



Parc  
naturel  
régional  
des Grands Causses  
Une autre vie s'invente ici

# PCAET

Plan Climat Air Énergie Territorial  
du Parc naturel régional des Grands Causses



Document soumis à arrêt  
26 avril 2019

# Sommaire



*LE SUD-AVEYRON  
FACE À  
LA VULNÉRABILITÉ  
CLIMATIQUE*

03 > 18

IV



*LE BILAN  
ÉNERGÉTIQUE  
DU TERRITOIRE*

19 > 42

V



*QUALITÉ DE L'AIR,  
POLLUANTS  
ATMOSPHÉRIQUES ET  
ÉMISSIONS DE GAZ  
À EFFET DE SERRE*

43 > 64

VI



*LE STOCKAGE  
CARBONE*

65 > 70

VII

## Chapitre

# IV

# LE SUD-AVEYRON FACE À LA VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE



**4.1** UN TERRITOIRE SOUS  
INFLUENCE(S)

**4.2** L'AGRICULTURE AU CŒUR DE LA  
VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE FACE  
AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

**4.3** LES RISQUES NATURELS ET  
LEUR ACCENTUATION AVEC LE  
CHANGEMENT CLIMATIQUE

❖ 4.3.1 EAU : DE LA RESSOURCE ET DE LA  
RÉSERVE

❖ 4.3.2 RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES  
ARGILES

❖ 4.3.3 RISQUES POUR LA SANTÉ DES FORÊTS

❖ 4.3.4 RISQUE FEUX DE FORÊTS

❖ 4.3.5 RISQUE INONDATION

❖ 4.3.6 RISQUES DE DÉGRADATION DES SOLS  
AGRICILES ET DE COULÉES DE BOUES

## UN TERRITOIRE SOUS INFLUENCE(S)

*Les influences montagnarde, océanique humide et méditerranéenne se rencontrent en sud-Aveyron, une coexistence illustrée par la diversité forestière et paysagère du territoire. Aussi, l'analyse la plus fine possible suppose d'étudier les données climatiques (1987-2016) selon trois points de référence : Millau, Sévérac d'Aveyron et le Sud-ouest Saint-Affricain.*



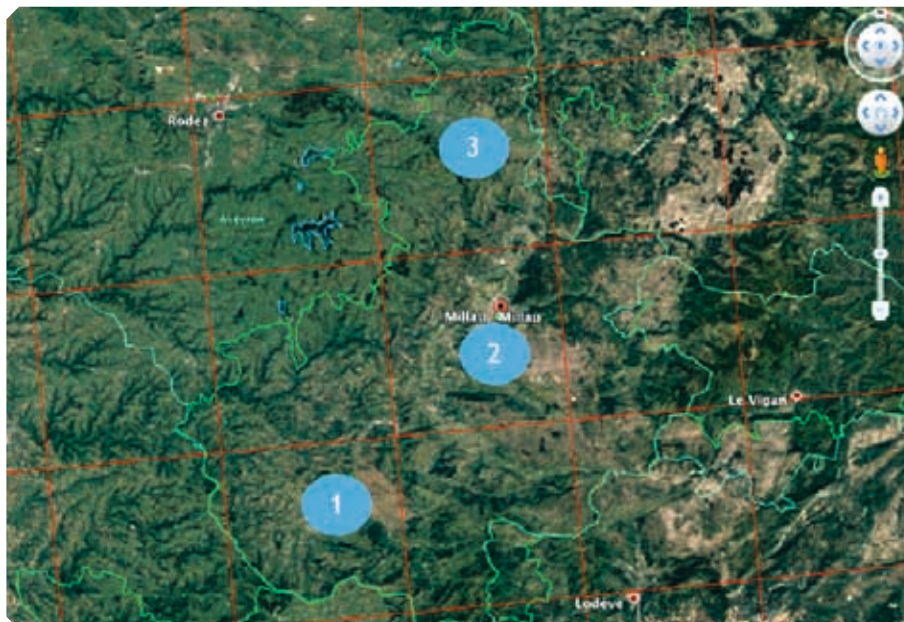
De par sa localisation sur la bordure sud-ouest du Massif central, le territoire devrait subir, théoriquement, un climat semi-continental de moyenne montagne. La réalité est autrement plus complexe, en raison de la variété des reliefs (plaines alluviales, bocage, collines, buttes-témoins, monts, hauts plateaux et canyons...) et de l'étagement altimétrique. Le territoire, ainsi, est partagé géographiquement entre trois influences climatiques. Un climat de type montagnard sur les monts de Lacaune et du Lévézou, aux hivers froids. Un climat de type océanique humide sur le Ségala, terre de transition vers le bassin aquitain. Un climat de type méditerranéen sur les bassins de Millau et Saint-Affrique, caractérisés par des étés secs.

La végétation reflète, à même le paysage, la diversité des microclimats : chêne pubescent sur les causses et les rougiers, chêne vert dans la vallée du Tarn, chêne pédonculé et châtaignier sur le Ségala, hêtre sur le Lévézou et les monts de Lacaune.

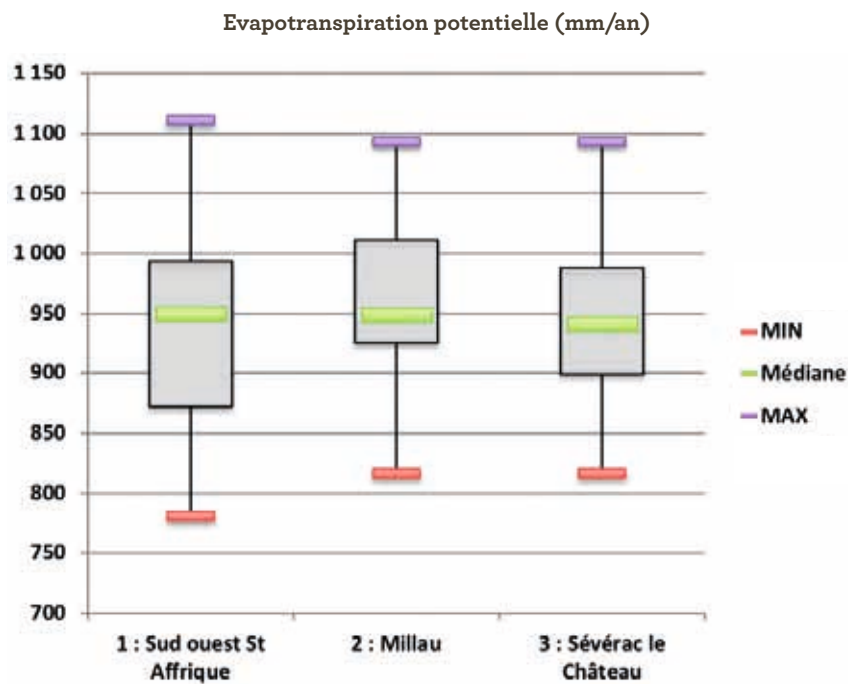
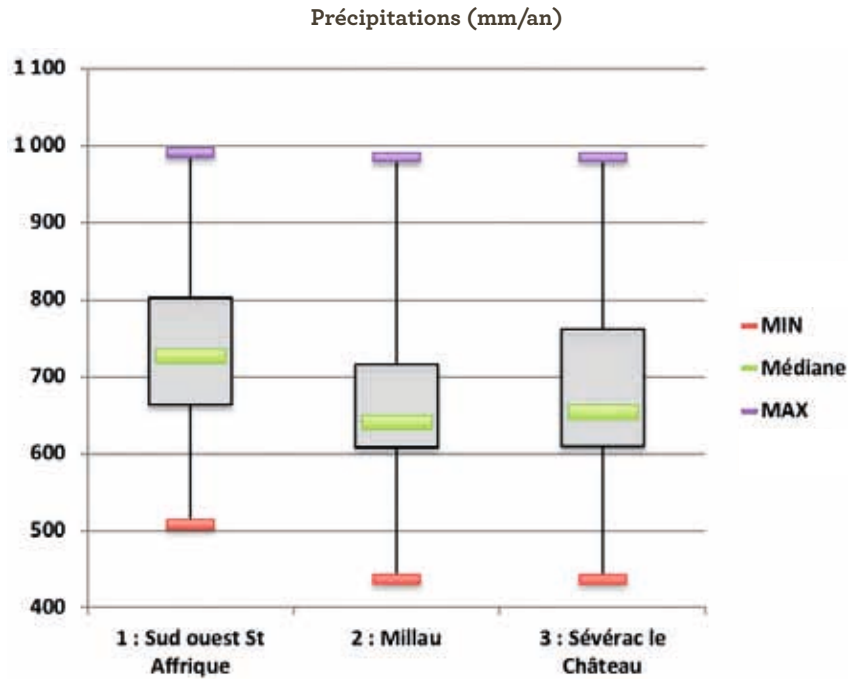
### INFO MÉTHODO

Ce document se réfère aux observations climatiques et météorologiques réalisées sur la période 1987-2016, soit trente ans. Leur analyse a été effectuée à partir de données interpolées selon les grilles de résolution géographique de 25km par 25km accessibles depuis le portail européen Agri4cast dédié aux informations météorologiques et agrométéorologiques. Pour une lecture affinée, trois points de grille ont été retenus, qui balisent le territoire du sud au nord : Sud-ouest de Saint-Affrique, Millau, Sévérac-le-Château. L'analyse des variables climatiques met en évidence la pertinence de ce découpage.

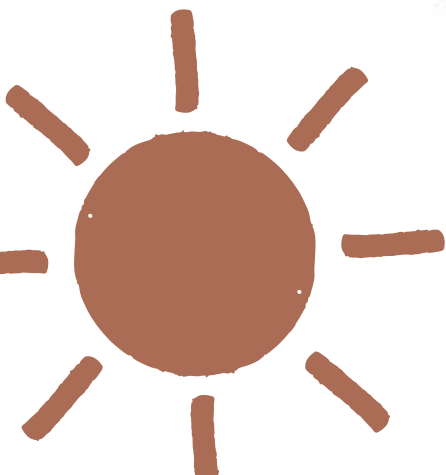
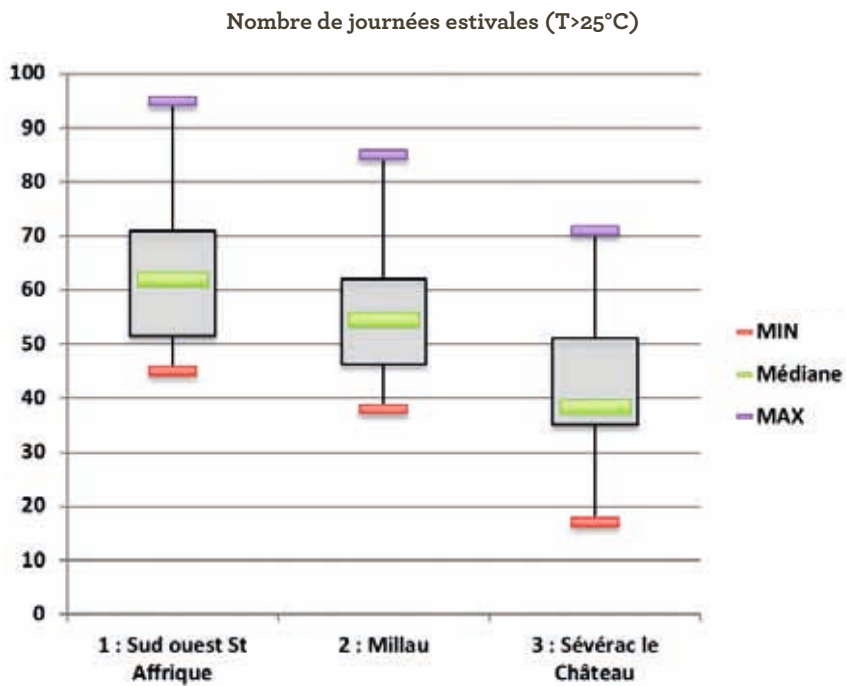
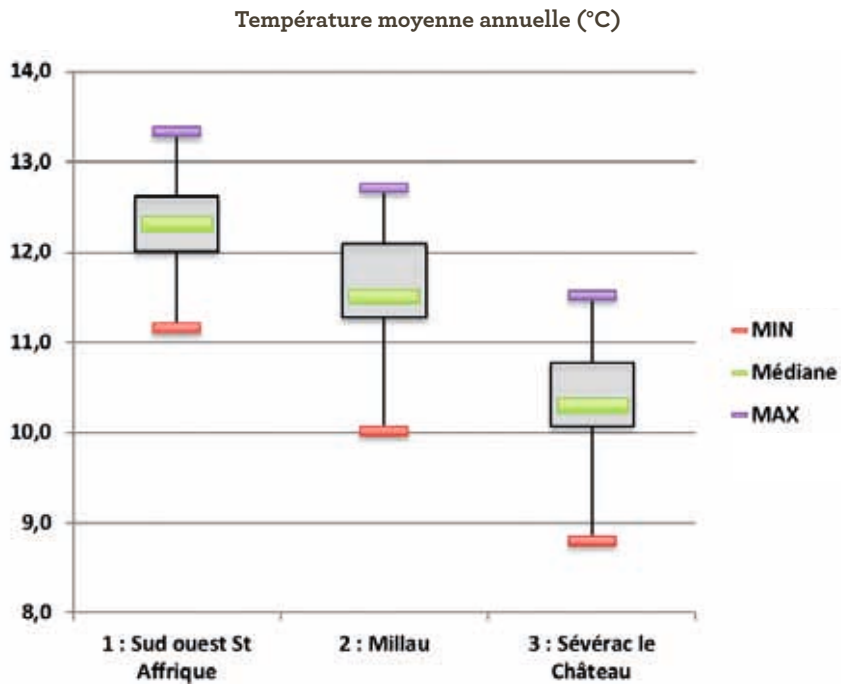
### POINTS DE GRILLE RETENUS POUR L'ANALYSE DES OBSERVATIONS CLIMATIQUES (SOLAGRO, DEPUIS AGRI4CAST)



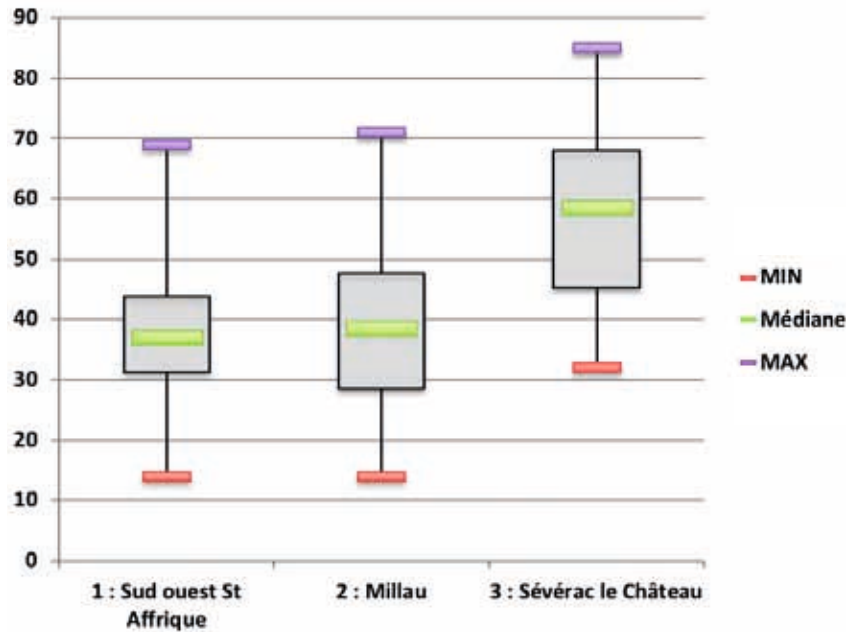
DESCRIPTION DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE  
 (PRÉCIPITATIONS ANNUELLES, ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE/AN)  
 POUR TROIS SITES DU TERRITOIRE, 1987-2016  
 (SOLAGRO, DEPUIS AGRI4CAST)



DESCRIPTION DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE (TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE, NOMBRE DE JOURNÉES SUPÉRIEURES À 25°C/AN, NOMBRE DE JOURNÉES DE GEL/AN) POUR TROIS SITES DU TERRITOIRE, 1987-2016 (SOLAGRO, DEPUIS AGRI4CAST)



## NOMBRE DE JOURS DE GEL PAR AN



On observe une grande variabilité interannuelle des précipitations sur les trois secteurs retenus (de 500 à 1000mm/an), ainsi que des valeurs médianes comparables entre elles (650 à 700mm/an).

La température moyenne annuelle à Sévérac-le-Château est inférieure à celle des deux sites les plus au sud du territoire, avec une valeur médiane de 10,4°C contre 11,5°C à Millau et 12,4°C sur le Sud-ouest Saint-Affricain.

Le nombre de journées estivales annuelles reflète une même disparité, avec une valeur médiane de 40 jours à Sévérac-le-Château, soit 15 à 20 jours de moins qu'à Millau et au Sud-ouest de Saint-Affrique.

L'analyse du nombre de jours de gel par an révèle des écarts sensiblement comparables : 60 à Sévérac-le-Château, près de 40 à Millau et au Sud-ouest de Saint-Affrique.


**INFO  
MÉTHODO**

L'analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique se fonde sur la méthodologie proposée par le cabinet Solagro. Elle se déploie en plusieurs étapes. D'abord, la caractérisation du climat passé. Puis l'identification des vulnérabilités actuelles des composantes territoriales. Enfin, le rapprochement de ces données avec les projections climatiques, qui permet d'évaluer les conséquences à moyen terme sur le territoire et ses composantes.

Climat  
passéVulnérabilités  
actuellesComposantes  
du territoire  
(milieu, populations,  
activités, etc.)Projections  
climatiquesImpacts  
climatiques /  
composantes  
du territoire

# L'AGRICULTURE AU CŒUR DE LA VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

*La fréquence et l'intensité des épisodes de sécheresse survenus ces 15 dernières années ont mis en évidence le besoin, pour le milieu agricole, de s'adapter au réchauffement climatique. Atteindre l'autonomie fourragère, repenser la gestion des prairies et la culture céréalière, préserver de bonnes conditions d'élevage, sont autant d'enjeux.*



Le secteur agricole est particulièrement exposé aux sécheresses, de plus en plus importantes depuis une quinzaine d'années. Elles génèrent des déficits fourragers qui peuvent menacer la viabilité économique des exploitations sur le territoire. La grande vulnérabilité de certains systèmes fourragers, constatée en 2003, 2005, 2006 comme en 2011, a révélé des besoins d'adaptation. C'est de là qu'est né, par exemple, le programme ClimFourel, pour l'adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques, sur l'ancienne région Rhône-Alpes et l'actuelle Occitanie. Depuis, nombre d'actions ont été mises en œuvre par les acteurs agricoles du territoire pour limiter la vulnérabilité des exploitations au changement climatique. L'analyse des données météorologiques sur la période 1987-2016, pour les trois points de grille retenus, met en évidence une évolution du climat en fin de printemps. Les stress hybrides et thermiques subis par les cultures en mai-juin atteignent des valeurs extrêmes de plus grande ampleur au cours des années 2000, avec un pic inégalé en 2003.

## ILLUSTRATIONS DE STRESS HYDRIQUES ET THERMIQUES POUR LA PÉRIODE MAI-JUIN SUR TROIS SITES DU PNR DES GRANDS CAUSSES (SOLAGRO DEPUIS AGRI4CAST)

### Stress hydrique et thermique - Saint-Affrique



### Stress hydrique et thermique - Millau





## Stress hydrique et thermique - Sévérac-le-Château

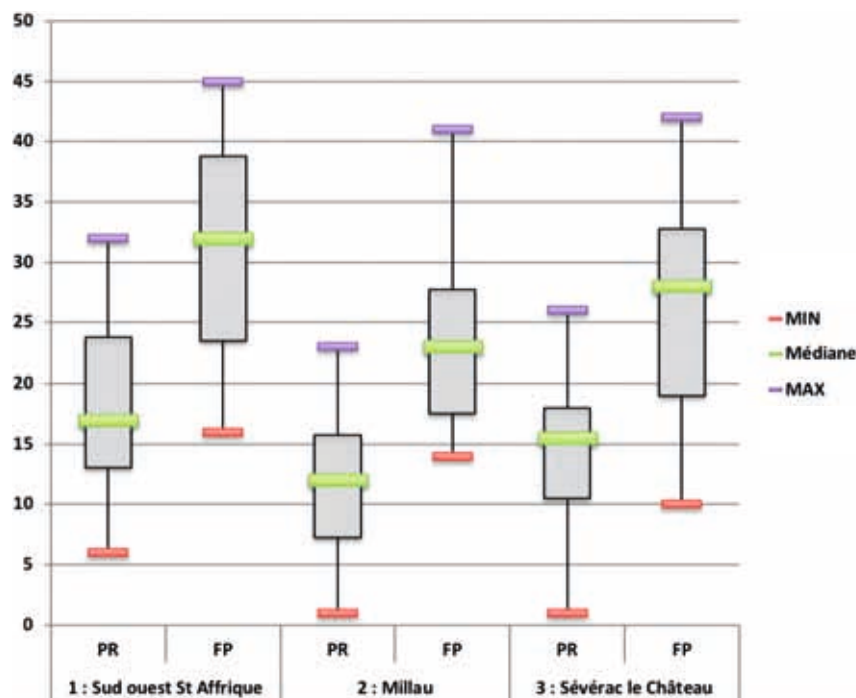


**INFO  
MÉTHODO**

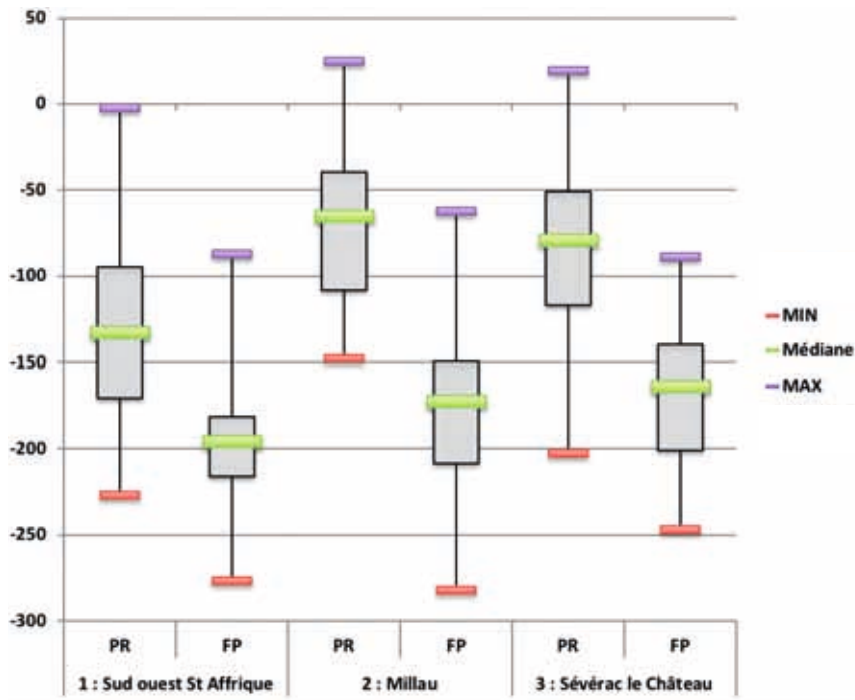
Les projections climatiques (scénario SRES, A1B, horizon 2030) du portail Agri4cast ont été mobilisées pour le calcul d'indicateurs agroclimatiques traduisant les impacts du changement climatique dans le domaine agricole. Pour une bonne représentativité territoriale, trois points de grille (25km par 25km) ont là encore été retenus, du sud au nord. Sur les représentations graphiques ci-dessous, la variabilité de l'indicateur agroclimatique des trente dernières années (PR : passé récent) est comparée à sa variabilité pour les trente années qui viennent (FP : futur proche). La représentation graphique dite « boîte à moustache » (ou box plot) permet de visualiser à la fois la modification de valeur médiane d'une période à l'autre et les amplitudes (valeurs extrêmes minimales et maximales).

Pour les céréales, sur les trois sites du territoire, les principaux impacts témoignent du durcissement des conditions de fin de cycle cultural :

- ♦ une augmentation significative du nombre de jours échaudants (>25°C) entre mi-avril et mi-juillet
- ♦ une dégradation significative également du déficit hydrique sur la période mai-juin.

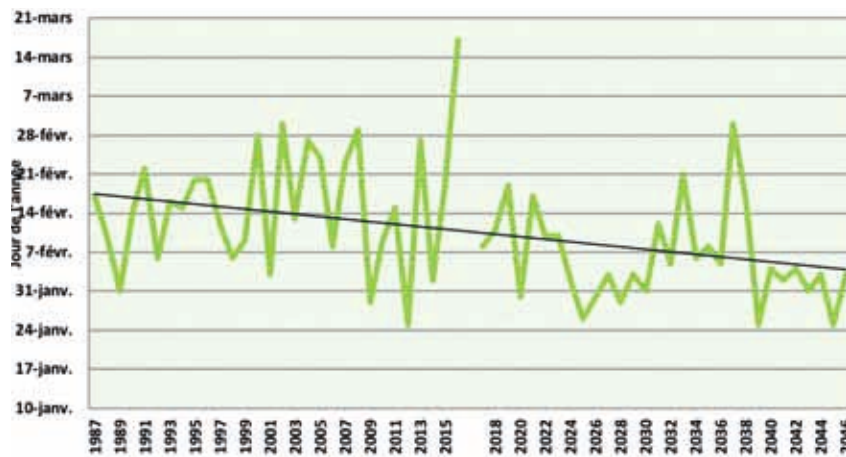
**STRESS THERMIQUE ET DÉFICIT HYDRIQUE POUR LES CÉRÉALES  
(SOLAGRO, DEPUIS AGRI4CAST)**
**ACI - Stress thermique céréales ( $T_x > 25^\circ\text{C}$  période 15/04 au 15/07)**


ACI - C3 Déficit hydrique sur céréales (période mai et juin)

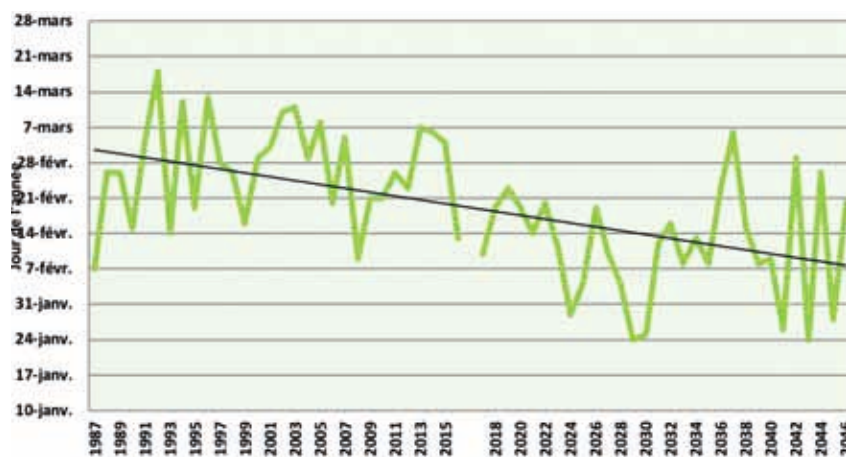


DATE DE REDÉMARRAGE DE LA POUSSE DE L'HERBE DES PRAIRIES  
(SOLAGRO, DEPUIS AGRI4CAST)

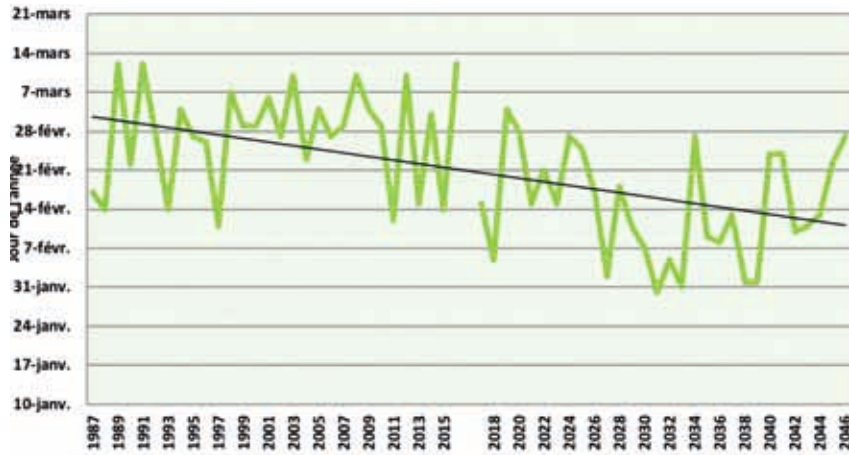
IAC - F1 - Date de redémarrage pousse de l'herbe (200 DJ - 01/01) - Saint-Affrique



IAC - F1 - Date de redémarrage pousse de l'herbe (200 DJ - 01/01) - Millau



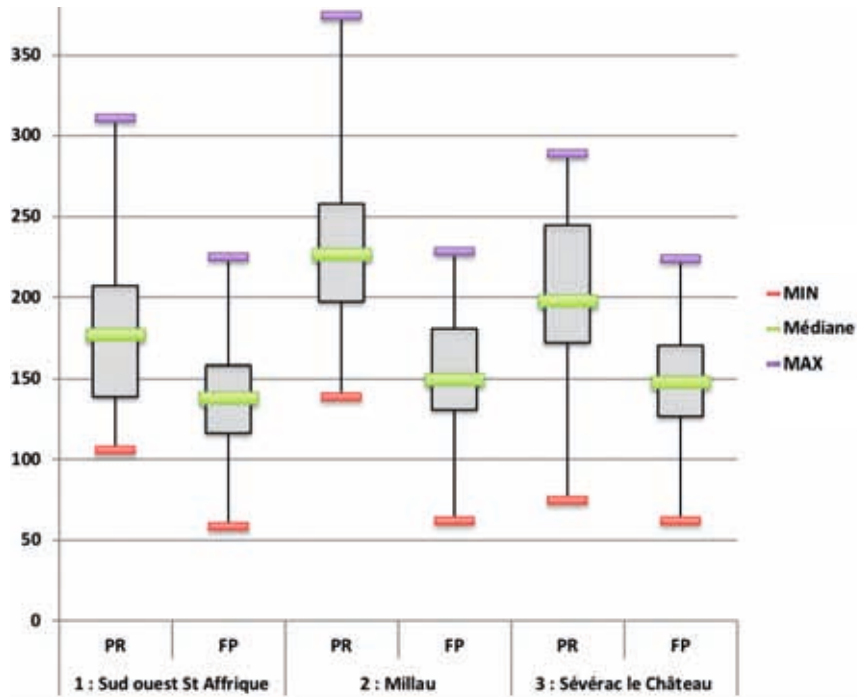
IAC - F1 - Date de redémarrage pousse de l'herbe (200 DJ - 01/01) - Sévérac-le-Château



Pour les prairies, la précocification du cycle de pousse de l'herbe, déjà constatée, va perdurer dans le futur proche sur les trois sites du territoire. Avec des répercussions sur les périodes d'ensemencement et d'entretien : dates de démarrage de la pousse de l'herbe, de mise à l'herbe des animaux, de fauche des prairies, etc. Tous changements, donc, qui impactent essentiellement la gestion des prairies par les éleveurs. De plus, les prairies accuseraient une baisse de productivité en lien avec la diminution tendancielle de la pluviométrie sur la période avril-juin.

**PLUVIOMÉTRIE POUR LA PÉRIODE D'AVRIL À JUIN  
(SOLAGRO, DEPUIS AGRI4CAST)**

ACI - F8 Précipitations avril à juin

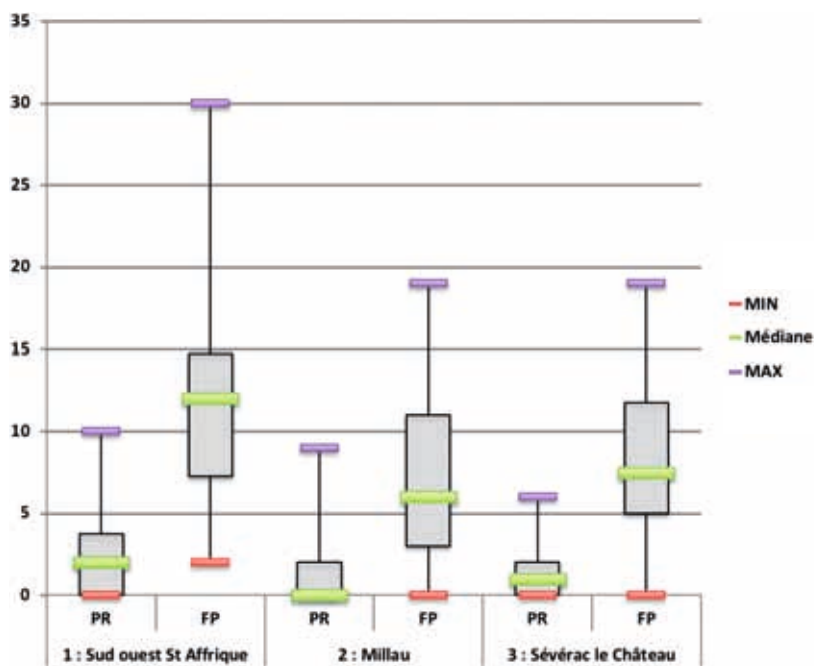


Les ruminants (bovins, ovins) ne sont pas davantage épargnés par les vagues de chaleur. Lors de ces phénomènes, ils s'alimentent moins. Cela affecte la production (lait, viande) et sa qualité (taux de matière grasse du lait) et génère des conséquences plus insidieuses (baisse du taux de fécondité, chaleurs non exprimées) dont les effets négatifs sur les élevages perdurent bien après les vagues de chaleur.

Les gros ruminants (vaches laitières, allaitantes) sont physiologiquement plus sensibles aux vagues de chaleur que les petits (brebis, chèvres). En tous les cas, la problématique émergente d'une dégradation du confort thermique des ruminants est à prendre en compte sur le territoire pour le futur proche.

### STRESS THERMIQUE (INDICATEUR TEMPÉRATURE-HUMIDITÉ) POUR LES RUMINANTS (SOLAGRO, AGRI4CAST)

ACI - A1 Nombre de jours avec un stress thermique impactant pour les bovins



4.3

## LES RISQUES NATURELS ET LEUR RISQUE D'ACCENTUATION

*Une menace pèse-t-elle sur la préservation de la ressource en eau ?  
Quels arbres laissent entrevoir des signes de fragilisation ?  
Y a-t-il une inquiétude spécifique quant aux feux de forêts ?  
Les communes sont-elles prêtes à affronter des épisodes de crue ?  
Toutes interrogations que les perspectives climatiques posent  
avec d'autant plus d'urgence.*



Le SCoT du Parc naturel régional des Grands Causses identifie plusieurs risques naturels sur le territoire, qui peuvent être accentués par les effets du changement climatique.

La vulnérabilité du domaine agricole, premier secteur d'emploi au cœur d'un territoire rural, concentre naturellement des enjeux majeurs d'adaptation. Parallèlement, d'autres risques liés aux composantes du territoire - feux de forêts, inondations, conséquences sanitaires de la chaleur - nécessitent aussi la mise en place de mesures d'adaptation.

## ENJEUX

Maintenir une activité agricole qualitative sur le territoire.  
Accompagner les exploitations agricoles vers l'autonomie alimentaire.  
Diversifier les cultures.  
Adapter, par anticipation, les pratiques de l'agriculture aux évolutions climatiques.  
Optimiser le confort thermique au sein des bâtiments d'élevage.  
Adapter les pratiques d'alimentation et d'abreuvement en période de vagues de chaleur.



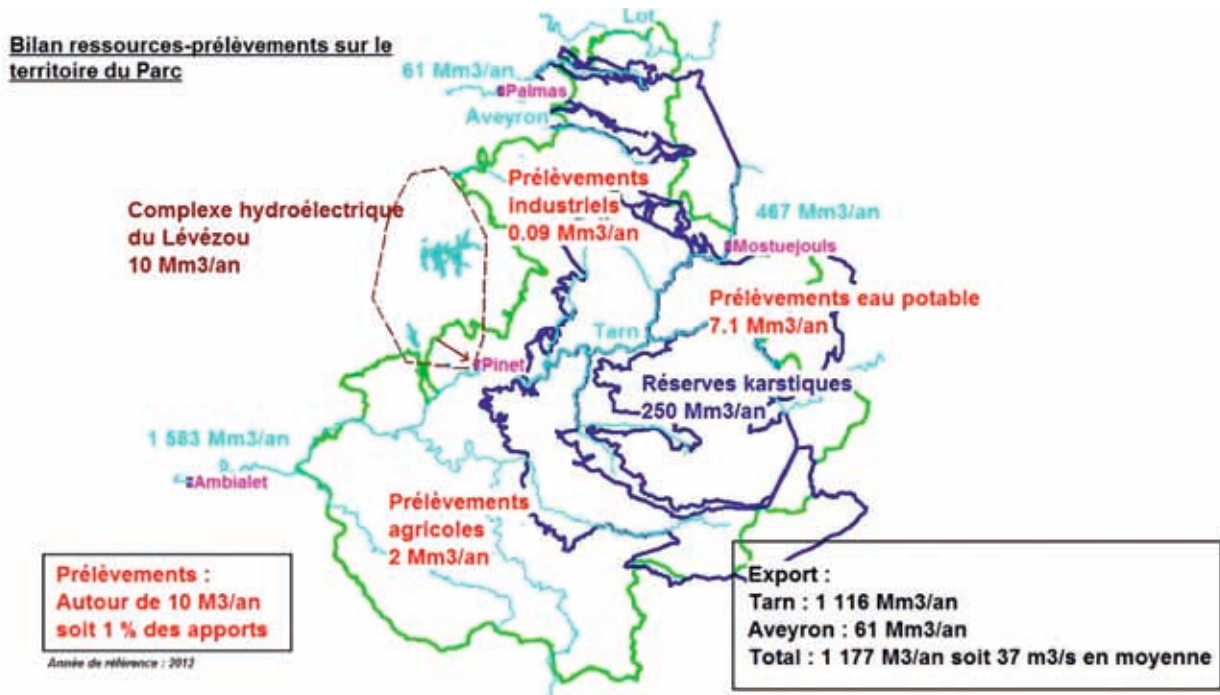
### ❖ 4.3.1 EAU : DE LA RESSOURCE ET DE LA RÉSERVE

Dans son ensemble, le bassin Adour-Garonne connaîtra une baisse et une plus grande variabilité de l'hydrologie naturelle, avec par voie de conséquence des sécheresses plus importantes.

Sur le territoire du Parc naturel régional des Grands Causses, cette perspective globale doit être nuancée. Grâce à la présence de formations géologiques, calcaires et karstiques, et de réserves conséquentes évaluées à plus de 250 millions de m<sup>3</sup> par an, la vulnérabilité du territoire sera plus faible. Un stockage et une régulation des débits naturels existent. L'impact sur les usages (notamment la desserte d'eau potable) comme sur les milieux aquatiques s'en trouvera atténué.

Le Parc des Grands Causses peut même se targuer d'être largement « exportateur d'eau » puisque son territoire fournit en moyenne 1 117 millions de mètres cubes d'eau par an aux territoires positionnés en aval (carte jointe), cela malgré les prélèvements nécessaires à l'eau potable, à l'irrigation et aux industries (autour de 10 millions de m<sup>3</sup>).

*Grâce aux réserves annuelles d'eau souterraine, l'hydrologie du territoire est moins menacée que d'autres par le réchauffement climatique.*



#### ❖ 4.3.1.1 ACTIONS ET ACCLIMATATIONS

Doté d'un réseau de 45 stations hydrométriques, le Parc naturel régional des Grands Causses peut connaître l'évolution à long terme de la ressource.

Les études hydrogéologiques réalisées depuis plus de vingt ans sur les causses permettent, en outre, une meilleure gestion des eaux souterraines.

Au travers d'études sur la gestion du petit cycle de l'eau et la protection des ressources (procédures de PPC), le Parc naturel régional parvient à mobiliser les collectivités territoriales. Il est à même de proposer des solutions rationnelles pour économiser l'eau.

Il accorde également une vive attention à l'amélioration de la qualité de l'eau.

Aussi, le Parc engage des actions dans les domaines de l'assainissement autonome (gestion du Spanc), de l'assainissement agricole (gestions des eaux blanches et brunes) et de l'assainissement industriel par l'intermédiaire des services de l'Etat. L'enjeu est double : la réduction des pollutions à la source et un meilleur traitement de ces pollutions. Le Parc a également accompagné les collectivités, les particuliers, la DIR (pour l'autoroute A75) et la SNCF dans la démarche de réduction et de proscription des produits phytosanitaires.

Un autre versant de la gestion de l'eau, au regard du changement climatique et des phénomènes extrêmes qu'il engendre, c'est la prévention du risque de crues. Après validation du projet en 2018, un Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) est conduit sous l'égide du Parc naturel régional des Grands Causses. Ce Papi porte sur l'unité hydrographique Tarn-Dourdou-Rance qui couvre plus de la moitié occidentale du Parc et empiète sur le Lézou, le Réquistanais et le département du Tarn, soit 61 communes et un total de 1800km<sup>2</sup>. Simultanément, le Parc suit l'élaboration du Papi Tarn-Amont, qui englobe 59 communes du Gard, de Lozère et de l'Aveyron, dont la partie orientale de son territoire. La question de l'eau et de sa gestion rejoint naturellement l'enjeu de l'adaptation agricole, problématique sur laquelle le Parc travaille avec la Chambre d'Agriculture et les organismes professionnels.

*Le Parc favorise une meilleure gestion de la ressource, à travers l'étude des eaux souterraines et l'amélioration de la qualité de l'eau (assainissement, zéro phyto).*

### ◆◆ 4.3.1.2 CHARTE D'ENGAGEMENT

Le Parc naturel régional des Grands Causses a signé en décembre 2018 la charte d'engagement du bassin Adour-Garonne pour l'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau.

## ◆ 4.3.2 RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

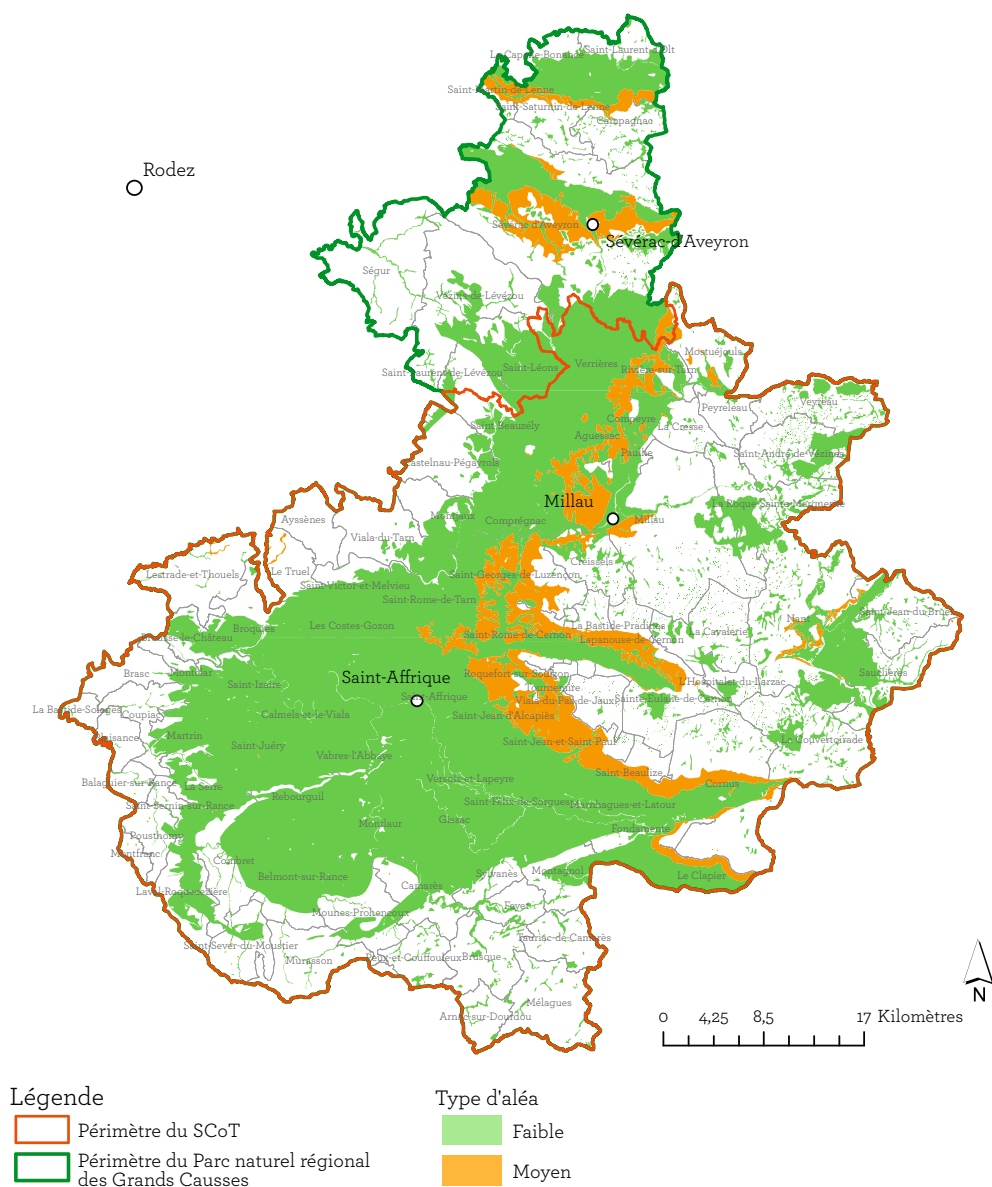
Les phénomènes de retrait-gonflement des argiles sont liés aux variations de teneur en eau des sols argileux. En cas de sécheresse, le manque d'eau provoque un tassement irrégulier du terrain en surface (retrait). A l'inverse, un regain d'humidité engendre un gonflement. Le retrait-gonflement des argiles est donc dépendant des variations climatiques et météorologiques.

**Il existe environ 17 000 ha qui ont été zonés en aléa dit « moyen », ce qui représente environ 6,2 % du territoire du SCoT.**

Une grande partie du territoire (45,5 %) est en revanche concernée par un aléa dit « moyen ».

Ces zones correspondent à des formations argileuses et marneuses qui ont été hiérarchisées vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.

Il est préconisé une étude géotechnique à la parcelle pour toute nouvelle construction dans ces zones.



### ❖ 4.3.3 RISQUES POUR LA SANTÉ DES FORÊTS

La sensibilité de la forêt au changement climatique est évaluée d'après les constatations des techniciens forestiers, notamment au travers de l'Observatoire du Département santé des forêts (DSF). Les forestiers peuvent observer l'affaiblissement d'arbres, l'attaque de ravageurs et l'apparition de parasites, voire l'augmentation des dépérissements. Ils constatent la baisse de productivité de toutes les essences et les échecs accrus des nouvelles plantations. Ainsi, les incidences les plus notables du changement climatique sont apparues très tôt sur des plantations résineuses trop peu adaptées, telles les épicéas et le sapin de Vancouver (intégralement exploités, non replantés). Il en va de même, mais plus relativement, pour le Douglas. Encore replanté en raison de sa cote sur le marché du bois, il souffre déjà dans les Rougiers et les Raspes du Tarn et semble se fragiliser progressivement sur le massif du Lingas (« petite Cévenne aveyronnaise »), le sud du Lévézou, les monts de Lacaune et les monts d'Orb. Son feuillage peut rougir dès lors que la température excède 34° plusieurs jours d'affilée. La croissance de ces essences est contrariée en premier lieu par les irrégularités des précipitations annuelles, notamment les déficits de la pluviométrie estivale.

Le pin sylvestre, essence pionnière spontanée, semble se caractériser à la fois par une meilleure résilience et une plus grande résistance. Toutefois, il n'est pas épargné par une diminution des accroissements, imputable notamment aux conditions climatiques et à la défoliation par la chenille processionnaire.

S'agissant des essences feuillues, la sensibilité au changement climatique se manifeste par le dépérissement des branches hautes (« descentes de cime »), des ramifications moins développées, un houppier plus clair et des chutes de feuilles précoces en année sèche. Là encore, les irrégularités des précipitations annuelles et les déficits de pluviosité estivale sont des facteurs de fragilisation. Toutefois, si le stress peut provoquer l'attaque de parasites ou ravageurs, les symptômes sont souvent atténués par la résilience des essences autochtones, la variabilité génétique des individus au sein du peuplement et la diversité des essences sur un même massif forestier.

Le devenir des hêtraies sur le territoire suscite un questionnement. Car la niche écologique naturelle du hêtre se trouve en zone de montagne. Contraint de se déplacer sous la pression du changement climatique, le hêtre pourra difficilement trouver refuge à l'intérieur du territoire, dont aucun des sommets n'atteint l'altitude requise. La régression du châtaignier, quant à elle, est davantage le résultat d'une absence de gestion que du manque d'eau. Toutefois, l'évolution climatique pourra accentuer la tendance. Il faut savoir que le châtaignier a été repéré dans les Cévennes, plus en altitude qu'à l'époque actuelle (lors de l'optimum médiéval, précisément désigné comme le « réchauffement climatique de l'an mil »). Plutôt rustique, le châtaignier tolère le froid hivernal mais supporte mal les gelées tardives. S'il est peu sensible à une augmentation des températures, le manque d'eau risque de limiter son accroissement sur le territoire, le châtaignier s'étant essentiellement développé en Europe sous des climats doux et humides... à moins, comme dans les Cévennes, que les châtaigneraies aient pu être irriguées.



*Si le pin sylvestre a une capacité de résilience au changement climatique, le Douglas est déjà en souffrance. Le devenir des hêtraies prête aussi à l'inquiétude.*

### ❖ 4.3.4 RISQUE FEUX DE FORÊTS

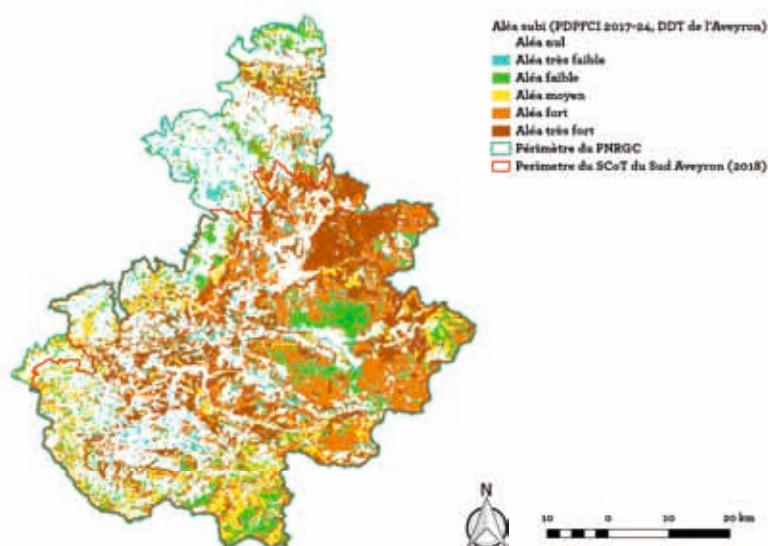
Le Plan départemental 2017-2026 de prévention des forêts contre l'incendie (PDPFCI) de l'Aveyron, approuvé par arrêté préfectoral du 27 novembre 2017, souligne la forte vulnérabilité des forêts sud-aveyronnaises à l'incendie. Ses statistiques indiquent que, depuis 2006, 47% des communes de l'Aveyron (135 sur 286) ont subi des départs de feux de forêt. Avec, pour la plupart, de un à quatre feux en l'espace de dix ans.

Deux communes ont été confrontées à plus de dix feux, soit en moyenne un feu tous les ans : Millau et Sévérac d'Aveyron. Sur les cinq communes touchées par cinq à neuf feux, deux se trouvent à l'intérieur du Parc : Saint-Affrique et Nant. Sur la majorité des communes impactées, les feux n'ont pas pris d'ampleur et le cumul des surfaces sinistrées reste en-deçà de 5ha. Pour six communes, les cumuls dépassent 50ha.

Le maximum est atteint sur la commune de Sauclières, avec 100ha brûlés lors d'un seul feu, en 2009, attribué à des travaux agricoles.

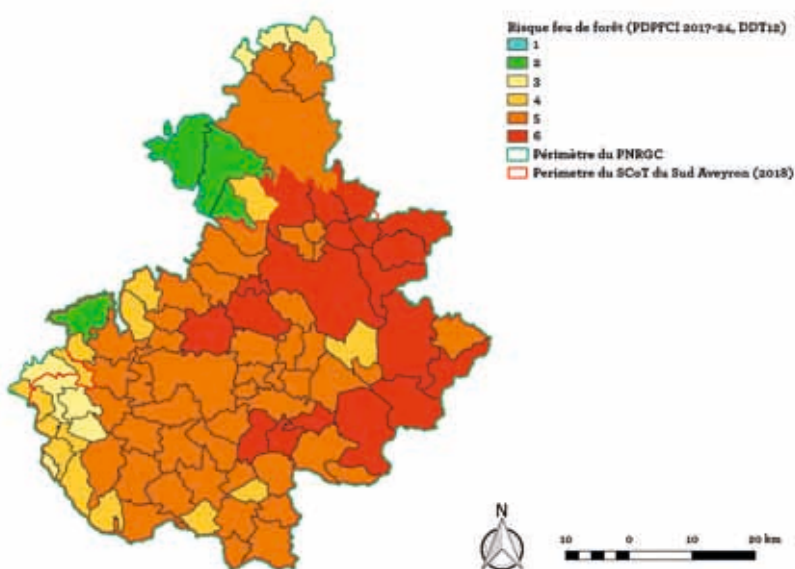
En tout état de cause, le sud-Aveyron est la partie du département la plus exposée, notamment les Causses (et plus spécialement le Causse Noir) et le bassin du Saint-Affricain. C'est ce que montre la cartographie de l'aléa subi (aléa auquel sont exposés les enjeux actuels ou futurs en cas de feu de forêt).

### CARTE DE L'ALÉA SUBI (PDPFCI DE L'AVEYRON, 2017)



Le PDPFCI classe ainsi 66 communes du territoire du Parc en risque incendie-feux de forêt, aléa fort à très fort (classes 5 et 6 ci-dessous).

### CARTE DES RISQUES INCENDIE (PDPFCI DE L'AVEYRON, 2017)



## ❖ 4.3.5 RISQUE INONDATION

Sur les 93 communes du Parc naturel régional des Grands Causses, 65 sont exposées au risque inondation, avec des crues de type débordement de cours d'eau et, plus localement, de type ruissellement.

L'urbanisation du territoire est relativement restreinte : la densité, de l'ordre de 20 hab./km<sup>2</sup>, est très inférieure aux moyennes régionale (85 hab./km<sup>2</sup>) et nationale (100 hab./km<sup>2</sup>).

En conséquence, les enjeux situés en zone inondable restent limités et se concentrent sur les pôles urbains de Millau et Saint-Affrique/Vabres-l'Abbaye. Il n'y a par ailleurs, sur le Parc des Grands Causses, aucun secteur classé en Territoire à risques importants d'inondation.

Outre la population, les enjeux se rapportent essentiellement à des habitations en zone inondable et à des établissements recevant du public, dont de nombreux campings, et plus localement à des activités économiques (bâti industriels, zones d'activités artisanales). Les données issues de la BD-Topo, croisées avec les zones inondables (PPRi et Cizi), font état de **quelque 6500 bâtis, dont 3000 sur les communes de Millau, Saint-Affrique et Vabres-l'Abbaye, soit une population de 10 000 à 15 000 habitants en zone inondable.**



La vulnérabilité du territoire au risque inondation peut être réduite grâce à des politiques de gestion qui assurent :

- ◆ une bonne connaissance et une pleine conscience du risque
- ◆ une anticipation optimale des épisodes de crues et une gestion de la crise opérationnelle
- ◆ une gestion et une adaptation du territoire qui prennent en compte le risque de façon optimale :
  - dans l'aménagement futur du territoire, au travers des documents de planification tels que le SCoT et les documents d'urbanisme (PLUi...), afin de ne pas ajouter d'enjeux en zone inondable, voire même en réduire le nombre (délocalisation,...)
  - sur les enjeux existants, au travers d'aménagements du type batardeaux et autres équipements
  - dans la gestion des cours d'eau.

Ces politiques peuvent rassembler de multiples acteurs. Parmi eux, et sans être exhaustif :

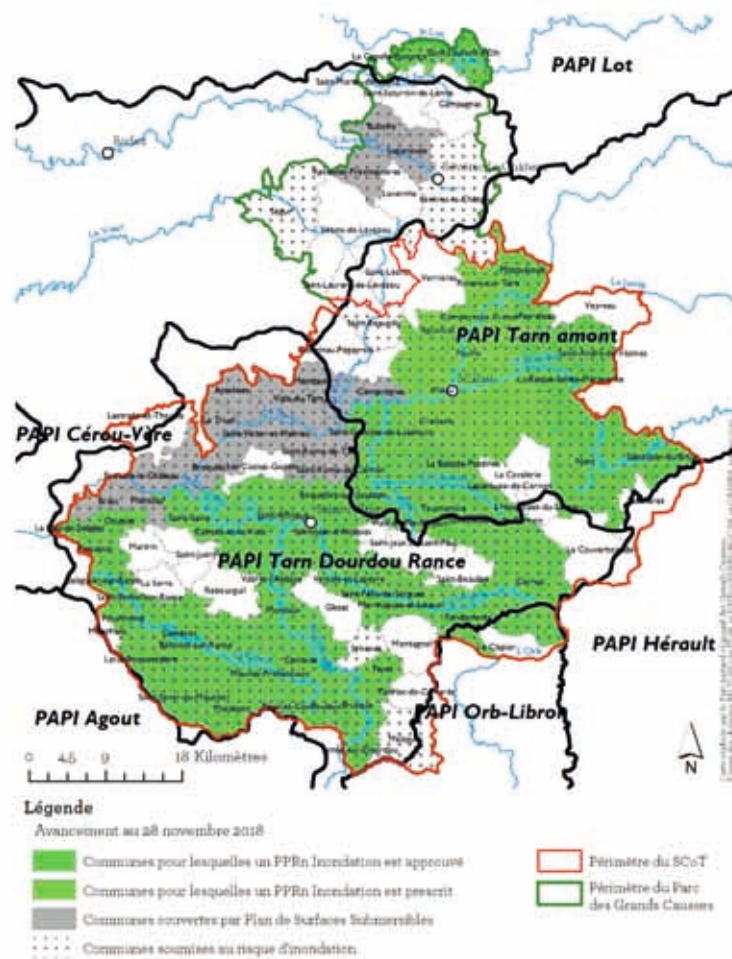
- ◆ l'Etat via la DDT pour l'élaboration des PPRi, via la DREAL pour les cartographies des zones inondées potentielles (ZIP), via enfin le Service des Ponts et Chaussées et le Référent Départemental Inondation pour la prévision des crues
- ◆ les communes pour l'élaboration des Plans communaux de Sauvegarde (PCS) et Documents d'information sur les risques majeurs (Dicrim)
- ◆ les intercommunalités, telles les syndicats de rivières pour la gestion des Plan pluriannuels de gestion des cours d'eau (PPG), les Communautés de communes en fonction des transferts de compétences, voire le Parc naturel régional des Grands Causses pour des thématiques précises.

Sur le territoire, les nombreuses dynamiques à l'œuvre témoignent de la volonté d'aboutir à une prévention optimale.

- ◆ Ainsi, plus de 80% des communes à risque inondation sont couvertes par des PPRi approuvés récemment ou en cours de réactualisation (comme à Millau et sur les communes avoisinantes). La proportion passe à 90% lorsque l'on considère les Plans de Surfaces Submersibles (PSS) valant PPRi sur l'axe Tarn en aval de Millau.
- ◆ Les Zones d'inondation potentielles (ZIP), ces cartographies qui constituent une aide opérationnelle à la gestion de la crise, ont été élaborées récemment sur le secteur de Millau. La démarche devrait se poursuivre sur Saint-Affrique/Vabres-l'Abbaye dans les prochaines années.
- ◆ Deux Papi (Programme d'Action de Prévention des Inondations) sur le bassin versant du Tarn sont en cours sur le territoire, dont ils couvrent environ 90%. Leur mise en œuvre sur la période 2018-2020 devrait permettre de réduire la vulnérabilité du territoire et de dynamiser plus encore la politique de gestion du risque inondation.

*Deux Papi (programmes d'action de prévention des inondations) sont mis en œuvre sur le territoire, qu'ils couvrent à 90% : l'un sur l'unité hydrographique Tarn-Dourdou-Rance, l'autre sur l'unité Tarn amont.*

#### CARTOGRAPHIE DES COMMUNES SOUMISES AU RISQUE INONDATION, DES PPRi ET PAPI SUR LE TERRITOIRE



### ❖ 4.3.6 RISQUES DE DÉGRADATION DES SOLS AGRICOLES ET DE COULÉES DE BOUES

Le territoire du Parc des Grands Causses se caractérise par la diversité de ses sols agricoles. Parmi eux, les sols du Rougier camarésien sont particulièrement sensibles à l'érosion.

Le sol est constitué de roches très friables ou peu consolidées : schistes, grès, pélites, argilites. En automne, le sol dénudé des parcelles cultivées est exposé aux orages.

La perte de terre arable, due à l'érosion, diminue le potentiel agronomique.

La terre se retrouve dans les cours d'eau, provoquant l'envasement et le colmatage des lits, avec pour conséquence la dégradation de la qualité piscicole. D'autant que les engrais et pesticides contenus dans les sols sont susceptibles d'être emportés eux aussi.

Les sols du Rougier de Camarès sont classés en haute sensibilité à l'érosion.

Conjugués au risque d'érosion, des phénomènes de coulée de boues sont constatés sur le territoire.



# Chapitre

# V

## LE BILAN ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE



### 5.1 SYNTHÈSE ET FACTURE ÉNERGÉTIQUE

#### 5.2 LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR

- ❖ 5.2.1 LE RÉSIDENTIEL
- ❖ 5.2.2 LES TRANSPORTS
- ❖ 5.2.3 L'AGRICULTURE
- ❖ 5.2.4 LE TERTIAIRE
- ❖ 5.2.5 INDUSTRIE ET ACTIVITÉS ARTISANALES ASSOCIÉES

### 5.3 ÉNERGIES RENOUVELABLES : LA PRODUCTION PAR FILIÈRE

- ❖ 5.3.1 LE BOIS ÉNERGIE
- ❖ 5.3.2 LA MÉTHANISATION
- ❖ 5.3.3 LE SOLAIRE
- ❖ 5.3.4 L'ÉOLIEN
- ❖ 5.3.5 L'HYDRAULIQUE

### 5.4 RÉSEAUX D'ÉNERGIE, ÉTAT DES LIEUX

- ❖ 5.4.1 LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES
- ❖ 5.4.2 LES RÉSEAUX DE GAZ NATUREL
- ❖ 5.4.3 LES AUTRES RÉSEAUX D'ÉNERGIE



Ce chapitre constitue l'actualisation du bilan énergie réalisé dans le précédent Plan Climat Énergie Territorial (PCET). Ce diagnostic porte sur les consommations et les productions, ainsi que les coûts énergétiques supportés par le territoire. Il intègre une analyse des actions réalisées, tant en matière d'économies d'énergie que de productions. Le travail d'actualisation du diagnostic « énergie » a été confiée au bureau d'études AERE (Alternatives pour l'énergie, les énergies renouvelables et l'environnement), qui a réalisé le diagnostic initial en 2009-2010. Ce travail prend en considération :

- ◆ l'évolution des déterminants physiques des consommations d'énergie (nombre de logements, de véhicules, etc.), définie à partir des données nationales issues du recensement général de la population, des statistiques d'emploi, du recensement agricole, etc.
  - ◆ l'évolution des consommations unitaires, par usage et par secteur (sources : nationales, régionales, locales), avec intégration des impacts sur les consommations unitaires des actions déjà mises en place
  - ◆ la mise à jour des prix de l'énergie, d'après la base statistique Pégase
  - ◆ les évolutions de la répartition géographique sur les Communautés de communes.
- Il s'appuie également sur des indications nouvelles, telles que :
- ◆ les données Open data pour les consommations de gaz naturel et d'électricité, fournies respectivement par GRDF et Enedis
  - ◆ l'analyse des actions locales et des conditions de leur mise en œuvre.

Les données de l'OREO (Observatoire Régional de l'Énergie Occitanie) ont été utilisées et comparées à la fois quant à leur méthodologie, leurs résultats et aux résultats de l'étude. La consommation a été actualisée avec l'outil Alter-Territoire du bureau d'études AERE, déjà utilisé dans une version antérieure pour le diagnostic initial. Cette actualisation dessine des évolutions, des tendances. Celles-ci doivent toutefois être interprétées avec prudence, les impacts des actions engagées étant évalués sur de petits échantillons, d'une part ; les évolutions des consommations non touchées par ces actions n'ayant pas fait l'objet d'une enquête, d'autre part.



5.1

## SYNTHÈSE ET FACTURE ÉNERGÉTIQUE

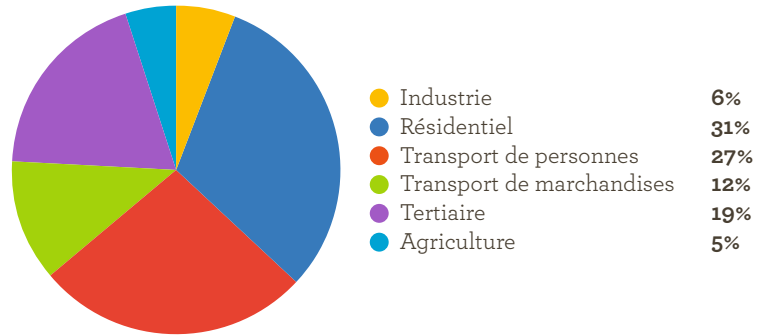
*En dix ans, la consommation d'énergie du territoire a diminué de 17%, sa production renouvelable a augmenté de 37%. Son taux de couverture énergétique atteint désormais 58% au lieu de 36%. Les nouvelles normes de performance énergétique du bâtiment, les incitations à la rénovation, les technologies de réduction des consommations des véhicules, enfin les actions du PCET, ont permis ce résultat.*



Sur le périmètre du PCAET, la consommation totale d'énergie fin 2017 s'élève à 1575GWh. Elle est réalisée en majorité par trois secteurs : le résidentiel, les transports de personnes et marchandises, le tertiaire. Les consommations de l'agriculture et de l'industrie restent marginales.

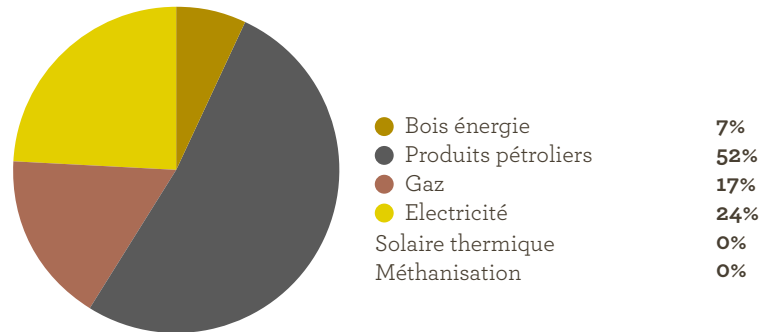
Sur le territoire du Parc dans sa globalité, la consommation 2017, avec 1844GWh, présente une baisse de 17% vis-à-vis des données 2007.

### CONSOMMATION 2017 (ECHELLE SCoT)



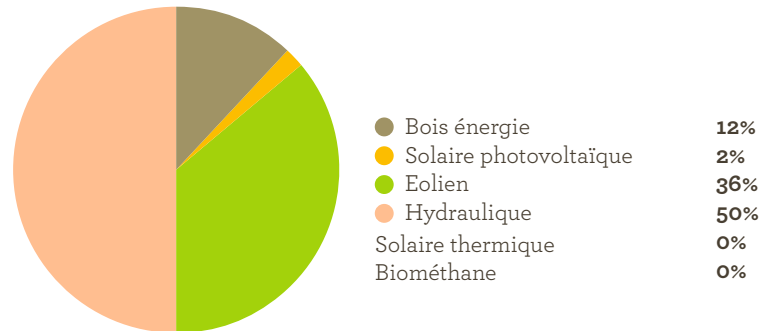
### SOURCES ÉNERGIE 2017 (ECHELLE SCoT)

Les produits pétroliers constituent la principale source d'énergie utilisée, en premier lieu pour les déplacements et le chauffage au fioul. Suivent l'électricité, puis le gaz.  
Toutes sources confondues, la dépense énergétique totale sur le territoire atteint 197,9 millions d'euros en 2017.



### PRODUCTION 2017 (ECHELLE SCoT)

Sur le périmètre du SCoT, la production totale d'énergie atteint 929GWh fin 2017. Elle émane en premier lieu de l'hydroélectricité, puis de l'éolien et du bois énergie.  
Sur le territoire du Parc, la production s'élève à 1068GWh, soit 37% de plus qu'en 2007.



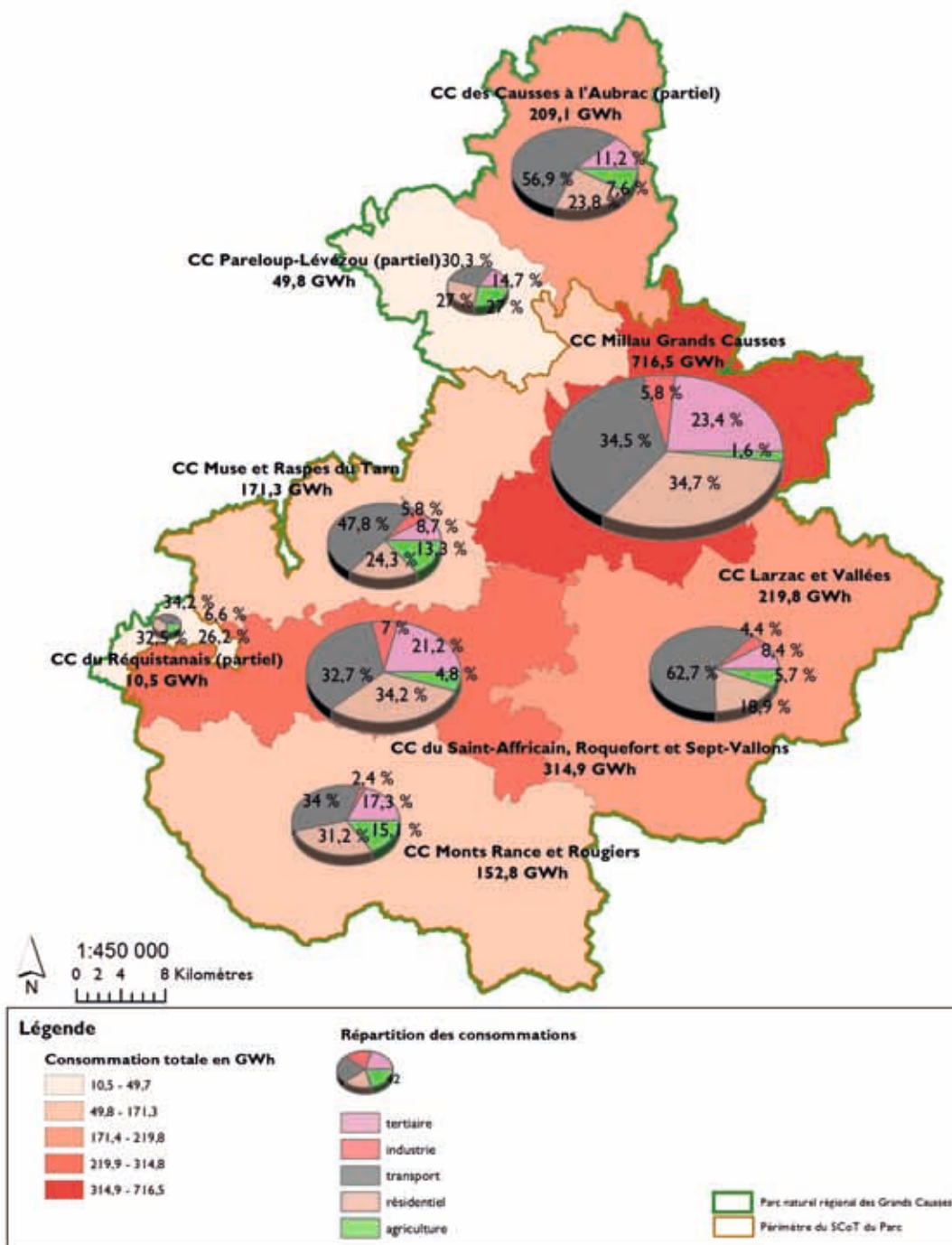
### ÉTAT DES LIEUX 2017

Consommation (GWh)	CC Millau Grands Causses	CC Larzac et Vallées	CC Monts Rance et Rougier	CC Muse et Raspes du Tarn	CC Saint-Affricain, Roquefort, Sept Vallons	Consommation 2017 (échelle SCoT)	Consommation 2017 PNR	Données 2007 échelle PNR
Résidentiel	248,5	41,6	47,6	41,6	107,7	487,1	554,0	574,0
transport de personnes	169,3	94,4	35,6	56,2	70,5	425,9	522,0	950,0
transport de marchandises	77,8	43,4	16,3	25,8	32,4	195,7	237,0	
tertiaire	167,9	18,4	26,5	14,9	66,9	294,6	326,0	394,0
agriculture	11,6	12,4	23,1	22,8	15,2	85,2	117,0	187,0
industrie	41,4	9,6	3,7	10,0	22,1	86,8	88,5	118,0
<b>Total</b>	<b>716,5</b>	<b>219,8</b>	<b>152,8</b>	<b>171,3</b>	<b>314,9</b>	<b>1575,4</b>	<b>1844,5</b>	<b>2223</b>
Production (GWh)	CC Millau Grands Causses	CC Larzac et Vallées	CC Monts Rance et Rougier	CC Muse et Raspes du Tarn	CC Saint-Affricain, Roquefort, Sept Vallons	Consommation 2017 (échelle SCoT)	Consommation 2017 PNR	Données 2007 échelle PNR
bois énergie	37,5	14,1	17,7	15,4	24,1	108,8	147,3	66,1
méthanisation	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,25	0,0
solaire thermique	1,1	0,2	0,4	0,3	0,3	2,3	3,08	2,6
solaire photovoltaïque	2,2	4,4	5,2	2,9	1,8	16,5	28,57	4,0
éolien	0,0	2,3	214,8	117,1	0,0	334,1	384	208,0
hydraulique	4,1	1,9	2,9	451,7	5,8	466,4	503,4	498,0
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>241</b>	<b>587</b>	<b>32</b>	<b>929</b>	<b>1067,6</b>	<b>779</b>

Le taux de couverture énergétique atteint 59% sur le périmètre du SCoT, 58% sur le territoire du Parc, contre 36% seulement une décennie plus tôt.



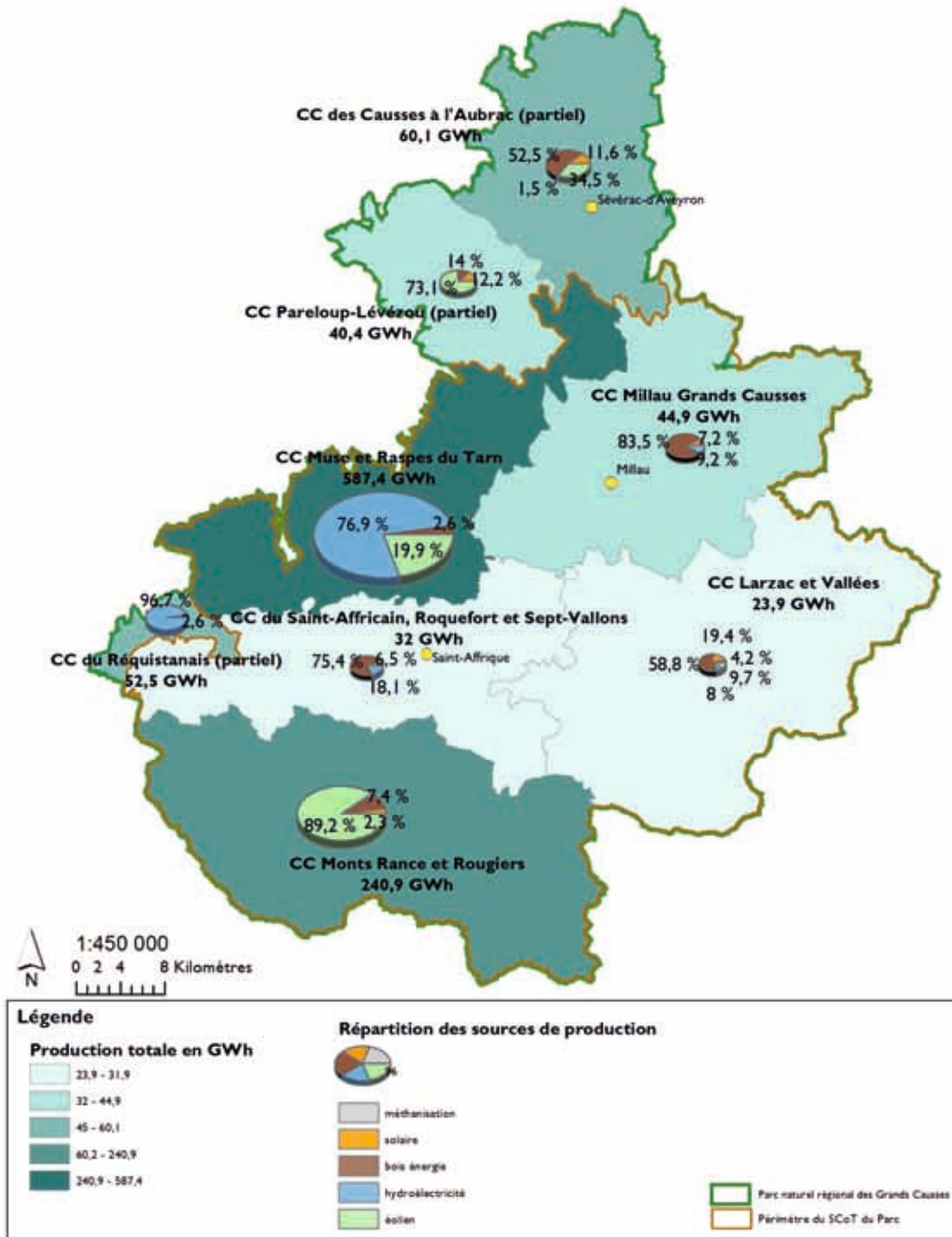
## Bilan des consommations énergétiques dans les Communautés de communes avril 2018



Carte réalisée par le Parc naturel régional des Grands Causses. Avril 2018. Extrait des fichiers BD TOPO - IGN 2018.



## Bilan des productions énergétiques dans les Communautés de communes avril 2018



Carte réalisée par le Parc naturel régional des Grands Causses. Avril 2018. Extrait des fichiers BD TOPO - IGN 2018

## LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR

*Incitation à la rénovation thermique du bâti, réduction de l'éclairage public, initiation des exploitants à l'écoconduite d'engins agricoles, sensibilisation du public aux écogestes... Toutes actions qui ont favorisé la baisse de consommations d'énergie dans le résidentiel, l'agriculture et le tertiaire. La problématique des transports, elle, reste patente.*



Tous les résultats par secteur sont énoncés à l'échelle du territoire du Parc naturel régional.

### ❖ 5.2.1 LE RÉSIDENTIEL

L'actualisation pour le secteur résidentiel a été réalisée à partir des données Insee du parc bâti et du recensement de la population, publiées en 2017 et prenant pour année de référence 2014. Ces données fournissent le nombre de logements par période de construction (jusqu'en 2011), par type de combustible principal et par modalité d'occupation (résidence principale ou secondaire, maison individuelle ou logement collectif). Les périodes d'occupation définies par l'Insee ayant changé depuis le diagnostic initial, la comparaison sur ce critère n'est pas possible.

La population du Parc naturel régional reste stable par rapport à 2007 (+0,7%), le territoire abrite 68 863 habitants en 2014. Le parc de logements a augmenté de façon plus nette (+8%), de 43176 logements en 2007 à 46742 en 2011 (dont 30 894 résidences principales et 11 225 secondaires, 4 326 logements vacants et 207 occasionnels).

Les données Open data pour les consommations de gaz naturel et d'électricité ont permis de réaliser une première modélisation des consommations d'énergie dans le secteur résidentiel, de les comparer aux résultats de l'OREO et d'y intégrer les économies d'énergie déjà mises en œuvre sur le Parc.

#### ♦♦ 5.2.1.1 COMPARAISON DES RÉSULTATS DE L'OREO ET DE LA MODÉLISATION AERE

L'analyse des consommations du secteur résidentiel par l'OREO s'appuie sur :

- ◆ les données Open data de 2014 pour les consommations de gaz naturel et d'électricité
- ◆ une modélisation pour les consommations de fioul, gaz bouteille et bois énergie
  - la consommation de fioul est calculée sur la base de 16,85MWh par maison individuelle et 13MWh par appartement
  - le calcul de la consommation de gaz en bouteille n'a pu être déterminé
  - la consommation de bois est calculée sur la base d'une consommation unitaire de 17 052 MWh par logement (maisons individuelles et appartements).

Seules les résidences principales sont prises en compte dans ces modélisations.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de l'OREO :





Total OREO	Chauffage urbain	Gaz	Fioul	Electricité	Gaz bouteille	Bois	Total
nombre de résidences	44	7621	8182	8319	546	6554	31266
%	0%	24%	26%	27%	2%	21%	100%
consommation associée MWh		136 141	133 508	167 553	20 706	111 467	569 376
facteur de conso		données Open data GRDF	16,85 MWh/maison 13 MWh/appartement	données Open data ENEDIS	-	17,502 MWh/logement	0
% de conso par source	0%	24%	23%	29%	4%	20%	100%

L'analyse OREO est plus fine que la modélisation AERE pour le gaz et l'électricité car elle se fonde sur des données mesurées, mais moins précise pour les consommations calculées car ses méthodologies sont sommaires.

La modélisation de base d'AERE repose exclusivement sur des estimations de consommations, plus affinées que celles de l'OREO car intégrant davantage de critères : maisons individuelles/appartements, résidences principales et secondaires, consommations moyennes et différences selon la période de construction des logements, diversité des sources d'énergie dans un même logement...

Ces modélisations présentent toutefois une lacune car elles se basent sur le recensement des logements Insee : elles ne peuvent donc pas intégrer les évolutions des logements telles que la rénovation énergétique, par exemple.

Les résultats de la modélisation de base d'AERE sont les suivants :

Total Alter	Chauffage urbain	Gaz	Fioul	Electricité	Gaz bouteille	Bois	Total
nombre de résidences	0	7457	7794	8320	670	6959	31200
%	0%	24%	25%	27%	2%	22%	100%
consommation associée MWh		89 689	98 054	245 069	12 792	131 898	577 502
consommation uniquement RP		88 261	93 110	228 464	12 084	126 443	548 362
% de conso par source	0%	16%	17%	42%	2%	23%	100%

Les deux approches obtiennent des résultats globalement proches, mais avec des écarts parfois significatifs selon les sources d'énergie.

### ♦♦ 5.2.1.2 ADAPTATION DE LA MÉTHODE AERE : L'APPROCHE MIXTE

Une approche mixte a été employée pour parfaire la modélisation AERE. Celle-ci est enrichie par le recalage des consommations de gaz naturel et d'électricité sur la base des données fournies par les gestionnaires de réseau. Ces données ont elles-mêmes été « corrigées du climat ». Cela consiste à corriger la consommation de chauffage sur la base des données climatiques annuelles de la station météo la plus proche. L'objectif est de rendre les années comparables entre elles, que l'hiver ait été plutôt rude ou doux.



#### La correction climatique et les degrés jours unifiés

Les degrés jours sont une unité de mesure permettant d'apprécier l'écart entre la température moyenne d'une journée et un seuil de température de référence d'une année dite normale. Les DJU (degrés jours unifiés) correspondent à la somme des degrés jours sur une période de chauffage de 232 jours (du 1<sup>er</sup> octobre au 20 mai). Ces données sont mesurées à échelle départementale. En France métropolitaine, les DJU sont généralement compris entre 2 000 et 3 000. Pour l'Aveyron, la référence est 2250. Cependant, leur valeur est susceptible de varier d'une année à l'autre en fonction du climat.

Ces valeurs permettent principalement :

- d'évaluer la rigueur du climat local ;
- de comparer objectivement la consommation de chauffage du territoire sud-aveyronnais sur plusieurs années, sans incidence des variations climatiques.

En effet, cette correction a été appliquée sur les seules parts d'énergie dédiées au chauffage. Les autres usages (cuisson, eau chaude sanitaire, électricité spécifique, etc.) sont peu influencés par la météo.

La méthode de calcul consiste à comparer la température locale avec un seuil de référence de 18°C. C'est la raison pour laquelle on parle alors de DJU « base 18 ». Pourquoi ce référentiel ? On estime à 20°C la température idéale d'un logement chauffé. Il convient cependant de soustraire 2°C en raison des apports en énergie « gratuits » : ensoleillement, chaleur corporelle, appareils électriques...

Le millésime de référence pour les données INSEE est 2014. Cette année 2014 compte pour la période de chauffage 1849 degrés-jours, soit 401 degrés-jours de moins que pour une année dite normale (2250 DJ).

En conséquence, nous avons recalé les parts de gaz naturel et d'électricité dédiées au chauffage sur le territoire en appliquant cette méthode pour éliminer l'incidence des variations climatiques.

Tout simplement, nous avons appliqué un coefficient multiplicateur permettant le recalage sur une année dite normale (coefficient multiplicateur = 2250/1849 = 1,22).

Approche mixte GRD/Alter	Chauffage urbain	Gaz	Fioul	Electricité	Gaz bouteille	Bois	Total
consommation MWh	-	160 646	98 054	179 322	12 792	131 898	582 712
% de conso par source	0%	28%	17%	31%	2%	23%	100%



La modélisation a été encore précisée afin de mieux prendre en considération les mesures de réduction de la consommation d'énergie dans le logement, mises en œuvre depuis 2010. Car si ces mesures devraient a priori se refléter dans les consommations de gaz et d'électricité, elles ne sont pas prises en compte à ce stade dans les données modélisées. Les impacts des actions engagées ont donc été quantifiés, en l'occurrence ceux dus à la rénovation de l'habitat et ceux résultant de la sensibilisation. Les économies d'énergie totales ont été réparties sur la consommation en chauffage des résidences principales construites avant 2005 (d'après les hypothèses que les logements ultérieurs à 2005 ne nécessitent pas de rénovation, que les actions ont porté sur les résidences principales et concerné majoritairement le chauffage), ainsi que sur la consommation d'électricité spécifique. L'application de ces réductions conduit aux résultats finaux.

### ♦♦ 5.2.1.3 IMPACT DES ACTIONS RÉALISÉES

**L'économie obtenue par la rénovation des logements est estimée à 24GWh, à partir des actions ci-dessous.**

#### ♦ Nuits de la Thermographie

Ces soirées de sensibilisation, avec ateliers enfants, conférence et démonstration de caméra thermique infrarouge, ont d'abord eu lieu sur 12 communes, où elles ont rassemblé près de 400 participants et généré 30 contacts sur place avec l'Espace Info Energie puis une centaine ultérieurement, soit un cumul de 130 contacts au 21 mai 2014. Trois nouvelles Nuits de la Thermographie ont été organisées depuis.

Les résultats estimés sont les suivants (source <http://www.centre.ademe.fr/domaines-d'intervention/economies-denergie/particuliers>) :

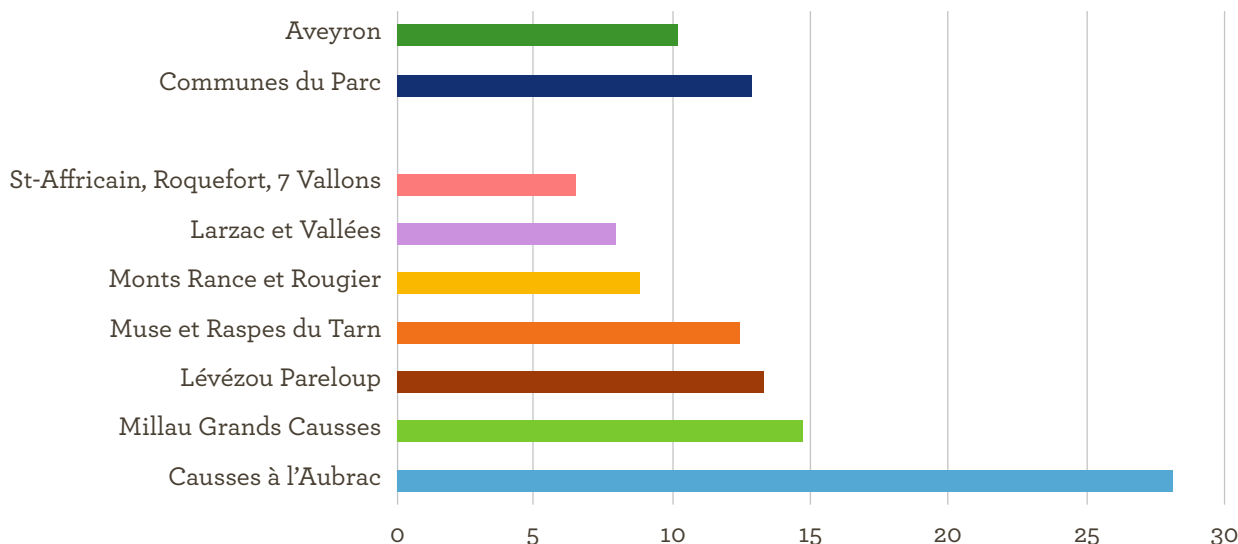
- 62,5% des particuliers ont procédé à des travaux de rénovation relativement lourds (changement de chauffage, isolation, chauffe-eau...)
- 10,2% ont adopté des changements de comportement (écogestes, modes de transports,...)
- 19,1% ont réalisé un audit énergétique.

Nous considérons que 120 dossiers de rénovation ont été engagés (septembre 2016), avec une hypothèse d'économie de 220kWh pour 70m<sup>2</sup> moyen, soit 1,68GWh (hypothèse niveau BBC). Il est fort probable qu'une partie de ces dossiers aient bénéficié d'aides ANAH et/ou de crédit d'impôt, mais aussi que des travaux aient été réalisés sans aide. Pour éviter tout double compte, ces derniers ont été inclus dans les dossiers ANAH et/ou avec crédit d'impôt.

#### ♦ Dossiers ANAH

881 dossiers ANAH avec aides ont été recensés depuis 2011 sur le territoire du Parc naturel régional des Grands Causses. En appliquant aux aides ANAH les mêmes ratios de passages à l'acte que pour une rénovation consécutive aux Nuits de la Thermographie, l'économie d'énergie est de 12GWh.

**NOMBRE DE DOSSIERS ANAH RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DEPUIS 2011 (POUR 1000 HABITANTS)**



#### ◆ Crédit d'impôt

Tous les propriétaires n'étant pas éligibles aux aides ANAH (environ 50% des foyers en Aveyron), nous estimons qu'un nombre comparable a effectué des travaux en bénéficiant du crédit d'impôt. Le crédit d'impôt pour la transition énergétique encadrant les travaux, nous retenons une économie d'énergie identique, de 12GWh.

#### ◆ Autorénovation

Des propriétaires réalisent eux-mêmes des travaux d'amélioration de leur confort thermique. Il s'agit le plus fréquemment de travaux partiels, dont l'impact est difficilement chiffrable. Aussi le mentionnons-nous à titre indicatif, sans l'évaluer.

#### ◆ Audits et rénovation de copropriétés privées

Sur 15 audits effectués, cinq à six ont débouché sur une rénovation globale, sept à huit sur une rénovation partielle. Pour un total de 48 logements rénovés à ce jour, le gain réalisé est de 41%. Des travaux sont encore en cours, d'autres sont à venir.

*24GWh : la diminution de la consommation annuelle obtenue depuis 2010. Le fruit d'opérations liées au PCET : Nuits de la thermographie, audits de copropriétés, aides ANAH...*

**L'économie obtenue au travers d'actions de sensibilisation est estimée à 2,8GWh, deux-tiers en chauffage, un tiers en électricité spécifique, à partir des actions ci-dessous.**

#### ◆ Défi Familles à énergie positive

Ce concours propose aux familles d'adopter des écogestes et d'amender leurs habitudes pendant une période-test de cinq mois englobant les pics de chauffage. Le Défi Familles a touché, sur quatre ans, 266 foyers. 709MWh ont été économisés, soit 18,2% de la consommation d'énergie de ces familles ou encore 2,7MWh par famille.

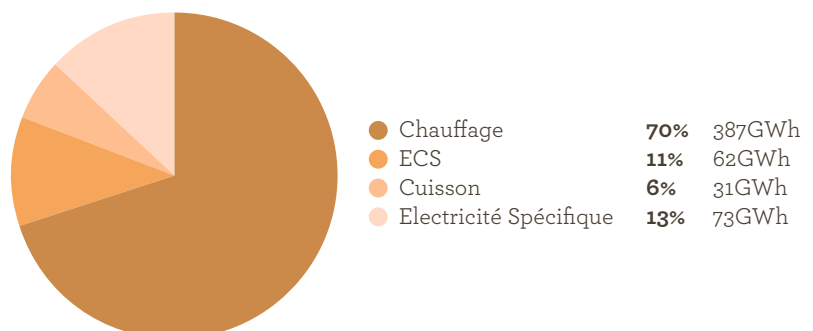
#### ◆ Sensibilisation aux écogestes, distribution d'éco-kits

Une large palette d'actions ont été menées : des réunions de sensibilisation aux écogestes pour 500 copropriétaires privés, la mise en place de 2000 éco-kits en logements HLM, une formation aux écogestes pour 200 personnes par l'intermédiaire du CCAS, un spectacle théâtral de rue qui a touché 1500 personnes, avec là aussi une distribution d'éco-kits. On estime à 4500 le nombre de personnes sensibilisées, pour une économie équivalant au tiers de celle obtenue par le Défi Familles, soit 6% des consommations ou encore 21GWh.

### ♦♦ 5.2.1.4 SYNTHÈSE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU SECTEUR RÉSIDENTIEL

La consommation d'énergie du secteur résidentiel a baissé de 3,5% entre 2007 et 2017 : de 573,5 à 553,7GWh/an. Cette diminution est d'autant plus notable que la population et le nombre de logements ont augmenté sur la même période. Sans les actions mises en œuvre, la consommation atteindrait 578GWh. L'impact total des actions est par conséquent de 4,3%. La modélisation aboutit à une valeur toujours supérieure à celle de l'OREO (estimée à 518GWh) qui n'intègre ni les résidences secondaires (29GWh) ni le bois en appoint et agrément. L'usage prépondérant de l'énergie reste le chauffage : 70% des besoins en énergie du secteur résidentiel. L'électricité spécifique est le deuxième poste de consommation (13%), en augmentation ces dernières années.

#### CONSOMMATION ANNUELLE D'ÉNERGIE DU RÉSIDENTIEL PAR USAGE



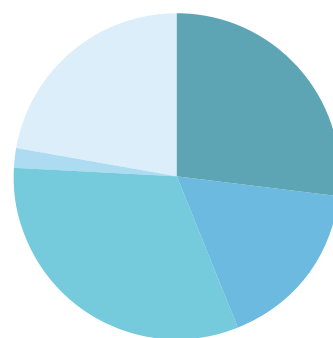
Depuis 2007, la ventilation de la consommation d'énergie par source a évolué. Si l'électricité reste la source la plus utilisée, avec 32% de la consommation totale, le gaz atteint désormais 29%. L'usage du fioul a régressé au profit du bois énergie et du gaz naturel. Le fioul représente désormais 17% de la consommation énergétique du résidentiel, le bois énergie 22%.

La consommation d'énergie du secteur résidentiel s'élève à 54,9M€. La moyenne est de 1681€ par ménage (variable selon des critères tels que la rigueur climatique, l'ancienneté et la superficie des logements...).



*La consommation annuelle du secteur résidentiel a baissé de 3,5% en l'espace de dix ans, alors même que le parc de l'habitat a augmenté de 8% sur la même période.*

### CONSOMMATION ANNUELLE D'ÉNERGIE DU RÉSIDENTIEL PAR SOURCE D'ÉNERGIE



● Gaz réseau	<b>27%</b>	151GWh
● Fioul	<b>17%</b>	92GWh
● Electricité	<b>32%</b>	175GWh
● Gaz propane	<b>2%</b>	12GWh
● Charbon	<b>0%</b>	0,2GWh
● Bois	<b>22%</b>	123GWh
● Chauffage urbain	<b>0%</b>	0GWh

#### ENJEUX

Favoriser la rénovation énergétique haute performance des logements privés, individuels et collectifs aussi bien.  
Encourager les familles à la sobriété énergétique, à l'adoption d'éco-gestes.



## ❖ 5.2.2 LES TRANSPORTS

Les données d'entrée pour le secteur des transports proviennent du recensement général de la population 2014 de l'Insee. La modélisation proposée par le bureau d'études AERE avec son outil Alter-Territoires a été affinée et prend en considération les résultats de l'Enquête Nationale Transports Déplacements de 2008 sur les caractéristiques de mobilité de la population française selon un éventail de critères (âge, CSP, motif du déplacement, mode utilisé). Les trajets, énoncés en voyageurs-km, sont estimés par motif de déplacement. L'évaluation du fret routier et du transit (notamment via l'autoroute A75) se fonde en première approche sur la même méthodologie que celle appliquée en 2010, soit : à partir d'un ratio national sur les transports routiers pour le fret ; à partir des comptages routiers pour le transit. Cette évaluation est affinée dans un second temps. A la différence du diagnostic de 2010, les trajets longue distance n'ont pas été inclus dans la présente étude, le décret du PCAET les ignorant. Aussi, le volet aérien ne figure plus dans le total et le volet ferroviaire est restreint.

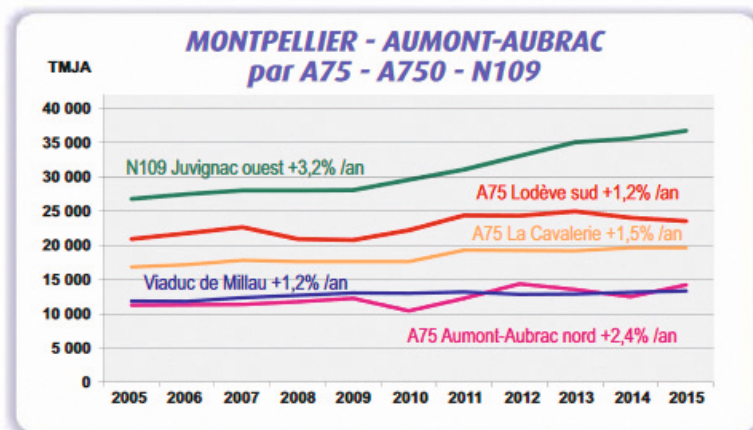
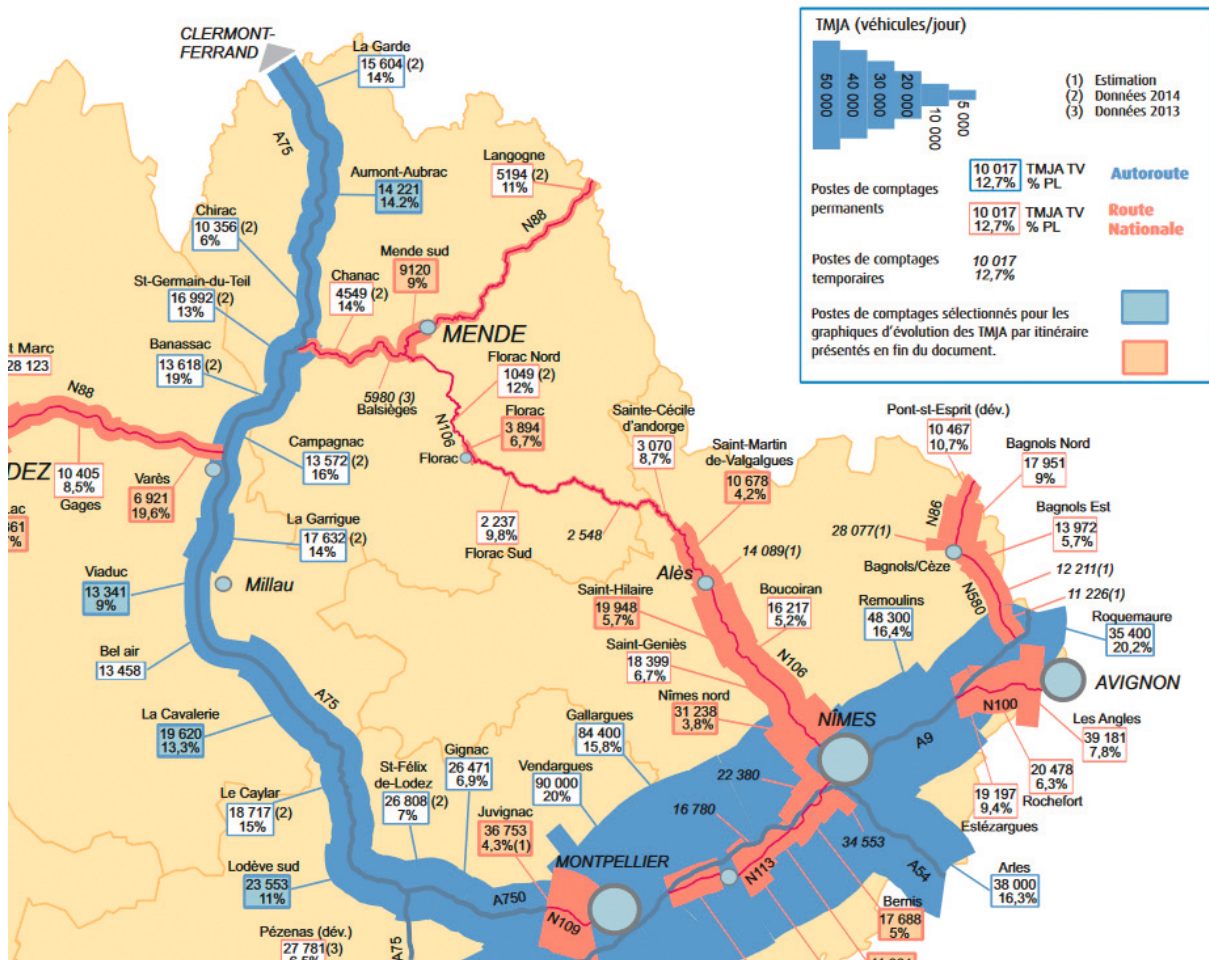
### ♦♦ 5.2.2.1 RÉDUCTIONS DE CONSOMMATION LIÉES AUX ACTIONS ENTREPRISES

Plusieurs actions sont lancées sur le territoire : promotion du covoiturage, autostop sécurisé, dispositif d'autopartage, location-test de vélos électriques, sensibilisation à l'écoconduite... Les gains estimés sont faibles et, en tout cas, difficilement calculables. Aussi ne sont-ils pas intégrés dans les consommations du territoire.

### ♦♦ 5.2.2.2 COMPARAISON DES RÉSULTATS DE L'OREO ET DE LA MODÉLISATION AERE

Les nouveaux comptages routiers, qui datent de 2014 (recensement des trafics moyens journaliers annuels, Dreal Occitanie) révèle une fréquentation de l'A75 par 13 000 à 20 000 véhicules/jour selon les portions d'autoroute, en augmentation de 1,3% par an en moyenne sur les postes de comptage entre 2005 et 2015.

#### RECENSEMENT DES TRAFICS MOYENS JOURNALIERS ANNUELS EN 2015 (DREAL OCCITANIE)

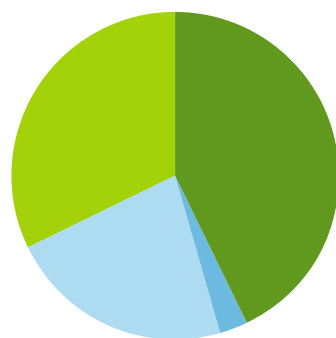


La consommation d'énergie induite par les transports sur l'A75 a donc augmenté de 2,86% environ sur la période 2010-2014, 2010 constituant l'année de référence des données de comptage routier utilisées dans l'étude antérieure. La consommation liée à l'A75 représente donc 314GWh. Ce flux autoroutier est assimilé à du transit, avec une proportion de poids lourds de 14%, selon la moyenne des cartes de comptage. La consommation de l'A75 est affectée aux communes qu'elle traverse, au prorata du linéaire autoroutier sur leur territoire (calculé d'après une analyse SIG sur QGIS). On considère que le flux se compose de trafic en transit de voitures à 86% et en fret non local à 14%. L'OREO évalue la consommation d'énergie du transport routier (carburants, marchandises et particuliers) à 738GWh. Ce calcul procède d'une approche cadastrale suffisamment fine pour être retenue. Tout comme sera retenue une consommation globale des transports identique à celle de l'OREO, avec la même valeur de consommation pour l'A75, considérée exclusivement en transit et ajustée sur le fret local (celui-ci étant attribué aux communes selon une répartition analogue aux besoins de mobilité de la population).

### ♦♦ 5.2.2.3 CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU SECTEUR DES TRANSPORTS

Le besoin de mobilité de la population du territoire - soit les consommations d'énergie générées par les déplacements de celle-ci - est estimé à 316GWh annuels. La consommation du fret routier est calculée au prorata de la population du territoire, à partir de la consommation nationale des transports routiers. Elle s'élève à 237GWh. La consommation totale du transport est estimée à 759GWh/an. Les dépenses correspondantes s'évaluent à 100,3Me.

#### CONSOMMATION ANNUELLE DES TRANSPORTS PAR USAGE



● Mobilité de la population - routier	<b>42,82%</b>	316GWh
● Mobilité de la population - rail	<b>2,85%</b>	21GWh
● Transit	<b>22,22%</b>	164GWh
● Fret routier	<b>32,11%</b>	237GWh

D'après les données 2011 de l'Insee, les distances domicile-travail sont inférieures à 18km pour un navetteur sur deux. Le temps de déplacement médian, en-deçà de 23 minutes, est plus important que celui constaté sur les autres territoires ruraux de la région. La voiture est utilisée par 73% des navetteurs. Si forte que soit cette proportion, elle reste toutefois inférieure à celle des territoires de comparaison, où l'hégémonie de la voiture individuelle atteint 81%. Une explication à cela : le Parc naturel régional des Grands Causses abrite une plus grande proportion d'actifs stables, adeptes de la marche pour le trajet domicile-travail. 15% des actifs sont dans ce cas, ce qui représente 6 à 7 points de plus que dans les autres territoires ruraux de la région.

L'organisation des mobilités quotidiennes sur le territoire se caractérise par :

- ◆ l'importance de l'habitat dispersé, malgré les agglomérations de Millau et, dans une moindre mesure, de Saint-Affrique et Sévérac d'Aveyron
- ◆ deux vastes bassins d'emploi qui peuvent générer des distances domicile-travail notables, même si 57,4% des actifs travaillent dans leur commune de résidence (chiffre 2010)
- ◆ une faible desserte des transports en commun pour les mobilités de la vie quotidienne (hôpitaux, universités, administrations,...)
- ◆ des services de transports collectifs peu développés ou distendus, essentiellement pour cause de dispersion de leur clientèle potentielle.

Dans les zones à faible densité de population, 82% des personnes de plus de 65 ans effectuent en moyenne 3,7 déplacements par jour, d'une durée médiane de 18 minutes pour une distance avoisinant les 12km. Mais 10% à 20% d'entre elles ne quittent pas leur domicile un jour donné de la semaine. C'est dans ces zones que les plus de 65 ans se déplacent le moins. La problématique de l'éloignement des services essentiels, sur un territoire à faible densité, va s'aggraver dans les prochaines années avec la hausse inéluctable du prix des carburants. Il y a là, potentiellement, une vulnérabilité des populations du territoire.

*Dispersion de l'habitat, concentration de l'emploi dans les bassins de Millau et Saint-Affrique, éloignement des services pour les villages à faible densité de population, faiblesse des transports en commun : les habitants du territoire sont fortement dépendants de la voiture individuelle.*

#### ENJEUX

• Limiter la nécessité des déplacements.

• Renforcer l'offre de transports en commun, organiser le déploiement des solutions alternatives.

• Réduire la vulnérabilité économique des ménages à la voiture.



## ❖ 5.2.3 L'AGRICULTURE

Les données de l'agriculture ont été actualisées avec celles du RGA (recensement général agricole) 2010, lui-même constituant la mise à jour du RGA 2000. Sur une période de dix ans, entre 2000 et 2010, le nombre d'exploitations accuse un déclin, passant de 2040 à 1726.

Lorsque le nombre d'exploitations n'est pas disponible en raison du secret statistique (le nombre de données soumises à celui-ci est en augmentation depuis 2010), l'hypothèse a été prise de retenir une seule exploitation, ce qui peut minorer le nombre global.

### ♦♦ 5.2.3.1 COMPARAISON DES RÉSULTATS DE L'OREO ET DE LA MODÉLISATION AERE

La modélisation de l'OREO se base sur les surfaces des exploitations agricoles (outil statistique Agreste 2010), multipliées alors par un facteur de consommation égal à 1,2218208 MWh/an. Cette consommation ne prend en considération que les produits pétroliers et semble inappropriée au territoire, où l'agriculture est peu intensive. On retiendra par conséquent l'approche d'AERE qui, tout en s'appuyant elle aussi sur les données Agreste 2010, s'avère être plus fine quant à la prise en compte des usages (transport, électricité spécifique et chaleur).

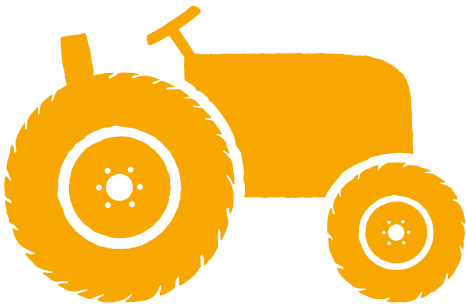
### ♦♦ 5.2.3.2 RÉDUCTIONS DE CONSOMMATION LIÉES AUX ACTIONS ENTREPRISES

10 sessions de formation à l'éco-conduite des tracteurs, proposées par la Fédération aveyronnaise des Cuma et accompagnées par le Parc naturel régional des Grands Causses, ont bénéficié à 90 conducteurs d'engins agricoles. Elles ont permis d'économiser 29,4MWh par exploitation et par an. Nous appliquons ici la baisse de consommation due à l'éco-conduite des tracteurs (2,6GWh) uniformément sur les consommations de produits pétroliers des différentes filières agricoles.

### ♦♦ 5.2.3.3 CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU SECTEUR AGRICOLE

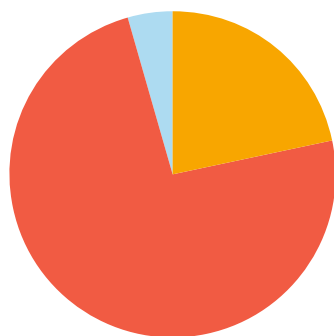
Au cours de la période 2000-2010, les consommations d'énergie diminuent, passant de 155 à 117GWh (ce qui équivaut à -12M€). C'est, à la fois, la conséquence de la baisse du nombre d'exploitations et le fruit des actions mises en place.

Le premier poste de consommation dans les exploitations reste le carburant, avec une moyenne annuelle de 5000 litres par unité économique.



*En une décennie, les consommations annuelles d'énergie dans l'agriculture ont diminué de 38GWh. Le résultat croisé du déclin du nombre d'exploitations et, plus positivement, de l'adoption de l'écoconduite et de l'amélioration des consommations unitaires des engins agricoles.*

#### RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE EN AGRICULTURE PAR USAGE



● Transport	<b>65%</b>	76GWh
● Electricité spécifique	<b>22%</b>	26GWh
● Chaleur	<b>13%</b>	16GWh

#### ENJEUX

Propager des pratiques et techniques agricoles moins énergivores.  
Maintenir l'activité agricole sur le territoire.



## ❖ 5.2.4 SECTEUR TERTIAIRE

Les données d'emploi ont été actualisées à l'aide des données 2015 de l'Insee, « Connaissance Locale de l'Appareil Productif (Clap) ». Le nombre d'emplois passe de 25 978 en 2000 à 17 648 en 2015. Une diminution ainsi répartie : de 18 942 à 14 644 emplois pour le tertiaire, de 3686 à 2465 emplois pour l'industrie.

### ♦♦ 5.2.4.1 RÉDUCTIONS DE CONSOMMATION LIÉES AUX ACTIONS ENTREPRISES

#### ◆ Pour le tertiaire

Les usages liés à l'informatique allant croissant, les consommations unitaires par emploi n'ont a priori pas été modifiées. En revanche, ont été pris en compte 158 audits réalisés essentiellement sur des bâtiments communaux ainsi que sur quelques équipements touristiques et de santé. Ils représentent au cumul 150 000m<sup>2</sup> et 26GWh de consommation initiale. Cinquante de ces bâtiments sont rénovés ou en cours de rénovation, avec, pour certains, des gains d'économie d'énergie de 50%. L'hypothèse est prise, prudente, d'une économie de 20% sur les consommations, soit 5,2GWh sur le chauffage (80%) et l'électricité spécifique (20%). Cette réduction est appliquée de façon équivalente sur les consommations de chauffage des catégories « administration publique », « activités pour la santé humaine » et « hébergement et restauration ».

#### ◆ Pour l'éclairage public

Afin de favoriser une meilleure maîtrise de l'éclairage public, 15 communes identifiées par le Parc naturel régional des Grands Causses ont bénéficié d'un diagnostic du Sieda. Quatre d'entre elles ont procédé à l'extinction partielle de leur éclairage public, dont la ville de Millau (de 0h à 6h). Parallèlement, des actions sont mises en œuvre pour la rénovation de l'éclairage public, une meilleure adaptation de la puissance des sources lumineuses, la pose d'horloges astronomiques, etc. Le nombre de points lumineux, la puissance moyenne d'un point, la consommation et les dépenses font l'objet d'un suivi, avec le calcul de ratios par habitant.

Les données de 2011 et 2017 sont disponibles. Elles révèlent que dans l'intervalle, malgré la hausse de la population et du nombre de points lumineux (+12%), y compris par habitant (+10%), la consommation globale a diminué de 3%, en particulier grâce à la baisse de la puissance moyenne des points lumineux. Ces gains, estimés à 0,1GWh seulement, n'ont pas été répercutés car non significatifs.

En 2017, la dépense en matière d'éclairage public atteint 21€ par habitant, contre 10 au niveau national.

	Nombre d'habitants	Nbre de points lumineux	Pmoy d'un point lumineux (W)	Pmoy d'un point lumineux (W)	Dépense annuelle	Dépense par habitant
Données 2011	66657	18412	120,3	9790	841 234 €	12,62 €
Données 2017	68213	20943	101,3	9696	1 411 779 €	20,70 €
<b>Ecart 2017-2018</b>	<b>2,3%</b>	<b>13,7%</b>	<b>-15,8%</b>	<b>-1,0%</b>	<b>67,8%</b>	<b>64,0%</b>

### ♦♦ 5.2.4.2 CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU SECTEUR TERTIAIRE

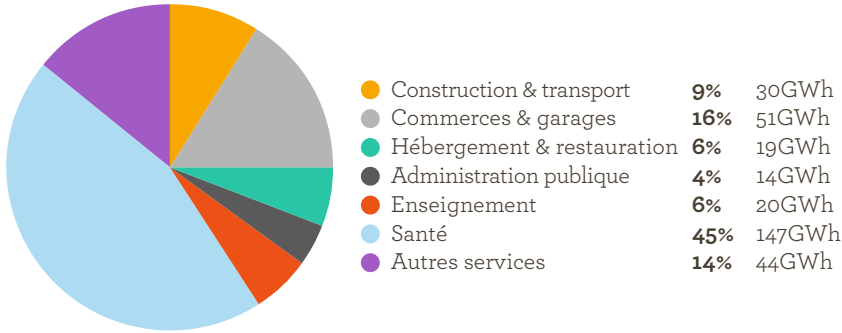
Pour le tertiaire, la consommation a baissé sur la période 2007-2017, passant de 393,6 à 326GWh, avec une prépondérance du secteur de la santé.

La valeur de consommation du tertiaire estimée par l'OREO est inférieure de 17,8%, à 268GWh. Elle résulte d'une approche plus statistique excluant une partie des utilisations de biomasse de petites puissances comme il s'en trouve par exemple dans des hébergements touristiques. Aussi la méthode d'analyse AERE a-t-elle été préférée.

*La consommation annuelle dans le tertiaire a diminué de 67,6GWh entre 2007 et 2017.*



**CONSOMMATION ANNUELLE DU TERTIAIRE**



Le coût de l'énergie dans le tertiaire s'élève à 27,11M€ HT. Il est supporté pour 11,7M€ par le secteur de la santé.

**ENJEUX**

Encourager la rénovation énergétique performante des bâtiments tertiaires, en premier lieu dans le domaine de la santé. Réduire les consommations d'éclairage public, en privilégiant un éclairage mieux ciblé et plus efficace.



**❖ 5.2.5 INDUSTRIE ET ACTIVITÉS ARTISANALES ASSOCIÉES**

En une décennie, la consommation d'énergie annuelle du secteur industriel est passée de 117,9 à 88,5GWh. Le coût des consommations s'élève à 3,3M€.

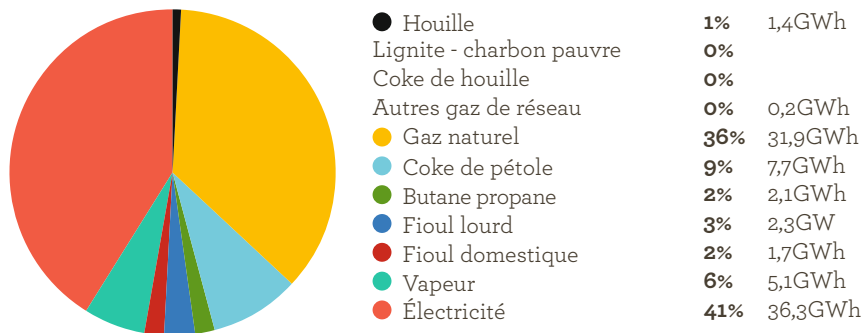
*Dans l'industrie, la consommation annuelle diminue de 29,4GWh entre 2007 et 2017.*

**ENJEUX**

Encourager la performance énergétique en milieu industriel.



**CONSOMMATION ANNUELLE D'ÉNERGIE DU SECTEUR INDUSTRIEL PAR SOURCE D'ÉNERGIE**



La valeur de consommation de l'industrie estimée par l'OREO est de 15% supérieure, à 105GWh. Elle n'a pas été retenue pour les raisons exposées précédemment (cf 5.2.4).

## ÉNERGIES RENOUVELABLES : LA PRODUCTION PAR FILIÈRE

*Le potentiel d'énergies renouvelables du territoire se valorise peu à peu selon une approche raisonnée. Un réseau de chaleur biomasse en chantier et des projets de chaufferie bois à l'étude, un développement régulier du solaire photovoltaïque, des projets éoliens mais une faible marge pour de nouvelles installations hydrauliques : tour d'horizon.*

### INFO MÉTHODO

Tous les résultats par filière sont énoncés à l'échelle du territoire du Parc naturel régional.

- 58 chaufferies bois hors résidentiel et des réseaux de chaleur biomasse en projet
- 47 installations de séchage solaire du foin en 2017 pour une production de 1,48GWh
- 1,25GWh produits par la méthanisation agricole, plusieurs projets en cours
- 900 sites photovoltaïques raccordés, une production multipliée par 7 depuis 2010
- 82 éoliennes en fonctionnement sur le territoire, pour une production de 384GWh
- Une production hydraulique cumulée de 503,3GWh en 2017 sur le territoire.

### ❖ 5.3.1 LE BOIS ÉNERGIE

12 installations représentant une puissance cumulée de 2,3MW, une consommation de 5,4GWh en chaufferie hors secteur résidentiel et de 60,7GWh en résidentiel pour 4525 logements : tels étaient les chiffres de la production de bois énergie en 2007.

En 2017, le bois énergie dans le secteur résidentiel est passé à 123GWh et il existe 58 chaufferies bois hors secteur résidentiel, qui représentent une puissance totale de 9,6MW pour une consommation de bois de 24,34GWh (source : Aveyron Energie Bois et Parc naturel régional).

De nombreux projets de chaufferie bois ou réseaux de chaleur bois sont aujourd'hui à l'étude, par exemple à Millau, Nant, Saint-Léons, Saint-Rome-de-Tarn, Saint-Laurent d'Olt, Sylvanès, Vézins-de-Lévézou... A Saint-Affrique, la construction d'un réseau de chaleur bois est en cours, qui desservira 34 bâtiments. Il doit être opérationnel pour la saison de chauffage 2019-2020.



### ❖ 5.3.2 LA MÉTHANISATION

Les installations et projets portés sur le Parc naturel régional des Grands Causses ont été identifiés à partir des données de la DDT Aveyron. Deux installations sont en fonctionnement, à La Cavalerie et à Ségur. Ce qui représente 1,25GWh de production en méthanisation. Plusieurs projets collectifs sont à l'étude ou en cours de développement : à Montlaur, La Cavalerie, Saint-Georges-de-Luzençon, Saint-Affrique, Verrières...



### ❖ 5.3.3 LE SOLAIRE

#### SÉCHAGE SOLAIRE

Le Parc naturel régional des Grands Causses recense 47 installations de séchage solaire en 2017, pour un cumul de 1,48GWh.



#### SOLAIRE THERMIQUE

Aucune donnée nouvelle n'est disponible depuis l'étude de 2010. A cette date, 2601m<sup>2</sup> d'équipements étaient comptabilisés, pour 1,422GWh ainsi répartis :

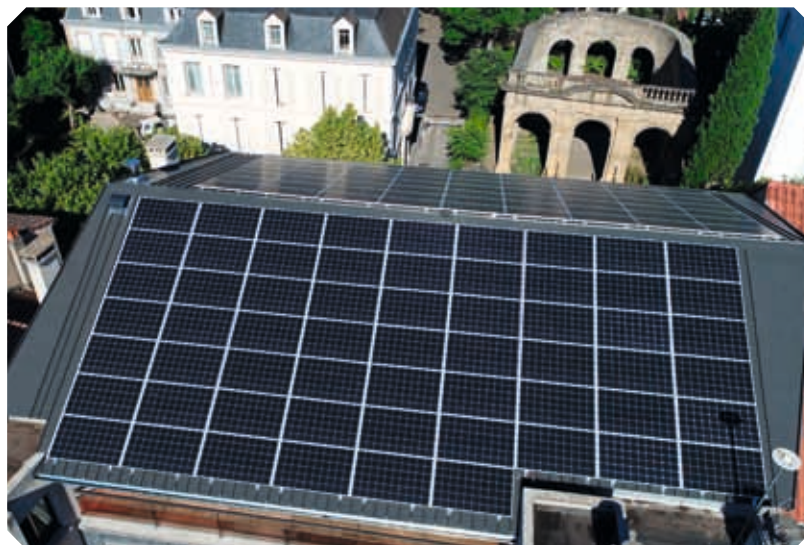
- ◆ solaire collectif (ECS) : 148m<sup>2</sup> pour 78,4MWh
- ◆ solaire individuel (ECS) : 1831m<sup>2</sup> pour 970,4MWh
- ◆ système solaire combiné : 622m<sup>2</sup> pour 373,4MWh

Le marché s'est peu développé. Ceci en raison, non seulement, du faible dynamisme du secteur de la construction, mais encore des coûts des énergies fossiles, très

concurrentiels, et des reports des obligations en matière de réglementation thermique. En l'absence de données sur les rythmes d'installation antérieurs, il apparaît difficile d'appliquer une hypothèse de croissance. Toutefois, le marché n'étant pas nul, une croissance de 2% par an a été retenue, ce qui équivaut pour 2017 à un cumul de 2 988m<sup>2</sup> et une production de 1,6GWh.

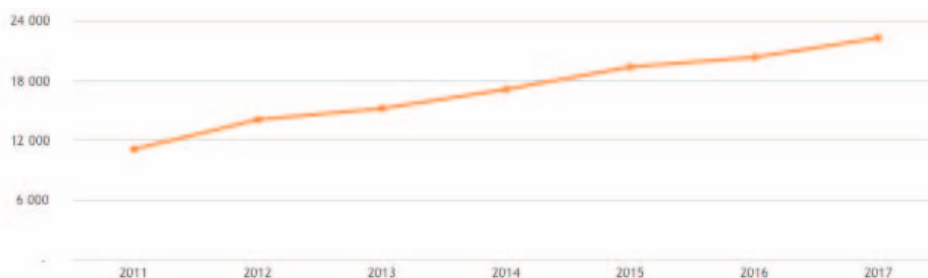
### SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

La filière solaire photovoltaïque a connu un bond ces dernières années. Si 4GWh seulement étaient identifiés en 2010, ce sont plus de 900 sites qui sont raccordés en 2017, pour une puissance de 22,3MW et 28,6GWh de production. C'est depuis 2009 que la filière a fortement progressé, même si les demandes de raccordement se sont ralenties à partir de 2013. Le développement du solaire photovoltaïque se stabilise avec, en moyenne, 3 à 4MW supplémentaires chaque année.



*Le siège du Parc naturel régional des Grands Causses, à Millau, s'est doté de panneaux photovoltaïques en toiture lors de travaux de rénovation en 2017-2018*

### PUISSANCE PHOTOVOLTAÏQUE INSTALLÉE SUR LE PNR EN MW



Puissance maximale délivrée (kW)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PV <=36 kVA	876	1092	1278	2074	2732	3496	4053
PV > 36 kVA	8986	10927	11864	12986	14581	14781	16164
PV HTA	1275	2094	2094	2094	2094	2094	2094

### ❖ 5.3.4 L'ÉOLIEN

En fin d'année 2017, la Direction départementale des Territoires dénombreait, sur le territoire du Parc, 82 mâts éoliens raccordés et mis en service, pour une puissance totale de 159MW et une production annuelle de 384GWh.

A cette même date, 73 nouvelles éoliennes, équivalant à 174MW de puissance et environ 420GWh de production annuelle, étaient autorisées sur le territoire du Parc naturel régional des Grands Causses. Certaines sont en phase de chantier, d'autres font l'objet d'un recours contentieux. Plusieurs autres projets sont aujourd'hui à l'étude ou en phase de développement sur le territoire. Le SCoT régule et encadre l'implantation des projets à travers un Schéma des zones favorables au développement de l'éolien.



Commune	Nb de mâts	Production GWh
PEUX et COUFFOULEUX	12	37
CAMARES	2	1
CORNUS	1	2
BROQUIES	2	4
CASTELNAU-PEGAYROLS	13	74
SEGUR	6	29
SEVERAC le CHÂTEAU	1	5
LAVERNHE	3	14
LE TRUEL	3	11
AYSSENES	5	18
LESTRADE et THOUELS	5	28
MURASSON	6	33
PEUX et COUFFOULEUX	7	39
TAURIAC de CAMARES	8	44
MONTAGNOL	8	44
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>384</b>

### ❖ 5.3.5 L'HYDRAULIQUE

Le chiffre fourni par EDF (unité de production Sud-Ouest) est une moyenne globale des six dernières années pour les cinq sites hydrauliques qu'elle exploite sur le territoire, en l'occurrence 477GWh de production.

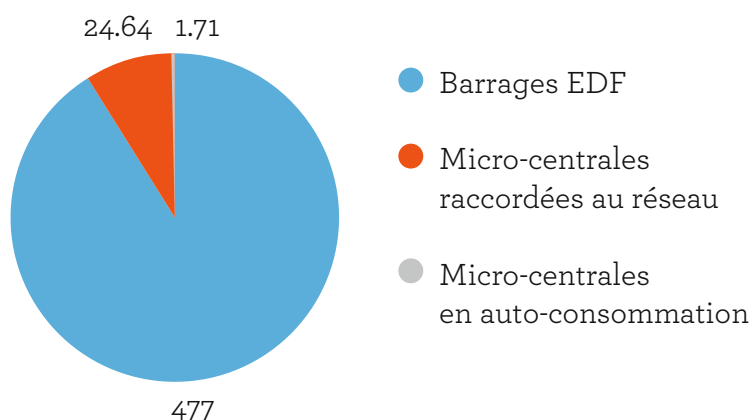
Enedis fait état de 18 sites vendant au réseau, qui représentent une puissance cumulée de 5,4MW et une production de 24,6GWh (chiffres 2016, dernière année disponible). C'est l'équivalent de 4500 heures de fonctionnement pleine puissance pour ces 18 micro-centrales.

On recense également, à ce jour, 19 sites hydrauliques pour l'autoconsommation. Sur la base moyenne de 30kW par site et 3000 heures de fonctionnement, la production peut s'évaluer à 1,7GWh (d'après l'enquête du Parc naturel régional des Grands Causses, réalisée en 2012 auprès des propriétaires).

La production hydraulique totale, en 2017 sur le territoire, est estimée à 503,3GWh. Le potentiel pour l'installation de nouveaux équipements semble aujourd'hui relativement faible.



PRODUCTION HYDRAULIQUE SUR LE TERRITOIRE EN GWH



#### ENJEUX

Augmenter la production d'énergie locale à partir des ressources renouvelables du territoire.

Concilier le développement des énergies renouvelables avec les enjeux de préservation de la biodiversité, des paysages et du patrimoine.



## RÉSEAUX D'ÉNERGIE, ÉTAT DES LIEUX

*La transition écologique passe par la décentralisation de la production d'énergie. Les réseaux d'électricité doivent être adaptés à ce nouveau modèle pour accueillir des installations d'énergie renouvelable et rendre possible les projets individuels.*

*Le réseau de gaz naturel dessert à ce jour dix communes. Les réseaux de chaleur bois apparaissent comme une solution émergente sur le territoire.*

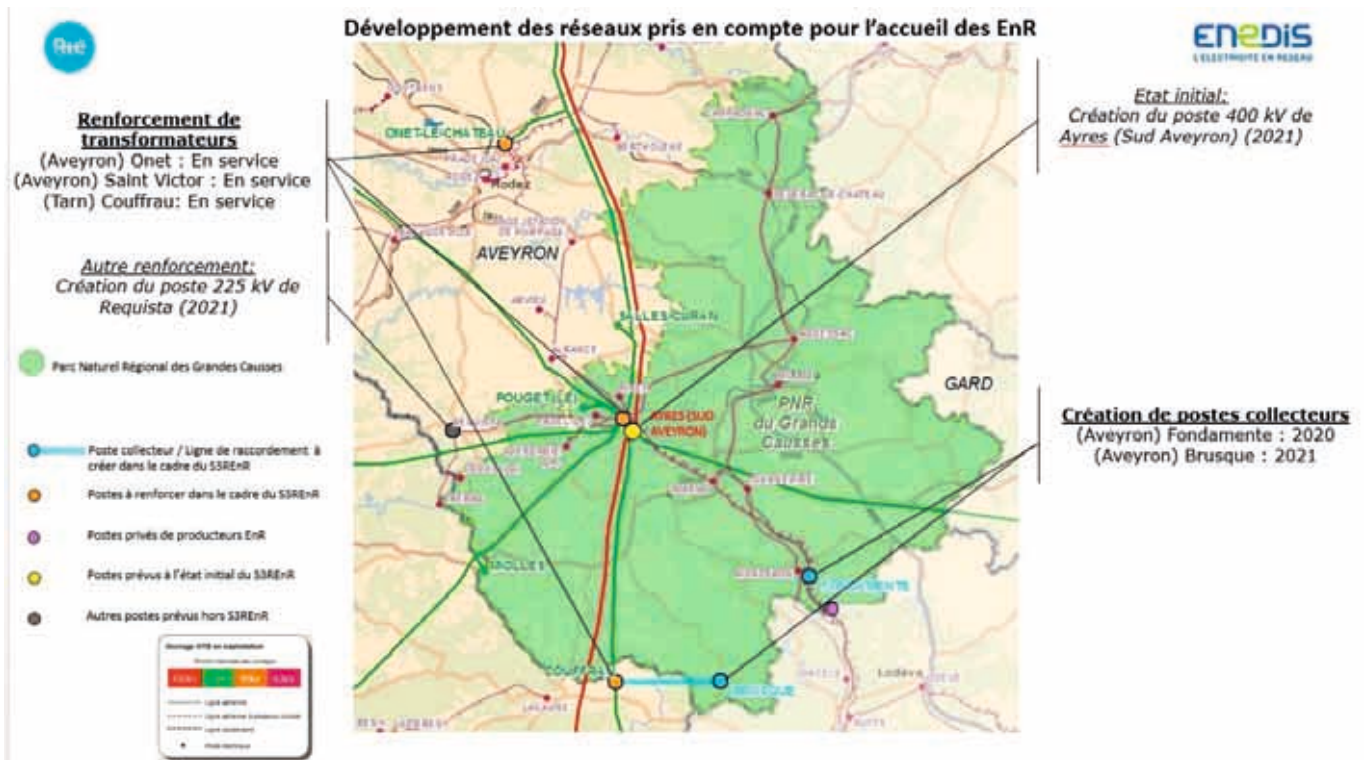


### ❖ 5.4.1 LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

Le réseau électrique RTE sur le Parc naturel régional des Grands Causses se caractérise par :

- ◆ une ligne 400 000V traversant le territoire mais non raccordée localement,
- ◆ six lignes 225 000V issues du poste de répartition 225 000V/63 000V de Saint-Victor
- ◆ quatre postes sources 63 000V/20 000V à Saint-Victor, Millau, Lauras et Sévérac d'Aveyron.

Les capacités d'accueil des énergies renouvelables sont fixées par le Schéma de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) de l'ancienne région Midi-Pyrénées, élaboré par RTE et Enedis et validé par le Préfet de Région en 2013, consécutivement au Schéma Régional Climat Air Energie.



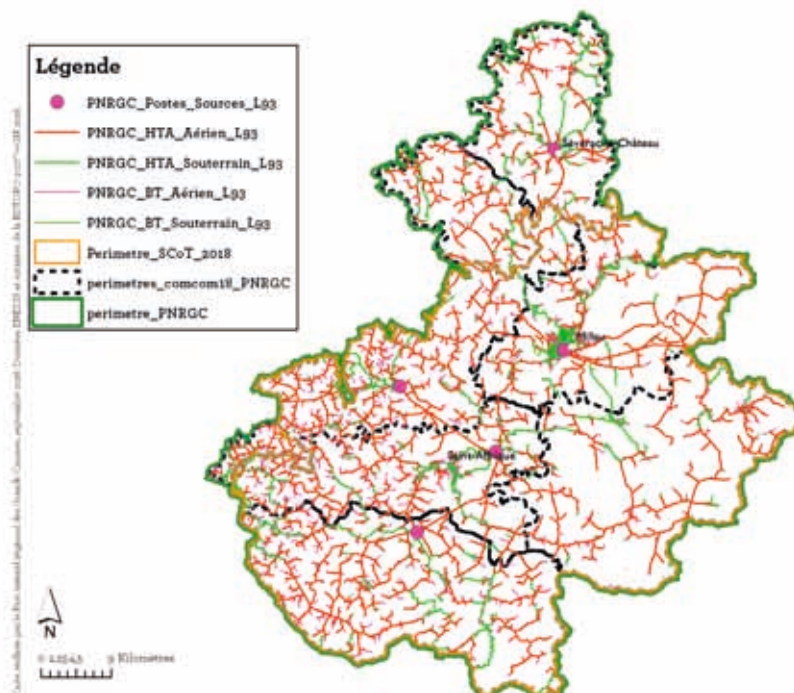
Le S3REnR permet de prévoir les travaux nécessaires. Ainsi, sur le territoire du Parc :

- ◆ la création d'un poste 400 000V à Ayres
- ◆ la création d'un poste collecteur dans le secteur de Brusque (225 000V/20 000V) d'une capacité initiale de 80MW, portée à 160MW après un transfert de capacité réservée publié en février 2018
- ◆ la création d'un poste collecteur à Fondamente (63 000V/20 000V) d'une capacité initiale de 25MW, portée à 33MW après un transfert de capacité réservée publié en février 2018.

Aujourd'hui, les capacités d'accueil des postes existants sont quasiment à saturation. Celles des futurs postes collecteurs de Fondamente et Brusque ont pu être adaptées, ou sont en cours d'adaptation, pour permettre d'accueillir des projets d'énergie renouvelable en file d'attente.



Avec 52 880 clients consommateurs, essentiellement en résidentiel, et 945 clients producteurs (dont plus de 900 en photovoltaïque), le réseau de distribution électrique Enedis maille fortement le territoire. On observera que les installations importantes de production d'énergie renouvelable, tels les très grands parcs éoliens ou les barrages hydroélectriques EDF, sont raccordés directement sur le réseau RTE. Le réseau Enedis n'est pas toujours adapté à l'accueil de nouvelles productions d'énergie renouvelable car il a été conçu pour le modèle centralisé de distribution d'électricité. Ainsi, plusieurs projets d'énergie renouvelable peuvent nécessiter d'importants travaux de renforcement du réseau, au coût parfois dissuasif. L'inadéquation du réseau aux nouveaux modes de production d'énergie peut alors constituer un frein aux initiatives individuelles (pour un exploitant agricole par exemple).





Nombre de clients consommateurs	
<b>TOTAL</b>	<b>52 880</b>
Clients Agriculture	35
Clients Professionnels	8 665
Clients Résidentiels	43 570
Clients Industrie	176
Clients Tertiaire	434
Nombre de clients producteurs	
<b>TOTAL</b>	<b>945</b>
Dont Bioénergies > 36 kVA	1
Dont Eolien HTA	14
Dont Hydraulique <=36 kVA	1
Dont Hydraulique > 36 kVA	4
Dont Hydraulique HTA	13
Dont PV <=36 kVA	772
Dont PV > 36 kVA	135
Dont PV HTA	5



## ❖ 5.4.2 LES RÉSEAUX DE GAZ NATUREL

La distribution de gaz naturel est gérée par GRDF et le transport par Terega (carte ci-dessous). Dix communes du territoire sont desservies, partiellement, par le réseau de gaz naturel et 9300 abonnés sont raccordés au réseau GRDF. Aucun producteur de biogaz n'injecte actuellement, ni sur le réseau de distribution, ni sur celui de transport.

Nombre d'abonnés Gaz	
Résidentiel	9 280
Tertiaire	54
Industrie	19
Agriculture	0
<b>TOTAL</b>	<b>9 353</b>

Les dix communes desservies sont La Cavalerie, Creissels, Lapanouse, Millau, Roquefort-sur-Soulzon, Saint-Affrique, Saint-Georges-de-Luzençon, Saint-Rome-de-Cernon, Sévérac d'Aveyron, Vabres-l'Abbaye.

## DESSERTES DE GAZ NATUREL SUR LE TERRITOIRE



### ❖ 5.4.3 LES AUTRES RÉSEAUX D'ÉNERGIE

Un projet de réseau de chaleur bois, long de 5,5km et alimenté par une chaufferie biomasse, est en construction à Saint-Affrique, pour une mise en service opérationnelle d'ici l'hiver 2019-2020. Il desservira 34 points de livraison : équipements publics, centre hospitalier, lycées, logements sociaux, copropriétés... (Lire aussi Cahier I, point 2.3.1.1.5).

De nombreux projets sont aujourd'hui à l'étude sur le territoire : à Belmont-sur-Rance, Nant, Saint-Laurent d'Olt, Millau, La Cavalerie,...



#### ENJEUX

Développer et renforcer les réseaux d'énergie du territoire pour une meilleure adéquation entre productions et consommations.



## Chapitre

# VI

# QUALITÉ DE L'AIR, POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ET ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE



### 6.1 BILAN SYNTHÉTIQUE

- ❖ 6.1.1 LES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES
- ❖ 6.1.2 LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

### 6.2 ANALYSE DES POLLUANTS ET SECTEURS À ENJEU

### 6.3 LOCALISATION DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ET ÉMISSIONS DE GES

### 6.4 LES ÉMISSIONS PAR SECTEUR

- ❖ 6.4.1 LE RÉSIDENTIEL
- ❖ 6.4.2 LE TERTIAIRE
- ❖ 6.4.3 LES TRANSPORTS
- ❖ 6.4.4 L'AGRICULTURE
- ❖ 6.4.5 L'INDUSTRIE
- ❖ 6.4.6 LE TRAITEMENT DES DÉCHETS

# LEXIQUE

## POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES (PA)

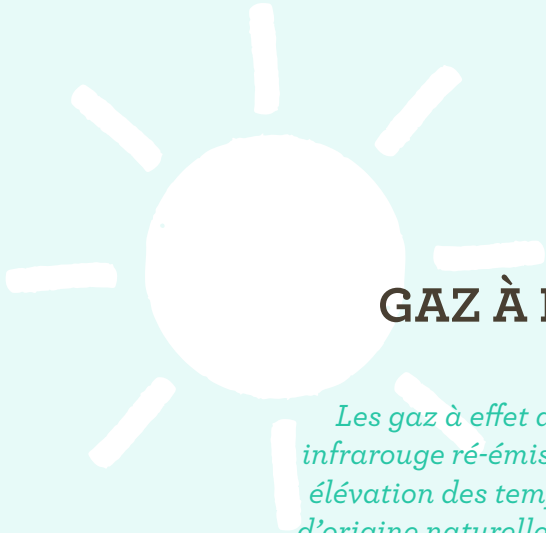
*Les polluants atmosphériques ont un impact sur la qualité de l'air que nous respirons. La pollution atmosphérique a des incidences sur la santé humaine : crises d'asthme, maladies respiratoires, cancers et problèmes neurologiques.*

*Elle est également en cause dans l'explosion des allergies, une forte concentration de polluants atmosphériques tendant à développer la teneur des pollens en allergènes.*

*Les émissions de PA sont liées essentiellement aux activités humaines (combustion des énergies fossiles, élevage...).*



SIGLE	POLLUANT ATMOSPHÉRIQUE	PROVENANCE
COVNM	Composés organiques volatils non méthaniques	Majoritairement : secteur résidentiel, par l'utilisation de solvants et peintures
NH3	Ammoniac	Agricole à 99% : 2/3 de déjections du bétail, 1/3 d'apports d'engrais azotés
NOx	Oxydes d'azote	Majoritairement : le trafic routier, notamment la combustion des moteurs diesel
PM2.5	Particules fines inférieures à 2,5µm	Chauffage bois, trafic routier, passages d'engins sur les cultures, carrières
PM10	Particules fines inférieures à 10µm	Chauffage bois, trafic routier, passages d'engins sur les cultures, carrières
SO2	Dioxyde de soufre	Utilisation des combustibles fossiles



## GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

*Les gaz à effet de serre absorbent le rayonnement solaire infrarouge ré-émis par la surface terrestre, générant ainsi une élévation des températures. S'il s'agit de composants gazeux d'origine naturelle, l'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère est provoquée majoritairement par les activités humaines. Celles-ci sont alors la cause d'un effet de serre additionnel qui contribue fortement au réchauffement climatique.*

*Le pouvoir de réchauffement global d'un gaz à effet de serre définit sa puissance radiative vers le sol, cumulée sur une durée de 100 ans : cette valeur se mesure relativement au CO<sub>2</sub>. Ainsi, 1 kg de protoxyde d'azote émis dans l'atmosphère produira le même effet sur un siècle qu'une émission de 265 kg de dioxyde de carbone.*



SIGLE	GAZ À EFFET DE SERRE	PROVENANCE
N <sub>2</sub> O	Protoxyde d'azote Pouvoir de réchauffement global = 265	Agricole : cultures et apport d'engrais
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone Pouvoir de réchauffement global = 1	Majoritairement : combustion des énergies fossiles et bois
CH <sub>4</sub>	Méthane Pouvoir de réchauffement global = 28	Agricole : élevage (fermentation entérique et déjections)



## BILAN SYNTHÉTIQUE

*Qu'il s'agisse de l'ammoniac, de l'oxyde d'azote ou d'autres composés organiques et particules, les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire tendent à la baisse, plus ou moins marquée selon les cas, depuis le début de la décennie. Une diminution qui concerne également les émissions de gaz à effet de serre : -2% sur la période 2010-2015.*



L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et des émissions de gaz à effet de serre est réalisé par Atmo Occitanie selon la méthodologie générale suivante. Les émissions sont calculées par croisement de données primaires (statistiques socioéconomiques, agricoles, industrielles, trafic...) avec des facteurs d'émission issus de bibliographies nationales et européennes.

**$E_s, a, t = A, a, t = Aa, t \times Fs, a$**

Avec :

*E* : émission relative à la substance « s » et à l'activité « a » pendant le temps « t »

*A* : quantité d'activité relative à l'activité « a » pendant le temps « t »

*F* : facteur d'émission relatif à la substance « s » et à l'activité « a »

Les données d'émission sont fournies également à l'échelle communale.

Les cumuls des émissions de polluants atmosphériques (PA) et de gaz à effet de serre (GES), indiqués par secteur ou sous-secteur à l'échelle du Parc des Grands Causses et de chaque Communauté de communes, sont lus ici à la lumière d'indicateurs spécialisés qui permettent de comprendre les enjeux du territoire relatifs à la qualité de l'air.

Les données annuelles disponibles (quantités d'émissions par an et par polluant) forment un historique de 2010 à 2015.

Les secteurs d'activité de référence sont ceux mentionnés par le code de l'environnement (au I de l'article R.229-52) pour la déclinaison des éléments chiffrés du diagnostic.

Les polluants pris en compte sont ceux définis par le code de l'environnement (article R.229-52) conformément au décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au Plan Climat Air Energie Territorial.

Les gaz à effet de serre pris en compte sont les trois gaz principaux émis dans l'atmosphère, à savoir le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O).

Le potentiel de réchauffement global (PRG) est une unité de mesure pour évaluer l'effet cumulé de toutes les substances contribuant à accroître l'effet de serre. Par convention, cet indicateur se limite aux gaz à effet de serre direct et, plus particulièrement, à ceux pris en compte dans le Protocole de Kyoto : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O.

Le PRG est exprimé en « équivalent CO<sub>2</sub> ». Par convention, l'effet de serre attribué au CO<sub>2</sub> est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO<sub>2</sub>.

Pour chacun des GES, la détermination du PRG prend en considération son pouvoir radiatif (la puissance radiative renvoyée vers le sol) et sa durée de vie dans l'atmosphère.

Le PRG est calculé sur la base d'un horizon à 100 ans, afin d'intégrer la durée de séjour des substances dans l'atmosphère.

Les PRG à 100 ans des GES sont indiqués dans le cinquième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2013 :

CO<sub>2</sub> : 1

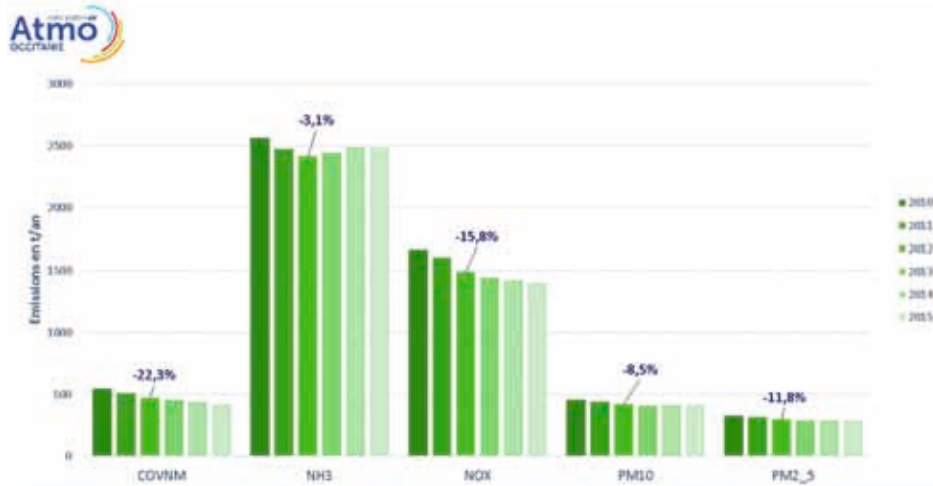
CH<sub>4</sub> : 28

N<sub>2</sub>O : 265

L'actualisation des émissions de PA et de GES a été effectuée à partir des données de consommation énergétique du Parc naturel régional des Grands Causses. C'est le gage d'une meilleure précision et d'un travail basé sur un mix énergétique cohérent. L'évolution tendancielle des consommations énergétiques a été évaluée au moyen de l'outil d'inventaire, selon la méthodologie générale et conformément à la version antérieure du rapport. Au vu de la contribution sectorielle aux émissions de PA et GES, la méthode est appliquée pour le secteur résidentiel (émissions d'origine énergétique).

## ❖ 6.1.1 LES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

### EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES - TOUS SECTEURS PNR DES GRANDS CAUSSES



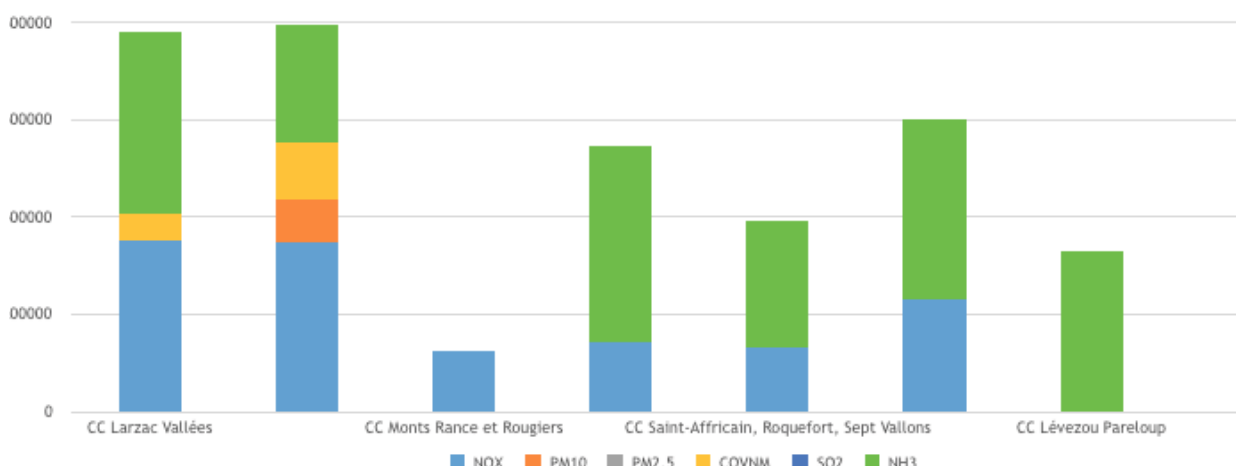
L'ammoniac (NH<sub>3</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), ainsi que les Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et les particules PM<sub>10</sub> (ces deux derniers à quantités quasi-égales) sont les principaux polluants émis sur le territoire. Les émissions d'ammoniac caractérisent les territoires à dominante agricole. Elles connaissent une légère baisse depuis 2010, avec une tendance à la stagnation ces dernières années. Les émissions du secteur agricole sont analysées plus loin. De manière générale, les émissions de PA sur le territoire baissent depuis 2010. En diminution régulière, les oxydes d'azote, qui émanent principalement du trafic routier, ont décliné de 15,8% entre 2010 et 2015, aussi bien sur le Parc naturel régional des Grands Causses qu'à l'échelle plus large de l'Aveyron. Les émissions de PM<sub>10</sub> diminuent de 8,5% sur la même période pour le Parc, davantage que sur le département dans son ensemble (-7,1%). La baisse des émissions de PM<sub>2.5</sub>, qui proviennent en majorité du secteur résidentiel, atteint quasiment 12% sur le territoire du Parc.

### ENJEUX

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre par les secteurs de l'agriculture, du résidentiel et du transport routier.
- Améliorer la qualité de l'air sur le territoire.
- Diminuer les émissions d'ammoniac par l'agriculture.
- Réduire les émissions de particules par le renouvellement performant des anciens appareils de chauffage au bois et l'amélioration des technologies dans le domaine routier.



### RÉPARTITION DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES EN TONNES PAR AN

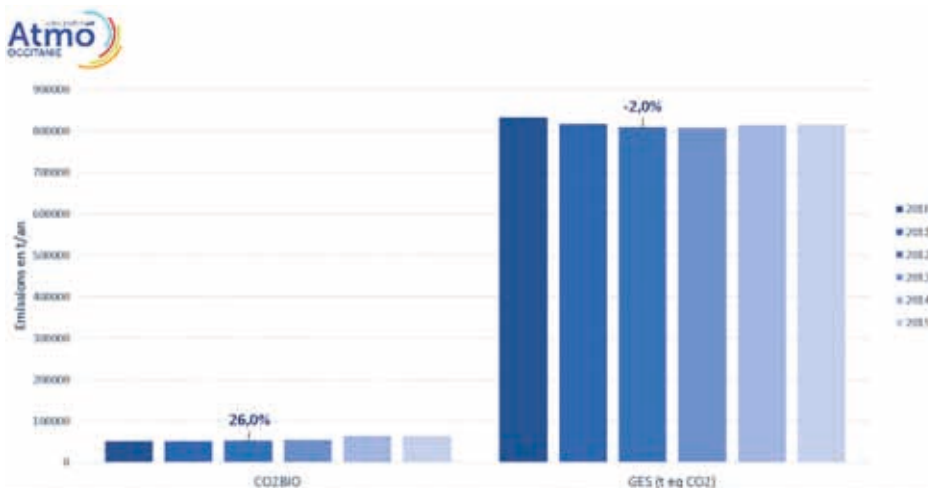


	NOX	PM10	PM2.5	COVNM	SO2	NH3
CC Larzac Vallées	352,6	69,1	47,1	53,8	3,2	374,0
CC Millau Grands Causses	348,0	86,5	63,0	120,1	10,0	238,6
CC Monts Rance et Rougiers	124,0	62,6	40,7	57,8	3,8	471,2
CC Muse et Rases du Tarn	141,7	56,6	39,8	48,4	3,0	402,4
CC Saint-Affricain, Roquefort, Sept Vallons	131,2	51,1	35,5	71,7	5,4	259,4
<b>TOTAL SCoT</b>	<b>1097,5</b>	<b>326,0</b>	<b>226,1</b>	<b>351,7</b>	<b>25,3</b>	<b>1745,5</b>
CC des Causses à l'Aubrac	229,9	67,8	48,2	48,4	4,2	370,9
CC Lézou Pareloup	69,1	19,7	12,8	18,5	1,1	329,1
CC du Requistanais	6,4	4,1	2,9	4,9	0,2	39,4
<b>TOTAL PNRGC</b>	<b>1402,8</b>	<b>417,5</b>	<b>290,0</b>	<b>423,5</b>	<b>30,9</b>	<b>2484,9</b>

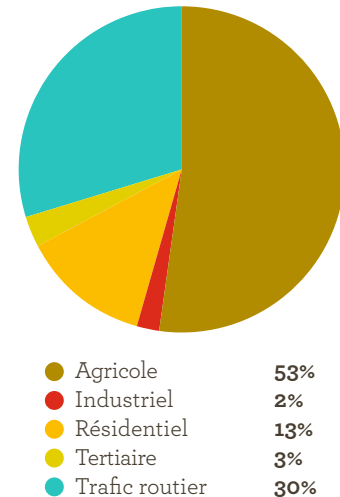
## ❖ 6.1.2 LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

-2% : c'est la diminution des émissions de GES sur le territoire du Parc entre 2010 et 2015. Sur l'Aveyron, l'estimation atteint 3,4%. Parallèlement, les émissions de CO2 issues de la biomasse ont augmenté de 26%.

ÉMISSIONS DIRECTES DE GES- TOUS SECTEURS  
PNR DES GRANDS CAUSSES



RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE  
PAR SECTEUR SUR LE PNR



	CH4	N2O	CO2 Total	CO2 Biomasse	GES (t eq CO2)
CC Larzac Vallées	1317	82	83434	9177	142105
CC Millau Grands Causses	873	57	126357	12282	165982
CC Monts Rance et Rougiers	1742	111	32168	8073	110304
CC Muse et Rases du Tarn	1548	99	35704	7298	105341
CC Saint-Affricain, Roquefort, Sept Vallons	996	72	46656	8750	93680
<b>TOTAL SCoT</b>	<b>6475</b>	<b>422</b>	<b>324319</b>	<b>45580</b>	<b>617412</b>
CC des Causses à l'Aubrac	1357	78	62134	16180	120717
CC Lézou Pareloup	1267	72	15139	2263	69837
CC du Requistanais	151	9	1726	739	8291
<b>TOTAL PNRGC</b>	<b>9250</b>	<b>581</b>	<b>403319</b>	<b>64762</b>	<b>816257</b>

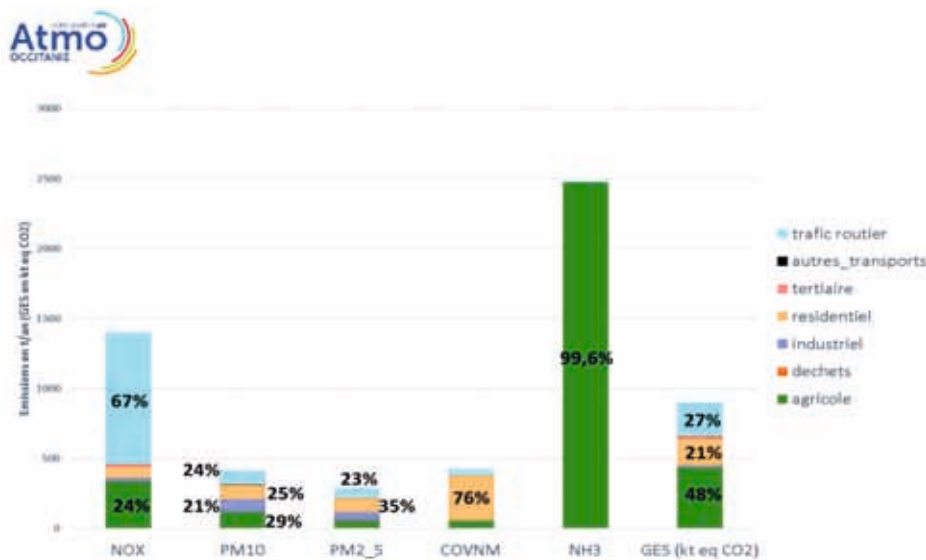


## ANALYSE DES POLLUANTS ET SECTEURS À ENJEU

*Importance économique de l'élevage, dépendance à l'égard de la voiture : ces deux caractéristiques du territoire se reflètent dans l'analyse des polluants atmosphériques. L'élevage, en raison des déjections du cheptel, est un émetteur quasi-exclusif d'ammoniac, tandis que l'oxyde d'azote provient en grande majorité des transports routiers.*



### CONTRIBUTION SECTORIELLE AUX ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ET GES - PNR DES GRANDS CAUSSES - 2015



L'ammoniac est émis à près de 100% par le secteur agricole. Lequel contribue également à 24% des émissions d'oxydes d'azote sur le territoire du Parc, en raison de l'utilisation des engins agricoles. En la matière, le principal contributeur, comme sur la région Occitanie dans son ensemble, est le trafic routier, avec, sur le territoire du Parc, 67% des émissions.

Les particules PM10 sont émises à part sensiblement égale par les quatre grands secteurs que sont l'agriculture, l'industrie, le résidentiel et le trafic routier (les contributions, multiples, sont détaillées plus loin). Quant aux PM2.5, elles émanent en premier lieu du secteur résidentiel, notamment en raison de l'utilisation d'appareils anciens de chauffage bois.

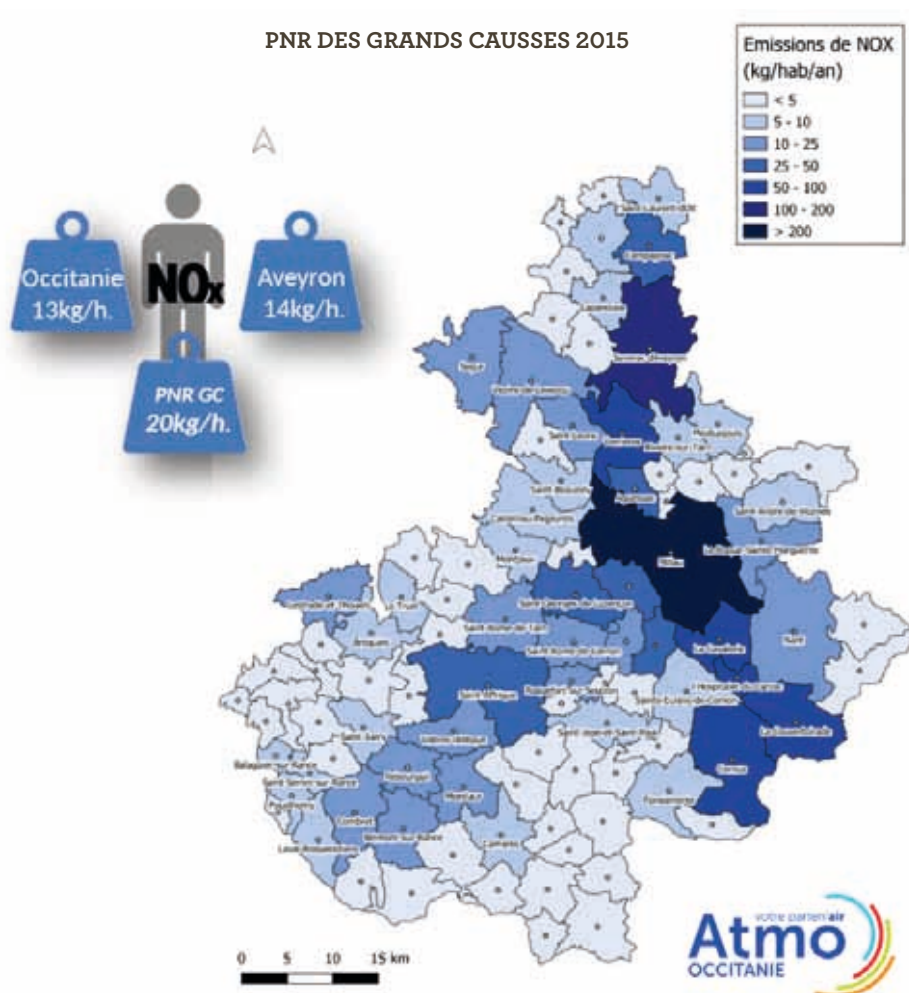
Agriculture, trafic routier, puis résidentiel : tels sont, dans l'ordre, les principaux contributeurs aux émissions directes de GES sur le territoire du Parc.

## LOCALISATION DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ET ÉMISSIONS DE GES

*La cartographie des densités de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre est aussi une photographie des activités du territoire. Les oxydes d'azote calquent la carte (auto)routière du sud-Aveyron, les particules PM10 mettent aussi en évidence des empreintes industrielles et l'ammoniac témoigne de la vocation d'élevage du territoire.*

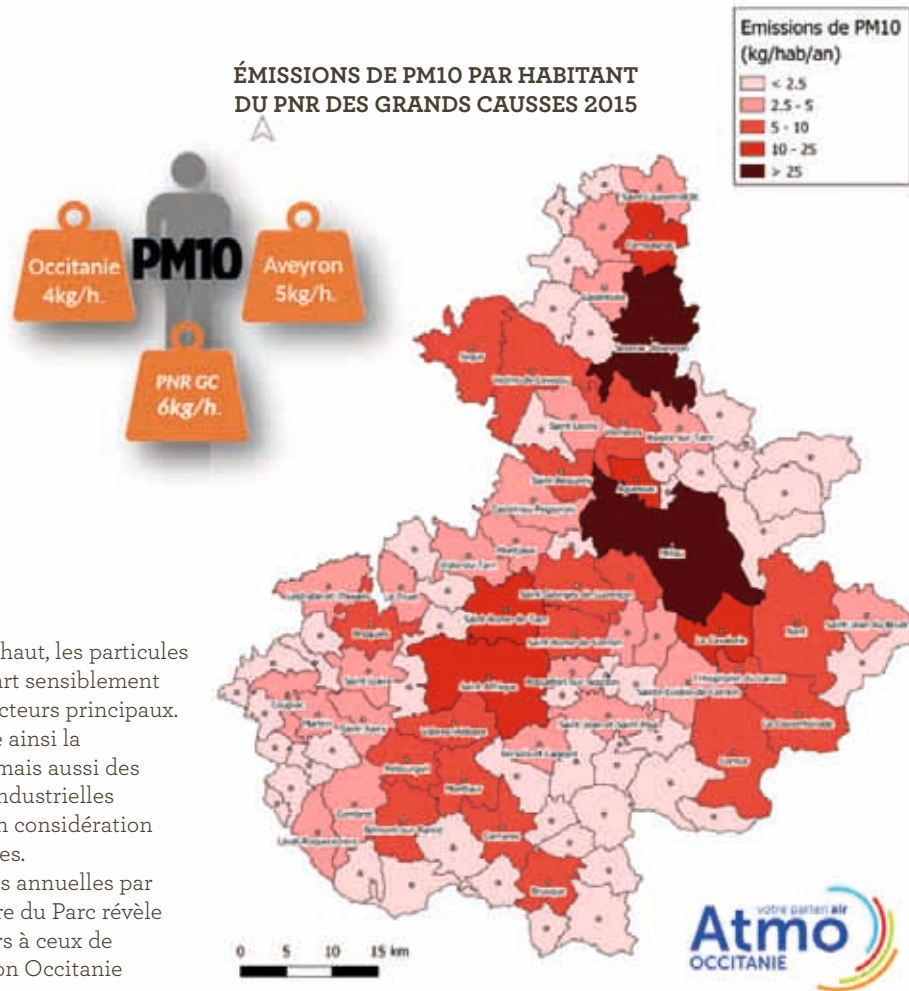


Les cartes ci-dessous permettent de localiser les émissions totales de polluants atmosphériques sur le territoire du Parc naturel régional des Grands Causses. Les émissions y sont exprimées en quantité annuelle par habitant.



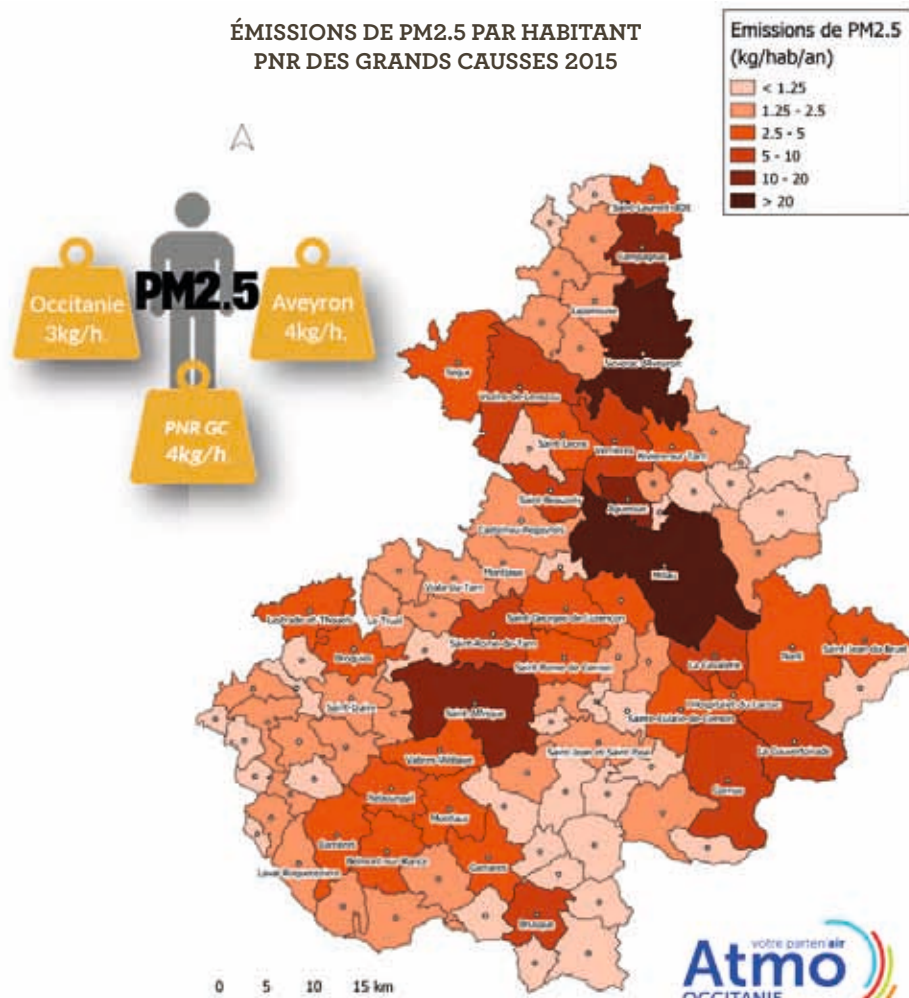
Comme évoqué, les oxydes d'azote émanent principalement du trafic routier, ce qui se répercute sur les communes traversées par l'A75 ou disposant d'un fort réseau structurant. Outre l'impact autoroutier, des émissions importantes s'observent également sur l'axe Millau-Saint-Affrique. Les résultats (quantités d'émissions annuelles par habitant) sont importants et supérieurs à la moyenne régionale, en raison de la faible population de plusieurs communes du Parc. Les deux cartes ci-dessous mettent en évidence, par commune, les émissions de particules PM10 puis PM2.5 estimées par habitant.

### ÉMISSIONS DE PM10 PAR HABITANT DU PNR DES GRANDS CAUSSES 2015

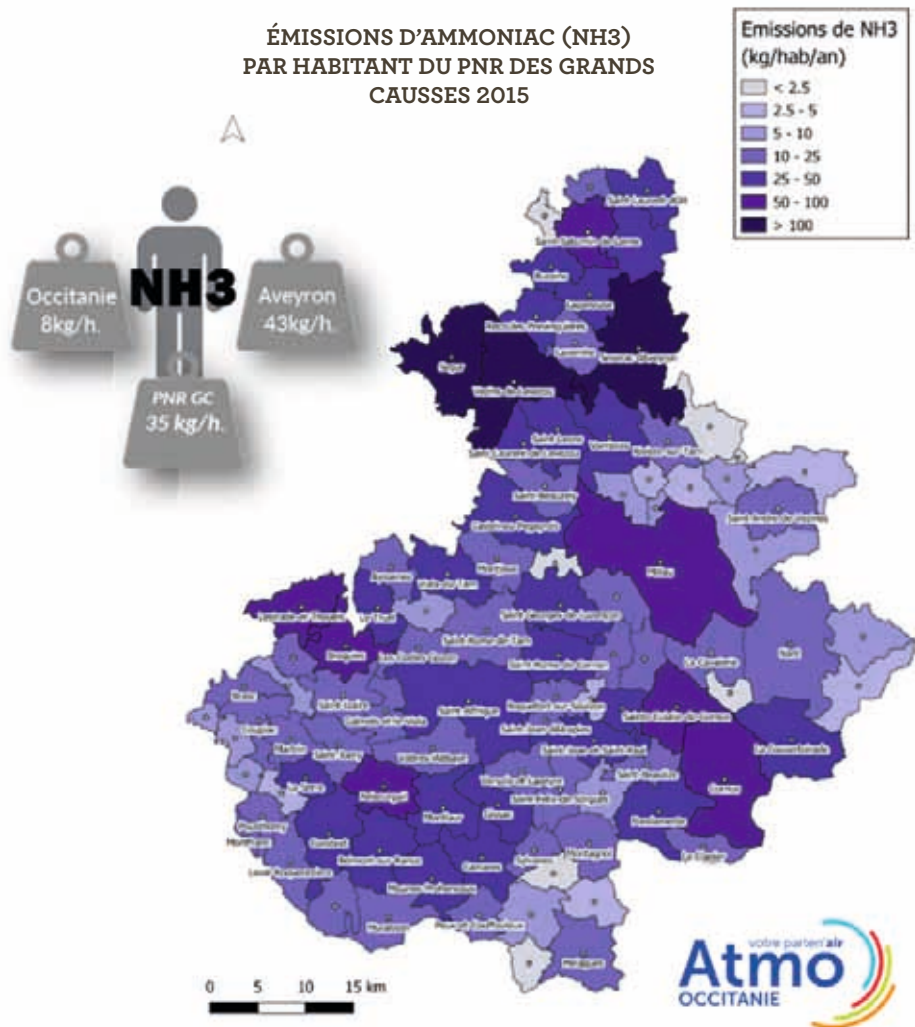


Comme souligné plus haut, les particules PM10 sont émises à part sensiblement égale par les quatre secteurs principaux. La carte fait apparaître ainsi la contribution de l'A75, mais aussi des données d'émissions industrielles (les carrières) prises en considération sur plusieurs communes. Le calcul des émissions annuelles par habitant sur le territoire du Parc révèle des résultats supérieurs à ceux de l'Aveyron et de la région Occitanie dans leur ensemble.

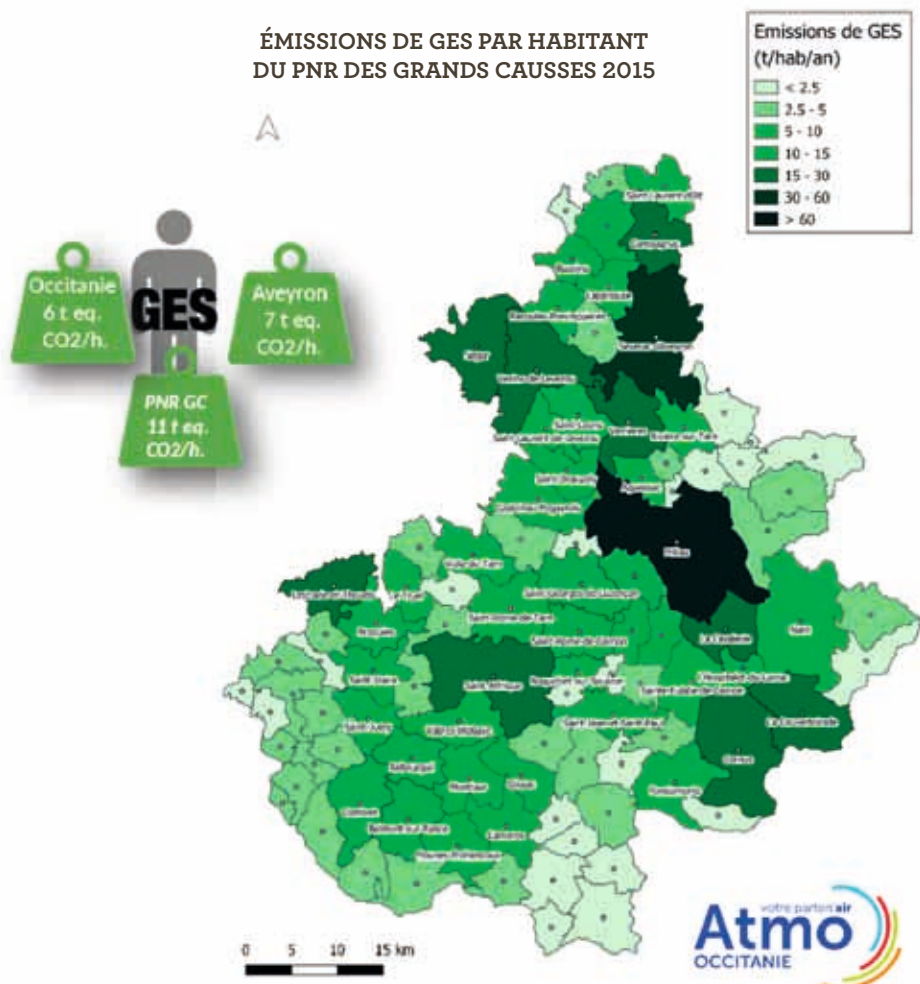
### ÉMISSIONS DE PM2.5 PAR HABITANT PNR DES GRANDS CAUSSES 2015



Attribuables aux activités agricoles, les émissions d'ammoniac sont liées notamment à l'élevage, en raison des composés azotés issus des déjections, ainsi que de l'apport d'intrants.



Sur le territoire du Parc, la moitié des GES directs sont émis par le secteur agricole, l'autre moitié par le trafic routier et le secteur résidentiel. Les GES prédominants diffèrent selon les secteurs : CO<sub>2</sub> émis par la combustion pour le résidentiel et le trafic routier, méthane (CH<sub>4</sub>) et protoxyde d'azote émis par les activités agricoles.



## LES ÉMISSIONS PAR SECTEUR

*Tandis que l'agriculture et le trafic routier sont d'importants émetteurs de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre, le tertiaire et l'industrie apparaissent comme de faibles contributeurs. Les émissions du secteur résidentiel par contre, avec le chauffage et l'utilisation domestique de solvants et peintures, sont loin d'être négligeables.*

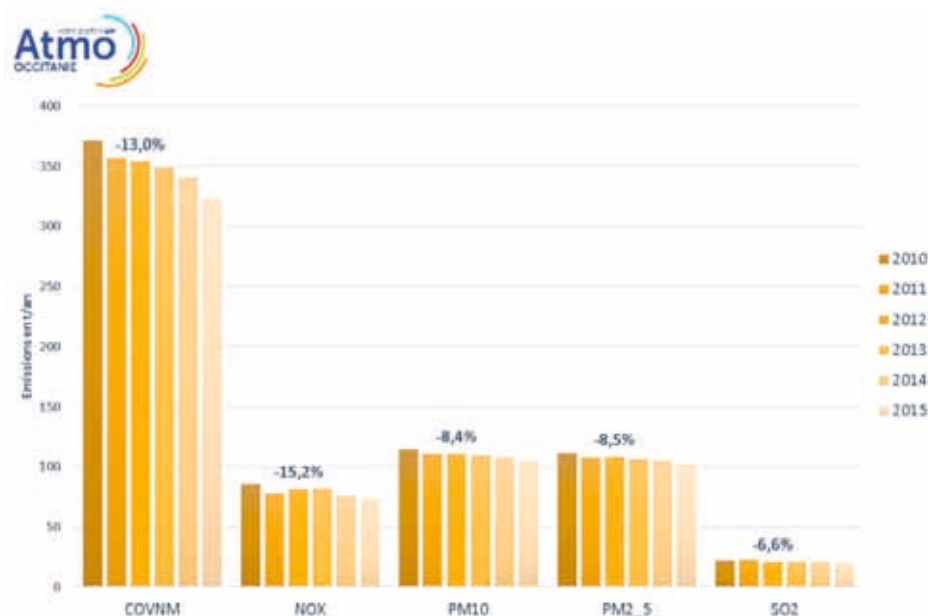


### ❖ 6.4.1 LE RÉSIDENTIEL

Les émissions de polluants atmosphériques et de GES en résidentiel ont été calculées pour plusieurs sous-secteurs.

Les divers modes de chauffage utilisés sur le territoire sont les principaux contributeurs aux émissions de polluants. Les données communales Insee (année d'achèvement des logements, individuel ou collectif, résidences principales et secondaires, combustibles employés...) ont été utilisées pour évaluer les consommations énergétiques des logements. Puis, des coefficients unitaires de consommation énergétique, fournis pour la région Occitanie, ont été appliqués afin d'estimer les consommations énergétiques par commune. Celles-ci ont ensuite été corrigées par la prise en compte de la rigueur climatique. Des DJU, degrés jours unifiés, ont été calculés à l'échelon communal pour une meilleure précision, avec notamment la prise en considération de l'altitude. Un rebouclage a été effectué au niveau territorial le plus fin possible, à l'aide des déclarations de consommations (notamment les données Open data pour le gaz et l'électricité). Ainsi, les estimations intègrent les économies d'énergie réellement relevées pour les communes. D'autres sources ont été prises en compte, s'agissant des polluants atmosphériques : l'utilisation domestique de solvants, de peintures, de petits outillages par des particuliers, ainsi que le brûlage domestique de déchets verts.

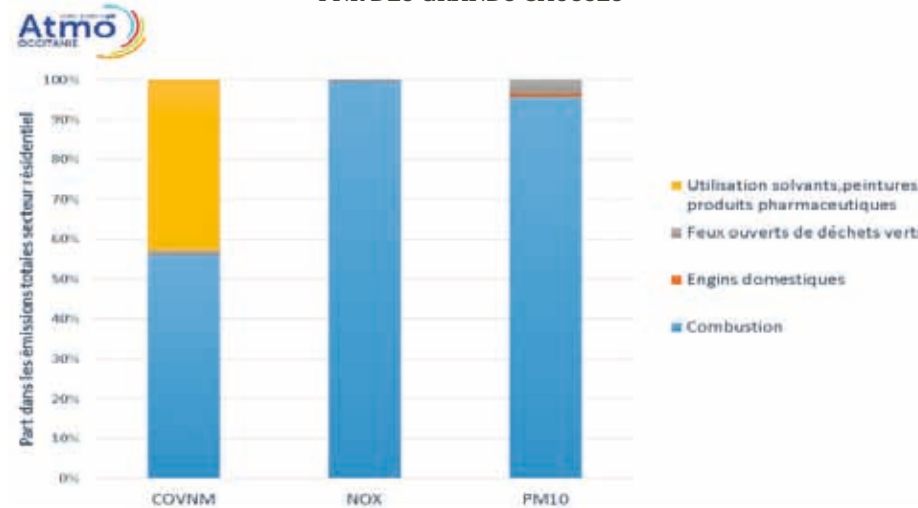
#### UNE BAISSÉ DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS DUES AU CHAUFFAGE



Emissions de polluants atmosphériques - secteur résidentiel  
PNR des grands causses

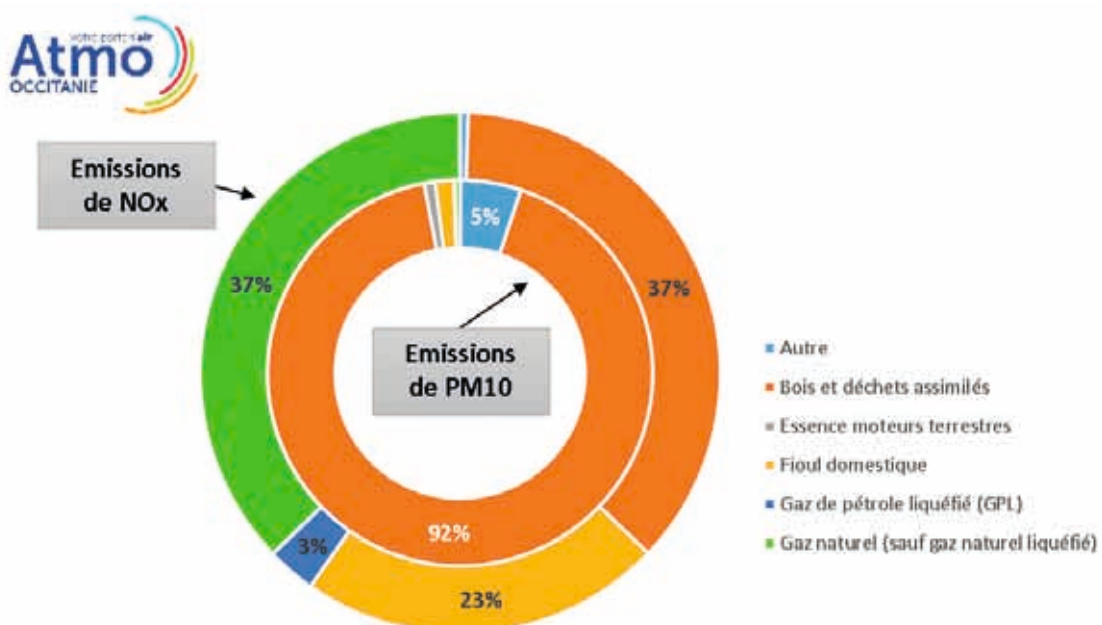
Les émissions de PA imputables au chauffage sont en diminution dans le résidentiel. Sur la période 2010-2015, la baisse dépasse 15% pour les émissions d'oxydes d'azote et atteint 8,5% pour les émissions de particules fines PM2.5. D'après nos estimations, et selon la méthodologie de calcul des consommations communales prises en compte dans le calcul des émissions de PA et GES, la consommation de bois énergie a augmenté de 16% depuis 2010 sur le territoire du Parc, au détriment de celle du fioul. La combustion dans le secteur résidentiel, à savoir le chauffage, contribue de façon quasi-exclusive aux émissions de NOx et de PM10. Quant à l'utilisation domestique de solvants et peintures, elle représente plus de 50% des émissions de composés organiques volatils non méthaniques.

### ÉMISSIONS RÉSIDENTIELLES PAR SOUS-SECTEUR - POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES PNR DES GRANDS CAUSSES



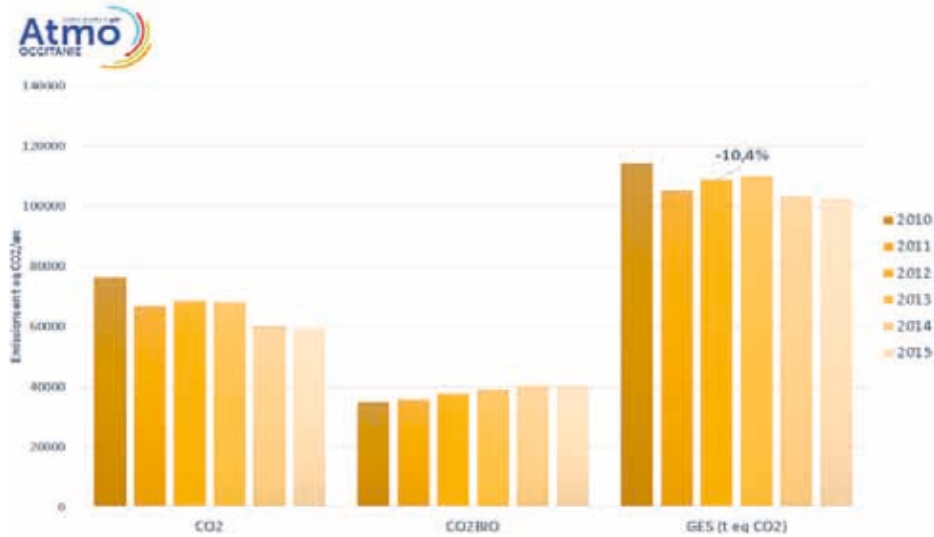
S'agissant de la combustion et de ses différents usages, le bois énergie contribue à 37% des émissions de NOx, tout comme le gaz naturel, et à la quasi-totalité des émissions de PM10 et PM2.5. Le fioul, qui représente 17% des consommations du territoire, contribue à 23% des émissions de NOx.

### ÉMISSIONS RÉSIDENTIELLES PAR TYPE DE COMBUSTIBLE PNR DES GRANDS CAUSSES 2015

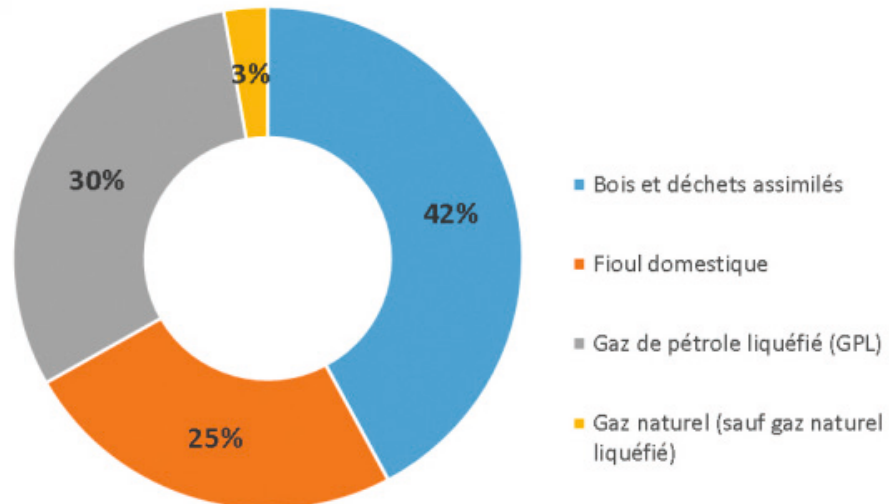


Les émissions de GES diminuent dans le secteur résidentiel sur le territoire du Parc, avec une baisse d'environ 10% depuis 2010. La proportion du CO<sub>2</sub> issu de la biomasse avoisine les 40% en 2015 sur le territoire, où elle augmente régulièrement depuis 2010.

### ÉMISSIONS DE GES - SECTEUR RÉSIDENTIEL PNR DES GRANDS CAUSSES



### ÉMISSIONS RÉSIDENTIELLES DE GES PAR TYPE DE COMBUSTIBLE PNR DES GRANDS CAUSSES 2015



*Le recours au bois énergie en résidentiel a augmenté de 16% depuis 2010 sur le territoire, aux dépens du fioul domestique, qui représente 23% des émissions d'oxyde d'azote par le secteur résidentiel.*

## ❖ 6.4.2 LE TERTIAIRE

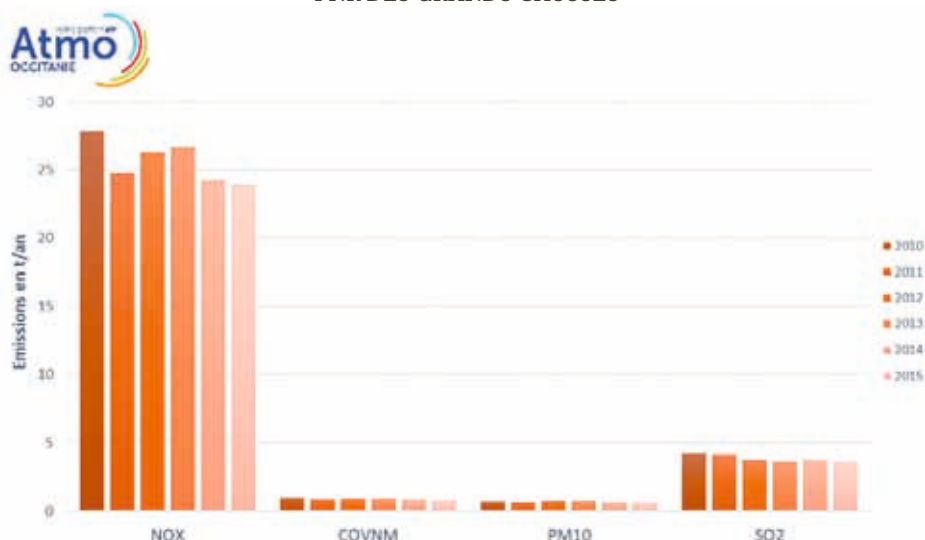
Bureaux, commerces, cafés-hôtels-restaurants, établissement de santé, établissements d'enseignement scolaire... Huit secteurs d'activité au total sont pris en compte pour le calcul de consommation et d'émissions du secteur tertiaire.

Les effectifs par branche, par commune et par année proviennent de la base Clap (Connaissance locale de l'appareil productif) de l'Insee. La consommation énergétique, estimée de la même façon que pour le résidentiel, prend en considération les données réelles de consommation Open data, aux niveaux communal à régional selon leur disponibilité.

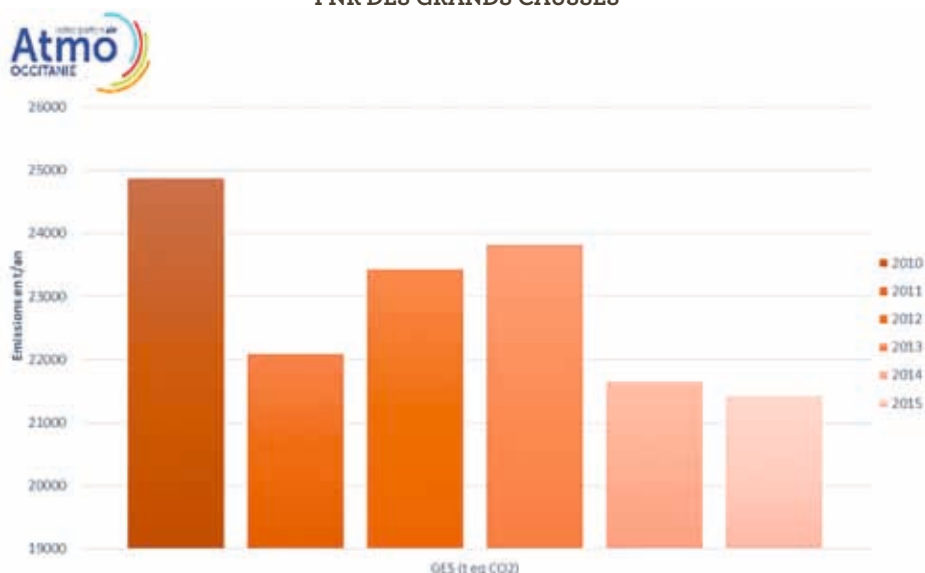
C'est principalement aux installations de chauffage alimentant les bâtiments tertiaires que sont dues, pour ce secteur, les émissions estimées. D'une façon générale, le tertiaire contribue très peu aux émissions de PA et GES sur le territoire du Parc.

Il génère essentiellement des NOx issus, principalement, de la consommation de gaz naturel et de fioul domestique.

### ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES - SECTEUR TERTIAIRE PNR DES GRANDS CAUSSES



### ÉMISSIONS DIRECTES DE GES - SECTEUR TERTIAIRE PNR DES GRANDS CAUSSES



Les émissions de polluants atmosphériques par le secteur tertiaire sont en diminution sur le territoire. La branche santé-social (qui intègre les activités hospitalières, l'hébergement médical, l'hébergement social) est la première contributrice du tertiaire aux émissions de NOx. 2,4% des émissions totales de gaz à effet de serre sur le territoire proviennent du tertiaire. Elles baissent régulièrement, en relation avec la diminution globale de la consommation énergétique. La presque totalité des émissions de GES du tertiaire est du CO2, qui émane des systèmes de combustion alimentant les bâtiments.



## ❖ 6.4.3 LES TRANSPORTS

### ♦♦ 6.4.3.1 MODES DE TRANSPORTS NON ROUTIERS

Nous disposons, pour le territoire du Parc naturel régional des Grands Causses, de données 2013 relatives au trafic des trains sur quelques lignes SNCF, qui permettent le calcul des émissions liées à la consommation énergétique du secteur, ainsi que des émissions imputables aux phénomènes d'abrasion. La contribution de ce secteur aux émissions totales du territoire apparaît négligeable : 0,1% des oxydes d'azote, 0,4% des particules PM10. Aussi, aucune analyse complémentaire n'est présentée ici.

### ♦♦ 6.4.3.2 ÉMISSIONS DUES AU TRAFIC ROUTIER

Les émissions associées au trafic routier relèvent de plusieurs phénomènes qui peuvent être répertoriés en trois catégories :

- ♦ la combustion du carburant dans les moteurs
- ♦ l'usure de la route et de divers organes des véhicules (embrayage, freins, pneumatiques)
- ♦ le réenvol des particules au passage des véhicules.

Plusieurs paramètres sont nécessaires au calcul des émissions du transport routier :

- ♦ la répartition du parc de véhicules
- ♦ les facteurs d'émissions
- ♦ la circulation de la zone d'étude (le nombre de véhicules, le type de route, la vitesse).

Les émissions dues au transport routier sont calculées d'abord sur le réseau dit structurant (autoroutes, nationales et principales RD). Sur ce réseau, Atmo Occitanie dispose de comptages permettant d'identifier un TMJA (trafic moyen journalier annuel) et fournissant une image réelle du trafic local. Puis, afin de prendre en compte le territoire dans sa totalité, un maillage dit surfacique est réalisé à partir du réseau structurant. Le trafic routier est alors estimé à l'intérieur de chaque maille.

Le nombre de déplacements par maille est évalué en fonction des caractéristiques de la zone (rurale, périurbaine,...) et de sa population active.

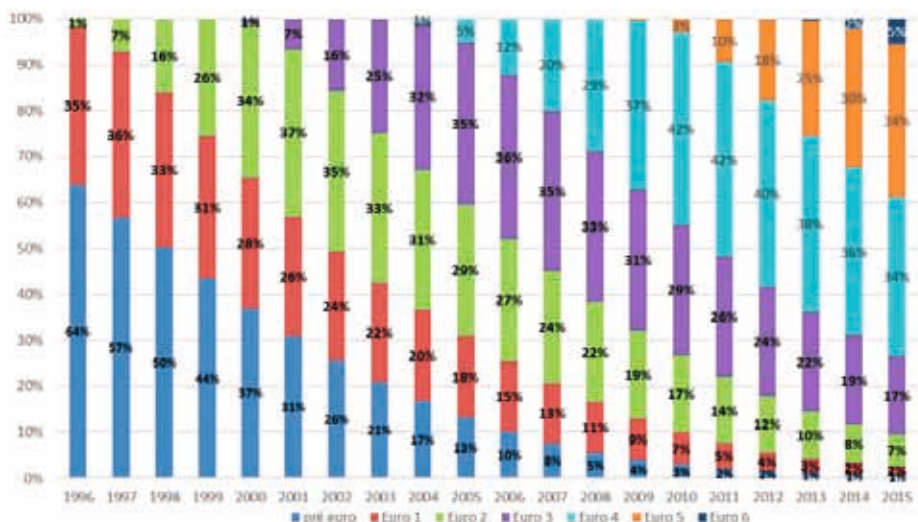
Les émissions dues au trafic routier sont ainsi calculées par commune et, dans le cas du réseau structurant, disponibles par tronçons. Comme pour les autres secteurs, l'historique à disposition en Occitanie s'étend de 2010 à 2015.

Le calcul des émissions du transport routier s'appuie sur la méthodologie Copert (Computer program to calculate emissions from road transport), qui permet la conversion des données caractéristiques du trafic automobile (TMJA, pourcentage de poids lourds, vitesse moyenne de circulation...) en émissions de polluants.

Un facteur d'émission est attribué à chacun des polluants et pour chaque catégorie de véhicule. Il est déterminé en fonction du type de véhicule (particulier, poids lourds...), de la vitesse de circulation, du type de moteur (essence ou diesel) et de sa cylindrée, de la date de mise en circulation du véhicule (afin de prendre en compte les normes d'émissions Euro qui fixent les limites maximales de rejets de polluants pour les véhicules roulants neufs).

La figure ci-dessous détaille l'évolution du parc automobile national par norme Euro, d'après les données du Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique.

ÉVOLUTION DU PARC ROULANT PAR NORME EURO (SOURCE CITEPA)



A l'échelon national, le parc automobile en circulation rajeunit rapidement. Le taux de véhicules aux normes les plus récentes atteint aujourd'hui 70%.

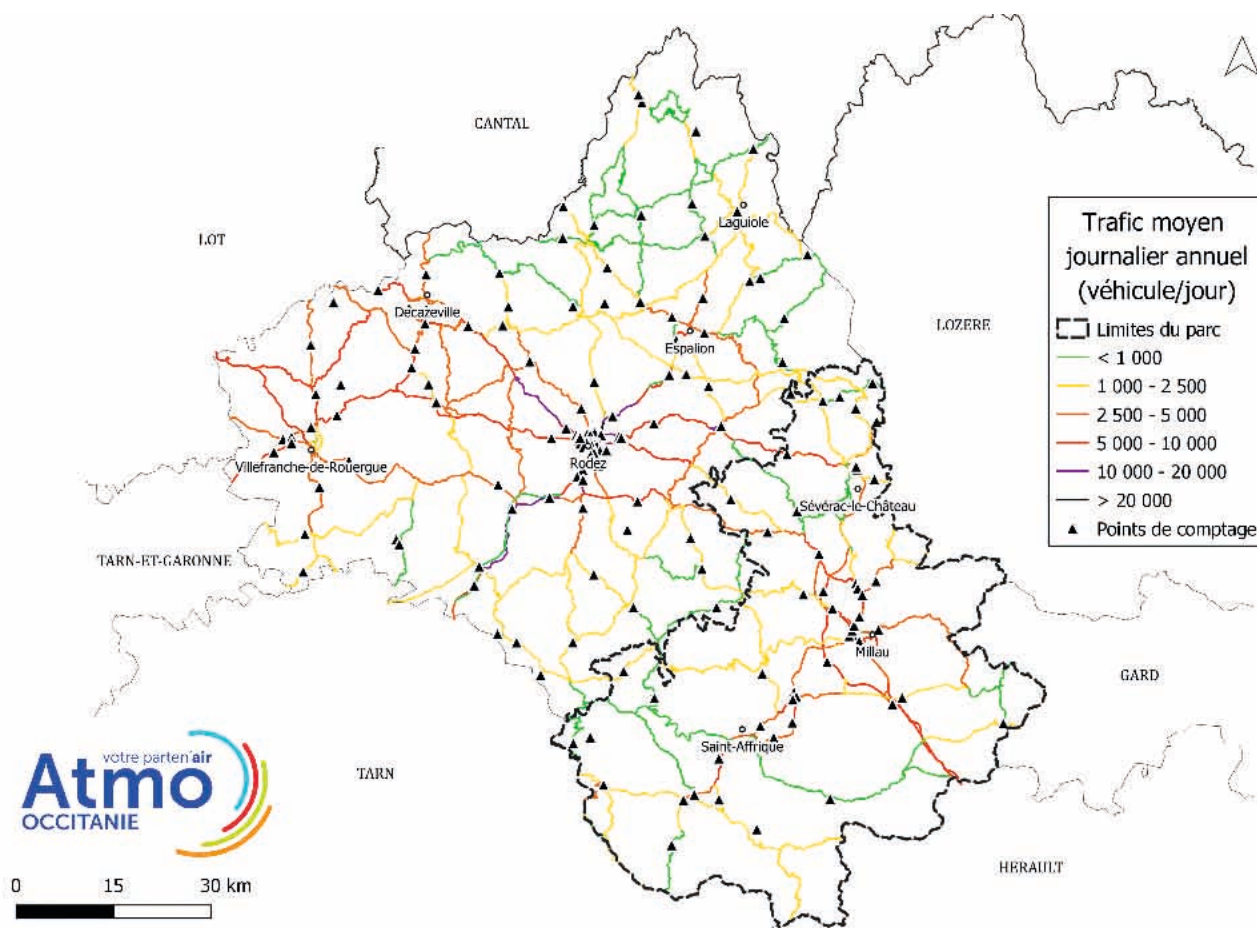
Sur 2008-2015, la proportion de véhicules Euro 5 et 6, deux générations de motorisation non commercialisées en début de période, a progressivement augmenté, aux dépens des véhicules Euro 1 à 3. Elle représente 39% du parc automobile national en 2015. Parallèlement, sur la même période mais plus largement depuis la fin des années 1990, la diésélisation du parc de véhicules en France a généré une augmentation des rejets de polluants atmosphériques (les moteurs essence émettent moins de polluants atmosphériques, mais plus de gaz à effet de serre).

### ÉMISSIONS DE NOX PAR NORME EURO ET PAR TYPE DE MOTORISATION

Norme	Euro 1 (01/1993)	Euro 2 (07/1996)	Euro 3 (01/2001)	Euro 4 (01/2006)	Euro 5 (01/2011)	Euro 6b (09/2015)
Emissions de NOx en mg/km (moteur essence)	-	-	150	80	60	60
Emissions de NOx en mg/km (moteur diesel)	-	-	500	250	180	80

Les nouvelles normes Euro 6 tendent à réduire les écarts d'émissions entre les deux motorisations, en faveur d'une diminution des émissions de polluants atmosphériques. En février 2018, la proportion de véhicules diesel dans les immatriculations de véhicules neufs atteint 41,1%, celle des voitures essence 52,7% (source : SDES fév. 2018). Nous disposons, pour le territoire du Parc, de données de comptage émanant de différentes sources (Département, DIRSO,...) sur la période 2010-2015. Elles sont utilisées sous la forme de TMJA et servent de base au calcul des émissions du trafic routier sur le réseau structurant. La carte ci-dessous montre l'emplacement des points de comptage sur l'Aveyron et les tronçons affectés utilisés dans le calcul des émissions du réseau structurant sur l'année 2015.

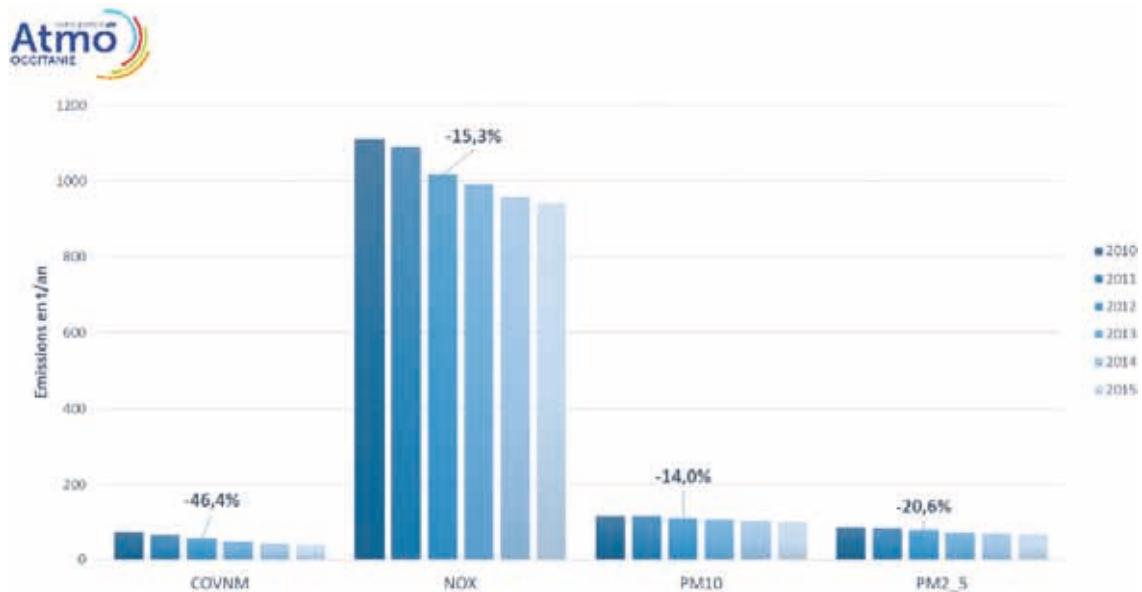
### LOCALISATION DES POINTS DE COMPTAGE ET TMJA AFFECTÉS PAR TRONÇON - AVEYRON - 2015



A partir de ce réseau structurant, est défini un maillage territorial dans lequel seront calculées les émissions dues au réseau routier secondaire. Chacune des mailles est associée à une catégorie (bassin d'emploi à dominante urbaine ou rurale, commune mono- ou multi-polarisée) puis à une moyenne de déplacements pour tous les habitants et pour la seule population active. La compilation de ces données permet d'estimer les émissions liées aux déplacements de la population sur le réseau non structurant du territoire.

## L'ÉVOLUTION TENDANCIELLE DES ÉMISSIONS

### Emissions de polluants atmosphériques - secteur trafic routier PNR des grands causses



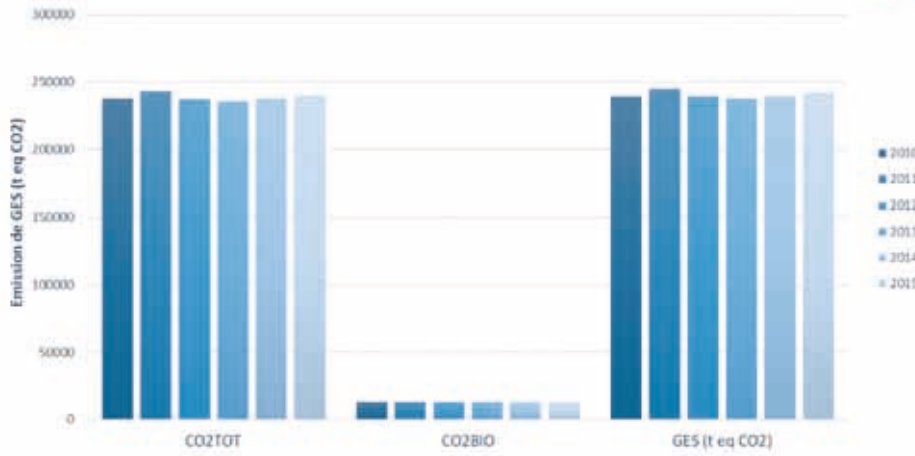
Le trafic routier, nous l'avons vu, est le premier contributeur aux émissions de NOx sur le Parc naturel régional, à 67%. Ces émissions, comme celles des particules PM10 et PM2.5, diminuent sur le territoire, grâce notamment au renouvellement du parc automobile. Le tableau ci-dessous indique la contribution de l'autoroute A75 aux émissions totales du territoire. Une contribution importante en l'occurrence. La moitié des NOx dus au trafic routier sur le territoire sont émis sur l'A75. A elle seule ainsi, l'autoroute contribue au tiers des émissions totales de NOx sur le Parc des Grands Causses.

### Contribution de l'A75 aux émissions territoriales - 2015

Emissions totales de polluants	A75	Trafic routier sur PNRGC	Contribution de l'autoroute aux émissions dues au trafic routier	PNRGC	Contribution de l'autoroute aux émissions totales du PNRGC
NOx (t)	475,3	941,3	50%	1402	34%
PM10 (t)	40,9	100,7	41%	417,5	9.8%
GES (kt eq CO <sub>2</sub> )	110,4	242,3	45,5%	816,2	12%

Les émissions directes de GES dues au trafic routier ne varient pas sur le territoire, en raison de la quasi-stagnation des facteurs d'émissions unitaires de CO<sub>2</sub> (VL, VUL, PL) et de l'évolution du trafic. 95% des GES émis le sont sur le réseau principal : autoroute, RN et RD.

### ÉMISSIONS DIRECTES DE GES - SECTEUR TRAFIC ROUTIER PNR DES GRANDS CAUSSES



*Les flux routiers contribuent à 67% des émissions d'oxyde d'azote sur le Parc naturel régional. La moitié de ces émissions émanant du trafic routier sont dues à la fréquentation de l'autoroute A75.*



## ❖ 6.4.4 L'AGRICULTURE

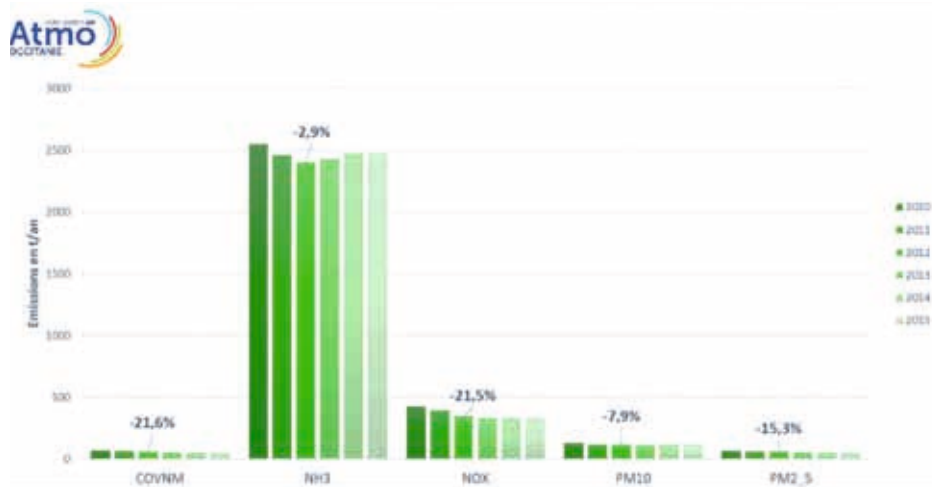
L'estimation des émissions liées au secteur agricole se base sur plusieurs sources, dont voici les principales :

- ◆ les émissions dues aux cheptels du territoire : fermentation entérique, déjections...
- ◆ les émissions dues aux cultures : apport d'engrais, passage d'engins, brûlage...
- ◆ les émissions dues au parc d'engins agricoles estimé sur le territoire
- ◆ les émissions issues de la consommation énergétique pour les bâtiments agricoles.

Les données structurantes du calcul d'émission proviennent du RGA (recensement général agricole 2000 et 2010) et de la Statistique agricole annuelle (Agreste). Ces données d'activités (cheptels, cultures, parc d'engins) sont annualisées, réparties par commune, puis croisées avec des facteurs d'émissions spécifiques. D'autres données sont mobilisées pour affiner le calcul, tels que le nombre de passages par types de culture et de travail, les quantités d'engrais employées, l'évolution annuelle locale du parc d'engins.

La méthode de calcul se fonde sur une approche statistique qui utilise la surface agricole utile (SAU) comme clé de répartition lorsque les données d'activité sont soumises au secret statistique. Une situation courante pour les communes très urbanisées comportant peu d'exploitations agricoles.

## L'ÉVOLUTION TENDANCIELLE DES ÉMISSIONS

Emissions de polluants atmosphériques - secteur agricole  
PNR des grands causses

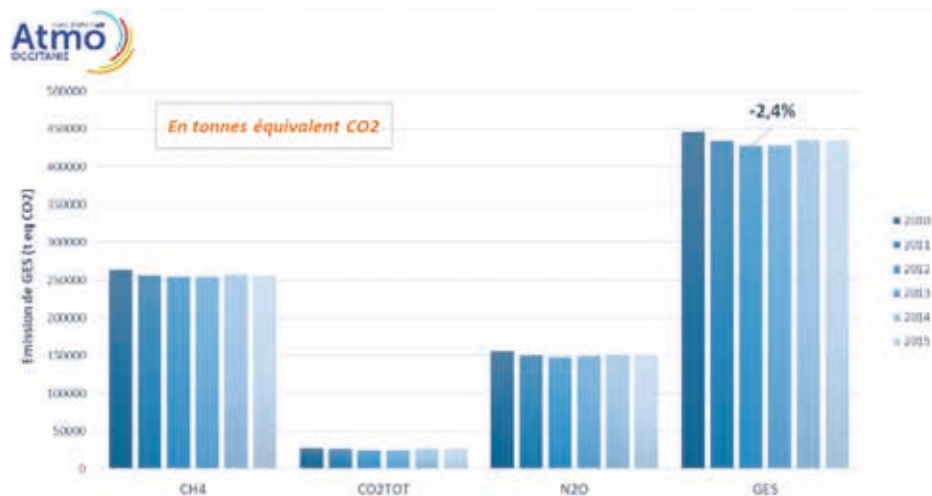
Depuis 2012 plus spécialement, on observe une diminution des émissions de NOx, PM10 et PM2,5. La tendance est liée principalement aux engins agricoles : depuis le 1er novembre 2011, ceux-ci (comme tous les engins mobiles non routiers) ont l'obligation d'utiliser, au lieu du fioul, un nouveau carburant, le Gazole non routier (GNR), qui garantit un meilleur rendement, un encrassement moindre et une baisse des émissions polluantes pour les moteurs.

La contribution de l'agriculture à l'émission des particules PM10 sur le territoire du Parc atteint 29%. Elle peut s'attribuer essentiellement aux passages sur les cultures et aux engins agricoles (phénomènes d'abrasion).

Comme évoqué précédemment, c'est au secteur agricole que sont dues, de façon quasi-exclusive, les émissions d'ammoniac sur le territoire. Emissions de deux sources :

- ◆ les cheptels, par les composés azotés issus des déjections (63%)
- ◆ les cultures, par l'apport d'intrants azotés (37%).

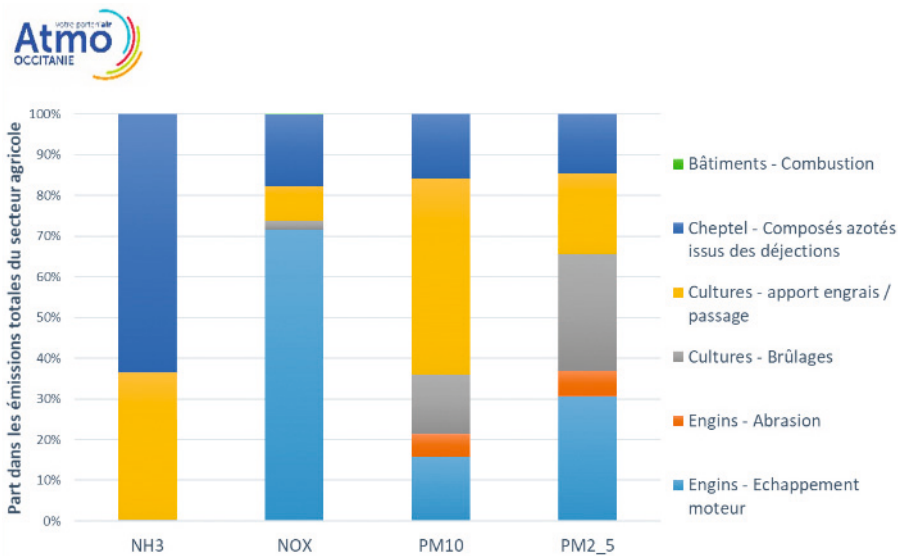
Les émissions de NH3 sont en diminution depuis 2010 et tendent à stagner sur les dernières années analysées.

Emissions directes de GES - secteur agricole  
PNR des grands causses

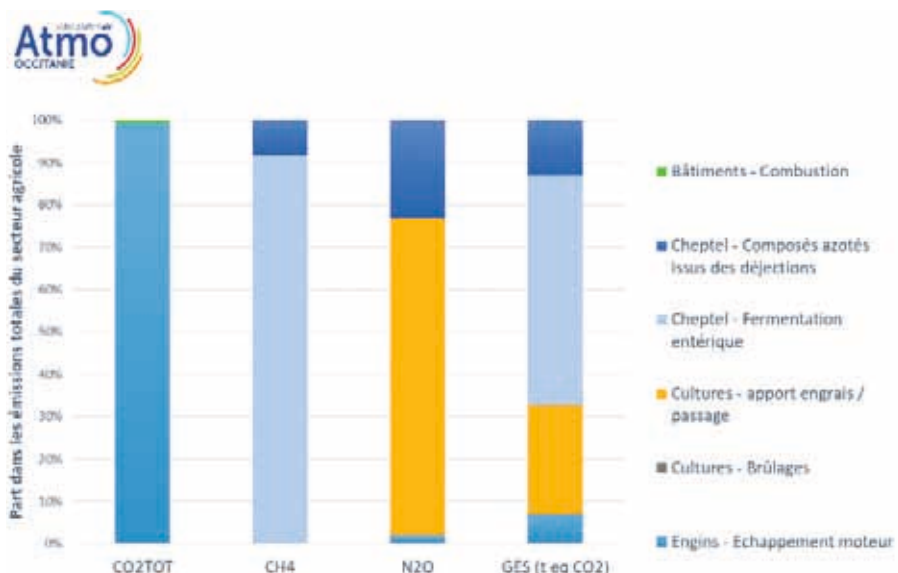
Les émissions directes de GES par le secteur agricole sur le territoire baissent de 2,4% sur la période 2010-2015. Les émissions de méthane, dues à la fermentation entérique, représentent pas moins de 59% de ces émissions de GES d'origine agricole. Le CO<sub>2</sub>, émis en majorité par les engins agricoles, en représente 6%. Le protoxyde d'azote, qui provient essentiellement de la transformation des produits azotés épandus sur les terres agricoles, en représente enfin 35%.

Les schémas ci-dessous présentent la contribution sectorielle aux émissions agricoles. Ils intègrent également une estimation des émissions dues au brûlage de résidus culturaux.

### ÉMISSIONS AGRICOLES PAR SOUS-SECTEUR - POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES PNR DES GRANDS CAUSSES - 2015



### ÉMISSIONS AGRICOLES PAR SOUS-SECTEUR - GES PNR DES GRANDS CAUSSES - 2015



*Une donnée indissociable de la vocation d'élevage agricole du territoire : plus de 60% des émissions d'ammoniac du territoire proviennent des déjections des cheptels ovins et bovins.*

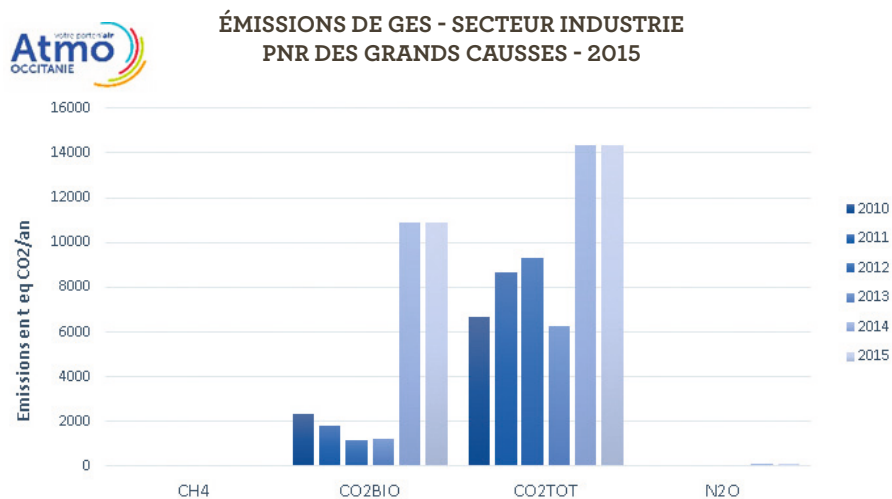
## ❖ 6.4.5 L'INDUSTRIE

Industries manufacturières, industries chimiques, carrières... Les émissions du secteur industriel proviennent de sources différentes. L'inventaire régional utilise essentiellement la base de données BDREP (registre déclaratif), que viennent compléter des données spécifiques résultant de mesures. Les données relatives aux émissions de particules dues à l'exploitation de carrières ou à la présence de chantiers peuvent, elles, être intégrées territorialement.

Sur le territoire du Parc des Grands Causses, le secteur industriel est un faible contributeur aux émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Aucune industrie soumise à déclaration n'est prise en compte dans le calcul des émissions du secteur industriel. Les émissions de PM10 et PM2.5 proviennent à 80% des carrières. Elles sont calculées en fonction de l'activité déclarée. Les données d'inventaire les plus récentes, disponibles via Atmo, datent de 2012 : elles concernent 14 carrières sur le territoire.

Ces données laissent apparaître une forte augmentation des émissions totales de CO<sub>2</sub> entre 2013 et 2014, plus spécialement de CO<sub>2</sub> biomasse. Une tendance qui trouve son origine dans la mise en service d'une importante chaufferie biomasse à Sévérac d'Aveyron, pour la fabrication de granulés de bois.

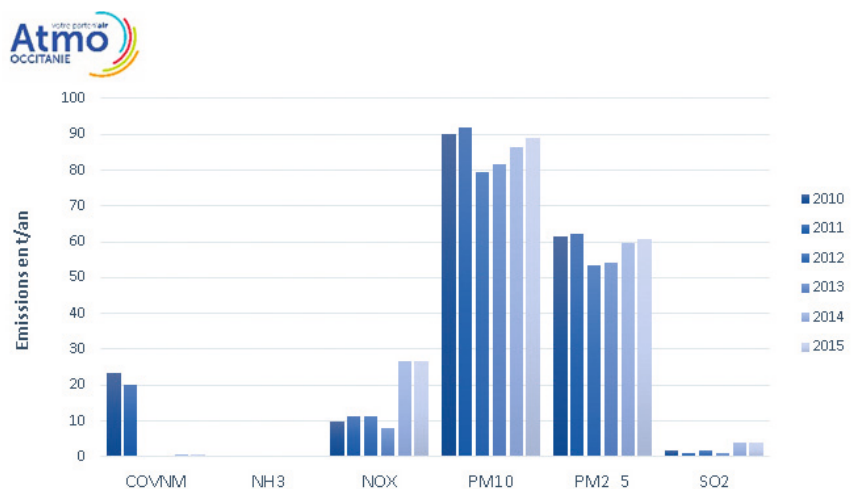
Quant aux émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O, elles demeurent anecdotiques sur ce territoire, reflet du faible tissu industriel.



Là encore, la mise en fonctionnement de la chaufferie biomasse à Sévérac d'Aveyron explique l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques entre 2013 et 2014, principalement pour les particules et les NO<sub>x</sub>. Le schéma ci-contre illustre l'importance d'émissions de particules sur le territoire. Un focus sur ces émissions de poussières révèle qu'une forte proportion provient des carrières, en raison notamment des activités d'extraction, de broyage et de transport de la roche : entre 79% et 82% des émissions totales de PM10 liées à l'industrie. Cela peut représenter, selon l'année, quelque 10% des émissions totales de PM10 du territoire.

La baisse des émissions de poussières et de COVNM entre 2011 et 2012 correspond à la fermeture, dans l'intervalle, d'un site de fabrication de meubles.

### ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES - SECTEUR INDUSTRIE PNR DES GRANDS CAUSSES - 2015



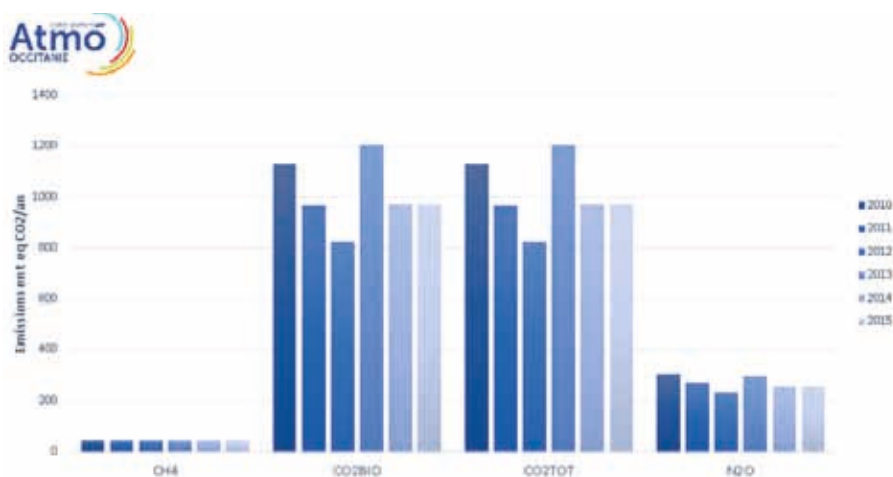
*L'industrie contribue faiblement aux émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Les émissions de particules (10% des PM10 du territoire) proviennent notamment de l'activité des carrières.*

## ❖ 6.4.6 LE TRAITEMENT DES DÉCHETS

Le secteur du traitement des déchets englobe des activités telles que l'incinération, les stations d'épuration ou encore les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND). Il ne contribue que très faiblement aux émissions totales de GES du territoire.

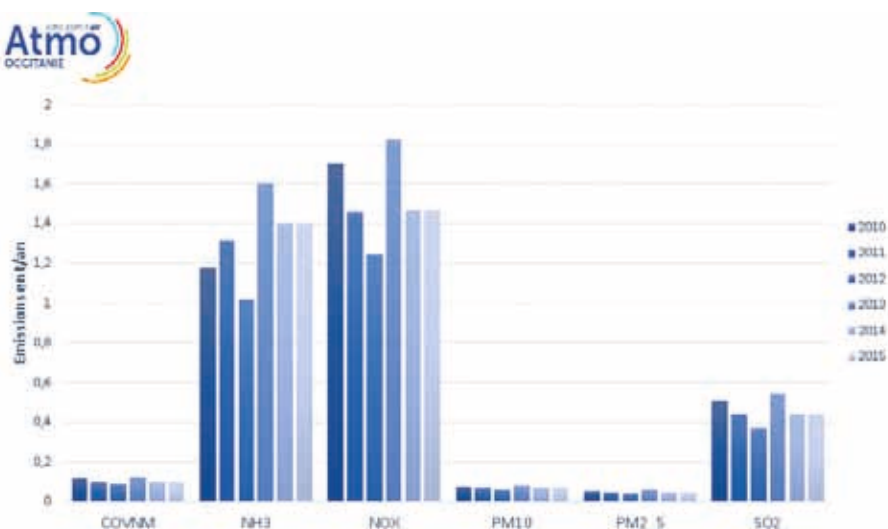
Sur la période 2010-2015, on observe une relative stabilisation des émissions de GES par le secteur du traitement des déchets, à l'exception d'un pic en 2013, essentiellement repérable sur la biomasse. Ce phénomène peut s'expliquer par la hausse de la quantité de boues incinérées en 2013 (près de 50% de plus que l'année précédente). Ces variations demeurent toutefois très faibles au regard des émissions d'autres secteurs.

**ÉMISSIONS DE GES - TRAITEMENT DES DÉCHETS  
PNR DES GRANDS CAUSSES - 2015**



Le schéma ci-dessous présente l'évolution des émissions de polluants atmosphériques. Elle semble calquer la tendance des GES, avec là encore un pic en 2013. Toutefois, les quantités de polluants atmosphériques émises par le secteur du traitement des déchets sont très faibles : moins de deux tonnes par an.

**ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES - TRAITEMENT DES DÉCHETS  
PNR DES GRANDS CAUSSES - 2015**





*Chapitre*  
**VII**  
**LE STOCKAGE  
CARBONE**



---

**7.1** LES SOLS AGRICOLES

**7.2** LES FORÊTS

❖ 7.2.1 LES SOLS FORESTIERS

❖ 7.2.2 LA BIOMASSE LIGNEUSE

❖ 7.2.3 LES PRODUITS BOIS

❖ 7.2.4 BILAN DU DIAGNOSTIC CARBONE DES  
FORÊTS

**7.3** LE BILAN ÉMISSION/  
SÉQUESTRATION

---

## STOCKAGE DE CARBONE : LE PRINCIPE

L'accroissement du stock de carbone dans le sol est une condition pour la maîtrise du réchauffement climatique. Le stockage de carbone provient de matières organiques, telles les débris de végétaux et les déjections animales, et plus encore des écosystèmes forestiers. Les arbres absorbent du dioxyde de carbone atmosphérique par la photosynthèse, leurs racines évacuent le carbone dans le sol. Les rejets de carbone proviennent de la décomposition de la matière organique, de la respiration du sol et de ses perturbations (labour, utilisation d'engrais azoté, artificialisation...). La libération du carbone dans l'atmosphère contribue au réchauffement climatique. L'augmentation du stock de carbone - ce que l'on nomme la séquestration - peut être rendue possible par l'accroissement des surfaces forestières, l'adoption de pratiques agroécologiques et sylvicoles, ou encore la limitation de l'artificialisation des sols. En outre, une forte concentration de carbone dans le sol augmente la fertilité des terres.



7.1

## LES SOLS AGRICOLES

*La séquestration du carbone dans les sols agricoles du territoire peut en compenser les émissions à hauteur de 8%. Il s'agit toutefois de maîtriser l'artificialisation des sols, cause de libération du carbone, de préserver les zones humides, essentielles pour le stockage du CO<sub>2</sub>, mais aussi d'encourager la production de produits biosourcés, inédite sur le territoire.*



Conformément à la méthodologie du Citepa, une quantité en carbone à l'hectare (30cm de profondeur) et une variation annuelle sont définies pour chaque catégorie de culture. Les surfaces enherbées durant de longues périodes, telles les prairies permanentes, estives et parcours, ont été distinguées des autres surfaces agricoles en raison de leur différence quant au stock de carbone accumulé. Les superficies agricoles du territoire ont ensuite été répertoriées sur la base du RPG 2016.

### ESTIMATION DU STOCK DE CARBONE DANS LES SOLS AGRICOLES DU TERRITOIRE ET DE LEUR VARIATION, ANNÉE 2010 (SOLAGRO À PARTIR DE CLIMAGRI®)

	Surfaces (ha)	Stock C (t/ha)	Stock (millions teqCO <sub>2</sub> )	Variation de stock annuelle (tC/ha/an)	Variation de stock annuelle (teqCO <sub>2</sub> /an)
Cultures annuelles	80 000	35	10 M	0	0
Prairies permanentes	38 344	80	11 M	0,2	28 119
Estives et landes	49 568	80	15 M	0,2	36 350
<b>TOTAL</b>			<b>36 M</b>		<b>64 469</b>

Le territoire du Parc naturel régional présenterait, au travers de ses sols agricoles, un stock cumulé avoisinant les 36 millions de  $\text{teqCO}_2$ , dont 27 millions sur le territoire du SCoT. La conservation du stock actuel constitue un enjeu climatique majeur afin de ne pas aggraver davantage les émissions de GES du territoire.

Carbone des sols agricoles 2010		
Communautés de communes	Stock (tCO <sub>2</sub> eq)	Séquestration annuelle
CC Saint-Affricain, Roquefort, Sept Vallons	3 668 403	6 557
CC Millau Grands Causses	5 558 016	9 935
CC Monts Rance et Rougier	5 158 256	9 221
CC Muse et Raspes du Tarn	4 185 770	7 482
CC Larzac et Vallées	9 005 960	16 099
<b>TOTAL SCOT</b>	<b>27 576 409</b>	<b>49 294</b>
CC Lévézou Pareloup	2 405 977	4 301
CC Réquistanais	384 293	687
CC des Causses à l'Aubrac	5 698 801	10 187
<b>TOTAL PNR</b>	<b>36 065 480</b>	<b>64 469</b>

Entre 2003 et 2013, la consommation foncière a atteint un rythme moyen de 177ha par an, majoritairement à travers la création et l'élargissement de routes. Or, c'est l'artificialisation des sols qui est à l'origine du déstockage du carbone. Ces émissions sont estimées à 37 300  $\text{teqCO}_2$ . Elles représentent un supplément de 7% d'émissions de GES aux émissions brutes agricoles. A titre d'exemple, l'artificialisation d'une surface agricole de 2700ha (soit, selon le rythme actuel, un cumul sur 15 années) équivaut à elle seule aux émissions agricoles annuelles du territoire.

Le territoire du Parc des Grands Causses abrite quelque 1073ha de zones humides, dont 627ha de prairies humides, 168ha de tourbières (et assimilés), 113ha de bois humides (bois marécageux et ripisylves). Ces milieux humides stockeraient environ 350 000 tC (soit 1,26Mt  $\text{éqCO}_2$ ). Cependant, ce chiffre ne peut être additionné au volume de carbone stocké par les terres agricoles, car les zones humides ne sont en général pas distinguées des prairies. En tout cas, et en considérant qu'il s'agit de terres agricoles, les milieux humides contribuent à 3,5% du stockage de celles-ci alors qu'elles ne représentent que 0,5% de leur superficie. La conservation des zones humides constitue donc un enjeu primordial en terme de stock carbone.

Les superficies toujours enherbées du territoire, soit 88 000ha au cumul, peuvent potentiellement assumer le rôle d'un puits de carbone supplémentaire.

Dans l'hypothèse d'un maintien des équilibres d'accumulation de carbone dans les sols agricoles du territoire, on peut alors envisager une séquestration de carbone de l'ordre de 64 500 $\text{teqCO}_2$ /an (42 294 $\text{teqCO}_2$ /an sur le périmètre du SCoT). Cette séquestration est susceptible de compenser les émissions du territoire à hauteur de 8%.

Il est possible, à l'identique, d'estimer que les émissions de GES liées à l'artificialisation de terres agricoles sur le territoire puissent être compensées par l'accroissement du stock de carbone dans les surfaces toujours en herbe.

Cet accroissement demeure toutefois confidentiel au regard du stock déjà accumulé dans les sols agricoles : +0,18% de variation annuelle.

Actuellement, aucune production de produits biosourcés n'est constatée sur le territoire. Or, ceux-ci pourraient permettre d'éviter des émissions de carbone fossile non renouvelable, par un effet de substitution énergie.

## ENJEUX

Conservier le stock actuel de carbone dans les sols agricoles. Limiter l'artificialisation des sols. Développer la production de produits biosourcés.



*L'artificialisation des sols, majoritairement due aux aménagements routiers, progresse à un rythme moyen de 177ha par an, générant un déstockage du carbone.*

*Les milieux humides (ripisylves, prairies humides, tourbières) contribuent à 3,5% du stockage de carbone par les terres agricoles, alors qu'elles ne représentent, en superficie, que 0,5% de celles-ci.*

## LES FORÊTS

*Si le taux de séquestration du carbone est quasi-inexistant dans les sols forestiers du territoire, sa réserve augmente dans la biomasse ligneuse. Le bois d'œuvre stocke aussi le carbone de façon durable. Le recours au chauffage bois, en lieu et place de l'utilisation d'une énergie fossile, éviterait des rejets substantiels de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère;*



### ❖ 7.2.1 LES SOLS FORESTIERS

Plusieurs études évaluent entre 70 et 80tC/ha la séquestration de carbone dans les sols forestiers, dans les 30 premiers centimètres de profondeur. L'estimation la plus pointue intègre 6000 placettes du réseau européen de suivi de l'état sanitaire des forêts.

En prenant en compte la litière et l'humus, le carbone moyen dans le sol forestier métropolitain est estimé à 92tC/ha pour une profondeur de 40 centimètres ;

à 71,8tC/ha pour une profondeur de 30 centimètres hors litière et humus.

Le taux de carbone organique dans le sol varie aussi en fonction des régions et des essences. Selon les travaux du Groupement d'intérêt scientifique Sol, la quantité de carbone stockée dans les sols des anciennes régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées atteint respectivement 101tC/ha et 87tC/ha (±6). L'analyse des données fournies par le Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers (Renocofor) permet d'aboutir à des taux variant de 55,8 (peupleraie) à 98,6tC/ha (pessière). Le stockage dans les sols de peuplements résineux est supérieur à celui des sols de peuplements feuillus.

Nous retenons néanmoins le chiffre de 80tC/ha litière comprise, préconisé par l'étude de faisabilité Climafor (« Faire un diagnostic carbone des forêts et des produits bois à l'échelle d'un territoire », ADEME, CNPF, août 2017). Les stockages des sols forestiers, ainsi, sont respectivement de 10,52MtC pour le territoire du Parc naturel régional, de 9,67 pour le périmètre du SCoT.

L'estimation de l'effet puits de carbone est plus délicate. La matière organique arrivant au sol décomposée et dégradée, le carbone stocké peut être libéré à plus ou moins long terme. Selon les résultats de Reconofor, le stockage de carbone dans le sol a augmenté significativement sur les quinze dernières années. Tendence corroborée par plusieurs études mais contestée par d'autres, qui concluent au contraire à des pertes de carbone que le changement climatique pourrait accentuer (la hausse des températures augmenterait par exemple l'activité microbienne, induisant une dégradation de la matière organique du sol et la libération du carbone qu'elle stocke). L'étude de faisabilité Climafor préconise toutefois un taux de séquestration annuel de l'ordre de -0,3tC/ha. Sur le territoire du Parc, malgré la jeunesse des forêts et donc des sols forestiers, nous considérerons que le taux de séquestration est nul.

*Les bois du territoire sont utilisés à 55% comme bois d'œuvre, la seule valorisation stockant durablement le carbone.*

### ❖ 7.2.2 LA BIOMASSE LIGNEUSE

En sylviculture, la biomasse ligneuse désigne le bois, l'écorce, les branches, les rameaux, les souches et racines des arbres (le feuillage est exclu). D'après l'étude, conduite par l'IGN, de la ressource en bois du territoire, le stock de carbone dans la biomasse ligneuse peut s'estimer actuellement à 6,25MtC sur le Parc naturel régional, 5,64MtC sur le périmètre du SCoT. L'accroissement annuel des réserves de carbone atteint 134 000tC sur le Parc, 121 000tC sur le périmètre du SCoT, ce qui représente une captation respective de - 492 000 et - 444 000tCO<sub>2</sub>e par an.

### ❖ 7.2.3 LES PRODUITS BOIS

Le calcul de la séquestration de carbone en milieu forestier n'intègre pas le bois exploité et, par conséquent, exporté. Or, les bois valorisés, bois d'œuvre ou d'industrie, stockent du carbone selon un cycle plus ou moins long. La demi-vie des produits bois (le temps nécessaire à la diminution pour moitié de la quantité de carbone contenue dans les produits bois) s'estime à 35 ans pour les bois de sciage, 25 pour les panneaux bois, 2 pour le papier, 1 pour le bois énergie (valeurs par défaut fixées par la Commission européenne). Il reste toutefois difficile d'estimer ce stockage à l'échelle du territoire. D'abord, parce que les enquêtes de branche (permettant d'évaluer la vente de bois) sont conduites à l'échelle départementale et qu'une forte proportion des bois sont transformés hors du territoire d'étude (il n'est pas possible de quantifier le bois importé ou revenant après transformation).

L'analyse des ventes émanant du territoire a toutefois été effectuée, en proratisant les données des enquêtes de branche sur 2012-2016 et les observations des données IFN sur le territoire, relativement à l'Aveyron dans son ensemble. Selon les estimations, le bois est utilisé à 55% comme bois d'œuvre, 26% comme bois d'industrie, 18% comme bois énergie. Seul le bois d'œuvre stocke durablement le carbone : cela représente 70 000m<sup>3</sup> de bois chaque année, soit -122000tCO<sub>2</sub>/an minimum. Ces chiffres ne prennent pas en considération le bois importé et potentiellement mis en œuvre sur le territoire.

S'agissant du bois énergie, son bilan carbone peut être considéré comme neutre (hormis la part liée à l'émission de GES par l'exploitation forestière, lire infra). Car la quantité de CO<sub>2</sub> émise pendant la combustion du bois équivaut à celle stockée durant la croissance de l'arbre). Néanmoins, la substitution du bois à un mode de chauffage à base d'énergie fossile permet d'éviter les rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère : l'utilisation d'1m<sup>3</sup> de bois pour le chauffage collectif résidentiel épargne un rejet de 1,6tCO<sub>2</sub>e. La décomposition de matière organique constitue la première source d'émission de CO<sub>2</sub> par la forêt. L'émission est compensée par la pousse d'arbres. Le diagnostic réalisé sur la ressource intègre la mortalité des arbres, en la déduisant de la capitalisation de carbone dans l'accroissement forestier. L'exploitation de la forêt génère aussi des émissions de GES liées essentiellement aux chantiers de reboisement, d'abattage mécanisé, de bûcheronnage, débardage et transport de grume...

Peu d'études portent sur les essences dans toute leur diversité. Deux se consacrent à l'impact de la sylviculture de plantations résineuses, le Pin maritime et le Douglas. Ces valeurs sont incluses entre 10 et 25kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>, la part de CO<sub>2</sub> rejetée restant infime au regard de la masse de carbone stockée. L'étude de faisabilité Climafor recommande ainsi de retenir le chiffre de 0,01tCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>.

Sur la base du diagnostic, la ressource disponible en bois d'œuvre (BO) et bois d'industrie ou bois énergie (BIBE) du territoire d'étude peut s'évaluer à 190 000m<sup>3</sup> annuels. Ainsi, 1900tCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup> annuels sont rejetés dans l'atmosphère.

Ce qui représente 0,6% de ce que la forêt stocke annuellement (mortalité déduite).

*Les rejets de CO<sub>2</sub> liés à l'exploitation actuelle de la ressource forestière (bois d'œuvre, d'industrie, bois énergie) équivalent à 0,6% de ce que la forêt stocke chaque année.*

### ❖ 7.2.4 BILAN DU DIAGNOSTIC CARBONE DES FORÊTS

En prenant en compte le volume des arbres sur pied et le carbone stocké dans la matière organique du sol (litière et humus), le carbone séquestré par la forêt peut s'estimer à 16,8MtC pour le territoire du Parc, 15,3MtC pour le périmètre du SCoT. L'accroissement du stock atteint respectivement 134 000 et 121 000tC par an (soit -500 000 et -450 000tCO<sub>2</sub>e/an).

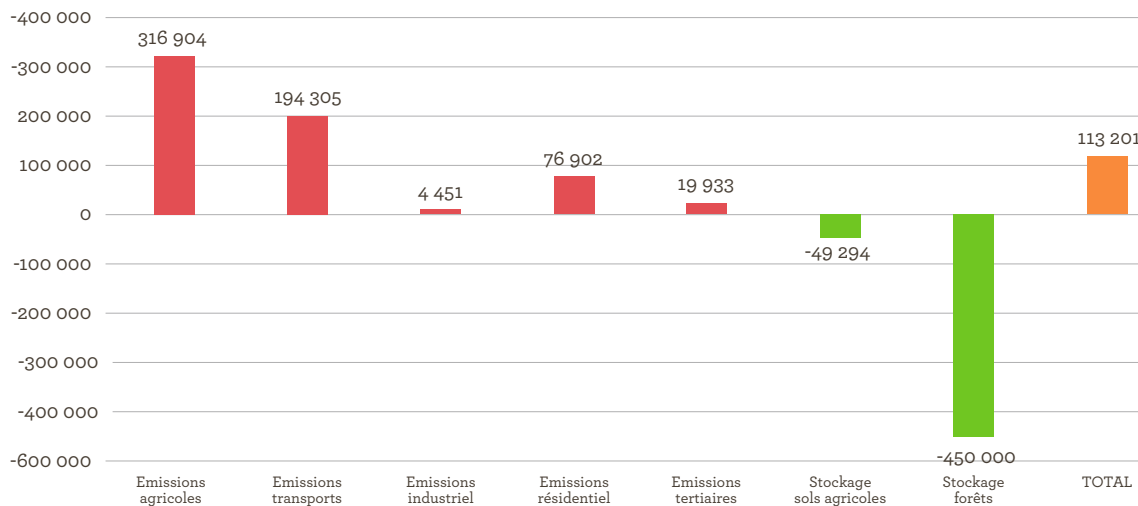
#### ENJEUX

Conserver le stock carbone issu des milieux forestiers.

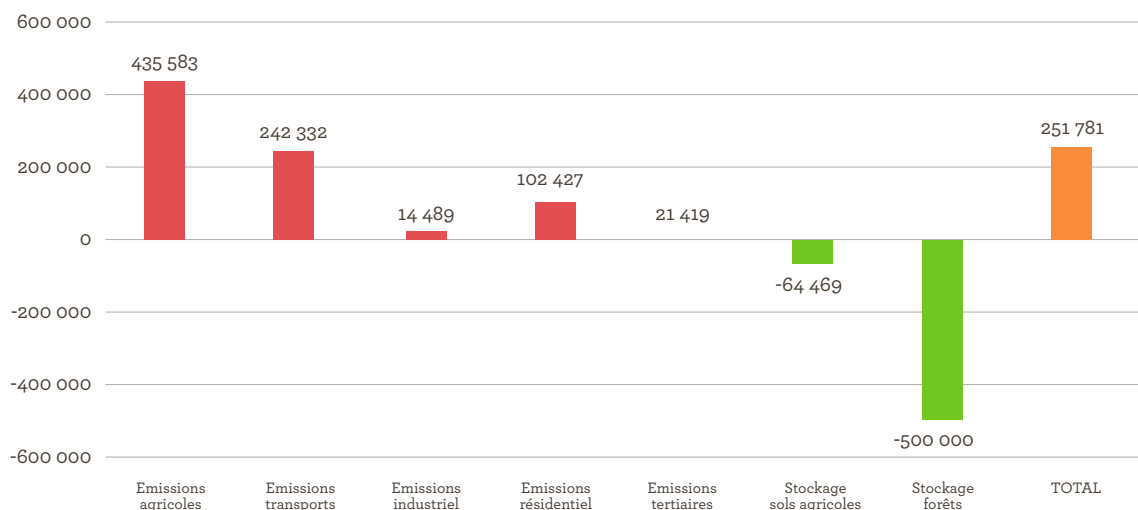


## LE BILAN ÉMISSION/SÉQUESTRATION

Sur le périmètre du SCoT, le rapport émission/séquestration de carbone laisse apparaître un « déficit » carbone de l'ordre de 113 000 tonnes eqCO<sub>2</sub>/an.



Le territoire du Parc naturel régional, au travers de ses activités, émet 816 000 tonnes de dioxyde de carbone par an, pour une séquestration annuelle de l'ordre de 564 000 tonnes, soit un « déficit » carbone annuel de 251 000 tonnes.





..... ◆◆◆ .....  
**PARC NATUREL RÉGIONAL  
DES GRANDS CAUSSES**

71, boulevard de l'Ayrolle  
BP 50126 - 12 101 Millau cedex  
05 65 61 35 50  
[info@parc-grands-causses.fr](mailto:info@parc-grands-causses.fr)  
[www.parc-grands-causses.fr](http://www.parc-grands-causses.fr)