



DIAGNOSTIC CLIMAT-AIR-ENERGIE LE GRAND NARBONNE ET LE PNR DE LA NARBONNAISE EN MEDITERRANEE

Rapport d'étude

Le 29 octobre 2018



TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	2
INTRODUCTION	4
1. CONTEXTE	4
2. PERIMETRE DE L'ETUDE	5
3. PREALABLES METHODOLOGIQUES	6
3.1. SOURCES DE DONNEES.....	6
3.2. SECTEUR DES TRANSPORTS.....	6
3.3. UTCF (UTILISATION DES TERRES, LEUR CHANGEMENTS ET LA FORET).....	7
4. PLAN DU RAPPORT	8
ETAT DES LIEUX DES CONSOMMATIONS ET PRODUCTIONS D'ENERGIE	9
5. RAPPEL DU CONTEXTE LOCAL	9
5.1. PAYSAGES.....	9
5.2. DEMOGRAPHIE.....	10
5.3. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT.....	10
5.4. ACTIVITES ECONOMIQUES.....	14
5.5. DECHETS.....	17
6. CONSOMMATION D'ENERGIE	19
6.1. SYNTHESE.....	19
6.2. RESIDENTIEL.....	21
6.3. ÉCLAIRAGE PUBLIC.....	23
7. PRODUCTION D'ENERGIE	24
7.1. PRODUCTION ACTUELLE D'ENERGIE RENOUEVELABLE.....	24
7.2. POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUEVELABLE.....	26
EMISSIONS DE GES, SEQUESTRATION CARBONE ET QUALITE DE L'AIR	32
8. EMISSION DE GES	32
9. SEQUESTRATION CARBONE	37
9.1. ÉMISSIONS ASSOCIEES AUX CHANGEMENTS D'AFFECTATION DES SOLS.....	37
9.2. STOCKAGE DE CARBONE DANS LE BOIS.....	38
9.3. BILAN DE STOCKAGE DE CARBONE.....	39
10. QUALITE DE L'AIR	41
10.1. SYNTHESE.....	42
10.2. APPROCHE PAR POLLUANT.....	44
10.2.1. Les oxydes d'azote (NO _x).....	44
10.2.2. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM).....	46
10.2.3. Particules (PM ₁₀ et 2,5).....	47
10.2.4. Ammoniac (NH ₃).....	50
10.2.5. Dioxyde de soufre (SO ₂).....	51
10.2.6. Ozone (O ₃).....	52
VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	54
11. PREAMBULE	54
12. ENJEUX CLIMATIQUES	55
12.1. CONSTAT DU RECHAUFFEMENT EN FRANCE.....	55
12.2. LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE FUTUR EN FRANCE.....	55
12.3. LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE A L'ECHELLE DU TERRITOIRE.....	56
13. BIODIVERSITE	60

13.1. FAUNE.....	60
13.2. FLORE.....	60
14. SANTE DES FORETS.....	61
15. QUALITE DE VIE.....	62
15.1. SANTE.....	62
15.2. RESSOURCE ET QUALITE DE L'EAU.....	63
15.3. QUALITE DE L'AIR.....	65
15.4. INONDATIONS.....	66
15.5. MOUVEMENTS DE TERRAINS.....	68
15.6. BATIMENTS ET INFRASTRUCTURES.....	68
15.7. ÉNERGIE.....	70
16. ACTIVITES ECONOMIQUES.....	71
16.1. AGRICULTURE.....	71
16.2. INDUSTRIES ET COMMERCES.....	71
16.3. TOURISME.....	71
RESEAUX.....	73
17. RESEAU ELECTRIQUE.....	73
18. RESEAU GAZ.....	75
19. RESEAU DE CHALEUR.....	77
TABLEAUX, FIGURES ET BIBLIOGRAPHIE.....	78
20. TABLEAUX.....	78
21. FIGURES.....	78
22. BIBLIOGRAPHIE.....	79
ANNEXES.....	80
ANNEXE 1 : CHANGEMENT D'AFFECTION DES SOLS.....	80
ANNEXE 2 : SEQUESTRATION DANS LE BOIS FORET.....	83
ANNEXE 3 : PRINCIPAUX POLLUANTS, ORIGINES ET IMPACTS.....	84

INTRODUCTION

1. CONTEXTE

La connaissance scientifique du changement climatique et de ses conséquences ne fait plus aujourd'hui débat. Les politiques publiques internationales, européennes, nationales, intègrent de plus en plus ces enjeux climatiques, tant sur des volets :

- d' « atténuation », visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre,
- que d' « adaptation », dont l'objectif est de réduire la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques.

Ces politiques sont déclinées localement sur les différents territoires par des collectivités territoriales qui ont un rôle particulier à jouer. **Parce qu'elles possèdent des compétences transversales (urbanisme, eau, déchets, transport...) et remplissent des missions d'intérêt collectif déconnectées d'une logique économique de profit à court terme, les collectivités sont des acteurs de premier plan pour mener des actions fortes en la matière.**

Pour répondre à ces enjeux, la **communauté d'agglomération du Grand Narbonne**, forte d'un premier Plan Climat-Énergie Territorial en 2013, s'est engagée volontairement dans une politique de réduction des consommations d'énergie, des émissions de gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables via sa labellisation Cit'ergie en cours et à travers l'élaboration de son nouveau Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) en 2018 incluant 6 communes du PNR de la Narbonnaise hors communauté d'agglomération. De plus, le Grand Narbonne prévoit une autonomie à 100% en 2050, portée par la décision du département de l'Aude qui a lui aussi décidé de tendre vers le TEPOS, en visant une autonomie à 60% à l'horizon 2030 et par la Région Occitanie qui souhaite être la première région à énergie positive d'Europe. Le Parc Naturel Régional de la Narbonnaise se veut territoire fer de lance de cette ambition régionale, avec comme défi l'autonomie énergétique du Parc à l'horizon 2030.

L'atteinte d'un objectif TEPOS demande une **ambition politique** et une **mobilisation des acteurs** importante. En effet, la multiplicité des enjeux des territoires à énergie positive en fait un véritable projet de territoire, qui concerne tous les acteurs qui y interviennent. Dans le cadre de cette démarche, de nombreux partenaires locaux ont été mobilisés et continueront à l'être au travers du PCAET.



Le PCAET est l'outil de planification territoriale à travers lequel seront mises en œuvre des actions en faveur de la sobriété et de l'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables, l'amélioration de la qualité de l'air, l'adaptation aux changements climatiques.

Cette mission s'inscrit dans l'établissement du Plan Climat-Air-Énergie Territorial de la communauté d'agglomération et établit un diagnostic territorial qui permettra ensuite d'élaborer une stratégie territoriale et un plan d'actions.

2. PERIMETRE DE L'ETUDE

Le diagnostic réalisé concerne le territoire de l'agglomération du Grand Narbonne sur son périmètre administratif au 1^{er} janvier 2017, regroupant 37 communes et 133 959 habitants (INSEE, 2014), auquel viennent s'ajouter six communes du PNR (parc naturel régional) de la Narbonnaise en Méditerranée, regroupant 4234 habitants (INSEE, 2014), qui sont :

- Boutenac
- Feuilla
- Fitou
- Montséret
- Saint André de Roquelongue
- Villesèque des Corbières



Figure 1: Périmètre de l'étude

3. PREALABLES METHODOLOGIQUES

Pour comprendre et analyser les résultats présentés ci-après, il est nécessaire de connaître l'origine des données et la manière dont les résultats ont été obtenus (méthodologie).

La méthodologie officielle des diagnostics de gaz à effet de serre territoriaux est définie par l'article L229-25 du code de l'environnement qui renvoie lui-même au document "*Guide méthodologique pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre des collectivités*", lequel indique notamment au chapitre 4 le périmètre des impacts à prendre en compte. Ce document n'indique toutefois pas précisément le périmètre géographique à utiliser pour les études ; les jeux de données disponibles (notamment les observatoires régionaux) utilisent donc souvent par souci d'additivité géographique une localisation des émissions à la source (les émissions d'un véhicule sont comptabilisées sur chaque tronçon de route parcouru, et pas au lieu d'habitation du propriétaire).

Nous avons privilégié, lorsque c'est possible, une méthode orientée usages de l'énergie, localisant les consommations au niveau des utilisateurs finaux de l'énergie, et donc du ressort de la collectivité territoriale.

Pour les secteurs du résidentiel, du tertiaire, de l'industrie, de l'agriculture, les données de consommations ont lieu sur le territoire donc la méthode de l'observatoire régional est adaptée. Pour les données d'émissions, il est à préciser que par souci d'homogénéisation, l'ensemble des émissions amont des sources d'énergie est comptabilisé (extraction, transport, raffinage des produits pétroliers par exemple) notamment pour l'utilisation d'électricité.

3.1. Sources de données

Les données concernant les consommations sont issues de l'observatoire régional, dont la méthodologie repose sur deux principes :

- Lorsque la donnée existe (données communales ERDF et GRDF), elle est intégrée à la base en priorité ;
- Lorsque la donnée n'existe pas (cas du bois et des produits pétroliers), elle est estimée à partir de différentes sources : INSEE, CEREN, GEREP...

A noter que la consommation d'énergie du secteur des déchets est absente des données de l'observatoire et n'est donc pas connue.

Les données sur les productions d'énergie sont issues du travail du CD11 sur le territoire du Grand Narbonne en 2017, auxquelles nous avons ajouté les données de l'observatoire régional sur les 6 communes du PNR. Les derniers projets de 2015 ont aussi été comptabilisés.

Pour les informations d'ordre général, comme le recensement de la population ou des données sur les réseaux, nous utilisons les données institutionnelles, comme celles de l'INSEE, RTE et autres.

Les données d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre sont issues d'ATMO.

3.2. Secteur des transports

Les données sur les transports proposées par l'observatoire régional sont issues des données régionales du Comité Professionnel Du Pétrole (CPDP). Les consommations sont ainsi comptabilisées à la source. Ainsi, les consommations des véhicules qui transitent sur le territoire (ex : FRET poids lourd et vacanciers sur l'A9) sont comptabilisées dans les consommations de transport de toutes les communes traversées, tandis que les déplacements de la population effectués hors du territoire ne sont pas comptabilisés dans ce bilan. Il est donc difficile d'appliquer à ces données des mesures d'économies d'énergie réalisées par les habitants du Grand Narbonne et du PNR de la Narbonnaise, puisqu'il en manque une partie et que par ailleurs une autre partie ne sera pas impactée par ces mesures. Une étude

plus poussée basée sur la responsabilité et les déplacements des habitants du territoire aurait pu être réalisée, mais s'agissant d'estimations il y aurait toujours eu des incertitudes.

La méthode cadastrale de l'observatoire est acceptée dans le cadre du PCAET et suffit pour avancer dans les échanges et établir la stratégie.

3.3. UTCF (Utilisation des Terres, leur Changements et la Forêt)

Le changement d'occupation du sol est estimé à partir des données CORINE Land Cover pour les communes du territoire, ce qui permet de calculer le stockage/déstockage moyen annuel dans le sol entre 2006 et 2012 (deux dernières années de référence disponibles).

4. PLAN DU RAPPORT

Le rapport suit le plan suivant, conformément aux informations demandées pour un PCAET. Pour chacune des parties, l'origine des données qui sont présentées est précisée :

- **État des lieux des consommations et productions d'énergie du territoire**
 - Nous avons repris l'état des lieux des consommations d'énergie, réalisé en 2018 (et basé sur les données 2015) par l'Observatoire Régional de l'Énergie d'Occitanie (OREO), ainsi que l'état des lieux des productions réalisé en 2017 (et basé sur les données 2014) par le CD11. Ces productions ont été mises à jour avec les dernières installations de 2015.

- **Émissions de gaz à effet de serre, séquestration carbone et qualité de l'air**
 - Nous avons utilisé les données de la fédération ATMO pour les émissions de GES.
 - Le potentiel de séquestration carbone du territoire a été étudié à partir des données CORINE Land Cover et des données de l'IGN.
 - Nous avons analysé la qualité de l'air à partir de la fédération ATMO.

- **Vulnérabilité du territoire au changement climatique**
 - Cette partie a été préparée pour cette étude, en s'appuyant en grande partie sur l'État Initial de l'Environnement du SCoT du Grand Narbonne, notamment pour les parties mouvement de terrain, risque des forêts et inondations. Bien que ces données ne concernent pas les 6 communes du PNR de la Narbonnaise incluses dans le cadre de ce PCAET, il nous semble cohérent de penser que les tendances climatiques sont les mêmes pour ces communes voisines.

- **Réseaux**
 - Cette partie a été préparée pour cette étude, avec comme source de données le site des Réseaux et Transport d'Électricité.

ETAT DES LIEUX DES CONSOMMATIONS ET PRODUCTIONS D'ENERGIE

5. RAPPEL DU CONTEXTE LOCAL

5.1. Paysages

Berceau de la romanité, la région Narbonnaise abrite un patrimoine historique unique, accompagné d'une diversité de paysages exceptionnels. Les espaces naturels tels que la plaine de l'Aude, les massifs calcaires ou gréseux, l'étang de Bages-Sigean et son littoral aux îles éphémères, et les fruits de l'occupation de l'Homme au fil du temps, tels que les vignobles, les étangs saumâtres ou le canal de la Robine, constituent les richesses environnementales de ce territoire.

Le territoire de 973 km² est traversé par l'Aude ainsi que par trois canaux : le Canal du Midi, le Canal de la Robine et le Canal de Jonction, reliant les deux premiers.

À l'échelle du territoire du Grand Narbonne, on distingue quatre grandes entités avec des paysages contrastés, que l'on distingue sur la carte ci-dessous.

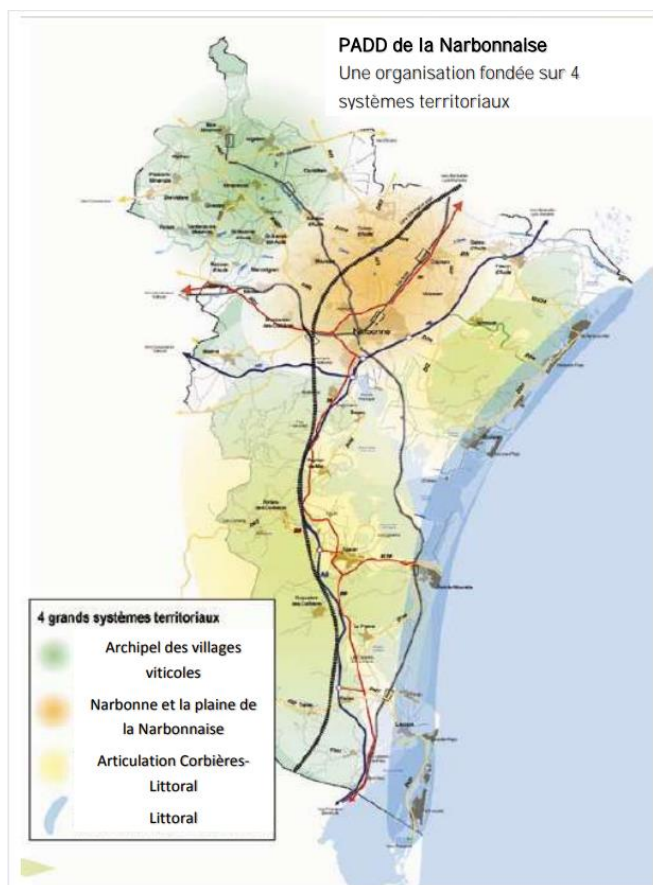


Figure 2 : Les systèmes territoriaux (Source : SCoT du Grand Narbonne)

5.2. Démographie

Population totale : 133 959	Densité moyenne : 134 hab/km ²	Densité max : 318 hab/km ² (Narbonne)	Densité min : 4 hab/km ² (Feuilla)
Population >75 ans : 11,53%		Population >60 ans : 31,52%	

Tableau 1 : Données INSEE de la répartition démographique (2014)

Avec une population légèrement plus âgée que la moyenne (31,5% de plus de 60 ans contre 24,4% en France), le périmètre du Grand Narbonne et du PNR de la Narbonnaise a une densité de population supérieure à la moyenne française (134 pour 100 habitants/km²) avec toutefois de grandes disparités au sein du territoire (Narbonne : 318 hab/km² et Feuilla : 4 hab/km²). Le territoire recense une croissance démographique de 1% entre les années 2009 et 2014, et conservera ce taux jusqu'en 2030 si la croissance suit les tendances passées. Cependant, la ville centre voit un ralentissement très net, avec une évolution de seulement 0,6% sur la même période. Près de 90% de la nouvelle population est logée en dehors de la ville centre. La tendance du nombre de personnes par ménage du territoire est à la baisse, passant de 3,1 en 1968 à 2,3 en 1999 puis 2,16 en 2013, ce qui s'explique par le vieillissement de la population : près de 40% des personnes vivant seules ont 65 ans ou plus.

Le territoire possède une part de résidences secondaires très élevée (47%), avec des communes littorales à forte activité balnéaire (à Leucate, le taux de résidence secondaire est de 85%). Cela s'explique par la forte activité touristique du territoire. Il est à noter que le pourcentage de retraités est bien supérieure à la moyenne nationale (30% sur le territoire contre 21% en France) et que le taux de chômage y est aussi élevé (20% sur le territoire contre 10,4% en France).

5.3. Infrastructures de transport

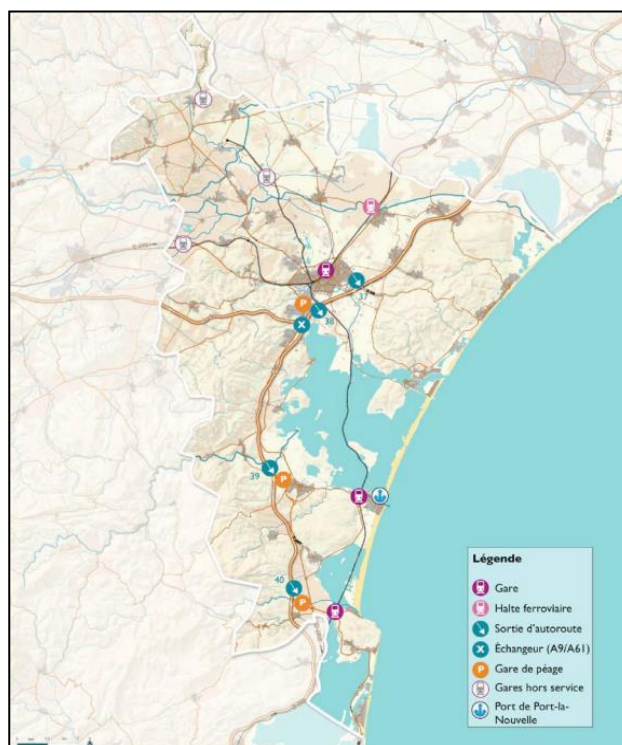


Figure 3 : Réseau routier et ferré du Grand Narbonne (Source : SCOT du Grand Narbonne)

Pour l'instant, en matière de logistique urbaine, la collectivité a défini une organisation spécifique favorisant les circuits de proximité. Avec l'objectif de mobiliser les communes, six fiches actions sont prévues sur la logistique urbaine. Pour réduire la place de la voiture et ainsi diminuer les impacts négatifs des transports individuels sur le territoire, la collectivité développe de nombreuses actions sur le thème de la mobilité (déploiement de 44 bornes de recharge électrique, soit 88 points de charge, formation éco-conduite de 24 agents en 2017, promotion du co-voiturage, communication sur les horaires et trajets réalisés par les TC...). Ce dynamisme a permis d'obtenir le label éco-mobilité le 18 septembre 2017, faisant ainsi du Grand Narbonne une collectivité relais. En effet, le Grand Narbonne soutient les communes à s'engager dans l'opération écomobilité de l'ADEME, qui valorise la mise en place d'actions éco-responsables en matière de mobilité (plus de détails [ici](#)). Ce soutien a permis à six communes (Peyriac-de-Mer, Gruissan, Leucate, La Palme, Cuxac d'Aude et Ginestas) d'obtenir le label en 2018.



Réseau routier et stationnement

À 95 km de Montpellier, 150 km de Toulouse et 65 km de Perpignan, le Grand Narbonne et le PNR de la Narbonnaise sont desservis par les autoroutes A61 et A9, donnant au territoire un rôle de nœud routier entre le sud-est et le sud-ouest de la France, mais aussi entre l'Espagne et l'Italie. Cependant, ces autoroutes ont aussi pour effet de couper le territoire en 3 parties, avec notamment pour conséquence une source de bruit continu le long de leurs 80 kilomètres.

Le réseau routier (principalement constitué de départementales) est constitué en étoile avec Narbonne en son centre. La D5 relie le haut du territoire à Béziers et Carcassonne.

La présence de rocade sur les villes de Sigean et de Leucate permet aussi de dissocier les flux locaux et de transit.

La ville de Narbonne a organisé le stationnement en centre-ville :

- Un « chèque parking » permettant aux commerçants de remettre des tickets d'1h de stationnement dans des parkings aménagés du centre ;
- La gratuité le samedi, dimanche et jours fériés ;
- La demi-heure gratuite par jour et 2h de gratuité entre midi et 14h, pour tous et partout ;
- Des nouvelles zones de stationnement, courte et moyenne durée (2h et 5h) ;
- Abonnement professionnel ou habitant.

La répartition démographique du territoire est telle que la dépendance à la voiture automobile est quasi totale : moins de 4% des déplacements se font en transport en commun, habitants et visiteurs compris. 95% des ménages sont véhiculés (*Source : SCoT du Grand Narbonne, chiffres 2013*).

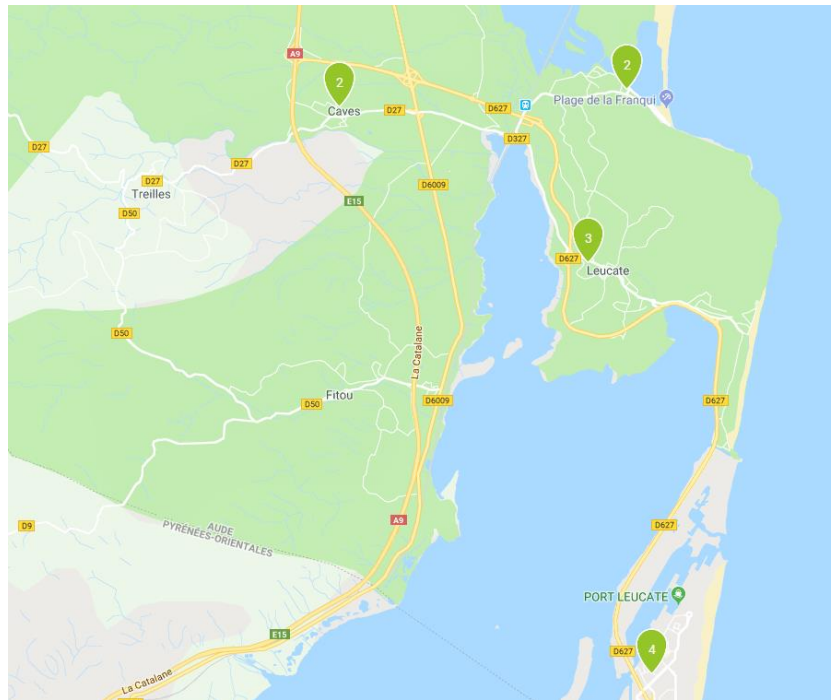
À noter également la mise en place à partir de 2016 de bornes de recharge de véhicules électriques, établies sur 24 communes du territoire et la présence de 2 aires de covoiturage : Narbonne 1 et 2.

Réseau ferroviaire

Le réseau TER, articulé sur les deux axes Perpignan-Béziers et Carcassonne-Béziers qui passent tous les deux par Narbonne, dessert les villes de Narbonne, Coursan, Leucate et Port-la-Nouvelle. Le projet de construction de 150 km de ligne TGV, chaînon manquant entre Montpellier et Perpignan et ouvrant sur la construction d'une nouvelle gare TGV à Montredon-des-Corbières, a commencé en 2016.

Voies fluviales et maritimes

Avec le troisième port de commerce français en Méditerranée, Port-La-Nouvelle est rattaché aux corridors européens : grâce aux autoroutes faciles d'accès et une connexion fer, le transport de marchandises est facilité, avec un trafic annuel de 2 millions de tonnes.



Source : <https://www.reveocharge.com/fr/trouver-une-borne/>

Figure 4: Exemple de carte localisant les bornes de recharge de véhicules électriques



Figure 5: Réseau périurbain - Grand Narbonne (Source : Site internet de Grand Narbonne)

Transports en commun

Au total, 4 millions de déplacements en transport en commun sont recensés en 2015 sur le territoire du Grand Narbonne, ce qui représente 32 voyages par habitant et par an (*Source : RAD 2015*).

Quelques détails du réseau de transport en commun :

- Le réseau urbain de Narbonne s'articule autour de 5 lignes de bus, toutes passant par le centre-ville. De plus, une ligne spéciale appelée « La Citadine » circule toutes les dix minutes gratuitement autour du cœur de la ville. Une seule ligne circule le dimanche et jours fériés, la DIM.
- Un réseau « Citibus » qui permet en été d'accéder, depuis Narbonne, à 4 plages pour 1 € le trajet.
- 16 lignes périurbaines reliant les communes de l'agglomération à Narbonne.
- Tous les enfants scolarisés dans l'agglomération bénéficient d'un abonnement donnant accès à l'ensemble du réseau, à prix préférentiel. Un « BusCool » est aussi mis en place afin de transporter le plus directement possible les enfants jusqu'à leur établissement (collèges et lycées). Des services spécifiques sont mis en place pour certaines écoles maternelles ou primaires.
- Une navette TPMR (transport de personnes à mobilité réduite) est destinée aux personnes attestant d'une invalidité d'au moins 80%. Elle leur permet d'effectuer des trajets porte-à-porte pour 2,4 € l'aller-retour.
- Un réseau d'autopartage de 9 véhicules dont un hybride, répartis sur trois stations
- Un service de Transport à la Demande est disponible en heure creuse sur le réseau. Il permet de multiplier les possibilités de déplacement et est réalisé par des cars Citibus ou des voitures Citibus.

En matière de qualité des transports en communs, le nouveau contrat de la DSP (Délégation des Services Publics) a renforcé les exigences en termes de développement durable et le réseau urbain du Grand Narbonne s'est engagé dans la démarche « objectif CO₂ » : engagements sur éco-gestes, formation à l'éco-conduite des chauffeurs et suivi des résultats à l'aide d'un boîtier intégré au bus, mise à disposition d'un poste QSE, mobilité du personnel, suivi des consommations de carburant et réduction des consommations des pneumatiques en utilisant des pneus rechapés¹. Ainsi, le 18 septembre 2017, la société Keolis est labellisée objectif CO₂, devenant ainsi le deuxième réseau urbain de l'ex-région Languedoc Roussillon après Montpellier.



Station GNV

La SAS Seven envisage l'implantation d'une borne mixte GNV/Hydrogène sur le territoire du Grand Narbonne. Une recherche foncière est en cours afin d'identifier un emplacement facilement accessible depuis l'autoroute et utilisable par des sociétés de logistiques locales. En parallèle, Keolis, délégataire du Grand Narbonne a étudié la faisabilité d'un passage au GNV de 19 bus.

Modes actifs

Narbonne offre de nombreuses rues piétonnes au cœur de son centre historique. En 2016, 15 parcours et 8 itinéraires interurbains cyclables existent sur le territoire, pour un total de 74,5 km linéaires, dont 19,3 km installés à Narbonne.



Une révision du maillage cycliste de Narbonne est en cours, pour une dizaine de kilomètres supplémentaires avec un phasage en 3 temps :

¹ Technique consistant à remplacer certaines parties sur la carcasse d'un pneu, comme la bande de roulement ou les flancs lorsque ceux-ci sont usés.

- Une liaison Razimbaud – Gare – Centre-ville
- Un parcours Avenue de Bordeaux – Centre-ville
- Aménagements des portions Saint-Jean – Saint Pierre – Saint-Salvayre – Quai de Lorraine ainsi que Razimbaud – Révolution – centre-ville

Le territoire est aussi traversé par les véloroutes EV8 et V80. De nombreux chemins de randonnée ainsi que 7 circuits VTT sont présents sur la partie nord du territoire. Il y a peu d'études sur l'utilisation du vélo sur le territoire. Cependant, il en ressort une utilisation du vélo en zone urbaine assez faible, malgré le potentiel important lié à la taille de la zone agglomérée (63% du parc bâti entre 2007 et 2016 dans un rayon de 500 m).

Un manque d'équipements entraîne une utilisation du vélo trop risquée le long des départementales.

Un schéma de véloroutes et voies vertes a été établi en 2013 permettant des pistes cyclables et la signalétique pour favoriser l'utilisation du vélo sur l'interurbain.

Les communes disposent d'un PAVE (plan de mise en accessibilité de la voirie et des aménagements publics) jusqu'à 2020. Ce plan a pour objet de préciser les conditions et délais de réalisation des équipements et aménagements prévus en matière d'accessibilité et de prise en compte de tous les types de handicap sur la continuité des déplacements à l'échelle de l'EPCI. Trois communes ont aménagé la traversée sécurisée de leur ville pour les cyclistes. Chaque année, 500k€ sont investis pour le maillage des voies douces. Cependant, ces voies cyclables sont aménagées pour du loisir et tourisme. Pour les stationnements vélos, 150 places sont recensées à la gare, ce qui semble être insuffisant, car souvent saturées.

Le Grand Narbonne soutient IDEAL, une association qui, parmi ses activités, répare les vélos et les met à disposition de foyers modestes.

Un PDU (Plan de Déplacement Urbain) volontaire intégrant un programme d'actions ambitieux est en discussion mais des difficultés sont rencontrées en ce qui concerne la validation de celui-ci.

5.4. Activités économiques

L'économie du Grand Narbonne et du PNR de la Narbonnaise est essentiellement axée sur le tourisme, l'agroalimentaire, la construction et le tertiaire, ce dernier étant essentiellement lié aux activités de commerce et de logistique. Avec ses 43 577 emplois en 2014, il représente 28% de l'emploi du département. Environ 43% des entreprises se situent à Narbonne (pour 63% de l'emploi) et 17% sur le littoral.

Le taux de concentration, qui est de 102 emplois proposés pour 100 actifs, est signe d'attractivité du territoire. Ainsi, celui-ci joue un rôle polarisant sur Béziers où le taux est de 98. Cependant, ce taux est biaisé par le fait que la zone d'emploi de Narbonne dépasse le périmètre du territoire.

Le territoire abrite le 3^e port de commerce de méditerranée française, qui est le seul accès maritime du département de l'Aude.

L'économie sociale et solidaire est très présente sur le territoire, avec 1 180 associations, 127 coopératives, 50 mutuelles et 2 fondations. Ensemble, elles représentent 8,6% de l'économie locale.

Entre 2003 et 2012, le Grand Narbonne a vu une augmentation des espaces économiques de l'ordre de 34 hectares, à 95% issus de terres agricoles.

Agriculture

Le nombre d'exploitants agricoles a diminué de 26% entre 2000 et 2010. Un problème de monoculture est identifié, lié à la forte exploitation viticole. Un déploiement des activités agricoles est visible, notamment par la mise en place de circuits courts, souvent en lien avec le potentiel touristique du territoire (œnotourisme). Le territoire a obtenu un label « vignoble et découverte », mettant en avant la qualité des services et des visites autour de la découverte du vin.

Au total, 20% des entreprises du territoire appartiennent au secteur agricole, essentiellement dans la vigne. 38% du territoire est constitué de zones agricoles, mais seulement 3,4% des exploitations sont en agriculture biologique. Le PNR de la Narbonnaise en Méditerranée mène des actions pour réduire les pesticides dans l'eau (création d'aires de lavage des appareils de traitement des vignes).

Le Projet Agro-Environnemental et Climatique est aussi porté par le PNR. Ce programme a pour objectif d'accompagner les exploitations agricoles pour préserver et restaurer la biodiversité et les ressources en eau, par la mise en œuvre de mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC). Avec ses partenaires, le PNR permet aux agriculteurs de souscrire des MAEC qui sont un levier financier pour faciliter les changements de pratiques. Ces mesures sont souscrites à la parcelle pour une durée de 5 ans.

Tertiaire

67% des entreprises appartiennent au secteur tertiaire, pour 47% de l'emploi. La forte proportion de services s'explique par la caractéristique touristique du territoire et par le fait que Narbonne soit un pôle administratif (sous-préfecture de l'Aude).

Pôles industriels et commerciaux

Le territoire du Grand Narbonne compte plusieurs grandes entreprises privées au rayonnement régional et national avec spécialisation du territoire dans les services, notamment en lien avec la santé (avec deux grandes cliniques employant au total 565 personnes) mais aussi l'existence d'un tissu industriel (voir Tableau 2).

Rang	Raison sociale	Communes	Catégories	Type d'activités	Effectifs
1	RMS Distributions (Carrefour)	Narbonne	Commerce	Hypermarché	340
2	Polyclinique Le Languedoc	Narbonne	Service	Activités hospitalières (clinique générale)	330
3	SITA SUD	Narbonne	Industrie	Enlèvement et traitement des ordures ménagères	315
4	Société pour la conversion de l'uranium	Narbonne	Industrie	Raffinage et conversion de l'uranium	281
5	ITM Logistique International	Narbonne	Service	Entreposage frigorifique, transports routiers de marchandises, commissionnaire de transport, Location de véhicules	280
6	ISS Propreté	Narbonne	Service	Activités de nettoyage courant des bâtiments	250
7	Clinique Les Genets	Narbonne	Service	Activités hospitalières (clinique privée)	235
8	Camions du midi (CAMIDI)	Port-la-Nouvelle	Service	Transport routier de marchandise, location, entretien et réparation de véhicules	202
9	SNCF	Narbonne	Service	Transports ferroviaires interurbain de voyageurs	188
10	Distribution Casino France	Narbonne	Commerce	Hypermarché	160
11	EIFFAGE TB Méditerranée	Narbonne	Industrie	Construction de chaussées routières et sols sportifs	154
12	EDF	Narbonne	Service	Distribution et commerce d'électricité	145
13	SM Entreprise Grand Sud	Narbonne	Industrie	Travaux de maçonnerie générale	140
14	Société des Autoroutes du Sud de la France	Narbonne	Service	Gestion d'infrastructures de transports terrestres	140
15	ORION	Narbonne	Commerce	Commerce de gros de bois et produits dérivés	120
16	Vignerons de la Méditerranée	Narbonne	Commerce	Commerce de gros de boissons	115
17	Roussillon Languedoc Nettoyage	Narbonne	Service	Activités de nettoyage courant des bâtiments	114
18	Société de distribution Languedoc (E. Leclerc)	Narbonne	Commerce	Supermarché	105
19	Ateliers d'Occitanie	Narbonne	Industrie	Construction de matériel ferroviaire roulant	105

* À noter : la clinique Les Genêts a fusionné avec la Polyclinique Le Languedoc.

Tableau 2 : Les entreprises de plus de 100 salariés sur le territoire du Grand Narbonne
(Source : SCoT - Annuaire des entreprises de France, CCI ; Traitement EAU)

Le secteur du commerce, des transports et services divers représente 63% des établissements du territoire du Grand Narbonne. En 2016, les créations d'entreprises concernent en priorité les services marchands (50% en additionnant les services aux entreprises et aux ménages), en raison d'une économie tournée vers le tourisme. Le commerce, les transports, la restauration et l'hébergement représentent quant à eux 34% des créations d'entreprises.

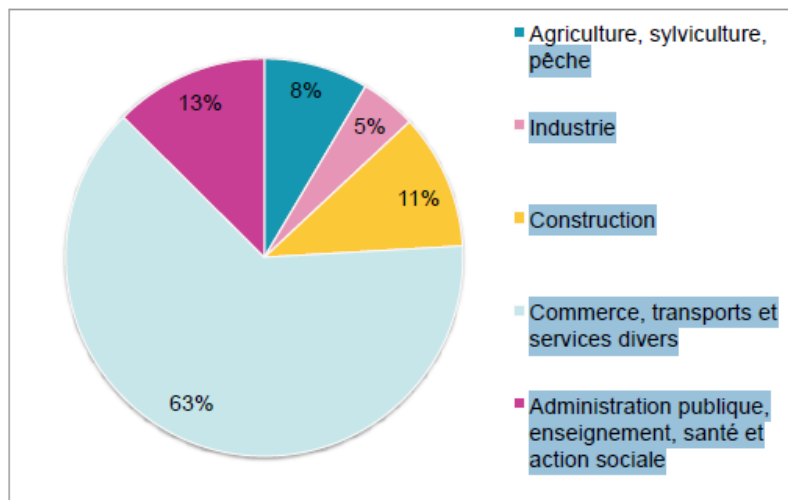


Figure 6 : Les établissements du Grand Narbonne selon le secteur (Source : SCoT - INSEE, CLAP 2014 ; Traitement EAU)

Le Grand Narbonne comprend environ 13 hectares de surfaces dédiées au commerce. Au total, il y a 124 unités commerciales de plus de 300 m², dont 44% de grande distribution alimentaire.

Les emplois industriels sont rares avec en moyenne entre 6 et 9% des emplois. Les principaux employeurs sont SUEZ - SITA SUD (315 employés à Narbonne), ORANO (ex-AREVA) Malvés (300 employés à Narbonne) et EIFFAGE (154 employés à Narbonne)

Tourisme

La région Narbonnaise tire un grand bénéfice de ses paysages naturels et de leur gestion. En effet, le territoire abrite des formes de tourisme très variées, telles que :

- L'œnotourisme ;
- Le tourisme de pleine nature (500 km de sentiers, véloroutes, Parc Naturel Régional et parc marin) ;
- Le tourisme balnéaire, avec ses 50 km de façade littorale ;
- Le tourisme culturel, avec son patrimoine romain et médiéval, mais aussi ses trois canaux ;
- Le tourisme de plaisance, avec au total 4 728 anneaux d'amarrage (dont 335 sur les canaux et 270 sur les étangs).

Narbonne, classée « Ville d'Arts et Histoire », abrite aussi de nombreux vestiges de l'époque romaine, avec notamment la voie Domitienne, antique, avec des sites de fouilles exceptionnels, et moyenâgeuse avec notamment la quatrième plus grande cathédrale de France. La classification au Patrimoine Mondial de l'UNESCO du Canal de la Robine ajoute un attrait touristique de plus à la ville.

RÉPARTITION DE L'EMPLOI PAR SECTEURS

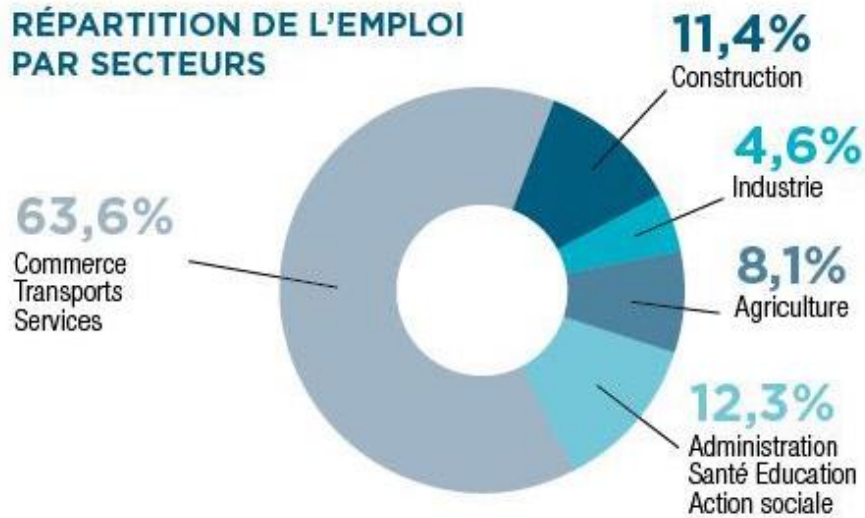


Figure 7: Répartition de l'emploi par secteur sur le territoire du Grand Narbonne (Source : Site internet de Grand Narbonne)

5.5. Déchets

La production annuelle du territoire² est de 89 189 tonnes de déchets (ordures ménagères et déchetterie), soit 694 kg de déchets par an et par personne.

Les flux de verre et de déchets recyclables sont respectivement, en 2017, de 32,76 et 37,98 kg/an/hab, avec un refus de tri de 2,47%. Ces chiffres sont en évolution de 4 et 5% depuis 2016.

La gestion des déchets est organisée en 18 déchetteries, et s'effectue à l'Ecopôle de Lambert, au Sud-Ouest de Narbonne.

Déchets Traités	Techniques Utilisées	Unité de traitement	Nom	Localisation
Matériaux recyclables	Tri sélectif	Ecopôle/Audeval	SUEZ	Narbonne/Carcassonne
Déchets ultimes	Enfouissement	Ecopôle	SUEZ	Narbonne/Route Perpignan
Déchet verts	Compost	Centre de compostage	SEDE	Narbonne/Cap de Pla
	Compost + recyclage	Centre de traitement des inertes et déchets verts	CLAPE RECYCLAGE	Salles d'Aude
Déchet verts/Gravats	Compost + recyclage	Centre de traitement des inertes et déchets verts	CLAPE MINERVOIS	Mailhac
	Recyclage	Centre de traitement des inertes	SORENA	Montredon-des-Corbières
	Recyclage	Centre de traitement des inertes	LAVOYE	La palme
Verre	Recyclage	Centre de valorisation	OI Manufactory	Montady (34)

Figure 8: Localisation des unités de traitement - nature des traitements et valorisation (Source: Rapport Annuel 2017 du Service Public des déchets)

² Par manque de données sur les 6 communes du PNR, il a été décidé de prendre en compte la moyenne des communes du Grand Narbonne.

Une centrale pilote pour biodéchets commerciaux est en travaux sur le site de Lambert. Le partenariat avec SUEZ BioRessourceLAB devrait, à terme, proposer des solutions de méthanisation adaptées aux productions et consommations locales.

6. CONSOMMATION D'ENERGIE

6.1. Synthèse

Le territoire a consommé 3 143 GWh d'énergie en 2015 pour le transport, le tertiaire, le résidentiel, l'industrie et l'agriculture³. Sur le territoire du Grand Narbonne, ce sont 3 054 GWh d'énergie qui ont été consommés au total ; sur le territoire du PNR de la Narbonnaise en Méditerranée, 1 993 GWh.

Secteur	Consommation d'énergie (GWh)	Part de la consommation (%)	Type d'énergie	Part de la consommation (%)
Résidentiel	894	28,5	Électricité	27,9
Tertiaire	220	7	Gaz naturel	7,8
Industrie	646	20,6	Produits pétroliers	60
Transport routier	1 325	42,2	Biomasse	4,3
Transport non routier	16	0,5		
Agriculture	42	1,3		
TOTAL	3 143			

Tableau 3 : Consommation d'énergie annuelle par secteur et par source | Données 2015



³ A noter que la consommation d'énergie du secteur des déchets est absente des données de l'observatoire et n'est donc pas connue.

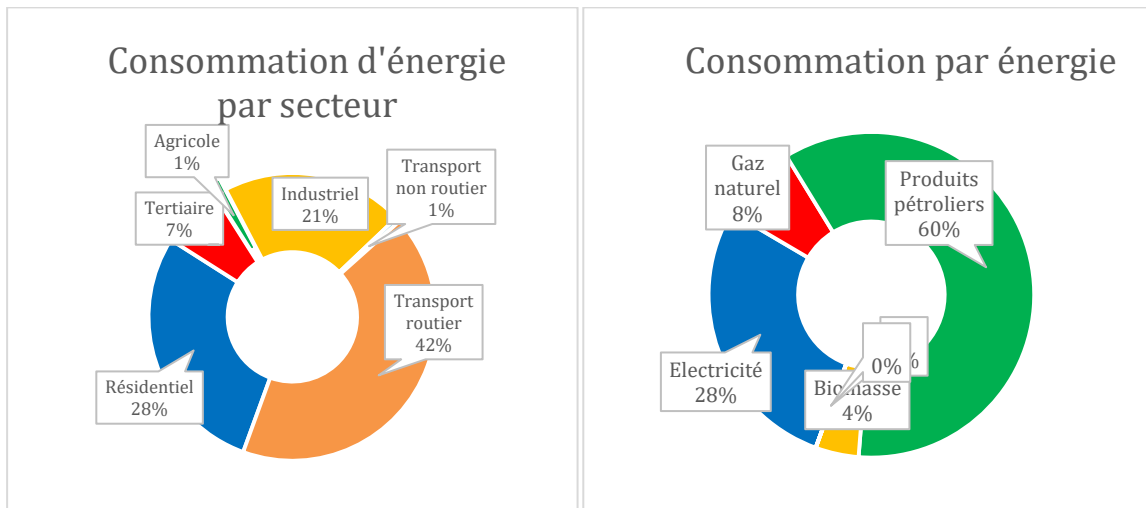


Figure 9: Répartition des consommations d'énergie (Source : OREO 2018, données 2015)

On constate une très forte dépendance aux produits pétroliers : jusqu'à 60% de l'énergie utilisée du territoire provient en effet du pétrole. Une grande partie de cette utilisation est destinée au transport, ce qui reflète bien l'organisation pendulaire des transports de personnes autour des zones d'emplois et les deux autoroutes qui traversent le territoire. En effet, la forte concentration d'emplois sur Narbonne (en 2014, 63,5% de l'emploi est concentré sur la ville alors que 41% de la population y habite) corrélée à la faible utilisation des transports en commun (4%), témoigne d'une utilisation massive de moyens de transports individuels (voiture citadine) pour les trajets domicile-travail, pour des distances allant jusqu'à sortir du périmètre du Grand Narbonne. Le SCoT recense en effet des migrations professionnelles telles que sur 100 habitants, 36 travaillent dans une commune du Grand Narbonne différente de celle de leur lieu d'habitation et 15 dans une commune hors Grand Narbonne. Cette forte dépendance aux produits pétroliers est aussi due aux deux autoroutes qui traversent le territoire : on estime la part du transport du tourisme et du transit à 17% de la consommation totale du territoire (croisement entre données du rapport CD11 2013 et des données OREO 2015).

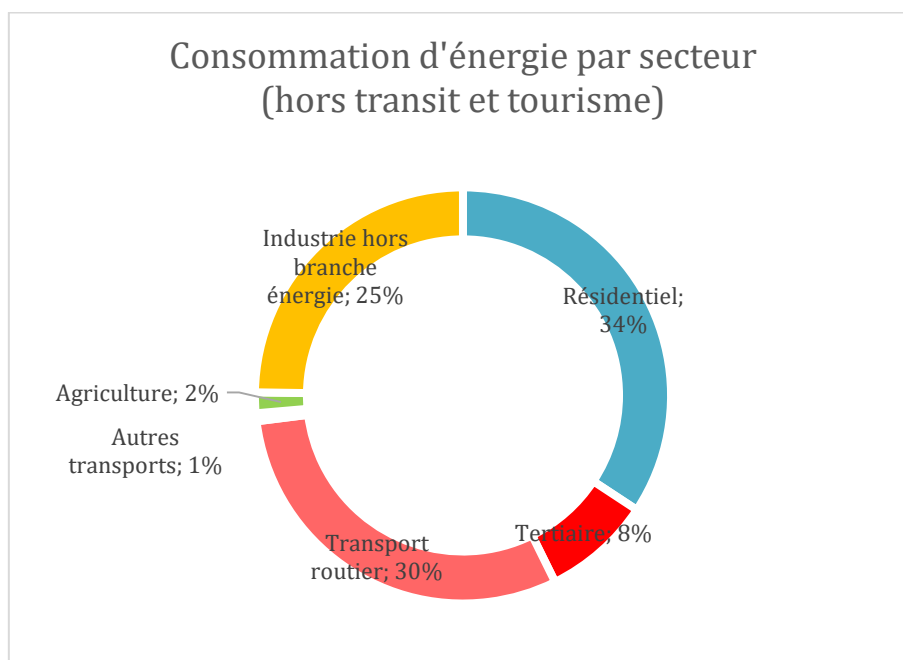


Figure 10 : Répartition des consommations d'énergie hors transport du tourisme et du transit (Source : OREO 2018, données 2015)

Cette forte dépendance aux produits pétroliers a pour conséquence une vulnérabilité des ménages et des activités économiques aux variations des tarifs de vente des énergies.

La part de l'industrie (21%) est assez élevée si on la compare à sa part de l'emploi du territoire (6,7%). Cela signifie que parmi les industries présentes sur le territoire, certaines sont très consommatrices en énergie. Dans la liste des plus grandes industries du Grand Narbonne, on retrouve la SUEZ-SITA, qui est en charge des déchets, la Société pour la reconversion de l'uranium, EIFFAGE, pour la construction de chaussées routières et sols sportifs ainsi que les Ateliers d'Occitanie, qui construisent du matériel ferroviaire roulant. Il est à noter que 70% de l'énergie utilisée par l'industrie provient de produits pétroliers. Ce chiffre, élevé comparé à la région (13%), est majoritairement dû à la cimenterie de LAFARGE, située à Port-La-Nouvelle, qui est l'unique cimenterie du port audois. Au total, l'industrie ne représente que 5% des entreprises du territoire.

6.2. Résidentiel

La part du résidentiel (29%), bien qu'identique à l'échelle nationale (30%), cache une surconsommation des ménages, en tenant compte des deux caractéristiques suivantes du territoire :

- La zone géographique est plus tempérée que la moyenne française, la consommation liée au chauffage est donc moindre que sur l'ensemble de la France.
- Le taux élevé de résidences secondaires : 41% des logements du territoire. Dû à l'attrait touristique de la région, les logements sont donc en majeure partie occupés l'été, faisant donc fi des consommations d'énergie et en particulier du chauffage hivernal. La différence de consommation entre les deux types de logements a été évaluée à -85% (consommation moyenne annuelle d'une résidence principale : 13 MWh ; secondaire : 2 MWh) (Source : PCET du Grand Narbonne 2013).

Cette surconsommation pourrait s'expliquer par la faible performance énergétique des bâtiments. En effet, on voit sur la figure suivante que 43% des résidences principales ont été construites avant la première réglementation thermique (1974).

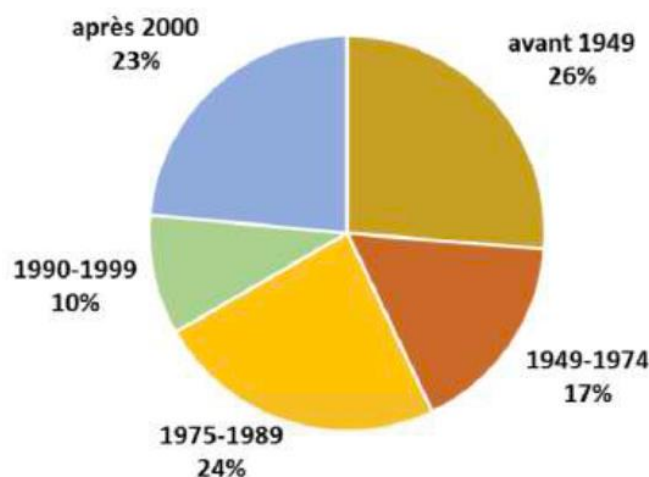
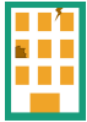


Figure 11: Répartition des résidences principales en 2013 (Source : PLH Grand Narbonne)

Le bilan mi-parcours du PLH de 2018 confirme l'état ancien et fragile du parc de logements en mettant en avant les chiffres suivants :

Des segments du parc privé nécessitent un accompagnement



Taux de copropriétés potentiellement fragiles (classe D)

37% en 2013 - ANAH

- 38% à Narbonne (85 copros), 27% à Port-la-Nouvelle (13 copros)
- 148 copropriétés potentiellement éligibles Habiter Mieux
 - 48 à Narbonne, 38 à Leucate, 35 à Gruissan

Rappel programme d'actions PLH : « Mettre en place un programme opérationnel de prévention et d'accompagnement en copropriété de type POPAC »



Nombre de logements du parc privé potentiellement indigne

7 187 en 2015 (14% des résidences principales) - FILOCOM

- À Narbonne (3 128), Coursan (419), Sigean (359), Port-la-Nouvelle (317) et Cuxac-d'Aude (317)

Rappel programme d'actions PLH :

« Lancer une évaluation des dispositifs achevés sur le territoire » (réalisée)

« Renforcer les dispositifs opérationnels en place (3 OPAH sur le volet RU » (lancée)

« Accompagner la compétence des pouvoirs de police spéciale des maires en proposant aux communes un pôle de ressources sur les questions d'instruction des procédures, de relogement, et de recouvrement des frais. »



Nombre de logements réhabilités dans le cadre du PIG

350 (hors volet mitigation) entre 2012 et 2014

À Narbonne (117 selon bilan provisoire mi 2017), OPAH RU Coursan/Cuxac-d'Aude (55 selon bilan provisoire 2016)

- 110 dossiers réalisés dans le diffus 2015-2017
- 21 signalements MOUS au 12/12/2017

Figure 12: Extrait du Bilan mi-parcours 2018 du PLH

D'autre part, sur la figure suivante on note une forte dépendance sur l'électricité pour le chauffage des résidences principales, ce qui a pour conséquence une vulnérabilité des ménages aux variations des tarifs de vente des énergies.

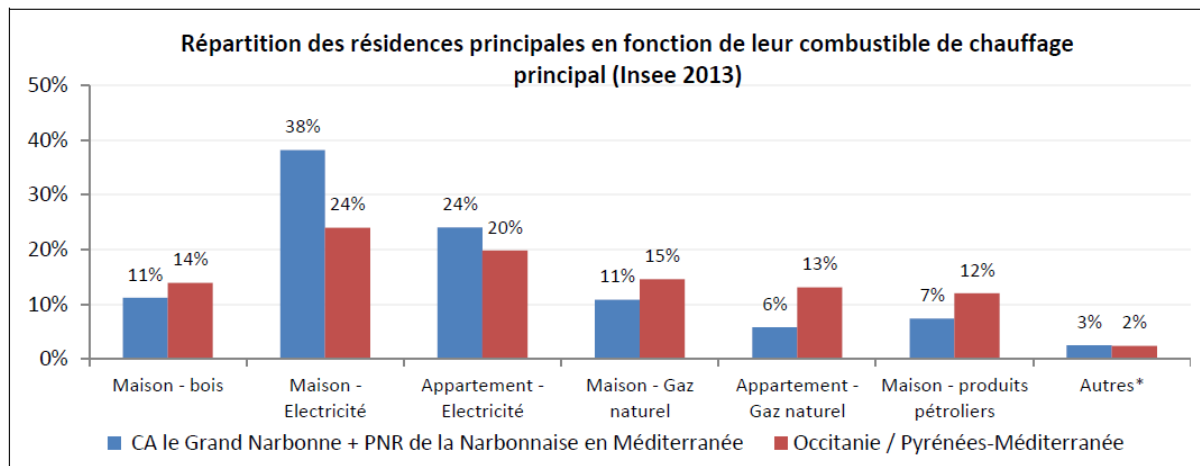


Figure 13: Répartition des résidences principales en fonction de leur combustible de chauffage (Source : OREO 2018)

En effet, la part de l'électrique du territoire (62%) est bien au-dessus de la norme régionale (44%).

Des dispositifs ont ainsi été mis en place pour favoriser la rénovation des logements et la construction de logements neufs :

- **Plateforme Renov’habitat** pour accompagner les propriétaires à la rénovation de leur logement (conseil) et animation d’un réseau d’artisans locaux pour développer une offre locale de qualité pour la rénovation
- **Précarité énergétique : SLIME** (Services locaux d’intervention pour la maîtrise de l’énergie) et **PIG 2012-2014** avec un volet précarité, distribution de LED par le PIMMS et par le Grand Narbonne.
- **Contrat de ville Grand Narbonne 2015-2020** : cohésion urbaine et solidarité nationale et locale envers les quartiers défavorisés et leurs habitants. 3 quartiers prioritaires.
- **NPNRU 2 2014-2024 (Nouveau Programme National de Rénovation Urbaine)** Résidence des Peupliers, démolition et recréation d’un quartier bioclimatique
- **OPAH RU** (Opération Programmée d’Amélioration de l’Habitat et de Renouvellement Urbain) sur le centre ancien de Narbonne. 15 propriétaires bailleurs rénovent et remettent à la location 41 logements sociaux à loyer conventionné

La rénovation des bâtiments publics de GN, du Parc et des Communes est soutenue par plusieurs dispositifs financiers en coopération avec de nombreux partenaires : CEE TEPCV du Grand Narbonne, le Syaden, le CD11, PôleEnergie11, la Région...

6.3. Éclairage public

Sur 8 communes, l’installation d’horloges astronomiques sur l’éclairage public (en remplacement de capteurs photosensibles) ainsi que la régulation des puissances au point lumineux a permis de réduire la consommation des luminaires de près de 45%, avec un investissement amorti sur 5,5 années seulement.

Certaines communes envisagent la possibilité de couper l’éclairage sur certaines périodes de la nuit, économisant ainsi 50% des consommations électriques par poste, et ce sans investissement.

Il est à noter que pour les petites communes, l’éclairage public représente une grande part du budget énergie : 30% en moyenne. Ainsi, l’amélioration de l’efficacité énergétique des luminaires entraîne souvent des gains financiers non négligeables pour ces communes.

L’optimisation de l’éclairage public de GN, du Parc et des Communes est soutenue par plusieurs dispositifs financiers en coopération avec de nombreux partenaires : CEE TEPCV du Grand Narbonne, le Syaden ... Ces dispositifs ont permis de financer un Conseiller en Énergie Partagée qui a réalisé des bilans énergétiques et environnementaux des communes d’Ouveillan, Montredon des Corbières, Saint Marcel sur Aude, et Coursan.

POINTS ESSENTIELS – CONSOMMATIONS D’ÉNERGIE

Une très forte dépendance aux produits pétroliers.

Peu d’industries mais une part de la consommation importante.

Une surconsommation énergétique du résidentiel due à l’état fragile du parc de logements et essentiellement électrique,

Une restructuration de l’éclairage public et de son efficacité.

7. PRODUCTION D'ENERGIE

7.1. Production actuelle d'énergie renouvelable

Sur le territoire du Narbonnais (Grand Narbonne et PNR de la Narbonnaise en Méditerranée), nous évaluons la production totale annuelle d'origine renouvelable à 689 GWh, soit environ 22% de la consommation totale d'énergie finale actuelle du territoire. Cela correspond également en production d'électricité à 64% de la consommation électrique du territoire, ce qui est relativement élevé comparé à la France (17,4% en 2015).

La production totale annuelle d'origine renouvelable du Grand Narbonne est évaluée à 535 GWh. 78% de cette production est sous forme d'électricité, 22% est sous la forme de chaleur.

Son taux de production électrique par rapport à sa consommation électrique est estimé à 94% - **faisant de Grand Narbonne la première agglomération de France de plus de 100 000 habitants en autonomie électrique** - et son taux de production de chaleur par rapport à sa consommation de chaleur est estimé à 12%⁴. Il serait donc très proche de son objectif de 100% en 2030 en autonomie électrique. En revanche, il est encore loin de son objectif de 2050 à être autonome à 100% en énergie : actuellement sa production d'énergie couvre 18% des besoins du territoire.

Quant au PNR de la Narbonnaise en Méditerranée, il vise à être à énergie positive, donc autonome à 100%, en 2030.

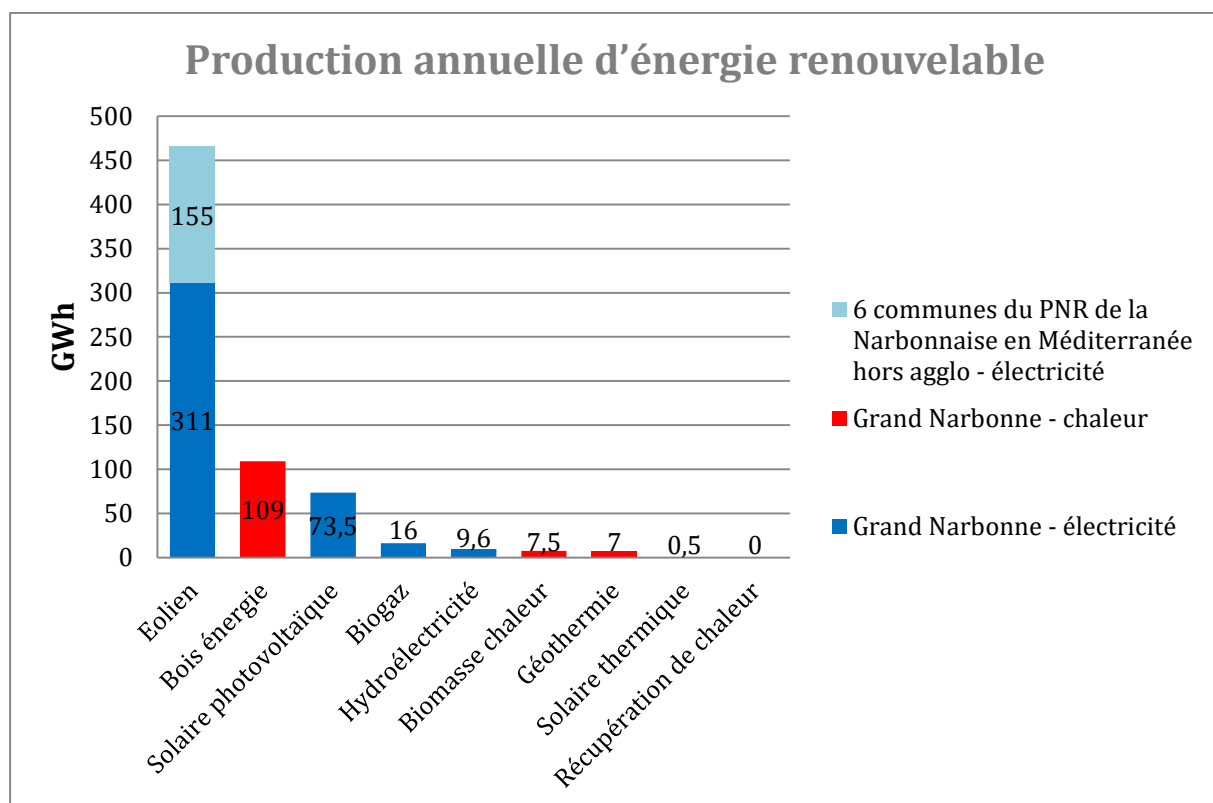


Figure 14: Production des différents types d'énergie renouvelables sur le Grand Narbonne et le PNR de la Narbonnaise (Source : CD11, OREO 2018, mise à jour avec projets 2017)

⁴ Les données n'étant pas disponibles, nous avons estimé la part de chaleur à 50% et la part d'électricité à 50% pour les secteurs du tertiaire, de l'industrie et de l'agriculture.

D'après le recensement réalisé, les énergies renouvelables produites sur le territoire sont :

- L'éolien majoritairement (68%) avec 117 éoliennes en service et une puissance totale de 180 MW. Les deux derniers parcs datent de 2015 à Cuxac-d'Aude et Villedaigne.
- Le bois énergie (16%), avec une utilisation bois énergie par des chaudières collectives en fonctionnement et des systèmes de chauffage au bois des particuliers. La production de cette dernière catégorie est une estimation. Les principales chaufferies sont (*Source : Bois énergie Occitanie*):
 - Une chaufferie collective à bois déchiqueté à la ZAC St Jean St Pierre de Narbonne d'une puissance de 2,7 MW (voir Partie 19)
 - Une chaufferie granule à Bizanet EHPAD "La Maison des Arbousiers" d'une puissance de 400 kW
 - Une chaufferie collective à bois déchiqueté à Port la Nouvelle : Alogea - logements sociaux "Avenir" (350 kW) (*Source : bois énergie Occitanie*)

Note : Le bois énergie compte le bois consommé sur le territoire. Le bois n'est pas nécessairement produit sur le territoire.

- Le solaire photovoltaïque (11%), avec environ 55 GWh au sol et 19 GWh sur toitures. À noter que le plus grand projet de parc photovoltaïque coopératif de France est à Narbonne.
- Le biogaz, avec la plateforme technologique BioRessourceLab implantée sur le site de l'Ecopôle de Lambert de la communauté d'agglomération du Grand Narbonne depuis 2017.

Les productions de géothermie et de solaire thermique sont des estimations. À noter que pour la géothermie, on comptabilise la quantité de chaleur produite une fois déduite la consommation d'électricité nécessaire au fonctionnement de la pompe à chaleur. L'aérothermie n'est pas comptée comme une énergie renouvelable étant donné l'énergie nécessaire à l'alimentation de la pompe à chaleur et le coefficient de performance qui ne compense pas toujours cette dernière.

À noter l'absence à ce jour de production d'énergie renouvelable via la récupération de chaleur.

La carte ci-dessous présente la localisation des énergies renouvelables sur le territoire.

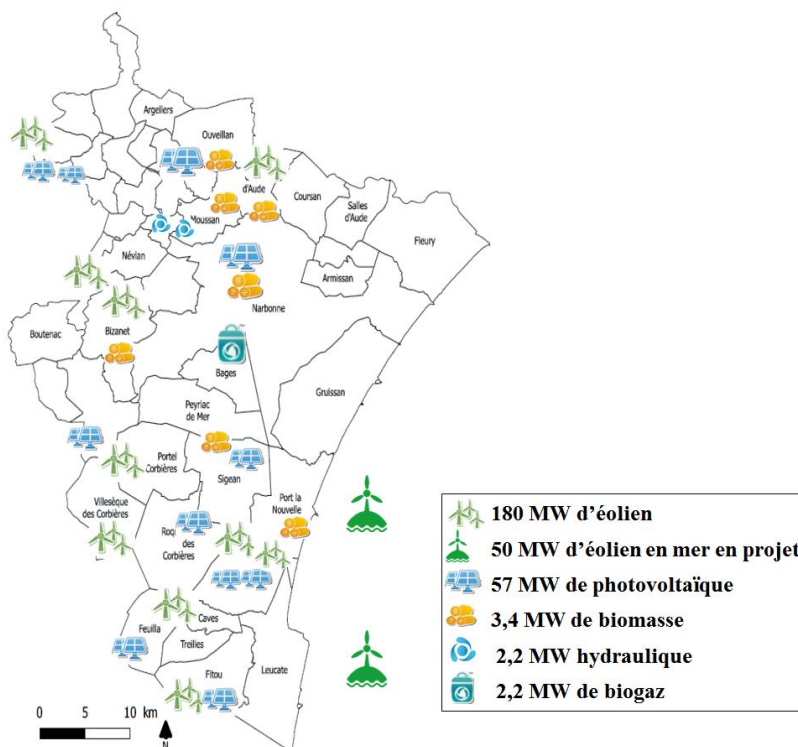


Figure 15: Cartographie des installations d'énergies renouvelables et puissances totales sur le territoire

7.2. Potentiel de production d'énergie renouvelable

Présentation des filières de production d'énergie renouvelable :

- **Les usages gaz**
 - **Méthanisation**

La méthanisation est un processus naturel de dégradation de la matière organique par des micro-organismes à une température contrôlée (38°C) et en absence d'oxygène. On parle de milieu anaérobie, contrairement au milieu aérobie dans lequel se réalise par exemple le compostage grâce à la présence d'oxygène. La ressource utilisée pour la méthanisation est donc les déchets organiques. Ils peuvent avoir différentes origines, les principales étant agricole (effluents d'élevage, résidus de culture), résidentielle (eaux usées, déchets verts, émissions des ordures ménagères) et industrielle (résidus de l'industrie agro-alimentaire, chimique ou pharmaceutique). On peut également utiliser les boues d'épandage provenant des stations d'épuration.

Lorsque la méthanisation se réalise au sein d'un digesteur (ou méthaniseur) hermétique on peut alors récupérer un gaz riche en méthane (CH₄) et dioxyde de carbone (CO₂), le **biogaz**, ainsi qu'un résidu de matière organique riche en nutriments, le digestat, issus de cette biodégradation.

- Le biogaz peut ensuite être valorisé de différentes façons. Il peut notamment être utilisé localement pour le chauffage ou le séchage de produits agricoles mais également être transformé pour devenir du carburant ou encore du combustible pour chaudière. Enfin, il peut servir à la production d'électricité grâce à la cogénération par méthanisation (voir les usages électriques) ou simplement être injecté dans le réseau de gaz de la commune.
- Le digestat quant à lui est principalement utilisé comme fertilisant pour nourrir les cultures et remplacer les engrais de synthèse. En effet, c'est un engrais d'excellente qualité riche en nutriments

- **Les usages thermiques**
 - **Le solaire thermique**

La production d'énergie solaire thermique consiste principalement à chauffer de l'eau grâce au soleil. Des capteurs solaires thermiques transforment le rayonnement solaire en chaleur grâce à un fluide caloporteur qui, en circulant dans les panneaux via des tubes, se réchauffe. Ce liquide passe ensuite par un ballon d'eau chaude où il cède sa chaleur à l'Eau Chaude Sanitaire (ECS), puis repart vers les tuyaux.

Une fois cette eau chauffée, elle permet de satisfaire en partie les besoins individuels ou collectifs, en ECS et/ou chauffage via des émetteurs de chaleur (radiateur, plancher chauffant...). Il existe 3 types d'installations : le chauffage de l'ECS, le chauffage du bâtiment ou pour les deux (système combiné). Ces installations s'adressent donc à la fois aux particuliers mais aussi aux collectivités.

- **Le bois énergie**

Le bois énergie (ou biomasse solide) est la production de chaleur à partir du bois et de ses dérivés par combustion. Le bois utilisé peut venir de la forêt, de l'élagage, de résidus de scierie ou encore s'agir de bois rebut. Cette variété de ressource peut permettre l'auto approvisionnement. Ce bois est transformé pour en faire du combustible, il en existe 3 formes : le bois-bûche, les granulés de bois (à base de produits connexes de scierie) et les plaquettes forestières (bois déchiqueté).

La chaleur produite peut ensuite être utilisée pour chauffer l'ECS, en chauffage d'appoint ou encore pour des chaudières collectives. De grandes chaufferies peuvent également être créées pour répondre aux besoins thermiques de procédés industriels par exemple. Un réseau de chaleur peut aussi être mis en place à l'échelle de la commune en raccordant plusieurs bâtiments à une même chaufferie.

NOTA : Plusieurs labels sont apparus pour garantir la qualité des bûches (NF Bois de chauffage), la performance énergétique des appareils (Flamme Verte) ou encore les compétences des installateurs domestiques (QualiBois).

- **La géothermie**

La planète absorbe de l'énergie solaire qu'elle stocke sous forme de calories dans le sol. Cette énergie géothermique est aussi alimentée par le sous-sol profond de la terre. L'exploitation de cette énergie

permet de produire de la chaleur, mais aussi de l'électricité. Il existe plusieurs types de géothermie en fonction du système d'extraction mais également de la température de la ressource utilisée.

- La très basse température (< 30°C) : cette géothermie est dite « de surface » car elle concerne des gisements de faible profondeur (< 200 mètres). Il peut s'agir de chaleur issue d'une nappe d'eau, dont la température (de l'ordre de 13 à 20°C) est relevée par une pompe à chaleur. Autrement, c'est la chaleur du sol qui est directement récupérée grâce à une sonde géothermique, associée là encore à une pompe à chaleur en faisant circuler un fluide caloporteur. La géothermie de surface peut être utilisée pour produire de l'ECS ou pour satisfaire les besoins en chauffage ou refroidissement de bâtiments de taille importante (résidentiel collectif ou tertiaire moyen). Elle est également beaucoup utilisée dans le secteur agricole pour le chauffage de serre ou le séchage de production.
- La basse et moyenne température (de 30 à 150 °C) : la géothermie basse et moyenne température utilise directement la chaleur des aquifères profonds (de 200 à 2 000 m environ) dont l'eau s'est réchauffée au contact des roches. Ces ressources sont souvent utilisées pour des usages agricoles ou industriels mais leur valorisation principale reste le chauffage d'immeuble ou de quartier via des réseaux de chaleur. Elles peuvent également servir ponctuellement pour chauffer des piscines, établissements thermaux ou encore pour l'aquaculture.
- La haute température (>150°C) : cette géothermie utilise les sources de vapeurs d'eau profondes pour produire de l'électricité. Il est également possible de l'utiliser pour de la cogénération, c'est-à-dire récupérer de la chaleur en même temps que la production d'électricité. Mais ce type de gisement est peu présent en France.

- **L'aérothermie**

De la chaleur est toujours présente dans l'air : l'aérothermie consiste à exploiter cette chaleur, de même que la géothermie exploite la chaleur du sous-sol terrestre. Selon le même principe une pompe à chaleur (dite aérothermique) permet de récupérer l'énergie calorifique contenue dans l'air et de la transmettre à l'air intérieur (pompe à chaleur air / air) ou à un circuit d'eau (pompe à chaleur air / eau) alimentant par exemple un plancher chauffant ou des radiateurs.

- **La chaleur fatale (de récupération)**

La chaleur fatale est la chaleur produite par un processus dont l'objectif premier n'est pas la production de cette chaleur. Cette chaleur, qui peut se présenter sous plusieurs formes (rejet liquide, gazeux ou diffus), est en principe destinée à la perte, mais il est possible de la valoriser pour en faire une ressource d'énergie. Cela commence par l'identification du processus qui génère de la chaleur perdue : il peut s'agir d'un four ou d'une chaudière qui émet de la fumée, un séchoir dont la buée est perdue, des eaux usées ou un fluide de refroidissement encore chaud. La chaleur doit ensuite être collectée avec des pompes à chaleur ou des échangeurs à chaleur et transportée vers son site de valorisation :

- Elle peut être valorisée au sein même de l'établissement où elle a été produite (valorisation interne) et servir pour un autre procédé industriel ou pour un équipement nécessitant de la chaleur (four ou séchoir par exemple) et/ou peut très bien servir pour chauffer le bâtiment lui-même ou produire de l'Eau Chaude Sanitaire.
- La valorisation externe quant à elle, consiste à utiliser cette chaleur récupérée pour répondre aux besoins thermiques d'une autre entreprise à proximité ou bien de bâtiments résidentiels via la mise en place d'un réseau de chaleur.

- **Les usages électriques**

- **Hydroélectricité**

L'hydroélectricité consiste à utiliser l'énergie fournie par le mouvement de l'eau pour la transformer en électricité via des turbines activant un alternateur. Une centrale hydroélectrique associe donc une retenue d'eau ou un courant d'eau et une installation de production. Pour relier les deux, des conduites ou galeries faisant circuler l'eau sont installées. La puissance installée de la centrale dépend du débit d'eau turbiné et de la hauteur de chute.

- **Le solaire photovoltaïque**

L'énergie solaire photovoltaïque permet de convertir l'énergie lumineuse des rayons solaires en électricité. Il s'agit donc d'une énergie disponible partout et simple à mettre en œuvre. La production d'électricité peut ainsi se faire à partir de petites unités, comme par exemple les toitures de particuliers, mais aussi à partir d'installations importantes pouvant couvrir plusieurs hectares.

L'électricité est produite grâce à l'effet photovoltaïque : sous l'effet de la lumière, les électrons d'un matériau semi-conducteur se mettent à se déplacer et créent un courant qui est ensuite collecté par une grille métallique très fine.

- **L'éolien**

Le principe d'une éolienne est de transformer l'énergie cinétique du vent en électricité. Les pales de l'éolienne (généralement au nombre de trois) captent la force du vent et font tourner un axe (le rotor) de 10 à 25 tours par minute. L'énergie mécanique ainsi créée est transformée en énergie électrique par un générateur situé à l'intérieur de l'éolienne, dans la nacelle, pour être ensuite injectée dans le réseau via des câbles souterrains. L'ensemble est situé sur un mât en hauteur pour bénéficier d'un vent plus fort et moins turbulent. En effet, les éoliennes fonctionnent à des vitesses de vent généralement comprises entre 10 et 90 km/h. Un système permet d'orienter la nacelle afin que le rotor et les pales soient toujours face au vent. La productivité dépend de la vitesse du vent capté par l'éolienne et donc de sa hauteur.

- **La cogénération par méthanisation**

La « cogénération » signifie la production d'électricité et de chaleur en même temps, dans une même installation et à partir d'une même source d'énergie. Le principe étant de récupérer une partie de la chaleur perdue lors de la génération de l'électricité et ainsi valoriser cette ressource destinée à la perte.

La cogénération par méthanisation utilise un des résidus de la méthanisation comme combustible initial : le biogaz. La chaleur issue de la combustion de ce biogaz active un moteur associé à une turbine. Cette énergie mécanique générée par la turbine est ensuite convertie en électricité par un alternateur qui crée du courant. La chaleur restante est ensuite utilisée directement pour chauffer de l'eau ou produire de la vapeur.

Potentiel de développement des énergies renouvelables :

Le potentiel d'énergie renouvelable est inégalement utilisé sur le territoire. Pourtant, de nombreuses sources d'énergies renouvelables sont présentes et peuvent être exploitées :

- L'énergie solaire a un très grand potentiel sur le territoire, dû à ses conditions météorologiques : 2 349 h d'ensoleillement moyen sur l'année, avec une radiation solaire jusqu'à 1300 W/m². Au total, on estime à environ 1 064 GWh (897 photovoltaïque et 167 thermique) l'énergie restant récupérable sur l'ensemble du Grand Narbonne. Actuellement, pour le photovoltaïque, seulement 7% de ce potentiel est exploité et le solaire thermique est quasiment inexistant.
- Le territoire est parmi les zones les plus ventées de France. Le potentiel est ici bien utilisé, avec des projets off-shore en projet de 48 MW d'ici 2020, en tant que fermes pilotes, afin d'accueillir au mieux les 500 MW prévus à partir de 2025. Le scénario REPOS de la région prévoit 3000 MW en 2040.
- Le biogaz, issu de la méthanisation de matières organiques, dispose d'un potentiel certes moins élevé, mais non négligeable à l'échelle du territoire. Ainsi, on estime à 49 GWh le potentiel de production d'énergie à base d'intrants issus de cultures, d'industries agroalimentaires, d'ordures ménagères, d'effluents d'élevage et autres, potentiel qui n'est à ce jour pas encore exploité. Il existe également un potentiel de méthanisation sur les boues de STEP. Pour l'instant, aucun projet n'est en cours mais la concession se terminant en 2024, il serait approprié d'intégrer une étude dans le cahier des charges de 2022.

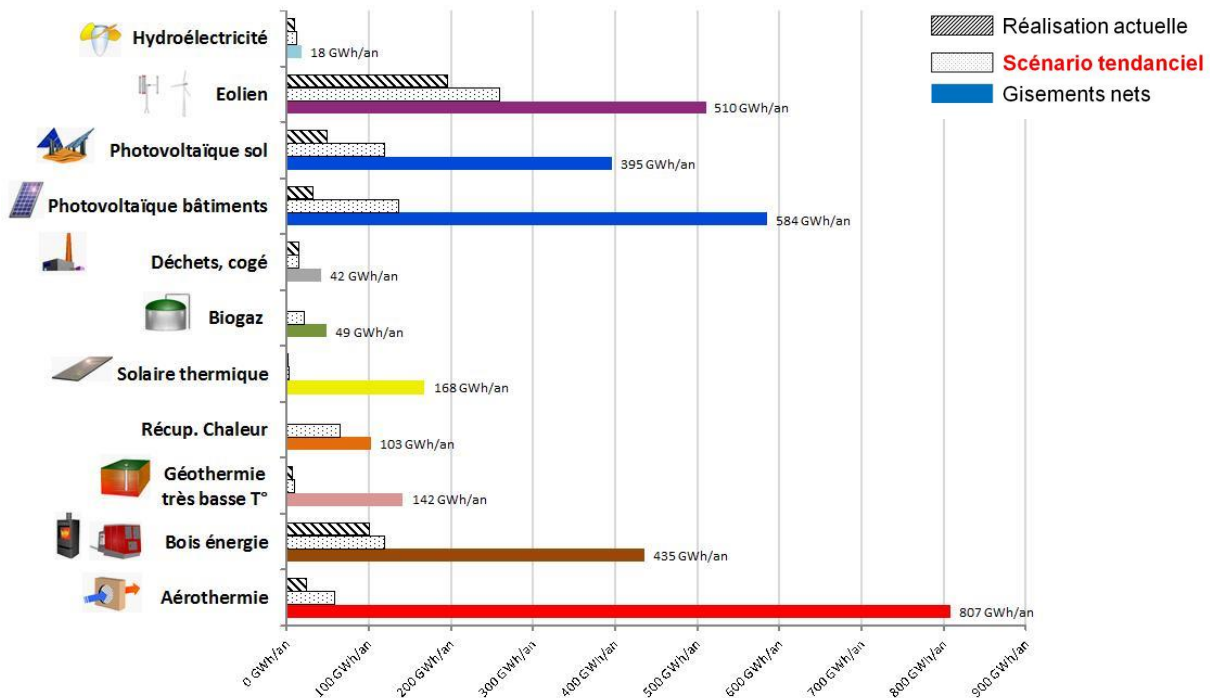


Figure 16: Comparaison de la réalisation actuelle et du scénario tendanciel au gisement net par filière (Source : CD11)

Le territoire est très actif en matière de soutien aux énergies renouvelables :

- Le Grand Narbonne contribue à l'émergence de projets coopératifs comme avec l'association Énergie Participative du Narbonnais en lui apportant un soutien financier au travers d'une subvention annuelle. Le Grand Narbonne a répondu à l'appel à projet « Énergies renouvelables coopératives et citoyennes » porté par la Région et l'ADEME.
- Par le conseil et le soutien des projets communaux et particuliers : Espace info Énergie (15ans), PoleEnergie 11 (accompagnement projets EnR), Syaden (SEM ELO, ingénierie, €...)
- La charte qualité pour la production d'électricité d'origine renouvelable en Narbonnaise intègre des principes de développement pour l'éolien et le solaire ainsi que des zones prioritaires pour le développement de l'éolien ou encore un cadastre solaire (voir figures suivantes). L'intégration de la charte qualité EnR dans le SCoT est en cours. La charte qualité a notamment été travaillée avec les développeurs, les communes et les associations. Les objectifs du cadastre solaire sont de :
 - Favoriser le déploiement des installations solaire thermique et photovoltaïque ;
 - Favoriser les installations de qualité et l'information des publics (donner des repères)
 - Accompagner la filière



Figure 17: Exemple de visualisation sur le cadastre solaire, <https://narbonnaise.cadastre-solaire.fr/>

Les projets en cours

Deux fermes pilotes de quatre éoliennes flottantes de 6 MW chacune sont actuellement en projet à Leucate et à Gruissan. L'installation est prévue pour 2020 à 15km des côtes. Cette phase d'observation doit permettre de rôder la chaîne industrielle et logistique, mais aussi optimiser la production d'électricité en vue d'une seconde phase avec l'implantation vers 2025 d'une ferme commerciale de 500 MW. En ce qui concerne la ferme de Gruissan, le Grand Narbonne a encouragé Eolmed (le consortium d'entreprises piloté par Quadran) à intégrer un volet participatif.

Trois projets de repowering d'éoliens sont en cours à Nevian, Portel-des-Corbières et Sigean/Port-la-Nouvelle. La commune de Néviaan a sollicité le SYADEN pour bénéficier d'un accompagnement pour intégrer un volet participatif au projet.

Le projet à l'Ecopôle de Lambert de recyclage et valorisation des 75 000 tonnes de déchets recueillies annuellement sur le territoire, a pour double objectif de réduire les volumes enfouis sur le site de Lambert et de produire non seulement des matières recyclées, mais aussi des énergies renouvelables alternatives (production d'électricité issue de biogaz et création d'un combustible solide de récupération à partir de déchets industriels et d'encombrants, production de biogaz destiné à alimenter des véhicules ou à être injecté dans le réseau de gaz de ville). Sur le site de Lambert, à Narbonne, il est prévu d'installer d'ici fin 2019 un méthaniseur conséquent.

Le Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement

Le projet d'unité : La bioraffinerie Environnementale

- ✓ Etre acteur pour agir en fonction de besoins d'usage
- ✓ Nos résidus ont une valeur et sont une ressource
- ✓ Penser dans une logique d'économie circulaire

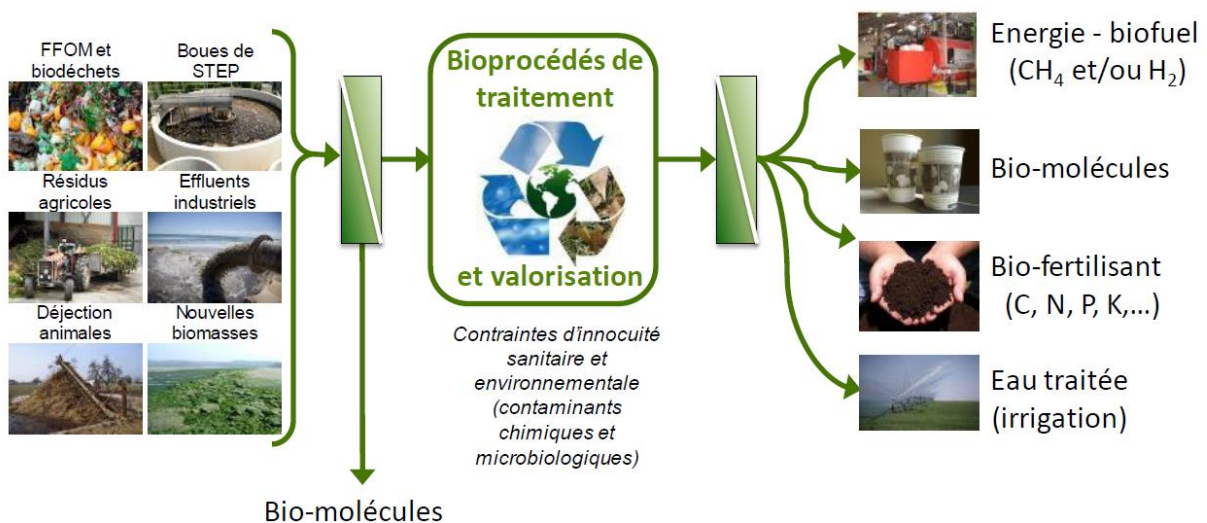


Figure 18: Présentation du projet de l'INRA à l'Ecopôle (extrait de la présentation de J-P. Steyer INRA Narbonne)

Des études

Une étude de faisabilité a également été commandée à Enercoop sur la possibilité d'implanter des panneaux photovoltaïques sur le site de la CCI et l'espace de liberté.

Une étude d'opportunité de valorisation thermique des eaux usées a été réalisée en 2011 sur la ville de Narbonne. La proximité de la ZAC avec les équipements d'assainissement répond aux critères de mise en place d'un système de récupération de chaleur, cependant ce projet n'a pas donné suite.

Une étude de réseau de chaleur bois à Montredon des Corbières par la SEM à l'INESS pour alimenter le projet d'hôpital privé Medipole Suite Santé et sa zone.

POINTS ESSENTIELS – PRODUCTION D'ÉNERGIE

Un taux de couverture des consommations électriques par des énergies renouvelables élevé : 64%. Sur le territoire du Narbonnais, le taux de couverture de la consommation totale est d'environ 22% de la consommation totale d'énergie finale actuelle du territoire, ce qui est très proche de l'objectif national de 23% pour 2020.

Une production d'énergie renouvelable centrée sur l'éolien, avec un projet en cours de grande ampleur

Un potentiel solaire thermique et photovoltaïque peu exploité

Un projet de revalorisation des déchets en cours

EMISSIONS DE GES, SEQUESTRATION CARBONE ET QUALITE DE L'AIR

8. EMISSION DE GES

Source : Les émissions de Gaz à Effet de Serre présentées sont issues du « Bilan de la qualité de l'air et inventaire des émissions de polluants atmosphériques et GES du Grand Narbonne de 06/2018 » d'Atmo Occitanie. Les données pour les six communes du PNR de la Narbonnaise en Méditerranée hors territoire du Grand Narbonne ne sont pas incluses. La contribution de ces six communes aux émissions de GES du territoire étant faible (3% d'après les données de l'OREO 2018), par rapport aux incertitudes de modélisation, nous avons estimé qu'elle pouvait être négligée.

Par ailleurs, Atmo ne donne pas la contribution des transports non routiers aux émissions de GES et de polluants atmosphériques territoriales, ce sous-secteur n'est donc pas représenté ici. On peut néanmoins penser que ces émissions sont très faibles au vu de la faible consommation énergétique du secteur (0,5% de la consommation d'énergie du territoire) et du fait que la majeure partie des lignes du territoire est électrifiée, donc les émissions d'origine énergétique liées sont limitées.

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) peuvent être classées en trois catégories :

- Les émissions directes qui sont produites sur le territoire, émissions associées à la consommation de gaz et de pétrole comprises.
- Les émissions indirectes qui sont liées à la production d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid, générées sur ou en dehors du territoire mais dont la consommation est localisée à l'intérieur du territoire.
- Les émissions induites par les acteurs et activités du territoire, par exemple celles dues à la fabrication d'un produit, d'un bien à l'extérieur du territoire mais dont l'usage ou la consommation se font sur le territoire.

La troisième catégorie ne fait pas l'objet d'une quantification dans cette étude.

Sur le territoire, les émissions totales de Gaz à Effet de Serre (GES) ont été estimées à un total de 981 kt_{eq}CO₂, dont 904 t de CH₄ et 211 t de N₂O. Cela correspond à 7,6 t_{eq}CO₂ par habitant et par an, soit 1% de plus que la moyenne nationale (7,5 t_{eq}CO₂/an/hab). Cet écart est dû à la présence d'industries émettrices (notamment la cimenterie, voir ci-après) et au transport routier, qui compensent des secteurs résidentiel et agricoles moins émetteurs qu'au niveau national.

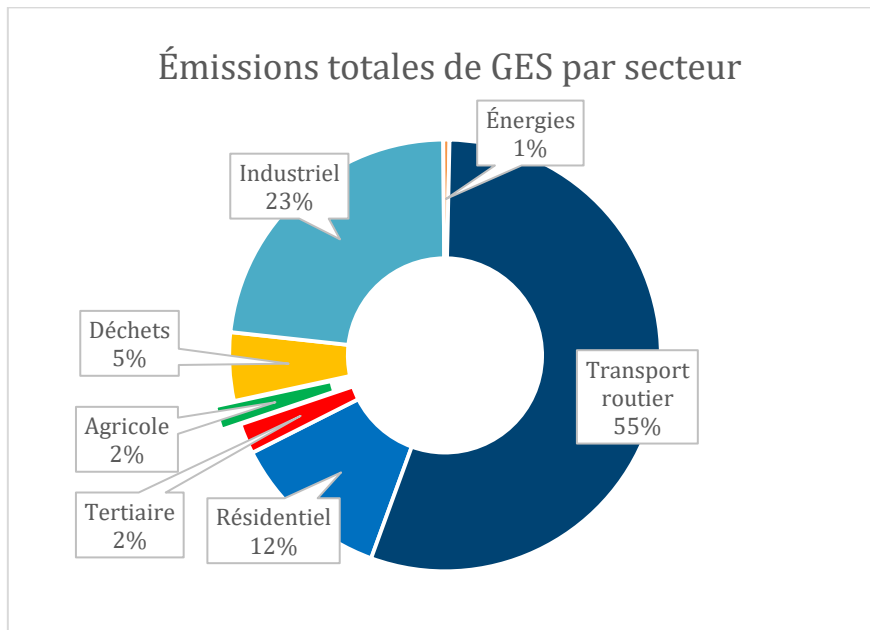


Figure 19: Bilan des émissions totales de GES par secteur (Source : Atmo 2018, données 2015)

Les émissions de GES sont principalement dues au transport routier, qui représente à lui seul 55% des émissions de GES. Ce chiffre prend en compte les autoroutes A61 et A9 traversant le territoire et leur contribution est à hauteur de 31,2% des émissions totales, soit 306,2 kt CO₂.

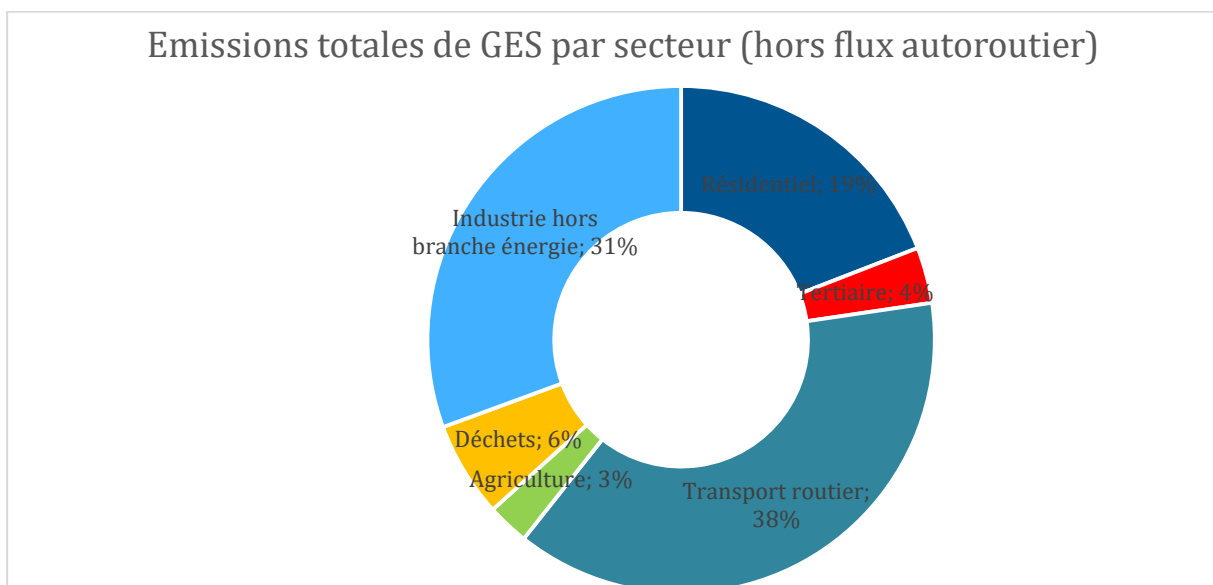


Figure 20: Bilan des émissions totales de GES par secteur hors flux autoroutier

(Source : Atmo 2018, données 2015)

Les émissions liées aux travaux d'extension du port à Port-la-Nouvelle ne sont pas quantifiées. A terme, le report du fret routier devrait se traduire par un gain sur la qualité de l'air.

Le deuxième secteur de plus émetteur sur le territoire est le secteur industriel (23%). Il est aussi à noter que, la cimenterie LAFARGE de Port-La-Nouvelle est parmi les industries les plus émettrices en GES, avec environ 120 kt de CO₂ émis par an soit 53% des émissions de GES de l'industrie du Grand Narbonne. Huit sites industriels bénéficient d'un suivi spécifique par ATMO Occitanie sur la qualité de l'air : zone industrielle de Malvézi, carrières et cimenterie Lafarge. Ces sites font l'objet d'arrêtés préfectoraux.

La carte ci-dessous illustre bien le fait que les gaz à effet de serre sont principalement émis par le trafic routier sur le Grand Narbonne et par les activités industrielles nombreuses sur la commune de Port-La-Nouvelle.

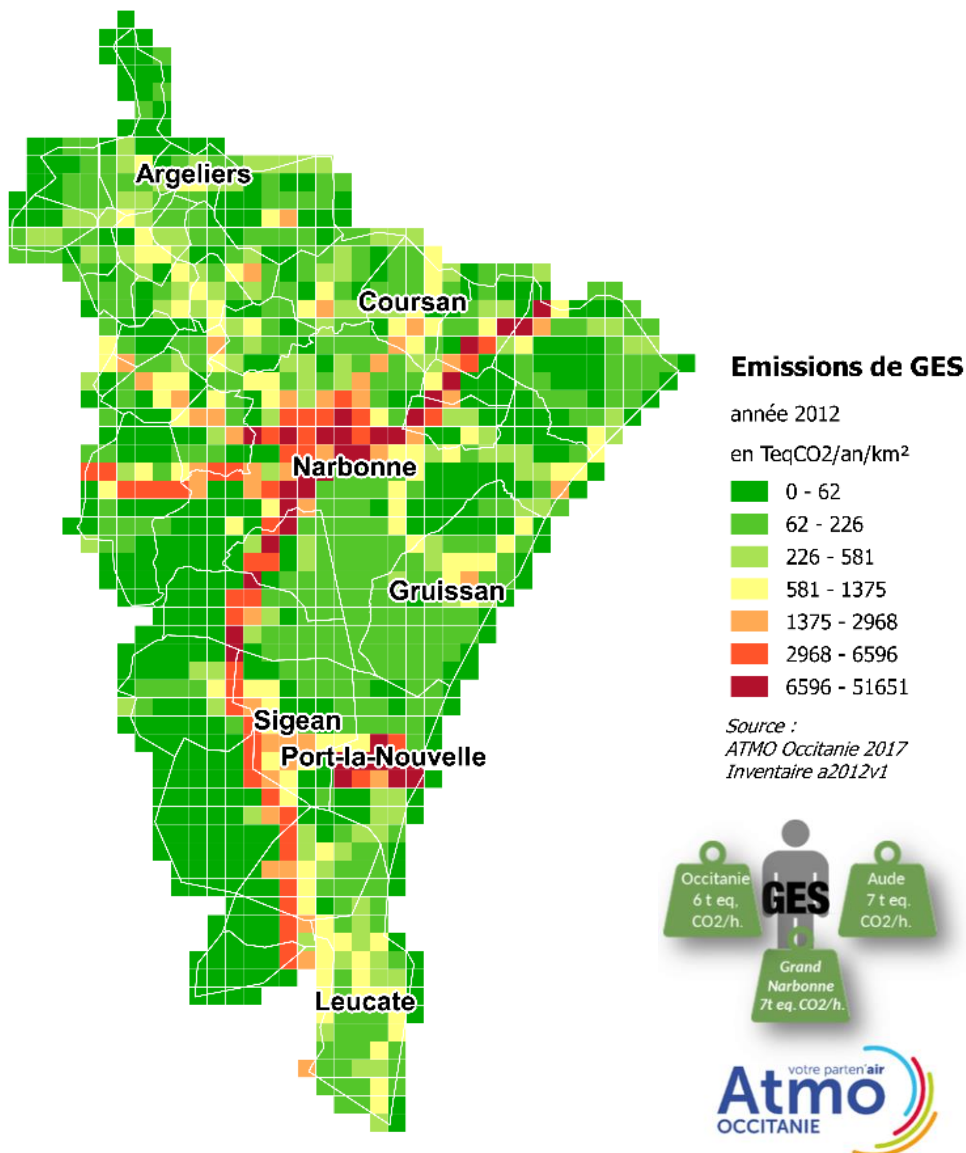


Figure 21: Émissions de GES du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)

On voit sur la Figure que le secteur résidentiel émet seulement 12% des GES, pour une part de consommation d'énergie de 29%. Cet écart vient principalement du fait que 54% de l'énergie utilisée par les logements est électrique, et qu'en France, l'électricité est produite majoritairement par les centrales nucléaires qui émettent moins de GES par kWh que les produits pétroliers et le bois-énergie. Sur le territoire la part de la biomasse (chauffage bois) représente 42% des émissions de CO₂ du résidentiel. Le graphe suivant résume bien les comportements différents entre consommations et émissions de GES pour le secteur du résidentiel.

Note : l'électricité n'émet pas de GES directement sur le lieu de consommation, mais la production d'électricité peut émettre des GES. On considère que la consommation d'électricité est plus ou moins émettrice de GES en fonction de son usage : par exemple, le facteur d'émission de l'électricité pour le chauffage est plus élevé que celui pour l'électricité spécifique étant donné que la demande en électricité pour le chauffage est souvent généralisée sur le territoire, ce qui implique de mobiliser des centrales émettrices de GES pour répondre à ce besoin.



Part émissions/consommation dues à la combustion dans le secteur résidentiel

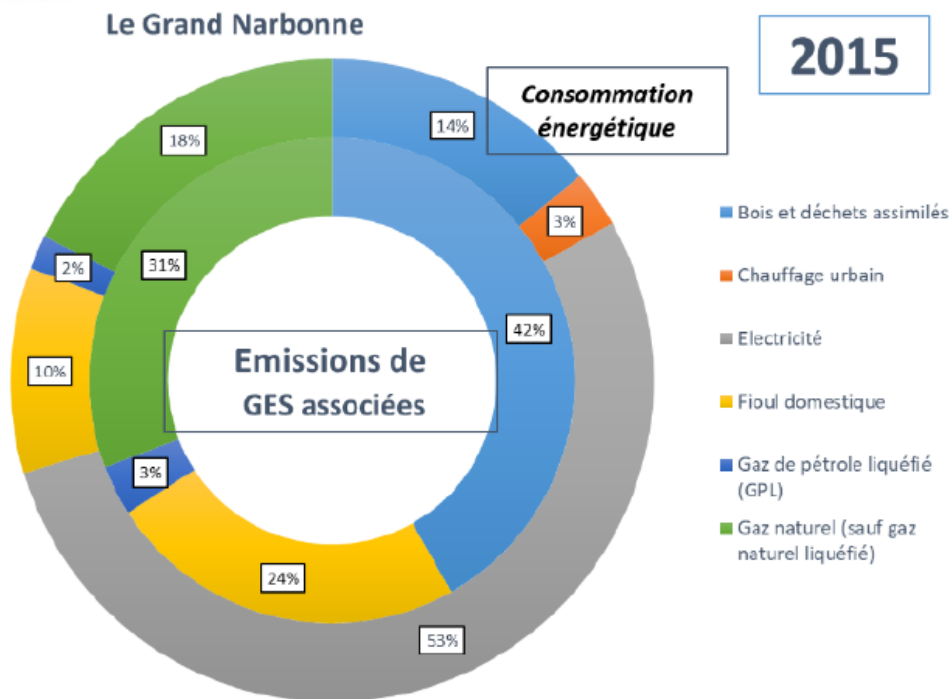


Figure 22: Émissions directes de GES dues au chauffage résidentiel et consommations associées - Le Grand Narbonne (Source: Atmo 2018, données 2015)

Note : la méthodologie d'Atmo comptabilise les émissions de GES issues de la combustion du bois énergie. Ces émissions sont parfois enlevées des diagnostics car on considère qu'elles sont réabsorbées par la forêt, qui est en croissance en France. Dans le cadre de cette gestion durable du cycle du carbone issu du bois, le bois énergie apparaît donc comme une alternative aux produits pétroliers pour la production de chaleur.

On remarque le même effet, mais à l'inverse, sur le transport routier : sa part en émission de GES est bien supérieure à sa part de consommation d'énergie, liée à une forte utilisation des combustibles fossiles (fioul, GPL et gaz naturel) et au comptage des émissions du bois énergie (voir note ci-dessus).

Le territoire ne présente aucune installation de production d'énergie conventionnelle (centrale nucléaire, centrale thermique, cogénération gaz), ce qui explique que les émissions directes du secteur de l'énergie sont quasiment nulles. En revanche, le secteur de l'énergie émet indirectement 4,6 kt_{éq}CO₂ en 2015, ce qui ne représente toutefois que 0,5% des émissions totales.

Le graphe suivant montre que le secteur résidentiel est le premier émetteur indirect, suivi par le tertiaire. Ceci s'explique par le fait que l'électricité reste le premier vecteur énergétique utilisé dans ces deux secteurs : 54% des consommations pour le résidentiel, 74% des consommations pour le tertiaire. Or ce vecteur présente des émissions indirectes plus élevées que les combustibles, qui sont, eux, émetteurs directs.

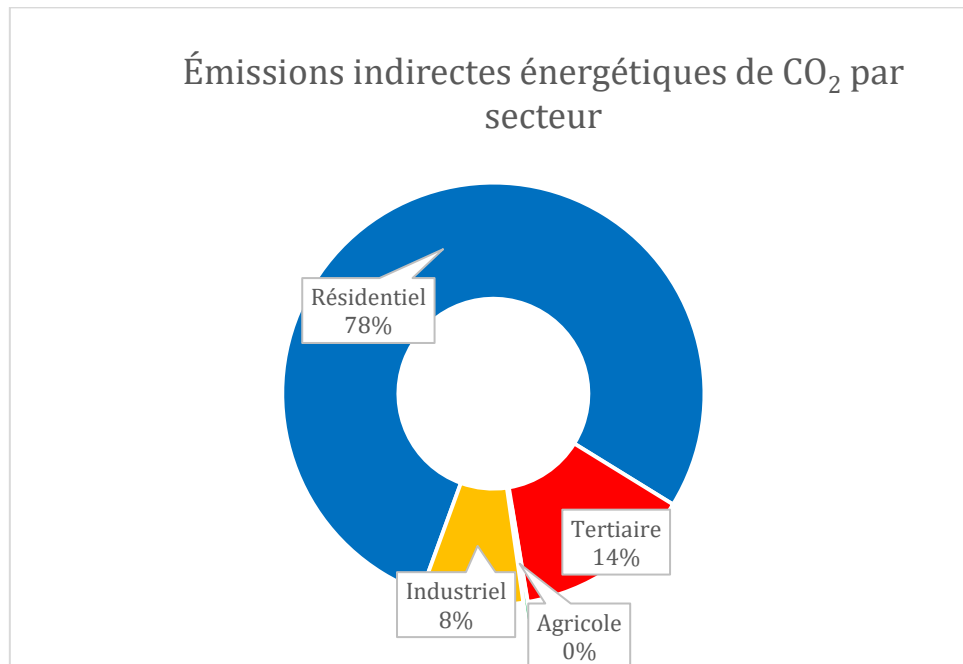


Figure 23: Bilan des émissions indirectes de GES par secteur (Source : Atmo 2018, données 2015)

POINTS ESSENTIELS – ÉMISSIONS DE GES

Les plus gros émetteurs de GES sont les secteurs du transport et de l'industrie.

Le résidentiel est le premier émetteur indirect de GES, du fait de la forte dépendance du résidentiel à l'électricité.

9. SEQUESTRATION CARBONE

La séquestration du carbone est le processus correspondant au captage et au stockage de carbone dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois.

Les écosystèmes agissent donc comme des puits de carbone⁵. Il y a séquestration lorsque les flux entrants sont supérieurs aux flux sortants. Cette séquestration implique un retrait de CO₂ atmosphérique par les écosystèmes et un stockage du carbone fixé dans la matière organique. La séquestration du carbone contribue à atténuer les émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique, il s'agit donc d'un service écosystémique permettant de compenser une partie des émissions des GES.

La substitution est le fait d'éviter les émissions issues d'énergies fossiles par l'utilisation de bois énergie (substitution "énergie") ou de bois matériaux (substitution "matériaux"), qui eux stockent du carbone pendant la croissance du bois.

Deux types de puits de carbone principaux existent sur le territoire :

- Les sols, à travers la biomasse qu'ils contiennent et qui fixent donc plus ou moins de carbone suivant leur utilisation (prairies, surfaces cultivées, sols forestiers, sols artificialisés) ;
- Le bois, à la fois en forêt dans les arbres en croissance et dans le bois d'œuvre.

On évalue donc le stock de carbone et sa variation, la séquestration de carbone, à travers l'analyse de ces deux milieux.

9.1. Émissions associées aux changements d'affectation des sols

Pour le calcul de la séquestration carbone, nous prenons en compte le stockage du carbone dans les sols sur 30 cm, quantité variable selon l'occupation du sol (forêt, culture, prairie et sol naturel, vignes et vergers, sols artificiels). En fonction de cette occupation, la totalité des surfaces de même type sont multipliées par leur capacité de stockage du carbone, basé d'après le tableau suivant :

Occupation	Quantité de carbone du sol (30 cm)	Source
Forêt	70 tC / ha	OMINEA 2010
Culture	40 tC / ha	OMINEA 2010
Prairie et sols naturels	65 tC / ha	OMINEA 2010
Vignes, vergers	51 tC / ha	Alterre 2007
Sols artificiels	30 tC / ha	Alterre 2007

Tableau 4 : Capacité de stockage des différents types d'occupation des sols (Source : AERE)

Le PNR de la Narbonnaise en Méditerranée travaille sur l'estimation du stockage des lagunes et étangs qui sont prises en compte actuellement dans la catégorie « Prairie et sols naturels ».

Les données des surfaces, à la maille communale, sont issues de CORINE Land Cover sur les années 2006 et 2012. Nous pouvons ainsi obtenir la variation annuelle moyenne sur ces 6 années. Une variation positive témoigne de l'augmentation de la capacité d'un territoire à séquestrer le carbone et donc à participer davantage à la réduction de l'effet de serre. À l'inverse, une variation négative signifie que le territoire absorbe de moins en moins de carbone dans l'air, et serait donc moins apte à recycler nos émissions de CO₂ dans l'air.

⁵Un puits de carbone est un système ou milieu, naturel ou artificiel, absorbant et stockant le carbone présent dans l'air.

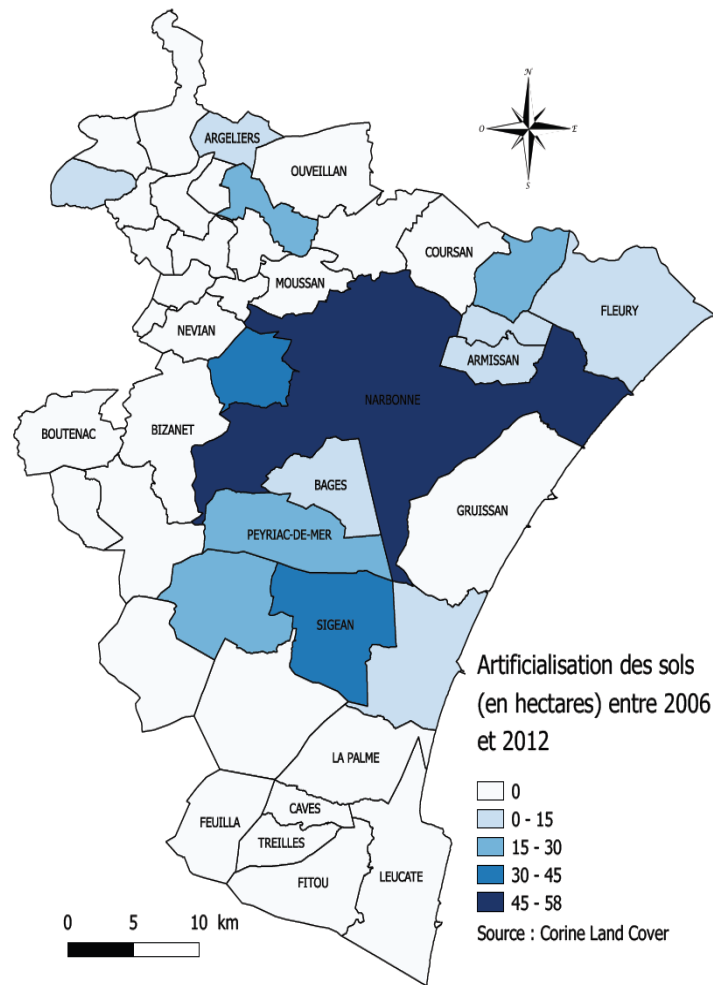


Figure 24 : Artificialisation des sols sur chaque commune entre 2006 et 2012 (Source : Corine Land Cover)

Du fait du changement d'occupation des sols, avec notamment une artificialisation des espaces, le déstockage est donc estimé à 1 135 tonnes de carbone par an, soit 4 162 t_{eq}CO₂ chaque année qui ne sont plus stockées par les sols. Le passage de stock en tonnes de carbone à stock en tonnes d'équivalent CO₂ est réalisé en multipliant le stock en tonnes de carbone par le rapport des masses moléculaires CO₂/C, soit un ratio de 44/12.

Les tableaux complets avec toutes les communes se trouvent en Annexe 1 : Changement d'affectation des sols.

9.2. Stockage de carbone dans le bois

Le stockage/déstockage dans le bois des forêts est estimé à partir des surfaces forestières (issues de Corine Land Cover 2012) et des hypothèses régionales de production annuelle d'après l'inventaire forestier de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (Information Grandeur Nature). Ces hypothèses représentent la moyenne sur les années 2012 à 2016.

Source	Hypothèses	
IGN Languedoc Roussillon 2012-2016	Taux d'accroissement	3%
	Production annuelle	3,30 m ³ /ha/an
	Taux de récolte/production	44%
REX AERE	Stockage dans le bois brut	0,86925 tCO ₂ /m ³

Néanmoins, les incertitudes sur ces chiffres sont très grandes. En effet, le guide pratique « Le Pin d'Alep en France » (éditions QUAE ISSN 1952-2770) donne une productivité très fluctuante d'une station à une autre : entre 0,5 et 7 m³/ha/an. Pour le bois énergie à La Palme au niveau de la Combe de l'Olivier, la productivité estimée est d'environ 4m³/ha/an.

La production de bois d'œuvre (bois de construction, palette, ameublement) étant nulle sur le littoral audois, seul le carbone stocké en forêt a été estimé. Le bois utilisé en bois énergie a été soustrait de la production.

Annuellement, ce sont 18 kt_{eq}CO₂ qui sont stockées durablement dans la forêt du territoire. L'annexe 2 présente le tableau détaillé des calculs effectués.

9.3. Bilan de stockage de carbone

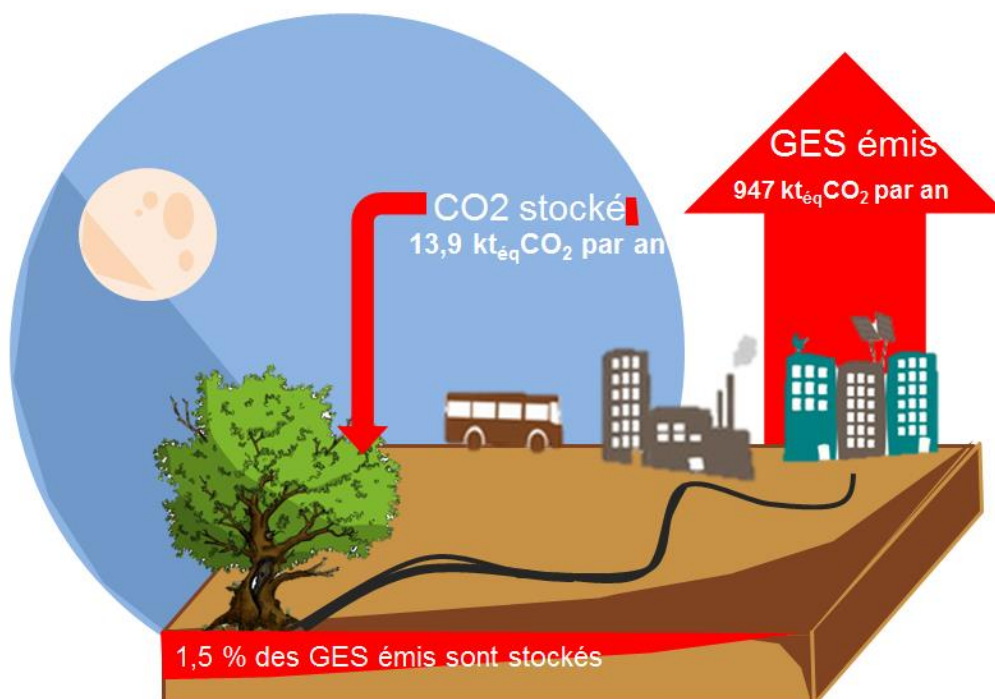


Figure 25: Séquestration carbone sur le territoire

Le territoire produit 947 000 t_{eq}CO₂ par an. Il stocke 14 kt_{eq}CO₂ par an, soit seulement 1,5% des GES émis.

Pour compenser les émissions liées à l'activité humaine, il faut augmenter la quantité de carbone présent dans le sol, dans la forêt, dans la construction. Différentes méthodes sont possibles :

- Le recours aux matériaux biosourcés dans le bâtiment ;
- Le semis direct sous couvert végétal⁶ ;
- Les cultures intermédiaires ;
- La plantation de haies
- L'agroforesterie.

Un travail a déjà été effectué sur le potentiel de la région en agroforesterie. Le diagnostic pédologique a mis en évidence que 40% des surfaces agricoles seraient favorables à l'installation de systèmes agroforestiers à vocation de séquestration de carbone, ce qui représente presque 12 100 ha dont :

- Aucune surface prairiale
- 430 ha de terres arables,
- 11 630 ha de terres viticoles.

Avec un ratio de séquestration carbone compris entre 0,46 et 0,92 tC/ha/an pour 30 arbres/ha, le potentiel de stockage est estimé entre 5 600 et 11 200 tC/an ou encore 20 000 à 41 000 tCO₂/an. Néanmoins, les réticences culturelles, les contraintes économiques et techniques réduisent drastiquement les superficies potentiellement mobilisables.

POINTS ESSENTIELS – SEQUESTRATION

Perte annuelle de stockage carbone dans les sols

Stockage annuel grâce au stockage bois dans la forêt, mais seulement 1,5% des GES émis stockés

⁶ Technique agricole qui consiste à implanter une culture directement dans un couvert végétal, sans avoir préalablement travaillé le sol.

10. QUALITE DE L'AIR

Source : Les émissions de polluants sont issues du « Bilan de la qualité de l'air et inventaire des émissions de polluants atmosphériques et GES du Grand Narbonne de 06/2018 », révision du 25/09/2018, d'Atmo Occitanie. Les données pour les six communes du PNR de la Narbonnaise en Méditerranée hors territoire du Grand Narbonne ne sont donc pas incluses. Nous avons estimé que la contribution de ces six communes aux émissions de polluants du territoire était suffisamment faible par rapport aux incertitudes de mesures et de modélisation pour être négligée.

La **qualité de l'air** est définie par un ensemble de mesures de concentration de polluants atmosphériques. Ceux-ci sont émis « *par l'Homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et les espaces clos* » et ont « *des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives* »⁷.

La pollution de l'air a des impacts importants sur la santé humaine.

En quelques chiffres, la pollution de l'air représente :

- 42 000 décès prématurés en France par an (étude « Clean Air for Europe », pour l'année 2005) ;
- Jusqu'à 100 milliards d'euros : c'est le coût annuel total de la pollution de l'air extérieur en France, évalué par la commission d'enquête du Sénat, dont 20 à 30 milliards liés aux dommages sanitaires causés par les particules ;
- Une forte augmentation des allergies ces dernières années : plus de 20% de la population française est aujourd'hui atteint d'une allergie respiratoire (RNSA) ;
- environ 7 millions de décès en moyenne par an dans le Monde (pollution de l'air intérieur et extérieur), selon une étude de mars 2014 de l'OMS.

L'arrêté du 4 août 2016 définit la liste des polluants atmosphériques à prendre en compte pour l'élaboration du plan climat-air-énergie territorial. Ce sont les oxydes d'azote (NOx), les particules PM10 et PM2,5 et les composés organiques volatils (COV), tels que définis au I de l'article R. 221-1 du même code, ainsi que le dioxyde de soufre (SO2) et l'ammoniac (NH3). Ce document, qui ne peut être exhaustif, s'articule avec d'autres documents en matière de prévention et gestion des risques. Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) comporte des éléments de diagnostic et un plan d'actions en matière de santé publique, notamment en ce qui concerne le risque lié à la présence de radon.

Les principaux polluants atmosphériques (liés à la pollution de l'air extérieur), leurs origines et impacts sur l'environnement et sur la santé sont résumés en Annexe 3 : Principaux polluants, origines et impacts.

⁷ Définition de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) de 1996.

10.1. Synthèse

En 2015, ce sont 4746 tonnes de polluants atmosphériques qui ont été émises sur le Grand Narbonne, en majeure partie composées de NO_x (58%), COVnm⁸ (17%) et de PM10 (11%). Le graphe suivant montre l'évolution des émissions entre 2010 et 2015 sur le territoire.

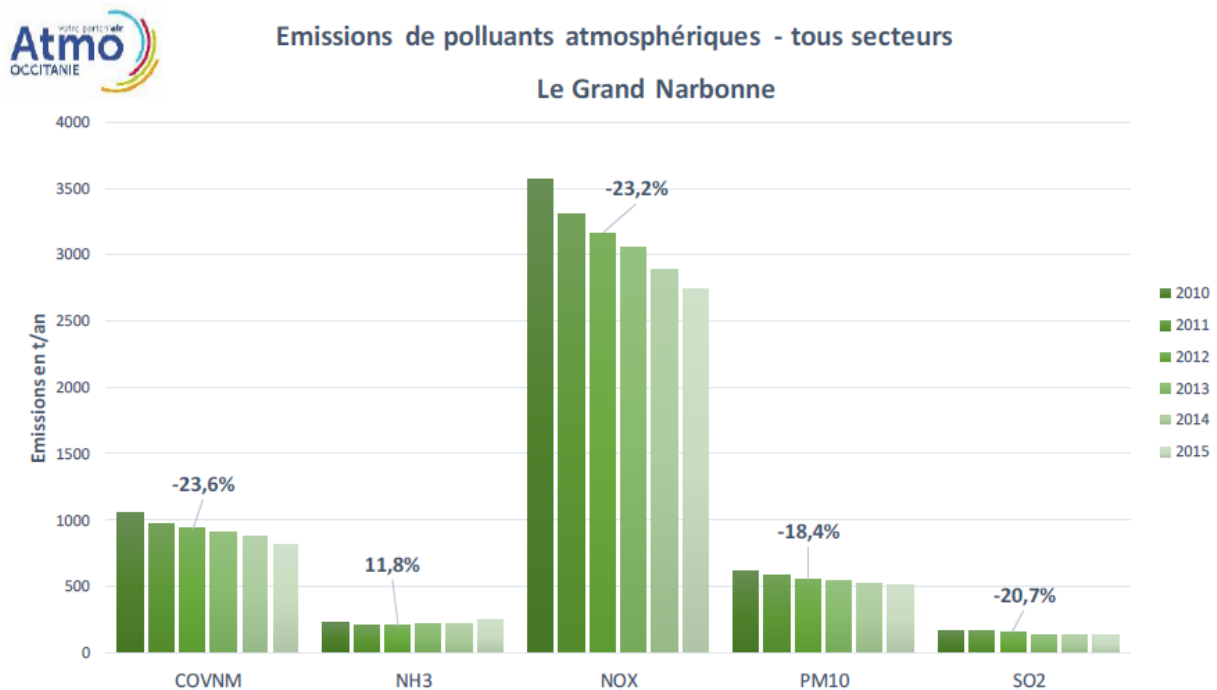


Figure 26 : Évolution de 2010 à 2015 des émissions totales de polluants atmosphériques du Grand Narbonne (Source : ATMO)

De façon générale, les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de Grand Narbonne sont en baisse régulière depuis 2010. Ceci pourrait être expliqué par la diminution de la consommation du résidentiel et du transport (avec un contrôle technique plus sévère) et des industries qui réduisent leurs impacts.

La figure suivante montre la contribution des secteurs d'activités à l'émission des polluants atmosphériques.

⁸ Composé Organique Volatil non méthanique

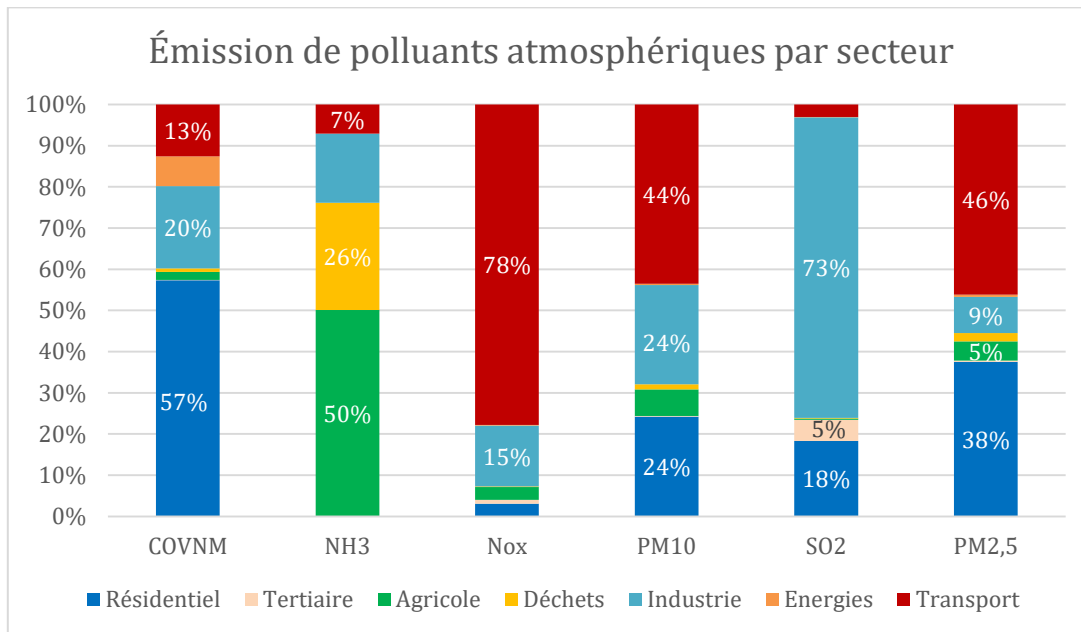


Figure 27 : Contribution des secteurs d'activités à l'émission de polluants atmosphériques
(Source : ATMO - données 2015)

Le trafic routier est de loin le premier contributeur aux émissions de polluants sur le Grand Narbonne. Ce secteur émet à lui seul près de 78% des oxydes d'azote. Ce chiffre prend en compte notamment les autoroutes A61 et A9 traversant le territoire. Les contributions de ces 2 axes majeurs aux émissions polluantes totales du territoire sont indiquées dans le tableau suivant

Emissions totales	A9/A61	Grand Narbonne	Contribution des autoroutes
NOx (t)	1278	2743	46.5%
PM10 (t)	114.2	507.3	22.5%
GES (kt eq CO2)	306.2	981.3	31.2%

Tableau 5 : Contribution des axes majeurs aux émissions territoriales (Source: Atmo, données 2015)

Le deuxième secteur le plus émetteur sur le territoire est **le secteur industriel**, avec près d'un quart des particules PM10 et 22% des GES émis sur le territoire. 75% des PM10 d'origine industrielle sont émises par l'activité des carrières.

Le résidentiel est le troisième émetteur de polluants sur le territoire. La combustion est responsable des émissions d'oxydes d'azote et de particules PM10. L'utilisation domestique de solvants et peintures représente plus de la moitié des émissions de COVNM.

De façon générale sur le territoire du Grand Narbonne, le secteur agricole contribue assez peu aux émissions totales de ces polluants. En revanche, il est à noter que les émissions d'ammoniac semblent augmenter depuis 2013, et notamment en 2015, la première source étant l'apport d'engrais sur les cultures.

10.2. Approche par polluant

Ci-dessous, un tableau récapitulant les valeurs limite de concentrations susceptibles d’être dangereuses pour l’être humain :

Polluants	Valeur cible à ne pas dépasser pour respecter les recommandations de l'OMS et la réglementation française et sans devoir compenser sur d'autres périodes	OMS				
		Durée d'exposition et concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'air) au-dessous desquels il n'a pas été observé d'effets nuisibles sur la santé humaine ou sur la végétation				
		10 mn	1 h	8h	24h	année
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40		200			40
Ozone (O ₃)	100			100		
Dioxyde de soufre (SO ₂)	20	500			20	
Particules fines D ≤ 10 μm (PM ₁₀)	20				50 (pas plus de 3 jours par an)	20
Particules fines D ≤ 2,5 μm (PM _{2,5})	10				25 (pas plus de 3 jours par an)	10

Figure 28 : Valeurs limites recommandées par l'OMS et par la réglementation française

10.2.1. Les oxydes d’azote (NO_x)

La famille des oxydes d’azote (NO_x) est constituée du dioxyde d’azote (NO₂) et du monoxyde d’azote (NO). Ils sont formés par différents mécanismes, généralement pendant une combustion à très haute température.

Le territoire en a émis environ 2 743 tonnes en 2015, soit 21,1 kg/hab/an. Cependant, ce chiffre est en baisse de 32% depuis 2010. À noter la grande disparité entre les communes, mettant en évidence les communes traversées par les autoroutes (voir la figure ci-dessous). En effet, les NO_x sont émis sur le territoire par le transport routier (78% des émissions, provenant de la combustion du carburant) et principalement en provenance des autoroutes A61 et A9, qui cumulent à elles seules 60% de ces émissions routières du territoire et 46,5% des émissions de Nox totales.

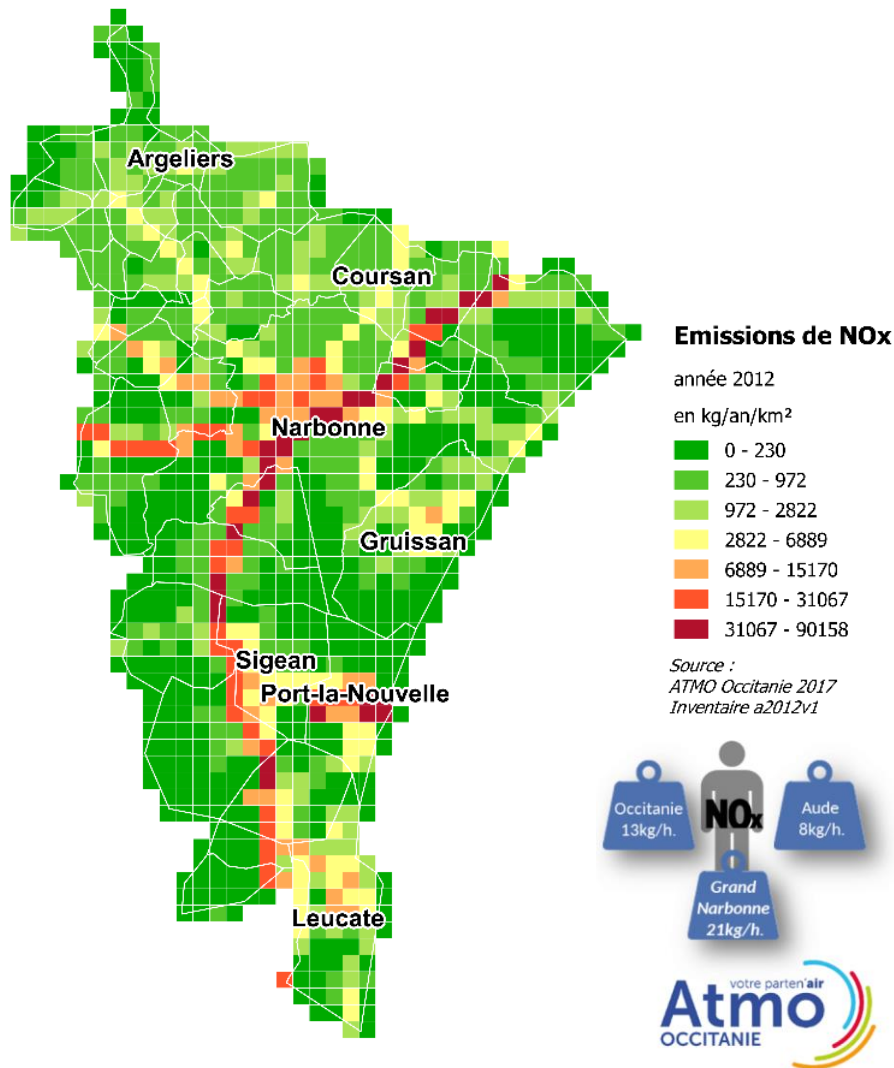


Figure 29: Émissions de NOx du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)

Les oxydes d'azote impactent la santé, leur caractère irritant provoque des difficultés respiratoires et accroît les maladies des voies respiratoires chez l'humain.

De même que pour les COVNM, les oxydes d'azote sont des précurseurs de l'ozone et participent donc à l'augmentation des concentrations. De plus, ils participent à la formation de certains acides forts, responsables des pluies acides.

Les mesures de concentrations sur différents sites du territoire indiquent que les seuils réglementaires ont été dépassés sur un site, celui du Boulevard Frédéric Mistral, en plein centre de Narbonne :

	NO ₂ – NARBONNAIS – RESULTATS 2016						REGLEMENTATION	
	MILIEU URBAIN		MILIEU PERIURBAIN	PROXIMITE TRAFIC ROUTIER			Type de norme	Valeur Réglementaire
	Narbonne Rue Kléber	Narbonne Cour de Janote	Peyriac sur Mer	Narbonne Bd Gambetta	Narbonne Bd de Maraussan	Narbonne Bd Frédéric Mistral		
Moyenne annuelle en µg/m ³	21	16	12	23	27	55	Objectif de qualité	40 µg/m ³
							Valeur limite	40 µg/m ³

Figure 30 : Résultats de l'étude des concentrations en NO_x selon le milieu (Source : ATMO)

10.2.2. Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

La famille des **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)** regroupe des molécules principalement constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène. Leur caractère volatil leur confère une capacité de déplacement dans l'air, qui peut varier en fonction de la température et de la pression. La famille des COVNM regroupe entre autres les solvants, hydrocarbures aromatiques polycycliques (par exemple, le benzène), alcools, esters, ou composés chlorés.

Les émissions de COVNM totalisent 804 tonnes en 2015, soit 6,2 kg/hab/an soit 34% moins que la moyenne française (9,42 kg/hab/an). Ni l'OMS, ni la réglementation française ne donnent de valeur limite à ne pas dépasser pour les COVNM.

Les COVNM sont majoritairement émis sur le territoire par les secteurs résidentiel et industriel (voir Figure 31: Émissions de COVNM du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)). Cela s'explique par l'utilisation de solvants (domestiques ou dans le secteur du bâtiment) et le chauffage au bois avec des installations de combustion individuelles. À une plus petite échelle, les origines des COVNM sont multiples : combustions, évaporation de solvants et de carburants.

La présence de COVNM à forte concentration impacte la santé humaine à différents degrés selon la nature précise du composé. Le système respiratoire est le premier touché, par des gênes ou une diminution de la capacité respiratoire, mais d'autres organes sont affectés et peuvent même être intoxiqués par certains composés. **Les COVNM ont également des effets sur l'environnement, notamment par leur participation à la formation d'ozone : les COVNM réagissent avec des oxydes d'azote (NO_x) sous la présence de rayonnements solaires, pour former de l'ozone (O₃), lui-même nuisible au milieu naturel et humain (cf. ci-dessous sur l'ozone).**

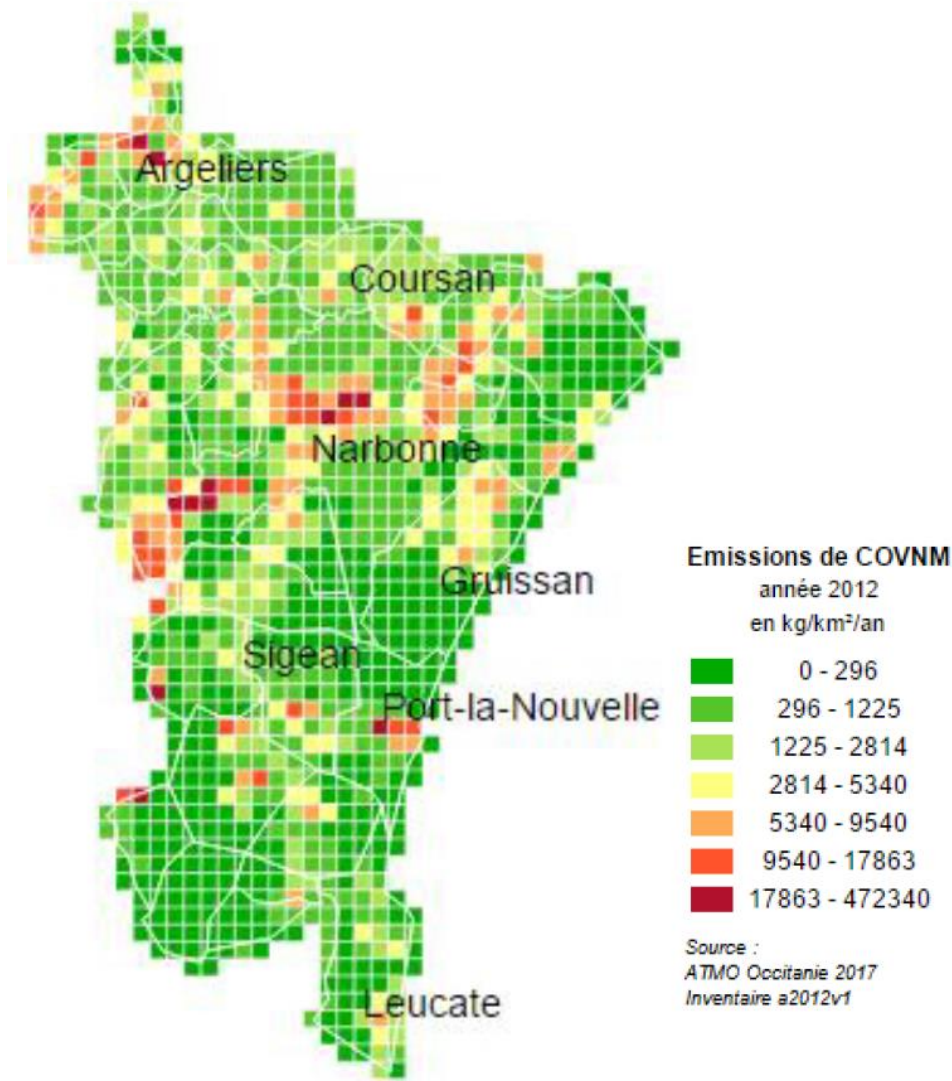


Figure 31: Émissions de COVNM du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)

10.2.3. Particules (PM10 et 2,5)

Les particules en suspension (en anglais, particulate matter, d'où l'abréviation PM) sont classées selon leur diamètre : les particules de diamètre inférieur à 10 µm et 2,5 µm sont particulièrement surveillées en tant que polluants atmosphériques dans les PCAET. Il s'agit de poussières présentes dans l'air, de compositions physico-chimiques variées, émises à l'échelle nationale par l'industrie manufacturière, l'exploitation de carrières, le secteur de la construction, le chauffage résidentiel, et enfin les transports avec l'utilisation du diesel comme combustible.

Le territoire émet environ 507 tonnes de PM10 en 2015, soit 3,9 kg/hab/an et 319 tonnes de PM2,5 2015, soit 2,5 kg/hab/an. À noter la grande disparité entre les communes, mettant en évidence les communes traversées par les autoroutes (voir figures 31 et 33).

Les moyennes annuelles de 2016 de PM10 et PM2,5 respectent le seuil réglementaire et l'objectif de qualité, mais les valeurs restent des moyennes et peuvent cacher des pics de concentration. **En 2017, il y a eu 2 déclenchements de procédures d'alerte pollution dans l'Aude : le 25 janvier et le 2 août.**

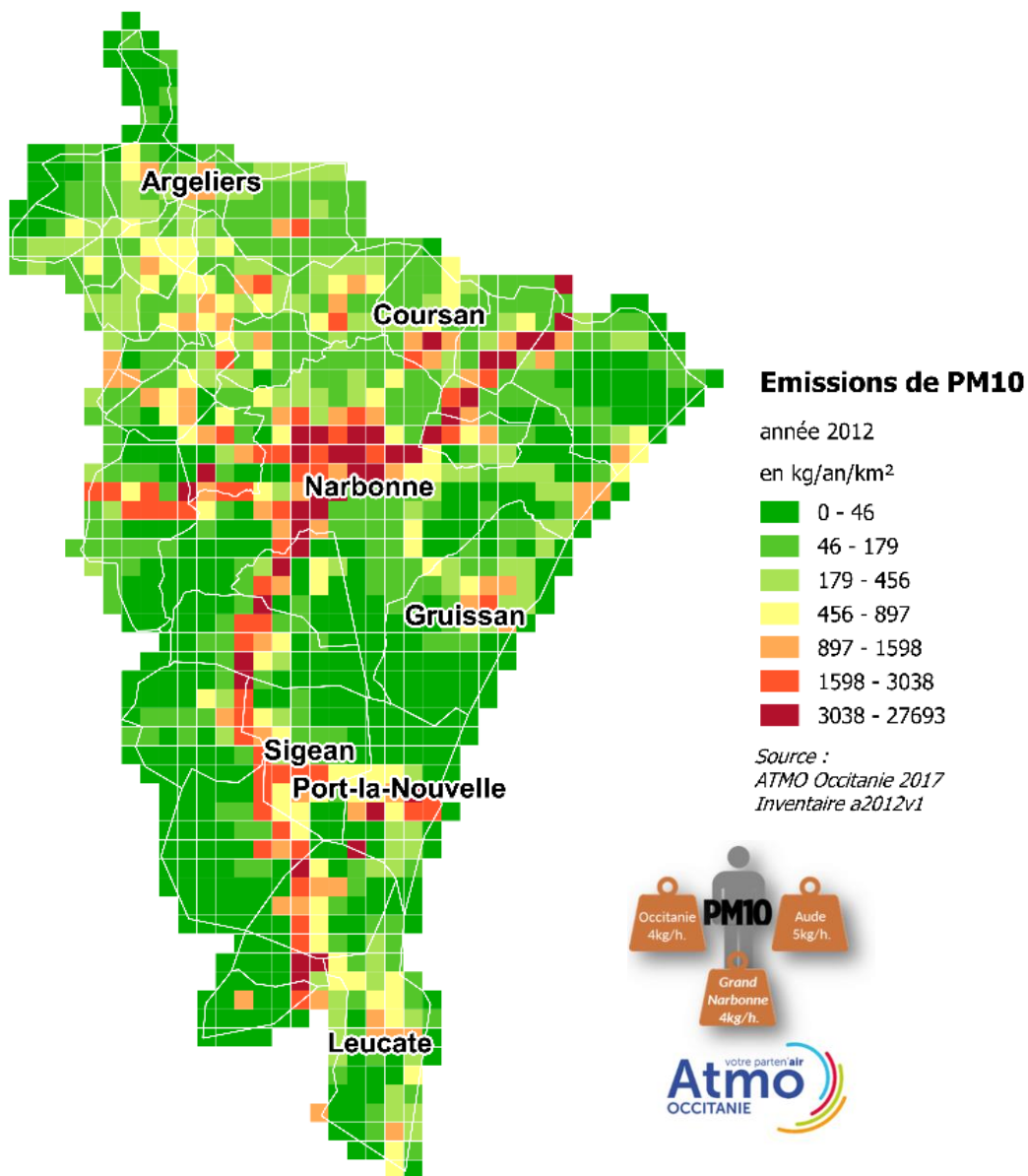


Figure 32: Émissions de PM10 du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)

Sur le territoire, les trois principaux secteurs d'activité émetteurs de PM10 sont le transport routier (principalement la combustion du gazole et l'usure du véhicule), le résidentiel (notamment par la combustion du bois pour le chauffage, voir Figure) et l'industrie.

Sur le territoire, les deux principaux secteurs d'activité émetteurs de PM2,5 sont le transport routier (principalement la combustion du gazole et l'usure du véhicule) et le résidentiel (notamment par la combustion du bois pour le chauffage).

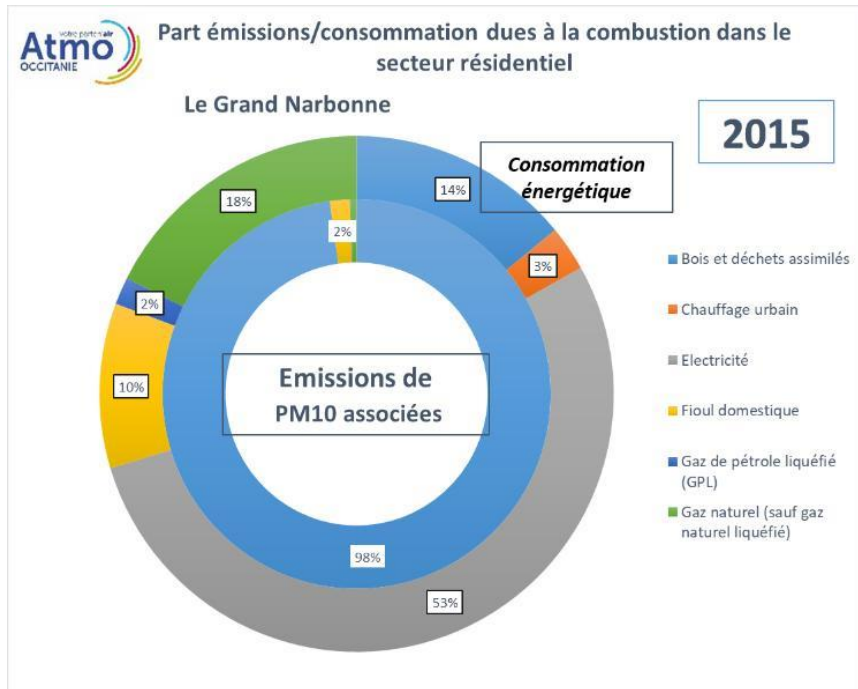


Figure 33: Émissions de PM10 dues à la combustion dans le secteur résidentiel et consommations associées - Le Grand Narbonne (Source: Atmo 2018)

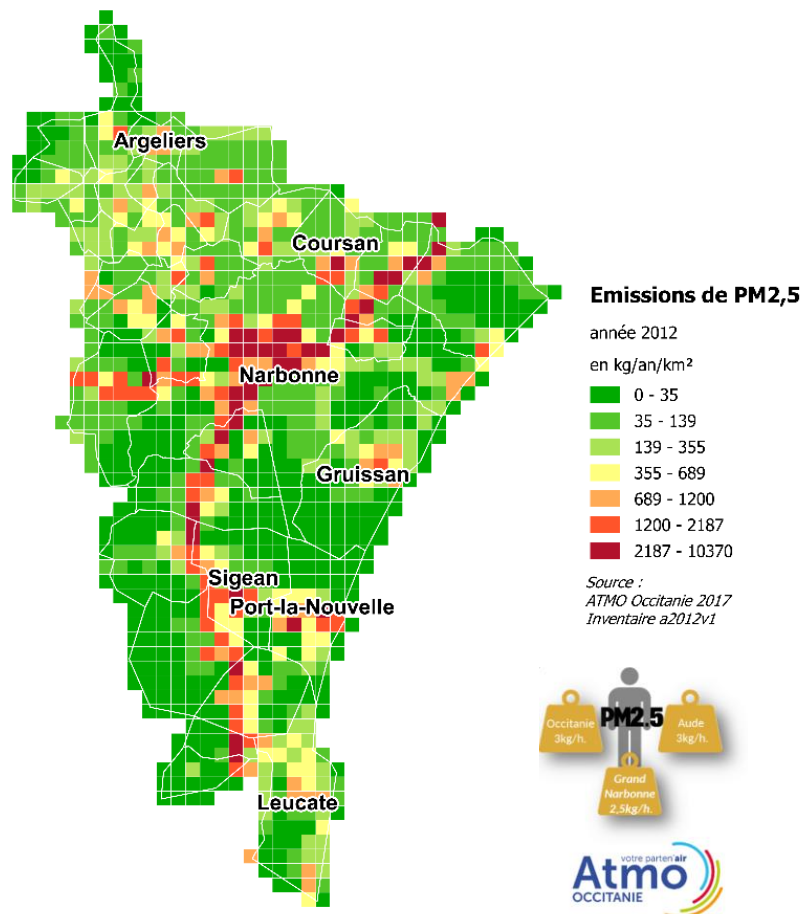


Figure 34: Émissions de PM2.5 du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)

10.2.4. Ammoniac (NH₃)

L'**ammoniac** (NH₃), comme les oxydes d'azote et de soufre, participe à l'acidification de l'air, de l'eau et des sols. Principalement émis par le secteur de l'agriculture (responsable de 50% des émissions sur le territoire), des déchets (26%) et de l'industrie. Il provient également de détergents et de la décomposition de la matière organique.

Le territoire en émet environ 247 tonnes en 2015, soit 1,9 kg/hab/an, ce qui est nettement inférieur à la moyenne nationale, qui s'élève à 11 kg/hab/an. Cela est dû à la faible part agricole du territoire par rapport à l'échelle nationale. Sur le grand Narbonne, la zone industrielle de Malvési est particulièrement surveillée. On repère bien cette zone sur la Figure. En effet, le site abrite l'usine ORANO (ex-AREVA)-NC (nuclear cycle) MALVÉSI, plus important site industriel du Narbonnais et classé ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement). En 2017, des mesures de concentration en ammoniac ont été réalisées en 4 points de la zone, avec comme résultats des concentrations de 32, 18, 8 et 7 µg/m³, ce qui est en deçà des valeurs de référence recommandée par l'agence de protection de l'environnement des États-Unis fixée à 100 µg/m³, en l'absence de norme française ou européenne.

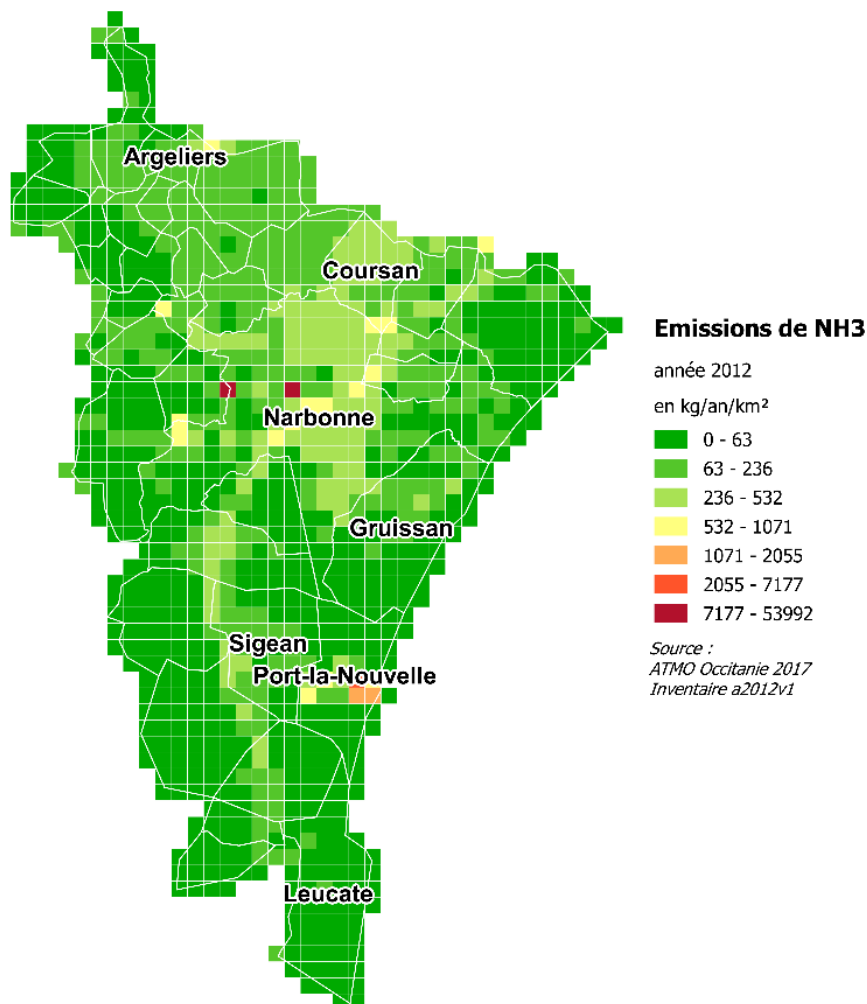


Figure 35: Émissions de NH₃ du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)

10.2.5. Dioxyde de soufre (SO₂)

Le dioxyde de soufre (SO₂), polluant historique connu pour avoir causé le grand smog de Londres en 1952, a été le premier polluant à avoir été considéré comme tel. Il est formé lors de combustions, par oxydation d'un atome de soufre. L'amélioration des teneurs en soufre des combustibles et produits pétroliers et le délaissement des centrales thermiques au charbon ou au fioul ont permis une très forte diminution des émissions de ce polluant (-78% entre 2000 et 2016)⁹.

Le territoire en émet environ 126 tonnes en 2015, soit 0,9 kg/hab/an. L'industrie est la principale source de pollution au dioxyde de soufre, participant à hauteur de 73% des émissions territoriales.

Le dioxyde de soufre réagit et se transforme dans l'atmosphère en acide sulfurique, qui, comme les acides forts formés par les oxydes d'azote, sont responsables des pluies acides. Les impacts sont nombreux, tant pour la santé (irritation des muqueuses et des voies respiratoires), que pour la végétation (diminution de la croissance, chute prématurée des feuilles, abscission prématurée).

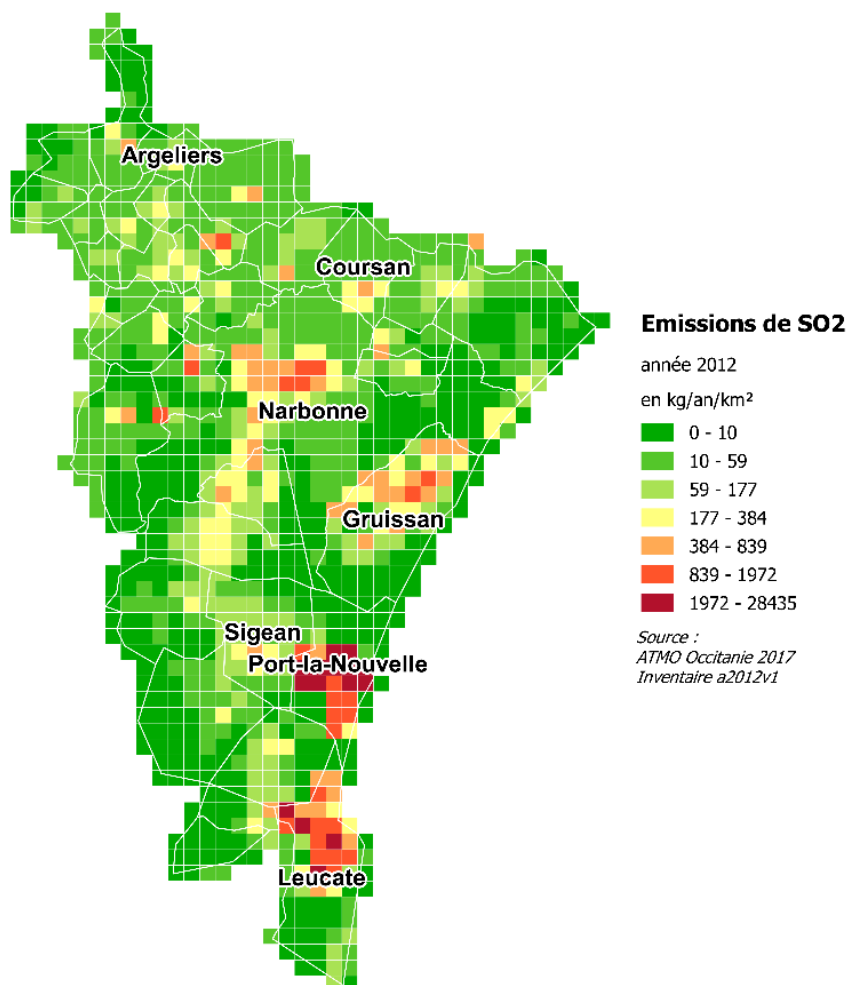


Figure 36: Émissions de SO₂ du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)

Sur le territoire du Grand Narbonne, le secteur industriel est le principal secteur émetteur de SO₂, les émissions se situant principalement au niveau des sites industriels (utilisation de combustibles soufrés).

⁹Statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire.

10.2.6. Ozone (O₃)

L'ozone est le produit de réactions chimiques complexes entre les NO_x et essentiellement les COV, favorisées par l'ensoleillement et une température ambiante élevée. C'est donc durant l'été que l'on constate les plus fortes concentrations.

Selon les études en zone péri-urbaine du Biterrois-Narbonnais, 2017 a été la 4^{ème} année consécutive de respect de la valeur cible pour la protection de la santé humaine :

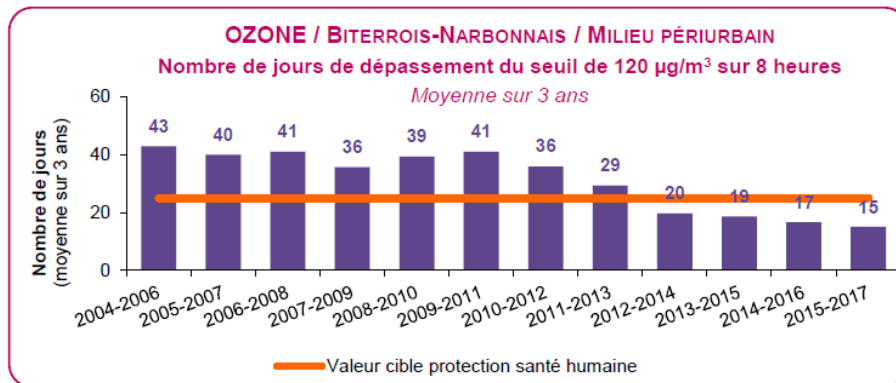


Figure 37 : Évolution annuelle du nombre de jours de dépassement du seuil pour l'Ozone (Source : Atmo, données 2017)

Cependant, d'autres seuils réglementaires pour l'ozone ne sont pas respectés, avec notamment :

- L'objectif de qualité pour la protection de la végétalisation
- La valeur cible pour la protection de la végétation

Le graphique ci-dessus montre que, bien qu'en baisse, l'AOT¹⁰ reste nettement supérieur au seuil réglementaire.

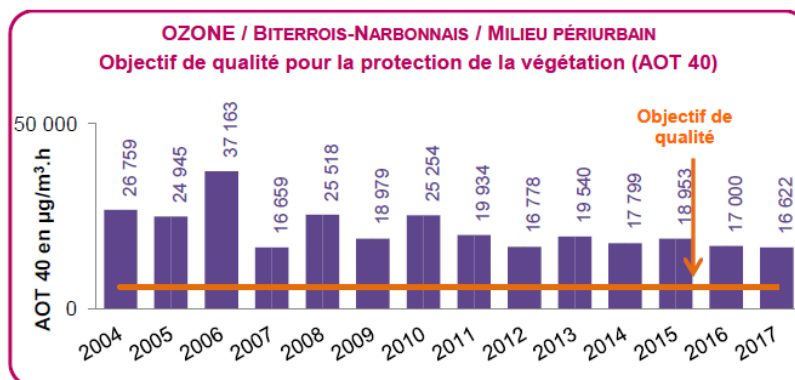


Figure 38 : Évolution des émissions d'ozone pour l'objectif de qualité pour la protection de la végétation (Source : Atmo, données 2017)

L'ozone se trouvant dans l'air que nous respirons est dangereux, car il s'agit d'un puissant oxydant pouvant porter atteinte aux muqueuses et tissus respiratoires des hommes, des animaux et des plantes lorsque les concentrations sont élevées. L'AOT est destiné à protéger les cultures et la végétation (semi)naturelle. Cet indicateur ne quantifie que l'exposition à l'ozone et non l'absorption effective d'ozone par la végétation (et donc les dommages occasionnés).

¹⁰ AOT 40 (Accumulated Exposure Over Threshold 40) : somme de la différence entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ sur les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8h et 20h (heures locales) pour la période allant du 1^{er} mai au 31 juillet.

LES POINTS ESSENTIELS – QUALITE DE L’AIR

Les principaux polluants émis sur le territoire : les NO_x, les COVNM et les PM10.

Le bilan de la qualité de l’air du territoire est assez satisfaisant selon les valeurs limites et objectifs de qualité. Néanmoins, les concentrations en ozone sont préoccupantes et sont symptomatiques d’une pollution non négligeable en NO_x et COVNM. L’ozone n’est pas référencé en tant que polluant atmosphérique dans les PCAET, mais peut considérablement affecter la santé de la population.

Le trafic routier étant le premier contributeur aux émissions de NO_x et de particules PM10 sur le territoire, les efforts devront se porter sur ce secteur d’activité.

Le secteur résidentiel contribue à 24% des émissions de PM10 et à 57% des émissions de COVNM. Les actions en faveur des économies d’énergie (rénovation et changement de systèmes) sont à privilégier afin de réduire ces émissions.

Le secteur agricole est le premier émetteur de NH₃ dû à l’apport d’engrais. Des mesures de réduction des émissions sont à intégrer dans le PCAET.

VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

11. PREAMBULE

Nous tenons à signaler que les impacts du changement climatique ne sont pas déclinés finement localement aujourd’hui, d’importantes marges d’incertitude subsistent. Des études ont en revanche été menées à l’échelle mondiale, nationale, voire régionale, et les déclinaisons plus locales procèdent par extrapolation.

Terminologie utilisée

Adaptation : ajustement des systèmes naturels ou humains face à un environnement changeant ; l’adaptation peut être anticipée ou réactive, publique ou privée, autonome ou planifiée.

Aléa : événement naturel susceptible de se produire et dont on s’efforce d’évaluer la probabilité.

Atténuation : intervention humaine pour réduire à la source les émissions de gaz à effet de serre, ou augmenter le stockage de ces gaz (puits).

Risque : confrontation d’un aléa (phénomène naturel dangereux) et d’une zone géographique où existent des enjeux qui peuvent être humains, économiques ou environnementaux.

Variabilité climatique : désigne des variations de l’état moyen et d’autres statistiques (écarts standards, phénomènes extrêmes, etc.) du climat à toutes les échelles temporelles et spatiales au-delà des phénomènes climatiques individuels.

Vulnérabilité : degré par lequel un système risque de subir ou d’être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes.

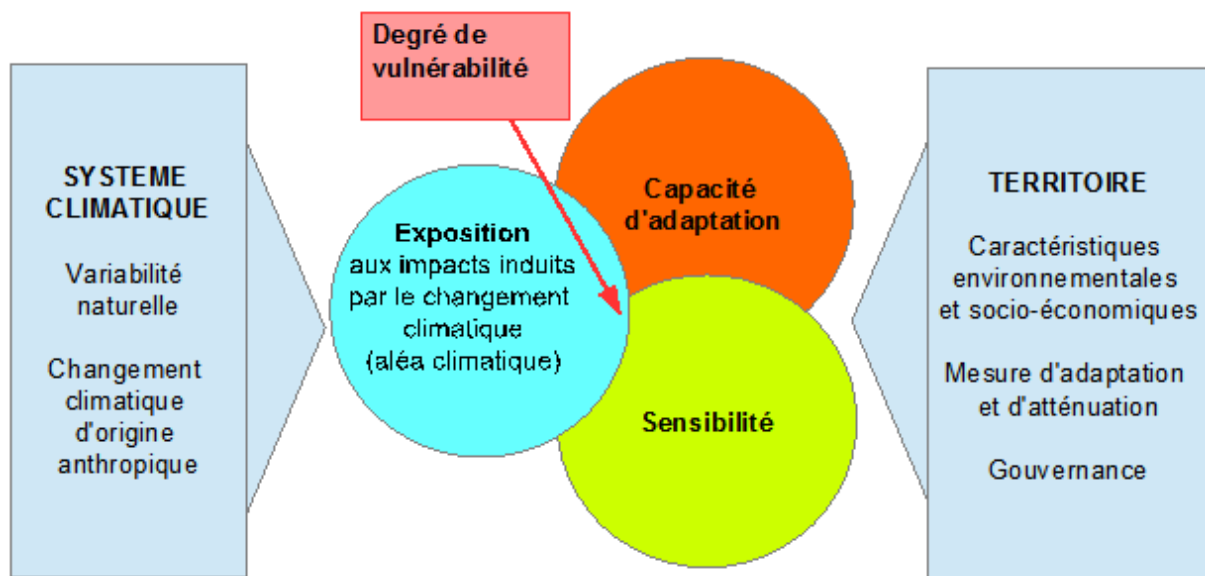


Figure 39 : Articulation du territoire, de ses caractéristiques et des impacts extérieurs

12. ENJEUX CLIMATIQUES

12.1. Constat du réchauffement en France

Le **Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)** expliquait en 2007 le lien entre les activités humaines et le réchauffement climatique. En 2013 et 2014, leurs rapports successifs, avec des ajouts méthodologiques, confirment ces déclarations.

Aujourd'hui, on constate à l'échelle nationale :

- Une augmentation de **1°C** de la température moyenne au cours du **XX^e siècle** (figure 1 ci-dessous, montrant les écarts de température par rapport à la moyenne 1961-1990, soit 11,8°C) ;
- Une variation des précipitations marquée entre l'hiver et l'été, provoquant des sécheresses météorologiques et du sol (augmentation marquée de leur fréquence et intensité depuis 1990) ;
- Une augmentation du niveau de la mer, d'environ 1,7 mm par an en moyenne entre 1902 et 2011 et 3,2 mm par an entre 1993 et 2014 (Source : Météo France) ;
- Une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements de vagues de chaleur, une diminution de la durée d'enneigement.

« On détecte **l'influence des activités humaines** dans le réchauffement de l'atmosphère et de l'océan, dans les changements du cycle global de l'eau, dans le recul des neiges et des glaces, dans l'élévation du niveau moyen mondial des mers et dans la modification de certains extrêmes climatiques. On a gagné en certitude à ce sujet depuis le quatrième Rapport d'évaluation. Il est **extrêmement probable** que l'influence de l'homme est la cause principale du réchauffement observé depuis le milieu du **XX^e siècle**. »

Extrait du résumé à l'intention des décideurs, 5^{ème} rapport du GIEC 2013

12.2. Le réchauffement climatique futur en France

Le GIEC prévoit une **amplification et accélération** des phénomènes cités ci-dessus, dus à de nouvelles émissions de gaz à effet de serre. Les différents scénarios établis (nommés RCP) permettent de modéliser le changement climatique. Ils sont basés sur une réduction importante des émissions pour le premier, et la prolongation des émissions actuelles pour le plus pessimiste. Il est également prévu que les événements extrêmes seront plus fréquents et intenses, avec des impacts notamment sur les inondations.

Ainsi, les projections prévoient une augmentation des températures moyennes à la surface du globe de 0,3°C à 0,7°C entre 2016 et 2035 par rapport à la période 1986-2005. Météo France précise qu'en l'absence de politique climatique, les températures pourraient augmenter de 4°C d'ici 2100, par rapport à la période 1976-2005. Les précipitations varieront selon les régions (tendance à une augmentation dans les régions au Nord, et une diminution dans celles plus au Sud). Enfin, le nombre de jours de gel continuera de diminuer, ceux de forte chaleur et de sécheresse d'augmenter.

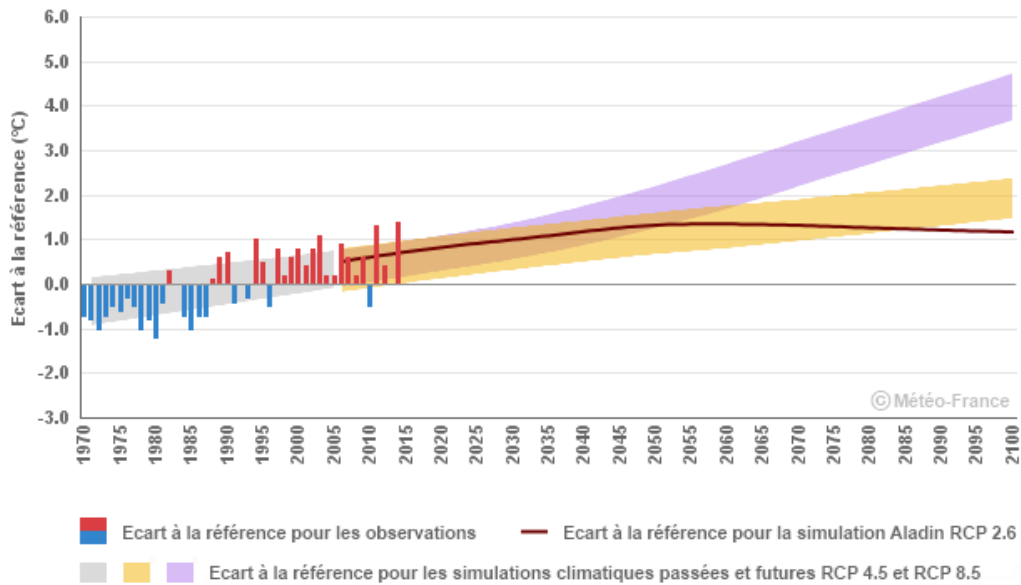


Figure 40: Évolution de la température moyenne annuelle en France sur la période 1976-2005

12.3. Le réchauffement climatique à l'échelle du territoire

À Narbonne, les températures moyennes annuelles ont augmenté de +1°C entre 1976 et 2006. On constate une nette évolution de la température par rapport au siècle précédent. Cette tendance s'est également observée sur d'autres stations de mesure du département, à partir du milieu des années 80.

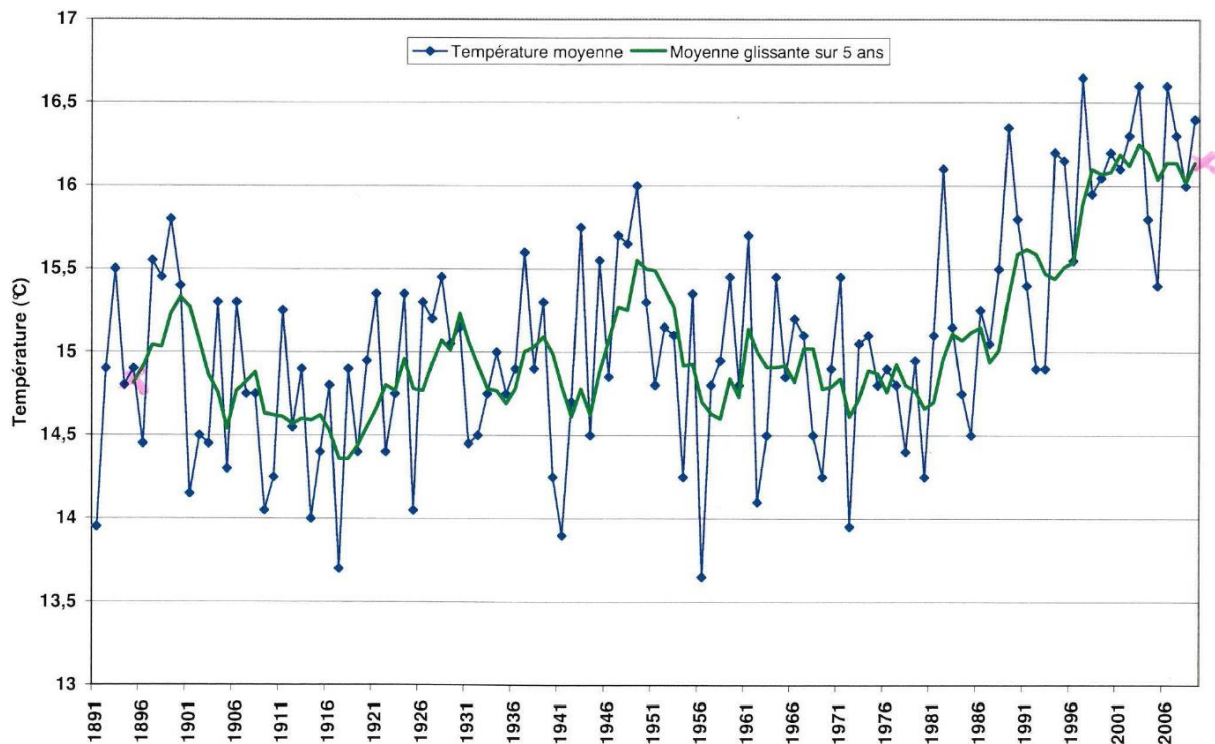


Figure 41 : Évolution de la température moyenne annuelle à Narbonne de 1891 à 2009 (Source : Météo France)

Sur le graphe suivant sont représentées les anomalies de température moyenne annuelle : il s'agit de la différence entre la valeur moyenne des températures moyennes annuelles et la valeur moyenne des températures moyennes entre 1981 et 2010.

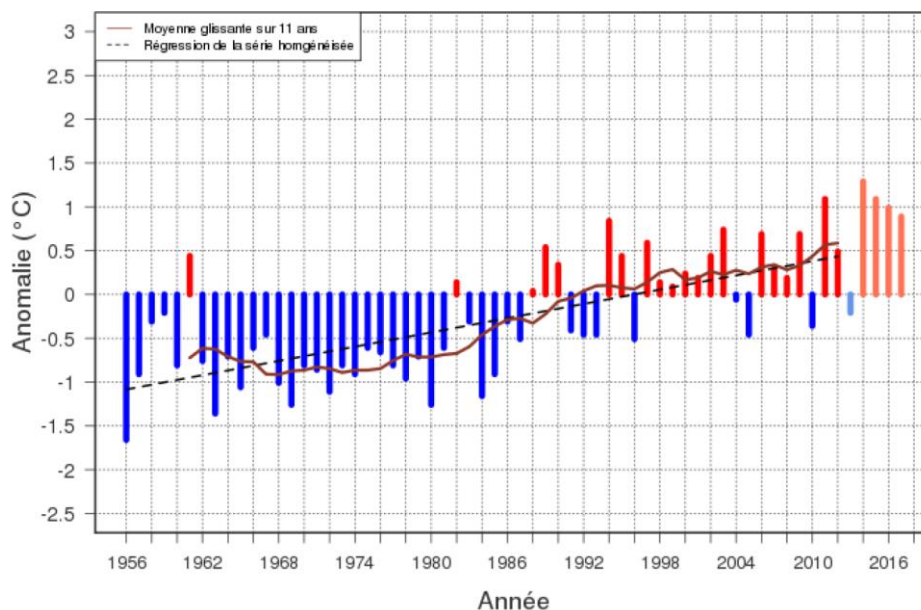


Figure 42: Anomalie de température moyenne annuelle - Référence 1981-2010 (Source: Rapport d'étude – Le changement climatique en Narbonnaise, Météo France)

Depuis 1956, l'étude de la température moyenne sur Argeliers met en évidence une augmentation sensible. Les températures maximales ont une évolution positive très nette aussi, notamment l'été (augmentation de 0.5°C par décennie). D'après les projections multi-modèles climatiques, cette évolution devrait se poursuivre sur la Narbonnaise, avec une augmentation à horizon moyen (2041-2070) allant de +0,5°C à +3,5°C par rapport à la période 1976-2005.

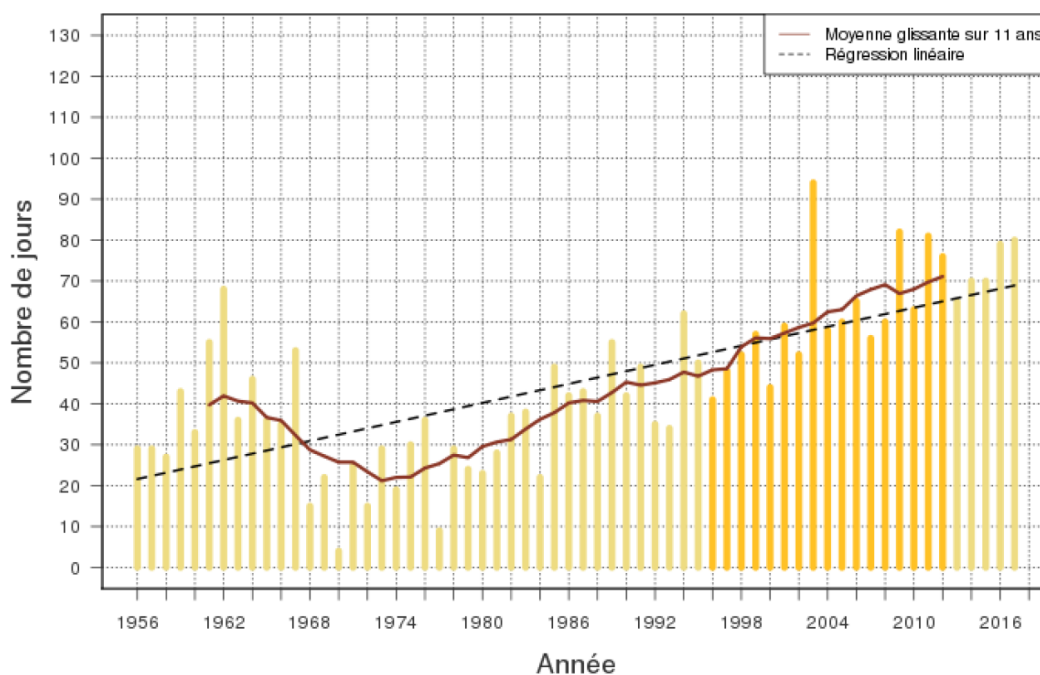


Figure 43: Nombre de jours très chauds - ARGELIERS (Source: Rapport d'étude – Le changement climatique en Narbonnaise, Météo France)

Le nombre moyen de jours très chauds (Température maximale > 30°C) sur la période 1981-2010 est 50,5 jours (contre 33,4 pour 1961-1990).

Pour ce qui est des précipitations, on observe depuis 1950, une grande variabilité inter-annuelle des mesures sur Argeliers et sur Narbonne sans évolution significative.

Les éléments suivants sont issus d'un simulateur développé par Météo France et le magazine Sciences et Vie, qui propose une évolution des températures et autres variables hydriques entre 2050 et 2100, à l'échelle des départements.

Ce simulateur présente deux scénarii pour deux tendances futures possible d'émissions de gaz à effet de serre d'origine humaines :

- Modéré, pariant sur une croissance démographique faible, un réel souci d'équité sociale et de modestes évolutions technologiques
- Intensif, pariant sur une croissance démographique soutenue, une croissance économique vigoureuse et des disparités régionales marquées

Les résultats peuvent être obtenus par semaine ou par saison, avec un exemple des paramètres que l'on peut voir sur l'image de la Figure.

De manière générale, d'ici 2050, pour le scénario modéré, on constate :

- L'augmentation moyenne des températures maximales et minimales d'environ 2°C sur le département ;
- La diminution des précipitations au printemps/été (1 mm) et son augmentation en hiver (1 mm) ;
- La diminution significative des réserves d'eau dans les sols.

Ces évolutions climatiques ont des répercussions sur les écosystèmes, les ressources naturelles, la productivité végétale, la modification d'habitats et d'espèces, et la pollution de l'air. Elles ont aussi des répercussions sur les activités économiques, comme le tourisme, l'agriculture et la sylviculture.

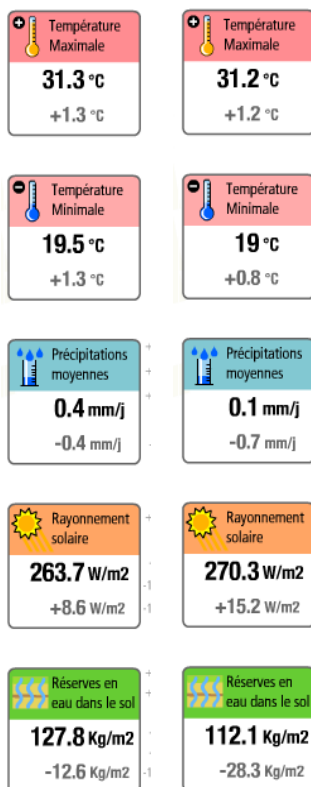


Figure 44: Prévion des paramètres climatiques au mois d'aout 2050 avec pour référence les moyennes actuelles. Scénario modéré (à gauche) et intensif (à droite)

13. BIODIVERSITE

La biodiversité du territoire Narbonnais est fragilisée par le développement urbain, économique, touristique et désormais par le changement climatique. Avec une grande diversité de milieux naturels, comme ses zones humides, lagunes, plages, près salins, garrigues, forêts, le Grand Narbonne et le PNR de la Narbonnaise recensent une faune et flore de grand intérêt. Pour protéger ces milieux, le territoire recense 825 ha de Réserve Naturelle Régionale, une grande partie du PNR de la Narbonnaise, avec 40000 ha de sites Natura 2000.

13.1. Faune

Avec 360 espèces d'oiseaux présentes sur le territoire, le réchauffement climatique pourrait avoir une incidence non négligeable sur l'avifaune locale ou de passage (de nombreux oiseaux migrateurs passent par la région). Avec l'augmentation globale des températures, deux scénarios sont possibles : le tourisme balnéaire se développe et une urbanisation supplémentaire est à prévoir, entraînant une restriction des espaces naturels et, à terme, une potentielle disparition d'espèces sur le territoire. Ou, les touristes se détourneront des zones littorales, trop chaudes, au profit de l'arrière-pays et il faudra alors gérer une moindre utilisation et une dégradation des installations actuelles.

La région Narbonnaise abrite des espèces animales d'intérêt patrimonial, qui sont donc menacées de disparition : oiseaux (80), poissons (36), chauve-souris (19), reptiles (13) et insectes (49).

13.2. Flore

Les essences présentes sur le territoire pourraient être touchées par la hausse des températures, la diminution des apports en eau, le changement des espèces de ravageurs, insectes et parasites.

Le changement climatique aurait une incidence sur la mortalité :

- Augmentation de l'eutrophisation de l'eau liée à l'augmentation des températures, qui peut nuire aux espèces présentes dans ces milieux (aquatiques) ;
- Sécheresses répétées : risque de régression, voire disparition de certaines zones humides ayant un intérêt pour la biodiversité spécifique ;
- Salinisation des sols et des lagunes.

On voit déjà l'apparition d'espèces invasives :

- Comme l'ambrosie, espèce introduite par l'homme. Cette plante s'est installée dans les zones où le climat lui était favorable. Il s'agit d'une espèce allergisante. Les concentrations du pollen de cette espèce dans l'air pourraient quadrupler en Europe d'ici 2050 (selon le CNRS), car cette espèce va coloniser d'autres régions (où le climat ne lui était pas favorable avant).

14. SANTE DES FORETS

Les forêts sont touchées par l'adoucissement des températures en hiver et les printemps doux, qui ont pour principale conséquence l'avancée de leur croissance. Cela expose alors les bourgeons aux risques de gelées « tardives » ou « précoces » et perturbe leur cycle de vie.

Les principaux effets du changement climatique, et en particulier la diminution des ressources en eau, risquent de causer un **stress hydrique** pour les forêts et augmenter leur sensibilité à certains parasites. Des épisodes météorologiques particulièrement violents pourraient également affecter les forêts, par des déracinements et chutes d'arbres et de troncs.

Enfin, le risque de **feu de forêt** devra faire l'objet d'une attention toute particulière : le changement de la répartition des essences, l'augmentation de la fréquentation touristique, associés aux conditions climatiques défavorables favorisent les départs et propagation d'incendies. Plusieurs communes du territoire du Grand Narbonne font partie des zones reconnues à risque important au niveau national, notamment les garrigues et les boisements du massif de la Clape, des Corbières et de Fontfroide, du plateau de Leucate et du Minervois. Cependant, d'une manière générale, l'ensemble du territoire est sensible à ce risque du fait de superficies boisées importantes, d'une gestion forestière souple et de conditions climatiques propices à l'embrasement et à la propagation des incendies. Un schéma de cloisonnement stratégique DFCI au niveau du département de l'Aude a été mis en place en 2017 pour rétablir les cloisonnements inter-massifs et intra-massifs.

Face à ce risque, les surveillances régulières sont renforcées en été, avec notamment 4 vigies sur le Grand Narbonne : Gruissan, Boutenac, Bize et Treilles.

La DDAF s'occupe de faire respecter le débroussaillage de maisons isolées en garrigue ou en zone sensible.

En cas de grand feu, l'appel à des moyens aériens régionaux, voire nationaux, est prévu.

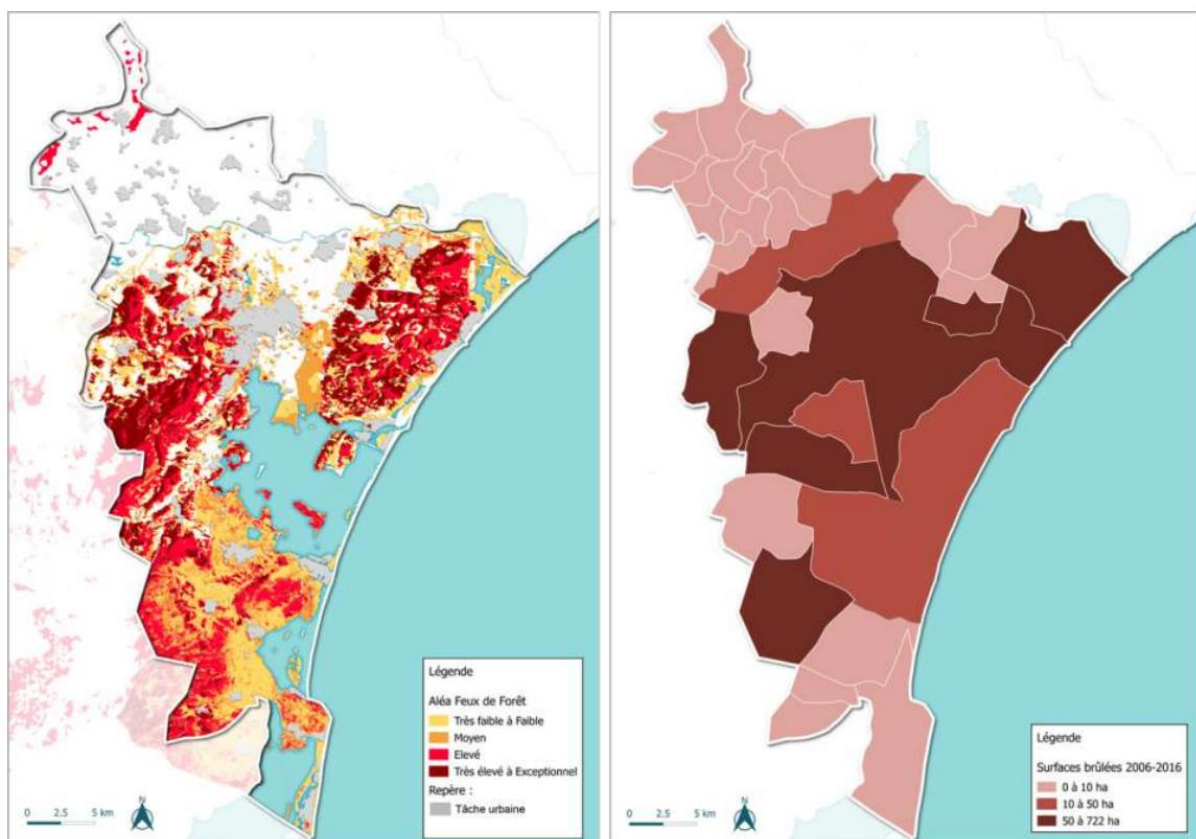


Figure 45 : Aléas feux de forêt (à gauche) et surfaces brûlées par communes entre 2006 et 2016 (à droite) (Source : EIE du SCoT Grand Narbonne)

15. QUALITE DE VIE

La hausse des températures, l'augmentation de la fréquence d'événements climatiques violents constituent des risques sanitaires, pouvant causer une hausse de la mortalité, la détérioration de la qualité de l'eau et de l'air et la dégradation de bâtiments et infrastructures.

La **canicule de 2003**, par exemple, avait provoqué plus de 15 000 morts en France, une augmentation de 60% par rapport à la mortalité attendue par l'enquête de l'Inserm (Source : InVS).

15.1. Santé

Les principaux facteurs de vulnérabilité des individus sont l'âge, le niveau socio-économique, l'isolement social, l'état de santé et la localisation urbaine.

11,5% de la population du territoire est âgée de plus de 75 ans, la moyenne nationale s'élevant à 9,1%. La population du territoire est donc significativement plus âgée et **vieillissante** que la moyenne nationale.

Cette population est plus fragile, c'est-à-dire marquée par une plus **faible résistance** aux maladies et aux épisodes caniculaires. Les nourrissons et personnes âgées seront touchés par des déshydratations, coups de chaleur et hyperthermies, ce qui peut causer une surmortalité. Le déficit hydrique estival viendra accentuer ce phénomène avec la baisse de la disponibilité de la ressource en eau potable (baisse de la nappe alluviale de l'Aude, baisse de l'Orb et donc conséquences sur l'usine de traitement de Pech de Labade).

Certaines communes (Narbonne notamment) pourraient connaître un effet d'îlot de chaleur durant les prochaines années, avec des conséquences d'élévation de la température, des pics de pollution et un risque accru de coups de chaleur et de malaise dans les zones urbaines. Ce risque sera d'autant plus grand pour les personnes vulnérables logées dans des bâtiments vétustes non adaptés. 43% du parc de logements principaux de l'agglomération a été construit avant 1975 (date des premières réglementations thermiques) et les bâtiments d'accueil des personnes vulnérables ne sont globalement pas climatisés ou correctement isolés (hôpitaux, EHPAD, etc.).

L'augmentation de **maladies** cardio-vasculaires et respiratoires, mais également de maladies à vecteur constitue un autre risque sanitaire. En effet, la hausse des températures et l'allongement de la période estivale favorisent l'arrivée et le développement de **contaminations inhabituelles**, comme la dengue ou le chikungunya, ou encore la réapparition du paludisme. De plus, la présence du moustique tigre à Narbonne est sujette à grande précaution. Le Conseil départemental de l'Aude a pris des mesures, avec une surveillance de son implantation et une lutte contre sa prolifération (suivi entomologique). L'Agence Régionale de Santé s'occupe de déceler les implantations du moustique tigre et d'informer les professionnels de santé et les habitants.

Une étude de l'ONERC en 2007 avertit également des risques de propagation du virus du Nil occidental, aujourd'hui encore marginal, mais qui pourrait ré-émerger car sensible au changement climatique.

	2014	%
Ensemble	130033	100
0 à 2 ans	4016	3.1
2 à 5 ans	4172	3.2
6 à 10 ans	7226	5.6
11 à 17 ans	10594	8.1
18 à 24 ans	8228	6.3
25 à 39 ans	20084	15.4
40 à 54 ans	26260	20.2
55 à 64 ans	18129	13.9
65 à 79 ans	21858	16.8
80 ans ou plus	9464	7.3

Tableau 6 : Répartition des âges sur le territoire (Source : INSEE)

Ces températures élevées s'accompagneront de pics de pollution, notamment d'ozone, gaz toxique irritant. La tranche de population plus sensible sera sujette à des problèmes d'asthmes, d'insuffisances respiratoires et cardiaques, ce qui conduira à une **surmortalité** les mois les plus chauds.

Enfin, la proportion de personnes touchées par des **maladies allergènes** va probablement aussi augmenter si on prend en considération que « *les alternances pluie-soleil profitent à la croissance des herbes et dès que le soleil est présent ces pollens se dispersent dans l'air* » (d'après le Réseau National de Surveillance Aérobiologique, RNSA). Des actions sont menées ponctuellement pour lutter contre les plantes les plus allergènes (lutte contre l'ambrosie notamment).

Facteurs aggravants la progression des maladies allergènes

- Apparition de **nouveaux pollens** due aux déplacements des essences
- Augmentation de la **durée** de pollinisation
- Augmentation du **nombre de grains** émis dans l'air
- Renforcement du **pouvoir allergisant** dû à la pollution atmosphérique
- Augmentation de la **sensibilité** de la population

Le développement de l'agriculture biologique, pour une alimentation de qualité, des circuits courts et de proximité, la protection de la biodiversité, le développement des modes actifs piéton et vélo notamment, la limitation des nuisances en particulier sonores et des émissions de GES, limitation de la pollution atmosphérique (NOx et particules fines), le développement de la nature en ville et villages (avec le choix de plantes locales et non allergènes), la rénovation énergétique des logements sont autant de démarches à conduire dans le cadre du PCAET qui généreront des incidences environnementales positives sur la santé et le bien-être de la population.

15.2. Ressource et qualité de l'eau

Données globales de l'évolution sur le territoire

Le domaine de l'eau est source d'**incertitudes** : peu de prévisions s'accordent concernant son évolution. Si certains modèles climatiques envisagent une augmentation des précipitations hivernales, la plupart prévoient que cela sera largement compensé par de nombreuses périodes de sécheresse, surtout dans cette partie de la France. Les conséquences du dérèglement climatique évoquées dans les travaux du GIEC (augmentation d'ici à 2100 du niveau de la mer de 60 cm et augmentation des températures de 1,4 à 5,8°C) sur ce territoire peuvent être très impactantes et modifier profondément les paysages du littoral, impacter la biodiversité, la ressource en eau et les activités humaines. De plus, l'attrait résidentiel et touristique du littoral est susceptible d'augmenter ces scénarii tendanciels.

Situation actuelle

Aujourd'hui, les besoins en eau du Gand Narbonne sont couverts par les prélèvements souterrains internes au territoire (nappes alluviales de l'Aude, de la Berre et karst des Corbières) et aussi en grande partie des ressources superficielles externes, notamment en provenance de l'Orb (conduit BRL) et de l'Aude (canal de la Robine). Ces besoins correspondent à l'alimentation en eau potable des populations et à l'irrigation en eau brute des terres agricoles.

La vulnérabilité de l'approvisionnement pour l'eau potable est liée à la sollicitation des ressources multipliée par 2 en période sèche, or cette ressource connaît un déséquilibre quantitatif chronique. La pression sur les nappes en limite de surexploitation induit un risque d'intrusion d'eau salée. D'autre part, certaines ressources souterraines sont sensibles à la

pollution par les pesticides : c'est le cas notamment de la ressource karstique des Corbières Orientales et de la nappe alluviale de l'Aude, ces ressources sont abondantes et elles représentent des potentiels importants pour le territoire, surtout pour les secteurs ne disposant pas d'autres ressources à proximité. Aussi, le Grand Narbonne investit fortement dans des traitements permettant d'éliminer les pesticides sur les forages captant dans le karst des Corbières.

Les bassins versants de l'Aude et de la Berre sont classés en déséquilibre quantitatif. Un déficit hydrique du bassin versant de l'Aude de l'ordre de 37 millions de m³ a été diagnostiqué (SMMAR 2013). Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2020 fixe un objectif de retour à l'équilibre en 2021. Cette situation de déficit chronique avéré des ressources au regard des besoins a conduit au classement en zone de répartition des eaux des secteurs de l'Aude médiane et aval.

Au regard des enjeux sur la ressource en eau, un PGRE « Plan de Gestion de la Ressource en Eau » a été élaboré en 2015, dans le but d'atteindre l'équilibre entre les usages de l'eau et la ressource.

Conséquences

Les **nappes phréatiques** sont approvisionnées par les précipitations, qui en plus de diminuer à certaines périodes, seront plus sensibles à l'évapotranspiration. La recharge des nappes souterraines sera donc plus délicate, bien que l'étude menée par l'Agence de l'eau et Météo-France émette l'hypothèse que les précipitations plus abondantes en hiver permettraient un meilleur rechargement à cette période. Sur le territoire, il y a aussi un risque de contamination par des polluants de nappes qui font l'objet de captages, notamment le captage de Coursan qui est surveillé de près.

L'augmentation des épisodes de **sécheresse**, et surtout un état de sécheresse permanent est à envisager aux vues des conditions de précipitation, d'humidité des sols et des débits des rivières.

La hausse des températures va entraîner une **évolution des usages** domestiques (besoin de rafraîchissement) et agricoles. La consommation par habitant va donc augmenter ainsi que la consommation dans le domaine de l'agriculture. La demande en eau serait donc plus importante, alors que la ressource diminuerait en parallèle.

De plus, l'augmentation des températures des eaux, l'augmentation de la sécheresse pourraient favoriser l'envahissement d'algues ou bactéries, à la fois dans l'eau destinée à la consommation et pour les loisirs.

Le changement climatique, avec les différents facteurs énumérés ci-dessus, va fragiliser la **ressource** en eau et **dégrader sa qualité** : une diminution du ruissellement de surface augmente la concentration de polluants (moindre dilution), surtout l'été.

De plus, l'évolution de la demande entraînera des **conflits d'usages** entre les différents secteurs économiques, notamment industriels, agricoles et les besoins de la population.

Le PCAET doit porter un ensemble de mesures pour la protection de la ressource en eau ainsi que pour la préservation des milieux aquatiques. Il intègre les orientations du SDAGE et des SAGE : préservation de la fonctionnalité des milieux aquatiques (zones humides, lagunes et plans d'eau, milieux marins, cours d'eau), prévention des pollutions (protection des captages d'eau, réduction des rejets polluants sur les milieux par une gestion adaptée de l'assainissement, prévention des pollutions d'origine agricole notamment à travers la protection des filtres naturels tels que les ripisylves), prévention du risque inondation par la maîtrise de l'imperméabilisation des sols, voire leur désimperméabilisation, l'amélioration de la gestion des eaux pluviales, la préservation des zones d'expansion des crues et des espaces de mobilité des cours d'eau, etc. Il fixe un objectif de gestion économe de l'eau dans un contexte de déficit hydrique et doit ainsi contribuer au retour à l'équilibre des ressources et à l'atteinte du bon état des masses d'eau.

Globalement, les forages du territoire et les apports de l'Orb permettent de bonnes capacités pour répondre aux besoins actuels à condition que soient mis en œuvre des travaux de

sécurisation et des changements pour des pratiques plus économes. Ainsi les scénarios du Grand Narbonne pour la sécurisation de l'eau potable montrent que les ressources actuelles, complétées par les travaux d'agrandissement des capacités de Puech de Labade, ainsi que des travaux d'entretiens des réseaux, permettront de répondre aux besoins futurs liés à l'évolution démographique positive attendue.

15.3. Qualité de l'air

Les **polluants atmosphériques** à contrôler sont les oxydes d'azote (NO_x), les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, les composés organiques volatils (COV), le dioxyde de soufre (SO₂) et l'ammoniac (NH₃). Plus de 4 746 tonnes/an sont émises par le territoire, en considérant tous les secteurs émissifs (résidentiel, tertiaire, industrie, énergies, transports, déchets et agriculture).

Le changement climatique, avec une hausse de l'ensoleillement, des températures et l'augmentation de la sécheresse risque d'augmenter les concentrations de polluants. En particulier, l'ozone est particulièrement problématique dans des conditions lumineuses et de températures élevées, dont la fréquence ne va cesser de croître. Selon les experts, les fortes concentrations d'ozone relevées durant l'été 2003 pourraient devenir « normales » à partir de 2050 (Source : MEEDAT, DGEC).

Le territoire devrait donc subir des pics de pollution se traduisant par :

- La multiplication des **pics d'ozone**, avec :
 - Un accroissement des concentrations engendrant une dégradation de la qualité de l'air en été ;
 - Une augmentation du nombre de jours de dépassement des seuils d'information (180 µg/m³) et d'alerte (240 µg/m³) ;
- La modification des émissions de **particules en suspension** (PM₁₀) se traduisant par :
 - Une diminution des moyennes journalières en hiver due à une meilleure dispersion des polluants sous des températures douces ;
 - Une augmentation des teneurs en été en lien avec la baisse des événements pluvieux ainsi qu'à l'envolée des poussières telluriques issues de terres asséchées.

L'évaluation de la qualité de l'air sur le territoire du Grand Narbonne est réalisée à partir d'un réseau fixe composé de 7 sites dont 1 station de mesure automatique qui mesure la qualité de l'air en continu. De plus, la zone industrielle de Malvési (site AREVA) fait l'objet d'un suivi spécifique et renforcé : en 2016, ATMO Occitanie a relevé une incidence limitée à l'environnement immédiat du site. L'impact des autres sites industriels (carrières et cimenteries) sur l'empoussièrement de leur environnement immédiat est quant à lui estimé comme faible par ATMO Occitanie. Seule l'influence de la cimenterie LAFARGE de Port-la-Nouvelle est à la fois forte et en augmentation, essentiellement lorsque la tramontane souffle.

L'activité de certaines industries (dont la cimenterie LAFARGE) font l'objet de prescriptions techniques fixant des valeurs limites d'émissions de polluants dans l'air et inscrites dans des arrêtés préfectoraux consultables sur internet¹¹.

Les actions du PCAET visent à améliorer la qualité de l'air en facilitant l'accessibilité par modes actifs et confortant l'intermodalité des gares ou haltes ferroviaires en s'inscrivant dans une perspective d'optimisation de la fréquentation. En outre, le développement du fret en lien avec l'activité portuaire de Port-la-Nouvelle peut également générer des gains environnementaux significatifs en termes de qualité de l'air, en réduisant l'approvisionnement par camions, source d'émissions de GES.

L'organisation territoriale, basée sur un modèle de développement des polarités, ainsi que les prescriptions en faveur de la redynamisation des centres anciens, de la revalorisation des logements

¹¹ Sur le site suivant : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/accueil.php>

vacants et les principes de mixité fonctionnelle des centres (habitat, services et équipements, commerces et activités) permettent de réduire les besoins de déplacements motorisés, sources de consommations énergétiques fossiles et d'émissions de GES.

15.4. Inondations

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables. Selon le régime hydrologique des cours d'eau et leurs profils topographiques, il existe plusieurs types d'inondations :

- Un débordement de cours d'eau, des crues torrentielles ;
- Un ruissellement en secteur urbain ou rural ;
- Une remontée de la nappe phréatique ;
- Une stagnation des eaux pluviales.

L'aménagement du territoire produit des modifications importantes des conditions d'écoulement des eaux au travers des changements de caractéristique des sols. D'une manière générale, l'homme cherche à se débarrasser le plus vite possible des eaux pluviales excédentaires. Ainsi dans les pratiques agricoles, le drainage s'est développé tandis que dans les zones urbanisées, c'est l'imperméabilisation des sols et la canalisation de ces eaux qui se sont fortement intensifiées.

On constate ainsi une augmentation des eaux de ruissellement et de leur vitesse du fait de l'absence d'infiltration de ces eaux, du lissage des sols et de la pratique du "tout tuyau". Ces pratiques humaines ont accentué le phénomène naturel d'inondation et sont à l'origine de lourdes conséquences sur le milieu mais également sur l'homme.

Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) explique que les inondations deviendront probablement plus fréquentes et intenses, avec des répercussions sur de nombreux domaines (activités économiques, santé, biodiversité, qualité de l'eau...).

Les projections à l'horizon 2100 estiment une élévation du niveau de la mer de 60 cm, ce qui rend le territoire de la Narbonnaise très sujette aux risques d'inondations. En effet, 24% du territoire est en zone inondable. La carte ci-dessous met en avant les zones à risque.

La montée des eaux pose un réel problème sur le territoire de la Narbonnaise par rapport à la salinisation des surfaces agricoles et le débordement dans les étangs.

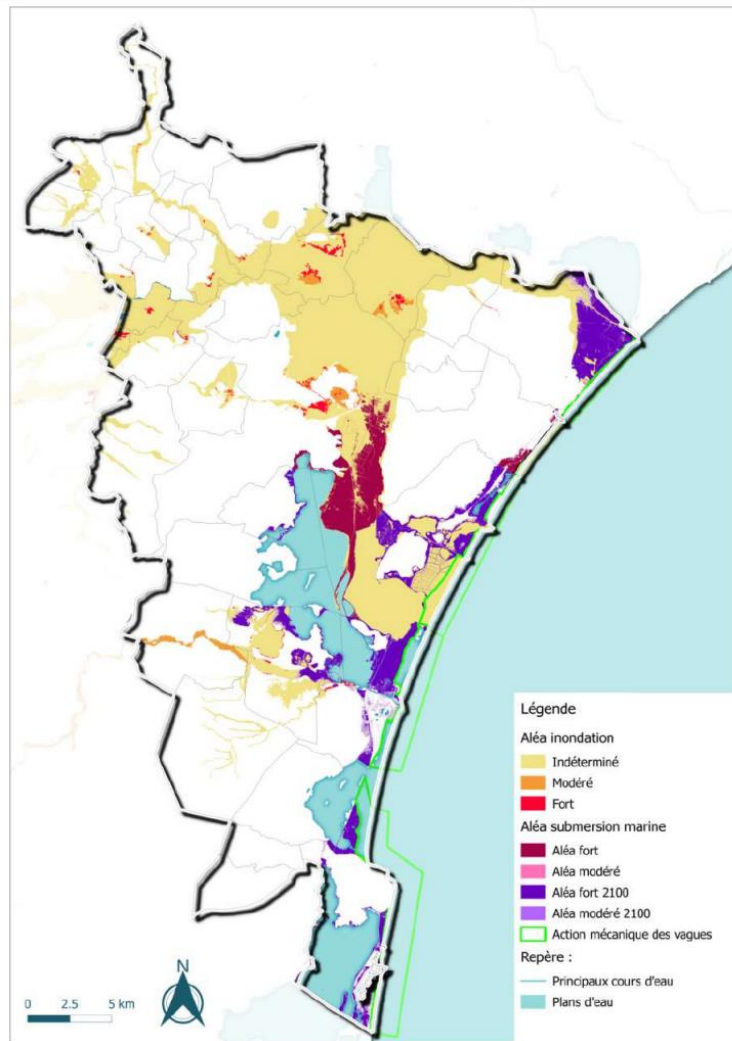


Figure 46: Cartographie des aléas inondation et submersion marine (Source : EIE du SCOT Grand Narbonne)



Figure 47: Photo du lido suite aux tempêtes en février 2017 (Extrait du mémoire de Camille Piot)

15.5. Mouvements de terrains

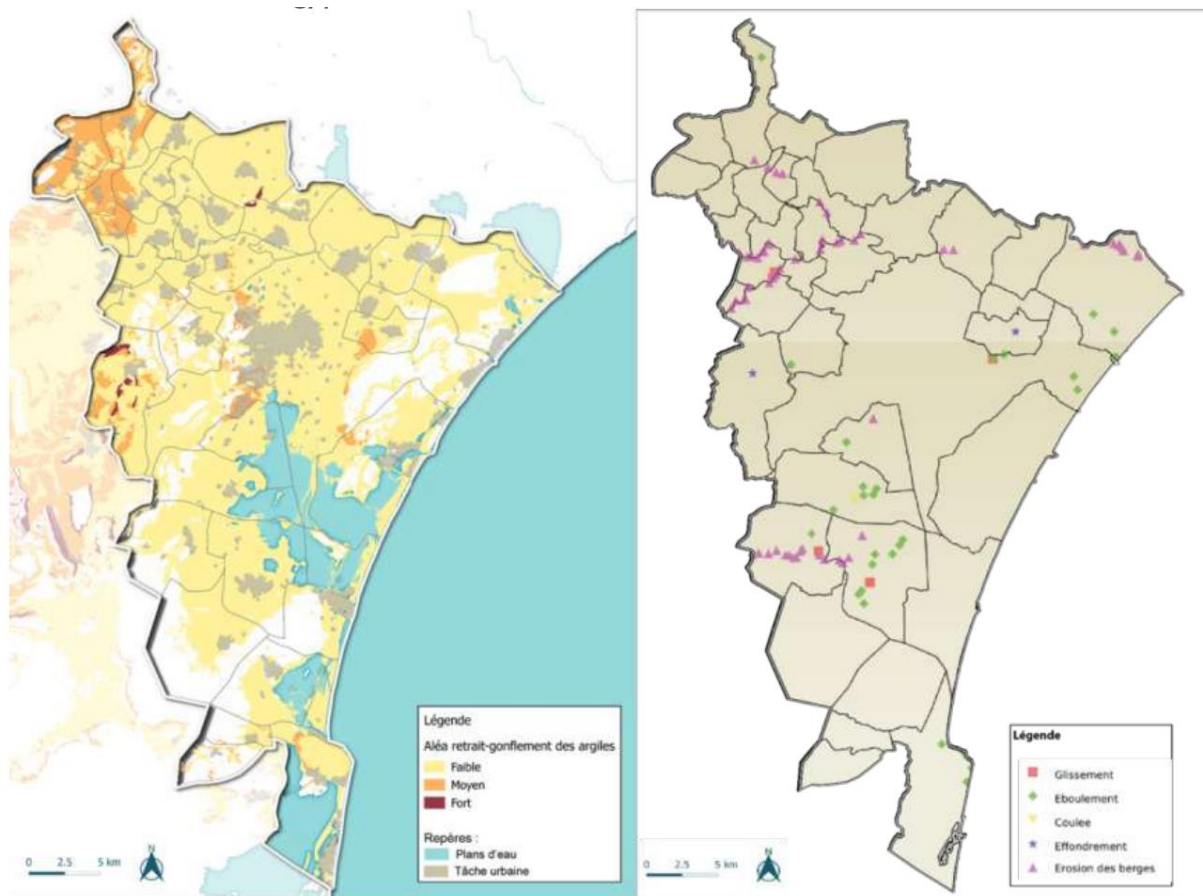


Figure 48 : Aléa retrait-gonflement des argiles (à gauche) et mouvements de terrain avérés (à droite) (Source : EIE du SCoT Grand Narbonne)

Le risque de mouvement de terrain est globalement peu présent, avec tout de même un aléa fort très localisé sur la commune de Bizanet, lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

15.6. Bâtiments et infrastructures

Les bâtiments dont les fondations ne sont pas suffisamment solides pourraient subir des dommages dus aux mouvements du sol, accentués par des périodes de sécheresse. D'autre part, les industries et lignes électriques présentes sur le territoire pourraient être endommagées par des risques naturels.

Sols argileux

En plus des risques énumérés précédemment, le phénomène de « **retrait-gonflement d'argile** » pourrait augmenter. Il s'explique par le fait que les sols argileux ont un potentiel de gonflement et de retrait, modifié par les teneurs en eau. En période sèche, l'eau située jusqu'à 2 mètres de profondeur s'évapore, provoquant un tassement et des fissures, qui se répercutent ensuite sur les bâtiments.

Des formations argileuses sont présentes sur le territoire. On les trouve en particulier au Nord-Ouest, dans les communes de Bizanet, Mailhac, Bize, Pouzols-Minervois, Sainte-Valière et Ginestas. Cela reste modeste en termes de surface et en termes de risque, car l'aléa y demeure faible, excepté pour Bizanet, qui est concernée par un PPRMvt, qui couvre le secteur de la Plâtrière, dû à la présence d'une ancienne carrière souterraine de gypse.

La prise en compte du risque « retrait-gonflement des argiles » n'entraîne pas de contrainte d'urbanisme, mais passe par la mise en œuvre de règles constructives. Leur application relève de la responsabilité des maîtres d'œuvre et des maîtres d'ouvrage.

Les **infrastructures routières** pourraient également être altérées par ce phénomène de retrait-gonflement d'argile, mais aussi de dessiccation des sols ou de ressuage. De même, la modification des sols pourrait perturber les infrastructures ferrées. Celles-ci seraient cependant mieux préservées grâce à des températures moins faibles l'hiver.

Confort thermique

Les bâtiments actuels, et même ceux construits ces dernières années, ne fournissent pas un **confort thermique** suffisant en période estivale. Il dépend principalement de la température de l'air ambiant et des parois, la luminosité et la densité des personnes. L'évacuation de l'humidité, l'étanchéité, les matériaux et l'isolation du bâtiment ne sont pas suffisamment optimisés pour des températures élevées durant plusieurs jours. Cela entraînerait une hausse de l'installation de systèmes de climatisation, et donc une augmentation des consommations énergétiques.

Le changement climatique pourrait créer ponctuellement (sur Narbonne notamment) un effet « **d'îlot de chaleur urbain** », c'est-à-dire un dôme thermique centré sur les villes, en dessous duquel les températures sont plus élevées qu'en périphérie. Cela dépend grandement de l'occupation du sol et des matériaux utilisés pour les bâtiments : l'indice de réfléchissement (albédo) caractérise l'absorption ou la réflexion des rayons solaires. Plus une ville est dense, plus l'énergie solaire est absorbée puis restituée, majoritairement la nuit, ce qui empêche les températures de redescendre. Le taux d'artificialisation des sols influence également cet effet : un taux élevé entraîne un manque de végétation, qui par évapotranspiration permet de diminuer l'accumulation de chaleur. La climatisation par l'aérothermie, qui sera de plus en plus utilisée, est aussi un facteur contribuant au réchauffement du milieu urbain.

15.7. Énergie

Production d'énergie

Les changements climatiques impacteront la production d'énergie, notamment renouvelable : par exemple, la baisse des débits des cours d'eau diminuera la production d'**hydroélectricité, même si elle est peu présente sur le territoire** ; les **potentiels solaires** et éoliens pourraient possiblement augmenter selon l'évolution de la nébulosité et des vents ; la production de la biomasse pour la méthanisation et le bois énergie pourrait diminuer du fait d'un potentiel déficit hydrique accru dans les prochaines années.

Consommation d'énergie

Le phénomène d'îlot de chaleur et la dégradation du confort thermique auront entre autres pour conséquence une augmentation des consommations d'énergie. Cela sera marqué par des pics de **demande d'électricité**, une hausse de l'utilisation de la **climatisation** et une augmentation du nombre de piscines individuelles, ayant également un impact sur les consommations d'eau.

L'étalement urbain favorise également l'augmentation des consommations d'énergie : les foyers préférant la maison individuelle, elle se développe en périphérie des centres urbains ce qui engendre une augmentation des consommations d'énergie (recours à la voiture, chauffage plus gourmand qu'en logement collectif).

Le **carburant** pourrait également voir sa consommation augmenter de par l'utilisation de la climatisation dans les transports individuels et en commun.

Vulnérabilité des réseaux et des installations

L'augmentation des événements climatiques extrêmes (tempêtes, inondations, givre) représente une menace pour les installations de distribution de l'électricité et de gaz.

Les incendies représentent aussi une menace pour les installations de distribution.

Pour finir, l'augmentation de la demande sur le réseau électrique pour la climatisation (particuliers, milieu médical et industrie) peut nécessiter le redimensionnement du réseau.

16. ACTIVITES ECONOMIQUES

16.1. Agriculture

Face à la pression de l'urbanisation, la superficie et le nombre de terrains agricoles tendent à diminuer. Les changements climatiques vont grandement modifier les activités de ce secteur.

Certaines espèces cultivées actuellement ne seront plus adaptées aux conditions prévues à l'horizon 2050 ou 2100, telles que la sécheresse et la hausse des températures. Par exemple, l'augmentation des températures hivernales ne satisferont plus les besoins en froid des arbres fruitiers (dormance). Les rendements vont alors varier en fonction des événements météorologiques aujourd'hui considérés comme démesurés. Les cycles des cultures seront perturbés par l'avancée du printemps, les épisodes de gels tardifs et l'augmentation de la sécheresse.

Certaines **espèces de ravageurs et parasites** pourraient proliférer lors de ces périodes plus douces, dévastant alors les cultures.

La diminution de la ressource en eau et la détérioration de sa qualité auront des impacts sur les récoltes : l'irrigation des cultures ne cessera d'augmenter (cumulation de l'augmentation des besoins déjà existants et apparition de nouveaux besoins pour des espèces actuellement non irriguées).

Cependant, des effets positifs du changement climatique sont aussi envisagés : l'augmentation de la concentration de CO₂ amplifiera le processus de photosynthèse, qui entraînera des productions plus importantes.

Certains secteurs verront des impacts plus spécifiques :

- L'apiculture avec la sécheresse et le vent qui entraîneront une baisse de la production de miel. D'autre part, les dates de floraison seront plus précoces ;
- La viticulture avec des teneurs en sucre et d'alcool plus élevés et avec la modification des dates de récoltes (vendange).

16.2. Industries et commerces

Les événements climatiques pourraient fragiliser les ressources en eau, qui vont parallèlement voir leur demande augmenter en période estivale. Les installations industrielles, tout comme les bâtiments, pourraient être endommagées par les mouvements de terrain.

Les évolutions climatiques vont certainement modifier les comportements humains, et habitudes de consommation. Un changement de la demande est donc à prévoir, qui pourrait modifier l'économie locale, les activités industrielles et commerciales.

Enfin, la diminution voire l'épuisement des ressources énergétiques fossiles va profondément impacter le domaine industriel : en cas de manque d'alternative de mode de production d'énergie, la hausse des prix et la raréfaction du pétrole entraîneront une augmentation des coûts de production, voire une délocalisation des productions.

16.3. Tourisme

Le fort attrait touristique de la région pourrait augmenter, lié au caractère « rafraichissant » du littoral. Ainsi, une augmentation de la consommation d'eau, déjà saturée, pourrait se faire ressentir, induisant des conflits d'usages notamment à cause des piscines. De même, les consommations énergétiques liées au besoin de rafraichissement pourraient nettement augmenter avec l'accroissement du tourisme.

POINTS ESSENTIELS – VULNERABILITE DU TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une hausse des températures nettement observable et en augmentation

Une biodiversité faunistique et floristique très présente sur le territoire et vulnérable

Des forêts de plus en plus vulnérables au risque incendie, du fait des nouvelles conditions climatiques (plus sec en été), du changement de répartition des espèces et de l'augmentation de la fréquence touristique.

Les indicateurs et prévisions climatiques laissent envisager l'augmentation de canicules, entraînant ainsi des pics de pollution, mettant davantage en péril la santé des habitants, et notamment les personnes âgées durant ces périodes de chaleur intense.

Un problème de sécheresse estivale est à prévoir, entraînant une diminution de la ressource en eau, accompagné par la salinisation des nappes. Cela engendra probablement des conflits d'usages entre secteurs économiques et besoin de la population.

Un territoire très vulnérable à la montée des eaux.

Une dépendance aux produits pétroliers susceptible d'augmenter, liée à l'augmentation de l'usage de la climatisation dans les transports.

Une agriculture menacée par les changements climatiques et qui ne sera plus adaptée aux nouvelles conditions météorologiques.

RESEAUX

17. RESEAU ELECTRIQUE

Avec les données issues de RTE, un état des lieux des postes sources ainsi que du réseau existant peut être réalisé. Pour le Grand Narbonne et le PNR de la Narbonnaise, on note donc 5 postes sources, dont deux sur la ville de Narbonne. Ci-dessous, le tracé du réseau de lignes haute et très haute tension :

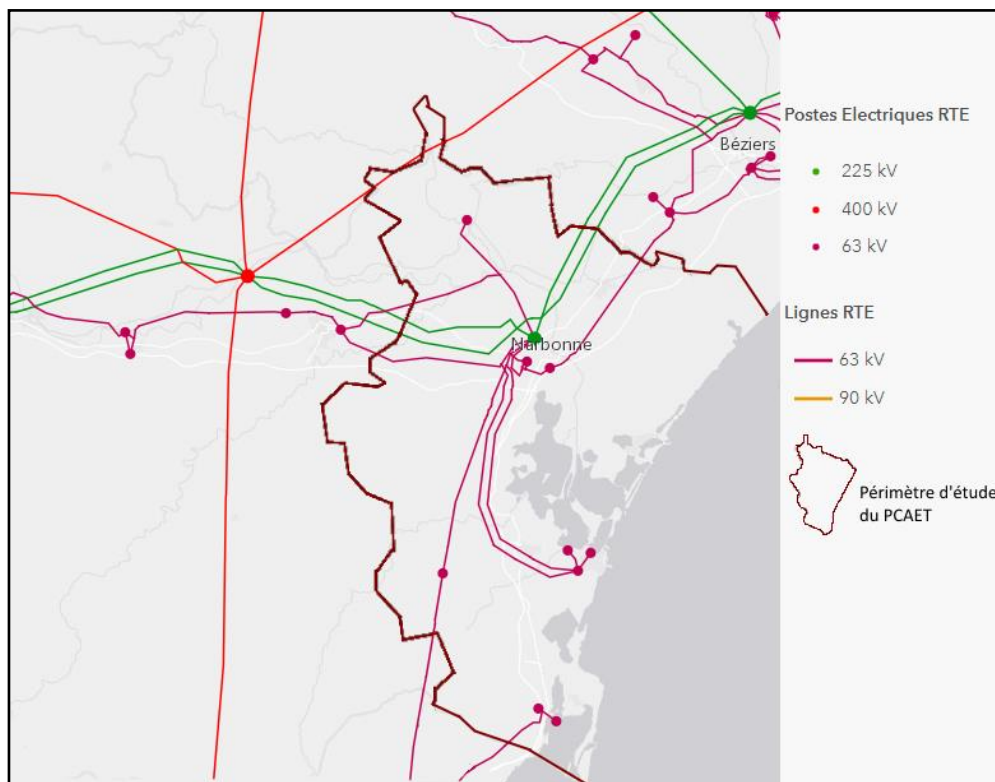


Figure 49 : Carte du réseau de transport de l'électricité, Haute et Très-Haute Tension
(Sources : www.rte-france.com/fr/la-carte-du-reseau)

Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

Nom du poste	Ville	Capacité d'accueil réservée au titre du S3EnR qui reste à affecter	Puissance EnR raccordée	Puissance des projets EnR en file d'attente
		MW	MW	MW
Cabanes de Fitou	Fitou	4,6	41,3	0,2
Port-La-Nouvelle	Port-La-Nouvelle	9,1	73,2	25,9
Cesse	Sallèles-d'Aude	16,9	33,5	32,2
Lunes	Narbonne	8,6	7,7	0,5
Liviere	Narbonne	27,1	32,6	10,7
Total :		66,3	188,3	69,5

Tableau 7 : Caractéristiques des postes sources (Sources : www.capareseau.fr - Données juin 2018)

En conclusion, il reste 66,3 MW de capacité d'installation d'EnR sur les 5 postes sources du territoire. Il est important d'anticiper dès maintenant le raccordement au réseau des prochains projets d'EnR, notamment pour les 500 MW de projet éolien off-shore. Une étude et enquête public est en cours sur l'extension du poste de raccordement de Port la nouvelle.

18. RESEAU GAZ

Ci-dessous, la cartographie du réseau de gaz et les communes desservies.

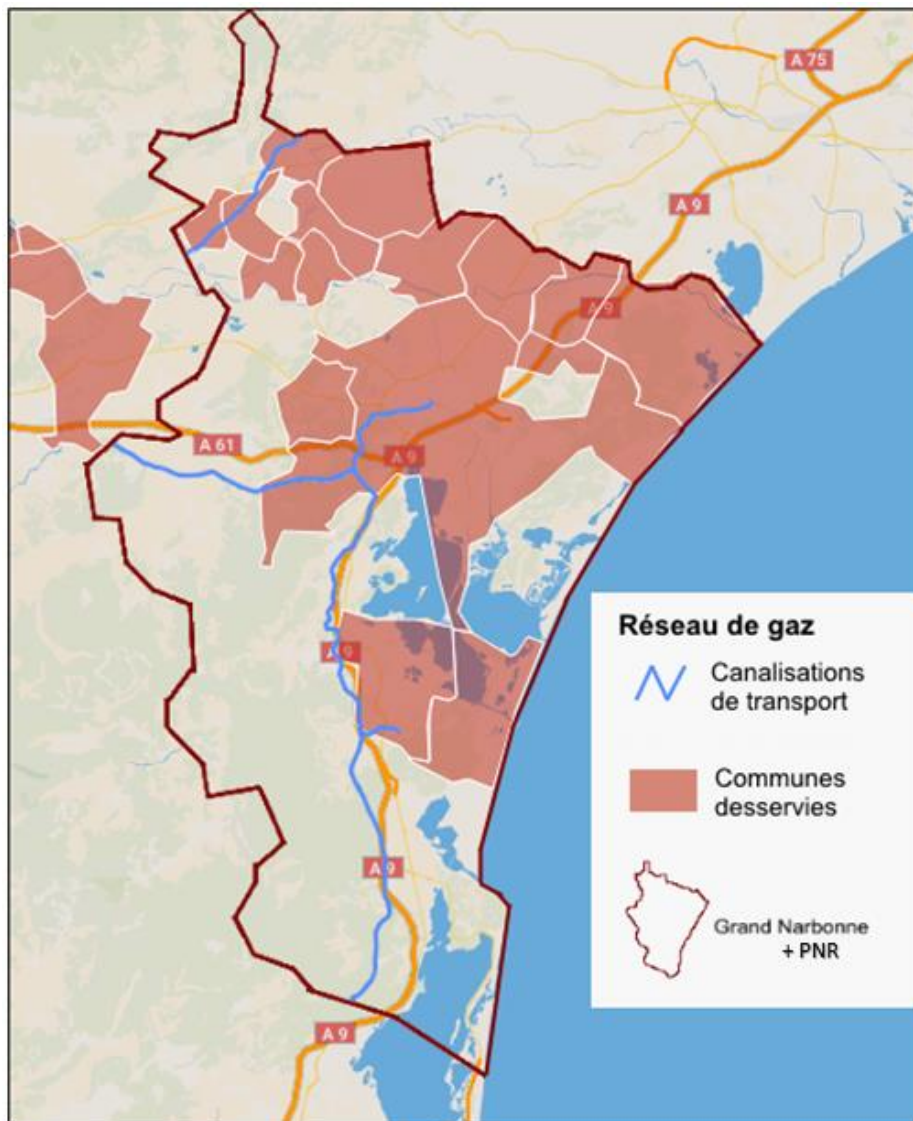


Figure 50 : Cartographie du réseau et distribution de gaz (Sources : cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr & opendata.grdf.fr/)

Au total, 17 des 43 communes sont desservies par le gaz de ville. On peut constater que plusieurs communes, comme Boutenac, Roquefort-des-Corbières et Treilles, sont traversées par le réseau de gaz ou d'autres, comme Portel-des-Corbières et Peyriac-de-Mer, sont situées proche du réseau, sans pour autant être desservies en gaz.

Le tableau ci-dessous récapitule les communes desservies et impactées par le réseau gaz de ville

Communes desservies	Communes impactées ou traversées et non-desservies
Port-la-Nouvelle	Bages
Sigean	Bizanet
Narbonne	Bize-Minervois
Montredon-des-Corbières	Caves
Fleury	La Palme
Vinassan	Mirepeisset
Salles d'Aude	Peyriac-de-Mer
Coursan	Portel-des-Corbières
Cuxac d'Aude	Roquefort-des-Corbières
Salleles d'Aude	Treilles
Ouveillan	Ventac de minervois
Argeliers	
Saint marcel sur Aude	
Saint-Nazaire sur Aude	
Ginestas	
Sainte Valière	

Tableau 8 : Communes impactées par le réseau gaz de ville

Dans le cas d'injection de biométhane dans le réseau GrDF, les capacités d'injection du réseau devront être étudiées en parallèle des consommations observées sur ce réseau.

Téréga a un projet de renforcement du réseau partant de Barbaira, qui traverserait le Grand Narbonne.

Gruissan et Leucate sont raccordés au réseau de gaz propane.

19. RESEAU DE CHALEUR

Un réseau de chaleur à Narbonne, exploité par Dalkia, alimente en chaleur les bâtiments de la ZAC Saint Jean Saint Pierre, les bâtiments du quartier (1300 logements, 4 écoles, 1 collège, La maison des Services, le centre social et une crèche). D'une longueur de 1,5km (3km aller-retour), il est alimenté par une chaufferie biomasse de 2,7 MW: plaquettes forestières, bois d'élagage, déchets de bois. Cette chaufferie fournit 61% de l'énergie produite, l'appoint étant réalisé par une chaudière gaz naturel de 6,4MW. Il a été mis en service en 2008.

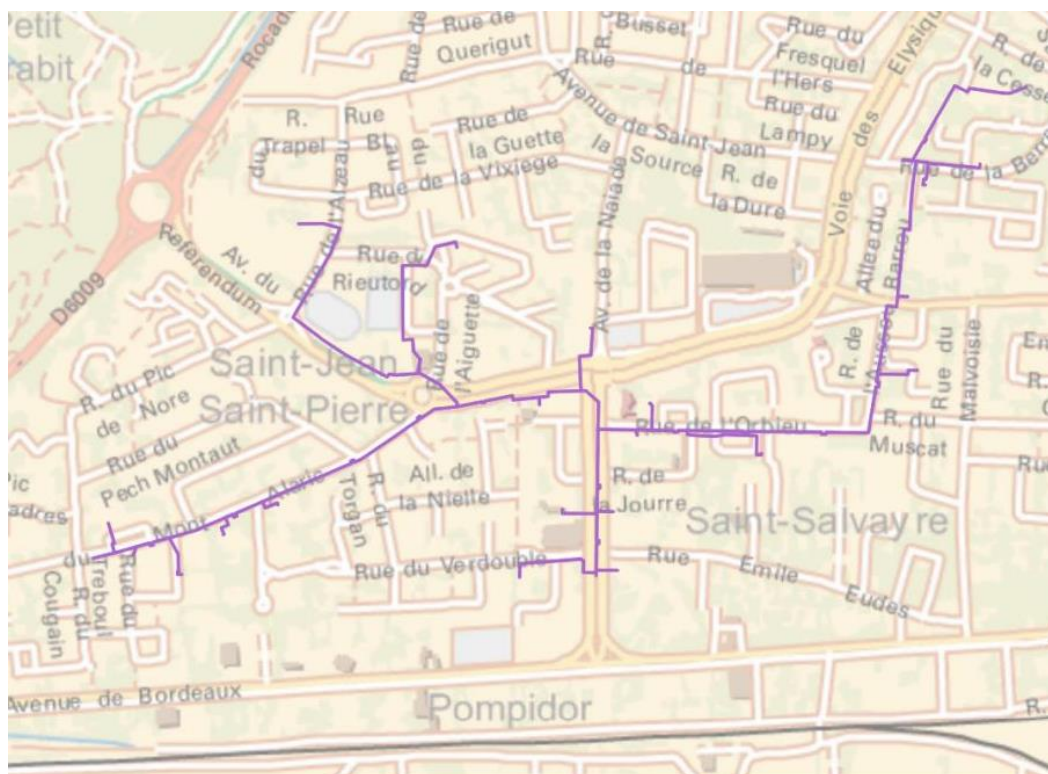


Figure 51 : Réseau de chaleur Saint Jean Saint Pierre

Un autre réseau de chaleur est en fonctionnement à Port-la-Nouvelle pour les logements sociaux « Avenir ». Il alimente 7 bâtiments grâce à sa chaufferie bois déchiqueté de 0,35 kW.

POINTS ESSENTIELS – RESEAUX

De nombreux projets ENR en attente de raccordement

Une capacité d'accueil qui risque de ne pas suffire

Un accès au gaz inégalement réparti et un réseau propane à convertir dans l'idéal.

TABLEAUX, FIGURES ET BIBLIOGRAPHIE

20. TABLEAUX

Tableau 1 : Données INSEE de la répartition démographique (2014).....	10
Tableau 2 : Les entreprises de plus de 100 salariés sur le territoire du Grand Narbonne (Source : SCoT - Annuaire des entreprises de France, CCI ; Traitement EAU).....	15
Tableau 3 : Consommation d'énergie annuelle par secteur et par source Données 2015 .. Erreur ! Signet non défini.	
Tableau 4 : Capacité de stockage des différents types d'occupation des sols (Source : AERE).....	37
Tableau 5 : Contribution des axes majeurs aux émissions territoriales (Source: Atmo, données 2015).....	43
Tableau 6 : Répartition des âges sur le territoire (Source : INSEE).....	62
Tableau 7 : Caractéristiques des postes sources (Sources : www.capareseau.fr - Données juin 2018).....	74
Tableau 8 : Communes impactées par le réseau gaz de ville.....	76

21. FIGURES

Figure 1: Périmètre de l'étude	5
Figure 2 : Les systèmes territoriaux (Source : SCoT du Grand Narbonne)	9
Figure 3 : Réseau routier et ferré du Grand Narbonne (Source : SCoT du Grand Narbonne)	10
Figure 4: Exemple de carte localisant les bornes de recharge de véhicules électriques	12
Figure 5: Réseau périurbain - Grand Narbonne (Source : Site internet de Grand Narbonne)	12
Figure 6 : Les établissements du Grand Narbonne selon le secteur (Source : SCoT - INSEE, CLAP 2014 ; Traitement EAU)	16
Figure 7: Répartition de l'emploi par secteur sur le territoire du Grand Narbonne (Source : Site internet de Grand Narbonne)	17
Figure 8: Localisation des unités de traitement - nature des traitements et valorisation (Source: Rapport Annuel 2017 du Service Public des déchets).....	17
Figure 9: Répartition des consommations d'énergie (Source : OREO 2018, données 2015).....	20
Figure 10: Répartition des consommations d'énergie hors tourisme et transit (Source : OREO 2018, données 2015).....	20
Figure 11: Répartition des résidences principales en 2013 (Source : PLH Grand Narbonne).....	21
Figure 12: Extrait du Bilan mi-parcours 2018 du PLH	22
Figure 13: Répartition des résidences principales en fonction de leur combustible de chauffage (Source : OREO 2018)	22
Figure 14: Production des différents types d'énergie renouvelables sur le Grand Narbonne et le PNR de la Narbonnaise (Source : CD11, OREO 2018, mise à jour avec projets 2017)	24
Figure 15: Cartographie des installations d'énergies renouvelables et puissances totales sur le territoire	25
Figure 16: Comparaison de la réalisation actuelle et du scénario tendanciel au gisement net par filière.....	29
Figure 17: Exemple de visualisation sur le cadastre solaire Narbonne)	29
Figure 18: Présentation du projet de l'INRA à l'Ecopôle (extrait de la présentation de J-P. Steyer INRA Narbonne)	30
Figure 19: Bilan des émissions totales de GES par secteur (source ATMO 2018, données 2015).....	30
Figure 20 : Bilan des émissions totales de GES par secteur hors flux autoroutier.....	30
Figure 21: Emission de GES du Grand Narbonne	34
Figure 22: Emissions directes de GES dues au chauffage résidentiel et consommations associées	30
Figure 23: Bilan des émissions indirectes de GES par secteur	30
Figure 24: Artificialisation des sols sur chaque commune entre 2006 et 2012	30
Figure 25: Séquestration carbone sur le territoire	39
Figure 26 : Évolution de 2010 à 2015 des émissions totales de polluants atmosphériques du Grand Narbonne (Source : ATMO).....	42
Figure 27 : Contribution des secteurs d'activités à l'émission de polluants atmosphériques (Source : ATMO - données 2015)	43

Figure 28 : Valeurs limites recommandées par l’OMS et par la réglementation française -----	44
Figure 29: Émissions de NOx du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016)-----	45
Figure 30 : Résultats de l’étude des concentrations en NOx selon le milieu (Source : ATMO)-----	46
Figure 31 : Emissions de COVNM du Grand Narbonne (Source : ATMO) -----	46
Figure 32 : Emissions de PM10 du Grand Narbonne.....	48
Figure 33: Émissions de PM10 dues à la combustion dans le secteur résidentiel et consommations associées - Le Grand Narbonne (Source: Atmo 2018) -----	49
Figure 34: Émissions de PM2.5 du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016) -----	49
Figure 35: Émissions de NH3 du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016) -----	50
Figure 36: Émissions de SO2 du Grand Narbonne (Source: Atmo 2016) -----	50
Figure 37: Évolution annuelle du nombre de jours de dépassement du seuil pour l’Ozone (Source : Atmo, données 2017) -----	52
Figure 38: Évolution des émissions d’ozone pour l’objectif de qualité pour la protection de la végétation (Source : Atmo, données 2017) -----	52
Figure 39 : Articulation du territoire, de ses caractéristiques et des impacts extérieurs -----	54
Figure 40 : Évolution de la température moyenne en France, par rapport à la moyenne 1961-1990 -----	56
Figure 41 : Évolution de la température moyenne annuelle à Narbonne de 1891 à 2009 (Source : Météo France) -----	56
Figure 42: Anomalie de température moyenne annuelle - Référence 1981-2010 (Source: Rapport d’étude – Le changement climatique en Narbonnaise, Météo France) -----	57
Figure 43: Nombre de jours très chaud – ARGELIERS.....	57
Figure 44 : Préviation des paramètres climatiques au mois d’aout 2050 avec pour référence les moyennes actuelles. Scénario modéré (à gauche) et intensif (à droite)-----	59
Figure 45 : Aléas feux de forêt (à gauche) et surfaces brûlées par communes entre 2006 et 2016 (à droite) (Source : EIE du SCoT Grand Narbonne) -----	61
Figure 46: Cartographie des aléas inondation et submersion marine (Source : EIE du SCoT Grand Narbonne) -----	67
Figure 47: Photo du lido suite aux tempêtes en février 2017 (Extrait du mémoire de Camille Piot)-----	67
Figure 48: Aléa retrait-gonflement des argiles (à gauche) et mouvements de terrain avérés (à droite) (Source : EIE du SCoT Grand Narbonne)-----	68
Figure 49 : Carte du réseau de transport de l’électricité, Haute et Très-Haute Tension (Sources : www.rte- france.com/fr/la-carte-du-reseau)-----	73
Figure 50 : Cartographie du réseau et distribution de gaz (Sources : cartelie.application.developpement- durable.gouv.fr & opendata.grdf.fr/)-----	75
Figure 51: Réseau de chaleur Saint Jean Saint Pierre-----	77
Figure 52: Surfaces des différents types de sols et stock carbone en 2006-----	80
Figure 53: Surfaces des différents types de sols et stock carbone en 2012-----	81
Figure 54: Évolution des surfaces des différents types de sols et du stock carbone entre 2006 et 2012 -----	82
Figure 55: Calcul du carbone stocké en forêt à partir de la surface forêt, de l’accroissement brut et du volume prélevé par an-----	83
Figure 56: Principaux polluants, origines et impacts (Source : Airparif) -----	84

22. BIBLIOGRAPHIE

Carte de données RTE

Données GRDF

Données sur la séquestration carbone

Schéma de Cohérence Territoriale du Grand Narbonne

Parc Naturel Régional de la Narbonnaise

Différentes données statistiques de l’INSEE

Prévisions climatiques à l’échelle des départements

Eau et assainissement

Diagnostic Cit’Ergie du Grand Narbonne

Diagnostic territorial partage de développement des énergies renouvelables du département de l’Aude

ANNEXES

ANNEXE 1 : CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS

Code INSEE	Nom	Surfaces de sols en 2006 (ha)					Stock de carbone
		Forêt	Cultures	Prairie et sols naturels	Vignes, vergers	Sols artificiels	
11012	ARGELIERS	64	51	68	793	114	54801
11014	ARMISSAN	293	26	251	623	56	71354
11024	BAGES	326	146	1185	558	32	135117
11040	BIZANET	1012	212	592	1830	103	214226
11041	BIZE-MINERVOIS	481	217	513	849	39	120146
11048	BOUTENAC	549	277	329	1120	40	129233
11086	CAVES	1	31	606	226	38	53368
11106	COURSAN	0	318	111	1796	234	118511
11116	CUXAC-D'AUDE	0	417	33	1476	256	101793
11143	FEUILLA	940	25	1255	206	0	158868
11144	FITOU	55	140	2131	702	56	185457
11145	FLEURY	34	377	3155	1365	297	301038
11164	GINESTAS	0	65	0	824	69	46741
11170	GRUISSAN	700	281	4336	586	381	383419
11188	LA PALME	58	270	1954	813	117	186832
11202	LEUCATE	29	556	3432	344	450	278422
11212	MAILHAC	144	228	139	542	0	55894
11217	MARCORIGNAN	0	87	78	347	61	28009
11233	MIREPEISSET	0	70	0	424	37	25495
11255	MONTREDON-DES-CORBIERES	43	25	893	639	143	98910
11256	MONTSERET	203	45	156	700	38	62944
11258	MOUSSAN	156	334	0	932	87	74423
11262	NARBONNE	1521	3627	5704	4440	2199	914750
11264	NEVIAN	14	0	595	770	63	80811
11266	PORT-LA-NOUVELLE	250	330	2649	58	502	220886
11269	OUVEILLAN	0	461	0	2468	84	146831
11285	PEYRIAC-DE-MER	254	369	1893	962	59	206406
11295	PORTEL-DES-CORBIERES	499	26	1627	1297	45	209185
11296	POUZOLS-MINERVOIS	280	110	38	546	51	55833
11307	RAISSAC-D'AUDE	0	68	32	487	51	31190
11322	ROQUEFORT-DES-CORBIERES	720	36	2637	1071	86	280450
11332	SAINT-ANDRE-DE-ROQUELONGUE	1097	127	680	1036	66	180920
11353	SAINT-MARCEL-SUR-AUDE	13	70	0	669	97	40707
11360	SAINT-NAZAIRE-D'AUDE	0	152	0	596	118	40060
11366	SAINTE-VALIERE	0	94	0	525	35	31626
11369	SALLELES-D'AUDE	0	186	0	921	146	58782
11370	SALLES-D'AUDE	170	268	74	1169	149	91502
11379	SIGEAN	227	201	1352	1905	357	219677
11398	TREILLES	199	60	782	216	2	78247
11405	VENTENAC-EN-MINERVOIS	0	48	0	533	33	30098
11421	VILLEDAIGNE	0	0	0	207	42	11799
11436	VILLESEQUE-DES-CORBIERES	610	154	1818	596	25	198169
11441	VINASSAN	212	66	189	319	103	49190
TOTAL		11154	10654	41288	38483	6960	6062117

Figure 52: Surfaces des différents types de sols et stock carbone en 2006

		Surfaces de sols en 2012 (ha)					Stock de carbone
Code INSEE	Nom	Forêt	Cultures	Prairie et sols naturels	Vignes, vergers	Sols artificiels	
11012	ARGELIERS	64	51	68	780	127	54520
11014	ARMISSAN	293	26	251	620	59	71293
11024	BAGES	326	146	1185	557	33	135093
11040	BIZANET	1012	212	592	1830	103	214226
11041	BIZE-MINERVOIS	481	234	513	832	39	119961
11048	BOUTENAC	549	277	329	1120	40	129233
11086	CAVES	1	31	606	226	38	53368
11106	COURSAN	0	318	111	1796	234	118511
11116	CUXAC-D'AUDE	0	417	33	1476	256	101793
11143	FEUILLA	940	25	1255	206	0	158868
11144	FITOU	55	140	2131	702	56	185457
11145	FLEURY	34	377	3147	1360	309	300669
11164	GINESTAS	0	65	0	824	69	46741
11170	GRUISSAN	700	281	4336	586	381	383419
11188	LA PALME	58	270	1954	813	117	186832
11202	LEUCATE	29	556	3432	344	450	278422
11212	MAILHAC	144	228	139	542	0	55894
11217	MARCORIGNAN	0	87	78	347	61	28009
11233	MIREPEISSET	0	70	0	424	37	25495
11255	MONTREDON-DES-CORBIERES	43	25	864	629	182	97694
11256	MONTSERET	203	45	156	700	38	62944
11258	MOUSSAN	156	334	0	932	87	74423
11262	NARBONNE	1521	3627	5681	4406	2257	913200
11264	NEVIAN	14	0	595	770	63	80811
11266	PORT-LA-NOUVELLE	250	330	2635	58	515	220418
11269	OUVEILLAN	0	461	0	2468	84	146831
11285	PEYRIAC-DE-MER	254	369	1893	946	75	206072
11295	PORTEL-DES-CORBIERES	499	26	1627	1278	63	208797
11296	POUZOLS-MINERVOIS	280	110	38	540	57	55710
11307	RAISSAC-D'AUDE	0	68	32	487	51	31190
11322	ROQUEFORT-DES-CORBIERES	720	36	2637	1071	86	280450
11332	SAINT-ANDRE-DE-ROQUELONGUE	1097	127	680	1036	66	180920
11353	SAINT-MARCEL-SUR-AUDE	13	70	0	669	97	40707
11360	SAINT-NAZAIRE-D'AUDE	0	152	0	596	118	40060
11366	SAINTE-VALIERE	0	94	0	525	35	31626
11369	SALLELES-D'AUDE	0	186	0	904	162	58438
11370	SALLES-D'AUDE	170	268	32	1192	167	90538
11379	SIGEAN	227	175	1352	1900	389	219300
11398	TREILLES	199	60	782	216	2	78247
11405	VENTENAC-EN-MINERVOIS	0	48	0	533	33	30098
11421	VILLEDAIGNE	0	0	0	207	42	11799
11436	VILLESEQUE-DES-CORBIERES	610	154	1818	596	25	198169
11441	VINASSAN	212	66	189	313	109	49064
TOTAL		11154	10644	41174	38354	7213	6055306

Figure 53: Surfaces des différents types de sols et stock carbone en 2012

Code INSEE	Nom	Variation de 2006 à 2012 (ha)					Variation du stock (t de C)
		Forêt	Cultures	Prairie et sols naturels	Vignes, vergers	Sols artificiels	
11012	ARGELIERS	0	0	0	-13	13	-281
11014	ARMISSAN	0	0	0	-3	3	-61
11024	BAGES	0	0	0	-1	1	-23
11040	BIZANET	0	0	0	0	0	0
11041	BIZE-MINERVOIS	0	17	0	-17	0	-185
11048	BOUTENAC	0	0	0	0	0	0
11086	CAVES	0	0	0	0	0	0
11106	COURSAN	0	0	0	0	0	0
11116	CUXAC-D'AUDE	0	0	0	0	0	0
11143	FEUILLA	0	0	0	0	0	0
11144	FITOU	0	0	0	0	0	0
11145	FLEURY	0	0	-7	-5	13	-368
11164	GINESTAS	0	0	0	0	0	0
11170	GRUISSAN	0	0	0	0	0	0
11188	LA PALME	0	0	0	0	0	0
11202	LEUCATE	0	0	0	0	0	0
11212	MAILHAC	0	0	0	0	0	0
11217	MARCORIGNAN	0	0	0	0	0	0
11233	MIREPEISSET	0	0	0	0	0	0
11255	MONTREDON-DES-CORBIERES	0	0	-29	-10	39	-1217
11256	MONTSERET	0	0	0	0	0	0
11258	MOUSSAN	0	0	0	0	0	0
11262	NARBONNE	0	0	-24	-34	58	-1550
11264	NEVIAN	0	0	0	0	0	0
11266	PORT-LA-NOUVELLE	0	0	-13	0	13	-468
11269	OUVEILLAN	0	0	0	0	0	0
11285	PEYRIAC-DE-MER	0	0	0	-16	16	-334
11295	PORTEL-DES-CORBIERES	0	0	0	-18	18	-388
11296	POUZOLS-MINERVOIS	0	0	0	-6	6	-124
11307	RAISSAC-D'AUDE	0	0	0	0	0	0
11322	ROQUEFORT-DES-CORBIERES	0	0	0	0	0	0
11332	SAINT-ANDRE-DE-ROQUELONGUE	0	0	0	0	0	0
11353	SAINT-MARCEL-SUR-AUDE	0	0	0	0	0	0
11360	SAINT-NAZAIRE-D'AUDE	0	0	0	0	0	0
11366	SAINTE-VALIERE	0	0	0	0	0	0
11369	SALLELES-D'AUDE	0	0	0	-16	16	-345
11370	SALLES-D'AUDE	0	0	-41	23	18	-964
11379	SIGEAN	0	-27	0	-5	32	-377
11398	TREILLES	0	0	0	0	0	0
11405	VENTENAC-EN-MINERVOIS	0	0	0	0	0	0
11421	VILLEDAGNE	0	0	0	0	0	0
11436	VILLESEQUE-DES-CORBIERES	0	0	0	0	0	0
11441	VINASSAN	0	0	0	-6	6	-126
TOTAL		0	-10	-115	-129	253	-6811

Figure 54: Évolution des surfaces des différents types de sols et du stock carbone entre 2006 et 2012

ANNEXE 2 : SEQUESTRATION DANS LE BOIS FORET

Code INSEE	Nom	Surface forêt 2012 (ha) (Corine Land Cover)	Accroissement brut du volume sur pied par an (m ³ /an)	Volume total prélevé par an (m ³ /an)	Carbone stocké en forêt (teq CO ₂ /an)
11012	ARGELIERS	64	210	92	103
11014	ARMISSAN	293	968	422	475
11024	BAGES	326	1077	470	528
11040	BIZANET	1012	3339	1455	1637
11041	BIZE-MINERVOIS	481	1587	692	778
11048	BOUTENAC	549	1811	789	888
11086	CAVES	1	3	1	1
11106	COURSAN	0	0	0	0
11116	CUXAC-D'AUDE	0	0	0	0
11143	FEUILLA	940	3100	1351	1520
11144	FITOU	55	180	79	88
11145	FLEURY	34	112	49	55
11164	GINESTAS	0	0	0	0
11170	GRUISSAN	700	2310	1007	1133
11188	LA PALME	58	192	84	94
11202	LEUCATE	29	97	42	47
11212	MAILHAC	144	476	208	234
11217	MARCORIGNAN	0	0	0	0
11233	MIREPEISSET	0	0	0	0
11255	MONTREDON-DES-CORBIERES	43	142	62	69
11256	MONTSERET	203	670	292	328
11258	MOUSSAN	156	516	225	253
11262	NARBONNE	1521	5018	2187	2461
11264	NEVIAN	14	46	20	22
11266	PORT-LA-NOUVELLE	250	826	360	405
11269	OUVEILLAN	0	0	0	0
11285	PEYRIAC-DE-MER	254	837	365	410
11295	PORTEL-DES-CORBIERES	499	1646	718	807
11296	POUZOLS-MINERVOIS	280	922	402	452
11307	RAISSAC-D'AUDE	0	0	0	0
11322	ROQUEFORT-DES-CORBIERES	720	2376	1036	1165
11332	SAINT-ANDRE-DE-ROQUELONGUE	1097	3619	1578	1775
11353	SAINT-MARCEL-SUR-AUDE	13	43	19	21
11360	SAINT-NAZAIRE-D'AUDE	0	0	0	0
11366	SAINTE-VALIERE	0	2	1	1
11369	SALLELES-D'AUDE	0	0	0	0
11370	SALLES-D'AUDE	170	562	245	276
11379	SIGEAN	227	747	326	366
11398	TREILLES	199	656	286	322
11405	VENTENAC-EN-MINERVOIS	0	0	0	0
11421	VILLEDAGNE	0	0	0	0
11436	VILLESEQUE-DES-CORBIERES	610	2013	878	987
11441	VINASSAN	212	700	305	343
TOTAL		11154	36804	16043	18047

Figure 55: Calcul du carbone stocké en forêt à partir de la surface forêt, de l'accroissement brut et du volume prélevé par an

ANNEXE 3 : PRINCIPAUX POLLUANTS, ORIGINES ET IMPACTS

LES PRINCIPAUX POLLUANTS			
Polluants	Origine	Impact sur l'Environnement	Impact sur la santé
OXYDES D'AZOTE (NOx) <small>(NOx = NO + NO₂)</small> 	Toutes combustions à hautes températures de combustibles fossiles (charbon, fioul, essence ...). Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO ₂) qui est à 90% un polluant «secondaire».	<ul style="list-style-type: none"> ▶ rôle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, ▶ contribuent aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, ▶ contribuent à la concentration de nitrates dans les sols. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ NO₂ : gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles). ▶ NO non toxique pour l'homme aux concentrations environnementales.
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) ET COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV) 	Combustions incomplètes, utilisation de solvants (peintures, colles) et de dégraissants, produits de nettoyage, remplissage de réservoirs automobiles, de citernes ...	<ul style="list-style-type: none"> ▶ précurseurs dans la formation de l'ozone, ▶ précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Effets divers selon les polluants dont irritations et diminution de la capacité respiratoire, ▶ Considérés pour certains comme cancérogènes pour l'homme (benzène, benzo(a)pyrène), ▶ Nuisances olfactives fréquentes.
OZONE (O₃) 	Polluant secondaire, produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires (NOx, CO et COV) et principal indicateur de l'intensité de la pollution photochimique.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ perturbe la photosynthèse et conduit à une baisse de rendement des cultures (5 à 10% pour le blé en Ile-de-France, selon l'INRA), ▶ nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, ▶ oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...), ▶ contribue à l'effet de serre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux, ▶ Associé à une augmentation de la mortalité au moment des épisodes de pollution (Étude ERPURS/ORS Ile-de-France).
PARTICULES ou poussières en suspension (PM) 	Combustions industrielles ou domestiques, transport routier diesel, origine naturelle (volcanisme, érosion ...). Classées en fonction de leur taille : • PM10 : particules de diamètre inférieur à 10 µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures) • PM2.5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments : • coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source PRQA Ile-de-France), • coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source PRQA Ile-de-France). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Irritation et altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles, ▶ Peuvent être combinées à des substances toxiques voire cancérogènes comme les métaux lourds et des hydrocarbures, ▶ Associées à une augmentation de la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (ERPURS/ORS Ile-de-France).
DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂) 	Combustions de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre. La nature émet aussi des produits soufrés (volcans).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, ▶ dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
MONOXYDE DE CARBONE (CO) 	Combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois), dues à des installations mal réglées (chauffage domestique) et provenant principalement des gaz d'échappement des véhicules.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ participe aux mécanismes de formation de l'ozone, ▶ se transforme en gaz carbonique CO₂, et contribue ainsi à l'effet de serre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Intoxications à fortes teneurs provoquant maux de tête et vertiges (voir le coma et la mort pour une exposition prolongée). Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.
MÉTAUX LOURDS plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni)	Proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels (production du cristal, métallurgie, fabrication de batteries électriques). Plomb : principalement émis par le trafic automobile jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée (01/01/2000).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ contamination des sols et des aliments, ▶ s'accablent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ S'accablent dans l'organisme, effets toxiques à plus ou moins long terme, ▶ Affectent le système nerveux, les fonctions rénales hépatiques, respiratoires ...
AUTRES SOURCES DE NUISANCES			
POLLENS	Éléments reproducteurs produits par les organes mâles des plantes, se dispersent soit grâce aux insectes (roses, pissenlits, marguerites, arbres fruitiers), soit par le vent (graminées, oseille, armoise, ambroisie, cyprès, bouleau).		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Allergie saisonnière au pollen des arbres, plantes, herbacées et graminées (pollinose ou rhume des foins) : • concerne 10 à 30% de la population, • les pollens les plus allergisants sont : bouleau, auline, noisetier, platane, olivier, frêne, chêne, graminées, plantain, armoise, ambroisie ...
ODEURS	Substances chimiques de composition très variable comme certains COV, parfois uniquement détectables par le nez humain (outil le plus sensible mais subjectif).		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Agréables ou désagréables (caractère subjectif), ▶ Peuvent être une atteinte au bien-être, ▶ Ne sont pas forcément liées au risque sanitaire, ▶ Ne font pas partie des critères de toxicité.

Figure 56: Principaux polluants, origines et impacts (Source : Airpari)

