des énergies renouvelables et de récupération, ou en promouvant l'achat d'électricité verte sur le territoire.

2. Dans le secteur des transports

De nombreuses actions peuvent aussi être mises en place dans le secteur des transports pour réduire les émissions et les concentrations d'oxydes d'azote, de particules fines et de monoxyde d'azote.

Sur le volet transport de marchandises, il s'agit d'abord de développer les connaissances sur l'état des flux de marchandises, pour intégrer des orientations en faveur de l'optimisation du transport de marchandises à l'échelle du territoire dans les documents d'urbanisme. Le territoire peut également s'appuyer sur la charte CO₂ de l'ADEME.

Sur volet le transport de voyageurs, des actions peuvent être mises en place pour développer des alternatives à la voiture individuelle, par le développement de conseils en mobilités sur les mobilités actives, en déployant les initiatives d'autopartage, en promouvant le covoiturage. La mise en place de zones à circulation restreinte, notamment dans les centres-villes, permet également d'améliorer nettement la qualité de l'air là où la densité de population est la plus élevée. Le territoire peut enfin promouvoir les alternatives à l'essence et au diesel, en développant des infrastructures pour la recharge des véhicules électriques ou encore en développant la mobilité GNV / bio GNV. Pour cela, la collectivité peut être exemplaire en convertissant progressivement sa flotte de véhicules en véhicules électriques, ou fonctionnant au GNV / bio GNV.

III. Sensibilité à la pollution de l'air

A. D'origine extérieure

1. Populations sensibles

La sensibilité des individus à la pollution atmosphérique est principalement liée à l'âge. En effet, parce qu'ils inhalent un plus grand volume d'air et à une fréquence plus importante par rapport à leur poids, et que leur maturation pulmonaire n'est que partielle, les jeunes enfants sont susceptibles d'inhaler une plus grande quantité de particules nocives que les adultes relativement à leur poids. La sensibilité des personnes de plus de 65 ans est, elle, plutôt due à la préexistence de certaines pathologies comme les troubles cardio-vasculaires et les troubles ventilatoires-obstructifs (TVO) qui peuvent être aggravés par l'exposition à de fortes concentrations en polluants. Ces données de populations sensibles sont accessibles via le recensement de l'INSEE. Les données INSEE 2015 indiquent que 32% de la population du territoire a moins de 5 ans ou plus de 65 ans.

Plus généralement, l'insuffisance cardiaque et/ou respiratoire chez les individus est un facteur de sensibilité à la pollution atmosphérique, ainsi que les pathologies comme la bronchite ou l'asthme chronique. Les femmes enceintes présentent également une sensibilité accrue à la pollution atmosphérique vis-à-vis de la croissance de leur fœtus. Ces données d'ordre sanitaire sont difficilement accessibles à une résolution infra EPCI voire infra départementale, ce qui rend le ciblage de la sensibilité sanitaire de la population à une maille fine impossible.

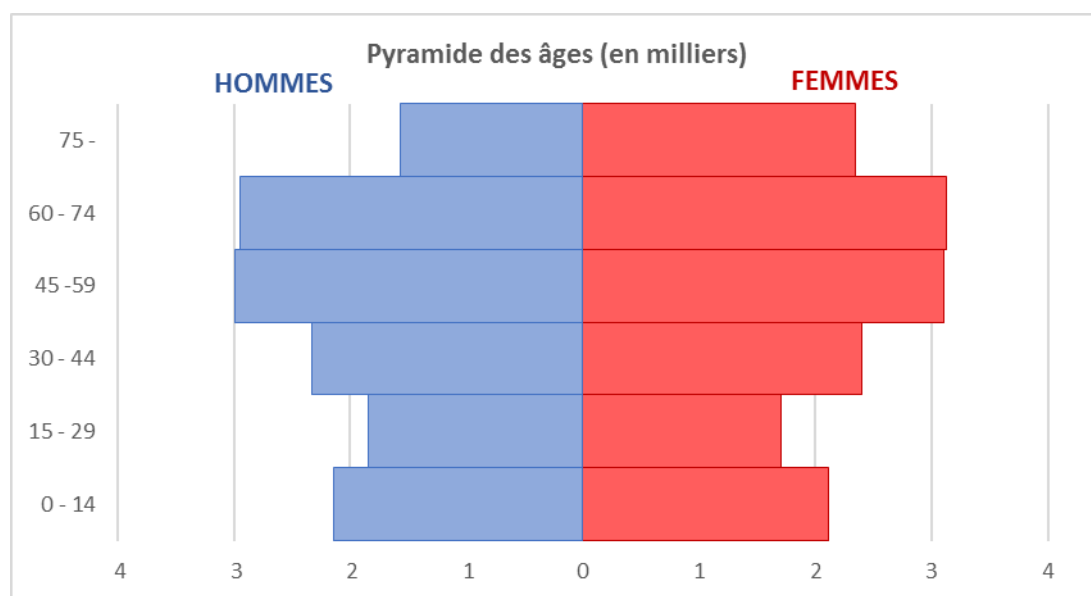


FIGURE 22 : PYRAMIDE DES AGES EN 2015 (SOURCE : INSEE)

La Figure 23 illustre la répartition des personnes sensibles sur le territoire, principalement concentrées autour de la commune de Limoux

Localisation des populations sensibles à l'échelle du carreau INSEE 200*200 de la CCdL

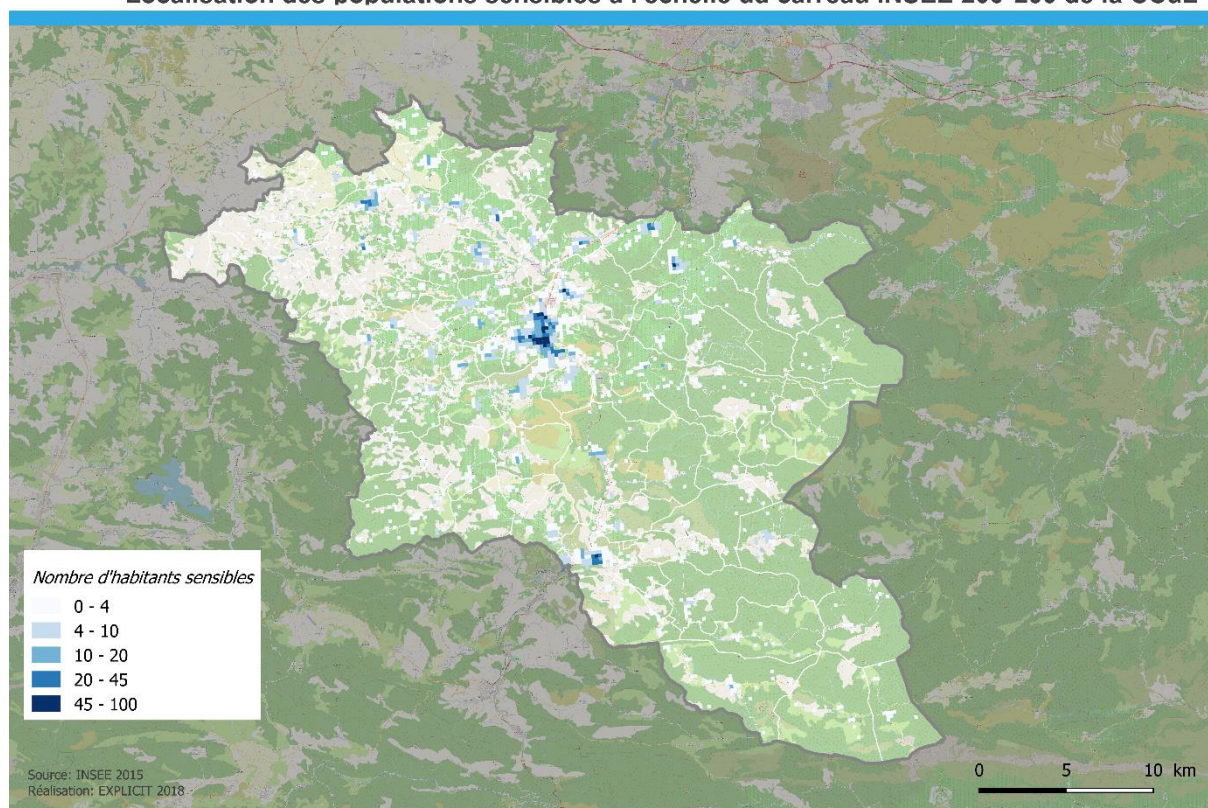


FIGURE 23: POPULATION SENSIBLE SUR LE TERRITOIRE (SOURCE : INSEE 2015)

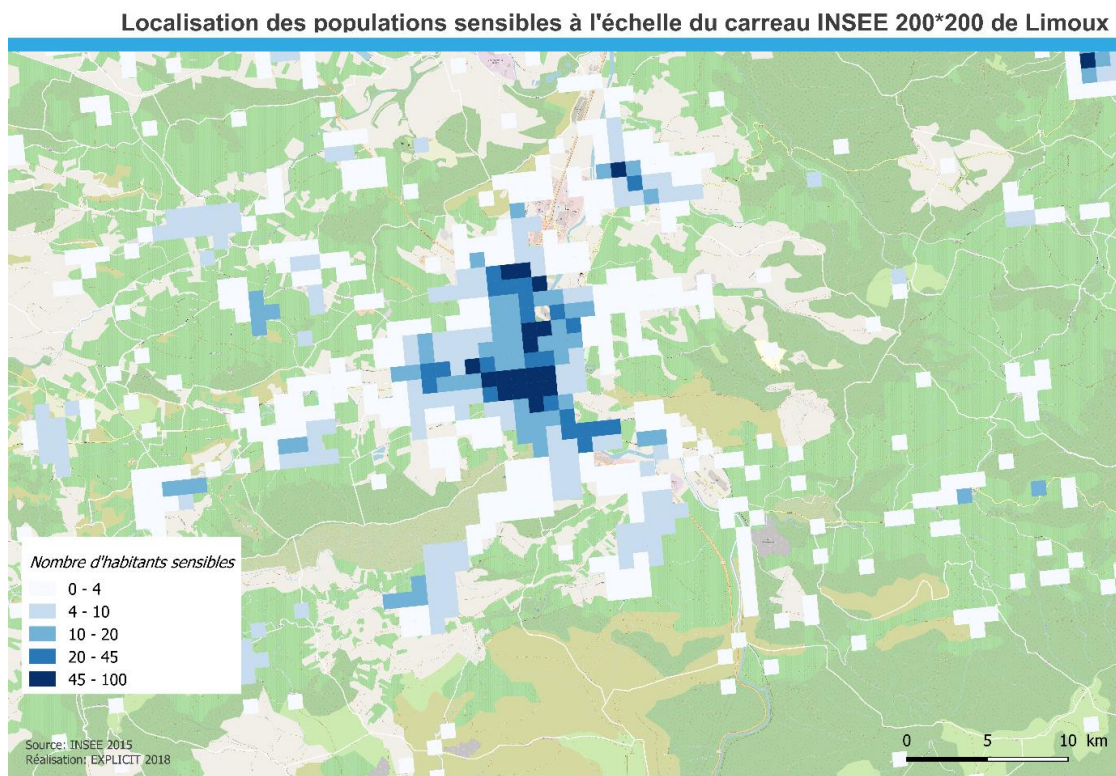


FIGURE 24 : ZOOM SUR LA COMMUNE DE LIMOUX (SOURCE : INSEE 2015, TRAITEMENT EXPLICIT)

Le maillage de ces populations sensibles a été effectué grâce aux données de l'INSEE avec une maille de 200 mètres de côté sur le territoire. Un zoom a été réalisé sur la commune de Limoux.

En dehors du résidentiel, des bâtiments comme les écoles sont des lieux où la qualité de l'air doit être surveillée. Les enfants y passent une grande partie de leur temps, et y sont exposés à la pollution de l'air extérieur, notamment pendant les périodes de récréation. Les hôpitaux sont aussi des lieux à protéger, car ils abritent des populations plus fragiles.

Aucune IREP n'a été identifiée sur le territoire pour les émissions de PES.

2. Préconisations pour limiter l'exposition des habitants

La collectivité peut agir pour limiter l'exposition de ses habitants aux différents polluants.

Pour cela, il est important de connaître les zones où la pollution est la plus élevée.

La distance d'impact d'un polluant vis-à-vis d'un axe routier important est la distance à partir de laquelle la concentration de polluant due à cet axe diminue nettement : au-delà, la pollution est considérée comme diffuse. On peut retenir les distances d'impact suivantes pour les différents polluants :

- 100 mètres pour les PM₁₀,
- 150 mètres pour le NO₂.

Dans ces zones, à proximité des axes importants, la collectivité doit porter une attention particulière aux projets d'aménagement concernant les populations les plus fragiles, telles que les crèches, les écoles, les maisons de retraites, les terrains de sport ou les établissements de santé. La distance à l'axe routier n'est pas le seul paramètre à prendre en compte. Le relief des bâtiments peut également avoir

un fort impact sur la concentration aux abords d'un axe. Des études peuvent être menées sur des cas sensibles pour évaluer différents projets en termes de qualité de l'air, grâce à des simulations sur l'évolution des polluants autour des bâtiments.

B. À l'intérieur des logements

En partie liée à la qualité de l'air extérieur, la qualité de l'air à l'intérieur des logements résulte d'une part des caractéristiques intrinsèques au bâti : sécurité, accessibilité, matériaux de construction, et d'autre part de son occupation : comportement et activité des occupants. Nous passons en moyenne 85% de notre temps dans des lieux clos, il est donc primordial de s'intéresser à cette question de la pollution de l'air intérieur¹.

1. Caractéristiques matérielles de l'habitat

Le taux d'humidité et le manque de ventilation favorisent grandement le développement de moisissures, de virus et bactéries et d'allergènes intérieurs (acariens...) néfastes pour la santé. L'environnement intérieur est également source d'émission d'agents chimiques qui présentent un risque pour la santé tel que le tabagisme, le monoxyde de carbone, le plomb, qui a été largement utilisé dans les peintures intérieures jusqu'en 1948 et qui est la cause du saturnisme infantile, les Composés Organiques Volatiles (COV) ou encore les particules en suspension².

Une grande partie des produits d'entretien ménager contient également des substances chimiques potentiellement nocives pour l'Homme qui s'évaporent dans l'air ambiant. C'est le cas des acides (détartrants), des dissolvants, des conservateurs ou des parfums par exemple. De la même façon, le mobilier fabriqué à base de panneaux de bois aggloméré, très largement répandu, contient une résine liante (urée-formol) qui émet du formaldéhyde, une substance cancérigène qui peut également causer irritations et maux de tête³.

Il existe d'autres sources de polluants dans les bâtiments, liés aux usages. Ainsi, les désodorisants (encens, bougies, brûle-parfums, diffuseurs, sprays...) sont fortement émetteurs de formaldéhyde, de benzène et de particules. L'usage de ces produits doit donc rester occasionnel et limité.

2. Précarité d'occupation

En plus de l'âge des individus exposés, les conditions matérielles de vie sont un élément de sensibilité important. En effet, le revenu du ménage est un facteur important de sensibilité, car il détermine sa capacité à réaliser des travaux de rénovation de l'habitat pour en améliorer le confort et les conditions de vie, et est également un indicateur de fragilité sanitaire. L'état de dégradation du logement ou son âge, ainsi que son énergie de chauffage sont des indicateurs complémentaires de la sensibilité potentielle à la pollution de l'air.

De manière générale les conditions matérielles de logement (confort, densité d'occupation, âge du logement) et les revenus des ménages peuvent être des indicateurs de la précarité de l'habitat et potentiellement de mauvaise qualité de l'air.

¹ Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)

² Logement et santé dans la région Nord-Pas-De-Calais, Observatoire Régional de Santé Nord-Pas-De-Calais, 2007.

³ « L'air c'est mon affaire », ASPA Alsace.

3. Contexte réglementaire pour la qualité de l'air intérieur

Les engagements du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'une réglementation pour la qualité de l'air intérieur.

L'étiquetage des matériaux de construction et de décoration vendus en France est obligatoire depuis le 1^{er} septembre 2013 (Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 et arrêté du 19 avril 2011). L'étiquette caractérise le niveau d'émission, en le situant sur une échelle allant de la classe A+ à la classe C.

La surveillance de la qualité de l'air doit aussi se mettre en place dans les lieux accueillant du public, en particulier les lieux accueillant des enfants (Décret 2015-1000 du 17 Août 2015). Dans ces établissements, la surveillance prend la forme dans un premier temps d'une évaluation des moyens d'aération par les services techniques de l'établissement. Les établissements doivent également, soit mener une campagne de mesure de polluants par un organisme accrédité, soit réaliser une auto-évaluation de la qualité de l'air grâce à un guide pratique permettant la mise en place d'un plan d'action dans l'établissement.

4. Préconisations pour limiter l'exposition des habitants

Les collectivités et leur EPCI peuvent agir dans un premier temps en faisant preuve d'exemplarité dans les bâtiments publics. Elle peut privilégier les matériaux de construction et décoration certifiés A+ pour la qualité de l'air, privilégier l'utilisation de produits ménagers non nocifs labellisés.

Le perchloréthylène est une substance utilisée par les pressings lors du processus de nettoyage à sec, figurant dans la Catégories 3 des cancérogènes. Afin d'organiser l'interdiction progressive du perchloréthylène, la réglementation applicable aux pressings a été modifiée en décembre 2012. Tous les riverains de pressings qui le souhaitent peuvent bénéficier d'une mesure de la concentration de perchloréthylène⁴.

Des dispositions doivent également être prises pour que les prises d'air pour l'aération des bâtiments neufs ou rénovés soient orientées vers les zones les moins polluées, en particulier à proximité des grands axes routiers, où les concentrations en polluant sont les plus élevées.

C. À l'intérieur des transports

1. Source de la pollution

En plus d'être une source de pollution de l'air extérieur par les polluants émis, les moyens de transport exposent également leurs utilisateurs. C'est particulièrement le cas des moyens de transport à habitacle fermé. Espace confiné à faible renouvellement de l'air, l'habitacle des moyens de transport est principalement conditionné par les apports d'air à proximité immédiate. Par exemple, les prises d'air des voitures sont positionnées à proximité des pots d'échappement des véhicules précédents. Ainsi la pollution qui y pénètre est largement composée des émissions des véhicules proches, mais également des particules issues de l'usure des pneumatiques et des pièces mécaniques (embrayage, frein) et des particules remobilisées dans l'atmosphère par le passage des véhicules. Ce sont essentiellement les oxydes d'azote et les particules fines.

2. La voiture, mode de transport le plus exposé

La voiture reste le mode de déplacement privilégié sur le territoire de la CCdL. Or, l'habitacle de la voiture est celui qui montre les concentrations les plus élevées, comparativement à d'autres modes

⁴ Plan d'actions sur la Qualité de l'Air Intérieur, ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

de transport⁵. Elles peuvent s'avérer 1,5 à 3 fois plus importantes que celles auxquelles un cycliste peut être exposé sur des trajets similaires et 16% plus élevées que pour un piéton (concernant les PM₁₀)⁶. Les caractéristiques du trafic entrent également en jeu puisqu'en situation de bouchons ou en suivant un poids-lourd par exemple, les concentrations dans l'habitacle augmentent tout comme la typologie de la voirie puisque les concentrations à l'intérieur de l'habitacle augmentent sous voie couverte⁷. A titre de comparaison, les cyclistes sont moins exposés aux émissions directes des véhicules en empruntant des pistes cyclables à l'écart de la circulation. Cela dépend également des polluants puisqu'en fonction du trafic et de la voirie les pics de concentration dans l'habitacle ne sont pas synchronisés entre les différents polluants⁸.

Le transport en commun par bus serait moins exposé que la voiture du fait du moindre confinement de l'habitacle et de son aération plus fréquente (ouverture/fermeture des portes)⁹.

En conclusion, l'augmentation des concentrations dans l'habitacle des voitures, lors des ralentissements et des embouteillages, est la résultante de deux phénomènes : émission et confinement. Aussi, pour les très faibles vitesses de circulation les émissions polluantes sont aussi importantes que les fortes vitesses.

3. Préconisations pour limiter l'exposition des habitants

Les deux objectifs de limiter d'une part la pollution due au trafic routier et d'autre part l'exposition des conducteurs à la pollution amènent au même plan d'action, qui consiste à privilégier l'usage des transports en commun et des transports actifs, qui sont à la fois moins émetteurs de polluants, et qui limitent l'exposition de leurs usagers à cette pollution. La mise en place de voies cyclables entre la chaussée et le trottoir sont par exemple un moyen de favoriser l'usage du vélo, au détriment de la voiture, diminuer l'exposition des cyclistes, et diminuer l'exposition des piétons, qui sont éloignés de la route. En effet, Le piéton et le cycliste peuvent être exposés de façon ponctuelle mais intense au dioxyde d'azote en particulier. En comparaison à l'automobiliste, le cycliste et le piéton ne sont pas dans des espaces confinés et donc leurs expositions aux fortes concentrations en polluants, sont de courtes durées par rapport à celle de l'automobiliste.

⁵ Evaluation exploratoire de l'exposition des cyclistes et des automobilistes à la pollution atmosphérique sur l'agglomération de Mulhouse. ASPA, octobre 2011.

⁶ J. Gulliver, D.J. Briggs. January 2004. Personal exposure to particulate air pollution in transport microenvironments. Atmospheric environment, vol.38, pp 1-8. Résumé.

⁷ Quelle qualité de l'air au volant ? Premiers éléments de réponse en Ile-de-France. Airparif, 2007.

⁸ Que respire-t-on dans nos voitures Résultats de l'étude de la qualité de l'air dans les habitacles de voiture. ATMO Nord Pas de Calais, dossier de presse, décembre 2011.

⁹ « L'air c'est mon affaire », ASPA Alsace.



DIAGNOSTIC DE LA SEQUESTRATION DU CO₂

I. Introduction

Les résultats d'études scientifiques portées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) expriment un consensus sur la principale cause du changement climatique : les émissions anthropiques de gaz à effet de serre (CH_4 , CO_2 , NO_2 et gaz fluorés). La concentration actuelle de dioxyde de carbone (CO_2) a en effet dépassé le seuil de 400 parties par millions (ppm - soit une proportion de 0,04 % du volume d'air atmosphérique), alors que la teneur de l'ère préindustrielle en 1750 était de 278 ppm.

Les gaz à effet de serre ont des origines différentes et n'ont pas tous les mêmes effets quant au 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_2 , gaz de référence. Si le CO_2 est le gaz qui a le plus petit pouvoir de réchauffement global, il est celui qui a contribué le plus au réchauffement climatique depuis 1750, du fait des importantes quantités émises.

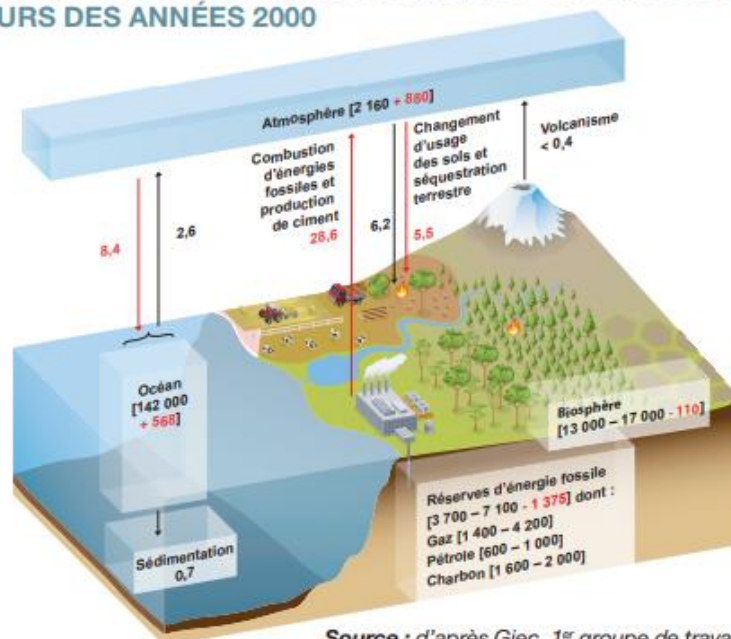
La séquestration de carbone est un mécanisme d'absorption du CO_2 atmosphérique par l'activité biologique au sein des espaces naturels terrestres et aquatiques. Ainsi, par leur capacité de stockage du CO_2 , les océans (phytoplancton, calcaire), les sols (matière organique, roches, sédiments) et la biosphère (matière organique issue des êtres vivants dont la forêt, les cultures, etc.) contribuent à diminuer la concentration de CO_2 atmosphérique et jouent donc un rôle primordial de régulation du climat. En France, les terres agricoles et la forêt occupent plus de 80 % du territoire national et séquestrent entre 15 et 18 Gt CO_2 par an, soit près de la moitié des émissions de CO_2 libérées en moyenne au cours des années 2000 en France par les activités humaines. Toute variation de ce stock a un impact sur les émissions nationales de gaz à effet de serre.

Dans ce rapport, on parle indifféremment de séquestration de carbone (C) ou de séquestration de CO_2 . Dans la pratique, le CO_2 présent dans l'atmosphère est consommé via la photosynthèse, puis stocké sous différentes formes. La quantité de carbone stockée est donc proportionnelle à la quantité de CO_2 qui a été captée dans l'atmosphère (1 tonne de carbone (C) correspond à 3.67 tonnes de dioxyde de carbone (CO_2) captées). Dans ce rapport, nous présenterons tous les résultats en tonnes équivalent CO_2 (t eqCO_2), pour faciliter la comparaison avec les émissions de GES du territoire.

Ce diagnostic présente l'estimation de la séquestration actuelle et potentielle de CO_2 du territoire de la communauté de commune du Limouxin. La méthodologie employée constitue une première approche suffisante pour estimer les ordres de grandeur, permettant d'identifier la contribution des différents réservoirs de carbone à la réduction de la concentration atmosphérique du CO_2 . Elle s'appuie sur les méthodes de calcul du cahier technique de l'ADEME, complétée par des coefficients de stockage donnés par l'INRA, le Groupement d'intérêt scientifique Sol (GIS Sol) et le REFORA. L'estimation de la séquestration de carbone intègre :

- Le stock total de carbone dans les sols et dans les forêts (bois sur pieds)
- Le stockage annuel de carbone dans la biosphère.
- Le déstockage annuel de carbone associé aux changements d'affectation des sols.
- L'impact positif de la consommation de matériaux biosourcés par substitution aux matériaux traditionnels.

RÉSERVOIRS ET FLUX DE GES : EXEMPLE DU CYCLE DU CO₂ AU COURS DES ANNÉES 2000



Source : d'après Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013

Ce graphique présente : (i) entre crochets, la taille des réservoirs aux temps préindustriels en milliards de tonnes d'équivalent CO₂ en noir et leur variation sur la période 1750-2011 en rouge ; (ii) sous forme de flèches, les flux de carbone entre les réservoirs en milliards de tonnes d'équivalent CO₂ par an. Les flux préindustriels sont en noir. Ceux qui sont liés au développement des activités anthropiques entre 2000 et 2009 sont en rouge.

FIGURE 25 : ORGANISATION DES PUIITS CARBONE ET DU CYCLE CO₂ ET INFLUENCE ANTHROPIQUE (SOURCE : GIEC)

En comparaison aux niveaux d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre, la séquestration de carbone permet d'évaluer l'impact carbone du territoire et identifier les enjeux et les pistes d'actions associés à la lutte contre le changement climatique.

I. Le rôle et l'occupation des sols

Les sols sont des puits de carbone, réservoirs naturels qui absorbent le carbone de l'atmosphère et donc contribuent à diminuer la concentration de CO₂ atmosphérique. La photosynthèse est le principal moteur de séquestration du CO₂, qui permet l'extraction du carbone terrestre et le stockage dans un puit de carbone. Ce mécanisme naturel régit la croissance des plantes en assurant la synthèse de biomolécules et la libération d'O₂ à l'aide de l'énergie lumineuse reçue du soleil et à partir de CO₂, d'H₂O et d'éléments minéraux (N, P, K, etc.). Les sols sont ainsi le socle du développement des organismes photoautotrophes consommateurs de CO₂ et jouent ainsi un rôle très important dans le cycle du carbone et pour l'équilibre des concentrations atmosphériques.

Le territoire du Limouxin est rural avec une faible urbanisation concentrée surtout dans la ville de Limoux. Il comporte des zones agricoles essentiellement dédiées aux cultures. Les bois et forêts représentent également 52% du territoire. L'occupation du sol est présentée par la Figure 266.

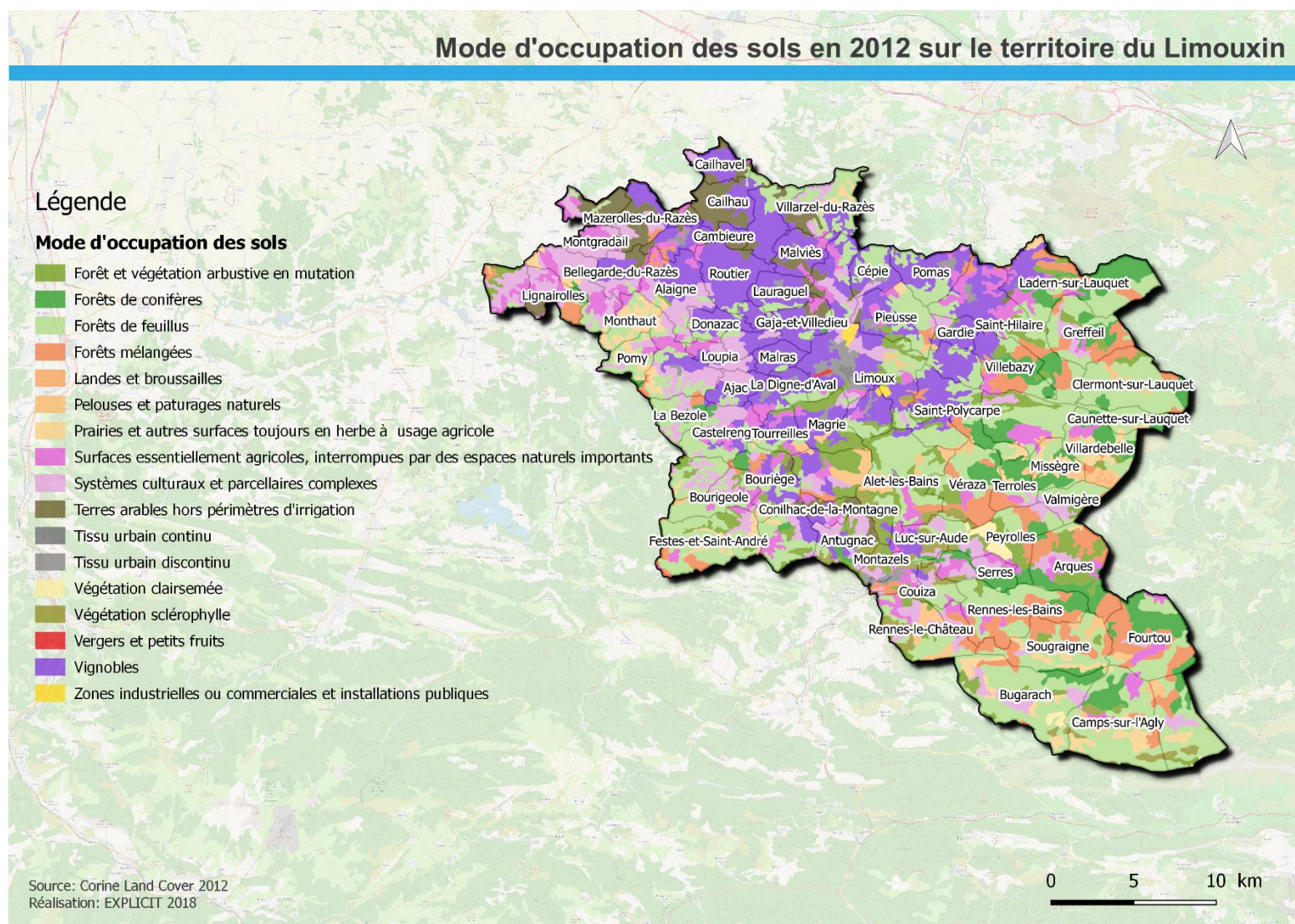


FIGURE 26: REPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DU LIMOUXIN.

Afin de déterminer la séquestration brute de CO₂ par les zones végétales, il convient de distinguer les sols agricoles et la forêt (sols et bois sur pieds) car ces classes ont des activités biologiques différentes et ainsi un potentiel de séquestration surfacique de carbone spécifique. Les impacts des changements d'affectation des terres et de la substitution des matériaux et énergies biosourcés sont aussi présentés.

II. Evaluation du stock total de carbone dans la forêt et dans les sols

Une grande quantité de carbone est actuellement stockée dans les espaces naturels : il est présent dans les sols, en particulier dans les trente premiers centimètres. La quantité de carbone présente dépend beaucoup du type d'activité : agriculture, forêt, surface artificialisée, etc. Le carbone est aussi stocké directement dans le bois des arbres en forêt.

A. Stock sur pieds dans les forêts du territoire

En partant des données de *Corine Land Cover* pour l'année 2012 et des données de production à l'échelle régionale de l'IGN, nous sommes en mesure d'évaluer la production annuelle de bois (liée à la croissance des arbres, mais aussi le stock de bois sur pieds, par type d'essence présentes dans les forêts (feuillus, résineux, mixte).

Les espaces forestiers du territoire couvrent **42 922 ha**, soit environ **52%** de la surface du Limouxin. La Figure 27 représente les forêts du territoire.

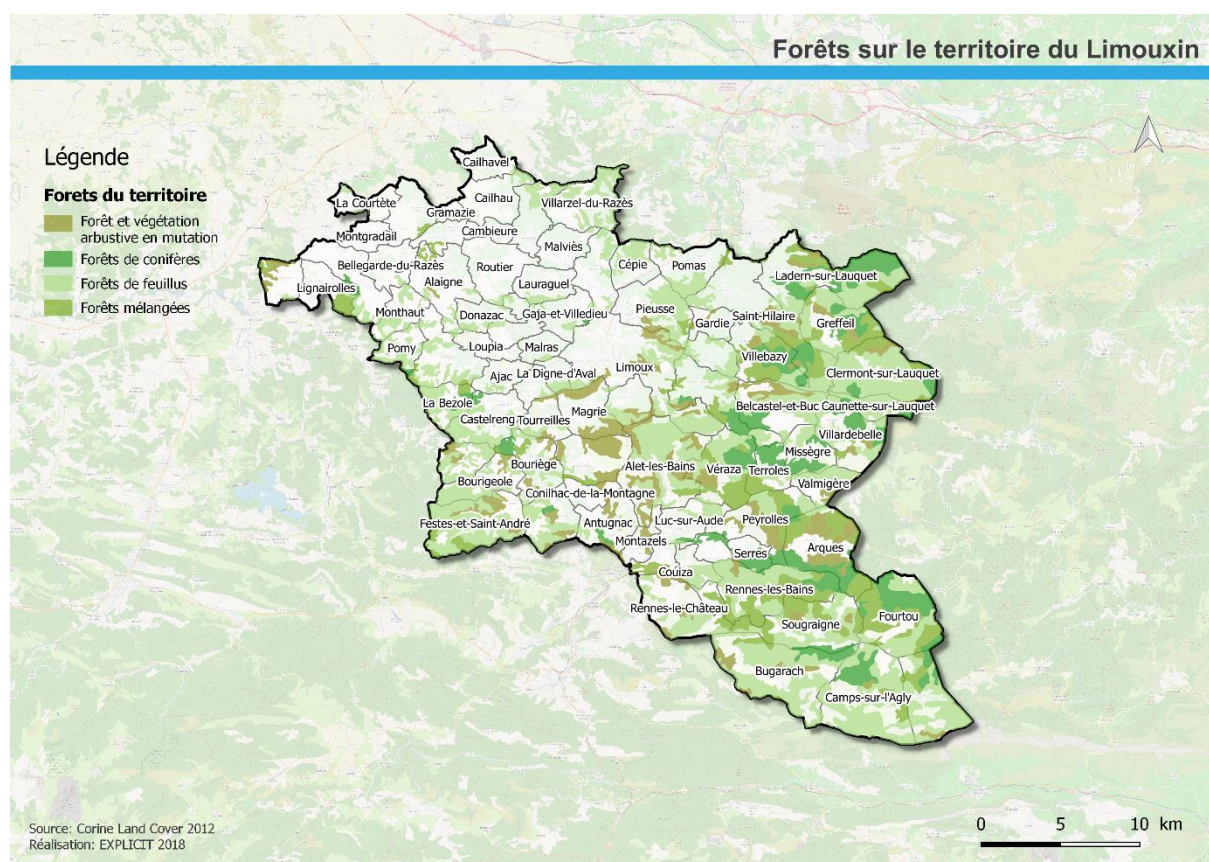


FIGURE 27: INVENTAIRE DE L'ESPACE FORESTIER DU LIMOUXIN

Les surfaces forestières considérées pour le calcul de la séquestration de CO₂ liée à la forêt sont regroupées en 3 catégories en raison des coefficients connus de stockage de carbone par type d'essence : forêt à essence principale en feuillu, forêt à essence principale en conifère et forêt mixte. Nous considérons la végétation sclérophylle et la végétation arbustive en mutation dans la classe « forêt mixte ».

La répartition surfacique des forêts est présentée par le graphique de la Figure 28.

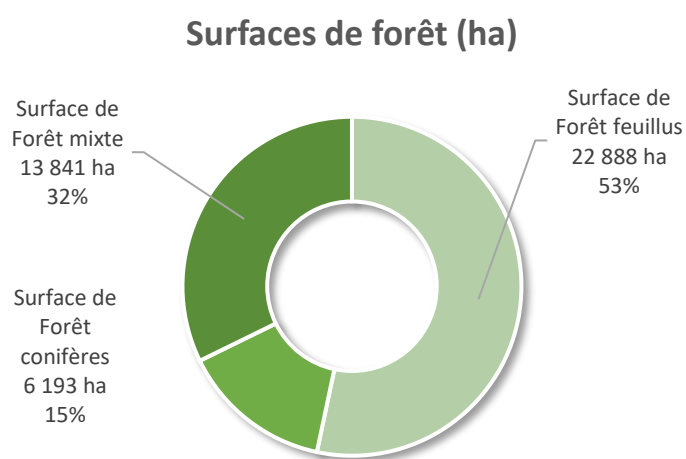


FIGURE 28: REPARTITION DU TYPE DE FORET PRESENT SUR LE LIMOUXIN

Le territoire du Limouxin compte ainsi **42 922 ha** de forêts, qui représentent un stock de bois de 3 960 782 m³. Cela représente un stock de **5 621 235 tCO₂**.

TABEAU 5 : STOCK TOTAL DANS LE BOIS SUR PIEDS (SOURCE : EXPLICIT, IGN, CLC 2012)

Séquestration	Coefficient de stockage de carbone (tC/m ³)	Stock estimé par hectare (m ³ /ha)	Surface (Ha)	Stock total (m ³)	Stockage CO ₂ (tCO ₂ /an)
Forêt feuillus	0.42	98	22 888	2 254 096	3 474 464
Forêt conifères	0.3	79	6193	490 926	540 510
Forêt mixte	0.36	88	13 841	1 215 760	1 606 262
Total			42 922	3 960 782	5 621 235

B. Stock de carbone dans les sols du territoire

Le carbone peut également être stocké dans les sols, et en particulier dans les 30 centimètres les plus proches de la surface. La teneur en carbone des sols varie énormément en fonction de l'activité en surface : les forêts ont un sol très riche en carbone, les prairies ont une teneur plus faible, mais intéressante. Les surfaces agricoles ont une teneur en carbone plus faible que les prairies, mais pouvant varier selon le type de sol, et surtout le type d'agriculture pratiquée. Le non-labour, le maintien d'un couvert végétal permanent, sont des techniques permettant d'augmenter la teneur en

carbone des sols. Celle-ci varie également d'une région à l'autre, en fonction de la composition du sol, de l'humidité, et du climat.

Ces différences entre les capacités de stockage des sols en fonction de l'activité ont un impact important lors des changements d'affectation des sols : ainsi lorsqu'une forêt, qui possède donc une forte capacité de stockage, est transformée en zone artificialisée, qui en possède une très faible, une grande quantité de carbone est émise dans l'atmosphère (cf. partie IV).

Pour estimer la quantité de carbone présente dans les sols du territoire, nous avons utilisé les données fournies par le Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (Gis Sol), qui fournit par région et par type d'activité les teneurs en carbone des sols. Avec les données de Corine Land Cover pour l'année 2012 (dernière année disponible), nous avons pu reconstituer la teneur en carbone des différents sols du territoire.

Le stock de carbone dans les sols s'élève ainsi à **21 420 010 tCO₂**. La répartition entre les différents terrains est présentée en Figure 29.

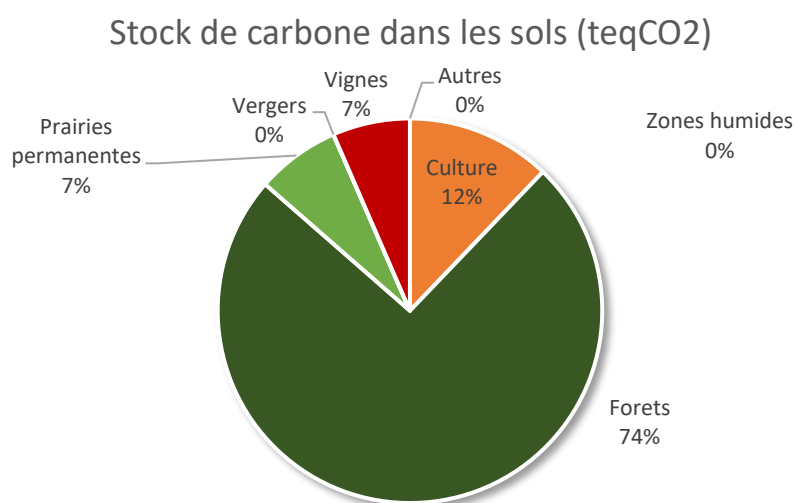


FIGURE 29: REPARTITION DES STOCKS DE CARBONE DANS LES SOLS DU TERRITOIRE (SOURCES: EXPLICIT, GIS SOL, CLC 2012)

III. Séquestration annuelle de carbone

Après avoir étudié dans un premier temps le stock de carbone contenu dans les sols et le bois des forêts du territoire, nous avons estimé les flux de carbone, c'est-à-dire l'augmentation (ou parfois la diminution des stocks de carbone vus précédemment).

A. Séquestration carbone annuelle liée à la forêt

1. Méthodologie

Les surfaces forestières par type d'essence sont identifiées grâce à la base de données de *Corine Land Cover* pour l'année 2012. Une analyse des productions annuelles surfaciques d'arbres issues de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) sur les années 2007 à 2015 permet

de caractériser l'accroissement annuel de la forêt par type d'essence. Nous nous appuyons ensuite sur une étude menée par *Refora* qui précise les coefficients de stockage de carbone suivants :

- 0,420 tC/m³ pour les feuillus,
- 0,300 tC/m³ pour les résineux,

La séquestration carbone liée à la forêt est ainsi déterminée pour chaque peuplement avec l'équation suivante :

$$\text{Séquestration}_p = \text{Surf}_p \times (\Delta_p - \text{Mortalité}_p - \text{Prélèvement}_p) \times \text{Stock}_p \times \text{facteur}_{CO_2}$$

Où :

- « Séquestration_p » est la séquestration de CO₂ liée au peuplement de forêt, exprimée en tCO₂/an.
- « Surf_p » est la surface du peuplement, exprimée en ha.
- « Δ_p » est l'accroissement annuel surfacique du peuplement, exprimé en m³/ha/an.
- « Mortalité_p » est le volume moyen annuel de mortalité surfacique, exprimé en m³/ha/an.
- « Prélèvement_p » est le volume moyen annuel de bois prélevé (pour le bois d'œuvre, bois-énergie, bois de construction), exprimé en m³/ha/an.
- « Stock_p » est le taux de stockage carbone du peuplement, exprimé en tC/m³.
- « facteur_{CO₂} » est le facteur de conversion entre l'équivalent C et l'équivalent CO₂, sans unité.

2. Identification des surfaces et calcul de la séquestration

Le calcul de l'absorption de CO₂ par type d'essence est présenté par le Tableau . **Au total, la séquestration nette liée à la forêt est évaluée à 90 577 tCO₂/an.**

TABEAU 6 : SEQUESTRATION NETTE LIEE AUX FORETS

Séquestration	Coefficient de stockage de carbone (tC/m ³)	Stockage surfacique carbone (tC/ha/an)	Stockage surfacique CO ₂ (tCO ₂ /ha/an)	Surface (Ha)	Stockage CO ₂ (tCO ₂ /an)
Forêt feuillus	0.42	0.63	2.31	22 888	52 919
Forêt conifères	0.3	0.45	1.65	6 193	10 228
Forêt mixte	0.36	0.54	1.98	13 841	27 430
Total				42 922	90 577

B. Séquestration carbone liée à l'agriculture

1. Méthodologie

La première étape de l'évaluation de la séquestration nette liée à l'agriculture consiste à identifier les surfaces des territoires agricoles. Les surfaces agricoles sont identifiées grâce à la base de données de *Corine Land Cover* pour l'année 2012. Notre méthodologie s'appuie sur l'évaluation du stockage carbone de plusieurs classes. Nous considérons ensuite les taux de stockage de carbone issus du guide méthodologique ClimAgri (ADEME) :

- **0 t de carbone/ha/an pour les terres arables en agriculture conventionnelle (labour, engrais chimique, etc.)**
- **0,2 t de carbone/ha/an pour les terres arables en agriculture de conservation (Techniques Culturales Simplifiées),**
- **0,5 t de carbone/ha/an pour les prairies,**

La séquestration carbone annuelle liée à l'agriculture est ainsi déterminée pour chaque classe avec l'équation suivante :

$$\text{Séquestration}_c = \text{Surf}_c \times \text{Stock}_c \times \text{facteur}_{CO_2}$$

Où :

- « Séquestration_c » est la séquestration carbone liée à la classe de l'espace agricole, exprimée en tCO₂/an.
- « Surf_c » est la surface de la classe, exprimée en ha.
- « Stock_c » est le taux de stockage carbone de la classe, exprimé en tC/ha/an.
- « facteur_{CO₂} » est le facteur de conversion entre l'équivalent C et l'équivalent CO₂, sans unité.

L'évaluation de la séquestration de carbone totale liée à l'agriculture est ensuite calculée en sommant la séquestration liée aux classes « terre arable » et « prairie ».

Ainsi, l'agriculture conventionnelle (avec pratique du labour, utilisation d'engrais chimiques, etc.) ne permet pas de stocker du carbone : le stock contenu dans ses sols n'augmente pas.

2. Identification et calcul de de séquestration

Les terres agricoles (parcelles cultivées, dont vignoble et prairies) du territoire sont réparties sur **38 489 ha**, ce qui représente environ **47 %** de la superficie du Limouxin (*Source : Corine Land Cover 2012*). La Figure 30 représente la répartition des zones de séquestration liées à l'agriculture, et la Figure 31 la répartition de ces terrains agricoles.

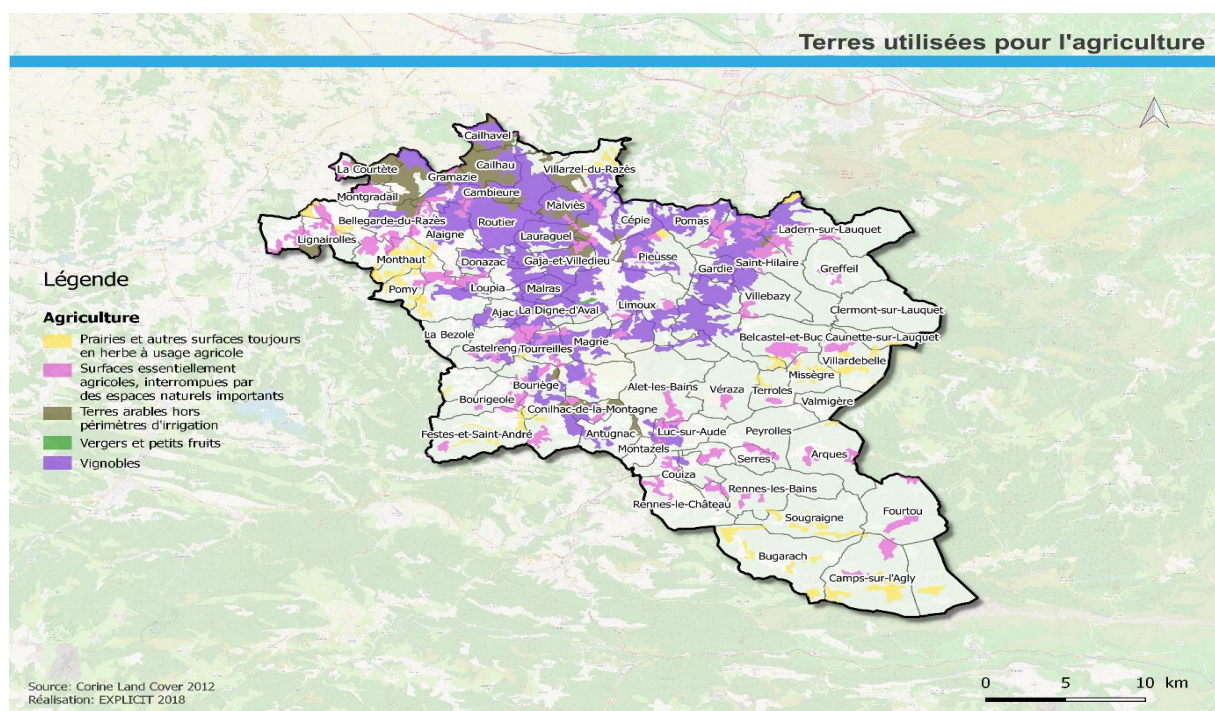


FIGURE 30: INVENTAIRE DES TERRAINS AGRICOLES DU LIMOUXIN

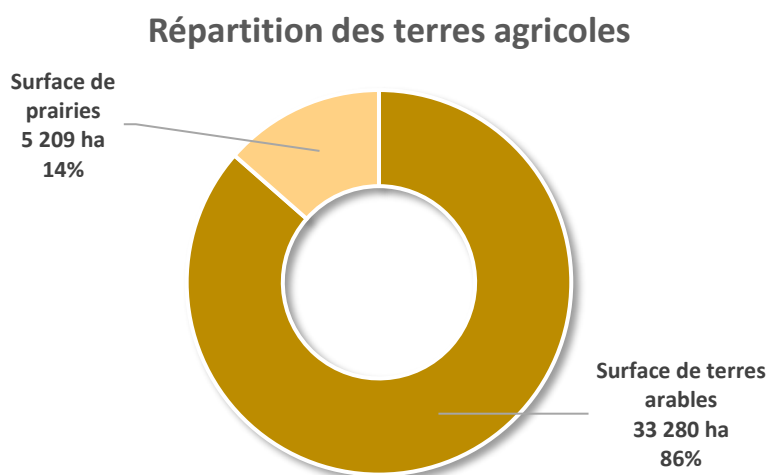


FIGURE 31: REPARTITION DES SURFACES AGRICOLES EN HECTARE PAR TYPE (SOURCE CORINE LAND COVER 2012)

Parmi les terres arables, nous considérons que 35% sont en agriculture de conservation, au regard des moyennes nationales (Sources : ADEME - Des techniques culturales simplifiées pour protéger le sol et économiser l'énergie / d'après Pellerin et al. (2013)), soit 11 648 ha.

Le résultat du calcul de l'absorption brute de CO₂ par l'agriculture est présenté par le Tableau . Toutes les surfaces agricoles sont considérées comme des terres arables. Au total, **la séquestration nette liée à l'agriculture est évaluée à 18 107 tCO₂/an.**

TABEAU 7 : SEQUESTRATION EN DIOXYDE DE CARBONE DES ESPACES AGRICOLES

	Stockage surfacique net carbone (tC/ha/an)	Stockage surfacique CO ₂ (tCO ₂ /ha/an)	Surface (Ha)	Stockage CO ₂ (tCO ₂ /an)
Terres arables en agriculture de conservation	0.07	0.26	33 280	8 550
Prairies	0.5	1.84	5 209	9 558
Total			38 489	18 107

IV. Impact du changement d'affectation des terres

A. Méthodologie

Pour identifier les changements d'affectation des terres, nous nous appuyons sur la base de données *Corine Land Cover* sur les années 1990, 2000, 2006 et 2012.

B. Surfaces et séquestration carbone associée

Les changements d'affectation des terres concernent environ **1 162 hectares** entre 1990 et 2012, ce qui correspond à environ à **1,4%** de la superficie du territoire. Ces changements sont répartis selon la chronologie suivante :

- 880 hectares entre 1990 et 2000,
- 209 hectares entre 2000 et 2006,
- 73 hectares entre 2006 et 2012.

Les changements de forêts à forêts ou bien terre arable à terre arable sont naturels. Ceux concernant les forêts représentent respectivement 1038 hectares. Il n'y a pas eu de changement de terre arable à terre arable.

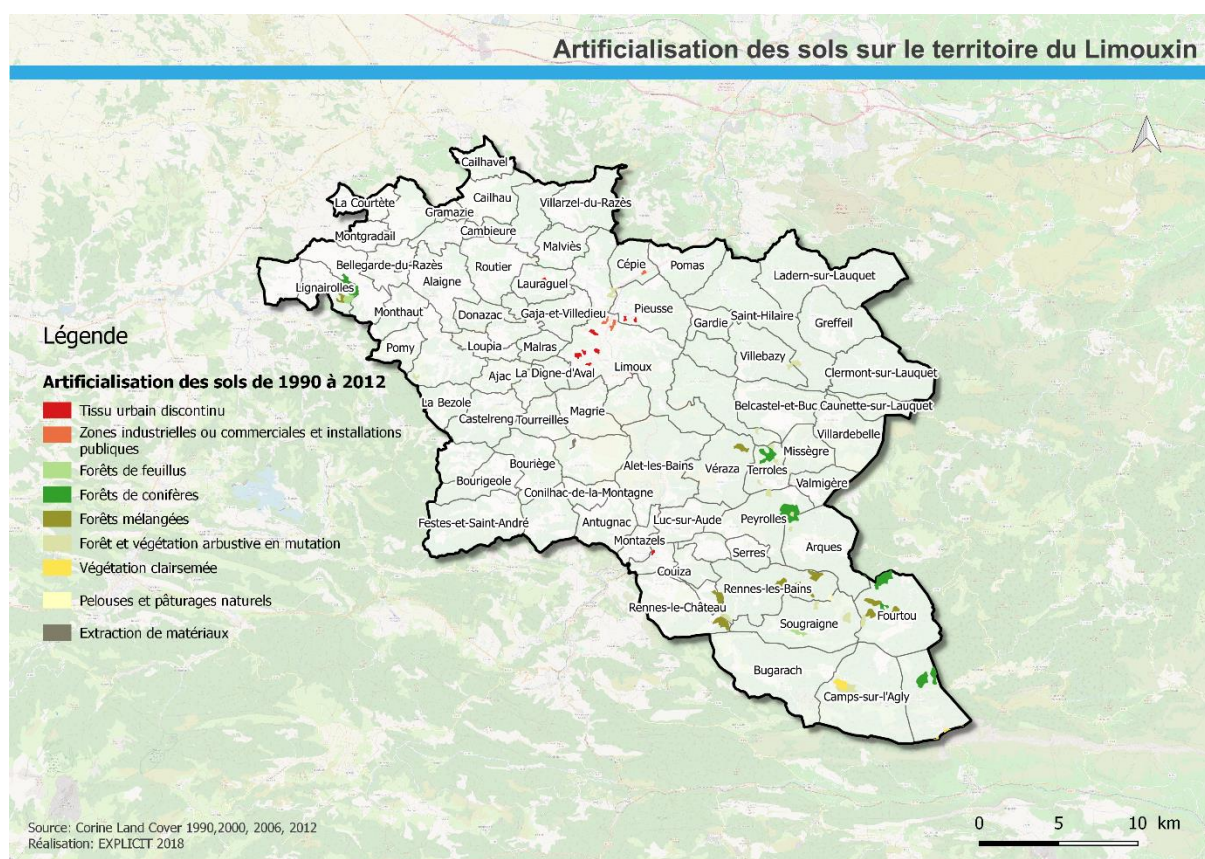


FIGURE 32: ARTIFICIALISATION DES SOLS DU LIMOUXIN ENTRE 1990 ET 2012

La conversion d'une prairie ou d'une forêt en culture ou en zone urbaine engendre, en plus de la réduction du potentiel de séquestration de carbone, un déstockage de carbone important. En effet, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) affirme dans son mémento aux décideurs que les stocks de carbone sont bien plus grands dans le sol que dans la végétation. Ainsi, tout changement d'affectation d'un sol peut fortement modifier ses capacités de puits carbone et d'émissions de carbone. À titre d'exemple, toujours selon le GIEC, des quantités considérables de carbone ont été libérées au XX^{ème} siècle par les sols en raison du déboisement. Par le labourage, la décomposition de la matière organique des sols est accélérée en produisant du gaz carbonique atmosphérique (relargage). En contrepartie, l'activité bactériologique et racinaire du sol, ainsi que les apports agronomiques de matière organique (épandage), permettent de reconstituer progressivement le stock de matière organique stable des sols.

Au total, ces changements d'occupation des sols ont engendré 1 032 tCO₂/an.

TABEAU 8: EMISSION ENGENDREES PAR LE CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS

	Coefficients d'émission (tCO ₂ /ha)	Moyenne annuelle de Surface changeant d'affectation (Ha)	Émissions (t CO ₂ /an)
Terre agricole -> Surface artificialisée perméable	147	2.5	374
Terre agricole -> Surface artificialisée imperméable	293	1.2	350
Prairies -> Surface artificialisée perméable	257	0	0
Terres arables->Forêt	-263.5	0	0
Total			1 032

V. Impact de la substitution énergie et matériaux biosourcés

L'usage de matériaux biosourcés pour la construction (isolation, parement, ossature, etc.) ou la production énergétique (chauffage) est encouragé car il constitue une ressource renouvelable. Il est aussi important de veiller à ce que cette ressource soit prélevée localement afin de minimiser les conséquences dues au transport et de pouvoir développer l'économie locale (problématique de matériaux de type bois importés depuis les pays scandinaves par exemple). Les effets de substitution permis par un développement du recours aux produits et aux énergies biosourcés sont valorisés grâce aux ordres de grandeur suivants, données par l'ADEME :

- 1,1 teqCO₂/m³ de produits bois finis pour les effets dits de « substitution matériau » ;
- 0,34 teqCO₂ évitées par m³ de bois énergie brûlé par les ménages (« substitution énergie ») ;
- 265,4 teqCO₂ évitées / GWh de chaleur produite, dans les secteurs industriels, collectifs et tertiaires (« substitution énergie ») ;
- 403,2 teqCO₂ évitées / GWh d'électricité fournie au réseau à partir de biomasse solide (« substitution énergie »).

Ainsi, en considérant les récoltes de bois d'œuvre et bois énergie du territoire estimées à partir des données d'exploitation à l'échelle régionale, **la substitution matériau et énergie biosourcé permet d'éviter l'émission de 32 019 tCO₂/an**. Cette substitution se répartit de la façon suivante :

TABEAU 9: TABLEAU RECAPITULATIF DES EFFETS DE SUBSTITUTION MATERIAUX ET ENERGIES BIOSOURCES

	Émissions évitées (tCO ₂ /an)
Substitution matériau	22 528
Substitution énergie	9 491
Total substitution	32 019

VI. Bilan de la séquestration carbone sur le territoire

Le stock total de carbone dans les sols et sur pieds s'élève à 27 041 ktCO₂, réparti entre :

- Le carbone stocké dans les arbres : 5 621 ktCO₂
- Le carbone stocké dans les sols : 21 420 ktCO₂

Stock de carbone dans les sols et forêts (tCO₂)

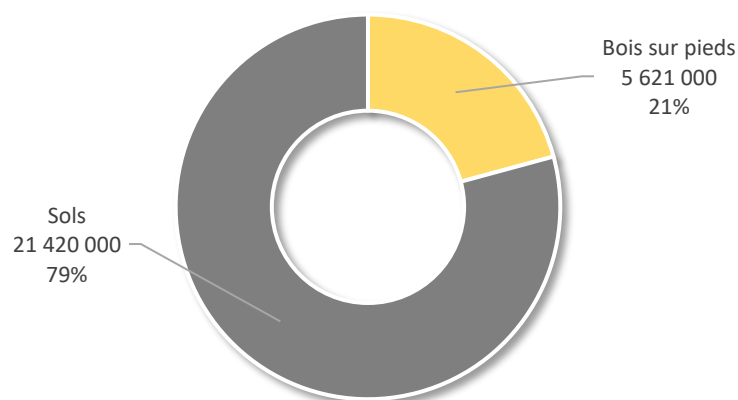


FIGURE 33: STOCK TOTAL DE CARBONE DANS LES SOLS (TEQCO₂)

Concernant les flux, la séquestration annuelle brute de CO₂ liée à l'agriculture et aux forêts représente environ 108 200 tCO₂ / an, avec la répartition suivante :

- Forêt : 90 600 tCO₂ / an,
- Agriculture : 18 200 tCO₂ / an,

Sur le territoire, la séquestration carbone est donc principalement assurée grâce aux forêts.

Sequestration brute de CO₂ (tCO₂/an)

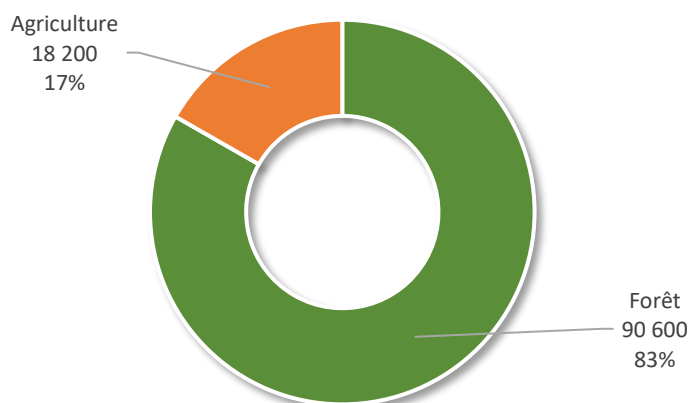


FIGURE 34: SEQUESTRATION BRUTE ANNUELLE DE CO₂

Lors des 3 dernières décennies, les changements d'affectation des terres ont concerné principalement des changements de prairies et terres arables en surface artificialisées. On estime à 1 032 tCO₂ / an les émissions liées à ces changements de sols.

L'usage de matériaux et d'énergies biosourcés a un impact positif sur le cycle carbone global du territoire. Les effets de substitution des matériaux à forte énergie grise et des énergies fossiles sont ainsi évalués à 32 019 tonnes de CO₂ évitées par an.

En conclusion, la séquestration nette de carbone du territoire du Limouxin est évaluée à 107 700 tCO₂ / an soit 61% des émissions totales du territoire.

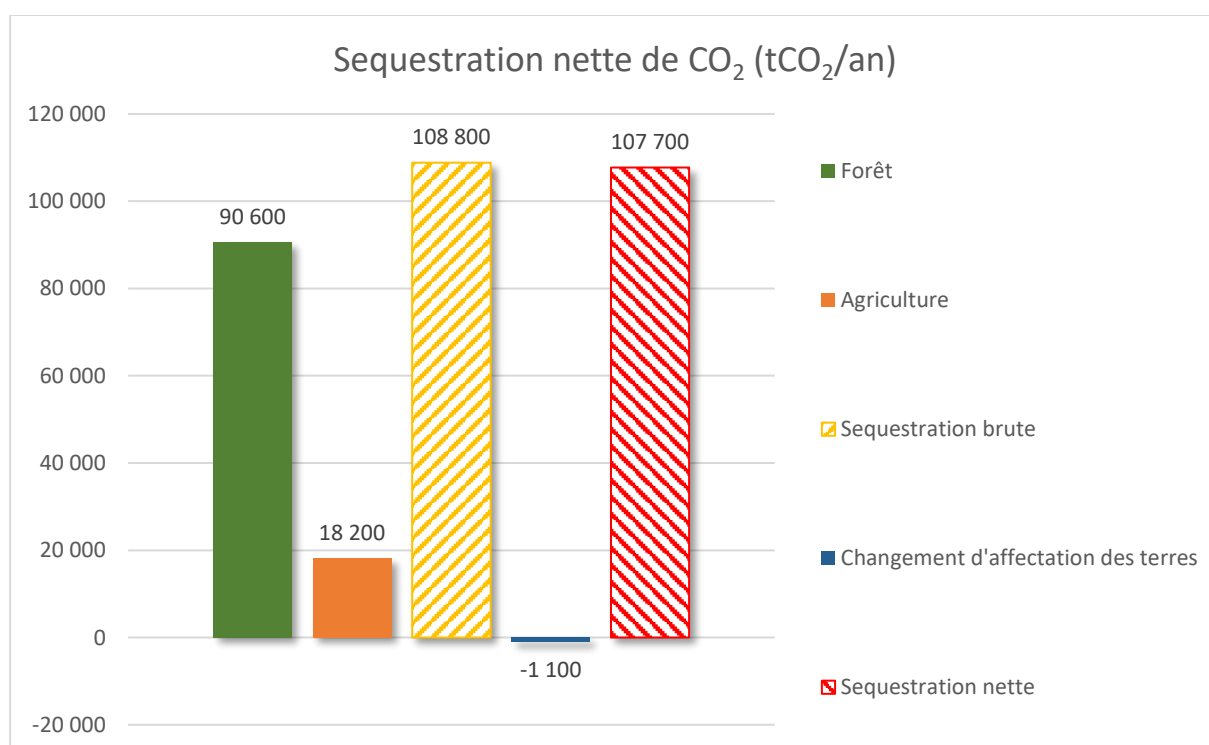


FIGURE 35 : SEQUESTRATION ANNUELLE NETTE DE CO₂

Remarques et limites

Notre méthodologie d'évaluation de séquestration nette de carbone s'inspire de la méthodologie de l'ADEME. La méthode utilisée présente un certain nombre de limites. Tout d'abord, la limite la plus importante provient du faible nombre de facteurs pris en considération dans les estimations. Plusieurs autres paramètres peuvent influencer la quantité de carbone stockée par la forêt ou la prairie permanente, comme :

- Les conditions climatiques : suivant les conditions climatiques de l'année écoulée (ensoleillement, pluviométrie, vent), les quantités de carbone stockées ne seront pas les mêmes.
- L'historique et l'état initial des sols : les utilisations antérieures du sol ont une importance dans la capacité d'absorption du CO₂. Par exemple, si un sol servait à la culture et qu'il a été transformé en prairie, il aura la capacité d'absorber annuellement plus de carbone par hectare. A l'inverse, si un sol était une prairie et qu'elle a été transformée en culture, la capacité d'absorption en carbone sera plus faible que précédemment.
- La diversité des essences : certaines essences absorbent plus de carbone que d'autres. La diversité des forêts n'a été que très peu prise en compte, en ne faisant qu'une estimation moyenne de la masse de bois contenue par m³ entre les résineux et les feuillus.
- Une classification trop faible : Plusieurs classes absorbant du CO₂ ont été occultées telles que les espaces verts artificialisés, les milieux à végétation herbacée et clairsemée, les arbres plantés en ville, etc. Elles pourraient être intégrées pour un calcul plus précis, bien que leur contribution serait probablement faible.

VII. Potentiel de stockage supplémentaire et recommandations

Plusieurs solutions sont identifiées par l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) et les Conseils économiques et sociaux régionaux (CESER) pour renforcer le stockage du carbone dans les sols et la biomasse :

- En ce qui concerne l'usage des sols : développer l'agroforesterie en boisant des terres cultivées, convertir en prairies permanentes des terres labourées, allonger la durée des prairies temporaires, planter des haies, enherber les inter-rangs dans les vignes et les vergers. Selon le rapport sur l'agroforesterie rédigé par l'INRA, la gestion des prairies et les terres arables en agroforesterie permettrait d'accroître significativement le taux de stockage de carbone jusqu'à 1,35 tC/ha/an. De plus, les arbres en agroforesterie se distinguent par un enracinement plus profond et une croissance plus rapide et donc une production de biomasse annuelle plus importante. **À l'échelle du territoire du Limouxin, la conversion de 15% de surface en agroforesterie et 75% de surface en agriculture de conservation permettrait la séquestration nette totale d'environ 43 054 tCO₂/an, et ferait ainsi passer le taux de séquestration, rapport entre les émissions et les stockages sur le territoire, de 61% à 85%.** Cela permettrait d'atteindre l'objectif d'augmentation du carbone dans les sols de « 4 pour mille », fixé lors de la COP21, et qui permettrait à court terme de compenser les émissions annuelles de GES de la France, à l'échelle nationale. En effet, cet objectif correspond à un stockage supplémentaire de à **10 412 t CO₂/an**.

- En ce qui concerne les pratiques de productions agricoles : proscrire la jachère nue, pratiquer l'engrais vert entre les cultures, privilégier les enfouissements de résidus de culture apportant plus de carbone au sol (céréales) et le non-labour ou le semis sous couverture végétale...¹⁰. Par ailleurs, le changement d'alimentation des bovins (ex : graines de lin), peut avoir un impact positif sur la réduction des émissions méthanogènes du bétail.
- En ce qui concerne la forêt : restaurer les forêts dégradées et mettre en œuvre une sylviculture efficace qui induise le choix d'espèces adaptées aux nouvelles conditions climatiques, qui privilégie les essences produisant plus de biomasse (bois, feuilles) et qui préserve la fertilité des sols forestiers.

Enfin, pour lutter contre le déstockage de carbone lié aux changements d'affectation des terres, l'INRA a lancé une initiative nationale nommée « 4 pour 1000 » qui propose d'améliorer la teneur en matières organiques et d'encourager la séquestration de carbone dans les sols, à travers la mise en œuvre de pratiques agricoles et forestières. L'objectif de ce programme est d'augmenter chaque année le stock de carbone des sols de 4 pour 1000 dans les 40 premiers centimètres du sol afin de stopper l'augmentation actuelle de la quantité de CO₂ dans l'atmosphère, à condition d'arrêter également la déforestation. Les 5 pratiques à développer pour la gestion des sols et l'agroécologie sont ainsi présentés :

- Éviter de laisser le sol à nu pour limiter les pertes de carbone,
- Restaurer les cultures, les pâturages et les forêts dégradées,
- Planter des arbres et des légumineuses qui fixent l'azote atmosphérique dans le sol,
- Nourrir le sol de fumiers et de composts,
- Conserver et collecter l'eau au pied des plantes pour favoriser la croissance végétale.

ANNEXE : cadre de dépôt

		Stock de dioxyde de carbone en kTeqCO ₂	Séquestration nette annuelle de dioxyde de carbone en kTeqCO ₂	Année
Forêt	Estimation	21 472	90,6	2012
	Possibilité de développement	-	-	2012
Terres cultivées et prairies	Estimation	5569	18,2	2012
	Possibilité de développement	-	34,5	2012
Autres sols	Estimation	0	-1,1	2012
	Possibilité de développement	-	-	2012

¹⁰ Communication de la CAER L'Agriculture, l'alimentation, la forêt et les sols face au défi du changement climatique – 10 décembre 2015 29/33



DIAGNOSTIC DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

IV. Introduction

A. Objectif du diagnostic

Le diagnostic des vulnérabilités climatiques du territoire de la Communauté de Communes du Limouxin (CCdL) établit **un état des lieux des principaux risques locaux liés au climat**. Cet état des lieux constituera la base du travail de concertation avec les acteurs du territoire concernés par la gestion des risques naturels et pouvant être impliqués dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques d'adaptation au changement climatique.

Le diagnostic, première analyse globale de la sensibilité du territoire aux aléas climatiques cherche à valoriser la production de données locales et les réflexions menées par les acteurs du territoire. Sa réalisation s'est principalement appuyé un travail de recherches bibliographiques.

Le diagnostic sera mis en débat et enrichi des visions des acteurs concertés lors des ateliers du Plan Climat-Energie Territorial de la CCdL.

B. Approche et définitions

Un risque climatique impactant est défini par l'interaction entre trois composantes que sont : 1) l'aléa climatique ; 2) l'exposition des populations, milieux et activités d'un territoire à cet aléa (ce qui est « en jeu ») ; et 3) leur vulnérabilité à cet aléa climatique (GIEC, ONERC).

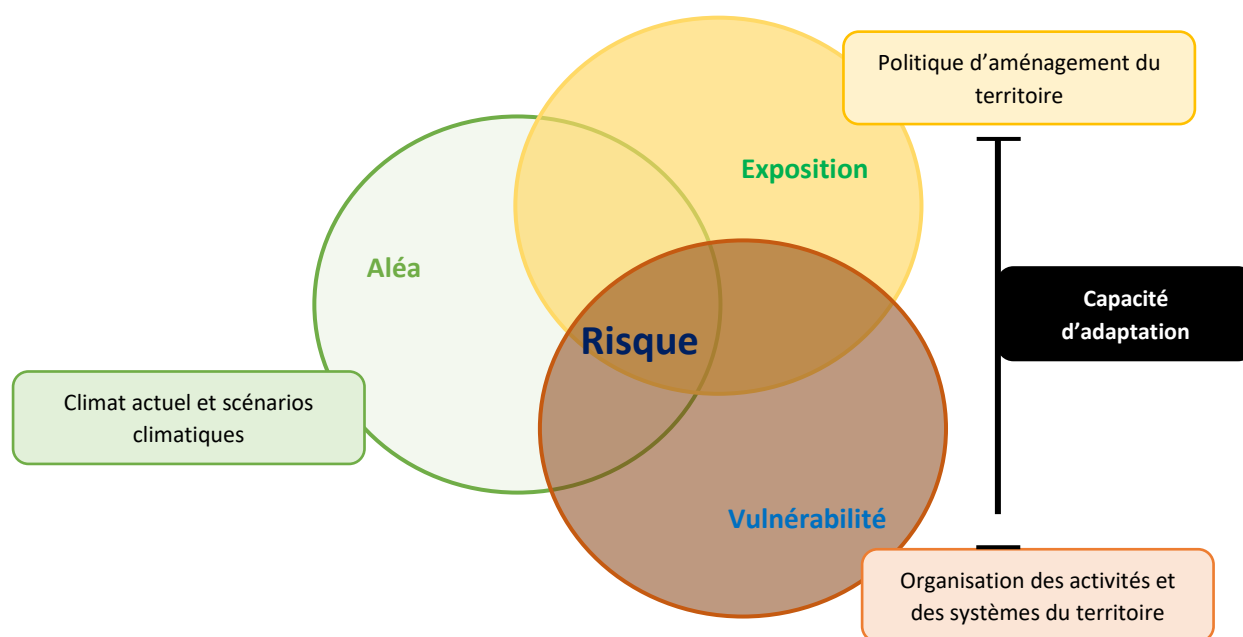


FIGURE 36 : EXPLICITATION DES TERMES UTILISES POUR LE DIAGNOSTIC

L'**aléa climatique** est un événement climatique ou d'origine climatique susceptible de se produire (avec une probabilité plus ou moins élevée) et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux (par exemple l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation des températures atmosphériques, les niveaux de pluviométrie, une tempête, etc.).

L'**exposition aux aléas climatiques** (aussi appelé « enjeu ») correspond à l'ensemble des populations, milieux et activités qui peuvent être affectés par les aléas climatiques. Elle est caractérisée par une

nature d'exposition et par un niveau d'exposition qui définissent l'enjeu de la politique d'adaptation et l'approche à suivre par la collectivité (degré partenarial fort, approche réglementaire, etc.). La nature d'exposition est la typologie de ce qui est exposé : une technologie/un processus industriel (par exemple le système de refroidissement d'une usine), des actifs de production (par exemple une turbine hydroélectrique) ; des infrastructures, des bâtiments, des sites touristiques naturels ; les habitants des zones rurales isolées/des zones urbaines denses, etc. Le niveau d'exposition est le « volume » (ou encore la quantification) de ce qui est exposé : un unique bâtiment, un quartier ou une ville ; un hectare ou plusieurs milliers d'hectares de culture (etc.).

La **vulnérabilité** aux aléas climatiques caractérise le degré au niveau duquel un système peut subir ou être affecté négativement par les effets néfastes des aléas climatiques, y compris les phénomènes climatiques extrêmes, et par la variabilité climatique. L'approche de la vulnérabilité est celle d'un **caractère** de fragilité face aux aléas climatiques (l'activité/le milieu/l'individu exposé à un aléa peut-il subir des impacts ? ces impacts sont-ils lourds ? etc.).

Les impacts futurs du climat et des risques climatiques dans un contexte de changement du climat seront dépendant de la **capacité d'adaptation** des milieux, populations et activités. Elle peut se définir comme l'aptitude d'un « système » territorial à organiser une transition vers un nouveau mode de fonctionnement non perturbé par le climat. Comme l'illustre la Figure , la capacité d'adaptation dépend à la fois de choix globaux comme l'aménagement du territoire, et de choix plus « micro » comme l'organisation d'une activité, d'une filière ou les caractéristiques bioécologiques de milieux, etc. Certains éléments de la capacité d'adaptation sont donc techniques ou politiques et d'autres purement physiques ou biologiques.

Plus que l'approche des impacts ou des effets – projetés ou observés – du changement climatique sur le territoire, ses milieux, ses populations et ses activités, ce sont dans un premier temps les impacts connus des aléas climatiques qui ont été analysés dans le cadre de ce travail de diagnostic. Il a permis de proposer une vision de l'évolution des risques climatiques dans un cadre de changement du climat et constituera la base des réflexions plus « prospectives » dans le cadre des ateliers. Ils permettront, sur la base de l'état des lieux réalisé, **d'étudier en parallèle les impacts de l'évolution des aléas climatiques – dans un contexte de changement du climat – sur les différents secteurs du territoire et les impacts des stratégies de développement territorial poursuivies par les autorités locales sur l'exposition et la vulnérabilité futures des territoires.**

C. Limites de l'analyse

La méthode de diagnostic des sensibilités du territoire au climat a mobilisé de nombreux éléments bibliographiques, présentant des réflexions parfois très techniques et souvent multithématiques (peu d'études sont en réalité axées sur les risques climatiques à l'échelle locale). L'exercice de diagnostic synthétisé dans ce rapport ne saurait constituer une analyse exhaustive et qualifiée de l'ensemble des enjeux directs et indirects liés au climat et à son évolution sur le territoire de la CCdL. Il s'agit dans un premier temps de fournir un panorama des enjeux majeurs et à traiter de façon prioritaire dans une stratégie pilotée par la Communauté de communes.

D. Identification des enjeux du territoire

Pour recenser les risques qui pèsent sur le territoire de la CCdL, il convient de caractériser les domaines stratégiques du territoire en termes socio-économiques, qui vont représenter l'exposition du territoire aux changements à venir. Les domaines sélectionnés seront ensuite confrontés aux risques pour en

dégager une vulnérabilité. L'analyse porte sur les domaines et milieux de vulnérabilité recensés par le cadre de dépôt du PCAET :

- Agriculture,
- Aménagement/urbanisme (y compris grandes infrastructures, voirie),
- Biodiversité,
- Déchets,
- Eau (approvisionnement en eau, assainissement, cours d'eau et ruissellement des eaux de pluie),
- Espaces Verts,
- Forêt,
- Gestion, production et distribution d'énergie
- Industrie,
- Littoral,
- Résidentiel,
- Santé,
- Sécurité Civile,
- Tertiaire,
- Tourisme,
- Transport (y compris routier).

Les activités agricoles sont directement concernées par les changements climatiques. Cela constitue un enjeu fort sur le territoire puisque ce secteur occupe près de 30% de la surface du territoire. La filière viticole y est prédominante et particulièrement impactée. Le vin représente près de 93% de la valeur des productions agricoles du territoire. Ce dernier dispose également de productions diversifiées telles que les cultures de céréales, d'olives, de truffes et de maraîchage. L'activité agricole étant étroitement liée à la problématique d'approvisionnement en eau, l'analyse de la ressource en eau fera également partie de cette présente analyse. Ce domaine constitue un enjeu majeur car la ressource en eau est inégalement répartie sur le territoire et le climat y est très sec en période estivale.

Les espaces verts, les forêts et la biodiversité en général constituent également des domaines particulièrement vulnérables aux changements climatiques. Ils seront conjointement traités compte tenu de la similitude des environnements et des causes de vulnérabilité pour le territoire de la CCdL. Ces espaces naturels sont un des atouts du territoire pour l'attractivité et l'augmentation de la qualité de vie qu'ils génèrent, ils occupent près de 65% du territoire.

Les domaines de l'urbanisme et du résidentiel seront aussi analysés compte tenu de la proximité de la métropole de Montpellier. Par le statut périurbain du territoire, la forte dépendance aux transports (y compris routier) fait de ce secteur un des enjeux majeurs du territoire.

La santé sera aussi étudiée, notamment puisque la population subit un vieillissement ces dernières années¹¹ et que cela risque de s'amplifier à moyen terme de façon globale sur la France métropolitaine.

Le domaine du littoral est écarté compte tenu de la position du territoire. Par ailleurs, le domaine des déchets ainsi que les secteurs tertiaire et industriel n'apparaissent pas comme étant les principales vulnérabilités du territoire. Au regard de la faible production d'énergie sur le territoire, le domaine de l'énergie n'est pas retenu pour l'analyse des principales vulnérabilités du territoire.

¹¹ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1280826>

Enfin, le tourisme est un secteur à fort potentiel pour le territoire de la CCdL du fait de la richesse de ses espaces naturels, mais aussi grâce à l'attrait que génère la découverte de ses produits régionaux (vin, olives, miel, fromages...).

Les domaines retenus pour l'analyse des principales vulnérabilités climatiques du territoire sont listés ci-dessous :

- Agriculture,
- Aménagement,
- Espaces naturels et biodiversité,
- Ressource en eau,
- Résidentiel,
- Santé,
- Tourisme,
- Transport.

V. Analyse du climat présent, passé et futur

A. A l'échelle mondiale

« Le changement climatique est le fruit d'interactions complexes et de fluctuations de la probabilité de divers impacts. » (GIEC, 2014). Les activités humaines (transports, habitat, industrie, agriculture) influencent fortement le système climatique : elles sont la source d'émissions de Gaz à Effets de Serre (GES), responsables du réchauffement climatique. Depuis l'époque préindustrielle, ces émissions ont connu une forte augmentation : il semble très probable qu'elles soient la cause principale de l'élévation des températures observées depuis une cinquantaine d'années.

En effet, les données récoltées ont permis de conclure que la température moyenne avait augmenté de près de 1°C pendant la période 1880-2012 (GIEC, 2013). Ces changements climatiques se répercutent sur les systèmes humains et naturels, et ont entraîné une hausse de la température des mers et des océans, de l'atmosphère et du niveau de la mer (entre 1901 et 2010, le niveau moyen des mers à l'échelle du globe s'est élevé de 0,19 mètre selon Météo France), ainsi qu'une forte diminution de la couverture de neige et de glace.

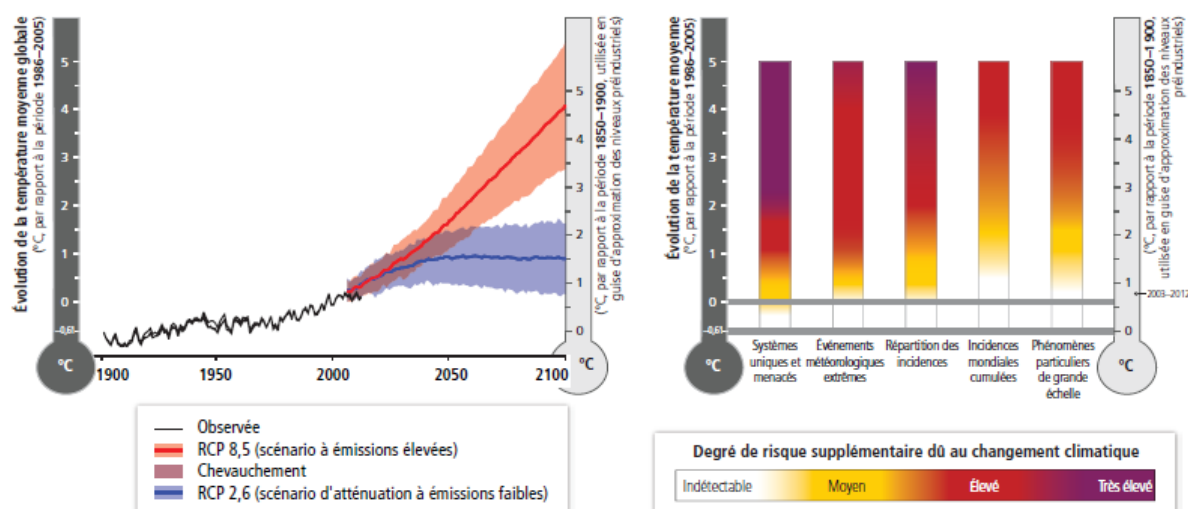


FIGURE 37 : SCENARII D'EVOLUTION DES TEMPERATURES ET PERSPECTIVES GLOBALES DES RISQUES LIES AU CLIMAT (GIEC, 2014)

La figure ci-dessus illustre les perspectives d'évolution de températures jusqu'à la fin de notre siècle, ainsi que les risques associés au changement climatique à partir d'un certain seuil de température. Selon les différents scénarii et par rapport à la période 1850-1900, les températures s'élèveraient à 3 ou 4°C supplémentaires selon le scénario à émissions élevées, et elles se limiteraient à +2°C pour le scénario à faibles émissions. Nous assisterions à une hausse du contraste de précipitations entre régions humides et sèches, ainsi qu'entre saisons humides et sèches. L'étendue et l'épaisseur de la banquise arctique continueraient à diminuer, de même que l'étendue du manteau neigeux de l'hémisphère Nord au printemps, et ce du fait du réchauffement climatique. Le volume des glaciers continuerait à baisser ; et tous ces facteurs contribueront à élever le niveau des mers, à un rythme plus soutenu que celui observé entre 1971 et 2010.

Outre le réchauffement climatique et l'élévation du niveau des mers, les émissions de GES affectent le pH des océans. En effet, environ 30% du CO₂ émis se dissout dans les océans, modifiant leur composition chimique : le pH diminue, ce qui rend les eaux plus acides : on parle donc d'acidification des océans. Selon certains chercheurs, l'acidité a augmenté de 30% dans les 200 dernières années¹², affectant la reproduction et la croissance de certaines espèces marines.

Concernant les risques liés au climat, il est prévu qu'à partir d'une hausse de 1°C les risques sont à *minima* détectables et attribuables au changement climatique avec un niveau de confiance moyen. Pour trois des phénomènes représentés, le risque est élevé voire très élevé, signifiant que les conséquences associées à ces phénomènes sont graves et de grande ampleur.

Les conséquences du réchauffement climatique telles que prévues par le GIEC seraient multiples et affecteraient autant les systèmes naturels que les secteurs socio-économiques. Parmi les risques encourus figurent :

- Les risques de décès, de maladies graves ;
- Les risques d'inondation ;
- Les risques de détérioration des réseaux d'infrastructures et de services tels que l'électricité, l'approvisionnement en eau, la santé, etc. ;
- Les risques d'insécurité alimentaires dus au réchauffement, aux sécheresses et inondations ;
- Les risques d'accès insuffisant à l'eau potable et l'eau d'irrigation, entraînant une diminution de la productivité agricole ;
- Les risques de pertes de biodiversité et de détérioration des différents écosystèmes ainsi que des services qu'ils fournissent.

Ces risques ne pourront que s'amplifier à mesure que le changement climatique augmentera.

B. A l'échelle de la France

Les effets du changement climatique en France métropolitaine se traduisent principalement par une hausse des températures moyennes¹³. Depuis le début du 20^{ème} siècle, la température moyenne française a augmenté de 1.4°C, ce qui est supérieur à la moyenne mondiale (+0.9°C de 1901 à 2012).

En ce qui concerne les précipitations, leur cumul diffère selon les régions et les saisons. En effet, sur la période 1959-2009, on observe une augmentation des précipitations annuelles dans la moitié nord et une baisse dans la moitié sud. Les périodes printanières et automnales ont connu une hausse des précipitations sur la plus grande partie du territoire métropolitain, à l'inverse des périodes hivernales et estivales, où les précipitations sont plus irrégulières suivant les régions.

¹² <http://ocean.si.edu/ocean-acidification>

¹³ <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

La fréquence et l'intensité des événements extrêmes ne doivent pas non plus être négligées : depuis les années 1950, le nombre de journées chaudes¹⁴ augmente alors que le nombre de jours de gel diminue. Les vagues de chaleur sont devenues plus fréquentes et plus intenses. Ainsi, les trois années les plus chaudes – respectivement 2014, 2011 et 2015 – ont été observées au 21^{ème} siècle.

Evolution observée du cumul annuel de précipitations sur la période 1959-2009

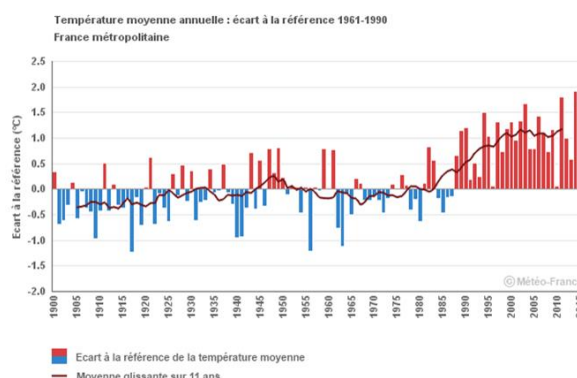
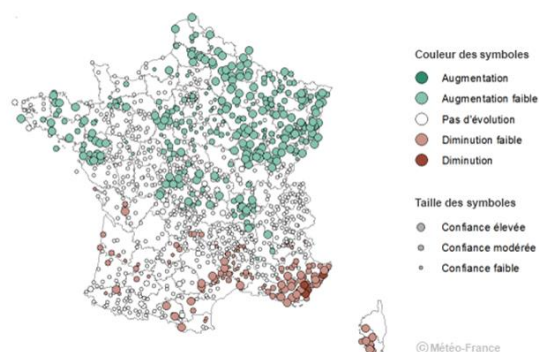


FIGURE 39 : EVOLUTION DES PRECIPITATIONS ET DE LA TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE EN FRANCE DEPUIS LE MILIEU DU 20^{EME} SIECLE¹⁵

En ce qui concerne l'évolution du climat, le réchauffement se poursuivrait jusqu'à la fin du 21^{ème} siècle, et la température pourrait augmenter de 4°C à l'horizon 2100 (sur la base de la période 1976-2005) si l'on suit le scénario sans politique climatique. En ce qui concerne les précipitations annuelles, l'évolution serait faible mais les contrastes saisonniers et régionaux augmenteraient. De la même manière, on assisterait à une diminution continue du nombre de jours de gel et à une hausse du nombre de journées chaudes, et ce, selon tous les scénarii envisagés. On observerait une hausse de la fréquence des vagues de chaleur et de l'assèchement des sols.

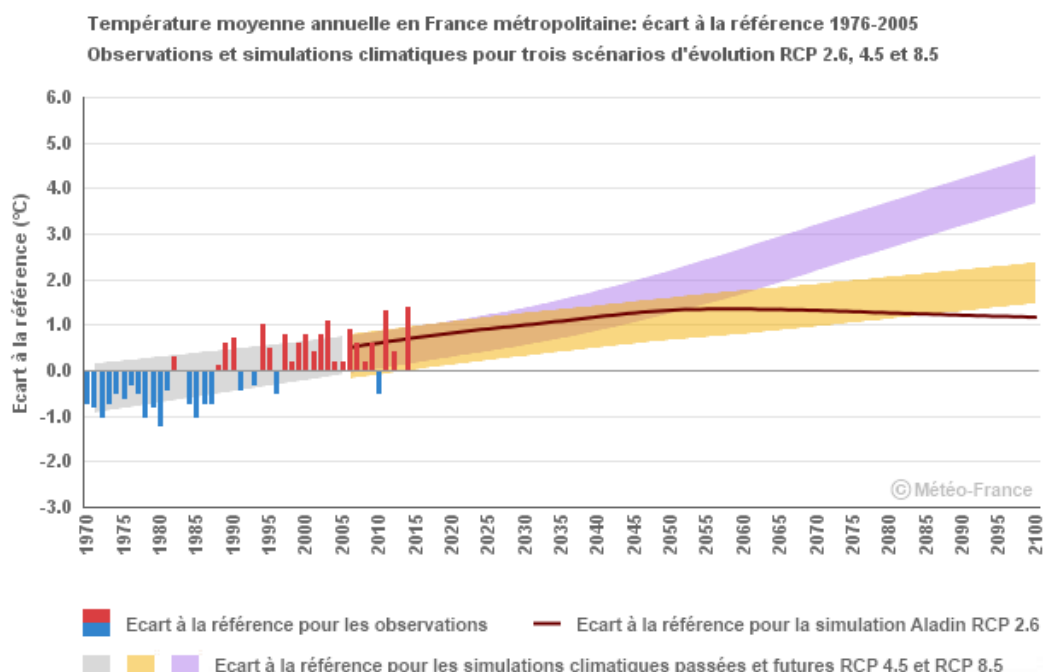


FIGURE 40 : TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE EN FRANCE METROPOLITAINE (SOURCE METEO FRANCE)

¹⁴ Une **journée chaude** est une journée dont la température maximale est supérieure à 25°C (source Météo France).

¹⁵ <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

C. A l'échelle du territoire du Limouxin

1. Analyse du climat présent

Introduction sur la situation départementale

Le territoire de la CCdL est situé dans le département de l'Aude. Le département se situe entre deux massifs montagneux (la Montagne Noire au Nord et les Pyrénées au Sud) et deux bassins (le bassin languedocien à l'est et le bassin aquitain à l'ouest). Il borde la Méditerranée sur 47 km. Ses points les plus éloignés sont séparés par 125 km d'Est en Ouest et par 90 km du Nord au Sud.

L'Aude est un département assez contrasté. L'est du département (majorité des Corbières, du Minervois et le Narbonnais) possède un climat de type méditerranéen ; climat plus doux, nombreuses heures d'ensoleillement. La végétation est essentiellement composée de garrigues (végétation qui pousse sur les rochers calcaires), oliviers et amandiers, pins méditerranéens et cépages de vignes qui n'ont pas besoin de beaucoup d'eau.

La région à l'ouest de Carcassonne (Lauragais et Razès) conserve plutôt un climat océanique. Les précipitations sont plus nombreuses qu'à l'est. C'est la raison pour laquelle cette région est plutôt agricole. On y trouve le blé, le tournesol, le maïs et le colza. Limoux a une production de vin blanc ce qui nécessite davantage d'eau. Le climat est montagnard au niveau de la Montagne noire au nord ou du plateau de Sault au sud. La végétation est essentiellement composée de grandes forêts de sapins, de chênes et de hêtres, il n'y a ni vignes ni oliveraies.

Au centre, dans la région limouxine, carcassonnaise et du Razès, le climat est dit intermédiaire avec des expositions importantes aux vents.

De manière générale sur le territoire, les étés sont assez chauds et secs mais parfois ponctués de fronts orageux violents dans un flux de sud-ouest ou encore de débordements d'orages pyrénéens sur la plaine. Le printemps quant à lui est une saison relativement humide avec des flux de sud pouvant donner chaleurs précoces et orages. La saison de l'automne peut être caractérisée par des pluies et/ou orages diluviens comme bon nombre de départements méditerranéens. En hiver les jours de tramontane (vent de Nord-ouest) sont plutôt nombreux. Ils sont généralement frais et humides (on observe parfois de la neige en plaine).

La vallée de l'Aude est très souvent soumise aux vents, majoritairement de nord-ouest mais aussi le marin assez présent, du fait d'un "couloir" créé par la montagne noire et le piémont pyrénéens (Corbières notamment). La Tramontane (ou Cers) peut souffler jusqu'à 100 km/h. Ce vent qui vient du nord-ouest chasse les nuages après la pluie et dégage le ciel rapidement en faveur du soleil. Surtout l'été, ce vent rapporte de la fraîcheur, en hiver il refroidit. Le Marin (vent d'Autan) est un vent humide venant de la méditerranée.

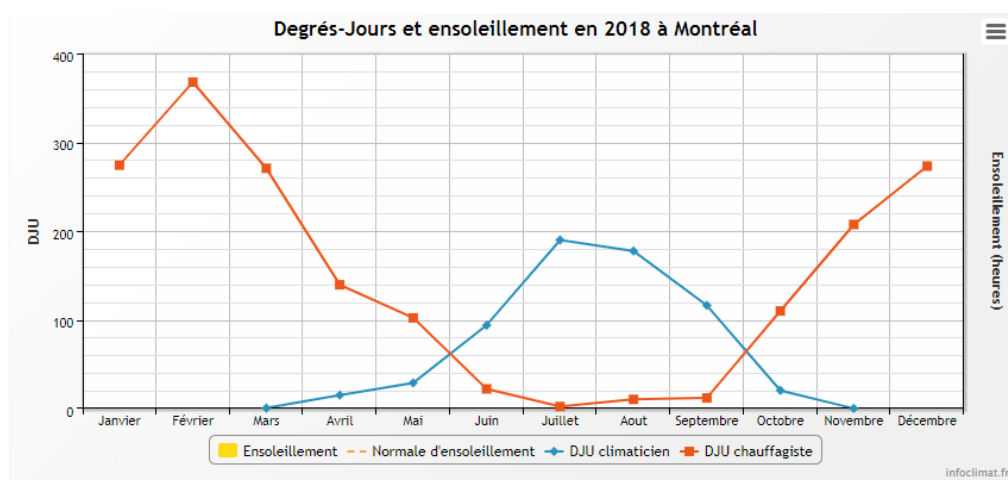
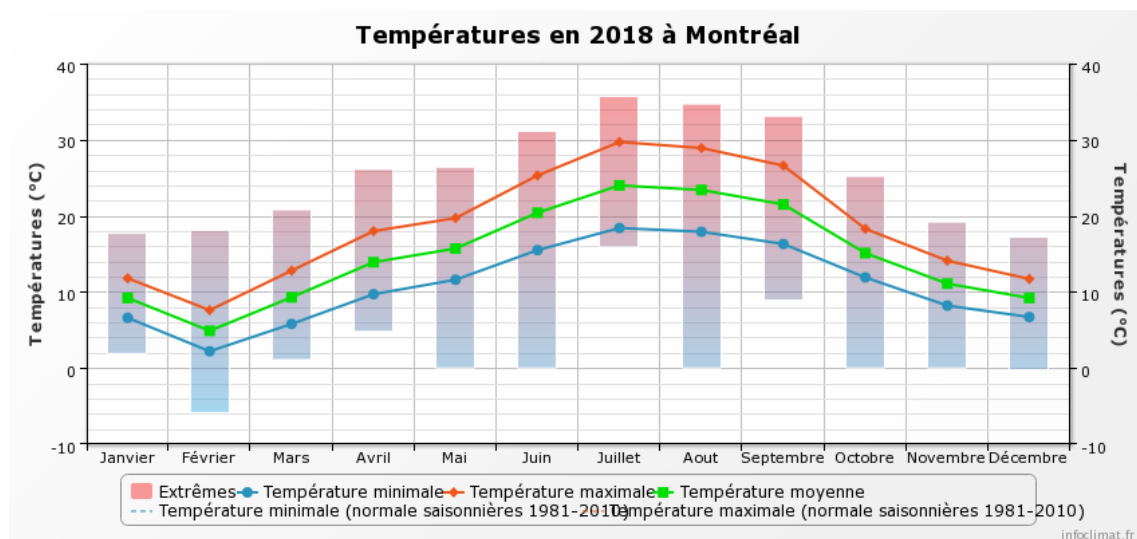


FIGURE 41 : CLIMATOLOGIE DE L'ANNEE 2018 A MONTREAL (INFOCLIMAT.FR)

En 2018, sur la station de Montréal (17km de Limoux), les températures mesurées ont été assez différentes de la moyenne nationale : température maximale moyenne de 29,7°C en juillet (contre 21,2°C à l'échelle nationale) et température minimale moyenne de 2,2°C en février (contre -2,2°C pour la France). Les extrêmes enregistrés sont de 35,7°C et de -5,9°C en 2018.

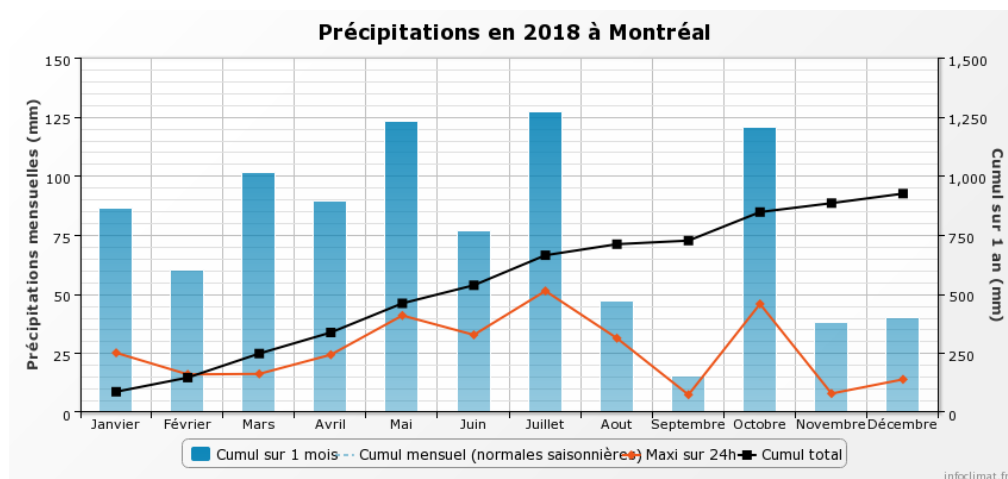


FIGURE 36 : PLUVIOMETRIE DE L'ANNEE 2018 A ALBI-LE SEQUESTRE (INFOCLIMAT.FR)

Pour la même année, 924,6 mm de précipitations ont été enregistré sur la ville de Montréal, l'année ayant été marquée par des pluviométries exceptionnelles aux mois de mai et juillet. Le territoire n'est pas exposé à des vents intenses bien que pouvant atteindre jusqu'à 100 km/h. Un record de vitesse de vent a été enregistré à 74,2 km/h en 2018 contre une moyenne nationale à 191 km/h.

2. Analyse du climat passé

a) Températures

La station de Météo France la plus proche du territoire de la CCdL sont la station de Carcassonne (20 km). Elle sera considérée en fonction des données disponibles sur les différents sites.

Selon Météo France et Info climat, les températures moyennes annuelles du Languedoc-Roussillon ont augmenté depuis 1960 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**⁴³**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) : on observe un réchauffement de 0,3°C par décennie – la moyenne nationale étant de 0,31°C par décennie. Les températures moyennes de chaque année depuis le milieu des années 1985 ont été au-dessus de la température moyenne de la période de référence (1961-1990). Il en est de même pour les températures moyennes maximales sur la même période, ainsi que pour les températures moyennes minimales, de façon moins notable toutefois. 2011, 2014 et 2015 arrivent en tête des années les plus chaudes pour la température minimale et la température maximale.

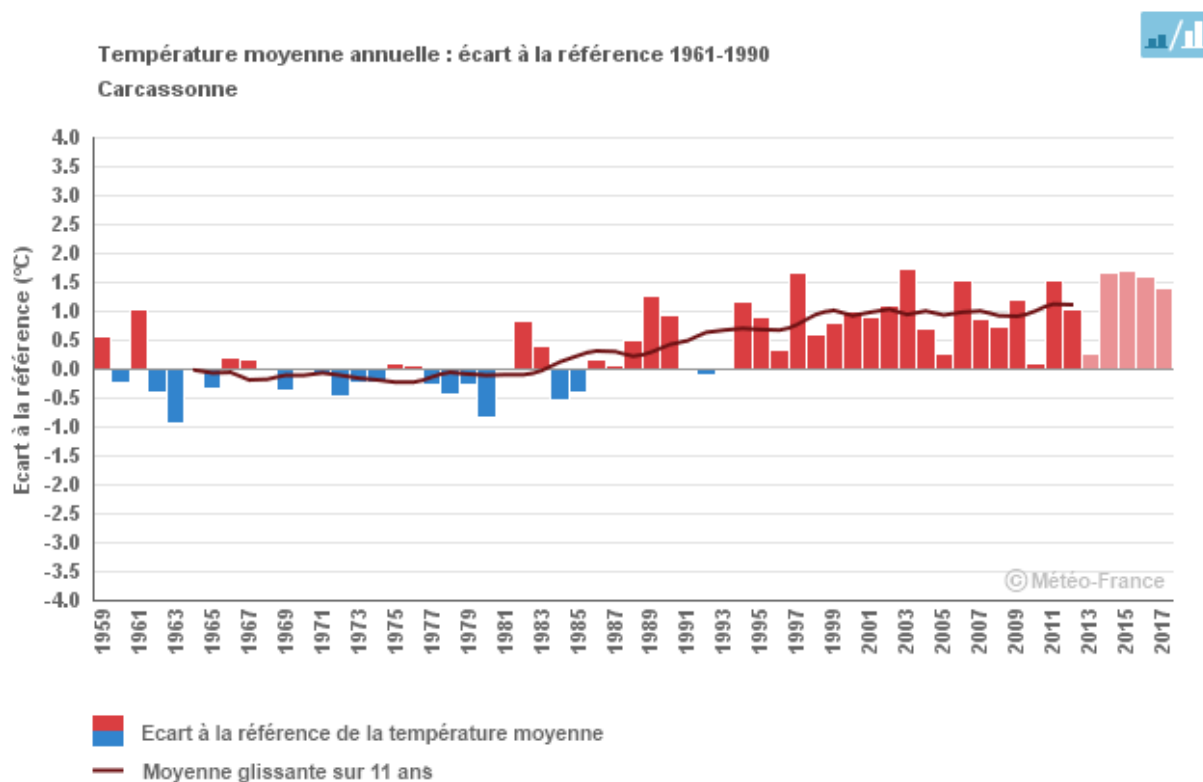


FIGURE 43 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE A CARCASSONE, SITUEE A 20 KM AU NORD EST DE LA CCDL (SOURCE : METEO-FRANCE)

Le nombre de journées chaudes par an (température maximale supérieure à 25°C) est, comme le montre la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**⁴⁴, très variable d'une année sur l'autre, mais aussi s

elon les endroits : les journées chaudes sont plus fréquentes lorsqu'on s'éloigne du relief et de la mer Méditerranée.

Sur la période 1961-2010, on observe une augmentation forte du nombre de journées chaudes, comprise entre 6 et 7 jours par décennie. 2003, 2004, 2009 et 2017 apparaissent aux premières places des années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.

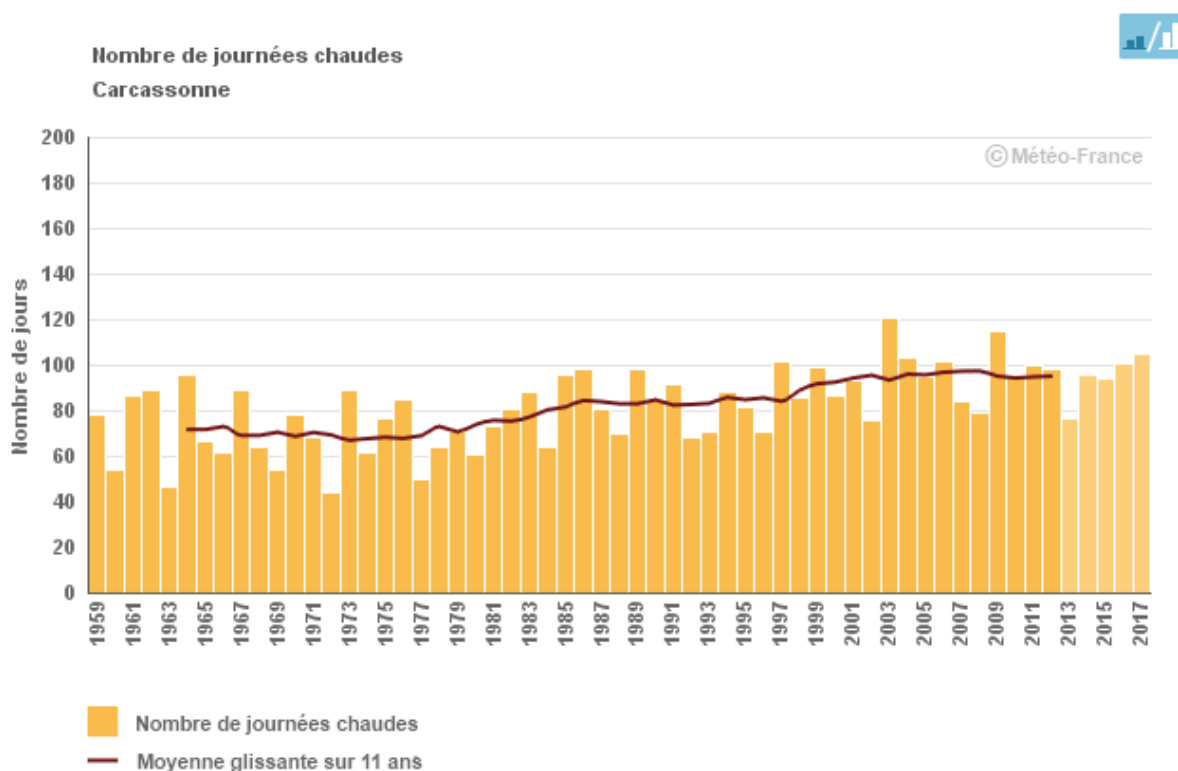


FIGURE 44 : NOMBRE DE JOURNEES CHAUDES A TOULOUSE-BLAGNAC (SOURCE : METEO FRANCE)

En cohérence avec l'augmentation des températures moyennes, le nombre annuel de jours de gel diminue légèrement bien que la tendance ne soit pas très marquée (figure 45).

Le nombre annuel de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre, mais aussi selon les endroits : les gelées sont rares sur le littoral et plus fréquentes à l'intérieur des terres. Sur la période 1961-2010, la tendance observée en Languedoc-Roussillon est de l'ordre de 0 à 1 jour par décennie.

2014 a été l'une des années les moins gélives observées sur la région depuis 1959, aux côtés de 1982.

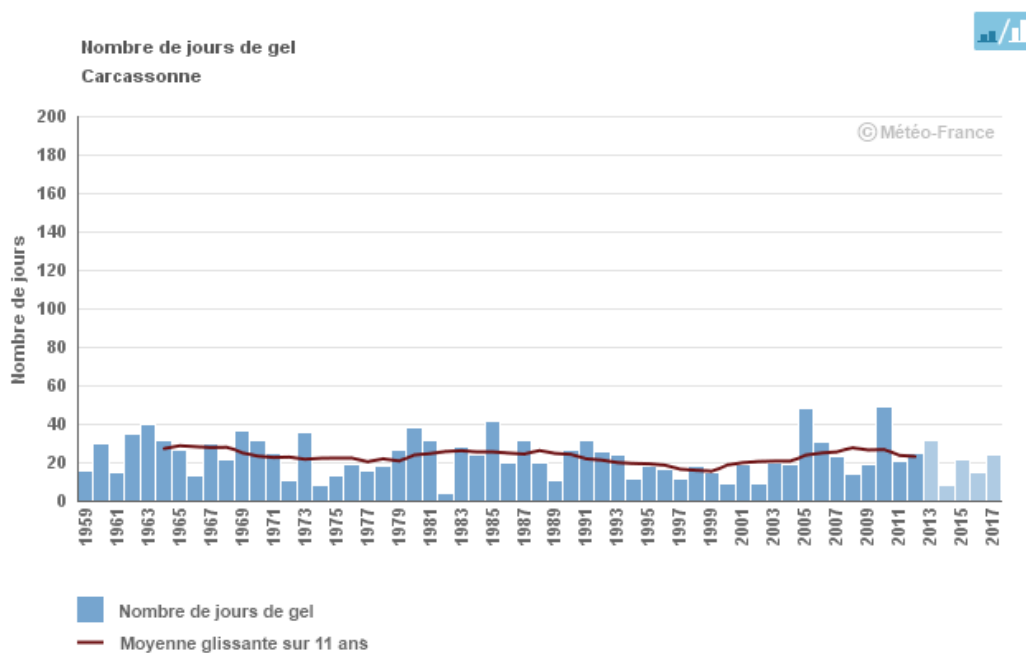


FIGURE 45: NOMBRE DE JOURNEES CHAUDES A TOULOUSE-BLAGNAC (SOURCE : METEO FRANCE)

Cette oscillation peut poser problème dans la mesure où certaines plantes ont un cycle adapté à la présence de jours de gel faisant naturellement partie du climat du territoire. Ces tendances et leurs répercussions énergétiques ne vont que s'accroître avec l'inertie du changement climatique.

b) Précipitations

En ce qui concerne les précipitations, elles présentent une baisse des cumuls depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre. (Figure 46).

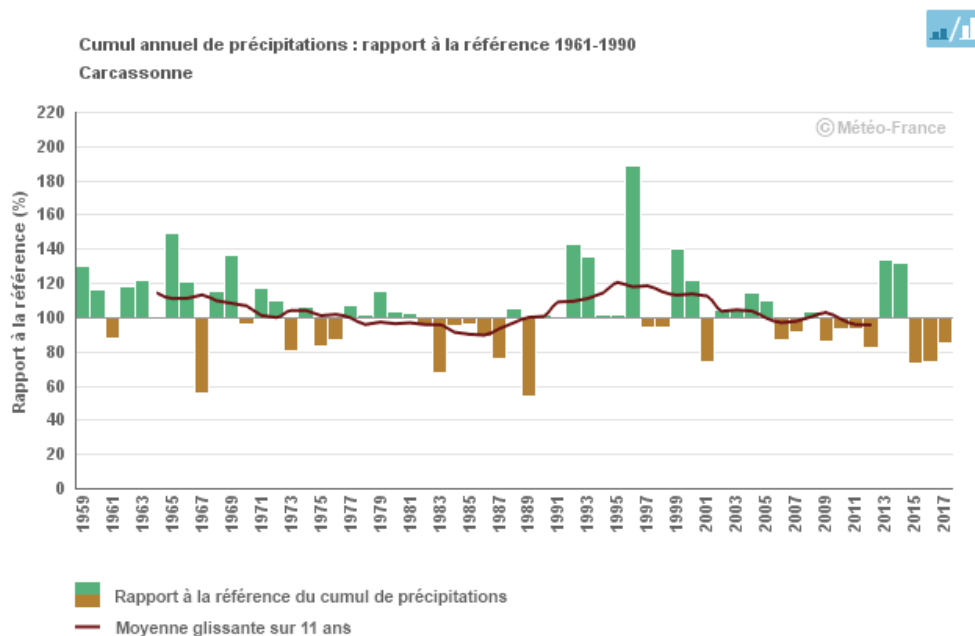


FIGURE 46 : EVOLUTION DU CUMUL ANNUEL DE PRECIPITATIONS A CARCASSONNE – 30 KM DE LA CCDL (SOURCE : METEO-FRANCE)

La variabilité naturelle des précipitations peut entraîner des sécheresses. Plusieurs années consécutives de faibles précipitations peuvent provoquer un stress hydrique lorsqu'il y a concordance avec des conditions de températures propices à la sécheresse. La sécheresse nationale enregistrée dans l'intervalle 2004-2005 en est une illustration. Le rechargement des nappes alluviales a été affecté par le manque d'affluence des précipitations, ce qui a accentué les effets de la sécheresse sur la végétation.

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 2017 et 1989. L'évolution de la moyenne décennale montre une forte augmentation de la surface touchée par la sécheresse passant de valeurs de l'ordre de 5 % dans les années 1960 à plus de 20 % de nos jours.

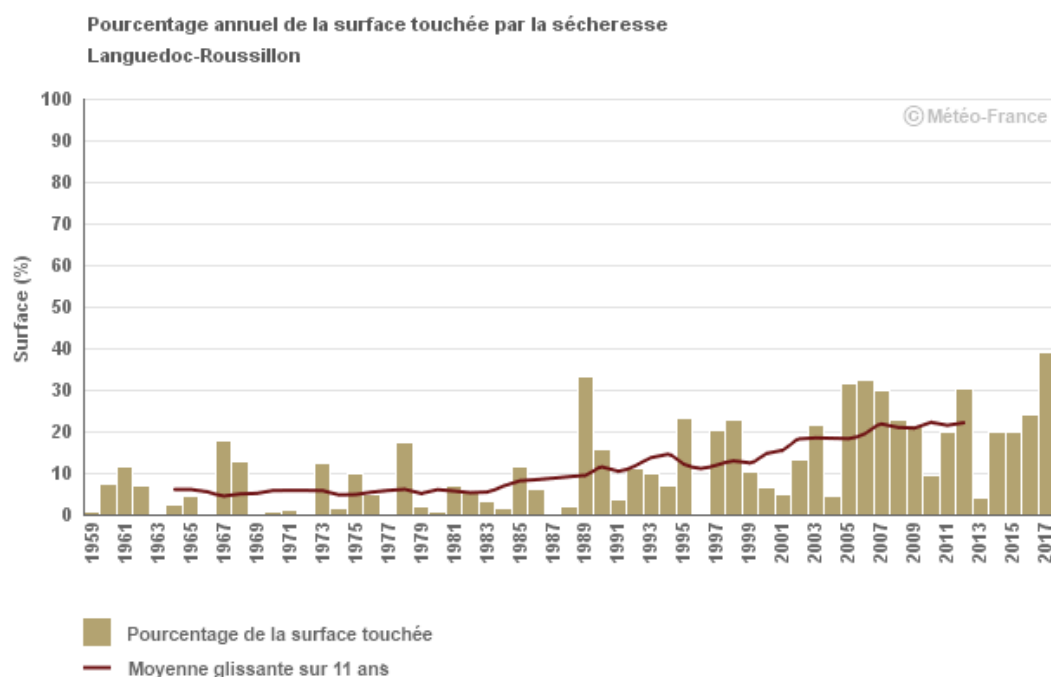


FIGURE 47 : POURCENTAGE ANNUEL DE LA SURFACE TOUCHEE PAR LA SECHERESSE EN LANGUEDOC-ROUSSILLON (METEO-FRANCE)

c) Les principales catastrophes naturelles depuis 1982

Lorsque des événements climatiques importants se produisent, créant des dommages pour les biens, les personnes et les activités assurés, l'état de catastrophe naturelle (Catnat) peut être constaté par un arrêté interministériel. Il précise l'aléa, les communes touchées, la période concernée ainsi que la nature des dommages occasionnés et permet aux personnes concernées d'être indemnisées par leur assurance.

L'analyse des arrêtés de Catnat sur un territoire permet de connaître l'ampleur des événements touchant les communes et de pouvoir la comparer au reste du territoire pour comprendre ses spécificités. Il est ainsi intéressant de dresser un état des lieux des périls qui ont eu lieu sur le territoire afin de cibler les principaux types de périls qui influenceront probablement sur la vulnérabilité du territoire. La base de données GASPARE (accessible depuis la plateforme Géorisques du ministère de la transition écologique et solidaire) recense les différents périls qu'a subi le territoire Français depuis 1982 selon 43 classes (Inondation, Séisme, Tempête, Eboulement, Glissement de terrain, Crue,

Tassement de terrain, ...). Les feux de forêt ne sont pas comptabilisés dans cette base de données. Les données sont détaillées par commune. Dans les résultats qui suivent, chaque péril est comptabilisé une fois pour chaque commune sur lequel il a été identifié. Ainsi, une inondation touchant 7 communes du territoire sera comptée comme 7 événements.

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**48 et la Figure 49 présentent le nombre et type de périls par année depuis 1982 sur le territoire de la CCdL. La répartition des périls par classe de la Figure 4 permet d'identifier les types de périls les plus fréquents qui ont affecté le territoire depuis 1982.

Le passif du territoire ne révèle pas de tendance à l'accroissement des périls depuis 1982, la répartition est aléatoire et disparate dans les dernières années. Le territoire a été particulièrement touchés par de nombreuses inondations en 1992, 1996, 1999 et plus récemment 2009. Le nombre de phénomènes montre toutefois une vraie exposition du territoire aux divers risques. La classe des inondations représente près de 70% des périls depuis 1982.

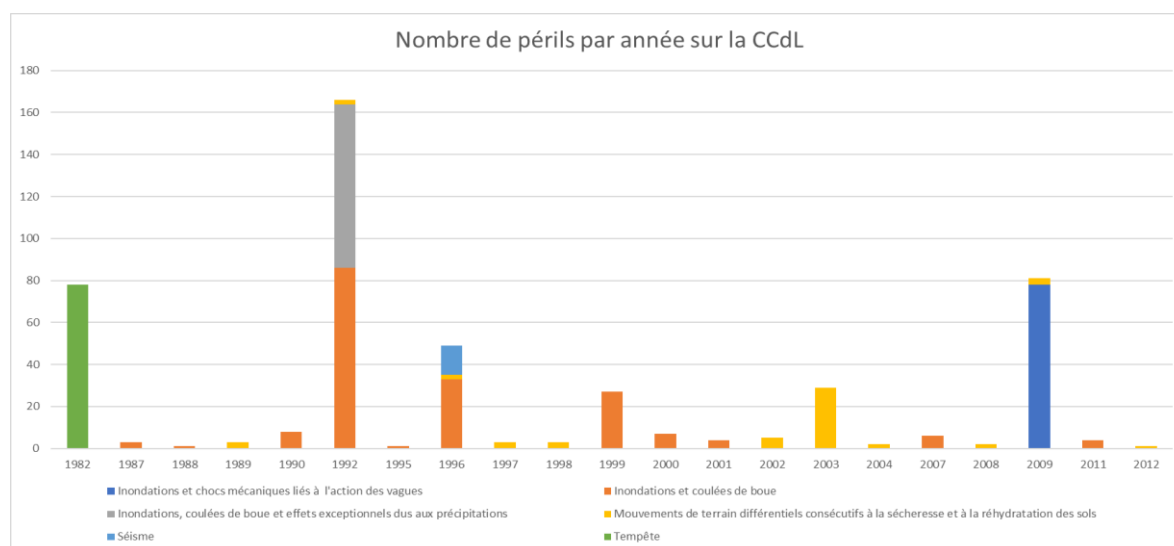


FIGURE 48 : NOMBRES ET TYPES DE PERILS PAR ANNEE SUR LA CCdL

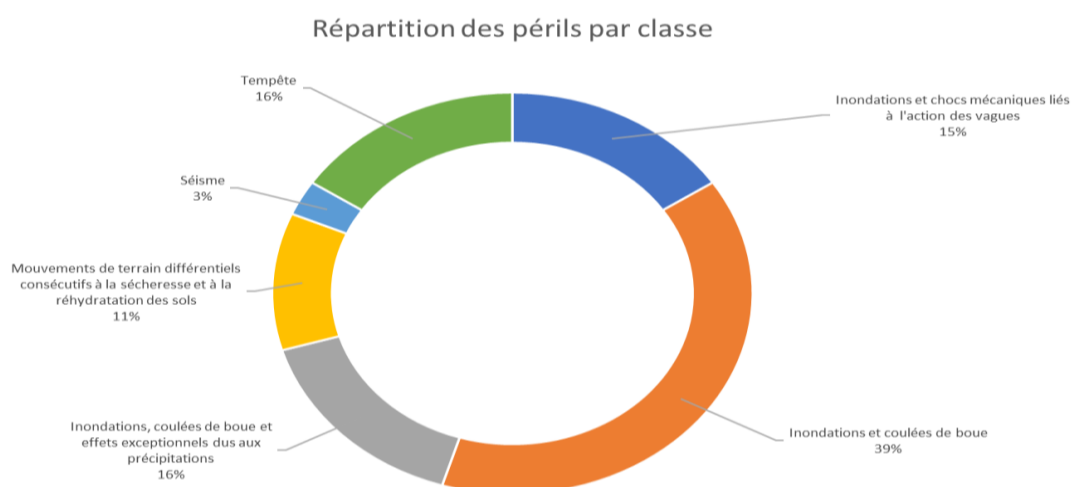


FIGURE 49 : REPARTITION DES PERILS PAR CLASSE (DONNEES GASPARG)

La totalité des communes du territoire a été affectée par une tempête en 1982, catastrophe qui n'est plus survenue depuis.

Les inondations et coulées de boue sont les périls les plus récurrents sur le territoire depuis 1982 (194). On compte ensuite les inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues ainsi que les inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations (78 depuis 1982) comme les périls les plus fréquents.

La Figure 50 illustre le nombre de périls depuis 1982 par commune. Les communes de Limoux, Rennes-Les-Bains ou encore Alet-Les-Bains ou Pomas ont été les plus touchées du territoire, ayant enregistré respectivement 13, 12 et 10 périls depuis 1982.

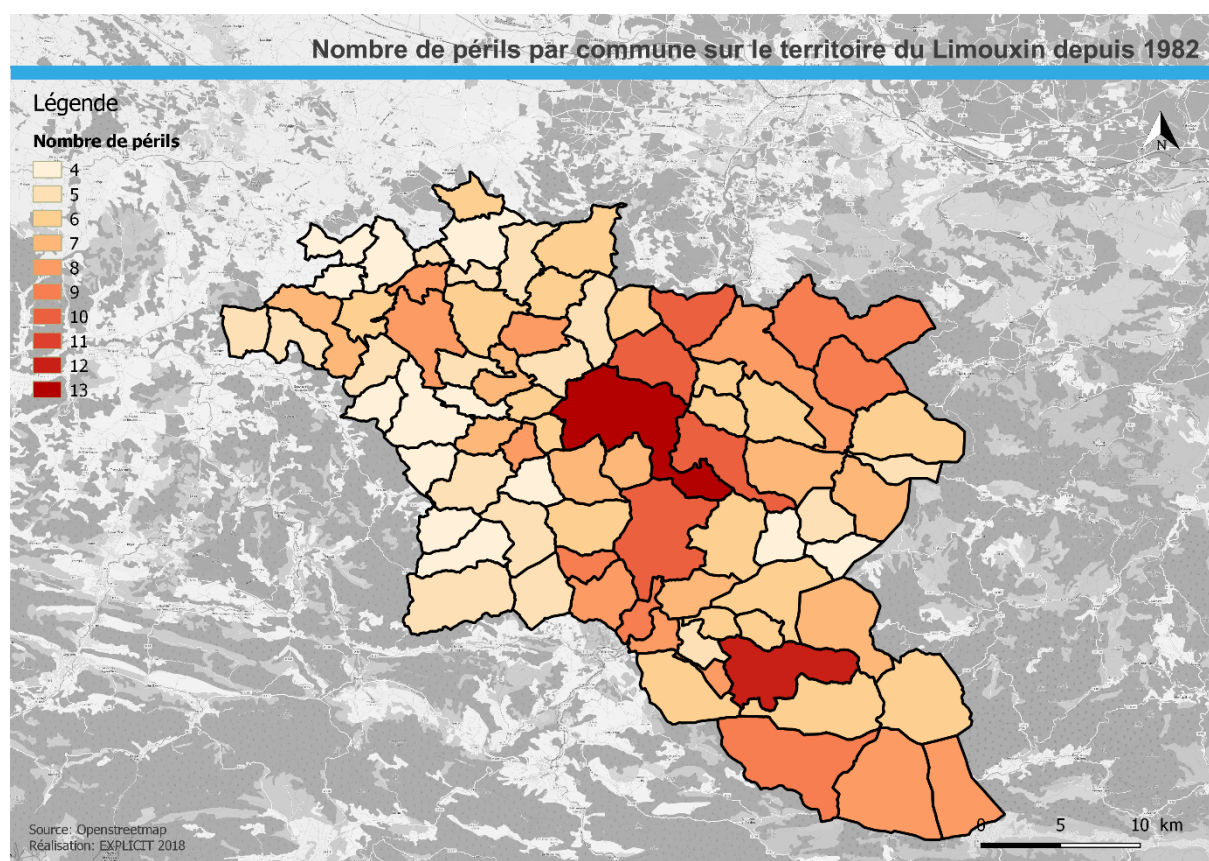


FIGURE 50 : NOMBRE DE PERILS PAR COMMUNE DEPUIS 1982

Les périls du territoire peuvent ainsi être résumés en trois grandes familles qui sont :

- Inondations : Inondations avec coulées de boue, avec glissement de terrain, avec choc mécaniques liés à l'action des vagues, et par remontée de nappe phréatique
- Mouvements de terrain : Affaissement de terrain, effondrement de terrain, éboulement, et glissement de terrain.
- Tempêtes : vents rapides et des précipitations intenses, orages ainsi que de la grêle.

3. Projections climatiques futures

La DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement) présente une vision intégrée des évolutions climatiques basée sur les derniers travaux des climatologues. Le cumul de précipitations totales en moyenne annuelle a été simulé par un modèle climatique régional à l'échelle de la France.

En se focalisant sur le département de l'Aude et le territoire du Limouxin, les simulations selon les 3 scénarii de forçage radiatif du GIEC indiquent tous une diminution des précipitations à venir (Figure 3751).

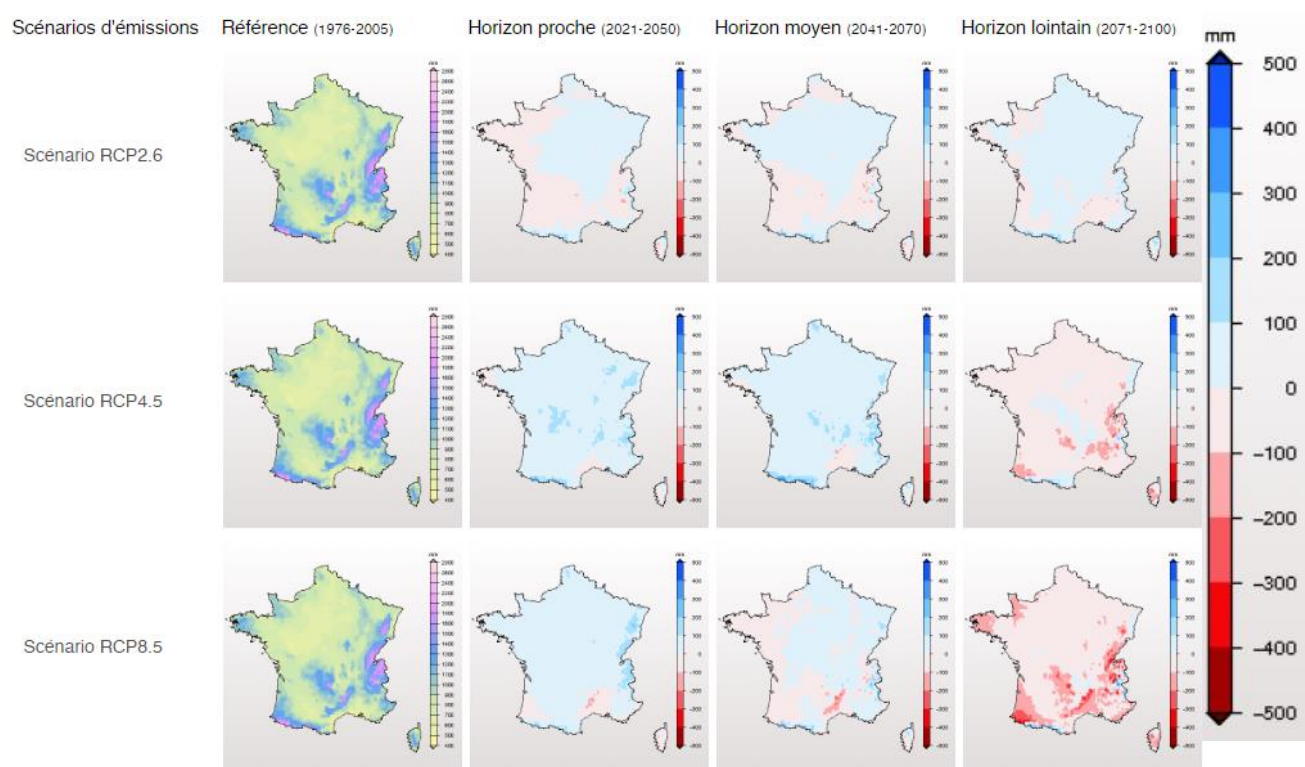


FIGURE 37 : PROJECTIONS DE PRECIPITATIONS EN FRANCE EN FONCTION DE L'HORIZON ET DU SCENARIO CONSIDERE (SOURCE : DRIAS)

En ce qui concerne les évolutions de température, les projections montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, et ce pour n'importe quel scénario (Figure 3852). Après 2050, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère selon les scénarii : si une politique climatique de réduction des concentrations de CO₂ était mise en place, le réchauffement se stabiliserait ; dans le cas contraire, la hausse des températures pourrait atteindre plus de 4°C avant la fin du 21^{ème} siècle. Sur le territoire de la CCdL, la température moyenne annuelle pourrait alors augmenter d'environ 15°C à plus de 19°C¹⁶.

¹⁶http://www.drias-climat.fr/decouverte/cartezoom/experience/CNRM2014_ELAB/ALADIN/REF/REF/NORTAV/A1#

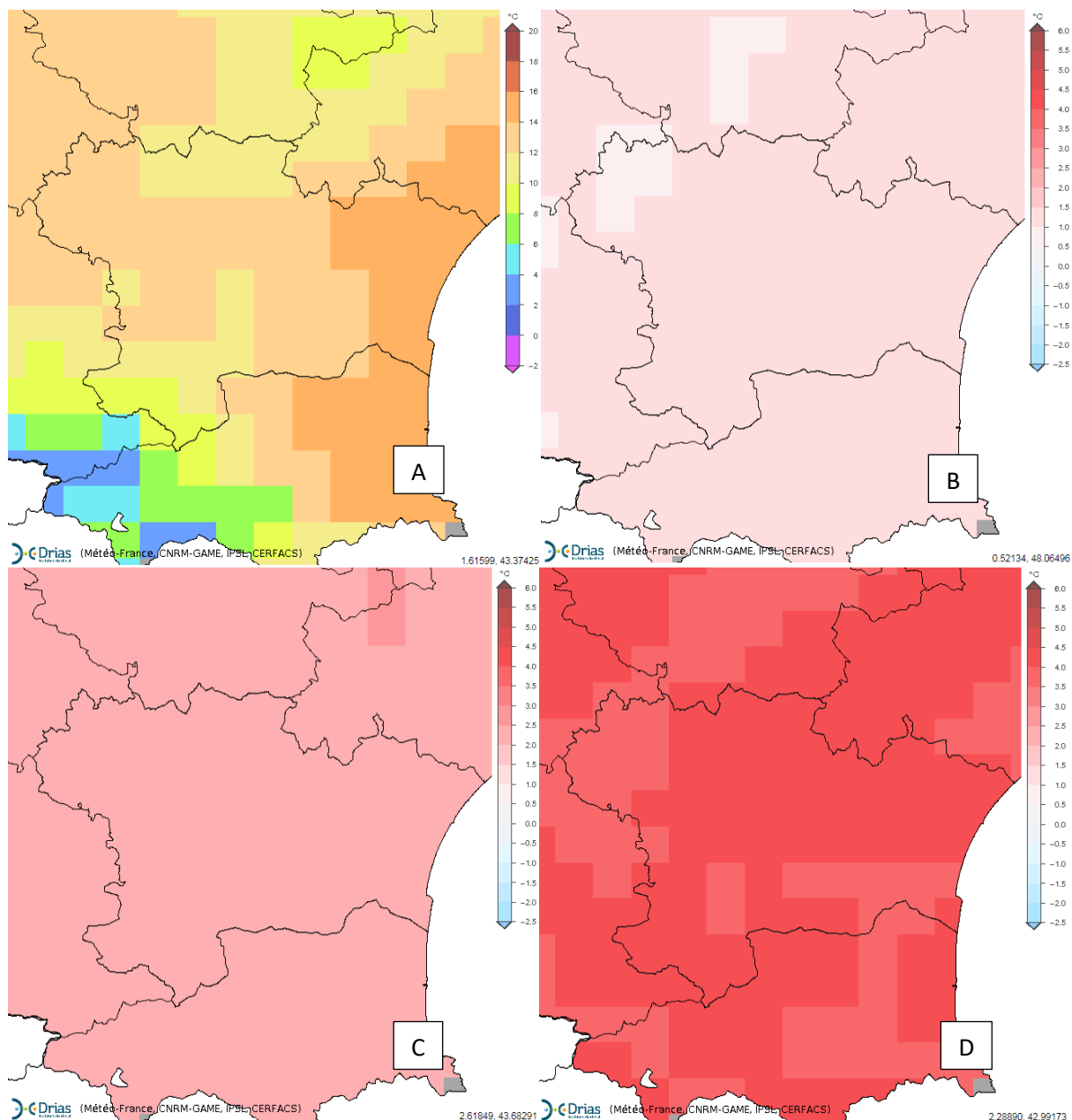


FIGURE 38 : TEMPERATURE MOYENNE SUR LE DEPARTEMENT DE L'AUDE (A) ET EVOLUTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE A HORIZON 2100 SELON 3 SCENARIO (B : RP2.5, C : RP4.5 ET D : 8.5) (SOURCE : DRIAS)

De plus, outre cette évolution annuelle moyenne, le changement climatique entraîne aussi des écarts moyens saisonniers d'une plus grande ampleur, avec des événements climatiques extrêmes plus fréquents en été et des hivers plus doux.

Le nombre de journées chaudes connaît en effet lui aussi une forte évolution : selon le scénario avec mise en place d'une politique de lutte contre le changement climatique, la hausse serait de l'ordre de 25 jours à l'horizon 2071-2100 (référence 1976-2005) contre 51 jours selon le scénario sans une telle politique (Figure 53 et Figure 54).

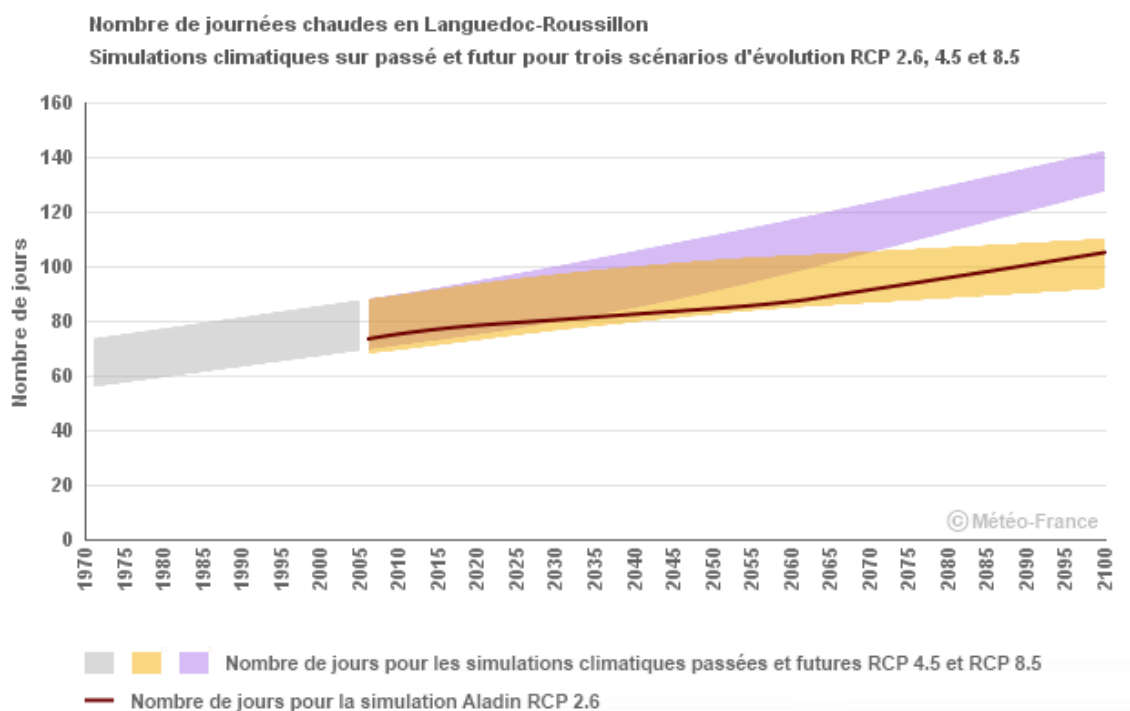


FIGURE 53 : EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURNEES CHAUDE EN LANGUEDOC-ROUSSILLON (SOURCE : METEO FRANCE)

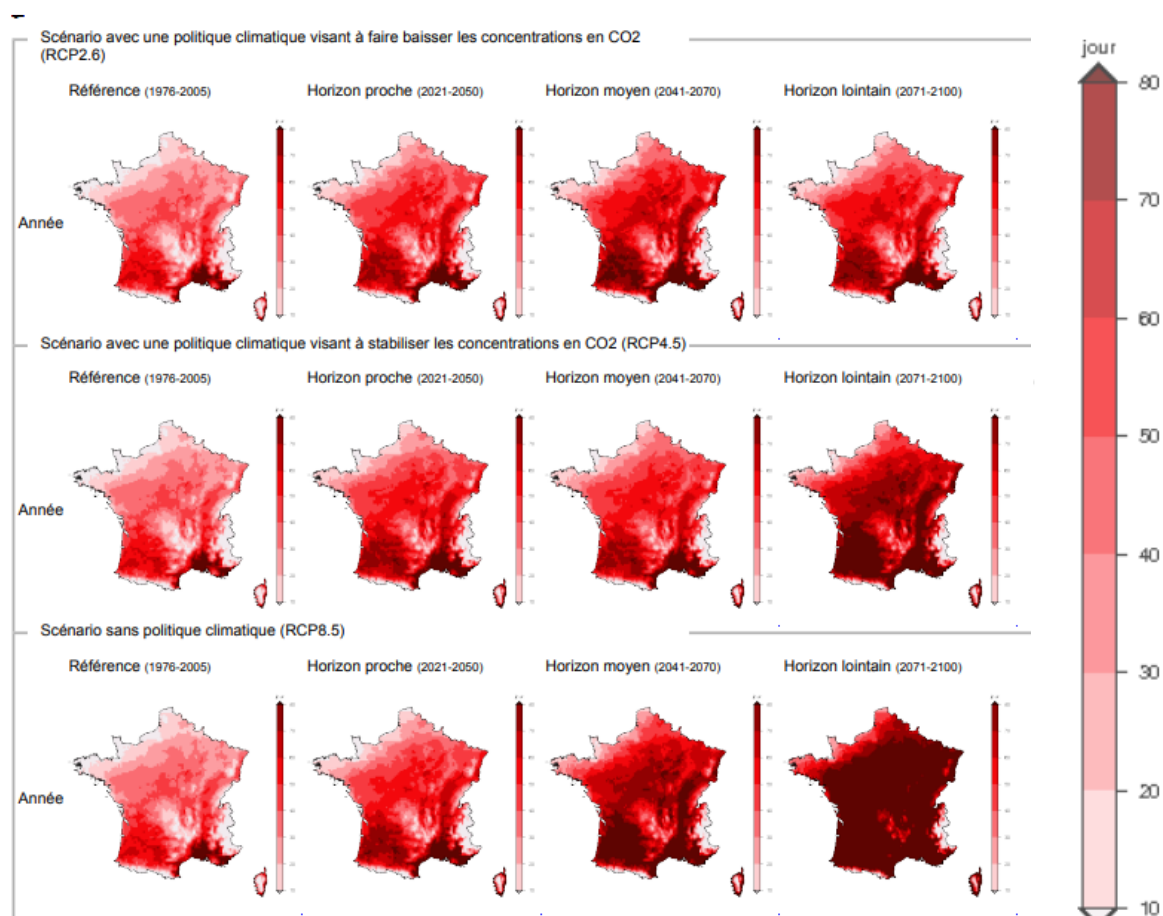


FIGURE 54 : EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURNEES CHAUDES SELON DIFFERENTS SCENARII (SOURCE : DRIAS)

De même, le nombre de gelées – qui n’a cessé de diminuer depuis les années 1970 – pourrait être réduit de façon drastique en cas d’absence de politique climatique, avec une diminution de l’ordre de 14 jours en plaine (référence 1976-2005) à horizon 2100, tandis que dans le scénario avec mise en place d’une politique visant à stabiliser la concentration atmosphérique de CO₂, la diminution du nombre de jours de gelée serait de 9 jours (Figure 55).

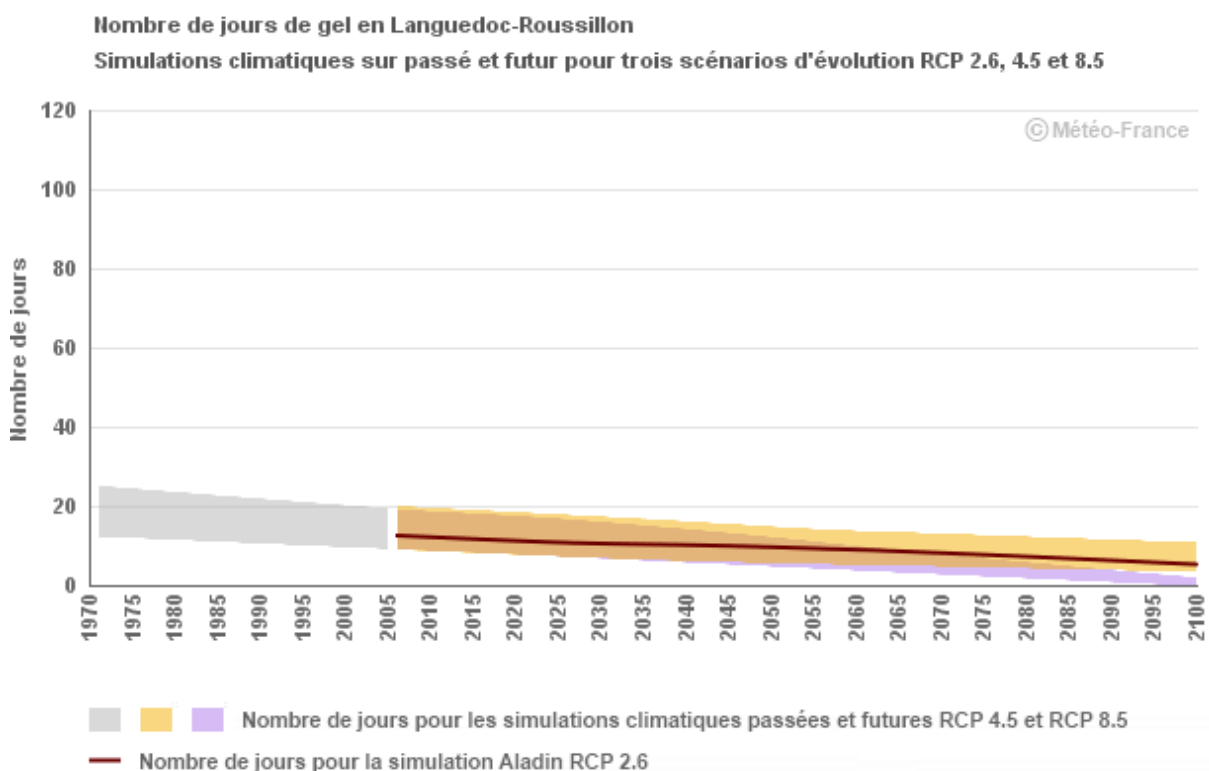


FIGURE 55 : EVOLUTION DU NOMBRE DE JOUR DE GEL EN LANGUEDOC-ROUSSILLON (METEO FRANCE)

Par conséquent, les projections climatiques pour la région Languedoc-Roussillon montrent une augmentation des besoins en climatisation et une diminution des besoins en chauffage jusqu’aux années 2050. La tendance pour la deuxième moitié du 21^{ème} siècle varie selon le scénario considéré : si une politique climatique visant à baisser les concentrations de CO₂ est mise en œuvre, alors une stabilisation des besoins en chauffage et en climatisation est envisageable à partir de 2050 ; autrement, les tendances du début du 21^{ème} siècle perdureront, avec une très forte augmentation des besoins en climatisation et une diminution des besoins en chauffage.

Si les observations et simulations quant au cumul annuel de précipitations en Languedoc-Roussillon indiquent une stagnation à horizon 2050, quel que soit le scénario, sur le territoire de la CCdL, cela masque toutefois les contrastes saisonniers, avec une augmentation du nombre de jours secs consécutifs en été. Les cumuls annuels pourront ensuite se stabiliser d’ici à la fin du 21^{ème} siècle si des mesures sont prises pour baisser la concentration de CO₂ atmosphérique, bien que la tendance à la sécheresse estivale restera marquée, en particulier dans la moitié sud du territoire. Dans le cas où

aucune politique climatique n'est mise en place, alors le cumul annuel des précipitations diminuera sur l'ensemble du territoire avec une augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements pluvieux extrêmes ; les périodes de sécheresse seront plus longs, dépassant la période estivale.

De même, les simulations climatiques du cycle annuel de l'humidité du sol montrent un assèchement important en toute saison et croissant au fil du temps, que ce soit à l'horizon 2050 ou à l'horizon 2100 (Figure 3956). Toutefois, cet assèchement restera modéré si des mesures permettant la baisse des concentrations de CO₂ sont prises, tandis que la tendance sera accentuée (phénomène de sols extrêmement secs) si aucune politique climatique n'est mise en œuvre¹⁷.

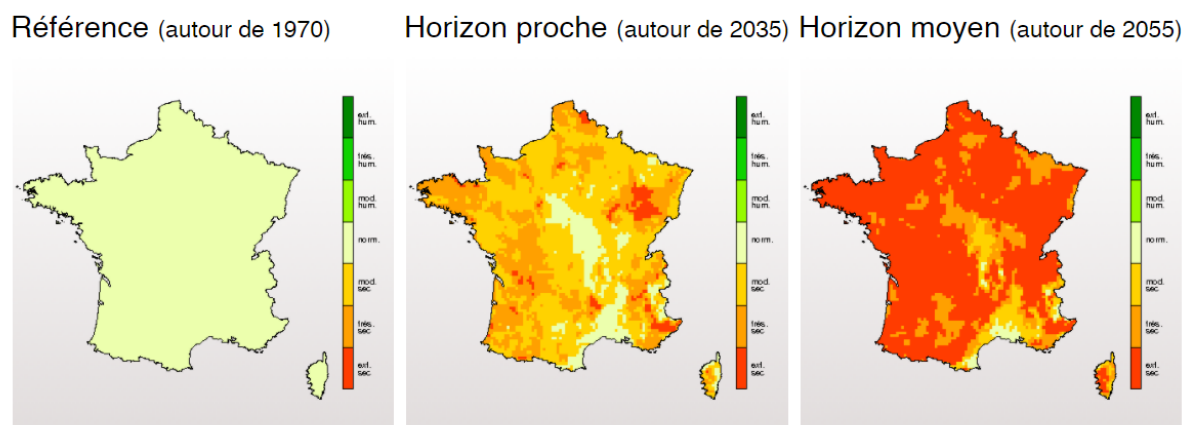


FIGURE 39 : VALEUR D'INDICATEUR SECHERESSE D'HUMIDITE DES SOLS POUR SCENARIO INTERMEDIAIRE A DIFFERENTS HORIZONS (ORANGE FONCE = EXTREMEMENT SEC)

Nous avons choisi de rendre compte de l'état du territoire selon deux scénarios du GIEC opposés pour donner une gamme d'évolution possible pour le futur à l'horizon proche 2050 et l'horizon lointain 2100. Le scénario RCP 2.6 modélise les évolutions dans le cas de mise en place de politiques climatiques de réduction des concentrations de CO₂ pour limiter le réchauffement planétaire à 2°C par rapport au niveau de 1990. Le scénario RCP 8.5 (proche du scénario A2) considère un monde avec un développement disparate des énergies renouvelables et une augmentation continue de la population¹⁸. Les données sont comparées par rapport à la période de référence 1976-2005.

En ce qui concerne les évolutions de température, les projections montrent une poursuite du réchauffement moyen d'1°C¹⁹ jusqu'en 2050, et ce pour n'importe quel scénario. Après 2050, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère selon les scénarios : avec le scénario RCP 2.6, le réchauffement se stabiliserait à un degré (passage de 14,5°C à 15,8°C) ; dans le cas contraire (RCP 8.5), la hausse des températures pourrait atteindre plus de 4°C (passage de 14,5°C à 18,5°C) avant la fin du 21^{ème} siècle.

Pour les précipitations les scénarios RCP 2,6 et RCP 8,5 ne prévoient pas de grands changements sur l'horizon proche (on pourra noter une légère diminution du cumul des précipitations à l'horizon 2050 avec le scénario RCP 8.5). Pour l'horizon lointain le RCP8.5 prévoit une baisse significative des cumuls

¹⁷ http://www.drias-climat.fr/decouverte/cartezoom/scenario/CLIMSEC_ELAB/ARPEGE_RETIC/REF/REF/NORSSWI/A1#

⁹ <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-giec-groupe-dexperts-intergouvernemental-sur-levolution-du-climat/les-scenarios-du-giec>

¹⁹ <http://www.drias-climat.fr/decouverte/carte/scenario>

de précipitations (plus de 100 mm de moins), contre une diminution de l'ordre de 50 mm pour le RCP 2,6.

On notera que, d'une manière globale, les prévisions de précipitations, de températures et de leurs conséquences (degrés-jours de chauffage et de climatisation, jours de chaleur) pour les scénarios RCP 2.6 et RCP 8.5 s'accordent sur des valeurs semblables pour l'horizon proche mais divergent de façon significative pour l'horizon lointain 2100.

Dans le cas où aucune politique de réduction des émissions n'est mise en place jusqu'en 2100, le nombre de jours de chaleur pourrait monter jusqu'à 75 par an, les degrés-jours de climatisation pourraient monter de 183 à plus de 740. Les fréquences des épisodes de sécheresse ainsi que de fortes précipitations seraient en augmentation. En effet, la part de précipitations intenses annuelles passerait de 89 à 90% (à comparer aux 88% du scénario avec mesures politiques RCP 2.6) et le nombre maximal de jours consécutifs de sécheresse passerait de 41 à 55. Ces pluies intenses, combinés à la sécheresse des sols pourraient provoquer des inondations de plus grande envergure à cause du ruissellement.

TABEAU 10 : SYNTHESE DES PREVISIONS CLIMATIQUES SUR LE TERRITOIRE DU LIMOUXIN

Politique climatique	Horizon 2050		Horizon 2100	
	Mesures visant une réduction du CO ₂ atmosphérique	Aucune politique mise en place	Mesures visant une réduction du CO ₂ atmosphérique	Aucune politique mise en place
Températures	Poursuite du réchauffement annuel (de l'ordre de +1°C à +2°C)		Réchauffement stabilisé (+2°C)	Réchauffement non stabilisé, pouvant atteindre +4°C voire +5°C
Précipitations	Peu d'évolution des précipitations annuelles.		Peu d'évolution des précipitations annuelles.	Peu d'évolution des précipitations annuelles, mais avec plus d'épisodes pluvieux intenses. les projections indiquent une diminution des précipitations estivales.
Etat des sols	Assèchement des sols modéré sur l'ensemble du territoire en toute saison, voire très secs dans le scénario pessimiste		Sols modérément secs sur l'année, voire très secs au printemps	Sols de modérément secs à très secs en automne-hiver. Sols très secs à extrêmement secs au printemps. Sols extrêmement secs en été
Evénements climatiques extrêmes	Nombres de jours de vagues de chaleur et de nuits anormalement chaudes doublés		Stabilisation de la hausse autour de 24 journées chaudes par an	Nombres de jours de vagues de chaleurs et de nuits anormalement chaudes décuplés par rapport à la référence 1976-2005 (57)). Hausse du nombre de DJ de climatisation (125-140 journées chaudes par an)
	Diminution de l'ordre de 5 jours de gelée par an		Diminution de l'ordre de 15 jours de gelée par an	Diminution de l'ordre de 23 jours de gelée par an

Les prévisions climatiques soulignent l'importance de la prise de mesures visant à réduire les émissions de CO₂ pour contrer les effets directement ressentis du réchauffement climatique. Une hausse de température minimale d'un degré à l'horizon proche est à prévoir, ce qui induit de nombreuses vulnérabilités qu'il convient de prévoir en accord avec le passif du territoire.

VI. Les risques naturels au regard des changements climatiques

A. Inondations

1. Explication du phénomène d'inondation

Les inondations sont le fait de la réalisation de l'un ou plusieurs des trois aléas : par concentration du **ruissellement** superficiel, dans les vallées sèches à forte pente ; par **débordement de cours d'eau**, dans le fond de vallée et à proximité des cours d'eau ; par **remontée de nappe**, dans le fond de vallée et aux endroits où la nappe est proche de la topographie.

Ces trois types d'inondation présentent des cinétiques de déroulement différentes, qui conditionneront la préparation des populations humaines et les dommages éventuels.

Des facteurs aggravants peuvent contribuer à exacerber localement les phénomènes d'inondation tels que :

- Le mauvais état ou l'abandon des ouvrages hydrauliques ;
- Le manque d'entretien des rives des cours d'eau conduisant à des embâcles (obstruction d'un cours d'eau par des objets solides) ;
- Le sous-dimensionnement des ouvrages de franchissement ;
- La présence de surfaces imperméables dans l'axe des écoulements (voies routières, argiles séchées par les épisodes de sécheresse) ...

2. Exposition du territoire

L'analyse passé des périls indique une récurrence des inondations, touchant un nombre élevé de communes, notamment en 1992, 1996 et en 2009 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**⁵⁷). Les inondations et leurs conséquences en termes de coulées de boue sont le premier type de périls (39%) auxquels est confronté le territoire. A noter, par ailleurs, que la totalité des communes du territoire a été frappée au moins trois fois par une inondation depuis 1982

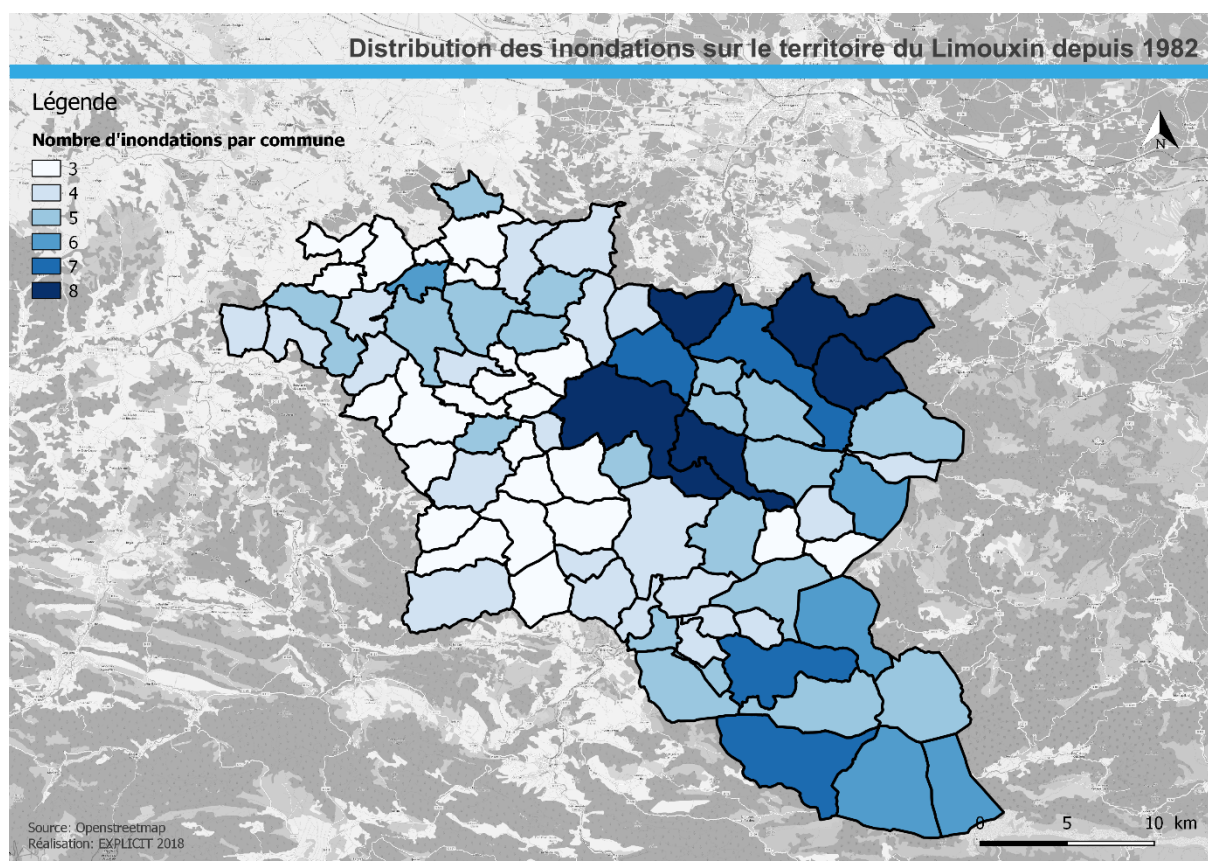


FIGURE 40 : DECOMPTE DES INONDATIONS SELON LES COMMUNES (DONNEES BD GASPARD 2018, TRAITEMENT EXPLICIT)

Les communes de Pomas, Limoux, Saint-Polycarpe, Greffeil et Landern-sur-Lauquet sont les plus touchées par les inondations, avec 8 épisodes enregistrés depuis 1982.

Les communes à proximité immédiate de l'Aude sont encore très frappées. Du fait sa géographie, le territoire du Limouxin est régulièrement soumis à des épisodes cévenols soudains d'une grande violence. En arrivant sur le continent, l'air chaud et humide de la Méditerranée rencontre de l'air froid, condition idéale pour que se forment des orages. De plus, en présence de reliefs, l'air chaud est forcé de s'élever en se refroidissant, ce qui aggrave considérablement le phénomène orageux. De fortes quantités d'eau se déversent alors. En quelques heures les cours d'eau peuvent sortir de leur lit et provoquer des inondations considérables comme ce fut le cas encore plus récemment en 2018 avec la crue de Lauquet. On peut mentionner par ailleurs les deux crues de 1992 et de 1999 sur l'Aude, deux crues également très importantes.

Les terrains situés le long de cours d'eau sont particulièrement affectés en cas de crues fréquentes et très fréquentes, tandis que les crues exceptionnelles peuvent toucher des zones beaucoup plus éloignées du lit du cours d'eau. Les zones habitées situées au sud et au sud-est du territoire sont les plus menacées.

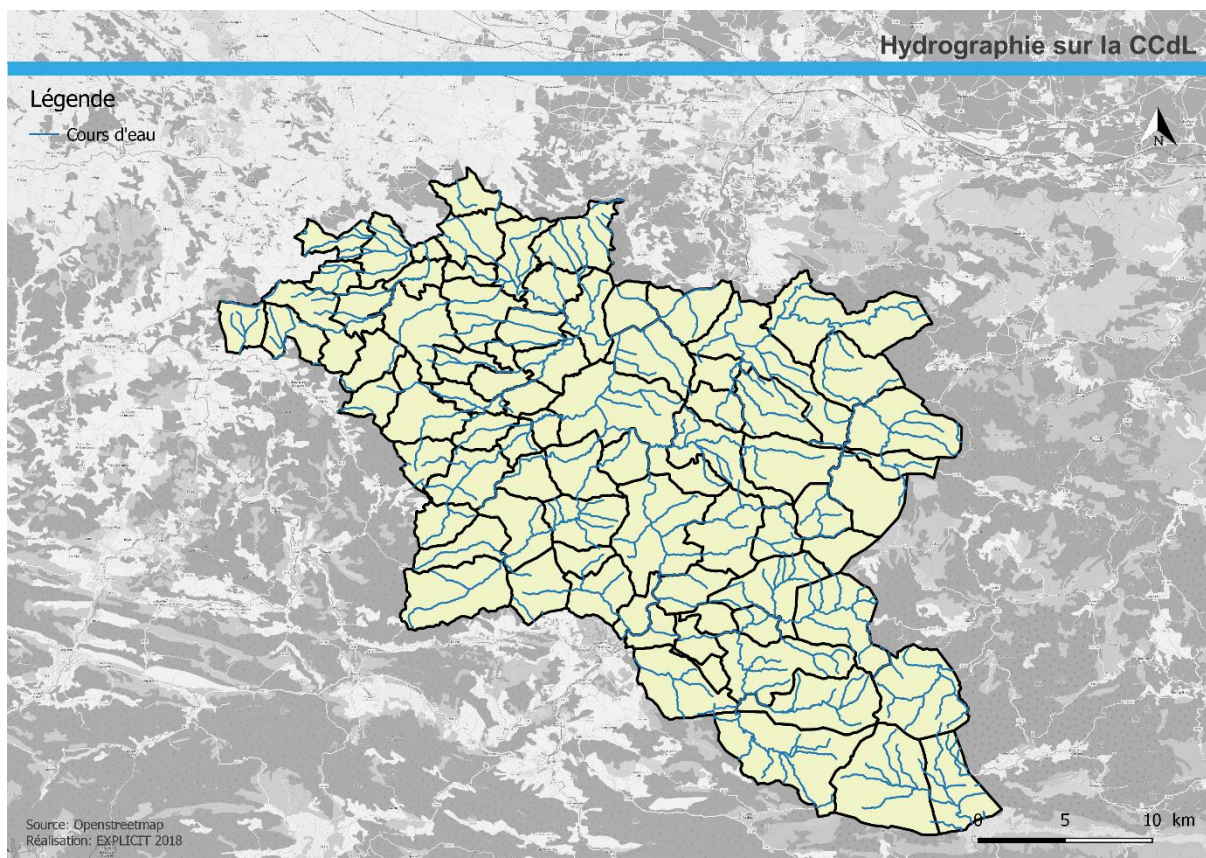


FIGURE 58 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET TISSU URBAIN (DONNEES CLC 2012 ET BD TOPO, TRAITEMENT EXPLICIT)

Pour la population, la montée des eaux peut entraîner des dysfonctionnements sur les réseaux de gaz et d'électricité, qui peuvent provoquer explosions, électrocutions et pertes de biens.

Les inondations causent également des dommages matériels et économiques importants. Les sinistres peuvent perturber voire arrêter l'activité des entreprises (y compris sur le long terme), et le montant des dommages peut se révéler très élevé (les assurances peuvent être amenées à verser des sommes très importantes pour réparer les dégâts). De plus, toutes les infrastructures urbaines sont la cible de potentiels dommages, tant au niveau des aménagements publics que des logements.

Les fortes précipitations peuvent saturer les nappes sensibles et causer des dégâts dans les caves ou provoquer des inondations en surface si la nappe déborde. D'après les données de GéoRisques²⁰ une grande partie des communes du territoire du Limouxin est sujette à des remontées de nappes (Figure 59). Sur les sols non-urbains (agricoles par exemple), des croûtes de battance peuvent être formées si un épisode de sécheresse intervient après de fortes précipitations. Ces boues sèches imperméables empêchent l'infiltration des précipitations dans le sol et provoquent des ruissellements pouvant causer des dégâts. Par ailleurs, la formation de telles structures empêche l'infiltration et le rechargement des nappes phréatiques accentuant ainsi les périodes de sécheresse.

²⁰ <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/telechargement>

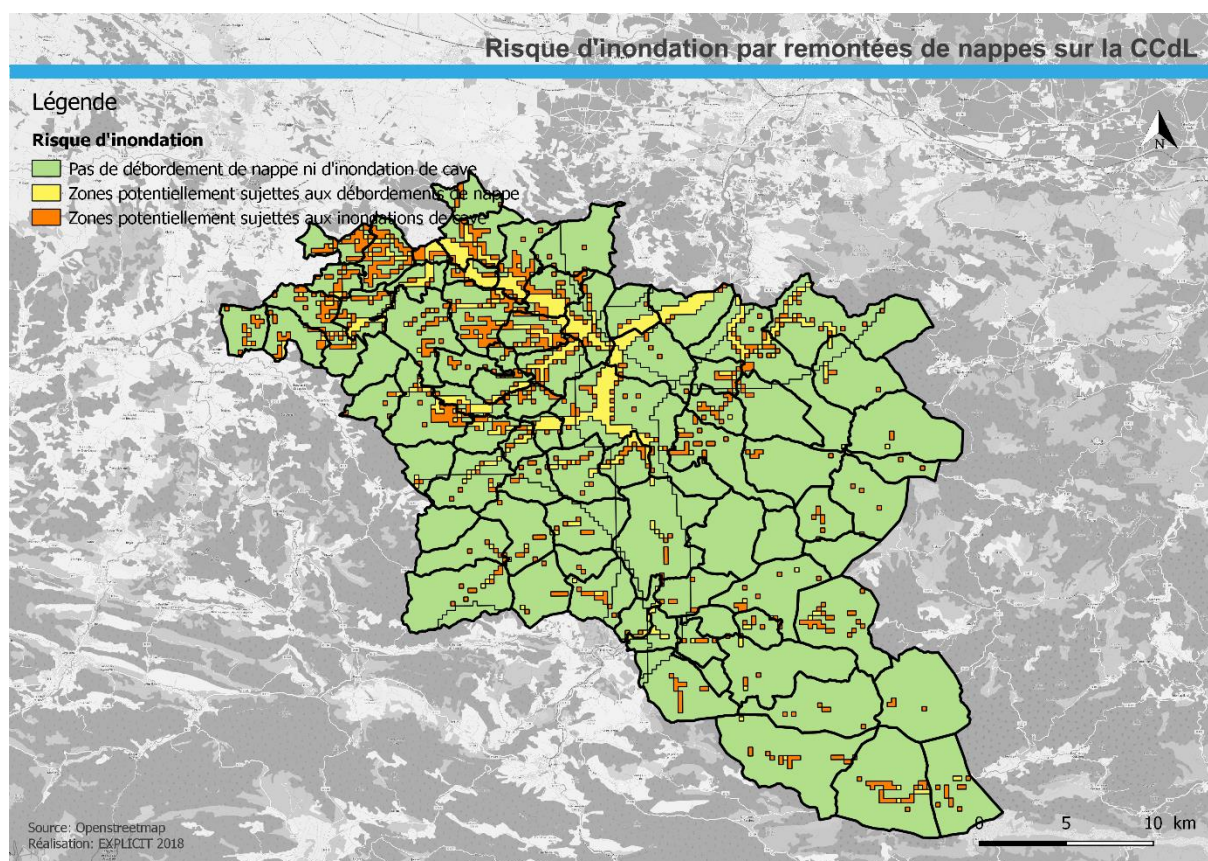


FIGURE 59 : RISQUE D'INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE PHREATIQUE (DONNEES GEORISQUES, TRAITEMENT EXPLICIT)

En prenant en compte l'analyse du climat futur du territoire du Limouxin, l'augmentation du nombre de journées chaudes couplée à des précipitations intenses pourrait ainsi renforcer les risques d'inondation sur le territoire et provoquer d'importants dommages.

La gestion du risque d'inondation sur le territoire de la CCdL est portée par quatre plans de prévention des risques d'inondation (PPRi), à savoir ceux de Limoux, de Rennes-Les-Bains, de Haute Vallée de l'Aude (communes riveraines du fleuve Aude) et de Haute Vallée de l'Aude (affluents du fleuve Aude).

En conclusion, les aléas climatiques d'inondations sont récurrents pour le territoire et sont provoqués par trois raisons principales :

- Les débordements de cours d'eau lors de crues et de précipitations violentes
- La saturation de nappes phréatiques sensible en période de fortes précipitations
- Le ruissellement à cause de l'imperméabilité des sols

Tous les secteurs sont affectés par ce risque sur le territoire.

Le risque est évalué à 3 sur échelle de 1 à 4 : risque important pour le territoire.

Grille d'évaluation du risque :

1. Faible
2. Moyen
3. Important

4. Très important

3. Eléments de stratégie

Les éléments de stratégie pour la prise en compte des inondations dans les activités et infrastructures humaines sont :

- **Intégrer les projections d'évolution du climat** dans les documents de programmation du territoire type PLUi (évolution des aléas de référence)
- Encadrer **l'urbanisation** des zones à risque et assurer **une reconquête d'espaces** de bon fonctionnement des milieux aquatiques et des zones d'expansions des crues
- **Diagnostiquer les zones de vulnérabilité** aux inondations et réaliser des **travaux de protection et de diminution de la vulnérabilité** (restauration/perméabilisation des zones d'expansion des crues)
- Repenser les réseaux avec des méthodes alternatives à développer (noues, surfaces perméables...)
- Lutter contre les inondations en **protégeant et restaurant la fonctionnalité des zones humides**
- **Sensibiliser les agriculteurs** afin de limiter le ruissellement et **promouvoir la mise en place de haies, de zones tampons**, etc.
- **Renforcer** les ouvrages de bassin de rétention pour une crue centennale (actuellement prévus pour une crue décennale) et le système d'alerte (autre qu'humain)

B. Mouvements de terrain et sécheresse

1. Explication du phénomène de mouvement de terrain

Les mouvements de terrain peuvent se produire lors d'éboulement de falaises et en cas de sécheresse, dans les zones exposées au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

a) Risque de glissement de terrain et éboulement

Les glissements de terrain qui se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terrain qui se déplacent le long d'une pente.

L'évolution des falaises et des versants rocheux engendre des chutes de pierres (volume < 1dm³), des chutes de blocs (volume >à 1dm³) ou des écroulements de masse (volume pouvant atteindre plusieurs millions de m3)

b) Retrait-gonflement des argiles

Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (période sèche).

- Les facteurs de prédisposition sont la nature du sol (composition minéralogique), le contexte hydrogéologique (teneur en eau et degré de saturation), le contexte géomorphologique (topographie de surface), la végétation (présence de racines profondes qui soutiennent l'eau du sol) et des défauts de construction des bâtiments.
- Les facteurs de déclenchement sont les phénomènes climatiques (précipitations et évapotranspiration (transfert d'eau du sol vers l'atmosphère par évaporation des eaux de surface et transpiration des plantes)) et les facteurs anthropiques (du type modification des écoulements superficiels dans le cadre de travaux de drainage qui modifient les teneurs en eau de la tranche superficielle des sols).

2. Exposition du territoire

Les mouvements de terrain répertoriés sur le territoire sont principalement provoqués par le retrait-gonflement des argiles qui se produisent lors d'épisodes de sécheresse. Ses causes et conséquences seront plus largement détaillées dans le volet sur la vulnérabilité du tissu urbain.

La Figure 4160 cartographie les épisodes de mouvements de terrain sur le territoire de la CCdL depuis 1982. 31 des 78 commune du territoire ont déjà été touchées par ces périls, et particulièrement les communes de Alet-Les-Bains, Rennes-Les-Bains, La Digne-d'Amont et Conhilac-de-la-Montagne (4 épisodes sur la période). Au total, ce sont 55 mouvements de terrain qui ont été enregistrés sur la période, qui sont consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

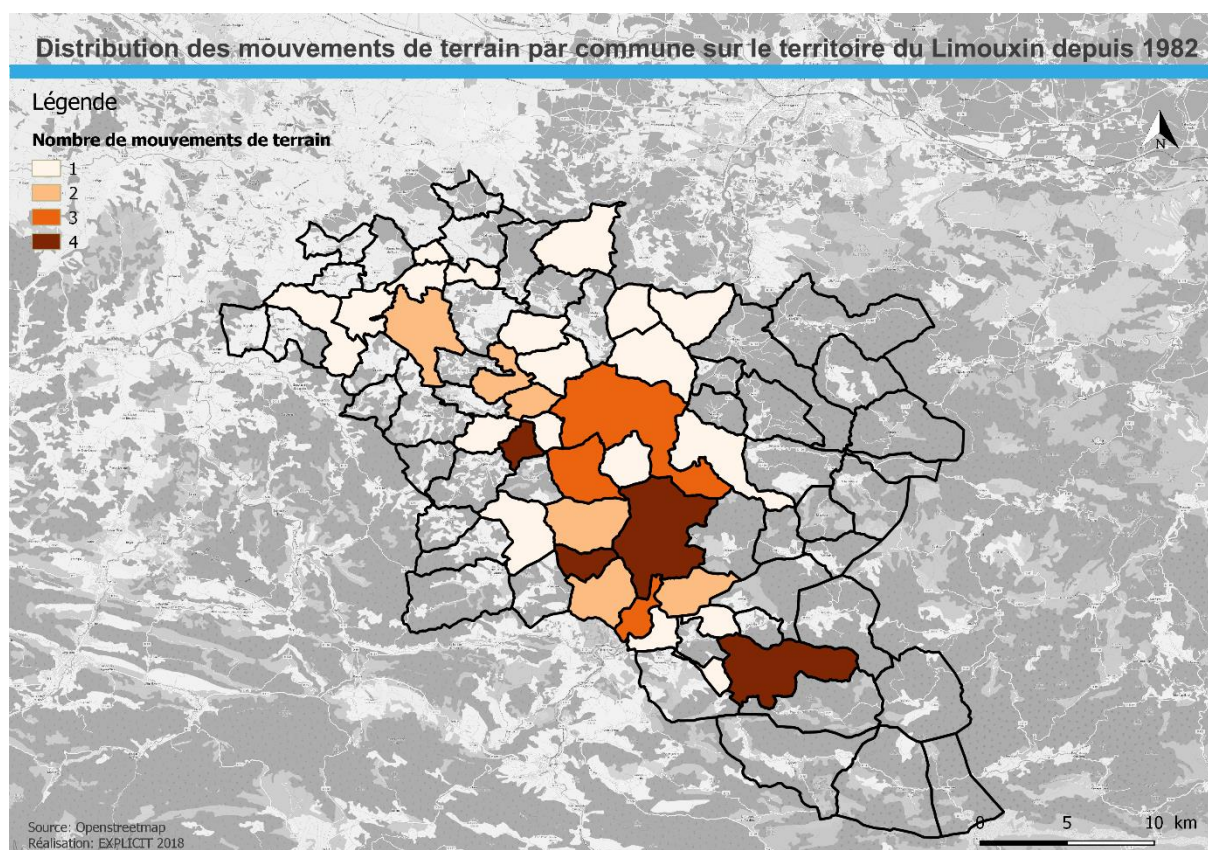


FIGURE 41 : DECOMPTE DES EPISODES DE MOUVEMENT DE TERRAIN SELON LES COMMUNES (BD GASPAR)

Sur le territoire de la CCdL, cet aléa est présent sur la quasi-totalité des communes avec des niveaux de criticité différents (Figure 61). Ce sont au total 68 154 ha qui sont concernés par l'aléa retrait gonflement des argiles sur le territoire (catégorisé pour la majorité en risque moyen) soit environ 83% des surfaces du territoire.

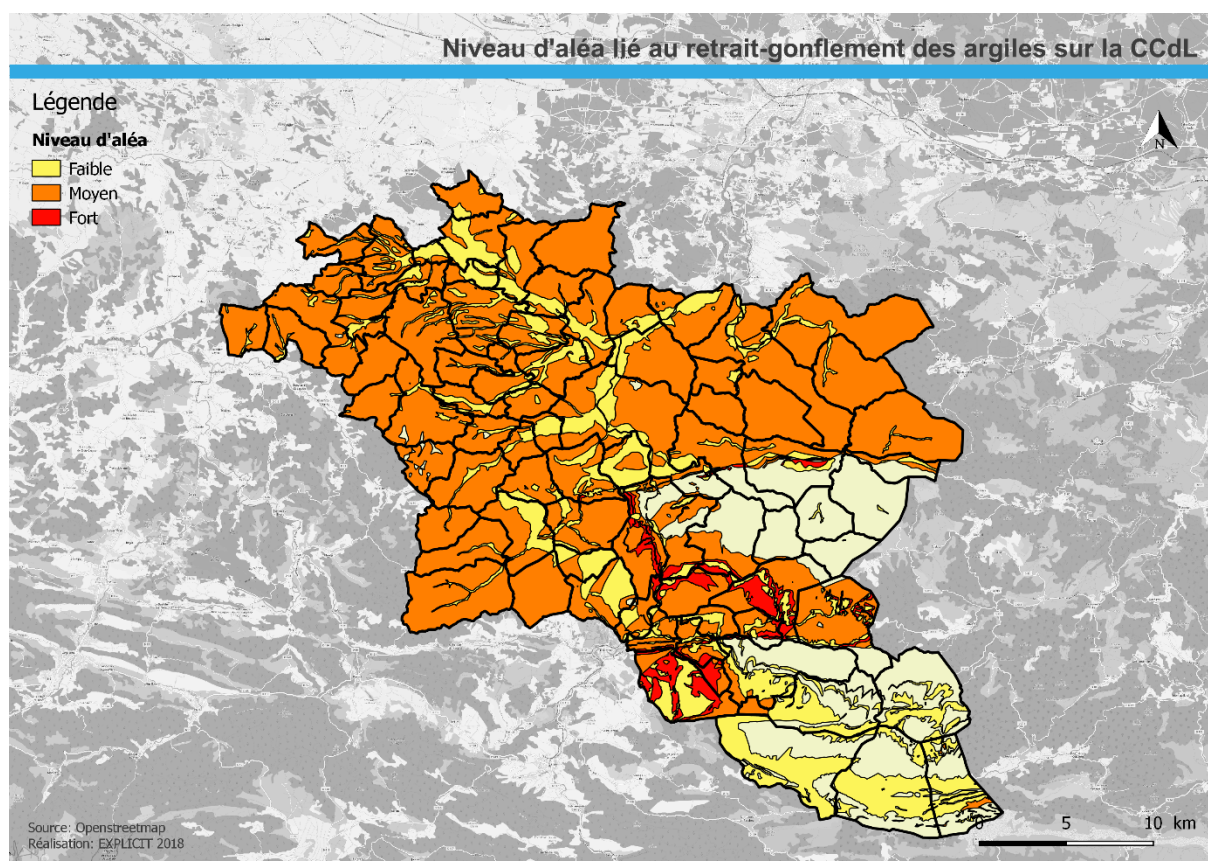


FIGURE 42 : NIVEAU DES ALEAS LIES AU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (GEORISQUES)

Ces zones sont donc à surveiller attentivement en cas de sécheresse ou de forte teneur en eau dans le sol – situation qui risque de devenir plus fréquente en raison du changement climatique. En effet, les dérèglements climatiques (notamment les aléas température, pluviométrie et vent) auront des impacts sur les facteurs déclenchant du phénomène de retrait-gonflement des argiles ainsi que des mouvements de terrain. Le mécanisme d'évolution des retrait-gonflement des argiles est décrit par la Figure 6262.

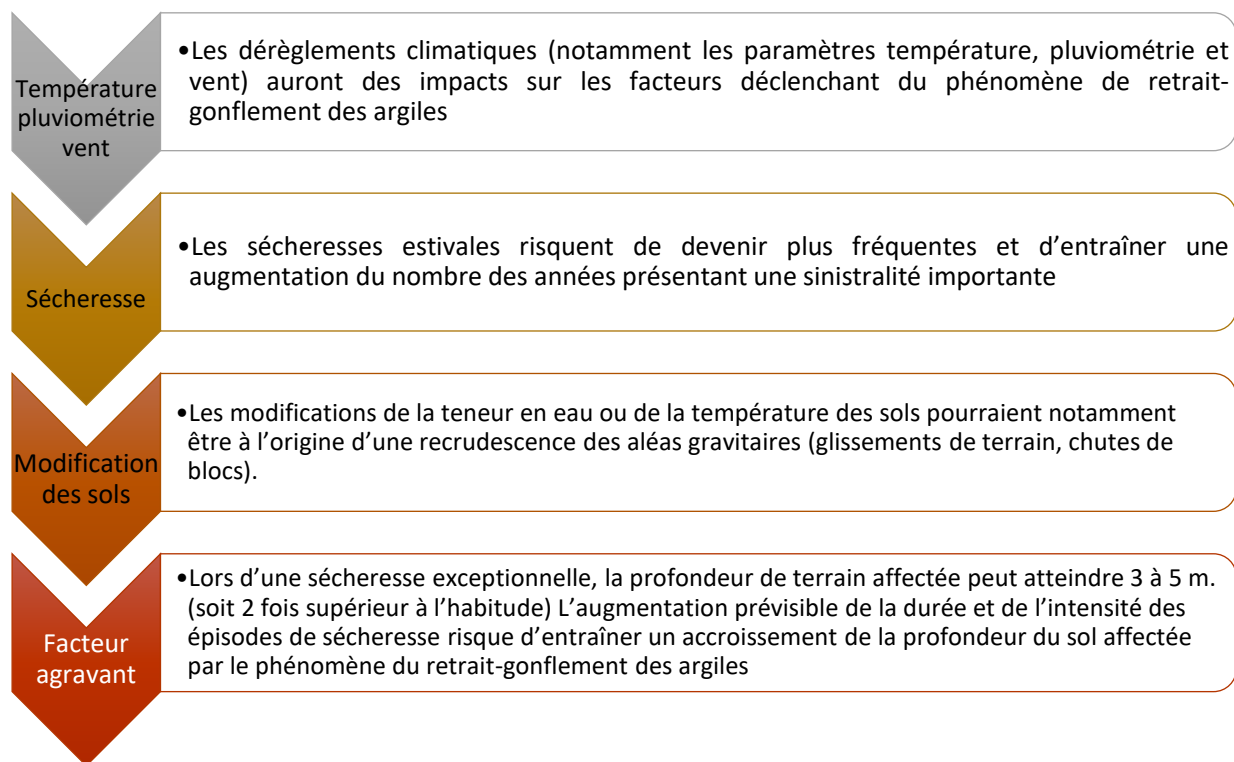


FIGURE 62 : DESCRIPTIF DU MECANISME D'EVOLUTION DES RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

En conclusion, l'aléa climatique de sécheresse et les mouvements de terrain qu'il induit ont beaucoup touché le territoire par le passé et la forte variabilité du climat futur (augmentation des pluies torrentielles et des épisodes de sécheresse) va d'autant plus exposer le territoire.

Les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse peuvent impacter le tissu urbain et les transports en premier lieu, ainsi que la santé pour les effets de la sécheresse.

Le risque est évalué à 3 sur échelle de 1 à 4 : risque important pour le territoire.

Grille d'évaluation du risque :

1. Faible
2. Moyen
3. Important
4. Très important

3. Eléments de stratégie

Le BRGM fait part des recommandations suivantes :

- **Sensibiliser** les particuliers et promoteurs aux risques et aux techniques de maîtrise des risques pour le bâti
- **Protéger les bâtiments** et leurs occupants dans les zones à risques avérés
- Se protéger du risque RGA (études géotechniques, utilisation de la cartographie, etc.)
- **Anticiper les risques** qui pourraient apparaître/s'aggraver (éboulements, coulées de boues)

C. Feux de forêt

1. Explication du phénomène de feux de forêt

Le déclenchement d'un feu se fait de manière générale avec la présence de trois facteurs :

- Le combustible, qui est dans le cas présent la végétation des espaces boisés du territoire ;
- Le comburant, qui est l'autre réactif de la réaction chimique de combustion. C'est l'oxygène de l'air qui remplit ce rôle, d'où l'effet amplificateur du vent sur les feux de forêts avec le renouvellement de l'oxygène à proximité de la flamme ;
- L'énergie d'activation, qui déclenche la combustion. Une flamme, une étincelle, un arc électrique peuvent en être l'origine. C'est ici que la responsabilité humaine est importante car il est estimé que 80 à 90% des feux de forêts sont déclenchés de façon anthropique²¹.

La vitesse de propagation est limitée tant que les flammes restent au niveau de l'humus, mais augmente drastiquement avec l'ignition des arbres et la progression vers la cime. La sécheresse est un facteur important pour le déclenchement des feux de forêt, avec la libération par certains végétaux d'essences particulièrement inflammables et avec le dessèchement des végétaux qui favorise l'ignition et la propagation.

L'état de la végétation joue aussi sur la propagation des incendies, avec notamment une importance de contrôler la densité et l'organisation des différentes strates végétales. Le risque est très dépendant de la nature des espèces végétales, les pins étant très sensibles à l'ignition contrairement aux chênes ou châtaigniers.

2. Exposition du territoire

L'augmentation des températures (+4°C à horizon 2070-2100 selon le scénario RCP 8.5) combinée à la baisse des précipitations (-110 mm à horizon 2070-2100 toujours selon le scénario RCP 8.5) va favoriser l'assèchement de la végétation du territoire du Limouxin durant les périodes propices aux incendies. La fréquence des feux de forêts en France n'est pour l'instant pas corrélée de façon certaine avec le changement climatique, notamment « à cause » de l'amélioration de la gestion des feux de forêts avec le temps²². Pour quantifier l'augmentation du risque d'incendie dans le futur, le site de la DRIAS donne des données climatologiques selon l'indice IFM (Indice Forêt Météo). Cet indicateur prend en compte la probabilité qu'un feu de forêt démarre et sa capacité à se développer.

Le Rapport de la mission interministérielle intitulé « *Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts* »²³ indique un IFM supérieur à 1 année sur 2 (voire 3 années sur 4) pour l'ensemble du département de l'Aude sur la période 1989-2070. Le territoire du Limouxin est donc actuellement soumis à un fort risque d'incendie qui n'ira pas en diminuant dans les années à venir (Figure 4363).

²¹ ORRM – Phénomène feux de forêts

²² Météo France – Changements climatiques et feux de forêt

²³ <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/104000494.pdf>

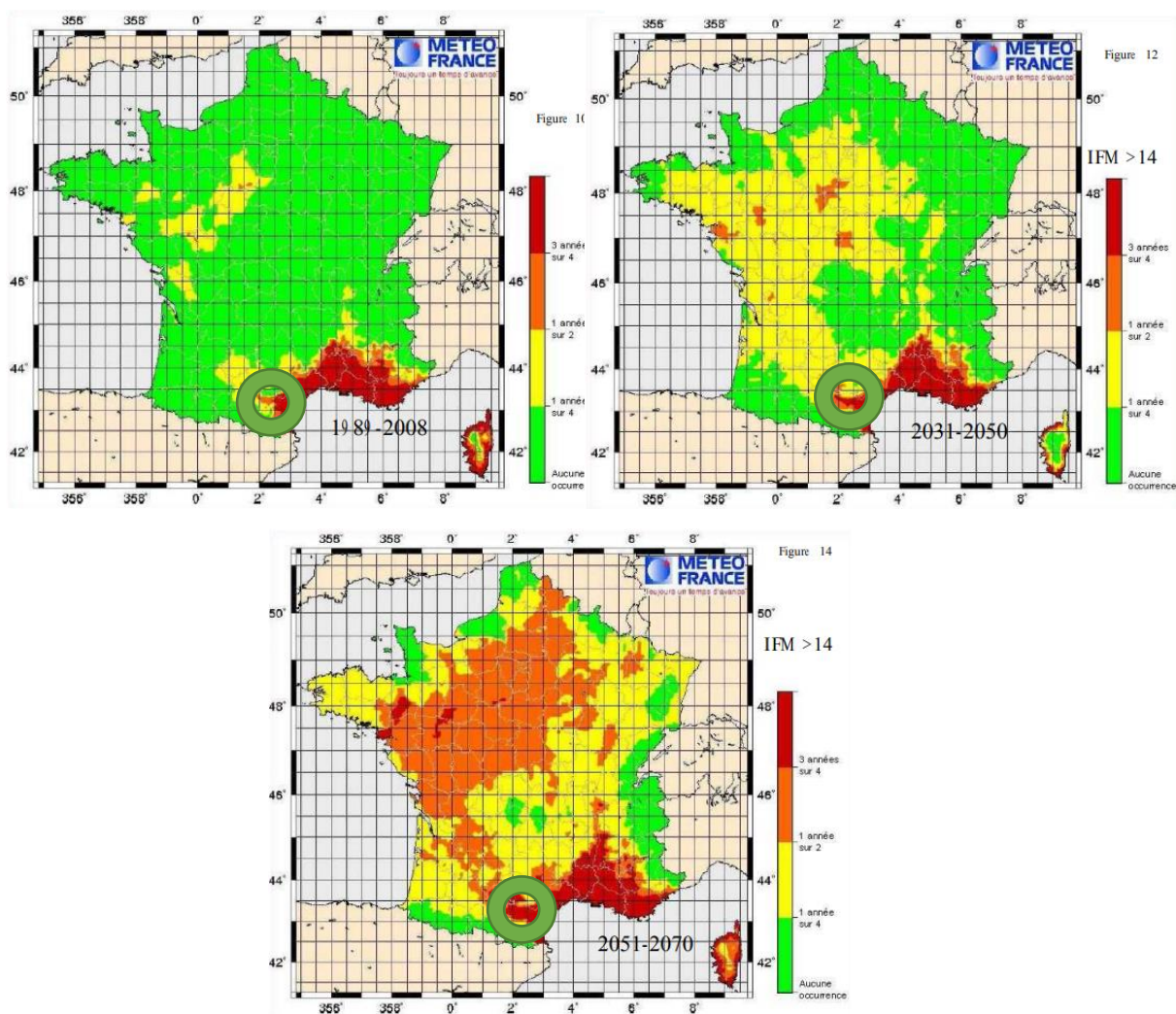


FIGURE 43 : IFM EVALUE SUR L'ENSEMBLE DE LA FRANCE ENTRE 1989 ET 2070 (DONNEES : METEO FRANCE)

La cartographie forestière de l'IFN (BD Forêt - version 2) permet de localiser les espaces naturels potentiellement combustibles (Figure 64).

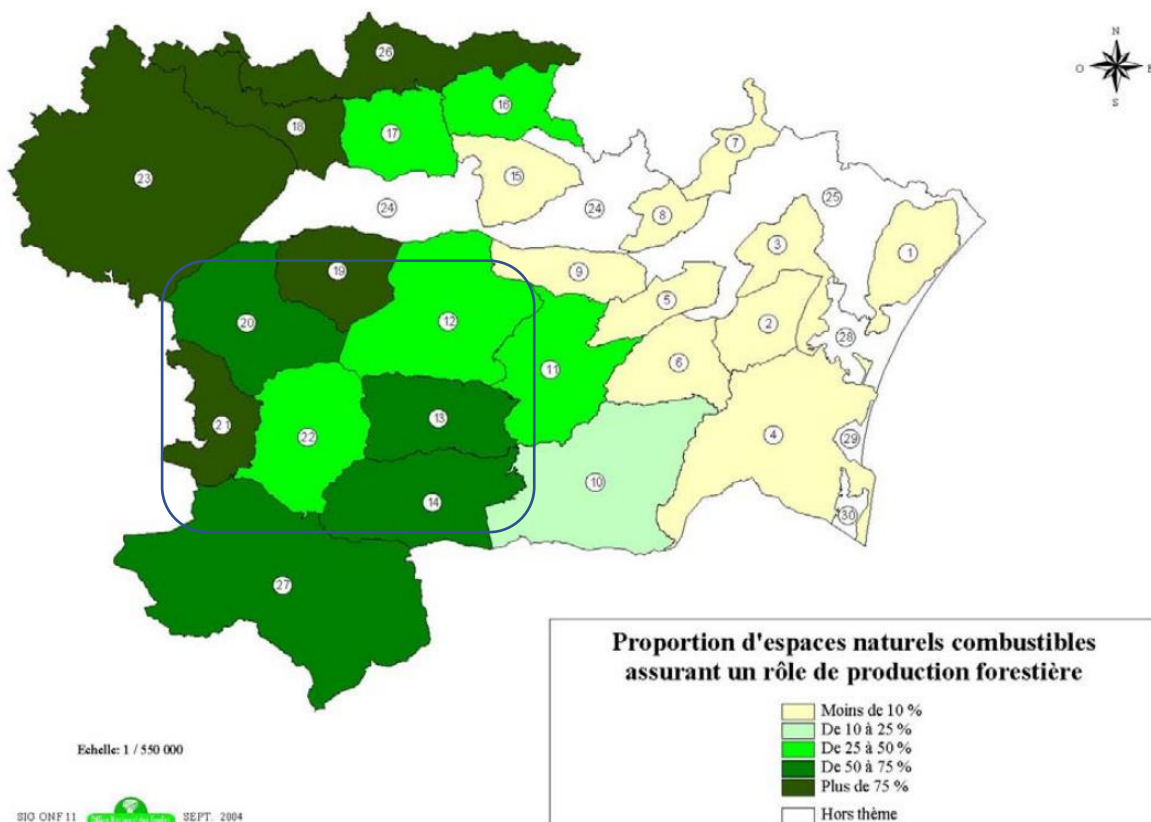


FIGURE 64 : PROPORTION DES ESPACES NATURELS COMBUSTIBLE DE LA CCdL (SOURCE : PDPFCI)

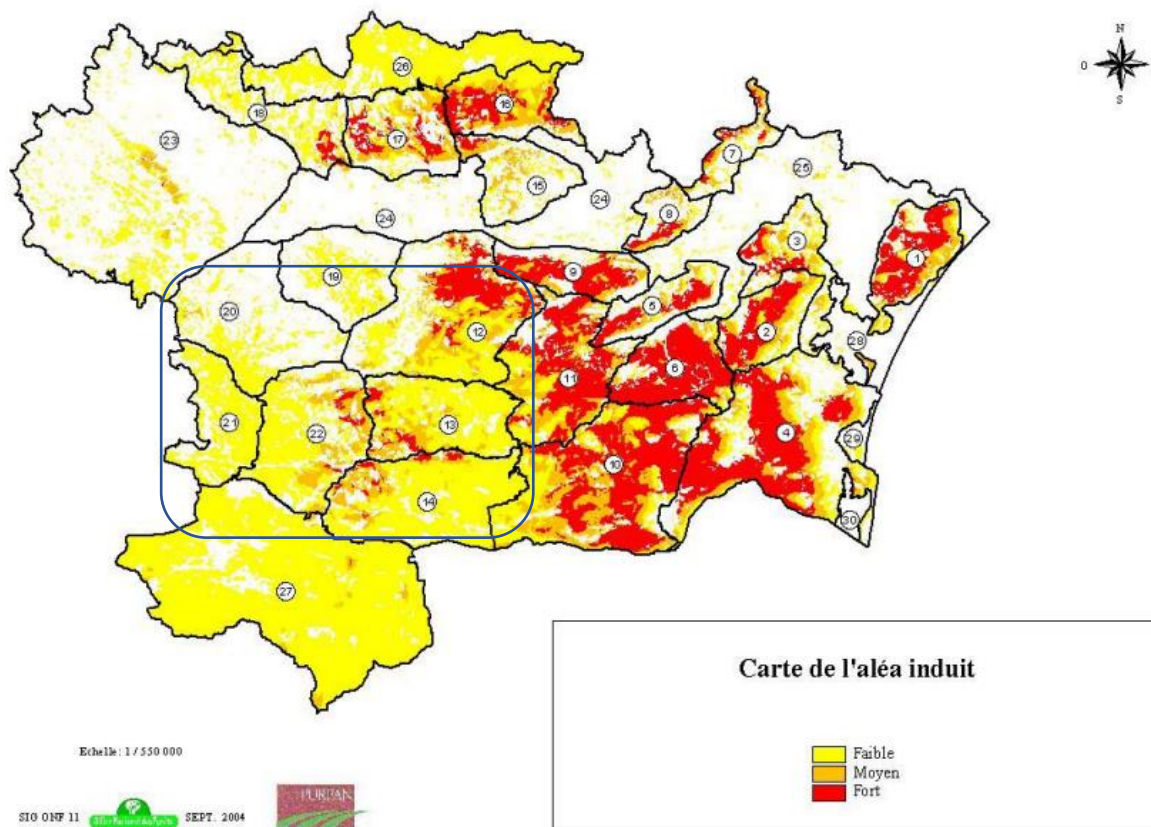


FIGURE 65: CARTOGRAPHIE DU RISQUE D'INCENDIE INDUIT SUR LA CCdL (SOURCE : PDPFCI)

Il apparaît ainsi que le PPDFCI classe la majorité du territoire de la CCdL en risque d'aléa faible (Figure 65), bien que cet aléa soit considéré comme fort au centre du territoire notamment.

La base Prométhée recense et classe sur tout le bassin méditerranéen, les incendies ainsi que les surfaces touchées par ces derniers. L'analyse de cette base montre que le territoire de la CCdL a été touché par près de 338 feux de forêts depuis 1972. (Détail par commune disponible en annexes)

Les communes les plus touchées sont Alet-Les-Bains (22), Saint Hilaire (20) et Rennes-Les-Bains (13) tel qu'illustré sur la Figure 66.

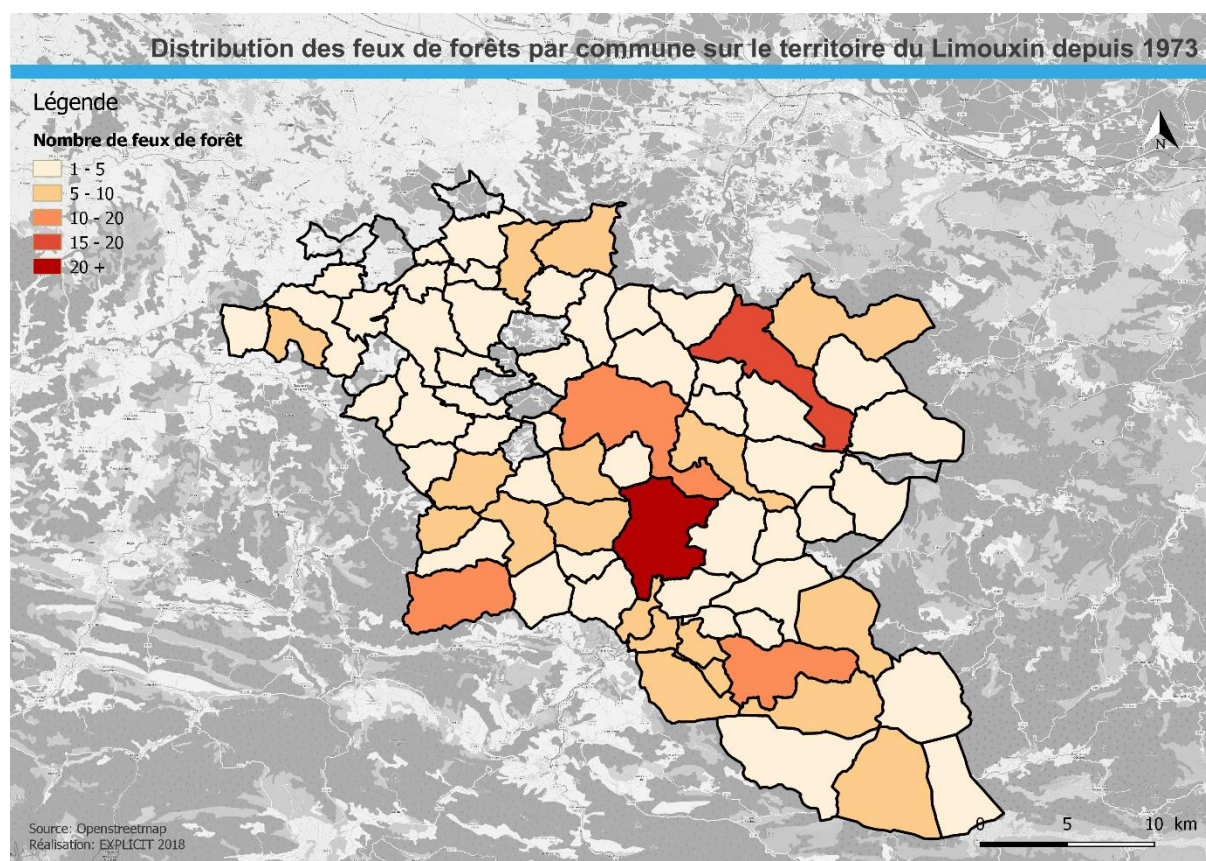


FIGURE 66: DISTRIBUTION DES FEUX DE FORETS DEPUIS 1972 (SOURCE : BASE PROMETHEE)

De manière générale, compte tenu des surfaces boisées présentes, des précédents incendies sur le territoire ainsi que des perspectives d'évolution climatique dans les années à venir, ce risque peut être considéré comme important sur le territoire de la CCdL.

Il est noté à 3 sur échelle de 1 à 4.

Grille d'évaluation du risque :

1. Faible
2. Moyen
3. Important
4. Très important

3. Eléments de stratégie

Le document d'orientation du PDPFCI de l'Aude décrit les différentes actions de prévention, de communication et de lutte contre les incendies à mettre en place sur le territoire. Celui-ci comprend les 26 actions suivantes :

- Consolider le dispositif de recherche et d'identification des causes d'incendies
- Consolider le mode de renseignement de la base Prométhée et améliorer la fiabilité des données
- Systématiser les retours d'expérience interservices sur les incendies les plus didactiques
- Relancer la rédaction des plans de massif
- Poursuivre la rédaction des plans de prévention des risques d'incendie de forêt
- Optimiser l'exploitation des stations météo automatiques pour la gestion du dispositif et des événements
- Développer des vecteurs efficaces d'information du public : public cible
- Développer des vecteurs efficaces d'information du public : grand public
- Poursuivre la résorption des dépôts d'ordure présentant un risque d'incendie de forêt avéré
- Renforcer le dispositif de patrouille terrestre
- Améliorer l'efficacité du dispositif de guet fixe
- Assurer la coordination opérationnelle du dispositif préventif
- Créer une cellule de concertation opérationnelle
- Se rapprocher des parquets dans le cadre des procédures réglementaires ou répressives
- Réaliser la réfection généralisée et la mise aux normes du réseau de desserte structurant
- Équiper les massifs dans lesquels le volume et la densité de la disponibilité en eau sont insuffisants
- Améliorer le cloisonnement du combustible dans les massifs sensibles
- Poursuivre la signalisation des infrastructures DFCI
- Conforter la gestion et l'exploitation de la base de données géographique DFCI départementale
- Améliorer l'adéquation entre les stratégies ou les tactiques de lutte et les infrastructures DFCI
- Améliorer la collaboration interservices sur les incendies déclarés
- Assurer le contrôle de l'application de la réglementation sur le débroussaillage obligatoire
- Assurer l'autoprotection des peuplements forestiers à forte valeur patrimoniale
- Élargir les pôles de compétence et instances de concertation du conseil régional et à la chambre d'agriculture selon les modalités de fonctionnement actuelles des instances de concertation DFCI départementales
- Renforcer l'action des auxiliaires de protection de la forêt méditerranéenne dans le dispositif préventif départemental
- Renforcer la cellule départementale de brulage dirige-augmenter de façon significative son volume d'activité
- Poursuivre l'action entreprise en faveur des comités communaux feux de forêt au travers de l'aide apportée à leur association départementale.

D. Tempêtes

1. Définition du phénomène de tempête

Un avis de tempête est déclaré pour un vent de degré 10 ou supérieur sur l'échelle de Beaufort, ce qui correspond à une vitesse de vent supérieure à 89 km/h. Cette perturbation atmosphérique est caractérisée par la rencontre de masses d'airs aux propriétés différentes (température, teneur en eau). Le phénomène n'est donc pas évitable, la prévention et la réaction aux aléas est de mise.

2. Exposition du territoire

L'analyse des enregistrements de tempête sur le territoire métropolitain depuis 1982 laisse apparaître une forte variabilité des phénomènes aussi bien sur leur récurrence que sur leur étendue (figure 67).

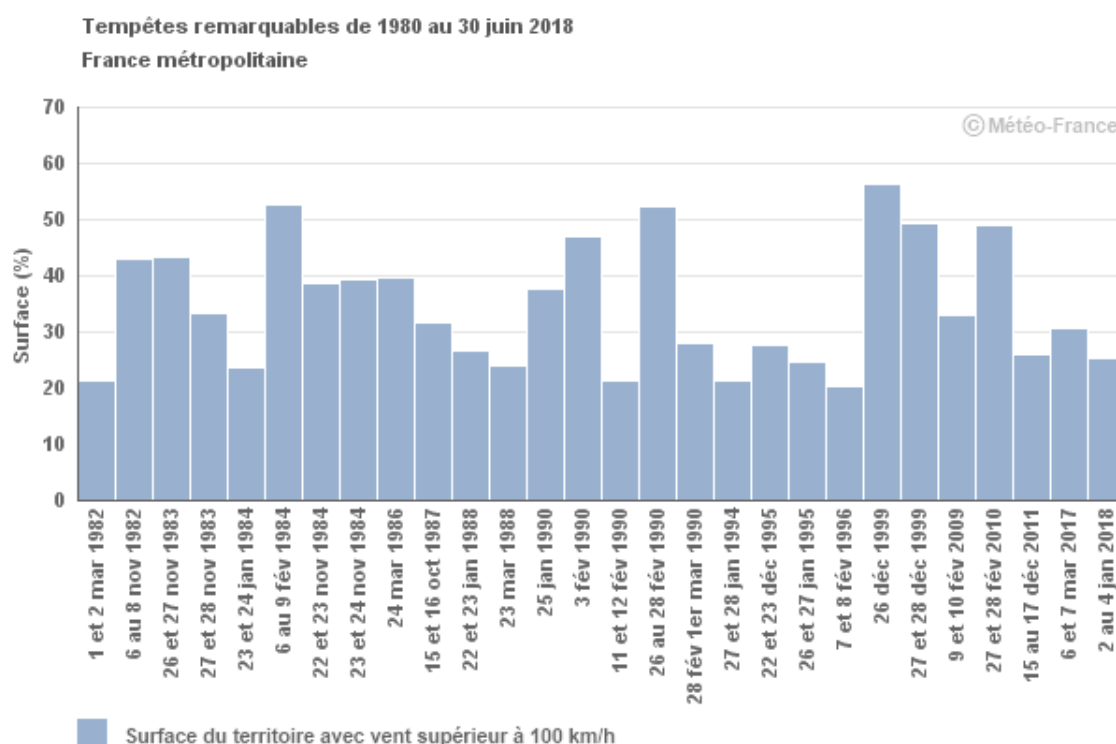


FIGURE 67 : ENREGISTREMENTS DE TEMPÊTES SUR LE TERRITOIRE METROPOLITAIN DEPUIS 1982 (SOURCE : METEO FRANCE)

Ainsi, certaines années ont connu plusieurs événements majeurs successifs : notamment 1984 et surtout 1990 avec cinq tempêtes majeures entre janvier et février. La période d'analyse est trop courte pour pouvoir dégager une tendance, mais les tempêtes ont été moins nombreuses au cours de la dernière décennie malgré l'occurrence d'événements forts tel que Xynthia en 2010.

Depuis 1980, les tempêtes marquées par la plus grande extension spatiale sont, avec Xynthia, celles de Noël 1999 (Lothar et Martin), celle du 27 février 1990 (Viviane) et celle du 8 février 1984.

A Carcassonne (ville la plus proche du territoire de la CCdL sur les données disponibles), le nombre moyen par an de jour avec vent maximal supérieur à 100 km/h est de 1,1 (Figure 4468).

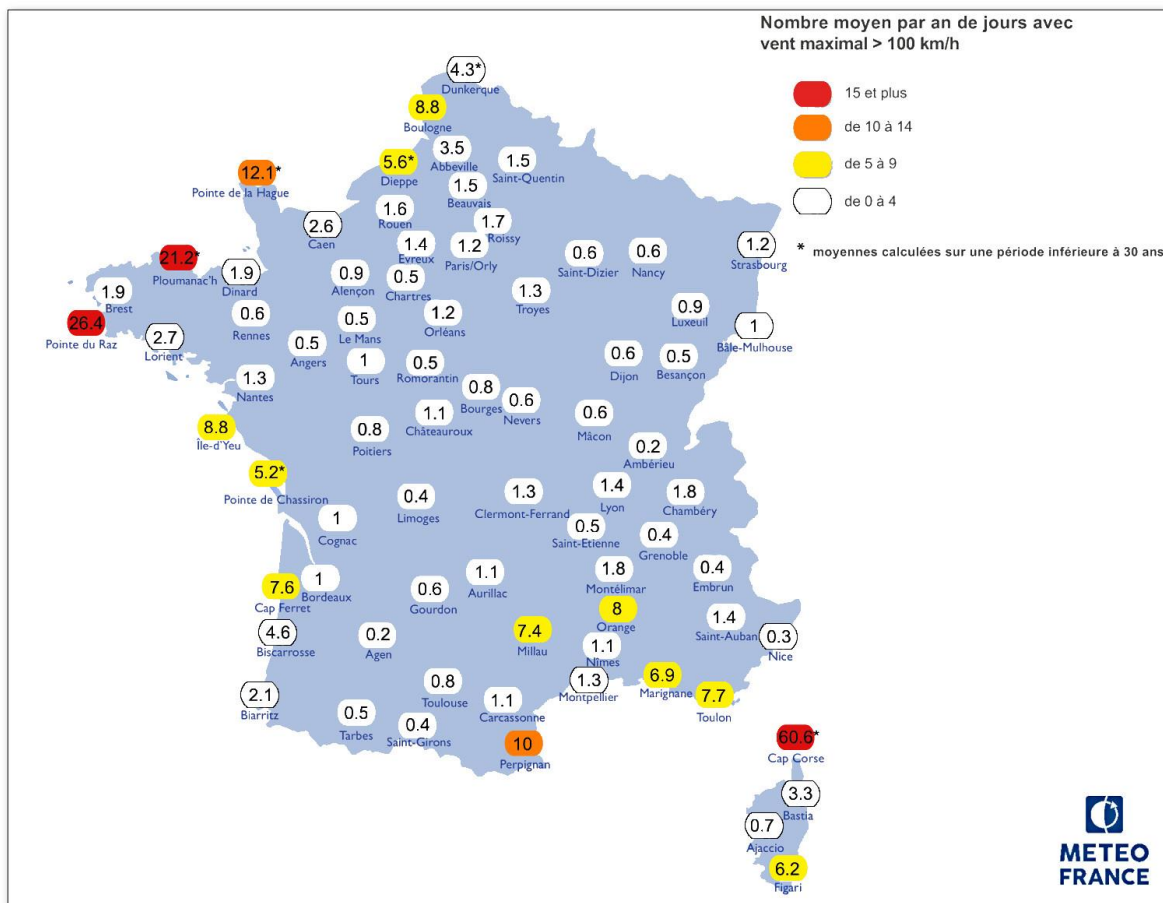


FIGURE 44 : NOMBRE MOYEN PAR AN DE JOUR AVEC UN VENT MAXIMAL SUPERIEUR A 100 KM/H (METEO FRANCE)

Selon le projet ANR-SCAMPEI réalisé par Météo France, il n'y a pas d'évolution claire attendue pendant le XXIème siècle pour le nombre et la violence des épisodes de tempête en France. Cette donnée, combinée au fait que le territoire n'a connu qu'un épisode de tempête en 1982 dans la base Gaspar, fait que le risque tempête semble faible pour le futur de la CCdL.

Les secteurs éventuellement touchés seraient les transports, le tissu urbain et les espaces verts/forêts.

Le risque est estimé à 2 sur une échelle de 1 à 4.

Grille d'évaluation du risque :

1. Faible
2. Moyen
3. Important
4. Très important

3. Eléments de stratégie

L'aléa tempête n'a pas fortement frappé le territoire sauf lors d'évènements exceptionnels tels que la tempête de 1982. La stratégie est essentiellement de surveiller les prévisions et d'informer la

population des sujets liés au risque tempête : vérification du respect des normes de construction, abattage des arbres risquant de causer des dommages aux habitations en cas de chute.

VII. Les principaux impacts territoriaux associés au changement climatique

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) 2013 de l'ancienne région Languedoc-Roussillon indique que le changement climatique se manifeste déjà par des températures et périodes de sécheresses plus intenses. Une partie importante des secteurs d'activité des territoires sera affectée par les modifications du climat et l'augmentation de la fréquence des phénomènes extrêmes : la gestion de l'eau, les infrastructures urbaines, les transports, les écosystèmes ainsi que les activités touristiques semblent être particulièrement vulnérables, avec de surcroît des répercussions sur la santé des habitants.

L'évaluation de la vulnérabilité des secteurs et domaines s'effectue selon la méthodologie suivante :

- Estimation de l'importance de la ressource pour le territoire et de son **exposition** (note de 1 à 4) aux dommages
- Prise en compte des **aléas** (note de 1 à 4) menaçant la ressource et de leur niveau de risque comme déterminé dans la partie précédente
- Calcul de la **vulnérabilité** (note de 1 à 16) de la ressource face au changement climatique en tenant compte des deux éléments identifiés

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
X	Y	X * Y

A. La ressource en eau

Le réchauffement climatique entraîne une plus grande évapotranspiration²⁴ qui, cumulée à la légère baisse du cumul des précipitations prévues sur le territoire, réduira le niveau des nappes phréatiques. Cette baisse de la quantité d'eau disponible et la hausse des besoins (croissance démographique) menaceront l'alimentation en eau potable. Les perturbations d'approvisionnement en eau potable et le déficit hydrique seront de plus en plus fréquents.

De plus, la ressource en eau est particulièrement sensible et présente des enjeux quantitatifs et qualitatifs. En effet, la qualité des eaux – superficielles comme souterraines – peut être affectée par :

- La baisse des débits, qui entraîne une concentration des pollutions diffuses et pénalise la dilution des effluents aux points de rejets des stations d'épuration ;
- La hausse des températures, qui peut réduire la quantité d'oxygène dissous dans l'eau et favoriser la minéralisation de l'azote en nitrate dans les sols cultivés, pouvant affecter les nappes souterraines.

L'hydrographie de la CCdL est présentée par la Figure 4569.

²⁴ L'**évapotranspiration** est la quantité d'eau transférée vers l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol et par la transpiration des plantes.

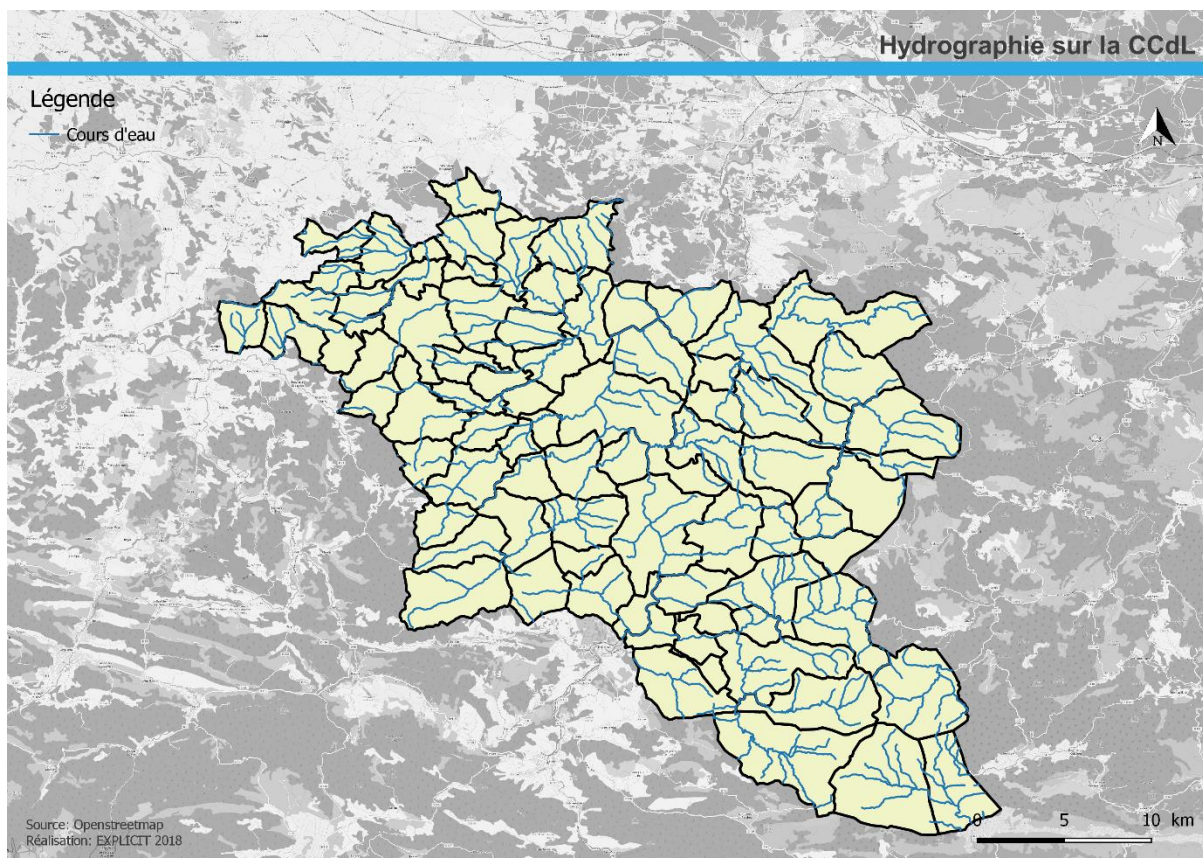


FIGURE 45 : HYDROGRAPHIE DE LA CCdL

1. Les enjeux du SRCAE

Le SRCAE de Languedoc-Roussillon indique que les ressources en eau de la région sont principalement utilisées à part égale pour la distribution publique (eaux souterraines) et les activités économiques qu'elles soient agricoles ou industrielles (eaux superficielles). Ces ressources sont relativement abondantes étant donné la présence de deux réserves d'eau importantes sur le territoire, à savoir les châteaux d'eau des Pyrénées et du Massif Central. Elles subissent tout de même des déficits chroniques en raison des variations de la pluviométrie. Certains cours d'eau subissent ainsi des étiages plus ou moins sévères durant les périodes de forte sollicitation (irrigation agricole par exemple).

Toujours selon le SRCAE, une baisse des écoulements de surface sur la quasi-totalité des bassins versants est à attendre du fait de la diminution du nombre de jours de pluie et du volume de précipitations annuelles, couplée à un allongement des périodes sèches et à une augmentation conséquente de l'évapotranspiration. Il en résulterait une tension croissante sur la ressource avec une multiplication des conflits d'usage et une dégradation de la qualité de l'eau. En effet, les problèmes quantitatifs et qualitatifs déjà présents sur les bassins versants seront vraisemblablement accentués du fait des évolutions climatiques. Les problèmes quantitatifs ou qualitatifs sur la ressource impacteront de nombreux secteurs sur le territoire du Limouxin :

- Le secteur agricole sera touché par la conjonction d'un besoin accru d'irrigation et d'une baisse de la ressource en eau entraînant des conflits d'usage.
- Les écosystèmes aquatiques subiront les évolutions quantitatives et qualitatives de l'eau.

- En cas de baisse du régime des cours d'eau, l'efficacité des traitements d'assainissement des eaux usées sera perturbée avec des impacts du changement climatique positifs (réactions biologiques accélérées) et négatifs (consommation énergétique, nuisances olfactives, accélération de la corrosion, hausse de la concentration en micropolluants).
- Une tension croissante sur la ressource avec une augmentation des conflits d'usage.

2. Les enjeux des SAGE du territoire

Un SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) est la déclinaison locale et opérationnelle du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) sur un bassin versant plus restreint. Le SAGE fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection qualitative et quantitative des ressources en eaux superficielles, de transition et souterraines. En tant qu'outil stratégique de planification de l'eau, il se fonde sur les principes d'une gestion équilibrée et collective de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Le territoire de la CCdL est couvert en quasi-totalité (65 communes) par 4 SAGE différents :

- Le SAGE haute Vallée de l'Aude,
- Le SAGE des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises,
- Le SAGE de l'Agly,
- Le SAGE de Fresquel.

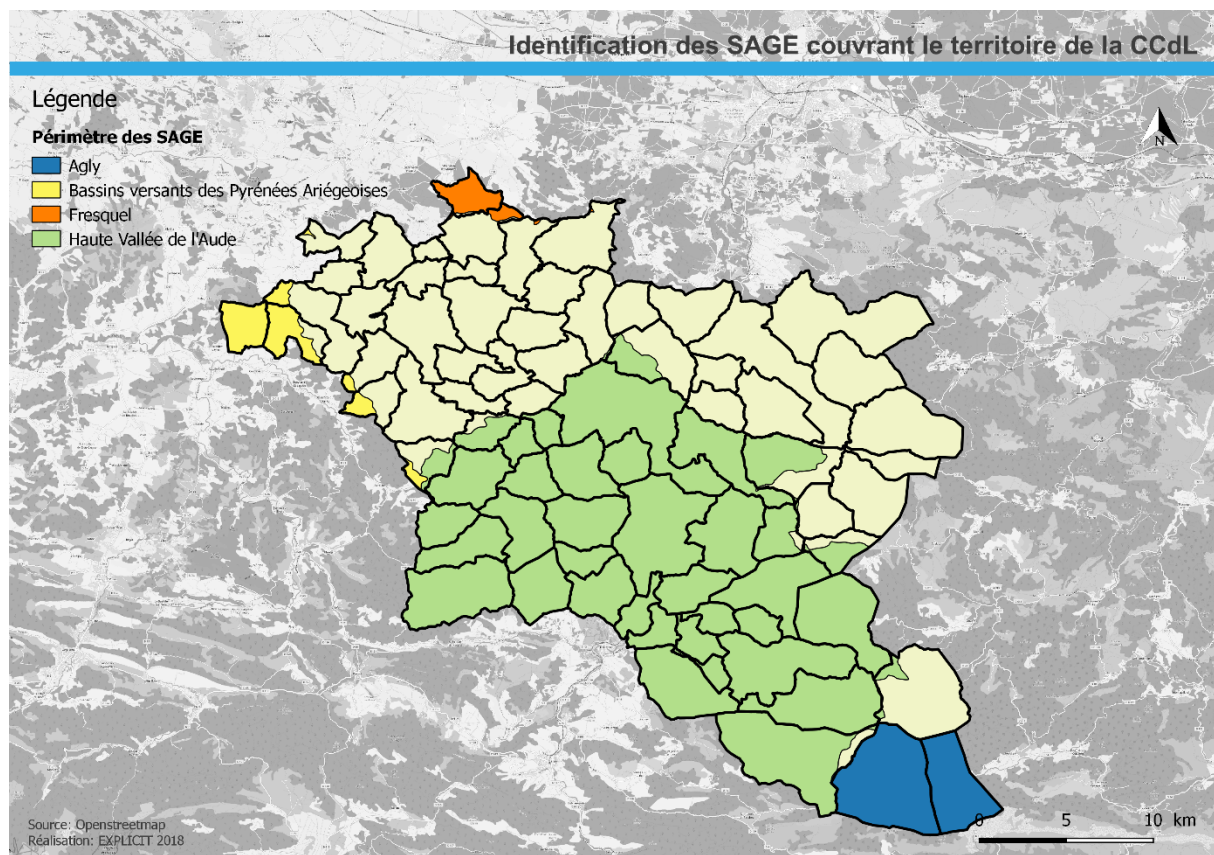


FIGURE 70 : IDENTIFICATION DES SAGE COUVRANT LE TERRITOIRE DE LA CCDL

a) Le SAGE haute Vallée de l'Aude (HVA)

(1) La présentation du bassin versant de la vallée de l'Aude²⁵

Le territoire du SAGE HVA représente le bassin versant du fleuve Aude dans sa partie amont. Il débute à la source du fleuve, au Roc d'Aude, sur la commune des Angles dans les Pyrénées Orientales à 2135 m NGF d'altitude.

Le linéaire du fleuve inclus dans ce périmètre est de 90 km suivant une orientation Sud-Nord jusqu'à Limoux. L'altitude s'étage de 2 840 m au pic Péric à 150 m NGF. Avec une superficie de 1300 km², il s'étale sur deux régions administratives : Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon, trois départements, L'Aude (1020 km² soit 78,5% du bassin versant), l'Ariège (130 km² soit 10 % du bassin versant) et les Pyrénées Orientales (150 km² soit 11,5% du bassin versant) et concerne ainsi 11 cantons.

Au total, ce bassin hydrographique regroupe 104 communes (89 audoises, 9 ariégeoises et 6 des Pyrénées Orientales) ce qui représente environ 34 000 habitants. Nombreuses sont les communes qui sont situées en bord de cours d'eau.

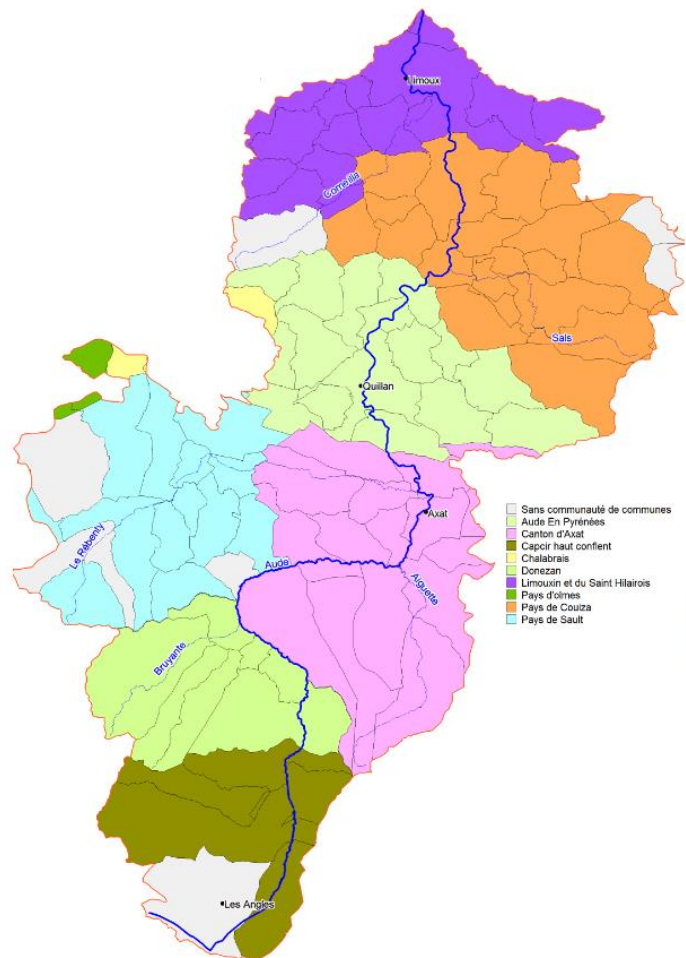


FIGURE 71 : PRESENTATION DU PERIMETRE DU SAGE DU BASSIN VERSANT DE LA HVA (SOURCE : GESTEAU.FR)

²⁵ <http://www.gesteau.fr/sites/default/files/Cahier1-Presentation.pdf>

(2) Le diagnostic

Le diagnostic du SAGE du bassin de la HVA révèle que globalement, les eaux de rivières ainsi que les nappes sont de très bonne qualité sur le plan physico-chimique. Sur un territoire découpé en 35 masses d'eau « cours d'eau », 70% d'entre elles sont déjà jugées en bon état écologique et 80% en bon état chimique, ce qui explique l'objectif de maintien ou d'atteinte du bon état visé dès 2015 sur une majeure partie des masses d'eau de la Haute Vallée. De même, l'ensemble des masses d'eau souterraines identifiées sont en bon état chimique. On peut aussi faire mention de la réserve d'Alet-les-Bains, l'une des plus anciennes exploitées de France. Récupérée grâce à un forage de trois cents mètres de profondeur, elle a un débit de 400 m³/h. C'est l'une des sources les plus productives de France. Une pollution par les hydrocarbures (HAP) a temporairement déclassé l'état chimique de l'Aude amont (Escouloubre) de 2008 à 2011 et le Rébenty de 2010 à 2012. Le bon état est rétabli depuis 2013. La résorption de ces pollutions sera à confirmer sur les prochaines années de suivi, et l'origine à préciser. Les marges d'amélioration de la qualité des eaux se concentrent désormais à l'aval du bassin versant (Axe Aude et ruisseau d'Antugnac). Sur la masse d'eau « Aude de la Sals au Fresquel », les sources de pollution se traiteront pour partie en dehors du périmètre du SAGE.

Des impacts locaux considérablement réduits sur l'azote, le phosphore, la matière organique par les efforts réalisés sur l'assainissement domestique et industriel. La gestion des effluents vinicoles sur le périmètre est soit prise en charge réglementairement (régime ICPE relativement contraignant), soit assurée par raccordement à des stations d'épuration domestiques.

La pression de pollution par les pesticides est minime sur une majeure partie du périmètre de SAGE, vu les assolements en montagne et sur le piémont (essentiellement forestière ou zone d'élevage, pas de zone de cultures). Le risque se concentre sur le vignoble, en sortie du périmètre de SAGE.

(3) Les enjeux

Le SAGE du bassin de la HVA s'articule autour de plusieurs axes :

- Portrait de l'économie locale de la HVA : contexte socio-économique et des dynamiques locales fragiles dont la préservation, premier objectif, doit être prise en compte dans le projet de SAGE.
- Hydraulique de l'Aude amont : concilier les pratiques pour intégrer un meilleur fonctionnement des habitats aquatiques sur l'Aude amont, et pour sécuriser la tenue des objectifs de débit biologique sur l'Aude jusqu'à l'aval, Poursuivre sur la durée le suivi écologique (poissons, invertébrés) sur l'Aude amont.
- État des rivières et de l'Aude amont : Non dégradation des milieux à état satisfaisant, maintien d'une vigilance sur la qualité bactériologique de l'eau des parcours d'eau vive, définition de la contribution de la HVA à l'enjeu de maîtrise des flux polluants Azote et Phosphore à l'échelle du Bassin Aude.

b) Le SAGE des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises

(1) La présentation du bassin

Avec une superficie de 6387 km², le périmètre de SAGE souhaité des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises constitue l'un des grands territoires de SAGE au niveau national. Il regroupe 5 sous-bassins versants situés à moins de 50 km au sud de l'agglomération toulousaine :

- 3 affluents de la Garonne amont (Salat, Volp, Arize) ;
- Le bassin versant de l'Ariège et ses affluents directs, l'Hers vif et la Lèze

L'Ariège prend sa source à environ 2 300 m d'altitude aux confins du département des Pyrénées Orientales et de la Principauté d'Andorre, au lac Noir, situé dans le cirque de Font Nègre. Elle parcourt près de 163 km avant de se jeter dans la Garonne en face de Portet-sur-Garonne.

L'Hers vif et la Lèze sont des affluents de l'Ariège, qu'ils rejoignent dans sa partie aval (en Haute-Garonne). L'Hers vif prend sa source près du col du Chioula en Ariège, à 1 500 m d'altitude, et parcourt près de 135 km avant de se jeter dans l'Ariège aux environs de Cintegabelle. Son bassin versant couvre environ 1 380 km². Quant à la Lèze, sa source se situe dans le massif du Plantaurel, près de La Bastide-de Sérou, à 595 m d'altitude et, après un parcours de 70 km, rejoint l'Ariège, en aval de Labarthe-sur-Lèze, à 160 m d'altitude. Le bassin versant formé a une superficie de 438 km².

L'Arize, dont la source est localisée sur les pentes nord du massif de l'Arize, à 1 250 m d'altitude, parcourt 84 km avant de se jeter dans la Garonne, à Carbonne. Son bassin versant couvre 529 km².

Le Volp mesure environ 40 km entre sa source, à Lescure dans l'Ariège, et sa confluence avec la Garonne à Gensac-sur-Garonne. Son bassin versant a une superficie de 137 km². Enfin, le Salat prend ses sources (neuf) sur le flanc nord du Mont Rouch. La superficie de son bassin versant est de 1 578 km².

(2) Le diagnostic

De manière générale, les têtes de bassin versant en bon ou très bon état écologique (80% des masses d'eau en bon état en 2015).

Une partie des masses d'eau du bassin versant a été déclassée pour les raisons suivantes :

- En zone de plaine molassique agricole, dans la partie aval du périmètre-projet, une pollution aux nitrates et pesticides a été observée (zone vulnérable nitrates) ;
- Plus localement, une pollution au phosphore a également été relevée (enjeu de maîtrise des impacts cumulés de l'assainissement) ;
- Un problème thermique commun aux cours d'eau du piémont, avec répercussion sur l'écosystème aquatique (déclassement de l'IBD²⁶) a été observé entraînant ainsi une vulnérabilité forte des usages et de ces milieux au changement climatique.

Enfin, la qualité de l'eau et des habitats sur les axes réalimentés reflète l'influence des réalimentations et les modalités de réalisation des lâchers (Ariège, Hers vif, Lèze, Arize).

Au niveau chimique, les cours d'eau du périmètre présentent un bon état chimique général.

²⁶ Indice Biologique Diatomées : permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau à partir de l'analyse des diatomées.

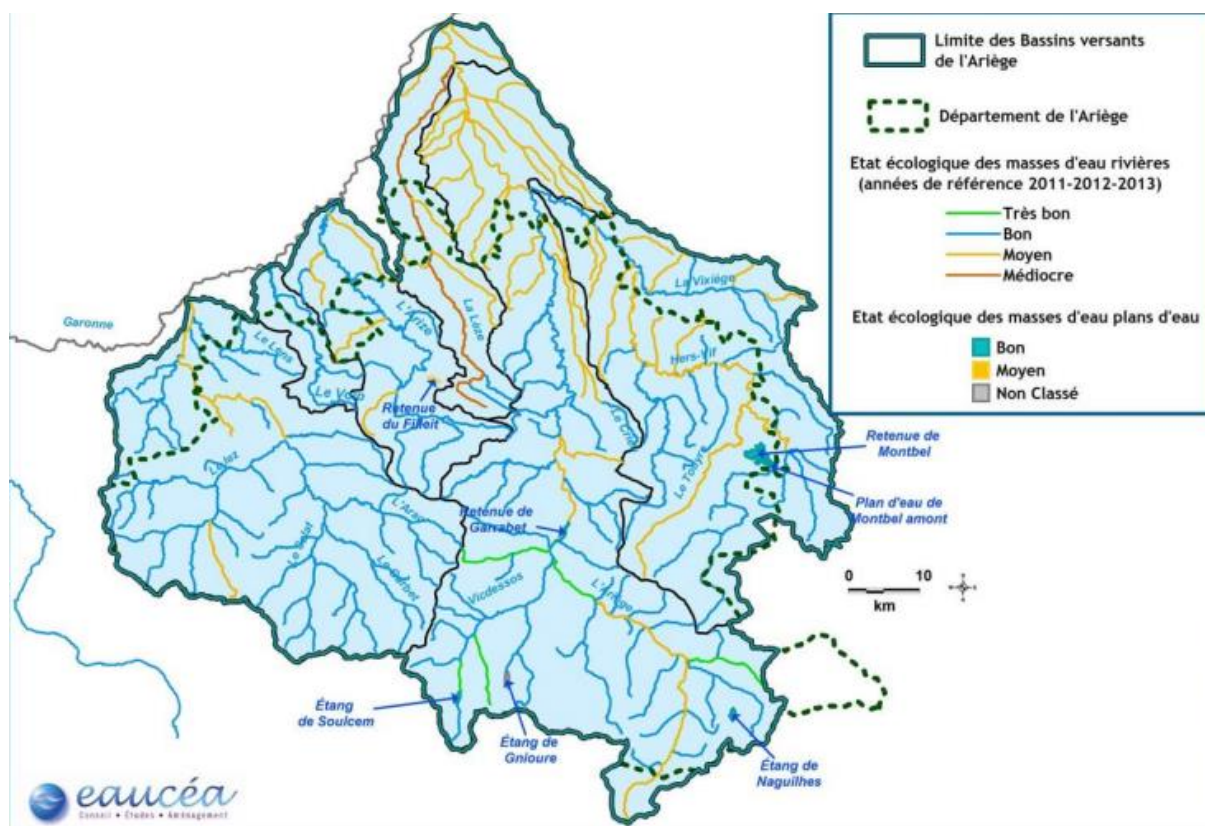


FIGURE 72 : ÉTAT DE REFERENCE DES MASSES D'EAU (SOURCE : SAGE PYRENEES ARIEGEOISES)

(3) Les enjeux

Les enjeux identifiés comprennent :

- Le besoin de suivi et d'indicateurs d'état des cours d'eau adaptés aux cours d'eau de piémont et de montagne,
- La solidarité interbassins pour l'alimentation en eau potable, au sein du périmètre de SAGE (Arize → Lèze et Volvestre) et avec l'extérieur (Hers vif → Hers mort via l'usine de Calmont, Aval → Hers vif). La problématique est actuellement prise en compte par l'actualisation des schémas directeurs départementaux de sécurisation de l'eau potable.
- Sortir de la zone vulnérable Nitrates et placer à même niveau d'enjeu la problématique de la pollution des eaux par les pesticides.
- Enjeu de communication/sensibilisation auprès de la population, sur l'impact des pollutions même localisées.
- Au niveau assainissement domestique, passer d'une approche ponctuelle de l'impact des rejets sur les cours d'eau, à une approche cumulative par bassin versant.

c) Le SAGE de l'Agly

Le président de la Commission Locale de l'Eau (CLE) a réuni les membres de cette dernière le 18 septembre 2012 afin de faire le point sur l'état du SAGE. Les membres de la CLE n'avaient pas été réunis depuis 2006. L'objectif affiché était de créer une structure de bassin, qui faisait défaut pour porter des outils de gestion concertée.

Le Syndicat mixte du bassin versant de l'Agly a été créé en 2015. Aujourd'hui, les acteurs semblent favorables à la mise en place d'un contrat de milieu sur le territoire, et non à la démarche de SAGE.

Il est à noter que les seules communes de la CCdL qui sont dans le périmètre de ce SAGE sont celles de Cubières-sur-Cinoble et Camps-sur-l'Agly

d) Le SAGE de Fresquel

(1) La présentation du bassin

Le Fresquel est un affluent de l'Aude. La confluence de ces deux cours d'eau se situe à Carcassonne. Ce cours d'eau long de 65 km débute dans le Lauragais à proximité immédiate des limites des bassins versants Adour Garonne et Rhône Méditerranée.

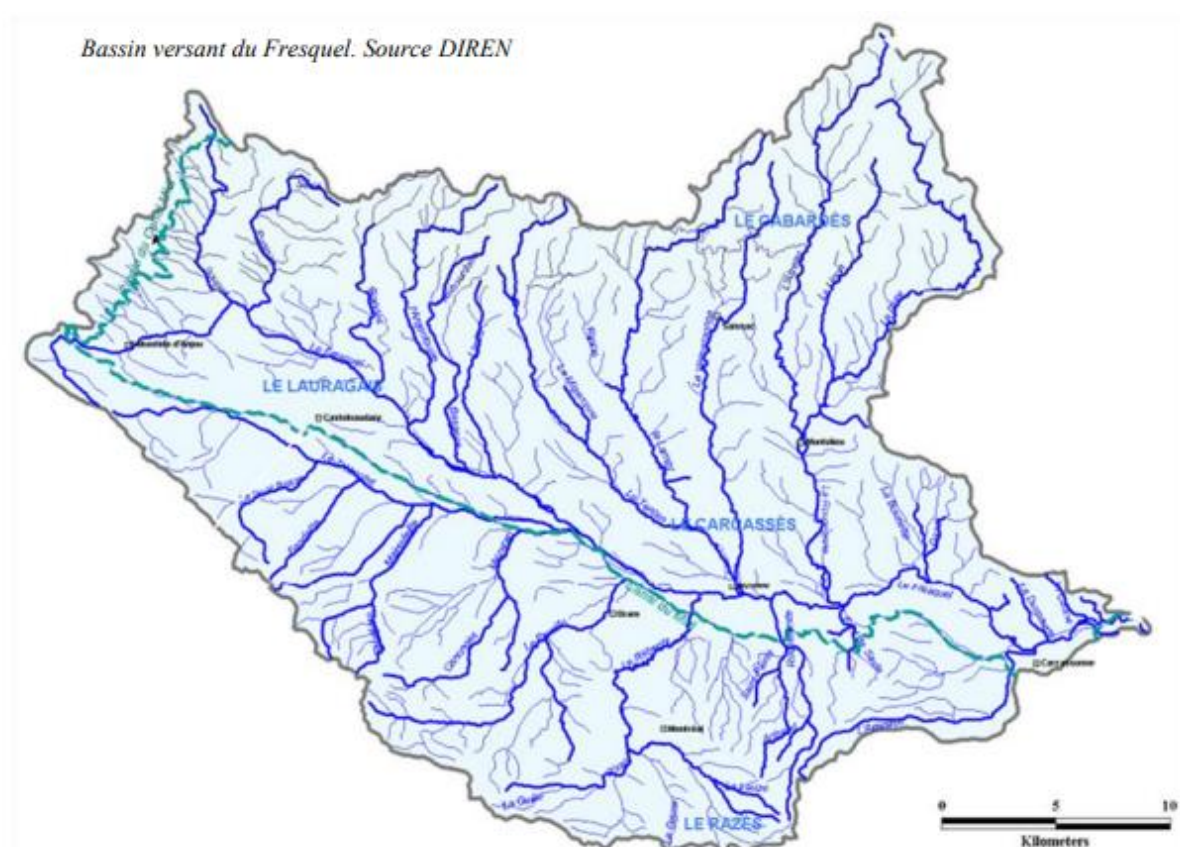


FIGURE 73: HYDROGRAPHIE DU BASSIN VERSANT DU FRESQUEL (SOURCE : SAGE FRESQUEL)

L'écoulement de ce cours d'eau se fait selon plusieurs axes :

- Sud-Est/Nord-Ouest entre Baraigne lieu de la source et le Seuil de Naurouze ;

- Sud-Ouest/Nord-Est entre le Seuil de Naurouze et Souilhe ;
- Nord-Ouest/Sud-Est entre Souilhe et Alzonne ;
- Ouest/Est entre Alzonne et Carcassonne lieu de confluence avec l'Aude.

Tout au long de son parcours, le Fresquel reçoit de nombreux affluents dont les plus conséquents se situent en aval de Villepinte. Les principaux affluents ont une orientation générale Nord/Sud en rive gauche et Sud/Nord en rive droite. Seul le Tréboul, principal affluent amont du Fresquel, situé en rive droite, s'écoule sur un axe Ouest/Est.

(2) Le diagnostic

La particularité du bassin Fresquel repose essentiellement sur la dégradation de l'eau de l'axe Fresquel et ses affluents rive droite, reconnue préoccupante par la réglementation.

- Les pollutions de l'eau sur le bassin Fresquel sont reconnues à plusieurs niveaux de la réglementation : 50 % du périmètre du SAGE ont récemment été classés en zone vulnérable à la pollution par les nitrates (arrêté du préfet de bassin du 18 décembre 2012),
- Le SDAGE RMC identifie le Fresquel ou son bassin comme bassin soumis aux pollutions par les pesticides et par les substances dites dangereuses, à réduire par des actions renforcées/complémentaires. Enfin le classement de l'ensemble du bassin Aude en zone sensible à l'eutrophisation sera maintenu en tendance, lors de la révision du SDAGE en 2015.
- En revanche les nappes superficielles du bassin ne semblent pas présenter les dégradations constatées en surface.

(3) Les enjeux

Les objectifs en découlant pour le SAGE sont :

- La non-dégradation des ressources et des milieux aquatiques actuellement en bon état (affluents de la Montagne Noire, nappes), en particulier de la ressource de Laprade, actuelle ressource stratégique d'intérêt départemental pour la production d'eau potable.
- L'atteinte du bon état dans les délais fixés par la DCE, sachant que les principaux facteurs limitant l'atteinte du bon état selon le SDAGE sont les nitrates et / ou les pesticides.
- Définir si besoin des objectifs intermédiaires pour tendre progressivement vers le bon état, fixé respectivement à l'horizon 2021 et à l'horizon 2027 (soit dans 15 ans !) sur l'axe Fresquel et sur les ruisseaux de la plaine du Lauragais. Cette stratégie est confortée par l'inertie des systèmes. Une part de la réponse qualitative est d'ordre hydromorphologique avec des pas de temps à forte inertie sur ces cours d'eau à faible énergie. Pour cela le projet de SAGE échelonnera, programmera les moyens mobiliser d'ici la prochaine révision que la CLE souhaite avoir mis en place d'ici la prochaine révision du SAGE (soit sur les 6 prochaines années).
- La conciliation de la reconquête morphologique et de la gestion quantitative avec la reconquête qualitative des cours d'eau
- Une prise en compte au niveau des objectifs de qualité des eaux, des interactions du canal du midi avec les autres ressources en eau :
 - o Dépendance en amont à la qualité des eaux alimentaires (place de la Ganguise dans les bilans)
 - o Incidence en aval sur la qualité des rivières du bassin aux points de restitution du canal (rôle des eaux percolées, restitution directe, etc...)

3. Les facteurs de pression

Sur le territoire de la CCdL, les principaux usages dépendants de la ressource en eau sont les suivants :

- Domestique (eau potable),
- Agricole (irrigation des cultures – vignes),
- Industriel (eau de process).
- Énergétique.

Au niveau démographique, la population du territoire de la CCdL se maintient (+ 740 habitants entre 2009 et 2015). Bien que cette croissance reste très modérée, la pression engendrée par l'assainissement collectif reste significative.

Le rythme d'artificialisation des milieux forestiers et agricoles a augmenté au cours des dernières années. Les besoins (alimentation en eau potable, traitement des effluents, logements et activités...) ont ainsi augmenté, engendrant des rejets et des risques accrus de pollution, d'inondation et de dégradation de la qualité des ressources en eau et des milieux aquatiques qui constituent un enjeu majeur sur le territoire.

Selon le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, malgré les progrès importants constatés dans le domaine de l'assainissement ces dernières années, les dispositifs en place ne permettent pas systématiquement l'atteinte et le maintien du bon état des eaux. La pollution d'origine industrielle reste également un facteur de pression important (défini comme objectif fondamental n°5 dans le SDAGE)

4. Les prélèvements

La grande majorité des captages du territoire de la CCdL sont réalisés aussi bien sur les eaux souterraines que les eaux superficielles (respectivement 26 et 13 captages).

Sur l'année 2016, 1 320,3 milliers de m³ ont été captés sur le territoire. 71,3% de ces prélèvements ont été dédiés à l'alimentation en eau potable (AEP) et 12,6% à l'irrigation. Les prélèvements sont nettement accrus en période estivale, la plus sensible pour les milieux aquatiques.

Le tableau 2 illustre une très nette augmentation des prélèvements d'eau sur le territoire entre 2014 et 2016 (+59%). Notons que sur la même période, le territoire n'a pas connu de croissance démographique notable.

TABEAU 5 : VOLUME D'EAU PRELEVE PAR USAGE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCdL (EAU FRANCE)

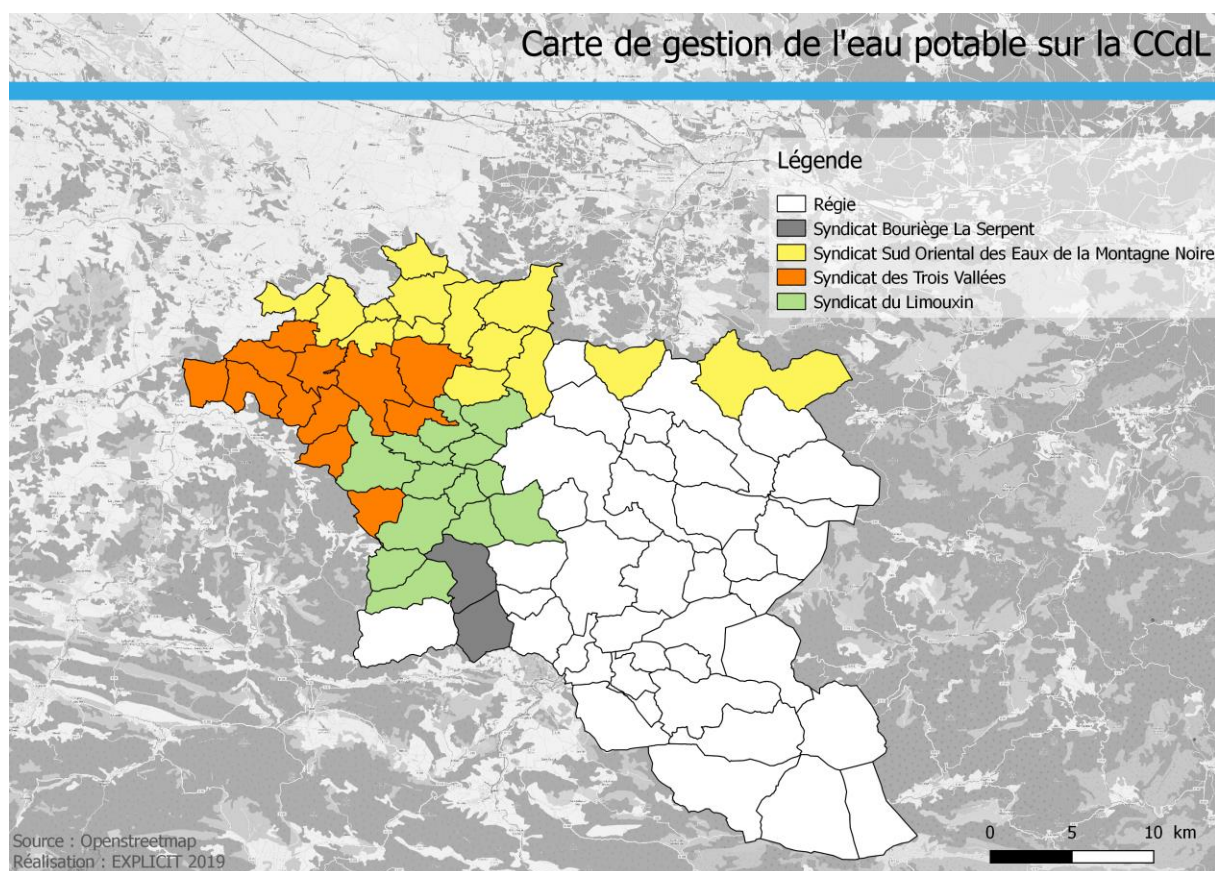
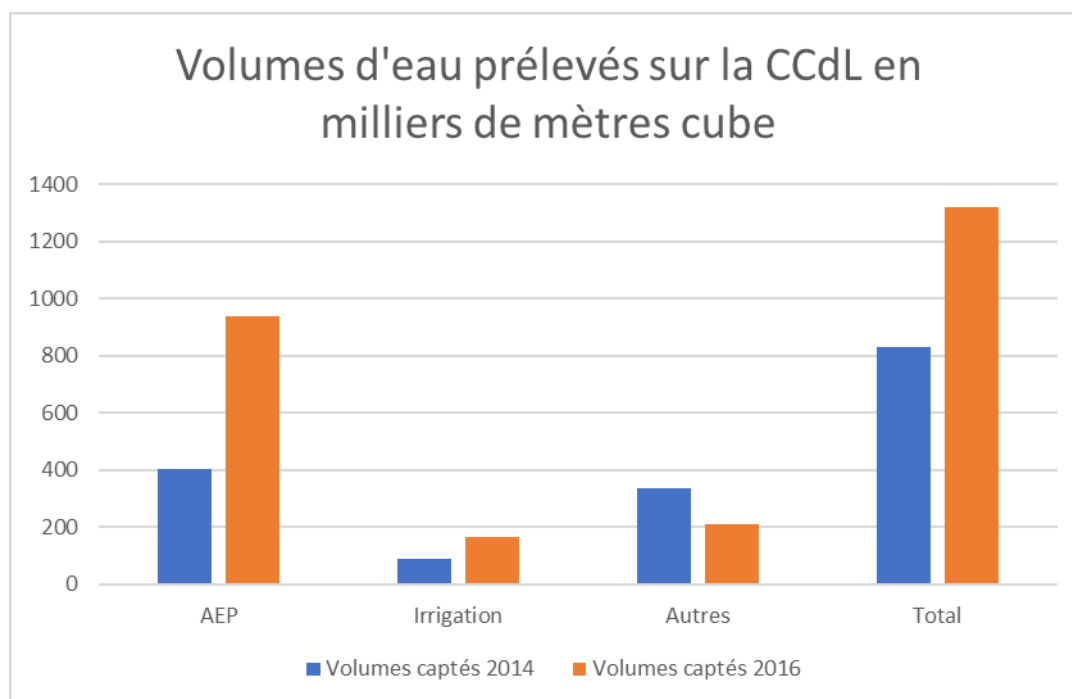


FIGURE 74 : CARTE DE GESTION DE L'EAU POTABLE SUR LA CCdL (SOURCE : SERVICEEAUFRANCE.FR)

La gestion de l'eau potable sur le territoire est déléguée à des syndicats sur une moitié du territoire et gérée en régie sur l'autre partie (Figure 74).

Les tendances d'évolution de production d'eau potable sont liées au contexte agricole actuel, à savoir l'augmentation de l'irrigation des vignes et des oliveraies pour faire face aux sécheresses, aux consommations des industriels et à la légère augmentation de la démographie du territoire.

a) Etiage et gestion des prélèvements

Les ressources en eau provenant des cours d'eau et des nappes souterraines sont nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Celles-ci sont largement exploitées par l'homme pour la production d'eau potable, l'irrigation agricole et non agricole, les usages industriels, la navigation, les activités récréatives...

Or, ces ressources sont dépendantes du climat, d'où leur vulnérabilité au changement climatique. Selon les modèles scientifiques développés, le changement climatique aura un double impact : les ressources en eau diminueront du fait des précipitations concentrées sur des périodes plus courtes, tandis que les cultures auront au contraire besoin d'être davantage arrosées, car exposées à un stress hydrique plus important.

b) Prélèvements pour l'eau des collectivités

Les données de l'année 2003, année particulièrement sèche, montrent que les pointes de consommation en juillet et en août représentaient une augmentation de 15 % à 20 % des volumes appelés par rapport à une année moyenne.

c) Prélèvements pour l'irrigation

L'augmentation des températures et la modification du régime des pluies vont entraîner une demande en eau pour l'irrigation plus importante, en particulier pour les cultures d'été.

Les scénarii actuellement disponibles portent sur le long terme et ne permettent pas de se prononcer sur les échéances proches. Toutefois, la multiplication des sécheresses est attendue.

Le rapport Aqua 2020 indique que les pointes de consommation en juillet et août 2003 – année de la canicule – représentaient une augmentation de 15 % à 20 % des volumes appelés pour l'irrigation agricole par rapport à une année moyenne.

5. Le risque inondation

Un risque pour la qualité de l'eau est l'exposition au risque inondation du territoire. Les coulées de boues passant par le tissu urbain, risque important du territoire, peuvent être notamment contaminées par des hydrocarbures et contaminer à leur tour les cours d'eau.

6. Synthèse

En conclusion, plusieurs facteurs de pression sur la ressource en eau ont été identifiés sur le territoire de la CCdL (croissance démographique, urbanisation, besoins énergétiques, besoins de l'agriculture). Selon les projections climatiques présentées en chapitre II, ces pressions sur la ressource en eau seront exacerbées par les changements climatiques attendus (Tableau 6).

TABLEAU 6 : LA SYNTHÈSE DE L'IMPACT DE L'ÉVOLUTION DU CLIMAT SUR LES RESSOURCES EN EAU, LES MILIEUX AQUATIQUES ET LES ZONES HUMIDES

Analyse tendancielle	Impact(s) sur les ressources (risques)	Impact(s) sur les milieux aquatiques et les zones humides
Augmentation moyenne des Températures Modification du régime des pluies (étiages plus sévères, épisodes pluvieux plus intenses) Augmentation de la fréquence et de la violence des tempêtes Augmentation du stress hydrique subi par la végétation	• Etiages plus sévères • Diminution de la dilution des polluants • Augmentation de l'irrigation et de la pression exercée sur les ressources	• Augmentation de la température des cours d'eau et perturbation des milieux naturels aquatiques et humides • Crues plus importantes, augmentation des dommages

Les problématiques d'augmentation des températures, de diminution des précipitations et d'augmentation de sécheresse des sols risquent d'aggraver la tension entre les ressources et les besoins en eau pour les années à venir. **L'exposition est notée 3 sur 4** (forte exposition).

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
3	3	9

B. Santé

1. Surmortalité caniculaire

Le principal impact direct du réchauffement climatique sur la santé est le risque lié à l'augmentation des épisodes caniculaires. Le corps se défend naturellement de la chaleur en transpirant pour maintenir sa température. Mais à partir d'un certain seuil le corps perd le contrôle de sa température et qui fait que cette dernière augmente rapidement, et peut provoquer un « coup de chaleur ». Cette situation, à éviter absolument, peut entraîner, dans le pire des cas, le décès des personnes les plus fragiles (personnes âgées, atteintes d'une maladie chronique, nourrissons, etc.) par une sévère déshydratation ou une aggravation de leur maladie chronique.

La canicule exceptionnelle de l'été 2003 a entraîné en France une surmortalité estimée à près de 15 000 décès. La France n'avait jamais été confrontée à de telles conséquences sanitaires engendrées par une canicule. Cet événement a révélé la nécessité d'adapter le dispositif national de prévention et de soins à la survenue de ce type de phénomène climatique en élaborant en 2004 un Plan National Canicule (PNC) qui a ensuite été actualisé chaque année et révisé en 2013, pour permettre notamment une meilleure adéquation entre les niveaux de vigilance météorologique et les niveaux du plan.

Les données INSEE 2015 indiquent que près de 9 504 habitants soit près de 26,3% de la population de la CCdL font partie des personnes vulnérables de moins de 5 ans ou plus de 65 ans. Pour que le département de l'Aude déclenche le Plan Canicule, il faut une température diurne supérieure à 35°C et une température nocturne qui ne descend pas en dessous de 23°C, et ce pendant au moins 3 jours consécutifs. Les phénomènes d'augmentation des températures moyennes, du nombre de journées chaudes et des périodes de sécheresse poussent à penser que la vulnérabilité des personnes sensibles risque d'augmenter dans le futur (Figure).

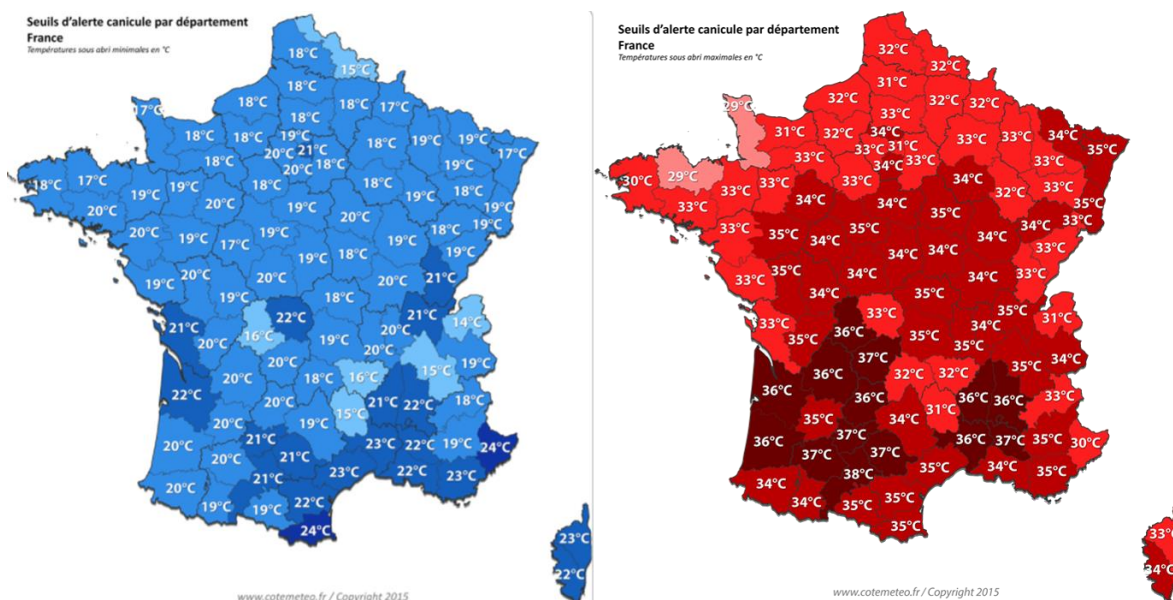


FIGURE 75 : SEUIL D'ALERTE CANICULE PAR DEPARTEMENT EN 2015 (COTE METEO)
SEUIL D'ALERTE DES TEMPERATURES NOCTURNES (A GAUCHE) ET DIURNES (A DROITE)

En raison des fortes températures durant l'été 2018, le département de l'Aude a été placé plusieurs fois au niveau 3 du plan canicule, qui correspond à une vigilance orange sur la carte de Météo France.

2. Inondations

Comme indiqué précédemment, les inondations et leurs conséquences en termes de coulées de boue représentent la majorité des périls auxquels est confronté le territoire. Toutes les communes du territoire ont été frappées au moins une fois par une inondation depuis 1982.

Les inondations sont des catastrophes susceptibles de provoquer des blessures, des pertes de vies humaines, le déplacement de populations, d'avoir un impact sur la santé humaine, les biens et les réseaux.

3. Altération de la qualité de l'eau

Un autre risque sanitaire est lié à la qualité de l'eau. En effet, une altération des sources (souterraines ou superficielles) peut potentiellement entraîner une contamination de l'eau (polluants ou présence d'organismes parasites tels les algues ou bactéries), rendant vulnérables tant les usages domestiques que le secteur agricole – qui peut avoir des répercussions sur la production alimentaire locale. Aussi sera-t-il nécessaire pour les collectivités d'ajuster le système sanitaire à l'évolution de la qualité de l'eau.

4. Espèces nuisibles

Enfin, le réchauffement climatique a aussi un impact sur les aires de répartition de la faune et la flore (voir plus loin, partie sur la biodiversité). Certaines espèces jusqu'à lors absentes ou rares sur le territoire pourrait trouver des conditions propices à leur reproduction et installation. Ainsi se pose la question liée à l'apparition d'espèces vectrices de maladie, comme les moustiques, ou à fort potentiel allergènes, comme les végétaux producteurs de pollen.

5. Îlots de chaleur urbains

Les îlots de chaleur urbains (ICU) font référence à un phénomène d'élévation localisée des températures en milieu urbain. Ces îlots thermiques sont des microclimats provoqués par des variables contrôlables (activités humaines, urbanisme) et non contrôlables (conditions météorologiques)²⁷. Le SCoT de la CCdL insiste sur l'importance de la lutte contre les ICU au niveau local, notamment en gardant des surfaces végétalisées dans l'espace urbain. En effet, le développement urbain tenant compte des risques naturels et du changement climatique se doit d'être un objectif à intégrer au projet de développement urbain en y intégrant une réflexion systématique sur le rôle joué par la nature en ville et dans les villages, en matière de lutte contre l'îlot de chaleur urbain et de protection contre les extrêmes climatiques.

Les ICU sont influencés par deux types de variables : contrôlables et non contrôlables.

La variable contrôlable prend la forme de la chaleur urbaine : le bâti restitue l'énergie emmagasinée dans la journée (selon son albédo et l'inertie thermique, le bâti absorbe ou réfléchit l'énergie solaire). Plus il en absorbe la journée, plus il va en restituer la nuit sous forme de chaleur. De ce fait, plus la

²⁷ <http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-ilot-chaleur-urbain-5473/>

température urbaine sera élevée, plus il y aura de risques de voir apparaître des ICU. Cette chaleur urbaine est due à sa climatisation, à la pollution, aux industries, etc.

La variable incontrôlable est météorologique : ce sont les vents. Un vent fort favorisera la circulation de l'air et fera diminuer le réchauffement. Inversement, si le vent est faible, les masses d'air stagnent et réchauffent le bâti. Ainsi, un temps calme et dégagé accentue l'ICU, aggravé par des rues étroites qui empêchent les vents de circuler et font stagner les masses d'air.

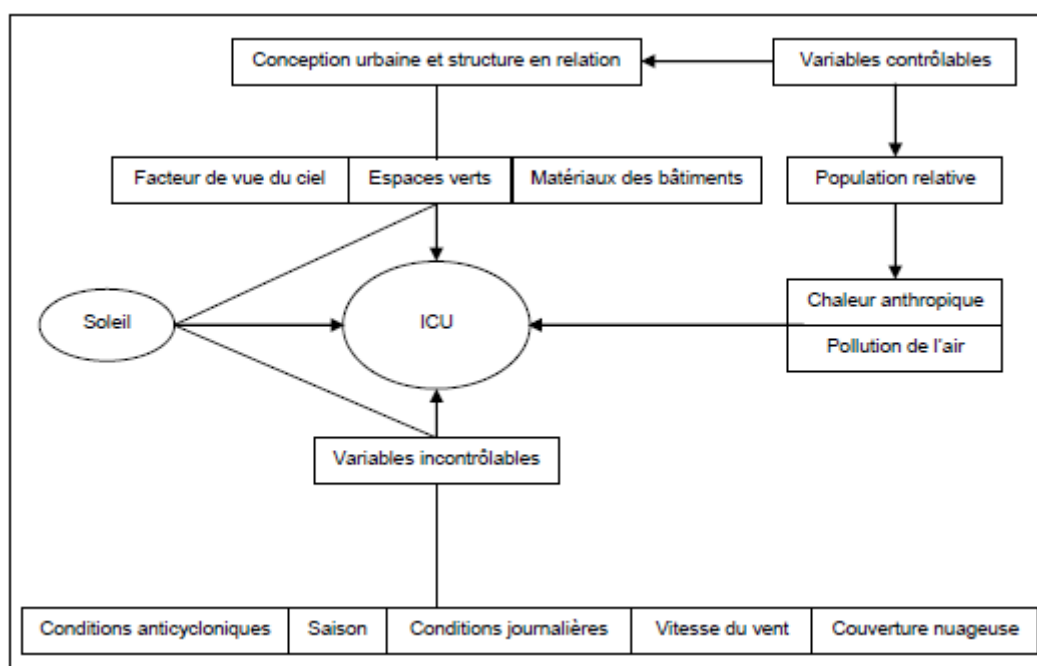


FIGURE 76: FORMATION DE L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN²⁸

La formation d'ICU fait augmenter l'intensité et la durée des épisodes caniculaires dans les espaces artificialisés du territoire de la CCdL. La température descend moins pendant la nuit ce qui renforce la vulnérabilité à la chaleur des populations sensibles. Les espaces urbains sont plus vulnérables aux fortes chaleurs que les zones rurales car elles concentrent de nombreuses activités émettrices de chaleur et sont construites avec des matériaux à faible albédo (c'est-à-dire qui absorbent fortement les rayonnements et la chaleur) et à forte inertie thermique (c'est-à-dire qui se refroidissent très lentement quand la température baisse).

²⁸ Les îlots de chaleur urbains. L'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAU) d'Ile-de-France, 2010

Type de surface	Albédos
Toit très réfléchissant	0,6 à 0,7
Peinture blanche	0,5 à 0,9
Pelouse	0,25 à 0,3
Brique ou pierre	0,2 à 0,4
Peinture colorée	0,15 à 0,35
Arbres	0,15 à 0,18
Tuiles	0,1 à 0,35
Ciment	0,1 à 0,35
Toit en tôle ondulée	0,1 à 0,15
Goudron	0,05 à 0,2
Bitume et gravier	0,03 à 0,18

FIGURE 46 : COMPARAISON DE DIFFERENTS ALBEDOS URBAINS (PLUS L'ALBEDO EST PROCHE DE 0, PLUS LA SURFACE ABSORBE LES RAYONNEMENTS ET LA CHALEUR) – SRCAE LR

6. Qualité de l'air

Un effet lié à l'ICU est la formation d'ozone (O_3), un polluant atmosphérique, par l'action du soleil lors de faibles vents. Son précurseur est le NO_2 provenant des pots d'échappement des véhicules, qui stagne à basse altitude dans ces conditions.

Dans un rapport d'étude sur la vague de chaleur de 2003, Météo France établit un lien entre les conditions météorologiques et des épisodes significatifs de pollution par l'ozone, qui constitue un des gaz à effet de serre recensés par le GIEC.

Les réactions menant à la synthèse d'ozone sont lentes mais sont accélérées lors de fortes températures, ce qui explique les pics d'ozone généralement observables en milieu d'après-midi. L'étude, qui couvre la période 1996-2003, conclut que l'excès de mortalité à court terme lié à l'ozone a été légèrement plus élevé pour neufs des villes étudiées (dont Le Havre et Rouen) durant la vague de chaleur de 2003 par rapport au reste de la période d'étude. L'ozone a des conséquences sanitaires diverses : irritation des voies respiratoires et des yeux, pouvant mener à des essoufflements et à une hausse de la mortalité liée à des causes respiratoires et cardiovasculaires²⁹. Plusieurs rapports étudiant le lien entre santé et vagues de chaleur (INVS, INSERM) indiquent par ailleurs que la mortalité indirectement liée à la chaleur concerne souvent les maladies cardiovasculaires et respiratoires qui sont les causes couramment associées à la pollution atmosphérique.

L'association de surveillance de la qualité de l'air (ATMO Occitanie) dispose d'un réseau de stations de mesures fixes permettant un suivi des concentrations des polluants atmosphériques réglementés, dont fait partie l'ozone³⁰. En 2017, on observe sur l'ensemble de la région Occitanie, 6 heures de dépassement du seuil d'information (180 $\mu g/m^3$ en moyenne horaire). Ce nombre d'heures de dépassement est l'un des plus bas relevé ces dernières années. Cette baisse est principalement due :

- Aux conditions météorologiques, moins propices à la formation et à l'accumulation du polluant dans l'atmosphère que certaines années
- À la diminution constante des émissions des précurseurs à l'ozone depuis des années sur la région.

²⁹ Observatoire Régional de Santé d'Ile-de-France

³⁰ Bilan du dispositif d'évaluation de l'ozone en 2017, rapport annuel 2017, ATMO Occitanie

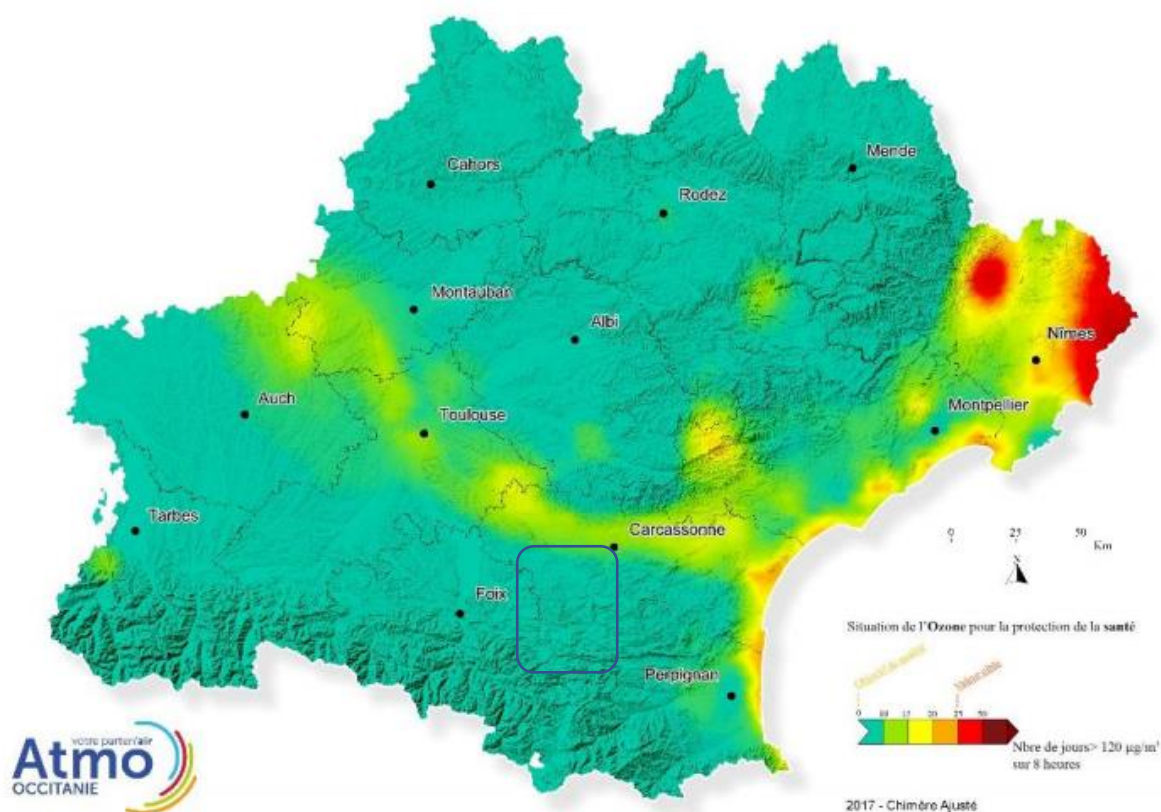


FIGURE 78 : Nombre de jours de pollution par l’ozone en Occitanie (Source : ATMO Occitanie)

7. Conclusion

L’exposition des populations est notée à 3 sur une échelle de 1 à 4.

Le niveau de risque a été établi à 3 étant donné que les faiblesses au niveau sanitaire se manifestent principalement uniquement via l’augmentation des températures, ce qui va se produire peu importe le scénario.

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
3	3	9

C. Tissu urbain

L’argile présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu’il est sec, l’humidité le fait se transformer en un matériau malléable. Ces modifications de consistance peuvent s’accompagner de variations de volume : augmentation du volume pour de fortes teneurs en eaux et diminution du volume pour des faibles teneurs en eaux. Ces variations de volume des sols argileux peuvent entraîner un retrait-gonflement des sols sur quelques centimètres pouvant avoir des effets importants sur les habitations individuelles.

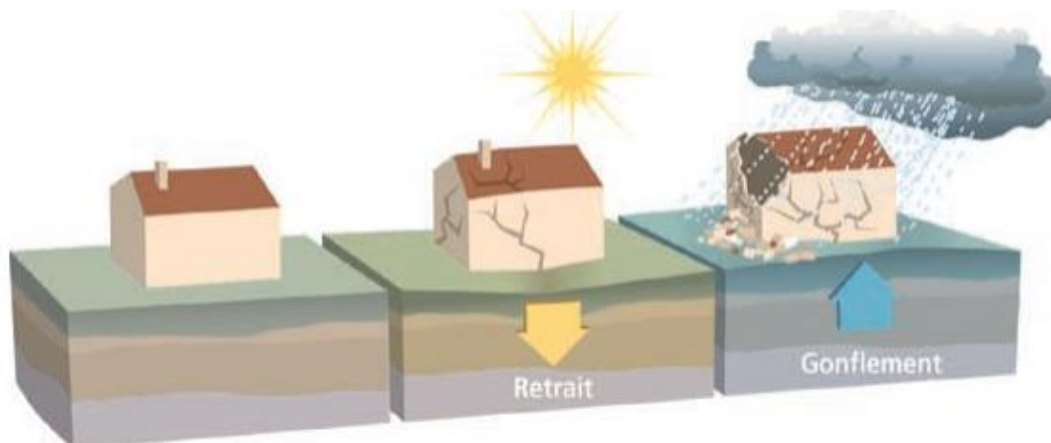


FIGURE 79 : ILLUSTRATION DU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2007)

Aujourd'hui, le retrait-gonflement des sols argileux, identifié comme un risque important pour le territoire en partie III.B, constitue le second poste d'indemnisation aux catastrophes naturelles en France. Le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire estime que les coûts moyens d'indemnisation d'un sinistre retrait-gonflement sont supérieurs à 10 000€, et peuvent même aller jusqu'à 150 000 € en cas de dommages importants. Les bâtiments sont affectés par la création de fissures, qui prennent de l'ampleur et de la largeur de faille avec la répétition des cycles de retrait-gonflement. Les fissures provoquent une perte d'isolation et d'étanchéité, les réparations peuvent donc être coûteuses.

La préfecture élabore des Plans de Prévention des Risques de Mouvements de Terrain (PPRMT) pour dégager des mesures concernant l'urbanisme et l'utilisation des sols (seules 2 communes du département bénéficient d'un PPRMT approuvé).

Le recoupage du risque avec le bâti montre que des zones construites se trouvent sur des zones à aléa fort. La quasi-totalité du reste du tissu urbain se situe sur une zone à aléa faible ou moyen (avec une très faible proportion en risque d'aléa fort). Compte tenu du fait que ces événements risquent de s'amplifier, comme détaillé dans la partie III.B, le territoire se trouve confronté à une forte vulnérabilité de dégradation de son tissu urbain.

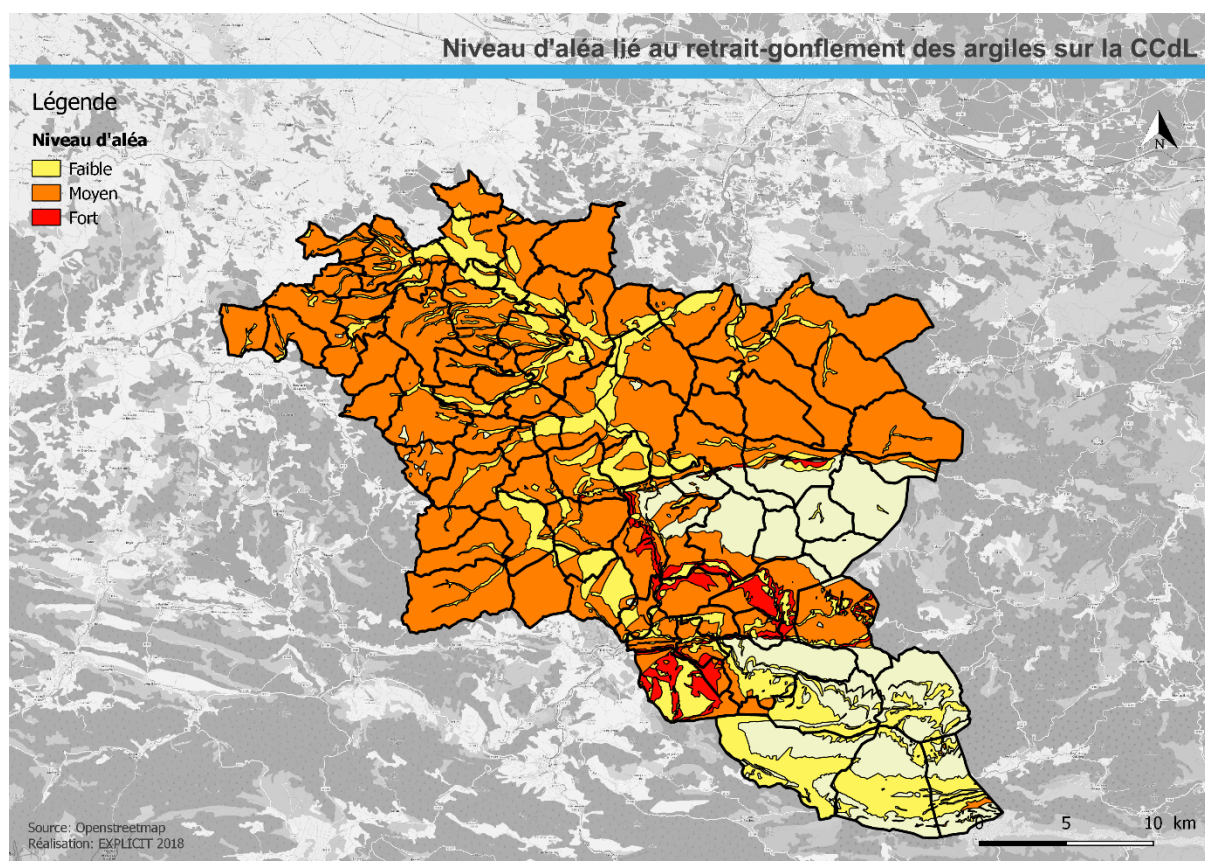


FIGURE 80 : RISQUE SUR LE BATI DU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES DE LA CCdL (GEORISQUES)

Le risque de retrait-gonflement des argiles est d'autant plus crucial pour les infrastructures que celles-ci sont vitales (centre de soins, liaison vers des hôpitaux, ...).

Au vu de l'importance de la surface bâtie du territoire, **l'exposition est notée à 3 sur 4.**

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
3	2	6

D. Transports

Le territoire de la CCdL est un territoire à dominante rurale qui se singularise par son positionnement médian entre plusieurs pôles d'influence extérieurs, vecteurs de localisations d'habitat, d'emploi et d'équipements, de grands flux de personnes et de marchandises :

- La métropole toulousaine, principale zone de polarisation démographique et économique de l'espace régional,
- Les agglomérations de plus de 50.000 habitants (Narbonne, Perpignan) situées dans un rayon d'environ 50 km du territoire et qui présentent un fort attrait touristique du fait de leur localisation côtière.

Le diagnostic du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) de la CCdL, dont l'élaboration a commencé en Mai 2017 pour une approbation prévue pour 2023, apporte des éléments en ce qui concerne la situation des infrastructures de mobilité du territoire.

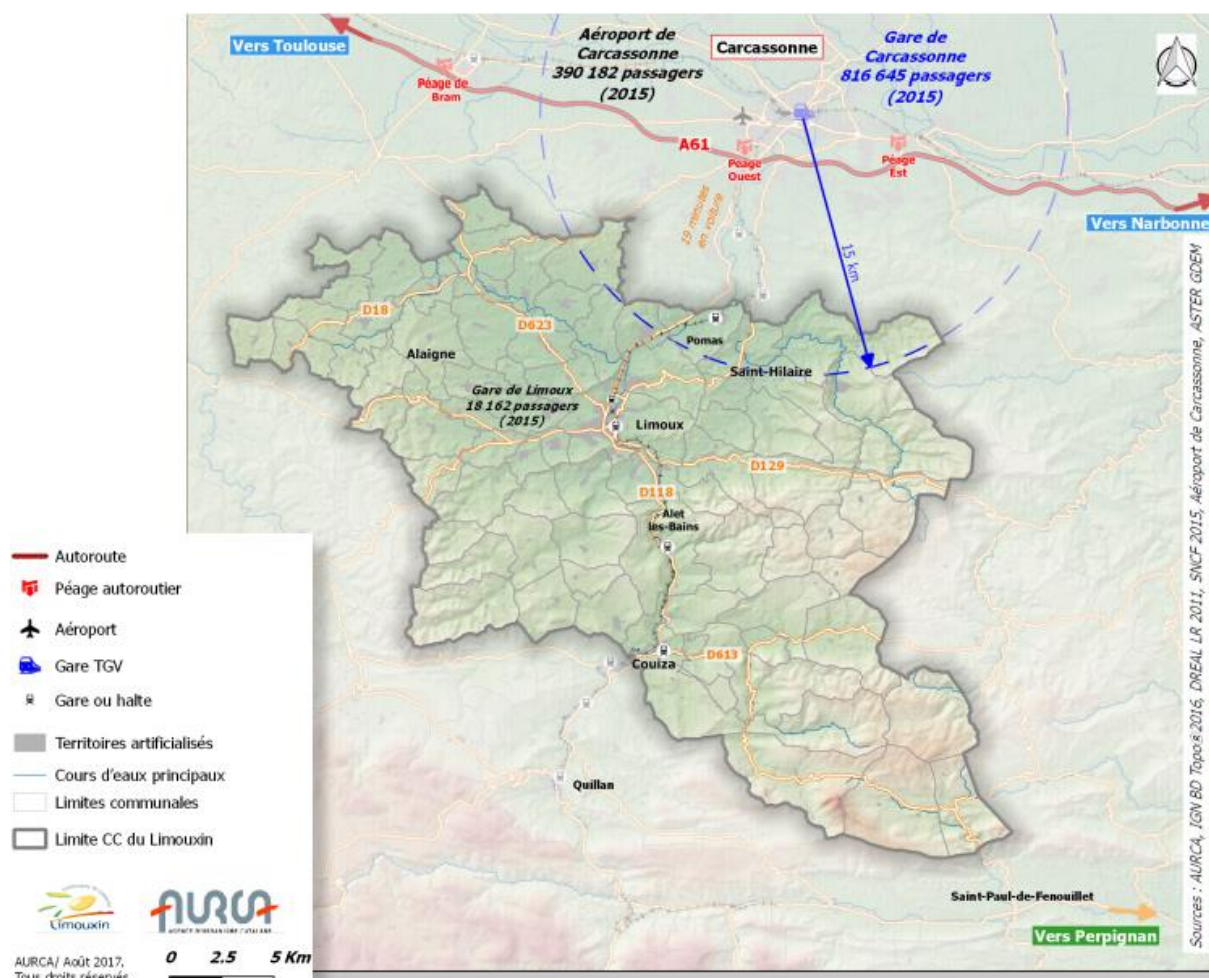
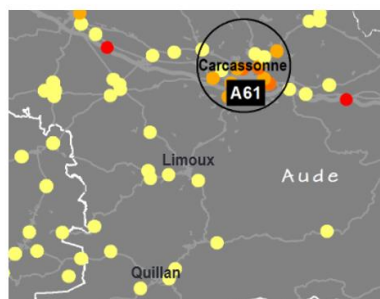


FIGURE 81: INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT CCdL (SOURCE : DIAGNOSTIC TERRITOIRE - PLUi CCdL)

Le territoire est parcouru d'un bout à l'autre par la RD 118, qui est l'axe principal avec plus de 100 000 véhicules par jour sur l'axe entre Limoux et l'autoroute A61 qui passe à une dizaine de kilomètres au Nord du territoire. La RD 623 relie les communes de Limoux, Bram et Castelnaudary et représente un deuxième axe privilégié de transport sur le territoire.



Nombre de véhicules/jour (2014/2015)

- 50001 et +
- 40001 à 50000
- 30001 à 40000
- 20001 - 30000
- 10001 à 20000
- 0 à 10000

Le territoire est relativement peu impacté par le passage de poids lourds en comparaison des territoires limitrophes. Les poids lourds évoluent en effet essentiellement sur l'axe route A61 et sur l'A9, transitant entre les grandes métropoles de la région. Le détail de ce trafic est donné sur le schéma ci-dessous :

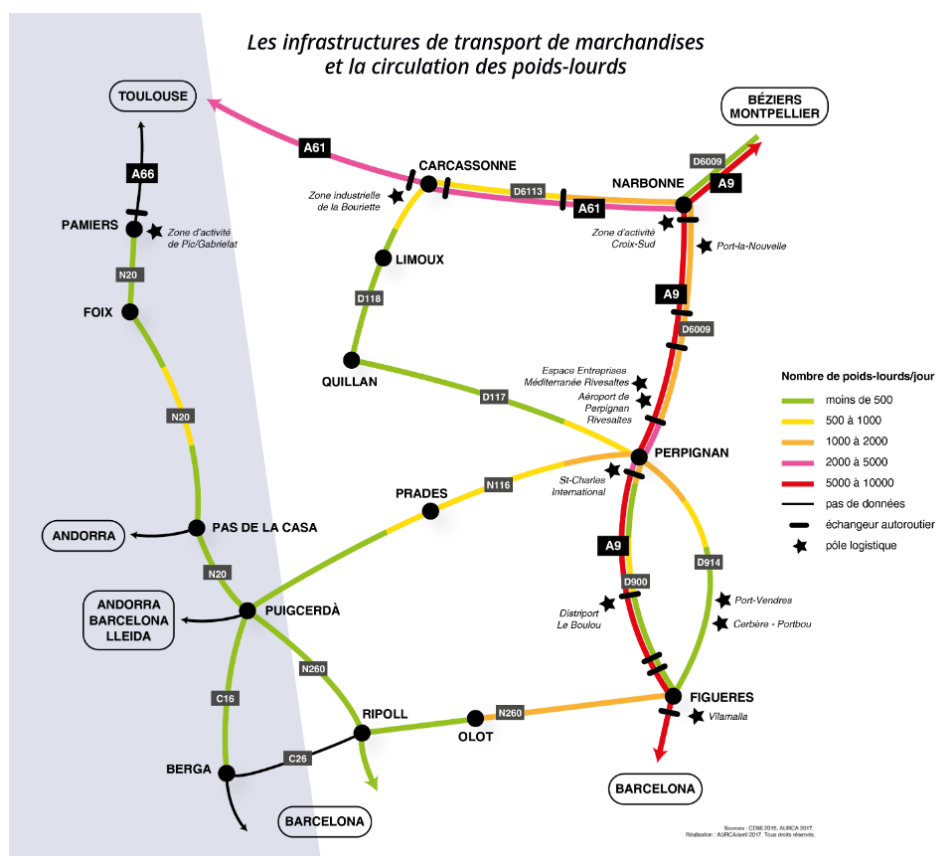


FIGURE 82 : LE TRAFIC ROUTIER DANS L'ESPACE CATALAN TRANSFRONTALIER ET LE SUD-EST REGIONAL - OBSERVATOIRE DES DEPLACEMENTS

Une gare est située sur la commune de Limoux, qui est connectée à la gare de Carcassonne, plus importante, où un aéroport est présent. Une offre de transport à la demande reliant 53 communes du territoire est également présente.

Malgré la présence de toutes ces infrastructures, la voiture reste le mode de transport privilégié sur le territoire.

Une surveillance accrue est à planifier des portions de route en aléa fort du risque de retrait gonflement des argiles ainsi qu'en zone forte du PPRI.

L'exposition est **estimée à 2** en compromis de l'importance des infrastructures de transports et du contrôle déjà exercé sur le fonctionnement de celles-ci.

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
2	2	4

E. Agriculture

La surface agricole du territoire du Limouxin représente une part très importante, 38 489 ha, soit 47% des surfaces du territoire.

L'activité agricole du territoire est marquée par la prépondérance des productions de vins, de culture céréalières, d'élevage, de cultures fruitières et de boisements.

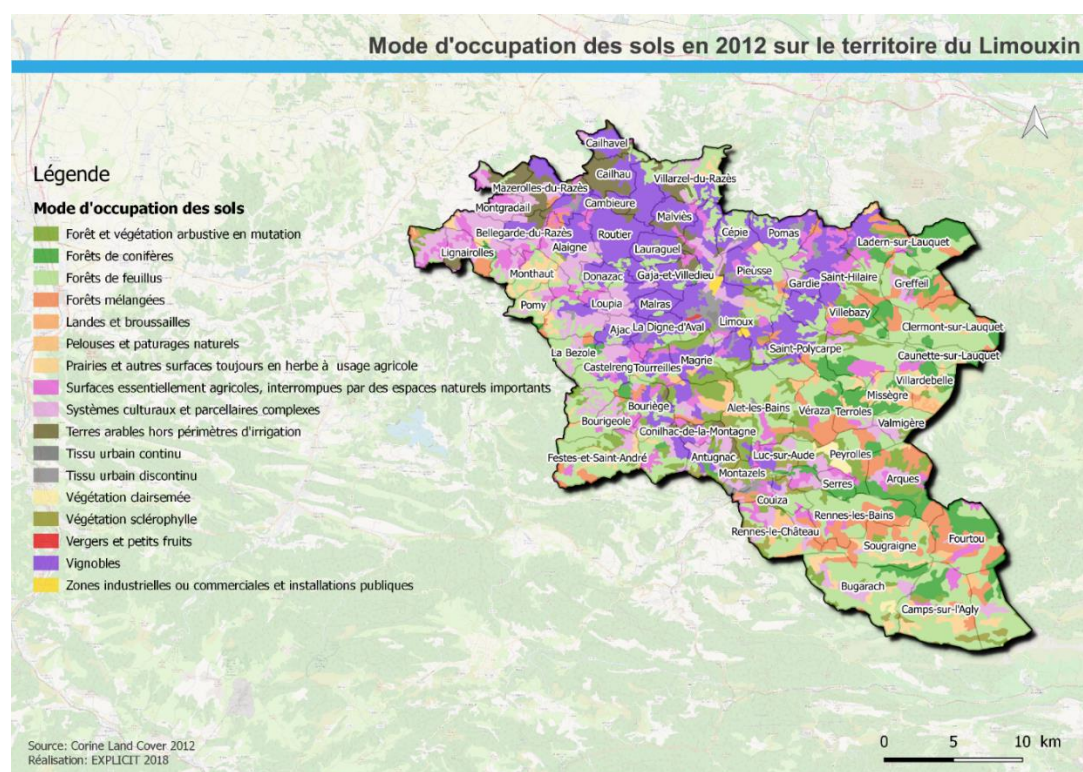


FIGURE 8347 : OCCUPATION DES SOLS DE LA CCDL

Avec les augmentations de températures, les sécheresses estivales accrues et l'augmentation de la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes (grêle, précipitations importantes), la production de vin sera impactée³¹ :

- La chaleur excessive provoque un déséquilibre dans la composition des raisins et des vins (augmentation de la teneur en sucre dans le raisin et en éthanol dans le vin, modification des arômes par exemple)
- Le stress hydrique excessif peut également provoquer des pertes de rendement et des écarts dans les dates maturations modifiant les dates de vendanges (plus précoces)

La question de la ressource en eau apparaît également comme centrale pour l'adaptation de l'agriculture.

Les différentes composantes du changement climatique pourraient produire des effets nuisibles sur les cycles et les rendements des cultures. A titre d'exemple une centaine d'hectares de vignes a été fortement touché par les épisodes de grêle en 2016. Une élévation de température et un stress hydrique modéré (permettant un bon équilibre sucre/acidité) impactent positivement la qualité du vin mais un stress hydrique trop intense lors de la véraison compromet la croissance et le stockage des sucres. Des températures minimales nocturnes supérieures à 18°C ou journalières supérieures à 35°C ont généralement un impact négatif sur la qualité des vins.

L'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) prévoit une avancée des dates de vendanges et une hausse du degré alcoolique. De tels impacts, déjà visibles, peuvent être néfastes pour les cultures, l'exposition au gel et la qualité du vin. La date de début des vendanges a avancé de 3 à 4 semaines en 50 ans (aussi explicable par l'évolution des techniques culturales) et en 2050, elles pourraient avoir lieu début août, voire en juillet.

Le projet de recherche CLIMATOR (2007-2010) prévoit dans le sud-est de la France les conséquences sur les productions céréalières³² :

- Une tendance à l'augmentation des rendements pour le blé dur dans le cas d'une culture avec irrigation aux horizons 2020-2049 et 2070-2099, mais une diminution ou stagnation dans le cas d'une culture pluviale ;
- Une baisse des rendements pour le maïs en monoculture irriguée de l'ordre de moins 1 tonne par hectare à l'horizon 2020-2049 et de moins 1,5 tonne par hectare à l'horizon 2070-2099 ;
- De légères hausses de rendement concernant le sorgho en culture pluviale et le colza, mais qui ne seraient pas significatives en comparaison de la variabilité interannuelle ;
- Des évolutions de rendement non significatives pour le tournesol en comparaison de la variabilité interannuelle.
-

L'évolution future du climat va influencer les récoltes, plus particulièrement sur les périodes de sécheresse et de fortes pluies. Les pistes de réflexions seraient dirigées vers une nouvelle façon

³¹ Impact du changement climatique sur la qualité du vin, Séminaire (Van Leeuwen et Darriet, 2014)

³² INRA (Nadine Brisson), Chambre d'agriculture de Poitou-Charentes (Frédéric Levraut), (2010), Livre vert du projet CLIMATOR

d'exploiter les cultures, par exemple en développant l'agriculture raisonnée³³. Il serait nécessaire de mettre en place des discussions entre agriculteurs, et également avec des scientifiques, afin de faire évoluer les pratiques agricoles vers une gestion plus durable des terres.

Des travaux sont actuellement menés par l'INRA / SUPAGRO pour développer les couverts sur les sols qui nécessiterait de l'eau pour alimenter, l'enherbement se développe.

La part de vigne irriguée est inconnue actuellement, mais 86 % des surfaces des vignes demandent à être irriguées. De plus, il y a aussi beaucoup d'élevage sur le territoire qui nécessite de l'eau. Ainsi, l'agriculture du territoire est particulièrement exposée aux pressions exercées sur la ressource en eau.

L'exposition est **estimée à 3** en raison du lien direct exprimé entre les changements climatiques et les activités agricoles.

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
3	2	6

F. Biodiversité et Espaces Boisés

La nature fournit des services indéniables et nécessaires à la qualité de vie urbaine. Trois types de services peuvent être mis en avant :

- Services de production : services correspondant aux produits obtenus des écosystèmes et qui peuvent être commercialisés (nourriture, eau potable, fibres, produits biochimiques) ;
- Services de régulation : services qui permettent de modérer ou réguler les phénomènes naturels (régulation du climat, de l'érosion, régulation des crues) ;
- Services culturels : ce sont les bénéfices non-matériels comme l'enrichissement spirituel, l'éducation (patrimoine, esthétisme, éducation à l'environnement, sciences participatives).

Comme expliqué précédemment, le réchauffement climatique impacte les secteurs de l'eau et de la vie urbaine. La biodiversité est présente dans chacun des pôles évoqués, ce qui lui confère un rôle crucial dans la vie quotidienne, mais en fait une des cibles premières du réchauffement climatique.

En premier lieu, les services de régulation seront affectés : la hausse des températures pourrait entraîner un dysfonctionnement des écosystèmes, occasionnant un manque d'adaptation voire la disparition de certaines espèces locales au profit d'espèces invasives.

En termes de paysages, certains services culturels pourront disparaître du fait de la modification des écosystèmes : si certaines espèces ou plantes sont appelées à s'éteindre, la portée de l'éducation à l'environnement en sera diminuée. Le côté esthétique sera lui aussi dégradé : la qualité des eaux de surface dégradée, la fragmentation des sols offrent une vision détériorée des paysages. Or, vivre dans des paysages de qualité améliore la vie quotidienne des habitants.

De plus, certaines espèces invasives colonisent le milieu urbain. En effet, les villes ont un effet homogénéisant sur la faune et la flore. Les ressources alimentaires y sont abondantes et certains prédateurs naturels sont absents. Les déplacements des véhicules entraînent un déplacement des

³³ Démarches globales de gestion de l'exploitation qui visent, au-delà du respect de la réglementation, à renforcer les impacts positifs des pratiques agricoles sur l'environnement et à en réduire les effets négatifs, sans remettre en cause la rentabilité économique des exploitations.

graines. De ce fait, certaines espèces exotiques s'implantent en ville et envahissent le milieu urbain, entraînant la mise en place de mesures de gestion pouvant s'avérer « musclées ».

La pollution par l'ozone, identifiée précédemment comme possible dans un contexte d'îlot de chaleur urbain, peut provoquer le dépérissement des végétaux par la formation de nécrose sur les feuilles lorsqu'elles sont exposées à une forte concentration du polluant. La présence de ces nécroses réduit la surface effective pour la photosynthèse, ce qui inhiberait la croissance des écosystèmes³⁴.

Différents espaces d'intérêt écologique sont présents sur le territoire de la CCdL (figure 84) :

- 84 ZNIEFF de type I, qui sont secteurs de grand intérêt biologique ou écologique que ce soit par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux remarquables. Ces zones sont particulièrement sensibles à des aménagements ou à des modifications de leur fonctionnement écologique.
- 44 ZNIEFF de type II, qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes

Elles couvrent près de 42 922 hectares du territoire, soit près de 52% des surfaces du territoire.

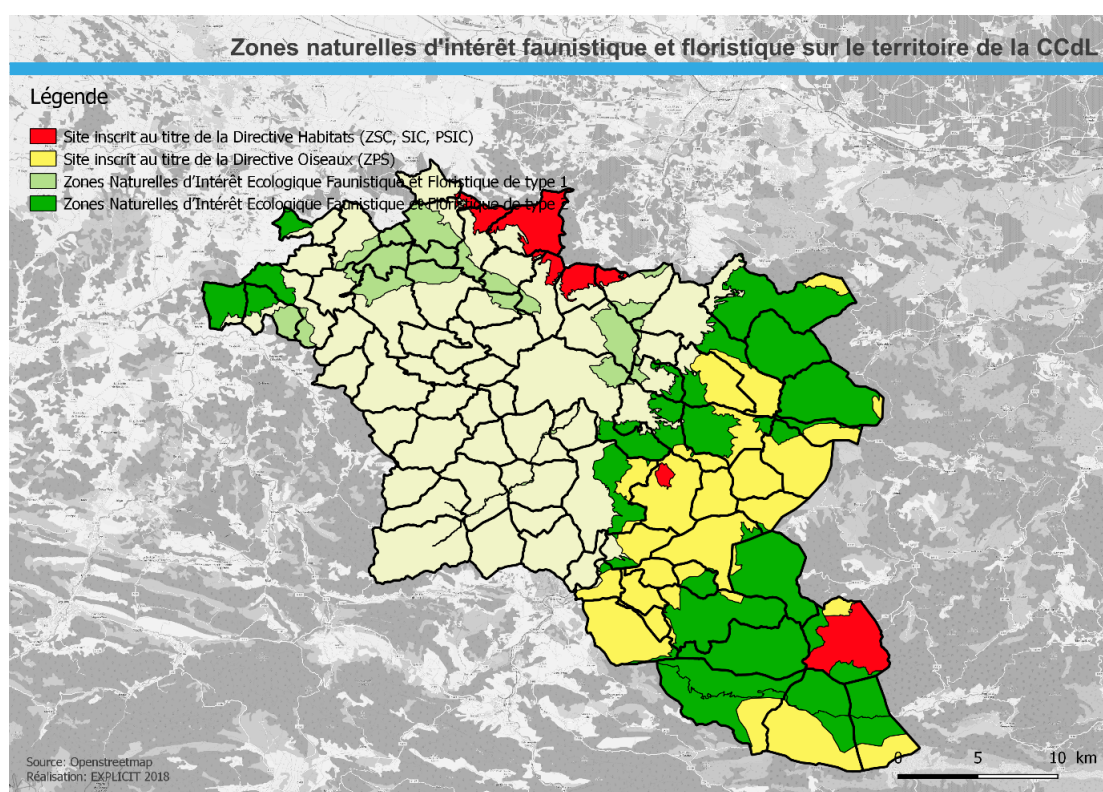


FIGURE 84 : ZONES D'INTERET ECOLOGIQUE SUR LE TERRITOIRE DE LA CCDL (SOURCE : INPN)

Neuf communes du territoire sont considérées Zones de Protection Spéciales (ZPS) au titre de la directive « Habitat » (faune et flore) tandis que 29 communes sont concernées par la Directive « Oiseaux »

Par l'augmentation conjointe du nombre de jours et de chaleurs et de sécheresse, l'IFM (Indice Forêt Météo) va augmenter de 81% d'ici à 2100 selon le scénario RCP 8.5. Par leur densité, les forêts du territoire sont les premiers espaces verts concernés par ce risque, en particulier sur la période estivale

³⁴ http://www.airparif.asso.fr/_pdf/dossier_ozone.pdf

avec la baisse de précipitations et les sécheresses plus fréquentes. La sécheresse accrue par les changements climatiques joue un rôle important dans les dysfonctionnements des milieux aquatiques et la perte de biodiversité.

Ainsi la protection de la biodiversité requiert une connaissance des écosystèmes et de leurs interactions. Les filières dépendantes de ressources naturelles locales vont devoir s'adapter à l'évolution de la flore du territoire, notamment du hêtre. Un des enjeux majeurs du territoire concerne la conservation des zones humides, typiques du territoire et qui abritent de nombreuses espèces locales. De plus, les zones humides sont particulièrement efficaces pour la lutte contre les inondations, un des risques naturels fort du territoire.

L'exposition et le niveau de risque sont respectivement estimés à 3 et 2, étant donné la probabilité de feu de forêt.

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
3	2	6

G. Tourisme

La ressource des forêts, comme identifiée en partie précédente, est un des principaux atouts touristiques de de la CCdL. En effet, le territoire est majoritairement tourné vers un tourisme vert et un tourisme de « terroir ». Ces milieux génèrent donc des flux touristiques et des revenus, ils doivent donc d'autant plus être protégés contre les vulnérabilités identifiées précédemment (espèces invasives et parasites, sécheresses, tempêtes, mouvement de terrain).

Dans son rapport sur le changement climatique, les coûts des impacts et les pistes d'adaptation de 2009, l'ONERC a approché la notion d'impact du changement climatique sur le confort des touristes grâce à l'analyse de l'indice climato-touristique (ICT) de Mieczkowski.

La première étape a consisté à analyser sur la base de l'ICT « l'attractivité climatique » moyenne des mois de juillet et août sur la période de référence 1980-2000. La figure suivante présente le résultat de ce calcul.

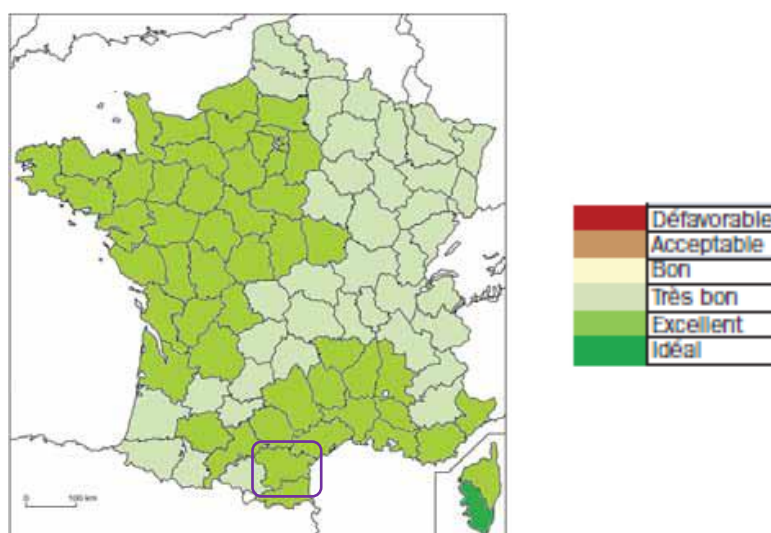


FIGURE 85 : ICT DES MOIS DE JUILLET ET AOÛT SUR LA PERIODE 1980 – 2000 (SOURCE : ONERC)

Sur cette base, des projections de l'ICT ont été effectuées à l'horizon 2080-2100, compte tenu du changement climatique. Comme on le voit sur l'infographie ci-dessous, elles font ressortir les conditions climatiques acceptables du territoire de la CCdL en termes d'attractivité touristique estivale.

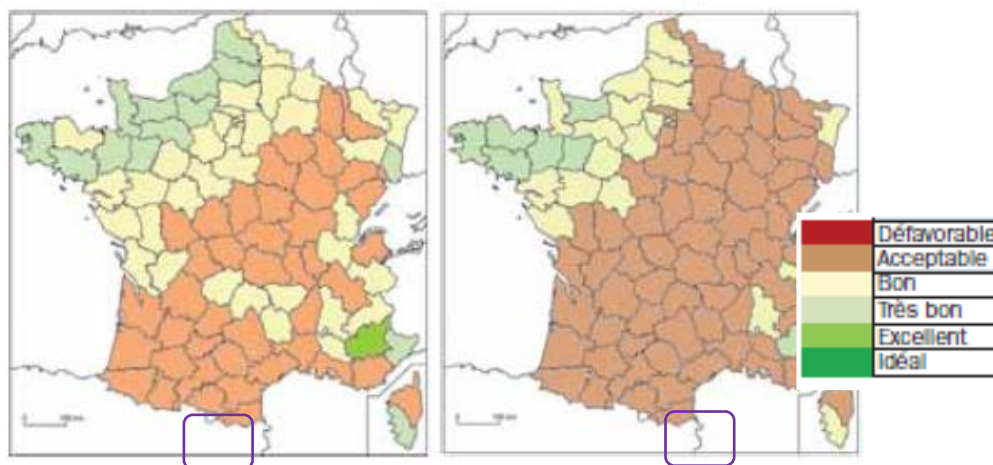


FIGURE 86 : ICT DES MOIS DE JUILLET ET AOUT SUR LA PERIODE 2080-2100 SOUS A1B (SOURCE : ONERC)

Cet indice reste à prendre avec beaucoup de précaution. Il est limité par le choix de la pondération des paramètres climatiques, la non prise en compte de l'évolution de la notion de confort thermique et de l'adaptation. La relation entre le climat et le tourisme n'est pas immédiate. La vulnérabilité du secteur touristique au changement climatique résulte du croisement de l'exposition des milieux et ressources aux différents aléas (**fortes précipitations, modification des saisons, fortes chaleurs, inondation**) et **de leurs impacts sur les milieux – composantes de la valeur patrimoniale du territoire.**

En raison du réchauffement climatique, les conditions actuelles (températures, précipitations, phénomènes extrêmes ...) vont être modifiées sur le département entrant ainsi une possible modification de l'attractivité touristique du territoire. Parmi ces changements, on note :

- Les effets directs liés à l'évolution de la météorologie : impacts liés aux sécheresses, inondations, canicules, tempêtes ;
- Les effets indirects liés à l'évolution du climat : épuisement des ressources naturelles (eau en premier lieu) ;
- Les effets dus aux politiques d'atténuations mises en place (restriction d'eau, politiques sanitaires...) ;
- Les effets liés au changement de comportement des touristes (séjours plus courts, séjours en dehors de la période estivale, diminution de la fréquentation des campings/caravaning n'offrant que très peu de protection face à la canicule...).

L'exposition est estimée à 2.

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
2	2	4

H. Hiérarchisation des vulnérabilités

Selon les critères établis précédemment, les vulnérabilités de la Communauté de Communes du Limouxin sont hiérarchisées de la façon suivante :

<i>Ressource</i>	<i>Vulnérabilité</i>
La ressource en eau	9
Santé	9
Biodiversité et espaces boisés	6
Agriculture	6
Tissu urbain	6
Transport	4
Tourisme	4

TABLEAU 11 : HIERARCHISATION DES VULNERABILITES DU TERRITOIRE DE LA CCdL

VIII. Synthèse

L'étude du climat passé et des projections climatiques du territoire du Limouxin a permis de comprendre les principaux périls menaçant le territoire sous l'effet du réchauffement climatique. Les vagues de chaleur, les inondations, les mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles ainsi que les feux de forêt apparaissent comme les risques à prendre prioritairement en compte pour les évolutions du territoire. Ces périls seront amplifiés par l'augmentation de l'occurrence des fortes précipitations et des phénomènes de sécheresse.

La vulnérabilité de la ressource en eau ainsi que la santé des personnes ont été retenus comme les plus importantes vulnérabilités des secteurs et domaines du territoire. Malgré l'importance de la vulnérabilité attribuée à ces secteurs en comparaison aux autres, ceux-ci n'en restent pas moins des enjeux essentiels pour adapter le territoire aux évolutions futures, afin notamment de réduire la pression sur la ressource et eau, d'éviter la dégradation de l'activité agricole et l'érosion de la biodiversité tout en garantissant l'intégrité naturelle du territoire.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des vulnérabilités du territoire de la Communauté de Communes du Limouxin en reprenant le cadre de dépôt du PCAET sur le site de l'ADEME. Les causes et effets des vulnérabilités sont résumés dans le cas des domaines et milieux où une vulnérabilité a été identifiée.

TABEAU 12 : SYNTHÈSE DES VULNERABILITES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DE LA CCdL

Domaines et milieux de vulnérabilité	Cause(s) de la vulnérabilité	Effets
Santé	Canicule, inondation	Mortalité
Ressource en eau	Inondations, sécheresse, surconsommation	Baisse de la quantité et de la qualité de la ressource
Biodiversité	Sécheresse, Augmentation des températures, feu de forêt	Disparition d'espèces
Forêt	Sécheresse, Augmentation des températures, feu de forêt	Incendie et destruction des forêts
Agriculture	Sécheresse, Augmentation des températures	Précocité cultures, impacts sur qualité et quantité de production
Aménagement, urbanisme, tissu urbain (y voirie)	Mouvements de terrains	Bâtiments impactés
Energie	Sécheresse	Arrêt de production de la centrale hydroélectrique
Tourisme	Fortes précipitations, modification des saisons, fortes chaleur, inondation	Perte d'attractivité
Transport	Inondations, mouvements de terrains, augmentation des températures	Détérioration des routes

IX. Annexes

A. Détail du nombre de feux par communes depuis 1972

Code INSEE	Commune	Nombre de feux
11003	AJAC	3
11004	ALAIGNE	5
11008	ALET-LES-BAINS	22
11010	ANTUGNAC	4
11015	ARQUES	9
11029	BELCASTEL-ET-BUC	2
11032	BELLEGARDE-DU-RAZES	1
11034	BELVEZE-DU-RAZES	1
11039	LA BEZOLE	3
11045	BOURIEGE	6
11046	BOURIGEOLE	3
11053	BRUGAIROLLES	6
11055	BUGARACH	5
11058	CAILHAU	1
11059	CAILHAVEL	0
11061	CAMBIEURE	2
11065	CAMPS-SUR-L'AGLY	7
11073	CASSAIGNES	3
11078	CASTELRENG	7
11082	CAUNETTE-SUR-LAUQUET	0
11090	CEPIE	3
11094	CLERMONT-SUR-LAUQUET	4
11097	CONILHAC-DE-LA-MONTAGNE	5
11103	COUIZA	6
11105	COURNANEL	5

11108	LA COURTETE	0
11109	COUSTAUSSA	6
11112	CUBIERES-SUR-CINOBLE	3
11119	LA DIGNE-D'AMONT	0
11120	LA DIGNE-D'AVAL	2
11121	DONAZAC	3
11128	ESCUEILLENES-ET-SAINT-JUST-DE-BELEGARD	2
11142	FESTES-ET-SAINT-ANDRE	11
11155	FOURTOU	4
11158	GAJA-ET-VILLEDIEU	1
11161	GARDIE	2
11167	GRAMAZIE	1
11169	GREFFEIL	1
11183	LADERN-SUR-LAUQUET	9
11197	LAURAGUEL	0
11204	LIGNAIROLLES	6
11206	LIMOUX	11
11207	LOUPIA	3
11209	LUC-SUR-AUDE	4
11211	MAGRIE	8
11214	MALRAS	0
11216	MALVIES	2
11228	MAZEROLLES-DU-RAZES	0
11235	MISSEGRE	2
11240	MONTAZELS	8
11246	MONTGRADAIL	1
11247	MONTHAUT	0
11274	PAULIGNE	0
11287	PEYROLLES	3

11289	PIEUSSE	4
11293	POMAS	3
11294	POMY	4
11309	RENNES-LE-CHATEAU	8
11310	RENNES-LES-BAINS	12
11323	ROQUETAILLADE	9
11328	ROUTIER	4
11338	SAINT-COUAT-DU-RAZES	8
11344	SAINT-HILAIRE	20
11355	SAINT-MARTIN-DE-VILLEREGLAN	4
11364	SAINT-POLYCARPE	8
11375	SEIGNALENS	0
11376	LA SERPENT	1
11377	SERRES	2
11381	SOUGRAIGNE	6
11389	TERROLES	2
11394	TOURREILLES	3
11402	VALMIGERE	0
11406	VERAZA	4
11412	VILLARDEBELLE	4
11415	VILLAR-SAINT-ANSELME	4
11417	VILLARZEL-DU-RAZES	8
11420	VILLEBAZY	3
11427	VILLELONGUE-D'AUDE	3
11381	SOUGRAIGNE	6
11169	GREFFEIL	1
11377	SERRES	2

An aerial photograph of a historic town, likely in France, showing a dense cluster of stone buildings with grey roofs. A prominent church spire is visible in the background. The town is built on a hillside, and a narrow, paved street runs through the center. Several people are walking along the street. The sky is blue with scattered white clouds.

DIAGNOSTIC ENERGIE ET GES

X. Méthodologie et approche adoptée

A. L'approche privilégiée

1. Les consommations d'énergie

Les données utilisées pour établir le bilan des consommations d'énergie finales proviennent de différentes sources : L'OREO, les opérateurs énergétiques ENEDIS (électricité) et GRDF (gaz) ainsi que l'INSEE. Le bilan énergétique a été établi à partir des données de l'année 2015, même si certains chiffres proviennent de consolidation de données plus anciennes.

Tout d'abord, pour permettre une analyse plus fine des enjeux du secteur résidentiel, les consommations et les émissions de GES des logements ont été évaluées à l'échelle de l'IRIS, par type d'énergie et par usage, à partir des bases de données de l'INSEE et d'une modélisation d'Explicit.

Les consommations de gaz et d'électricité sont issues des données réelles de consommations transmises par les gestionnaires de réseaux de gaz (GRDF) et d'électricité (ENEDIS). Ces données sont ventilées par secteur à la maille de l'IRIS,

Enfin, pour les autres vecteurs énergétiques (produits pétroliers et bois), le bilan des consommations d'énergie s'appuie sur les données de l'OREO à la maille de l'EPCI.

Les données de consommations d'énergie de ce diagnostic sont comptées en énergie finale. L'énergie finale désigne l'énergie livrée au consommateur final pour satisfaire ses besoins (carburants à la pompe, électricité chez soi, etc.) après transformations par l'homme.

Le tableau ci-dessous synthétise les données sources exploitées pour établir le bilan des consommations d'énergie finale du territoire :

Résumé	Bois	Gaz	Electricité	PP
Résidentiel	EXPLICIT	EXPLICIT	EXPLICIT	EXPLICIT
Tertiaire	OREO + EXPLICIT	GRDF + EXPLICIT	ENEDIS + EXPLICIT	OREO + EXPLICIT
Industrie	OREO	GRDF	ENEDIS	EXPLICIT
Agriculture	OREO	GRDF	ENEDIS	OREO
Transport routier	X	X	X	OREO
Déchets	X	EXPLICIT	EXPLICIT	EXPLICIT
Autres Transports	X	X	X	OREO

Il est également à noter qu'au niveau du département de l'Aude, une stratégie territoriale de développement des énergies renouvelables a été établie fin 2017. La phase d'état des lieux de cette démarche consistait à établir un état des lieux énergétique du territoire comprenant notamment un état des lieux des consommations énergétiques par filières et par type d'énergie. Cette étude a été réalisée par le bureau d'étude Auxilia, et les résultats de cet état des lieux (sur l'année de référence 2013) seront repris et complétés dans ce rapport.

2. Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

Les chiffres des émissions de GES ont été construits à partir des données de consommations énergétiques et de l'outil Bilan Carbone®. Des données complémentaires ont également été prises en compte (calculées par EXPLICIT, à partir de données de la base SINOE (déchets), du Recensement Général Agricole, de la base de données Corine and Land Cover (agriculture), et des facteurs d'émissions de l'ADEME) afin de consolider l'ensemble des émissions des scopes 1 et 2³⁵ :

- **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. L'approche employée pour les émissions liées à la production d'électricité, de chaleur ou de froid est différente : il s'agit d'ajouter pour chacun des secteurs d'activité, les émissions liées à la production nationale d'électricité et à la production de chaleur des réseaux considérés, à proportion de leur consommation d'électricité, de chaleur finale et de froid issue des réseaux (émissions indirectes, scope 2).
- **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 du scope 1 et 2 de l'ADEME (cadre réglementaire) ont été prises en compte dans les bilans, c'est-à-dire d'une part les émissions émises physiquement sur le territoire (hors industrie de l'énergie), et d'autre part les émissions associées à la production d'électricité et de chaleur consommée sur le territoire.

Les émissions du scope 3 (émissions lors de la fabrication des biens et services consommés sur le territoire) n'ont pas été prises en compte. Ce sont des rejets qui sont émis à l'issue d'un processus de transformation ou de production. Par exemple, la production et le transport des combustibles fossiles jusqu'à leur lieu de consommation génèrent des émissions de gaz à effet de serre. Autre exemple, la consommation de produits alimentaires (légumes frais, gâteaux industriels, boîtes de conserve...) engendre indirectement des émissions de gaz à effet de serre liées notamment aux processus agricoles de production et aux énergies mises en œuvre pour transformer et transporter ces produits.

Les gaz à effet de serre (GES) considérés dans la présente étude sont définis par le protocole de Kyoto. Il s'agit des gaz suivants :

- Le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- Le méthane (CH₄) ;
- Le protoxyde d'azote (N₂O) ;
- Les hydrofluorocarbures (HFC) ;
- Les hydrocarbures perfluorés (PFC) ;
- L'hexafluorure de soufre (SF₆) ;
- Le tri fluorure d'azote (NF₃).

Ces gaz ont des origines différentes (transport, agriculture, chauffage, climatisation, etc.) et n'ont pas tous les mêmes effets quant au 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

35 : ON CLASSE LES EMISSIONS DE GES EN 3 CATEGORIES DITES « SCOPE » (POUR PERIMETRE, EN ANGLAIS). LES SCOPE 1 ET 2 DOIVENT ETRE PRIS EN COMPTE DANS LE PCAET.

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 CO₂, gaz de référence.

Les résultats du diagnostic sont exprimés en tonnes équivalent CO₂ (t_{eq}CO₂), 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.

TABEAU 73: POUVOIR DE RECHAUFFEMENT GLOBAL ET ORIGINE DES EMISSIONS PAR TYPE DE GES (SOURCES : ADEME BILAN CARBONE®)

Type de gaz à effet de serre	PRG à 100 ans (en kgCO ₂ / kg)	Origine des émissions
Dioxyde de carbone (CO₂)	1	Combustion d'énergie fossile, procédés industriels
Méthane (CH₄)	28	Agriculture (fermentation entérique et des déjections animales), gestion des déchets, activités gazières
Protoxyde d'azote (N₂O)	265	Agriculture (épandage), industrie chimique (d'acide adipique, d'acide glyoxylique et d'acide nitrique) et combustion
Hydrofluorocarbures (HFC)	Variable selon les molécules considérées	Émissions industrielles spécifiques (aluminium, magnésium, semi-conducteurs), Climatisation, aérosol
Hydrocarbures perfluorés (PFC)		
Hexafluorure de soufre (SF₆)	23 500	
Tri fluorure d'azote (NF₃)	16 100	Fabrication des semi-conducteurs

B. Le périmètre du diagnostic Air Energie Climat

Le territoire du Limouxin est situé en Région Occitanie, dans le centre Ouest du département de l'Aude. Il est composé de 78 communes.

Le territoire s'étend sur 819,5 km² et comporte environ 28 603 habitants (INSEE 2015). La densité du territoire est donc de 35 habitants/km².

transports routiers. En l'absence de données supplémentaires, nous appliquons le même coefficient au territoire de la CCdL.

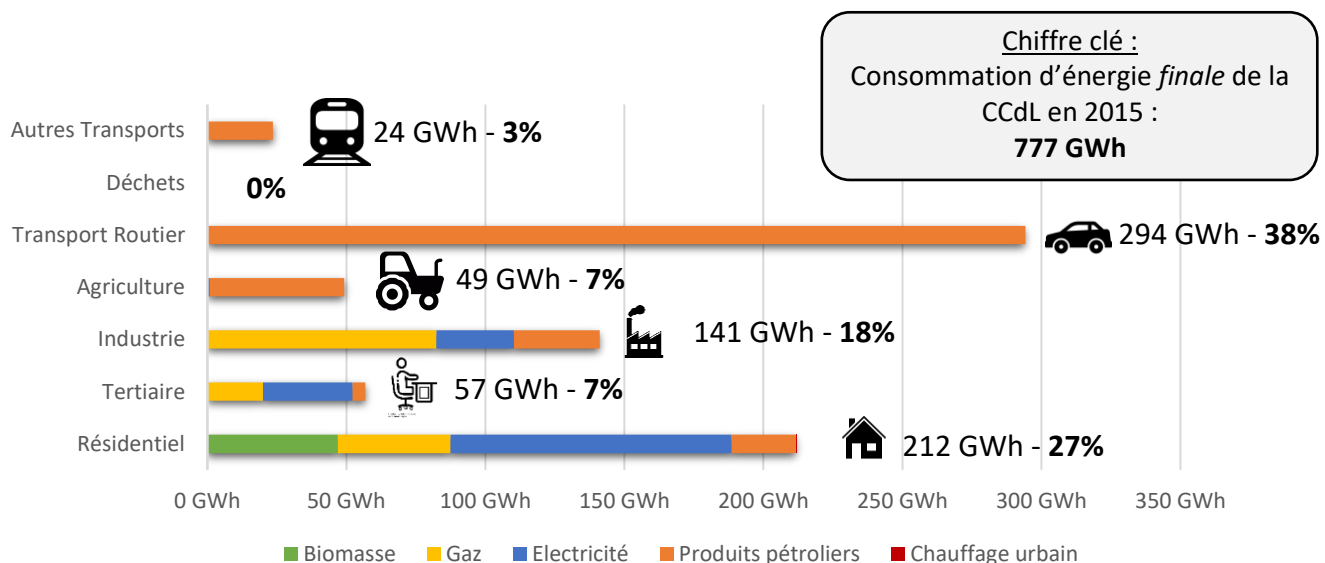


FIGURE 88 : INVENTAIRE DES CONSOMMATIONS PAR SECTEUR ET PAR SOURCE D'ENERGIE EN 2015

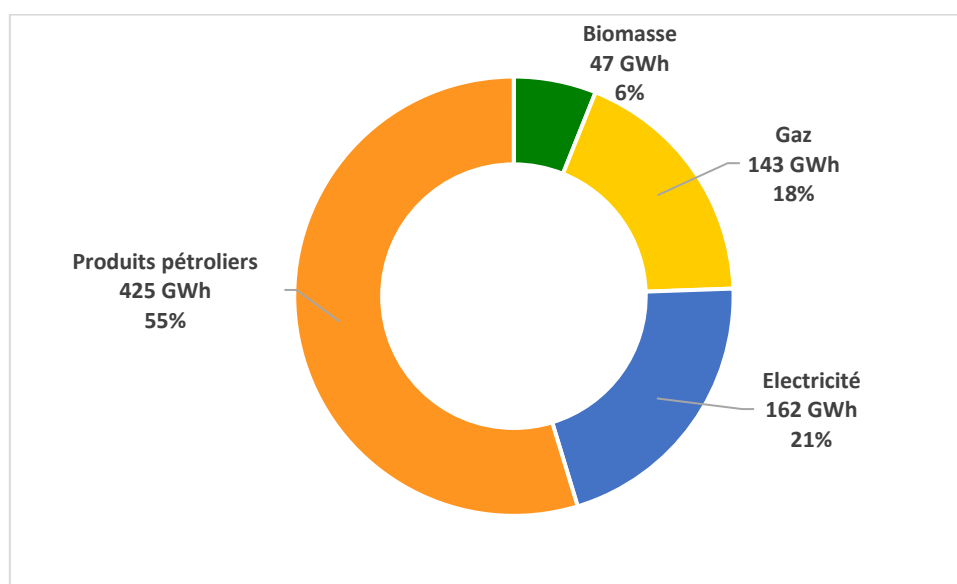


FIGURE 89: REPARTITION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES PAR TYPE D'ENERGIE

Le secteur transport est celui dont la consommation est la plus importante sur le territoire avec 318 GWh (41% des consommations) avec une nette prépondérance du transport routier. Ce secteur est suivi de près par le résidentiel qui représentent le second secteur le plus consommateur d'énergie du territoire avec 212 GWh (soit 27% des consommations). L'industrie est le 3^{ème} secteur le plus consommateur avec 141 GWh soit 18%. Viennent ensuite les secteur tertiaire et agricole représentant chacun 7% avec respectivement 57 GWh et 49 GWh. Il n'existe aucun centre de traitement des déchets (décharge, incinérateur...) sur le territoire. Le secteur des déchets ne consomme donc pas d'énergie.

Les consommations du secteur résidentiel du territoire étant majoritairement orientées vers le chauffage (65%), la répartition des consommations s'en trouve ainsi partagée entre l'électricité (40%), le bois énergie (29%), gaz naturel (18%), le fuel (10%) et la GPL (3%).

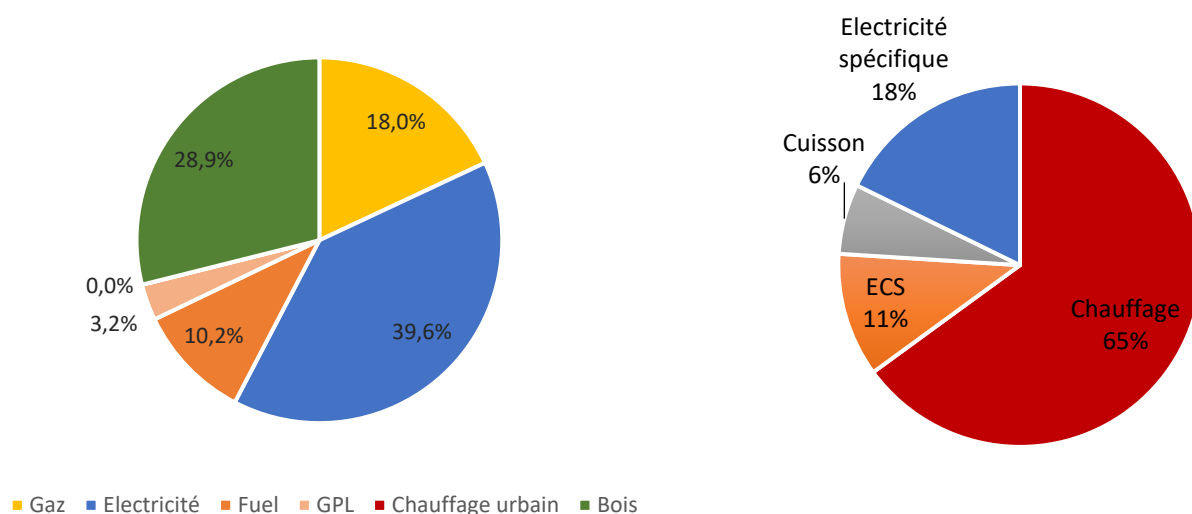


FIGURE 90: REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL – A DROITE : LA REPARTITION DES MODES DE CHAUFFAGE – A GAUCHE : LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES PAR USAGE

Les consommations du secteur industriel sont réparties comme suit :

- Le gaz représente 58 % des consommations
- Les produits pétroliers représentent 22% des consommations sont des produits pétroliers
- L'électricité participe à hauteur de 20% dans les consommations

Le secteur des transports est quasi exclusivement dépendant des produits pétroliers. Cela a un fort impact sur les émissions de GES et de polluants atmosphériques.

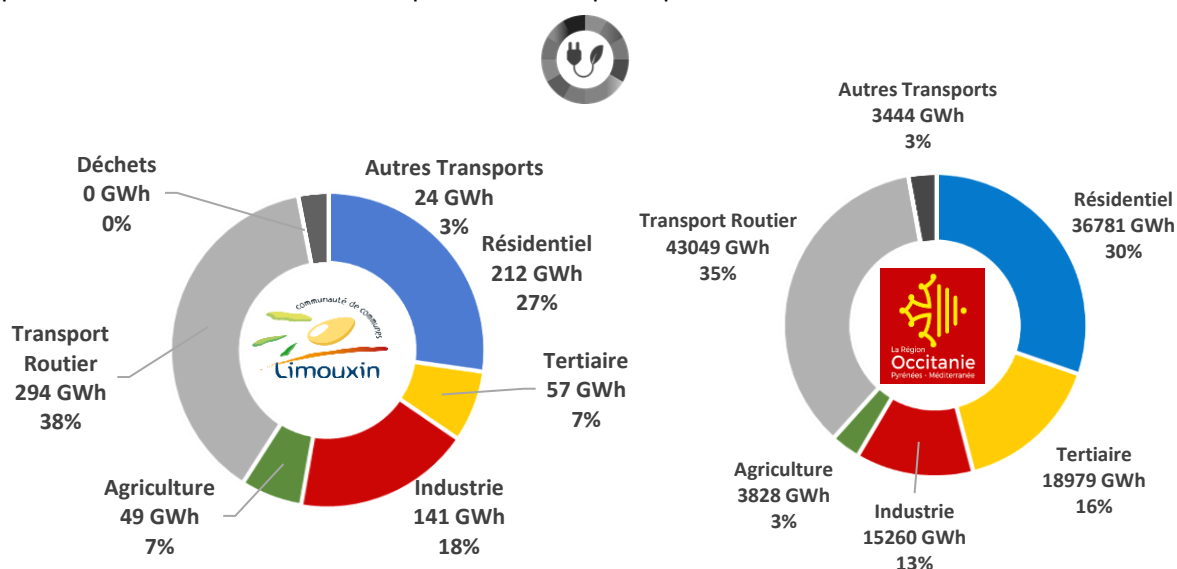


FIGURE 91 : REPARTITION DES CONSOMMATION D'ENERGIES FINALES PAR SECTEUR SUR LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU LIMOUXIN (A GAUCHE) ET EN OCCITANIE (A DROITE) (SOURCE : OREO)

A titre de comparaison, la répartition des consommations d'énergie de la région Occitanie est présentée dans le graphique ci-dessus. On constate que la répartition par secteur des consommations d'énergie est assez similaire, avec néanmoins une part plus importante de l'industrie et de l'agriculture, et une part plus faible du secteur tertiaire sur le territoire. La répartition des consommations d'énergie est ainsi marquée par les spécificités du territoire : importantes activités agricoles et industrielles

La consommation d'énergie par habitant représente **27,2 MWh/habitant** (2,34 teq pétrole) à l'échelle du territoire, elle est supérieure à la moyenne régionale de 21 MWh/habitant (1,81 teq pétrole).

B. Bilan des émissions

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du territoire s'élèvent à **177 kilotonnes équivalent CO₂ (kt_{eq}.CO₂)**. Le premier secteur émetteur de GES est celui des transports (45% des émissions), suivi par l'agriculture (22% des émissions).

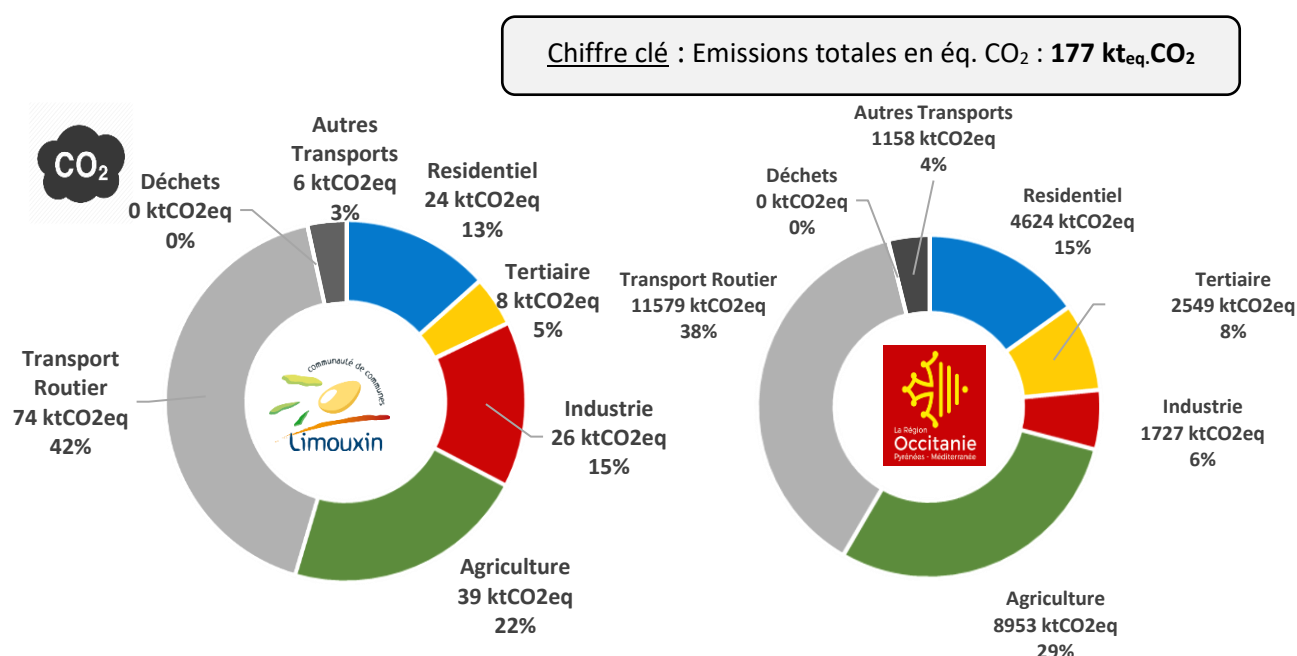


FIGURE 92 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) PAR SECTEUR SUR LA CCDL (A GAUCHE) ET EN OCCITANIE (A DROITE) (SOURCE : OREO)

La comparaison avec les données régionales montrent des similitudes globales et quelques différences liées aux spécificités du territoire :

- L'agriculture est responsable de 22% des émissions de GES du territoire (principalement émissions non énergétiques), contre 29% en Occitanie
- Les déplacements et l'habitat représentent 55% des émissions, contre 53% en Occitanie
- Les émissions de GES industrielles représentent 15%, contre 6% en Occitanie.

Il n'existe aucun centre de traitement des déchets (décharge, incinérateur...) sur le territoire. Le secteur des déchets ne n'émet donc pas de GES.

Dans la suite de ce rapport, les consommations d'énergie et les émissions de GES de chaque secteur sont étudiées indépendamment. La connaissance fine des enjeux permettra par la suite d'élaborer une stratégie et un plan d'actions adaptés aux spécificités du territoire.

XII. Diagnostic des consommations et émissions de GES par secteur

A. Secteur des Transports

1. Synthèse des enjeux

Le secteur des Transports représente le 1^{er} secteur en termes de consommations d'énergie (41%) et d'émissions de gaz à effet de serre (GES) (45%).

Objectif de la loi TECV – Transports (échelle nationale)

- ❖ Atteindre 10% d'énergie consommée issue de sources renouvelables dans tous les modes de transport en 2020 et 15% en 2030.
- ❖ Arriver à un total minimal de 7 millions de points de charge pour les véhicules électriques en 2030
- ❖ Instaurer une part minimale de véhicules à faibles émissions de CO₂ et de polluants atmosphériques lors du renouvellement des flottes (20% pour les collectivités)

Enjeux

Comment favoriser l'accès à la mobilité sur le territoire ?
Quelle politique locale mettre en œuvre pour réduire la pollution de l'air ?
Quelle prise en compte de la vulnérabilité économique ?

Leviers

Développer les transports alternatifs à la voiture et les cheminements doux
Déployer des infrastructures de charges pour véhicules électriques
Promouvoir un urbanisme raisonné



2. Point méthodologique

Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur des transports

- **Consommations d'énergie et émissions de GES** : Les données ont été estimées par l'OREO à l'échelle communale.
- **Analyse des déplacements** : La base MOBPRO de l'INSEE, qui comporte des informations sur les déplacements domicile-travail, a été utilisée. Si les déplacements domicile-travail ne représentent pas l'ensemble des déplacements, ils sont néanmoins en moyennes les déplacements quotidiens les plus longs, et leur analyse permet d'identifier la structure des déplacements du territoire, en termes de modes de déplacements et de destinations.

	Consommation d'énergie (GWh)	Emissions de GES (ktéqCO ₂)
Transport routier	294	74
Autres transports	24	6

TABEAU 14 : CONSOMMATION ET EMISSIONS DE GES DU TRANSPORT (SOURCE : OREO)

3. Caractéristiques de la mobilité

La Communauté de Communes du Limouxin est traversée par un axe Sud / Nord reliant Limoux à l'autoroute A61 puis à Carcassonne (via la D118) et Toulouse (via la D623). Une voie ferrée relie Carcassonne à Limoux puis vers le Sud suivant le même axe.

Principales infrastructures de transport

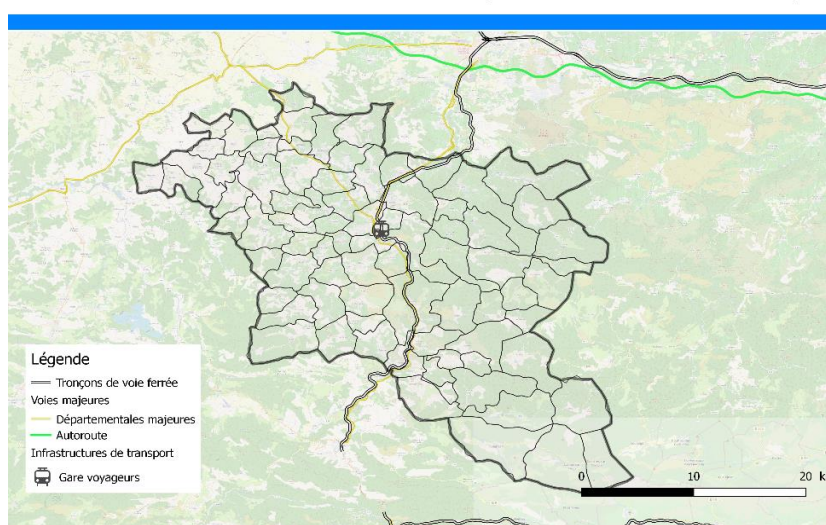


FIGURE 93: PRINCIPALES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU LIMOUXIN (SOURCE : BD TOPO IGN)

Infrastructures et offres de transport en commun et mobilité douce

La densité de la ville de Limoux est de 311 habitants / km² est à comparer avec celle du territoire, beaucoup plus faible (35 hab./km²). Il n'existe pas de réseaux de transports en commun développé sur la CCdL. Une première ligne de bus a toutefois été lancée à Limoux en 2019. La présence d'une gare à Limoux permet aussi de relier le territoire par le TER.

Un réseau de transport à la demande composé de 6 lignes routières permet de relier les différentes villes du territoire.

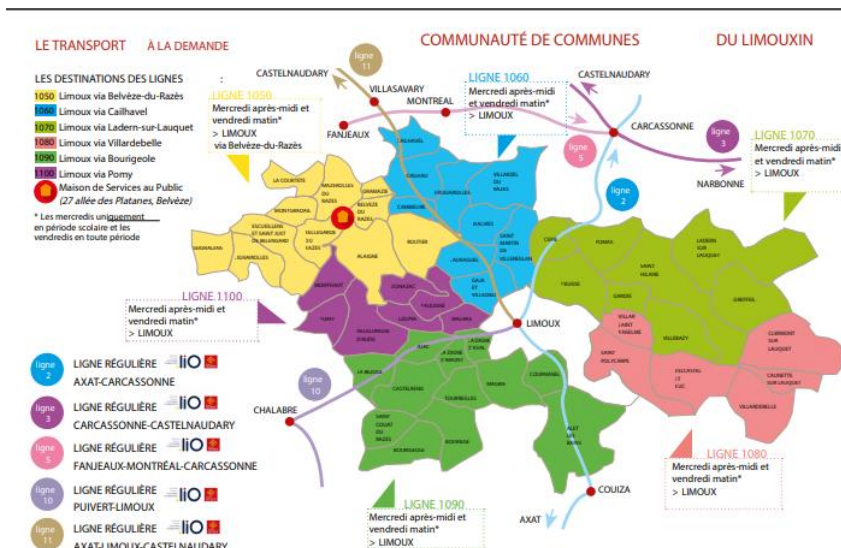


FIGURE 94 : PLAN DES LIGNES DE TRANSPORT A LA DEMANDE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU LIMOUXIN

Analyse des déplacements

L'analyse de la base de données INSEE MOBPRO a permis de caractériser les trajets domicile-travail, qui sont représentatifs de la mobilité sur le territoire.

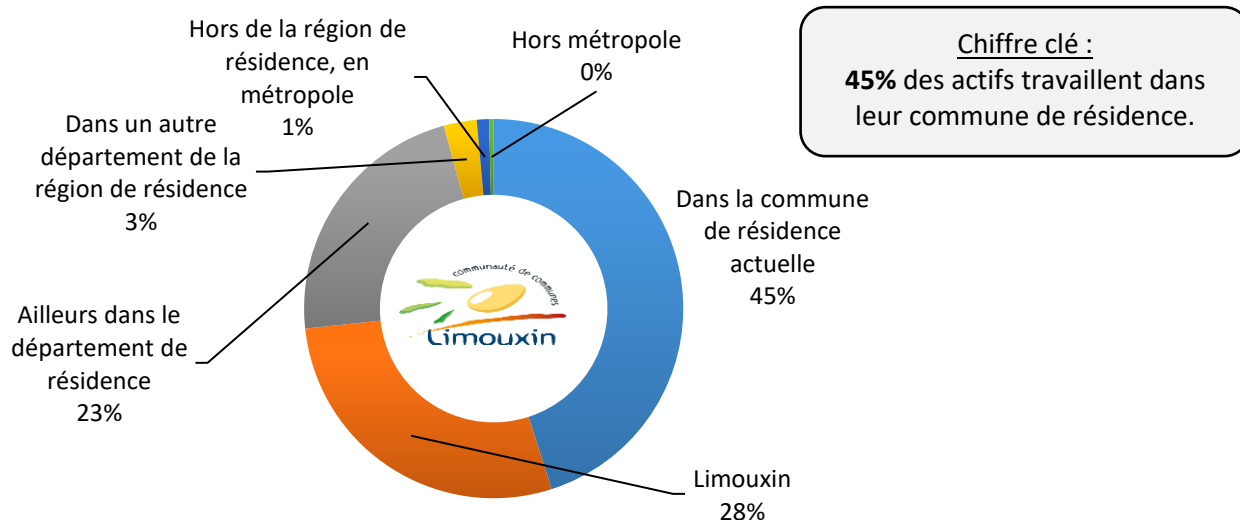
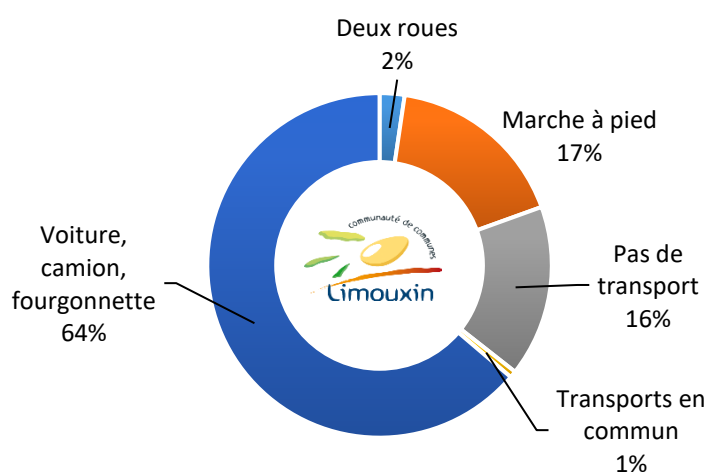


FIGURE 95 : LIEU DE TRAVAIL DES ACTIFS HABITANTS DANS LE LIMOUXIN (SOURCE : INSEE 2015).

Parmi les 12 606 actifs qui résident dans le Limouxin, 45% travaillent dans la commune dans laquelle ils résident et 28% travaillent ailleurs dans le territoire du Limouxin, 23% travaillent autre part dans le département et 3% ailleurs en Occitanie.

On peut désormais s'intéresser au mode de déplacement privilégié en fonction de la destination : à l'intérieur de la commune, ailleurs à l'intérieur du territoire, etc. Parmi les 4 483 habitants travaillant dans leur commune de résidence, 64% se déplacent en voiture ou fourgonnette, 17% se déplacent à pied, et 16% n'ont pas de déplacement à effectuer.

FIGURE 96 : MODE DE DEPLACEMENT DES ACTIFS TRAVAILLANT DANS LEUR COMMUNE DE RESIDENCE DANS LE LIMOUXIN (SOURCE : INSEE 2015)



Chiffre clé :
Parmi les actifs travaillant dans leur commune de résidence, **moins de 1%** utilisent les transports en commun.

Pour les actifs travaillant sur le territoire en dehors de leur commune de résidence (2 812 actifs), 97% se déplacent en voiture ou fourgonnette, 1% se déplacent en transports en commun, et 1% en deux-roues (motorisé et non-motorisé).

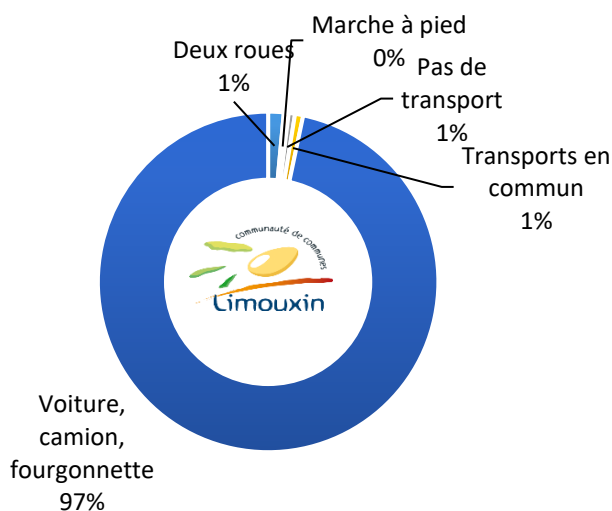
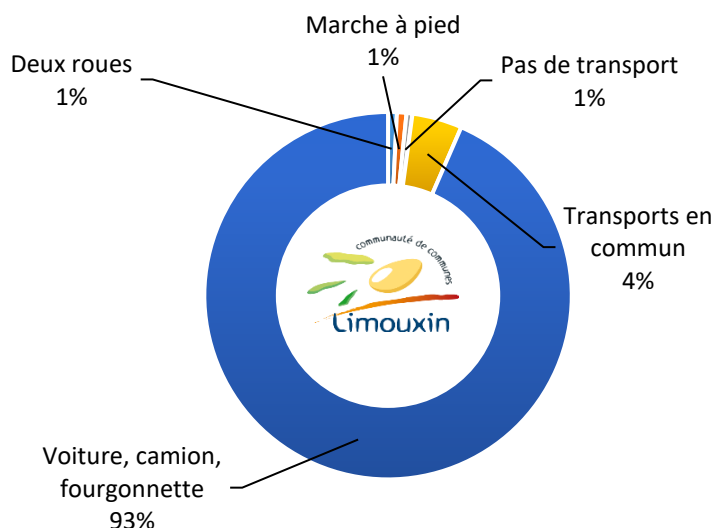


FIGURE 97 : MODE DE DEPLACEMENT DES ACTIFS TRAVAILLANT EN DEHORS LEUR COMMUNE DE RESIDENCE DANS LE LIMOUXIN (SOURCE : INSEE 2015)



Chiffre clé :
Parmi les actifs travaillant ailleurs dans le département, **4%** utilisent les transports en commun

FIGURE 48 : MODE DE DEPLACEMENT DES ACTIFS TRAVAILLANT EN DEHORS DU LIMOUXIN (SOURCE : INSEE 2015)

Si l'on observe le mode de déplacement adopté par les actifs travaillant en dehors du Limouxin, on constate que cette fois 4% de ces personnes se déplacent en transport en commun (soit 117 personnes), les autres actifs se déplaçant essentiellement en voiture.

Ces différentes observations permettent d'avoir une bonne vision de la mobilité sur le territoire : la voiture apparaît comme le moyen de transport privilégié par l'ensemble des actifs, en dehors de quelques actifs qui travaillent à proximité de leur lieu de résidence et qui se déplacent à pieds, et de quelques actifs travaillant en dehors du territoire, qui utilisent les transports en commun.

4. Consommations d'énergie

La consommation du secteur des transports s'élève en 2015 à **318 GWh**, dont 294 GWh dus au transport routier (source : OREO), soit 41% des consommations du territoire (contre 38% en Occitanie). L'énergie utilisée provient à 100% des produits pétroliers.

5. Facture énergétique (cf. méthodologie page 159)

En considérant l'hypothèse selon laquelle le transport de marchandises représente une consommation par habitant d'environ : 0.00341 GWh/habitant (ordre de grandeur national, scénario mégawatt), le transport de marchandises représente alors 98 GWh sur le territoire.

Le transport de personnes, supporté par les citoyens est donc estimé à 196 GWh. Cela représente une facture énergétique de 24 301 k€ pour le secteur des transports supporté par les habitants du territoire, soit 1 855€ par ménage.

6. Emissions de GES

Les émissions du secteur des transports s'élèvent à **80 ktéqCO₂**. Ce secteur est ainsi le premier secteur émetteur du territoire, avec 45% des émissions de GES devant l'agriculture.

B. Secteur Résidentiel

1. Synthèse des enjeux

Le secteur résidentiel est le deuxième secteur le plus consommateur d'énergie (27%) et le 4^{ème} secteur le plus émetteur de GES du territoire (13%).

Au niveau national, les logements et plus largement le bâtiment représentent un enjeu primordial dans la transition énergétique.

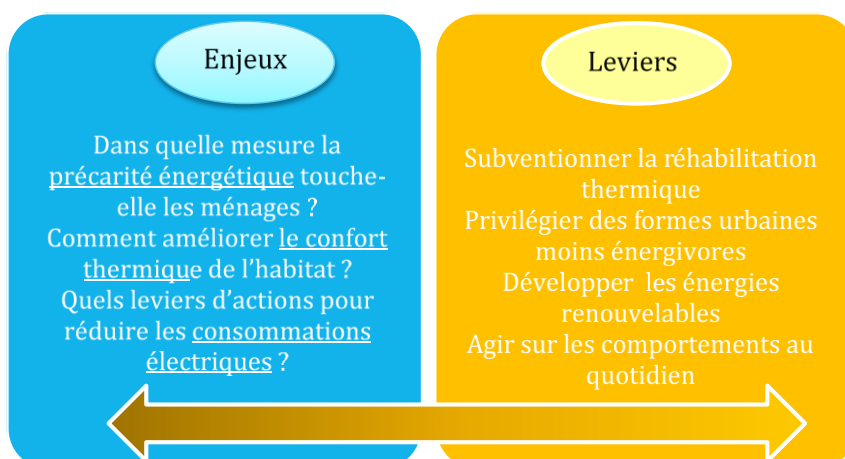
Objectif de la loi TECV – Bâtiments (échelle nationale)

- ❖ 500 000 logements rénovés par an à partir de 2017, dont au moins la moitié occupée par des ménages aux revenus modestes, visant une baisse de 15% de la précarité énergétique
- ❖ Obligation de rénovation énergétique d'ici 2025 pour les bâtiments résidentiels privés dont la consommation en énergie primaire est supérieure à 330 kWh/m²/an
- ❖ Audit énergétique, plan de travaux et individualisation des frais de chauffage des copropriétés
- ❖ Généralisation des BEPOS pour toutes les constructions neuves à partir de 2020

Objectif sectoriel du SRCAE Languedoc-Roussillon – Bâtiments

TABLEAU 15: OBJECTIFS DE REDUCTION DU SRCAE PAR RAPPORT A 2005 POUR LES BATIMENTS

	Objectif 2020	Objectif 2050
Consommations	-0%	-35%



2. Point méthodologique

Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur des bâtiments résidentiels

Pour l'analyse du secteur des bâtiments résidentiels, différentes sources de données ont été mobilisées :

- **Caractéristique du parc de logements** : le recensement 2015 de l'INSEE permet de détailler le parc de logement du territoire (type de logement, mix énergétique, statut d'occupation etc.)
- **Consommations d'énergie et émissions de GES** : Pour permettre une analyse plus fine des consommations à l'échelle de l'IRIS, par usage et par produit énergétique, EXPLICIT a produit des données à partir des données du recensement de l'INSEE (2015) et les coefficients du Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (CEREN). Ces données ont été confrontées aux données fournies par les opérateurs de gaz et d'électricité.

3. Caractéristiques du parc de logement.

En 2015, le parc de logements du Limouxin est estimé à **13 101 résidences principales** (données INSEE).

En matière de logements, trois éléments ont un impact significatif sur le niveau d'émissions :

1. **L'âge des logements** : toutes choses égales par ailleurs et en moyenne, plus un logement est récent, plus il est performant sur le plan énergétique et donc moins il est émissif. 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 ;
2. **La typologie des bâtiments** : en moyenne et au-delà du niveau intrinsèque de performance des habitations, les maisons individuelles sont plus consommatrices et émettrices que les habitats collectifs (surfaces plus grandes, et plus de surfaces extérieures, donc plus de pertes énergétiques) ;
3. **L'énergie de chauffage des habitations** : le contenu carbone des différentes énergies joue un rôle prépondérant en matière d'émissions de gaz à effet de serre.

Période de construction

L'étude des périodes de construction montre une répartition du parc de logement sur l'ensemble des périodes constructives. 47% des logements ont été construits avant 1970, soit avant la première réglementation thermique. Seulement 29% des logements ont été construits à partir de 1991, ce qui laisse un potentiel de rénovation élevé.

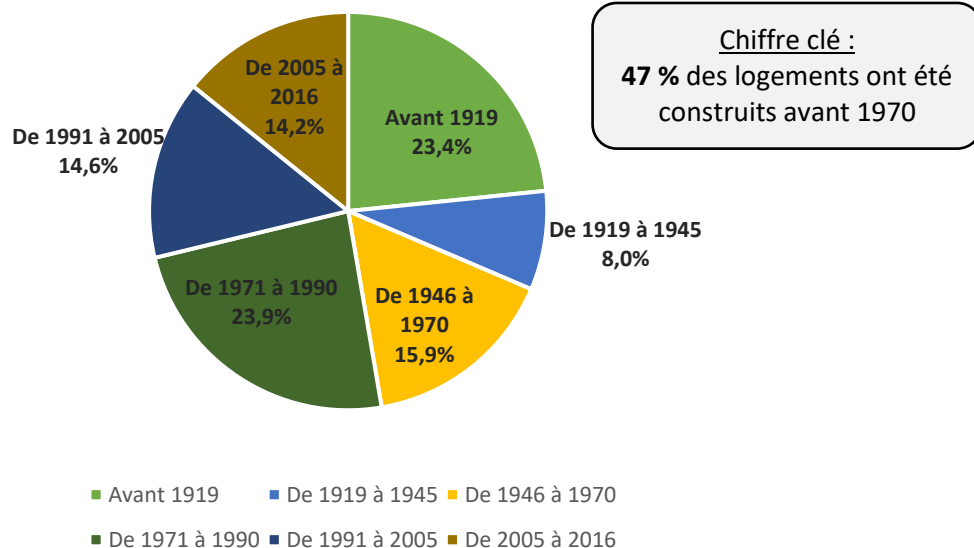
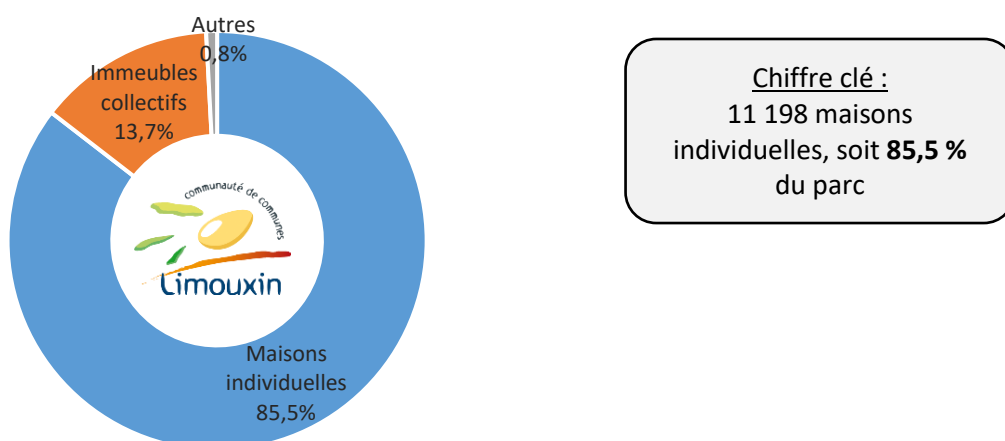


FIGURE 99 : REPARTITION DES LOGEMENTS PAR PERIODE DE CONSTRUCTIONS SUR LE TERRITOIRE (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 - TRAITEMENT EXPLICIT)

Typologie des logements

Le territoire compte une grande majorité de maison maisons individuelles : 11 198 maisons individuelles sont recensées sur le territoire, soit 85,5% des logements, ce qui implique des consommations de chauffage a priori plus élevées.

FIGURE 100: REPARTITION DES LOGEMENTS PAR TYPE (SOURCE DONNEES INSEE 2015, TRAITEMENT EXPLICIT)



Répartition des énergies de chauffage

Sur la Communauté de Communes du Limouxin 28,9% des ménages déclarent se chauffer principalement au bois (contre 16% en Occitanie). Le chauffage électrique est utilisé en chauffage

principal dans 39,6% des logements, et le chauffage au gaz dans 18% des logements. 13,4% des logements du territoire sont équipés d'un chauffage alimenté par des produits pétrolier (fioul ou GPL) des consommations.

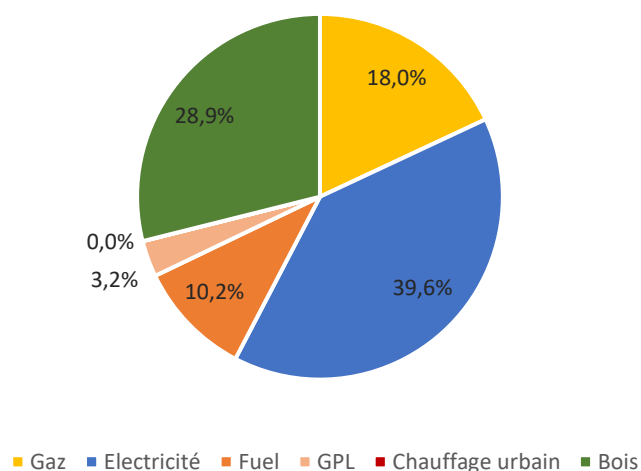


FIGURE 101 : PART DE LOGEMENTS PAR ENERGIE DE CHAUFFAGE EN 2015 (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT)

Mode de chauffage dominant à l'échelle de l'IRIS

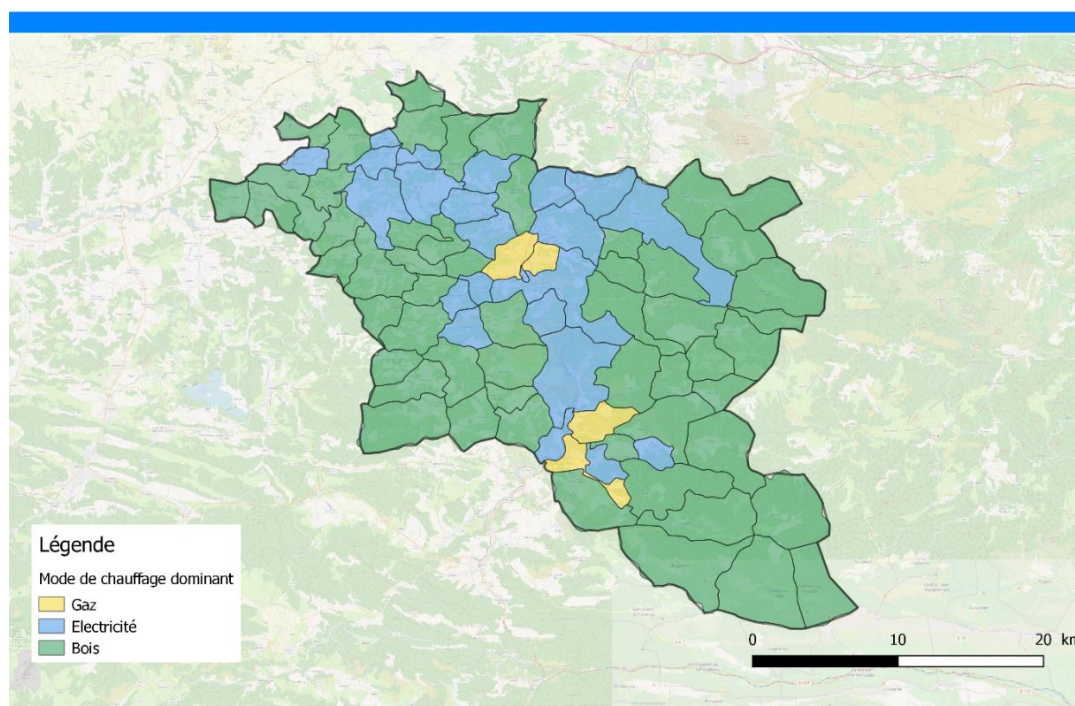


FIGURE 102 : ENERGIE DE CHAUFFAGE DOMINANTE A LA MAILLE DE L'IRIS (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 - TRAITEMENT EXPLICIT)

On peut observer sur la carte que le bois est le mode de chauffage prédominant pour la 54 des mailles IRIS du territoire. 22 IRIS utilise de manière prédominante l'électricité et 5 IRIS utilise de manière prédominante le gaz.

L'électricité et le bois sont des modes de chauffage très utilisés sur le territoire du Limouxin tel

qu'illustré sur la figure 102. L'usage de produits pétroliers (Fioul et GPL) est réparti de manière plus diffuse sur le territoire, il ne domine sur aucun IRIS. Le bois est l'énergie de chauffage principalement utilisée dans les zones rurales éloignées des grands axes et des lieux fortement urbanisés. Cela constitue un atout pour le territoire (faibles émissions de GES par la consommation de bois), mais peut engendrer une dégradation de la qualité de l'air (*cf. rapport Qualité de l'Air*). L'électricité étant l'énergie la plus chère, la précarité énergétique des ménages reste une problématique importante du territoire.

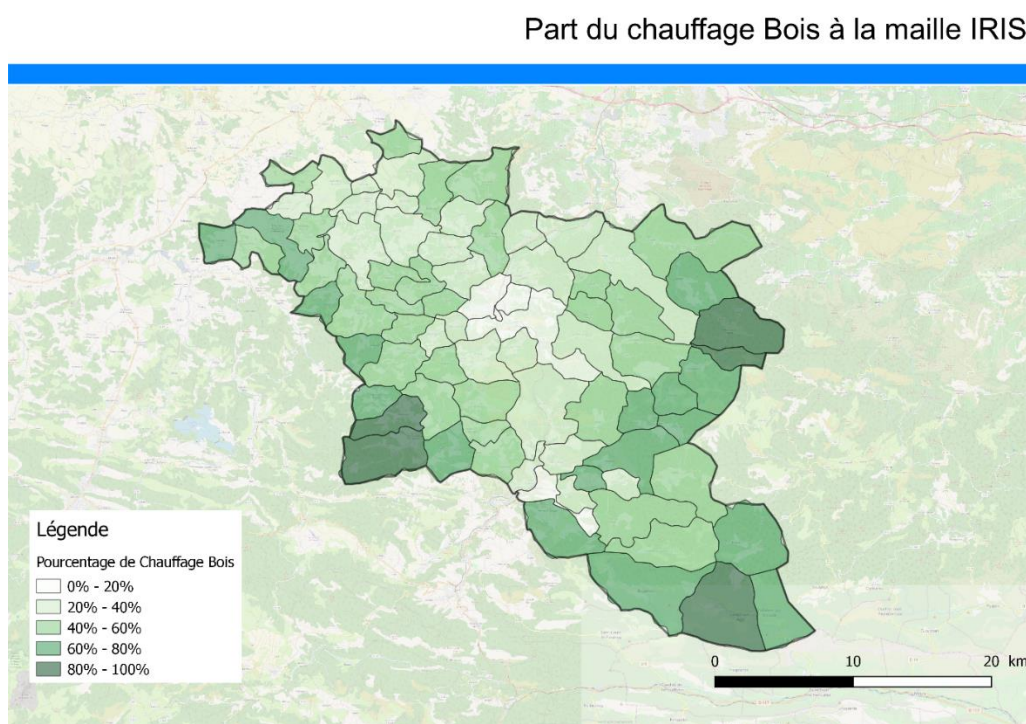


FIGURE 103: PART DE LOGEMENTS CHAUFFÉS AU BOIS A L'ECHELLE DE L'IRIS (SOURCE : INSEE 2015, TRAITEMENT : EXPLICIT)

La part de logements chauffés au bois augmente graduellement à mesure que l'on s'éloigne du centre de l'agglomération. En effet, sur Limoux on observe une part de logements chauffés au bois inférieure à 20%. A contrario, dans les communes les plus rurales (Camps-sur-L'Agly, Fourtou ou encore Caunette-sur-Lauquet par exemple), la part des logements chauffés au bois est dès lors supérieure à 80%.

Part de propriétaires occupants

La part de propriétaires occupants est de **67,5%** sur le territoire. Il sera d'autant plus facile d'inciter la rénovation de logements occupés par leur propriétaire car les gains sur la facture énergétique après rénovation leur reviennent directement ; ce qui n'est pas le cas pour des travaux dans des logements loués.

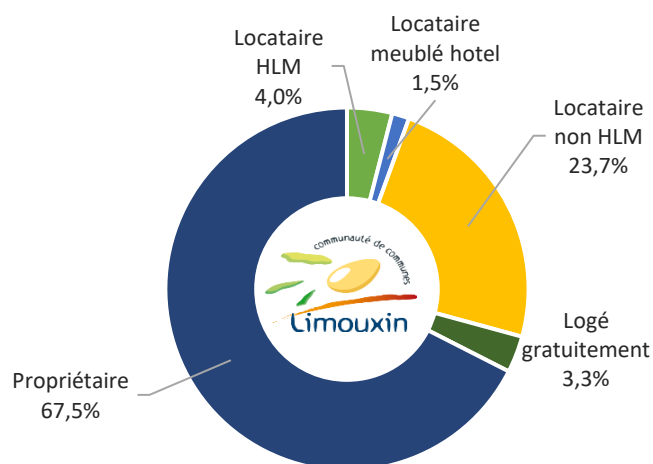
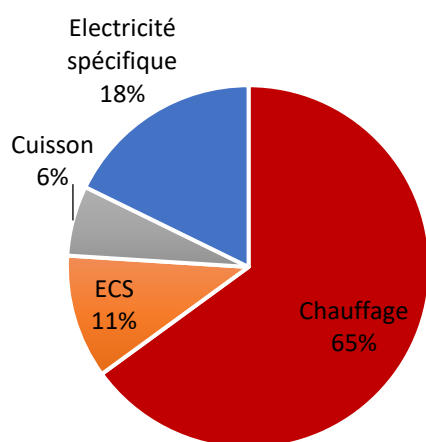


FIGURE 104: SYNTHÈSE DES OCCUPATIONS DES LOGEMENTS SUR LE TERRITOIRE DU LIMOUXIN (SOURCE : INSEE 2015, TRAITEMENT : EXPLICIT)

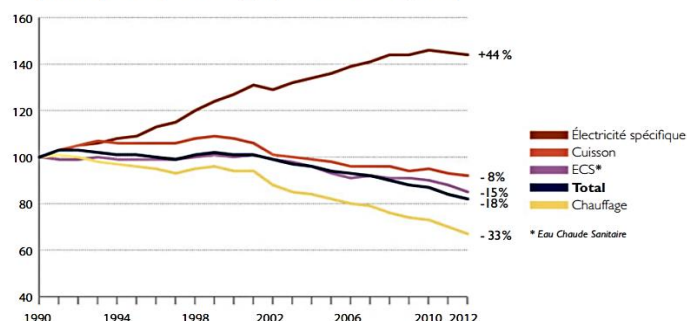
4. Consommations d'énergie

La consommation d'énergie totale du secteur Résidentiel s'élève à **212 GWh** pour l'année 2015, soit **27%** des consommations du territoire. Elle se répartit entre 4 usages : le chauffage, qui représente 65% des consommations, puis l'eau chaude sanitaire (ECS), la cuisson, et l'électricité spécifique.

Répartition des consommations par usage



I4. Évolution des consommations unitaires des résidences principales par usage (base 100 en 1990, 2012)



Source: CEREN - « Parc et consommations d'énergie du résidentiel » - Décembre 2013
Champ: France métropolitaine, Données corrigées du climat, Consommation finale par usage et par logement

FIGURE 105 : GAUCHE : RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION RESIDENTIELLE PAR USAGE SUR LE LIMOUXIN (SOURCE : DONNÉES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT) / DROITE : ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS PAR USAGE (SOURCE : CEREN)

Cette répartition de la consommation entre les usages souligne l'importance du chauffage. C'est donc sur lui que doivent se concentrer les efforts de réduction des consommations, au moyen d'opérations de rénovation des logements, en priorisant les logements anciens.

Le diagramme de droite montre l'évolution de ces usages en France. On constate que la part du chauffage a tendance à diminuer depuis 1990. Cependant, la part de l'électricité spécifique a augmenté de 44% entre 1990 et 2012 (avec une baisse observée depuis 2010).

Répartition des consommations par énergie

La répartition des consommations d'énergie est assez équilibrée selon les vecteurs énergétiques. La consommation d'électricité représente 48% des consommations, puis le bois, le gaz et les produits pétroliers (fioul et GPL - Gaz de pétrole liquéfié) qui représentent respectivement 22%, 19% et 11% des consommations totales. Au total, les énergies fossiles représentent 30% du bilan des consommations du secteur.

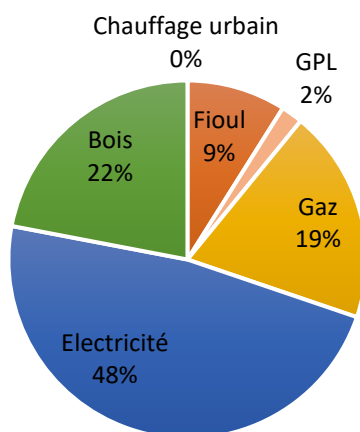


FIGURE 106 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL PAR ENERGIE (SOURCE : INSEE 2015 ; TRAITEMENT EXPLICIT)

Répartition des consommations sur le territoire

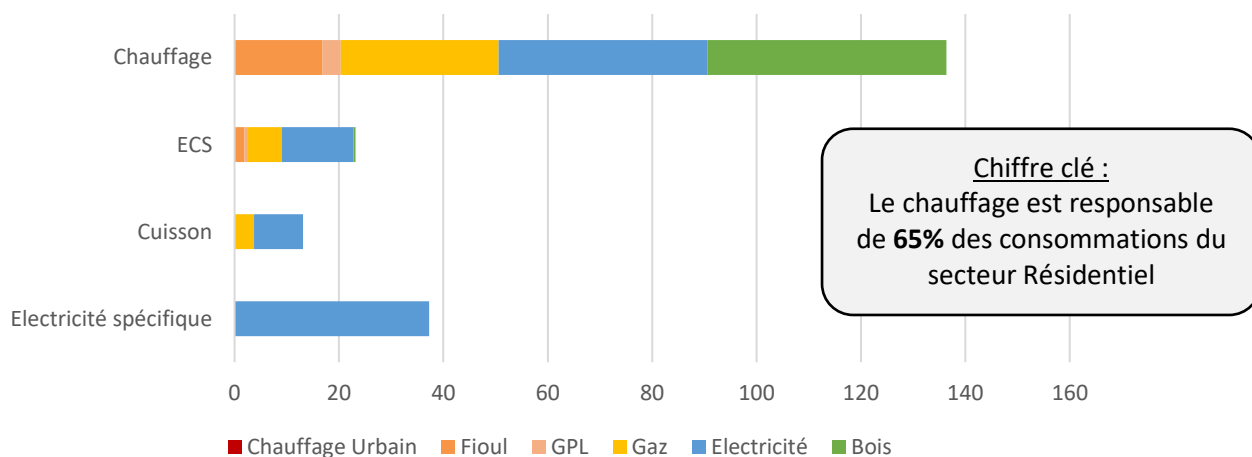


FIGURE 107 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL PAR USAGE ET PAR ENERGIE (EN GWh) (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 - TRAITEMENT EXPLICIT)

La répartition des consommations sur le territoire est inégale. Si une grande majorité des communes a une consommation totale située entre 1 et 2,7 GWh par an, certains IRIS autour des bords de l'Aude ont une consommation totale annuelle supérieure à 2,7 GWh par an, avec une consommation totale annuelle allant jusqu'à 29 GWh pour Limoux (le parc est composé de maisons individuelles avec de grands surfaces à chauffer). Les consommations les plus faibles peuvent s'expliquer par une faible présence d'habitats. En effet, la consommation globale est faible malgré une consommation par logements plus élevées (Pomy ou Monthaut par exemple).

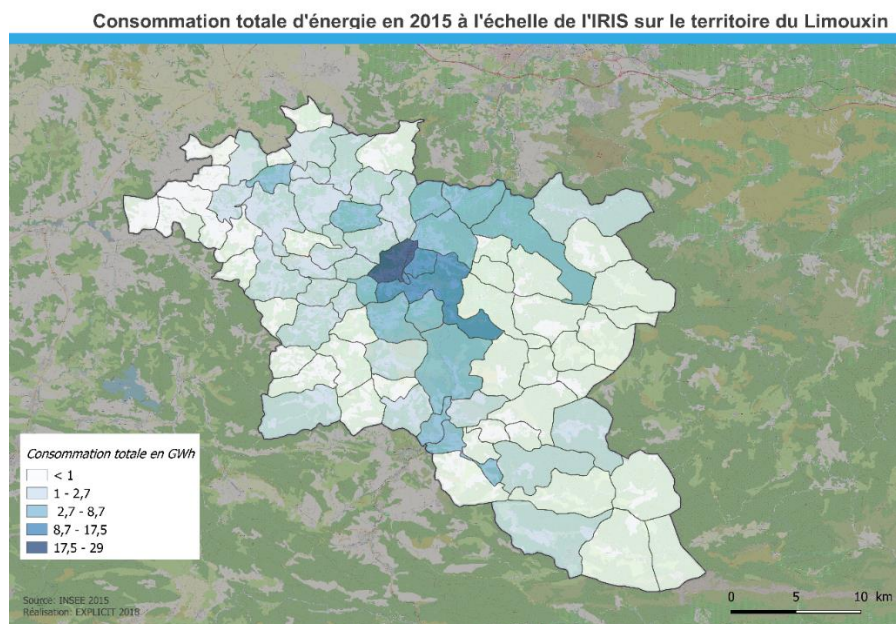


FIGURE 108: CONSOMMATION D'ÉNERGIE TOTAL EN 2015 A L'IRIS (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT)

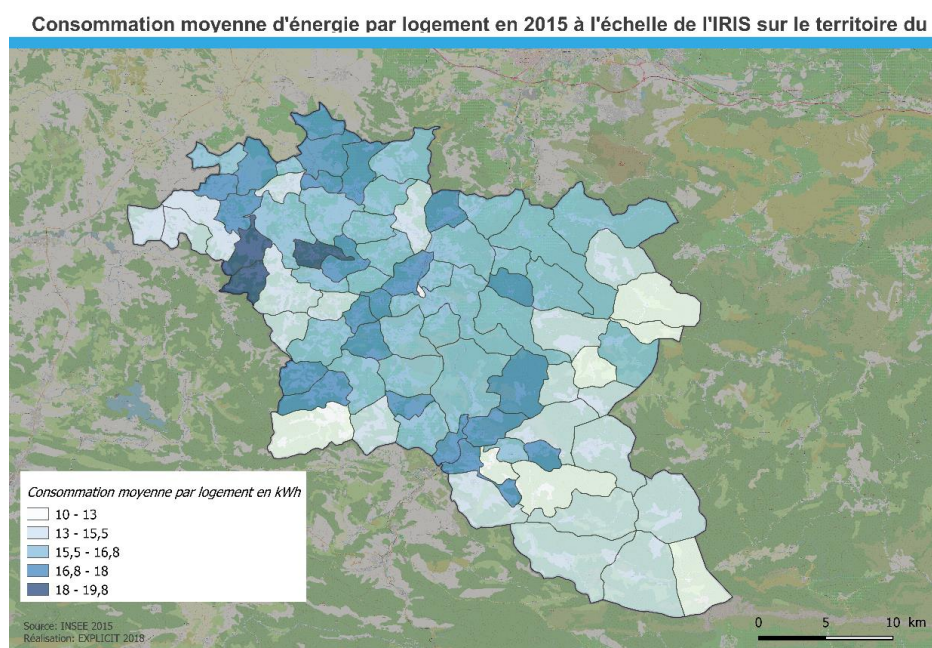


FIGURE 109 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE MOYENNE PAR LOGEMENT EN 2015 A L'IRIS (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT)

L'observation de la consommation d'énergie de chauffage résidentielle par unité de surface de logement est plutôt liée à l'âge du parc de logement.

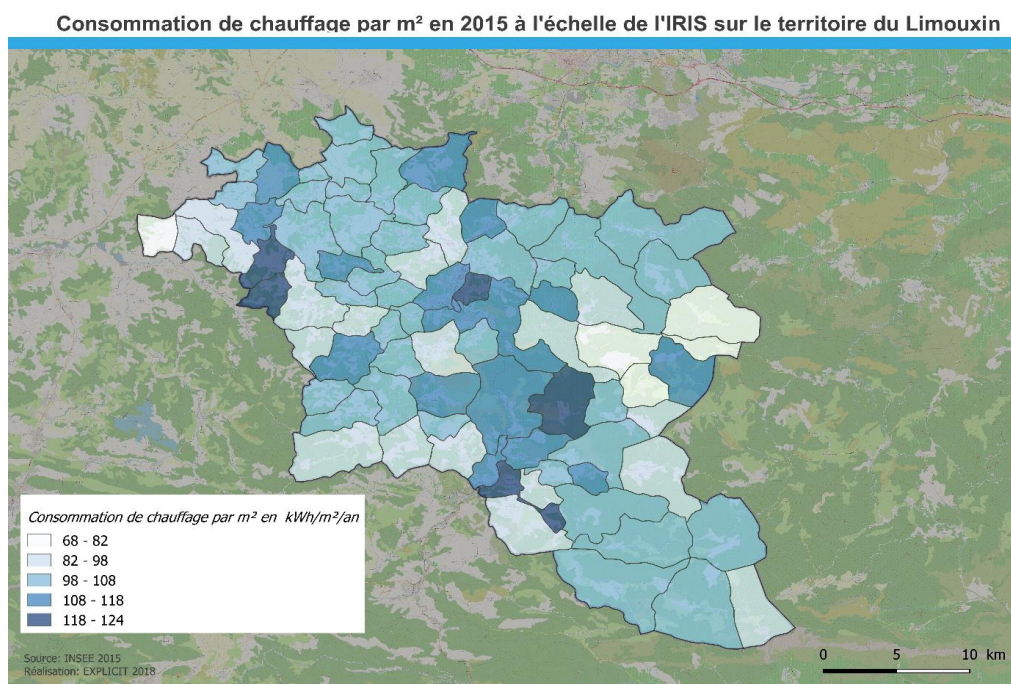


FIGURE 110 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE MOYENNE POUR LE CHAUFFAGE PAR M² EN 2015 À L'IRIS (SOURCE : DONNÉES INSEE 2015— TRAITEMENT EXPLICIT)

D'autres facteurs peuvent intervenir, notamment l'usage des logements. En effet, certains ménages en précarité énergétique peuvent être amenés à se chauffer moins, ce qui réduit la consommation moyenne par m², pourtant cela ne reflète pas une performance du parc de logements, mais une situation précaire d'une partie de la population.

5. Facture énergétique (cf. méthodologie page 159)

La facture énergétique du secteur résidentiel s'élève à 20 184 k€, soit **1 541€** par ménage.

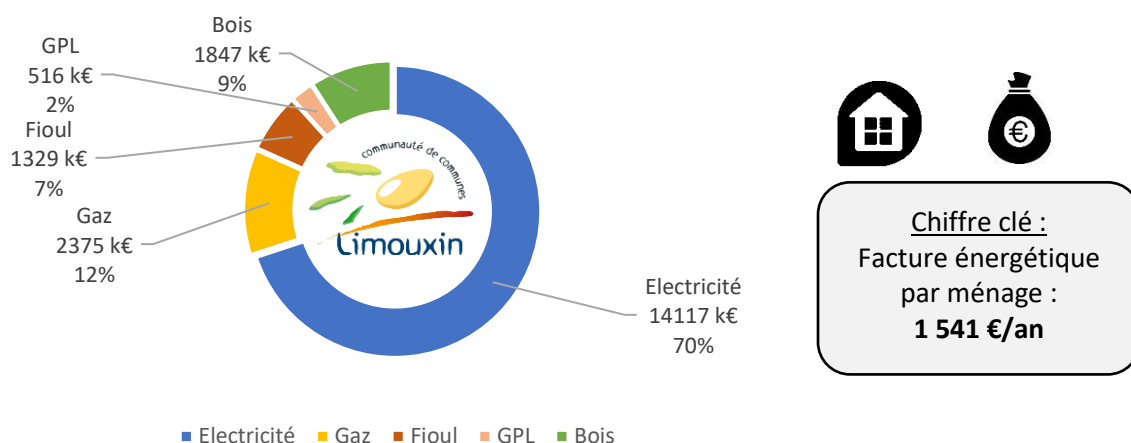


FIGURE 111 : FACTURE ÉNERGÉTIQUE DU SECTEUR RÉSIDENTIEL (SOURCE : EXPLICIT / INSEE / ADEME)

6. Précarité énergétique

Selon le rapport Précarité établi par ENEDIS en 2012, les enjeux de précarité énergétique sont prégnants sur le territoire. En effet, plus de 2 569 ménages sur 12 443 (20,6% des ménages) ont un ensemble des factures énergétiques issues de leur logement (TEE) au-dessus de 10% de son revenu

disponible, ce qui les place dans une situation de vulnérabilité énergétique³⁶. Par ailleurs, 6% des ménages du territoire ont un TEE supérieur à 15% de leur revenu.

Sur le territoire, 29.1% des ménages (3 621 ménages) ont un reste à vivre inférieur à 0€ par mois (Aude : 27,1% ; France : 18,5%) et sont donc en situation de précarité³⁷.

5.7% des ménages du territoire, soit 714 ménages, sont en situation de précarité énergétique³⁸ (Occitanie : 5,6% ; France : 5,4%). Parmi ces ménages, ce sont aussi les personnes seules (12%) et les familles monoparentales (5.8%) qui représentent les familles les plus touchées. Les familles monoparentales et les personnes seules sont fortement impactées par la précarité énergétique. En effet, près de 50% et 40% des ménages, qui ont un reste à vivre inférieur à 0€/mois, font parties de ces catégories.

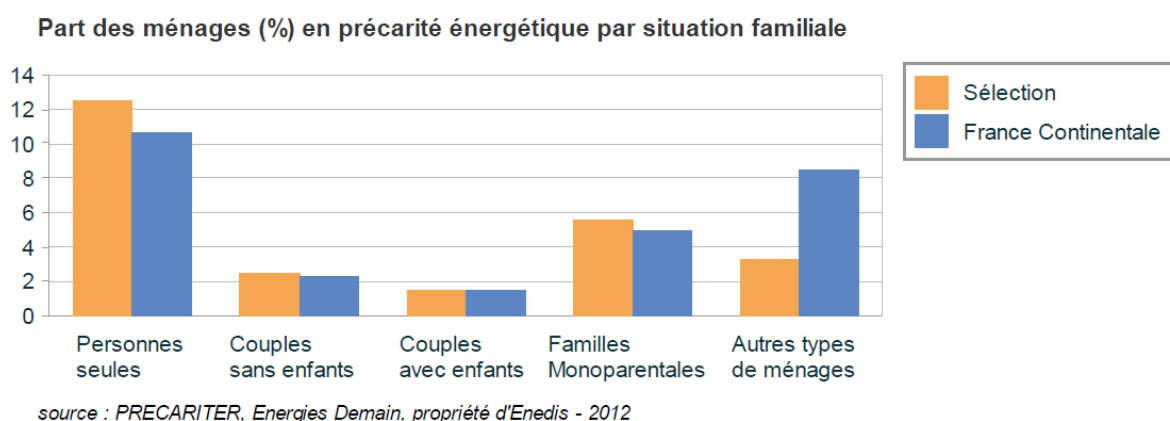


FIGURE 112 : PART DE MENAGES EN PRECARITE ENERGETIQUE (PRECARITER)

Les populations les plus impactées sont les moins de 24 ans et les plus de 60 ans. Ces populations sont fortement impactées par leur faible revenu de base et un accès au logement neuf plus difficile.

7. Emissions de GES

Le secteur résidentiel est responsable de l'émission de **24 kt_{éq.}CO₂** sur le territoire, soit **13%** des émissions du territoire. Cela représente des émissions de **1,83 t_{éq.}CO₂ par logement**, soit une valeur qui correspond à la moyenne sur la région Occitanie (1,83 t_{éq.}CO₂ par logement).

La comparaison entre les répartitions des consommations et des émissions par produits énergétiques met en avant les énergies les plus émettrices, en premier lieu le fioul et le GPL, responsables de 6 kteqCO₂ soit 25,7% des émissions alors qu'ils ne représentent que 10,9% des consommations. Le gaz est lui aussi responsable de 35,2% des émissions alors qu'il ne représente que 19,3% des consommations. En revanche, l'électricité est moins représentée dans le poste des émissions car le

³⁶ La vulnérabilité énergétique : Taux d'Effort Energétique (TEE) du logement (part du revenu disponible consacré aux dépenses énergétiques du logement) au-dessus de 10% du revenu disponible

³⁷ La précarité : Reste à vivre inférieur à 0€ - Différence entre le revenu disponible et l'ensemble des dépenses considérées comme contraintes d'un ménage (dépenses de logement, de mobilité et autres « dépenses contraintes »)

³⁸ La précarité énergétique : Ménages dont le TEE est supérieur à 15% et dont le reste à vivre inférieur à 0€ (ménages qui sont à la fois en situation de précarité, et qui sont fortement impactés par leurs factures énergétiques)

mix énergétique de la production électrique française est peu carboné (la part des émissions est moindre en comparaison à la part des consommations). Le facteur d'émission du bois est quant à lui très faible, car on considère que l'usage de la biomasse a un impact neutre puisque le CO₂ relâché lors de la combustion a été absorbé lors de la croissance du bois.

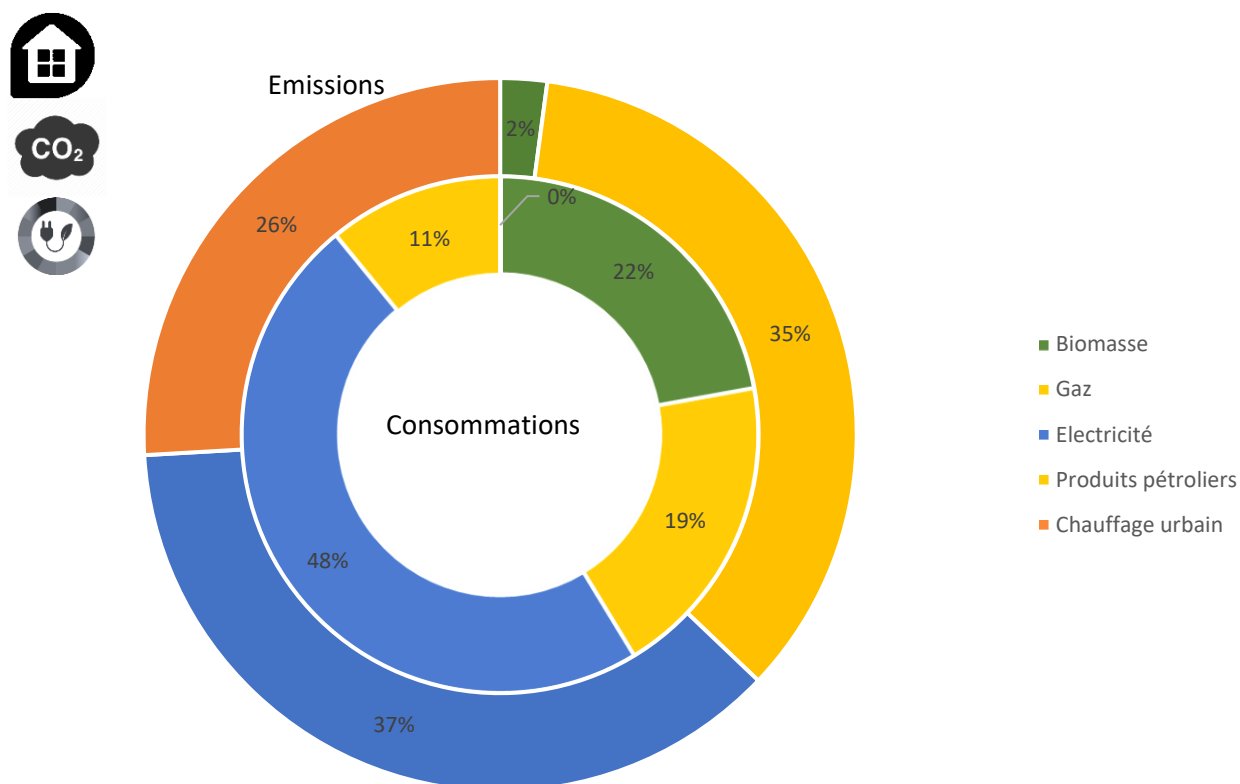


FIGURE 113 : COMPARAISON ENTRE LES CONSOMMATIONS ET LES EMISSIONS RESIDENTIELLES (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT)

Répartition des émissions de GES sur le territoire

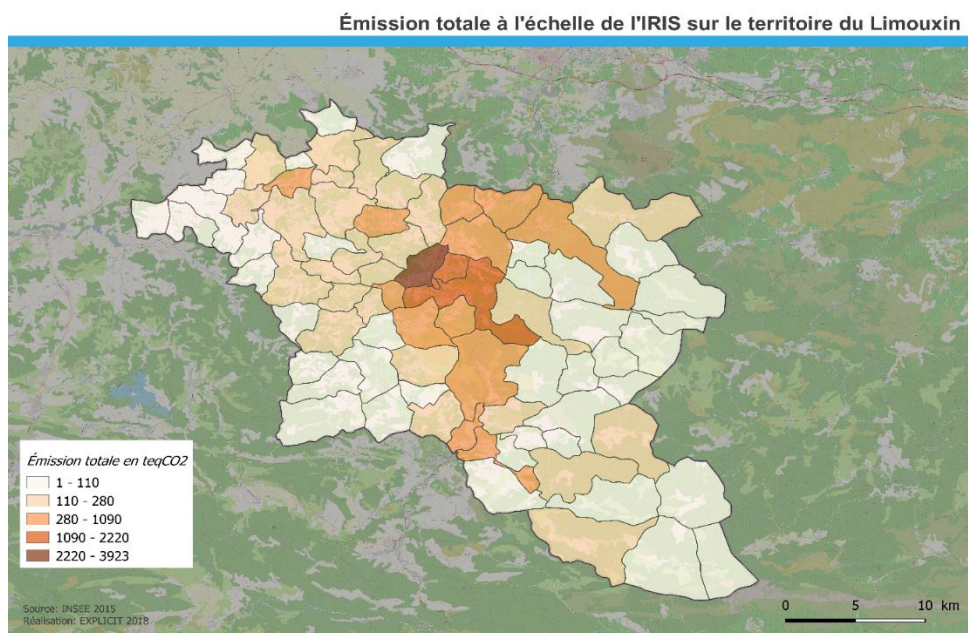


FIGURE 114 : EMISSIONS TOTALES DU SECTEUR RESIDENTIEL A L'IRIS (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT)

La répartition des émissions par logement reflète la répartition des consommations par logements, avec une influence du mix énergétique sur chaque IRIS. En particulier, les IRIS ayant une forte part de logements chauffés au fioul ressortent comme des IRIS avec des émissions plus élevées par logements, à consommation égale. A l'inverse, dans les IRIS où le bois est fortement utilisé, les émissions moyennes par logement sont nettement inférieures à la moyenne territoriale.

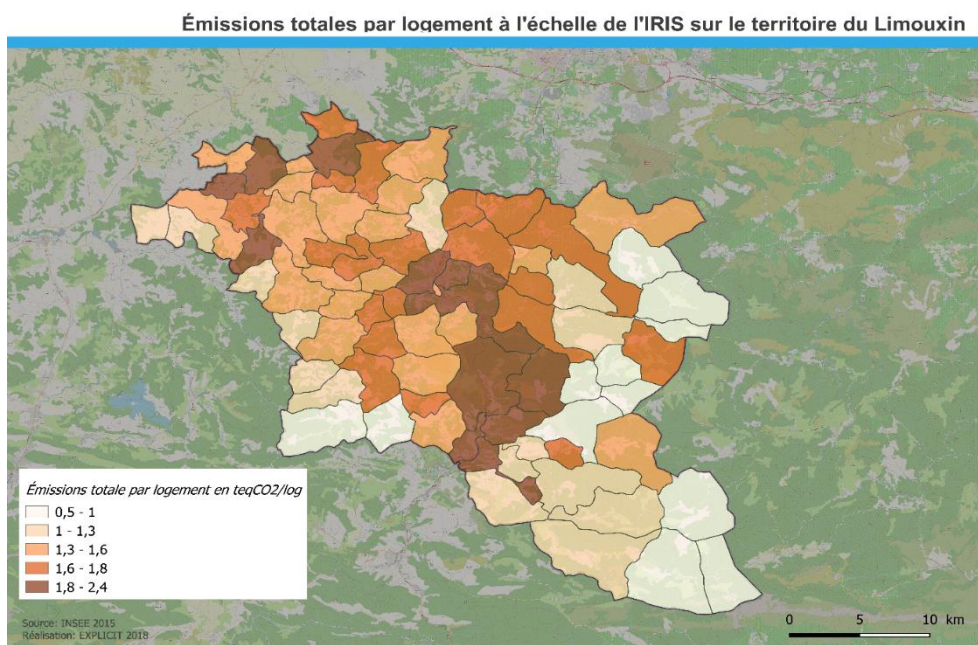


FIGURE 115 : EMISSIONS MOYENNES PAR LOGEMENT (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT)

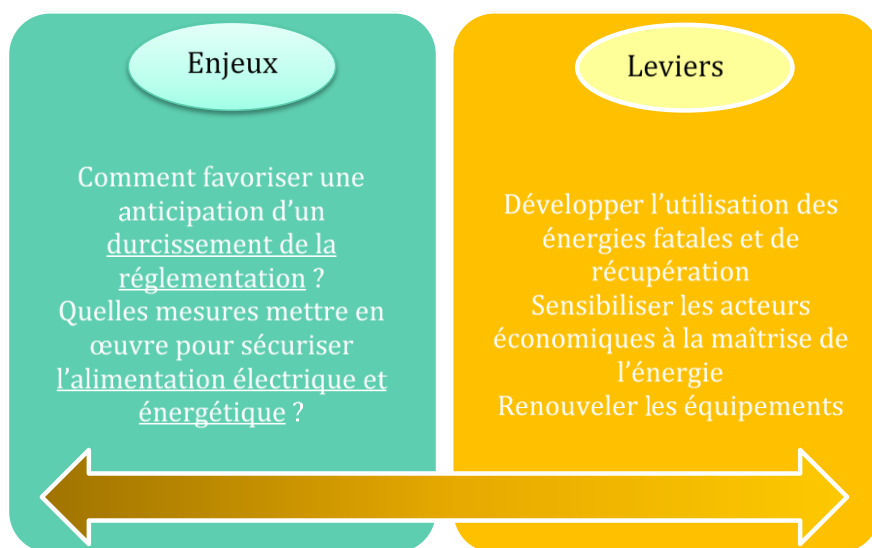
C. Secteur de l'Industrie

1. Synthèse des enjeux

Le secteur industriel est le 3^{ème} poste de consommation d'énergie (18%) et le 3^{ème} secteur le plus émetteur de GES du territoire (15%).

Objectif de la loi TECV – Industrie (échelle nationale)

- ❖ BEGES obligatoire pour les entreprises de plus de 500 salariés
- ❖ Audit énergétique obligatoire



2. Point méthodologique

Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur de l'industrie

- **Emplois industriels du territoire :** le fichier de l'INSEE 'Emploi au lieu de travail 2014' dispose des effectifs d'emplois par branche tertiaire et industrielle (nomenclature NCE) à la commune. Il permet de déterminer le poids de l'industrie sur le territoire et de connaître le type d'industries présentes. Le secteur de la construction a été inclus dans le secteur industriel pour notre analyse.
- **Consommations d'énergie et émissions de GES :** Les données de l'OREO permettent de connaître les données de consommation et d'émissions de GES par produit énergétique à l'échelle communale. Ces données ont été confrontées aux données d'émissions de l'IREP, et aux données de recensement des industries par classes de l'INSEE, avec des facteurs de consommation de l'ADEME.

3. Caractéristiques de l'industrie

Le territoire compte 1 474 emplois dans l'industrie, soit 16% des emplois du territoire.

Ces emplois se concentrent en premier lieu dans la construction. Les autres activités industrielles importantes du territoire sont l'agroalimentaire, la fabrication d'équipements électriques, la fabrication de machines et équipements et les autres industries manufacturières et réparation. Le reste des activités mobilise moins de 200 emplois. On retrouve la métallurgie et la fabrication de produits métalliques, le textile le secteur de l'eau, assainissement, gestion des déchets et dépollution.

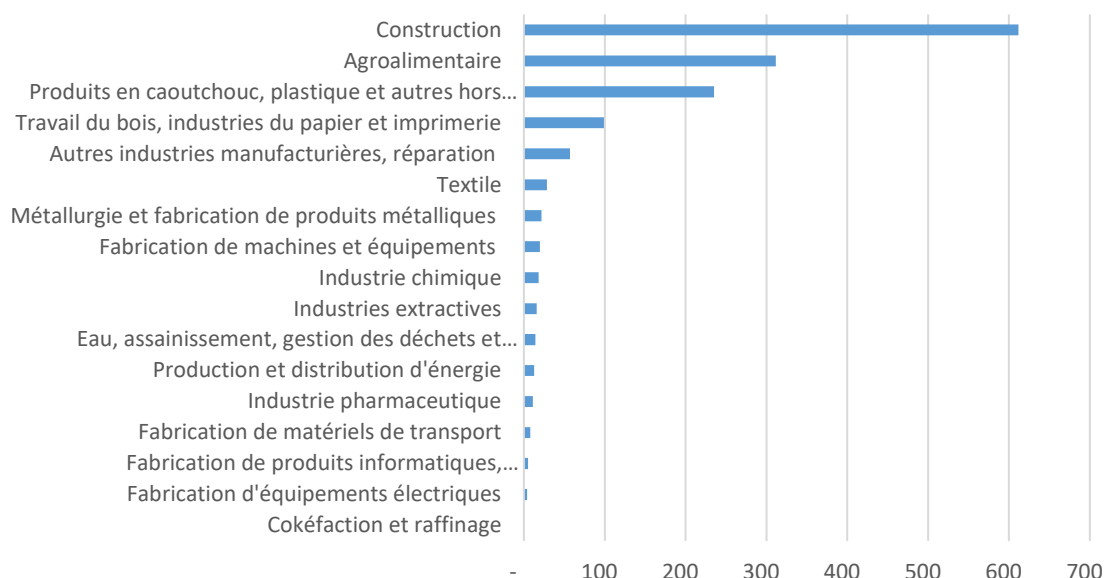


FIGURE 115: NOMBRE D'EMPLOIS PAR ACTIVITE ECONOMIQUE DANS LE SECTEUR DE L'INDUSTRIE (SOURCE : INSEE 2015)

4. Consommations d'énergie

La consommation totale d'énergie pour l'année 2015 a été de **141 GWh** soit 18% de la consommation totale du territoire. Cette consommation est largement dominée par la consommation de Gaz (58% pour 82 GWh consommé). Les produits pétroliers représentent 22% de l'énergie consommée par l'industrie (31 GWh), et l'électricité 20% (28 GWh).

Branche	Consommations d'énergie en MWh / an (EF)						Total
	Charbon	Produits pétroliers	Gaz	Bois	Vapeur	Electricité	
Industries agroalimentaires	0	3 969	34 465	0	0	10 368	48 802
Sidérurgie, Non ferreux, Fonderie et Travail des métaux	0	5 481	2 370	0	0	1 500	9 351
Matériaux et verre	0	14 342	25 785	0	0	5 702	45 829
Chimie lourde, parachimie et pharmacie	0	5 707	6 434	0	0	2 474	14 615
Industries mécaniques et électriques, aéronautique et navale	0	112	1 344	0	0	877	2 333
Automobile et autres transports terrestres	0	5	138	0	0	69	211
Construction, Industries textiles, du caoutchouc-plasturgie, industries diverses	0	771	4 171	0	0	3 437	8 379
Papiers-cartons	0	508	7 700	0	0	3 406	11 613
Total	0	30 895	82 405	0	0	27 833	141 133

FIGURE 116 : REPARTITION PAR SECTEUR DES CONSOMMATIONS INDUSTRIELLES

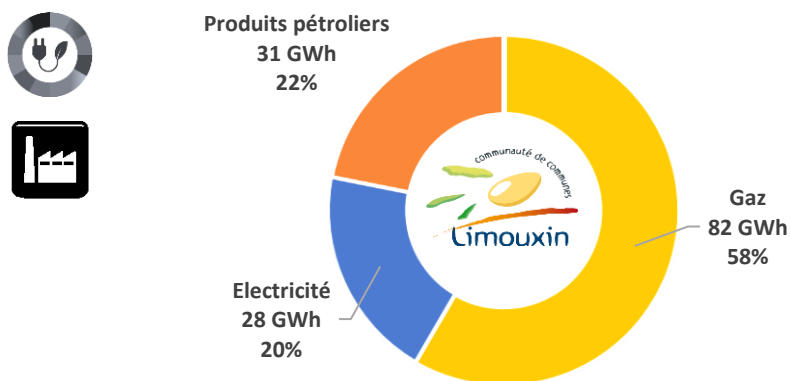


FIGURE 117 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DE L'INDUSTRIE SUR LE TERRITOIRE PAR ENERGIE (SOURCES : OREO – EXPLICIT)

5. Emissions de GES

L'industrie est responsable de l'émission de **26 kt_{eq}.CO₂**, soit 15% des émissions du territoire. Les produits fossiles (pétroliers et gaz) sont les principaux responsables des émissions du secteur.

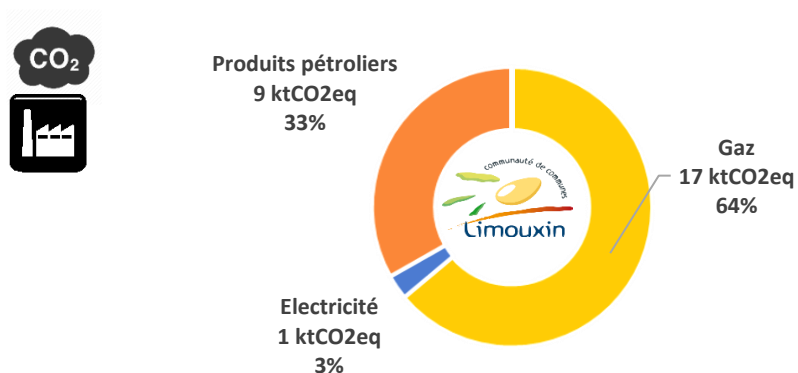


FIGURE 118 : EMISSIONS DU SECTEUR INDUSTRIEL SUR L'ANNEE 2015 POUR LE LIMOUXIN (SOURCES : OREO – INSEE - IREP / TRAITEMENT : EXPLICIT)

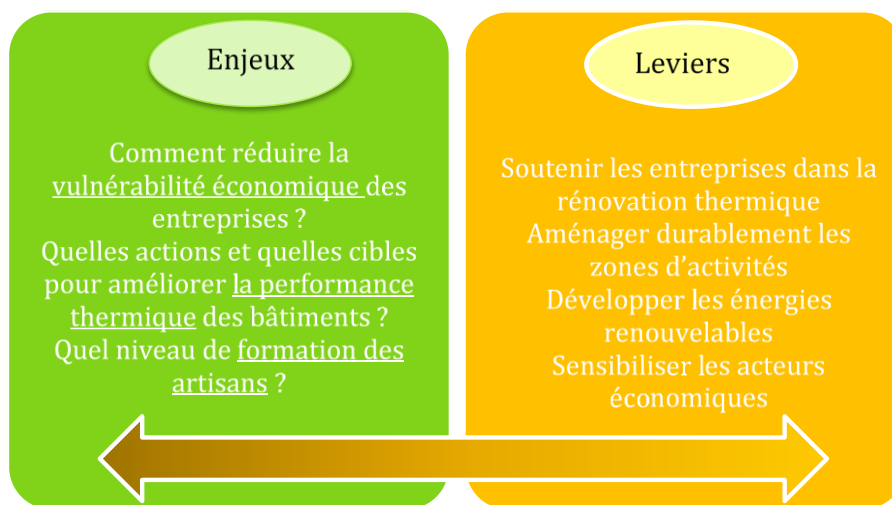
D. Secteur Tertiaire

1. Synthèse des enjeux

Le secteur Tertiaire représente 7% des consommations d'énergie et 5% des émissions du territoire. C'est le 4^{ème} secteur consommateur et le 4^{ème} secteur en termes d'émissions de GES.

Objectif de la loi TECV – Tertiaire (échelle nationale)

- ❖ Baisse de 40% de la consommation d'énergie entre 2012 et 2020 dans le tertiaire public
- ❖ Les ERP doivent mettre en œuvre une surveillance de la qualité de l'air par des organismes accrédités
- ❖ Généralisation des BEPOS pour toute construction neuve à partir de 2020 (et 2018 pour les bâtiments publics)



2. Point méthodologique

Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur tertiaire

- Emplois tertiaires du territoire : le fichier de l'INSEE 'Emploi au lieu de travail 2015' dispose des effectifs d'emplois par branche tertiaire et industrielle (nomenclature NCE) à la commune.
- Consommations d'énergie et émissions de GES : l'OREO a fourni les données de consommation et d'émissions de GES par produit énergétique et par commune.

3. Caractéristiques du secteur tertiaire

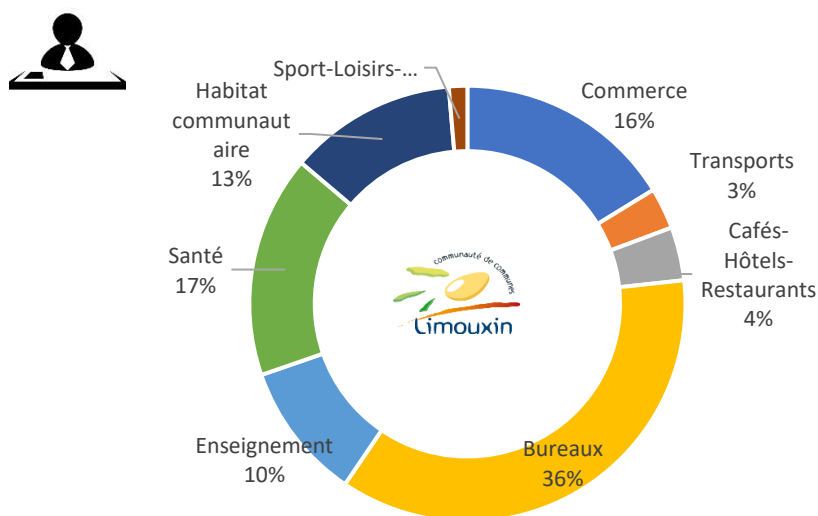


FIGURE 119 : REPARTITION DU SECTEUR TERTIAIRE PAR SECTEUR D'ACTIVITE EN FONCTION DU NOMBRE D'EMPLOIS (SOURCE : INSEE 2015)

Le secteur tertiaire rassemble 6 549 emplois sur le territoire en 2015 (INSEE), ce qui représente 72% des emplois du territoire.

36% des emplois tertiaires sont des emplois de bureaux. Les fonctions publiques, santé et enseignement représentent aussi un pourcentage élevé avec 27%. Viennent ensuite les commerces (16%), l'habitat communautaire (13%), la culture, les loisirs, sport, restaurants (5%) et les transports (3%).

4. Consommations d'énergie

Le secteur tertiaire a consommé **57 GWh** en 2015, soit 7 % de l'énergie consommée sur le territoire. Cette consommation se répartit essentiellement entre l'électricité (57% des consommations), le gaz (35% des consommations) et produits pétroliers (8% des consommations).

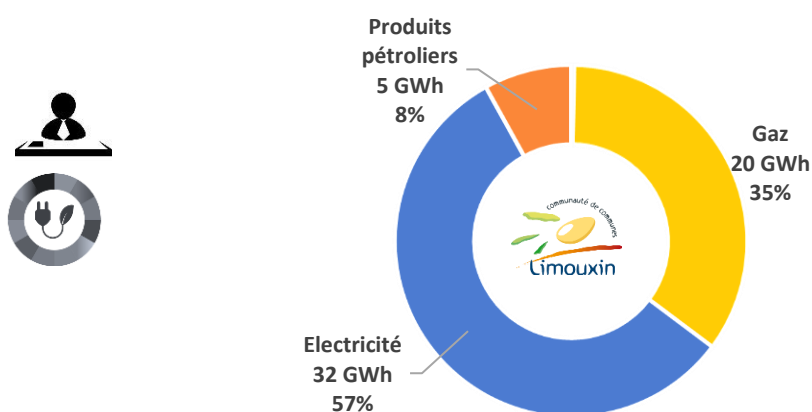


FIGURE 120 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR TERTIAIRE PAR ENERGIE (SOURCE : OREO 2015 - SOES)

A l'échelle nationale, les consommations du secteur tertiaire se répartissent selon la figure suivante :

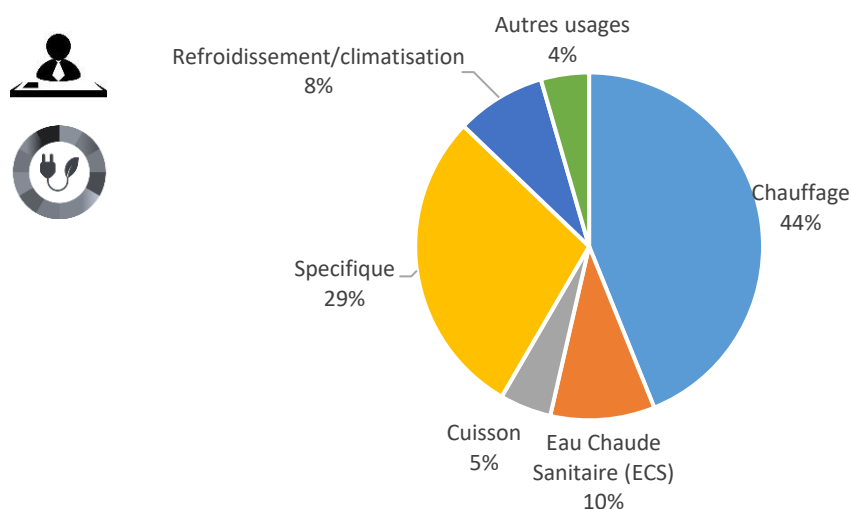


FIGURE 121: REPARTITION NATIONALE DES CONSOMMATIONS PAR USAGE DANS LE SECTEUR TERTIAIRE (SOURCE : CEREN 2016)

Le chauffage reste ainsi le premier usage consommateur du secteur tertiaire, suivi par l'électricité spécifique et l'eau chaude sanitaire et la climatisation.

5. Emissions de GES

Le secteur tertiaire a été responsable de l'émission de **8 kt_{éq}.CO₂** en 2015, soit 5% des émissions du territoire. L'essentiel de ces émissions sont issues de la combustion de gaz (51%), de la consommation d'électricité (33%) et la combustion de produits pétroliers (16%).

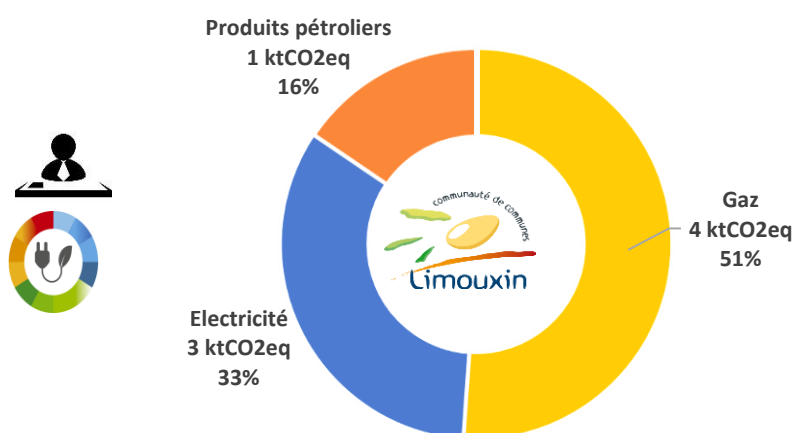


FIGURE 122 : REPARTITION DES EMISSIONS DU TERTIAIRE PAR SOURCE SUR LE TERRITOIRE (SOURCE : OREO)

E. Secteur Agriculture

1. Synthèse des enjeux

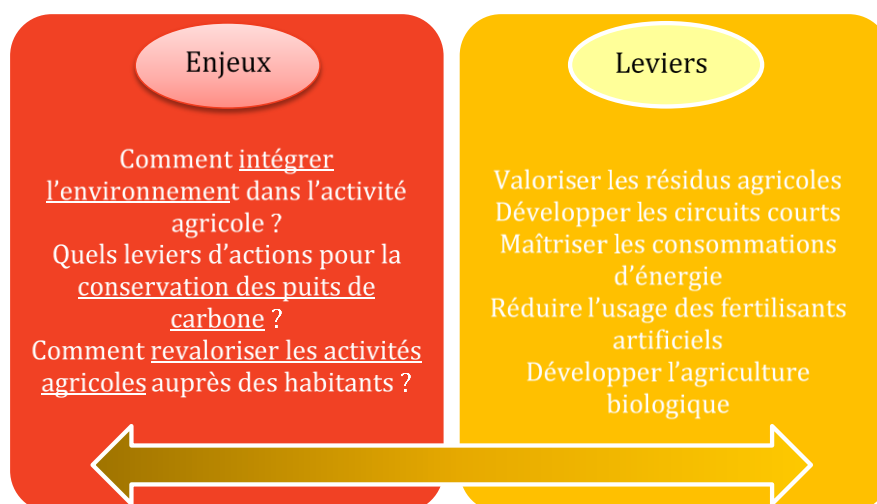
Le secteur de l'Agriculture représente 7% des consommations du territoire et 22% des émissions de GES. C'est le 5^{ème} secteur consommateur et le 2^{ème} secteur en termes d'émissions de GES.

Objectif de la loi TECV – Agriculture (échelle nationale)

- ❖ 50% des objectifs EnR concernent la biomasse
- ❖ 1000 méthaniseurs à la ferme d'ici 2020
- ❖ 10% de biocarburants dans la consommation d'énergie des transports

TABLEAU 16 : CONSOMMATIONS ET EMISSIONS DE GES PAR ENERGIE (SOURCE : OREO)

Vecteur	Consommation d'énergie (GWh)	Émissions de GES (ktéqCO2)
Gaz naturel	-	0
Électricité	1	0
Produits pétroliers	48	13
Emissions non énergétiques	-	26
TOTAL	49	39



2. Point méthodologique

Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur agricole

- **Consommations d'énergie et émissions de GES : Les données de l'OREO permettent de connaître les données de consommation et d'émissions de GES par produit énergétique et par commune. Nous utilisons les données AGRESTE 2010 et CLC 2015 pour approcher statistiquement la valeur d'émission de GES non énergétique.**

3. Caractéristiques de l'agriculture

Le territoire compte 1 100 emplois agricoles, soit **12%** des emplois du territoire. C'est nettement au-dessus de la moyenne régionale : 4,1% des emplois en Occitanie sont dans le secteur agricole.

Les terres arables couvrent **33 900 hectares** du territoire. Les cultures du territoire sont dédiées aux grandes cultures (céréales, oléagineux et protéagineux) et au vin (vigne sur 8 271 hectares).

L'élevage est également très important. Le territoire compte ainsi 279 exploitations possédant des bovins sur le territoire, pour un cheptel total de 9 010 têtes. Le territoire compte également 12 022 ovins, et 5 057 porcins, et 104 986 volailles.

4. Consommations d'énergie

Le secteur de l'agriculture a consommé **49 GWh** en 2015, soit 7% des consommations du territoire. Ces consommations sont composées à 98% de produits pétroliers. Ces consommations recouvrent principalement l'usage des machines agricoles.

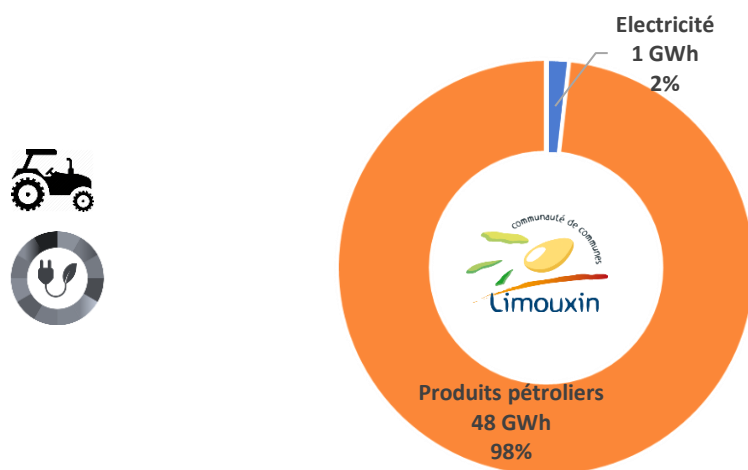


FIGURE 49 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DE L'AGRICULTURE PAR ENERGIE (SOURCE : OREO)

5. Emissions de GES

Le secteur de l'agriculture a été responsable de l'émission de **39 kt_{éq.}CO₂** en 2015, soit 22% des émissions du territoire.

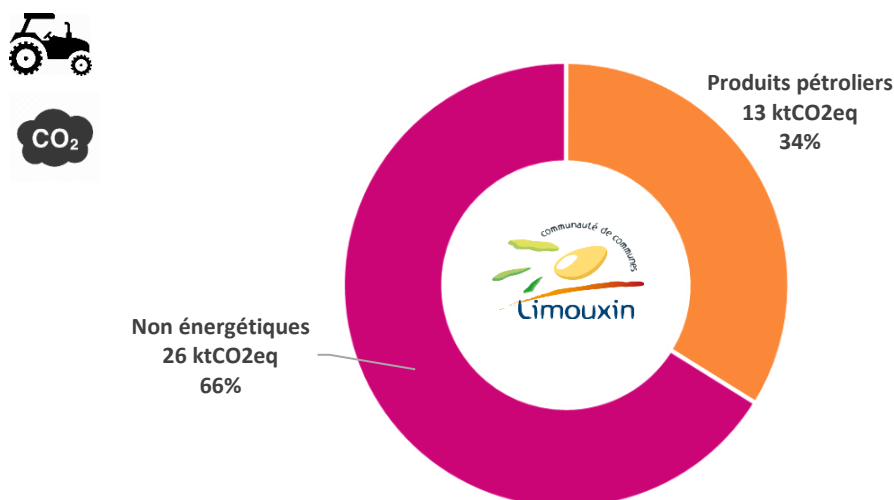


FIGURE 124 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DE L'AGRICULTURE (SOURCE : OREO)

L'essentiel de ces émissions est issu des émissions non énergétiques (66%). Le reste provient de l'utilisation de produits pétroliers (34%).

Ces émissions non énergétiques ont différentes origines. La culture est le principal émetteur, il est responsable de 71% des émissions non énergétiques de l'agriculture. Ces émissions se composent des émissions liées à l'épandage, des résidus des cultures et du protoxyde d'azote des fertilisants artificiels. L'élevage est quant à lui responsables de 29% des émissions de GES non énergétiques. Celles-ci sont dues essentiellement à la fermentation entérique, mais aussi à la gestion du fumier et de l'azote qui résultent des élevages du territoire.

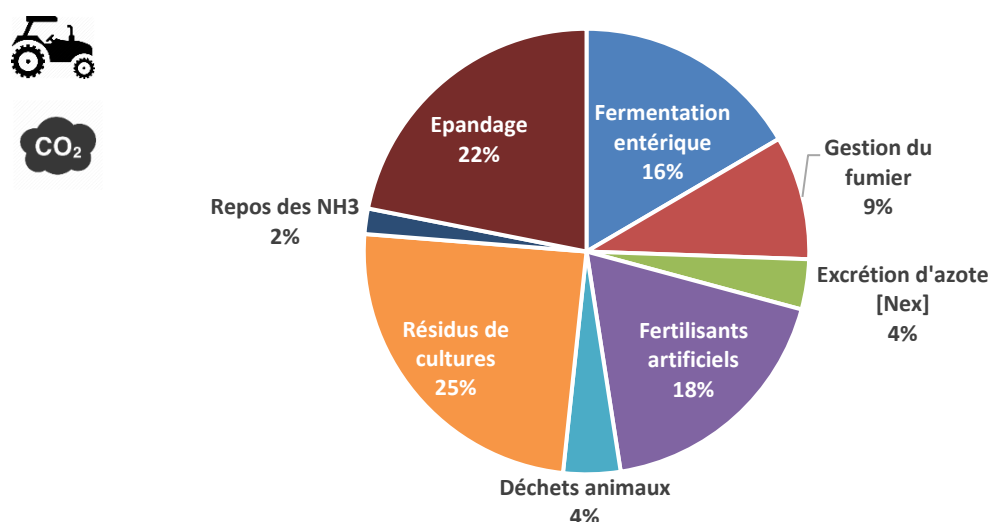


FIGURE 125 : ORIGINE DES EMISSIONS NON ENERGETIQUES DE L'AGRICULTURE (EXPLICIT / RPG / ADEME)

Les leviers disponibles pour réduire les émissions de GES agricoles seraient, selon le centre d'études et de prospective (analyse n°73, octobre 2014) :

- Diminuer les émissions : soit en améliorant l'efficacité des modes de production existants, sans changement important de l'activité, soit en développement des pratiques nouvelles, soit en diminuant les niveaux de productions ;
- Recourir à la substitution (production d'énergie à partir de biomasse, réduisant les émissions en remplacement des énergies fossiles).

6. Zoom sur l'agroécologie (source ADEME)

La démarche agroécologique vise à favoriser les entrées naturelles d'éléments et d'énergie dans l'agroécosystème, tout en gérant finement leur recyclage en son sein. Cela permet de limiter des pertes coûteuses :

- Pour l'exploitant agricole, en termes d'économie mais aussi de santé ;
- Pour l'environnement, puisqu'elles accroissent les fuites de polluants et de gaz à effet de serre vers les milieux.

La figure ci-dessous illustre de manière simplifiée les flux d'intrants (engrais, matières organiques, énergie) et de polluants au sein d'un territoire agricole, et comment la mise en place des pratiques présentées dans ce document peut contribuer à leur réduction.

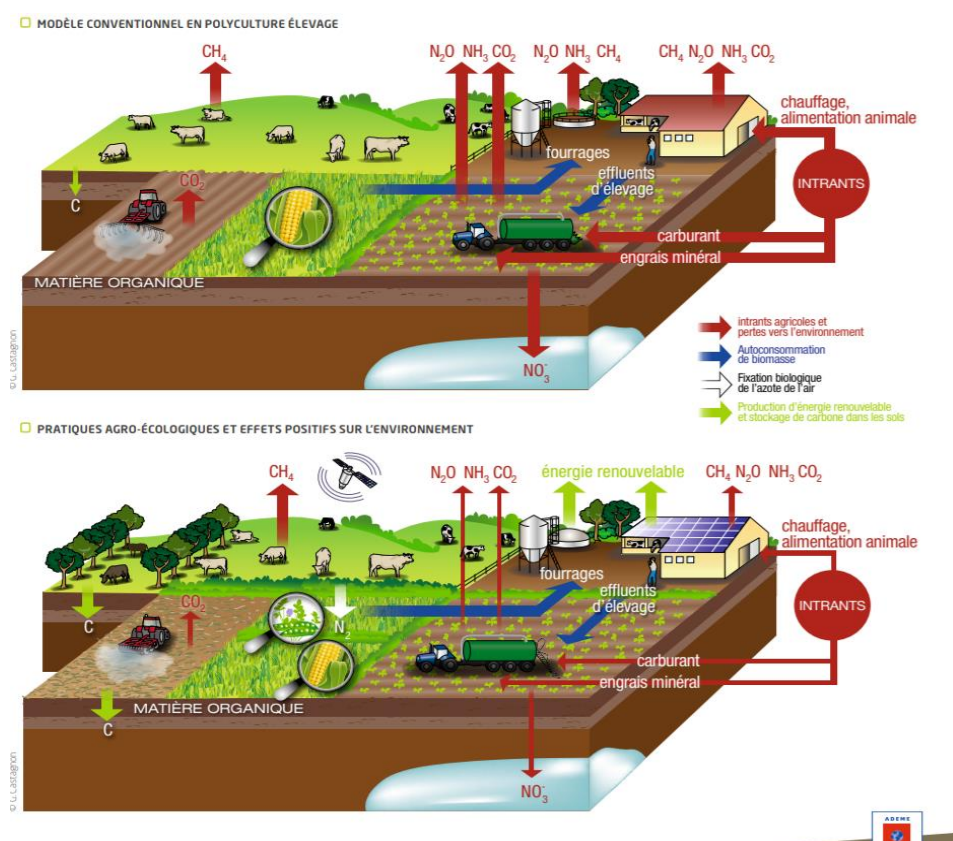


FIGURE 126 : REPARTITION DES TONNAGES DE DMA COLLECTES (SOURCE : SINOE 2015)

F. Secteur des déchets

1. Synthèse des enjeux

Objectif de la loi TECV – Agriculture (échelle nationale)

- ❖ 50% des objectifs EnR concernent la biomasse
- ❖ 1000 méthaniseurs à la ferme d'ici 2020
- ❖ 10% de biocarburants dans la consommation d'énergie des transports

2. Point méthodologique

Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur des déchets

- **Consommations d'énergie et émissions de GES :** Les données de consommations énergétiques du traitement des déchets sont calculées à partir de la base CEREN relative aux consommations d'énergies selon le secteur d'activité des établissements. Les facteurs d'émissions de l'ADEME sont ensuite utilisés pour calculer les émissions énergétiques.
- **Les émissions non-énergétiques** sont calculées à partir des déchets traités sur le territoire en fonction de leur filière de traitement. Cette méthodologie a pour avantage de quantifier les émissions dues aux déchets effectivement traités sur le territoire. Les données de collecte des déchets de la base SINOE (à la maille départementale) sont utilisées et couplées aux facteurs d'émissions de l'ADEME en fonction de la nature du déchet et de son mode de traitement.
- **Les consommations et émissions dues à la collecte des déchets :** sont comptabilisées dans le secteur transport.

3. Caractéristique de la production des déchets

Quasiment **377 kg par habitant** d'OMR (Ordures Ménagères et Résiduelles) ont été récoltées sur le territoire en 2015, ce chiffre est en légère diminution par rapport à l'année 2013. Pour les DMA (Déchets Ménagers et Assimilés soit l'ensemble des ordures ménagères, des déchets collectés séparément et ses déchets des activités économiques), plus de 673 kg par habitant ont été collectés en 2015.

La répartition des DMA collectés sur le département par types de déchets sont illustrés dans le graphique ci-dessous :

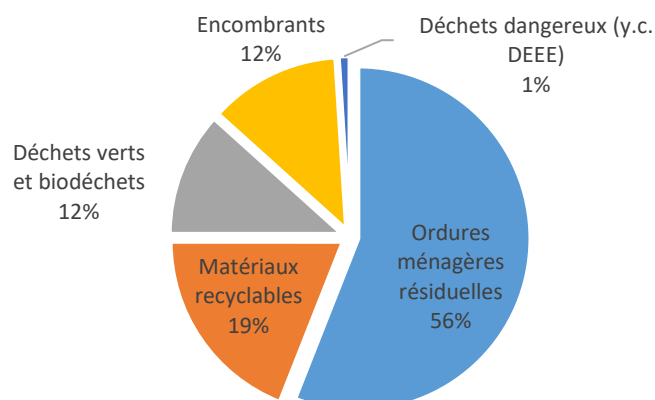


FIGURE 127 : REPARTITION DES TONNAGES DE DMA COLLECTES (SOURCE : SINOE 2015)

La base de données SINOE permet aussi de connaître les modes de traitements des déchets collectés sur le département. Le graphique ci-dessous illustre ces données :

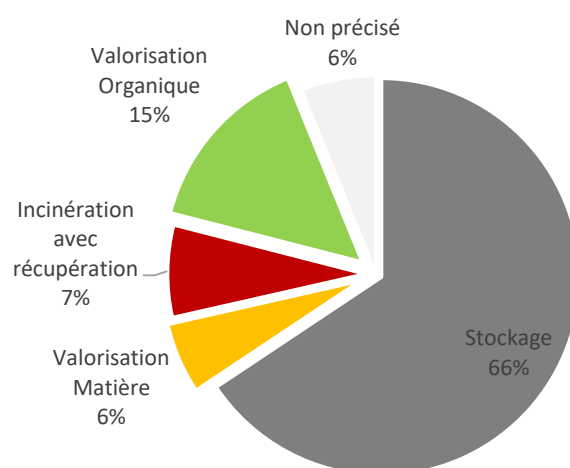


FIGURE 128 : REPARTITION DES TYPES DE TRAITEMENTS DES DECHETS

Nous remarquons une tendance importance au stockage des déchets dans le département (en Occitanie, seuls 41% des déchets collectés sont stockés). L'incinération, à l'inverse, est très peu présente : 7% sur le département contre 43% en Occitanie.

4. Consommations d'énergie

Les consommations d'énergie liées au transport des déchets sont déjà comptabilisées dans le volet transport. Les consommations liées au traitement des déchets sont très faibles relativement aux autres consommations du territoire et n'ont pas été évaluées ici.

5. Emissions de GES

Les émissions de GES sont en revanche plus importantes, liées aux émissions non énergétiques. En effet, lorsque les déchets sont stockés ou compostés, une partie se décompose et produit du méthane, qui a un fort pouvoir de réchauffement. Lorsque les déchets sont incinérés, ils émettent du CO₂. Ces émissions peuvent être importantes.

Sur le territoire, les émissions ont été estimées à 2424 tCO₂eq, dont 80% sont liées au stockage des déchets ménagers, 15% liés à l'incinération, et 5% au compostage de déchets organiques.

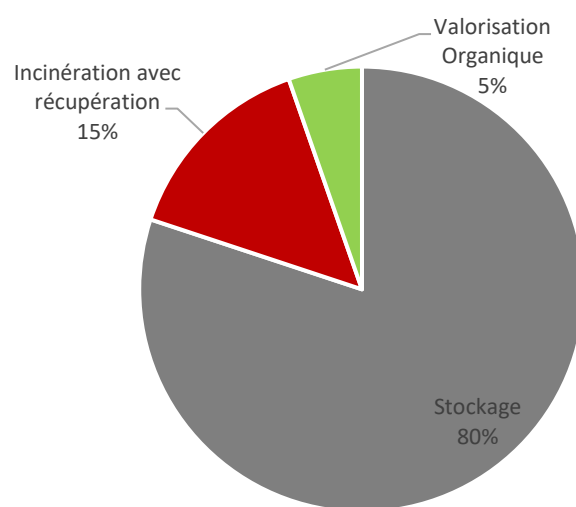


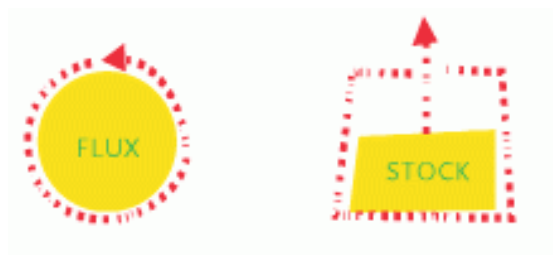
FIGURE 129 : REPARTITION DES EMISSIONS DES GES ISSUES DES DECHETS

Ces émissions étant liées au traitement des déchets, qui n'est pas effectué sur le territoire, les émissions des déchets n'ont pas été intégrées au bilan général.

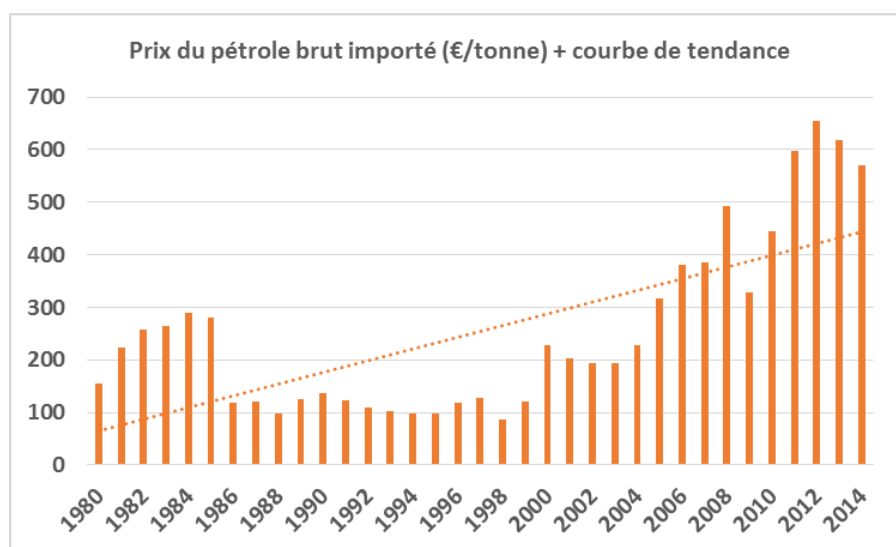
XIII. Facture énergétique du territoire

A. Contexte

Les énergies fossiles et fissiles (uranium) sont des énergies de stock, contrairement aux énergies renouvelables qui sont des énergies de flux (avec renouvellement périodique : soleil, chaleur de la terre, lune, déchets par extension). Les énergies conventionnelles sont donc épuisables, et les effets offre/demande font que les prix vont inexorablement augmenter.



Ci-dessous est présentée une illustration de l'évolution du prix du pétrole brut importé en France (source Base de Données PEGASE³⁹), démontrant la tendance globale haussière malgré les fluctuations périodiques liées à des logiques de marché et ne reflétant pas la réalité physique des énergies de stock.

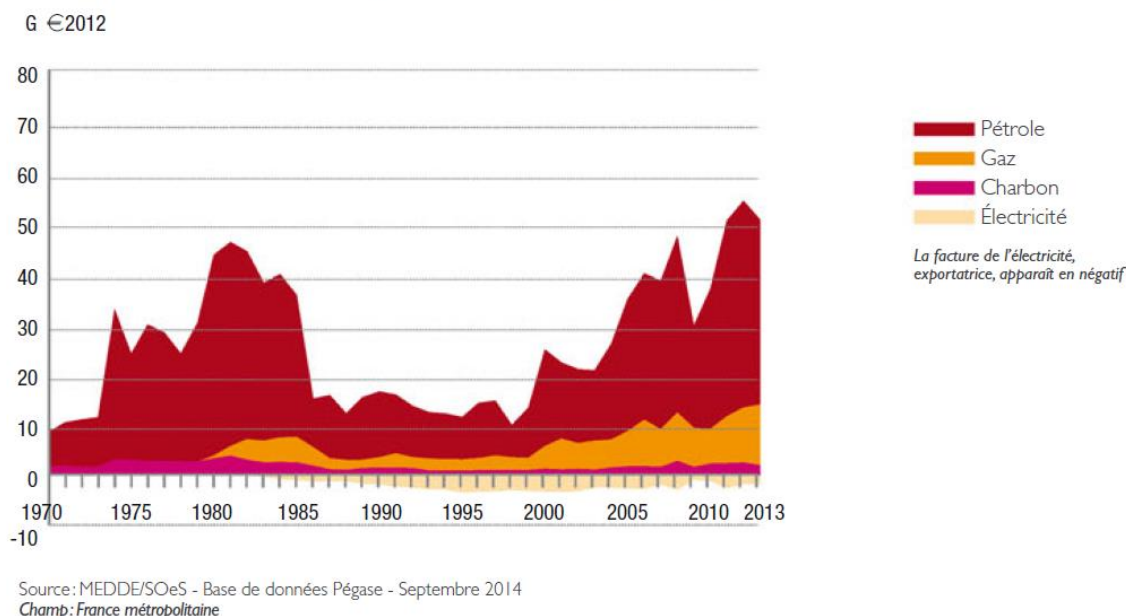


Voici également un aperçu⁴⁰ de la facture énergétique nationale, mais aussi de l'évolution des prix de l'énergie dans le résidentiel.

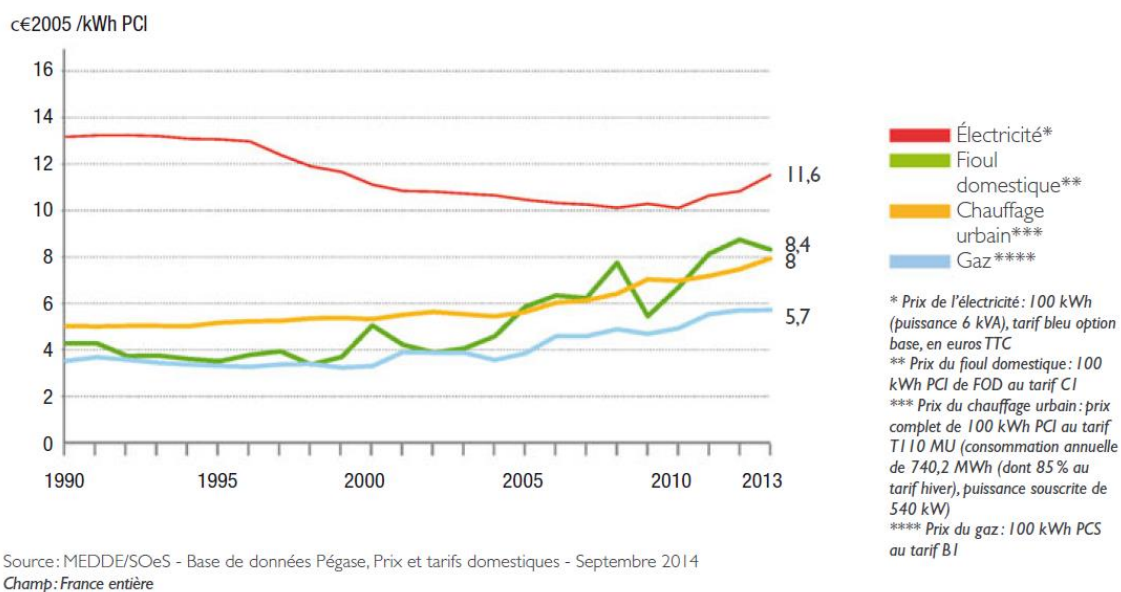
³⁹ : [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/industrie.html?tx_ttnews\[tt_news\]=21083](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/industrie.html?tx_ttnews[tt_news]=21083)

⁴⁰ ADEME / Chiffres Clés 2014 : www.ademe.fr/chiffres-cles-climat-air-energie-2014

La facture énergétique de la France s'élève à 65,8 milliards d'euros en 2013, avec une envolée depuis les années 2000 (+6,5%/an)



Évolution du prix des énergies dans le résidentiel (c€2005/kWh PCI)



B. La facture énergétique de la Communauté de Communes du Limouxin en 2015

La facture énergétique du territoire, calculée à partir des prix par énergie et par secteur issus de la base Pégase⁴¹, s'élève à **154 M€** en 2015.

⁴¹ Base Pégase (acronyme de Pétrole, Électricité, Gaz et Autres Statistiques de l'Énergie)

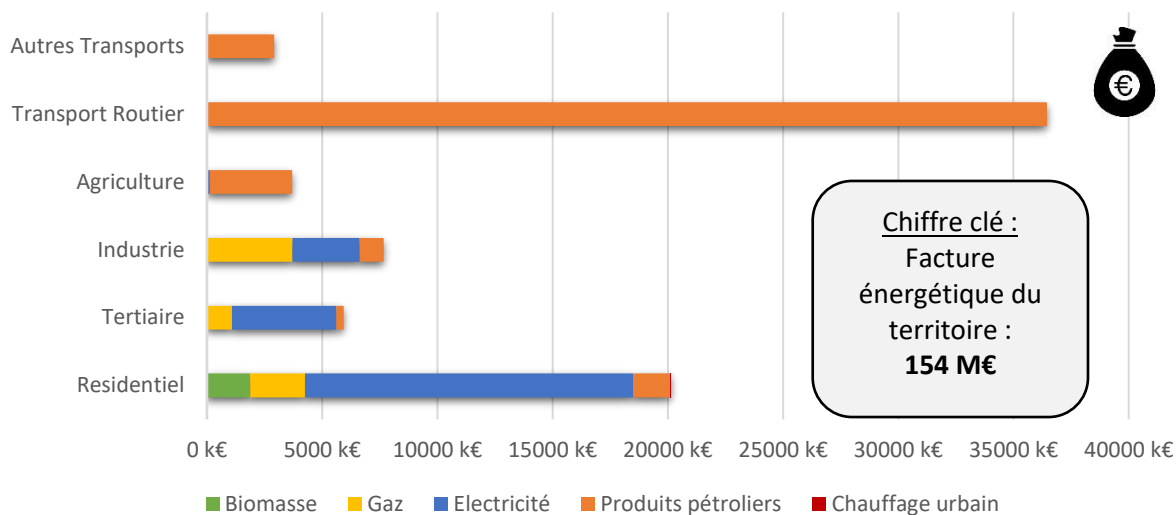


FIGURE 130 : FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE PAR ENERGIE ET PAR SECTEUR (SOURCE : EXPLICIT / ADEME)

La facture énergétique est principalement induite par les consommations des transports routiers, puis le secteur résidentiel et l'industrie.

69% de la facture énergétique du territoire concerne les produits pétroliers et le gaz (respectivement 60% et 9%). Les filières de production de ces énergies étant totalement absentes du territoire, les flux d'argent, qui représentent 53 101 k€ sortent donc totalement du territoire.

L'électricité représente ensuite 28% (21 817€) de la facture énergétique du territoire (dont une partie est « reversée » au territoire), tout comme pour la biomasse (1 883€).

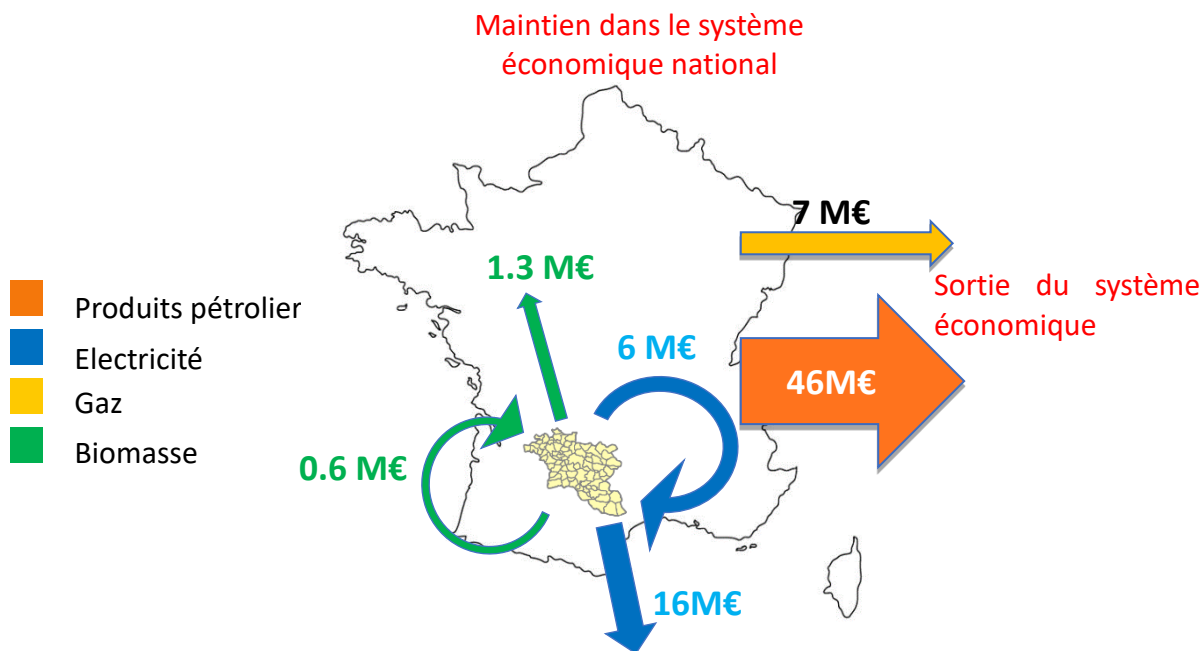


FIGURE 131 : REPRESENTATION DES FLUX ECONOMIQUES LIES A LA FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE (SOURCE : EXPLICIT / BASE PEGASE)

C. La facture énergétique de la Communauté de Communes du Limouxin (projection 2030)

Si la consommation était constante d'ici à 2030, cette facture pourrait encore largement s'alourdir, avec une augmentation de 70% des prix du pétrole et du gaz selon l'ADEME (prévisions de l'Agence Internationale de l'Energie). La facture atteindrait ainsi 230 M€, à consommation constante.

Ceci souligne les efforts à mener en termes de réduction de la demande en énergie.

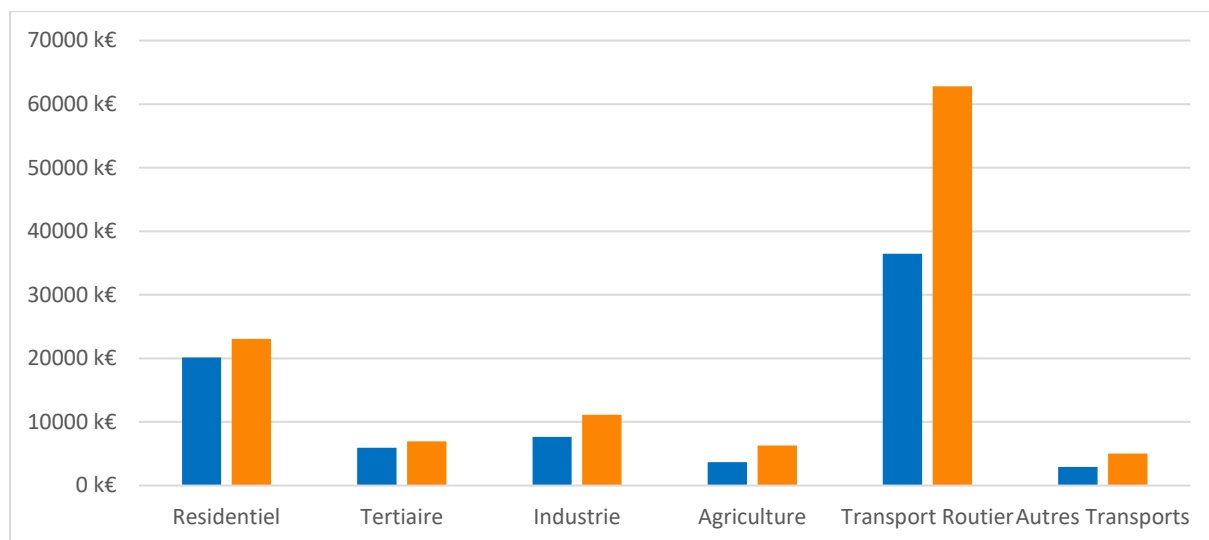


FIGURE 132 : ESTIMATION DE L'EVOLUTION DE LA FACTURE ENERGETIQUE A L'HORIZON 2030, A CONSOMMATION CONSTANTE (SOURCE : EXPLICIT / ADEME / AIE)

XIV. Vers un territoire à énergie positive ?

Le concept de territoire à énergie positive repose sur l'engagement de la collectivité à élaborer une stratégie énergétique, visant à la fois la transition énergétique et le développement du territoire.

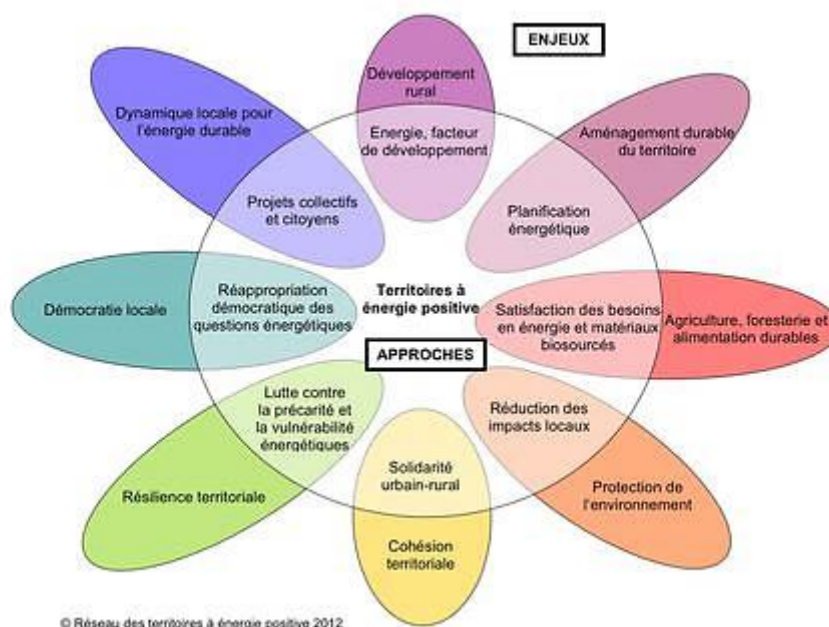


FIGURE 133 : LES ENJEUX ET AXES D'ACTION POUR LES TERRITOIRES A ENERGIE POSITIVE

Devenir un territoire à énergie positive, c'est s'engager à long terme de manière ambitieuse, sur la base de la sobriété et l'efficacité énergétique et de l'équilibre entre production locale d'énergie renouvelable et consommation. Ce concept répond aux enjeux fondamentaux du changement climatique, de l'épuisement des ressources fossiles et de la réduction des risques industriels majeurs à l'échelle du territoire.

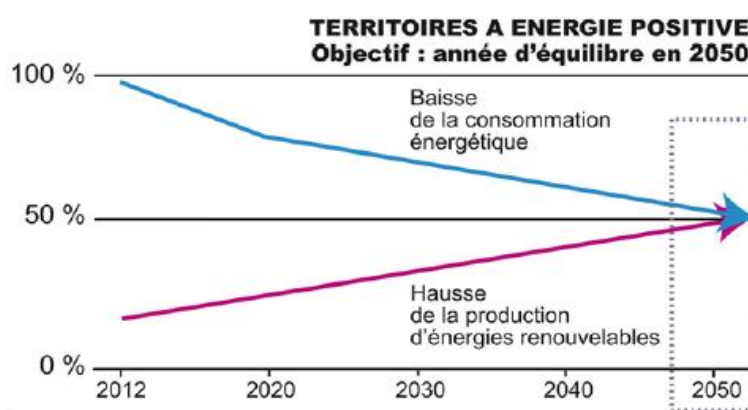


FIGURE 134 : OBJECTIFS EN TERMES DE CONSOMMATIONS ET PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR LES TERRITOIRES A ENERGIE POSITIVE

Au-delà de cette volonté, se présente une formidable occasion de mobiliser les forces vives du territoire. L'intérêt est de questionner, responsabiliser, d'être force de proposition et de fédérer les acteurs locaux pour construire leur futur. Derrière cela, il y a l'idée de se réapproprier l'avenir énergétique, de localiser la production, de mieux maîtriser les coûts, de garantir des emplois non

délocalisables, de bénéficier des retombées économiques, de construire une gouvernance locale. En somme, de proposer un réel projet durable de territoire.

Concrètement, cela signifie engager des actions pour le territoire avec : les collectivités (EPCI et communes), les entreprises, les artisans, les opérateurs de l'énergie, les associations, les citoyens, les banques, etc. pour tirer parti des spécificités et asseoir une réelle économie.

Les territoires qui se lancent aujourd'hui ne sont pas Tepos, mais décident d'en faire un objectif de long terme et se dotent de compétences pour construire leur stratégie. Pour espérer atteindre un objectif ambitieux en 2050, il faut commencer par le planifier en mettant à plat les potentiels et les marges de manœuvre souvent plus importantes qu'on ne le pense ! C'est une dynamique transversale et positive. Les élus peuvent ainsi donner un souffle nouveau à leur action, un véritable fil conducteur à partager avec les habitants.

En associant les différents acteurs, la démarche dépasse largement les anciennes versions des plans climat-énergie. Une vision de long terme et un objectif chiffré clair, c'est cela qui est nouveau et contribue à renouveler l'action publique.

Pour les habitants, habiter dans un territoire qui a l'ambition d'être à énergie positive présente aussi des avantages. Un surcroît de qualité de vie qui découlera des choix liés à la démarche Tepos : des transports plus efficaces et moins polluants, plus de place aux piétons et au vélo, des bâtiments rénovés, plus confortables, un urbanisme plus intégré... La transition énergétique nécessite aussi la décentralisation des prises de décisions et des investissements. Les Tepos déboucheront donc sur de nouveaux modes de gestion de l'énergie impliquant les habitants.

La rénovation énergétique du bâtiment va développer une activité nouvelle, importante, assise sur les économies d'énergie réalisées.

La production d'énergie renouvelable est plus riche en emploi que la production centralisée ou, a fortiori, l'importation d'énergie fossile. Les territoires à énergie positive inventent un nouveau paysage énergétique, en combinant les valeurs d'autonomie et de solidarité.

Le territoire joue ainsi un rôle majeur pour l'interpellation des pouvoirs centraux (européen, national, régional) et locaux pour la mise en œuvre de conditions favorables à la transition énergétique.

Le concept de « territoire à énergie positive » n'est pas que théorique : plusieurs territoires européens (Güssing, Mureck, Prato-alto-Stelvio, Dobbiaco, Wildpoldsried, Jühnde, Samsoe...) ont déjà atteint l'objectif. En France, de nombreuses collectivités, territoires et acteurs se mettent aussi en mouvement.

XV. La réduction des consommations et émissions du territoire

A. Maîtrise de la demande en Energie

1. Méthodologie

A travers l'exercice prospectif, il convient d'estimer les potentialités du territoire en matière de réduction des besoins énergétiques avant de porter une réflexion sur l'effort global et sa répartition par secteurs.

Pour parvenir aux objectifs fixés par la loi de transition énergétique et la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), chaque territoire doit mettre en place des politiques avec deux objectifs essentiels :

- Une ambition de maîtrise de l'énergie (MDE) : une réduction de -50% de la consommation d'énergie est souvent projetée comme ambition de référence ;
- Une ambition de développement de la production d'énergies renouvelables, dont les orientations sont fonction des ressources du territoire.

2. Les objectifs de l'analyse des potentiels de maîtrise de la demande en énergie

Les travaux présentés dans cette partie ont pour objet la présentation du profil énergie du territoire projeté à l'année 2050, selon trois scénarii : un scénario tendanciel, et deux scénarii volontaristes mis au point par Négawatt et l'ADEME. Le scénario tendanciel correspond au cas où aucune mesure supplémentaire n'est prise concernant la réduction des consommations énergétiques. Les scénarii volontaristes prévoient quant à eux des facteurs de réduction plus ou moins ambitieux et déclinés par secteur. Les scénarii volontaristes de Négawatt et de l'ADEME sont présentés ci-dessous.

L'analyse de ces potentiels de réduction 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.

3. Méthode et lecture des travaux

L'exercice d'analyse des potentiels de MDE fait intervenir de nombreuses données et hypothèses. Les données de diagnostic des usages et consommations énergétiques ont constitué les données de référence de nos travaux, dont les hypothèses se sont inspirées des travaux du Scénario Négawatt et de l'ADEME. Ces scénarii ont été développés à l'échelle nationale et sont appliqués à l'échelle de la Communauté de Communes du Limouxin.

Il faut garder à l'esprit les limites de ces exercices prospectifs (projections dans un environnement incertain à de multiples égards) et l'objectif central – si ce n'est unique – 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 MDE relèvent de choix politiques autant que de questions techniques ; les décideurs doivent pouvoir s'appropriier ces travaux, comprendre les mécanismes sur lesquels sont construites les hypothèses et prendre la mesure du changement d'échelle de l'action que suppose une l'ambition de MDE permettant de répondre aux objectifs de la SNBC.

4. Evolution tendancielle globale des consommations énergétiques

En l'absence de données concernant l'historique des consommations énergétiques par secteur, les données du Scénario Négawatt sont utilisées pour établir le scénario tendanciel. Ces données sont basées sur des tendances nationales qui ne seront pas toutes valables pour le territoire étudié. Les coefficients de réduction déterminés par Négawatt sont directement appliqués au territoire de la Communauté de Communes du Limouxin. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.

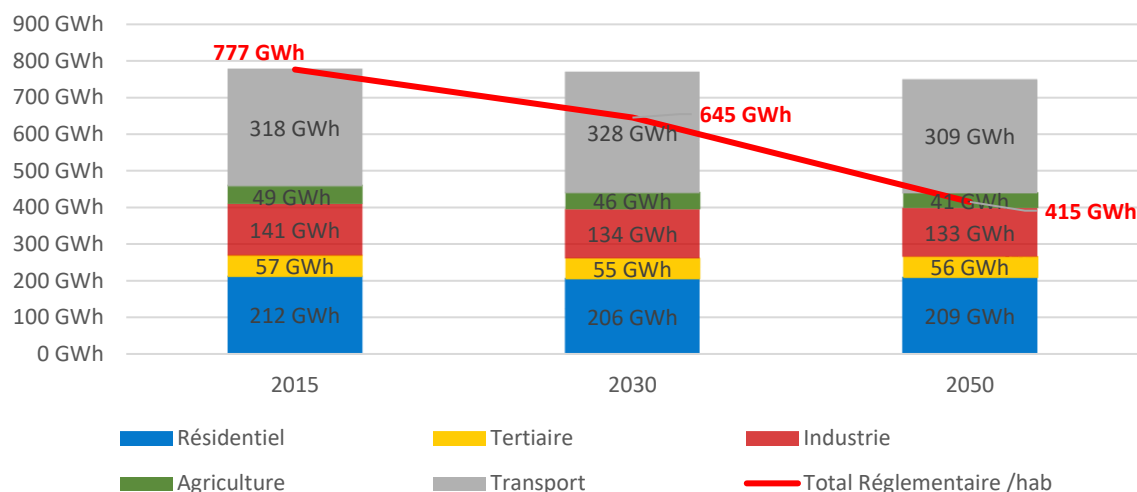
TABLEAU 17 : REDUCTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES SELON LE SCENARIO TENDANCIEL DE NEGAWATT

Année	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture	Transport	Total	% de réduction
2015	212 GWh	57 GWh	141 GWh	49 GWh	318 GWh	777 GWh	
2030	206 GWh	55 GWh	134 GWh	46 GWh	328 GWh	769 GWh	1.0%
2050	209 GWh	56 GWh	133 GWh	41 GWh	309 GWh	749 GWh	3.6%

Pour appliquer les coefficients de réduction, les scénarios ont été ramenés à des scénarios de réduction par habitants, grâce aux prévisions d'évolution de la population de l'INSEE à l'échelle nationale, régionale et départementale d'ici 2050.

L'application du scénario Négawatt prévoit environ 3.6% de réduction des consommations énergétiques totales pour l'année 2050 par rapport à 2015 si aucune stratégie de maîtrise de l'énergie n'est mise en place. Le graphique correspondant à ce scénario tendanciel figure ci-dessous. La courbe en rouge indique la valeur des consommations en appliquant les coefficients de réduction fixés par la LTECV (Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte).

Cette faible réduction est principalement portée par le secteur du résidentiel (-3 GWh) et le secteur des transports (-9 GWh). Dans ce cas la faible réduction de la consommation énergétique du territoire ne remplit pas les objectifs fixés par la LTECV.



5. Prospective Négawatt de la maîtrise de la demande en énergie

FIGURE 135 : ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES PAR SECTEUR - TRAJECTOIRE TENDANCIELLE DU SCÉNARIO NEGAWATT APPLIQUÉ AU TERRITOIRE DE LA CCDL (NEGAWATT, EXPLICIT)

l'énergie

La trajectoire du scénario volontariste de Négawatt est construite pour parvenir à une division par plus de 2 des consommations d'énergie à l'horizon 2050. Pour 2030, elle projette une réduction de 28% des consommations, avec la répartition présentée par le tableau suivant :

TABEAU 18 : RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES SELON LE SCÉNARIO VOLONTARISTE DE NEGAWATT

Année	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture	Transport	Total	% de réduction
2015	212 GWh	57 GWh	141 GWh	49 GWh	318 GWh	777 GWh	
2030	159 GWh	43 GWh	100 GWh	44 GWh	213 GWh	559 GWh	28.0%
2050	99 GWh	27 GWh	71 GWh	45 GWh	128 GWh	370 GWh	52.3%

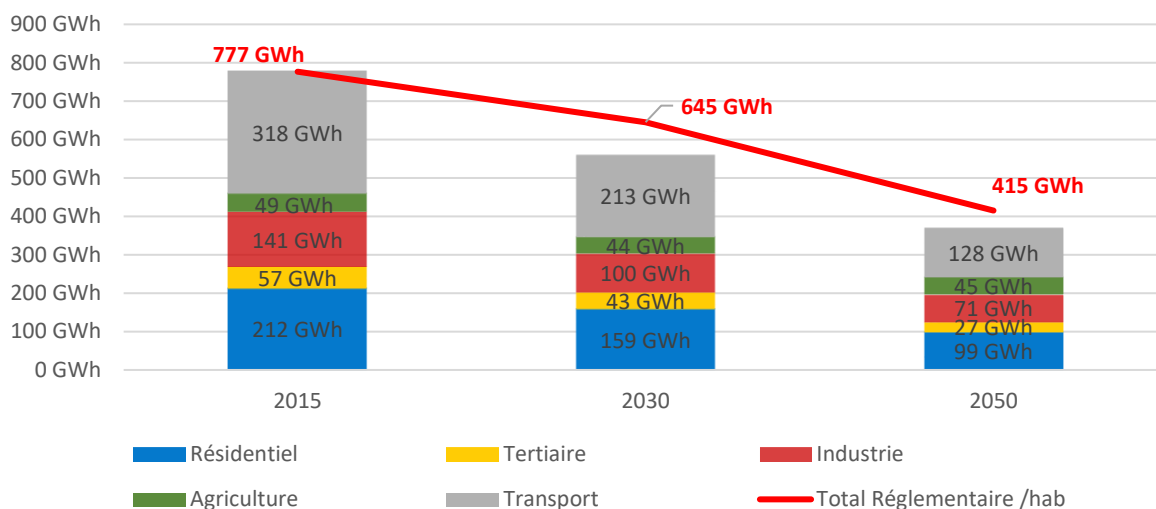


FIGURE 136 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES PAR SECTEUR - TRAJECTOIRE VOLONTARISTE DU SCENARIO NegaWatt APPLIQUE AU TERRITOIRE (NegaWatt, EXPLICIT)

Le scénario volontariste de NegaWatt prévoit une diminution de la consommation totale d'ici à 2050 de 52.3%. Cette diminution est principalement portée par le secteur des transports (-190 GWh) et le secteur résidentiel (-113 GWh). Selon ce scénario, la consommation énergétique diminuerait de 60% pour le secteur des transports, de 53% pour le secteur résidentiel, de 56% pour le secteur tertiaire et de 49% pour l'industrie.

6. Scénario REPOS Occitanie

La région Occitanie s'est engagée dans une démarche de région REPOS, et a aussi établi des coefficients de réduction de la consommation d'énergie par secteur, cela afin de construire un scénario volontariste régional pour la réduction de ces consommations. Ce scénario est légèrement moins ambitieux que celui construit par NegaWatt mais offre une autre vision d'une trajectoire de transition énergétique.

TABEAU 19 : REDUCTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES SELON LE SCENARIO REPOS

Année	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture	Transport	Total	% de réduction
2015	212 GWh	57 GWh	141 GWh	49 GWh	318 GWh	777 GWh	
2050	156 GWh	36 GWh	108 GWh	36 GWh	120 GWh	457 GWh	41.2%

Pour ce scénario volontariste, le scénario REPOS prévoit, comme celui de NegaWatt, de cibler de manière prioritaire les secteurs du transport et du résidentiel. Le scénario REPOS donne des coefficients de réduction de l'ordre de 26% pour le secteur résidentiel et 62% pour le secteur des transports. Au total, cette stratégie prévoit une réduction des consommations énergétiques de 41.2%.

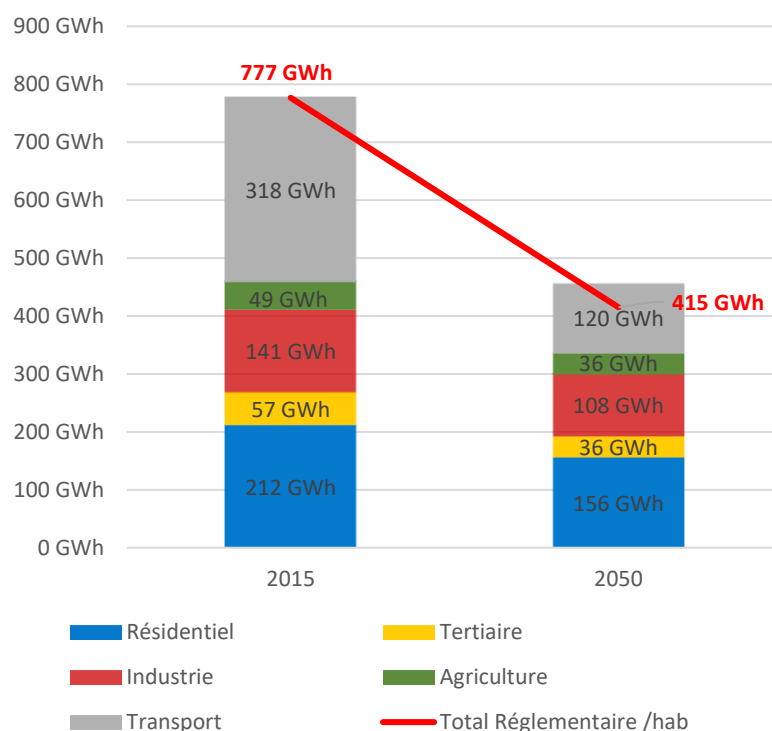


FIGURE 137 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES PAR SECTEUR - TRAJECTOIRE DU SCENARIO REPOS APPLIQUE AU TERRITOIRE (SCENARIO REPOS OCCITANIE, EXPLICIT)

Ce scénario ne satisferait pas les objectifs fixés par la LTECV car l'objectif est de réduire par 2 les consommations par habitant et non en valeur absolue.

B. Analyse du Potentiel de réduction des émissions de GES

L'analyse du potentiel de réduction des émissions de GES se base, dans un premier temps, sur la SNBC (Stratégie Nationale Bas Carbone). De la même façon que pour l'analyse de la MDE, nous nous basons sur une stratégie nationale pour définir des objectifs à l'échelle de l'agglomération. Bien que cette méthodologie soit imparfaite, elle permet d'établir un référentiel et des ordres de grandeur sur lesquels une analyse plus poussée pourra être réalisée dans un second temps.

La SNBC prévoit pour chaque secteur une réduction des émissions à horizon 2030 et 2050 en prenant comme base l'année 2013. Au total cela correspond à une diminution des émissions de GES de 40% d'ici à 2030 et 75% d'ici 2050 par rapport aux émissions de l'année 1990. Elle prévoit aussi les principales actions à mettre en œuvre pour parvenir à cet objectif.

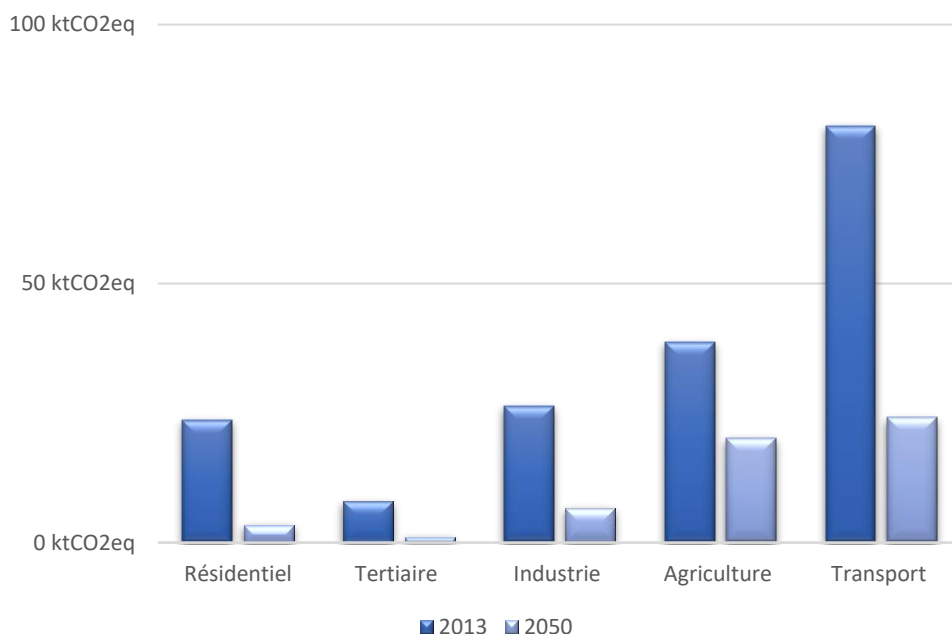
Le tableau ci-dessous résume les pourcentages de réduction des émissions de GES par rapport à 2013 pour chaque secteur tel que l'a formulé la SNBC en 2015.

TABEAU 20: OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES DE LA SNBC

SNBC par rapport à 2013	Transport	Tertiaire	Résidentiel	Agriculture	Industrie
Pourcentage de réduction horizon 2050	70%	86%	86%	48%	75%

En appliquant ces facteurs au territoire on obtient les réductions d'émissions résumées dans le graphique ci-dessous.

FIGURE 138 : OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES DE LA SNBC APPLIQUES AU TERRITOIRE (SOURCE : SNBC, EXPLICIT)



Cela correspond à une réduction globale des émissions de 68.8%.

XVI. Etat des lieux et potentiel des Energies Renouvelables (EnR) du territoire

A. Contexte

1. La loi TECV

Publiée en août 2015, la loi de transition énergétique pour la croissance verte (TECV) fixe en France des objectifs de réduction des consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre, de développement des énergies renouvelables, ainsi que de limitation du recours au nucléaire à l'horizon 2050. Il s'agit plus précisément de :

- Réduire la consommation d'énergie finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Réduire la consommation d'énergie fossile de 30% en 2030 ;
- Porter la part des EnR à 23% de la consommation finale en 2020 et 32% en 2030 ;
- Réduire les émissions de GES de 40% entre 1990 et 2030 et de 75% en 2050 ;
- Réduire la part du nucléaire à 50% en 2025.

Le TITRE V – « Favoriser les énergies renouvelables pour équilibrer nos énergies et valoriser les ressources de nos territoires » - précise et met en avant le poids du développement des EnR dans la transition énergétique :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans ;
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

1. Le SRCAE

Adopté en 2013, le SRCAE de Languedoc-Roussillon fait suite à l'approbation du Conseil régional Languedoc-Roussillon le 19 avril 2013. Ce schéma coexiste avec celui de Midi-Pyrénées approuvé en 2012.

Le SRCAE définit les grandes orientations et objectifs régionaux, en matière de :

- Maîtrise de la consommation énergétique,
- Réduction des émissions de gaz à effets de serre,
- Réduction de la pollution de l'air,
- Adaptation aux changements climatiques,
- Valorisation du potentiel d'énergies renouvelables de la région.

Concernant ce dernier point, le SRCAE propose une annexe spécifique concernant le développement de l'énergie éolienne terrestre sur le territoire haut normand (Annexe 1 du SRCAE).

Le bilan actuel de production d'énergie en Languedoc-Roussillon est le suivant :

Le principal objectif du SRCAE est d'atteindre une part de **29% d'énergies renouvelables dans le mix consommations énergétiques en 2020**. Plusieurs facteurs ont été identifiés afin de remplir cet objectif : une valorisation du potentiel éolien terrestre, le développement des filières photovoltaïque sur le bâti, biomasse et hydroélectriques, par exemple. Le SRCAE propose alors des objectifs par filière permettant d'atteindre l'objectif global.

Ainsi, des objectifs chiffrés de développement ont été fixés par filière d'énergie renouvelable, mettant en lumière l'écart de production à combler afin d'atteindre les objectifs (Tableau).

TABLEAU 21 : OBJECTIFS FIXES PAR LE SRCAE LANGUEDOC-ROUSSILLON POUR 2020 ET 2050 POUR LES ENR (SOURCE : SRCAE)

Énergies renouvelables	2005	2010		2020				2050	
		Puissance ou surface	Production (GWh)	Tendanciel	Grenelle	SRCAE LR		SRCAE LR	
	Production (GWh)			Production (GWh)	Production (GWh)	Puissance ou surface	Production (GWh)	Puissance ou surface	Production (GWh)
Hydroélectricité	2 209	815 MW	2 809	2 826	3 051	920 MW	3 107	944 MW	3 188
Éolien terrestre	337	399 MW	1 074	3 750	5 000	2000 MW	5000	3 700 MW	9 250
Solaire photovoltaïque et thermodynamique	1	96 MWc	74	479	533	2000 MWc	2 200	5 500 MWc	6 000
Électricité par biomasse et déchets	187		203	263	313		413		513
Sous-total électricité	2 734	-	4 160	7 318	8 897	-	10720	-	18 951
Chaleur par biomasse	2 250		2 586	3 996	4 125		5 146		5 646
Solaire thermique : individuel (CESI)	6	62 000m²	22	87	475	300 000m²	100	1245000m²	436
Solaire thermique : collectif	2	22 000m²	12	41	64	116 300m²	64	600 000m²	360
Géothermie	0		5	23	9		30		150
Récupération chaleur sur les eaux usées	0		0	15	0		30		233
Sous-total chaleur	2 258	-	2 625	4 162	4 673	-	5 370	-	6 825
Biomasse : agro-carburants	0		147	147	-		264		364
Sous-total agro-carburants	0	-	147	147	-	-	264	-	364
TOTAL	4 992	6 932		11 627	13 570	16 354		26 140	

Tableau 43 - Comparaison des scénarii de production d'énergies renouvelables (en GWh)

L'ambition affichée par le SRCAE pour le développement des énergies renouvelables repose donc sur la contribution de différentes filières, en axant fortement le développement de la production électrique éolienne et solaire photovoltaïque. L'objectif sera d'atteindre une part des EnR de 71% de la consommation finale d'énergie électrique en 2020. En 2007, le taux d'énergie renouvelable était d'environ 9% de la consommation d'énergie finale dans la région.

B. Synthèse générale de l'état des lieux en énergies renouvelables (Auxilia)

1. Synthèse de l'état des lieux

Le diagnostic EnR de la Communauté de Communes du Limouxin a été réalisé en 2017 par le bureau d'études Auxilia dans le cadre du *diagnostic territorial partagé de développement des énergies renouvelables du département de l'Aude*.

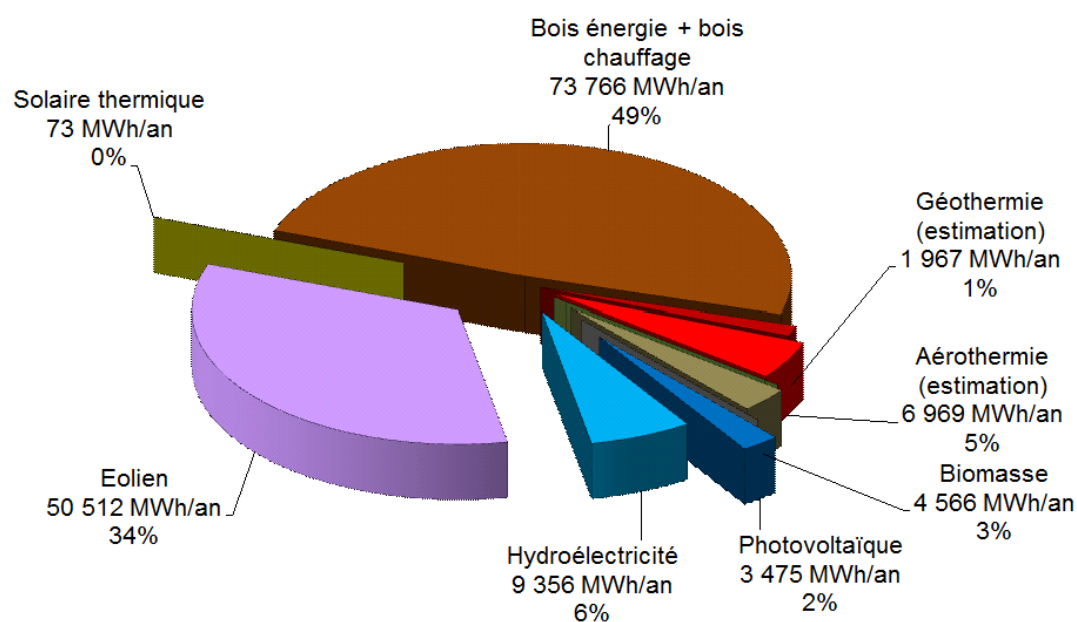
Auxilia a fait l'hypothèse d'un rythme de construction de nouveaux logements conformes aux objectifs fixés par le plan départemental de l'habitat à l'horizon 2020 sur le territoire. Ce taux équivaut à environ 179 nouveaux logements par an dont 90% de maisons individuelles (d'après la tendance observée entre 2004 et 2013 sur le territoire). Cette tendance est prolongée jusqu'à 2030.

L'ensemble des analyses suivantes proviennent de cette étude.

La production d'énergies renouvelables est d'environ 150 683 MWh/an à fin 2014, ce qui représente 17,0% de la consommation énergétique totale du territoire. Elle est principalement portée par le bois énergie (49%) et l'éolien (34%).

Le graphique et les tableaux suivants présentent le bilan de la production d'énergie renouvelable à fin 2014.

Production des filières renouvelables en 2014(MWh/an)



Le bilan de la production d'énergie renouvelable à fin 2014 est établi conformément à la directive européenne 2009/28/CE suivie par la France dans le cadre de l'élaboration du bilan énergétique national. Cette directive stipule que seule la part de chaleur renouvelable réellement produite par les différents systèmes doit être prise en compte. Cela suppose que pour tous les systèmes utilisant une pompe à chaleur (systèmes aérothermique, géothermique et thermodynamique), on comptabilise la quantité de chaleur produite une fois déduite la consommation d'électricité nécessaire au fonctionnement de la pompe à chaleur.

TABLEAU 22 : REPARTITION DE LA PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID A FIN 2014

Filières	Production de chaleur (MWh/an)
Solaire thermique	73
Bois énergie	1 482
Bois de chauffage	72 284
Biomasse (chaleur)	4 566
Géothermie	1 967
Aérothermie	6 969
Biogaz (chaleur)	-
Valorisation des déchets (chaleur)	-

TABLEAU 23 : REPARTITION DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE A FIN 2014

Filières	Production de chaleur (MWh/an)
Photovoltaïque	3 475
Hydroélectrique	9 356
Eolien	50 512

Biogaz (électricité)	-
Valorisation des déchets (électricité)	-

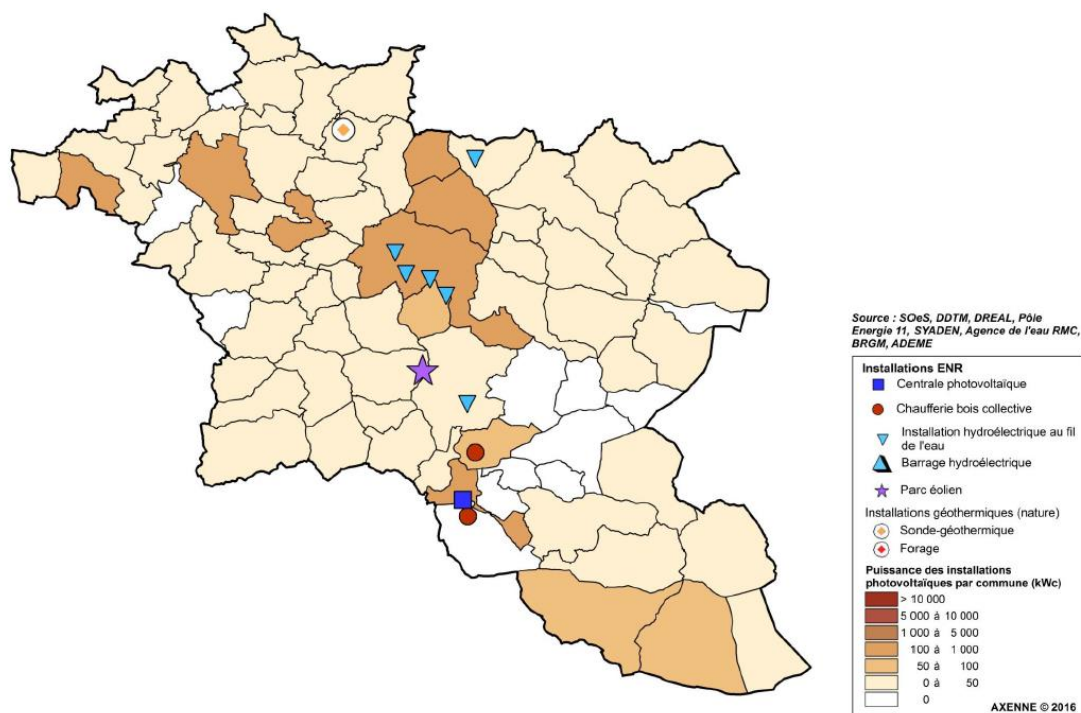


FIGURE 139 : CARTE DES PRINCIPALES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE (SOURCE : ETUDES AUXILIA)

2. Synthèse des gisements nets

Les gisements présentés ci-dessous sont comparés à la production de 2014. Ils constituent le maximum théorique productible sur le territoire et ne prennent pas en compte les enjeux technico-économiques ou les compétitions entre filières.

	Bilan des gisements maximums théoriques d'énergies renouvelables à l'horizon 2030	Gisement identifié sur l'existant ou réalisé qu'une seule fois (installations décentralisées) MWh/an en 2030	Gisement identifié sur le neuf entre 2015 et 2030 soit pendant 16 ans MWh/an en 2030	Gisement total sur l'existant et le neuf entre 2013 et 2030 MWh/an en 2030	Exploitation du gisement à fin 2014
Production de chaleur & de froid	Solaire thermique production d'eau chaude sanitaire 	40 679 MWh/an	7 420 MWh/an	48 099 MWh/an	0,2%
	chauffage des habitations	12 068 installations	3 180 installations	15 248 installations	17 installations
	Bois énergie poêles à bois, inserts, chaudière auto  réseau de chaleur bois énergie	140 871 MWh/an 8 169 installations	7 172 MWh/an 2 954 installations	148 043 MWh/an 11 123 installations	Par rapport à la ressource  10%
	Géothermie très basse T° capteurs horizontaux ou verticaux  caplage sur nappe	60 753 MWh/an 1 421 installations	2 974 MWh/an 148 installations	63 726 MWh/an 1 569 installations	 3% 84 installations
	Aérothermie pompe à chaleur air/air  pompe à chaleur air/eau	205 842 MWh/an 10 741 installations	2 940 MWh/an 2 910 installations	208 782 MWh/an 13 651 installations	 3% 372 installations
	Récup. chaleur (eaux usées, air vicié) récup. de chaleur sur air vicié  récup. de chaleur sur les eaux usées	28 070 MWh/an 16 517 installations	7 170 MWh/an 5 265 installations	35 240 MWh/an 21 783 installations	0%
	Biogaz 	49 719 MWh/an		49 719 MWh/an	0%
Production d'électricité	Photovoltaïque  installation sur les bâtiments centrale au sol	186 089 MWh/an 11 632 installations	22 686 MWh/an 2 945 installations	208 776 MWh/an 14 577 installations	 2% 369 installations
	Eolien  parc onshore et petit éolien éolien flottant	228 173 MWh/an 73 petites éoliennes 54 grandes éoliennes		228 173 MWh/an 73 petites éoliennes 54 grandes éoliennes	 18%
	Hydroélectricité 	1 800 MWh/an 7 installations		1 800 MWh/an 7 installations	 84% 6 installations
	Biogaz élec. 	17 982 MWh/an			0%
	Valor. des déchets - élec. & micro-cogénération 	8 715 MWh/an 1 854 installations	1 823 MWh/an 2 926 installations	10 538 MWh/an 4 580 installations	0%

FIGURE 140 : GISEMENTS NETS DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU LIMOUXIN EN ENERGIES RENOUVELABLES (SOURCE : ETUDES AUXILIA)

L'hydroélectricité est la seule filière d'énergie renouvelable déjà exploitée à plus de 50%. Les 6 installations représentent 84% du potentiel net. Suit ensuite l'éolien dont la production actuelle représente 18% du gisement net.

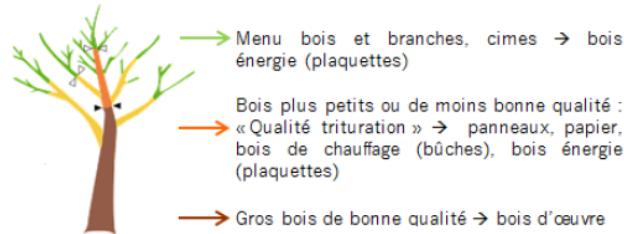
C. Zoom sur certaines filières

1. Bois énergie

Etat des lieux :

Fin 2014, la production de bois énergie solaire était estimée à 73 766 MWh , soit 49% de la production locale d'EnR.

Sur le département de l'Aude, la ressource forestière en bois énergie est globalement sous-exploitée et présente une forte productivité. Il existe une filière d'approvisionnement bien structurée sur le territoire à même de répondre à la demande en combustible pour de nouveaux projets. D'autres ressources peuvent également être mobilisées de manière ponctuelle tels que bois d'élagage, bois d'entretien de maraichage, haies bocagères ou encore ressources d'origine agricoles (paille et menu-paille) et viticoles (sarments).



Les usages de la ressource bois varient en fonction de sa qualité. Le bois de mauvaise qualité, le menu bois et les branches serviront préférentiellement à l'usage bois-énergie.

Le territoire présente un taux de boisement de 43% et 20% du couvert forestier du département.

Gisement net :

Le gisement net du bois énergie est de 148 GWh par an en 2030 avec 11 123 installations.

Aujourd'hui, 10% de ce potentiel est exploité.

2. Solaire (thermique et photovoltaïque)

Etat des lieux :

Fin 2014, la production d'énergie solaire était estimée à 73 MWh pour le solaire thermique et 3 475 pour le solaire photovoltaïque, soit environ 2% de la production locale d'EnR.

Gisement brut :

Prise en compte des enjeux patrimoniaux pour l'implantation de capteurs solaires

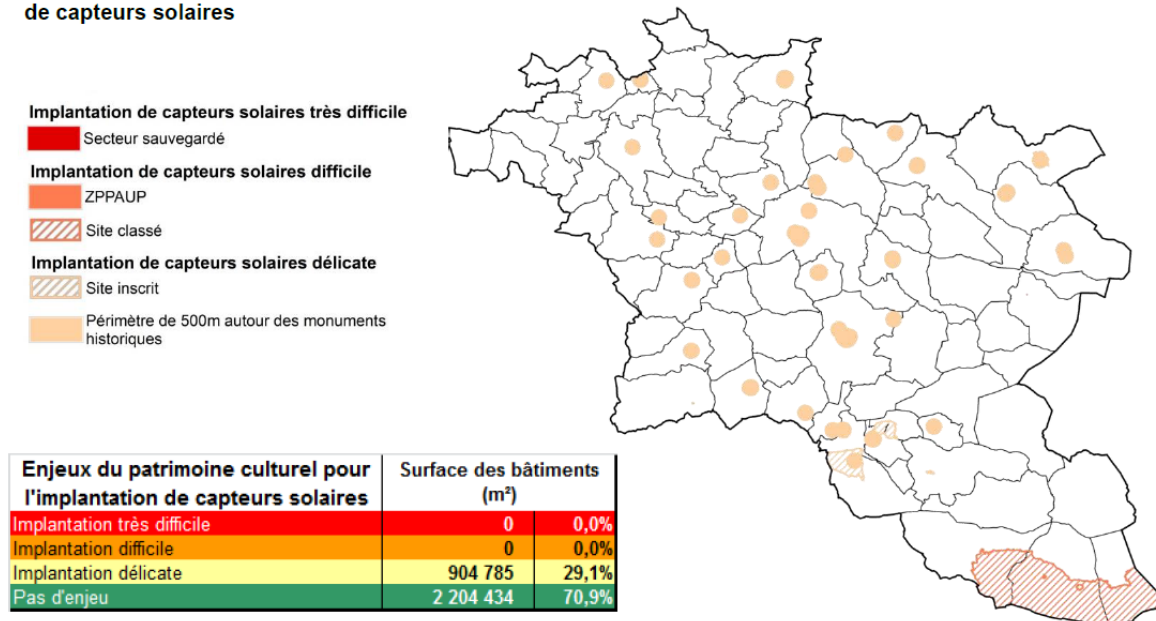


FIGURE 141 : CARTE DES CONTRAINTES POUR LE POTENTIEL SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE (SOURCE : ETUDE AUXILIA)

Gisement net :

Le gisement net du solaire photovoltaïque est de 208 GWh par an en 2030 pour 14 577 installations. Aujourd'hui, seuls 2% de ce potentiel est exploité (369 installations).

Le gisement net du solaire thermique est de 48 GWh par an en 2030 pour 15 248 installations. Aujourd'hui, seuls 0.2% de ce potentiel est exploité (17 installations).

3. Géothermie superficielle (<200m) sur nappe ou sur sonde

Etat des lieux :

Fin 2014, la production de géothermie était estimée à 1 967 MWh, soit 1% de la production locale d'EnR.

Gisement brut :

Le BRGM et le CEREMA ont établi une carte des zones relatives à la géothermie de minime importance. Cette carte distingue 3 zones :

- La réalisation d'ouvrages de géothermie est réputée présenter des dangers et inconvénients graves et ne peut pas bénéficier du régime de la minime importance : nécessite le dépôt d'une demande d'autorisation

- Il est exigé la production d'une attestation d'un expert agréé pour constater la compatibilité du projet au regard du contexte géologique et de l'absence de dangers et inconvénients graves.
- Les activités géothermiques de minime importance sont réputées ne pas présenter des dangers et inconvénients graves.

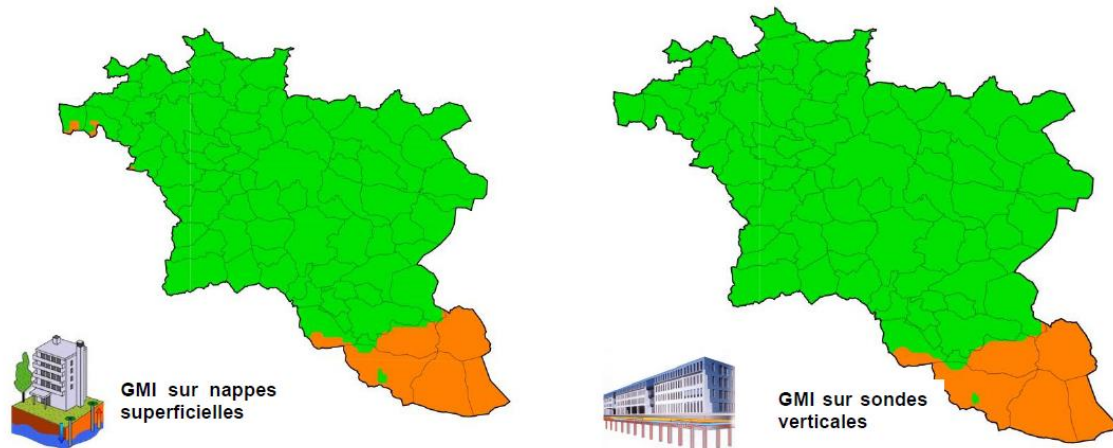


FIGURE 142 : CARTE DES ZONES RELATIVES A LA GEOTHERMIE DE MINIME IMPORTANCE (SOURCE : BRGM ET CEREMA VIA ETUDE AUXILIA)

Gisement net :

Le gisement net de la géothermie superficielle est de 64 GWh par an en 2030 pour 1 589 installations. Aujourd'hui, seuls 3% de ce potentiel est exploité (84 installations).

4. Biogaz

Etat des lieux :

Une étude de potentiel et d'opportunités pour le développement de la méthanisation sur les départements de l'Aude et des Pyrénées Orientales réalisée par Terega a permis d'évaluer la ressource organique disponible pour la méthanisation à l'échelle de ces territoires. Pour l'Aude, le potentiel s'élève à 370 GWh annuel.

On peut mentionner l'existence de deux projets en cours à Limoux : un projet en fonction et exploité par Sieur d'Arques/La Cavale et un projet à l'étude par la SAS Bioroussilon.

Bien que les distilleries de La Cavale et de Sieur D'Arques traitent déjà leurs effluents de distilleries par méthanisation, ces distilleries portent un nouveau projet pour traiter les marcs de raisin de leurs adhérents, à savoir un gisement annuel de 4 000 t/an. Une étude a été conduite avec la collectivité, pour savoir s'il serait opportun de les traiter par méthanisation en compléments d'autres matières locales.

Les autres ressources étudiées sont les déchets verts, les biodéchets des collectivités et des IAA, le bois forestier et le bois de palette. L'étude a conclu au non-intérêt de traiter le marc de raisin par méthanisation compte tenu de sa saisonnalité et de ses caractéristiques physico-chimiques et car le gisement en ressource fermentescible locale est trop faible.

Pour donner suite à cette étude, le projet a été orienté vers une plateforme de co-compostage des marcs et biodéchets du territoire (20 km autour de Limoux) et vers une unité de granulation pour la ressource ligneuse.

Gisement brut :

Les ressources mobilisables pour la production de biogaz sont nombreuses. Ces ressources sont méthanisées pour produire du gaz naturel à injecter dans le réseau, de la chaleur ou de l'électricité.

On distingue trois types de gisements :

- Agricole (effluents d'élevage, résidus de culture qui pourront être valorisé en faible proportion en mélange avec d'autres gisements seulement, cultures intermédiaires à vocation
- Industriel (industries agro-alimentaires – IAA)
- Urbain (boues de stations d'épuration – STEP, biodéchets des ordures ménagères, déchets verts, déchets de la restauration, des marchés, de la grande distribution).

Type de ressource	Gisement total [t MB]	Gisement mobilisable [t MB]	Production de méthane [Nm ³ CH ₄]	Energie primaire [MWh]
Effluents d'élevages	56 640	29 160	1 338 610	13 310
Résidus de culture	102 480	54 870	2 822 000	28 050
CIVE	-	65 000	715 000	7 107
Issues de silos	260	260	82 000	800
Déchets des IAA	17 330	12 630	1 136 230	11 290
Boues de STEP	0	0	0	0
Biodéchets des ordures ménagères	24 330	24 330	2 313 490	23 000
Déchets verts	14 248	4 749	384 000	3 815
Biodéchets de la restauration	1 100	880	55 780	550
Biodéchets des marchés	24	21	2 037	20
Biodéchets des grandes et moyennes surfaces	1 000	1 000	95 080	950
TOTAL	217 400	192 900	8 944 250	88 900

FIGURE 143 : GISEMENTS BRUTS POUR LA METHANISATION PAR TYPOLOGIE DE SOURCE (SOURCE : ETUDE AUXILIA)

Gisement net :

Le gisement net du biogaz est de 50 GWh par an en 2030.

XVII. Etat des lieux et développement des réseaux de distribution

A. Réseau électrique

1. Etat des lieux

Les données sur le réseau de distribution électrique proviennent de plusieurs sources : Enedis, opérateur du réseau de distribution d'électricité sur le territoire, l'IGN, et la plateforme Caparéseau.

Un poste source de transformation HTB/HTA⁴² est localisé sur le territoire à Limoux. Dans le cadre du S3REnR, RTE (opérateur du réseau de transport de l'électricité en France) a estimé une capacité d'accueil aux EnR de 3,6 MW, à échéance 2020.

Le poste source de Limoux est concerné par une puissance de 55,4 MW, dont 23,9 MW sont déjà raccordés au réseau, 27,9 MW en développement et encore 3,6 MW d'accueil réservé au titre du S3REnR.

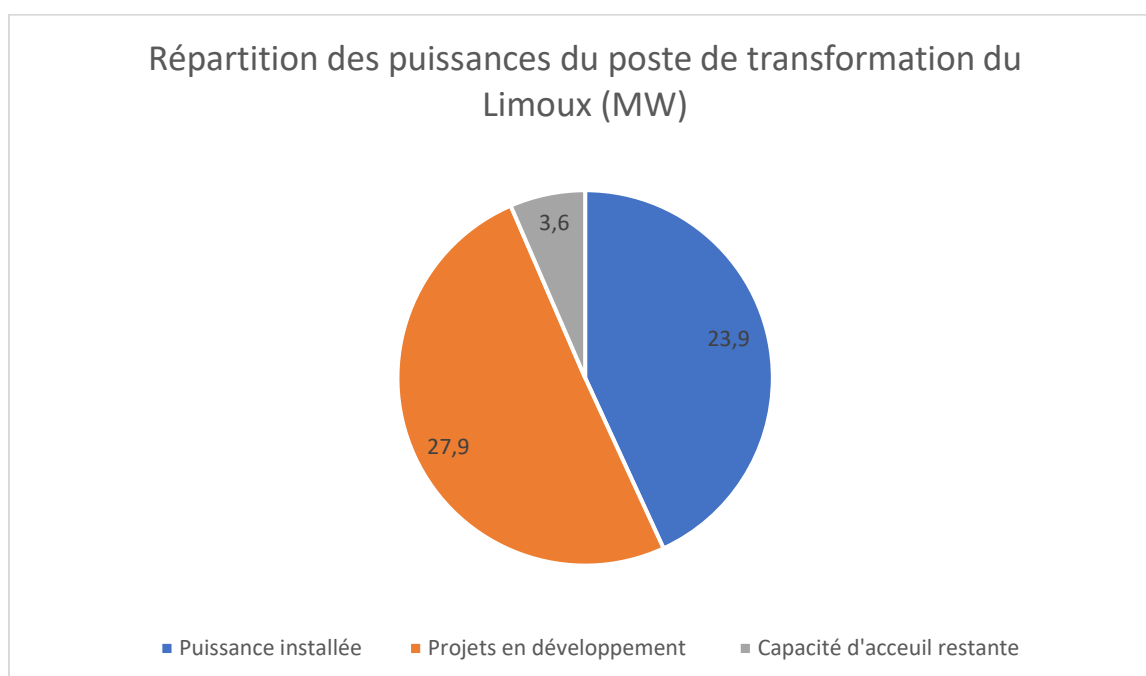


FIGURE 144 : REPARTITION DES PUISSANCES DU POSTE DE TRANSFORMATION DU LIMOUX (MW)

Dans l'éventualité d'un raccordement massif d'énergie renouvelable intermittente telle que l'éolien, le réseau électrique du territoire est largement sous-dimensionné pour une production locale future. A noter que l'importante production générée localement en période de vent favorable peut provoquer de grandes instabilités de voltage et de fréquence sur le réseau électrique si les postes n'ont pas été dimensionnés en conséquence.

⁴² HTA : Entre 1 kV et 50 kV, HTB : >50 kV

Tracé du réseau :

Structure du réseau électrique du Limouxin

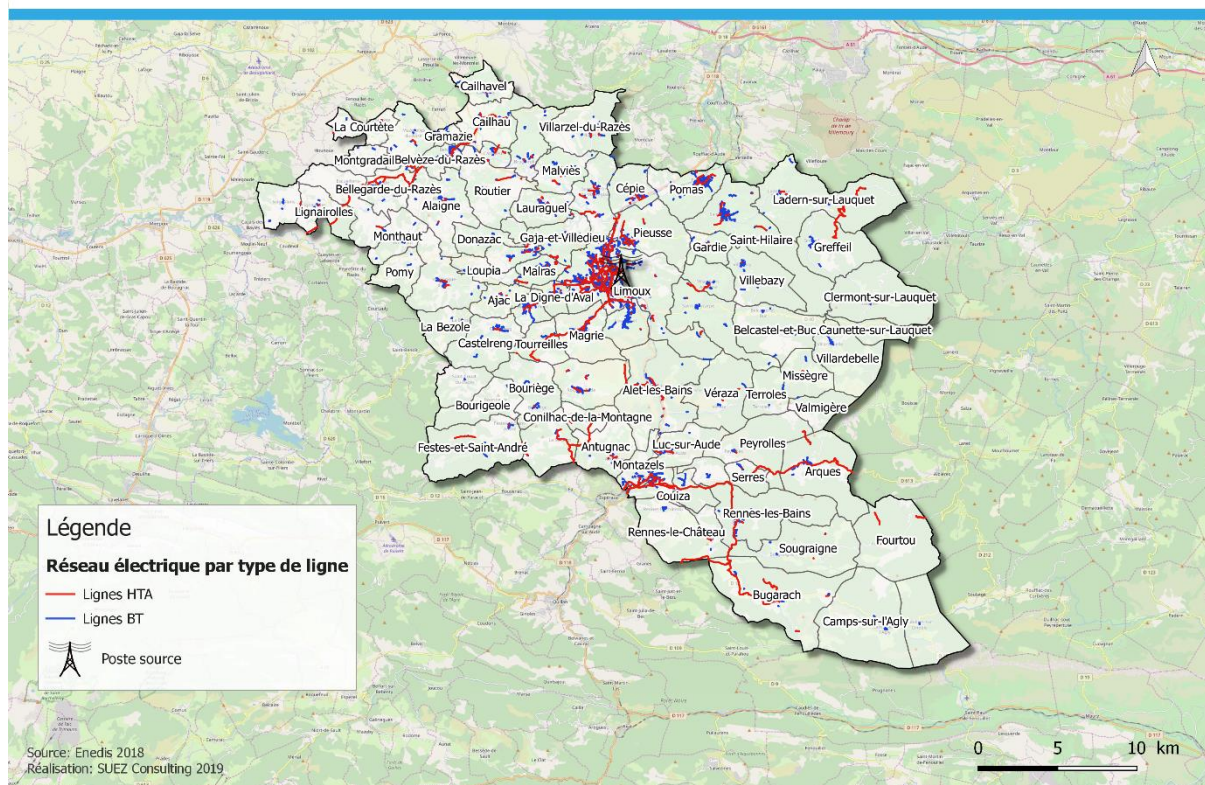


FIGURE 145 : ARCHITECTURE DU RESEAU ELECTRIQUE DU LIMOUXIN (DONNEES : ENEDIS, TRAITEMENT SUEZ CONSULTING)

B. Réseau de gaz

1. Etat des lieux du réseau

Les données communiquées par Terega permettent de tracer le réseau gazier sur le territoire du Limouxin, qui alimente 7 communes de l'EPCI. Les communes desservies par le réseau de gaz sont identifiées en orange par la carte ci-dessous.

Potentiel de développement du réseau gazier du territoire

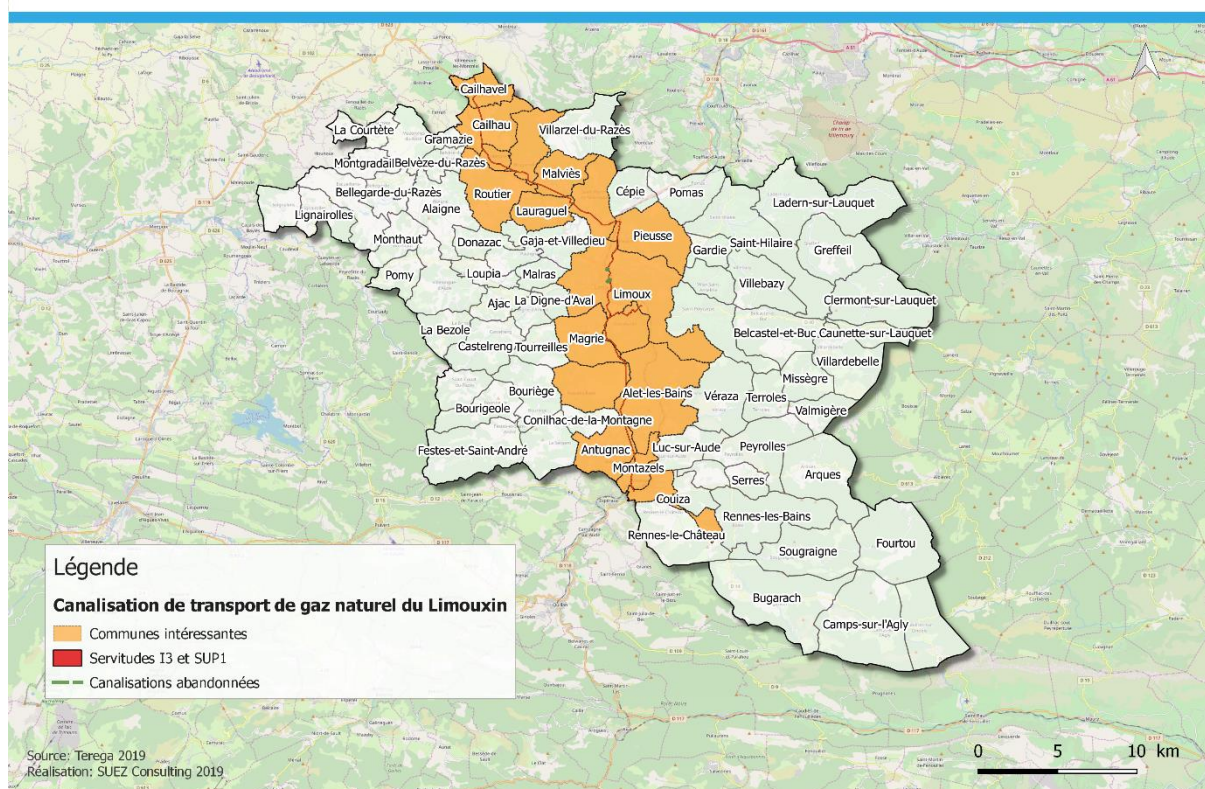


FIGURE 146 : ARCHITECTURE DU RESEAU DE GAZ DU LIMOUXIN (DONNEES : TEREKA, TRAITEMENT SUEZ CONSULTING)

La production potentielle de biogaz est estimée à 49 719 MWh/an. Une partie pourrait être injectée aux réseaux de gaz existants.

C. Réseau de chaleur

Un réseau de chaleur est recensé sur le territoire sur la ville de Limoux (mise à jour 2022), il est en cours de finalisation.

Rappel : tracé envisagé du réseau de chaleur



Longueur du réseau en km	2	Très bonne densité (minimum demandé par l'ADEME : 1,5)
Densité thermique (MWh/ml)	2,6	

L'analyse du potentiel de développement des réseaux de chaleur associés à une alimentation en voie énergie a été estimée à 140 871 MWh/an et plus 8000 installations.

XVIII. Annexe : cadre de dépôt

	Diagnostic	
	Emissions GES <i>en kTeqCO₂</i>	Consommations énergétiques finales <i>en GWh</i>
Résidentiel	24	212
Tertiaire	8	57
Transport routier	74	294
Autres transports	6	24
Agriculture	39	49
Déchets	0	0
Industrie hors branche énergie	26	141
Industrie branche énergie	/	/
Année de comptabilisation	2015	2015