



Plan Climat

Air · Énergie Territorial

Diagnostic

Annexes

2 0 5 0 
= **zéro**
carbone



*Aunis-
Sud*

Ma Communauté
de Communes

SOMMAIRE DES ANNEXES – DIAGNOSTIC DU PCAET

Résultats de l'enquête auprès du grand public.....	3
Diagnostics énergétiques et gaz à effet de serre.....	12
Diagnostic qualité de l'air.....	66
Diagnostic des vulnérabilités du territoire face au changement climatique.....	131
Diagnostic réseaux et potentiels énergétiques.....	288
Autres potentiels.....	304



Plan Climat

Air · Énergie Territorial

Diagnostic

Résultats de l'enquête
PCAET grand public

2 0 5 0 
= **zéro**
carbone



*Aunis-
Sud*

Ma Communauté
de Communes

Emetteur

NEPSEN

71, rue Carle Vernet,
33800 | Bordeaux

Nom du Contact : Lucile LESPY

Fonction : Responsable de marchés Territoires et
Collectivités
Tél : 06 98 92 66 93
E-mail : lucile.lespy@nepesen.fr

Destinataire

Communauté de Communes Aunis Sud

45 avenue Martin Luther King
17 700 | Surgères

Nom du contact : Clément BERNARD

Fonction : Chargé de mission PCAET et PAT
Tél : 06 29 67 32 36
E-mail : c.bernard@aunis-sud.fr

Document

	Date	Rédacteur	Action
A0	26/05/2023	Margot Genest (NEPSEN)	Rédaction
	17/05/2023	Lucile Lespy (NEPSEN)	Relecture et reprises
A1	17/07/2023	Clément Bernard	Relecture et reprises
	21/07/2023	Cécile Philippot	Relecture et reprises
A2			



SOMMAIRE

<u>1. LE PROFIL DES ENQUETÉS.....</u>	<u>5</u>
<u>2. LA PERCEPTION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR AUNIS SUD</u>	<u>5</u>
<u>3. LES ACTIONS MENÉES SUR AUNIS SUD ET ENGAGEMENT PERSONNEL</u>	<u>6</u>
<u>4. LES FUTURS SOUHAITABLES ET LE CHEMIN POUR LA TRANSITION</u>	<u>8</u>
<u>5. CONCLUSION :.....</u>	<u>9</u>

Le PCAET est un projet territorial de développement durable qui vise à atténuer et s'adapter au changement climatique, améliorer la qualité de l'air, maîtriser les consommations d'énergie et développer les énergies renouvelables.

A la fois **stratégique** et **opérationnel**, il s'inscrit à l'échelle locale dans la continuité des objectifs fixés régionalement et nationalement.

Un diagnostic territorial est réalisé et sert de référence afin de définir des objectifs et de construire une stratégie à horizon 2030 et 2050.

Un plan d'action opérationnel est élaboré pour une première période de 6 ans.

Une évaluation intermédiaire sera réalisée 3 ans après l'approbation du PCAET.

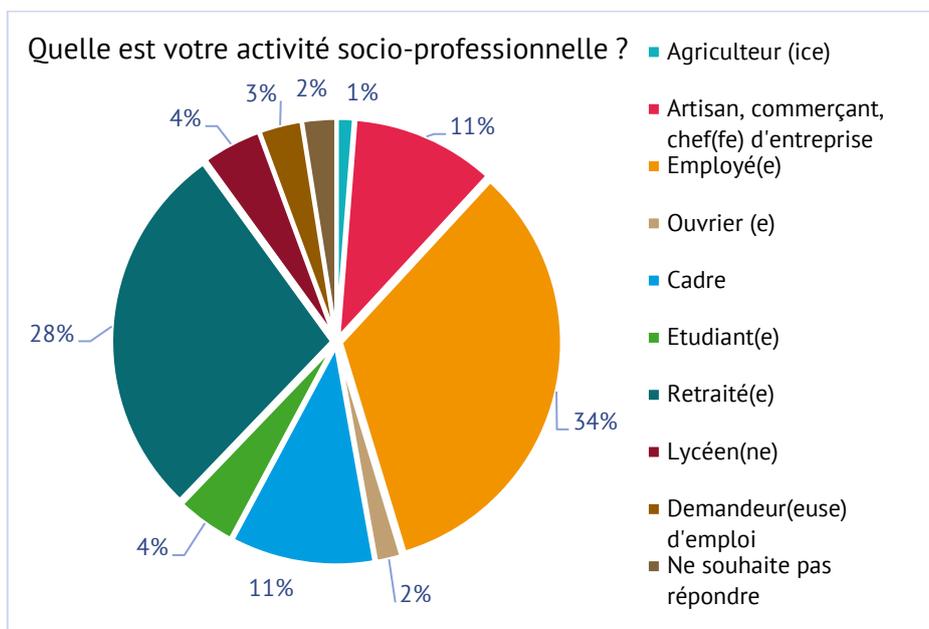
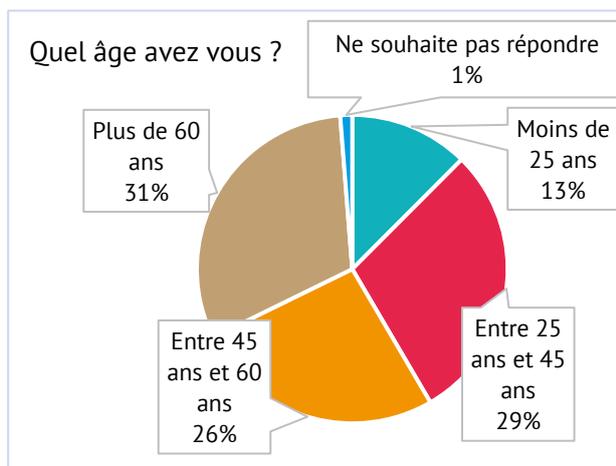
Tous les acteurs du territoire (entreprise, agriculteurs, citoyens, associations, ...) sont mobilisés et impliqués par la CdC Aunis Sud pour relever ce défi !

Dans le cadre de cette démarche, Aunis Sud a souhaité mettre en place un questionnaire à destination des habitants de son territoire. L'enquête a pour but de recueillir l'avis des citoyens sur la mise en œuvre du futur PCAET et leurs ressentis vis-à-vis des effets du changement climatique sur leur lieu de vie. Le questionnaire a reçu 161 réponses complètes sur la période du 13 mars au 20 avril 2023. La synthèse de ces réponses est détaillée dans le rapport ci-dessous. Les informations recueillies par le questionnaire seront versées dans le diagnostic territorial et mobilisées tout au long de l'élaboration du Plan Climat Air Energie (PCAET) de la Communauté de Communes Aunis Sud,

1. LE PROFIL DES ENQUETÉS

Le questionnaire révèle une **répartition de l'âge plutôt cohérente avec celle du territoire**. En comparaison avec les données INSEE de 2019 il y a une légère sur-représentation de répondants de la tranche d'âge «entre 45 et 60 ans», comparée à celle présente sur le territoire (26% dans le questionnaire pour seulement 20% en réalité¹). Cette différence peut s'expliquer par un report des «0-14 ans» (19% des habitants du territoire) qui n'ont pas répondu au questionnaire.

Concernant les catégories socio-professionnelles, **l'échantillon est représentatif** de la population locale avec une bonne cohérence sur la répartition réelle du territoire. On note tout de même une différence pour la catégorie «Employé(e)» avec 34% dans les enquêtés pour seulement 18% sur le territoire. De même, la part d'«Ouvrier(e)» est de 2% dans le sondage pour 15% présents sur le territoire.



Par ailleurs, une très grande partie des répondants sont des habitants de la ville d'Aigrefeuille-d'Aunis (41%). Au total, 49% des réponses proviennent d'habitants de 5 communes de la CDC (Surgères, Aigrefeuille-d'Aunis, Saint Pierre d'Amilly, Saint-Georges-du-Bois, Saint-Saturnin-du-Bois) sur les 24 communes au total. A noter que ces 5 communes représentent à elles seules 44% de la population de la CDC.

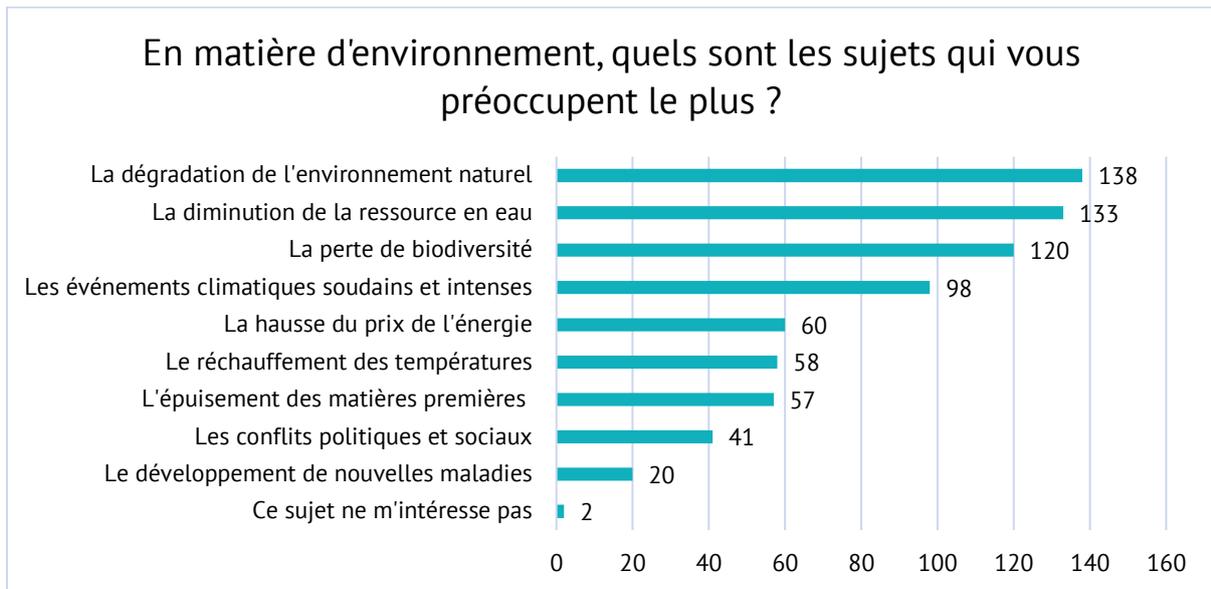
2. LA PERCEPTION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR AUNIS SUD

La première série de questions établit un état des lieux de la compréhension et l'observation des phénomènes liés au dérèglement climatique par les habitants d'Aunis Sud. On constate d'abord que **la majorité des**

¹ Dossier complet INSEE 2019, Intercommunalité-Métropole de CC Aunis Sud (200041614), publié le 23 janvier 2023

thématiques (les transports, l'agriculture, les bâtiments, le traitement des déchets, les activités industrielles...) sont jugées **comme impactantes voire très impactantes sur le dérèglement climatique** par les enquêtés.

Sur la question « En matière d'environnement, quels sont les sujets qui vous préoccupent le plus ? », les thématiques les plus plébiscitées sont celles dont les changements sont **les plus perceptibles au quotidien** (1. La dégradation de l'environnement naturel (pollution de l'eau, de l'air, des sols) ; 2. La diminution de la ressource en eau ; 3. La perte de biodiversité). Viennent ensuite des thématiques liées à des **changements difficiles à percevoir sur le temps court** comme l'épuisement des matières premières ou le réchauffement des températures. Finalement, les thématiques les moins préoccupantes sont celles qui relèvent d'une **distance géographique au phénomène** (conflits politiques, développement de nouvelles maladies).



Les réponses à la question « **Avez-vous constaté des changements notables sur votre territoire au cours des dernières années ?** » font elles aussi largement consensus et confirment celles de la question précédente (perte de biodiversité, baisse du débit d'eau en rivière et variation abrupte des températures).

Dans la partie commentaires, les enquêtés soulignent l'importance des questions liées à l'agriculture tant sur l'aspect de l'utilisation des sols que sur les intrants et la gestion de l'eau. Ces commentaires révèlent également l'inquiétude des participants face à la crise climatique.

- « **Peu de respect des haies, éléments majeurs de l'équilibre climatique** »
- « **Il y a trop d'éoliennes et de champs photovoltaïques qui dénaturent nos paysages** »
- « **La gestion de l'eau me semble une priorité, ainsi qu'une végétalisation des villes.** »
- « **L'utilisation des produits phytosanitaires est encore trop présente dans notre département** »
- « **Je suis inquiet et je pense qu'il faut agir, rapidement, à tous les niveaux** »

3. LES ACTIONS MENÉES EN AUNIS SUD ET ENGAGEMENT PERSONNEL

Cette deuxième série de questions s'intéresse aux actions menées et à mener pour lutter face au dérèglement climatique et aux moyens de s'adapter concrètement à ses conséquences.

Les premières questions posées interrogent la connaissance (ou non) des politiques déjà menées sur le territoire d'Aunis Sud. Les changements les plus notables sur le territoire sont le développement d'une offre

de **production alimentaire locale** (98/161 personnes), **la transformation de la filière déchets-tri** (87/161) et **le développement de sites d'énergies renouvelables** (79/161).

50% des enquêtés donnent la note de **3/5 à l'implication de la CdC en matière de transition écologique.**

Il est ensuite proposé aux participants de se positionner sur la question suivante « **Quelles actions mettez-vous déjà en place personnellement ?** »

Une majorité des enquêtés est déjà engagée dans **les actions proposées** par le questionnaire. Des actions phares se détachent, notamment la **gestion et le tri des déchets.**

Afin d'encourager les citoyens à agir, deux questions ont été posées sur les actions qui pourraient être mises en œuvre par la CdC sur le sujet de la **mobilité et de la rénovation thermique des bâtiments** (respectivement 35% et 34% des émissions de gaz à effet de serre du territoire). Les choix les plus plébiscités sont :

Pour la rénovation : L'accès facilité aux informations sur les aides financières existantes et sur les solutions techniques ; l'augmentation du montant des aides financières.

Pour la mobilité : Le développement de la pratique du télétravail, l'amélioration de l'offre de transports en commun et l'accès quotidien à des services de proximité en rendant les centres de quartiers/communaux plus attractifs.

Sur 161 participants, 74 personnes ont répondu à la question à réponse libre : **Y-a-t-il des actions que vous souhaiteriez voir mises en œuvre par la Communauté de Communes en matière de transition écologique ?** Les thématiques les plus plébiscitées sont la **promotion et la cohérence des mobilités actives, la promotion d'une agriculture raisonnée et la promotion de la rénovation des bâtiments.**

« Mettre plus en avant les déplacements comme le vélo, les rollers »

« Maintien des espaces naturels, entretien des haies sans coupes d'arbres, pas d'artificialisation des terres... »

« Arrêter de vendre des désherbant aux agriculteurs, la pluriculture est plus efficace. Proposer des solutions cohérentes aux transports communs, train ou bus associés aux vélos (électriques ou pas) »

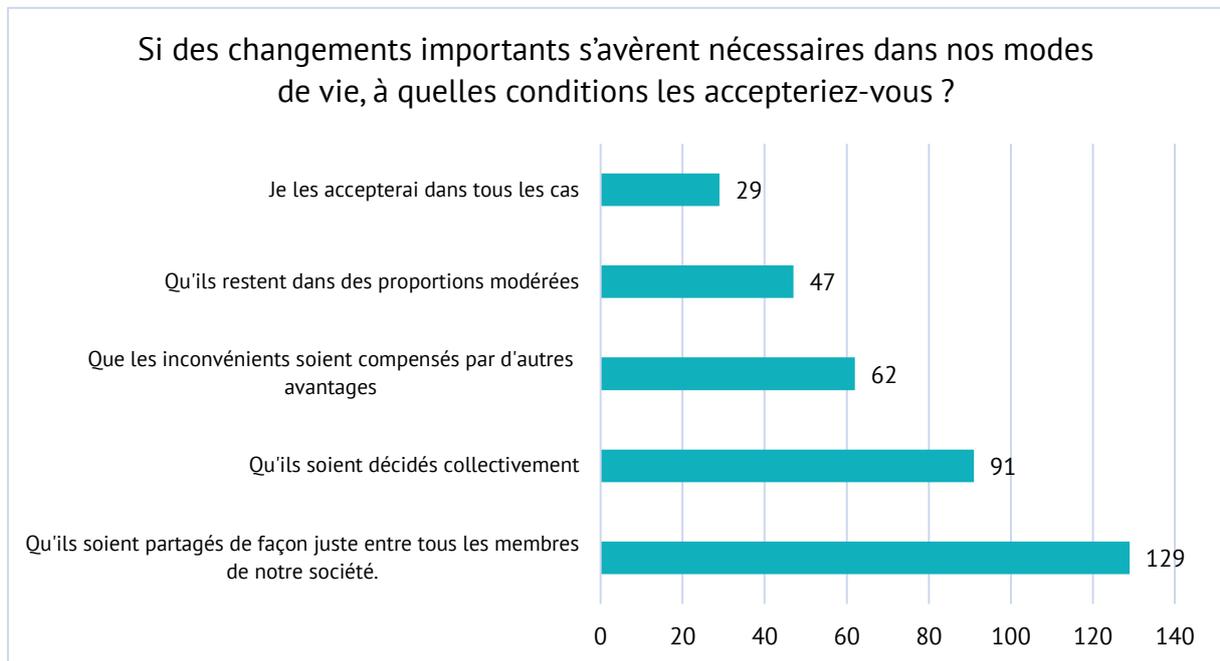
« Évolution vers une agriculture moins industrielle, biologique avec des plantations de haies »

« Sensibiliser les plus jeunes au climat, aux impacts, avec des jeux et des expériences »

« Des audits fiables sur la rénovation de l'habitat »

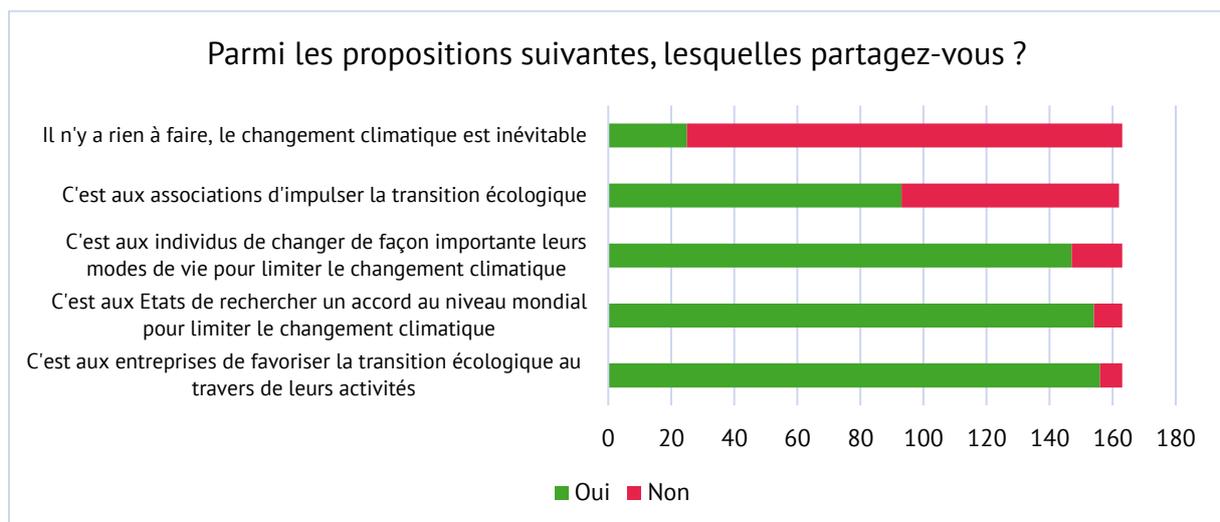
4. LES FUTURS SOUHAITABLES ET LE CHEMIN POUR LA TRANSITION

Dans un premier temps, la question suivante a été posée aux enquêtés :



Les réponses se portent très majoritairement sur un **partage équitable** de ces changements à venir et sur l'idée que ces changements doivent être issus d'une réflexion menée collectivement. **Toutes ces réponses témoignent d'une dynamique positive pour la notion de changement, tant que ce dernier est réalisé de façon juste et démocratique.**

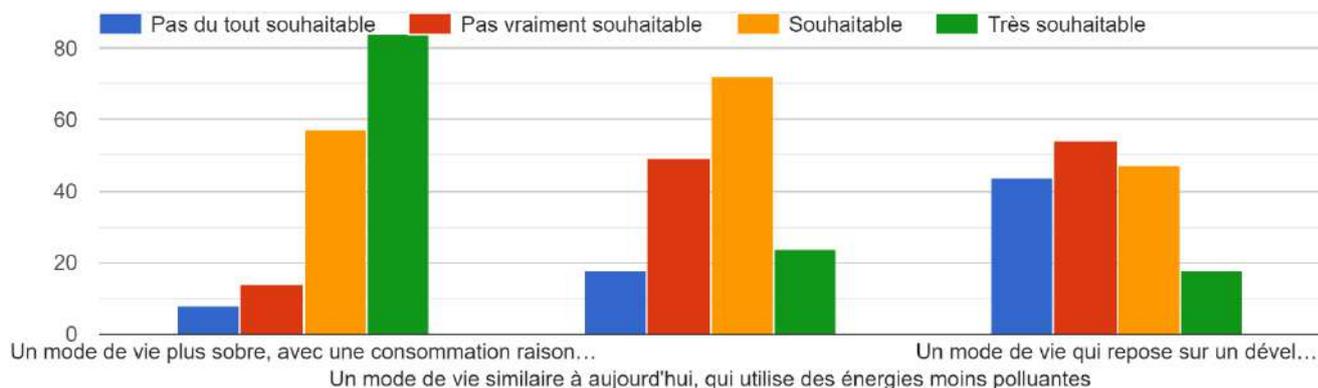
La question suivante complète ces éléments. Les résultats montrent que les niveaux de responsabilité pour agir face au changement climatique sont jugés similaires entre les entreprises, l'Etat et les individus. Les réponses mettent également en évidence que seulement une très faible minorité des répondants considère qu'il n'y a rien à faire face au changement climatique.



Les répondants se sont aussi positionnés sur la désirabilité de **trois scénarii** (reprenant ouvertement les scénarii de transition proposés par l'ADEME, disponibles par ce lien : <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/>). Le **scénario 1, celui de la sobriété frugale** (« **Un mode de vie plus sobre** ») est jugé comme souhaitable voire très souhaitable, tout comme le **scénario 2** (« **Un mode de vie similaire à aujourd'hui qui utilise des énergies moins polluantes** ») mais avec une forte prononciation pour le « pas vraiment

souhaitable» également. Quant au scénario 3-4, celui du pari réparateur, il est jugé comme « pas vraiment souhaitable» voire « pas du tout souhaitable» (« **Un mode de vie qui repose sur un développement économique accru, grâce à une innovation technologique forte** »).

Parmi les propositions suivantes, quel mode de vie vous paraît le plus souhaitable pour les prochaines années ?



Enfin, les enquêtés ont partagé leur opinion sur les changements prioritaires qu'il faudrait mener au niveau du territoire d'Aunis Sud.

Parmi les réponses, on peut remarquer que toutes les propositions sont jugées souhaitables voire très souhaitables à l'exception de « **La limitation de l'habitat individuel** » et de « **La taxation des véhicules polluants** ». Ces mesures sont jugées majoritairement peu, voire pas du tout souhaitables.

5. CONCLUSION

Malgré quelques réticences exprimées dans les commentaires, les réponses au questionnaire témoignent d'une **volonté du changement**, dans l'idée de lutter contre et de s'adapter au changement climatique. Il y a une réelle préoccupation, voire une inquiétude à l'égard des sujets écologiques, surtout lorsqu'ils touchent au quotidien des citoyens et citoyennes. Cependant, les réponses défavorables aux propositions touchant les libertés individuelles (limitation de l'habitat individuel et taxation des véhicules polluants) peuvent conduire à s'interroger sur le niveau d'effort que les répondants sont prêts à fournir dans l'optique de ce changement.

Les résultats révèlent également que les points d'intérêts sont majoritairement portés sur **la mobilité, la rénovation et sur l'agriculture**.

Les questions à commentaire libre ont récolté beaucoup de réponses. Si certaines de ces réponses étaient force de proposition sur les thématiques environnementales abordées, nombre d'entre elles ont fait part de la difficulté à **provoquer, en tant qu'individu, le changement à l'échelle collective**. Il faut également retenir une satisfaction moyenne quant à l'action de la CdC face au changement climatique

Cette enquête met aussi en évidence le souhait d'une transition écologique conduite de manière équitable, en répartissant les efforts entre tous les acteurs qui composent le territoire.

Enfin, le questionnaire donne des éléments de réflexion sur les chemins à emprunter de manière à respecter nos objectifs en matière de climat. Les répondants sont très favorables à un mode de vie qui s'appuie sur la sobriété dans les consommations (matières, sols, eau, énergie), et favorables à un mode de vie stable, qui repose sur le recours aux énergies renouvelables.



Plan Climat

Air · Énergie Territorial

Diagnostic

Diagnostic énergétique
et gaz à effet de serre

2 0 5 0 
= **zéro**
carbone



*Aunis-
Sud*

Ma Communauté
de Communes

Territoire : Communauté de Communes d'Aunis Sud

Département : Charente-Maritime

Publication : V1 - avril 2017

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour les secteurs résidentiel, tertiaire, industriel, agricole, transport et déchets. L'AREC est en capacité de fournir, par secteur, des fiches territoriales de synthèse ainsi que des analyses de données détaillées. Les sources de données utilisées sont indiquées en fin de ce document.

Données de cadrage du territoire

		CC Aunis Sud	Charente-Maritime	Poitou-Charentes
	Population (RP 2014 au 01/01/2017)	30 058	628 733	1 783 991
	Nombre de logements	13 281	358 120	926 316
	Nombre de résidences principales	12 642	273 609	809 771
	Surface totale des résidences principales (en m ²)	1 305 252	26 157 407	77 160 882
	Nombre de logements sociaux	407	20 387	71 994
	Surface totale du tertiaire (m ²)	213 220	6 508 330	19 401 668
	Nombre entreprises industrielles de plus de 10 salariés	27	371	1 375
	Nombre de salariés	1 202	15 695	76 130
	SAU totale (ha)	39 318	431 700	1 719 800
	SAU Grandes cultures (ha)	33 186	318 900	1 110 300
	SAU Prairies (ha)	5 412	68 900	513 600
	Surfaces forestières (ha)	2 590	112 200	433 170
	Cheptel (nombre d'UGB)	9 090	82 100	804 100
	Nombre d'actifs résidant	11 663	235 440	707 050
	Moyenne distance domicile-travail annuelle parcourue par actif	5 859	4 140	4 320
	Nombre d'installations de traitement	2	22	76
	kg déchets ménagers et assimilés/an/habitant	537	581	550

Pour le secteur résidentiel, seules les résidences principales sont considérées. Pour le secteur industriel, seules les entreprises de plus de 10 salariés sont prises en compte.

Consommations énergétiques et émissions de GES

Les consommations énergétiques sont présentées en GWh, en énergie finale et en données normalisées. Les émissions de GES sont présentées en t éq CO₂ et en méthode indirecte. Sauf précision, les émissions de GES présentées sont les émissions de GES d'origine énergétique. Les consommations énergétiques et émissions de GES sont exprimées en valeur annuelle. L'année de référence dépend de la source de données utilisée (cf page 7).

Données globales

Le territoire consomme 748 GWh, soit 1 % de la consommation de l'ancienne région Poitou-Charentes et émet 229 t éq CO₂, dont 66 % d'origine énergétique.

	CC Aunis Sud	Charente-Maritime	Poitou-Charentes
Consommation totale GWh	748	19 411	58 867
Objectif SRCAE 2020	598	15 529	47 093
Consommation par habitant MWh	24,9	30,9	33,0
Facture énergétique millions d'€	83	2 044	5 892
Facture énergétique €/habitant	2 771	3 251	3 303
Emissions de GES énergétiques kt éq CO₂	152	4 068	12 228
Emissions de GES non énergétiques kt éq CO₂	78	1 250	6 223
Emissions de GES totales kt éq CO₂	229	5 317	18 451
Objectif SRCAE 2020	161 à 184	3 722 à 4 254	12 916 à 14 761

Le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie) de l'ancienne région Poitou-Charentes fixe comme objectifs une réduction de la consommation énergétique de 20% et une réduction des émissions de GES tous secteurs confondus de 20 à 30% à l'horizon 2020. A l'horizon 2050, les objectifs sont de 38% pour la consommation énergétique et 75 à 80% pour les émissions de GES. Les objectifs SRCAE présentés sont à horizon 2020.

La facture énergétique du territoire est de 83 millions d'euros, soit 2 771 euros par habitant. 63% de la facture énergétique est liée à la consommation d'énergies fossiles.

Les émissions de GES énergétiques sont liées à la consommation d'énergie et les émissions de GES non énergétiques sont issues de procédés industriels (décarbonatation par exemple), de fuites de fluides frigorigènes (utilisés dans les installations de production de froid) ou encore de l'utilisation d'engrais.

Données par énergie

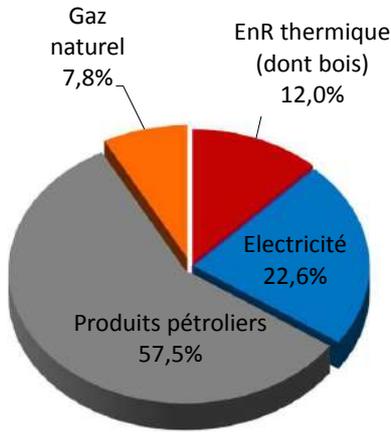
Le tableau ci-dessous présente les chiffres de la consommation énergétique par type d'énergie et par secteur ainsi que la répartition des émissions directes de GES d'origine énergétique et non énergétique pour chaque secteur :

								Total
EnR thermique (dont bois)	87	2	1	0	0	0	/	90
Chauffage urbain	0	0	0	0	0	0	/	0
Electricité	99	29	34	8	0	0	/	169
Produits pétroliers	38	15	3	48	326	0	/	430
Gaz naturel	26	11	22	1	0	0	/	58
Charbon	0	0	0	0	0	0	/	0
Total (GWh)	250	56	59	56	326	0	/	748
Objectif SRCAE	200	45	48	45	261	0	/	598
Part du territoire en ex région PC	1,6%	1,1%	0,6%	1,2%	1,4%	0	/	1%
Emissions GES énergétique	27	9	17	14	84	0	/	152
Emissions GES non énergétique	3	1	0	72	0	2	/	78
Total (kt éq CO₂)	30	10	17	86	84	2	/	229
Objectif SRCAE	21 à 24	7 à 8	12 à 14	60 à 69	59 à 67	2 à 2	/	161 à 184



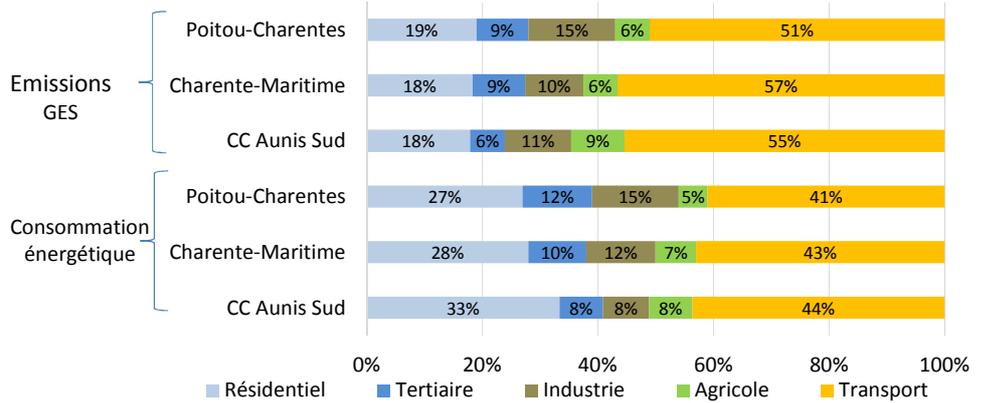
Pour le secteur agricole, seules les consommations et les émissions directes sont fournies, afin d'éviter les doubles comptes. Pour le secteur déchets, les consommations énergétiques sont comprises dans les autres secteurs (industrie, tertiaire, transport). Les émissions de GES du secteur déchet sont des émissions indirectes liées aux traitements des déchets et sont donc imputées au territoire sur lequel est présente l'installation. Les émissions de GES du secteur déchets ne sont donc pas corrélées avec le volume de production de déchets du territoire.

Répartition de la consommation énergétique par type d'énergie



La répartition des consommations énergétiques et émissions énergétiques de GES par secteur sont semblables à celles de la Charente-Maritime et de l'ex région Poitou-Charentes :

Consommations et émissions de GES énergétiques par secteur



Distinctions usage thermique/électrique/mobilité

L'usage thermique (besoin de chaleur) représente 35 % de l'énergie consommée sur le territoire :

	Logement	Industrie	Agriculture	Transport	Autres	dont domicile-travail	Total
Usage thermique GWh	212	32	10	7	0	0	261
Usage électrique GWh	38	24	30	10	0	0	101
Usage mobilité GWh	0	0	0	0	326	50	326
Usage dédié GWh	0	0	19	40	0	0	59

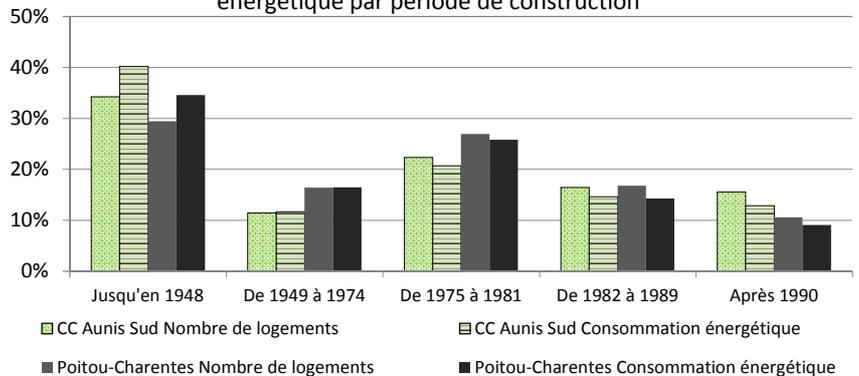
Un usage "dédié" est un usage spécifique au secteur et qui n'est pas un usage thermique, électrique ou de mobilité. Par exemple, l'utilisation de combustibles en tant que matière première dans l'industrie ou la consommation de carburant des tracteurs pour le secteur agricole.

Focus sur le résidentiel

Logements principaux par date de construction	Nombre de logements	Consommation énergétique GWh
Jusqu'en 1945	4 327	100,3
De 1946 à 1970	1 443	29,1
De 1971 à 1990	2 826	51,7
De 1991 à 2005	2 079	36,5
Après 2005	1 966	32,1
TOTAL	12 642	249,7

46% du parc résidentiel a été construit avant 1970, ce qui est représentatif du parc résidentiel de l'ex région Poitou-Charentes.

Répartition du nombre de logements et de la consommation énergétique par période de construction



Objectifs de réhabilitation énergétique des logements du territoire

La traduction des objectifs du PREH (Programme de Rénovation Energétique de l'Habitat) présentée est issue de ratios au nombre de logements selon leur catégorie et selon des données moyennes provenant de sources nationales (estimation du nombre de réhabilitations annuelles, des équivalents temps plein RGE - Reconnu Garant de l'Environnement) ou régionales-ex Poitou-Charentes- (coût moyen de réhabilitation, gain énergétique).



	CC Aunis Sud	Poitou-Charentes
Nbr réhabilitations logements sociaux 2015-2020	70	12 161
Nbr réhabilitations logements privés 2015-2020	1 189	63 904
Nbr etp RGE nécessaires/an	39	2 361
Chiffre d'affaire 2015-2020 millions €	16	904
Gain facture des ménages /an millions €	0,6	38,0
Gain énergétique GWh /an	10	592

Les 1 259 réhabilitations de logements induites par le PREH nécessiteront 39 équivalent temps plein (ETP) RGE annuellement, pour un chiffre d'affaires de 16 millions d'euros. Pour les ménages, les travaux de réhabilitation permettront une économie globale de ,6 millions d'euros, pour une économie d'énergie de 10 GWh.

Focus sur le tertiaire

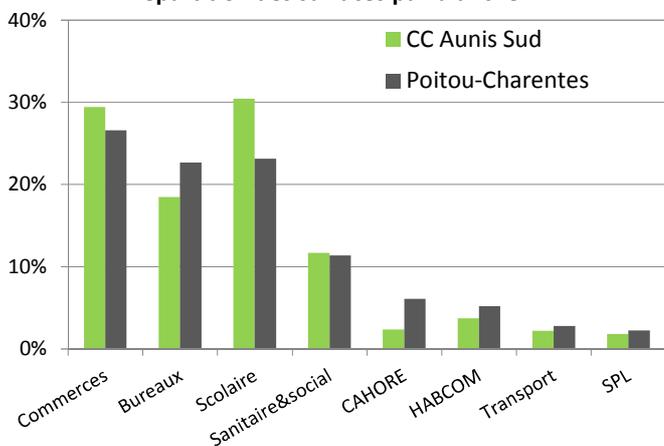


Les branches du secteur Tertiaire sont : les bureaux, les commerces, le scolaire, le sanitaire et social, l'habitat communautaire (HABCOM, principalement les maisons de retraite), les cafés/hôtels/restaurants (CAHORE), les transports (infrastructures) et les sports et loisirs (SPL).

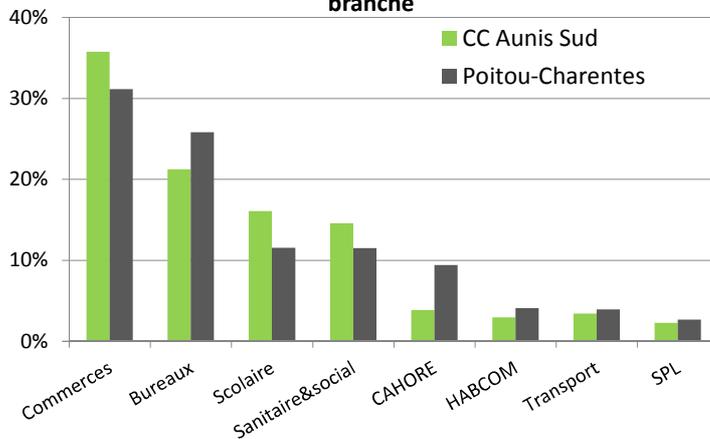
	Commerces	Bureaux	Scolaire	Sanitaire et Social	CAHORE	HABCOM	Transport	SPL	Total	Part territoire en région
Surfaces milliers m ²	63	39	65	25	5	8	5	4	213	1,1%
Consommations énergétiques GWh	20,1	11,9	9,0	8,2	2,2	1,6	1,9	1,3	56	1,0%
Emissions GES énergétiques kt éq CO ₂	3	2	2	2	0	0	0	0	9	0,8%

Certaines branches, comme le Scolaire, n'utilisent pas leurs bâtiments toute l'année. Les consommations sont donc plus modestes que pour la branche Commerce. La branche Scolaire représente ainsi 16% de la consommation énergétique pour 30% de la surface des bâtiments du secteur tertiaire. Les émissions de GES sont fonction du volume d'énergie consommé et du mix énergétique.

Répartition des surfaces par branche



Répartition des consommations énergétiques par branche



Focus sur l'industrie

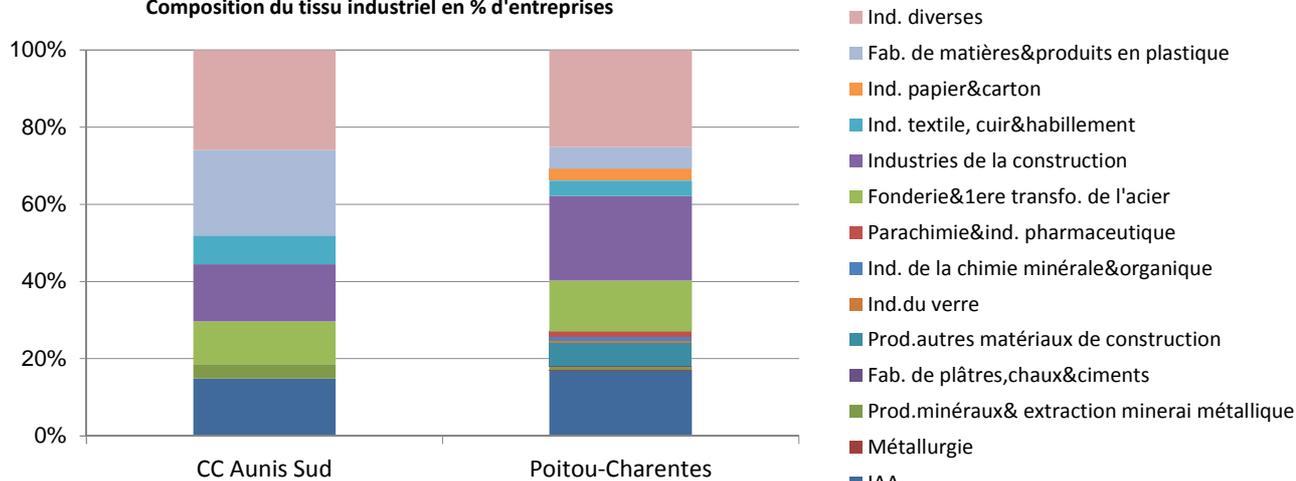


A l'échelon du territoire, le secteur le plus représenté est le secteur des Fab. de matières&produits en plastique.

A l'échelon de l'ex région Poitou-Charentes, les IAA (Industries Agro Alimentaires) représentent 17% des entreprises et emploient 15% des effectifs du secteur industriel. Les industries de la fonderie et du travail des métaux représentent 13% des établissements industriels et 10% des effectifs. Le secteur de la construction électrique et électronique concentre près de 13% des salariés sur 5% des industries. Il est suivi par le secteur de la construction mécanique, avec 11% des établissements industriels et 10% des effectifs.

Le graphique ci-dessous permet de comparer le parc industriel du territoire à celui de l'ancienne région Poitou-Charentes:

Composition du tissu industriel en % d'entreprises



Usage	Consommation énergétique		Emissions GES	
	GWh	%	kt éq CO ₂	%
Combustibles - Process	19,3	33%	9	52%
Combustibles - Matière première	0,1	0%	0	0%
Combustibles - Production d'électricité	0,9	2%	0	2%
Combustibles - Usages thermiques	5,5	9%	3	15%
Electricité - Force motrice	27,1	46%	4	25%
Electricité - Usages thermiques	4,6	8%	1	4%
Electricité - Autres usages	1,6	3%	0	1%
TOTAL	59,3	100%	17	100%

Les combustibles représentent 44% des consommations énergétiques et 70% des émissions de gaz à effet de serre du secteur industriel.

Ils sont utilisés principalement dans les process à des fins thermiques (fours et séchoirs) et pour les usages thermiques de bâtiments.

L'électricité est en grande partie utilisée à des fins de force motrice (46 %).

Focus sur les transports et les déplacements domicile-travail

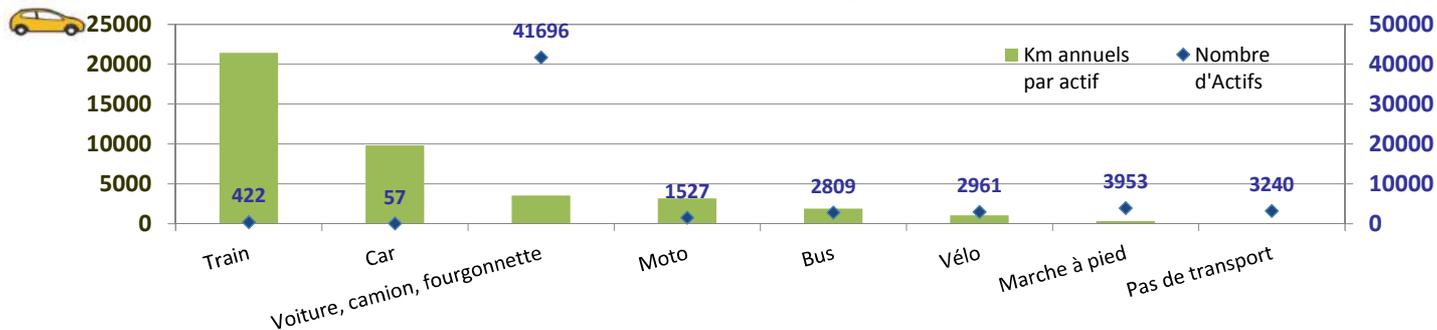
Transports



	Total Transport routier	dont domicile-travail
Consommation énergétique Territoire GWh	326,3	50,5
Part consommation région	1,4%	2,3%
Emissions de GES Territoire kt éq CO ₂	0	13

Au niveau ex-région Poitou-Charentes, le transport routier représente 97% de la consommation énergétique du secteur. Sur le territoire, 83% des actifs utilisent un mode de déplacement routier motorisé (voiture, moto, bus...).

Déplacements domicile-travail : Répartition du nombre d'actifs et du kilométrage annuel moyen par mode de transport



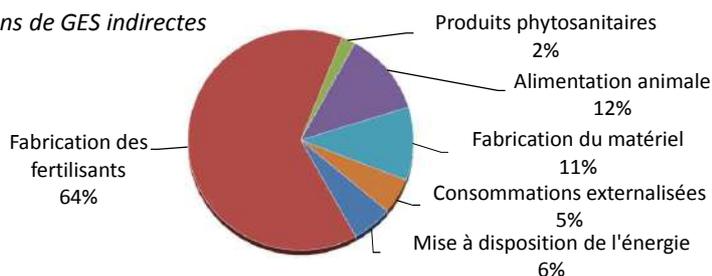
Emissions directes et indirectes de l'Agriculture - Stockage annuel de carbone



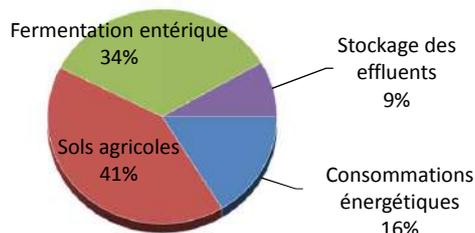
Emissions de GES kt éq CO₂

Les émissions de gaz à effet de serre totales du secteur agricole et forestier sont de 120 kt éq CO₂, dont 71 % d'émissions directes.

Emissions de GES indirectes



Emissions de GES directes



Les émissions directes sont générées par l'activité agricole du territoire. Les émissions les plus importantes sur le territoire ont pour origine le poste 'Sols agricoles' avec 41 % des émissions directes.

Les émissions indirectes sont les émissions amont de l'activité agricole du territoire. Les émissions les plus importantes ont pour origine le poste 'Fabrication des fertilisants' avec 68 % des émissions indirectes.

Stockage de carbone kt éq CO₂

	CC Aunis Sud	Poitou-Charentes
Sols agricoles	4,9	638
Forêts	3,6	2 000
Haies	0,5	28
Total	9,0	2 666

Le stockage annuel, cumulé dans les forêts, les sols agricoles et les haies, correspond à 10% des émissions annuelles directes brutes de l'agriculture et de la forêt, mais seulement à 6% des émissions de l'ensemble des secteurs étudiés. Il est de l'ordre de 9 kt éq CO₂.

La gestion durable des espaces boisés et de la matière organique des sols sont des leviers intéressants pour limiter l'impact des activités humaines sur le climat.



Nombre d'installations de traitements

Il y a 2 centres de compostage sur le territoire (Chambon et Vouhé).

	CC Aunis Sud	Poitou-Charentes
compostage/broyage	2	55
tri déchets ménagers	0	9
traitement mécano-biologique	0	2
traitement à la chaux	0	1
incinération avec récupération	0	3
incinération sans récupération	0	3
stockage des déchets non dangereux	0	7

Emissions directes et indirectes du secteur Déchets kt éq CO₂



	Incinération		Stockage ISDND*	Traitement biologique	Total
	avec récupération	sans récupération			
CC Aunis Sud	-	0	0	2	2
Poitou-Charentes	-	32	217	28	277

*ISDND : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux_2015

Les installations de traitement de déchets présentes sur le territoire engendrent l'émission de 2 kt éq CO₂. Les émissions des UVE (Unité de Valorisation Énergétique) ne sont pas comptabilisées dans le secteur déchets car reventilées dans les différents secteurs concernés par les réseaux de chaleur associés à ces UVE.

Production d'énergies renouvelables du territoire

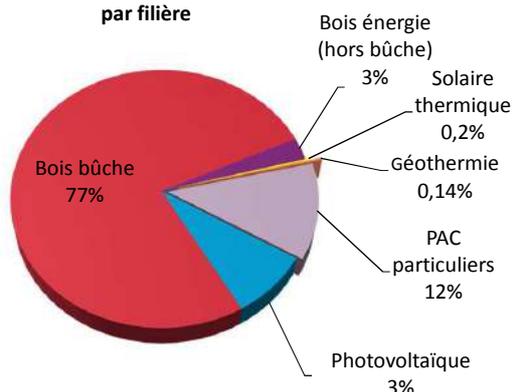
Le tableau ci-après présente, par filière, la production d'énergie renouvelable du territoire et de l'ex région Poitou-Charentes en 2015 (en GWh) :

	CC Aunis Sud	Poitou-Charentes
Agrocarburants	0,000	850
Bois bûche	82,672	3 940
Bois énergie (hors bûche)	2,963	937
Solaire thermique	0,253	22
UVE thermique	0,000	70
Géothermie	0,276	14
PAC particuliers	12,968	770
Biogaz thermique	0,000	49
Eolien	42,966	951
Hydraulique	0,000	97
Photovoltaïque	8,892	342
UVE électrique	0,000	0
Biogaz électrique	0,000	59
Total GWh	151,0	8 103

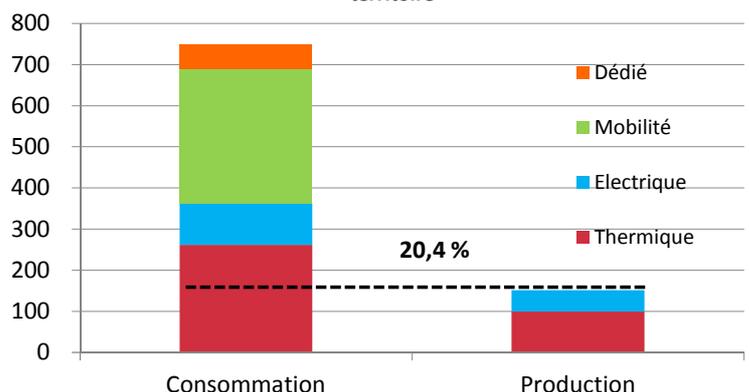
Même si la production énergétique d'origine renouvelable progresse, il n'en demeure pas moins qu'elle ne représente qu'une part modeste de la consommation énergétique sur le territoire (20,2%). A titre de comparaison, ce ratio s'élève à 13,7% sur le territoire picto-charentais.

Pour atteindre l'objectif de 25% en part d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique régionale ex Poitou-Charentes (scénario 1 du SRCAE), il est nécessaire d'augmenter encore le rythme de mise en service d'installations. Pour autant, cet objectif ne pourra être atteint que si l'objectif de réduction de 20% de la consommation énergétique ex région Poitou-Charentes entre 2007 et 2020 est lui-même respecté. Plus que jamais, l'enjeu énergétique majeur est la maîtrise de la demande énergétique.

Répartition de la production d'énergie renouvelable par filière



Répartition de la consommation énergétique et de la production d'énergie renouvelable en GWh par usage du territoire



Ressources biomasse du territoire

Gisements de bois industrie et bois énergie (BIBE) en tonnes/an

Gisement	Feuillus	Peupliers	Résineux	Total
Mobilisable	6 770	1 180	155	8 105
BI Mobilisé	470	160	0	630
Bois décheté consommé	235	0	0	235
Bois bûche consommé	21 500	0	0	21 500
Restant à mobiliser	-15 435	1 020	155	-14 260

Toutes essences confondues, 2 760 tonnes de BIBE sont mobilisables par an et 52 980 tonnes sont mobilisés/consommés. Le taux de récolte du bois industrie et du bois énergie est donc de plus de 100%.

Il faut noter que le gisement de bois récolté peut ne pas être consommé sur le territoire. De même, le bois énergie consommé sur le territoire peut ne pas provenir du territoire.

Principales biomasses méthanisables restant mobilisables

	Quantités (tonnes)	Potentiel énergétique (MWh)
effluents d'élevage	33 600	12 000
menues pailles	8 800	4 800
CIVE* (t de MS/an)	16 900	7 900
déchets de silos	60	70
déchets Industries Agro-Alimentaires	460	700
biodéchets de la restauration collective	120	100
Total	59 940	25 570

Le principal potentiel méthanisable est constitué par les effluents d'élevage avec 47 % du potentiel énergétique pour 33 600 tonnes. 97 % du potentiel énergétique de la méthanisation provient du secteur agricole.

* Culture Intermédiaire à Vocation Energétique

Données complémentaires

L'analyse des données énergie et GES du territoire pour chacun des secteurs est disponible sur les documents suivants :

- Données de synthèse énergie et GES du secteur Résidentiel*
- Données de synthèse énergie et GES du secteur Tertiaire*
- Données de synthèse énergie et GES du secteur Industrie*
- Données de synthèse énergie et GES du secteur Agricole et forestier*
- Données de synthèse énergie et GES du secteur Transport*
- Données de synthèse Production d'énergies renouvelables*

Des études sur les thématiques énergie, déchets et agricole/biomasse à l'échelon régional ou départemental sont également disponibles sur www.arec-na.com.

Principales sources de données par secteur

Résidentiel : - INSEE (recensement de la population 2013)
- CEREN (consommations unitaires)
- Gestionnaires de réseaux (consommations d'électricité et de gaz)
- ADEME (facteurs d'émissions)
- CITEPA (émissions de GES non énergétiques)

Tertiaire : - Données sur les branches : CCI, rectorat, Conseil Régional et Départemental, fichier CLAP ...
- CEREN (consommations unitaires)
- Gestionnaires réseaux (consommation d'électricité et gaz)
- ADEME (facteurs d'émissions)
- CITEPA (émissions de GES non énergétiques)

Agriculture : - DRAAF (Recensement Agricole 2010)
- ADEME (Outil ClimAgri)
- IGN (Inventaire Forestier)
- CRA (Expertise agricole)
- CRPF (Expertise forestière)

Déchets (2015) : - Observatoire Régional des Déchets
- CITEPA (émissions de GES)

Industrie : - SOeS (Enquête annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie)
- CCIR
- Gestionnaires de réseaux (consommations d'électricité et de gaz)
- ADEME (facteurs d'émissions)
- IREP, CITEPA (émissions de GES non énergétiques)

Déplacements domicile-travail (2009) :
- INSEE (recensement de la population)
- ADEME (facteurs d'émissions)

Transport de marchandises et déplacements de personnes hors domicile-travail :
- CITEPA (émissions de GES non énergétiques)
- Bilan conso/prod AREC 2012
- ORT
- CETE sud ouest (2007)
- ATMO PC (icare v3.0, année de référence 2010)

Energies renouvelables (2015) : - Région
- ADEME
- Gestionnaires réseaux
- Observatoire Régional Énergie et GES

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat
60 rue Jean Jaurès
CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex
Tél : 05 49 30 31 57 Fax : 05 49 41 61 11





Territoire : Communauté de communes Aunis Sud
 Population : 30 058 habitants (RP 2014, population municipale au 1er janvier 2017)
 Département : Charente-Maritime
 Année référence : 2013

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour le secteur résidentiel. L'AREC est en capacité de fournir, pour les autres secteurs (tertiaire, industriel, agricole...) des fiches territoriales de synthèse ainsi que des analyses de données détaillées.

Comparaison aux échelons territoriaux



Sauf précision, les consommations énergétiques sont présentées en GWh, en énergie finale et en données normalisées. Les émissions de GES sont présentées en t éq CO₂ et en méthode indirecte.

Données générales

Le parc résidentiel compte 12 642 résidences principales, soit 2% du parc résidentiel régional. 93% des résidences principales sont des maisons individuelles.

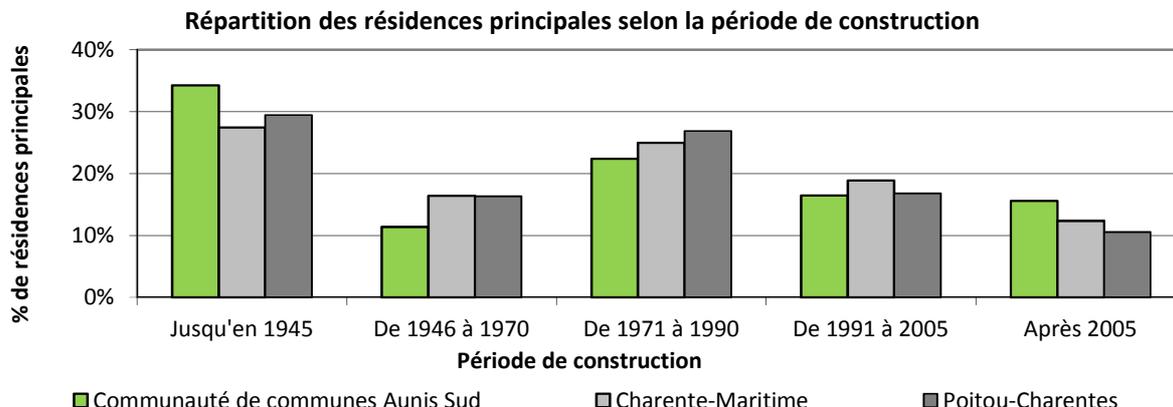
Ce parc de logements consomme 251 GWh, soit 2 % de la consommation de l'ex région Poitou-Charentes et émet 27 t éq CO₂, soit 2 % des émissions du parc résidentiel de l'ex région Poitou-Charentes.



	CC Aunis Sud	Charente-Maritime	Poitou-Charentes
Nombre de logements	13 281	378 666	926 316
Nombre de résidences principales	12 642	291 640	809 771
dont occupées propriétaire	9 406	191 067	532 089
Part du territoire	/	4%	2%
dont maisons individuelles	11 727	230 689	651 694
dont appartements	915	60 951	158 076
Nombre logements sociaux	407	21 708	71 994
Surface totale résidences principales (en m ²)	1 305 252	27 591 292	77 160 882
Surface moyenne maisons individuelles (en m ²) des résidences principales	107	102	105
Surface moyenne appartements (en m ²) des résidences principales	60	69	57
Consommation totale (en GWh)	251	5 254	14 974
Dont résidences principales	250	5 136	14 807
Consommation moyenne résidence principale (MWh)	19,75	17,61	18,29
Part du territoire	/	5%	2%
Objectif SRCAE 2020	201	4 203	11 979
Emissions totales GES (en kt éq CO ₂)	27	602	1 810
Dont GES résidences principales (en kt éq CO ₂)	27	591	1 794
Emissions moyennes résidence principale kg éq CO ₂	2 139,93	2 025,32	2 215
Part du territoire	/	5%	2%
Objectif SRCAE 2020	19 à 22	421 à 481	1 267 à 1 448

Le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie) de l'ancienne région Poitou-Charentes fixe comme objectifs une réduction de la consommation énergétique finale de 20% et des émissions de GES tous secteurs confondus de 20 à 30% à l'horizon 2020. A l'horizon 2050, les objectifs de réduction sont de 38% pour la consommation énergétique et 75 à 80% pour les émissions de GES.

Sur le territoire, 46% du parc des résidences principales a été construit avant 1970.



Données détaillées

Traduction à l'échelle du territoire des objectifs du PREH

La traduction des objectifs du PREH (Programme de Rénovation Energétique de l'Habitat) présentée est issue de ratios au nombre de logements selon leur catégorie et selon des données moyennes provenant de sources nationales (estimation du nombre de réhabilitations annuelles, des ETP RGE - Reconnu Garant de l'Environnement) ou ex région Poitou-Charentes (coût moyen de réhabilitation, gain énergétique).



	CC Aunis Sud	Poitou-Charentes
Nbr réhabilitation actuelle logements sociaux/an	6	1 081
Nbr réhabilitation actuelle logements privé/an	60	3 227
Nbr réhabilitation logements sociaux 2015-2020	70	12 161
Nbr réhabilitation logements privés 2015-2020	1 189	63 904
Nbr ETP RGE nécessaires/an	39	2 361
Chiffre d'affaire additionnel 2015-2020 millions €	16	904
Gain facture des ménages /an millions €	0,6	38
Gain énergétique GWh /an	10	592

Les 1 259 réhabilitations de logements induites par le PREH nécessiteront 39 équivalent temps plein RGE annuellement, pour un chiffre d'affaires additionnel de 16 millions d'euros. Pour les ménages, les travaux de réhabilitations permettront une économie globale annuelle de ,6 millions d'euros, pour une économie d'énergie annuelle de 10 GWh.

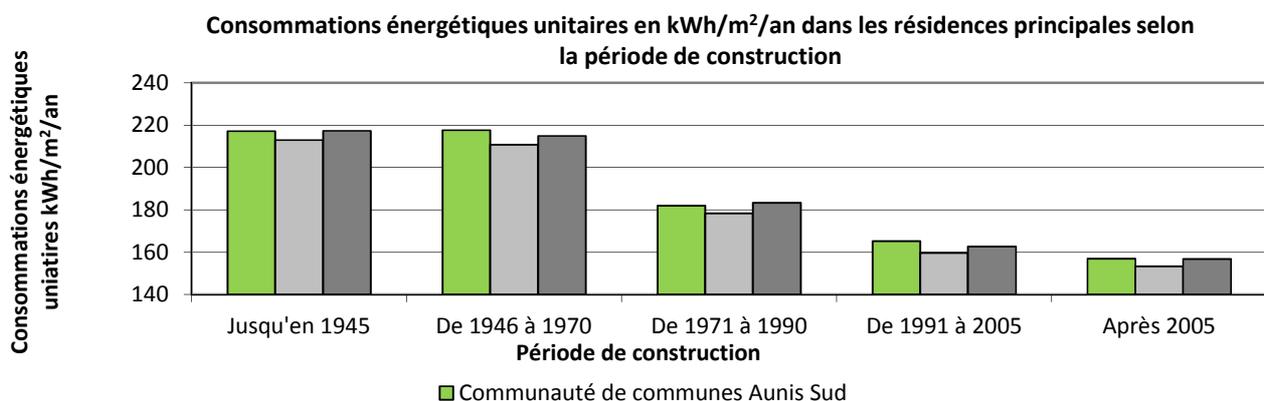
Consommation énergétique dans les résidences principales par usage

	Consommation d'énergie GWh	
Chauffage Global 	176	L'énergie est principalement utilisée pour l'usage chauffage avec 176 GWh soit 70% de l'énergie consommée dans les résidences principales. La part des usages dans la consommation énergétique du secteur résidentiel est représentative de la répartition observée aux divers échelons territoriaux.
	70,4%	
Eau Chaude Sanitaire 	22	
	8,7%	
Cuisson 	14	
	5,7%	
Electricité Spécifique 	38	
	15,1%	

Consommation énergétique dans les résidences principales par période de construction

	Nombre de logements	Consommation énergétique GWh
<i>Jusqu'en 1945</i>	4 327	100
<i>De 1946 à 1970</i>	1 443	29
<i>De 1971 à 1990</i>	2 826	52
<i>De 1991 à 2005</i>	2 079	36
<i>Après 2005</i>	1 966	32

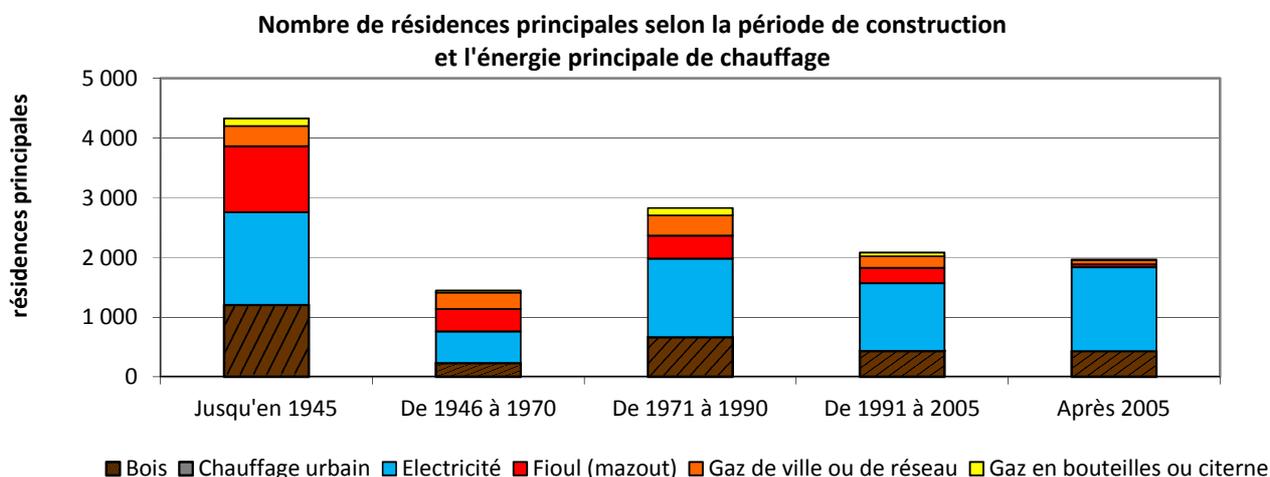
Un logement construit avant 1970 présente une consommation énergétique supérieure à un logement construit après 1970. Cet écart s'explique par l'évolution à la baisse de la consommation énergétique liée à l'usage chauffage, conséquence de la mise en place des réglementations thermiques à partir de 1975. Les autres usages (eau chaude sanitaire, cuisson et électricité spécifique) n'ont pas de différences marquées selon les périodes de construction. La répartition des logements selon leurs périodes de construction influe donc fortement sur la consommation énergétique du territoire.



Consommation d'énergie et émissions de GES dans les résidences principales

	Consommation énergétique GWh	Emissions de GES t éq CO ₂
<i>Bois</i>	87	382
<i>Chauffage urbain</i>	0	0
<i>Electricité</i>	99	10 093
<i>Fioul (mazout)</i>	32	9 439
<i>Gaz de ville ou de réseau</i>	26	5 323
<i>Gaz en bouteilles ou citerne</i>	7	1 816

Les énergies d'origine fossile (fioul et gaz) représentent 25,6% des consommations énergétiques du secteur résidentiel alors que la part de l'électricité est de 39,5%.



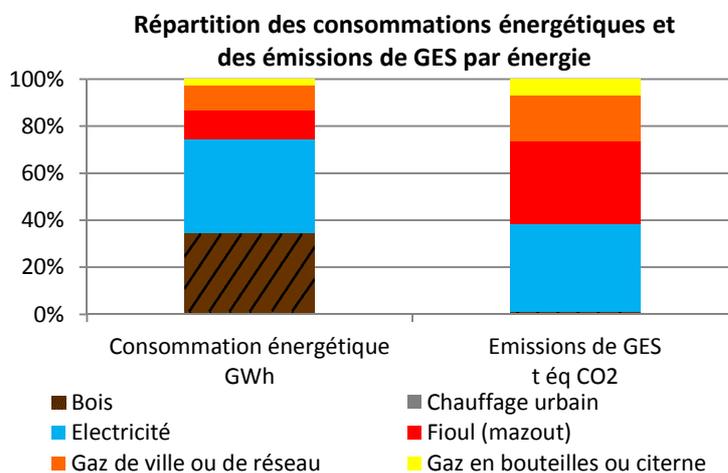
Deux profils se démarquent selon la période de construction :

- Avant 1970, le bois, le fioul et le gaz sont les principales énergies de chauffages.
- Après 1970, l'électricité devient l'énergie de chauffage dominante.

Les données en ex région Poitou-Charentes de la répartition de l'énergie de chauffage sur la période de construction récente (après 2005) montrent une très forte domination de l'électricité, une remontée de la part bois au détriment du gaz et surtout du fioul qui a quasiment disparu des nouvelles constructions.

La mise en œuvre de la Règlementation Thermique (RT) 2012 au 1er janvier 2013 a à nouveau bouleversé le choix de l'énergie de chauffage principal pour les logements neufs. La RT impose en effet un maximum de consommation à 50 kWh/m²/an exprimée en énergie primaire, ce qui élimine de fait le recours à l'électricité.

Le graphique ci-contre présente la répartition des consommations énergétiques et des émissions énergétiques de GES par type d'énergie sur le territoire. Les énergies fossiles émettent plus d'émissions de GES que les énergies non fossiles (le fioul émet 40% de plus de GES que l'électricité pour l'usage chauffage).



Méthodologie



L'étude sectorielle s'appuie sur les données du Recensement de la Population (INSEE) 2013 qui collecte des informations sur tous les logements à l'échelon communal. Les informations du bâti (période de construction, énergie, type d'habitat, type de chauffage) permettent une reconstitution de la consommation énergétique de chaque logement. Cette consommation énergétique est corrigée du climat, afin de permettre un suivi des consommations sans tenir compte des aléas climatiques.

Le modèle considère une réhabilitation moyenne du parc mais ne prend pas en compte les projets locaux. Seules les résidences principales sont prises en compte dans ce diagnostic.

Données normalisées : les données sont corrigées du climat

Energie finale : l'énergie délivrée au consommateur, c'est-à-dire sans les pertes liées à la transformation, au transport et au stockage.

Méthode indirecte : les émissions de GES amont (production, distribution) et lors de la combustion sont prises en compte

GWh (gigawattheure) : énergie consommée pour faire fonctionner par exemple un appareil d'une puissance de 1 GW pendant 1 heure.

t eq CO₂ (tonne équivalent dioxyde de carbone) : unité qui permet de considérer l'ensemble des GES (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆..).

Electricité spécifique : électricité consommée par des appareils qui utilisent uniquement l'électricité comme source d'énergie (micro-ondes, ordinateur...).

SRCAE : le Schéma Régional Climat Air Energie est un document stratégique formulant les orientations de la région en matières de demande énergétique, réduction des GES, pollution de l'air, développement des énergies renouvelables...

Pour en savoir plus : oreges@arecpc.com

Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès

CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex

Tél : 05 49 30 31 52

Fax : 05 49 41 61 11





Territoire : Communauté de communes Aunis Sud
Population : 30 058 habitants (RP 2014, population municipale au 1er janvier 2017)
Département : Charente-Maritime
Année référence : 2008

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour le secteur tertiaire. L'AREC est en capacité de fournir, pour les autres secteurs (résidentiel, industriel, agricole..) des fiches territoriales de synthèse ainsi que des analyses de données détaillées.

Comparaison aux échelons territoriaux



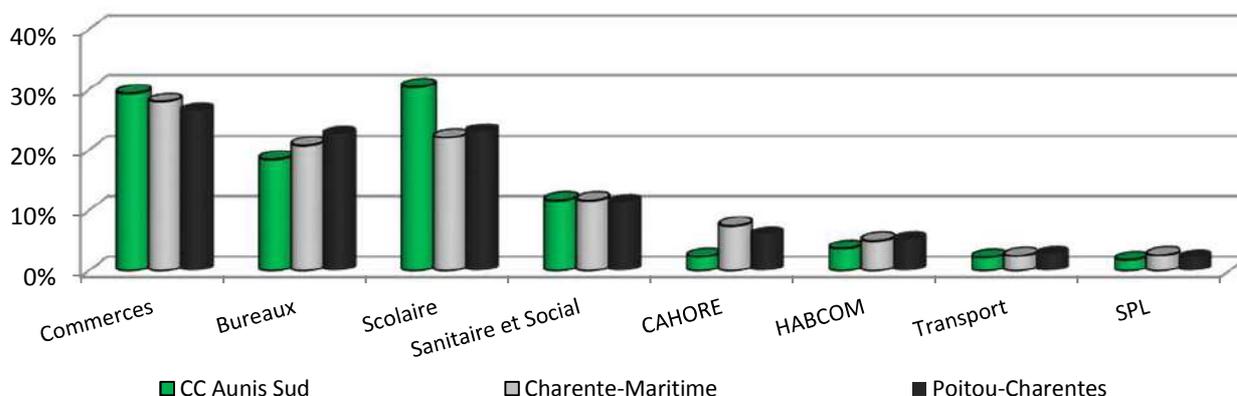
Sauf précision, les consommations énergétiques sont présentées en GWh, en énergie finale et en données normalisées. Les émissions de GES sont présentées en t éq CO2 et en méthode indirecte.

Le parc de bâtiments du secteur tertiaire du territoire représente 1,1% de la surface de bâtiments tertiaire de l'ex région Poitou-Charentes, pour 1% de la consommation et 1% des émissions de GES.

		CC Aunis Sud	Charente-Maritime	Poitou-Charentes
Surfaces m ²	Total	213 220	6 508 330	19 401 668
	Part du territoire	/	3%	1%
Consommation énergétique GWh	Total	56	1 816	5 867
	Part du territoire	/	3%	1%
	Objectif SRCAE 2020	45	1 453	4 694
Emissions GES kt éq CO2	Total	9	287	857
	Part du territoire	/	3%	1%
	Objectif SRCAE 2020	6 à 7	201 à 230	600 à 686

Des objectifs sont fixés aux horizons 2020 et 2050. Ainsi, le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie) de l'ancienne région Poitou-Charentes fixe comme objectifs, tout secteurs confondus, une réduction de la consommation énergétique finale de 20% et des émissions de GES de 20 à 30% à l'horizon 2020 par rapport à 2007. A l'horizon 2050, les objectifs de réduction sont de 38% pour la consommation énergétique et 75 à 80% pour les émissions de GES.

Part des surfaces de bâtiments tertiaires par branches selon l'échelon territorial



Les branches du secteur Tertiaire sont : les bureaux, les commerces, le scolaire, le sanitaire et social, l'habitat communautaire (HABCOM, principalement les maisons de retraite), les cafés/hôtels/restaurants (CAHORE), les transports (infrastructures) et les installations de sports et loisirs et divers (SPL).



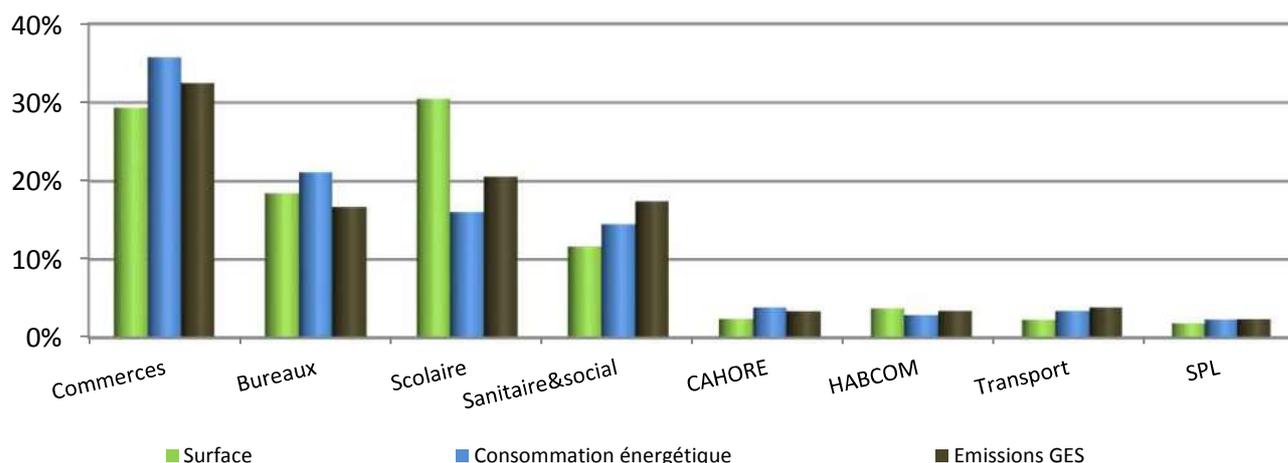
Par branche et par type de données

La surface totale du parc de bâtiments du secteur tertiaire (toutes branches confondues) est de 213 220m². Les trois branches Commerces, Scolaire et Bureaux représentent près de 78% des surfaces.

Toutes branches confondues, le parc de bâtiments du secteur tertiaire consomme 56 GWh et émet 9 140 t éq CO₂.

	Surface m ²	Consommation énergétique GWh	Emissions de GES t éq CO ₂
<i>Commerces</i>	62 727	20	2 965
<i>Bureaux</i>	39 391	12	1 528
<i>Scolaire</i>	64 888	9	1 878
<i>Sanitaire et social</i>	24 843	8	1 590
<i>CAHORE</i>	4 969	2	309
<i>HABCOM</i>	7 870	2	311
<i>Transport</i>	4 694	2	349
<i>SPL</i>	3 837	1	209
TOTAL	213 220	56	9 140

Parts des surfaces, des consommations d'énergie et des émissions de GES par branche



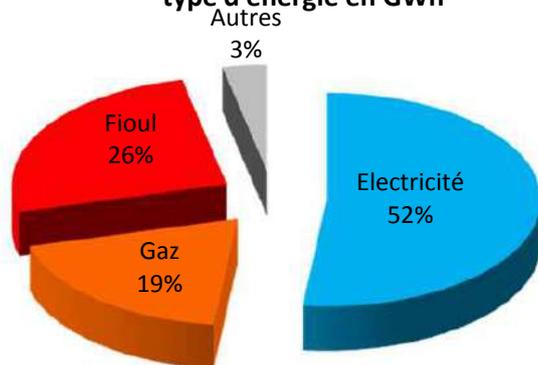
La consommation énergétique d'un bâtiment du secteur tertiaire est très liée à l'usage du bâtiment.

Certaines branches, comme le Scolaire, n'utilisent pas leurs bâtiments toute l'année. Les consommations sont donc plus modestes que pour un bâtiment commercial. C'est pourquoi la branche Scolaire représente 30% du secteur tertiaire mais seulement 16% de la consommation énergétique.

Par type d'énergie

	Consommation d'énergie GWh	Emissions de GES t éq CO ₂
<i>Electricité</i>	29	2 300
<i>Gaz</i>	11	2 482
<i>Fioul</i>	15	4 323
<i>Autres</i>	2	35
Total	56	9 140

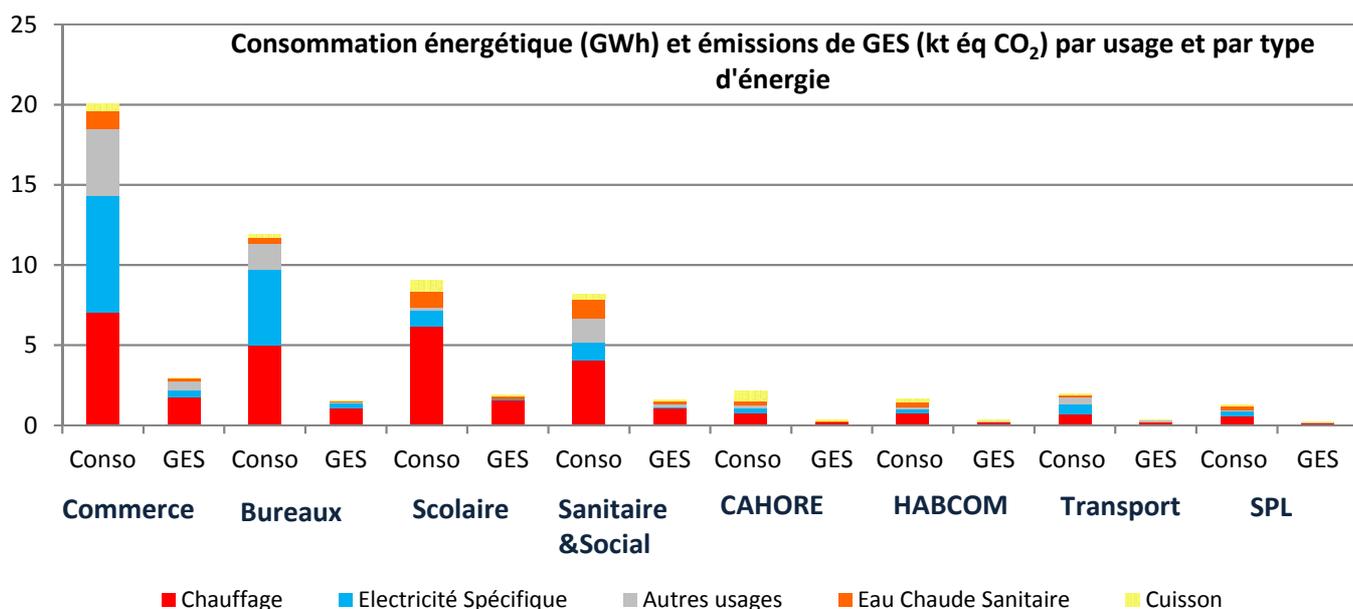
Répartition de la consommation énergétique par type d'énergie en GWh



L'électricité est l'énergie la plus consommée par le parc de bâtiments du secteur tertiaire à 52 %. Le gaz réseau et le fioul (comprenant la consommation de gaz en bouteille) représentent respectivement 19 % et 26 % de la consommation énergétique. Les autres énergie, à savoir le bois et les réseaux de chaleur, représentent 3% de l'énergie consommée.

Par usage et par branche

	Consommation énergétique GWh	Emissions de GES t éq CO ₂
<i>Chauffage</i>	25	6 058
<i>Electricite Specifique</i>	16	942
<i>Autres usages</i>	8	1 060
<i>Eau Chaude Sanitaire</i>	5	804
<i>Cuisson</i>	3	275
Total	56	9 140



Les Commerces et Bureaux concentrent 57% de la consommation énergétique dont 38% pour l'électricité spécifique. Cette consommation d'électricité spécifique s'explique notamment par les équipements dans ces deux branches : éclairage des vitrines pour les commerces, équipements informatiques pour les bureaux...

Les enjeux de la maîtrise de l'énergie diffèrent selon les branches. Pour les bureaux, c'est l'électricité spécifique et le chauffage (40% et 42% de la consommation) alors que ce dernier est l'enjeu majeur pour le scolaire (68% de la consommation).

Concernant les commerces, on retrouve les mêmes enjeux que pour les bureaux mais les « autres usages » (climatisation, ventilation) représentent également une part non négligeable de la consommation énergétique (notamment liée à la production de froid).



La diversité des 8 branches du secteur tertiaire en fait un secteur nécessitant la collecte d'une multitude de données. L'étude sectorielle du Tertiaire du territoire s'appuie sur les données des organismes régionaux recensant les informations des surfaces bâties (CCI, Rectorat, DRASS, Conseils Généraux et Régional ainsi que le fichier CLAP recensant tous les emplois à la commune selon la nomenclature NES 114).

Ces données permettent une reconstitution des surfaces (en m²) de chaque branche d'activité. Le CEREN propose des consommations régionales par m² selon les branches et l'énergie.

A l'aide de ces informations, l'AREC reconstitue une consommation et un mix énergétique théorique par établissement selon la branche et la desserte au gaz de la commune. Enfin, les données locales, notamment d'ErDF, de GrDF et des distributeurs locaux permettent de recouper les informations.

Les facteurs d'émissions GES sont issus de la base Carbone ADEME.

Un GWh (GigaWattheure) est l'énergie consommée pour faire fonctionner par exemple un appareil d'une puissance de 1 GW pendant 1 heure.

L'électricité spécifique est l'électricité consommée par des appareils qui utilisent uniquement l'électricité comme source d'énergie (micro-ondes, ordinateur...).

Une t éq CO₂ (tonne équivalent dioxyde de carbone) correspond à une unité qui permet de considérer l'ensemble des GES.

L'énergie finale est l'énergie délivrée au consommateur, c'est-à-dire sans les pertes liées à la transformation, au transport et au stockage.

Méthode indirecte : les émissions de GES d'origines énergétiques amont (production, distribution) et lors de la combustion sont prises en compte.

SRCAE : le Schéma Régional Climat Air Energie est un document stratégique formulant les orientations de la région en matières de demande énergétique, réduction des GES, pollution de l'air, développement des énergies renouvelables...

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès
CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex
Tél : 05 49 30 31 57
Fax : 05 49 41 61 11





Territoire : Communauté de communes Aunis Sud
Population : 30 058 habitants (RP 2014, population municipale au 1er janvier 2017)
Département : Charente-Maritime
Année référence : 2008

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour le secteur industriel. L'AREC est en capacité de fournir, pour les autres secteurs (résidentiel, tertiaire, agricole...) des fiches territoriales de synthèse ainsi que des analyses de données détaillées.

Comparaisons aux échelons territoriaux



Sauf précision, les consommations énergétiques sont présentées en GWh, en énergie finale et en données normalisées. Les émissions de GES sont présentées en t éq CO2 et en méthode indirecte.

Le parc industriel du territoire est composé de 27 établissements de plus de 10 salariés référencés dans la nomenclature NCE. Ces industriels emploient un total de 1 202 salariés, soit 8 % des effectifs du secteur industriel NCE du département et 2 % des effectifs de l'ex région Poitou-Charentes.

	CC Aunis Sud	Charente-Maritime	Poitou-Charentes
Nombre entreprises plus de 10 salariés	27	371	1 375
Part du territoire en nombre d'entreprises	/	7%	2%
Nombre salariés	1 202	15 695	76 130
Part du territoire en nombre de salariés	/	8%	2%
Consommation énergétique GWh	59	2 324	10 032
Part du territoire en consommation	/	3%	1%
Objectif SRCAE 2020	48	1 859	8 026
Emissions de GES kt éq CO2	17	489	2 121
Part du territoire en émissions de GES	/	4%	1%
Objectif SRCAE 2020	12 à 14	342 à 391	1 485 à 1 697

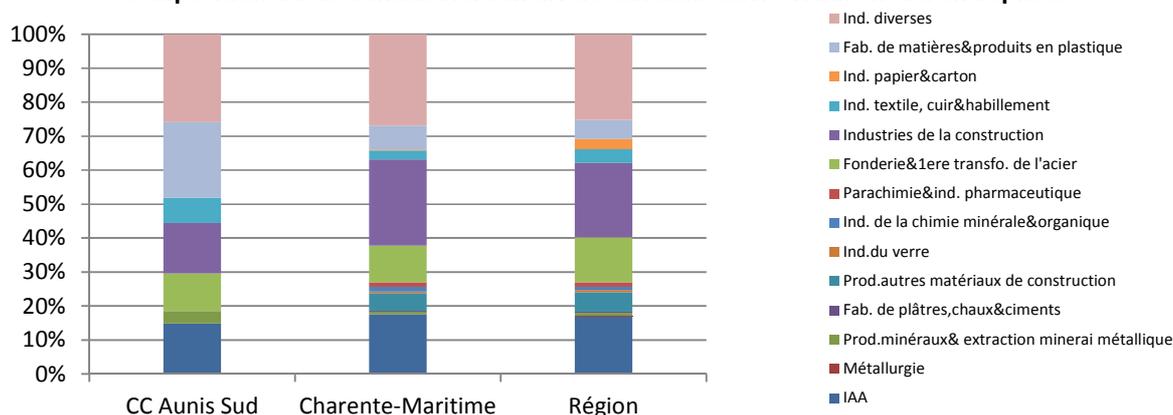
Le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Énergie) de l'ancienne région Poitou-Charentes fixe comme objectifs une réduction de la consommation énergétique finale de 20% et des émissions de GES tout secteurs confondus de 20 à 30% à l'horizon 2020. A l'horizon 2050, les objectifs de réduction sont de 38% pour la consommation énergétique et 75 à 80% pour les émissions de GES.

A l'échelon régional, les IAA (Industries Agro Alimentaires) représentent 17% des entreprises et emploient 15% des effectifs du secteur industriel. Les industries de la fonderie et du travail des métaux représentent 13% des établissements industriels et 10% des effectifs. Le secteur de la construction électrique et électronique concentre près de 13% des salariés sur 5% des industries. Il est suivi par le secteur de la construction mécanique, avec 11% des établissements industriels et 10% des effectifs.

A l'échelon du territoire, le secteur le plus représenté est le secteur des Fab. de matières&produits en plastique.

Le graphique ci dessous présente la répartition du parc industriel aux différents échelons territoriaux :

Composition du tissu industriel aux divers échelons territoriaux en % d'entreprises



Consommations énergétiques et émissions de GES



Les émissions de GES prises en compte dans cette synthèse sont les émissions de GES d'origine énergétique. Certaines industries émettent des émissions de GES d'origine non énergétique (non prises en compte dans cette synthèse) liées :

- à la consommation de gaz fluorés (pour la production de froid) ;
- à la transformation physique ou chimique de matériaux lors du procédé de fabrication. Par exemple, la décarbonatation est responsable de 60% des émissions de GES (d'origine énergétique et non énergétique) de la fabrication de ciment.

Par énergie

Les énergies consommées par le parc industriel sont essentiellement d'origine fossile.

	Consommation énergétique GWh	Emissions de GES t éq CO2
Gaz naturel	22	10 099
GPL	2	884
Fioul	1	657
Autres produits pétroliers	1	438
Bois	1	28
Combustibles sp.	0	0
Vapeur	0,23	0
Electricité	34	5 281
TOTAL	59	17 386

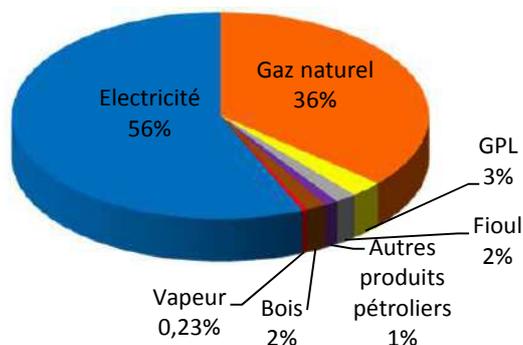
L'énergie la plus consommée est l'Electricité avec 56% de la consommation du secteur industriel.

L'énergie qui émet le plus de GES est le Gaz naturel avec 58% des émissions de GES du secteur industriel.

Autres produits pétroliers : fioul lourd, coke de pétrole, coke de houille...

Combustibles spéciaux (sp.) : utilisés en substitution d'un autre combustible, ils peuvent être d'origine renouvelable (huiles végétales, farines animales, boues de station d'épuration...) ou non renouvelable (pneus usés, déchets textiles, solvants...).

Répartition de la consommation énergétique par énergie GWh



Par usage

Les combustibles représentent 43% des consommations énergétiques. Ils sont utilisés principalement dans les process à des fins thermiques (fours et séchoirs) et pour les usages thermiques de bâtiments. L'électricité est en grande partie utilisée à des fins de force motrice (46%).

	Consommation énergétique GWh	Emissions de GES t éq CO2
Combustibles - Process	19	9 088
Combustibles - Matière première	0,12	0
Combustibles - Production d'électricité	1	422
Combustibles - Usages thermiques	6	2 595
Electricité - Force motrice	27	4 291
Electricité - Usages thermiques	5	734
Electricité - Autres usages	2	257
TOTAL	59	17 386

« process » : combustible utilisé pour faire fonctionner les appareils de production.

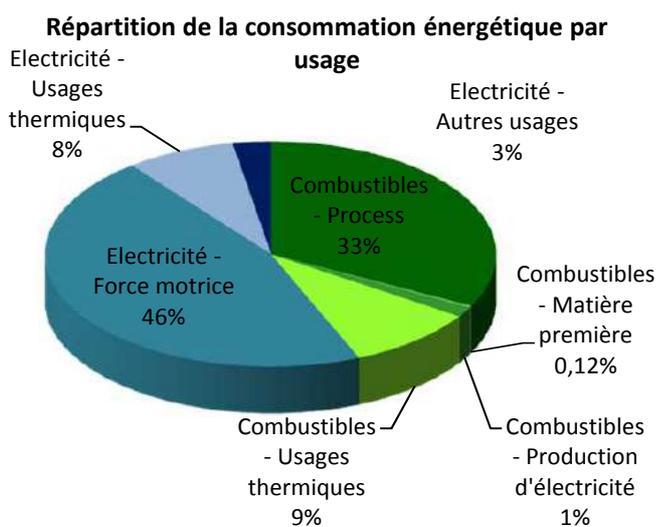
« matière première » : combustible entrant dans la composition du produit final

« force motrice » : électricité consommée pour alimenter les moteurs électriques.

« Autres usages » (électricité): par exemple l'électrolyse.

« thermique » : utilisation d'énergie afin de produire de la chaleur.

« production d'électricité » : consommation de combustible pour produire de l'électricité auto consommée.



Par typologie NCE

Code NCE	Nomenclature NCE	Consommation énergétique GWh	Emissions de GES t éq CO2
E12	Ind. laitière	29	7 992
E14	IAA hors lait et sucre	5	1 386
E16	Sidérurgie	0	0
E18	Métallurgie	0	0
E19	Prod.minéraux& extraction minerai métallique	1	447
E20	Fab. de plâtres,chaux&ciments	0	0
E21	Prod.autres matériaux de construction	0	0
E22	Ind.du verre	0	0
E23	Fab.engrais	0	0
E24	Autres ind. de la chimie minérale	0	0
E25	Fab. matières plastiques	0	0
E26	Autres ind.de la chimie organique	0	0
E28	Parachimie&ind. pharmaceutique	0	0
E29	Fonderie&1ere transfo. de l'acier	4	1 091
E30	Constr.mécanique	4	1 113
E31	Constr.électrique&électronique	0	0
E32	Constr. de véhicules automobiles	0	0
E33	Constr. Navale&aéronautique, armement	3	685
E34	Ind. textile, cuir&habillement	1	253
E35	Ind. papier&carton	0	0
E36	Ind. caoutchouc	0	0
E37	Fab. de produits en plastique	7	2 318
E38	Ind. diverses	7	2 101
TOTAL		59	17 386



L'étude sectorielle sur l'Industrie (hors industries de l'énergie, construction de bâtiments et génie civil) s'appuie sur les données du Service Observation et Statistiques (SOeS) du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, du Transport et du Logement, qui réalise chaque année l'Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie (EACEI). Ces données sont croisées avec celles de la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI).

L'AREC reconstitue une consommation et un mix énergétique théorique par établissement selon l'activité, la taille de l'établissement et la desserte au gaz de la commune. Des données de consommations réelles transmises par certains établissements industriels enquêtés par l'AREC sont également intégrées à l'étude.

Enfin, les données locales par commune fournies par ERDF-GRDF permettent de recouper les informations. Les facteurs d'émissions GES sont issus de la base Carbone ADEME.

Les industries sont classées selon la typologie de la NCE. Le champ de l'étude porte uniquement sur les entreprises industrielles (hors commerce et activité de service) de plus de 10 salariés.

NCE : Nomenclature des activités Consommatrices d'Énergie. Cette nomenclature vise à regrouper les industries en fonction de leur consommation d'énergie et non pas selon une logique de nomenclature d'activités et de produits.

Un GWh (GigaWatttheure) correspond à l'énergie consommée pour faire fonctionner par exemple un appareil d'une puissance de 1 GW pendant 1 heure.

Une t éq CO2 (tonne équivalent dioxyde de carbone) correspond à une unité qui permet de considérer l'ensemble des GES.

L'énergie finale est l'énergie délivrée au consommateur, c'est-à-dire sans les pertes liées à la transformation, au transport et au stockage.

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès
CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex
Tél : 05 49 30 31 57
Fax : 05 49 41 61 11





Territoire : Communauté de Communes d'Aunis Sud
Population : 30 058 habitants (RP 2014, population municipale au 1er janvier 2017)
Département : Charente-Maritime
Année référence : 2010

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour le secteur agricole. L'AREC est en capacité de fournir, pour les autres secteurs (tertiaire, industriel, résidentiel...) des fiches territoriales de synthèse ainsi que des analyses de données détaillées.

Données agricoles

Données générales

Le territoire s'étend sur 46 607 hectares soit 2% de la superficie de la région ex Poitou-Charentes. Rapportée à l'habitant, la SAU (Surface Agricole Utile), de 39 318 ha, est de 1,31 ha/hab. alors qu'elle est respectivement de 0,99 et 0,43 aux niveaux de la région ex Poitou-Charentes et national.

	CC Aunis Sud	Poitou-Charentes
Surface totale (ha)	46 607	2 580 900
SAU totale (ha)	39 318	1 719 800
SAU Grandes cultures (ha)	33 186	1 110 300
SAU prairies (ha)	5 412	513 600
Surface forestières (ha)	2 590	433 170
Cheptel (nombre d'UGB)	9 090	804 100
Nombre d'exploitations	369	25 440
Nombre de salariés	93	7 405

Les 369 exploitations agricoles du territoire emploient 93 salariés permanents (hors emplois familiaux), soit 0,25 salariés par exploitation contre 0,29 en région.

Consommations énergétiques totales (GWh)

Consommations directes	56,1
Consommations indirectes et externalisées	102,9
Consommations totales	159,0

La consommation énergétique totale du secteur agricole et forestier est de 159 GWh, dont 35% de consommations directes.

Distinction consommations directes/indirectes et externalisées (GWh)

Consommations directes

Grandes cultures	42,4
Prairies	3,4
Maraichage	5,8
Distillation	0,0
Elevage	4,1

Les consommations énergétiques directes sont générées par l'activité agricole du territoire. Les consommations les plus importantes sur le territoire ont pour origine le poste 'Grandes cultures' avec 76% des consommations directes.

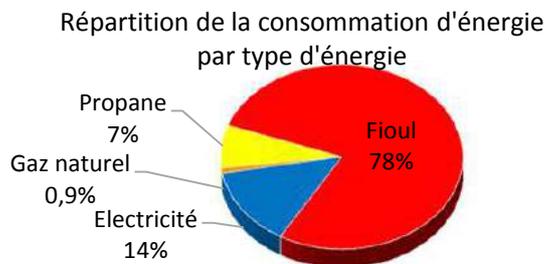
Consommations indirectes et externalisées

Fertilisation	67,7
Traitement phytosanitaire	6,7
Matériel	16,4
Alimentation animale	5,7
Séchage et distillation externalisés	6,4

Les consommations indirectes sont essentiellement dues à la fabrication et au transport des intrants (engrais azotés, aliments pour bétail, ...).

Consommations directes par énergie

	GWh
Fioul	43,7
Electricité	7,7
Gaz naturel	0,5
Propane	4,2
Bois	0,0
Total	56,1



Consommations directes par usage

Usage	GWh
électrique	9,8
thermique	6,7
mobilité	0,0
dédié	39,6

L'électricité est essentiellement utilisée pour l'irrigation, la conservation des grains et les bâtiments d'élevage. Les usages thermiques concernent le séchage, la distillation (le cas échéant) et les serres.

Un usage "dédié" est un usage spécifique au secteur comme la consommation de carburant des tracteurs pour le secteur agricole.

Emissions de GES totales (t éq CO₂)

Emissions directes	85 900
Emissions indirectes et externalisées	34 500
Emissions totales	120 400

Les émissions de gaz à effet de serre totales du secteur agricole et forestier sont de 120 kt éq CO₂, dont 71% d'émissions directes.

Origine des émissions directes (t éq CO₂)

Consommations énergétiques	14 000
Sols agricoles	35 400
Fermentation entérique	29 300
Stockage des effluents	7 200

Les émissions directes sont générées par l'activité agricole du territoire. Les émissions les plus importantes sur le territoire ont pour origine le poste 'Sols agricoles' avec 41% des émissions directes.

Origine des émissions indirectes et externalisées (t éq CO₂)

Mise à disposition de l'énergie	2 000
Fabrication des fertilisants	22 100
Produits phytosanitaires	700
Alimentation animale	4 200
Fabrication du matériel	3 700
Consommations externalisées	1 800

Les émissions indirectes sont les émissions amont de l'activité agricole du territoire. Les émissions les plus importantes ont pour origine le poste 'Fabrication des fertilisants' avec 68% des émissions indirectes.

Stockage annuel de carbone

La forêt engendre très peu de consommations énergétiques, et encore moins d'émissions de gaz à effet de serre. En revanche, elle permet un stockage annuel important de carbone, compensant ainsi les émissions générées sur le territoire. Le bois prélevé en forêt ou en haies pour une utilisation en industrie ou en énergie participe au destockage du carbone, tandis que le bois d'oeuvre est considéré comme prolongeant ce stockage.

	t éq CO2
Sols agricoles	4 900
Forêt	3 600
Haies	500
Total	9 000

Le stockage annuel, cumulé dans les forêts, les sols agricoles (prairies) et dans les haies pour une moindre part, correspond à 10,5% des émissions annuelles directes brutes de l'agriculture (et de la forêt). Il est de l'ordre de 9, kt éq CO2. La gestion durable des espaces boisés, ainsi que la bonne gestion de la matière organique présente dans les sols, sont des leviers intéressants pour limiter l'impact des activités humaines sur le climat.

Si le stockage réalisé dans les haies et les sols agricoles peut être entièrement imputé à l'agriculture, il convient d'être plus prudent sur le domaine de la forêt : le stockage dans les bois participe à la compensation de l'ensemble des émissions du territoire, qu'elles soient d'origine agricole ou non.

Gisements de bois valorisables

Gisements de bois d'oeuvre (BO) en t/an

Toutes essences confondues, 2 125 t de BO sont mobilisables par an et 1 260 t sont mobilisés. Le taux de récolte du bois d'oeuvre est donc de 59 %.

Gisement	Feuillus	Peupliers	Résineux	Total
Mobilisable	0	2 125	0	2 125
Mobilisé	0	1 260	0	1 260
Restant à mobiliser	0	865	0	865

Gisements de bois industrie et bois énergie (BIBE) en t/an

Toutes essences confondues, 8 105 t de BIBE sont mobilisables par an et 22 365 t sont mobilisés/consommés. Le taux de mobilisation du bois industrie et du bois énergie est donc de plus de 100%.

Gisement	Feuillus	Peupliers	Résineux	Total
Mobilisable	6 770	1 180	155	8 105
BI Mobilisé	470	160	0	630
Bois décheté consommé	235	0	0	235
Bois bûche consommé	21 500	0	0	21 500
Restant à mobiliser	-15 435	1 020	155	-14 260

Gisements méthanisables

Le principal potentiel méthanisable est constitué par les effluents d'élevage avec 47 % du potentiel énergétique pour 33 600 tonnes. 97 % du potentiel énergétique de la méthanisation provient du secteur agricole.

	Quantités (tonnes)	Potentiel énergétique (MWh)
effluents d'élevage	33 600	12 000
menues pailles	8 800	4 800
CIVE* (t de MS/an)	16 900	7 900
déchets de silos	60	70
déchets Industries Agro-Alimentaires	460	700
biodéchets de la restauration collective	120	100
Total	59 940	25 570

* Culture Intermédiaire à Vocation Energétique

Certains gisements de biomasse méthanisables ne sont pas intégrés à cette étude pour les raisons suivantes :

- les pailles de céréales car ce gisement est fluctuant et il existe un risque de conflit d'usage avec l'utilisation en litière,
- les biodéchets des ménages et de la restauration privée car ce gisement est soumis à des contraintes techniques et financières fortes et il existe un conflit d'usage avec le compostage domestique,
- les déchets verts des collectivités et les déchets organiques de la grande distribution car malgré l'intérêt de ces gisements, les données ne sont pas disponibles,
- les boues de station d'épuration car malgré le pouvoir méthanogène et l'apport bactériologique intéressants, les contraintes sur la valorisation du digestat en agriculture sont fortes.

Méthodologie

Consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

L'état des lieux des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur agricole sur le territoire a été réalisé à l'aide d'un outil nommé « ClimAgri » développé par l'ADEME. Il s'appuie sur les données du Recensement Agricole 2010, fournies par la DRAAF, ainsi que sur des données issues de l'IGN (Institut Géographique et forestier National) pour la partie forestière. Ces données ont été complétées quand cela s'avérait nécessaire par des informations locales ou des avis d'experts émanant de la chambre d'agriculture ou du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière). Les données de cadrage générales proviennent de l'AREC et s'appuient sur des chiffres issus des ministères, de l'INSEE et du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique).

Spécificités et limites de la méthode :

Le diagnostic couvre l'ensemble des consommations d'énergie et des émissions des GES, qu'elles soient directes ou indirectes. Les consommations et émissions directes sont générées par l'activité agricole du territoire. Les impacts indirects sont essentiellement dus à la fabrication et au transport des intrants (engrais azotés, aliments pour bétail, ...). L'état des lieux s'arrête à la porte des fermes du territoire. Il ne prend donc pas en compte les consommations et les émissions générées par la transformation ou la distribution des produits agricoles. La mise en oeuvre de circuits courts, par exemple, ne peut pas être prise en compte par l'outil ClimAgri.

Gisements de bois

Les données utilisées afin de définir les gisements de bois forestiers sont issues des réflexions d'un groupe de travail régional réunissant la DRAAF, l'ADEME, le Conseil Régional, le Conseil Général des Deux-Sèvres, le CRPF, l'ONF, les coopératives forestières, Futurobois, le CRER et l'AREC.

Elles se basent sur des sources reconnues fiables par les partenaires sollicités : Inventaire Forestier National (IGN), Etude d'opportunité pour le développement de plans de massifs (CRPF), Etude nationale sur la biomasse ligneuse (IGN/Solagro/FCBA pour ADEME), Enquêtes Annuelles de Branches (DRAAF), Ventes des appareils de chauffage au bois (Observ'ER), Consommations unitaires des appareils de chauffage au bois (CEREN), Suivi des dossiers de financement des chaufferies régionales (AREC d'après ADEME et Conseil Régional).

Spécificités et limites de la méthode

La méthode employée consiste à déterminer un gisement forestier mobilisable à partir du gisement disponible fourni par l'IGN. De ce gisement est ensuite déduit le gisement déjà prélevé afin d'obtenir une ressource forestière restant disponible. La ressource bocagère est également prise en compte.

L'approche est menée sur deux types de qualité : le bois d'œuvre (BO) et une fraction destinée à l'industrie ou à l'énergie, nommée Bois d'Industrie/Bois Energie (BIBE).

Afin de tenir compte des spécificités locales, le gisement a également été scindé en trois catégories d'essences : les feuillus, le peuplier et les résineux.

Sur la fraction BIBE, le gisement prélevé additionne du bois d'industrie récolté sur le territoire, avec du bois énergie consommé sur le territoire, mais dont la provenance n'est pas garantie (exemple des bûches). D'autre part, certains gisements récoltés ont dû être proratisés en fonction du gisement mobilisable, ce qui induit des incertitudes.

Gisements de biomasse méthanisable

Les gisements de biomasse valorisables en méthanisation et leur potentiel énergétique brut ont été définis lors d'une réflexion conjointe avec la DRAAF, et avec l'appui de l'ADEME et du Conseil Régional, dans le cadre de la rédaction et de la diffusion d'une publication sur ce sujet.

Les gisements ont été estimés à partir des résultats de l'étude « Estimation des gisements potentiels de substrats potentiels utilisables en méthanisation » réalisée par Solagro et Indiggo pour l'ADEME en avril 2013. Les ratios issus de l'étude ont été appliqués à des données locales provenant notamment du Recensement Agricole 2010, mais aussi d'études locales sur les déchets des industries agro-alimentaires ou sur les effectifs des structures de santé ou d'éducation concernées par l'analyse.

Les gisements mobilisés par les unités de méthanisation en fonctionnement ou en projet avancé ont été déduits du gisement mobilisable.

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Evaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès
CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex
Tél : 05 49 30 31 52 Fax : 05 49 41 61 11





Territoire : Communauté de Communes Aunis Sud
 Population : 30 058 habitants (RP 2014, population municipale au 1er janvier 2017)
 Département : Charente-Maritime
 Année de référence : 2009

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour les déplacements domicile-travail. L'AREC est en capacité de fournir, pour les autres secteurs (résidentiel, industriel, agricole...) des fiches territoriales de synthèse ainsi que des analyses de données détaillées.

Comparaison aux échelons territoriaux



Secteur transport

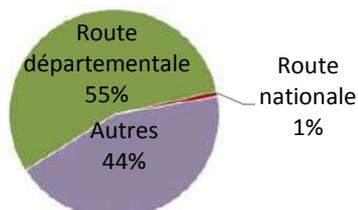


Le secteur transport routier du territoire (comprenant les déplacements de personnes et le transport de marchandises) consomme 326 GWh et émet 84 kt éq CO₂.

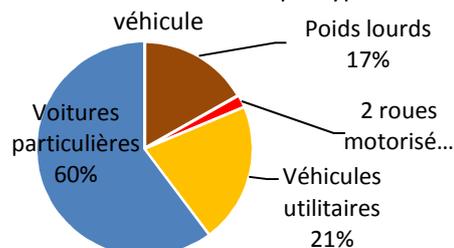
		CC Aunis Sud	Charente-Maritime	Poitou-Charentes
Consommation énergétique GWh	essence	68	1 783	4 396
	gazole 	257	6 243	16 847
	GPL	1	25	62
	Totales	326	8 051	21 305
Part de la consommation du territoire		/	4%	2%
Emissions de GES kt éq CO ₂ 		84	2 133	5 650
Part des émissions du territoire		/	4%	1%

55% des émissions de GES sont générées sur les routes départementales. Concernant la répartition des émissions de GES par type de véhicules, 60 % des émissions sont générées par les Voitures particulières. Les poids lourds représentent 17 % des émissions du trafic routier.

Répartition des émissions de GES par type de voie



Répartition des émissions de GES par type de véhicule



Les 'autres' voies sont les voies hors autoroutes, routes nationales et départementales.

Déplacements domicile-travail

Les déplacements domicile-travail des actifs résidant sur le territoire entraînent une consommation énergétique de 50 GWh d'énergie, soit 7 % de la consommation énergétique des déplacements domicile-travail des actifs résidant sur le département et 2 % de l'ex région Poitou-Charentes. Ces déplacements émettent 13 391 t eqCO₂, soit 2 % des émissions de l'ex région Poitou-Charentes du secteur.

		CC Aunis Sud	Charente-Maritime	Poitou-Charentes
Consommation énergétique (GWh) 		50	713	2 192
Part de la consommation en région		2%	33%	100%
Emissions GES (t éq CO ₂) 		13 391	189 556	580 088
Part des émissions en région		2%	33%	100%

Données sur les actifs et répartition modale

Nombre total d'actifs travaillant et/ou résidant sur le territoire



Le territoire compte 11 663 actifs dont 6 322 travaillent à l'extérieur du territoire. 2 541 actifs travaillant sur le territoire viennent de l'extérieur du territoire, soit 32 %. 46 % des actifs résidant sur le territoire travaillent sur le territoire.

		% des travailleurs	% des résidents
Actifs INTRA territoire	5 341	68%	46%
Actifs sortant	6 322		54%
Actifs entrant	2 541	32%	
Total actifs travaillant :	7 882		
Total actifs résidant :	11 663		

Répartition modale en nombre d'actifs

Le tableau ci-dessous présente la répartition modale aux divers échelons territoriaux :

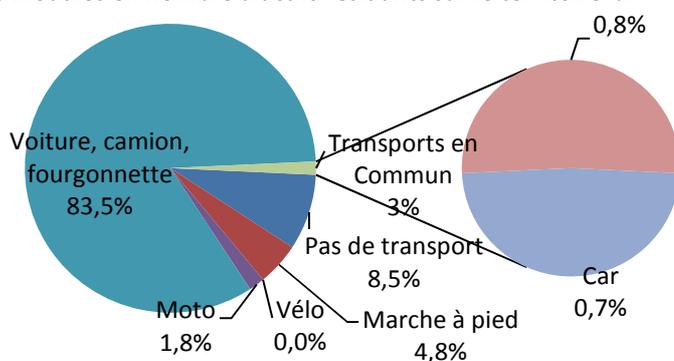
Parts modales	CC Aunis Sud		Charente-Maritime	Poitou-Charentes
	Nombre d'actifs en activité	Part modale	Part modale	Part modale
Pas de transport	990	8%	0,0%	7%
Marche à pied	560	5%	0,0%	6%
Vélo	0	0%	0,0%	2%
Moto	206	2%	0,0%	2%
Voiture, camion, fourgonnette	9 736	83%	0,0%	80%
Bus	0	0%	0,0%	2%
Car	83	1%	0,0%	0%
Train	88	1%	0,0%	1%
TOTAL Actifs résidents :	11 663	100%	0,0%	100%
Actifs résidents motorisés :	10 113	87%	0,0%	85%

Le mode de transport le plus utilisé à l'échelon du territoire est le véhicule particulier (Voiture, camion, fourgonnette), avec 9 736 actifs utilisant ce mode de transport soit 83% des actifs.

8% des actifs résidant n'utilisent pas de transport, c'est-à-dire qu'ils travaillent à domicile ou exercent des professions pour lesquelles ils ne font pas de déplacements domicile-travail.

5% des actifs résidant utilisent un mode de transport doux, non consommateur d'énergie (marche à pied et vélo) et 1 % des actifs résidant empruntent les transports en communs.

Parts modales en nombre d'actifs résidents sur le territoire

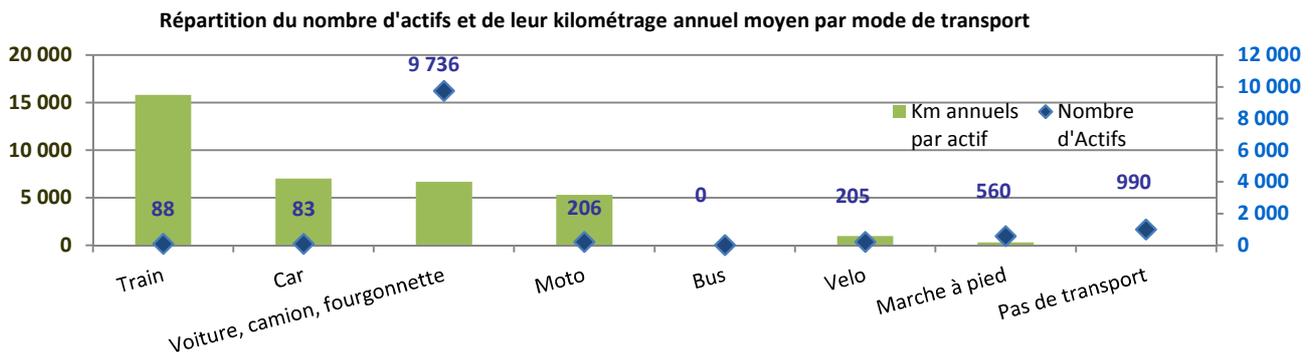


Distance moyenne parcourue par mode de transport principal par actif

Modes de déplacement	Nombre d'Actifs	Km annuels par actif
Train	88	15 807
Car	83	7 019
Voiture, camion, fourgonnette	9 736	6 666
Moto	206	5 312
Bus	0	0
Velo	205	964
Marche à pied	560	293
Pas de transport	990	0

Un actif utilisant le mode de déplacement Train effectue 15 807 km par an pour ses déplacements domicile-travail alors qu'un actif utilisant le mode de déplacement Moto effectue 5 312 km par an.

Les 9 736 actifs (soit 82% des actifs) utilisant leur véhicule (Voiture, camion, fourgonnette) parcourent annuellement 6 666 km.



Méthodologie



Les données concernant le secteur Transport sont issues des modélisations réalisées par ATMO Poitou-Charentes (données ICARE 2012). Les données présentées dans cette synthèse portent uniquement sur le transport routier.

L'étude déplacement domicile-travail s'appuie sur les données du Recensement de la Population (INSEE) 2009 qui collecte des informations sur les actifs, en particulier la commune de résidence et la commune de travail. L'AREC reconstitue les distances inter et infracommunales et affecte un coefficient du nombre de trajets par jour ouvré en fonction du temps de travail, du mode de transport et de la durée du déplacement (le nombre d'aller-retour étant inversement corrélé au temps de déplacement).

Après reconstitution du kilométrage parcouru par actif, un facteur de consommation d'énergie est appliqué suivant le mode de transport utilisé. Pour la catégorie « voiture, camion et fourgonnette », un taux de motorisation par commune corrige la consommation moyenne du véhicule. Les consommations énergétiques sont présentées en énergie finale et en données réelles.

Les émissions sont obtenues en appliquant un facteur d'émission par mode de transport et un mix communal essence-diesel pour le mode voiture, camion et fourgonnette.

Déplacement domicile - travail : mouvement d'un actif ayant un emploi entre le centre de sa commune de résidence et le centre de sa commune de travail ou le rayon de la commune lorsque l'actif travaille sur sa commune de résidence. Seul le mode de transport principal est considéré. Les autres motifs de déplacement ne sont pas pris en compte.

Actif : « Tous les individus actifs ayant un emploi âgés de 15 ans ou plus », recensés sur le territoire. C'est-à-dire, toutes les personnes déclarant exercer une profession, les apprentis, les stagiaires rémunérés, les étudiants ou retraités exerçant une activité rémunérée.

Une t éq CO2 (tonne équivalent dioxyde de carbone) correspond à une unité qui permet de considérer l'ensemble des GES (Gaz à Effet de Serre; CO2, CH4, N2O, HFC, PFC, SF6..).

Un GWh (GigaWatttheure) est l'énergie consommée pour faire fonctionner par exemple un appareil d'une puissance de 1 GW pendant 1 heure.

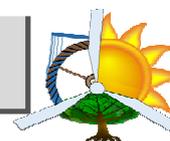
L'énergie finale est l'énergie délivrée au consommateur, c'est-à-dire sans les pertes liées à la transformation, au transport et au stockage.

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Evaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex

Tél : 05 49 30 31 51/Fax : 05 49 41 61 11



Territoire : Communauté de communes Aunis Sud
Population : 30 058 habitants (RP 2014, population municipale au 1er janvier 2017)
Département : Charente-Maritime
Année de référence : 2015

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la production d'énergies renouvelables. L'AREC est en capacité de fournir, les consommations énergétiques et émissions de GES pour les différents secteurs (tertiaire, industriel, résidentiel...) sous la forme de fiches territoriales de synthèse ainsi que des analyses de données détaillées.

Production d'énergie renouvelable à fin 2015

Dans ce document, l'AREC a considéré pour toutes les filières (hors bois) la production énergétique d'origine renouvelable selon l'approche "production", c'est-à-dire une approche pour laquelle la production est compatibilisée si elle est produite ou transformée sur le territoire. En revanche, l'approche consommation a été privilégiée pour les filière bois (bois bûche, plaquette et granulés).

Situation par filière

La production énergétique d'origine renouvelable sur le territoire atteint 151 GWh en 2015 soit 2 % de la production renouvelable picto-charentaise.

	Usages	Installations mise en services en 2015	Parc	Production GWh	Evolution 2014-2015
 Bois bûche	thermique	/	2 856	83	↓ -4%
 Bois énergie (hors bûche)	thermique	4	52	3	↑ 2%
 Solaire thermique	thermique	2	127	0,3	↑ 1%
 UVE thermique	thermique	0	0	0	/
 Géothermie (hors particuliers)	thermique	0	2	0,3	/
 PAC particuliers	thermique	59	583	13	/
 Biogaz thermique	thermique	0	0	0	/
 Grand Eolien	électrique	1	3	43	↑ 37%
 Hydraulique	électrique	0	0	0	/
 Photovoltaïque	électrique	13	574	9	↑ 10%
 UVE électrique	électrique	0	0	0	/
 Biogaz électrique	électrique	0	0	0	/
 Agrocarburants	mobilité	0	0	0	/
TOTAL				151	/

Production énergétique par usage GWh

Tous usages confondus, la production d'énergie d'origine renouvelable du territoire représente 20,4% de sa consommation énergétique. Par usage, ce ratio production/consommation s'élève à 38,9% pour l'usage thermique, 0% pour l'usage mobilité (production d'agrocarburant) et 51,2% pour l'usage électrique.

L'électricité d'origine renouvelable est produite à partir de quatre types de centrales : hydrauliques, éoliennes, photovoltaïques et les installations de valorisation de biogaz.

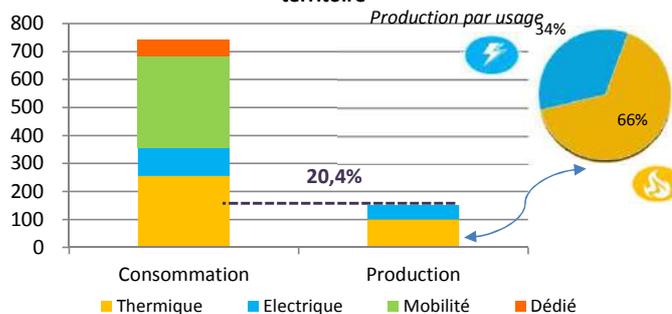
La production d'électricité d'origine renouvelable atteint 52 GWh en 2015. 34% de l'énergie renouvelable produite sur le territoire est à usage électrique et provient à 62% de la filière bois.

La chaleur d'origine renouvelable provient de 5 filières : le bois énergie, les unités de valorisation énergétique (UVE), la géothermie, le solaire et la valorisation du biogaz.

La production de chaleur d'origine renouvelable atteint 99 GWh en 2015, soit 39% de l'énergie consommée à usage thermique sur le territoire. Cette chaleur renouvelable provient quasiment à 99% de la filière bois.

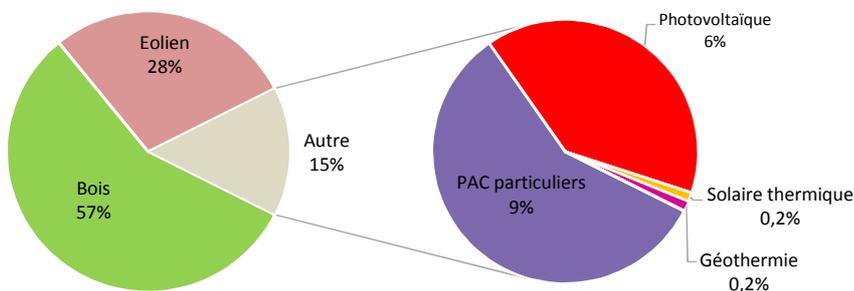
Aucune installation de production d'agrocarburants n'existe sur le territoire. Seules trois installations produisent des agrocarburants sur la région Nouvelle-Aquitaine.

Répartition de la consommation énergétique et de la production d'énergie renouvelable en GWh par usage du territoire



Production énergétique par filière GWh

Répartition de la production d'énergies renouvelables par filière en GWh



La production énergétique d'origine renouvelable sur le territoire est marquée par la prédominance du bois énergie avec 57 % de la production renouvelable. Suivi par les autres filières et notamment l'éolien avec 28 % de la production renouvelable.

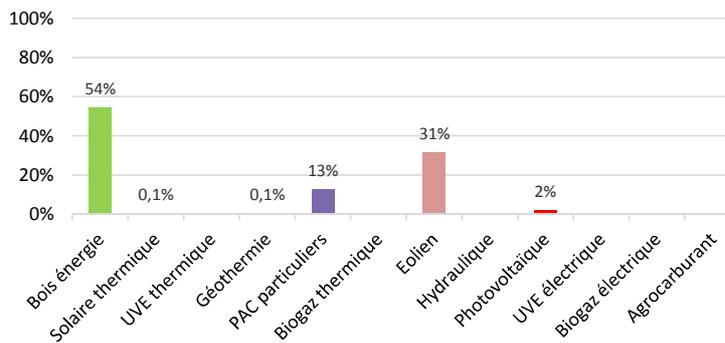
Les 4 autres filières présentes sur le territoire totalisent moins de 15% de la production d'énergies renouvelables.

Évitements de gaz à effet de serre kt eq CO₂

	Évitements kt eq CO ₂
Bois énergie	22,4
Solaire thermique	0,04
UVE thermique	0
Géothermie (hors particuliers)	0,03
PAC particuliers	5,2
Biogaz thermique	0
Eolien	12,9
Hydraulique	0
Photovoltaïque	0,7
UVE électrique	0
Biogaz électrique	0
Agrocarburants	0
TOTAL	41

Les émissions de gaz à effet de serre évitées en 2015 par la production énergétique du territoire sont estimées à 41 milliers de tonnes équivalents CO₂, soit 2% des évitements régionaux de gaz à effet de serre.

Contribution aux évitements de gaz à effet de serre par filière

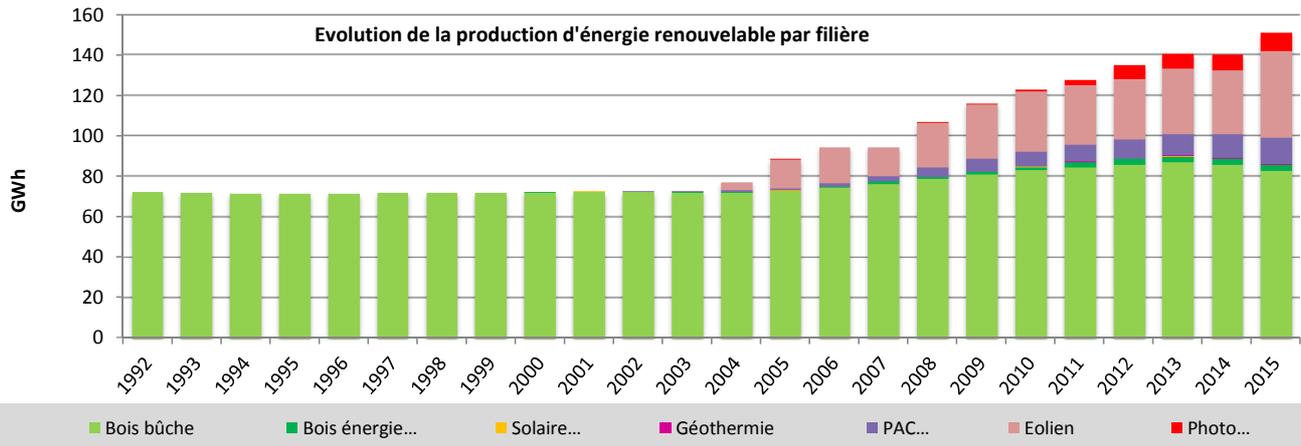


La filière qui contribue le plus aux évitements de GES est la filière Bois énergie avec 54% des évitements de gaz à effet de serre.

Cette estimation nécessite de connaître l'énergie qui est substituée par la production d'énergie d'origine renouvelable. Cette substitution est connue pour les énergies thermiques avec un bon degré de fiabilité. Pour les énergies électriques, notre estimation prend pour hypothèse un contenu carbone du kWh électrique produit de 300 g CO₂/kWh, à mi-chemin entre le contenu moyen (80 g CO₂/kWh) et le contenu marginal (jusqu'à 700 g CO₂/kWh).

Evolution de la production d'énergie renouvelable

Représentation graphique de l'évolution de la production énergétique d'origine renouvelable par filière



La production d'énergie d'origine renouvelable sur le territoire est en progression pour la quinzième année consécutive. Elle atteint 151 GWh en 2015, soit une augmentation de 65% depuis 2008 avec le développement des nouvelles filières.

En effet, si on excepte la filière bois bûche, on constate de façon plus marquée l'émergence sur le territoire des nouvelles filières renouvelables, toutes orientées à la hausse.

Le territoire a ainsi multiplié par 2 son recours à la production énergétique renouvelable sur les 8 dernières années sur ces nouvelles filières, pour lesquelles la production totale dépasse 55 GWh (contre 28 GWh en 2008).

Données chiffrées sur l'évolution de la production d'énergies renouvelable par filière (en GWh)

	Bois bûche	Bois énergie (hors bûche)	Solaire thermique	Solaire thermique UVE	Géothermie	Particuliers PAC	thermique Biogaz	Eolien	Hydraulique	voltaïque Photo	électrique UVE	électrique Biogaz	carburant Agro
1992	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	72	0,14	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	72	0,14	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	72	0,14	0,01	-	-	0,27	-	-	-	-	-	-	-
2003	72	0,14	0,04	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-
2004	72	0,32	0,05	-	-	0,76	-	3,85	-	-	-	-	-
2005	73	0,37	0,05	-	-	1,11	-	14,33	-	0,003	-	-	-
2006	74	0,46	0,09	-	-	1,86	-	17,65	-	0,004	-	-	-
2007	76	0,90	0,13	-	-	2,83	-	14,10	-	0,01	-	-	-
2008	79	1,01	0,15	-	-	4,78	-	21,99	-	0,05	-	-	-
2009	81	1,27	0,18	-	-	6,29	-	26,71	-	0,56	-	-	-
2010	83	1,65	0,20	-	-	7,28	-	29,70	-	1,21	-	-	-
2011	84	2,55	0,20	-	0,24	8,35	-	29,27	-	2,77	-	-	-
2012	86	2,71	0,21	-	0,24	9,40	-	29,81	-	6,68	-	-	-
2013	87	2,78	0,25	-	0,24	10,44	-	32,25	-	7,44	-	-	-
2014	86	2,90	0,25	-	0,28	11,66	-	31,43	-	8,10	-	-	-
2015	83	2,96	0,25	-	0,28	12,97	-	42,97	-	8,89	-	-	-

Méthodologie

L'état des lieux des énergies renouvelables s'appuie sur de nombreuses sources de données qui permettent à l'AREC de reconstituer un état des lieux en unité, en puissance et en production sur l'ensemble des filières à l'exception de la filière géothermique pour particuliers pour laquelle nous ne disposons d'aucune information pouvant être territorialisée. Parmi les sources les plus importantes, on citera l'ADEME, la Région, la DREAL, Enedis, Sorégies RD, Gérédis, EDF, Sorégies, Séolis, RTE, Observ'ER.

L'approche de comptabilisation choisie est majoritairement celle de la production : toutes les installations sont référencées à partir de leur lieu de production sauf pour la filière bois énergie pour laquelle le lieu de consommation du combustible est privilégié à son lieu de production.

UVE : unité de Valorisation Energétique

ENR : Energie Renouvelable

Un GWh (GigaWatttheure) correspond à l'énergie consommée pour faire fonctionner par exemple un appareil d'une puissance de 1 GW pendant 1 heure.

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Evaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex

Tél : 05 49 30 31 52

Fax : 05 49 41 61 11



Données de consommation énergétique, émissions de GES et production d'énergie renouvelable en 2019

Territoire :	CC Aunis Sud	code EPCI	200041614
Département :	Charente-Maritime	Version inventaire :	2022.3
Année :	2019	Publication :	avril 2022

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour les secteurs résidentiel, tertiaire, industriel, agricole, transport et déchets.

Les consommations et production énergétiques sont présentées en GWh et en énergie finale. Les consommations sont ajustées avec les données de consommations réelles.

Les émissions de GES sont présentées en tCO₂e et en méthode indirecte. Sauf précision, les émissions de GES présentées sont les émissions de GES d'origine énergétique.

Les consommations énergétiques et émissions de GES sont exprimées en valeur annuelle.

Les gisements méthanisables sont présentés à l'horizon 2030 sur la base des données 2019. Les tonnages sont donnés en tMB (tonnes de matières brutes), sauf pour les déchets d'assainissements et herbe de prairie qui sont donnés en tMS (tonnes de matières sèches).

Les gisements Bois d'Industrie / Bois énergie sont présentés sur la base des données 2018.

La mention "s" indique que la donnée est couverte par le secret statistique.

Les méthodologies sont disponibles sur <https://oreges.arec-nouvelleaquitaine.com/documents-methodologiques/les-methodologies-de-lobservatoire>

Données globales

Général

		Territoire		
	Population	32 054		
Consommation énergétique	Consommation totale GWh	701		
	Consommation par habitant MWh	22		
Dépense énergétique	Dépense énergétique millions d'€	79		
	Dépense énergétique €/habitant	2 467		
Emissions GES	Emissions de GES énergétiques ktCO ₂ e	138		
	Emissions de GES non énergétiques ktCO ₂ e	80		
	Emissions de GES totales ktCO ₂ e	219		
Energies renouvelables	Thermique GWh	99		
	Injection biométhane GWh	0		
	Electrique GWh	86	Electrique normalisé GWh	88
	Biocarburants GWh	18		
	Part des EnR dans la consommation finale brute d'énergie	29,3%		

Par secteur

	Secteur	Territoire	% secteur /territoire	Par habitant (MWh/tCO2e)/hab
Consommation énergétique GWh	Résidentiel	241	34%	7,5
	Tertiaire	61	9%	1,9
	Industrie	102	15%	3,2
	Transport	242	35%	7,6
	Agricole	54	8%	1,7
	Déchets (traitement)	0	0%	0,0
	Total	701	100%	21,9
Emissions GES totales ktCO ₂ e	Résidentiel	24	11%	0,0
	Tertiaire	10	4%	0,0
	Industrie	19	9%	0,0
	Transport	76	35%	0,0
	Agricole	79	36%	0,0
	Déchets (traitement)	11	5%	0,0
	Total	219	100%	0,0

Consommation énergétique par énergie

	Energie	Territoire	% énergie/ Territoire	Par habitant MWh/hab
Consommation énergétique GWh	EnRth et déchets, biocarburants	115	16%	3,6
	Electricité	187	27%	5,8
	Produits pétroliers	307	44%	9,6
	Gaz naturel	92	13%	2,9
	Chaleur, vapeur et autres combustibles	0	0%	0,0
	Total	701	100%	21,9

Emissions de GES par origine

		Energétiques	Non énergétiques	totales
Emissions GES totales ktCO ₂ e	Résidentiel	22,7	0,9	23,6
	Tertiaire	8,0	1,5	9,5
	Industrie	17,8	1,0	18,8
	Transport	74,6	1,4	76,0
	Agricole	15,0	64,1	79,2
	Déchets (traitement)	0,0	11,4	11,4
	Total	138,1	80,4	218,5

Emissions de GES par gaz

		CH4	CO2	N2O	Gaz Fluorés	totales
Emissions GES totales ktCO ₂ e	Résidentiel	1,6	20,8	0,3	0,9	23,6
	Tertiaire	0,0	7,9	0,1	1,5	9,5
	Industrie	0,1	17,4	0,3	1,0	18,8
	Transport	0,1	73,8	0,7	1,4	76,0
	Agricole	29,6	16,2	33,4	0,0	79,2
	Déchets (traitement)	5,1	5,4	0,9	0,0	11,4
	Total	36,4	141,6	35,7	4,8	218,5

Dépense énergétique

Par secteur et par vecteur

	Secteur	Total
Dépense énergétique en millions d'€	Résidentiel	25,2
	Tertiaire	7,6
	Industrie	4,7
	Transport	36,3
	Agricole	5,3
	Déchets (traitement)	0,0
	Total	79,1

Par secteur et par vecteur

	Secteur	Gaz naturel	Electricité	Produits pétroliers	EnRth et déchets, biocarburants	Chaleur, vapeur et autres comb.
Dépense énergétique en millions d'€	Résidentiel	1,5	18,1	2,6	2,9	0,0
	Tertiaire	0,6	6,3	0,6	0,1	0,0
	Industrie	1,7	2,5	0,5	0,0	0,0
	Transport	0,0	0,9	32,6	2,7	0,0
	Agricole	0,1	1,1	4,1	0,0	0,0
	Déchets (traitement)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	3,9	29,0	40,5	5,7	0,0

Résidentiel

Données de cadrage

Donnée	Territoire
Nombre de logements	14 338
Nombre de résidences principales (RP)	13 713
Nombre de maisons individuelles (RP)	12 720
Nombre d'appartement (RP)	993

Consommation énergétique des résidences principales par vecteur

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/habitant	Consommation énergétique MWh/logement
EnRth et déchets, biocarburants	92	2,9	6,7
Electricité	101	3,2	7,4
Produits pétroliers	28	0,9	2,0
Gaz naturel	19	0,6	1,4
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0	0,0	0,0
Total	240	7,5	17,5

Consommation énergétique des résidences principales par usage

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/habitant	Consommation énergétique MWh/logement
Chauffage	162	5,1	11,8
Electricité Spécifique	42	1,3	3,1
Eau Chaude Sanitaire	20	0,6	1,5
Climatisation	1	0,0	0,0
Cuisson	15	0,5	1,1
Total	240	7,5	17,5

Consommation énergétique des résidences principales par période de construction

	Jusqu'en 1945	De 1946 à 1970	De 1971 à 1990	De 1991 à 2005	Après 2005
Nombre de logements	5 082	1 767	3 122	2 298	3 438
Consommation énergétique GWh	89	27	48	34	43

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO ₂ e	Par habitant tCO ₂ e/hab	Par logement tCO ₂ e/logt
Energétiques	22,7	0,7	1,6
Non énergétiques	0,9	0,0	0,1
Totales	23,6	0,7	1,6

Tertiaire

Données de cadrage

Donnée	Territoire
Nombre de salariés	2 710

Consommation énergétique par vecteur

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/salarié
EnRth et déchets, biocarburants	4	1,5
Electricité	35	13,0
Produits pétroliers	7	2,5
Gaz naturel	15	5,4
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0	0,0
Total	61	22,4

Consommation énergétique par usage

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/salarié
Chauffage principal	25	9,3
Electricité Spécifique	17	6,4
Eau Chaude Sanitaire	6	2,4
Climatisation	6	2,1
Cuisson	4	1,3
Autres	3	1,0
Total	61	22,4

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO2e	Par salarié tCO2e/sal
Energétiques	8	3,0
Non énergétiques	2	0,6
Totales	10	3,5

Industrie

Données de cadrage

Donnée	Territoire
Nombre de salariés	1 291

Consommation énergétique par vecteur

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/salarié
EnRth et déchets, biocarburants	0	0,0
Electricité	36	27,6
Produits pétroliers	9	7,3
Gaz naturel	57	44,2
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0	0,1
Total	102	79,2

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO2e	Par salarié tCO2e/sal
Energétiques	18	13,8
Non énergétiques	1	0,8
Totales	19	14,5

Transports

Par type de transport

	Consommation énergétique GWh
Routier	237
Aérien	0
Ferroviaire	5
Maritime	0

Par type de carburant

	Consommation énergétique GWh
EnRth et déchets, biocarburants	18
Electricité	5
Produits pétroliers	219
Gaz naturel	0
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0
Total	242

Transport routier par type de carburant

	Consommation énergétique GWh
biocarburants	18
Electricité	0
Produits pétroliers	219
Gaz naturel	0
autres combustibles	0
Total	237

Agriculture, Forêt, Pêche

Données de cadrage

Donnée	Territoire
SAU (ha - 2019)	38 319

Consommation énergétique par vecteur

	Consommation énergétique GWh
EnRth et déchets, biocarburants	0
Electricité	9
Produits pétroliers	44
Gaz naturel	2
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0
Total	54

Consommation énergétique par usage

	Consommation énergétique GWh
Cultures	36
Distillation / Vinification	0
Gestion forestière	0
Prairies	3
Pratiques d'élevage	3
Séchage et conservation	2
Serres	4
Irrigation	6
Transformation à la ferme	0
Pêche	0
Total	54

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO ₂ e	Par SAU tCO ₂ e/ha
Energétiques	15	0,4
Non énergétiques	64	1,7
Totales	79	2,1

Stockage de carbone (2019)

		en ktCO ₂ e/an
Stockage Carbone	Forêts	9,5
	depuis moins de 15 ans	2,3
	Haies	4,9
	Changement d'affectation des sols	-0,9
	Produits bois	0,8
	Couverts végétaux des cultures	2,6
TOTAL		19,2

Ressources biomasses

Gisements méthanisables horizon 2030 (données 2019)

	tonnage	MWh PCI
Industries agro-alimentaires	5 057	2 075
Biodéchets	1 597	1 731
<i>Grandes et moyennes surfaces</i>	99	47
<i>Petits commerces</i>	6	5
<i>Restauration commerciale déchets</i>	13	10
<i>Restauration commerciale HAU</i>	3	20

Restauration collective déchets	25	33
Restauration collective HAU	1	5
Ménages	181	171
STEP	196	494
Déchets verts	1 071	946
Herbe de prairie	2 766	1 527
Effluents agricoles	28 016	9 741
dont lisiers	7 286	1 086
dont fumiers	20 730	8 654
Résidus de culture	20 333	38 463
dont paille céréales	15 874	29 980
dont paille maïs	1 765	3 685
dont paille colza	303	301
dont paille tournesol	459	1 017
dont issues	211	231
dont menues pailles	1 721	3 250
Cultures intermédiaires à vocation énergétique	38 301	34 264
Cultures énergétiques	5 056	11 722

Gisements Bois Industrie Bois Energie en tonnes (données 2018)

	Conifères	Feuillus	Peupliers	Total
Mobilisables	15	7 537	745	8 296
Mobilisés	18	26 847	62	26 927
Restant disponible	-3	-19 310	683	-18 631

Energies renouvelables

Par filière

Usage	Filière	Production GWh
Thermique	Bois particulier (bûches, granulés, plaquettes)	81
	Biomasse thermique (hors bois particulier, biogaz thermique et déchets urbains)	2
	Solaire thermique	1
	Valorisation thermique de déchets urbains renouvelables (UVE)	0
	Géothermie (hors PAC particuliers et petit collectif)	0
	PAC particulier et petit collectif	16
	Biogaz thermique (méthanisation et stockage de déchets)	0
Gaz	Biométhane (injection réseau)	0
Electrique	Eolien	70
	Hydraulique	0
	Photovoltaïque	17
	Valorisation électrique de déchets urbains renouvelables (UVE)	0
	Biomasse électrique (hors biogaz électrique et déchets urbains)	0
	Biogaz électrique (méthanisation et stockage de déchets)	0
	Total	185

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Evaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès

CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex

Tél : 05 49 30 31 57 Fax : 05 49 41 61 11



Données de consommation énergétique, émissions de GES et production d'énergie renouvelable en 2020

Territoire :	CC Aunis Sud	Code :	200041614
Département :	Charente-Maritime	Version inventaire :	2023.2
Année :	2020	Publication :	mai 2023

Présentation :

Cette fiche territoriale présente des données de synthèse sur la consommation énergétique et les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour les secteurs résidentiel, tertiaire, industriel, agricole, transport et déchets.

Les consommations et production énergétiques sont présentées en GWh et en énergie finale. Les consommations sont ajustées avec les données de consommations réelles.

Les émissions de GES sont présentées en tCO₂e et en méthode indirecte.

Les consommations énergétiques et émissions de GES sont exprimées en valeur annuelle.

Les données relatives au stockage carbone sont disponibles pour les années 2018 et ultérieures.

Les gisements méthanisables sont présentés à l'horizon 2030 sur la base des données 2019. Les tonnages sont donnés en tMB (tonnes de matières brutes), sauf pour les déchets d'assainissements et herbe de prairie qui sont donnés en tMS (tonnes de matières sèches).

Les gisements Bois d'Industrie / Bois énergie sont présentés sur la base des données 2018.

La mention "s" indique que la donnée est couverte par le secret statistique.

Les méthodologies sont disponibles sur <https://oreges.arec-nouvelleaquitaine.com/documents-methodologiques/les-methodologies-de-lobservatoire>

Nouveautés de la version 2023.2 :

- Correction bug sur les données de production d'EnR électrique, électrique normalisée et part des EnR
- Correction de certaines données de production d'EnR thermique

Rappel nouveautés v2023.1 :

- Mise à disposition des données de consommation d'énergie, d'émissions de GES, de productions EnR, de dépenses et de stockage carbone relatives à l'année 2020
- Mise à jour des données relatives aux années 2015 à 2019 selon les méthodologies et données disponibles en vigueur
- Ajout de données sur la précarité énergétique logement et mobilité (source : ONPE, année 2018)
- Ajout d'informations sur les aménagements cyclables (source : Base Nationale des Aménagements Cyclables, 01/01/2023)
- Ajout d'information sur les Infrastructures de Recharge pour Véhicules Electriques (source : Base Nationale des IRVE, 24/04/2023)

Données globales

Général

		Territoire		
	Population	32 567		
Consommation énergétique	Consommation totale GWh	673		
	Consommation par habitant MWh	21		
Dépense énergétique	Dépense énergétique millions d'€	69		
	Dépense énergétique €/habitant	2 104		
Emissions GES	Emissions de GES énergétiques ktCO₂e	127		
	Emissions de GES non énergétiques ktCO₂e	73		
	Emissions de GES totales ktCO₂e	200		
Energies renouvelables	Thermique GWh	93		
	Injection biométhane GWh	12		
	Electrique GWh	95	Electrique normalisé GWh	92
	Consommation de biocarburants GWh	15		
	Part des EnR dans la consommation finale brute d'énergie	31,5%		

Par secteur

	Secteur	Territoire	% secteur /territoire	Par habitant (MWh/tCO2e)/hab
Consommation énergétique GWh	Résidentiel	237	35%	7,3
	Tertiaire	60	9%	1,9
	Industrie	116	17%	3,6
	Transport	202	30%	6,2
	Agricole	58	9%	1,8
	Déchets (traitement)	0	0%	0,0
	Total	673	100%	20,7
Emissions GES totales ktCO ₂ e	Résidentiel	23	11%	0,7
	Tertiaire	9	5%	0,3
	Industrie	20	10%	0,6
	Transport	64	32%	2,0
	Agricole	74	37%	2,3
	Déchets (traitement)	10	5%	0,3
	Total	200	100%	6,1

Consommation énergétique par énergie

	Energie	Territoire	% énergie/ Territoire	Par habitant MWh/hab
Consommation énergétique GWh	EnRth et déchets, biocarburants	111	17%	3,4
	Electricité	191	28%	5,9
	Produits pétroliers	271	40%	8,3
	Gaz naturel	95	14%	2,9
	Chaleur, vapeur et autres combustibles	5	1%	0,1
	Total	673	100%	20,7

Emissions de GES par origine

		Energétiques	Non énergétiques	totales
Emissions GES totales ktCO ₂ e	Résidentiel	21,7	0,9	22,6
	Tertiaire	7,6	1,6	9,2
	Industrie	19,2	1,1	20,2
	Transport	63,1	1,3	64,4
	Agricole	15,7	57,9	73,6
	Déchets (traitement)	0,0	9,9	9,9
	Total	127,2	72,6	199,8

Emissions de GES par gaz

		CH ₄	CO ₂	N ₂ O	Gaz Fluorés	totales
Emissions GES totales ktCO ₂ e	Résidentiel	1,6	19,8	0,3	0,9	22,6
	Tertiaire	0,0	7,5	0,1	1,6	9,2
	Industrie	0,1	18,7	0,3	1,1	20,2
	Transport	0,0	62,7	0,4	1,3	64,4
	Agricole	23,5	16,7	33,4	0,0	73,6
	Déchets (traitement)	4,5	4,6	0,8	0,0	9,9
	Total	29,7	129,9	35,3	4,9	199,8

Dépense énergétique

Par secteur et par vecteur

	Secteur	Total
Dépense énergétique en millions d'€	Résidentiel	26,6
	Tertiaire	5,6
	Industrie	4,5
	Transport	27,0
	Agricole	4,9
	Déchets (traitement)	0,0
	Total	68,5

Par secteur et par vecteur

	Secteur	Gaz naturel	Electricité	Produits pétroliers	EnRth et déchets, biocarburants	Chaleur, vapeur et autres comb.
Dépense énergétique en millions d'€	Résidentiel	1,6	19,7	2,0	3,4	0,0
	Tertiaire	0,5	4,5	0,5	0,1	0,0
	Industrie	1,2	2,6	0,4	0,1	0,1
	Transport	0,0	0,8	24,1	2,0	0,0
	Agricole	0,1	1,4	3,5	0,0	0,0
	Déchets (traitement)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	3,4	29,0	30,5	5,5	0,1

Données de précarité énergétique (source ONPE - données 2018)

		Nombre	Taux de précarité énergétique
	Ensemble des ménages	13 167	
Ménages en situation de précarité énergétique...	... logement	2 091	15,9%
	... mobilité	2 195	16,7%
	... logement et/ou mobilité	2 996	22,8%

Résidentiel

Données de cadrage

Donnée	Résidences principales	Résidences secondaires	Autres (logements occasionnels, foyers, pièces indépendantes, ...)	Total
Nombre de logements	13 901	626		
- dont maisons individuelles	12 908	616		
- dont appartements	993	10		
Consommation énergétique GWh	236	1	0	237

Consommation énergétique des résidences principales par vecteur

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/habitant	Consommation énergétique MWh/logement
EnRth et déchets, biocarburants	86	2,6	6,2
Electricité	104	3,2	7,5
Produits pétroliers	25	0,8	1,8
Gaz naturel	20	0,6	1,5
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0	0,0	0,0
Total	236	7,2	17,0

Consommation énergétique des résidences principales par usage

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/habitant	Consommation énergétique MWh/logement
Chauffage	152	4,7	11,0
Electricité Spécifique	45	1,4	3,2
Eau Chaude Sanitaire	22	0,7	1,6
Climatisation	1	0,0	0,0
Cuisson	16	0,5	1,1
Total	236	7,2	17,0

Consommation énergétique des résidences principales par période de construction

	Jusqu'en 1945	De 1946 à 1970	De 1971 à 1990	De 1991 à 2005	Après 2005
Nombre de logements	4 380	1 572	2 933	2 176	3 465
Consommation énergétique GWh	85	26	46	34	45

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO ₂ e	Par habitant tCO ₂ e/hab	Par logement tCO ₂ e/logt
Energétiques	21,7	0,7	1,5

Non énergétiques	0,9	0,0	0,1
Totales	22,6	0,7	1,6

Tertiaire

Données de cadrage

Donnée	Territoire
Nombre de salariés	2 695

Consommation énergétique par vecteur

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/salarié
EnRth et déchets, biocarburants	4	1,6
Electricité	37	13,8
Produits pétroliers	7	2,6
Gaz naturel	12	4,4
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0	0,0
Total	60	22,4

Consommation énergétique par usage

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/salarié
Chauffage principal	23	8,5
Electricité Spécifique	18	6,9
Eau Chaude Sanitaire	6	2,4
Climatisation	6	2,3
Cuisson	4	1,3
Autres	3	1,0
Total	60	22,4

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO2e	Par salarié tCO2e/sal
Energétiques	8	2,8
Non énergétiques	2	0,6
Totales	9	3,4

Industrie

Données de cadrage

Donnée	Territoire
Nombre de salariés	1 388

Consommation énergétique par vecteur

	Consommation énergétique GWh	Consommation énergétique MWh/salarié
EnRth et déchets, biocarburants	5	3,9
Electricité	35	25,4
Produits pétroliers	10	7,5
Gaz naturel	61	43,7
Chaleur, vapeur et autres combustibles	4	3,1
Total	116	83,7

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO ₂ e	Par salarié tCO ₂ e/sal
Energétiques	19	13,8
Non énergétiques	1	0,8
Totales	20	14,6

Transports

Par type de transport

	Consommation énergétique GWh
Routier	198
Aérien	0
Ferroviaire	4
Maritime	0

Par énergie

	Consommation énergétique GWh
EnRth et déchets, biocarburants	15
Electricité	4
Produits pétroliers	182
Gaz naturel	0
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0
Total	202

Transport routier par énergie

	Consommation énergétique GWh
EnRth et déchets, biocarburants	15
Electricité	0
Produits pétroliers	182
Gaz naturel	0
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0
Total	198

Aménagements cyclables (source : Base Nationale des Aménagements Cyclables - 01/01/2023)

	Longueur d'aménagement km
Pistes cyclables	4,664
Bandes cyclables	1,288
Voie verte	3,933
Voies partagées (bus)	0,000
Voies partagées (piétons)	0,530
Voies partagées (voitures)	0,000
Autres aménagements	0,000
Total	10,415

Installations de Recharges pour Véhicules Electriques (source : Base Nationale des IRVE - 24/04/2023)

Type	Nombre de points de connexion
Voirie	8
Station dédiée à la recharge rapide	0
Parking public	0
Parking privé à usage public	2
Parking privé réservé à la clientèle	0
Total	10

Agriculture, Forêt, Pêche

Données de cadrage

Donnée	Territoire
SAU (ha - 2019)	77 577

Consommation énergétique par énergie

	Consommation énergétique GWh
EnRth et déchets, biocarburants	0
Electricité	10
Produits pétroliers	46
Gaz naturel	2
Chaleur, vapeur et autres combustibles	0
Total	58

Consommation énergétique par usage

	Consommation énergétique GWh
Cultures	38
Distillation / Vinification	0
Gestion forestière	0
Prairies	3
Pratiques d'élevage	6
Séchage et conservation	2
Serres	4
Irrigation	4
Transformation à la ferme	0
Pêche	0
Total	58

Emissions de GES

	Emissions de GES ktCO ₂ e	Par SAU tCO ₂ e/ha
Energétiques	16	0,2
Non énergétiques	58	0,7
Totales	74	0,9

Stockage carbone (2020)

		en ktCO ₂ e/an
Stockage Carbone	Forêts	9,7
	depuis moins de 15 ans	2,4
	Haies	4,9
	Changement d'affectation des sols	-0,9
	Produits bois	0,8
	Couverts végétaux des cultures	2,6
TOTAL		19,6

Ressources biomasses

Gisements méthanisables horizon 2030 (données 2019)

	tonnage	MWh PCI
Industries agro-alimentaires	5 057	2 075
Biodéchets	1 597	1 731
<i>Grandes et moyennes surfaces</i>	99	47
<i>Petits commerces</i>	6	5
<i>Restauration commerciale déchets</i>	13	10
<i>Restauration commerciale HAU</i>	3	20
<i>Restauration collective déchets</i>	25	33
<i>Restauration collective HAU</i>	1	5
<i>Ménages</i>	181	171
<i>STEP</i>	196	494
<i>Déchets verts</i>	1 071	946
Herbe de prairie	2 766	1 527
Effluents agricoles	28 016	9 741
<i>dont lisiers</i>	7 286	1 086
<i>dont fumiers</i>	20 730	8 654
Résidus de culture	20 333	38 463
<i>dont paille céréales</i>	15 874	29 980
<i>dont paille maïs</i>	1 765	3 685
<i>dont paille colza</i>	303	301
<i>dont paille tournesol</i>	459	1 017
<i>dont issues</i>	211	231
<i>dont menues pailles</i>	1 721	3 250
Cultures intermédiaires à vocation énergétique	38 301	34 264
Cultures énergétiques	5 056	11 722

Gisements Bois Industrie Bois Energie en tonnes (données 2018)

	Conifères	Feuillus	Peupliers	Total
Mobilisables	15	7 537	745	8 296
Mobilisés	18	26 847	62	26 927
Restant disponible	-3	-19 310	683	-18 631

Energies renouvelables

Par filière

Usage	Filière	Production GWh
Thermique	Bois particulier (bûches, granulés, plaquettes)	74
	Biomasse thermique (hors bois particulier, biogaz thermique et déchets urbains)	2
	Solaire thermique	1
	Valorisation thermique de déchets urbains renouvelables (UVE)	0
	Géothermie (hors PAC particuliers et petit collectif)	0
	PAC particulier et petit collectif	16
	Biogaz thermique (méthanisation et stockage de déchets)	0
Gaz	Biométhane (injection réseau)	12
Electrique	Eolien	78
	Hydraulique	0
	Photovoltaïque	17
	Valorisation électrique de déchets urbains renouvelables (UVE)	0
	Biomasse électrique (hors biogaz électrique et déchets urbains)	0
	Biogaz électrique (méthanisation et stockage de déchets)	0
	Total	

Pour en savoir plus : oreges@arec-na.com

Agence Régionale d'Evaluation environnement et Climat

60 rue Jean Jaurès

CS 90452 – 86011 POITIERS Cedex

Tél : 05 49 30 31 57 Fax : 05 49 41 61 11





Plan Climat Air · Énergie Territorial

Diagnostic

Diagnostic qualité
de l'air

2 0 5 0 
= **zéro**
carbone



*Aunis-
Sud*

Ma Communauté
de Communes

Avant-propos

Titre : Diagnostic qualité de l'air dans le cadre du PCAET de la Communauté de Communes Aunis Sud – Charente-Maritime (17)

Version finale du : 12/06/2023

Délivré à : Communauté de communes Aunis Sud – 45 avenue Martin Luther King, 17 700 Surgères

Nombre de pages : 50

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aurait pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Validation numérique du rapport, le

Signé par Rémi Feuillade
Le 05/07/2023

 Signed with
universign

Sommaire

1. Introduction.....	7
2. Généralités sur la qualité de l'air	9
2.1. L'exposition.....	11
2.1.1. Les épisodes de pollution.....	11
2.1.2. La pollution de fond	11
2.1.3. Les inégalités d'exposition	11
2.2. La sensibilité individuelle	12
2.3. Quelques chiffres.....	12
3. Les activités impactant la qualité de l'air.....	13
3.1. L'inventaire des émissions : identifier les sources	13
3.2. Les postes d'émissions à enjeux.....	14
3.3. Émissions d'oxydes d'azote [NOx].....	19
3.4. Émissions de particules [PM10 et PM2,5]	23
3.5. Émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques [COVNM]	31
3.6. Émissions de dioxyde de soufre [SO ₂]	34
3.7. Émissions d'ammoniac [NH ₃]	37
3.8. Synthèse.....	39

Annexes

Annexe 1 : Santé - définitions.....	41
Annexe 2 : Les polluants.....	42
Annexe 3 : Les secteurs d'activités	44
Annexe 4 : Nomenclature PCAET.....	45
Annexe 5 : Contribution des secteurs d'activités aux émissions.....	47
Annexe 6 : Émissions territoriales.....	49

Polluants

- NO_x oxydes d'azote (= dioxyde d'azote + monoxyde d'azote)
- PM particules en suspension (particulate matter)
- PM10 particules grossières de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
- PM2,5 particules fines de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
- SO₂ dioxyde de soufre

Unités de mesure

- µg microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)
- m³ mètre cube
- mg milligramme (= 1 millième de gramme = 10⁻³ g)
- ng nanogramme (= 1 milliardième de gramme = 10⁻⁹ g)
- pg picogramme (= 1 millième de milliardième de gramme = 10⁻¹² g)

Abréviations

- Aasqa association agréée de surveillance de la qualité de l'air
- COFRAC comité français d'accréditation

Résumé

Dans le cadre de la réalisation du Plan Climat Air Energie de la communauté de communes Aunis Sud, un précédent diagnostic qualité de l'air a été produit par Atmo Nouvelle-Aquitaine en 2018¹ portant sur les émissions de 2014.

Depuis, les émissions portant sur l'année 2018 sont disponibles. Ce rapport vise donc à actualiser les résultats du précédent diagnostic. La version de l'inventaire a évolué entre la v3.2.1-rev1 et la v3.2.3.

Ce rapport propose donc une mise à jour des émissions de polluants atmosphériques pour l'année 2018 sur le territoire intercommunal dans le cadre de l'élaboration par la communauté de communes Aunis Sud de son PCAET.

¹ Référence PLAN_EXT_18_126 – version finale du 21/12/2018, disponible ici : <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/publications/pcaet-de-la-communaute-de-communes-aunis-sud-17-diagnostic-qualite-de-lair>

1. Introduction

✧ Contexte



Ce rapport vise l'actualisation du précédent diagnostic qualité de l'air élaboré dans le cadre du PCAET de la communauté de communes Aunis Sud et diffusé en 2018². Ces diagnostics visent à fournir toute donnée permettant de caractériser la qualité de l'air sur un territoire. Dans le cas présent, les résultats relatifs aux **émissions de polluants atmosphériques sont fournis**. Les actualisations de version d'inventaire prennent en compte les données utiles aux calculs mises jour mais aussi les évolutions de méthodologies de calcul. Les émissions peuvent évoluer à la hausse ou à la baisse entre deux versions sans que la hausse ou la baisse s'explique par un changement de pratique ou de procédé de production par exemple.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) renforce le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique. Les objectifs nationaux inscrits dans la LTECV, à l'horizon 2030, sont :

- Une réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport à 1990
- Une réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012
- Une part d'énergie renouvelable de 32% dans la consommation finale d'énergie

Le plan climat-air-énergie territorial est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Le PCAET est un projet territorial de développement durable. Il est mis en place pour une durée de 6 ans.

Plan : Le PCAET est une démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle. Il concerne tous les secteurs d'activités. Il a vocation à mobiliser tous les acteurs économiques, sociaux et environnementaux.

Climat : Le PCAET a pour objectifs :

- De réduire les émissions de gaz à effet de serre du territoire
- D'adapter le territoire aux effets du changement climatique afin d'en diminuer la vulnérabilité

Air : Les sources de polluants atmosphériques sont, pour partie, semblables à celles qui génèrent les émissions de gaz à effet de serre, en particulier les transports, l'agriculture, l'industrie, le résidentiel et le tertiaire. Dans le cas des GES, les impacts sont dits globaux, tandis que pour les polluants atmosphériques ils sont dits locaux.

Energie : L'énergie est le principal levier d'action dans la lutte contre le changement climatique et la pollution atmosphérique, avec 3 axes de travail :

- La sobriété énergétique
- L'amélioration de l'efficacité énergétique
- Le développement des énergies renouvelables

Territorial : Le PCAET s'applique à l'échelle du territoire. Il ne s'agit pas d'un échelon administratif mais d'un périmètre géographique donné sur lequel tous les acteurs sont mobilisés et impliqués.

✧ Présentation de l'étude

L'impact sanitaire prépondérant de la pollution atmosphérique est dû à l'exposition à des niveaux moyens tout au long de l'année, et non aux pics ponctuels pourtant davantage médiatisés. Le PCAET doit prioritairement inscrire des mesures de lutte contre la pollution atmosphérique de fond.

² Référence PLAN_EXT_18_126 – version finale du 21/12/2018, disponible ici : <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/publications/pcaet-de-la-communaute-de-communes-aunis-sud-17-diagnostic-qualite-de-lair>

Les polluants : Le PCAET doit présenter le bilan des émissions de polluants atmosphériques. La liste de polluants est fixée par l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. Les polluants à prendre en compte sont les oxydes d'azote (NOx), les particules PM10 et PM2,5, les composés organiques volatils (COV)³, le dioxyde de soufre (SO₂) et l'ammoniac (NH₃).

Les secteurs : Les secteurs d'activités, cités dans l'arrêté, sont les suivants : le résidentiel, le tertiaire, le transport routier, les autres transports, l'agriculture, les déchets, l'industrie hors branche énergie et la branche énergie.

Le territoire : la communauté de communes Aunis Sud comporte 24 communes, pour une population d'environ 32 162 habitants⁴ (en 2019). Les axes routiers hors autoroute traversent le territoire de 464 km² : départementale D911 (reliant Rochefort à Niort) et la départementale D939 (reliant La Rochelle à Périgueux).

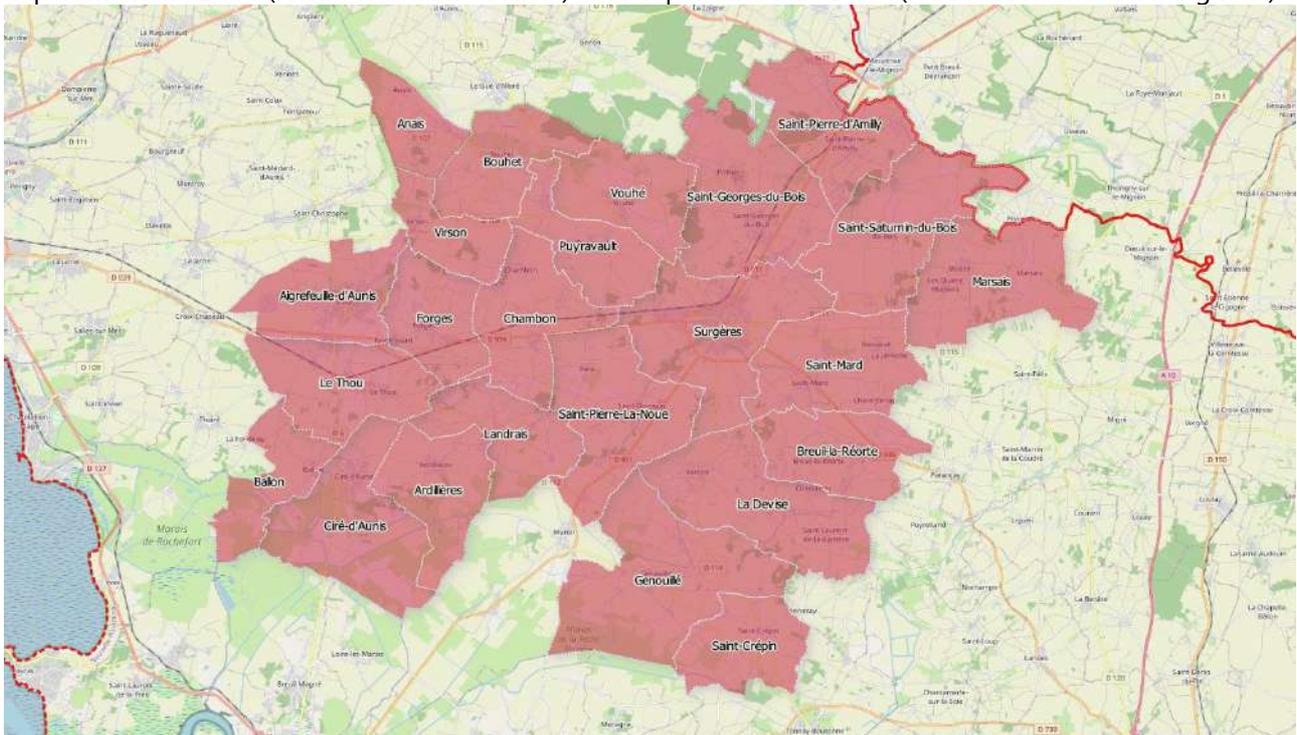


Figure 1 | Communauté de communes Aunis Sud - les 24 communes

Ce document présente :

- ➔ Les relations entre santé et pollution atmosphérique
- ➔ Le diagnostic des émissions pour les polluants atmosphériques
- ➔ L'analyse détaillée des émissions par sous-secteur
- ➔ La comparaison des émissions du territoire d'étude avec celles du département et de la région

³ Les composés organiques volatils (COV) correspondent au méthane (CH₄) et aux composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Le méthane n'est pas un polluant atmosphérique mais un gaz à effet de serre. Le diagnostic Air présentera donc les émissions de COVNM.

⁴ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=EPCI-200041614>

2. Généralités sur la qualité de l'air

La compréhension des mécanismes est essentielle pour la mise au point de stratégies prenant en compte la qualité de l'air dans les politiques territoriales.

La qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre les apports directs de polluants émis dans l'air, les émissions polluantes, et les phénomènes auxquels ces polluants vont être soumis une fois dans l'atmosphère : transport, dispersion, dépôt ou réactions chimiques. C'est pourquoi il ne faut pas confondre les **concentrations** dans l'air ambiant, caractérisant la qualité de l'air respiré, avec les **émissions** de polluants rejetés par une source donnée (une cheminée, un pot d'échappement, un volcan). **Emissions de polluants et concentrations de polluants : ce n'est pas la même chose.**

La Figure 2 représente les diverses sources de pollution, qu'elles soient naturelles ou anthropiques, et la Figure 3 montre les phénomènes naturels auxquels la pollution de l'air est soumise (transport, dispersion, transformation).



Figure 2 | La pollution de l'air c'est quoi ? (Source : Ministère en charge de l'environnement)

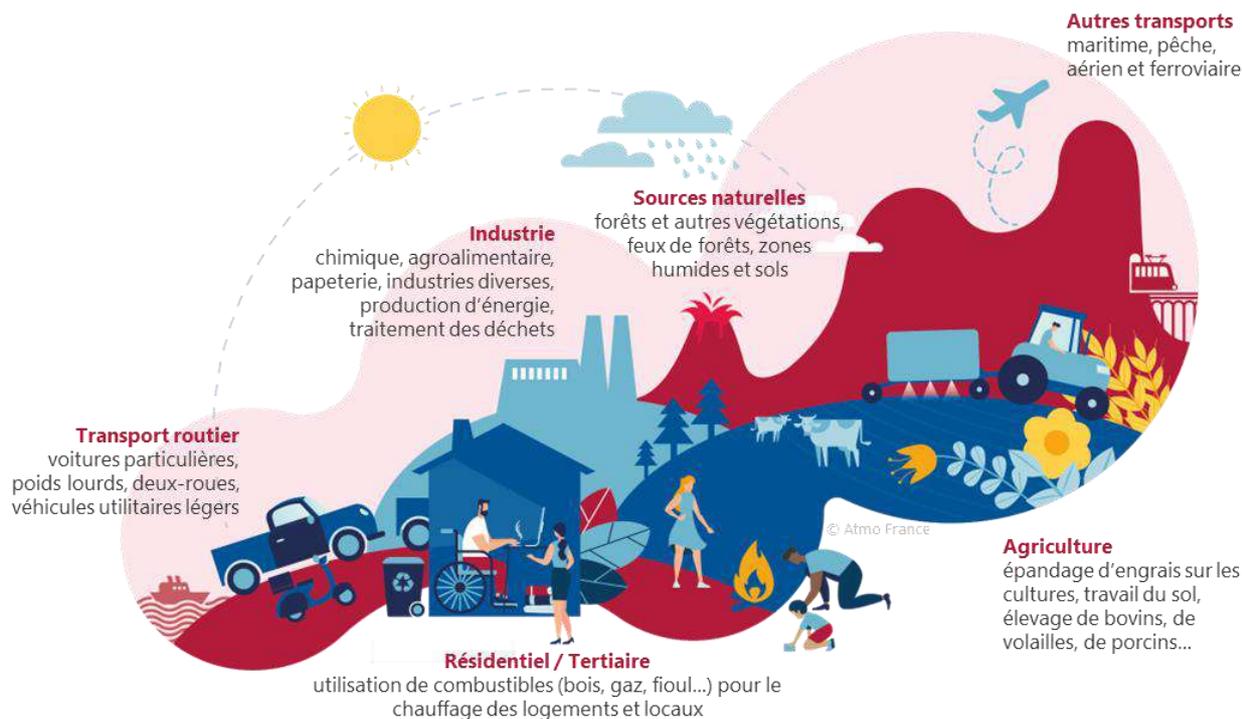


Figure 3 | Phénomènes influant la qualité de l'air (source : Ministère en charge de l'environnement et Atmo France)

Polluant primaire et polluant secondaire

Les polluants primaires sont rejetés directement dans l'air. Les polluants secondaires peuvent réagir lorsqu'ils rentrent en contact avec d'autres substances polluantes ou peuvent réagir à la suite de l'action du soleil. Les polluants secondaires ne sont pas donc émis dans l'atmosphère directement. Parmi eux, on peut citer l'ozone (O_3) et les particules secondaires. L'ozone provient notamment de la réaction des COVNM et des NO_x (oxydes d'azote) entre eux, sous l'effet des rayons solaires. Les particules secondaires (telles que nitrates ou sulfates d'ammonium) sont issues du dioxyde de soufre (SO_2), des oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et l'ammoniac (NH_3).

Durées de vie des polluants et transport

Le temps passé par les polluants dans l'atmosphère varie selon la substance (quelques heures à plusieurs jours). Certains polluants ont une durée de vie courte, comme les oxydes d'azote (NO_x) car ils subissent rapidement une transformation physico-chimique. Les concentrations de NO_x les plus élevées sont d'ailleurs détectées à proximité directe des sources d'émissions, comme les voies de circulation routières. D'autres polluants, tels l'ozone (O_3) ou les particules secondaires peuvent être formés au cours de leur transport sur de grandes distances, ils possèdent une durée de vie plus conséquente. Dans cet exemple, les concentrations les plus importantes peuvent alors être détectées loin des zones de rejets.



Même sans lien direct avec les émissions de polluants, la qualité de l'air en dépend fortement. C'est pourquoi, au-delà du réseau de mesure, la **surveillance de la qualité de l'air s'appuie également sur la connaissance de ces émissions.**

Santé et qualité de l'air

Chaque jour, un adulte inhale 10 000 à 20 000 litres d'air en fonction de sa morphologie et de ses activités. Outre l'oxygène et l'azote, représentant 99% de sa composition, l'air peut également contenir des substances polluantes ayant des conséquences préjudiciables pour notre santé. Les activités quotidiennes génèrent des émissions de divers polluants, très variées, qui se retrouveront dans l'atmosphère. La pollution de l'air aura donc des effets multiples sur notre santé. En premier lieu, il est important de savoir ce qui est rejeté dans l'air. Connaître la nature et la quantité d'émissions polluantes permet d'identifier les pathologies qu'elles peuvent entraîner.

Les paragraphes suivants sont une synthèse du document « Questions/réponses, Air extérieur et santé », publié en septembre 2020 par la Direction générale de la Santé, Ministère des solidarités et de la santé.

2.1. L'exposition

Elle est hétérogène dans le temps et dans l'espace. Elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies.

2.1.1. Les épisodes de pollution

Ils sont exceptionnels par leur durée et par leur ampleur. On parle d'exposition ponctuelle. Ces épisodes peuvent provoquer des effets immédiats et à court terme sur la santé. Durant les épisodes de pollution atmosphérique, et les quelques jours qui suivent, on constate :

- une augmentation des taux d'hospitalisation, de mortalité, de crises cardiaques et de troubles pulmonaires
- une aggravation des maladies chroniques existantes : cardiaques (arythmie, angine, infarctus, insuffisance cardiaque) ou respiratoires (maladie pulmonaire obstructive chronique, infection respiratoire, crise d'asthme)
- l'apparition d'irritations oculaires et d'inflammation des muqueuses des voies respiratoires et des bronches

2.1.2. La pollution de fond

La pollution chronique a également des conséquences sanitaires. Il s'agit d'expositions répétées ou continues, survenant durant plusieurs années ou tout au long de la vie. L'exposition chronique peut contribuer à l'apparition et à l'aggravation de nombreuses affections :

- symptômes allergiques, irritation de la gorge, des yeux et du nez, de la toux, de l'essoufflement
- maladies pulmonaires comme l'asthme et la bronchite chronique
- maladies cardiovasculaires, infarctus du myocarde, accidents vasculaires cérébraux, angine de poitrine...
- nombreux cancers, en particulier des poumons et de la vessie
- développement déficient des poumons des enfants

C'est **l'exposition tout au long de l'année** aux niveaux moyens de pollution qui conduit aux effets les plus importants sur la santé, non les pics de pollution.

2.1.3. Les inégalités d'exposition

Les cartographies de polluants mettent en évidence des variations de concentrations atmosphériques sur les territoires. Ces variations sont liées à la proximité routière ou industrielle notamment. Certaines parties du territoire concentrent plus de sources de pollution et de nuisances que d'autres. Ces inégalités d'exposition, liées à la pollution atmosphérique, se cumulent fréquemment à d'autres inégalités d'exposition telles que le bruit. De plus, s'ajoutent également des inégalités socio-économiques.

Ainsi, les populations défavorisées sont exposées à un plus grand nombre de nuisances et/ou à des niveaux d'exposition plus élevés. Les actions d'amélioration de la qualité de l'air doivent donc viser à réduire ces inégalités d'exposition aux polluants de l'air.

2.2. La sensibilité individuelle

Certaines personnes sont plus fragiles que d'autres à la pollution de l'air, du fait de leur capital santé ou de leur âge. Par rapport à la population générale, les personnes vulnérables ou sensibles à la pollution atmosphérique vont présenter plus rapidement ou plus fortement des symptômes, que ce soit à court terme ou à long terme.

Les populations les plus exposées ne sont pas forcément les personnes dites sensibles.

- **Population vulnérable** : femmes enceintes, nourrissons et jeunes enfants, personnes de plus de 65 ans, personnes souffrant de pathologies cardio-vasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires, personnes asthmatiques.
- **Population sensible** : personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics. Par exemple : personnes diabétiques, personnes immunodéprimées, personnes souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux.

Les conséquences de la pollution atmosphérique sont multiples : maladies respiratoires, maladies cardio-vasculaires, infertilité, cancer, morbidité, effets reprotoxiques et neurologiques, autres pathologies.

2.3. Quelques chiffres

- ✧ **2010** : L'OMS attribue 1,3 million de décès par an à la pollution urbaine (50% dans les pays en voie de développement)
- ✧ **2012 – CIRC** : Les gaz d'échappements et les particules fines sont classés comme « cancérigènes certains pour l'Homme »
- ✧ **2013 – CIRC** : La pollution de l'air extérieur est classée comme « cancérigène certain pour l'Homme »
- ✧ **2014** : L'OMS estime à 7 millions le nombre de décès prématurés du fait de la pollution de l'air intérieur et extérieur en 2012
- ✧ **2021** : Santé publique France évalue à près de 40 000 décès attribuables à une exposition des personnes âgées de 30 ans et plus aux particules fines (PM_{2,5}) chaque année, représentant une perte d'espérance de vie de près de 8 mois

3. Les activités impactant la qualité de l'air



La qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre les apports directs de polluants émis dans l'air, les émissions polluantes et les phénomènes auxquels ces polluants vont être soumis une fois dans l'atmosphère : transport, dispersion, dépôt ou réactions chimiques. C'est pourquoi il ne faut pas confondre les concentrations dans l'air ambiant, caractérisant la qualité de l'air respiré, avec les **émissions de polluants** rejetées par une source donnée (une cheminée, un pot d'échappement, un volcan).

Même sans lien direct avec les émissions de polluants, la qualité de l'air en dépend fortement. C'est pourquoi, au-delà du réseau de mesure, la surveillance de la qualité de l'air s'appuie également sur la connaissance de ces émissions.

3.1. L'inventaire des émissions : identifier les sources

Sur un territoire les sources de pollution sont multiples et contribuent toutes à la pollution de l'air. Les activités humaines sont à l'origine de rejets de polluants variés, et dans des proportions diverses. L'inventaire régional des émissions élaboré par Atmo Nouvelle-Aquitaine permet d'une part d'identifier les activités à l'origine des émissions et d'autre part d'estimer les contributions respectives de chacune d'entre elles. De cette façon, il devient possible de connaître le poids de chaque source dans les émissions totales afin de prioriser les plans d'actions de réduction de la pollution de l'air.

L'**inventaire est un bilan des émissions**, il s'agit d'une **évaluation de la quantité** d'une substance polluante émise par une source donnée pour une zone géographique et une période de temps données. Il consiste à quantifier le plus précisément possible les émissions de polluants dans l'atmosphère. Il a pour objectif de recenser la totalité des émissions de plusieurs dizaines de polluants issue de différentes sources, qu'elles soient anthropiques ou naturelles. Il s'agit bien d'estimations, réalisées à partir de données statistiques, et non de mesures.



Tout savoir sur les émissions et l'inventaire : consultez la [fiche généralités](#)⁵.

Lorsque les émissions sont réparties géographiquement, on parle de cadastre des émissions. On connaît alors en tout point du territoire la quantité émise de polluants par secteur d'activité. Ces bilans d'émissions sont disponibles à l'échelle de la région, du département et de l'EPCI (Établissement Public de Coopération Intercommunale).



Les résultats présentés dans les paragraphes ci-dessous sont extraits de l'inventaire des émissions d'Atmo Nouvelle-Aquitaine pour l'**année 2018**.

⁵ <https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/actualite/sources-de-pollution-que-savez-vous-sur-le-sujet>

3.2. Les postes d'émissions à enjeu

Les émissions présentées dans la figure ci-dessous concernent les **six polluants et les huit secteurs d'activité** indiqués dans l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. Les différents polluants sont pour la plupart des polluants primaires (NOx, SO₂, PM10 et PM2,5) ou des précurseurs de polluants secondaires (COVNM et NH₃). Les COV incluent le CH₄ (méthane). Le méthane n'étant pas un polluant atmosphérique mais un gaz à effet de serre, les valeurs fournies concernent uniquement les émissions de COV non méthaniques (COVNM). Une description des polluants est disponible en annexe.



Le diagnostic fourni les sources d'émissions pour chaque polluant réglementé listé dans le paragraphe ci-dessus. Les secteurs pouvant être qualifiés de **secteur à enjeu** sont ainsi mis en évidence en matière d'émissions de polluants atmosphériques.

La figure suivante permet d'illustrer le fait que chaque **polluant possède un profil d'émissions** différent. Il peut être émis par une source principale ou provenir de sources multiples.

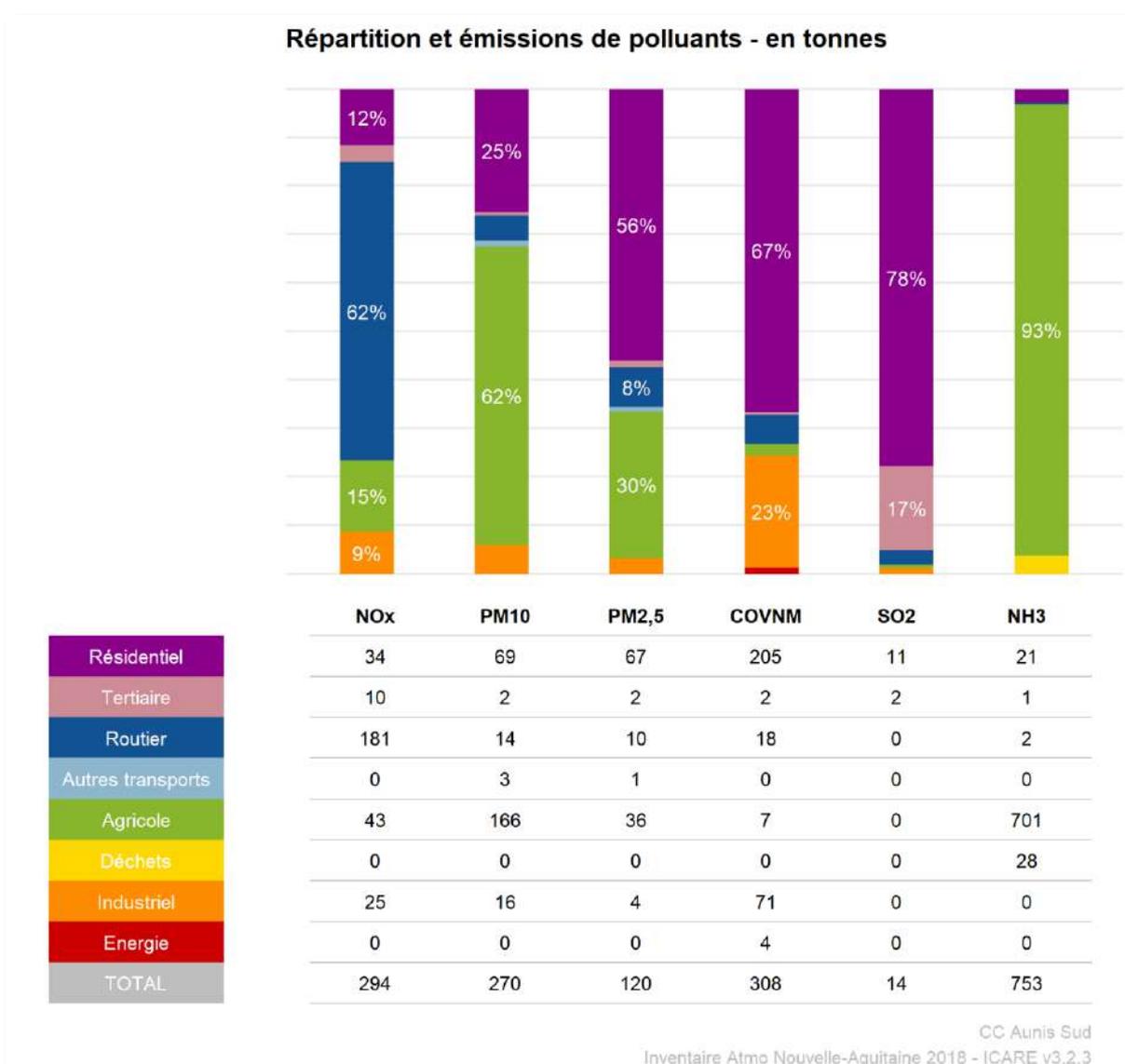


Figure 4 | CC Aunis Sud - Répartition et émissions 2018 de polluants par secteur, en tonnes

Les secteurs à enjeux

Ainsi, on notera que les oxydes d'azote (NOx) proviennent essentiellement du secteur routier (62%). Les particules, quant à elles, sont multi-sources mais sont originaires principalement des secteurs agricole et résidentiel, tandis que les secteurs industriel et transport routier contribuent dans une moindre mesure. Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) sont émis en majorité par les secteurs résidentiel et industriel. Le dioxyde de soufre (SO₂) est lié aux secteurs résidentiel et tertiaire essentiellement. Toutefois, c'est le secteur résidentiel qui possède la plus forte contribution aux émissions. L'ammoniac (NH₃) est lui, émis pour l'essentiel (93%) par les activités agricoles.

Les secteurs à enjeux identifiés sont donc les suivants :



Agriculture

Ce secteur est identifié comme secteur à enjeu par rapport à son poids sur le territoire Aunis Sud au sein des émissions de chacun des polluants. L'épandage d'engrais azotés ainsi que les composés azotés issus des déjections animales participent largement aux émissions d'ammoniac, de particules et de NOx. En outre, le NH₃ est un gaz précurseur dans la formation des particules secondaires justifiant davantage sa place dans les secteurs à enjeux. L'utilisation d'engins agricoles et la culture des terres arables participent aux émissions de particules et de NOx.

Leviers d'action : une sensibilisation du monde agricole pour une utilisation raisonnée d'engrais et l'utilisation de techniques d'épandages qui diminuent les quantités émises sur les champs (enfouissement rapide des engrais après épandage, engrais azotés moins émissifs), constituent un axe de progrès potentiel pour la réduction des émissions d'ammoniac issues des cultures. L'introduction de légumineuses en supplément ou en remplacement d'autres cultures annuelles ou dans les prairies permettraient aussi de limiter la fertilisation azotée des cultures. De plus, l'amélioration technologique des moteurs d'engins agricoles permettrait une diminution non négligeable des émissions associées (particules, COVNM, NOx). Plusieurs leviers de réduction des émissions de particules et d'ammoniac, tel que la couverture des fosses de stockage de lisiers, l'ajustement des rations alimentaires ou bien l'augmentation du temps des animaux passé en pâturage, sont détaillés dans le guide ADEME des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air, disponible en ligne⁶.



Résidentiel

Le secteur résidentiel contribue aux émissions de particules (entre 25 et 56%), de COVNM (67%) et de SO₂ (78%). Le chauffage des logements par la combustion du bois énergie est à l'origine de 95% des rejets totaux de PM10 et PM2,5 de ce secteur et à 62% des émissions totales de COVNM. L'utilisation du fioul domestique, essentiellement pour le chauffage des logements participe à plus de la moitié (72%) des rejets totaux de dioxyde de soufre (SO₂). De plus, il est important de préciser que les particules fines pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire. Les équipements de type insert et foyers ouverts, peu performants d'un point de vue énergétique, sont d'importants émetteurs de particules et de COVNM. Comme toute combustion, des oxydes d'azote (NOx) sont également rejetés par le secteur résidentiel.

Leviers d'action : un des axes de progrès majeurs est représenté par la maîtrise et l'utilisation rationnelle de l'énergie. La diminution des consommations énergétiques dédiées au chauffage va de pair avec la rénovation des habitats (isolation du bâti privé et du parc social) et le renouvellement des équipements de chauffage non

⁶ <https://www.ademe.fr/guide-bonnes-pratiques-agricoles-lamelioration-qualite-lair>.

performants, notamment pour le chauffage au bois vers des équipements plus récents (poêles performants, chaudières à granulés...). De plus, une sensibilisation des utilisateurs du chauffage au bois sur les bonnes pratiques à adopter (utilisation de bois secs, allumage inversé, entretien des appareils...), détaillées sur le site « bien-se-chauffer-au-bois-en-Nouvelle-Aquitaine »⁷, permettrait de limiter les émissions associées. Les émissions de COVNM peuvent également être diminuées par la réduction de l'utilisation domestique de solvants et de peintures.



Transport routier

Le transport routier émet des proportions variables de polluants sur le territoire d'Aunis Sud. Deux polluants sont principalement générés par le transport routier : les NOx (69%) et les particules (8% pour les particules fines PM2,5 et 5% pour les PM10). Les émissions de NOx proviennent des phénomènes de combustion de carburants, essentiellement par les véhicules à moteur diesel. Les particules fines sont issues en majorité de la partie moteur (combustion carburant). Une part non négligeable de particules, en particulier des PM10, provient également de la *partie mécanique*, à savoir l'usure, l'abrasion des pneus, des freins et des routes. Par ailleurs, le transport routier est responsable de rejets de COVNM dont sont responsables les véhicules essence.

Leviers d'action : la diminution des émissions du secteur routier (combustion, usure mécanique) peut être engagée par la réduction du nombre de véhicules présents sur le réseau routier. Le renouvellement du parc automobile (parc privé et flotte publique) et la mise en circulation de véhicules technologiquement plus performants (véhicules électriques et hybrides) constituent des pistes de réduction des émissions du secteur. En parallèle, il convient de diminuer le nombre de kilomètres parcourus par les usagers en privilégiant l'usage des transports en communs et en facilitant les transports combinés (déplacement des personnes et des marchandises) et en sensibilisant à des modes de transport plus doux.



Industrie

Les activités industrielles sont sources de différents polluants (COVNM 23% et NOx 9%), même si une contribution dans les rejets de particules PM10 et PM2,5 est observable. Le secteur industriel est la première source de COVNM sur le territoire Aunis Sud.

Leviers d'action : les meilleures techniques disponibles pour réduire et prévenir les émissions des installations industrielles sont listées dans la directive relative aux émissions industrielles (IED) et mise en œuvre via les documents de référence BEST (best available techniques reference document) qui encadrent les conditions d'exploitation. De plus, les PGS (Plans de Gestion des Solvants) et les systèmes de maîtrise des émissions (SME) sont des pistes d'action pour réduire les rejets de COVNM du secteur.

Émissions par habitant



Lorsque les émissions sont rapportées au nombre d'habitants, les poids des divers secteurs d'activité de la communauté de communes Aunis Sud peuvent présenter des différences notables avec ceux du département de la Charente-Maritime ou de la région Nouvelle-Aquitaine. **Cette représentation permet de comparer les émissions des territoires.** Ceci est illustré dans le graphique ci-dessous.

⁷ <https://bien-se-chauffer-au-bois-nouvelle-aquitaine.org/les-bons-gestes/>

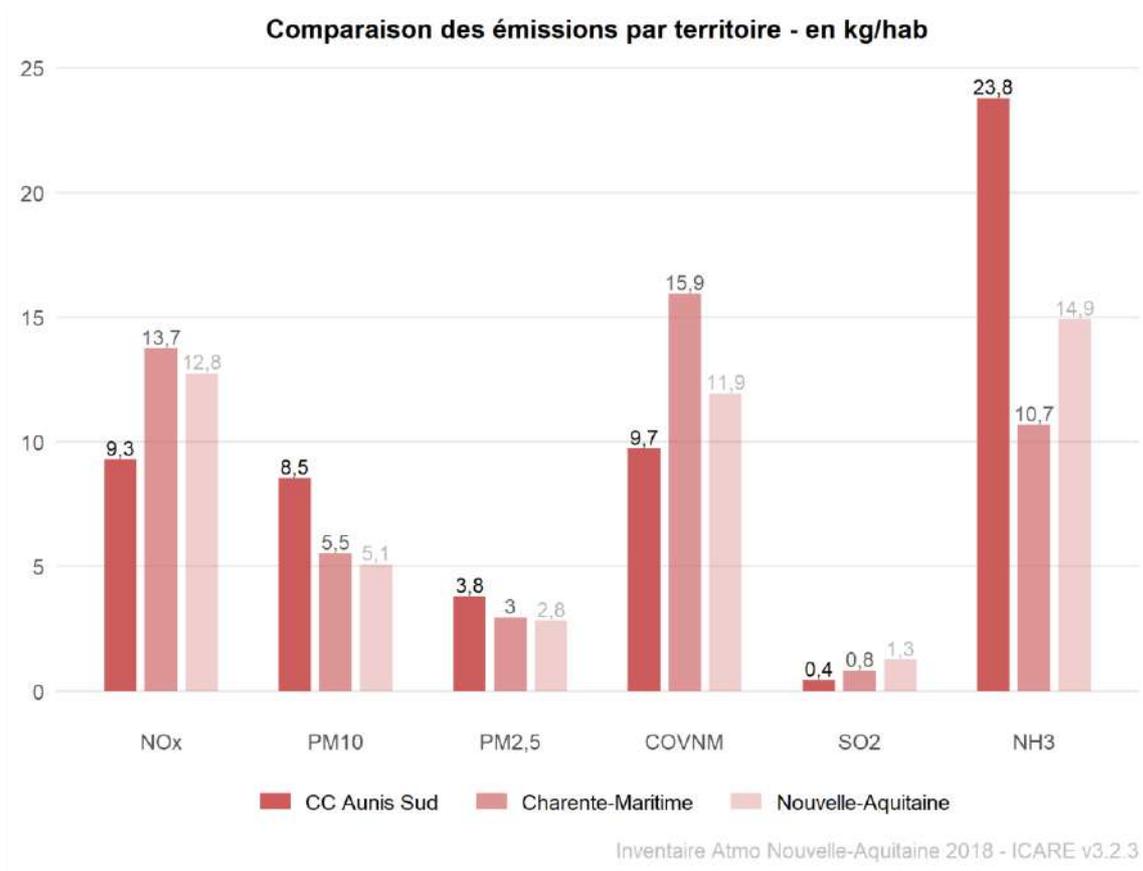


Figure 5 | Comparaison des émissions par territoire, en kg par habitant

Émissions par habitant et par polluant

Le **département de la Charente-Maritime** représente 655 700 habitants en 2020, soit 11 % de la population de la Nouvelle-Aquitaine, répartie sur une superficie de 6 864 km². Le département est bien pourvu en infrastructures de transport : traversé par l'A10 (reliant Paris à Bordeaux) et l'A387 (reliant Saintes à Rochefort). De nombreuses voies ferrées, aéroports (La Rochelle, Saintes) et ports (La Rochelle, Rochefort, Tonnay-Charente) sont présents sur ce territoire. L'agriculture, la pêche, la conchyliculture et certaines industries spécialisées dans l'aéronautique et le matériel de transport s'y sont développées. Les principales agglomérations de la communauté de communes sont : La Rochelle (77 210 habitants), Saintes (25 410 habitants) et Rochefort (23 410 habitants).

Les émissions par habitant du territoire Aunis Sud sont **plus faibles** que celles du département et de la région pour les **oxydes d'azote (NOx)**, les **composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)** et le **dioxyde de soufre (SO₂)**.

Au contraire les émissions par habitant de **particules** et **d'ammoniac (NH₃)** sont **plus importantes** sur la communauté de communes.

La **consommation énergétique** des secteurs résidentiel et tertiaire participe aux émissions de **NOx, de particules, de COVNM et de SO₂**. La consommation énergétique est répartie selon trois usages, classés du plus au moins énergivore : le chauffage, la production d'eau chaude et les activités de cuisson.

La communauté de communes Aunis Sud consomme 31% de bois, 20% de produits pétroliers et 7% de gaz naturel pour les processus de combustion énergétique du secteur résidentiel. De même au niveau du département Charente-Maritime : le combustible principalement consommé est le bois (26%), suivi des produits pétroliers (17%) et du gaz naturel (15%).

À l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine, le combustible principal est le bois (26%), suivi du gaz naturel (21%) et des produits pétroliers (17%). Il est à noter que la proportion d'électricité dans le bouquet énergétique n'est

pas explicitée sur ce territoire, car les émissions associées sont calculées et prises en compte là où l'électricité est produite.

Concernant les **oxydes d'azote**, les émissions sont essentiellement dues au secteur du transport routier. La densité de population moindre sur la communauté de communes (69 hab./km²) que sur la Charente-Maritime (96 hab./km²) et l'absence d'axes routiers de grande importance contribuent aux émissions unitaires calculées.

Pour le territoire d'Aunis Sud, les **particules** proviennent essentiellement des secteurs de l'agriculture et du résidentiel. La combinaison des raisons avancées ci-après expliquent les disparités observées et les émissions unitaires supérieures à celles du département et de la région. D'une part, la proportion de terres arables est plus faible sur Aunis Sud (85%) que sur le département (88%) ou la région (90%), mais non négligeable. D'autre part, la consommation de bois de chauffage est plus importante sur la communauté de communes que sur le département ou la région. Enfin, le nombre d'habitants est inférieur sur Aunis Sud. C'est pourquoi les émissions par habitant sont plus élevées que celles du département.

Les émissions unitaires de **COVNM** d'Aunis Sud sont inférieures à celles de Charente-Maritime et Nouvelle-Aquitaine. Les différences observées peuvent s'expliquer, comme pour les particules, par la consommation de bois de chauffage plus importante sur Aunis Sud et son facteur d'émission pour les COVNM élevé. Par ailleurs, d'autres sources émettrices existantes sur les autres territoires contribuent à observer des émissions unitaires supérieures.

Les émissions par habitant de **SO₂** du territoire Aunis Sud sont du même ordre de grandeur à celles de Charente-Maritime et modérément inférieures à celles de la région en raison d'un tissu industriel peu développé.

Les émissions d'**ammoniac** par habitant sont plus importantes sur la communauté de communes (23,8 kg/hab) que sur la Charente-Maritime (10,7 kg/hab) et la Nouvelle Aquitaine (14,9 kg/hab). Le secteur agricole est bien développé sur le territoire Aunis Sud : même si la proportion de terres arables y est moins élevée que sur le département ou la région, le nombre d'habitants plus faible engendre l'émission par habitant plus grande.



Les sections numérotées suivantes détaillent les postes d'émissions et mettent en lumière les activités génératrices de polluants.

Les émissions détaillées sont regroupées ainsi :

- Transports : transport routier et autres transports
- Résidentiel et Tertiaire
- Energie, Industrie et Déchets

Seuls les regroupements représentant plus de 10% des émissions totales par polluant seront détaillés.

3.3. Émissions d'oxydes d'azote [NOx]

Les émissions d'oxydes d'azote de territoire s'élèvent à 294 tonnes en 2018, ce qui correspond à 3% des émissions de Charente-Maritime et à moins de 1% de celles de la région.

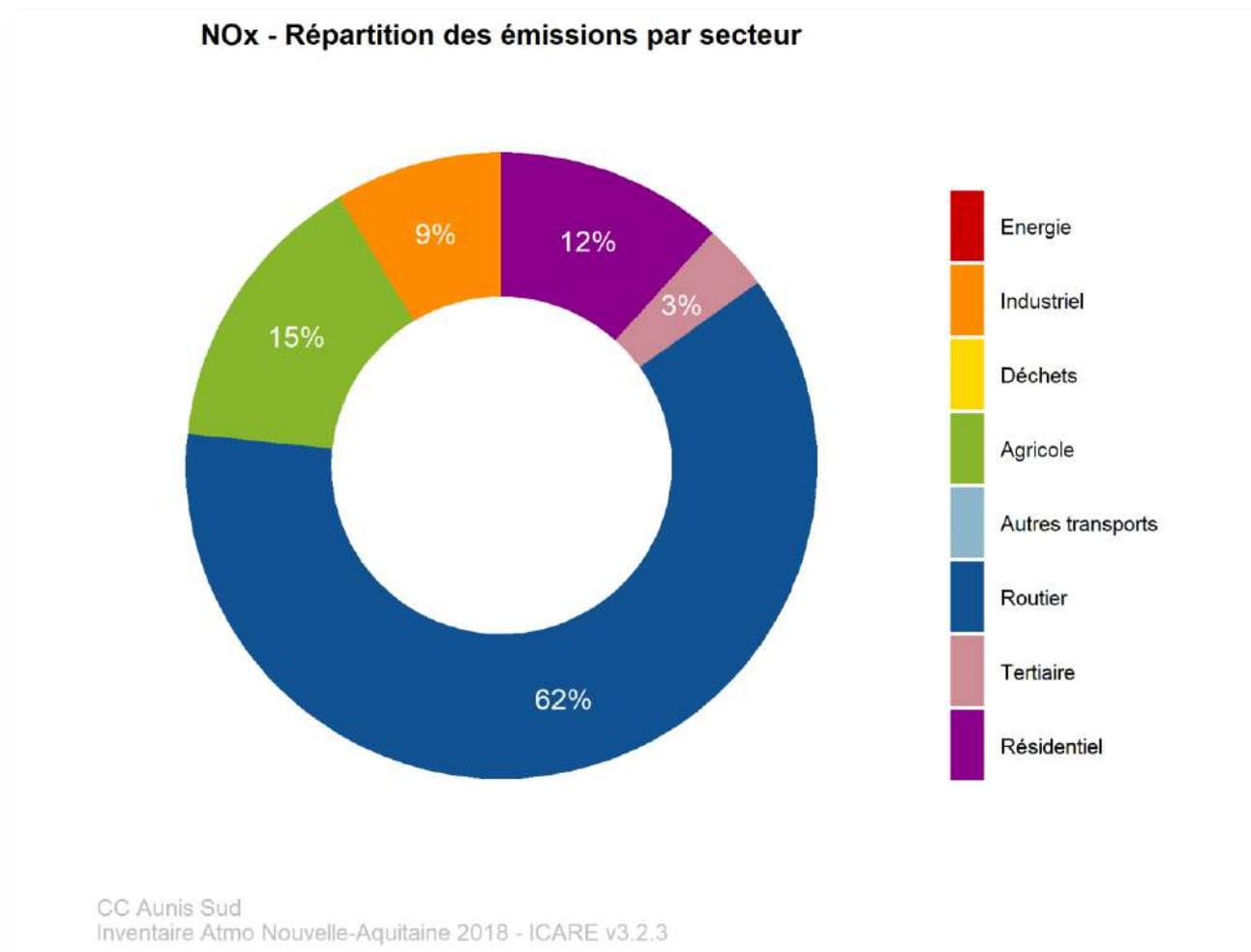


Figure 6 | CC Aunis Sud – NOx, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution majeure du secteur du transport routier qui représente 62% des émissions totales de NOx du territoire, suivie par le secteur agricole (15%). Les secteurs résidentiel (12%) et industriel (9%) complètent la répartition. Les autres secteurs ne représentent qu'une faible partie des émissions de ce territoire. Les sources d'oxydes d'azote proviennent principalement des phénomènes de combustion.

Emissions à la commune

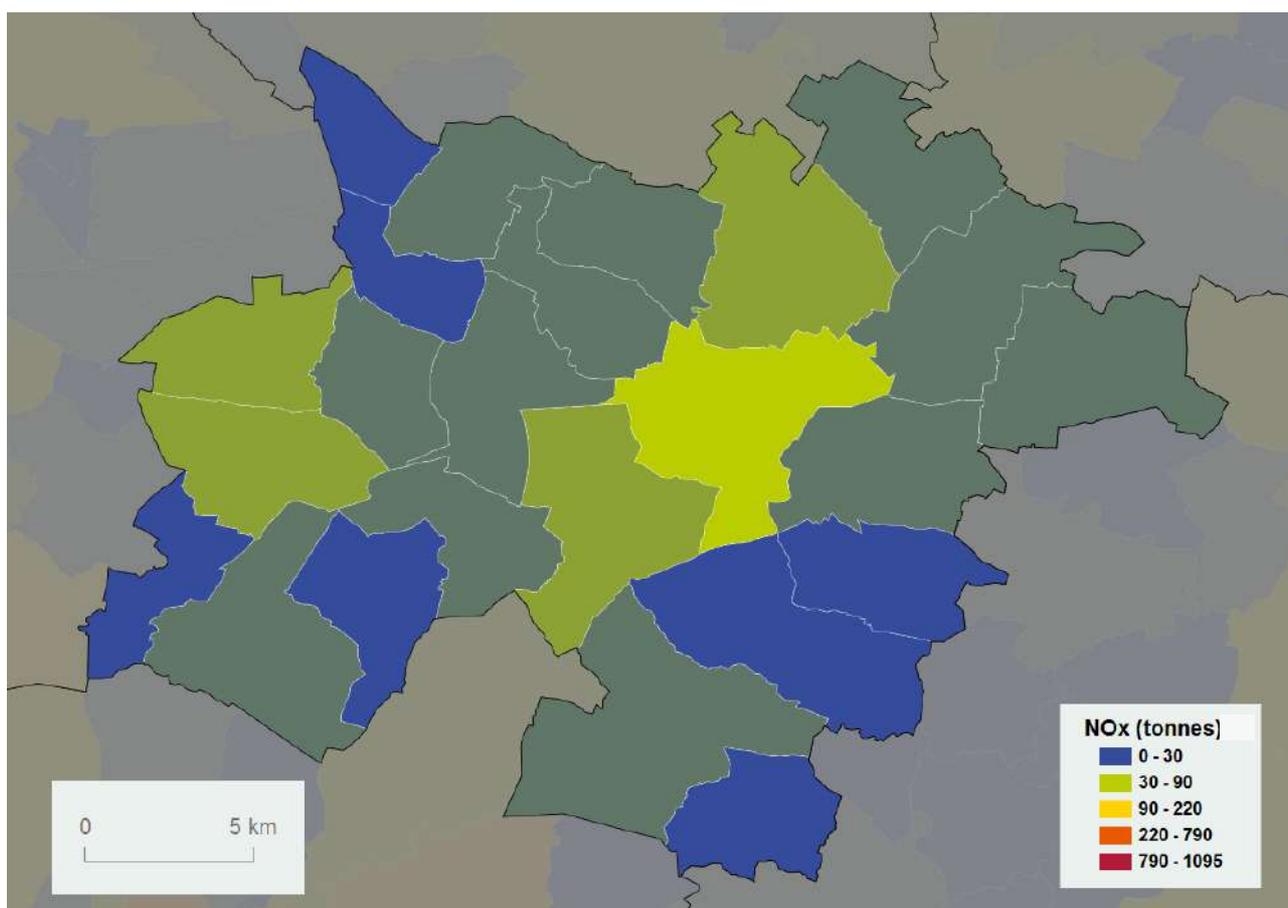


Figure 7 | CC Aunis Sud - NOx - Emissions à la commune en tonne

Émissions du secteur des transports

Les émissions de NOx des secteurs du transport sont de 181 tonnes, soit 62 % des émissions de la communauté de communes Aunis Sud.

Détail des émissions de NOx

- Les émissions du secteur routier sont dominées par la combustion des véhicules à moteur diesel (95%). Parmi ceux-ci, on peut différencier les voitures particulières, responsables de 49% des émissions totales du secteur, suivis par les poids lourds (32%) et les véhicules utilitaires légers (15%) contribuant aux émissions totales du secteur. Les véhicules à moteur essence ne représente que 5% des émissions de NOx du secteur routier.
- Pas d'émission de NOx lié au secteur des autres transports.

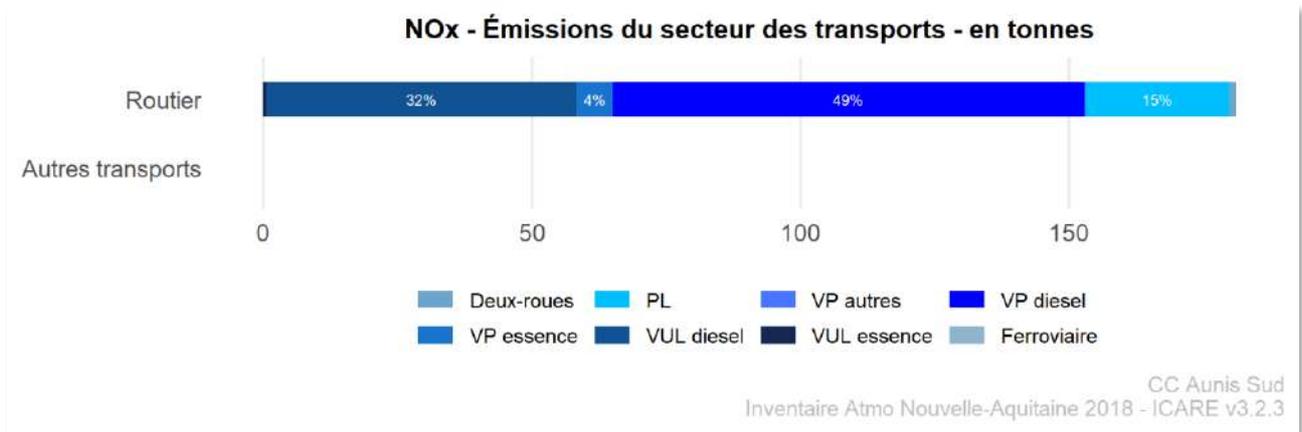


Figure 8 | Aunis Sud – NOx, émissions du secteur des transports, en tonnes

Emissions du secteur agricole

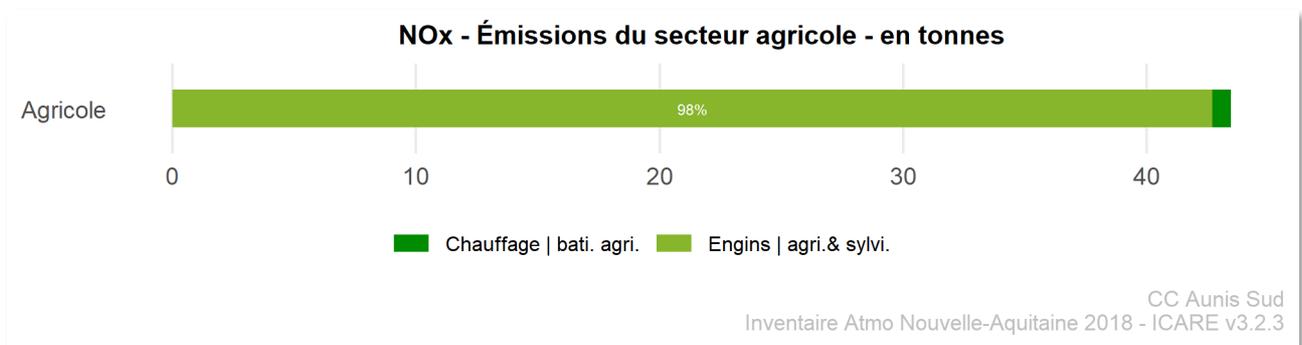


Figure 9 | CC Aunis Sud - NOx, émissions du secteur agricole, en tonnes

- Les émissions de NOx du secteur agricole sont quasi-exclusivement liées à l'utilisation d'engins agricoles (98%). Les 2% restants proviennent des consommations énergétiques liées aux bâtiments agricoles.

Émissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de NOx des secteurs résidentiel et tertiaire sont, respectivement de 34 et 10 tonnes, correspondant à 12 et 6% des émissions de NOx de l'intercommunalité.

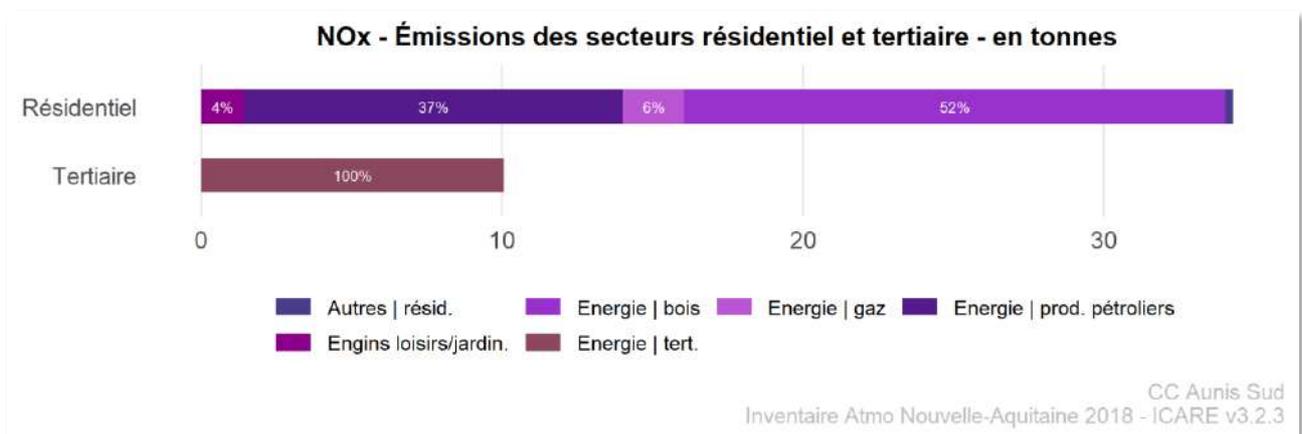


Figure 10 | CC Aunis Sud – NOx, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

Pour ces secteurs, les émissions de NOx sont très fortement liées aux consommations énergétiques (chauffage, production d'eau chaude sanitaire et cuisson).

- Pour le secteur résidentiel, 6% des émissions sont dues à l'utilisation du gaz naturel (le gaz naturel est utilisé à 80% pour le chauffage, à 7% pour la cuisson et à 12% pour la production d'eau chaude). L'utilisation de bois de chauffage représente 52% des émissions de NOx. Enfin, l'utilisation de produits pétroliers (GPL et fioul domestique) représente 37% des émissions (l'utilisation des produits pétroliers se répartissent à 6% pour le chauffage, à 3% pour la cuisson et à 1,5% pour l'eau chaude).
- Les engins de jardinage (combustions des moteurs) contribuent à 4% des émissions de NOx du secteur résidentiel.

Pour le secteur tertiaire, l'intégralité des émissions sont issues de la combustion énergétique, dont 13% des émissions sont liées à l'utilisation du gaz naturel, 15% proviennent de l'utilisation de produits pétroliers et enfin 52% de l'utilisation de bois de chauffage.

Émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets

Les émissions de NOx provenant des secteurs de l'industrie, de l'énergie et des déchets sont de 25 tonnes, représentant 9% des émissions de la communauté de communes.

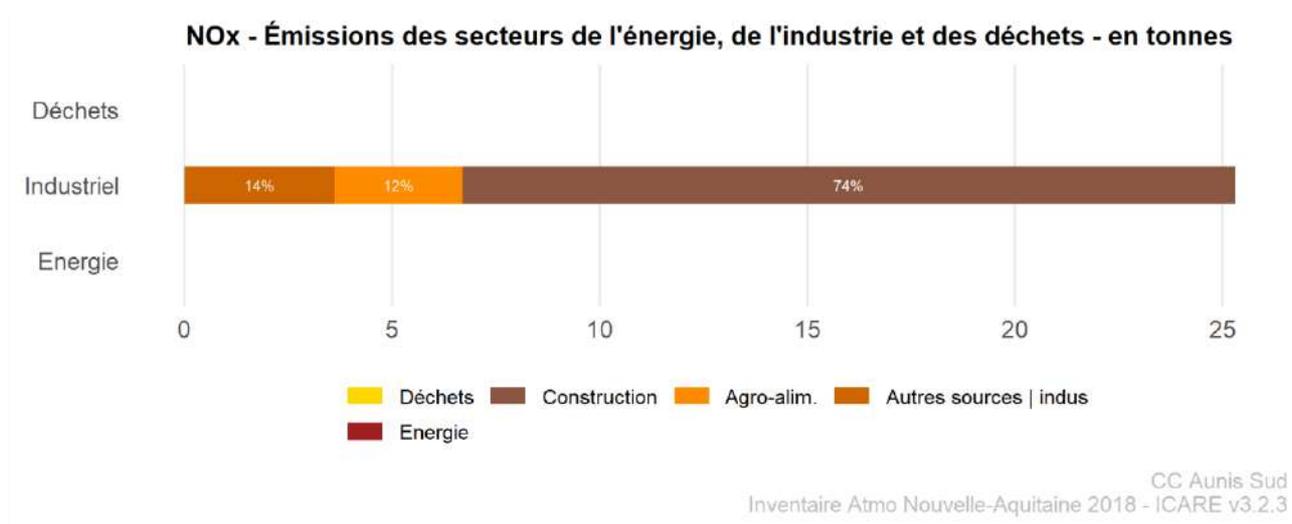


Figure 11 | CC Aunis Sud – NOx, émissions des secteurs industriel, déchets et énergie, en tonnes

Les émissions de ces secteurs sont essentiellement liées à la combustion : chaudières et procédés industriels, ou moteurs d'engins.

- La part industrielle est de 25 tonnes, soit 100% des émissions de NOx des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets. Les émissions de l'industrie sont issues d'activités diverses (construction, et industrie agro-alimentaire essentiellement). De la construction (74% des émissions de NOx du secteur industriel), 100% des émissions proviennent de la combustion des moteurs des engins de construction). Des émissions de la branche agro-alimentaire, 87% sont liées à la combustion dans les chaudières industrielles.

Du total des émissions de NOx provenant du secteur industriel global, 48% sont issus de la consommation d'énergie via les chaudières, turbines à gaz et autres moteurs.

- Les émissions des autres secteurs sont nulles (traitement des déchets et énergie).

3.4. Émissions de particules [PM10 et PM2,5]

Les particules en suspension dans l'air ont différentes tailles. Elles peuvent appartenir à la classe des PM10 dans le cas où leur diamètre est inférieur à 10 µm (particules grossières), ou à la classe des PM2,5 dans le cas où celui-ci est inférieur à 2,5 µm (particules fines). À noter que les PM2,5 sont comptabilisées au sein de la classe PM10 .

Les sources de particules sont multiples et leur répartition dépend de leur granulométrie. Globalement sur ce territoire, quatre secteurs d'activité se partagent les émissions de particules : agricole, résidentiel, industriel et transport routier, dans des proportions pouvant varier.

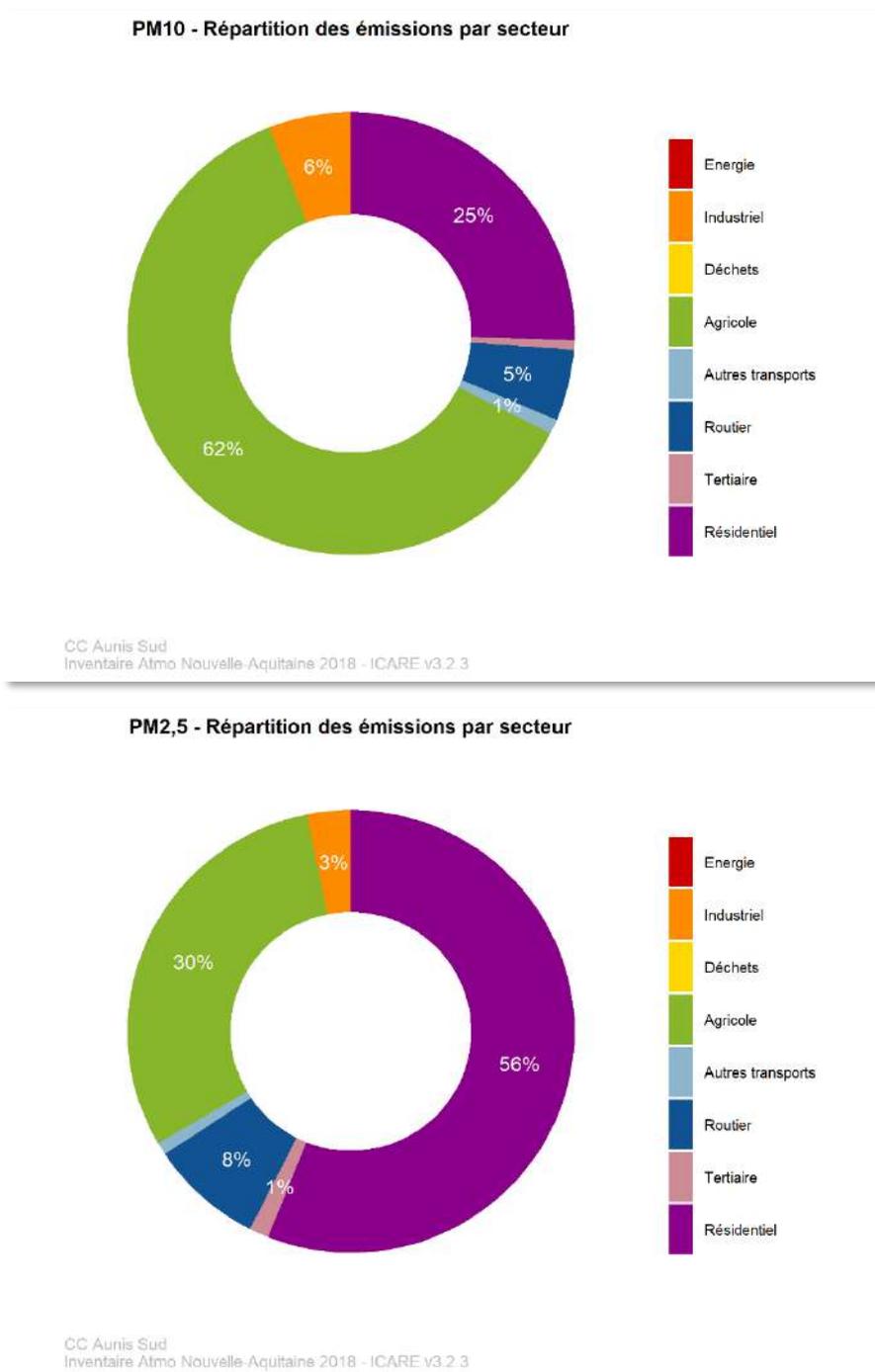


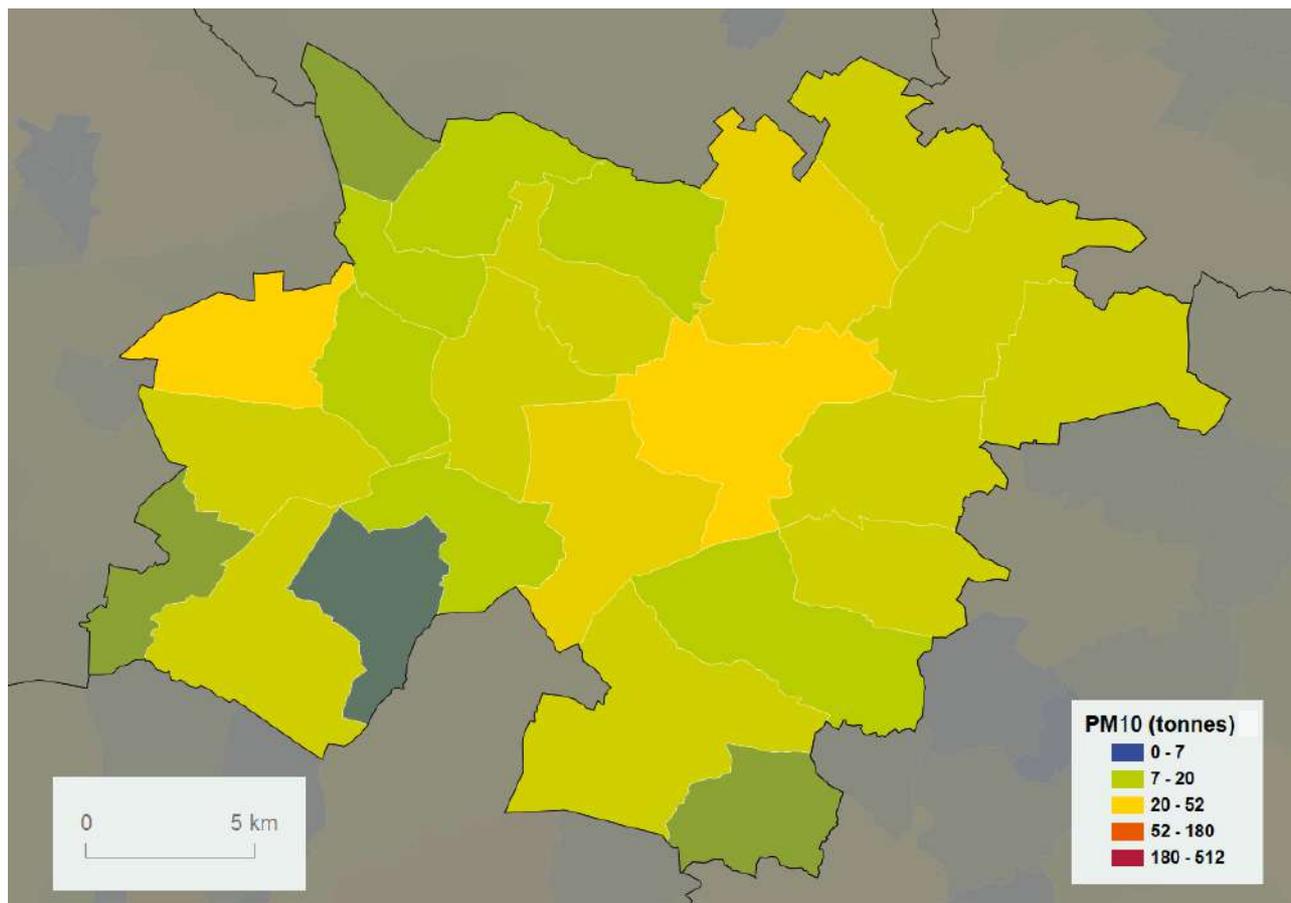
Figure 12 | CC Aunis Sud – Particules, Répartition des émissions par secteur

Le territoire Aunis Sud est responsable de 270 tonnes de particules grossières (PM10) et de 120 tonnes de particules fines (PM2,5), représentant pour chaque granulométrie environ 7% des émissions départementales et environ 1% des émissions régionales.

Les distributions des émissions par secteur et par polluant sont les suivantes :

- Secteur agricole : 62% (PM10) et 30% (PM2,5)
- Secteur résidentiel : 25% (PM10) et 56% (PM2,5)
- Secteur industriel : 6% (PM10) et 3% (PM2,5)
- Secteur du transport routier : 5% (PM10) et 8% (PM2,5)

Emissions à la commune



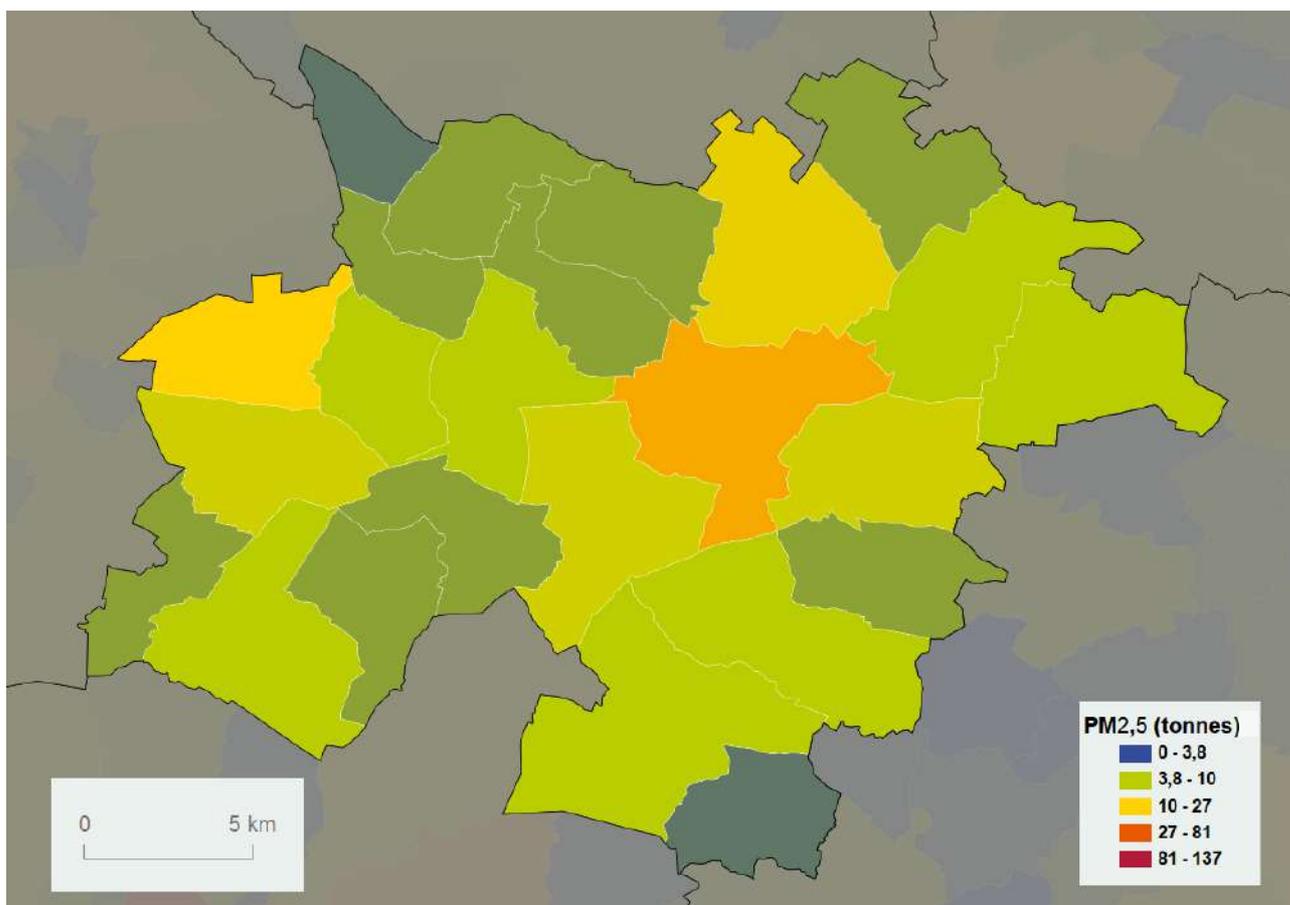


Figure 13 | CC Aunis Sud - PM10 et PM2,5 - Emissions à la commune en tonne

Emissions du secteur agricole

Les émissions de PM10 et de PM2,5 issues du secteur agricole sont respectivement de 166 et 36 tonnes, représentant 62% et 30% des émissions totales de particules de la communauté de communes.

Détail des émissions de PM10

- Les émissions liées à la culture des sols représentent 95% des émissions de PM10 du secteur agricole. La culture des terres génère des particules plus grossières (PM10) en raison du labourage des champs, des semis, des moissons et de tout travail en général.
- L'utilisation d'engins agricoles et l'élevage (déjections animales), représentent respectivement 2% et 3% des émissions de PM10 du secteur agricole.

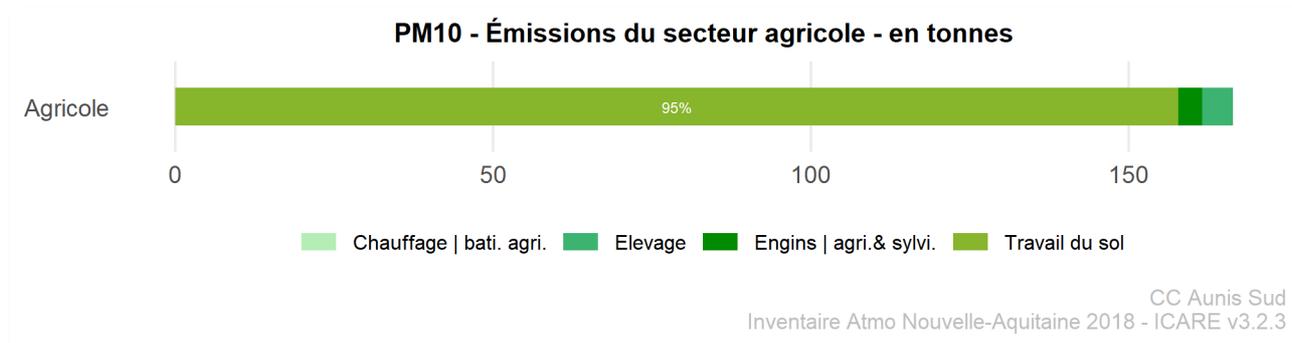


Figure 14 | Aunis Sud – PM10, émissions du secteur agricole, en tonnes

Détail des émissions de PM2,5

- Les émissions liées à la culture des sols représentent 30% des émissions de PM2,5.
- Les émissions dues à l'utilisation d'engins agricoles et aux déjection animales liées à l'élevage, représentent respectivement 9% et 6% des émissions de PM2,5 du secteur agricole.

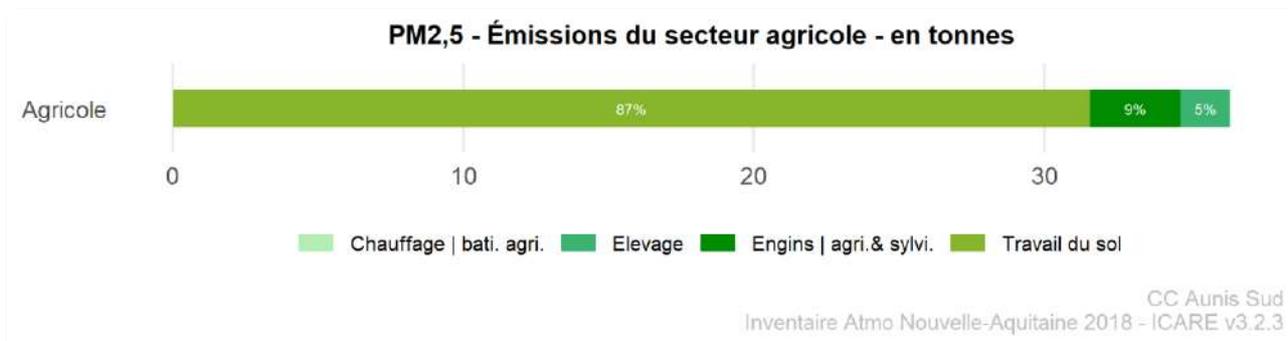


Figure 15 | CC Aunis Sud - PM2,5, émissions du secteur agricole, en tonnes

Émissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de PM10 et de PM2,5 des secteurs résidentiel et tertiaire représentent respectivement 25% et 56% des émissions du territoire. 69 tonnes de PM10 et 67 tonnes de PM2,5 sont émises par le secteur résidentiel, contre 2 tonnes pour le secteur tertiaire.

Pour ces secteurs, les émissions de particules sont très fortement liées aux consommations énergétiques (chauffage, production d'eau chaude et cuisson).

Détail des émissions de PM10

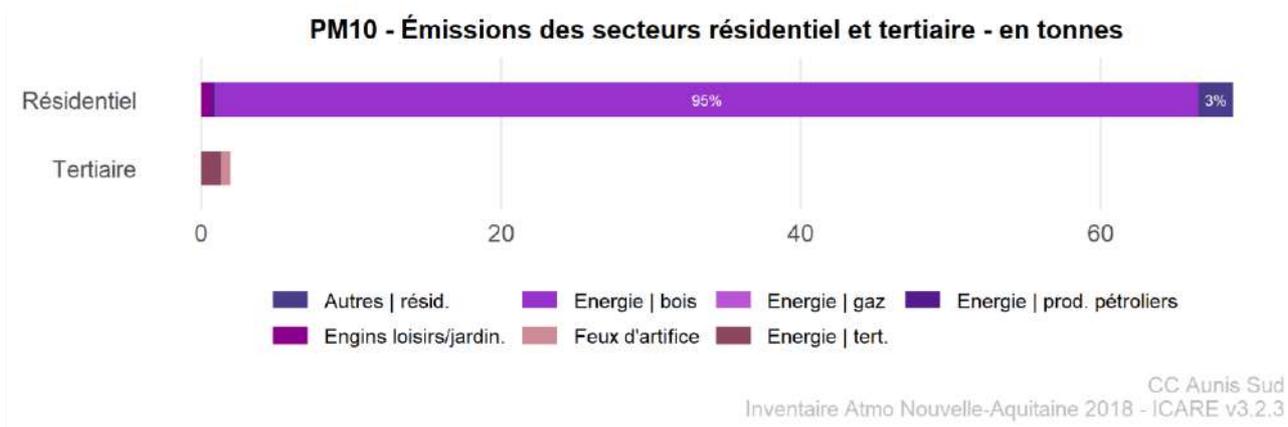


Figure 16 | CC Aunis Sud - PM10, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- 96% des émissions de PM10 du secteur résidentiel sont issues de combustions énergétiques dédiées au chauffage des logements mais aussi aux besoins de cuisson et de production d'eau chaude sanitaire. Parmi ces consommations d'énergie, 95% sont liés à la consommation de bois de chauffage uniquement.
- 2% des PM10 proviennent des feux ouverts de déchets verts.

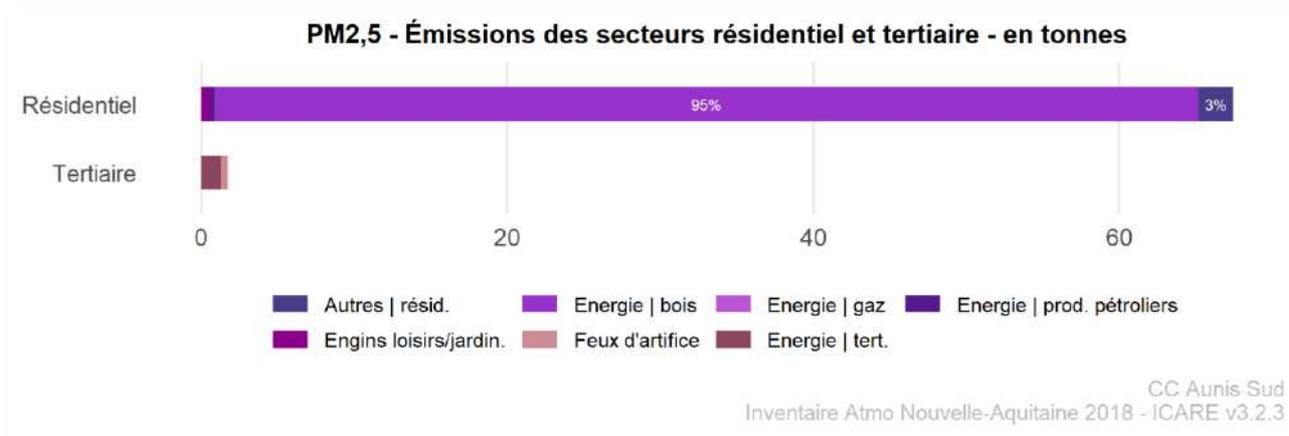


Figure 17 | CC Aunis Sud – PM2,5, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- 96% des émissions de PM2,5 du secteur résidentiel proviennent de mécanismes de combustion énergétique, dont 95% sont associés à la seule consommation de bois de chauffage.
- 2% des PM2,5 proviennent des feux ouverts de déchets verts.

Les proportions de PM10 et PM2,5 des secteurs résidentiel et tertiaire sont équivalentes, autrement dit les particules émises par ces 2 secteurs, sont essentiellement de taille inférieure à 2,5 µm.

Émissions du secteur des transports

Les émissions de particules du secteur routier ont des origines diverses. Les particules peuvent provenir de la « partie moteur » (essentiellement des PM2,5) ou de la « partie mécanique » (essentiellement des PM10). La partie moteur est liée au type de carburant utilisé tandis que la partie mécanique est due à l'usure des pneus, de la route et à l'abrasion des plaquettes de frein.

Les émissions de PM10 et de PM2,5 du transport routier sont respectivement de 14 et 10 tonnes, représentant 8% et 5% des émissions de particules de l'intercommunalité. Les émissions de PM10 et PM2,5, liées aux autres transports s'élèvent quant à elles, respectivement, à 3 tonnes et 1 tonne. Elles sont négligeables.

Détail des émissions de PM10

Les émissions de PM10 du secteur routier sont de 14 tonnes, 5 tonnes provenant de la combustion de carburant (moteur) et 9 tonnes issues de phénomènes mécaniques (usure des pneus et de la route, abrasions des plaquettes et des freins).

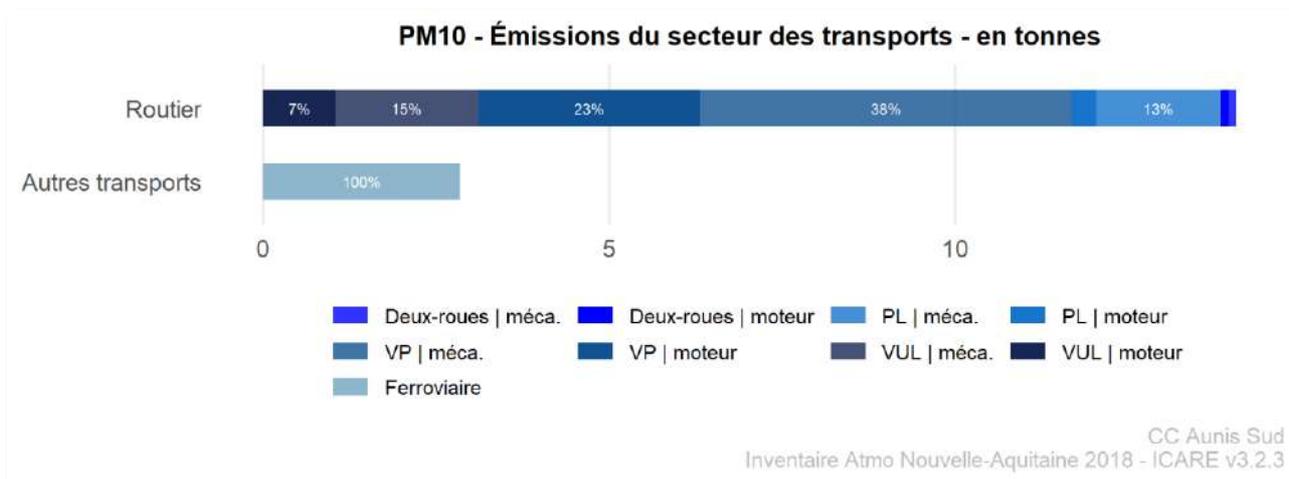


Figure 18 | CC Aunis Sud – PM10, émissions du secteur des transports, en tonnes

- Les émissions de PM10 proviennent des voitures particulières (68%), des poids lourds (8%), des véhicules utilitaires légers (22%), et des deux-roues (3%).
- Les phénomènes mécaniques entraînent plus d'émissions PM10 dans l'atmosphère que la combustion moteur. Ils contribuent à 34% des émissions, la partie moteur à 66%. Pour la partie mécanique, les poids-lourds sont responsables de 13% des émissions de PM10, les voitures particulières de 38% et les véhicules utilitaires légers de 15%.
- Les véhicules diesel sont responsables de 85% des émissions de PM10. Les véhicules essence représentent 15%.
- Le transport ferroviaire émet environ 3 tonnes de particules PM10 ; c'est le seul autre transport qui rejette des PM10 sur la communauté de communes.

✧ [Focus sur l'échappement moteur](#)

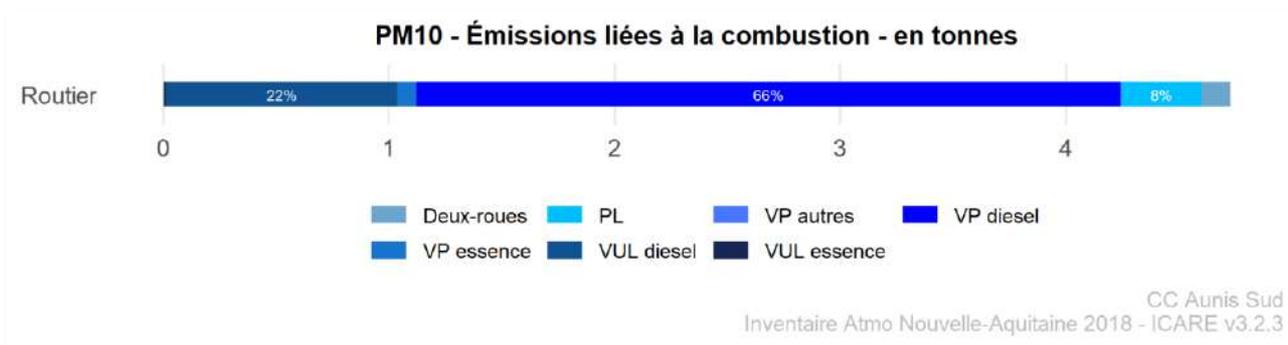


Figure 19 | CC Aunis Sud – PM10, émissions liées à la combustion pour le transport routier, en tonnes

- Les échappements moteur émettent 5 tonnes de PM10 dans l'atmosphère.
- Pour la partie moteur, les véhicules diesel représentent 95% des émissions de PM10. Dans celles-ci, les voitures particulières contribuent à 66% des émissions, les véhicules utilitaires légers à 22% et les poids lourds à 8%. Les véhicules à moteur essence représentent 5% des émissions liées à la combustion.

Détail des émissions de PM2,5

Les émissions de PM2,5 sont de 10 tonnes, 5 tonnes provenant de la combustion de carburant (moteur) et 5 tonnes issues de phénomènes mécaniques (usure des pneus et de la route, abrasions des plaquettes et des freins).

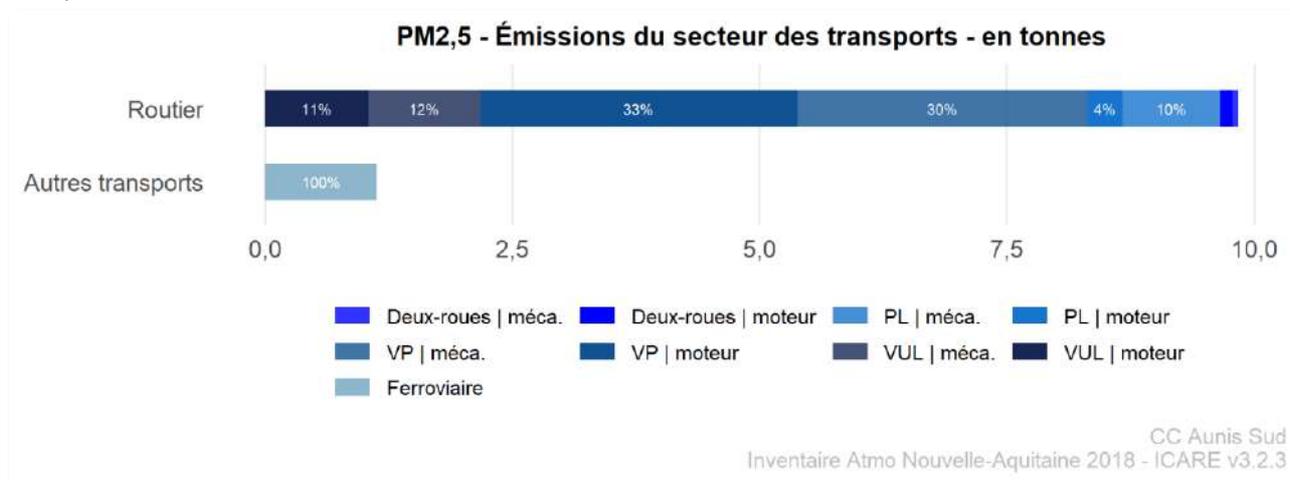


Figure 20 | CC Aunis Sud – PM2,5, émissions du secteur des transports, en tonnes

On peut distinguer 4 grandes classes de véhicules : les poids lourds, les véhicules utilitaires légers, les voitures particulières et enfin les deux-roues motorisés.

- Les émissions de PM_{2,5} proviennent des voitures particulières (62%), des poids-lourds (14%), des véhicules utilitaires légers (22%), et des deux-roues (2%).
- Les émissions liées à la combustion sont moins importantes que les particules issues des phénomènes mécaniques : 48% des émissions de PM_{2,5} proviennent des échappements moteur et 52% des phénomènes d'abrasion et d'usure.
- Pour la partie mécanique, les poids-lourds sont responsables de 10% des émissions de PM_{2,5}, les voitures particulières de 30% et les véhicules utilitaires légers de 12%.
- Les véhicules diesel émettent 87% des émissions de PM_{2,5}. Les véhicules essence représentent 12% des émissions.
- Le transport ferroviaire émet 1 tonne de particules PM_{2,5}.

✦ [Focus sur l'échappement moteur](#)

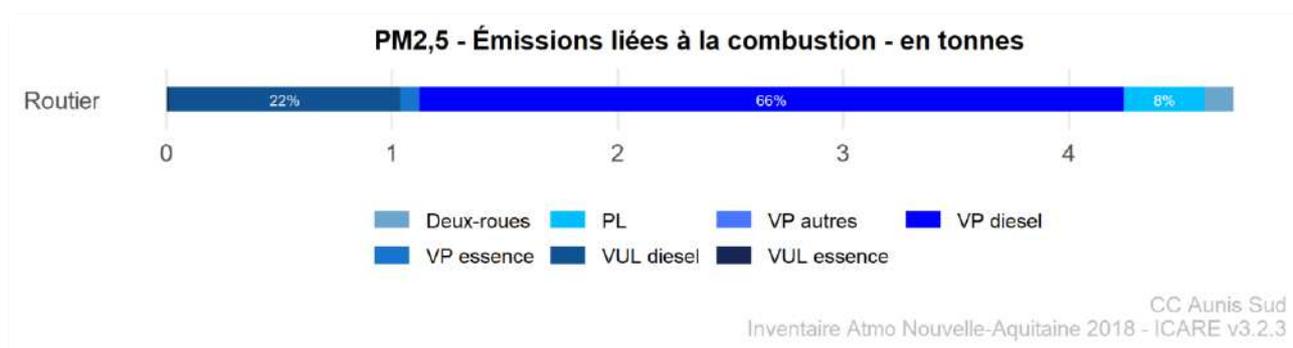


Figure 21 | CC Aunis Sud – PM_{2,5}, émissions par carburant du transport routier, en tonnes

- Comme pour les particules PM₁₀, 5 tonnes de PM_{2,5} sont émises par la combustion des moteurs. Autrement dit les particules émises lors de la combustion sont essentiellement de taille inférieure à 2,5 µm.
- Pour la partie échappement moteur, les véhicules diesel représentent 95% des émissions de PM_{2,5}. Dans celles-ci, les voitures particulières contribuent à 66% des émissions, les véhicules utilitaires légers à 22% et les poids lourds à 8%. Les véhicules à moteur essence représentent 5% des émissions liées à la combustion.

Émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets

Les émissions de PM10 et de PM2,5 liées au secteur de l'industrie sont respectivement de 16 et 4 tonnes, correspondant à 6% et 3% des émissions de particules de la communauté de communes. Les émissions de particules des secteurs de l'énergie et des déchets sont nulles.

Détail des émissions de PM10

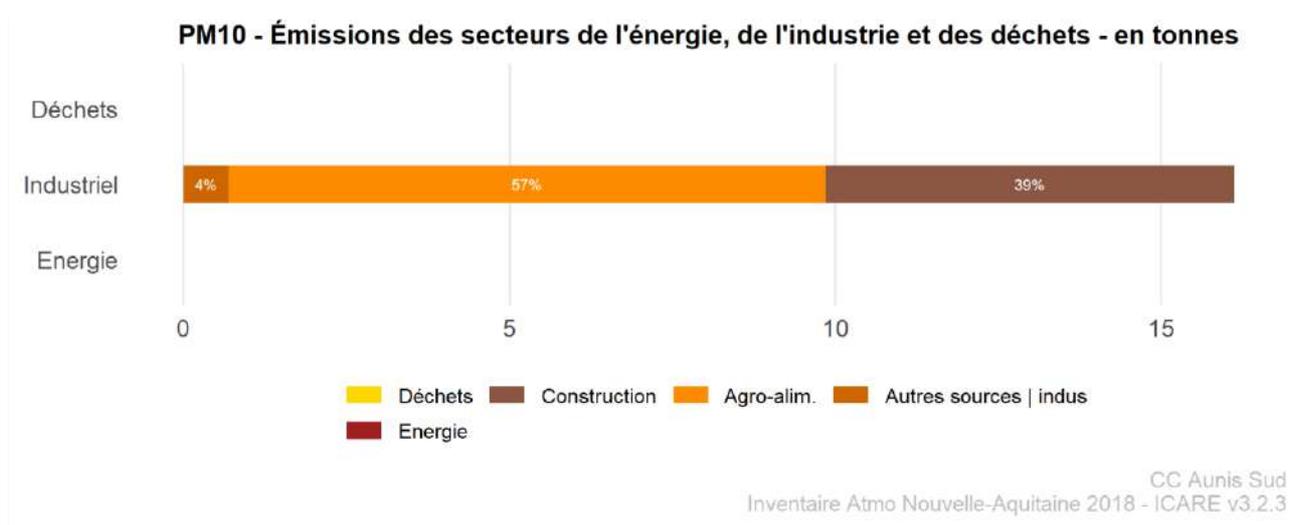


Figure 22 | CC Aunis Sud – PM10, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- Les activités de chantiers/BTP et les engins dédiés à la construction, sont responsables de 39% des émissions de PM10 du secteur.
- La filière agroalimentaire génère 57% des émissions totales de PM10.

Détail des émissions de PM2,5

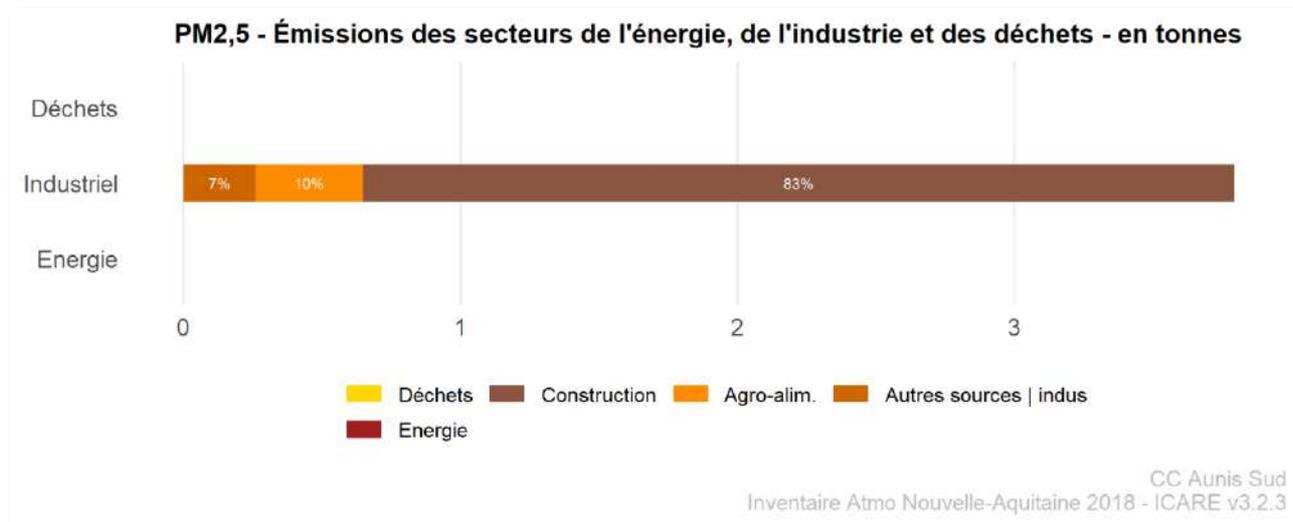


Figure 23 | CC Aunis Sud – PM2,5, émissions du secteur agricole, en tonnes

- Le BTP et les engins dédiés à la construction sont responsables de 83% des émissions de PM2,5.
- Les industries agroalimentaires génèrent 10% de PM2,5.
- Les autres secteurs détiennent des émissions en très faibles quantités.

3.5. Émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques [COVNM]

La source principale de COVNM n'est pas comptabilisée dans le bilan des émissions (conformément à la réglementation sur le rapportage des émissions dans le cadre des PCAET), et concerne les émissions liées aux forêts, à la végétation, etc.

Les émissions de COVNM de la communauté de communes Aunis Sud s'élèvent à 308 tonnes en 2018, ce qui correspond à 3% des émissions de la Charente-Maritime et à 0,4% des émissions de la Nouvelle-Aquitaine.

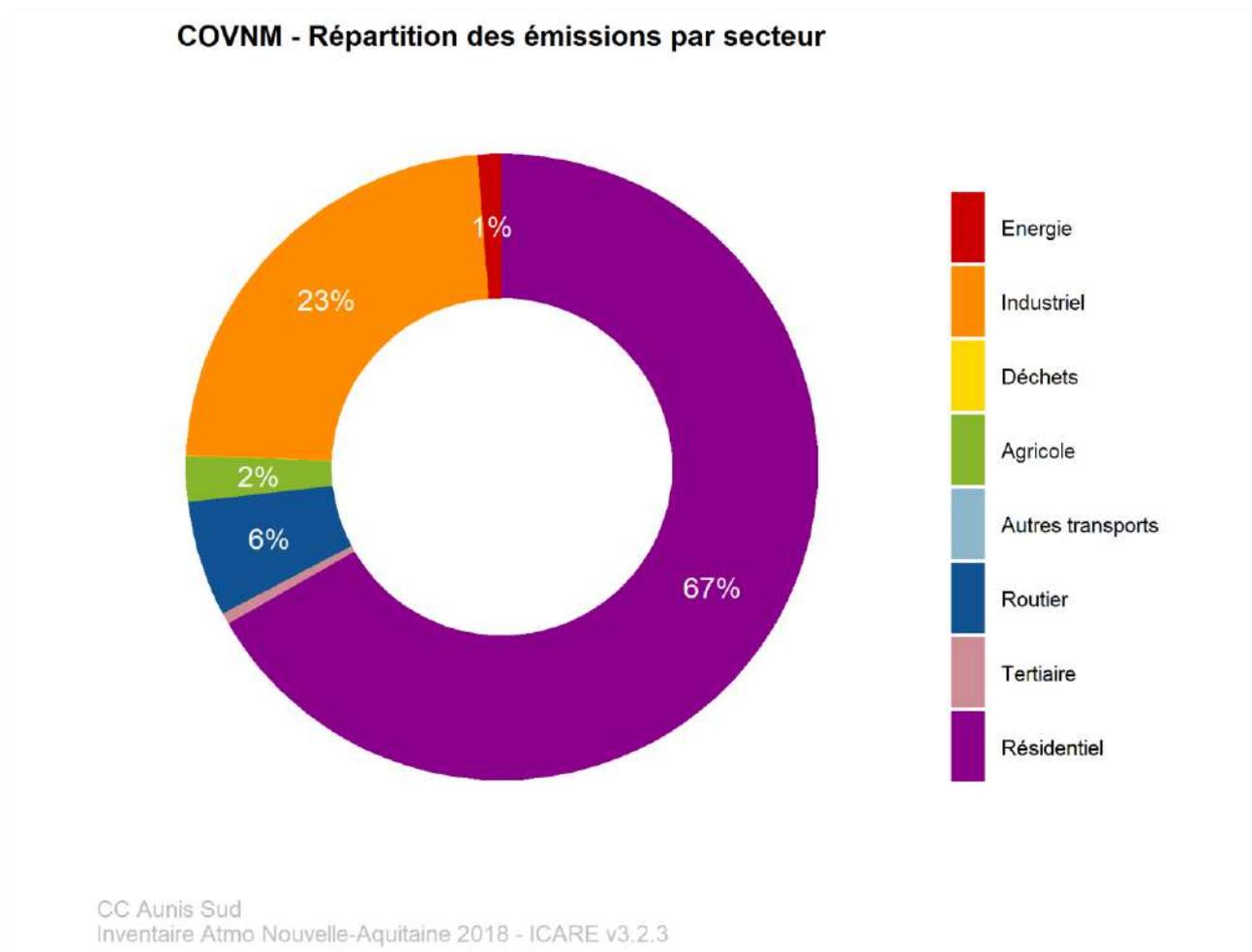


Figure 24 | CC Aunis Sud – COVNM, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions indique une contribution importante du secteur résidentiel (67%), suivi du secteur industriel (23%) puis le secteur du transport routier (6%).

Emissions à la commune

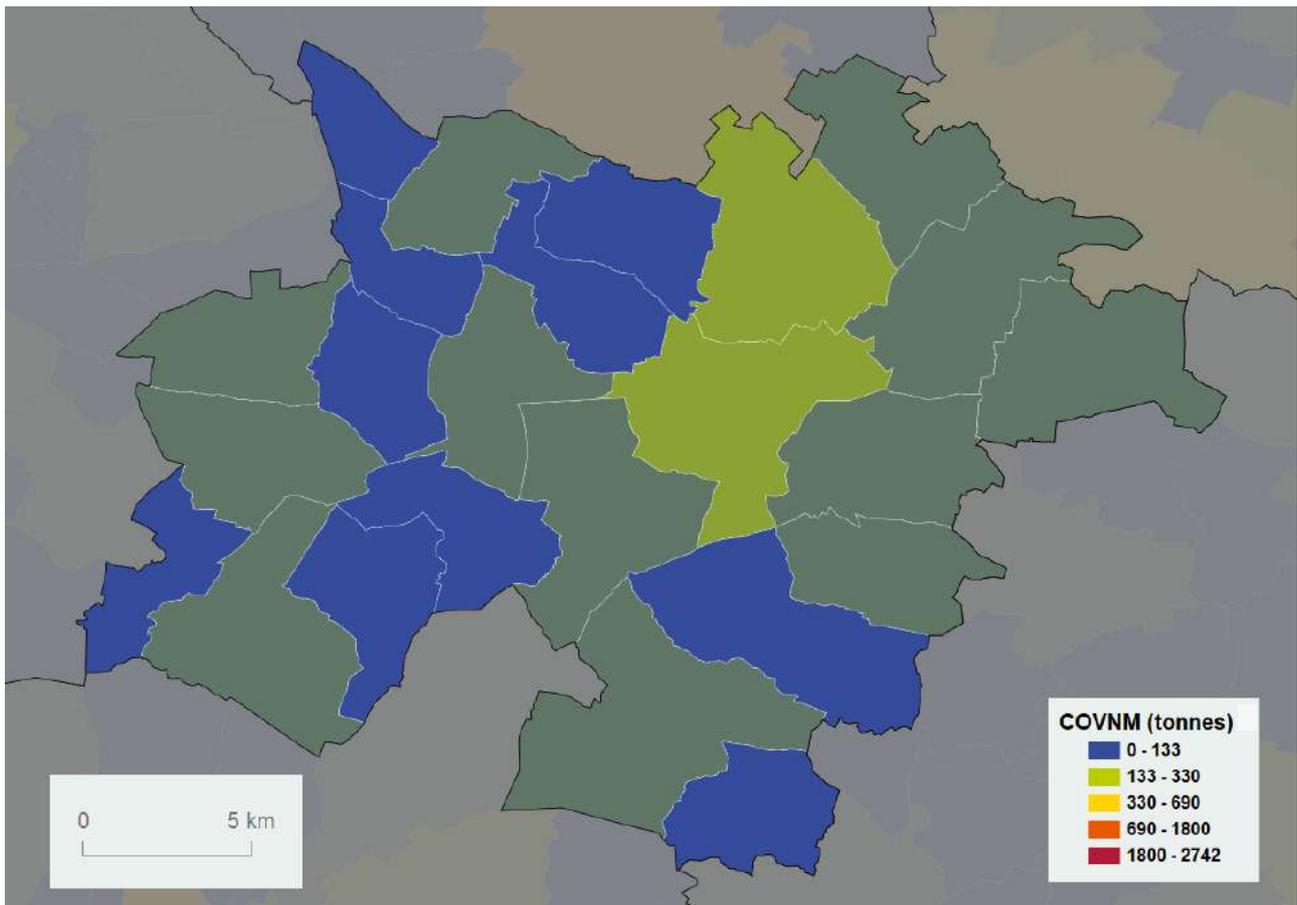


Figure 25 | CC Aunis Sud - COVNM - Emissions à la commune en tonne

Émissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de COVNM des secteurs résidentiel et tertiaire sont de 207 tonnes, soit 67% des émissions totales de COVNM du territoire. Pour ces secteurs, les émissions de COVNM sont liées, d'une part aux consommations énergétiques (chauffage, production d'eau chaude et cuisson), et d'autre part à l'utilisation de solvants (peinture et produits d'entretien), majoritairement.

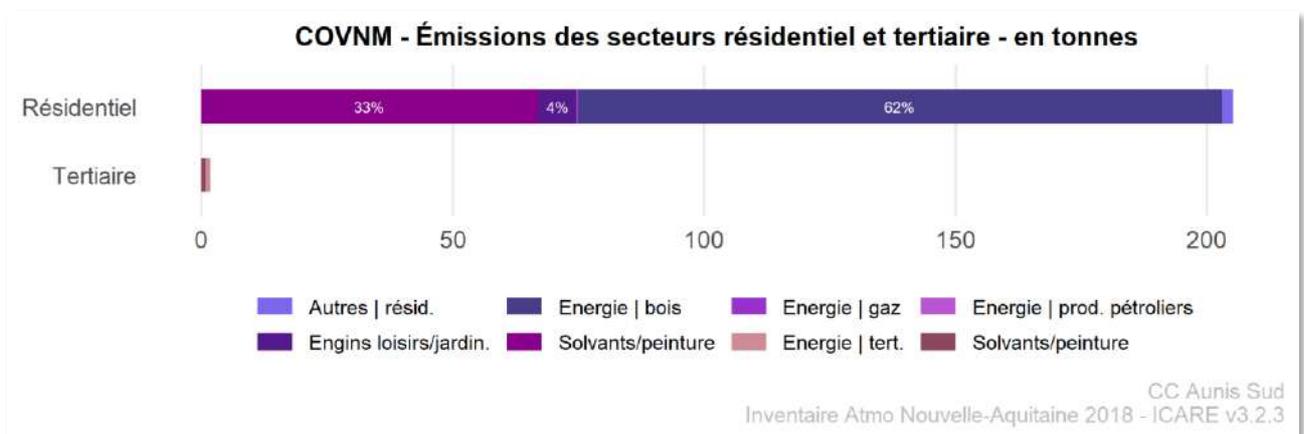


Figure 26 | CC Aunis Sud – COVNM, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

- Pour le secteur résidentiel, 63% des émissions sont liées aux consommations d'énergie pour satisfaire les besoins en chauffage, en cuisson et en eau chaude sanitaire des logements ; la quasi-totalité de ces émissions dédiées, provient de la combustion du bois utilisé pour le chauffage uniquement (99%).
- 33% des émissions sont dues à l'application et à l'utilisation domestique de peintures, de colles, de solvants ou de produits pharmaceutiques.
- Les engins de jardinage et de loisirs sont responsables de 4% des émissions de COVNM du secteur résidentiel.
- Les émissions de COVNM liées au secteur tertiaire représentent 0,6% des émissions de COVNM du territoire.

Émissions des secteurs industrie, déchets et énergie

Les émissions de COVNM des secteurs de l'énergie et de l'industrie sont de 75 tonnes, soit 24% des émissions totales de COVNM de la communauté de communes. À lui seul, le secteur industriel détient 71 tonnes.

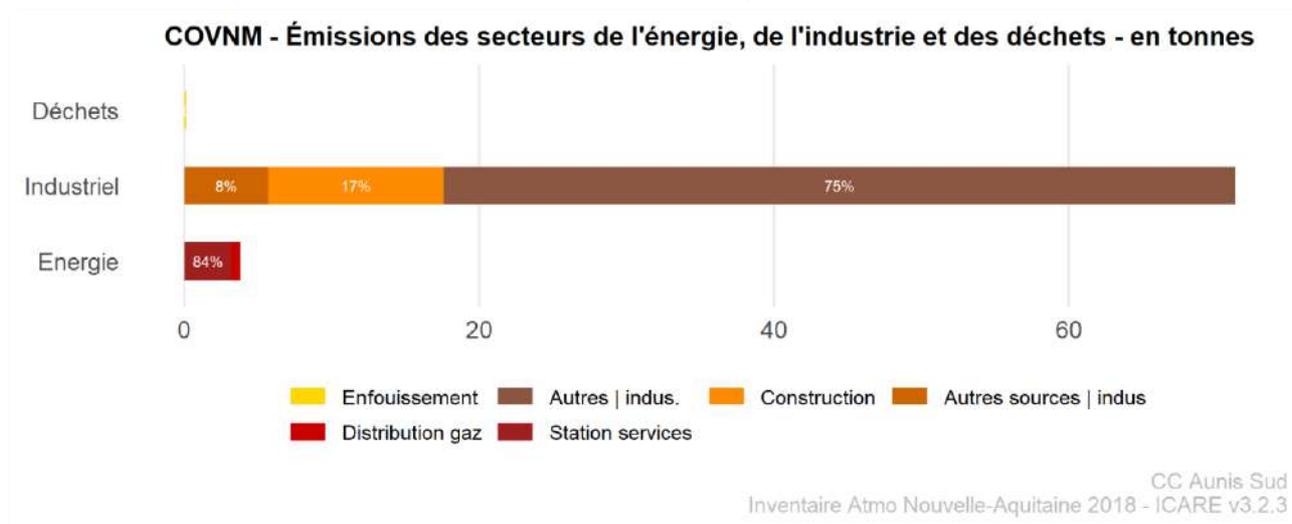


Figure 27 | CC Aunis Sud – COVNM, émissions des secteurs de l'énergie, de l'industrie et des déchets, en tonnes

- 54% des émissions industrielles de COVNM proviennent de l'utilisation de solvant : applications de peintures et colles, ou protection du bois.
- 25% de la mise en œuvre de produits chimiques (polyester, PVC, polystyrène, ..)
- 8% des COVNM sont émis par l'industrie agro-alimentaire : fabrication de pains
- 7% des COVNM proviennent de moteurs d'engins
- La construction contribue à 17% des émissions industrielles, elles sont liées principalement aux applications de peintures et de colles dans les bâtiments en construction (12%), mais également aux moteurs d'engins de chantiers.
- Les émissions de COVNM liées au secteur de l'énergie s'élèvent à 4 tonnes de COVNM, soit 1,2% des émissions totales de COVNM du territoire. Les émissions se répartissent entre l'évaporation d'essence dans les stations-services (84% du secteur énergie) et les réseaux de distribution de gaz.
- Les émissions de COVNM liées au secteur des déchets sont presque nulles sur ce territoire.

3.6. Émissions de dioxyde de soufre [SO₂]

Les émissions de dioxyde de soufre de Aunis Sud s'élèvent à 14 tonnes en 2018, ce qui correspond à 3% des émissions du département et à moins de 0,2 % des émissions de la région.

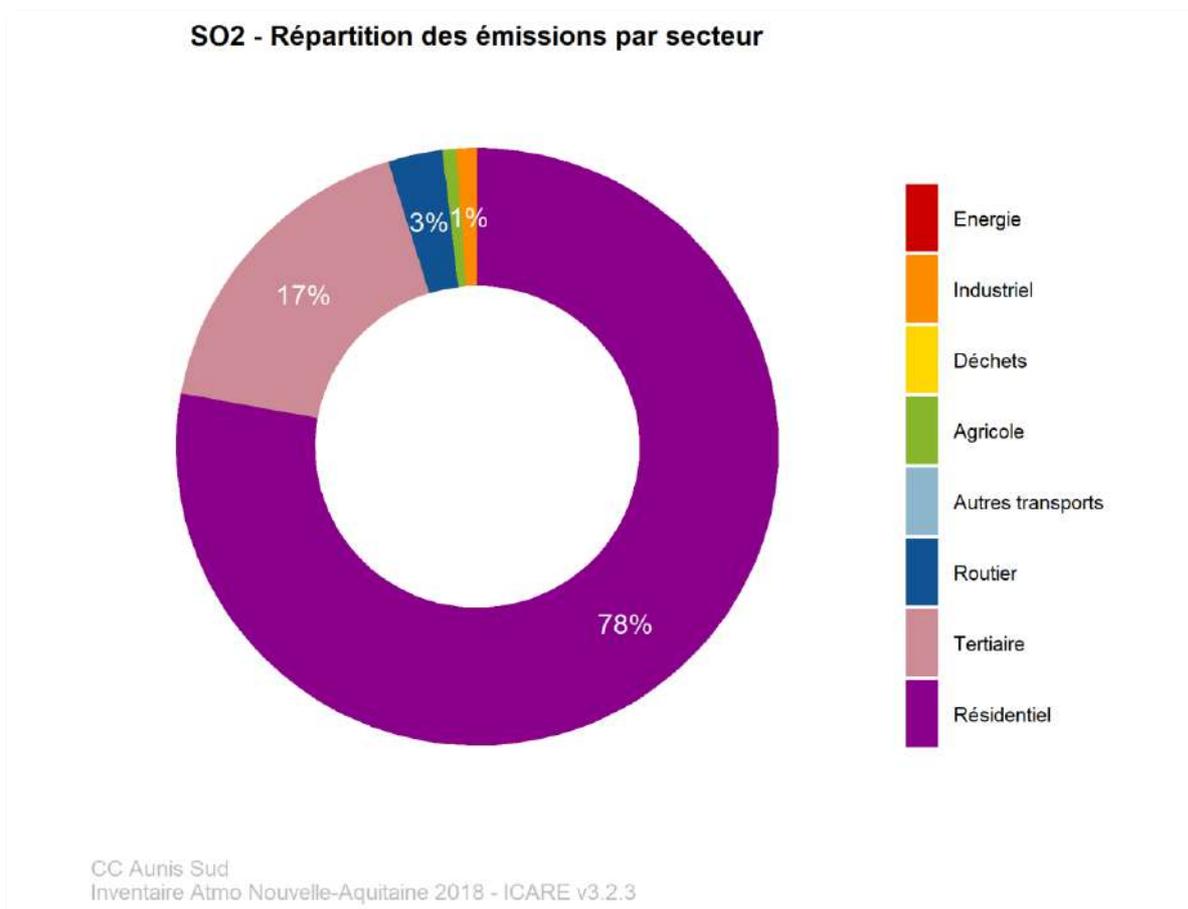


Figure 28 | CC Aunis Sud – SO₂, Répartition des émissions par secteur

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution majeure des secteurs résidentiel (78%) et tertiaire (17%). Le total de SO₂ reste faible (14 tonnes).

Emissions à la commune

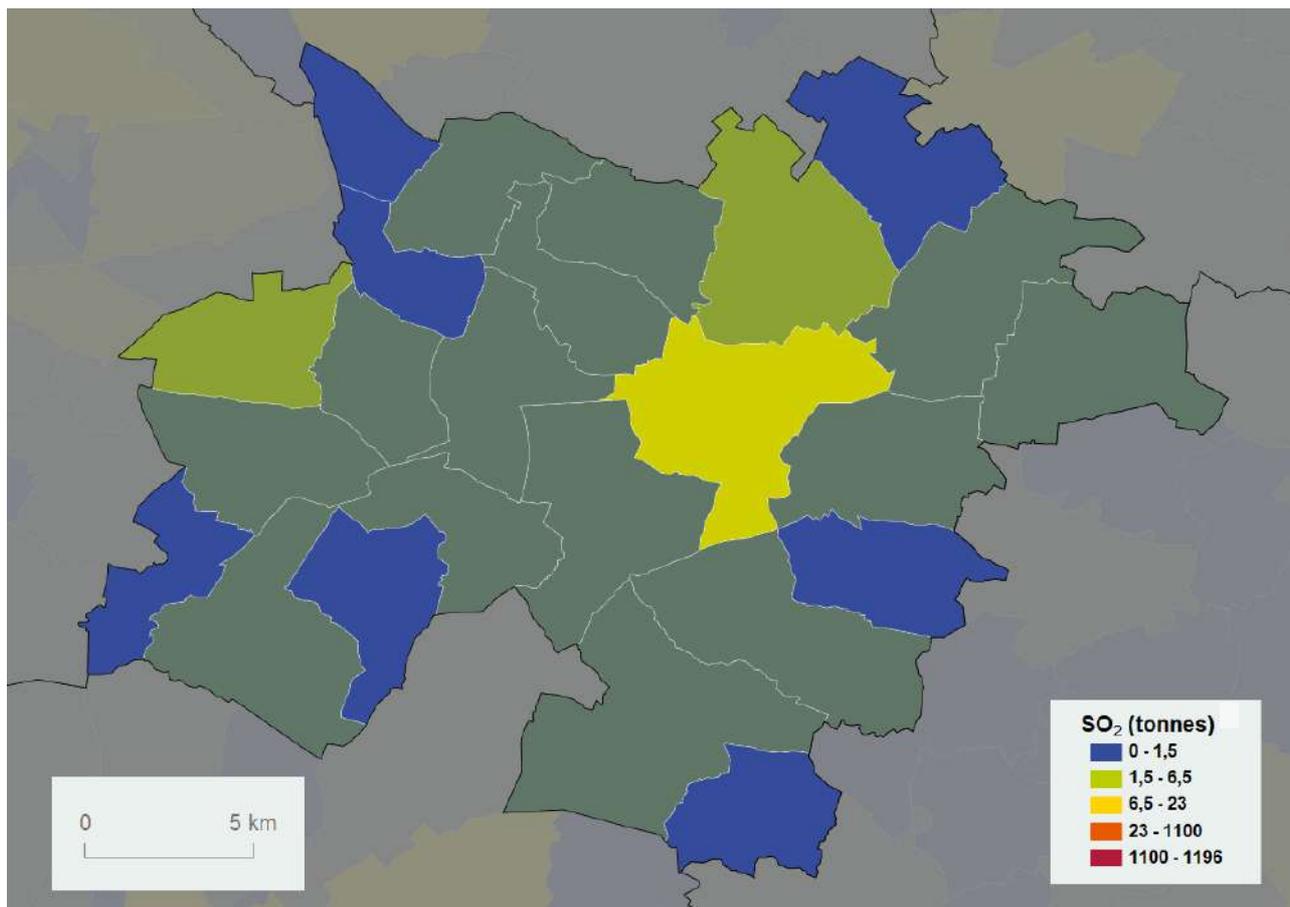


Figure 29 | CC Aunis Sud - SO₂ - Emissions à la commune en tonne

Émissions des secteurs résidentiel et tertiaire

Les émissions de SO₂ des secteurs résidentiel et tertiaire sont de 13 tonnes, soit 95% des émissions totales de la communauté de communes.

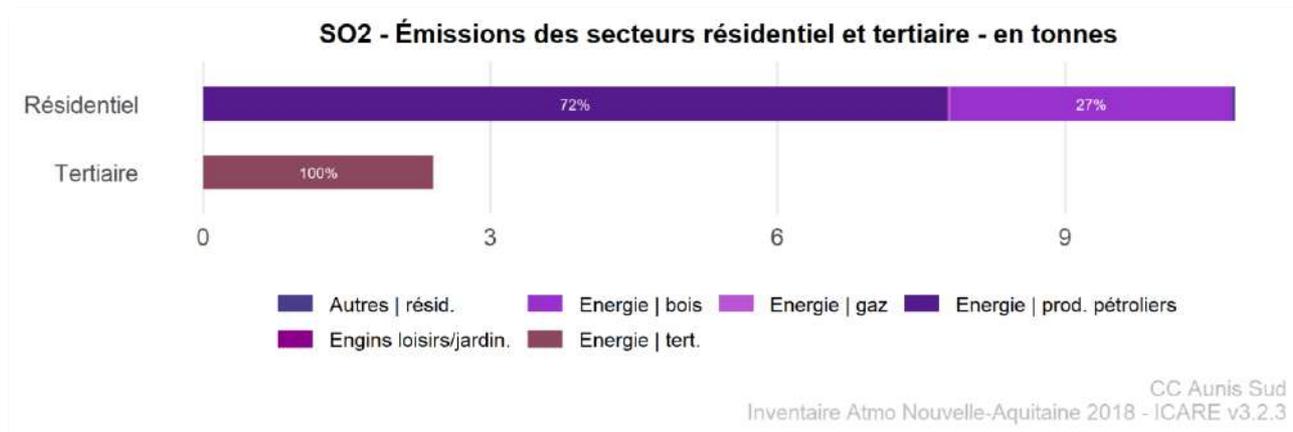


Figure 30 | CC Aunis Sud – SO₂, émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, en tonnes

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, les émissions de SO₂ sont généralement liées aux processus de combustion énergétique nécessaires au chauffage des locaux et logements.

→ 72% des émissions du secteur résidentiel sont liées à la consommation de produits pétroliers (fioul domestique et GPL). L'utilisation de bois de chauffage représente 27% des émissions de SO₂ de ce secteur.

- Ces combustibles sont utilisés essentiellement pour le chauffage des logements.
- Les émissions liées au secteur tertiaire représentent 17% des émissions totales de SO₂ du territoire. 92% des émissions de ce secteur sont liées à l'utilisation de produits pétroliers.



3.7. Émissions d'ammoniac [NH₃]

Les émissions d'ammoniac de l'intercommunalité Aunis Sud s'élèvent à 753 tonnes en 2018, ce qui correspond à 11% des émissions départementales et à 0,8% des émissions de la Nouvelle-Aquitaine.

La répartition sectorielle des émissions montre une contribution largement marquée du secteur agricole.

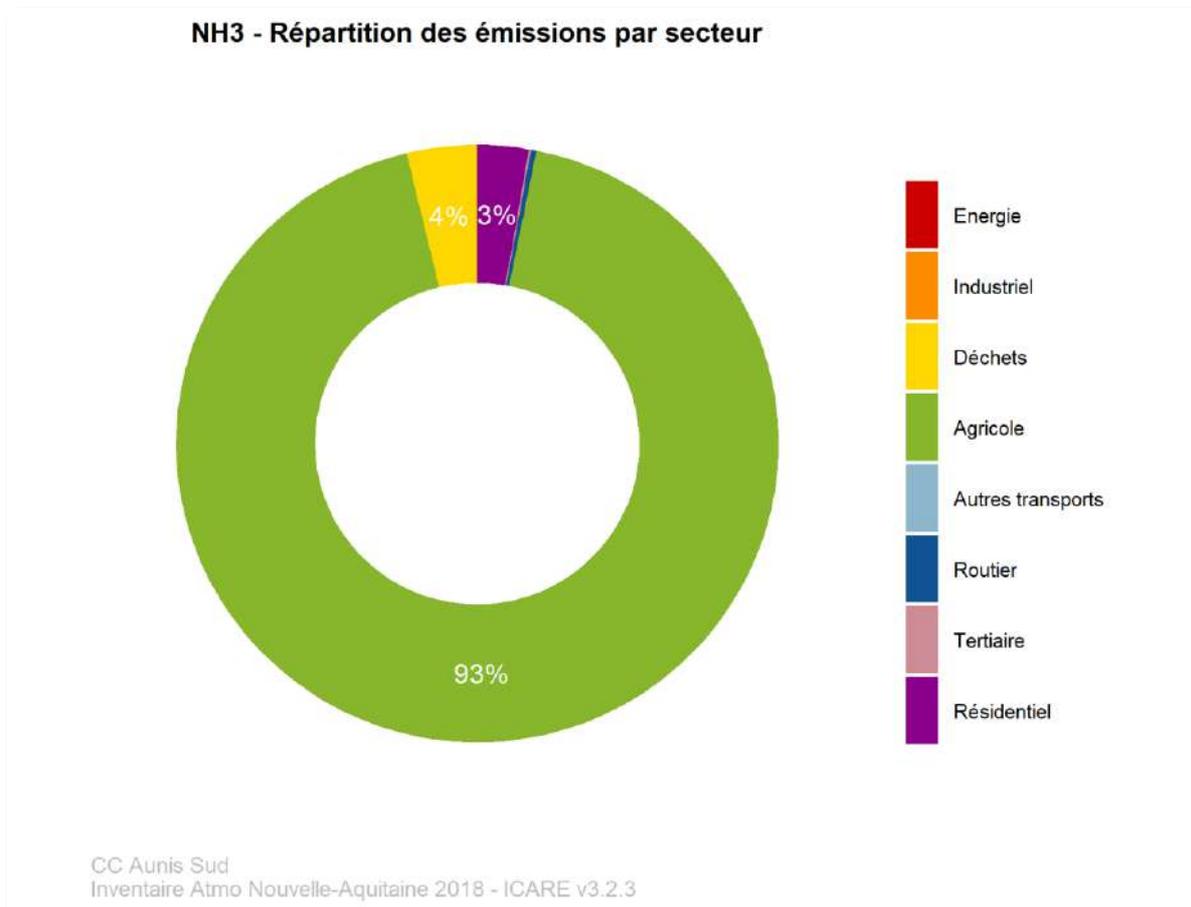


Figure 31 | CC Aunis Sud – NH₃, Répartition des émissions par secteur

Emissions à la commune

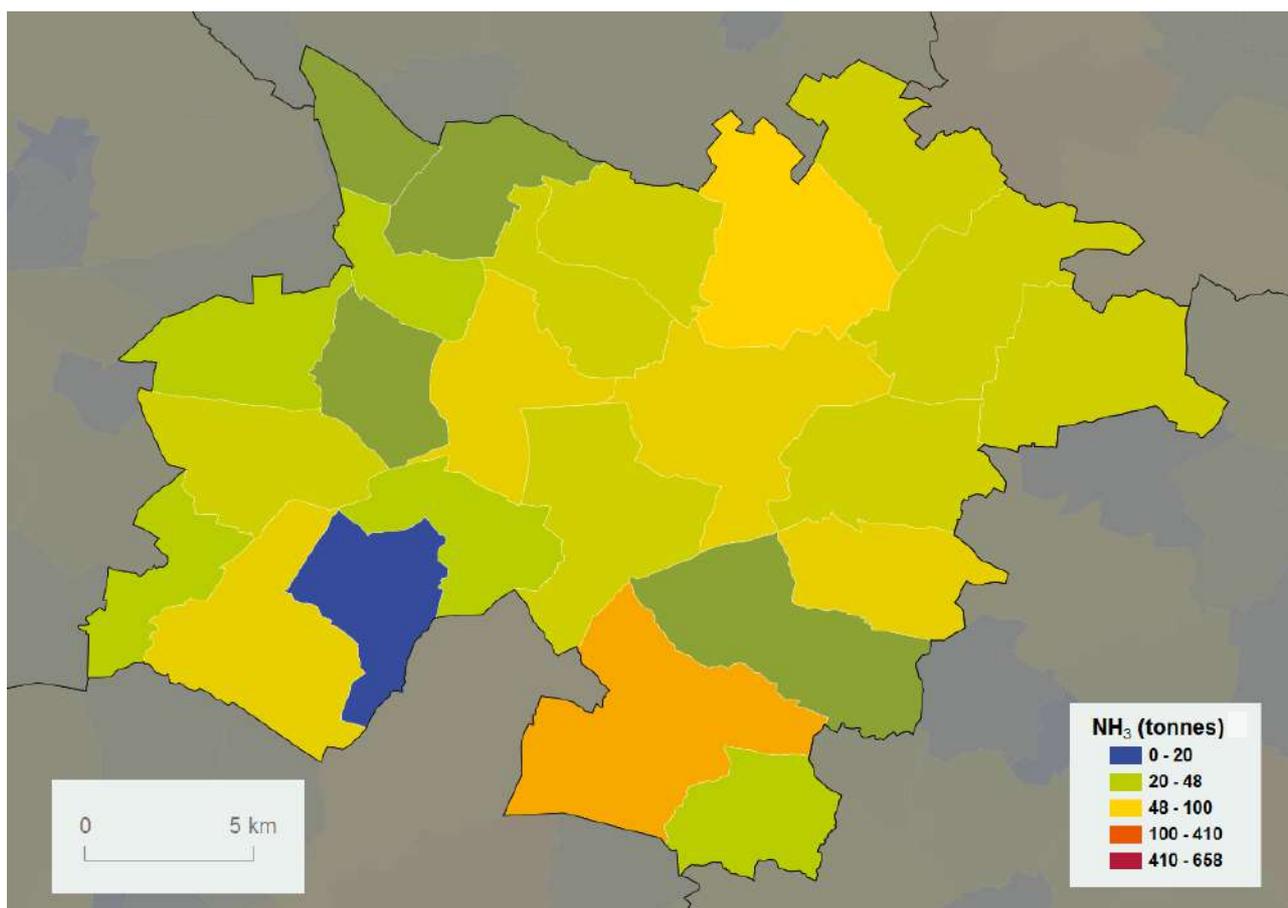


Figure 32 | CC Aunis Sud - NH₃ - Emissions à la commune en tonne

Émissions du secteur agricole

Les émissions d'ammoniac du secteur de l'agriculture s'élèvent à 701 tonnes en 2018, elles représentent 93% des émissions totales de NH₃ de la communauté de communes Aunis Sud.

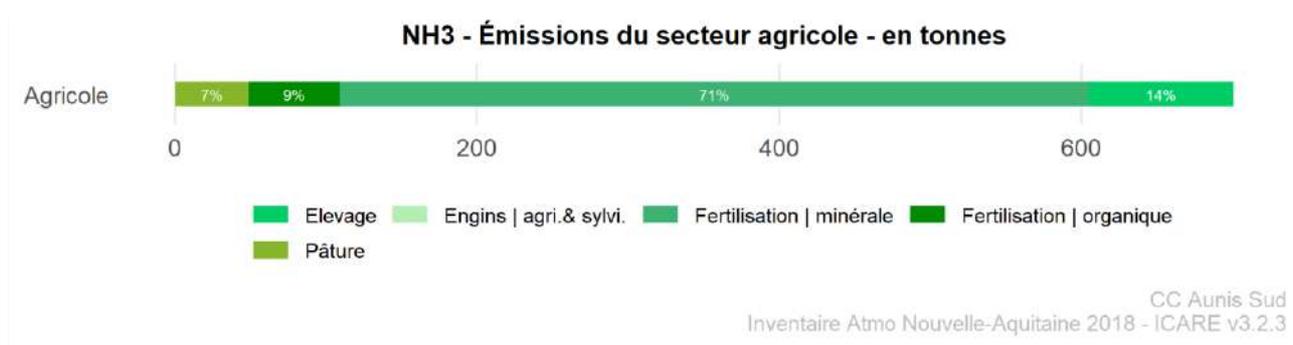


Figure 33 | CC Aunis Sud – NH₃, émissions du secteur agricole, en tonnes

- Les émissions associées à la culture des sols avec engrais totalisent 71% des émissions du secteur. Parmi elles, les émissions liées à la culture des terres arables représentent 94% des émissions, le solde des rejets provient des prairies (69%). L'azote apporté par les engrais est transformé dans les sols en ammoniac et relargué dans l'air.
- 14% des émissions totales de NH₃ associées au secteur agricole sont dues aux composés azotés issus des déjections animales, notamment au sein des élevages de bovins.

3.8. Synthèse

La communauté de communes Aunis Sud représente 5% de la population de Charente-Maritime et 0,5% de celle de la Nouvelle-Aquitaine. Les émissions de polluants de l'intercommunalité représentent entre 3 à 11% des émissions départementales. Ces émissions ont un impact non négligeable sur la qualité de l'air du territoire.

Le territoire Aunis Sud représente ainsi :

- 11% des émissions départementales d'**ammoniac** (NH₃)
 - ✦ Principal secteur émetteur : agricole
 - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : **terres arables, élevage (bovins)**

- 8% des émissions départementales de **particules grossières (PM10)** d'une part et 6% des émissions de **particules fines (PM2,5)** d'autre part
 - ✦ Principaux secteurs émetteurs : agricole, résidentiel, industriel et transport routier
 - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : **chauffage au bois, terres arables**, véhicules diesel

- 3% des émissions départementales de **COVNM**
 - ✦ Principaux secteurs émetteurs : résidentiel, industriel et agricole
 - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : **chauffage au bois**, solvants, peintures

- 3% des émissions départementales de **dioxyde de soufre** (SO₂)
 - ✦ Principaux secteurs émetteurs : résidentiel/tertiaire et agricole
 - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : **consommation de produits pétroliers** (fioul domestique en particulier), **chauffage au bois**

- 3% des émissions départementales d'**oxydes d'azote** (NO_x)
 - ✦ Principaux secteurs émetteurs : transport routier et agricole
 - ✦ Actions prioritaires à mettre en place sur : **engins agricoles**, véhicules diesel.

Annexes



Annexe 1 : Santé - définitions

Danger : événement de santé indésirable tel qu'une maladie, un traumatisme, un handicap, un décès. Par extension, le danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire, organique ou physiologique, lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique (exemple : un polluant atmosphérique), physique (exemple : un rayonnement) ou biologique (exemple : un grain de pollen). Ces dysfonctionnements peuvent entraîner ou aggraver des pathologies.

→ Par extension, les termes « danger » et « effet sur la santé » sont souvent intervertis.

Risque pour la santé : probabilité de survenue d'un danger causée par une exposition à un agent dans des conditions spécifiées.

Exposition : désigne, dans le domaine sanitaire, le contact (par inhalation, par ingestion...) entre une situation ou un agent dangereux (exemple : un polluant atmosphérique) et un organisme vivant. L'exposition peut aussi être considérée comme la concentration d'un agent dangereux dans le ou les milieux pollués (exemple : concentration dans l'air d'un polluant atmosphérique) mis en contact avec l'homme.

Relation exposition-risque (ou relation dose-réponse) : relation spécifique entre une exposition à un agent dangereux (exprimée, par exemple, en matière de concentrations dans l'air) et la probabilité de survenue d'un danger donné (ou « risque »). La relation exposition-risque exprime donc la fréquence de survenue d'un danger en fonction d'une exposition.

Impact sur la santé : estimation quantifiée, exprimée généralement en nombre de décès ou nombre de cas d'une pathologie donnée, et basée sur le produit d'une relation exposition-risque, d'une exposition et d'un effectif de population exposée.



Annexe 2 : Les polluants

Les oxydes d'azote : NOx (NO et NO₂)

Le terme « oxyde d'azote » désigne le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO. Ils proviennent essentiellement de la combustion : des véhicules et installations de combustion. Ils sont considérés comme indicateur du trafic automobile.

Le NO₂ est un gaz irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. A forte concentration, le NO₂ est un gaz toxique.

Les oxydes d'azote ont un rôle de précurseurs dans la formation de l'ozone troposphérique (basse atmosphère). Ils contribuent aux pluies acides, affectant les sols et les végétaux, et à l'augmentation de la concentration des nitrates dans le sol.

Les particules : TSP, PM10 et PM2,5

Les particules en suspension ou « poussières » constituent un ensemble vaste et hétérogène de substances organiques, inorganiques et minérales. Elles sont dites primaires lorsqu'elles sont émises directement dans l'atmosphère, et sont dites secondaires lorsqu'elles se forment dans l'air à partir de polluants gazeux par transformation chimique. Les particules sont classées selon leur taille :

- Les particules totales – TSP : représentent toutes les particules quel que soit leur diamètre. Les PM10 et PM2,5 sont également comprises dans cette catégorie.
- Les particules en suspension – PM10 - de diamètre inférieur à 10 µm : les émissions de PM10 ont des sources très variées, comme la combustion de combustibles, fossiles ou biomasse, les transports routiers, l'agriculture (élevage et culture), certains procédés industriels, les chantiers en construction, ou enfin l'usure des matériaux (routes, pneus, plaquettes de freins) ...
- Les particules fines – PM2,5 - de diamètre inférieur à 2,5 µm : elles sont issues de toutes les combustions, routières, industrielles ou domestiques (transports, installations de chauffage, industries, usines d'incinération, chauffage domestique au bois).

Selon leur granulométrie, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines, inférieures à 2,5 µm, peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes. Elles contribuent aux salissures des bâtiments et monuments.

Les composés organiques volatils : COVNM

Les COV constituent une famille de produits très larges et regroupent toutes les molécules formées d'atomes d'hydrogène et de carbone (hydrocarbure) comme le benzène (C₆H₆) et le toluène (C₇H₈). Ils sont émis lors de la combustion de carburants ou par évaporation de solvants lors de la fabrication, du stockage et de l'utilisation de peintures, encres, colles et vernis. Des COV biotiques sont également émis par les végétaux (agriculture et milieux naturels).

Les effets sanitaires sont très variables selon la nature du composé. Ils vont d'une simple gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérogènes (benzène), en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.

Les COV sont des précurseurs à la formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Les composés les plus stables chimiquement participent à l'effet de serre et à l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique (haute atmosphère).

Le dioxyde de soufre : SO₂

Le dioxyde de soufre est un polluant essentiellement industriel et provient de la combustion de carburants fossiles contenant du soufre (fioul lourd, charbon, gazole).

Le SO₂ est un gaz irritant pour les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gênes respiratoires). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

Le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

L'ammoniac : NH₃

L'ammoniac est un polluant d'origine essentiellement agricole, produits lors épandages d'engrais azotés ou émis par les rejets organiques de l'élevage. Il se forme également lors de la fabrication d'engrais ammoniacés.

Le NH₃ est un gaz incolore et odorant, très irritant pour le système respiratoire, pour la peau et pour les yeux. Son contact direct avec la peau peut provoquer des brûlures graves. À forte concentration, ce gaz peut entraîner des œdèmes pulmonaires. À très forte dose, l'ammoniac est un gaz mortel.

Le NH₃ est un précurseur de particules secondaires. Il réagit avec les composés acides tels que les oxydes d'azote ou de soufre (NO_x et SO₂) pour former des particules très fines de nitrate ou de sulfate d'ammonium. L'ammoniac participe au phénomène d'acidification des pluies, des eaux et des sols, entraînant l'eutrophisation des milieux aquatiques. Par son acidité, l'ammoniac, sous forme NH₄⁺ dans les pluies, dégrade les monuments et le patrimoine historique par altération des roches.



Annexe 3 : Les secteurs d'activités

Résidentiel / Tertiaire : Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel

Il s'agit des activités liées à l'usage des bâtiments : pour le secteur résidentiel, logements des ménages et occupations associées ; pour le tertiaire, les activités de service comme les commerces, les bureaux et les établissements publics (hôpitaux, écoles...). Les émissions sont liées aux consommations énergétiques comme le chauffage, la production d'eau chaude et les cuissons, aux utilisations de solvants, ainsi qu'aux utilisations d'engins de jardinage.

Transport routier

Le secteur des transports routiers correspond aux véhicules particuliers, aux véhicules utilitaires légers, aux poids-lourds et aux deux-roues. Les sources prises en compte sont les échappements à chaud et les démarrages à froid, les évaporations de carburant, les abrasions et usures de routes et des équipements (plaquettes de freins, pneus).

Agriculture : Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF⁸

Les émissions de ce secteur sont liées à l'élevage (déjections animales, fermentation entérique), aux terres cultivées (travail des sols, utilisation d'engrais et pesticides, épandage de boues) et enfin aux consommations d'énergie (tracteurs et chaudières utilisés sur les exploitations).

Industrie : Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction

Les secteurs de l'industrie regroupent les activités suivantes : l'industrie extractive, la construction, l'industrie manufacturière (agro-alimentaire, chimie, métallurgie et sidérurgie, papier-carton, production de matériaux de construction) et le traitement des déchets.

- ✦ Les émissions industrielles sont liées aux procédés de production, aux consommations d'énergie (chaudières et engins industriels, chauffage des bâtiments), ainsi qu'aux utilisations industrielles de solvants (application de peinture ou de colle, dégraissage, nettoyage à sec, imprimeries...).
- ✦ Le secteur de la construction comprend les activités de chantiers et de travaux publics, les engins non routiers et les applications de peinture, colle et solvants.
- ✦ Le traitement des déchets intègre les installations d'incinération de déchets ménagers ou industriels, les centres de stockage, les stations d'épurations ainsi que les crématoriums.

Production et distribution de l'énergie : Extraction, transformation et distribution d'énergie

Ce secteur recense les émissions liées à la production d'électricité, au chauffage urbain, au raffinage du pétrole, ainsi que l'extraction, la transformation et la distribution des combustibles.

Autres transports : Modes de transports autres que routier

Les émissions de ce secteur proviennent des transports ferroviaires, maritimes et aériens.

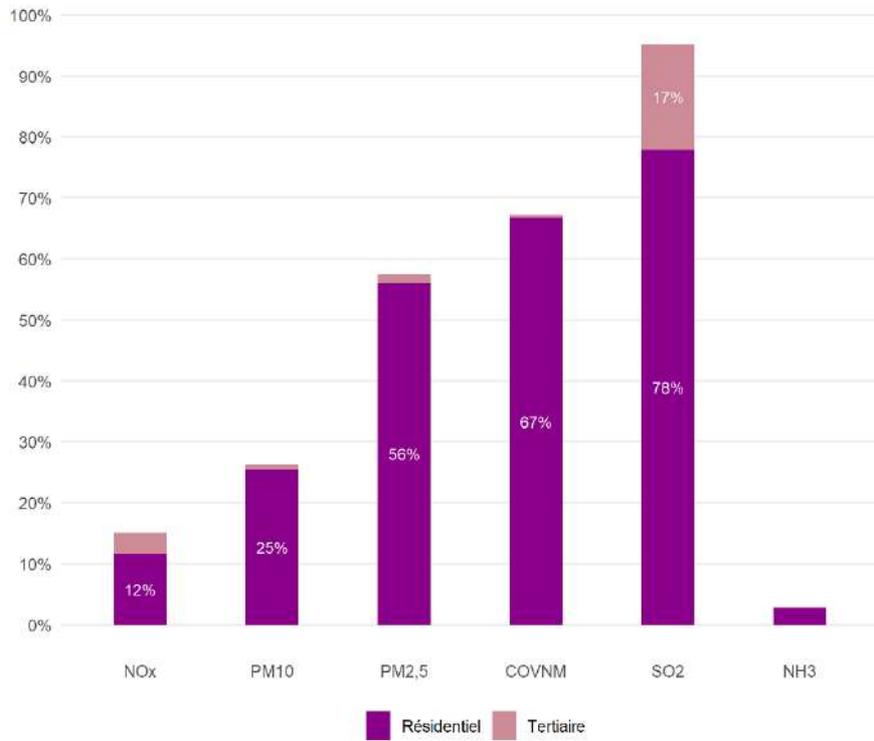
⁸ Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

Annexe 4 : Nomenclature PCAET

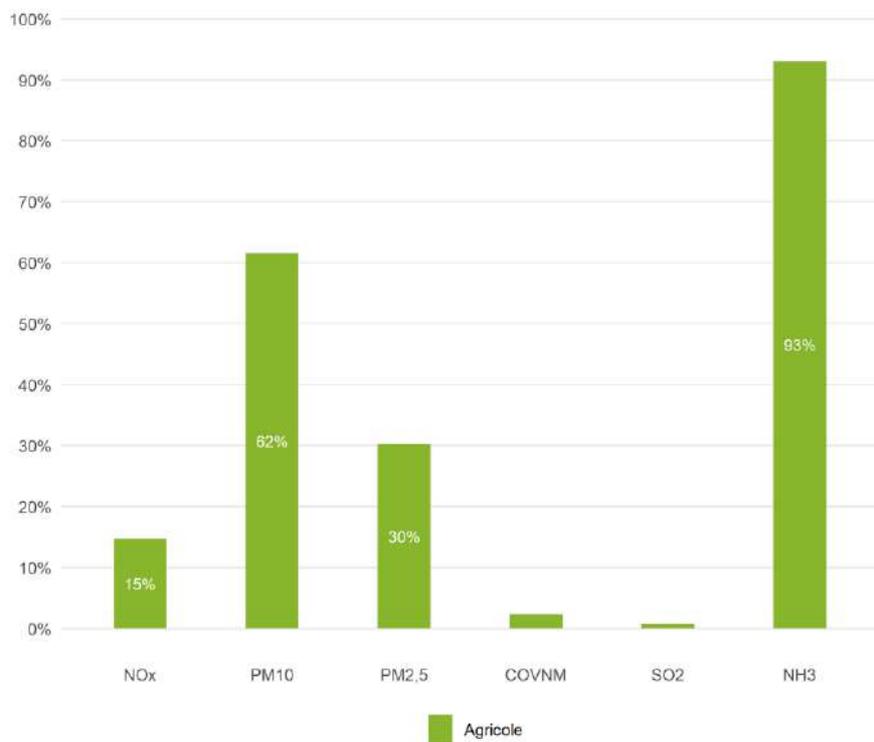
PCAET Niveau 1	PCAET Niveau 2	Description
Résidentiel	Autres résid.	Autres sources résidentielles
	Énergie bois	Utilisation énergie (chauffage, eau chaude, cuisson) - bois
	Énergie électricité	Utilisation énergie (chauffage, eau chaude, cuisson) - électricité
	Énergie gaz	Utilisation énergie (chauffage, eau chaude, cuisson) - gaz
	Énergie prod. pétroliers	Utilisation énergie (chauffage, eau chaude, cuisson) - produits pétroliers
	Engins loisirs/jardin.	Engins spéciaux – loisir, jardinage
	Solvants/peinture	Utilisation domestique de peinture, solvants et produits pharmaceutiques
Tertiaire	Energie tert.	Chauffage, eau chaude, cuisson - commercial et institutionnel
	Feux d'artifice	Feux d'artifice
	Solvants/peinture	Utilisation de peinture, solvants et produits pharmaceutiques
Transport routier	Deux-roues	Deux-roues
	Deux-roues moteur	Deux-roues - combustion moteur
	Deux-roues méca.	Deux-roues - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes
	PL	Poids lourds (y.c. bus et cars)
	PL moteur	Poids lourds (y.c. bus et cars) - combustion moteur
	PL méca.	Poids lourds (y.c. bus et cars) - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes
	VP diesel	Voitures particulières à moteur diesel
	VP essence	Voitures particulières à moteur essence
	VP autres	Voitures particulières à moteur gpl, gnv ou électrique
	VP moteur	Voitures particulières - combustion moteur
	VP méca.	Voitures particulières - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes
	VUL diesel	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur diesel
	VUL essence	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t à moteur essence
	VUL moteur	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - combustion moteur
	VUL méca.	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - abrasion des pneus et plaquettes de freins, usure des routes
Autres transports	Aérien	Transport aérien français
	Ferroviaire	Transport ferroviaire

	Maritime	Transport maritime domestique français
Agricole	Chauffage bâti. agri.	Installations de combustion de l'agriculture
	Ecobuage	Ecobuage
	Elevage	Elevage (déjections animales au bâtiment, stockage)
	Engins agri.& sylvi.	Engins spéciaux - Agriculture et Sylviculture
	Fertilisation minérale	Fertilisation des cultures (engrais et amendements minéraux)
	Fertilisation organique	Fertilisation des cultures (engrais organiques avec des déjections animales)
	Pâturage	Pâturage
	Travail du sol	Travail du sol des cultures (labours, plantation, récolte, fertilisation)
Déchets	Enfouissement	Stockage des déchets
	Incinération	Incinération sans récupération d'énergie
	Prod. compost	Production de compost à partir de déchets
Industriel	Agro-alim.	Agro-alimentaire
	Autres indus.	Autres sources industrielles
	Carrières	Exploitation de carrières
	Chimie	Chimie organique, non-organique et divers
	Construction	Construction
	Métallurgie	Métallurgie des métaux ferreux et non ferreux
	Minéraux/matériaux	Minéraux non-métalliques et matériaux de construction
Papier/carton	Papier, carton	
Energie	Autres énergie	Autres secteurs de la transformation d'énergie
	Chauff. urb.	Chauffage urbain
	Distribution gaz	Réseaux de distribution de gaz
	Extract. gaz/pétrole	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole
	Stations-services	Stations-services (y compris refoulement des réservoirs)
	U.V.E.	Incinération des ordures ménagères

Annexe 5 : Contribution des secteurs d'activités aux émissions



CC Aunis Sud
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE v3.2.3



CC Aunis Sud
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE v3.2.3

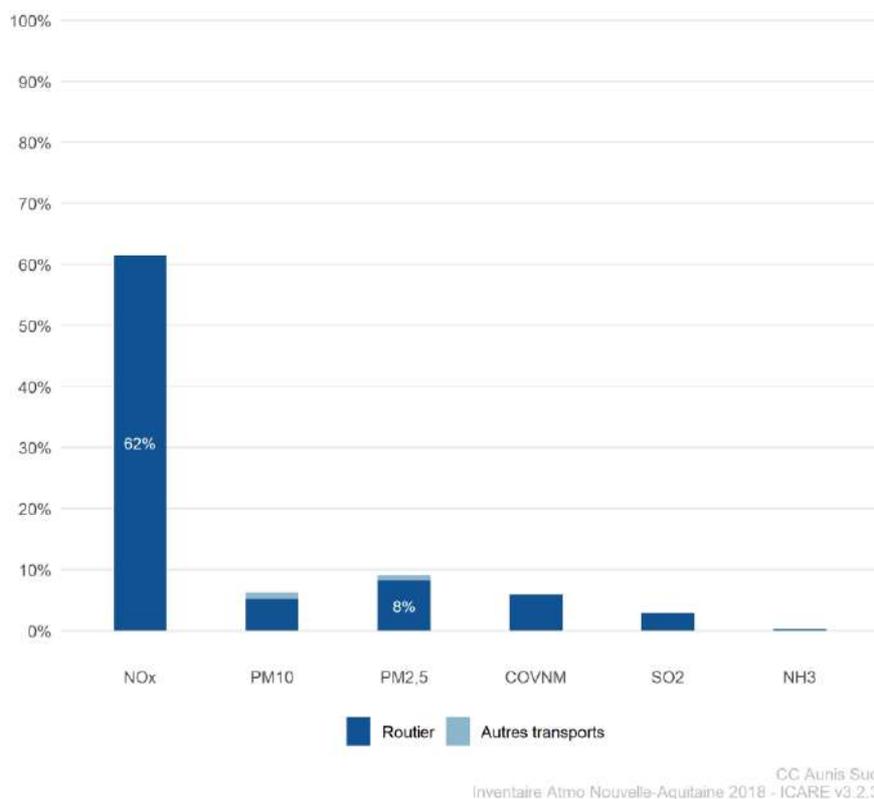
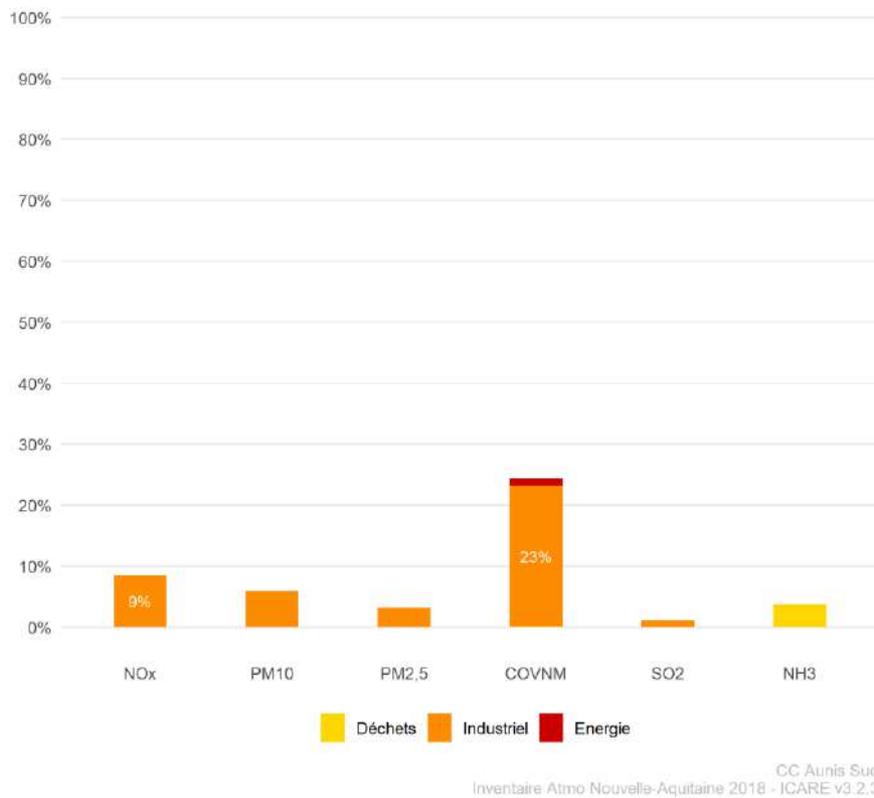


Figure 34 | CC Aunis Sud, Contribution des secteurs d'activités aux émissions polluantes

Annexe 6 : Émissions territoriales

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	34	69	67	205	11	21
Tertiaire	10	2	2	2	2	1
Transport routier	181	14	10	18	0	2
Autres transports	0	3	1	0	0	0
Agriculture	43	166	36	7	0	701
Déchets	0	0	0	0	0	28
Industrie	25	16	4	71	0	0
Énergie	0	0	0	4	0	0
TOTAL	294	270	120	308	14	753

CC Aunis Sud - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE v3.2.3

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	627	1 166	1 142	3 700	179	349
Tertiaire	268	41	37	50	52	17
Transport routier	5 139	343	246	361	11	54
Autres transports	1 026	43	27	42	23	0
Agriculture	484	1 581	350	88	2	6 338
Déchets	40	0	0	5	2	115
Industrie	1 165	384	96	5 961	249	5
Énergie	122	6	5	82	7	11
TOTAL	8 869	3 565	1 903	10 289	525	6 889

Charente-Maritime - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE v3.2.3

tonnes/an	NOx	PM10	PM2,5	COVNM	SO2	NH3
Résidentiel	5 895	10 470	10 252	33 590	1 611	3 107
Tertiaire	2 808	331	293	491	526	116
Transport routier	48 318	3 290	2 337	3 541	104	485
Autres transports	3 270	362	181	154	85	0
Agriculture	4 885	12 023	2 852	1 287	25	84 408
Déchets	226	2	0	163	16	837
Industrie	9 183	3 840	942	31 137	4 618	132
Énergie	1 599	35	30	961	497	35
TOTAL	76 184	30 354	16 888	71 324	7 483	89 121

Nouvelle-Aquitaine - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE v3.2.3



RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social)
ZA Chemin Long - 13 allée James Watt
33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex



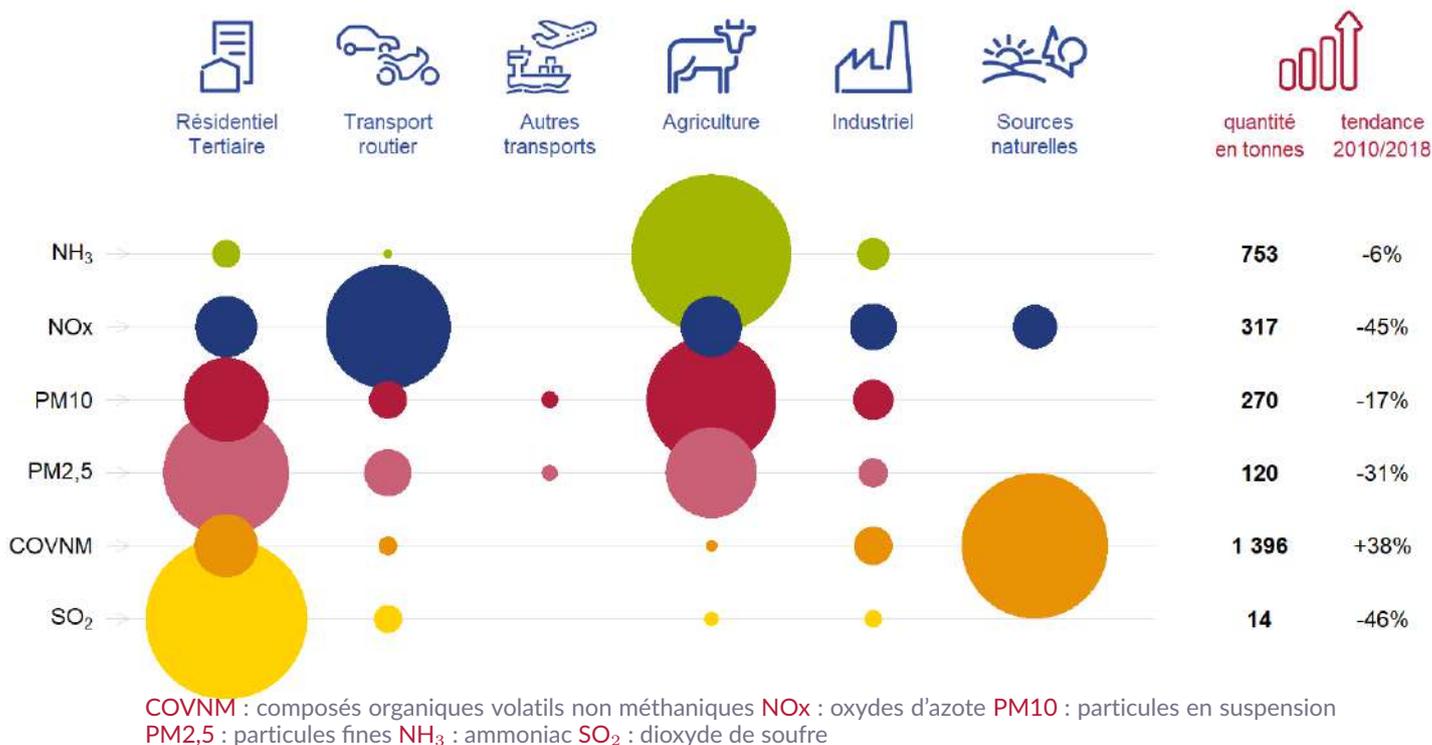
INVENTAIRE des ÉMISSIONS DE POLLUANT

Aunis

Sud

Recensement des polluants rejetés dans l'air

par secteur d'activité



L'enfouissement rapide des engrais, l'utilisation d'engrais azotés moins émissifs ou la couverture des fosses à lisier constituent de axes de progrès pour la réduction des émissions de NH₃ ou de particules du **secteur agricole**. La maîtrise et l'utilisation raisonnée de l'énergie associées à la rénovation du bâti ou le renouvellement des équipements de chauffage vieillissants (notamment au bois) sont des axes de progrès des secteurs **résidentiel et tertiaire**. La mise en application de bonnes pratiques liées au chauffage au bois est aussi une piste potentielle (utilisation de bois secs, allumage inversé, entretien appareils ...). Les émissions du **transport routier** sont limitées par le renouvellement du parc automobile et l'amélioration technologique des véhicules; toutefois la réduction du nombre de véhicules en circulation et/ou des kilomètres parcourus engageraient la baisse des rejets de polluants. Il conviendrait également d'accroître l'usage des transports en communs et combinés (déplacement des personnes et des marchandises).

Contribution de l'intercommunalité dans les émissions départementales (2018)

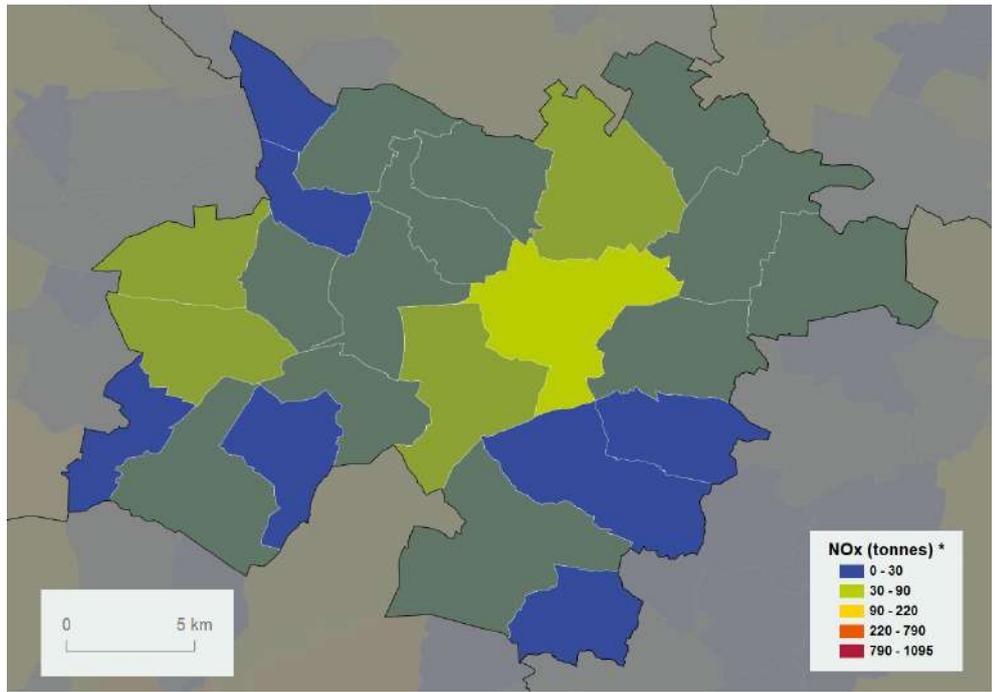
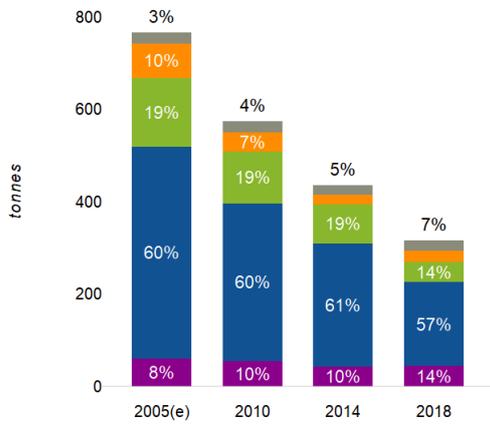
32 162 habitants
5 % du département

468 km²
7 % du département



Recensement des émissions NOx rejetées dans l'air

par secteur d'activité

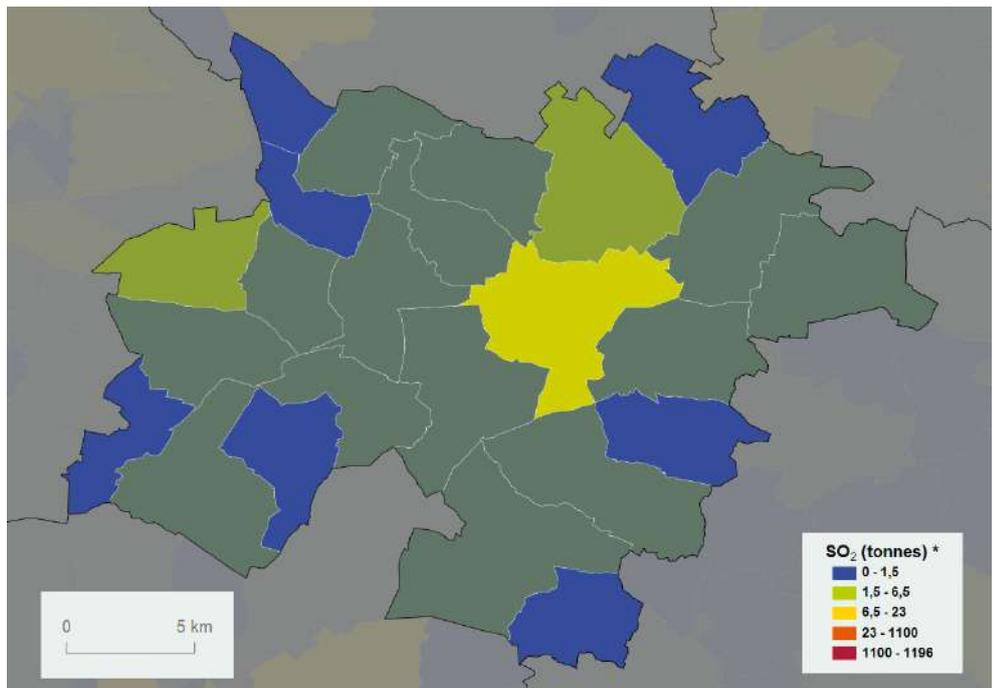
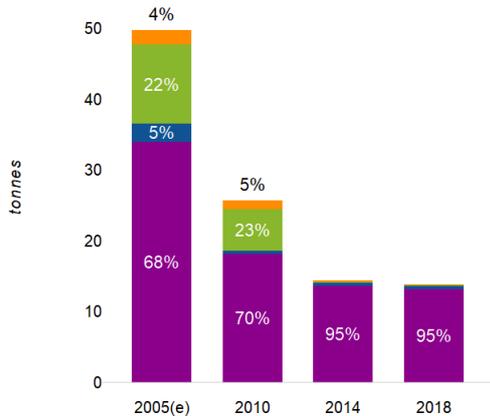


*L'échelle est construite selon les émissions communales de l'ensemble de la région et est figée pour toutes les intercommunalités. Ainsi chaque intercommunalité peut se situer par rapport aux autres territoires de Nouvelle-Aquitaine.

(e) Les émissions 2005 sont estimées à partir des émissions 2010 de l'inventaire régional des émissions Icare v3.2.3 et des évolutions nationales 2005-2010 du Citepa, par secteur d'activité et par polluant.

Recensement des émissions SO₂ rejetées dans l'air

par secteur d'activité

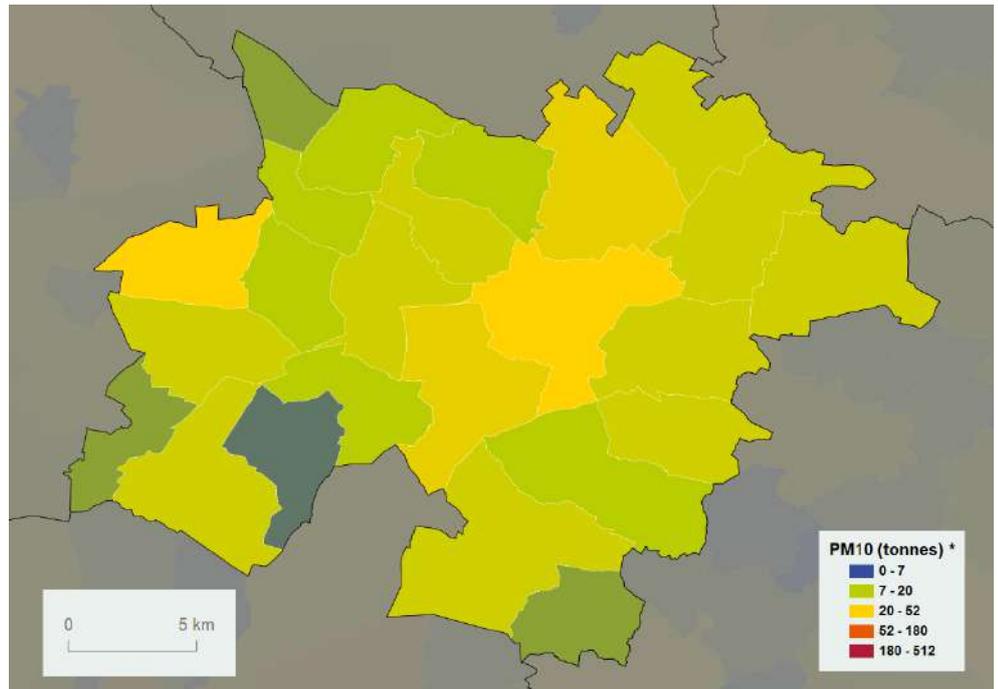
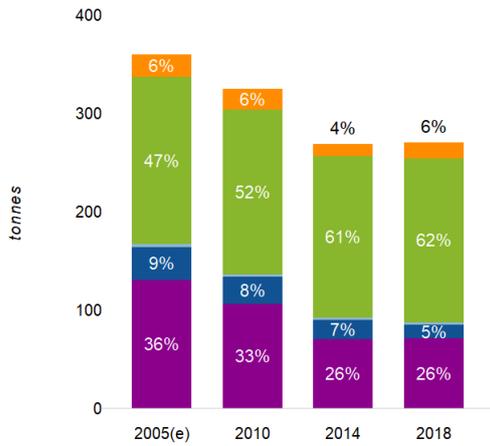


Retrouvez les données sur notre site web

<https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/dataviz/emissions>

Recensement des émissions PM10 rejetées dans l'air

par secteur d'activité

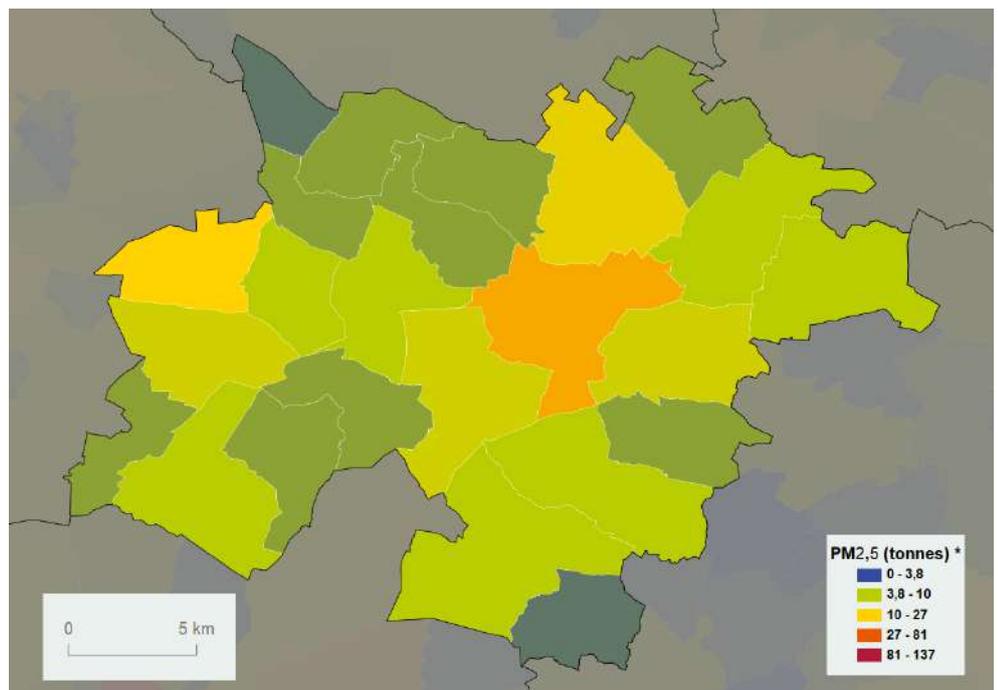
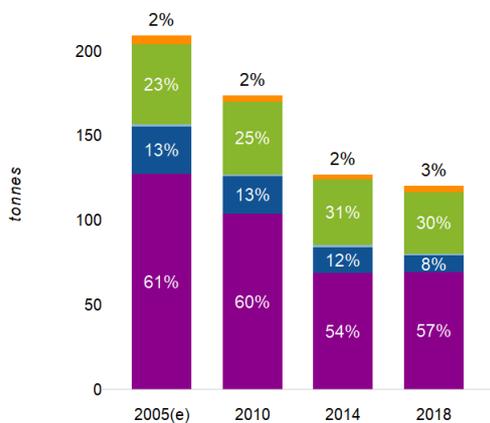


*L'échelle est construite selon les émissions communales de l'ensemble de la région et est figée pour toutes les intercommunalités. Ainsi chaque intercommunalité peut se situer par rapport aux autres territoires de Nouvelle-Aquitaine.

(e) Les émissions 2005 sont estimées à partir des émissions 2010 de l'inventaire régional des émissions Icare v3.2.3 et des évolutions nationales 2005-2010 du Citepa, par secteur d'activité et par polluant.

Recensement des émissions PM2,5 rejetées dans l'air

par secteur d'activité

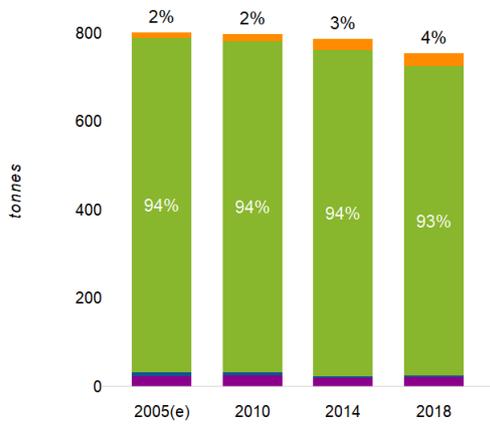


Retrouvez les données sur notre site web

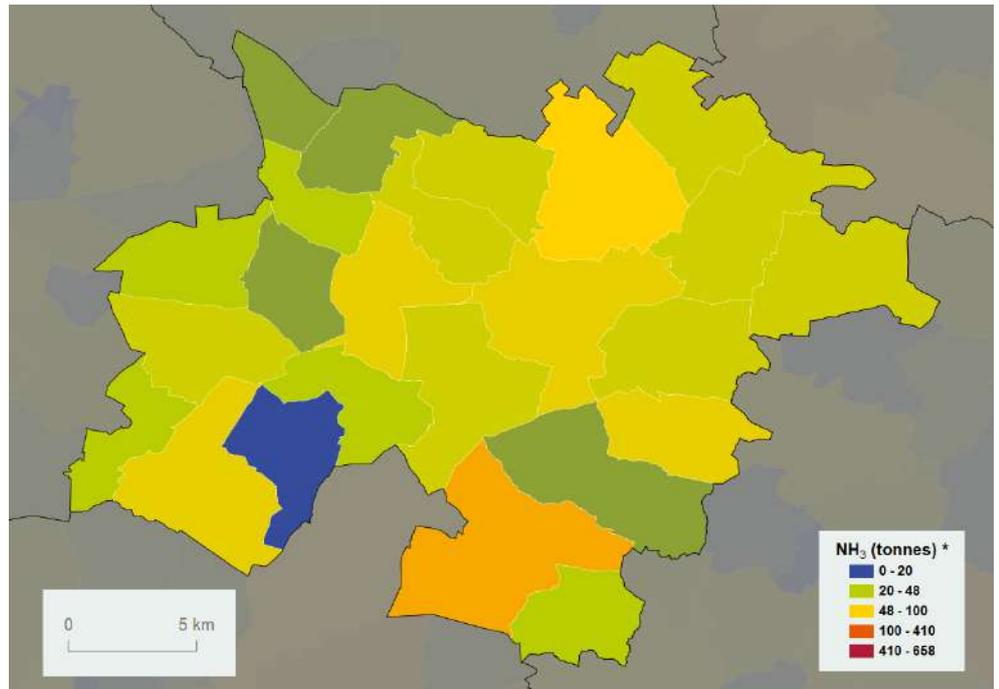
<https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/dataviz/emissions>

Recensement des émissions NH₃ rejetées dans l'air

par secteur d'activité



Émissions de NH₃ géolocalisées

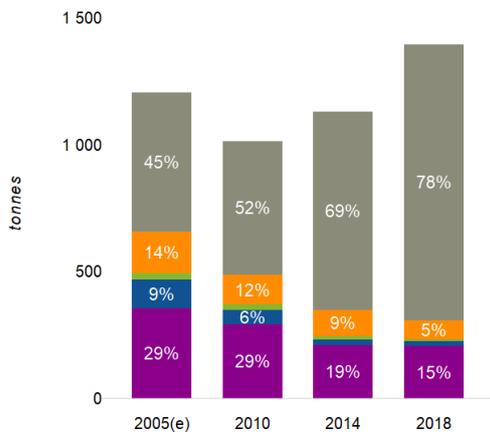


*L'échelle est construite selon les émissions communales de l'ensemble de la région et est figée pour toutes les intercommunalités. Ainsi chaque intercommunalité peut se situer par rapport aux autres territoires de Nouvelle-Aquitaine.

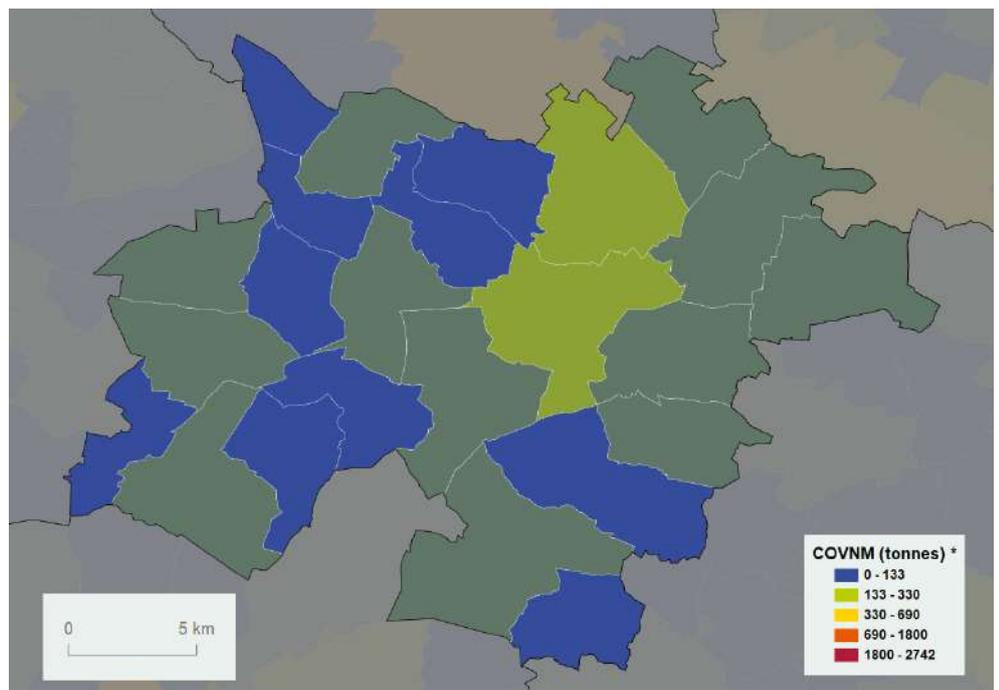
(e) Les émissions 2005 sont estimées à partir des émissions 2010 de l'inventaire régional des émissions Icare v3.2.3 et des évolutions nationales 2005-2010 du Citepa, par secteur d'activité et par polluant.

Recensement des émissions COVNM rejetées dans l'air

par secteur d'activité



Émissions de COVNM géolocalisées



Retrouvez les données sur notre site web

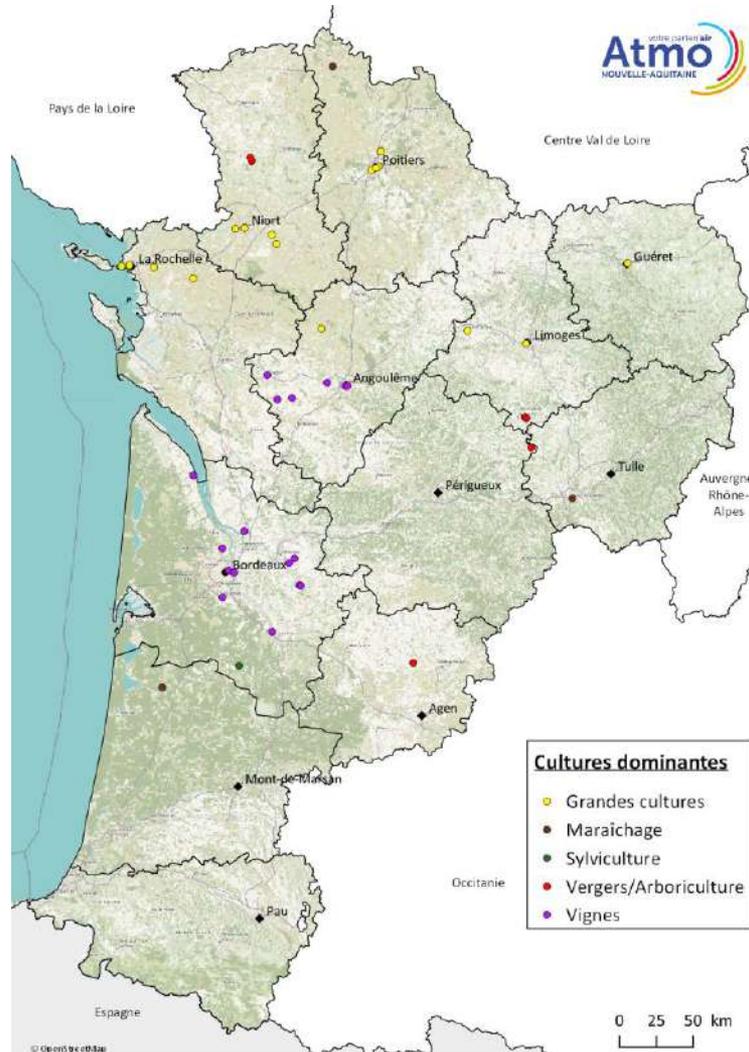
<https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/dataviz/emissions>

Mesure des pesticides dans l'air

Montroy - 2021

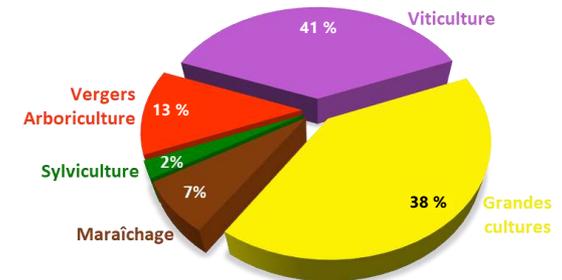
Florie FRANCONY

Suivi des pesticides en Nouvelle-Aquitaine



Depuis 2001 :

- 46 sites différents étudiés
- différents systèmes agricoles étudiés
- sites majoritairement entourés de grandes cultures et de vignes



Pourquoi surveiller les pesticides dans l'air ?



Aucune réglementation dans l'air quelle que soit la molécule

*Mais **surveillance primordiale** pour :*

- suivre l'évolution de la contamination de l'air
- informer les citoyens sur l'état des lieux de leur environnement
- étudier les différentes pratiques agricoles

Notre objectif :



Mesurer l'**influence globale sur la qualité de l'air des pratiques agricoles de différents secteurs** et non l'impact des traitements d'une parcelle en particulier

Mesures en Charente-Maritime

2016

- *site de mesure* : La Rochelle (**La Pallice**)
- *objectif* : évaluer l'impact des activités céréalières du port
- *résultats marquants* : **concentrations en herbicides plus élevées** que sur les autres sites « grandes cultures » de la région, **notamment prosulfocarbe**

2019

- *site de mesure* : **Montroy**
- *objectif* : mesurer la présence des pesticides dans l'air dans un environnement représentatif des zones rurales de la CDA de La Rochelle
- *résultats marquants* : concentrations en herbicides plus élevées que sur les autres sites « grandes cultures » de la région, notamment prosulfocarbe et pendiméthaline ⇒ **[prosulfocarbe]_{max} parmi les plus élevées de France**

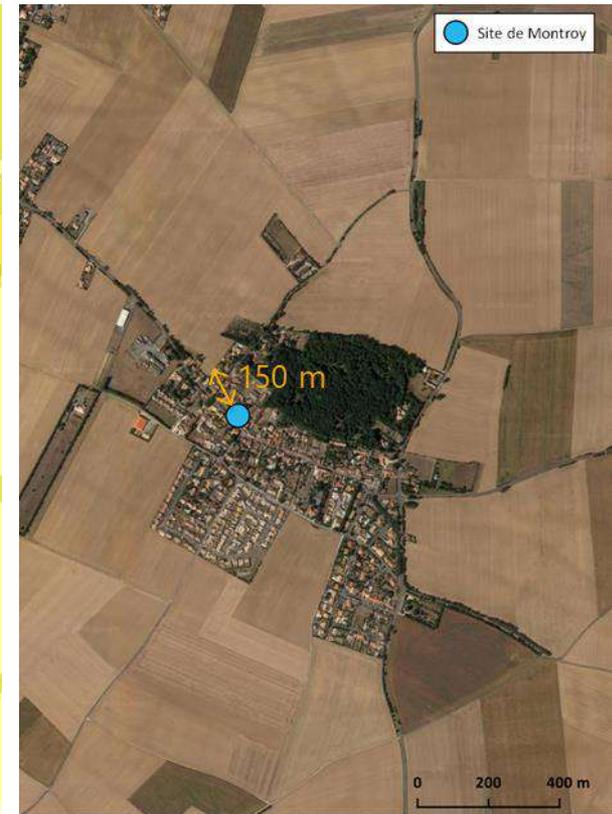
2021

- *site de mesure* : **Montroy**
- *objectif* : suivre l'évolution des concentrations d'année en année
- *résultats marquants* : concentrations en herbicides plus élevées que sur les autres sites « grandes cultures » de la région, notamment prosulfocarbe ⇒ **[prosulfocarbe]_{max} encore jamais rencontrée en France**

2022...

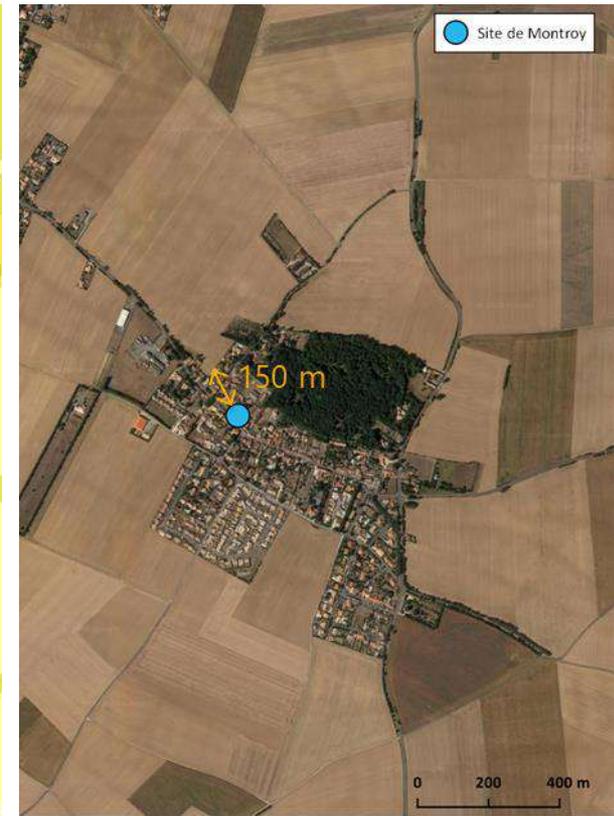
- *site de mesure* : **Montroy**
- *objectif* : suivre l'évolution des concentrations d'année en année

Site de Montroy - représentatif de la zone



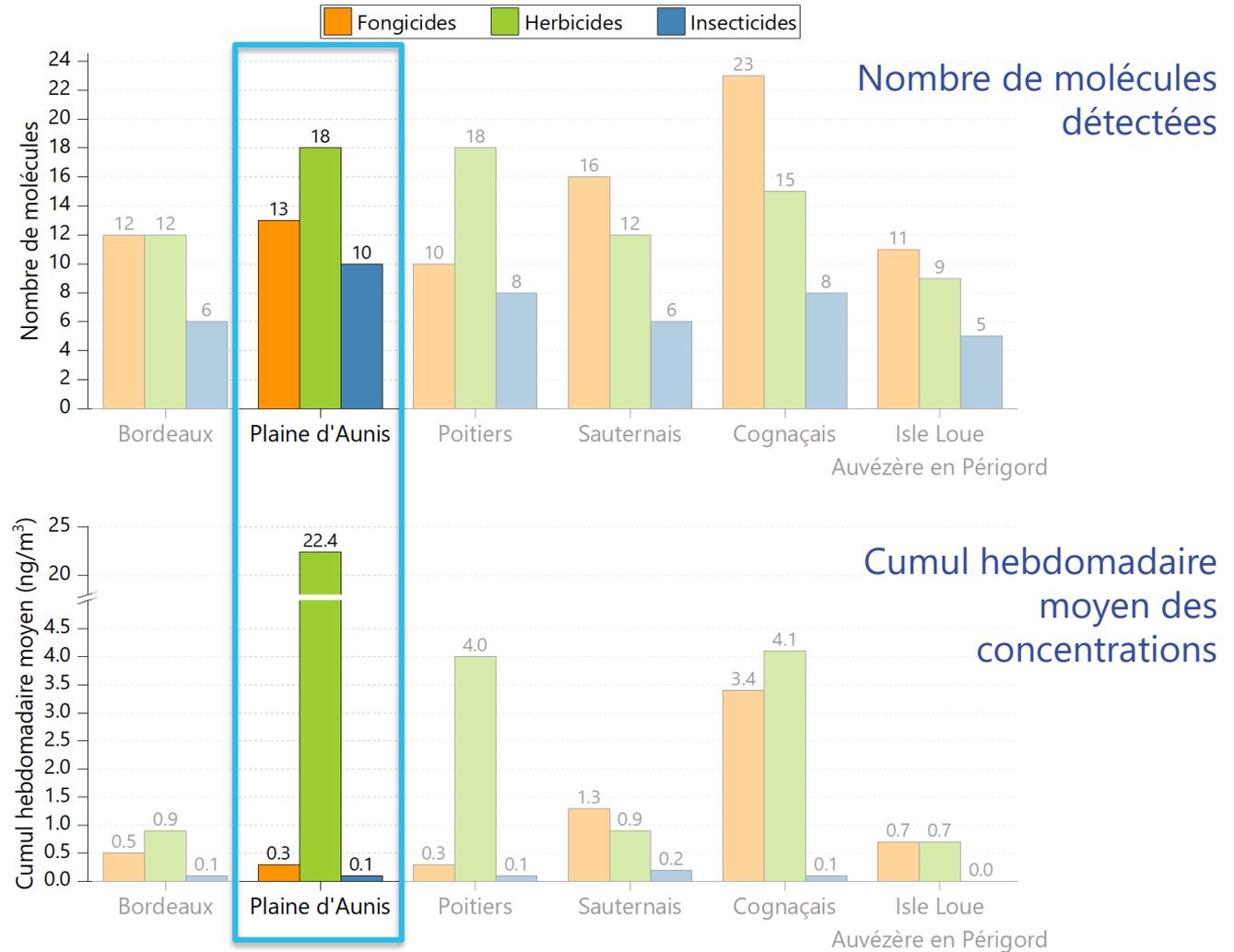
- ➔ **Site de fond** (à plus de 100 m des premières cultures) ⇒ **mesures représentatives du secteur agricole de la zone**
- ➔ si un site semblable à Montroy était instrumenté (occupation du sol et assolement) ⇒ hypothèse : résultats très proches

Site de Montroy



- **Site fixe** régional depuis 2021
- **31/32 prélèvements** hebdomadaires réalisés chaque année de **février à décembre**
- **107/108 molécules recherchées** (herbicides, fongicides, insecticides, rodenticide et acaricide)

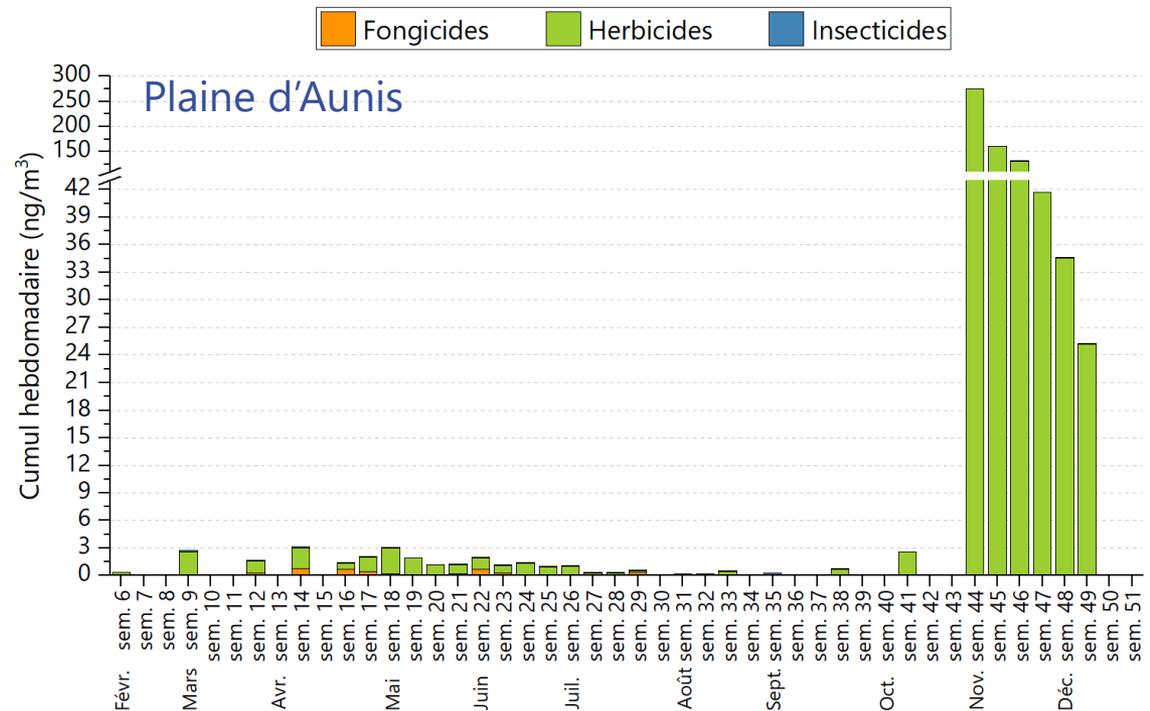
Quelques résultats 2021



Quelques résultats 2021



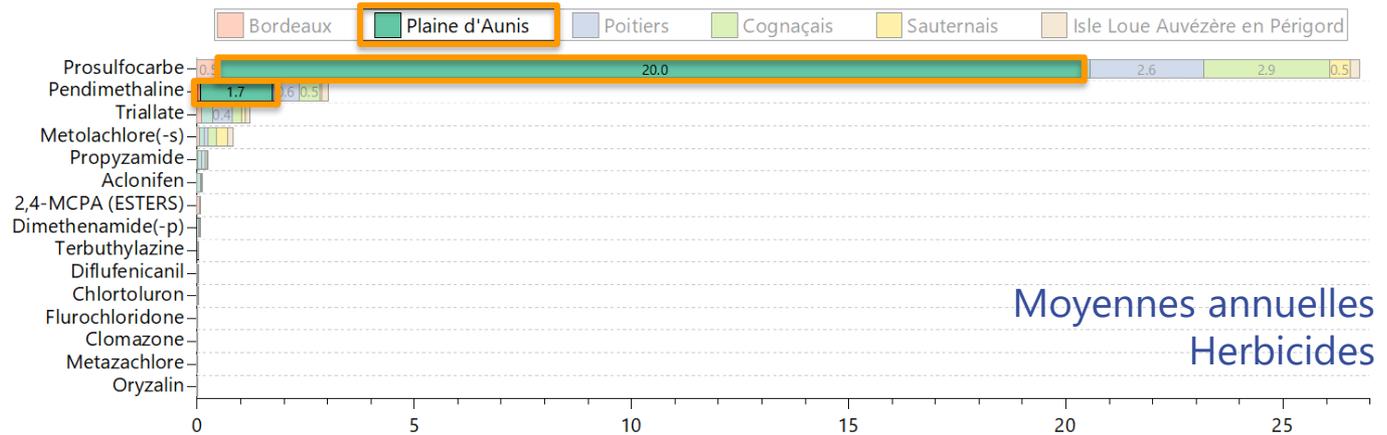
Site en grande cultures = problématique des herbicides
(notamment l'automne)



Quelques résultats 2021

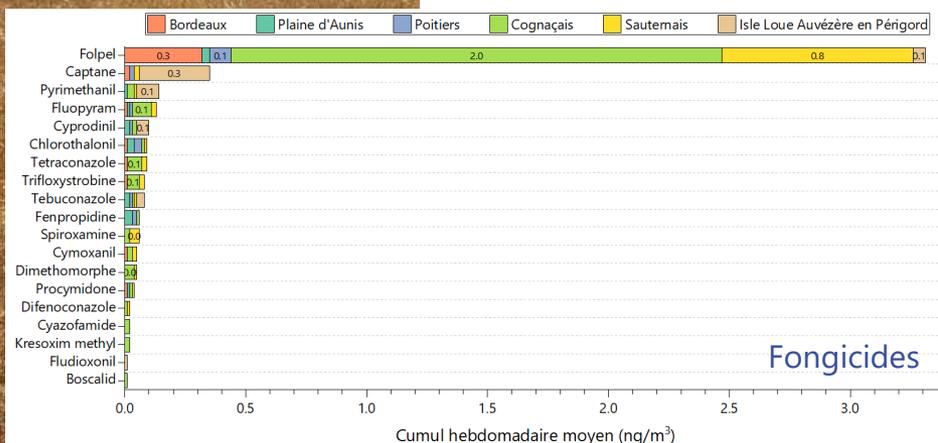


2 molécules ressortent : prosulfocarbe et pendiméthaline (herbicides)



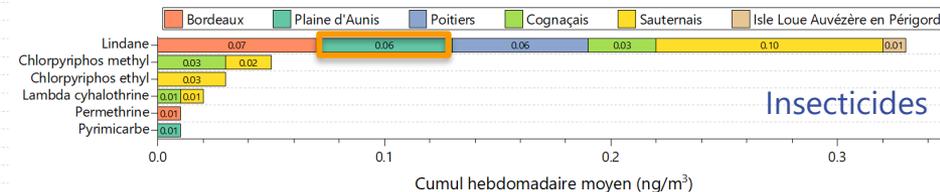
Moyennes annuelles
Herbicides

Cumul hebdomadaire moyen (ng/m³)



Fongicides

Cumul hebdomadaire moyen (ng/m³)



Insecticides

Cumul hebdomadaire moyen (ng/m³)



Lindane : insecticide interdit depuis 1998 mais persistant dans les sols

Actions mises en place

- **projet de la CDA de La Rochelle dans le cadre du PRSE** :
« Renouons le dialogue sur les pratiques agricoles en campagne rochelaise »
- **signalement auprès de l'ARS et de l'Anses** concernant le prosulfocarbe
- **moratoire** demandé par la CDA de La Rochelle sur l'utilisation du prosulfocarbe



Plan Climat

Air · Énergie Territorial

Diagnostic

Diagnostic des vulnérabilités
du territoire face au
changement

2 0 5 0 
= **zéro**
carbone



Aunis-
Sud

Ma Communauté
de Communes

SOMMAIRE

Remerciements	4
Introduction : de la nécessité d'établir un diagnostic des vulnérabilités	5
<i>Avant-propos : pourquoi un diagnostic des vulnérabilités ?</i>	6
<i>Définitions : quel vocabulaire pour un diagnostic des vulnérabilités ?</i>	7
<i>Un diagnostic appliqué au territoire d'Aunis Sud</i>	10
<i>Méthodologie du diagnostic</i>	13
État des lieux climatique en Aunis Sud	16
<i>Le climat en Charente-Maritime</i>	17
<i>Evolution du climat : qu'en était-il auparavant ?</i>	20
Mémoire des acteurs locaux face au changement climatique	20
Analyse de l'évolution du climat passé	22
<i>Deux scénarios climatiques pour Aunis Sud</i>	26
Les projections climatiques du GIEC	26
Projection de l'évolution du climat : deux hypothèses pour Aunis Sud	27
Evolution des températures	28
Evolution de la pluviométrie	29
Synthèse	33
Vulnérabilité du territoire face aux effets du changement climatique	34
<i>Vulnérabilité(s) par enjeux de territoire</i>	35
Vulnérabilité de la ressource en eau	35
Approche quantitative	35
Approche qualitative	44
Vulnérabilité de la biodiversité	47
Contexte de biodiversité en Aunis sud	48
Les conséquences du changement climatique sur le paysage naturel	51
L'impact de l'évolution de la biodiversité sur le territoire	60
Vulnérabilité sanitaire	63
Les risques de canicules	63
La qualité de l'air	70
Vulnérabilité du bâti	77
Le retrait-gonflement des argiles	77
Les inondations	89
Tendances énergétiques : une future vulnérabilité en Aunis Sud ?	94
Vulnérabilité des réseaux	99
L'enjeu de préservation des réseaux sur Aunis Sud	99
Vulnérabilité des réseaux face aux inondations	105
Vulnérabilité des réseaux face aux températures extrêmes	109
Vulnérabilité des réseaux face aux vents forts	111
Vulnérabilité des réseaux face au retrait gonflement des argiles	115
Récapitulatif pour l'enjeu réseaux	119
<i>Autres risques recensés</i>	120
Vulnérabilité de l'agriculture face aux effets du changement climatique	120
Changement climatique et départs d'incendies	120

Changement climatique, santé et pathogènes	121
Apparition d'événements extrêmes	121
Montée des eaux marines liée au changement climatique	122
<i>Synthèse des prévisions par scénario</i>	123
<i>Hiérarchisation des vulnérabilités : quels enjeux d'adaptation prioritaires pour Aunis Sud ?</i>	125
Conclusion : le changement climatique porteur d'incertitudes en Aunis Sud	130
<i>La nécessaire adaptation des systèmes d'activités face aux effets du changement climatique</i>	131
<i>Opportunités pour le territoire face aux effets du changement climatique</i>	131
Bibliographie, sitographie & ouvrages numériques	133
Annexes	140
Index	154
Table des figures	155

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier notre tuteur universitaire, Mr Minjid MAIZIA, pour son assistance au cours de ce stage. Ses conseils avisés nous ont permis de réaliser le rapport tel qu'il est actuellement.

Nous aimerions de même remercier l'ensemble des acteurs; professionnels, élus ou habitants; de la Communauté de Communes. Leur hospitalité et leur écoute nous ont permis d'effectuer le diagnostic dans les meilleures conditions. Nous sommes particulièrement reconnaissants envers l'ensemble des employés de la Communauté de Communes Aunis Sud et de la pépinière d'entreprise indigo pour leur accueil et leur gentillesse à notre égard.

Nous souhaitons ensuite remercier Mr le Président de la Communauté de Communes Aunis Sud, Mr Jean GORIOUX. Par sa volonté de travailler avec des stagiaires, il nous a fourni l'opportunité d'effectuer notre stage au sein d'une structure publique. Nous le remercions de même pour avoir répondu favorablement à notre demande d'entretien.

Enfin, nos plus chaleureux remerciements vont à Mme Cécile PHILIPPOT, notre maître de stage. Ses conseils bienveillants ont été une source de renseignements et d'inspiration précieuse pour nous. Mme PHILIPPOT a accompagné et guidé la rédaction du rapport durant nos douze semaines de travail. Pour cela nous lui sommes reconnaissants.

Brisotto Lucas
Chassaing Étienne
Durdevic Jan
Wermus-Magnone Lucas

A horizontal rectangular area with a dark brown wood grain texture. The text is centered within this area.

Introduction : de la nécessité d'établir un diagnostic des vulnérabilités

Avant-propos : pourquoi un diagnostic des vulnérabilités ?

Incidences, incendies, inondations, changement du régime pluviométrique, vagues de chaleur,... La liste des aléas liés au climat est longue. Leurs conséquences sur les installations humaines s'avèrent tout aussi complexes et multiples. Aussi, une des missions premières des autorités publiques consiste à prévenir les dégâts potentiels générés par ces derniers. Les différents plans de prévention (PPRI¹, PPR², ...) pilotent dans cette optique la sauvegarde des biens et des populations. L'irruption et l'accélération du changement climatique depuis une trentaine d'années bousculent toutefois les outils traditionnels de prévention. Elles imposent la prise en compte d'aléas climatiques - ou liés au changement climatique - dont l'occurrence et l'ampleur vont croissant, et dont les conséquences sur les installations humaines vont en s'aggravant.

A défaut de pouvoir infléchir le changement climatique de manière globale, les collectivités ont le devoir de prévenir et d'atténuer ses effets localement. Les menaces que font peser les futurs aléas commandent une adaptation des territoires en vue de garantir leur résilience et leur sauvegarde face à ces nouvelles menaces. Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) demeure un des outils à disposition des pouvoirs publics pour piloter la mise en phase des territoires avec les enjeux liés au changement climatique. Le plan prépare et modèle, à cet effet, les nouvelles politiques énergétiques et environnementales des collectivités.

Issu de la loi Grenelle 1 datée du 3 août 2009 et mis en application par l'article 75 de la loi Grenelle 2 (loi n°2010-788 du 12 juillet 2010), le PCAET entend concilier l'intercommunalité avec les notions de transition énergétique et de croissance verte. La loi stipule que tous « les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre existant au 1er janvier 2017 et regroupant plus de 20 000 habitants se doivent d'adopter un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2018 ». Le Plan comporte toute une série de mesures et recommandations en vue d'amorcer et ancrer l'adaptation des territoires face aux effets du changement climatique. Le PCAET prévoit de même des prescriptions pour atténuer localement l'impact des espaces anthropisés sur ce dernier. En

¹ Plan de Prévention du Risque Inondation

² Plan de Prévention des Risques

mettant en œuvre cet outil, la Communauté de Communes Aunis Sud s'engage à répondre, à son échelle, aux enjeux induits par le dérèglement climatique.

Adapter l'espace humain face aux bouleversements climatiques nécessite toutefois, au préalable, une fine connaissance de la vulnérabilité à laquelle le territoire s'expose. C'est là le rôle du présent diagnostic. Prérequis indispensable au PCAET, le diagnostic des vulnérabilités met en exergue les menaces générées par le changement climatique sur le territoire. Il renseigne et compile les aléas engendrés par les effets du changement climatique. Il explore les impacts futurs de ces perturbations afin de préparer la rédaction d'un corps de mesures permettant d'en atténuer les effets. Le diagnostic évalue de même la façon dont le changement climatique est appréhendé dans les politiques et instances locales. Il pointe enfin à ses lecteurs les points de vulnérabilités sur le territoire. Fort de ses multiples finalités, le diagnostic des vulnérabilités amorce le premier pas dans la réorganisation des espaces anthropisés face aux enjeux soulevés par le changement climatique.

Définitions : quel vocabulaire pour un diagnostic des vulnérabilités ?

L'élaboration d'un diagnostic des vulnérabilités requiert l'utilisation d'une terminologie adaptée. L'idée consiste à expliciter ici les termes utiles à la compréhension du document.

Aléa

L'aléa représente une perturbation susceptible d'affecter le bon fonctionnement d'un territoire. Il peut être d'origine humaine (accident nucléaire comme à Tchernobyl, pollution agricole ou industrielle, rupture d'un site SEVESO, attentat terroriste, ...) ou naturelle (inondation, modification du régime des températures, séisme, éruption volcanique, ...). L'aléa est potentiellement porteur de dégâts sur les espaces anthropisés. Il peut générer des pertes économiques, matérielles, humaines ou encore sociales. Il peut de même altérer l'environnement avec lequel s'articule un territoire. Ces différents paramètres illustrent la grande diversité que peut revêtir un aléa. Certains apparaissent soudains, ponctuels et très localisés (ex : un éclair lors d'un orage) là où d'autres peuvent frapper de vastes étendues

géographiques sur une grande échelle temporelle (ex : la modification du régime des températures). La compréhension des effets du changement climatique demeure décisive dans la prévention des différents aléas, dans la mesure où celui-ci influe sensiblement sur la puissance et la probabilité d'occurrence d'une telle perturbation.

Exposition

L'exposition traduit la propension d'un élément (population, services publics, systèmes écologiques, ...) à croiser la zone d'impact d'un aléa. Autrement dit, un élément exposé à ce type d'événements est susceptible d'être perturbé à des degrés divers par ce dernier. Plusieurs paramètres distinguent l'exposition d'un objet face à un aléa. Elle se caractérise par la localisation spatiale de la perturbation, sa durée d'impact, son intensité de frappe, sa probabilité d'occurrence et son degré de soudaineté. Les bouleversements induits par le changement climatique sont susceptibles de modifier l'exposition des territoires face aux différents aléas. Questionner l'ampleur des variations climatiques à venir permet d'estimer les éléments du territoire susceptibles d'être affectés, à terme, par les effets du changement climatique.

Sensibilité

Un aléa peut impacter de manière faste ou néfaste un objet. Cependant tous les éléments ne sont pas affectés au même degré par la perturbation subie. On nomme sensibilité la propension de l'élément à encaisser les effets de ce genre d'événements. Un élément déstabilisé par un aléa sera dit sensible vis à vis de ce dernier. Ses impacts peuvent être établis de manière directe ou non. Ainsi, si l'on considère un territoire, sa sensibilité face aux aléas dépend à son tour de multiples variables : le nombre d'habitants, la structure de population, les infrastructures stratégiques, l'activité économique locale, la performance des services publics locaux, ...

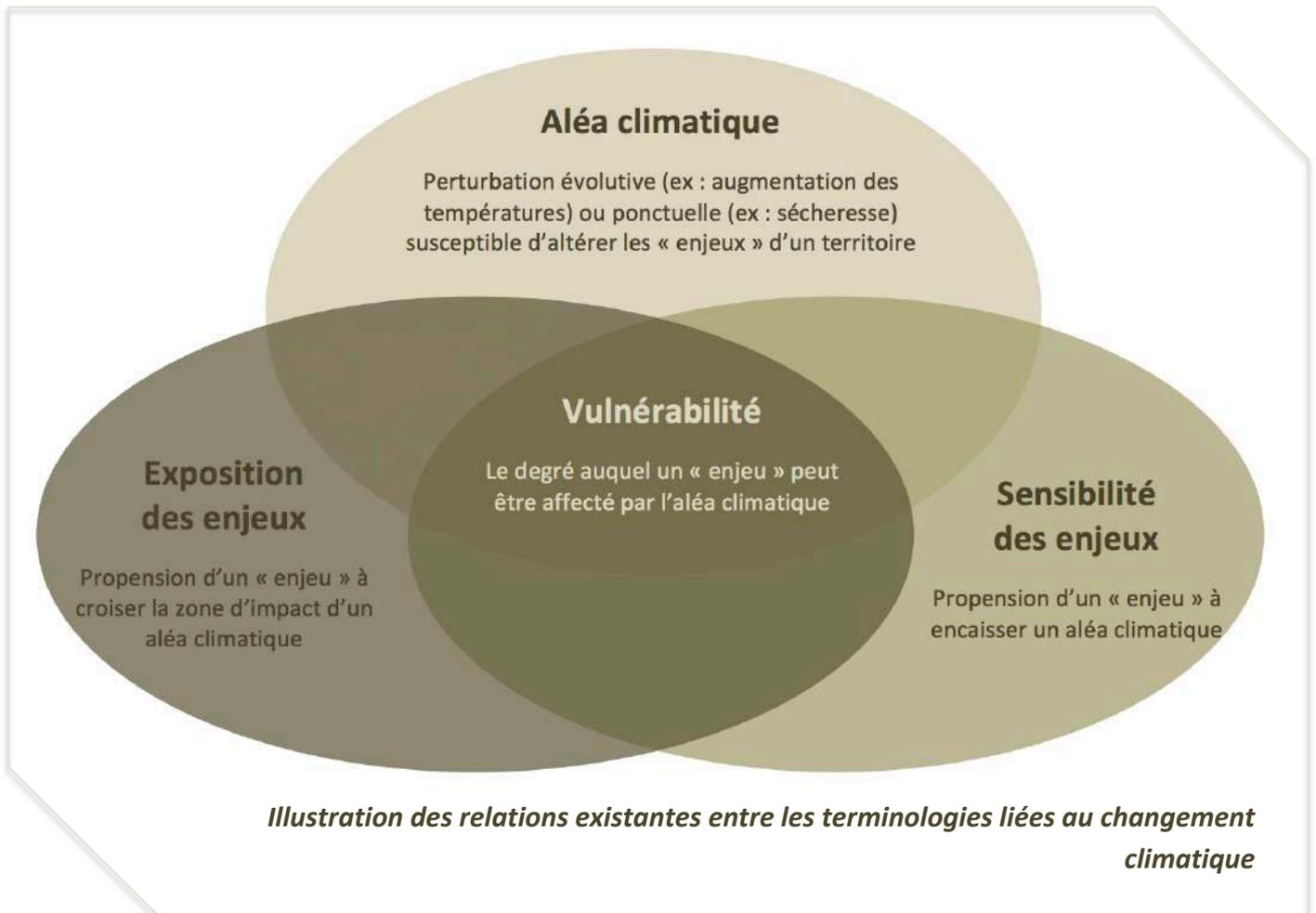
Vulnérabilité

Dans le contexte du diagnostic, la vulnérabilité représente la capacité d'un aléa à perturber l'intégrité d'un territoire. Par territoire, on entend un système spatial

s'articulant autour de ses composantes : sa population, ses réseaux de communication, ses équipements structurants, son environnement naturel, ... Plus un aléa affecte en profondeur et de concert ces différents éléments, plus le territoire considéré est dit vulnérable face audit aléa. La vulnérabilité d'un territoire face aux effets du changement climatique dépend de son exposition et de sa sensibilité devant ces derniers.

Enjeu

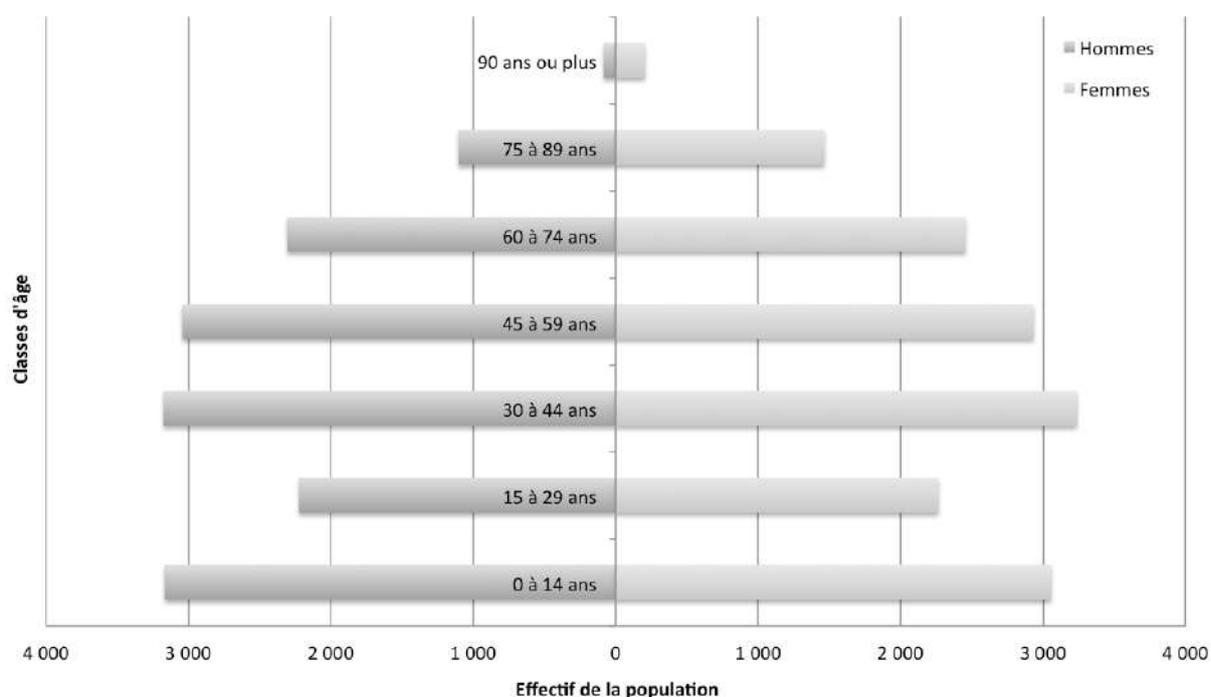
Un territoire représente un ensemble de particuliers, d'activités et de structures particulièrement complexe à étudier. Pour rendre compte de manière lisible au lecteur des vulnérabilités pesant sur un espace, on prend ici le parti de diviser le territoire d'étude en enjeux. Un enjeu représente un périmètre d'étude se focalisant sur une composante du territoire (secteur d'activité, service public, écosystème, communauté de population, ...). Cette subdivision de l'aire d'étude permet d'adapter l'analyse des vulnérabilités aux acteurs et secteurs structurant et façonnant le territoire.



Un diagnostic appliqué au territoire d'Aunis Sud

Le présent diagnostic instruit les vulnérabilités face aux effets du changement climatique pour la Communauté de Communes Aunis Sud. Il s'agit d'un Établissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI), structure issue de la loi Chevènement de 1999, et modernisée par la réforme des collectivités territoriale de 2010. Ses compétences relèvent obligatoirement d'au moins deux domaines : l'aménagement de l'espace et le développement économique du territoire. D'autres compétences peuvent venir s'ajouter si le conseil communautaire en prend la décision. À l'instar d'autres intercommunalités, Aunis Sud dispose d'un régime à fiscalité propre. Elle prélève des taxes en contrepartie des services assurés à la collectivité. La prise de décision au sein de l'EPCI est collective et autonome. Cela favorise le dialogue entre les municipalités et esquisse un développement équilibré sur l'ensemble des communes de l'EPCI.

La Communauté de Communes Aunis Sud a vu le jour le 1er janvier 2014. Elle naît à la suite de la fusion entre la Communauté de Commune de Surgères, celle de Plaine d'Aunis et plusieurs municipalités alentours, parfois issues d'autres EPCI. Localisé en Charente-Maritime (17) à environ 35 kilomètres à l'Est de La Rochelle, Aunis Sud compte 30 727 habitants (INSEE 2013) et englobe 27 communes. Positionnée entre Rochefort, Niort, Saintes et La Rochelle, Aunis Sud apparaît comme un espace à dominante rurale. Cette proximité avec les quatre pôles explique en partie le profil démographique équilibré de la population sur Aunis Sud - exception faite de la catégorie des 15-29 ans légèrement en retrait (cf. *Pyramide des âges - Répartition des 30.727 habitants d'Aunis Sud*). La population ne se répartit pas de manière homogène sur le territoire communautaire, dans la mesure où deux agglomérations - Surgères et Aigrefeuille d'Aunis - concentrent à elles seules le tiers des habitants. Fortes de respectivement 6 713 et 3 810 résidents (INSEE 2013), les deux municipalités s'affichent comme les poids lourds démographiques d'Aunis Sud. Les 25 autres communes hébergent une population de taille plus restreinte. Celle-ci oscille dans une fourchette allant de quelques centaines à 1 800 résidents. Nombre de ces villages présentent une occupation éparse de l'espace, avec un petit bourg central et plusieurs hameaux. De vastes zones agricoles et quelques bois séparent les zones d'implantation humaines.



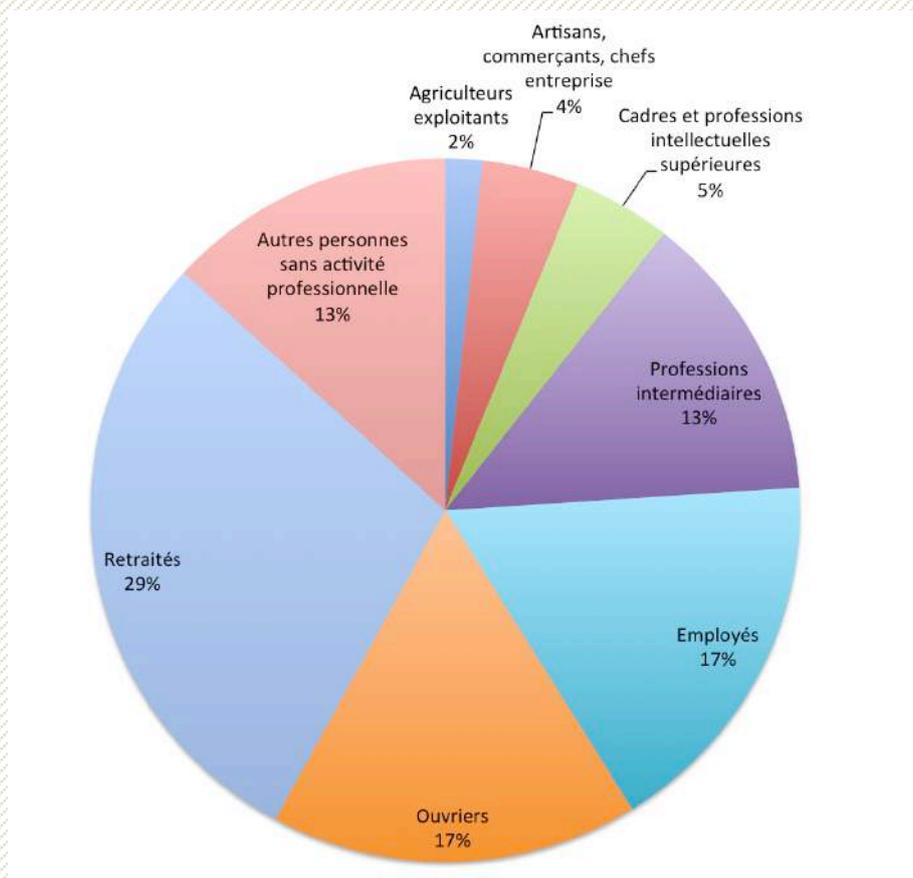
Pyramide des âges - Répartition des 30.727 habitants d'Aunis Sud

Sources : Insee - Dossier complet Intercommunalité/Métropole Aunis Sud – 2013

Réalisation des auteurs

L'activité économique localisée sur Aunis Sud correspond à un solde de 8 241 emplois (salariés et non salariés - INSEE 2013) répartis sur 2 769 établissements. Les deux tiers des emplois (5 066 sur 8 241) se concentrent sur les communes d'Aigrefeuille et de Surgères. A l'échelle de l'EPCI, la part des secteurs primaires et secondaires demeure supérieure aux tendances départementales et nationales. L'agriculture pèse pour près de 13,1% des établissements de la communauté de communes (contre 10,1% pour la Charente-Maritime et 6,3% pour l'ensemble de la France). Montant qui représente 598 emplois sur l'ensemble d'Aunis Sud. La majorité de ces établissements agricoles sont spécialisés dans la production céréalière. L'industrie et le secteur du BTP totalisent respectivement 7,9% et 14,1% des établissements présents sur Aunis Sud (contre 5,7% et 11,1% à l'échelle départementale, 5,3% et 10,1% à l'échelle nationale). Cette surreprésentation témoigne de la vitalité industrielle toujours vivace sur Aunis Sud et de la tradition industrielle de Surgères (plasturgie, secteur agroalimentaire, mécanique, ...). Le secteur tertiaire, quoique en progression ces dernières années (72,3% des 202 entreprises créées en 2015 appartiennent à ce secteur), ne représente que 53,5%

des établissements domiciliés sur Aunis Sud (contre respectivement 60,6% et 64,8% au niveau départemental et national). Le secteur public (administration, santé, enseignement, ...) capte enfin 11,4% des emplois, un chiffre légèrement en deçà des tendances départementales et nationales (respectivement de 12,5% et 13,5%). 28 établissements - tous secteurs d'activités confondus - comptent plus de 50 salariés. Ces 28 sites pèsent pour plus du tiers (2 431 postes sur 6085) des emplois salariés présents sur le territoire communautaire en 2013. Parmi ces établissements stratégiques, 8 relèvent de l'industrie, 1 du BTP, 8 du secteur tertiaire et 11 du secteur public.



Population de 15 ans ou plus selon la catégorie socioprofessionnelle

Sources : Insee - Dossier complet Intercommunalité/Métropole Aunis Sud – 2013

Réalisation des auteurs

Le nombre conséquent d'établissements agricoles s'explique pour partie par le profil naturel en Aunis Sud. L'EPCI s'étend sur des plateaux ondulés coiffant un socle poreux en calcaire (les groies). La présence de nappes phréatiques et de

petits cours d'eau en surface (le Curé, la Devise, la Gères, le Virson, le canal de Charras) permet un accès facile à la ressource en eau. La disposition en eau reste néanmoins limitée par les variations quantitatives de cette ressource, lors de périodes d'étiage notamment. Malgré cela, le contexte hydrologique et géologique local est propice à l'activité agricole sur la plaine d'Aunis. L'agriculture façonne par ailleurs le paysage de la Communauté de Communes. Comme indiqué précédemment, champs et parcelles occupent la majeure partie des intervalles entre bourgs et hameaux. Plusieurs remembrements, parfois successifs (années 1950, 1992, 1997), ont permis aux exploitants d'accroître la taille des surfaces cultivées, en rognant davantage sur les espaces naturels. Lors des premiers remembrements, cela a induit une suppression systématique des haies faisant frontière entre les anciennes parcelles. Ces dispositions s'accompagnent en outre de fréquents aménagements des cours d'eau (fossés de drainage, suppression des méandres, bassins de rétention) en vue de satisfaire les exigences des utilisateurs. Il en ressort sur l'ensemble d'Aunis Sud un réseau hydrographique relativement maillé et linéaire, remodelé par la main de l'homme.

Concernant les espaces naturels, des zones boisées et des rangées de haies subsistent et délimitent parfois la limite entre les exploitations agricoles et les villages. La présence de deux marais (le Marais Poitevin au nord et le Marais Rochefortais au sud) dote l'EPCI d'un réservoir de biodiversité, possédant de nombreux sites classés Zones d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEF) et Natura2000. La Charente-Maritime compte par ailleurs à ce jour 15 espèces endémiques. L'écosystème local n'est d'ailleurs pas à l'abri de perturbations : près de 50 espèces invasives ont été recensées dans le département ces dernières années. Dans le même temps, 3 espèces présentes localement ont disparu. Ces évolutions appuient la nécessité de questionner les effets du changement climatique sur la biodiversité comme sur les activités humaines.

Méthodologie du diagnostic

Comment établir un diagnostic des vulnérabilités face aux effets du changement climatique ? La complexité du sujet abordé commande la mise en application d'une méthodologie raisonnée.

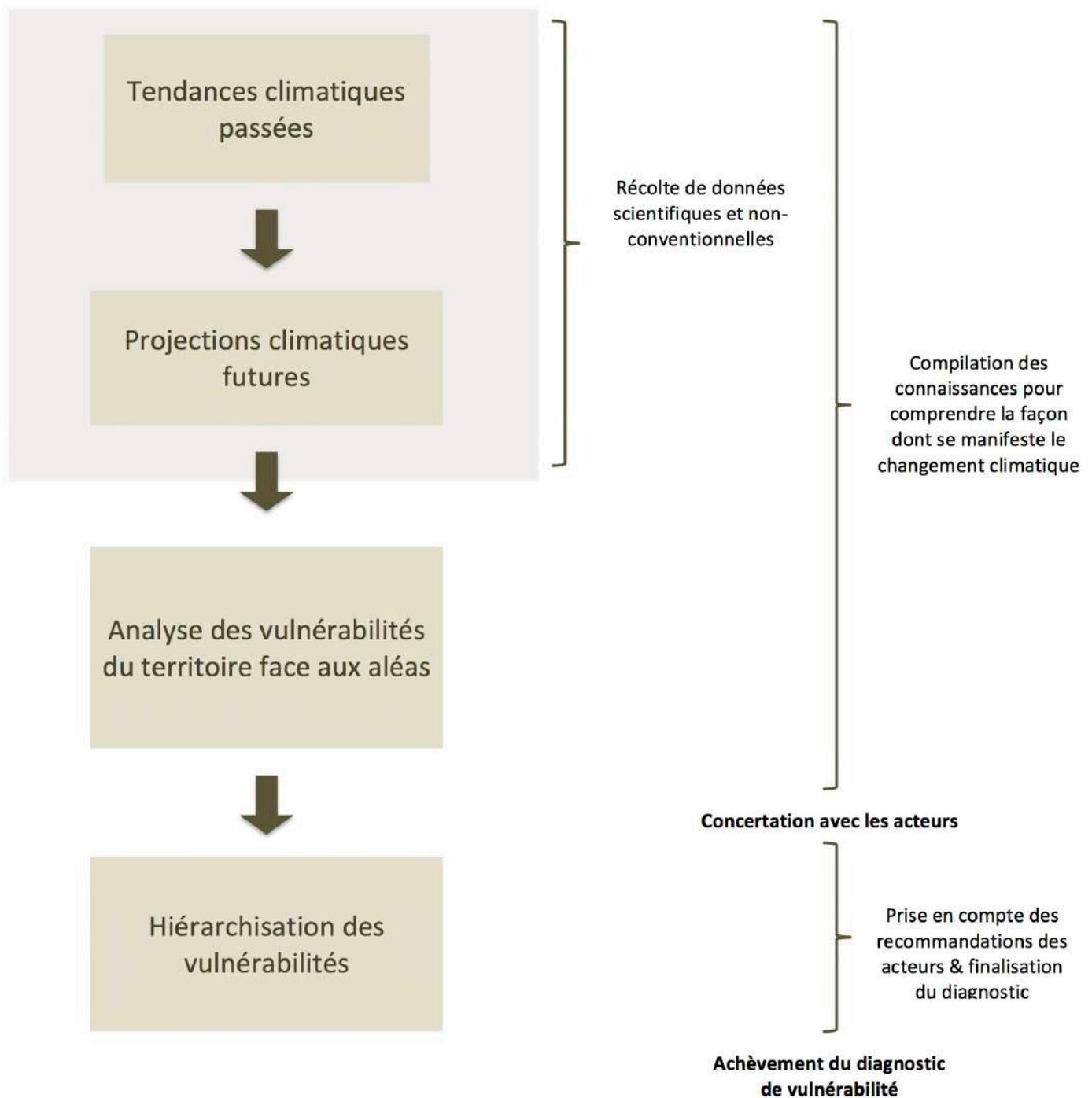
Pour jauger l'ampleur du changement climatique et ses effets sur la communauté de communes, plusieurs étapes sont nécessaires. Il convient tout d'abord de

dresser le profil climatique sur Aunis Sud (températures, précipitations, vents, ...), en lien avec son évolution au travers des cent dernières années.

Construire cette connaissance passe par une exploitation rigoureuse des données scientifiques. Cela signifie une prospection des banques de données touchant au domaine climatique (évolution des températures, des précipitations, ...). La démarche induit une prise de contact avec tous les organes procédant à des mesures climatiques (institutions d'État comme la DREAL, agences comme Météo France, ...) ou possédant quelques expertises sur la question. Au-delà de cette récupération de données scientifiques, la construction de la connaissance climatique passe par un sondage des différents acteurs du territoire. Maires, services techniques, associations sont en mesure d'enrichir les données numériques par leur précieux témoignage d'observateur et connaisseur du terrain. L'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) nomme cet apport "la mémoire collective". Combinée aux différents documents scientifiques, la somme d'informations rassemblée esquisse une connaissance solide des tendances climatiques passées.

La compréhension du passé permet d'augurer les dynamiques climatiques futures. Articulée avec des expertises extérieures (Impact Climat, rapports du GIEC), elle autorise l'ébauche de scénarios climatiques selon différents horizons (2041-2070, 2071-2100) pour le territoire d'Aunis Sud. Chaque scénario est porteur d'un panel d'aléas corrélés avec les changements climatiques projetés. Les caractéristiques desdits aléas permettent d'estimer l'exposition puis la sensibilité de Aunis Sud face à ces futures perturbations.

Pour apprécier le plus concrètement les impacts des aléas projetés, le diagnostic prend le parti de diviser le territoire d'Aunis Sud en enjeux. Chaque enjeu correspond à un système élémentaire de la Communauté de Communes (santé, rendement de l'agriculture, pérennité des réseaux, ...). L'analyse de la vulnérabilité par enjeu permet de renseigner les conséquences des effets du changement climatique sur les leviers stratégiques du territoire. Elle permet également aux différents acteurs de se saisir des effets projetés sur leur secteur d'activité. L'analyse par enjeu permet enfin d'établir une hiérarchisation des vulnérabilités sur le territoire. Effectuée de concert avec les élus locaux, elle clarifie les effets du changement climatique perçus comme les plus dommageables pour Aunis Sud. Ce travail en commun avec les élus permet en outre à ces derniers de se saisir des enjeux présents. Le lecteur l'aura saisi, ce document est avant tout une démarche de sensibilisation aux effets du changement climatique.



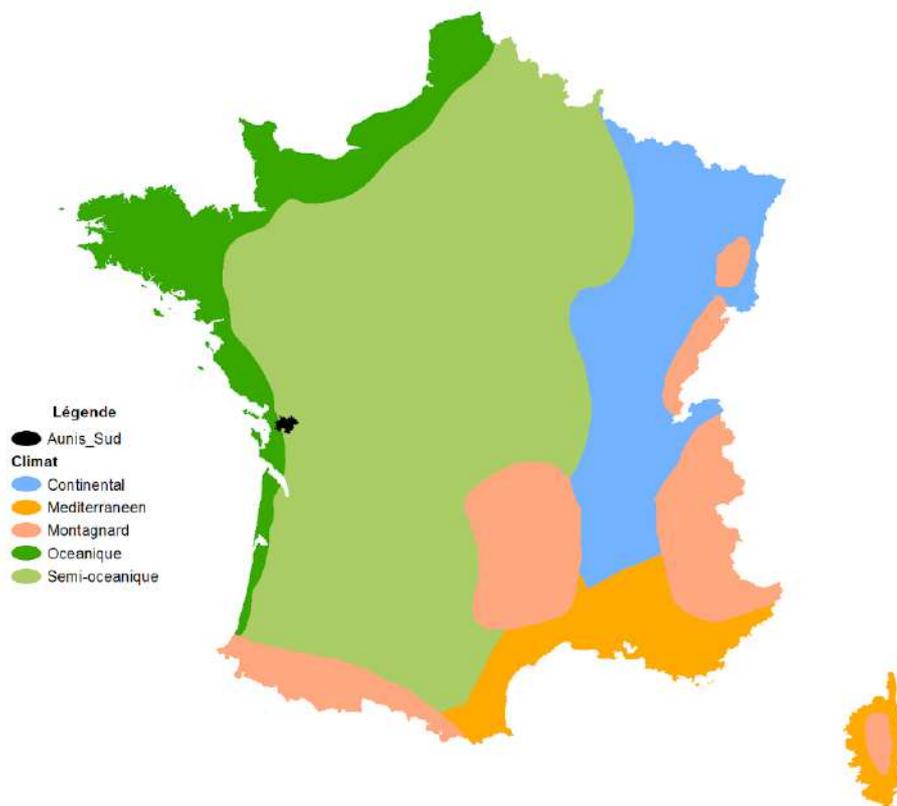
Élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité du territoire face au changement climatique

A horizontal rectangular area with a dark brown, textured wood grain background. The grain runs vertically, showing various patterns and knots.

État des lieux climatique en Aunis Sud

Le climat en Charente-Maritime

La Communauté de Communes Aunis Sud présente les caractéristiques d'un climat de type océanique dégradé (cf. *Les différents types de climat en France*). Une pluviométrie relativement abondante venant de l'océan caractérise le territoire d'Aunis Sud. Elle présente toutefois une particularité : la quantité de pluie est légèrement moins importante que sur le reste de la façade atlantique française (cf. *Précipitations cumulées sur l'année en mm (normale 1981-2010)*). Cela s'explique par la position de l'EPCI plus reculée dans les terres. Son territoire est protégé en outre par la Bretagne (Massif Armoricain) au nord, ainsi que par le Massif Pyrénéen au sud. En effet, ces zones de montagne ou de hauts reliefs ont tendance à freiner les nuages, générant plus de pluviométrie dans ces régions barrages.

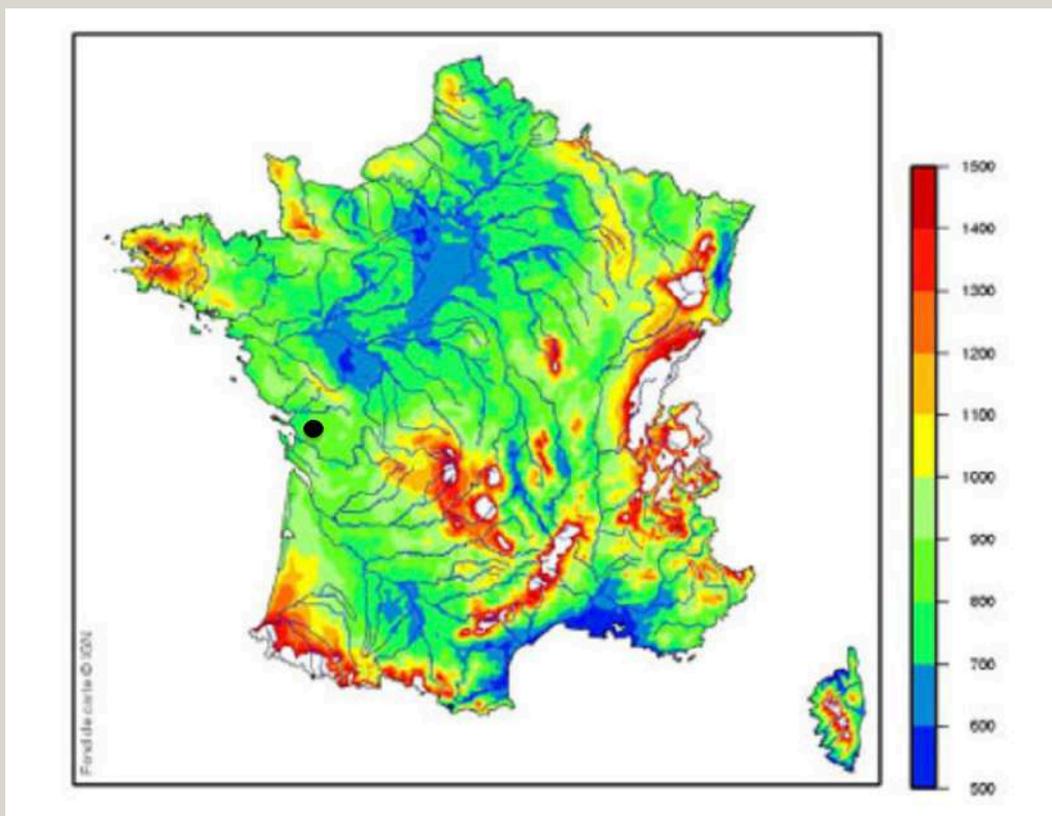


Les différents types de climat en France

Données : données Météo France

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®.

Réalisation des auteurs



Précipitations cumulées sur l'année en mm (normale 1981-2010)

Communauté de Communes Aunis sud située en noir

Sources : Météo France

Du côté des températures, le climat océanique offre une atmosphère plutôt douce avec des températures moyennes s'échelonnant entre 6°C et 20°C (cf. *Diagramme ombrothermique*). L'amplitude des températures est légèrement plus importante en été (~13°C) qu'en hiver (~7°C). En hiver l'écart des températures se resserre et les minimales moyennes ne descendent que peu souvent en dessous de 0°C. Un diagramme ombrothermique a été réalisé sur la période 1976-2005. C'est la période de référence de Météo France pour effectuer ses analyses et ses prévisions futures.

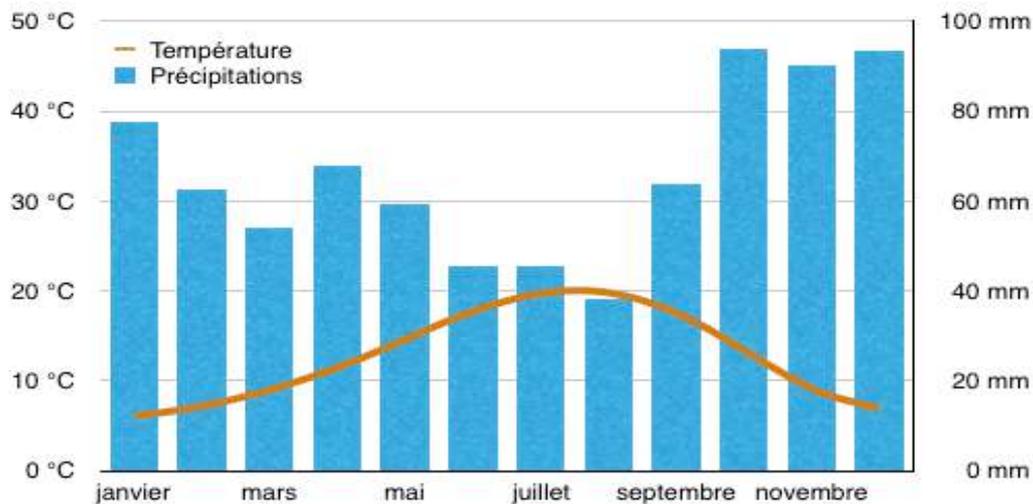


Diagramme ombrothermique

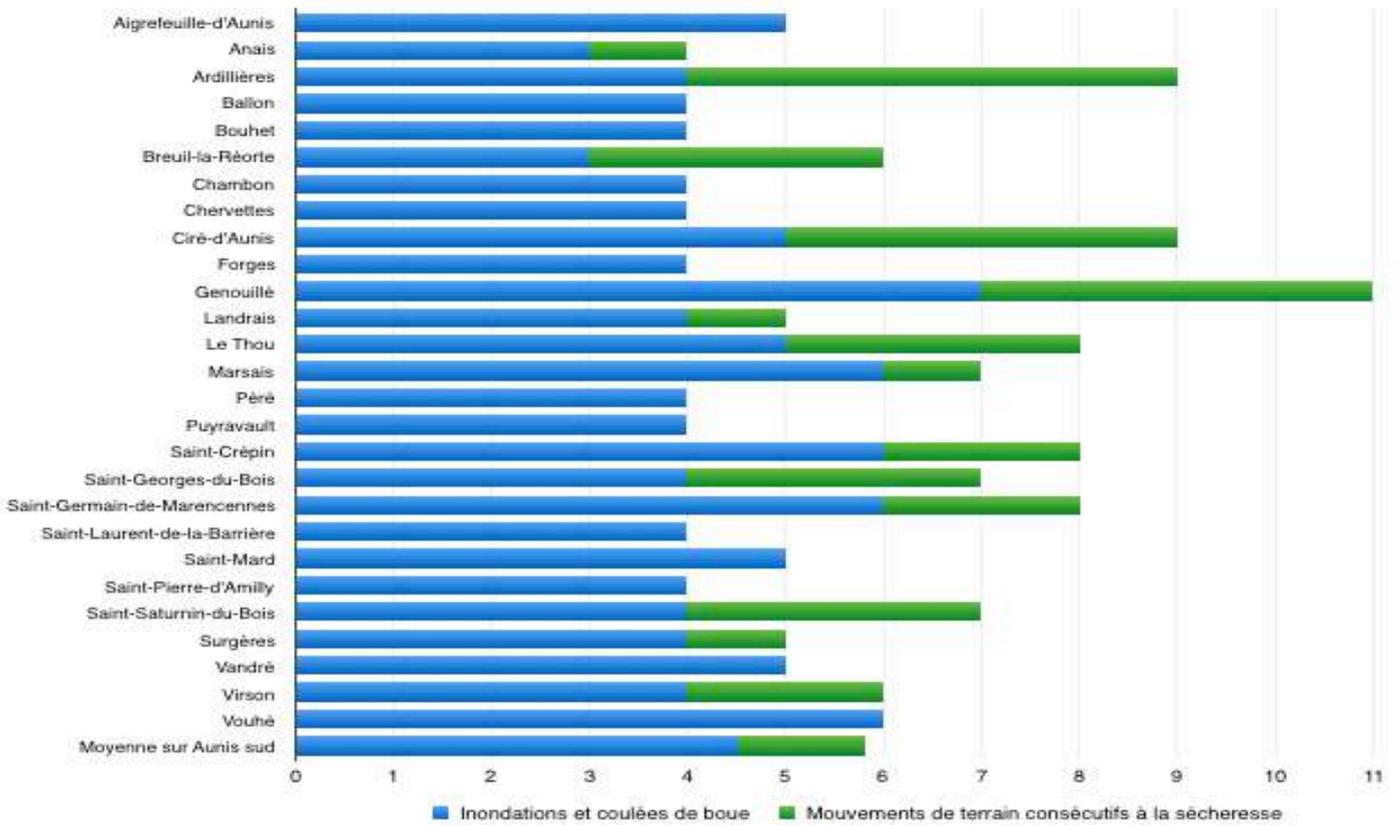
Source : données Météo France

Réalisation des auteurs

En Aunis Sud, une année possède environ 48 jours de grand froid (température journalière minimale au-dessous de 0°C, en hiver généralement) et dénombre 15 jours de forte chaleur (température journalière maximale dépassant les 30°C). Le territoire demeure par ailleurs assez venteux, avec en moyenne 157 jours de vent par an à plus de 10 m/s de moyenne, soit 36 km/h. Ils sont répartis de manière homogène tout le long de l'année. Parmi eux, 27 jours annuels de vents forts (de plus de 16 m/s soit 57,6 km/h), plus fréquents durant les mois d'hiver. Le profil paysager d'Aunis Sud (prédominance de champs agricoles dans les paysages, rareté des zones boisées) n'oppose pratiquement pas d'obstacles à la course du vent. Celui-ci est, de fait, fortement ressenti par la population. Le territoire Aunis Sud est enfin sujet aux orages estivaux (caractérisés par la présence de tonnerre voire de foudre). A ce titre, les 3 mois d'été (Juin, Juillet, Août) concentrent à eux seuls environ la moitié du nombre annuel d'orage.

Enfin, la Communauté de Communes Aunis Sud est régulièrement sujette à différents phénomènes météorologiques causant selon leur ampleur et leur spécificité, divers dégâts sur le territoire. Depuis 1982, 157 arrêtés pour catastrophes naturelles ont été pris sur les communes d'Aunis Sud. Ils se répartissent globalement en 2 catégories : les inondations/coulées de boues, et les mouvements de terrains consécutifs à une période de sécheresse. Toutes les communes ne sont pas impactées de la même manière par ces phénomènes. Ainsi,

c'est Genouillé qui concentre le plus d'arrêtés pour catastrophes naturelles en Aunis Sud.



Nombre d'arrêtés pour catastrophe naturelle par commune depuis 1982

Sources : Prim.net

Réalisation des auteurs

Evolution du climat : qu'en était-il auparavant ?

Mémoire des acteurs locaux face au changement climatique

Le sondage et l'écoute des acteurs locaux représentent un appoint sensible pour tout diagnostic. La prospection de la mémoire collective offre un précieux

apport pour appuyer les constats issus de l'étude des données scientifiques. Elle associe la dimension humaine à la rigueur des nombres et des statistiques. Observateurs consciencieux de leur territoire, les acteurs locaux ne manquent pas de délivrer une masse d'informations à celui qui veut se donner la peine d'y prêter attention.

Que disent les acteurs locaux ? Comment se construit leur ressenti face au changement climatique ? La diversité des personnes interrogées induit nécessairement une grande variété de positions et de points de vue. Il est cependant frappant de voir s'esquisser une convergence des opinions sur plusieurs thèmes touchant au changement climatique.

Beaucoup de sondés témoignent ainsi de leur impression de dérèglement climatique sur les quarante dernières années. Le temps devient plus changeant, et les saisons moins marquées qu'auparavant. Cette remarque est particulièrement appuyée pour l'hiver. Du commun accord des sondés, il paraît plus doux et bien moins prononcé qu'auparavant (nombre jours de gel réduit, quasiment plus de neige, ...). Dans le même registre, les acteurs pointent le changement du régime pluvial. Les précipitations leur semblent de plus en plus drues et ponctuelles, conservant toutefois à l'année un volume constant. Ce constat revient inexorablement à chaque entretien. Les personnes interrogées ressentent en outre une occurrence et une intensité croissante des vents sur le territoire, même si les données scientifiques réfutent ce fait. L'origine de ces derniers serait également plus anarchique ces dernières années. Constatant l'augmentation du nombre d'épisodes caniculaires, de nombreux sondés mentionnent des températures élevées, toujours plus nombreuses en été ou au printemps.

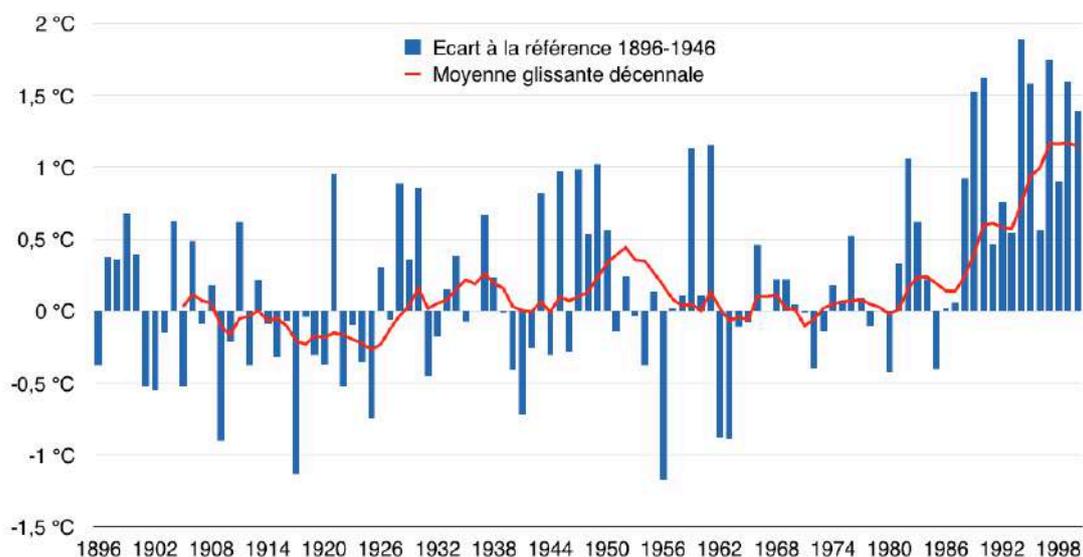
Si les acteurs locaux sont sensibles aux variations climatiques qu'ils croient déceler, ils peinent toutefois à en saisir les effets localement. De l'avis quasi-général des sondés, Aunis Sud semble à l'abri de toute perturbation grave liée au climat. Se basant sur le passé des communes et leurs propres expériences locales, les acteurs interrogés estiment qu'il n'y a pas de risques en perspective en Aunis Sud. Tout au plus quelques désagréments matériels de temps en temps (toitures et arbres arrachés, plus de climatisation l'été, caves inondées, ...). Les quelques voix dissonantes proviennent des services municipaux de Surgères et des agriculteurs. Les premiers pointent le coût croissant pour le contribuable du changement climatique (prix des études de diagnostic, mise à niveau des diverses infrastructures, ...). Les seconds relèvent l'incertitude que la variabilité du climat fait peser sur les rendements de leurs récoltes. Leur témoignage ne comporte toutefois pas une inquiétude trop appuyée sur le sujet. Un seul enjeu cristallise

finalement les craintes des acteurs locaux à travers les entretiens : la gestion de l'eau. Les sondés expriment souvent leur réserve quant à la disponibilité de cette ressource en période estivale.

En conclusion, les acteurs du territoire ne sont pas indifférents au changement climatique. Ils en décèlent les stigmates, et s'interrogent sur ces effets. Le très bon accueil des sondés face aux entretiens témoigne néanmoins de la volonté des acteurs locaux de parfaire leur connaissance sur le sujet, tout en y apportant leur contribution.

Analyse de l'évolution du climat passé

L'évolution des températures en Aunis Sud est possiblement retraceable depuis 1896 au moyen de données homogénéisées (valeurs calculées et non relevées) par Météo France. Afin de mieux observer les variations et tendances, le graphique ci-dessous montre l'évolution des températures moyennes par rapport à la moyenne des températures de la période 1896-1946. On remarque alors que les 20 dernières années ont été les plus chaudes du 20ème siècle avec presque 1°C de plus en moyenne.

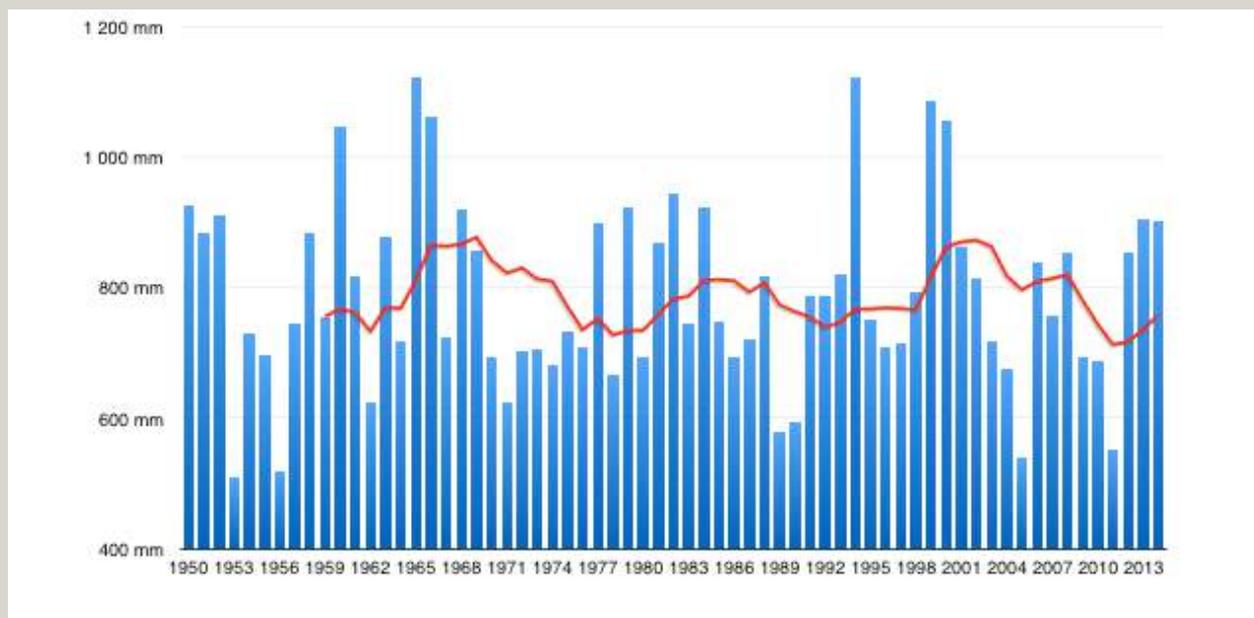


Évolution de la température moyenne de 1896 à 2000

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

De la même façon que les températures, on peut retracer l'évolution de la pluviométrie depuis 1950. Cependant, contrairement à l'évolution des températures, il est très difficile de dégager une tendance nette de l'évolution du cumul de la pluviométrie des 60 dernières années. On observe aussi de grands écarts entre les années. Tandis que la moyenne oscille autour de 800 mm annuels, il n'est pas rare de voir des années où la valeur tombe au-dessous des 600 mm ou monte au dessus des 1 000 mm (soit un écart de plus de 25%).

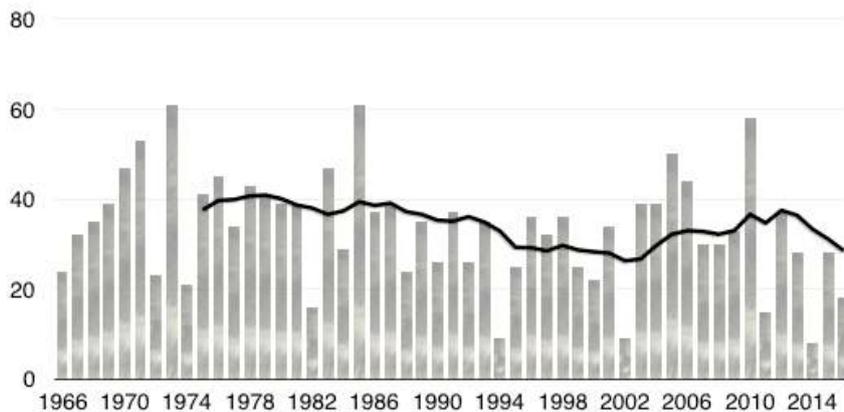


Évolution de la pluviométrie de 1950 à 2014

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

Concernant le nombre de jours de gel, on observe une réelle diminution d'environ une dizaine de jours depuis 50 ans. Ce paramètre est notamment important pour les agriculteurs qui peuvent être affectés par un nombre trop faible de jours de gel favorisant généralement les insectes et autres prédateurs, et qui est très défavorable à la vernalisation des céréales d'hiver.

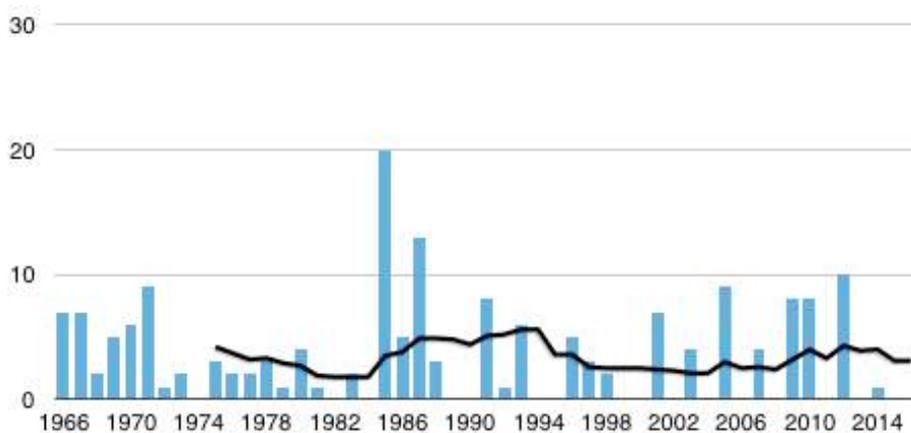


Nombre de jours de gel de 1966 à 2016

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

Le nombre de jours de grands froids ayant une température minimum moyenne inférieure à -5°C sont peu nombreux sur le territoire. Il ne semble pas varier significativement depuis 50 ans. Cependant on peut noter que dans les 2 dernières décennies l'amplitude des variations interannuelles semble avoir considérablement augmentée par rapports aux années précédentes. En effet, le nombre d'années sans jours de grand froid est plus important sur les 20 dernières années tandis que le nombre d'années comportant plus de 5 jours de grand froid n'a pratiquement pas évolué.

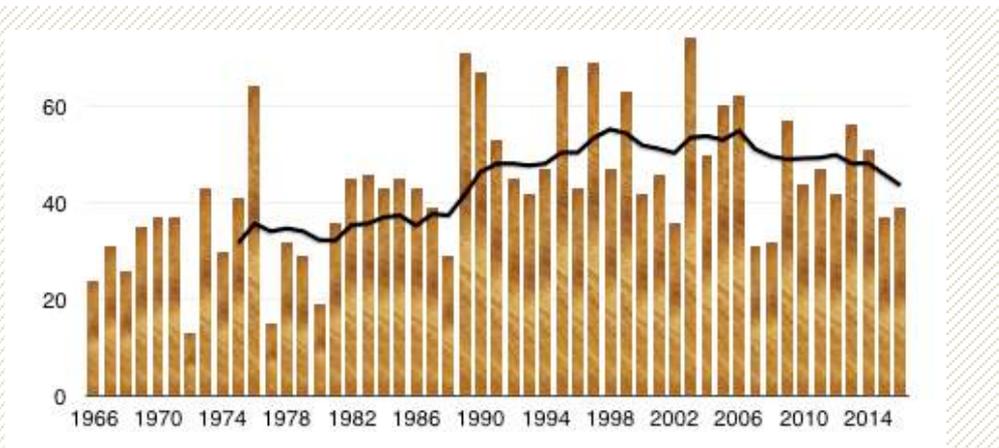


Nombre de jours de grands froids ($<-5^{\circ}\text{C}$)

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

Le nombre de jours de température estivale ($>25^{\circ}\text{C}$) demeure de même un bon indicateur de l'évolution des températures. Ce paramètre est notamment important pour évaluer les consommations en énergie liées à la climatisation. Ce sont donc 10 à 15 jours de températures estivales de plus qu'il n'y en avait il y a 50 ans.

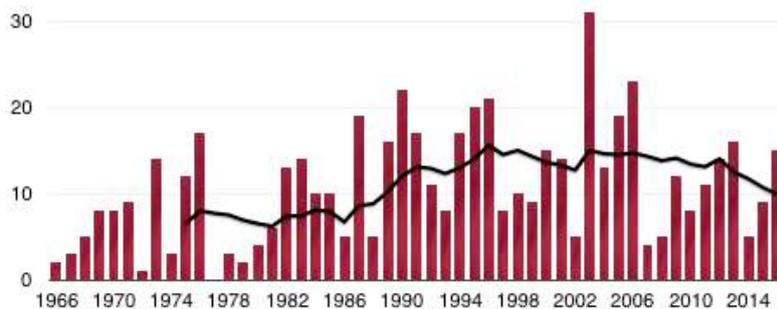


Nombre de jours de température estivale ($>25^{\circ}\text{C}$)

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

Le nombre de jours de fortes chaleurs ($>30^{\circ}\text{C}$) est très utile pour aborder les canicules et donc la protection des personnes fragiles. La canicule de 2003, la plus forte de ces 50 dernières années est bien identifiable sur ce graphique avec plus de 30 jours de forte chaleur. Par ailleurs, la tendance semble évoluer en légère augmentation avec un peu moins de 10 jours de plus aujourd'hui qu'en 1966.



Nombre de jours de fortes chaleurs

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

Deux scénarios climatiques pour Aunis Sud

Les projections climatiques du GIEC

Le GIEC a été créé en 1988 à l'instigation de l'ONU. Il s'agit du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat, lequel instruit les horizons et les enjeux liés au changement climatique. Depuis 1990, 5 rapports ont été publiés par ses soins, le dernier (AR5) en 2014.

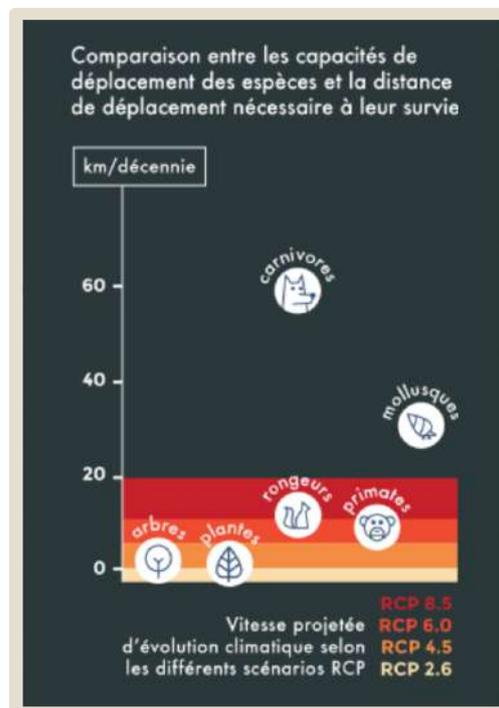
Il est possible, par l'intermédiaire de ce document, d'évaluer les possibles évolutions du climat en France et plus particulièrement sur le territoire de la Communauté de Commune Aunis Sud. Dans ce 5ème volet, 4 scénarios différents d'évolution climatique, dits "RCP" (Representative Concentration Pathways), ont été établis. Ils sont principalement basés sur les prévisions des quantités de gaz à effet de serre (GES) relâchés dans l'atmosphère durant les 100 prochaines années. Ainsi, le scénario optimiste RCP 2.6 prévoit une limitation de la hausse des températures à 2°C en impliquant une forte réduction de GES dans les prochaines années, tandis que le scénario RCP 8.5 demeure le plus pessimiste puisqu'il se projette dans le cas où aucune politique environnementale ne serait appliquée. Entre ces deux scénarios, les hypothèses du scénario modéré RCP 4.5 supposent que l'on arrive à stabiliser les émissions de GES relâchés dans l'atmosphère. Celles du scénario médiocre 6.0 prévoient une augmentation limitée de ceux-ci.

Dans notre étude, l'attention portera, lorsque cela est possible, sur deux scénarios : celui dit modéré : le RCP 4.5; et celui dit pessimiste : le RCP 8.5. De même il est question d'établir, à partir de chacun de ces deux scénarios, des évolutions sur différents horizons. Le diagnostic propose donc une analyse à un horizon proche, aux alentours de 2050, et une analyse à un horizon plus lointain, aux alentours de 2100.

Globalement et à l'échelle de la planète, les scientifiques du GIEC prévoient que les précipitations seront en moyenne plus importantes mais réparties inégalement sur les territoires et dans le temps. Cela conduirait à une expansion de l'emprise des déserts et à une humidification toujours plus prononcée des zones humides à l'échelle mondiale. Dans ce contexte, la France aura tendance à s'assécher laissant imaginer une physionomie du territoire proche de celle de l'Espagne. De même, les événements extrêmes comme les sécheresses ou les pluies diluviennes seront

plus intenses et plus fréquents. Enfin, les scientifiques mettent en garde sur une augmentation trop importante et trop rapide de la température moyenne qui dépasserait de 2°C la valeur de référence. Cela pourrait entraîner une fuite en avant dont les conséquences sont, à ce jour, imprévisibles et à terme irréversibles. Or parmi les quatre scénarios RCP actuels, seul le RCP 2.6 ne conduit pas à une hausse de la température de plus de 2°C.

Concernant les impacts de ces changements climatiques sur Terre, le GIEC dresse une liste de constatations et de prévisions. Ainsi, on observe de nombreux impacts sur la biodiversité. Notamment sur les cycles migratoires perturbés pour les espèces saisonnières, et un déplacement nécessaire des espèces vers de nouvelles répartitions géographiques pour assurer leur survie. Ce dernier point est par ailleurs très sensible à la capacité des espèces à se déplacer à une vitesse supérieure à celle du changement climatique. L'illustration de ce phénomène est détaillée ci-contre en fonction des différents scénarios. Les ressources en eau potable sont un enjeu majeur pour l'ensemble de l'humanité et sont aujourd'hui menacées. En effet, les modifications du cycle de l'eau vont entraîner une diminution de sa disponibilité dans certaines régions ainsi que la détérioration de sa qualité.



Les parties suivantes instruisent plus en détails ces différents phénomènes.

Projection de l'évolution du climat : deux hypothèses pour Aunis Sud

Les cartes et données retranscrites dans cette partie l'ont été à partir du portail DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnements) ainsi que de l'application Climat HD de Météo France. Ceux-ci mettent à disposition des données régionalisées de prévisions climatiques effectuées par plusieurs laboratoires de recherche.

Les changements climatiques s’effectuant dans les prochaines années en Aunis Sud sont globalement similaires au reste de la France. Les données utilisées dans cette partie sont tirées des projections régionalisées de Météo France. L’échelle géographique des changements du climat se tiendra donc de manière générale au niveau du département ou de la région. Dans cette partie, il est question de s’intéresser à différents paramètres climatiques (températures, pluviométrie, sécheresse, jours de gel, évènements extrêmes,...). De par l’évolution de chacun de ces paramètres, il sera possible de répertorier les probables effets sur les différents enjeux présents en Aunis Sud.

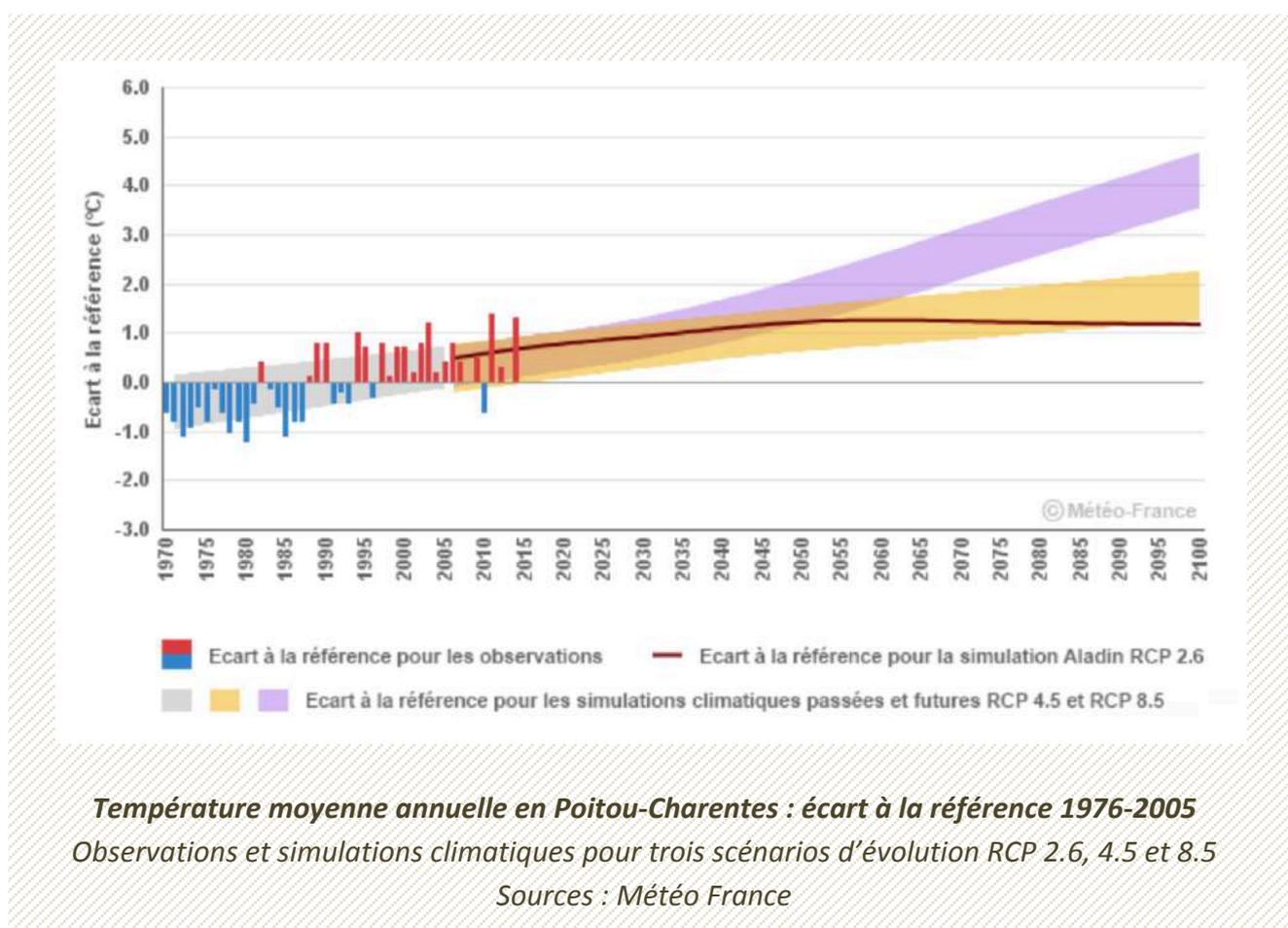
Evolution des températures

Concernant les températures, le territoire d’Aunis Sud sera légèrement moins touché par la hausse de celles-ci que le reste du territoire Français. En effet la proximité avec l’océan permet de diminuer le réchauffement. Cependant, l’élévation prévue des températures est non-négligeable quel que soit le scénario pris en compte. De plus, on observe sur cette hausse des températures, des disparités entre les mois et les saisons. Les mois d’été et d’automne semblent être ceux qui verront leurs températures le plus augmenter (cf. *Augmentation des températures attendue en fonction des scénarios par rapport à aujourd’hui (modèle Aladin réf. 1976-2005) & Température moyenne annuelle en Poitou-Charentes : écart à la référence 1976-2005*).

Mois	Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
	4.5	8.5	4.5	8.5
janvier	0,8 °C	1,7 °C	2,1 °C	3,2 °C
février	0,8 °C	1,8 °C	1,9 °C	3,1 °C
mars	1,2 °C	1,3 °C	2,1 °C	2,3 °C
avril	1,3 °C	1,1 °C	1,9 °C	2,8 °C
mai	1,0 °C	1,9 °C	1,6 °C	3,4 °C
juin	1,0 °C	1,9 °C	1,5 °C	3,6 °C
juillet	1,3 °C	2,3 °C	2,8 °C	4,6 °C
août	1,4 °C	2,6 °C	2,9 °C	4,8 °C
septembre	1,2 °C	2,6 °C	2,8 °C	4,9 °C

octobre	1,0 °C	2,2 °C	2,4 °C	4,7 °C
novembre	1,0 °C	2,2 °C	1,9 °C	4,0 °C
décembre	0,6 °C	1,6 °C	1,4 °C	3,4 °C
Moyenne annuelle	1,05 °C	1,93 °C	2,11 °C	3,73 °C

Augmentation des températures attendue en fonction des scénarios par rapport à aujourd'hui (modèle Aladin réf. 1976-2005)



Evolution de la pluviométrie

Globalement, la quantité des précipitations en France et en Aunis Sud ne va pas beaucoup varier. En effet, la pluviométrie en Aunis Sud tourne autour de 800 mm par an avec plus de 100 mm d'écart moyen entre les années. Les prévisions tendent globalement à une très légère baisse de la pluviométrie à l'horizon 2071-2100. A un horizon plus proche, les deux scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 s'opposent,

le premier concluant à la hausse les précipitations tandis que le deuxième les évalue à la baisse (cf. *Anomalie du cumul des précipitations (modèle Aladin réf. 1976-2005)*).

	Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
	4.5	8.5	4.5	8.5
janvier	-14 mm	9 mm	-2 mm	12 mm
février	-4 mm	3 mm	6 mm	2 mm
mars	-1 mm	-5 mm	8 mm	-14 mm
avril	3 mm	-4 mm	mm	1 mm
mai	-4 mm	-6 mm	-20 mm	-4 mm
juin	11 mm	10 mm	17 mm	-2 mm
juillet	0 mm	-6 mm	-15 mm	-14 mm
août	7 mm	-7 mm	-10 mm	5 mm
septembre	0 mm	-18 mm	-11 mm	-43 mm
octobre	6 mm	-5 mm	-16 mm	-23 mm
novembre	11 mm	1 mm	-8 mm	-11 mm
décembre	24 mm	11 mm	2 mm	40 mm
Total hiver	6 mm	23 mm	6 mm	54 mm
Total printemps	-2 mm	-15 mm	-12 mm	-17 mm
Total été	18 mm	-3 mm	-8 mm	-11 mm
Total automne	17 mm	-22 mm	-35 mm	-77 mm
Total annuel	39 mm	-17 mm	-49 mm	-51 mm

Anomalie du cumul des précipitations (modèle Aladin réf. 1976-2005)

Cependant, la répartition des précipitations va probablement changer. Si les quantités de celles-ci ne vont pas varier significativement, il y aura tout de même moins de jours de pluies et des précipitations plus intenses. Par ailleurs, leur répartition sur l'année va accentuer le déséquilibre été-hiver. Le nombre moyen de jours de pluie va en augmentant en hiver et se maintient constant au printemps, tandis qu'il baisse drastiquement en été et en automne (cf. *Anomalie de répartition des précipitations*).

Les conséquences de la baisse des jours de pluies en automne sur les nappes sont notables. En effet, puisque c'est à cette saison que la végétation se détériore, réduisant avec elle l'évapotranspiration, elle est la période la plus favorable au

remplissage des nappes phréatiques. Ainsi, s’il pleut moins en automne, les nappes ne se rempliront plus autant.

	Référence	Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
		4.5	8.5	4.5	8.5
Nombres de jours de pluies annuel	120	123	113	111	104
Hiver	36	36	37	37	39
Printemps	31	32	27	30	27
Été	21	23	19	17	15
Automne	32	32	30	27	23
Pourcentage de précipitations intenses	65%	66%	68,6%	68,3%	71,7%

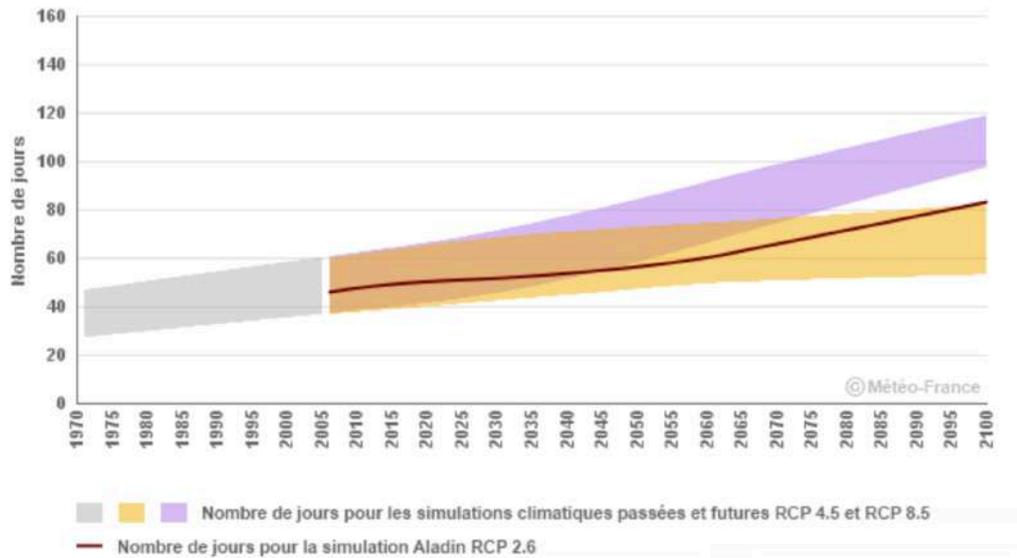
Anomalie de répartition des précipitations

Ces changements dans la répartition des pluies devraient favoriser les inondations en hiver et au printemps ainsi que les sécheresses en été et en automne. Du reste, le nombre maximum de jours consécutifs sans précipitations devrait lui aussi aller augmentant, avec quasiment 10 jours de plus pour la période 2071 - 2100 (cf. *Prévisions sur la sécheresse*).

	Référence	Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
		4.5	8.5	4.5	8.5
Nombre max de jours secs consécutifs	25	26	29	32	38

Prévisions concernant la sécheresse

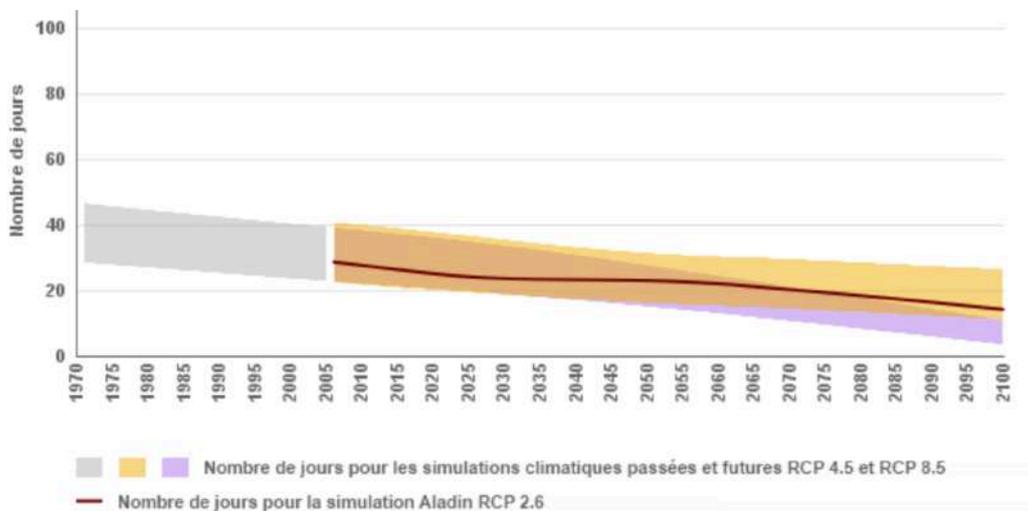
Les évolutions du siècle dernier continuant à s’accroître sur le siècle futur, le nombre de journées chaudes va augmenter drastiquement et ce quel que soit le scénario. À l’horizon 2071-2100, il est estimé que l’augmentation sera comprise entre 2 et 3 fois plus de journées chaudes (> 25°C).



Nombre de journées chaudes en Poitou-Charentes

Simulations climatiques sur passé et futur pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5
Sources : Météo France

Le nombre de jours de gel va probablement continuer à diminuer, divisant en moyenne par 2 le nombre de jours actuel quel que soit le scénario. Dans un futur plus lointain, post 2100, il est envisageable que le territoire d'Aunis Sud n'ait plus aucun jours de gel.

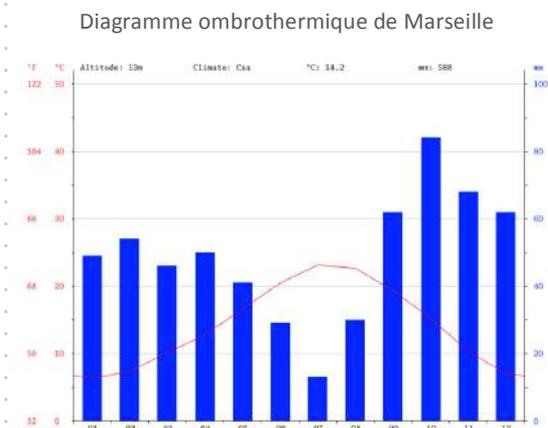
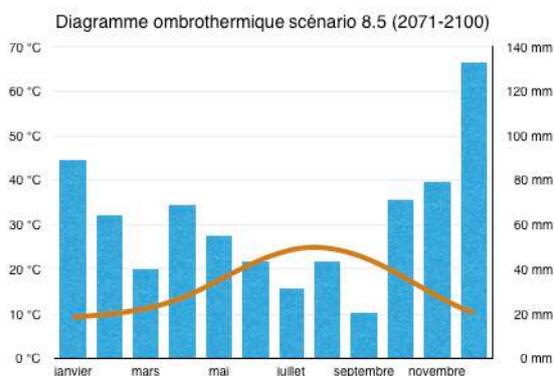
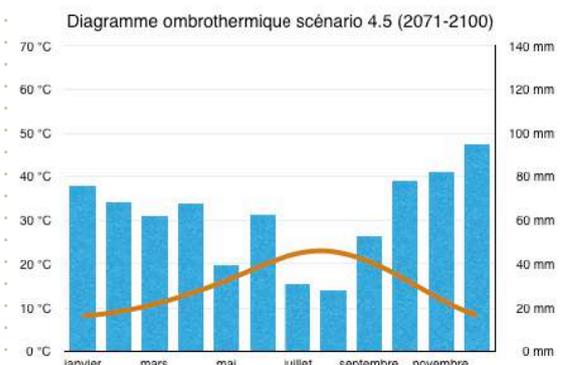
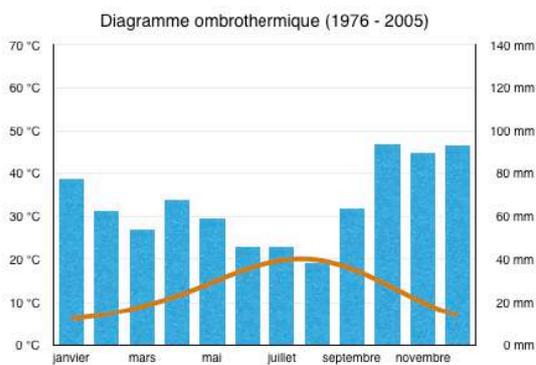


Nombre de jours de gel en Poitou-Charentes

Simulations climatiques sur passé et futur pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5
Sources : Météo France

Synthèse

- Des températures plus élevées, notamment en été et automne ;
- Pas de variation nette des quantités de précipitation mais une moins bonne répartition ;
- Plus de pluies intenses et moins de jours de pluies ;
- Plus de jours sans précipitations et donc accentuation des phénomènes de sécheresse ;
- Nombre de jours de forte chaleur multiplié par 2 ou 3 selon le scénario ;
- Nombre de jours de gel divisé par 2 quel que soit le scénario ;
- L'évolution du diagramme ombrothermique tend à se rapprocher de ceux du climat méditerranéen français :



A horizontal rectangular banner with a dark brown wood grain texture. The text is centered within this banner.

Vulnérabilité du territoire face aux effets du changement climatique

Vulnérabilité(s) par enjeux de territoire

Vulnérabilité de la ressource en eau

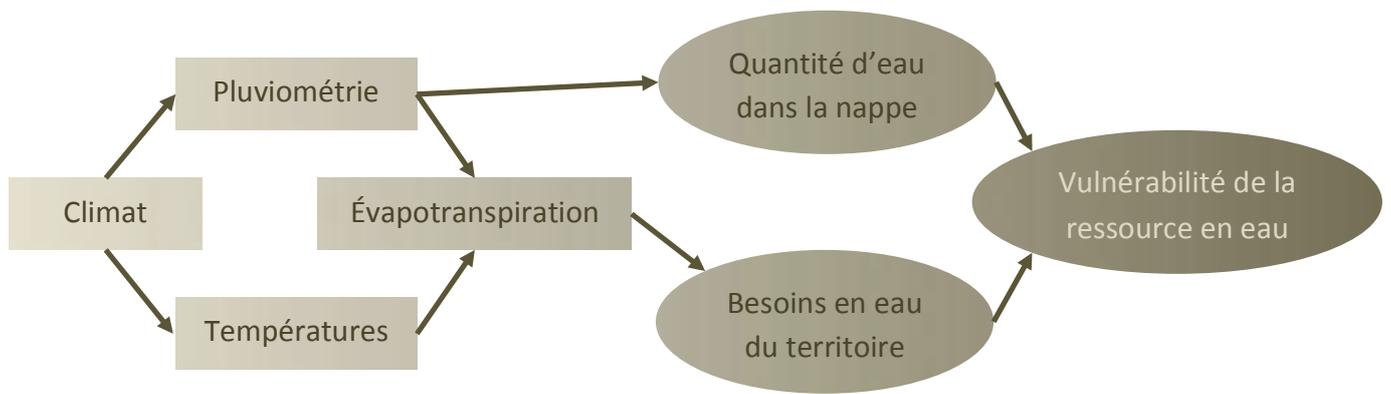
Approche quantitative

La disponibilité de la ressource en eau et sa possible raréfaction est un risque déjà pris en compte en Aunis Sud. La totalité du territoire est, à ce titre, classée en zone de répartition des eaux (ZRE). Cela correspond aux territoires dans lesquels la ressource en eau se retrouve insuffisante par rapport aux besoins des utilisateurs. Le déficit de la ressource peut entraîner une perte très conséquente d'espèces aquatiques dans les rivières lorsque le niveau des cours d'eau se retrouve en dessous des débits d'étiage tels que définis par le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux). De même, les marais pourraient voir leur réservoir de biodiversité s'éroder en cas d'assèchements réguliers. Enfin, c'est l'approvisionnement des habitants en eau potable (AEP) qui pourrait être directement affecté en cas de déficit général particulièrement important.

Afin d'étudier l'évolution de la vulnérabilité de la ressource en eau (soit les réserves d'eau présentes dans les nappes superficielles situées sur le territoire), il est nécessaire de simplifier le processus. Les différents phénomènes modifiant la quantité d'eau des aquifères sont réduits à deux paramètres représentant respectivement l'exposition et la sensibilité au risque de pénurie d'eau :

- La pluviométrie efficace (différence entre quantités d'eau précipitées et évaporées) pour évaluer l'excédent ou le déficit d'eau présente dans les nappes.
- La consommation d'eau par les différents acteurs du territoire, pour mesurer l'impact qu'une restriction de l'eau pourrait avoir sur ces utilisateurs.

L'évolution de ces deux paramètres permet d'apporter plusieurs informations. Premièrement, la corrélation entre l'évolution de la pluviométrie efficace (Pe) et les niveaux piézométriques de la nappe (station de Forges). Grâce aux prévisions du GIEC et de Météo France, il est alors possible d'estimer comment évoluera cette vulnérabilité, et le risque de pénurie associé, en fonction de l'évolution des consommations d'eau et de sa disponibilité.



Systeme logique representant le lien climat/ressource en eau

Le calcul de l'évapotranspiration potentielle mensuelle permet de déterminer la pluviométrie efficace grâce à la formule de Thornthwaite :

$$ETP = 16 \times F(L, m) \times \left(10 \times \frac{T}{I}\right)^a$$

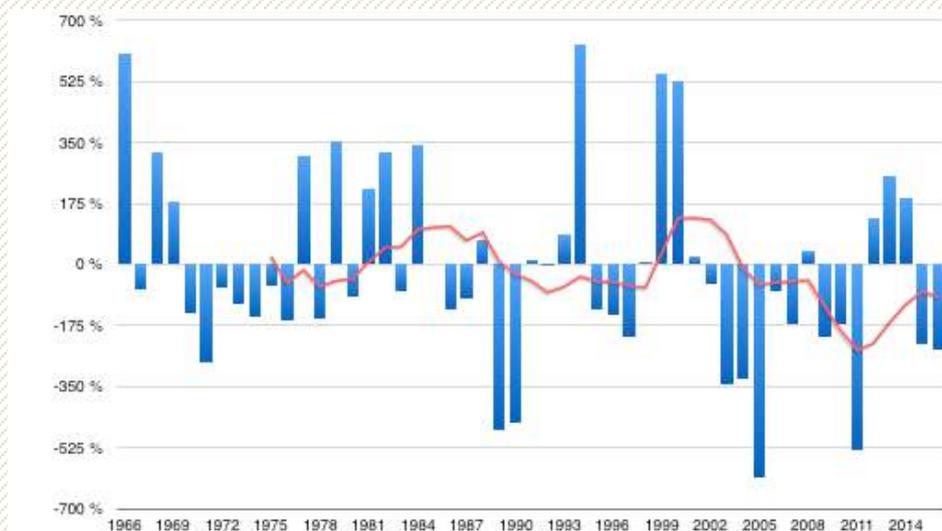
$$a = 0,016 \times I + 0,5$$

I : indice thermique annuel

T : température moyenne mensuelle

F(L,m) : facteur correctif en fonction du mois et de la latitude

À noter que, globalement, l'évapotranspiration augmente lorsque la température augmente. De cette manière, il est alors possible de tracer l'évolution de la pluviométrie efficace de ces 50 dernières années (cf. *Évolution de la pluviométrie efficace (écart en % à la référence 1976-2005)*).



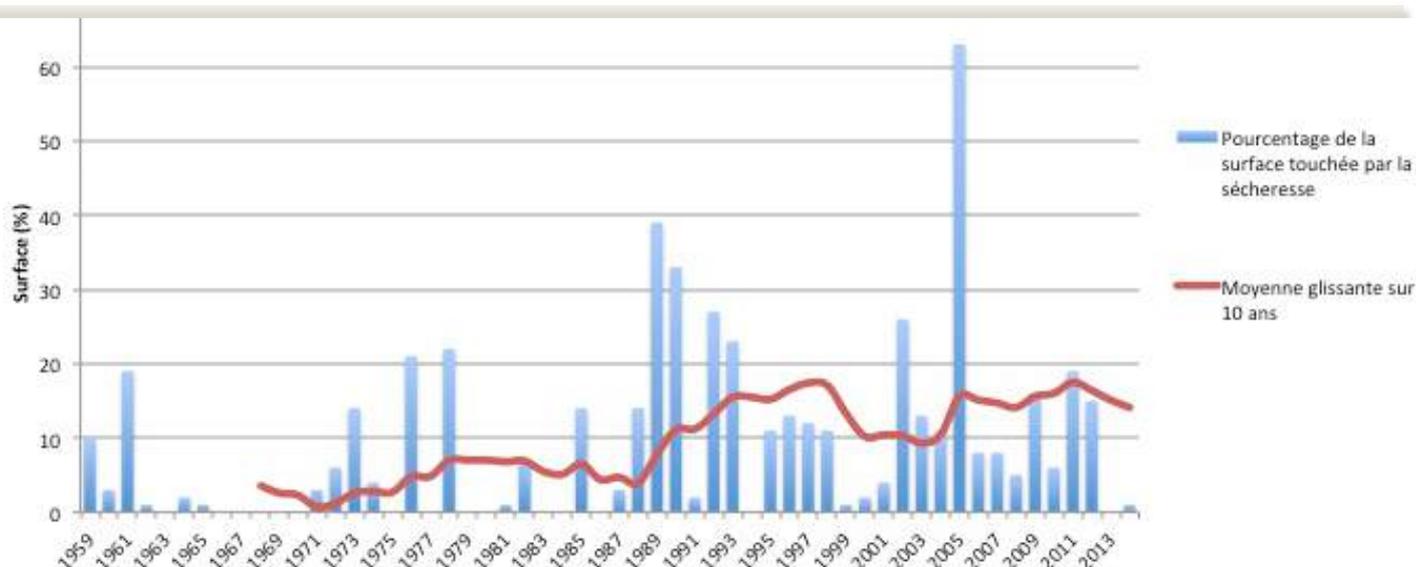
Évolution de la pluviométrie efficace (écart en % à la référence 1976-2005)

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

Malgré les grandes disparités entre les années, on observe une légère tendance à la baisse du cumul annuel de la pluviométrie efficace. Par ailleurs, les variations de cette pluviométrie sont très grandes, allant jusqu'à un facteur 5 ou 6 entre certaines années et la période de référence. Les valeurs de ce graphique étant annuelles, elles ne traduisent pas forcément l'apparition d'événements climatiques dits "extrêmes". En effet, une pluviométrie annuelle proche de la moyenne mais mal répartie sur l'année peut créer inondations au printemps et sécheresses en été.

Cependant, les années possédant de gros déficits de pluviométrie efficace ont forcément des impacts négatifs sur la quantité et la qualité de la ressource en eau. Par ailleurs, la récurrence d'années déficitaires consécutives peut amener à des sécheresses de plus en plus fortes. Ce fut cas le cas en 2005, qui en plus d'être une année particulièrement déficitaire, héritait de 2 années de stress hydrique. Il est alors possible de corroborer les résultats obtenus ci-dessus à l'évolution du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en ex-Poitou-Charente (cf. *Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Poitou-Charentes*). On observe de fait que les années de gros déficit pluviométrique comme 1989-1990, 2005 ou encore 2011 sont les années où la sécheresse a été la plus présente. De même que l'évolution globale de la pluviométrie efficace, la sécheresse tend à gagner du terrain d'année en année, que ce soit à l'échelle locale, régionale ou nationale.



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Poitou-Charentes

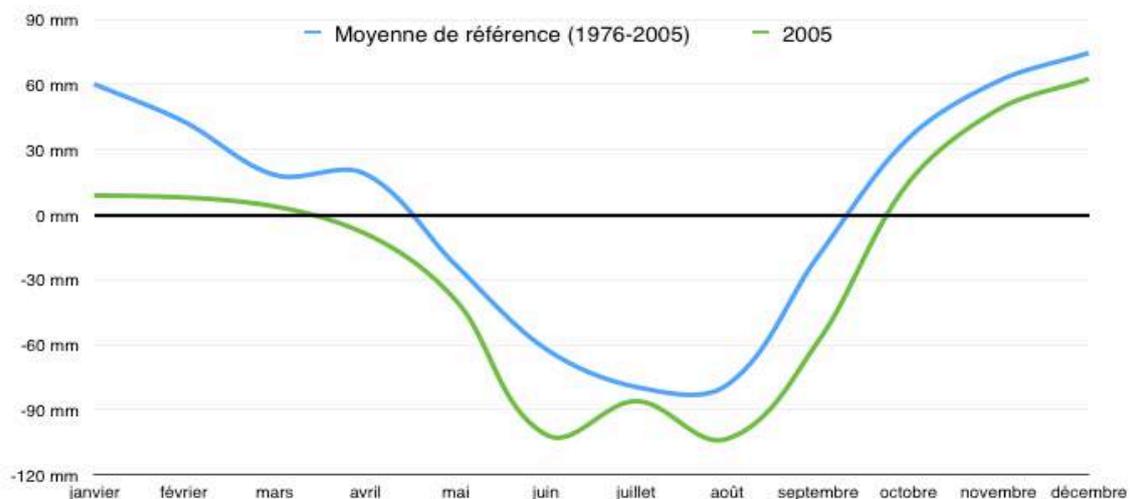
Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

Au-delà de l'humidité relative dans le sol, comment sont impactés les niveaux de nappes en fonction de la pluviométrie efficace et des sécheresses ?

Comme cela a été précisé antérieurement, l'aquifère présent sur l'ensemble de la communauté de communes est situé dans un sol calcaire fissuré datant du jurassique supérieur. Les fissures de ce sol où l'eau est stockée se referment progressivement avec la profondeur jusqu'à atteindre le banc bleu sans fissure (cf. *Annexe "113 Aunis/Charente Nord"*).

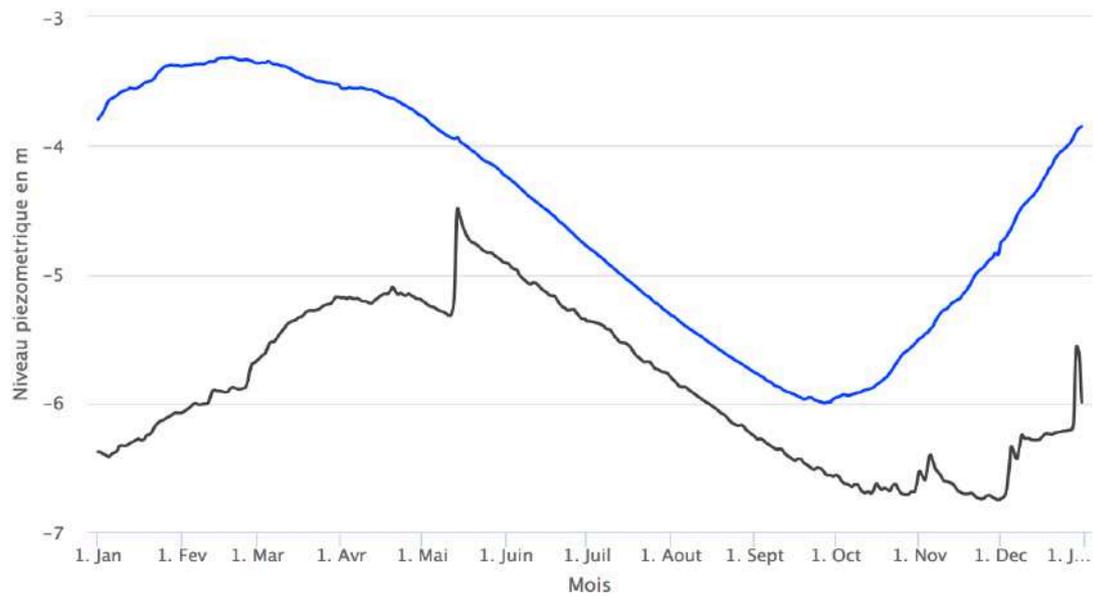
Par ailleurs, les niveaux piézométriques influent fortement sur les hauteurs des différents cours d'eau. Ce particulièrement durant la période d'étiage où une rivière peut s'assécher au profit de l'aquifère si son niveau demeure trop bas. De même, les hauteurs de nappes influent sur la vitesse de déplacement de l'eau souterraine et de surface : plus les niveaux sont hauts et plus les déplacements sont rapides. Dans le cas où les quantités d'eau s'amenuisent, cela a pour effet de fortement dégrader la qualité de l'eau par surconcentration des polluants. C'est notamment le cas pour les nitrates qui sont déjà très concentrés dans toute la région. Il suffit donc d'un écart relativement faible (entre 5% et 10% de la quantité d'eau dans la nappe) pour créer un déséquilibre en surface et en profondeur. Ainsi, on peut observer les différences de niveaux de nappes et de pluviométrie efficace entre la moyenne de référence et 2005 l'année la plus sèche de ces 5 dernières décennies (cf. *Pluviométrie efficace au cours de l'année & Courbe du niveau piézométrique de Forges*).



Pluviométrie efficace au cours de l'année

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs



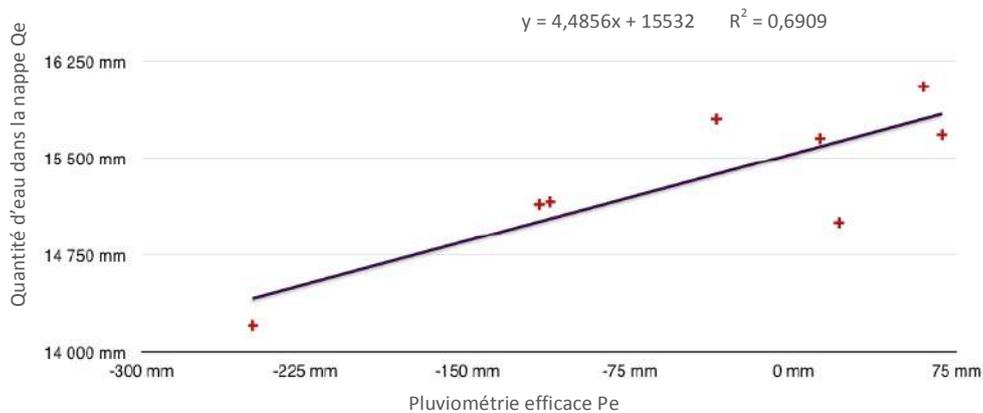
Courbe du niveau piézométrique de Forges

En bleu : la moyenne 1976-2005

En noir : les niveaux de l'année 2005

Sources : Réseau piézométrique Poitou-Charentes

Dans quelle proportion la pluviométrie efficace (Pe) influence la quantité d'eau présente dans la nappe (Qe) ? En émettant l'hypothèse que la profondeur de la nappe soit d'environ 20 mètres (cf. Annexes "113 Aunis/Charente Nord"), on peut alors estimer l'épaisseur de la nappe en fonction des niveaux piézométriques. À partir des relevés de la période 2001-2008, on peut obtenir comme suit le type de corrélation qui existe entre Qe et Pe (cf. *Qe en fonction de Pe (moyenne annuelle)*).



Qe en fonction de Pe (moyenne annuelle)

Réalisation des auteurs

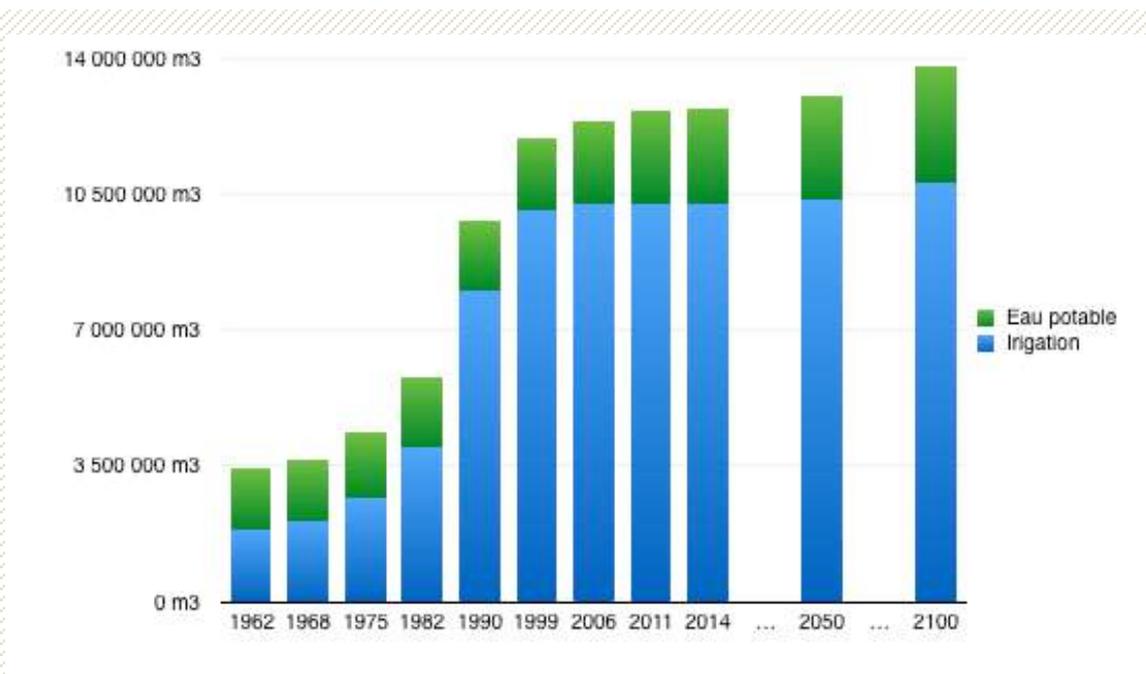
On remarque, dans un premier temps, que la corrélation est linéaire. Chaque millimètre de pluviométrie efficace, en plus ou en moins, équivaut à, à peu près, 4,5 mm d'eau en plus ou en moins dans la nappe.

Comment estimer la sensibilité de la population et des activités du territoire face aux problèmes de quantité d'eau disponible et des sécheresses ?

Pour représenter la sensibilité du territoire, on sélectionne comme indicateur la consommation d'eau des usagers en Aunis Sud. Les trois grands usages de l'eau à l'échelle de la communauté de communes sont l'irrigation, l'utilisation d'eau potable par les ménages et les prélèvements industriels. Ces derniers représentent aujourd'hui environ 5% de la consommation d'eau totale. En l'absence de données exploitables pour tracer leurs évolutions, il n'est pas possible d'instruire ici les prélèvements industriels. Comme affiché sur le document ci-dessous, la consommation d'eau par irrigation a fortement augmenté des années 60 aux années 90 tandis que la consommation d'eau potable a augmenté faiblement, suivant en cela l'augmentation du nombre d'habitants. Dans la dernière décennie, l'évolution des surfaces d'irrigation s'est maintenue sans trop évoluer. Il est important de rappeler qu'aujourd'hui, les consommations en eau potable des habitants de la Communauté de Communes ne sont pas prélevées sur le territoire. Elles proviennent d'un réseau prélevant de l'eau dans de nombreux points de captage pouvant se trouver assez loin des lieux de consommation en Aunis Sud. Il est utile cependant de le prendre en compte pour effectuer un bilan global de ce qui est consommé et de ce qui est présent en terme de quantité d'eau sur le territoire.

Quelles sont les prévisions pour l'évolution des besoins en eau ?

Comme vu précédemment, l'augmentation continue de l'irrigation s'est arrêtée dans la dernière décennie, pour ne varier que très légèrement, suivant les besoins d'une année sur l'autre. Dans les prévisions futures, on suppose que ces besoins ne vont pas changer. Seuls les besoins en eau potable vont, eux, s'élever du fait de l'augmentation de la population sur le territoire. En somme, il en résulte que la sensibilité du territoire aux pénuries d'eau ne va pas varier considérablement.



Évolution des consommations d'eau sur la Communauté de Communes Aunis Sud

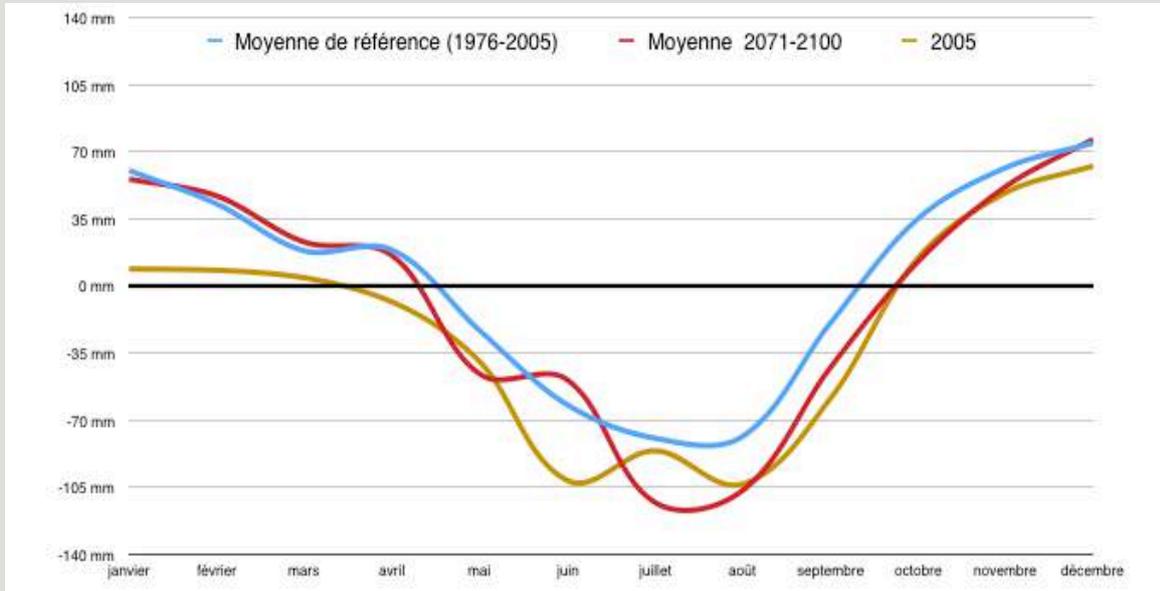
Sources : données INSEE

Réalisation des auteurs

L'augmentation de l'usage de l'eau à des fins d'irrigation est fortement liée aux types de cultures présentes. En Aunis Sud, la majorité des exploitations sont de type céréalier. Le maïs requiert une grande quantité d'eau pour se développer par exemple. Aujourd'hui, la vulnérabilité du territoire liée à la disponibilité de la ressource en eau amène les préfets à prendre des arrêtés. Ces derniers limitent voire prohibent l'irrigation pendant les périodes d'étiage (généralement de début avril à fin octobre) pour préserver les cours d'eau de l'assèchement et garder des ressources suffisantes pour les besoins de la population. Or les besoins en eau des agriculteurs sont souvent prononcés en cette période où, suivant les années, l'eau leur vient à manquer.

Grâce aux prévisions d'évolution des températures et des précipitations vues dans le chapitre précédent, il est possible d'estimer la tendance future de l'évolution des pluies efficaces en Aunis Sud (cf. *Tendance de la répartition des pluies efficaces dans l'année*). À partir de la période de référence 1976-2005, il se dégage une année type pour la période 2071-2100 suivant les deux scénarios (RCP 4.5 et RCP 8.5). La période 2041-2070 ne présentant pas de variations significatives, elle n'est pas renseignée sur les graphiques. La pluviométrie efficace de l'année 2005 a été ajoutée pour visualiser une année d'extrême sécheresse par rapport aux moyennes. Le constat est clair : une baisse de la disponibilité de la ressource en eau

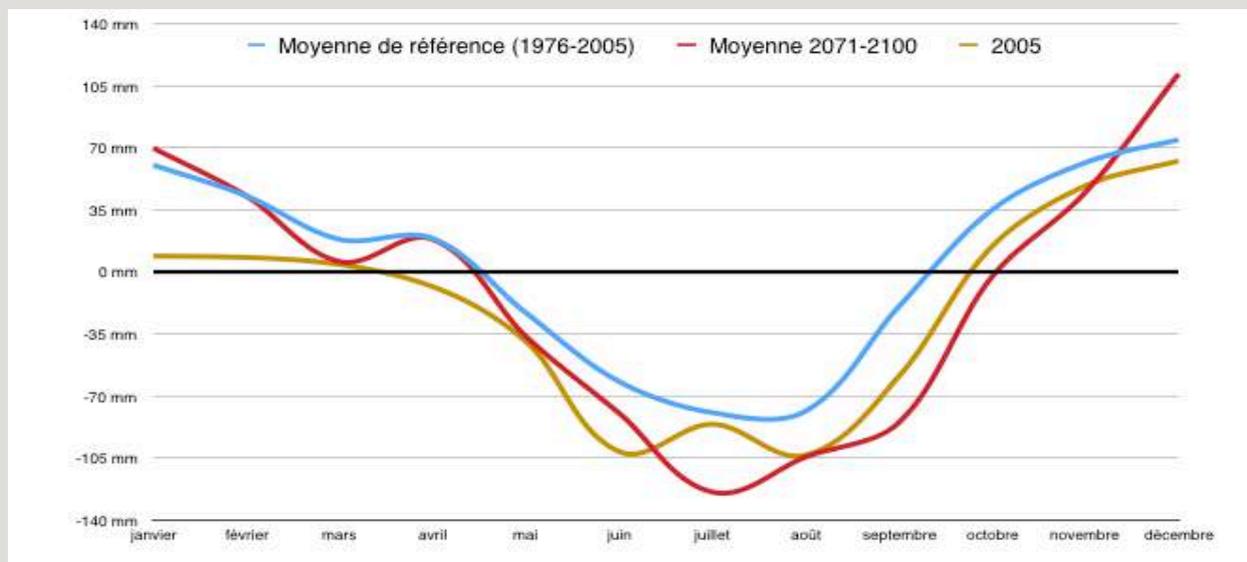
sur le territoire, particulièrement en période d'été. Cette diminution se fait ressentir à un horizon lointain, mais de façon importante. Ce notamment pour le scénario extrême RCP 8.5, où une année moyenne de la période 2071-2100 est quasiment aussi sèche que l'année 2005.



Tendance de la répartition des pluies efficaces dans l'année (Scénario RCP 4.5)

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs



Tendance de la répartition des pluies efficaces dans l'année (Scénario RCP 8.5)

Sources : données Météo France

Réalisation des auteurs

	Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
	4.5	8.5	4.5	8.5
Pourcentage par rapport à la référence	3 %	-144 %	-253 %	-384 %
Variation (mm)	1,3 mm	-70,3 mm	-123,6 mm	-188,1 mm

Estimation de l'évolution moyenne de la pluviométrie efficace

Une année type représentant la période 2071-2100 aura quel que soit le scénario une pluie efficace négative. Cela signifie que les quantités d'eau évapo-transpirées sont plus importantes que les précipitations. Pour évaluer l'évolution de la vulnérabilité, il est ici décidé de prendre un indicateur représentant le rapport entre les besoins en eau et les quantités de précipitations efficaces. Les différentes périodes (1976-2005, 2041-2070, 2071-2100) seront qualifiées suivant les scénarios par un risque faible, moyen, élevé ou critique. Ces niveaux de risques sont indexés sur les valeurs de probabilité d'occurrence des 50 dernières années. Ainsi, la vulnérabilité "faible" correspond aux indices des ¾ des années à plus faible risque. Les bornes de la vulnérabilité "moyenne" sont comprises entre les 75% années plus faibles et les 90% plus faibles. La vulnérabilité élevée ou très élevée correspond donc à une sécheresse dite décennale aujourd'hui, id est la plus forte sécheresse survenant en moyenne une fois tous les dix ans. La vulnérabilité critique se définit enfin comme la somme des indices supérieurs à la sécheresse centennale (la sécheresse la plus forte sur une plage de 100 ans) (cf. *Échelle de vulnérabilité*).

Risque associé	Faible	Moyen	Élevé à très élevé	Critique
Probabilité d'occurrence actuelle (référence : 50 dernières années)	75 %	15 %	10 % (sécheresse décennale)	1 % (sécheresse centennale)

Échelle de vulnérabilité

Les résultats obtenus tout au long de l'étude peuvent alors être simplifiés par le tableau postérieur (cf. *Évolution du risque de pénurie d'eau*). Il indique l'évolution du risque de pénurie en eau suivant les horizons et scénarios. Quel que soit le scénario, on observe une accélération de la hausse du risque à moyen/long terme. De même, le niveau de risque élevé atteint en 2071-2100 quel que soit le scénario

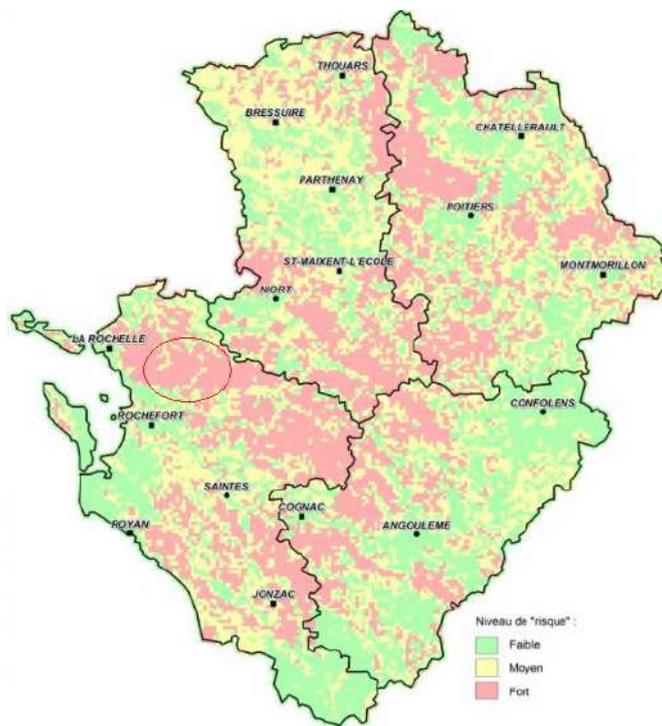
est très préoccupant. Il indique qu'une année type de la période 2071 - 2100 (laquelle ayant environ une chance sur deux de se produire chaque année) correspond à une année de sécheresse décennale actuellement (en moyenne 1 fois tous les 10 ans aujourd'hui). Pareillement, les années correspondant actuellement à un niveau de sécheresse dit centennal deviennent quel que soit le scénario des sécheresses décennales. Il ressort de ces prévisions et du contexte propre à Aunis Sud que l'évolution de la disponibilité en eau, et du risque associé à une pénurie, est un enjeu majeur du territoire. Ce dernier implique une réflexion approfondie sur les différents moyens pour adapter le territoire face à ces changements. Dans le cas contraire, des conflits grandissants entre les différents acteurs locaux sur la répartition de l'eau paraissent inévitables.

	Référence : 1976 - 2005	Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
		4.5	8.5	4.5	8.5
Vulnérabilité	Faible	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé

Évolution du risque de pénurie d'eau

Approche qualitative

La qualité de l'eau des aquifères présents en Aunis Sud est relativement mauvaise. En effet, la pollution aux nitrates (composé azoté issue principalement d'épandages agricoles) varie aujourd'hui entre 65 mg/L et 85 mg/L, alors que le seuil de potabilité de l'eau établi par l'Union Européenne ne tolère pas plus de 50 mg/L. Du reste, le risque de pollution des nappes souterraines évalué par la BRGM en fonction de la particularité des sols et de la pression agricole a placé le territoire en risque fort (cf. *Carte régionale du risque de pollution*).



Carte régionale du risque de pollution

Sources : BRGM

Il convient de rappeler que les nitrates affectent la santé de nombreux organismes dont celui de l'homme. Pour rendre potable l'eau prélevée dans la région, une dilution ou un traitement important et coûteux est nécessaire. Enfin la pollution au nitrate n'est pas ponctuelle, mais diffuse dans le temps. De nombreux organismes vivants se nourrissent de l'azote présent dans les sols durant les périodes d'épandage et rejettent les nitrates stockés une fois ces organismes morts et en décompositions. Ainsi, la pollution actuelle aux nitrates peut se faire ressentir dans les eaux souterraines pendant plusieurs décennies. Si durant les 10 dernières années, la pollution aux nitrates semble stagner, voir même diminuer légèrement suivant les points de prélèvements, qu'advient-il si les quantités d'eaux présentes venaient à diminuer drastiquement à cause du changement climatique ?

À partir de l'hypothèse selon laquelle la quantité de nitrates présente actuellement dans les aquifères ne varie pas dans le futur et en reprenant les prévisions de variations des quantités d'eau, on observe que l'évolution de la concentration en nitrate sera notable principalement à l'horizon 2071-2100 (avec une augmentation entre 2% et 4%) (cf. *Estimation de l'évolution des teneurs en nitrates*).

Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
4.5	8.5	4.5	8.5
-1,63 %	0,42 %	1,99 %	3,97 %

Estimation de l'évolution des teneurs en nitrates

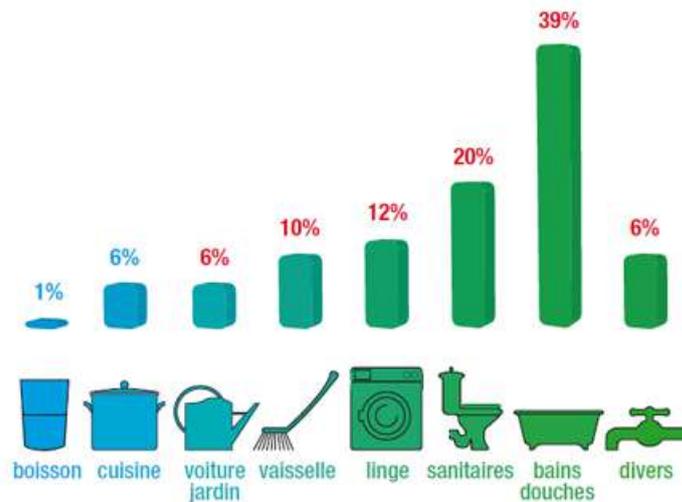
Évidemment, les nitrates ne sont pas les seuls polluants dans les eaux, ni les plus nocifs. Ils sont toutefois un bon indicateur de la qualité de l'eau, particulièrement pour un territoire rural.

Impact sur l'agriculture

L'agriculture telle qu'on la pratique actuellement pointe comme le secteur le plus impacté par le risque de pénurie d'eau et la diminution de sa qualité. En effet, selon les différents scénarios, l'irrigation pourrait être interdite, que ce soit partiellement ou totalement. De plus, avec des teneurs en nitrates plus élevées, il est envisageable que de nouvelles restrictions tant sur les produits utilisés pour l'épandage que sur les autorisations d'épandre soient prises. L'agriculture se positionne comme l'un des pôles économiques majeurs du territoire. Aussi les incertitudes à moyen/long terme quant à l'accès adéquat en eau des exploitations sont à prendre très au sérieux par les autorités locales.

Impact sur l'Alimentation en Eau Potable (AEP)

L'AEP sera moins impacté que l'agriculture par le manque d'eau et la détérioration de sa qualité. La mise en réseau de nombreux points de prélèvements géographiquement diversifiés, dans différentes nappes de profondeurs variables, permet à l'AEP de réduire sa vulnérabilité face à une éventuelle source de pollution ponctuelle et localisée.



Utilisation de l'AEP

Sources : Centre d'Information sur l'eau

Plusieurs facteurs vont impacter l'AEP à moyen/long terme. Premièrement, d'après les prévisions de Météo France, la diminution des quantités d'eaux disponibles et l'augmentation de la sécheresse toucheront l'ensemble du pays de manière homogène. Ainsi, même si les consommations d'eau potable effectuées en Aunis Sud ne proviennent pas majoritairement de celui-ci, le risque de pénurie d'eau à grande échelle lors d'années de grande sécheresse n'est pas à exclure. De plus, le traitement de l'eau pour la rendre potable selon les normes en vigueur va probablement s'avérer beaucoup plus coûteux si les taux des différents polluants augmentent de manière significative dans les prochaines années.

Vulnérabilité de la biodiversité

Les nombreux petits cours d'eau, les marais Poitevin et Rochefortais, ainsi que les longs réseaux de haies forgent en Aunis Sud un territoire présentant une grande diversité de milieux et d'espèces. Les sites classés ZNIEFF et Natura 2000 complètent ce paysage façonné par les plaines agraires où la biodiversité est riche.

Ce précieux patrimoine reste néanmoins menacé par l'évolution du climat : près de 50 espèces invasives ont été recensées dans le département ces dernières années et 3 espèces, présentes localement, ont disparu. Appuyée par ces évolutions, la

nécessité de questionner les effets du changement climatique sur la biodiversité paraît indispensable.

En effet, il est certain que la hausse des températures, la modification des régimes pluviométriques, ou la recrudescence d'événements exceptionnels, auront des conséquences sur la capacité de la faune et de la flore à s'adapter aux nouvelles conditions climatiques. Bien que le changement climatique ne soit pas l'unique cause de dégradations de la biodiversité, il n'en reste pas moins l'une des plus importante.

De plus, la modification de la biodiversité aura des répercussions notoires sur le secteur agricole et des conséquences éventuelles sur la santé et le tourisme. Elle pourrait amener à l'extinction d'espèces endémiques présentes sur le territoire.

Contexte de biodiversité en Aunis sud

Marquée par la grande diversité de milieux naturels qui la composent, la Communauté de Communes est un concentré de biodiversité fourni. En effet, bien que majoritairement dominés par de vastes plaines agraires brisant parfois les continuités écologiques, les paysages en Aunis Sud n'en sont pas pour autant dénaturés. On y trouve effectivement une trame verte et bleue, souvent interrompue, organisée autour de nombreux cours d'eau, des zones humides (pour l'essentiel les marais rochefortais et poitevins), ainsi qu'un tissu boisé épars relié à un réseau bocager (petits boisements, bosquets, alignements d'arbres, haies).

Ces espaces à forte potentialité écologique sont favorables à la prolifération de spécimens de tous genres. Qu'il s'agisse des oiseaux emblématiques tels que le Busard des marais ou des espèces d'arbres plus communes tels que les érables qui composent les haies, l'intérêt de protéger cette abondance de biodiversité est indispensable.

C'est dans cette optique que le territoire s'est vu assigner 3 espaces appartenant au réseau Natura 2000 (cf. *Réseau Natura 2000 : Zones de Protection Spéciales (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC)*).

“

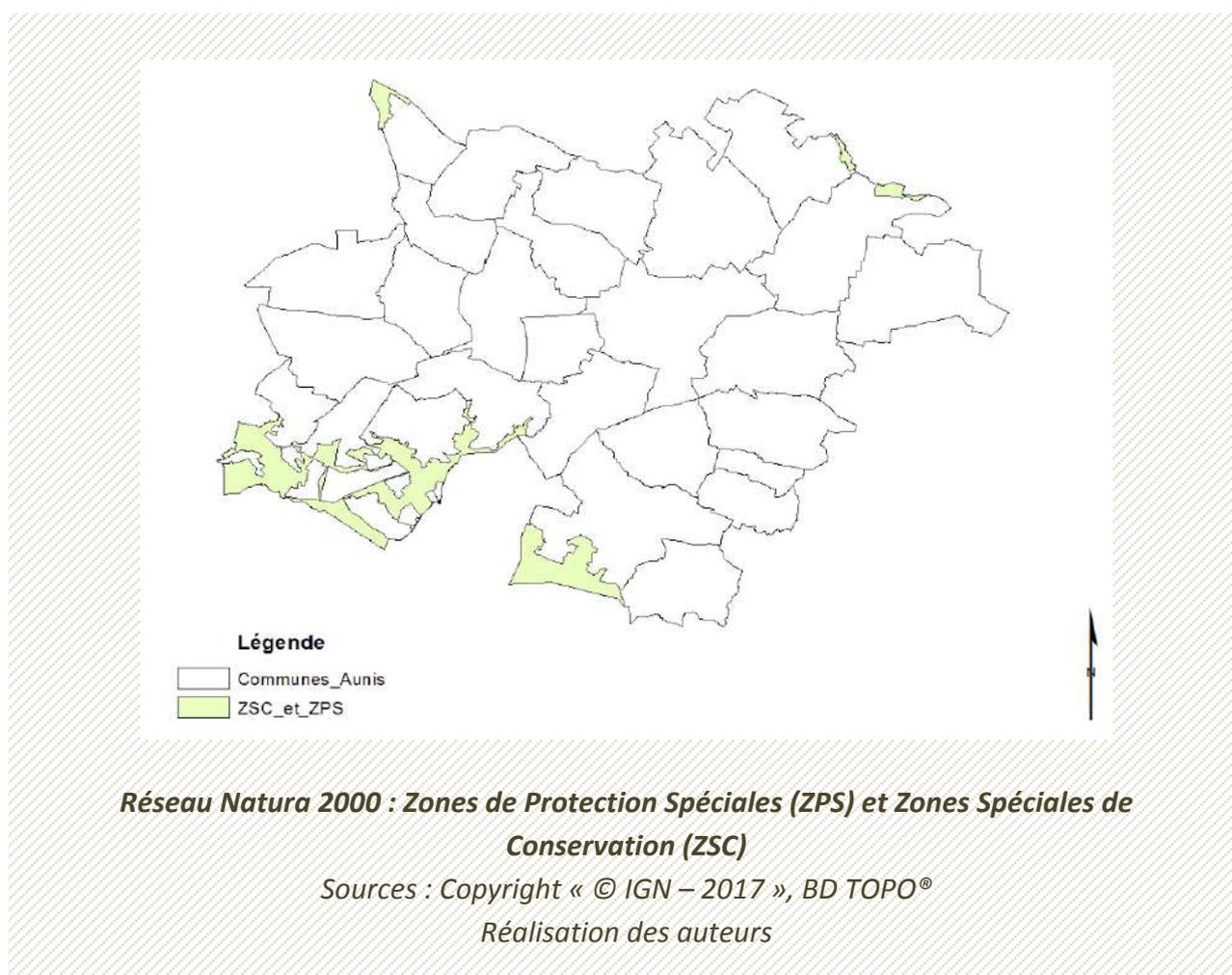
Le réseau Natura 2000 est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent.

La structuration de ce réseau comprend :

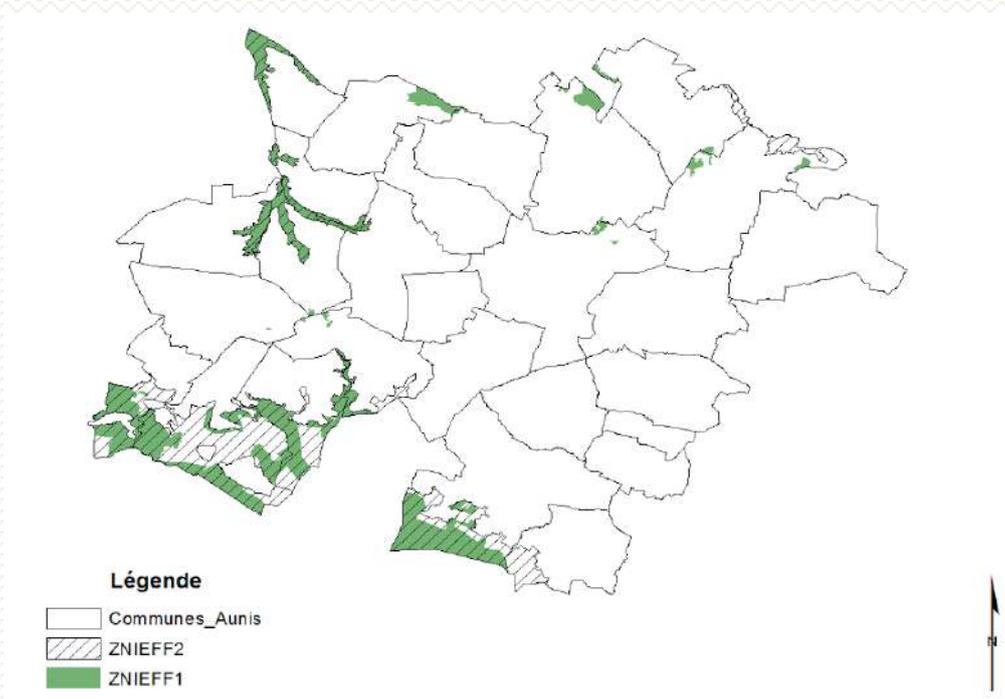
- Des Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et d'espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

”

Le réseau Natura 2000 - INPN



La Communauté de Communes compte également des espaces naturels classés dans l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) (cf. *Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)*). Cela signifie qu'ils relèvent des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Ainsi, Aunis Sud comprend 12 ZNIEFF de type I (secteurs de grand intérêt biologique et écologique) et 3 ZNIEFF de type II (grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes).



Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Néanmoins, cette abondante biodiversité est vouée à se transformer puisque directement affectée par le changement climatique. Qu'elles soient positives ou négatives, les conséquences sur le paysage naturel d'Aunis Sud seront nombreuses et atteindront inéluctablement les activités de l'homme (agriculture, tourisme, santé, ...).

La fragilisation des milieux

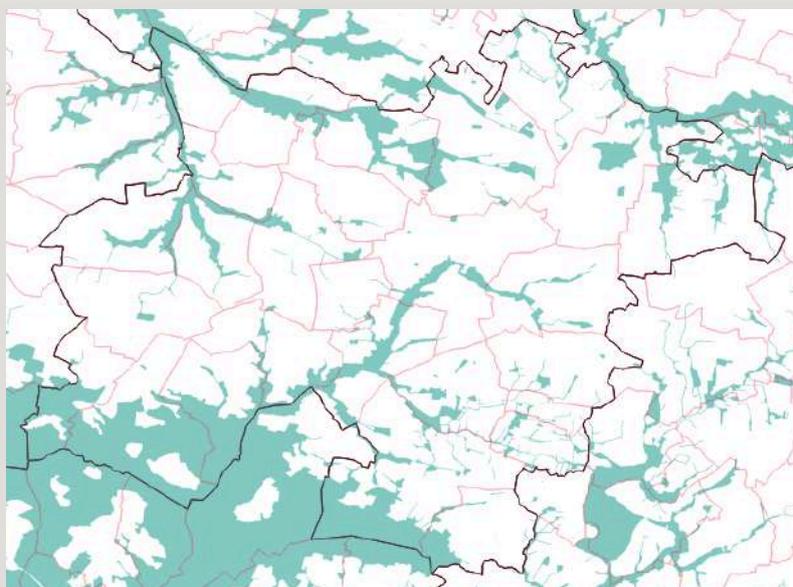
- *L'assèchement ou la salinisation des zones humides*

Définies par la Loi sur l'eau de 1992, les zones humides sont :

“ Des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. ”

*Article L211-1 du code de l'environnement
et loi sur l'eau de 1992*

Ces zones sont un remarquable concentré de biodiversité, mais d'une grande fragilité. Biologiquement parmi les milieux les plus productifs de la planète, leurs fonctions écologiques sont variées et indispensables. En effet, tantôt éponge tantôt filtre, elles régulent et assainissent les eaux. Elles accueillent également une grande diversité de végétaux et d'animaux se nourrissant des nombreux éléments nutritifs la composant.



Pré-localisation des zones humides sur le territoire de la Communauté de Communes

Sources : DREAL Poitou-Charentes, 2011

Le marais de Rochefort, au Sud, les marais Poitevin, au Nord, ainsi que les vallées des cours d'eau présents sur le territoire, sont les principales zones humides du territoire d'Aunis Sud (cf. *Pré-localisation des zones humides sur le territoire de la Communauté de Communes*). En 2017, la Communauté de Communes a démarré un inventaire complet de ces espaces.

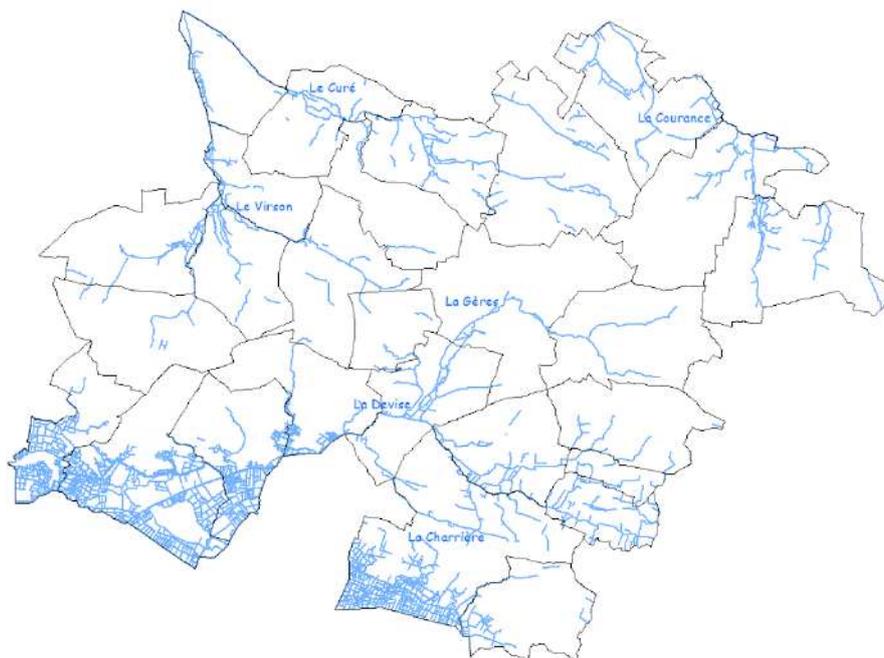
Cependant, comme cela a été dit précédemment, ces espaces d'une grande fragilité sont menacés, notamment par le changement climatique en train de s'opérer.

L'élévation des températures associée à la diminution des précipitations et à la recrudescence des sécheresses engendre d'importantes répercussions sur l'aspect et les conditions de vie dans ce type d'espace. En effet, l'assèchement des marais et la salinisation par remontée des sels contenus dans les sols après évaporation de l'eau entraînent irrémédiablement une érosion de la biodiversité et une progressive régression du milieu. Ces conséquences sont d'autant plus importantes puisque amplifiées par l'activité humaine (l'agriculture en grande partie). C'est le cas par exemple du Marais Poitevin qui, depuis une trentaine d'années, voit évoluer négativement son ratio d'occupation du sol entre prairies humides et cultures.

Aussi, une étude de la société protectrice des oiseaux du Royaume-Uni (RSPB) montre qu'une augmentation des températures dans les zones humides durant la période estivale a un effet dévastateur sur les tipules (aussi appelé "cousin") et notamment sur leurs larves. En temps de sécheresse, lorsque les sols s'assèchent, ce sont près de 95% de ces larves qui disparaissent. Ainsi, plus tard, quand les tipules sont censées se développer et servir de nourriture aux oisillons, les oiseaux les plus vulnérables meurent.

- *Des cours d'eau en déclin*

En Aunis Sud, il demeure une grande diversité de cours d'eau considérés comme des réservoirs de biodiversité sans pareil. La Gères, la Devise, le Curé, ou encore le Virson, façonnent ce territoire et le peuplent d'un large panel de spécimens de végétaux et d'animaux (cf. *Cours d'eau en Aunis Sud*).



Cours d'eau en Aunis Sud

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®.

Réalisation des auteurs

Qu'elles soient aménagées ou non, préservées ou non, toutes les rivières subissent ou subiront les effets du changement climatique.

Les résultats d'une étude menée par BRL Ingénierie, Irstea d'Antony et Lyon et Météo-France (Projet Explore 2070) montrent une baisse très probable des écoulements fluviaux à l'horizon 2046-2065. À l'échelle nationale, ils estiment une réduction possible des débits moyens interannuels située entre 15 % et 40 % par rapport à la période de référence 1962-1991.

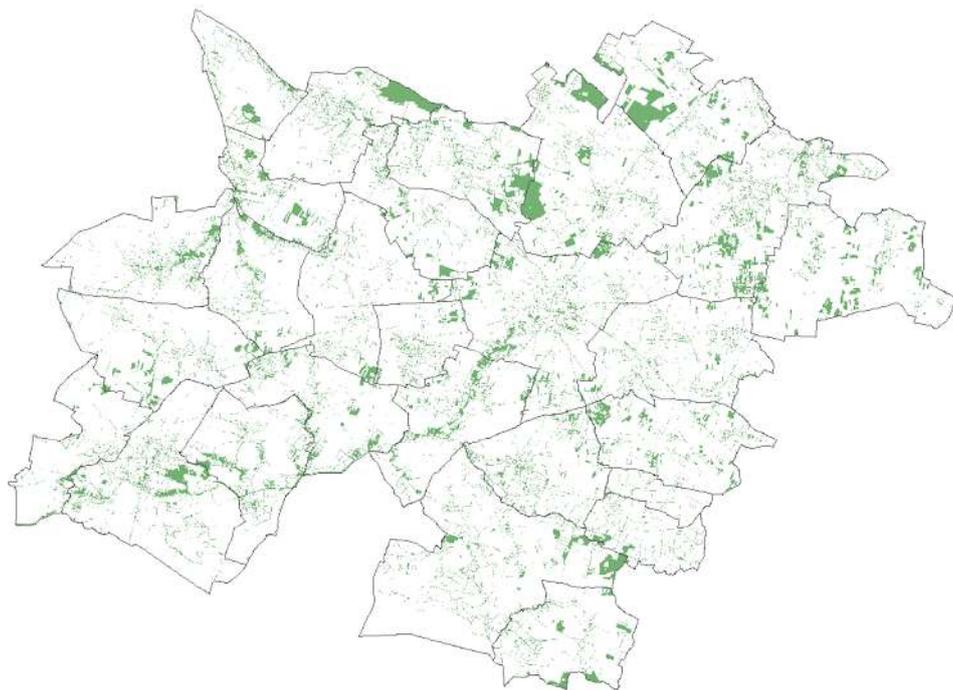
De la même manière, les débits d'étiage seront fortement impactés : des baisses de 10 à 60 % à l'horizon 2046-2065 du débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassée une année donnée (QMNA5). Cet indicateur permet de caractériser la sévérité des basses eaux, sur lesquelles s'exerce généralement une grande pression lors des périodes de sécheresse. Le risque d'assèchement des cours d'eau pendant les périodes d'étiage fragilise fortement l'équilibre de la biodiversité.

Enfin, l'augmentation des concentrations de nitrates (cf. Partie *Vulnérabilité de la ressource en eau - Approche qualitative*) induit aussi comme effet d'accentuer l'eutrophisation des cours d'eau, réduisant, de facto, la biodiversité aquatique.

Si l'impact et l'évolution de la biodiversité en fonction de la disponibilité de la ressource en eau et de sa qualité demeurent difficiles à modéliser, les effets du changement climatique seront probablement dévastateurs pour la biodiversité présente en Aunis Sud.

- *Des milieux forestiers et arborés modifiés*

Bien que peu présents en Aunis Sud, les milieux forestiers constituent un écosystème naturel fonctionnant comme un habitat pour la faune, un modulateur de flux hydrologiques et un préservateur des sols. Ils doivent donc être protégés (cf. *Zones de végétation en Aunis Sud*).



Zones de végétation en Aunis Sud

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Malheureusement, les effets du changement climatique sont déjà perceptibles en forêt, modifiant la phénologie et le fonctionnement de l'arbre. Actuellement,

certaines de ces répercussions peuvent paraître bénéfiques, mais la plupart sont ou seront néfastes en l'absence d'adaptation.

Aujourd'hui, selon une étude de l'INRA (La forêt face au changement climatique, 2012), le changement climatique profite aux forêts françaises qui sont beaucoup plus productives qu'auparavant. En effet, l'augmentation du taux de CO₂ (+ 40% depuis la moitié du XX^{ème} siècle) accentue le phénomène de la photosynthèse, ce qui entraîne une hausse de la croissance des arbres. De plus, la montée des températures induit quant à elle l'allongement de la durée de la saison de végétation et stimule l'activité des mycorhizes.

Derrière cette complaisante progression se cache un tout autre paramètre menaçant les paysages arborés : la recrudescence des épisodes de sécheresse qui, de surcroît, augmente les besoins en eau des végétaux. C'est sans compter sur l'accès à la ressource en eau qui est de plus en plus difficile. Ces effets se font déjà sentir dans le sud de la France, là où se situent les essences les plus productives : ils provoquent le dépérissement des arbres, entraînant une modification de l'écosystème. Il a même été prouvé que les forêts subissent encore les sécheresses de 2003 et 2005 (perte de croissance, taux de mortalité anormaux, ...).

“

Les chercheurs prévoient ainsi qu'en 2100 les forêts de la façade ouest de la France produiront moins en raison du cycle saisonnier des précipitations. [...] Le chêne vert, essence méditerranéenne, connaîtrait une grande expansion et pourrait même remonter jusqu'à la Loire. A l'opposé, le hêtre, actuellement présent sur presque tout le territoire, pourrait fortement régresser en raison de sa sensibilité au manque d'eau.

”

La forêt face au changement climatique – INRA, 2012

Ainsi, face à la recrudescence des épisodes de forte chaleur à venir qui sera renforcé par le développement des espèces invasives, c'est la biodiversité forestière qui est en jeu.

Vers une évolution de la faune et de la flore

La fragilisation des milieux naturels, en tant que réservoir de biodiversité, a pour conséquence la mise en péril de la faune et de la flore locale. Celles-ci sont

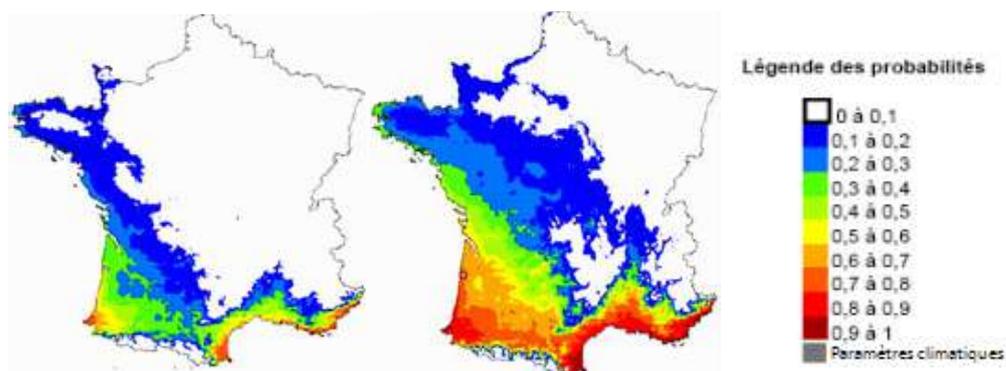
directement exposées au changement climatique et aux aléas lui étant associés. En effet, il est probable que certaines espèces, nuisibles ou non, venant de territoires plus chauds, s'installent à l'endroit même où le climat leur était auparavant défavorable. De la même manière, plusieurs spécimens déjà présents ne seront pas capables de s'adapter promptement à hausse des températures. Il peut en résulter une possible extinction de ces espèces en Aunis Sud.

- *La migration des espèces*

Parmi les espèces déjà présentes dans le sud de la France, certaines viendront probablement s'installer en Charente-Maritime. Et peut-être par la même occasion en Aunis Sud. Les hivers plus doux et le climat local accommodant favoriseraient le processus.

L'exemple du pin maritime

Il est possible qu'à l'horizon 2100 le pin maritime remonte sur toute la côte atlantique. Occupant actuellement 16% de la surface boisée en ex-Poitou-Charentes, il pourrait occuper 50% des surfaces boisées françaises à moyen/long terme (cf. *Aire de répartition du pin maritime*).



Aire de répartition du pin maritime en 2005 (à gauche) et à l'horizon 2100 (à droite)

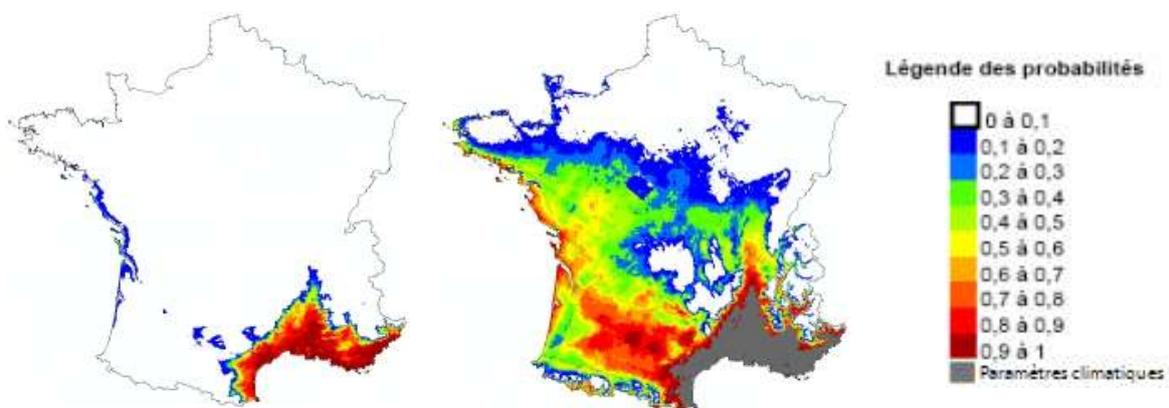
Sources : INRA

Avec une augmentation du nombre de pins, il est également à craindre un accroissement du nombre de chenilles processionnaires déjà implantées depuis des décennies en France. La multiplication de ces arbres accroît le risque d'incendie s'ils venaient à remplacer les essences actuellement présentes. Très inflammable, la

chaleur en projette les pommes de pins à plusieurs mètres de l'arbre, facilitant ainsi la propagation des flammes. Dans ces conditions, il devient nécessaire de penser à la mise en place des barrières de feu de forêt. Il paraît de même nécessaire de réfléchir à la gestion de ces forêts actuellement certes peu présentes sur le territoire, mais principalement privées et par ce biais sujettes à un entretien aléatoire.

L'exemple du chêne vert

Le chêne vert est présent actuellement dans le sud de la France et en rares endroits le long de la côte atlantique. Il s'établit là où les températures sont élevées, où l'ensoleillement estival lui permet un bon développement et où les jours de gel ne l'incommodent pas. Le chêne vert devrait voir à moyen/long terme son aire de peuplement augmenter pour s'étendre à une vaste partie de la France (cf. *Aire de répartition du chêne vert*).



Aire de répartition du chêne vert aujourd'hui (à gauche) et à l'horizon 2100 (à droite)

Source : INRA

Cet exemple du chêne vert peut être transposé à la grande majorité des espèces méditerranéennes : l'olivier, le cyprès toujours vert,...

- *La prolifération des espèces invasives*

Une étude de l'université d'Exeter au Royaume-Uni effectuée sur 612 ravageurs (animaux, insectes et végétaux), montre que ces derniers avancent chaque année d'environ 3 kilomètres. Par ces migrations, ils cherchent des climats moins chauds,

affectant des régions jusqu'alors préservées de ces nuisibles. Au niveau mondial, c'est 10 à 16 % des cultures qui sont perdues chaque année de par leurs actions. Ces derniers peuvent par leurs méfaits éroder les rendements des exploitants agricoles, voire provoquer à terme une menace alimentaire.

L'exemple de l'ambroisie

L'ambroisie, originaire d'Amérique du Nord, s'est d'abord répandue en région Rhône-Alpes avant de s'implanter largement en Poitou-Charentes. Ce notamment à La Rochelle et Niort. Très adaptée aux jachères et champs labourés, elle concurrence les autres espèces végétales sur un plan nutritionnel. Elle émet également des inhibiteurs chimiques nécrosant les racines des autres espèces.

Intensification de la lutte contre l'ambroisie

Un décret et un arrêté, publiés au Journal officiel du 28 avril 2017, permettront d'intensifier la lutte contre l'ambroisie, une plante envahissante et hautement allergisante lors de sa floraison. Il s'agit de maîtriser l'introduction de trois espèces d'ambrosies (l'ambroisie à feuilles d'armoise, notamment) classées nuisibles pour la santé, de surveiller leur apparition et leur implantation et de permettre aux préfets d'engager des opérations de lutte contre les foyers installés ou en cours d'installation, y compris dans les propriétés privées.

Les ambrosies sont des plantes qui se développent surtout dans les friches et sur les sols nus. Ainsi, la gestion des espaces et la renaturation d'espaces délaissés participent à l'éradication de l'ambroisie. Plus généralement, les écosystèmes riches et diversifiés participent naturellement à la lutte contre les espèces exotiques envahissantes. L'arrêté interdit l'introduction, le transport, l'utilisation, la mise en vente ou l'achat de trois espèces d'ambrosies sous peine d'une amende allant jusqu'à 750 €.

Conseil : la destruction des plants d'ambroisie doit être engagée avant le démarrage de sa floraison à la mi-juillet, pour limiter sa reproduction et son expansion.

Observatoire des ambrosies : www.ambroisie.info

Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA) : www.pollens.fr

Article traitant de l'intensification de la lutte contre l'ambroisie

Sources : *Technique - Aménagement - Développement Durable - n°1084 - 8 juin 2017*

Une évolution de 1°C serait favorable à l'ambroisie. Un tel scénario avance et augmente la durée de pollinisation, et étale la durée de germination, augmentant ainsi le stock ensemencé dans le sol.

La hausse des températures est de même favorable à d'autres espèces invasives déjà présentes en Aunis Sud. Sous les nouvelles conditions climatiques, il est

possible de voir une profusion de celles-ci. On peut noter que la jussie, le ragondin, l'écrevisse de Louisiane ou encore le frelon asiatique, dont la reproduction est aujourd'hui encore ralentie par les hivers rigoureux, risquent de mieux survivre avec l'adoucissement des températures hivernales. L'assèchement des cours d'eau ne viendra pas à bout de la jussie puisque l'on observe aujourd'hui une évolution de l'espèce. Celle-ci lui permet de pousser sur les berges. L'assèchement des cours d'eau ne ralentit pas enfin le développement de l'écrevisse américaine. Celle-ci trouve dans les boues des lits des cours d'eau un moyen de survivre aux assecs.

L'exemple de la rouille brune

La rouille brune est un champignon hivernant sur les repousses de céréales et les cultures à semis précoce de Charente-Maritime. Requérant une température de 15°C à 22°C, et une humidité relative de 100 %, le champignon apparaît de la mi-été à la fin d'été. Les jours de vent sec disséminent les spores, et les nuits fraîches avec rosée sont propices à la prolifération de cette maladie du blé. Du fait du changement climatique, les vents secs, les hivers doux et les printemps chauds devraient devenir plus fréquents, rendant plus fréquente et plus longue la saison de la rouille brune.

- *L'extinction de certaines espèces*
-

La connaissance des essences forestières et de leur acclimatation reste encore relativement incertaine. D'après les estimations climatiques du GIEC, un certain nombre d'espèces pourraient à terme disparaître du paysages sud-aunisiers.

L'exemple du frêne têtard des marais

Le marais pourrait être impacté par un assèchement des zones humides. Il est aussi vulnérable à la disparition des arbres, dont la population arboricole est composée à 80% de frênes utiles au maintien des berges et hébergeant une grande biodiversité pouvant disparaître aux horizons 2100.

L'exemple de l'Oedicnème criard

Autre victime de la hausse des températures et des cultures devenant précoces : l'Oedicnème criard (cf. *Oedicnème criard*). L'œdicnème est un oiseau recherchant les sols secs pour nicher, aussi fait-il des cultures à larges sillons son habitat favori. On peut le trouver également dans les bocages et tout endroit découvert, à végétation clairsemée et où les proies sont accessibles : gros insectes, escargots,

limaces, éventuellement petits lézards et micro mammifères. Très sensible à l'intensification de l'agriculture, il demeure particulièrement exposé aux moissons, labours et au broyage de plus en plus précoce des jachères. Alors que celles-ci étaient avant effectuées après l'envol des oisillons, le changement climatique entraîne une avancée saisonnière des pratiques agricoles, susceptibles alors de détruire les pontes et parfois des oiseaux en train de couver.



Oedicnème criard
Sources : LPO Vienne

L'impact de l'évolution de la biodiversité sur le territoire

Outre les impacts directs du changement climatique sur la biodiversité, ces derniers impliquent des effets sur les activités humaines. La disparition d'espèces et le bouleversement du paysage sud-aunisien risquent d'affecter l'économie du territoire et la santé de ses habitants.

Les impacts sur la santé

Avec la prolifération d'espèces potentiellement dangereuses comme l'ambrosie, le frelon asiatique ou encore la chenille processionnaire, et la probable apparition de nouvelles moins connues, il faut s'attendre à une augmentation du nombre de décès et du coût de prise en charge sanitaire. Uniquement en Rhône-Alpes, la sécurité sociale verse près de 15 millions d'euros par an en remboursement de soins dus à l'ambrosie. On peut également y ajouter les coûts des campagnes d'arrachage et de brûlage de cette plante envahissante.

La piqûre du frelon asiatique n'est pas plus dangereuse que celle du frelon européen ou d'une guêpe mais elle peut le devenir en cas d'allergie. Leurs nids sont souvent placés dans des lieux bas et accessibles aux adultes et plus grave aux enfants. Outre cela, l'attaque sur les insectes pollinisateurs tels que les abeilles ou les bourdons demeure un fléau pour les apiculteurs et les espèces sauvages locales. La perte des pollinisateurs se ressent également sur les cultures agricoles. De nombreux cas de piqûres sur l'homme sont à déplorer lors de travaux de plein air effectués par divers professionnels : agriculteurs, forestiers, horticulteurs, agents d'entretien des espaces verts ou des voies ferrées, paysagistes, couvreurs...

La chenille processionnaire, déjà présente et qui risque de s'implanter encore plus largement dans le cas où le pin recouvre plus le territoire, possède des poils urticants qui, une fois brisés après s'être gratté, libèrent des toxines pouvant entraîner des problèmes cliniques chez les humains et affecter sérieusement les animaux domestiques et le bétail.

Les impacts sur le tourisme

Les paysages et leur santé, et de fait, l'état du patrimoine naturel d'une région, sont des facteurs non négligeables pour le tourisme. Le tourisme rural appelé tourisme vert et les activités en découlant (cyclisme, promenade et randonnée, pêche, etc.) dépend de la présence d'eau (rivières ou des plans d'eau), de l'importante richesse écologique picto-charentaise, de sa beauté mais également de sa qualité. À noter que le chiffre d'affaires touristique en Poitou-Charentes représente à ce titre 5,5 % du PIB régional : 1 837 millions d'euros (source : Comité Régional du Tourisme). En 2005, 151 089 emplois ont été recensés sur le territoire du marais poitevin.

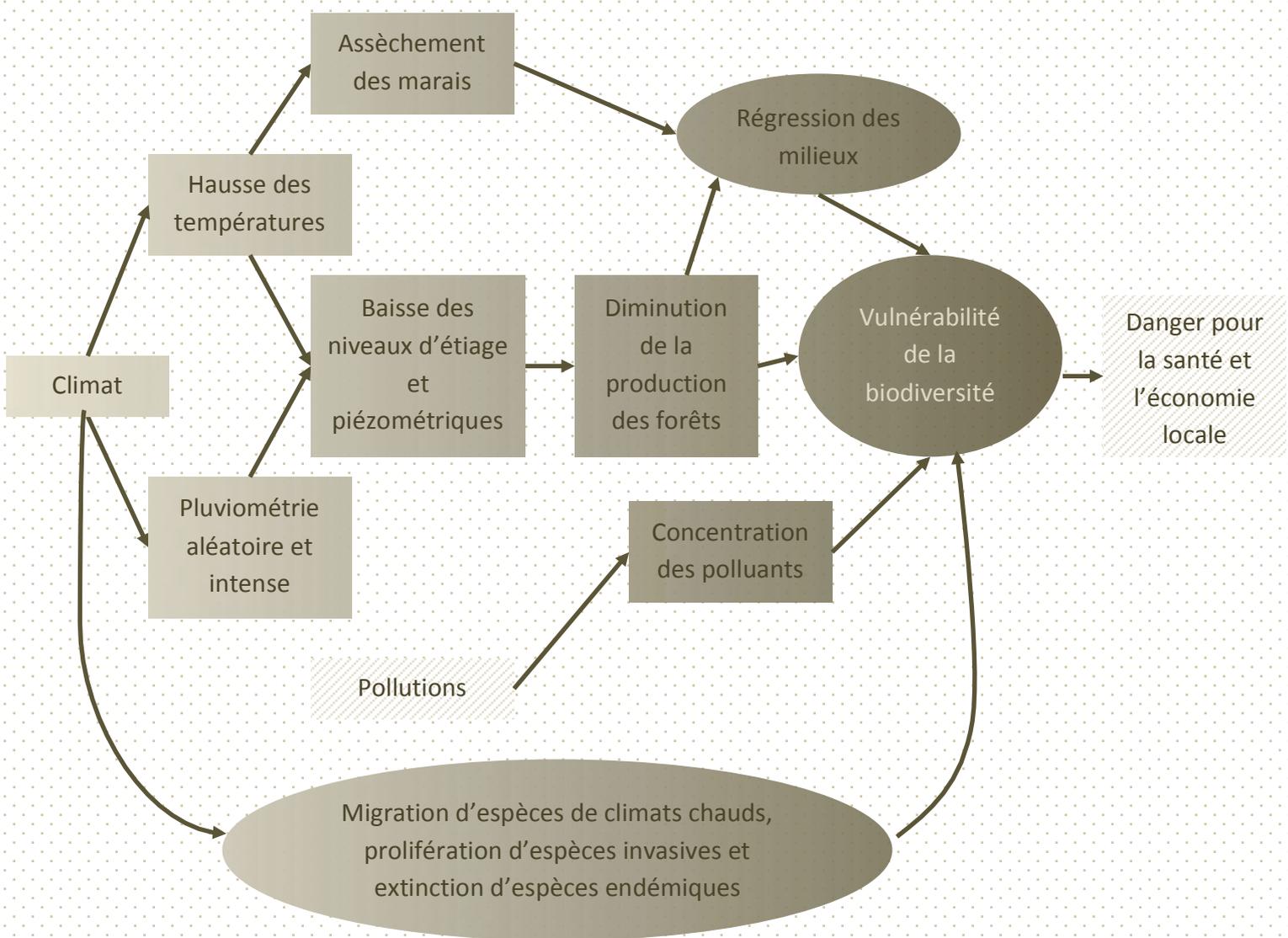
Les enjeux de la protection de la biodiversité

Poitou-Charentes Nature a mené une étude sur 1062 espèces végétales, 328 oiseaux nicheurs et 106 reptiles ou amphibiens ainsi que 139 mammifères. La modélisation à l'horizon 2070-2100 indique que l'aire de distribution pourrait être réduite de 20% pour un tiers des espèces végétales, oiseaux et mammifères contre plus de 60% des reptiles et amphibiens. Le risque d'extinction devrait alors augmenter par concurrence. Les espèces les plus résilientes l'emportent en cas de

cohabitation. Il en est de même pour les espèces dont le déplacement est lent (végétation).

Les fonctions écologiques des espaces naturels ou semi-naturels sont utiles à l'agriculture. Les bocages limitent l'assèchement par le vent et les inondations, réduisent l'érosion des sols et hébergent une grande diversité floristique et faunistique. Ils offrent un abri à certains prédateurs reptiliens des rongeurs nuisibles aux récoltes.

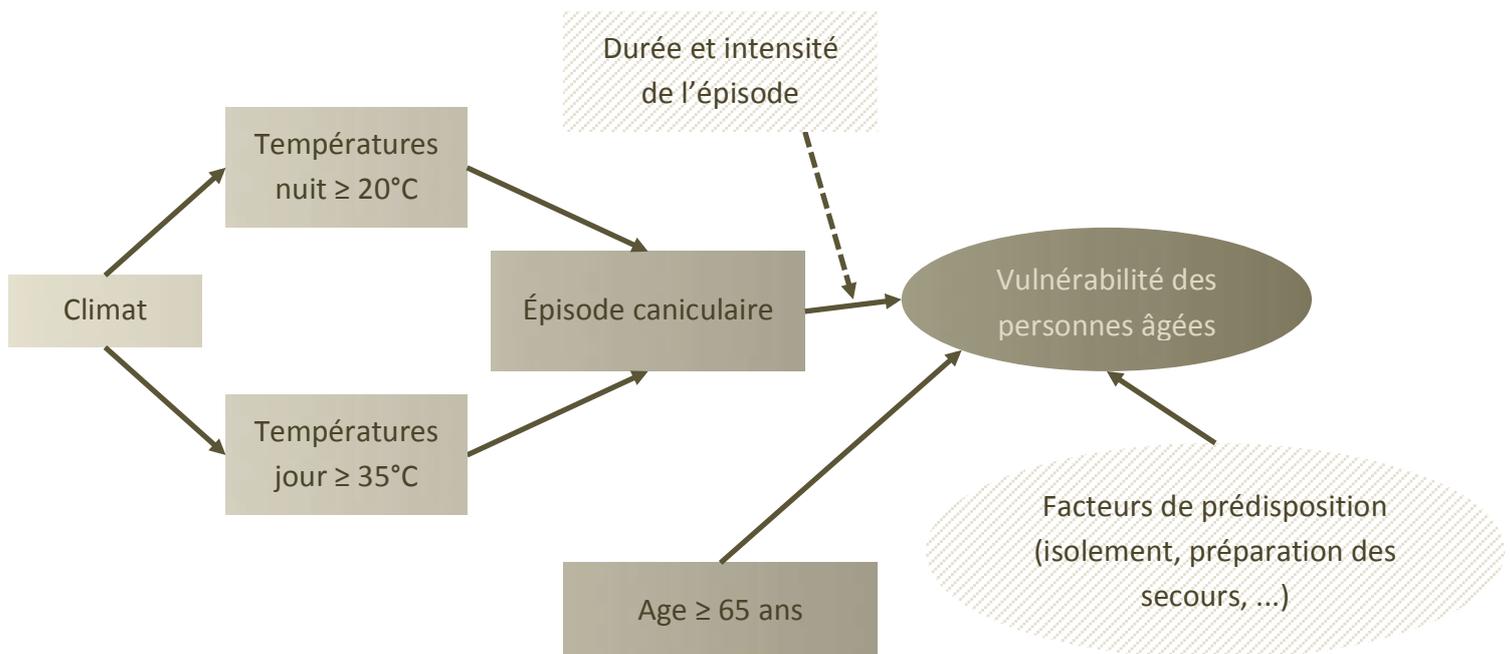
Synthèse



Systeme logique representant le lien climat/biodiversité

Les risques de canicules

La première canicule ayant marquée les habitants du territoire d'Aunis Sud remonte à 1976. D'autres vagues de grande chaleur ont eu lieu ensuite, dont celle tristement célèbre au cours de l'été 2003. La soudaineté et la mortalité très élevée ont entraîné un changement de l'état d'esprit dans la façon d'appréhender les fortes températures : des programmes de prévention ainsi que de prise en charge des personnes fragiles ont vu le jour.



Système logique représentant le lien climat/risque sanitaire lié aux canicules

Les vagues de chaleur dans le passé

Suite à l'été 2003, un épisode caniculaire se définit en Charente Maritime comme trois jours consécutifs sans que le thermomètre ne descende en dessous de 35°C en journée et 20°C la nuit.

Voici un récapitulatif national des températures lors des principales vagues de chaleur entre 1975 et 2003 :

	1975	1976	1983	1990	2001	2003
Population						
Pop. totale (en millions)	52,7	52,9	54,8	56,7	59,2	59,8
Températures (°C)^(a)						
Nombre de jours chauds consécutifs ^(b)	5	9	4	5	3	11
Moyenne maximum	32,4	32,8	31,6	33,5	30,8	36,4
Moyenne minimum	18,2	17,9	18,4	18,5	17,7	20,0

Principales vagues de chaleur en France métropolitaine de 1975 à 2003

Sources : INED

Il a été choisi de travailler sur les vagues de chaleur de 1976 et 2003, leur rudesse et leur taux de mortalité élevé ayant laissé une cicatrice dans les mémoires des habitants de la Communauté de Commune Aunis Sud. En effet, les canicules récentes de 2006 et 2015 ont été d'importance plus faible et n'ont pas entraîné de surmortalité en Charente Maritime. La surmortalité désigne la différence entre la mortalité observée et la mortalité attendue, c'est à dire la moyenne des décès observés sur les 3 dernières années.

Exposition de la population et exposition à la chaleur

En 1976 et en 2003, les températures élevées ont entraîné une surmortalité importante. A l'aide des données recueillies auprès de l'INSEE, le GIEC, l'INED et certains médias, il a été possible d'estimer la population âgée de plus de 65 ans sur le territoire de 1968 à 2100. On en déduit une mortalité attendue selon les données à l'échelle nationale, et une surmortalité lors des épisodes caniculaires (6 000 décès supplémentaires à l'échelle nationale en 1976 et plus de 13 000 en 2003 avec 20 977 décès attendus contre 34 384 décès observés pour les plus de 65 ans).

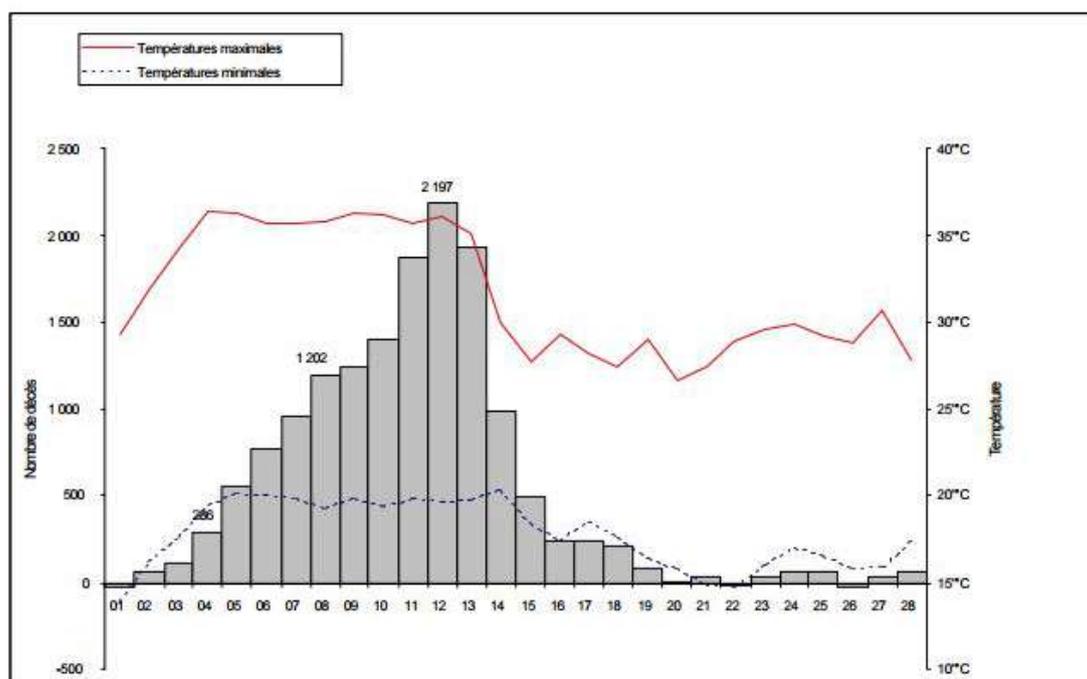
Ces chiffres ont pu être affinés grâce à des statistiques à l'échelle départementale.

Année	Hommes et femmes de plus de 65 ans	Mortalité attendue pour les plus de 65 ans	Mortalité estimée observée
1976	2 950	194	197
2003	4 571	301	407-437
2050	6 149	405	547
2100	7 092	468	678

Evolution de la population sur le territoire Aunis Sud et estimation de surmortalité lors d'une canicule semblable à 2003

Sources : INED, INSEE, L'EXPRESS.FR, estimations des auteurs

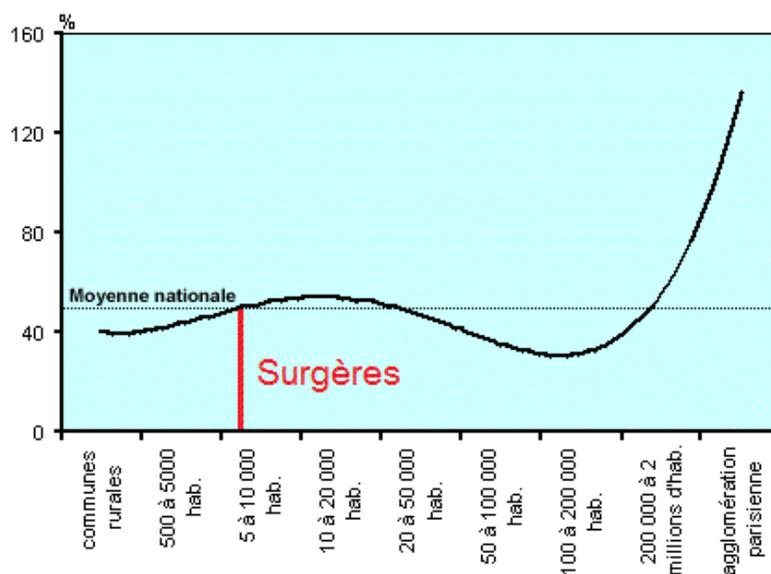
La température diurne est l'une des principales causes de ce type de décès, mais la mortalité augmente avec la durée de l'épisode caniculaire. Le diagramme suivant exprime les décès lors de la vague de chaleur de 2003 en fonction de la température moyenne nationale pendant le mois d'août.



Excès de décès observés quotidiennement pendant le mois d'août 2003 et relevés des températures extérieures

Sources : CEPIDC.INSERM

Entre le 4ème et le 12ème jours, la température s'est stabilisée avec une faible chute, pourtant, le nombre de décès n'a fait qu'augmenter. Il a été estimé par Jean-Pierre Besancenot, climatologue Directeur du Groupement de recherche climat et santé à Dijon, que les collectivités de moins de 5 000 habitants étaient (relativement) plus épargnées que les grandes villes du fait du moindre isolement familial des populations âgées. Mais le danger reste intact sur les communes de plus de 6 000 habitants. Avec une population de près de 38 000 habitants à l'horizon 2100 en Aunis Sud, avec plus de 8 000 habitants à Surgères, le risque de mortalité lié à la canicule augmentera (cf. *Surmortalité du 1^{er} au 20 août 2003 en fonction de la taille des communes*).



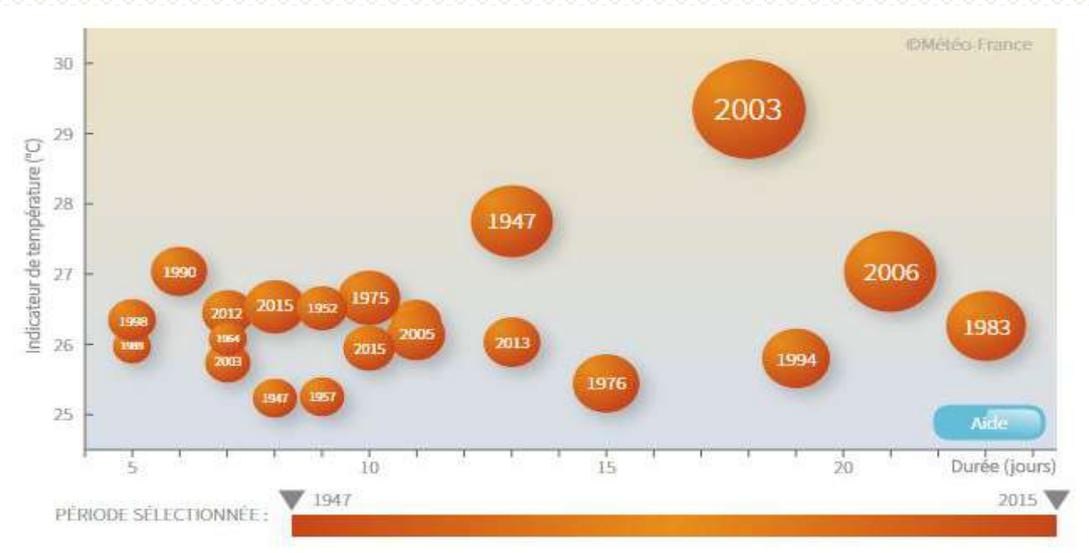
Surmortalité (%) du 1er au 20 août 2003 en fonction de la taille des communes (ou des unités urbaines)

Sources : Jean-Pierre BESANCENOT

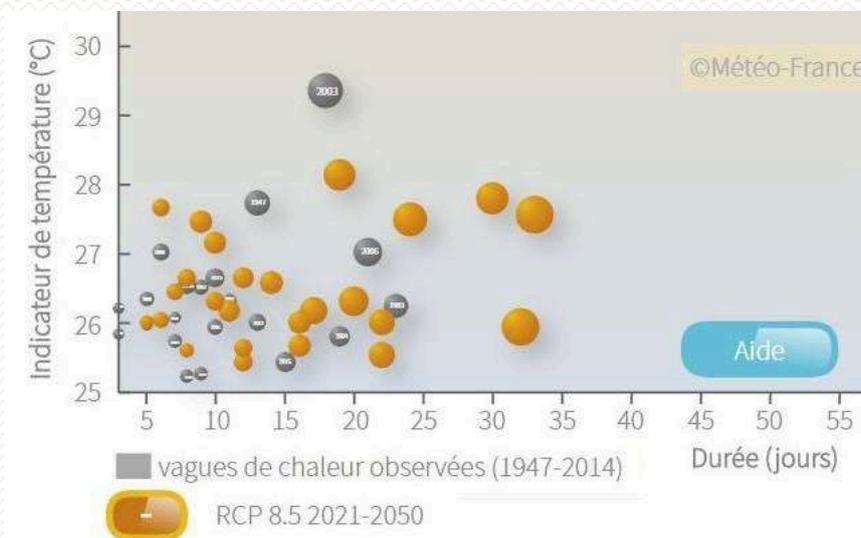
Intensification des vagues de chaleur

Si la France a connu en 2003 l'épisode caniculaire le plus mortel depuis le début du XXème siècle (cf. *Graphique 1 – Vagues de chaleur connues*), la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur pourraient augmenter au XXIe siècle. A partir des prévisions du scénario pessimiste (RCP 8.5), il est à prévoir une fréquence deux fois supérieure et une longueur accrue des épisodes caniculaires pour la fin de la période 2021-2050 (cf. *Graphique 2 – Vagues de chaleur pour le scénario 8.5 à*

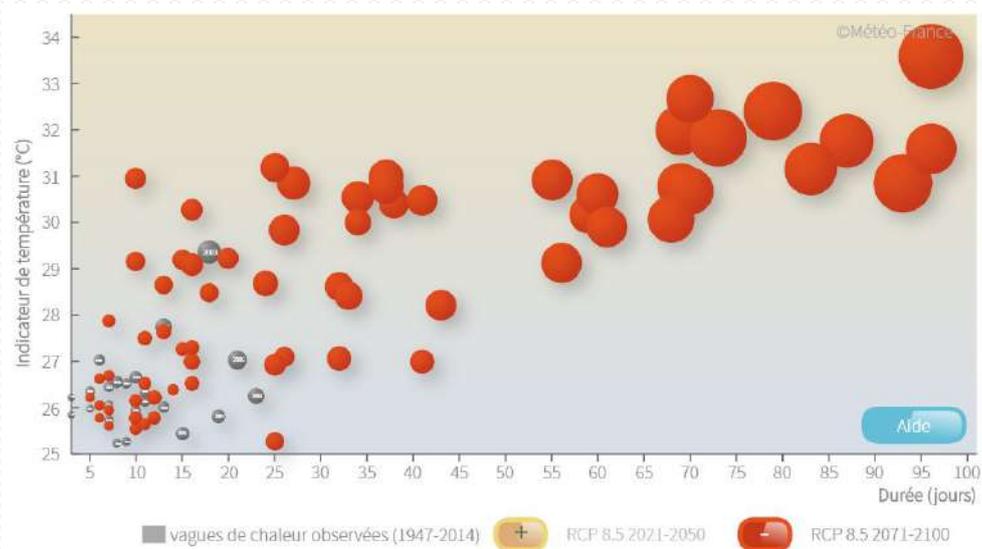
l'horizon 2050). La situation devrait par ailleurs empirer en fin de siècle (cf. Graphique 3 - Vagues de chaleur pour le scénario 8.5 à l'horizon 2100), la période d'occurrence s'étendant de la fin mai au début du mois d'octobre avec une fréquence d'occurrence plus élevée. Un épisode caniculaire de plus grande importance pourrait porter la mortalité chez les plus de 65 ans en Aunis Sud à 739 personnes en 2050 et 2849 personnes en 2100 en prenant les estimations les plus critiques de Météo France.



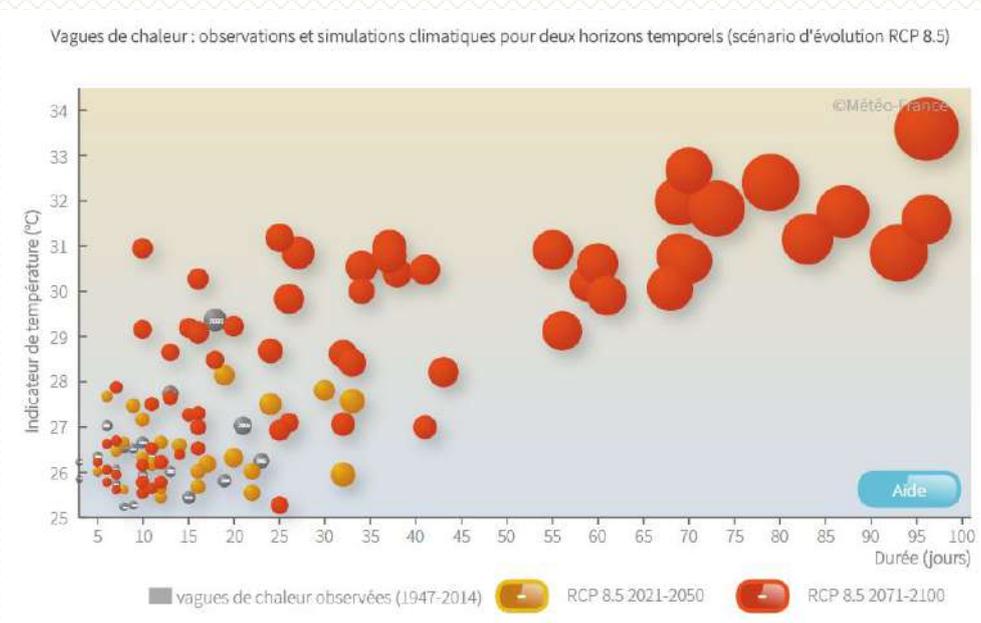
Graphique 1 - Vagues de chaleur connues



Graphique 2 - Vagues de chaleur pour le scénario 8.5 à l'horizon 2050



Graphique 3 - Vagues de chaleur pour le scénario 8.5 à l'horizon 2100



Graphique 4 - Vagues de chaleur pour le scénario 8.5 aux horizons 2050 et 2100

Fréquence et intensité des vagues de chaleur en France à différents horizons

La position horizontale indique la durée (en jours)

La position verticale indique la valeur maximale de l'indicateur thermique national quotidien

La taille indique la magnitude de l'épisode

Sources : meteofrance.fr - Outil "ClimatHD"

Détails en Annexes

Météo France estime qu'à l'horizon 2050 une canicule de 34 jours, à près de 28°C de moyenne, peut frapper France. A l'horizon 2100, une canicule de 100 jours, à près de 34°C, peut avoir eu lieu. Le GIEC prévoit que la mortalité due aux chaleurs de l'été d'ici 2100 sera 5 fois supérieure aux mortalités évitées par les hivers devenus plus doux. Comme il est actuellement impossible d'estimer la mortalité due aux vagues de chaleurs de façon précise, un calcul basé sur les chiffres de 1976 et 2003 permet d'estimer les pertes humaines aux horizons 2021-2050 et 2071-2100. Pour rappel, la canicule de 2003 a duré 18 jours pour une température nationale moyenne quotidienne de 29°C. Le tableau suivant se base sur le tableau de l'évolution de la population sur le territoire Aunis Sud mis en exergue précédemment (cf. *Evolution de la population sur le territoire Aunis Sud et estimation de surmortalité lors d'une canicule semblable à 2003*).

Année	Hommes et femmes de plus de 65 ans	Mortalité attendue	Estimation pour une canicule telle que 2003		Estimation par rapport aux pires scénarios caniculaires de Météo France	
			Mortalité estimée réelle	Surmortalité estimée	Mortalité estimée réelle	Surmortalité estimée
2003	4 571	301	406	105		
2050	6 149	405	547	142	739	334
2100	7 092	468	678	163	2 849	2 381

Estimations de mortalité en prenant en compte la durée et la température aux horizons 2050 et 2100

Pour les horizons 2050 et 2100 la mortalité attendue est évaluée par l'intermédiaire des statistiques de 2003 avec les populations estimées à ces horizons. La mortalité estimée réelle est calculée en fonction des conditions énoncées basées sur la canicule de 2003 ou les scénarii du GIEC et de Météo France. Elle s'obtient de même selon la température et la durée de la vague de chaleur, se référant pour cela à la canicule de 2003. La surmortalité est la différence entre la mortalité attendue et la mortalité estimée réelle. Le scénario ici présenté minimise la morbidité et ne prend pas en compte les différents plans de prévention pouvant être mis en place.

Les températures allant augmentant, il est nécessaire de prendre en compte la vulnérabilité des personnes âgées qui seront, à terme, de plus en plus nombreuses

sur le territoire. Le nombre d'établissements de santé étant faible sur la Communauté de Communes Aunis Sud, un cas exceptionnel de débordement des secours pourrait être désastreux. L'isolement des personnes âgées, leur dépendance et leur sensibilité forte à la soif sont des facteurs qui sont à prendre en compte pour des épisodes caniculaires. Épisodes qui à l'avenir risquent d'être plus fréquents, plus longs et plus intenses.

La qualité de l'air

Les polluants

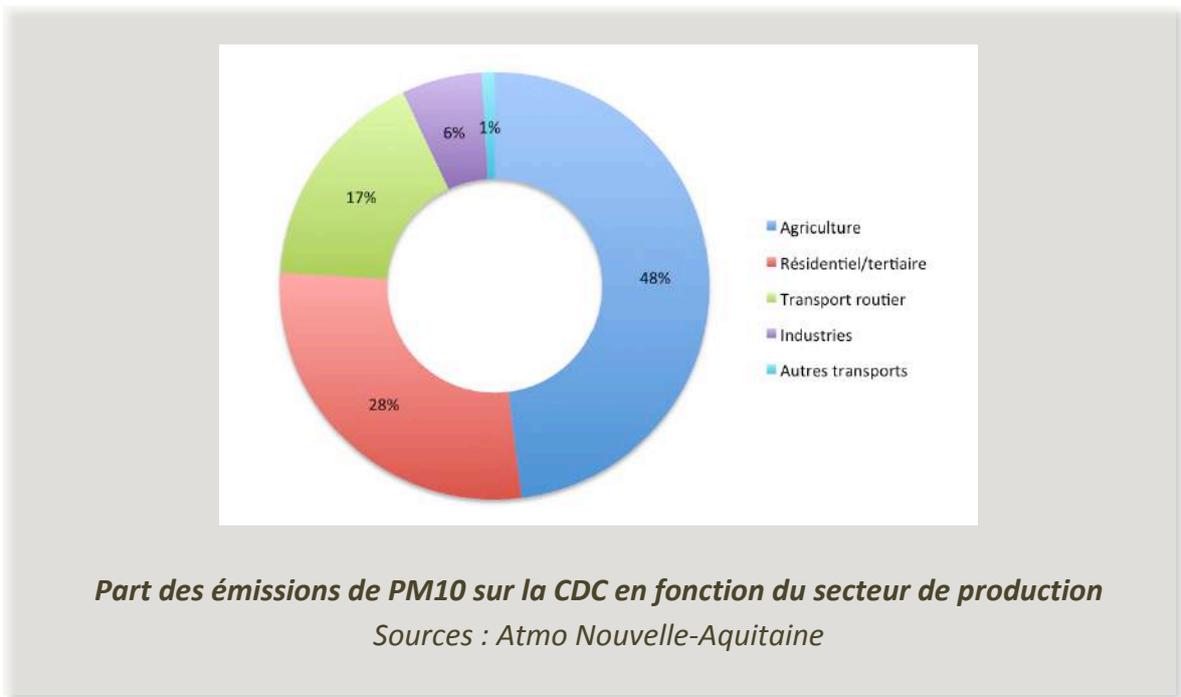
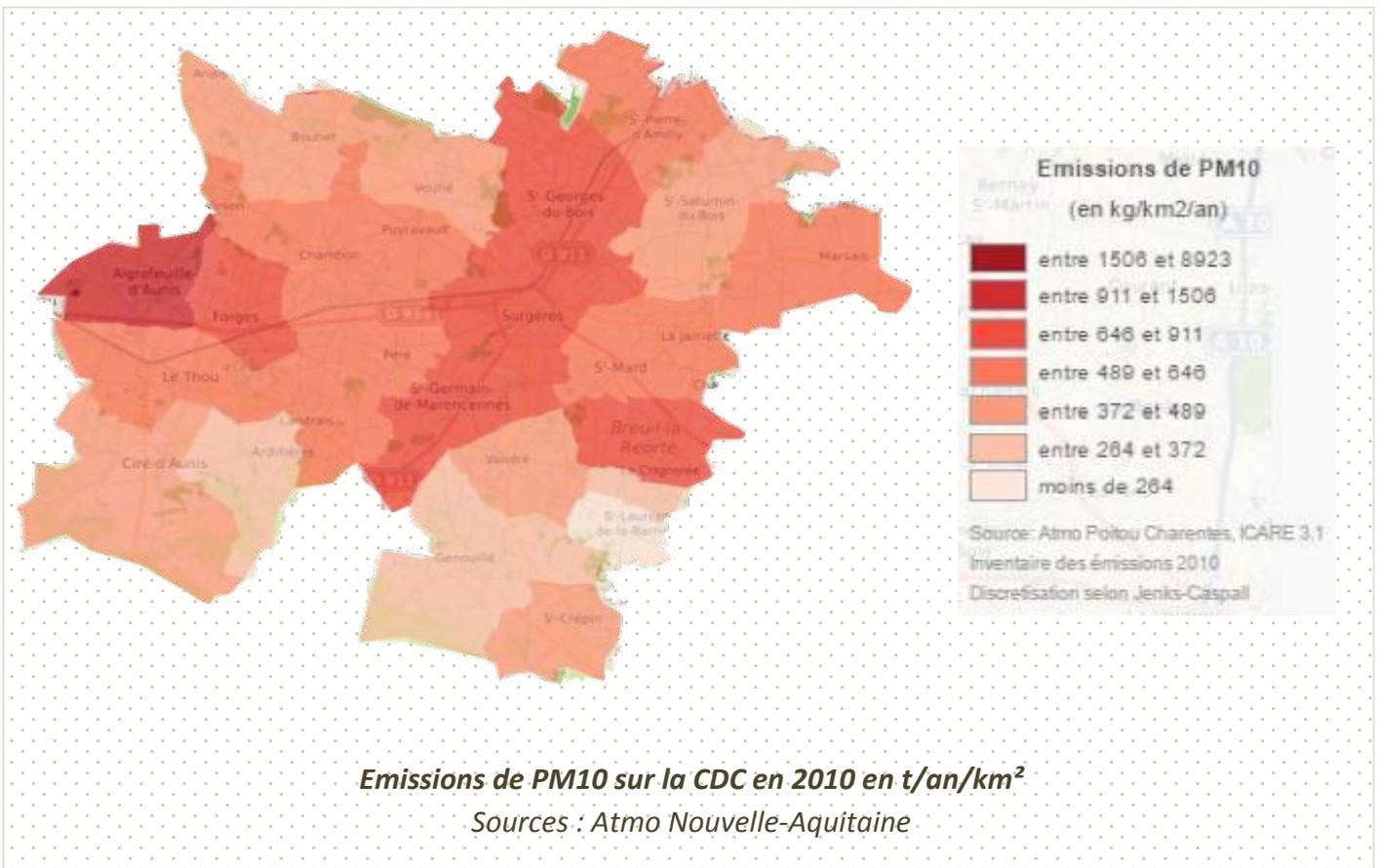
Qu'elle soit d'origine naturelle ou anthropique, la pollution de l'air se répercute sur l'environnement, et entraîne ainsi des répercussions économiques et surtout sanitaires. Les seuils imposés par le droit européen s'inspirent des conclusions de l'Organisation Mondiale de la Santé. Ils ont permis une amélioration significative de la qualité de l'air. Cependant la France enregistre tout de même un singulier retard par rapport aux autres pays européens.

		Secteurs de production des polluants				Effets
		Transport	Agriculture	Industrie	Résidentiel	
Polluants primaires	Particules en suspension - PM (2,5 et 10 µm)	Combustion incomplète	Epandage, érosion, travail du sol	Combustion incomplète	Combustion incomplète	- Irritation et problèmes respiratoires (affections respiratoires, maladies cardiovasculaires, cancers, ...) - Salissure des bâtiments et monuments
	Oxyde d'azote - NOx	Combustion	Engrais azotés	Production d'électricité, Chimie, Verrerie	Chauffage	- Irritation pour les branches, crises d'asthme, infections pulmonaires - Acidification des milieux, Eutrophisation

Polluants secondaires	Dioxyde de soufre - SO2	Combustion gazole, fioul	Production d'acide sulfurique, pâte à papier, combustion d'énergies fossiles	Chauffage fioul, charbon	- Irritation des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires - Pluies acides, dégradation de la pierre
	Ammoniac - NH3		Volatilisation lors des épandages et du stockage des effluents d'élevage et épandage d'engrais minéraux		- Irritant pour les yeux et les poumons, Mortel à hautes doses - Eutrophisation et acidification des milieux
	Ozone - O3				- Irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux - Affecte les végétaux et réduit les rendements de culture, contribue à l'effet de serre et à l'oxydation des matériaux, textiles et caoutchouc (canicules propices à son apparition)
	PM secondaires				Idem PM
	Issus du SO2, Nox				Idem PM

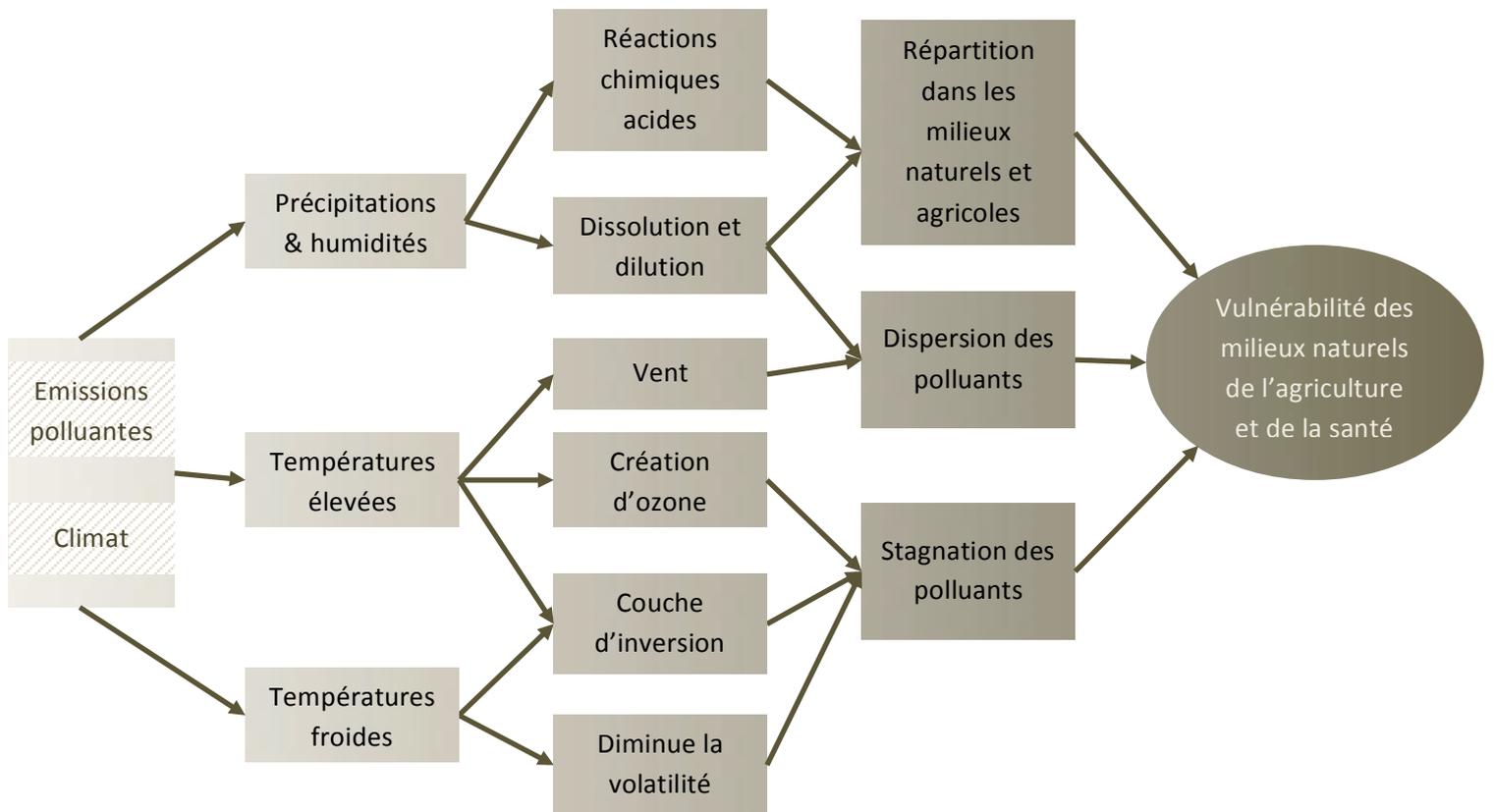
Tableau des polluants potentiellement présents en Aunis Sud et de leurs effets sur la santé
Concentrations sur le territoire Aunis Sud en annexe

Plus de 42000 personnes seraient décédées prématurément au cours de l'année 2000 par la pollution aux particules fines PM 2.5. En cause : leur diamètre inférieur à 2,5µm (Étude CAFE – InVS ARS, 2014). Dans les zones rurales, ce sont en moyenne 9 mois d'espérance vie qui sont estimés perdus du fait de la pollution (pour une personne de 30 ans).



Même si les émissions de polluants restent d'origine humaine, le climat peut avoir une influence sur les mouvements et sur la dispersion de ceux-ci. En effet, de nombreux paramètres climatiques sont à prendre en compte si l'on s'attarde sur la

diffusion des polluants circulant dans l'air (cf. *Système logique représentant le lien climat/risque de pollution*).



Système logique représentant le lien climat/risques liés à la pollution de l'air

Afin de comprendre au mieux le lien entre le climat et la vulnérabilité des populations (ainsi que de l'agriculture, des milieux naturels, ...), il est proposé un tour d'horizon des différents paramètres climatiques influençant la diffusion de ces polluants dans l'air :

- *La température*

La température est catalyseur dans les réactions chimiques des polluants. Ce notamment dans la formation d'ozone (polluant secondaire issu de la dégradation des gaz polluants), puisque la chaleur accélère sa formation. Le froid diminue lui la volatilité des composés polluants et des gaz, et peut amener à la création d'une couche d'inversion³ sous laquelle s'accumulent les polluants primaires. Une

³ Voir définition de « couche d'inversion » dans l'index.

variation de plus ou moins 2°C à 4°C peut avoir des effets négatifs sur la santé en fonction des polluants présents.

- *L'enseillement*

L'enseillement est directement lié à la température, qui est elle-même liée à la formation d'ozone. Un faible enseillement l'été entraînera une amélioration de la qualité de l'air, sauf si la température est déjà élevée. Les hausses de niveau de formation d'ozone sont souvent relevées durant les après-midi estivaux, de chaleur élevée et de fort enseillement.

- *L'humidité*

L'humidité (vapeur d'eau présente dans l'air et donc composée de molécules H₂O) influence et facilite la transformation des polluants primaires émis, aggravant l'acidité des milieux:

- de l'acide sulfurique (H₂SO₄) se forme à partir du dioxyde de soufre (SO₂),
- de l'acide nitrique (HNO₃) se forme à partir des oxydes d'azote (NO_x).

- *Le vent*

La présence de vent permet la dispersion des panaches de fumées et le mouvement des émissions polluantes. Ce dernier dépend de la vitesse du vent, de sa direction et de sa turbulence. En été, une vitesse élevée avec une forte turbulence disperse l'ozone, améliorant la qualité locale de l'air. L'hiver, le vent plus faible et de direction plus variable amène à une stagnation des polluants, dégradant la qualité de l'air.

- *Les précipitations*

Les épisodes pluvieux entraînant avec eux les polluants lourds. Il en résulte une dissolution de certains. La dispersion due à l'instabilité de l'atmosphère contribue à la qualité de l'air. On observe alors une diminution des particules et dioxyde de soufre (SO₂).

- *La pression atmosphérique*

Les épisodes pluvieux entraînant des turbulences atmosphériques correspondent à des pressions dites basses. Il en découle une diminution de pollution

atmosphérique, emportée par les précipitations. Inversement, les anticyclones sont synonymes de pressions dites hautes, propices à des épisodes de pollution.

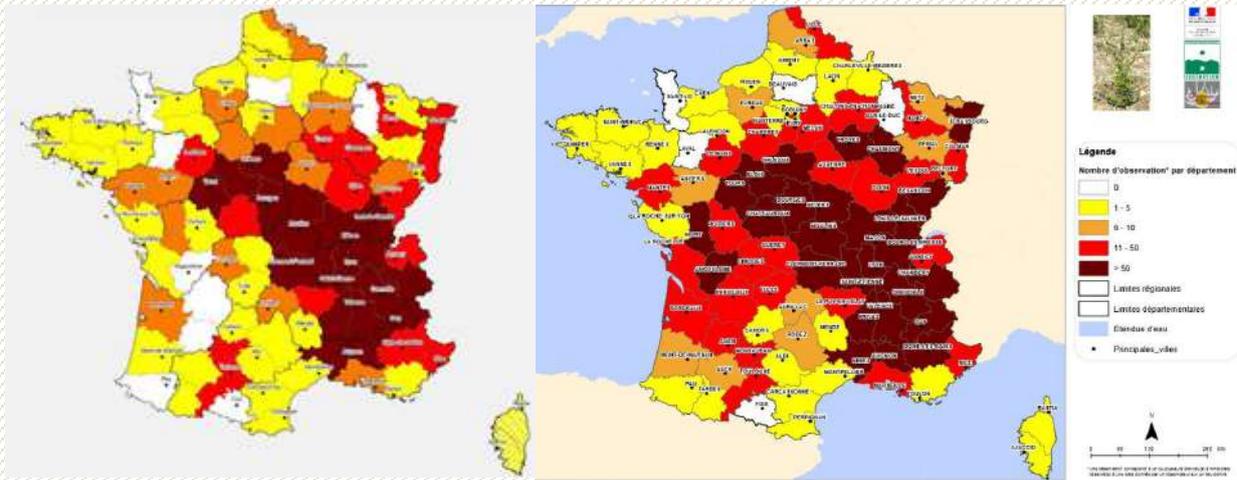
Les scénarios du GIEC prévoient une pluviométrie annuelle sans nette évolution quantitative mais avec des épisodes plus ponctuels et plus intenses. Les pressions associées seront donc moins réparties dans le temps, entraînant une dispersion et une dissolution des polluants moins homogène dans l'année. La baisse du nombre de jours de gels (-15 à 23 jours de gel par rapport à aujourd'hui) pourrait avoir un impact positif sur la volatilité des gaz et leur dispersion. Une hausse globale des températures, combinée à une augmentation du nombre de journées chaudes (journée où la température dépasse 25°C) de 21 jours dans le scénario climatique 4.5 - de 55 jours pour le scénario climatique 8.5 - entraîne des épisodes de pollution plus importants, avec formation d'ozone.

Grâce à des relevés effectués par ballons et satellites, les séries de données les plus fiables indiquent une augmentation générale de la teneur en vapeur d'eau atmosphérique à la surface du globe et dans la basse troposphère ces dernières années. Et ce malgré des disparités en fonction du temps et des différences régionales de tendances. La concentration en vapeur d'eau a augmenté de quelques 10% par décennie depuis le début des observations (1980). La capacité de l'atmosphère à retenir l'eau augmente de 6-7% pour chaque degré Celsius supplémentaire. Or l'humidité est propice à la réaction chimique des polluants primaires en acide sulfurique et nitrique. Le relevé d'humidité à la station de Saint Laurent de la Prée montre toutefois une légère baisse du taux d'humidité depuis 1995. Cette période est néanmoins trop courte pour en déduire une tendance à l'horizon 2100. Il n'existe aujourd'hui aucune donnée sur l'ensoleillement dans le futur. L'orientation du vent, soumise à la morphologie du terrain et l'anthropisation des milieux (arrachage des haies, effet canalisant des autoroutes, etc.) n'est pas plus prévisible dans l'état actuel des choses.

Les allergènes

Comme indiqué antérieurement (cf. *Vulnérabilité de la biodiversité – la prolifération d'espèces invasives - l'exemple de l'ambrosie*), l'ambrosie présente un risque important pour la population puisque très allergène. Le risque allergénique lié à cette plante invasive est aujourd'hui présent en Charente-Maritime. Même si sa présence en Poitou-Charentes remonte à plusieurs décennies, sa multiplication dans d'amples proportions est plus récente. Les pluies

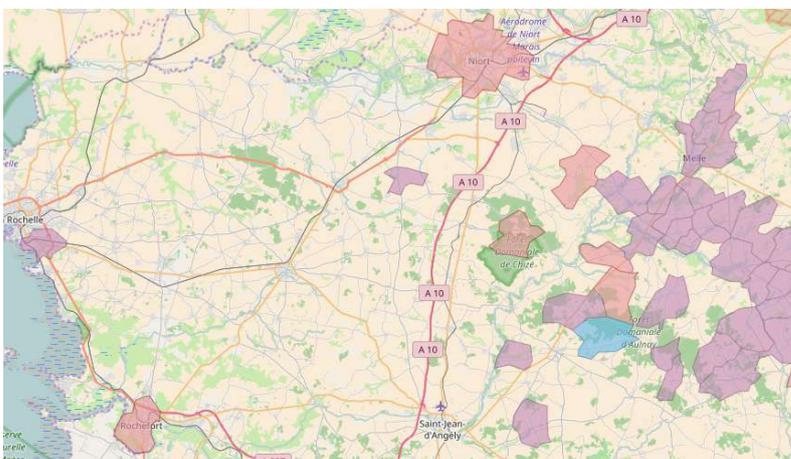
rare sont favorables à la pollinisation de tous les types de plantes, et tendent à se multiplier dans les prochaines années. Le pollen de l'ambroisie est fortement allergisant et responsable de diverses pathologies, notamment de l'appareil respiratoire. Sa prolifération sera facilitée par le changement climatique. L'expansion locale de l'ambroisie classe la Charente-Maritime parmi les départements fortement touchés en Nouvelle-Aquitaine et en France (cf. *Évolution de l'ambroisie de 2011 à 2014*).



Évolution de l'ambroisie de 2011 (à gauche) à 2014 (à droite)

Sources : ambrosie.info

On remarque, en 2009, à Niort, Rochefort et La Rochelle ainsi que près de Mauzé-sur-Mignon, une forte présence de l'espèce invasive. La colonisation d'Aunis Sud par la plante appartient de fait aux champs du possible.



- Ambrosie très abondante dans au moins 1 parcelle
- Ambrosie fréquente sous forme de taches distantes de moins d'1 km
- Ambrosie présence occasionnelle
- Ambrosie abondance non renseignée

10 km



Présence d'Ambrosie à proximité du territoire d'Aunis Sud

Une équipe composée de chercheurs britanniques, autrichiens, et français, a estimé une multiplication par quatre de la concentration en pollens de l'ambroisie en Europe à l'horizon 2050. En cause selon eux: le réchauffement climatique favorisant le développement de la végétation.

Vulnérabilité du bâti

Directement soumis aux aléas climatiques, les bâtiments sont les premiers remparts assurant la protection des personnes et de leurs biens. En effet, l'augmentation des températures, l'évolution des précipitations et la recrudescence des événements extrêmes sont autant de facteurs susceptibles d'impacter les édifices, qui imposeront de réviser les normes et pratiques de construction. Prendre en compte le bâti, c'est faire le premier pas vers une adaptation du territoire face au changement climatique. L'effet du vent sur les constructions n'a pas été étudié puisque même les conclusions du GIEC ne permettent pas d'établir de lien entre le vent et le changement climatique.

Le retrait-gonflement des argiles

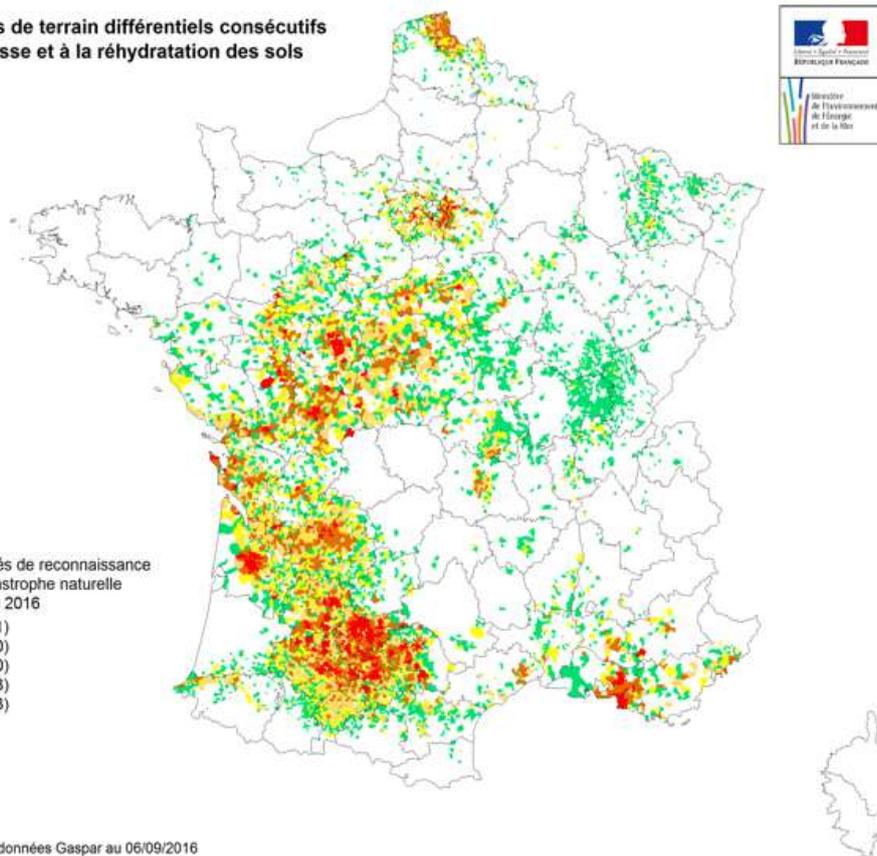
Depuis une trentaine d'années, près de 8 500 communes françaises ont été reconnues au moins une fois en état de catastrophe naturelle vis à vis du retrait-gonflement des argiles (RGA). Ces chiffres montrent à quel point la prise en compte de ce phénomène est primordiale. Néanmoins, certaines régions sont plus particulièrement touchées, ceci en étroite corrélation avec la nature géologique de leur sol. C'est le cas en particulier de la plaine de Flandres, de la partie sud du Bassin de Paris, de la région PACA et surtout d'une grande partie de la région Nouvelle-Aquitaine (cf. *Nombre d'arrêtés concernant les mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols*).

**Mouvements de terrain différentiels consécutifs
à la sécheresse et à la réhydratation des sols**



Nombre d'arrêtés de reconnaissance
de l'état de catastrophe naturelle
au 6 septembre 2016

1	(3731)
2	(1560)
3 - 4	(1810)
5 - 7	(1113)
8 et +	(263)



Source: Base de données Gaspar au 06/09/2016

**Nombre d'arrêtés concernant les mouvements de terrain différentiels consécutifs
à la sécheresse et à la réhydratation des sols**

Source : Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer - Base de données
Gaspar 2016

Le département de la Charente-Maritime a en effet fait l'objet de nombreux arrêtés de catastrophe naturelle pour des désordres du bâti. Ils sont attribués à des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols. Entre 1989 et 2002, 157 communes du département ont été déclarées sinistrées pour ce seul aléa.

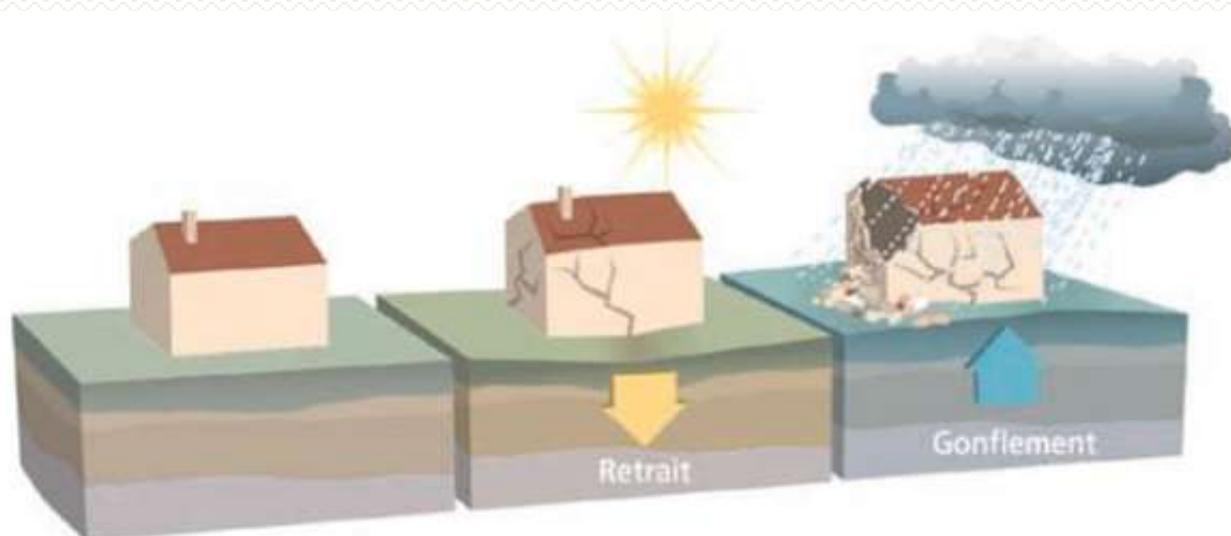
Dans un contexte de changement climatique, il apparaît important de cerner les possibles évolutions du risque de retrait-gonflement à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud.

Définition du phénomène de retrait-gonflement des argiles

“ Les caractéristiques des sols argileux évoluent en fonction de leur teneur en eau. Ces modifications conduisent à de telles variations de volume que le fonctionnement des fondations et des constructions peut en être affecté jusqu'à provoquer des dommages notables en période de sécheresse prononcée et/ou durable. Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement.

”

Cartographies de l'aléa Retrait
Gonflement des sols argileux - BRGM, 2010



Schématisation de l'effet du climat sur les argiles

Sources : Préfecture du Nord

“ On distingue deux types de facteurs à l'origine de l'aléa RGA : les facteurs de prédisposition et les facteurs de déclenchement. Les premiers, par leur présence, sont de nature à induire le phénomène de retrait-gonflement des argiles, mais ne suffisent pas à le déclencher. Il s'agit de facteurs internes (liés à la nature des sols), et de facteurs dit d'environnement (en relation avec le

site). Ils permettent de caractériser la susceptibilité du milieu au phénomène et conditionnent sa répartition spatiale. Les facteurs de déclenchement sont ceux dont la présence provoque le phénomène de retrait-gonflement, mais n'ont d'effet significatif que s'il existe des facteurs de prédisposition préalables. Leur connaissance permet de déterminer l'occurrence du phénomène (l'aléa et plus seulement la susceptibilité).



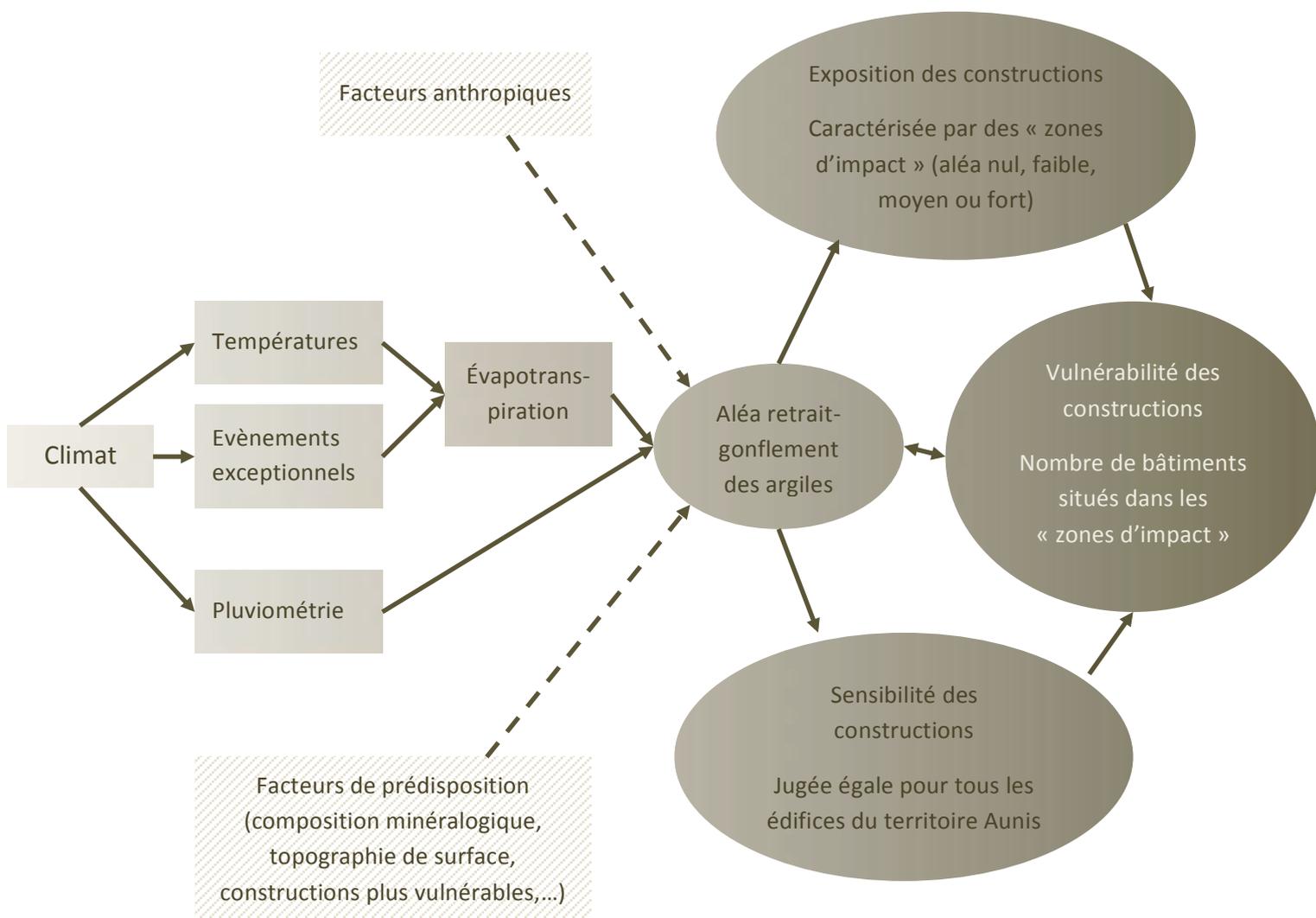
*Aléa retrait-gonflement des argiles –
Notes de présentation Ille-Et-Vilaine*

Les phénomènes climatiques exceptionnels, notamment les sécheresses, sont le facteur majeur de déclenchement de l'aléa. En effet, les variations de teneur en eau du sol sont liées à des variations climatiques saisonnières. Les désordres seront plus importants dans le cas d'une sécheresse particulièrement marquée, intervenant à la suite d'une période fortement arrosée (par sa durée et par les cumuls de pluie observés). Ainsi, deux paramètres primordiaux entrent en jeu : l'évapotranspiration et les précipitations.

Cependant, sous climat tempéré, tel que c'est le cas sur le territoire d'Aunis Sud, les sols argileux sont généralement proches de leur état de saturation, hydratés par des précipitations régulières. Leur potentiel de gonflement est donc relativement limité, ce qui explique en quoi, dans le cas présent, la pluviométrie n'est pas un facteur dominant. En revanche, ils sont souvent éloignés de leur limite de retrait. Or, les épisodes de sécheresse, caractérisés par des températures élevées, un déficit pluviométrique et une très forte évapotranspiration, ont pour répercussion immédiate d'assécher les sols. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures. Cette alternance provoque alors des dégâts plus ou moins sérieux sur les bâtiments.

Système logique liant la vulnérabilité au changement climatique

Le système logique suivant a pour but de veiller à la compréhension du lien entre la vulnérabilité, c'est à dire la capacité de l'aléa RGA à perturber l'intégrité des constructions de la zone d'étude, et l'aléa lui même.



Système logique liant le climat à la vulnérabilité des bâtiments du territoire

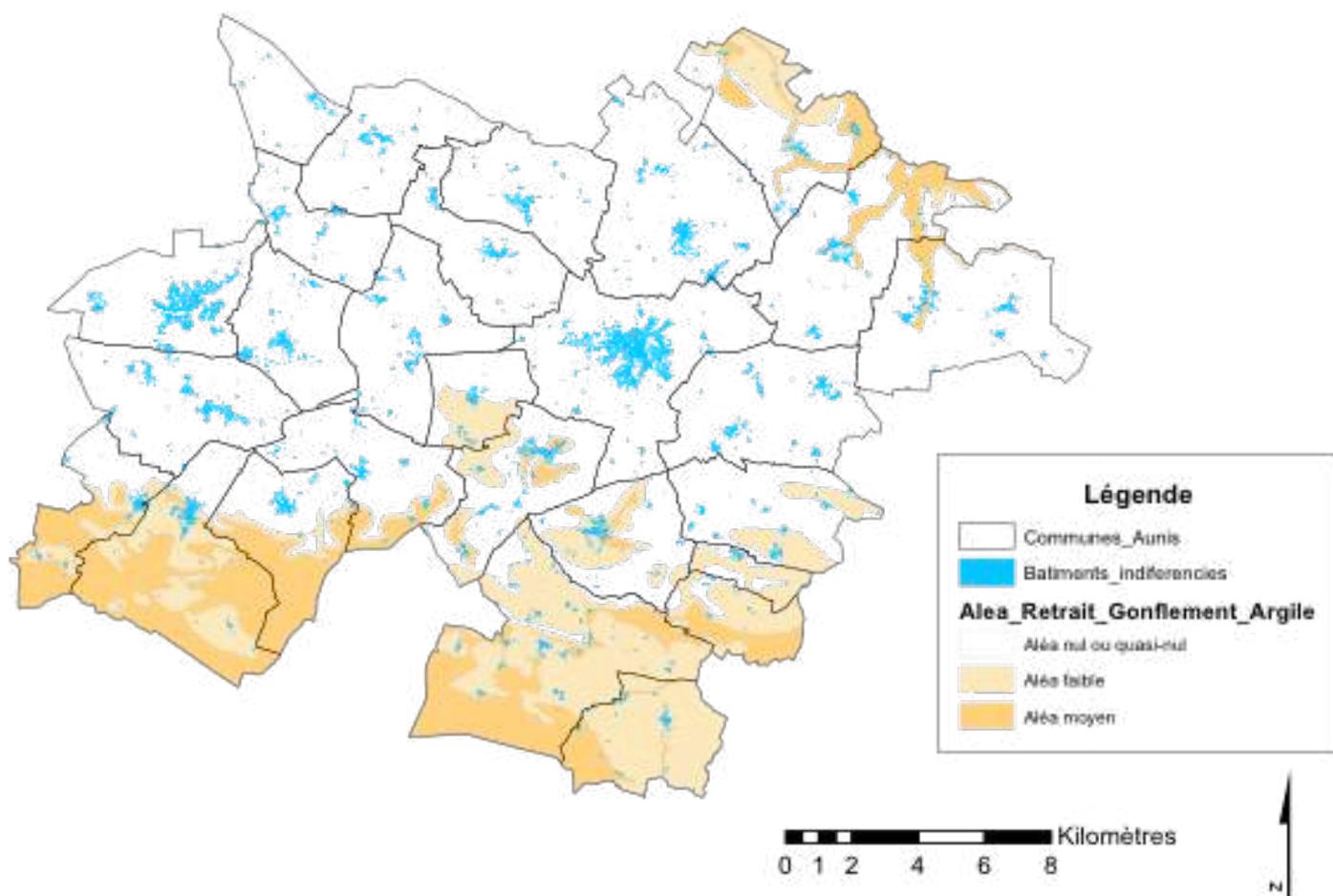
On pourrait ainsi y inscrire l'analogie existante entre l'aléa retrait-gonflement des argiles et le changement climatique lui-même. En effet, si changement climatique il y a, l'importance (réurrence, intensité, ...) des facteurs de déclenchement dont il était question précédemment (évapotranspiration et pluviométrie), s'en verra accentuée (aggravation du risque, extension des zones touchées, ...).

Passé et présent de l'aléa RGA sur le territoire

Comme pour l'ensemble des enjeux évoqués précédemment, un état des lieux des situations actuelles et passées du territoire face au RGA est opéré. Il s'agit simplement d'observer ce qu'il s'est produit sur le territoire par le passé et d'en étudier les conséquences. Cela permettra de se rendre compte de l'ampleur du phénomène et de considérer, mieux encore, les projections qui vont être faites.

La Communauté de Communes Aunis sud est l'une des zones en Charente-Maritime la moins touchée par le phénomène du RGA. Néanmoins, elle reste impactée par ce dernier et fait l'objet de 35 arrêtés de catastrophe naturelle depuis 1989, notamment à cause des épisodes secs de 2003 et 2005. C'est le cas par exemple de Genouillé, Landrais et Saint-Germain-de-Marencennes lors de la sécheresse de 1989 ou encore de Breuil-la-Réorte en 1996.

C'est le Sud de la Communauté de Communes (Ballon, Ciré d'Aunis, Ardillières, Landrais, Saint-Germain de Marencennes, Vandré, Genouillé, Saint-Crépin, et Saint-Laurent de la Barrière) qui est le plus touché par le RGA. Les municipalités du Nord-Est (Saint Pierre d'Amilly, Saint-Saturnin du Bois, Marsais) sont aussi, bien que faiblement, soumises à l'aléa (cf. *L'aléa retrait-gonflement en Aunis Sud*).



L'aléa retrait-gonflement en Aunis Sud

Données : Aléa retrait-gonflement – BRGM

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Communes	Localisation dans la commune	Niveau de l'aléa
Ardillières	Sud	Moyen
Ballon	Sud	Moyen
Ciré d'Aunis	Sud	Moyen
Landrais	Sud-Est	Moyen
Marsais	Nord	Moyen
Saint-Saturnin-du-Bois	Nord	Moyen
Saint-Laurent-de-la-Barrière	Totalité	Moyen
Genouillé	Totalité	Faible à moyen
Saint-Pierre-d'Amilly	Nord	Faible à Moyen
Vandré	Centre / Ouest	Faible à Moyen
Breuil-la-Réorte	Nord-Est / Sud-Est	Faible
Chervettes	Totalité	Faible
Péré	Sud	Faible
Saint-Germain-de-Marencennes	Centre	Faible

Niveau de l'aléa RGA en fonction de la commune

Sur la carte précédente, sont distinguées trois classes d'aléa (moyen, faible et nul) parmi les zones argileuses ou marneuses. Sur les 130 km² de surface d'affleurements géologiques (pour 466 km² de superficie totale estimée) que compte le territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud :

- 12,88 % (soit environ 60 km²) sont en zone d'aléa moyen ;
- 15,02 % (soit environ 70 km²) sont en zone d'aléa faible. Il ne faut pas pour autant sous-estimer le risque. Il s'agit d'une zone sur laquelle la survenance de sinistres est possible dans le cas d'une sécheresse importante, avec des désordres ne touchant qu'une faible proportion des bâtiments.
- 72,32 % (soit environ 337 km²) de la surface sont considérés en zone d'aléa nul, car correspondant à des formations géologiques a priori non argileuses.

À partir de ce constat, il est possible de déterminer la part des constructions du territoire prédisposée à subir l'aléa RGA :

Nature des édifices		Nombre d'édifices	Surface des constructions en ha
Sur l'ensemble du territoire d'Aunis Sud	Bâtiments basiques (habitations, commerces privés, ...)	25 887	288,6
	Bâtiments industriels	1 127	44,3
	Bâtiments d'utilité publique	103	2,6
	Total	27 117	335,5
Sur la zone concernée par l'aléa retrait-gonflement des argiles (faible et moyen)	Bâtiments basiques (habitations, commerces privés,...)	5 249	54,5
	Bâtiments industriels	231	6,7
	Bâtiments d'utilité publique	25	0,4
	Total	5 505	61,6

Part des constructions prédisposées à subir l'aléa RGA

Ainsi, 20,3 % des bâtiments (hors industrie et services publics) font face à l'aléa, ce qui représente 54,5 ha soit 16,2 % de l'ensemble des édifices présents sur le territoire de la Communauté de Communes. Même si elles ne constituent pas une majorité, les industries et les constructions d'utilité publique sont elles aussi touchées par ce phénomène. Au total, c'est plus de 1800 constructions qui se retrouvent dans une zone d'aléa moyen et près de 3800 dans une zone d'aléa faible.

Quelles projections pour quelles conséquences ?

L'un des derniers rapports du GIEC sur les liens entre événements météorologiques extrêmes et changements climatiques aborde la question des sécheresses. Comme cela a été indiqué précédemment, certaines régions du monde, dont l'Europe du

Sud, seront susceptibles de voir ces sécheresses devenir plus fréquentes, intenses et longues au cours du XXIème siècle.

Or, comme cela a été expliqué précédemment, le risque de RGA est directement lié aux épisodes de sécheresses. Ainsi, selon les scénarios avancés par le GIEC, les dérèglements climatiques auront des impacts sur les facteurs de déclenchement du phénomène de retrait-gonflement des argiles. C'est pourquoi les sécheresses estivales plus fréquentes (cf. Vulnérabilité de la ressource en eau) risquent d'entraîner une augmentation du nombre de sinistres sur les constructions. Par ailleurs, « la profondeur de terrain affectée par les variations saisonnières de teneur en eau ne dépasse guère 1 à 2 m sous les climats tempérés, mais peut atteindre 3 à 5 m lors d'une sécheresse exceptionnelle. L'augmentation prévisible de la durée et de l'intensité des épisodes de sécheresse risque d'entraîner un accroissement de la profondeur du sol affectée par le phénomène du retrait-gonflement des argiles » (Cartographie de l'aléa retrait- gonflement des argiles – BRGM, 2003). Ainsi, un aléa aujourd'hui considéré comme faible ou moyen pour un espace donné, pourra, dans les années à venir, s'avérer fort.

Sachant cela, et afin de prendre conscience de l'ampleur du phénomène sur le territoire d'Aunis Sud, il a été évalué le nombre de bâtiments susceptibles d'être exposés au RGA à l'horizon 2050 et 2100. Il est impossible de prévoir avec précision cette quantité. D'autant plus que l'évaluation d'éventuelles zones d'extension de l'aléa RGA n'est pas envisageable du fait de la complexité du phénomène. Il s'agit donc d'une analyse réalisée en fonction de l'évolution démographique d'Aunis Sud. Enfin, il convient de rappeler que les résultats obtenus sont des estimations et sont à utiliser avec précaution, puisque basés sur des hypothèses propres à l'élaboration de ce diagnostic et au territoire sur lequel il est mis en œuvre.

Dans un premier temps, une estimation du nombre de bâtiments sur la Communauté de Communes a été réalisée en fonction de l'évolution de la population en 2050 et 2100 (sur la base de données de l'INSEE).

	2014	2050	2100
Population de la CDC	31 034	33 676	38 486

Estimation de la population de la Communauté de Commune Aunis Sud à différents horizons

Ainsi, en corrélant cette estimation de la population de la Communauté de Communes d'Aunis Sud en 2050 et 2100 à celle du nombre de ménages, il est possible de quantifier le nombre de bâtiments à ces mêmes périodes. De cette manière, si la population va croissant, le nombre de ménages (ensemble de personnes partageant un même logement à titre de résidence principale) va lui aussi augmenter. Il en est de même pour les effectifs de bâtiments dits de service ou industriels qui vont proportionnellement se renforcer. Il est donc envisageable d'obtenir un chiffre quant au nombre d'édifices présents sur le territoire pour des horizons aussi lointains.

Pour passer d'une projection de population à une projection du nombre de ménages, il convient – pour l'essentiel - de répartir la population par mode de cohabitation, l'usage en la matière consiste à prolonger les tendances observées, à sexe et âge donnés.

Selon le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, le nombre de ménages s'accroît en moyenne de 235 000 par an jusqu'en 2030 (+ 0,80 %), et de 200 000 par an en moyenne sur l'ensemble de la période 2010-2050 (+ 0,65 %). Le nombre moyen de personnes par ménage ne serait plus que de 2,10 en 2030, 2,00 en 2050 et 1,95 en 2100 (Projection de ménages pour la France métropolitaine – INSEE, 2006).

Il convient tout d'abord de rappeler le nombre de ménages de la Communauté de Communes.

		2015
France	Population totale	64 514 000
	Nombre de ménages	28 439 000
Aunis Sud	Population totale	31 034
	Nombre de ménages selon l'AREC (2,37 pers./mén.)	11 560

Nombre de ménages dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2015

Ensuite, par l'intermédiaire des hypothèses posées précédemment, il est possible de rapporter ce nombre aux années 2050 et 2100.

		Population	Nombre de ménages	Population hors ménage	Nombre de personnes par ménage
2015	France	64 514 000	28 439 000	1 532 000	2,21
	Aunis Sud	31 034	11 560	3 637	2,37
2050	France	72 275 000	35 177 000	1 755 000	2
	Aunis Sud	34 767	14 299	4 166	2,14
2100	France	80 000 000	40 000 000	2 000 000	1,95
	Aunis Sud	38 483	16 259	4 748	2,09

Nombre de ménages dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100

À partir des résultats obtenus, nous sommes en mesure d'établir le nombre de constructions sur Aunis Sud dans le futur. Évidemment, il est rappelé que ces données sont à analyser avec prudence puisque issues d'estimations.

	Nombre de ménages dans la CDC	Nombre de bâtiments dans la CDC
2015	11 560	27 117
2050	14 299	33 542
2100	16 259	38 141

Nombre de bâtiments dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100

42,6%, c'est la part de logements attribués aux ménages. Autrement dit, la moitié de l'ensemble des bâtiments sont des résidences principales. Bien que cette corrélation semble peu naturelle, c'est la seule qui permet d'évaluer le nombre bâtiments présents sur le territoire à l'horizon 2050 et 2100. De cette façon, il est possible de déterminer la quantité d'édifices confrontés à l'aléa retrait-gonflement des argiles indépendamment du degré d'exposition à l'aléa RGA et de l'extension des zones touchées par ce dernier.

	Nombre de bâtiments dans la CDC	Nombre de bâtiments susceptibles d'être touchés par l'aléa RGA
2015	27 117	5 505
2050	33 542	6 809
2100	38 141	7 743

Nombre de bâtiments possiblement confrontés à l'aléa RGA dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100

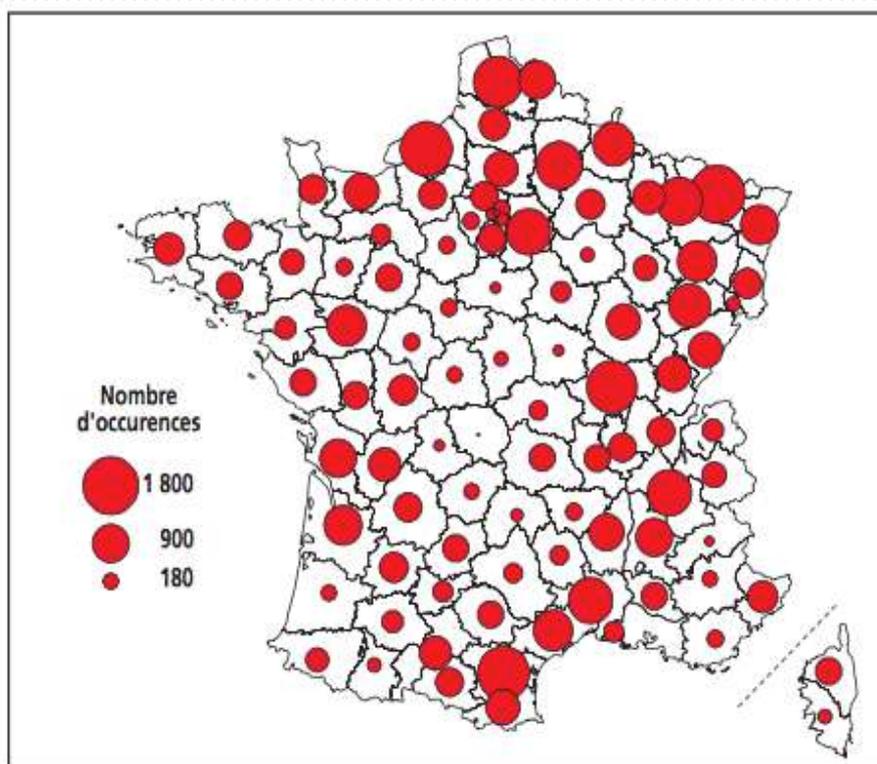
Près de 8 000 édifices seraient donc confrontés à l'aléa RGA en 2100 et ce sans prendre en compte l'évolution de l'aléa face au changement climatique. En effet, il est impossible de considérer les effets du changement climatique sur le retrait-gonflement des argiles et donc sur les bâtiments pour des horizons aussi lointains. Ces prévisions restent trop imprévisibles pour être prises en considération.

Cependant, le risque n'en reste pas moins présent. Une analyse de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC, 2009) indique que le coût annuel moyen des dégâts liés au RGA est estimé entre 700 et 1300 millions d'euros en 2100, et ce sans prendre en compte l'urbanisation dans les estimations.

La diminution de la vulnérabilité des édifices face à ce phénomène devra passer par une modification des codes existants. C'est à dire une application plus stricte des règles de construction actuelles pour les bâtiments neufs et le développement d'outils d'évaluation de la vulnérabilité pour les bâtiments existants. Cette adaptation, n'entraînant pas de surcoût majeur, va être de plus en plus nécessaire, au risque de voir les coûts des assurances augmenter drastiquement. Dans les années à venir, l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), la mise en place de réunions préventives et l'instauration de règles de construction dans les documents d'urbanisme, seront donc une nécessité.

Les inondations

Mieux appréhendé et connu que l'aléa retrait-gonflement, le risque inondation demeure une catastrophe naturelle avec un énorme potentiel de destruction. Et comme le montre la carte "Inondations ou crues de 1982 à 2001 (hors tempête de 1999)", il est, en Charente-Maritime, un aléa relativement présent (cf. *Inondations ou crues de 1982 à 2001 (hors tempête de 1999)*).



Inondations ou crues de 1982 à 2001 (hors tempête de 1999)

Source : Ifen, MATE DPPR, fichier des CAT-NAT

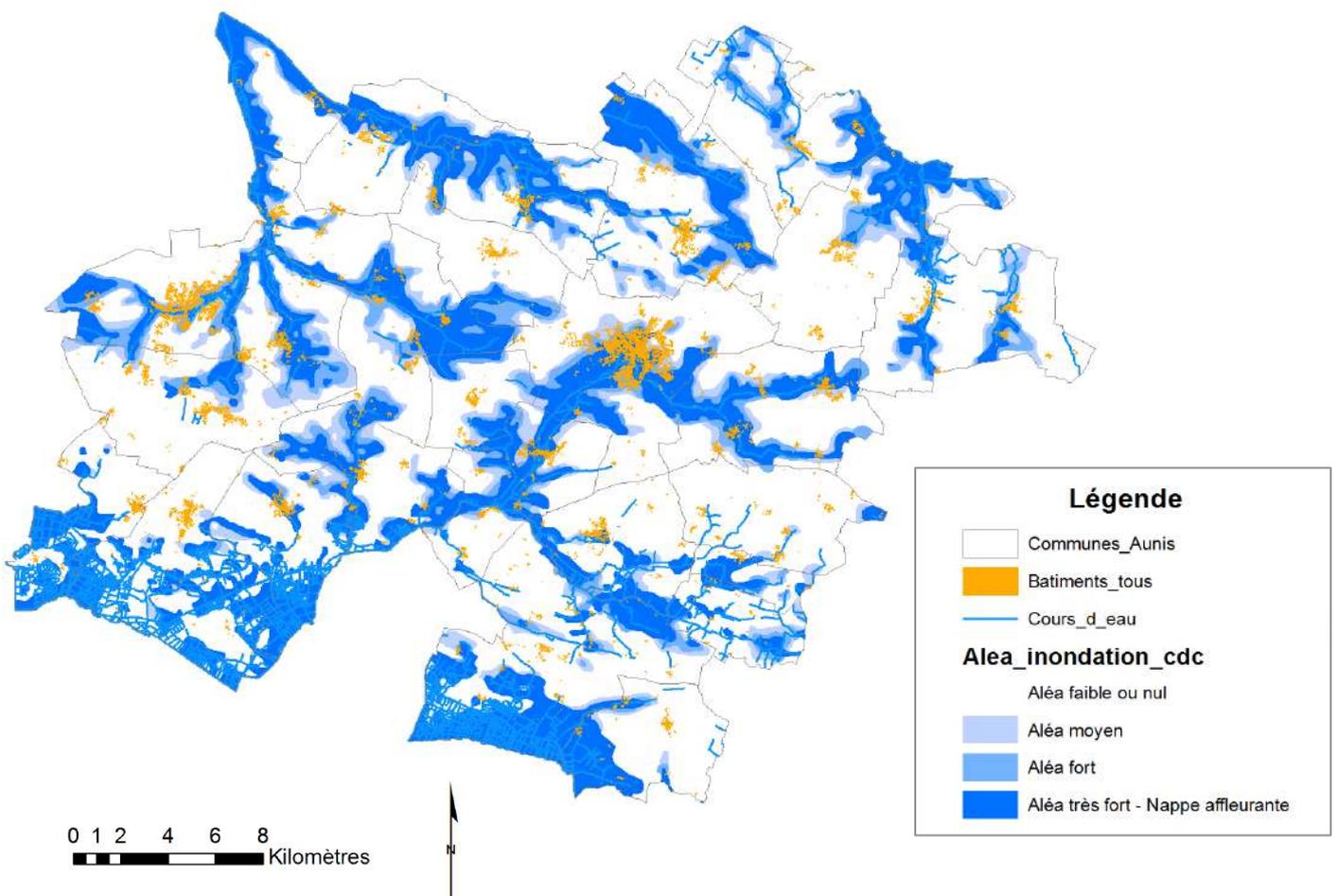
Contexte en Aunis Sud

Rappelons qu'une inondation est définie comme une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. En Aunis Sud, il peut s'agir :

- Du débordement d'un cours d'eau, sorti de son lit mineur à cause de pluies diluviennes ou de ruissellement ;

- D'une accumulation d'eau ne pouvant être évacuée dans le cas de précipitations très importantes ;
- D'une remontée de nappes souterraines lorsque le sol est saturé.

Ainsi, ce sont plus de 120 arrêtés de catastrophe naturelle pour des inondations qui ont été recensés en Aunis Sud depuis 1982. C'est le cas par exemple d'Aigrefeuille d'Aunis, de Ciré d'Aunis et du Thou en 2007. Et même si la plupart n'ont occasionné que des dégâts matériels mineurs, ces chiffres montrent bien à quel point la prise en compte de ce phénomène est primordiale.



L'aléa inondation en Aunis Sud

Données : Aléa inondation – BRGM

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Sur la carte précédente, on distingue quatre classes d'aléa (très fort, fort, moyen, et faible ou nul) parmi les zones inondables. Sur les 466 km² du territoire d'Aunis Sud, 180 km² (40 %) sont concernés :

- 24 % (soit environ 110 km²) sont en zone d'aléa très fort/nappe affleurante ;
- 7 % (soit environ 30 km²) sont en zone d'aléa fort ;
- 9 % (soit environ 40 km²) de la surface sont en zone d'aléa moyen.

De la même manière que pour l'aléa retrait-gonflement, il est possible de déterminer la part des constructions du territoire prédisposées à subir l'aléa inondation :

Nature des édifices		Nombre d'édifices
Sur l'ensemble du territoire d'Aunis Sud	Bâtiments basiques (habitations, commerces privés, ...)	25 887
	Bâtiments industriels	1 127
	Bâtiments d'utilité publique	103
	Total	27 117
Sur la zone concernée par l'aléa inondation	Bâtiments basiques (habitations, commerces privés,...)	14 732
	Bâtiments industriels	522
	Bâtiments d'utilité publique	51
	Total	15 305

Part des constructions prédisposées à subir l'aléa inondation

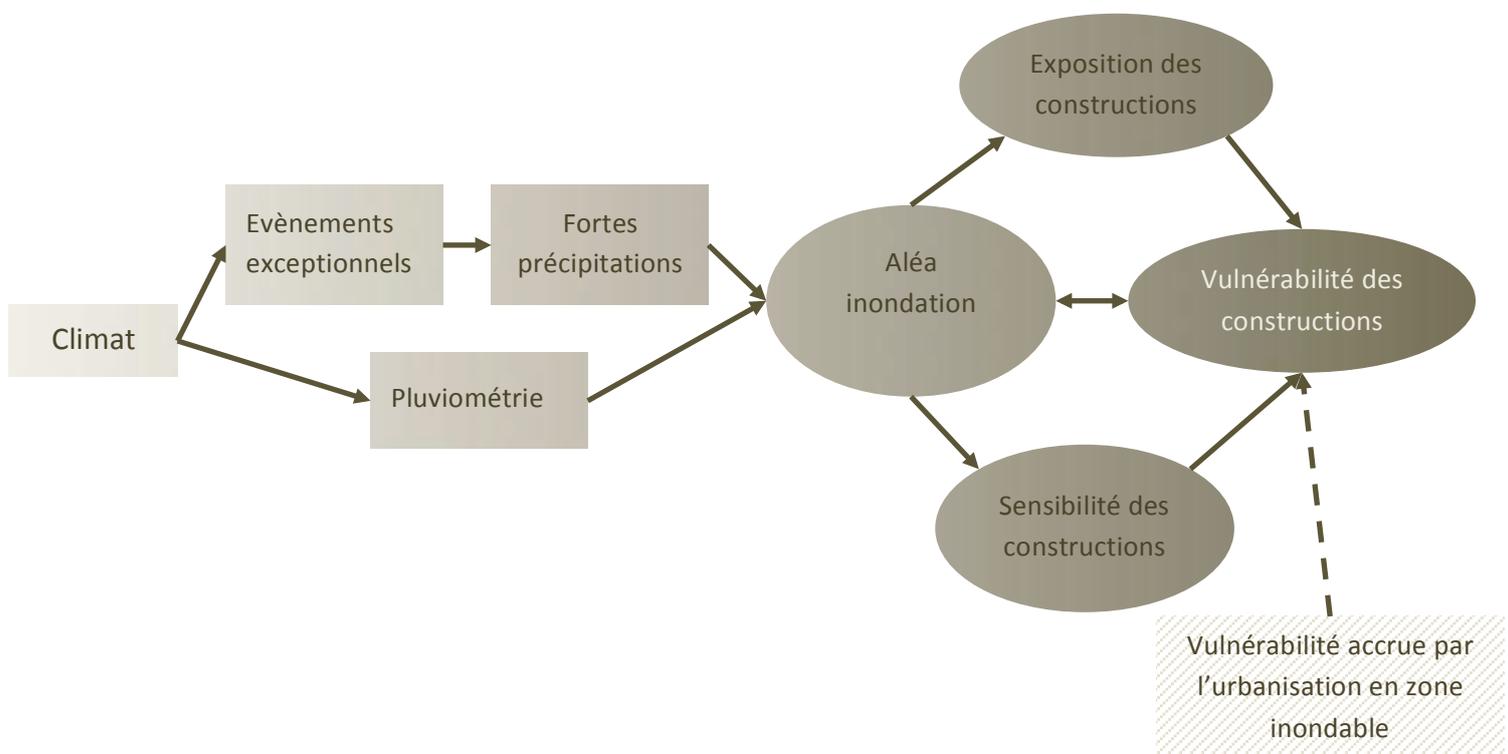
Au total, ce sont donc plus de 8600 constructions qui se situent dans une zone d'aléa très fort, 3200 en zone d'aléa fort et près de 3400 dans une zone d'aléa moyen. De fait, c'est plus d'une construction sur deux qui est confrontée à ce phénomène.

La vulnérabilité à l'aléa inondations est, au-delà des facteurs climatiques, directement liée aux activités humaines et principalement à l'occupation des sols qui modifie la capacité d'infiltration de l'eau. L'urbanisation croissante en zone

inondable est un facteur qui, au cours du XXI^e siècle, accroîtra la vulnérabilité des populations et des biens face à ce risque.

Inondation et changement climatique : l'incertitude règne en Aunis Sud

A l'échelle d'Aunis Sud ou même de la France, l'incertitude sur le lien entre changement climatique et inondations fluviales est relativement importante. Les observations sur le XX^e siècle ne permettent pas de mettre en exergue une évolution significative. Néanmoins, d'après les rapports du GIEC, l'intensité et l'occurrence de ces événements pourraient s'accroître sous l'effet du changement climatique (GIEC, 2012). En effet, malgré la stagnation de la pluviométrie annuelle, les événements extrêmes engendrant de très fortes précipitations deviendront probablement plus intenses et plus fréquents. Cela pourrait sensiblement aggraver le risque d'inondation par ruissellement dans de nombreuses zones urbaines.



Système logique liant le climat à la vulnérabilité aux inondations des bâtiments du territoire

À titre d'information, le coût moyen annuel des inondations fluviales en France est estimé actuellement à 7 milliards d'euros. Il pourrait, à l'horizon 2100, atteindre plusieurs dizaine de milliards, voire, dans l'hypothèse la plus pessimiste, 100 milliards d'euros.

En usant de la méthodologie employée précédemment (cf. retrait gonflement des argiles), il est possible d'estimer le nombre de constructions étant potentiellement situées en zone inondable en 2050 et 2100 au vu de l'augmentation démographique. Notons que l'aggravation du risque due au changement climatique n'est pas pris en compte dans cette estimation.

	Nombre de bâtiments dans la CDC	Nombre de bâtiments susceptibles d'être touchés par l'aléa inondation
2015	27 117	15 305
2050	33 542	18 931
2100	38 141	21 527

Nombre de bâtiments situés en zone inondable dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100⁴

Ainsi, ce sont près de 21 500 édifices, niveau d'aléas confondus, qui se trouveront en zone inondable en 2100. Et ce sans prendre en compte l'extension probable de ces zones.

Ces projections étant encore très incertaines, il convient de mettre en œuvre, dans un premier temps, des stratégies dites flexibles. Elles permettent une adaptation perdurable dans le temps et s'acclimatent graduellement aux nouvelles connaissances de l'impact du changement climatique sur le risque local d'inondation. L'instauration d'un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) est donc conseillée. Cette adaptation passe également par la mise en place de mesures organisationnelles (sensibilisation des populations, préparation à la gestion de crise,...).

⁴ Dans le cas où l'on continue à construire en zone inondable. À noter que les PLU interdisent de construire en zone inondable si l'édifice n'est pas réalisé de façon à résister à la crue.

Tendances énergétiques : une future vulnérabilité en Aunis Sud ?

Par tendance énergétique, il est ici question du niveau de besoin en énergie thermique pour le chauffage ou la climatisation. Et ce en fonction des conditions climatiques. Le paramètre permettant de l'évaluer est le Degrés-Jours Unifiés (DJU). Il correspond à la somme des Degrés-Jours de Chauffage (DJC) et des Degrés-Jours de Froid (DJF) représentant le temps et la quantité d'énergie nécessaire respectivement pour le chauffage et pour la climatisation. Ils dépendent de la température extérieure mais aussi de la température "seuil" à partir de laquelle les particuliers allument le chauffage ou la climatisation. Ces seuils sont fixés ici à 17°C pour le chauffage et 23°C pour la climatisation. Ils correspondent à l'intervalle de confort thermique pour une habitation. Pour le calcul des DJU, il est nécessaire d'avoir les données de températures maximales (T_x) et minimales (T_n) journalières. Les principes de calcul sont les suivants (selon Météo France) :

Si T_x et T_n sont inférieur à 17°C alors :

$$DJC = 17 - \frac{T_x - T_n}{2}$$

Dans le cas où T_x serait supérieur à 17°C mais T_n inférieur alors :

$$DJC = (17 - T_n) \times (0,08 + 0,42 \times \frac{17 - T_n}{T_x - T_n})$$

Dans les autres cas, DJC = 0. Cela fonctionne de la même manière pour les DJF, si T_x et T_n sont supérieur à 23°C alors:

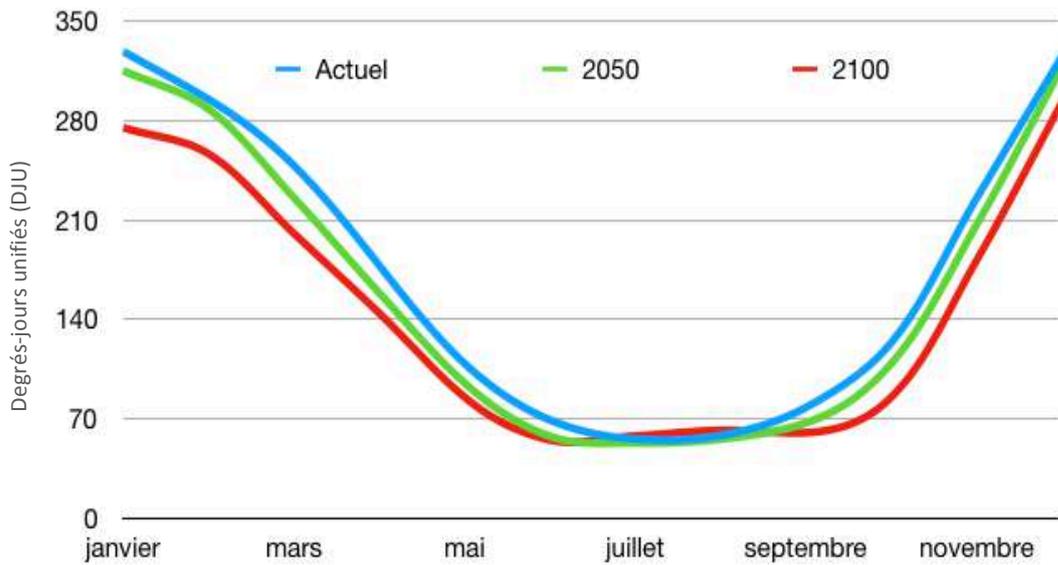
$$DJF = \frac{T_x - T_n}{2} - 23$$

Dans le cas où T_n serait inférieur à 23°C mais pas T_x alors:

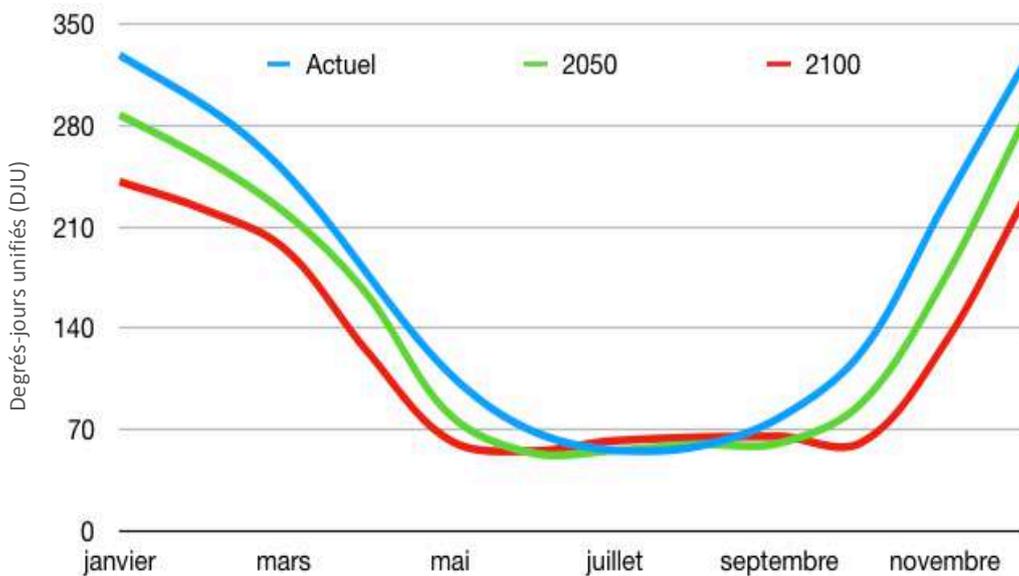
$$DJF = (T_x - 23) \times (0,08 + 0,42 \times \frac{T_x - 23}{T_x - T_n})$$

Ainsi, un peu plus de 2000 DJU par an ont été recensés dans la région (moyenne sur les 20 dernières années). Sur ce montant, quasiment tous sont des DJC (97%). L'ensemble de ces besoins thermiques représente aujourd'hui plus de 25% des consommations d'énergies totales en Aunis Sud (AREC). Comment vont évoluer ces

besoins avec le changement climatique ? En reprenant les évolutions prévues des températures vues précédemment, il est possible de modéliser l'évolution du nombre de DJU dans le futur.



Scénario modéré 4.5

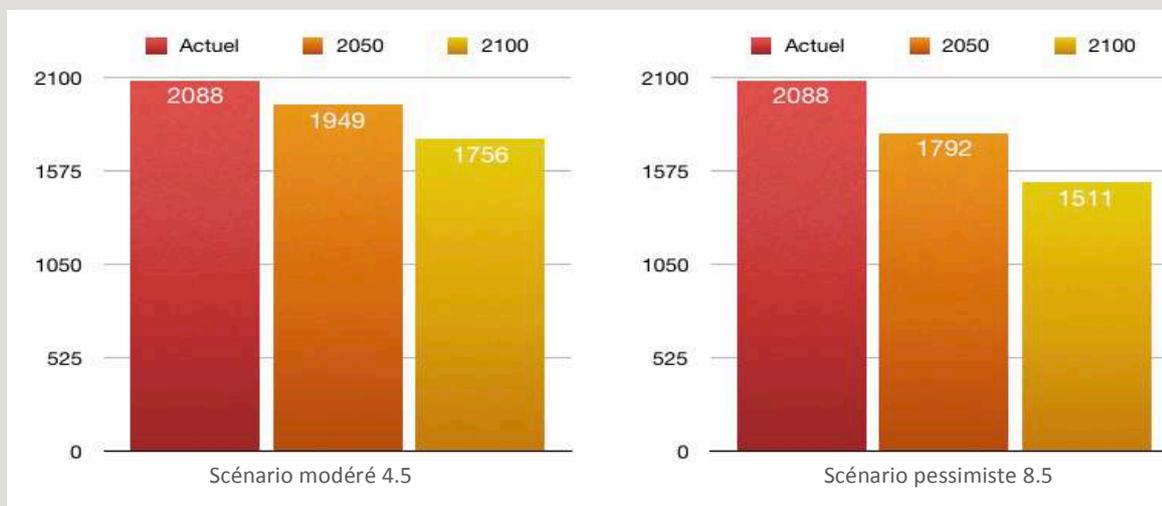


Scénario pessimiste 8.5

Évolution du nombre de DJU futurs en fonction des différents scénarii

Sources : données Météo France

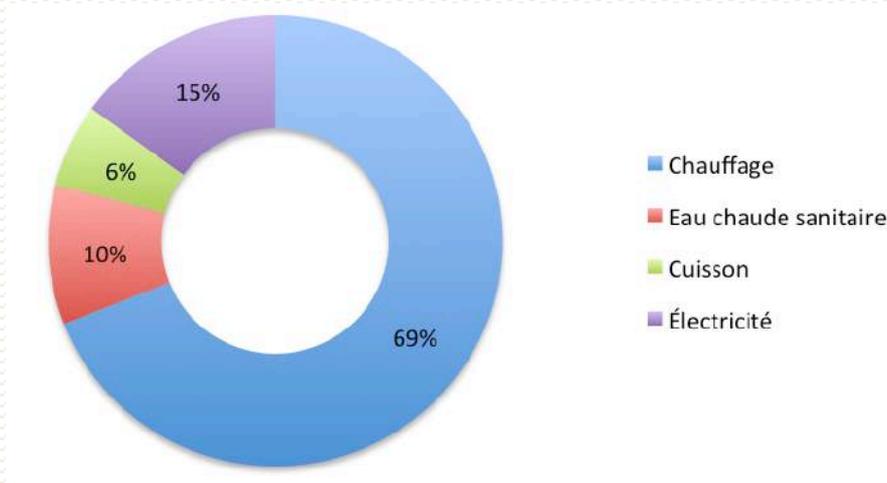
Comme l'illustre clairement les deux précédents graphiques, le nombre de DJU va diminuer (cf. *Évolution du nombre de DJU futurs en fonction des différents scénarii*). Il décroît notamment sur la période de chauffage s'étalant d'octobre à mai. Enfin, sur les graphiques suivants, on peut mesurer la différence du nombre de DJU annuel entre la période actuelle et les différentes échéances futures à venir.



Différence du nombre de DJU annuel entre aujourd'hui et les différents horizons en fonction des scénarii

Sources : données Météo France

L'évolution du nombre de DJU est sans appel : jusqu'à -30% à l'horizon 2100 pour le scénario pessimiste. Quant au scénario modéré, la diminution s'établit aux alentours de 15%. Cela induit des effets positifs sur les consommations d'énergie des ménages. Les consommations concernant le chauffage et la climatisation représentent actuellement à peu près 70% des consommations totales. En considérant cela, il survient une baisse de ces consommations allant de 4% en 2050 à 11% en 2100 pour le scénario modéré, de 10% en 2050 à quasiment 20% en 2100 pour le scénario pessimiste (cf. *Répartition des consommations d'énergies (secteur résidentiel)*).



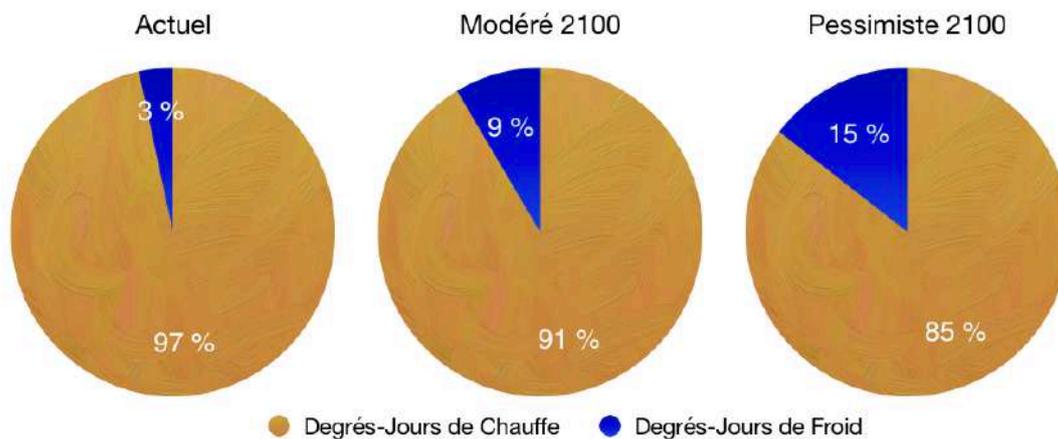
Répartition des consommations d'énergies (secteur résidentiel)

Sources : CEREN 2009

	Horizon 2041-2070		Horizon 2071-2100	
	Modéré 4.5	Pessimiste 8.5	Modéré 4.5	Pessimiste 8.5
Impact sur la consommation d'énergie des logements	-4,6 %	-9,8 %	-11 %	- 19,1 %

Impact sur la consommation d'énergie future des logements en fonction des scénarii

Ce bilan reste toutefois à nuancer car même s'il y aura en effet moins de DJU, ils seront en partie compensés un report de DJC (chauffage) sur les DJF (climatisations). Les graphiques suivants attestent du phénomène (cf. *Répartition des degrés-jours de Chauffe et de Froid en 2100 en fonction des scénarii*). L'importance des degrés-jours de Froid par rapport aux degrés-jours de chauffe va augmenter, passant de 3 à 9% pour le scénario modéré à l'horizon 2100, de 3 à 15% pour le scénario pessimiste.



Répartition des degrés-jours de Chauffage et de Froid en 2100 en fonction des scénarii

Les climatiseurs et autres systèmes de climatisation fonctionnent aujourd'hui essentiellement à l'électricité. La consommation énergétique de ce type d'équipement est supérieure à celle requise pour un système de chauffage. Si la baisse des DJU laisse présager une baisse de l'emprunte énergétique due au chauffage, celle-ci pourrait être atténuée par les besoins croissants liés à la climatisation. Il en résulte une baisse de la consommation énergétique moindre que celle des DJU. De plus, la plus ample part des bâtiments présents en Aunis Sud possèdent un système de chauffage, mais pas forcément un système de climatisation. Les fortes températures à venir laissent présager un lourd investissement dans ce type de matériel, particulièrement dans les édifices publics.

Par ailleurs, la précarité énergétique renvoie de nos jours aux particuliers ne pouvant se chauffer l'hiver par manque de revenus. Avec les canicules allant en s'accumulant, un nouveau type de précarité énergétique pourrait voir le jour : celle des habitants ne pouvant s'équiper en climatiseur.

Système de transports complexes et divers, les réseaux façonnent la santé des territoires. Leur nombre et leur qualité conditionnent la connexion des biens et des particuliers. Fenêtres sur l'extérieur, voie d'accès vers l'intérieur des territoires, les réseaux sont d'une importance stratégique. Dans ces conditions, comprendre les effets du changement climatique sur ces derniers revêt un caractère indispensable.

Trois types de réseaux marquent de façon nette Aunis Sud :

- Le réseau routier
- Le réseau ferroviaire
- Le réseau de transport d'électricité

D'ampleur et d'envergure différente, ces trois systèmes présentent tous de forts enjeux de préservation sur Aunis Sud (cf. ci-après). Ils sont susceptibles d'être affectés par quatre aléas dont l'occurrence est liée au changement climatique :

- Les inondations
- Les périodes de températures extrêmes
- Les vents forts
- Le retrait/gonflement des argiles

Comme indiqué précédemment, les scientifiques peinent à quantifier avec précision l'augmentation des vents violents et des inondations dans l'optique du changement climatique. Cette source d'inconnu appuie la nécessité d'instruire les effets des dérèglements à venir sur les infrastructures de transport. Comprendre les enjeux liés à chacun des trois réseaux, ainsi que l'impact qu'exercent sur eux les quatre aléas, tel est, de fait, le contenu de la présente partie.

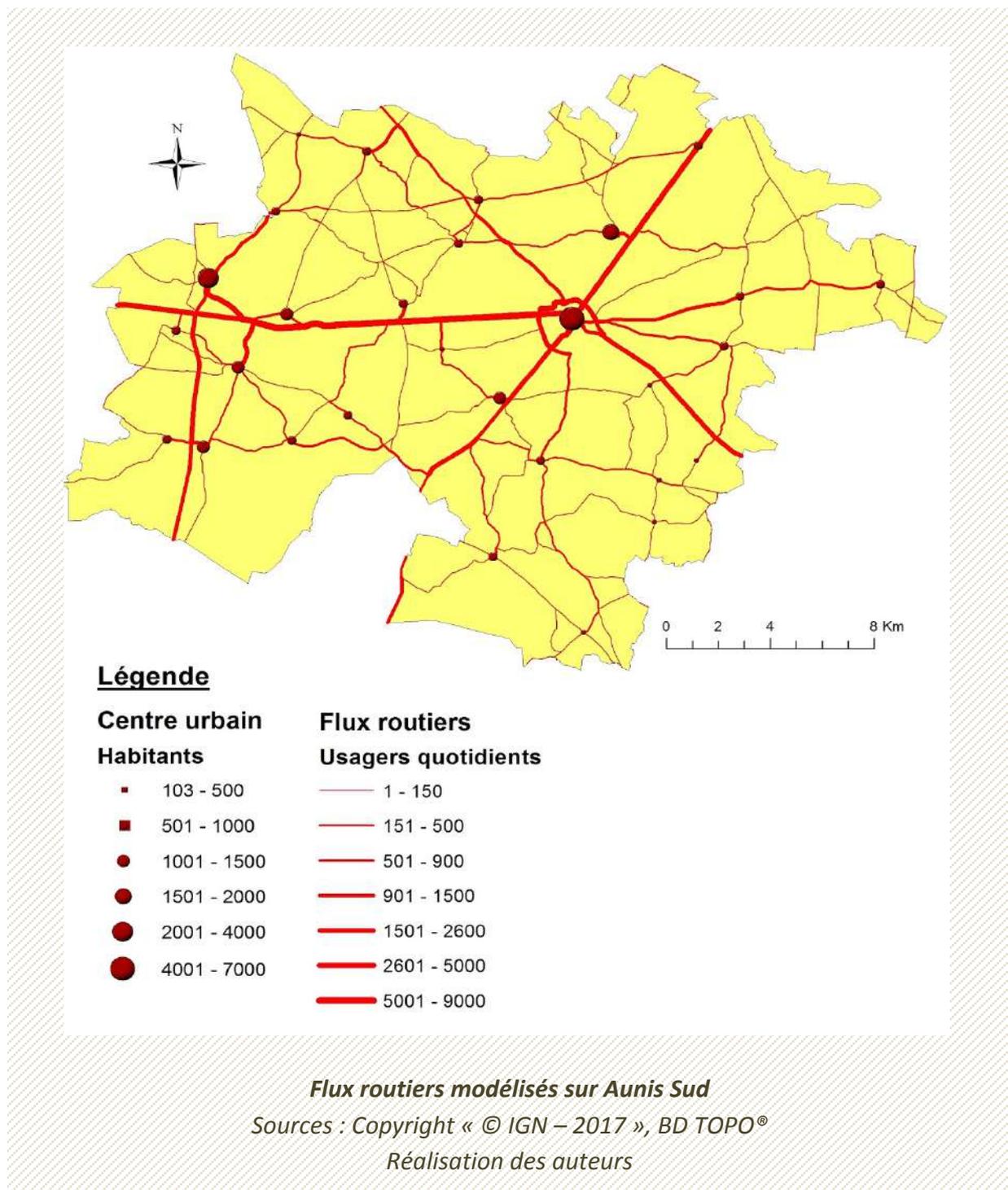
A noter que si d'autres réseaux (assainissement, gaz, distribution d'électricité) présentent un fort intérêt d'étude, le manque de données les concernant en Aunis Sud empêche leur instruction dans le rapport.

L'enjeu de préservation des réseaux sur Aunis Sud

Le réseau routier se distingue par une imbrication de maillages d'ampleurs et de capacités différentes. Il comporte des axes stratégiques porteurs de grands flux

(autoroutes, voies express) aussi bien que des voies locales ou communales. Cette grande diversité implique des divergences dans les flux et usages supportés par les infrastructures. Elle implique de même des différences dans les conséquences attendues en cas de perturbation. Hétérogène et complexe, le réseau routier est indispensable au fonctionnement de l'économie nationale et locale. Son importance dans la vie de tous les jours (particuliers, entreprises, organismes publics, ...) érige sa préservation comme un enjeu supérieur de société. Dans cette optique, il paraît nécessaire de questionner la pérennité du réseau routier face aux effets du changement climatique. Dit autrement, dans quelle mesure ce dernier affecte le bon état des routes ?

Territoire à forte dominante rurale, Aunis Sud demeure tributaire de son réseau routier pour assurer le bon déroulement des activités implantées localement. Près de 84,3% des habitants utilisent leurs véhicules individuels pour se déplacer. 52,9% des ménages possèdent par ailleurs plus de deux voitures, soit un taux de 20% supérieur à la moyenne nationale. La discrétion des transports publics locaux (2,6% des déplacements seulement) et la bonne desserte routière de l'EPCI confortent ce constat. Deux axes majeurs irriguent l'intercommunalité : la D939 (La Rochelle – Surgères – Saint-Jean-d'Angély) et la D911 (Niort – Surgères – Rochefort). Ces deux itinéraires supportent quotidiennement plusieurs milliers de véhicules. Avec les autres axes routiers structurants (D111, D5 et D115), ils façonnent un réseau en étoile à direction des grands pôles d'activités à proximité (La Rochelle, Niort, Rochefort, Saint-Jean-d'Angély et Saintes). La commune de Surgères demeure le point de rendez-vous central du dispositif. La modélisation des flux routiers en Aunis Sud (cf. carte ci-dessus, modèle mathématique de Huff) permet de visualiser de manière explicite ces tronçons stratégiques du territoire.



Le réseau ferré en Aunis Sud

Le réseau ferré français se définit comme l'ensemble des lignes ferroviaires parcourant le territoire métropolitain. A l'instar du réseau routier, il se distingue par la relative diversité de ses infrastructures (tronçons à voies uniques, tronçons à

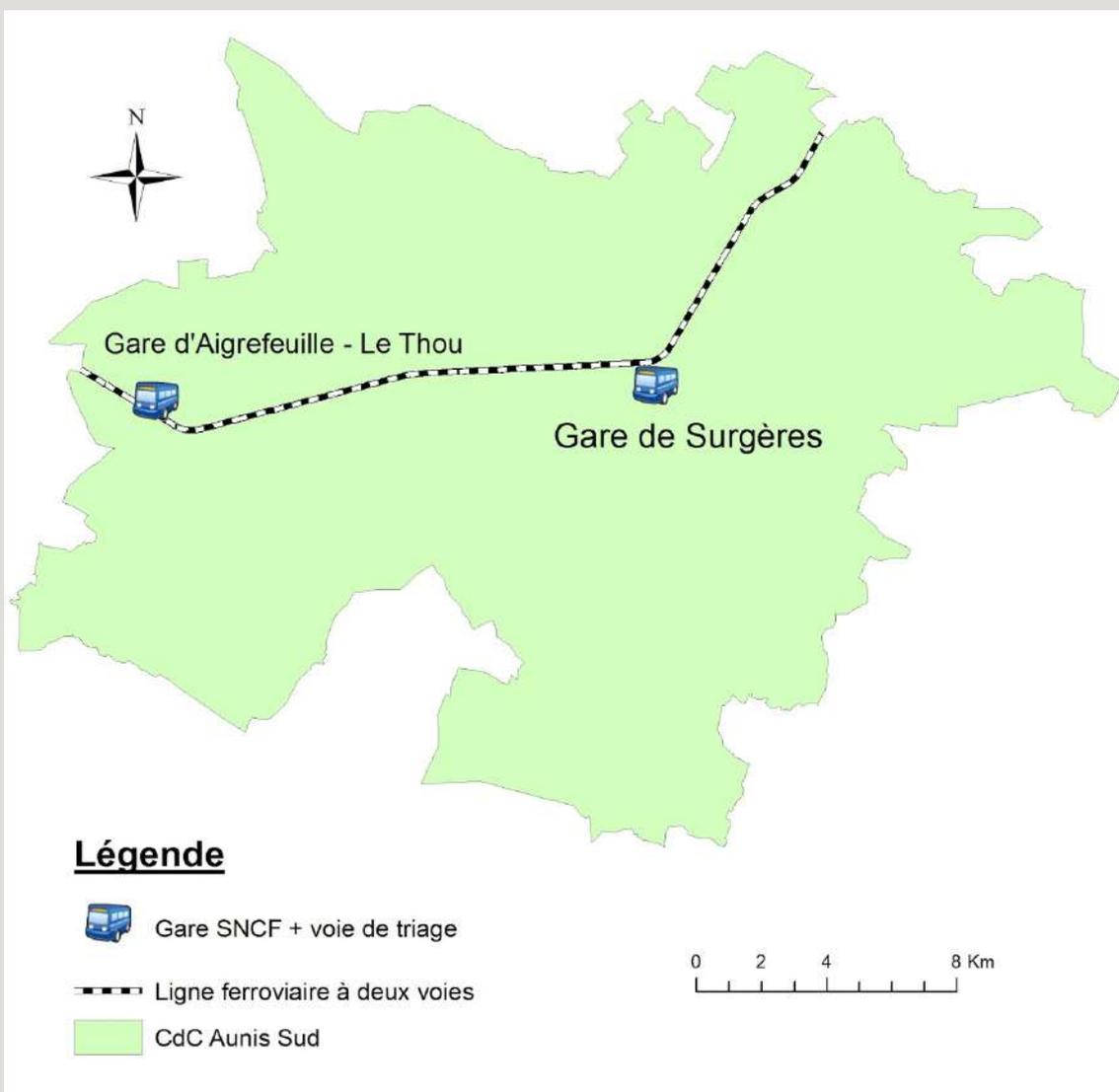
voies doubles, lignes électrifiées, lignes non électrifiées, voies privées, ...) comme de ses usages (train à grande vitesse, desserte régionale, transport de fret, ...). Une ligne de chemin de fer comporte a minima des rails métalliques, lesquelles reposent sur du ballast et des traverses. Des équipements complémentaires (signalisation électrique, caténaires, ...) bordent les voies.

Concernant Aunis Sud, la desserte ferroviaire se cantonne aux éléments suivants :

- La ligne électrifiée La Rochelle – Surgères – Niort – Poitiers – Paris
- Plusieurs voies secondaires de fret désaffectées

Du fait de leur inexploitation actuelle, les tronçons désaffectés ne seront pas traités ici. L'attention se focalise sur les 28 km de la ligne La Rochelle – Paris traversant l'intercommunalité. La section en Aunis Sud supporte un trafic non négligeable, avec 11 TGV et 17 TER quotidiens en moyenne. Deux points d'arrêt permettent aux usagers d'accéder aux trains : la halte de Aigrefeuille – Le Thou et la gare de Surgères. La première station, récemment rouverte, a une envergure modeste, dimensionnée pour répondre à une desserte locale estimée à 120 montées/quotidiennes. La gare de Surgères dispose en revanche d'une envergure départementale, avec une zone de chalandise correspondant à la moitié nord de la Charente-Maritime. Près de 350 000 voyageurs fréquentent annuellement la station. De nombreux acteurs du territoire (département, AREC, SNCF, ...) prédisent un accroissement du transport ferroviaire de personnes en Aunis. Cette augmentation probable du trafic pose la question de la pérennité du chemin de fer face aux effets du changement climatique.

On suppose ici que quatre aléas naturels liés au changement climatique affectent le réseau ferré : l'inondation, les vents forts, les températures extrêmes et le retrait gonflement des argiles. La manière dont ils impactent les chemins de fer divergent cependant des constats tirés pour le réseau routier.



Infrastructures ferroviaires en Aunis Sud

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

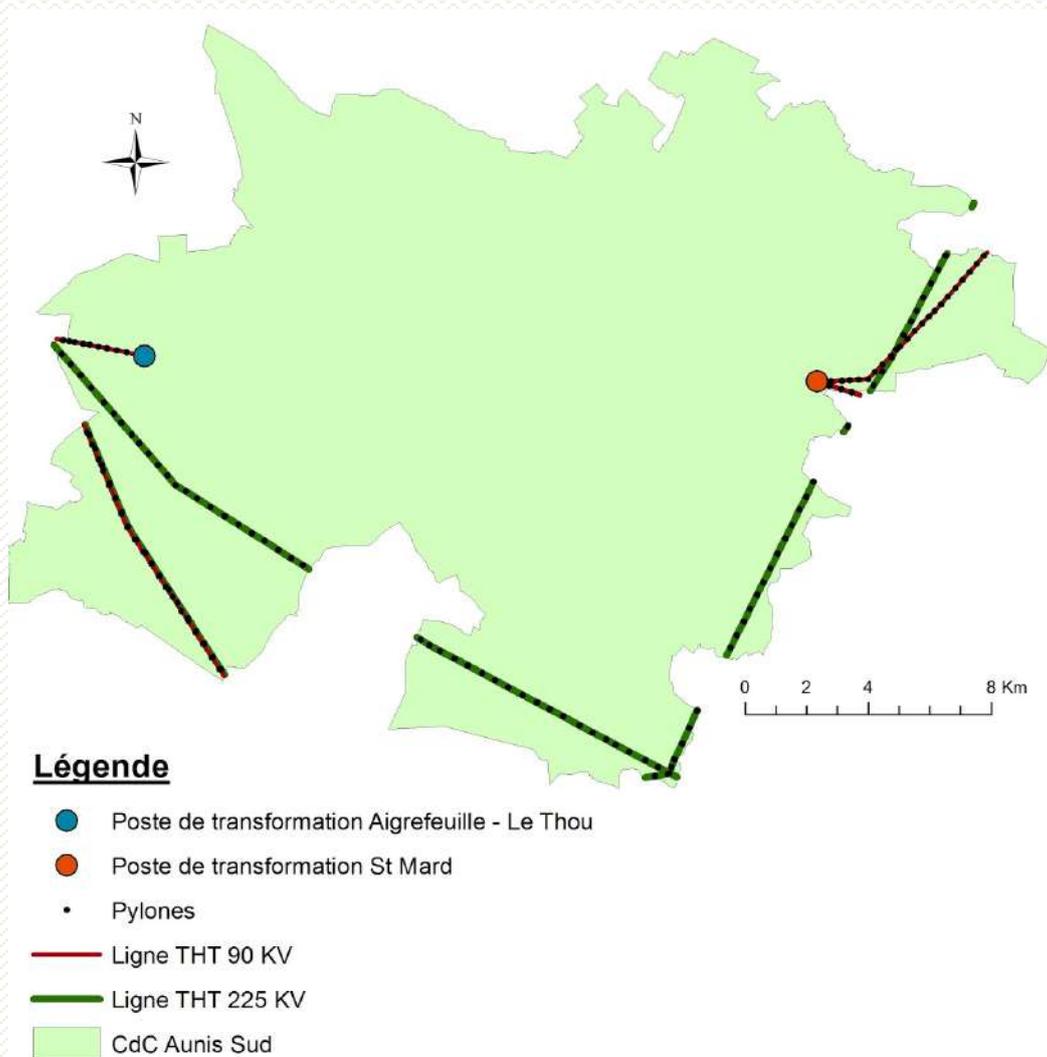
Réalisation des auteurs

Le réseau de transport électrique : des lignes à très haute tension sur Aunis Sud

Le réseau de transport d'électricité demeure l'une des infrastructures énergétiques majeures présente sur le territoire national. Il se compose pour l'essentiel de lignes aériennes à Très Haute Tension (THT). Ces dernières convoient l'électricité des centrales jusqu'aux différents pôles de consommation (domiciles, entreprises, ...). Des postes de transformation permettent en fin de course d'adapter les hautes

tensions des lignes aux usages des particuliers. La pérennité du réseau de transport électrique face aux effets du changement climatique s'affiche comme un enjeu supérieur d'avenir. Son bon fonctionnement garantit et autorise celui de la quasi-totalité des activités humaines. Connaître les points de vulnérabilité de ce réseau peut éviter à cet effet de graves perturbations du territoire.

Concernant Aunis Sud, le réseau THT présent comporte environ 68km d'infrastructures. Sur ce total, on recense 22,67 km de lignes en tension 90KV contre 45,70 km en 225KV. Deux postes de transformation (Aigrefeuille - Le Thou et Saint Mard) assurent le transfert du courant vers le réseau local de distribution.



Réseau électrique THT en Aunis Sud

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

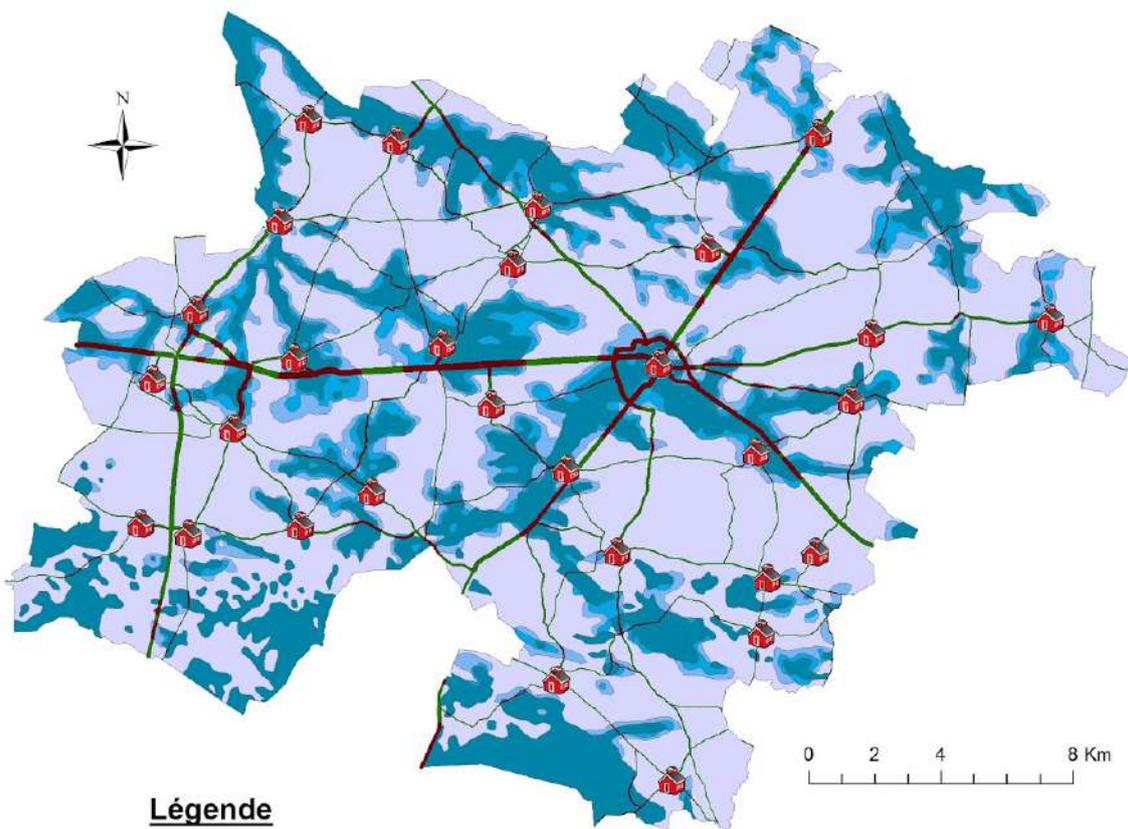
Vulnérabilité des réseaux face aux inondations

Les prévisions du GIEC énoncent un aggravement du risque inondation en France à l'horizon 2100. Dans cette configuration, le risque de voir l'eau recouvrir les routes va aller s'aggravant.

Lors d'une inondation, l'eau en mouvement recouvrant la chaussée altère les strates supérieures de la route. Plus la vitesse d'écoulement de l'eau est forte, plus les flots réalisent un travail de sape et d'arrachement sur les revêtements de la voie. Selon la morphologie du terrain, l'eau peut de même déstructurer les accotements jouxtant la route. Elle peut en outre s'immiscer et léser les couches socles de la voirie. Qu'elle que soit la puissance de l'inondation, celle-ci diminue invariablement la durée de vie des infrastructures submergées. Le pire des scénarios apparaît lorsque les autorités compétentes ré-autorisent le trafic sur un tronçon avant que la chaussée n'ait pu récupérer une portance suffisante après essorage naturel. Les dommages occasionnés à la voie sont alors particulièrement lourds (affaissement de la voirie, diminution de sa résistance, ...).

Si l'inondation affecte l'intégrité de la route, elle représente de même une menace sérieuse pour le matériel électrique de sécurité bordant les voies. Eclairage et signalisation lumineuse intègrent des composant particulièrement sensibles à la présence de l'eau. Une inondation à fort courant peut en outre emporter ces équipements fragiles.

L'inondation perturbe enfin le travail des services techniques. L'exposition des agents à l'inondation ; au domicile ou sur le trajet domicile-travail ; peut générer une gêne sensible dans la gestion de la crise. D'une manière plus générale, la coupure d'un ou plusieurs axes routiers commande le report du trafic sur des itinéraires de substitution. La réorientation de flux importants peut occasionner un engorgement des voies de déviation, souvent étroites et exiguës en Aunis Sud. Cet encombrement peut en outre ralentir l'arrivée des services de secours. La situation enfin va empirant si les tronçons sinistrés comportent un ou plusieurs ouvrages d'art, points clés pour l'accessibilité du territoire. Dans le cas d'Aunis Sud, il convient pour les pouvoirs publics de porter leur attention sur les tronçons de routes situés en zones inondables (D939, D911, D915 - cf carte ci-après). Ce sont au total 165 km concernées par l'aléa inondation, soit 38% du réseau routier en Aunis Sud.



Légende



Centre urbain

Routes en zone inondable

Flux quotidiens

- 1 - 150
- 151 - 500
- 501 - 900
- 901 - 1500
- 1501 - 2600
- 2601 - 5000
- 5001 - 9000

Route non concernées

Flux quotidiens

- 1 - 150
- 151 - 500
- 501 - 900
- 901 - 1500
- 1501 - 2600
- 2601 - 5000
- 5001 - 9000

Aléa inondation

Type

- Aléa faible ou nul
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort - Nappe affleurante

Vulnérabilité du réseau routier face aux inondations

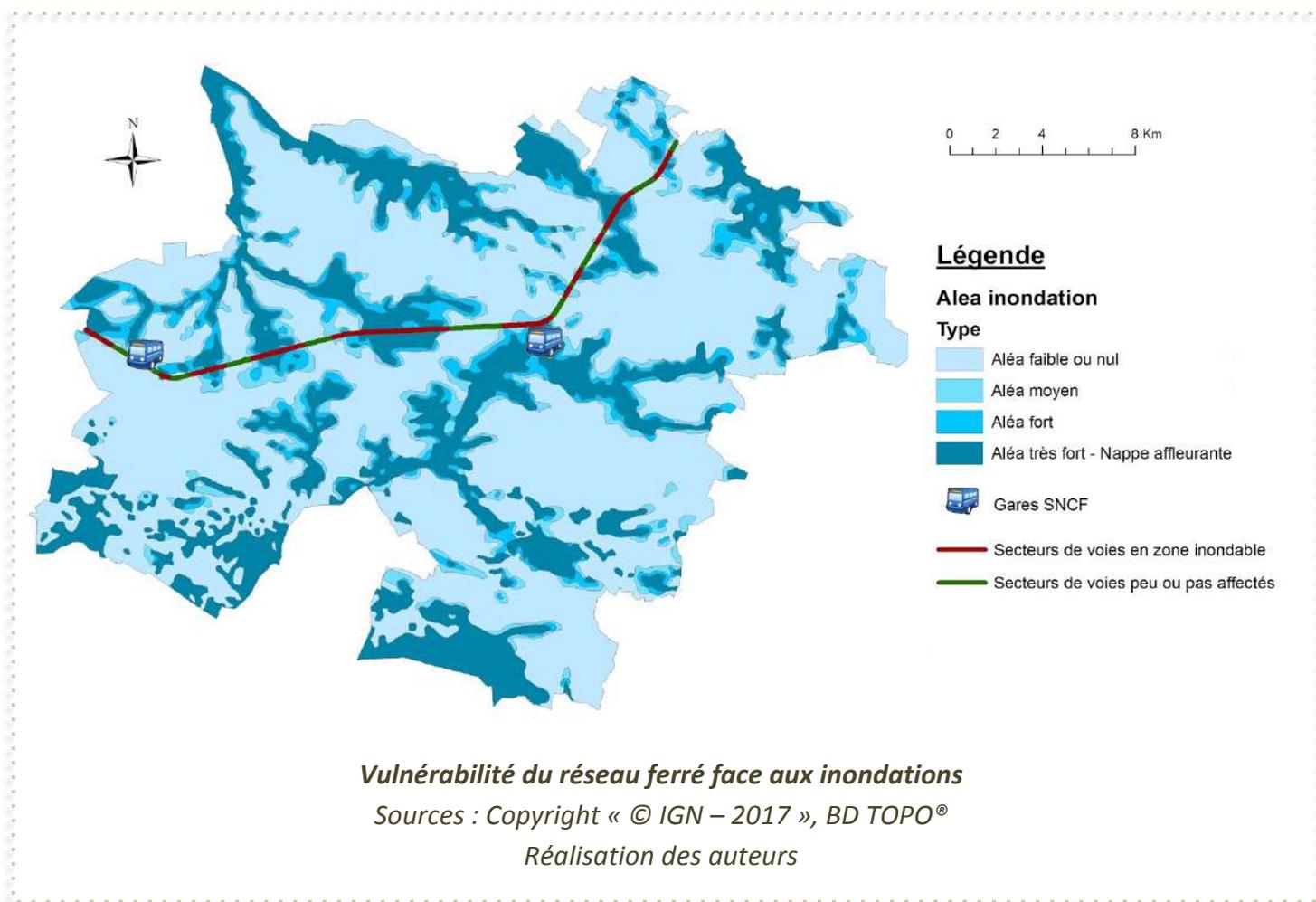
Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Vulnérabilité du réseau ferré face aux inondations

Les différents scénarios élaborés par le GIEC insistent sur la multiplication des inondations d'ici à 2100. Cela induit une vulnérabilité accrue pour le réseau ferré en Aunis Sud.

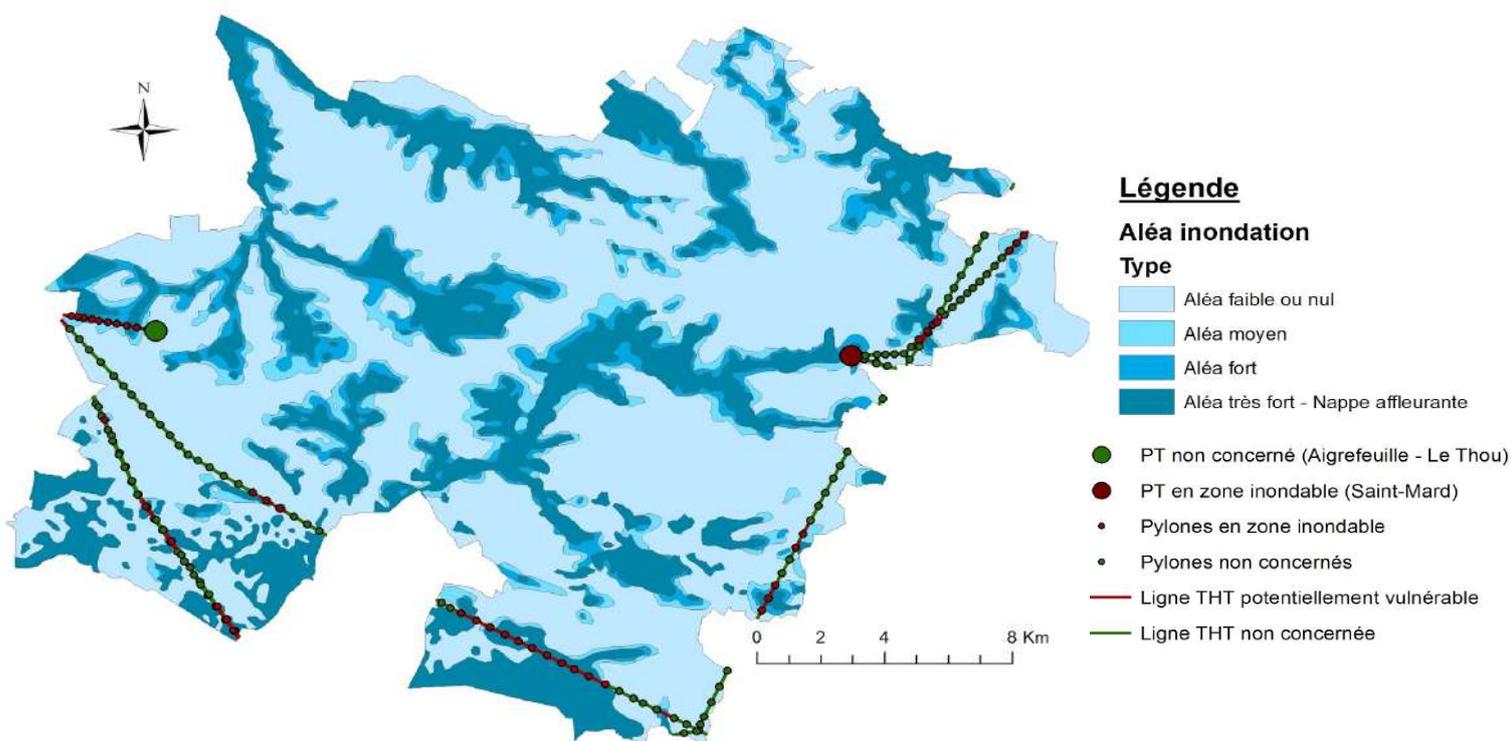
Lors d'une inondation, la plate-forme de la voie peut se retrouver recouverte par la montée des eaux. Cette submersion de l'infrastructure fragilise la cohésion des différents éléments de la voie, laquelle s'en retrouve souvent durablement endommagée. Il arrive parfois que l'inondation détruise le soubassement sous les rails, pouvant laisser ces derniers en suspension. Concernant Aunis Sud, le risque d'inondation est présent sur 14,5 km de la ligne La Rochelle - Paris, soit 54% de la section du chemin de fer.



Vulnérabilité du réseau de transport électrique face aux inondations

L'augmentation du nombre d'inondation prédite pour les prochaines années impacte-t-il les lignes THT ?

La partie aérienne de l'infrastructure paraît épargnée physiquement par les eaux. Mais le courant électrique qui y circule est sensible à une éventuelle variation de tension. Celle-ci intervient si l'inondation provoque une déformation marquée du sol sous la ligne THT. Bien que très résistants, les pylônes ne sont pas à l'abri de l'usure provoquée par la submersion du socle par les eaux. L'inondation menace enfin les postes de transformation électriques situés en fin des lignes THT. Ceux-ci comportent effectivement des composants très sensibles à l'eau. Concernant Aunis Sud, 51 pylônes se trouvent en zone inondable.



Vulnérabilité des lignes THT face aux inondations

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Vulnérabilité du réseau routier face aux températures extrêmes

Les fortes températures affectent la santé des hommes. Elles altèrent également l'intégrité du réseau routier et le confort des usagers qui l'empruntent. Les hautes températures propres à la canicule provoquent une surchauffe de l'enrobé de la route. Dans les couches supérieures de la voie, le thermomètre grimpe ainsi jusqu'à 80°. Ces fortes températures altèrent à terme le revêtement de la voirie, favorisant l'apparition d'aspérités. Outre leur caractère néfaste pour l'infrastructure, ces îlots de chaleur génèrent une gêne pour les conducteurs comme pour les piétons déambulant à proximité. L'inconfort lié à cette forte température a ceci de dommageable qu'il démultiplie l'usage de la climatisation, laquelle occasionne à son tour une surconsommation de carburant de l'ordre de 40%. Conséquence logique, la pollution générée par les usagers du réseau routier va augmentant en période de forte chaleur. Les prévisions du GIEC pronostiquent une augmentation par deux de la fréquence des canicules à l'horizon 2100. Dans cette optique, l'utilisation du réseau routier actuel d'Aunis Sud est susceptible d'engendrer une plus forte pollution à moyen/long terme.

Les périodes de grand froid hivernal se caractérisent par de faibles températures (aux alentours de 0°). Lors des jours de gel, plusieurs phénomènes météorologiques surviennent sur le réseau routier. Brouillard givrant, gelées blanches, neige mouillée, verglas, pluie sur sol gelé ... Autant d'éléments qui minorent la sécurité de l'utilisateur sur le réseau, et forcent ce dernier à réduire sa vitesse. De cela il peut résulter un ralentissement général sur le réseau routier. Des événements de verglas particulièrement forts peuvent éroder la portance de la route, et forcer les autorités compétentes à fermer temporairement certains tronçons par sécurité. A l'instar des inondations, toute réouverture précoce des sections impactées endommage la route et diminue sa durée de vie. Les experts du GIEC prévoient une diminution du nombre de jours de gel passé l'an 2050. D'ici à 2100, leur nombre serait divisé par deux. La persistance de vagues de froid et l'occurrence aléatoire des jours de gel commande toutefois de considérer leur survenue comme un risque non négligeable pour l'intégrité du réseau routier en Aunis Sud.

Vulnérabilité du réseau ferré face aux températures extrêmes

Les rapports du GIEC prévoient une augmentation sensible du nombre de jours soumis à de fortes ou très fortes températures. Ceci n'est pas sans conséquences sur la pérennité du réseau ferré. Le matériel roulant est, à cet égard, sensible aux vagues de chaleur. Celles-ci provoquent une surchauffe des composants électroniques et électriques des trains (système de captage d'électricité, commandes diverses, ...). Il peut en résulter des dysfonctionnements ou pannes, potentiellement générateurs de ralentissements ou de blocages sur le réseau. Les fortes températures agissent en outre sur les infrastructures ferroviaires. Les rails emmagasinent la chaleur ambiante et se dilatent. Ce phénomène provoque des tensions dans les jetées métalliques, pouvant conduire à terme à une déformation des voies. Pour amortir l'usure du chemin de fer en période de forte température, le conducteur n'a d'autre choix que réduire l'allure de son train. Ceci génère un autre facteur de ralentissement sur le réseau (comme en juillet 2003). Si les déformations de voies sont trop importantes, certains tronçons peuvent être fermés temporairement.

De la même manière, les systèmes électroniques et électriques relevant de la signalisation et des commandes d'aiguillage, peuvent eux aussi souffrir de l'élévation des températures. Le problème est donc autant sur site que dans les trains.

Les grandes chaleurs provoquent également un allongement et une détente des caténaires, affectant l'équilibre et la tension de ces installations. Le passage soutenu des trains peut, dans ces conditions, provoquer la rupture des câbles. Tout ceci pris en compte, l'augmentation du nombre de canicules augure de fait une usure accélérée et homogène du réseau ferré en Aunis Sud. Elle rendra également plus pénibles aux voyageurs le temps d'attentes aux stations du Thou-Aigrefeuille et de Surgères, les quais en plein air de ces gares n'étant pas équipés de protections contre la chaleur.

Les expertises du GIEC projettent à long terme une diminution du nombre de jour de gel. Les impacts de ces phénomènes sur le chemin de fer ne doivent pas pour autant être négligés. Les faibles températures hivernales provoquent la contraction des rails. Sous la pression des trains, des fissures apparaissent. Elles peuvent compromettre la circulation du trafic dans de bonnes conditions. Les vagues de froid affectent de même les caténaires. Le poids du gel sur les câbles

provoque parfois la rupture des installations. Enfin, la fine couverture de glace peut entraver le contact entre la caténaire et le pantographe des locomotives. L'alimentation électrique des trains s'en trouve compromise.

Vulnérabilité du réseau de transport électrique face aux températures extrêmes

L'accroissement de périodes de fortes chaleurs affecte le bon fonctionnement du transport électrique. Les dysfonctionnements interviennent surtout au niveau des postes de transformation. Les variations marquées de températures entre le jour et la nuit peuvent ainsi endommager les appareils électriques des transformateurs. La condensation de l'humidité liée aux températures élevées peut de même générer des arcs électriques. Il en résulte des pannes, voir des incendies.

En période de grand froid, le plus grand danger provient de l'accumulation de glace sur les composants de la ligne THT. Celle-ci augmente les contraintes que supportent pylônes, câbles et transformateurs. Une importante accumulation de glace peut de même faire sauter ces derniers.

Vulnérabilité des réseaux face aux vents forts

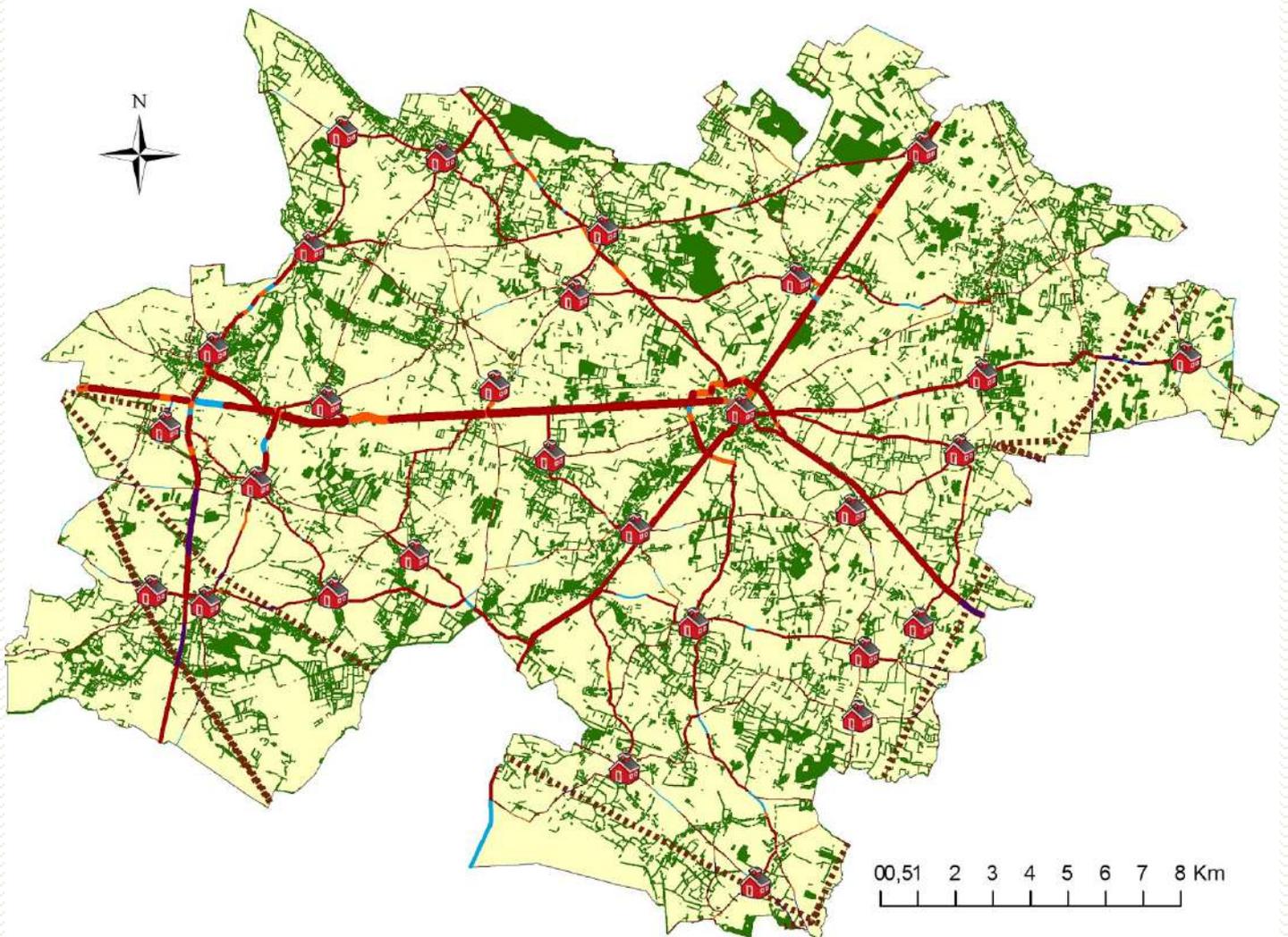
Vulnérabilité du réseau routier face aux vents forts

La Charente-Maritime n'est pas épargnée par les événements venteux. Bien au contraire ! Les tempêtes Lothar et Martin en 1999, et plus récemment la tempête Xynthia en 2010, démontrent qu'Aunis Sud n'est pas à l'abri d'un gros coup de vent.

Le réseau routier n'est pas atteint de manière directe par l'aléa vent fort. Il est en revanche vulnérable aux impacts de ces événements sur des objets jouxtant la voirie. De fortes rafales sont susceptibles d'altérer, sinon emporter, la signalisation routière ou l'éclairage bordant les voies. Elles peuvent également causer la chute d'arbres. Les vents peuvent enfin concourir à l'arrachage des lignes à haute tension. Dans tous les cas, l'obstruction de la route en résultant peut perturber l'accessibilité au territoire. L'apparition inopinée d'objets sur la route (panneaux, arbres, câbles THT, ...) peut mettre en danger la vie des usagers circulant sur les axes impactés.

La difficulté dans le cas d'Aunis Sud réside dans la grande hétérogénéité des vents en présence. L'accroissement des événements venteux prédit par le GIEC laisse supposer une recrudescence des vents, avec une grande incertitude quant à leur provenance. De cette manière, toute zone boisée (bois, haie, peupleraie) en Aunis Sud jouxtant une voie menace potentiellement l'usage de la route en cas de tempête. La même remarque prévaut sur les lignes à haute tension.

De même que pour l'aléa inondation, le blocage d'un ou plusieurs tronçons de route peut ralentir l'intervention des services de secours. Et perturber le trafic local en raison des déviations instaurées. Ceci est d'autant plus valable en Aunis Sud que tous les axes structurants du territoire sont bordés de haies et/ou de zones arborées (cf. *Vulnérabilité du réseau routier face aux vents extrêmes*). 90% de réseau routier local est à ce titre distant de moins de 5 mètres de zones arborées.



Légende

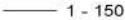
 Centre urbain

 Zones arborées

 Ligne THT

Tronçon à moins de 50m de ligne THT

Flux quotidiens

 1 - 150

 151 - 500

 501 - 900

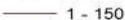
 901 - 1500

 1501 - 5000

 5001 - 9000

Route à moins de 5m d'une zone arborée

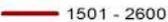
Flux quotidiens

 1 - 150

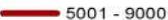
 151 - 500

 501 - 900

 901 - 1500

 1501 - 2600

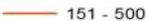
 2601 - 5000

 5001 - 9000

Route entre 5 et 25m d'une zone arborée

Flux quotidiens

 1 - 150

 151 - 500

 501 - 900

 901 - 1500

 1501 - 2600

 2601 - 5000

 5001 - 9000

Route à plus de 25m d'une zone arborée

Flux quotidiens

 1 - 150

 151 - 500

 501 - 900

 901 - 1500

 1501 - 2600

 2601 - 5000

 5001 - 9000

Vulnérabilité du réseau routier face aux vents extrêmes

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

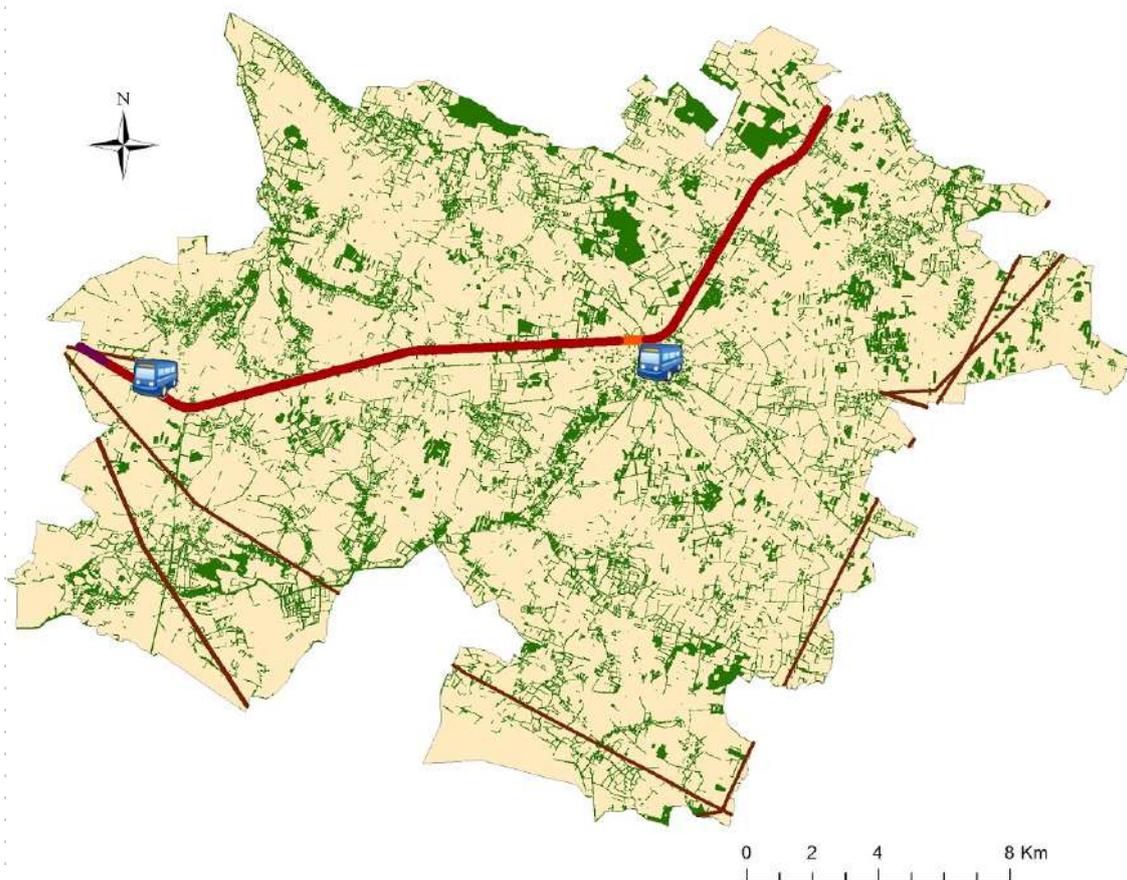
Réalisation des auteurs

Vulnérabilité du réseau ferré face aux vents forts

Les rapports du GIEC pronostiquent une augmentation de la fréquence des tempêtes sur le territoire national. Mais quels impacts pour le réseau ferré en Aunis Sud ?

Les forts épisodes venteux induisent des conséquences directes et indirectes pour les chemins de fer. Les rafales peuvent par leur puissance altérer voire arracher les caténaires sur les lignes électrifiées. Elles ont de même la capacité de projeter sur les voies des objets divers (chute d'arbres, mobilier agricole, ...). Les zones boisées jouxtant les chemins de fer représentent à cet effet une menace sensible en cas de vent violent. L'arrivée inopinée de ces obstacles peut obstruer le tronçon concerné et/ou renverser les caténaires... voir le train lui-même ! Un corps de 10 dm cubes suffit en effet à faire dérailler un engin de sa course. Dans ces conditions, l'exploitation locale du réseau ferroviaire serait paralysée. Ces scénarios demeurent tout à fait probables en Aunis Sud, étant donné la proximité des zones

arborées avec les voies (cf. *Vulnérabilité du réseau ferré face aux vents extrêmes*).
95% du chemin de fer est située à moins de 5 mètres d'une zone arborée.



Légende

-  Voies à moins de 5m d'une zone arborée - à moins de 50m de lignes THT
-  Voies à moins de 5m d'une zone arborée
-  Voies entre 5 et 25m d'une zone arborée
-  Gares SNCF
-  Ligne Très Haute Tension
-  Zones arborés

Vulnérabilité du réseau ferré face aux vents extrêmes

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Vulnérabilité du réseau de transport électrique face aux vents forts

Les scénarios prédits par le GIEC statuent sur une augmentation des tempêtes et autres forts évènements venteux. Dans cette optique, des évènements similaires à ceux de 1999 (tempêtes Lothar et Martin) sont susceptibles de se multiplier. Quelles conséquences cela implique-t-il sur le réseau de transport d'électricité ?

Les fortes rafales de vents affectent tant la structure métallique que les câbles des lignes THT. Elles peuvent par leur puissance arracher ces derniers. Dans le pire des scénarios, la chute d'un pylône peut entraîner dans son sillage celle des autres dans un phénomène dit de cascade. Cela s'est par ailleurs produit en Aunis Sud lors des évènements de 1999. RTE (Réseau de Transport d'Électricité) installe depuis une quinzaine d'année des pylônes anti-cascade pour contrer cette menace. Ils ne résistent toutefois avec assurance qu'à des vents de 150 km (contre 200km/h sur l'île d'Oléron et Royan en 1999).

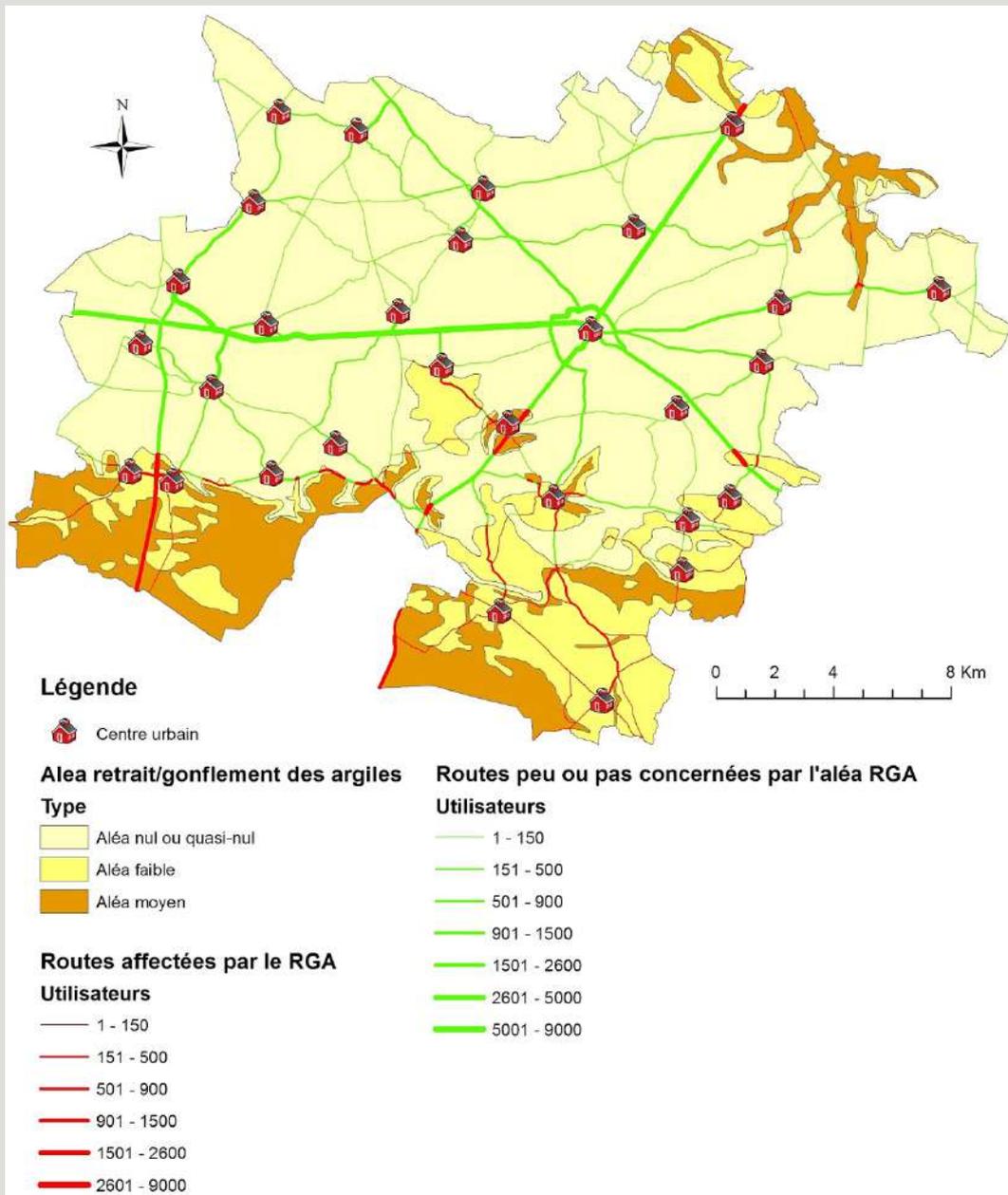
Vulnérabilité des réseaux face au retrait gonflement des argiles

Vulnérabilité du réseau routier face au retrait gonflement des argiles

Les parties précédentes ont mis en lumière l'une des conséquences du changement climatique : la très probable augmentation du retrait/gonflement des argiles. Quelles menaces l'accroissement de ce phénomène fait-il peser sur le réseau routier ?

Sur un sol gonflant, les fortes températures provoquent l'évaporation de l'eau contenue en dessous de la surface. Une route constitue un obstacle à ce cheminement naturel. En effet, le revêtement de la voie empêche la remontée des liquides. Il en résulte de très faibles variations des teneurs en eau sous la chaussée. Sur les accotements de la route, rien ne gêne en revanche le processus d'évaporation. Cette divergence produit des processus différentiels de gonflement entre le centre de la voirie et ses bordures. Et ces processus peuvent conduire à une altération de la route. L'étirement de la chaussée consécutif au différentiel de variation en eau provoque en effet fissurations et orniérages convergeant des accotements vers le centre de la voirie. Sous l'effet du trafic, ces aspérités vont grandissant et déséquilibrent peu à peu la structure et la portance de la chaussée.

Elles favorisent en outre l'infiltration des pluies dans le revêtement, lesquelles déstabilisent de même les couches socles de la route. Dans ces conditions, une route confrontée à l'aléa retrait/gonflement des argiles voit sa durée de vie amoindrie. La présence de zones à risques en Aunis Sud laisse présager une usure accélérée sur plusieurs sections routières (cf. *Vulnérabilité du réseau routier face au RGA*). Au total, 99 km de voies sont concernées par le phénomène, soit 25% du réseau local.



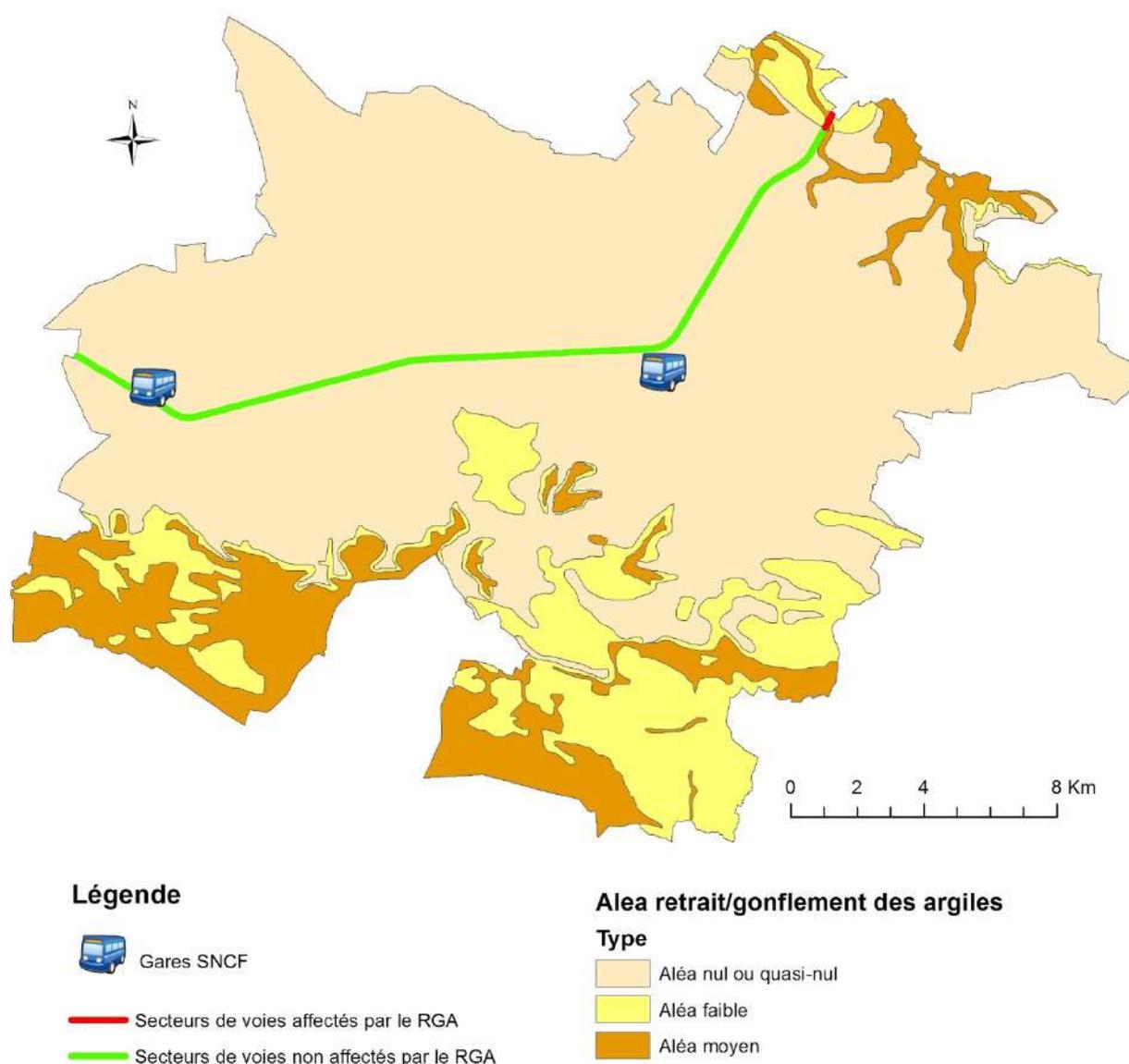
Vulnérabilité du réseau routier face au RGA

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

Vulnérabilité du réseau ferré face au retrait gonflement des argiles

Le retrait/gonflement des argiles engendre pour la voie ferrée des impacts semblables à ceux s'exerçant sur le réseau routier. Le différentiel de variation en eau entre les voies et leurs bordures déstabilise les couches socles du chemin de fer. Les risques liés au retrait/gonflement des sols sont toutefois peu présents pour le réseau ferroviaire en Aunis Sud. Seule la section traversant Saint-Pierre d'Amilly est exposée au risque, soit environ 400 mètres de voies.



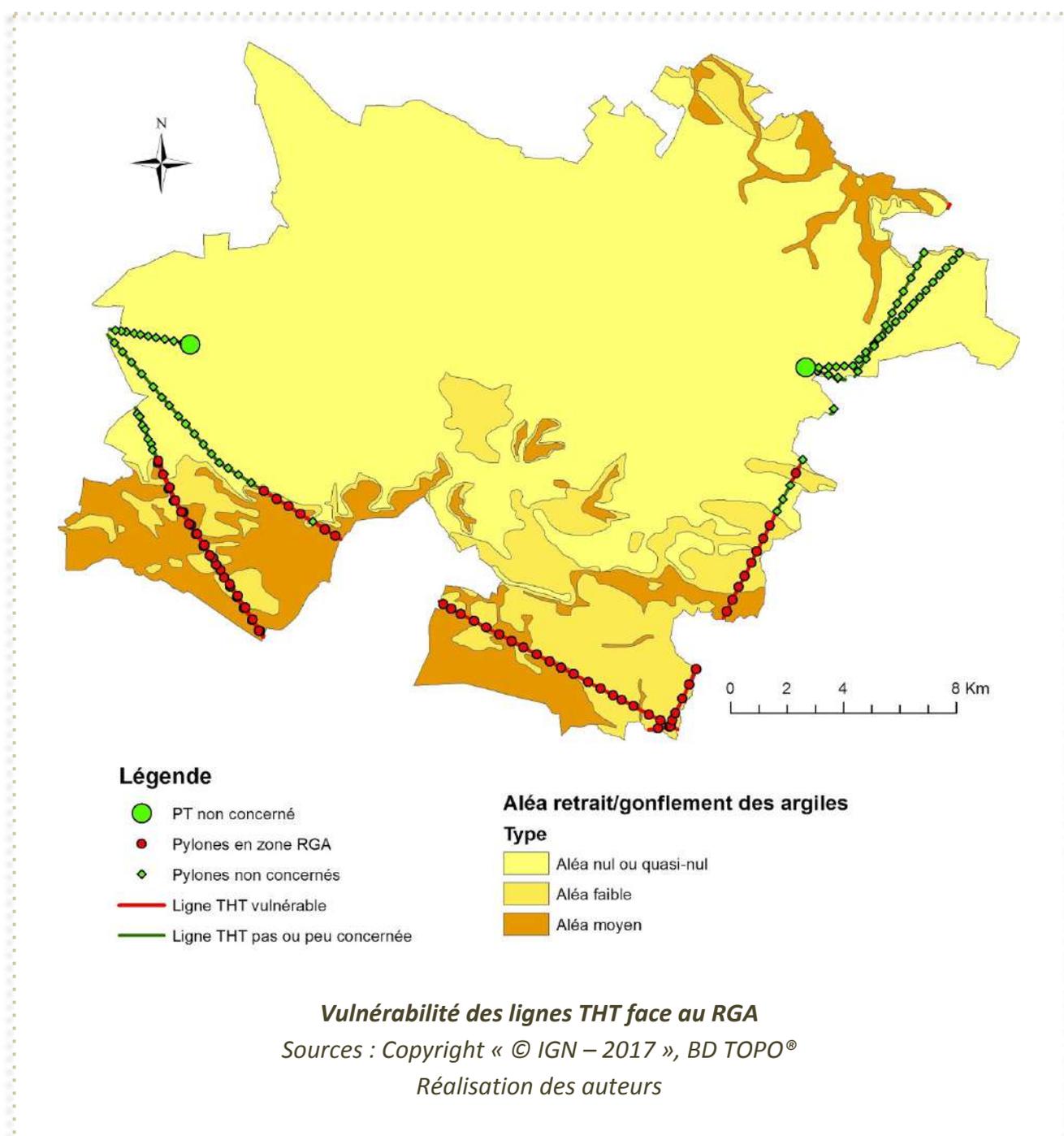
Vulnérabilité du réseau ferré face au RGA

Sources : Copyright « © IGN – 2017 », BD TOPO®

Réalisation des auteurs

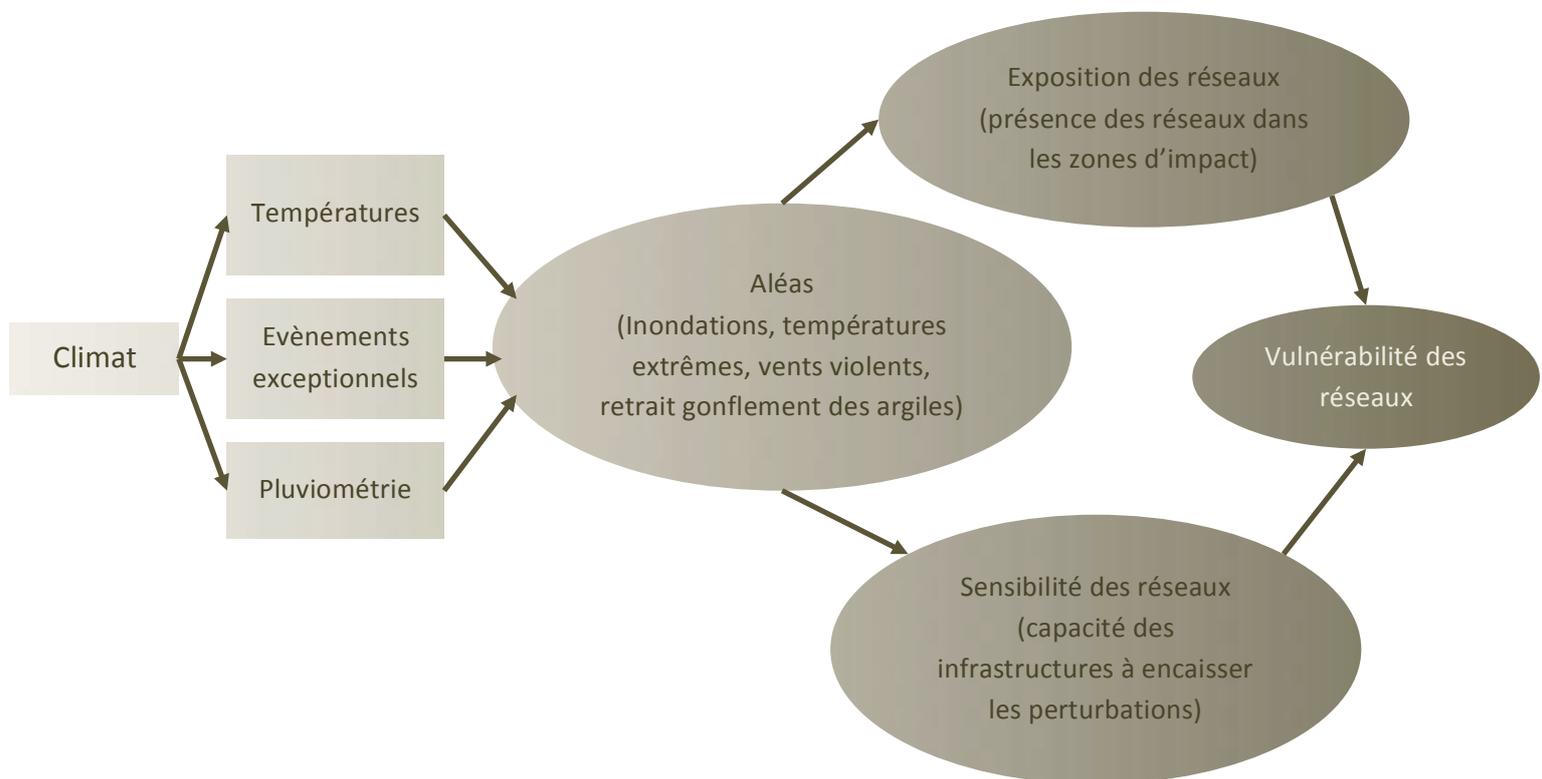
Vulnérabilité du réseau de transport électrique face au retrait gonflement des argiles

Le retrait/gonflement des argiles produit des effets similaires sur le réseau de transport électrique que pour les autres réseaux. Les mouvements du sol menacent l'équilibre et la portance des différents équipements. Pylône et postes de transformation (PT) subissent une usure accélérée si les caprices du sol venaient à être par trop fréquents. 72 pylônes sont concernés par le RGA en Aunis Sud.



Récapitulatif pour l'enjeu réseaux

Les réseaux représentent un secteur névralgique en Aunis Sud. Ils conditionnent la bonne santé du territoire et sa connexion avec l'extérieur. Les infrastructures de transport demeurent en première ligne face aux effets du changement climatique. Quelle que soit l'intensité de ce dernier dans les prochaines années, les réseaux en subiront les contrecoups. Chacun des scénarios émis par le GIEC table sur une recrudescence des phénomènes d'inondations, des températures extrêmes, des vents violents et de retrait/gonflement des argiles. Il en résulte une menace allant augmentant pour les réseaux (cf. *Système logique liant le climat à la vulnérabilité des réseaux du territoire*). Les différentes cartes proposées dans le rapport permettent de visualiser les sections sensibles des réseaux en Aunis Sud.



Système logique liant le climat à la vulnérabilité des réseaux du territoire

Autres risques recensés

Le changement climatique implique d'autres points de vulnérabilité que ceux déjà évoqués. Les courts délais de restitution du présent diagnostic obligent toutefois les auteurs à traiter ces sujets de manière plus succincte.

Vulnérabilité de l'agriculture face aux effets du changement climatique

Les variations climatiques induisent un certain nombre de contraintes pour l'agriculture. L'accumulation des épisodes caniculaires et l'émoussement des précipitations printanières remettent en question l'irrigation des champs en période estivale. La diminution des quantités d'eau disponibles laisse en outre présager une augmentation des concentrations de polluants. Si ces dernières atteignent des seuils trop élevés, les autorités se trouvent dans l'obligation de suspendre l'irrigation des cultures. Des températures plus hautes favorisent en outre la germination précoce des plants, bousculant les habitudes des exploitants et les forçant à investir en conséquence. Ce phénomène peut de même exposer davantage les cultures aux jours de gels persistants. Les futures conditions climatiques influent enfin sur le rendement des cultures, parfois de manière positive (possibilité d'implanter de nouvelles cultures), souvent de manière négative (tempêtes et grêles plus fréquentes, précipitations moindres, rendements toujours plus aléatoires d'une année à l'autre, ...).

Changement climatique et départs d'incendies

Territoire à dominante rurale, Aunis Sud ne subit pas à l'heure actuelle un risque prononcé face à l'apparition d'incendies. Les effets induits par le changement climatique sont susceptibles toutefois de modifier la donne. Trois facteurs convergents peuvent conduire à une augmentation des feux. D'un côté le contexte climatique est favorable aux forêts d'ici à 2050 (cf. *Vulnérabilité de la biodiversité*), augurant un possible renforcement des zones arborées de la Communauté de Communes. D'autre part l'arrivée progressive d'essences méditerranéennes (pin

maritime, ...) amène en Aunis Sud des végétaux sensibles aux incendies. Enfin la hausse des températures et la multiplication d'épisodes de sécheresses forgent un contexte propice au départ de feux. Tout ceci présage une potentielle augmentation de nombre de foyers dans les prochaines années. S'il ne s'agit que d'hypothèses, le risque futur lié aux incendies ne doit pas pour autant être écarté. Les fréquents feux de talus trahissent par exemple la vulnérabilité du réseau ferré devant ces évènements. Les épisodes dramatiques survenus durant les dernières années (incendies au Portugal de mai 2017, en Grèce en 2007) rappellent les ravages que peuvent porter les flammes en territoire à dominante rurale.

Changement climatique, santé et pathogènes

Le changement climatique peut avoir des répercussions sur l'environnement bactériologique d'un milieu. L'augmentation future des températures et la multiplication de périodes de sécheresse peut créer un contexte favorable à certains pathogènes ou à leurs vecteurs, inconnus précédemment dans le territoire. Par vecteur, on entend organisme porteur ou transmetteur de ce pathogène (comme le moustique tigre transmet la dengue par exemple). Ainsi cela devient problématique si l'arrivée inopinée de ces intrus génère une multiplication des maladies dans la population en Aunis Sud. La faune et la flore pourraient également être touchées par ce phénomène.

La raréfaction probable de la ressource en eau, combinée à la baisse des débits, favorise en outre l'apparition à terme d'eaux stagnantes. De tels milieux il peut résulter la pullulation de nuisibles, comme moustiques et mouches, également vecteurs de maladies.

Apparition d'événements extrêmes

Les scénarios émis par le GIEC tablent sur une multiplication des évènements extrêmes d'ici à 2100. Tempêtes, ouragans, tornades sont susceptibles de se multiplier et de frapper tôt ou tard Aunis Sud. Ces phénomènes extrêmes sont susceptibles de provoquer des pertes humaines et matérielles. Ils peuvent en outre affecter le bon fonctionnement des activités, des réseaux.

Montée des eaux marines liée au changement climatique

Les experts du GIEC ne cessent de pointer l'inévitable montée du niveau de la mer. Dans l'océan pacifique, certains micro-états sont déjà impactés par le phénomène, poussant les habitants du cru à l'exode. Quoique peu susceptible de subir le sort de l'Atlantide, Aunis Sud peut toutefois être affecté par une montée des eaux marines.

Les différents scénarios émis par le GIEC table sur une hausse du niveau de la mer allant jusqu'à 98 cm pour la façade atlantique française. 1 mètre de plus en 2100, c'est loin d'être négligeable. Des cartes réalisées à partir de simulations de la NASA pointent une submersion partielle des marais poitevins et rochefortais. Quelques sections limitrophes d'Aunis Sud (Anais au Nord, Ciré d'Aunis au Sud) seraient potentiellement affectées par le phénomène.

Par ailleurs, une hausse du niveau de la mer aura un impact non-négligeable sous terre. En effet les nappes phréatiques libres risquent de voir de l'eau salée s'infiltrer et rendra saumâtre l'eau actuellement douce. Combinée avec la baisse quantitative et qualitative des eaux souterraines, la hausse du niveau des mers pourrait avoir des conséquences désastreuses sur l'alimentation en eau potable et l'irrigation.

Synthèse des prévisions par scénario

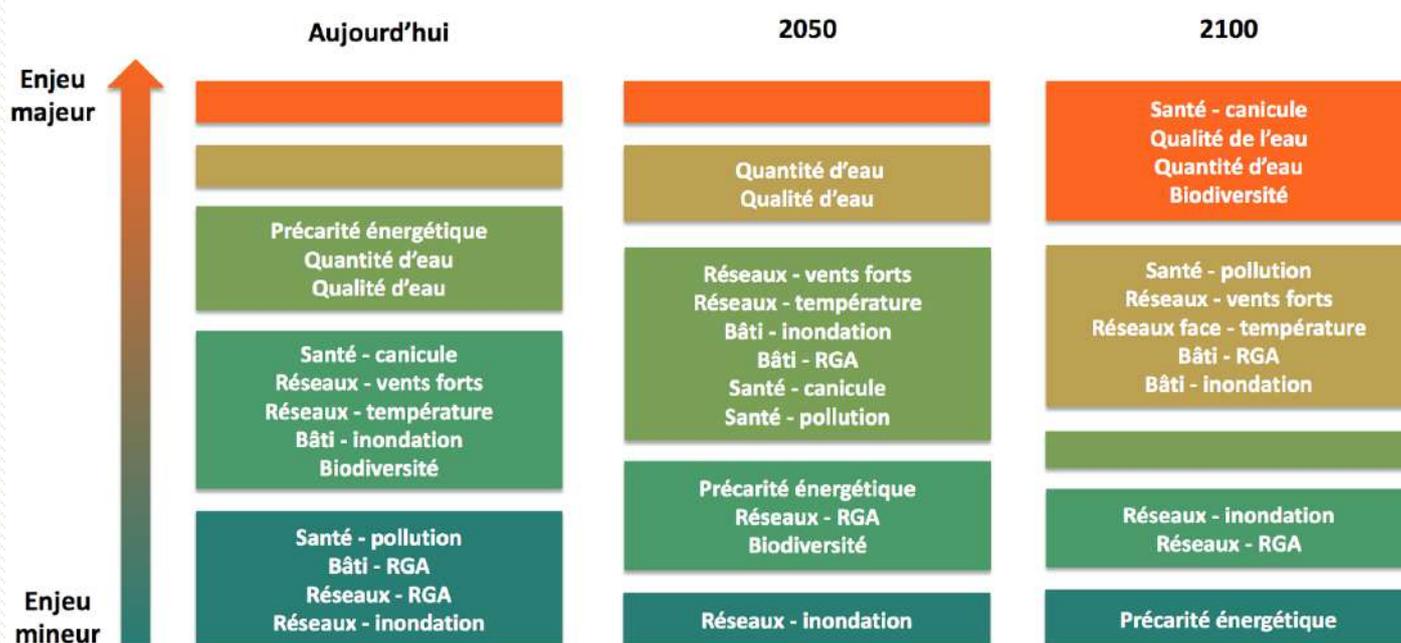
Tableau de la synthèse des prévisions par scénario

Enjeux		Aléa	2050		2100	
			Scénario 4.5	Scénario 8.5	Scénario 4.5	Scénario 8.5
Ressource en eau	Approche quantitative		Peu de changement par rapport à aujourd'hui	Année Moyenne = Sécheresses semblables à 2011	Année Moyenne = Sécheresses semblables à 1989	Année Moyenne = Sécheresses semblables à 2005
	Approche qualitative		Dégradation légère par rapport à aujourd'hui	Dégradation importante	Dégradation légère par rapport à aujourd'hui	Dégradation importante
Biodiversité	Milieux	Augmentation des températures Régime pluviométrique plus intense et plus fréquent	- Faible dégradation des milieux - Densification des forêts/Productivité arboricole accrue	- Dégradation des milieux moyenne - Densification des forêts/Productivité arboricole accrue	Dégradation des milieux	Forte dégradation des milieux voire disparition
	Espèces		Migration d'espèces de climats chauds, prolifération d'espèces invasives et extinction d'espèces locales actuelles	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées	Migration d'espèces de climats chauds, prolifération d'espèces invasives et extinction d'espèces locales actuelles	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées
Réseaux	Réseau routier Réseau ferré THT	Inondations	Altération des infrastructures, sections coupées	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées	Pollution, dégradation, blocages accrus du réseau	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées
		Températures extrêmes	Pollution, dégradation, blocages possibles du réseau		Pollution, forte usure, blocages probables du réseau	
		Vents violents	Projections d'objets sur les voies, dangers pour les usagers, sections bloquées		Projections d'objets sur les voies, dangers pour les usagers, sections bloquées	
		RGA	Usures et dégradation grave des réseaux sur le long terme		Usures et dégradation grave des réseaux sur le moyen/long terme	
Bâti	Retrait-gonflement des argiles	- Augmentation des niveaux des aléas (+) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 20%	- Augmentation des niveaux des aléas (++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées	- Augmentation des niveaux des aléas (++) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 40% - Coûts des assurances 700 millions d'euros en France	- Augmentation des niveaux des aléas (+++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées - Coûts des assurances 1 300 millions d'euros en France	

	Inondation	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (+) - Augmentation des niveaux des aléas (+) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 20% 	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (++) - Augmentation des niveaux des aléas (++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées 	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (++) - Augmentation des niveaux des aléas (++) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 40% - Coûts des assurances x 5 	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (+++) - Augmentation des niveaux des aléas (+++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées - Coûts des assurances x 15
Santé	Canicule	Canicules plus fréquentes et longues qu'actuellement	<ul style="list-style-type: none"> - Episodes caniculaires plus fréquents - Au moins une canicule de 34 jours à 28°C = Surmortalité de 334 personnes de plus de 65 ans 	Canicules plus fréquentes et longues qu'actuellement	<ul style="list-style-type: none"> - Episodes caniculaires plus fréquents, plus intenses et plus longs qu'actuellement - Au moins une canicule de 100 jours à 34°C = Surmortalité de 2381 personnes de plus de 65 ans
	Pollution	Augmentation des quantités d'allergènes, de production d'ozone et des réactions chimiques issues des émissions de polluants		Augmentation des quantités d'allergènes, de production d'ozone et des réactions chimiques issues des émissions de polluants	
Énergie	Augmentation des températures	Réduction des consommations des ménages: -5%	Réduction des consommations des ménages: -10%	Réduction des consommations des ménages: -11%	Réduction des consommations des ménages: -19%

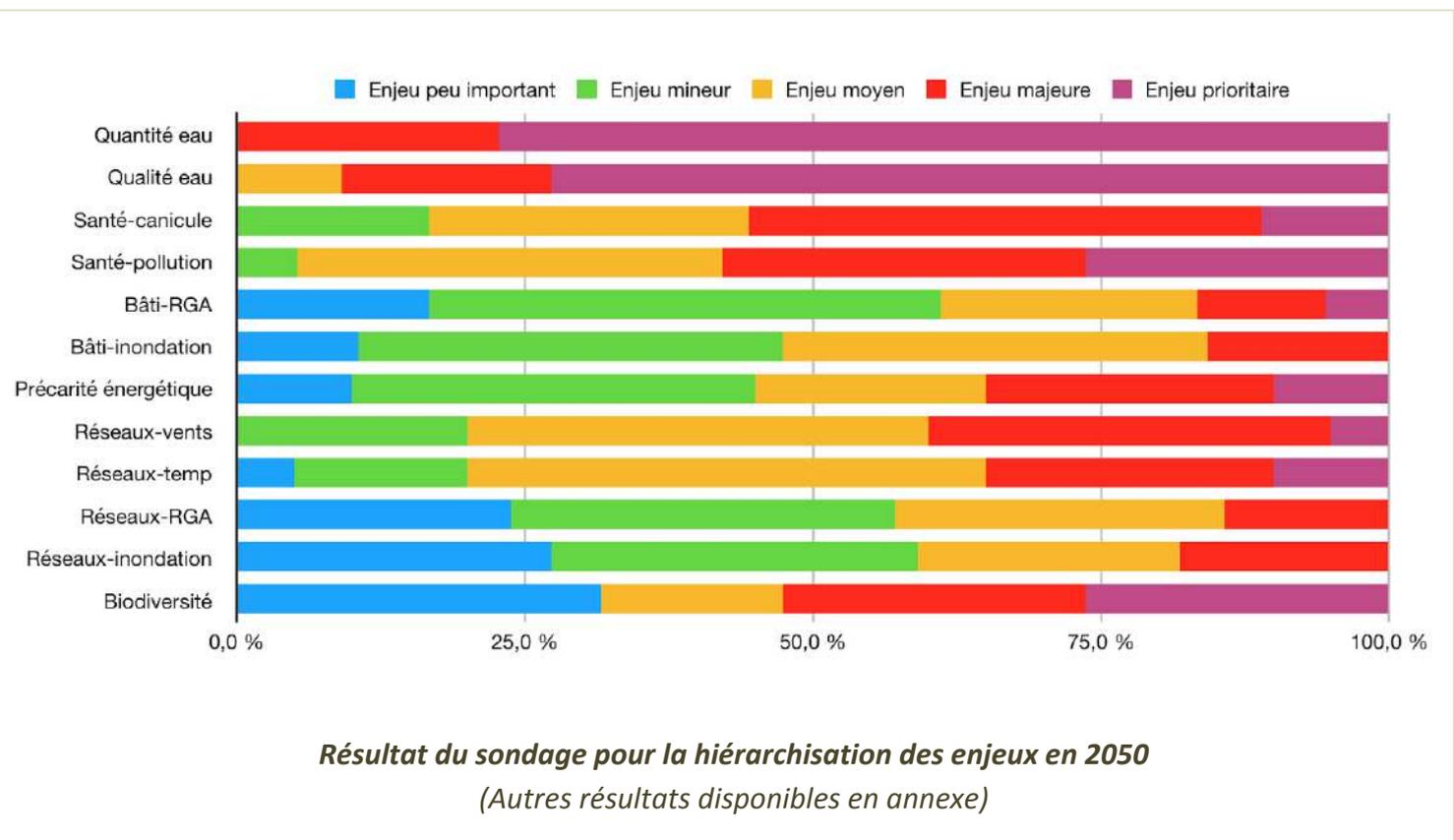
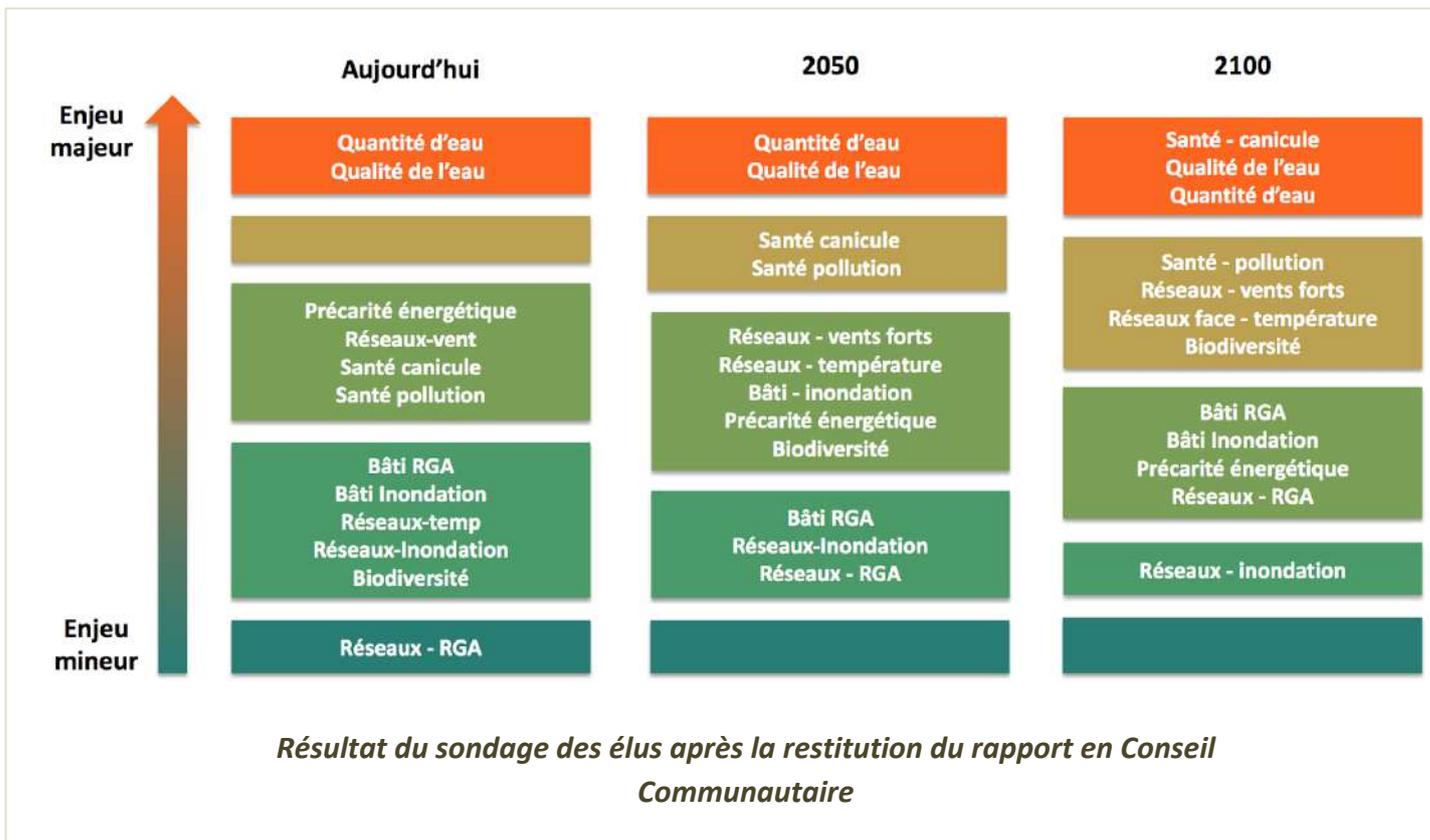
Hiérarchisation des vulnérabilités : quels enjeux d'adaptation prioritaires pour Aunis Sud ?

Les effets liés au changement climatique génèrent des points de vulnérabilités en Aunis Sud. Toutefois, tous les enjeux n'ont pas le même poids face aux perturbations à venir. Suite logique des différentes vulnérabilités, le tableau ci-après renseigne leur hiérarchisation en Aunis Sud (cf. *Proposition de hiérarchisation des enjeux émise par les auteurs*). Il s'agit de la proposition émise par les auteurs du diagnostic. Elle priorise les enjeux, avec comme critère de différenciation la masse de population affectée en cas de perturbation.



Proposition de hiérarchisation des enjeux émise par les auteurs

A la suite d'une restitution devant les acteurs du territoire, ces derniers ont été invités à positionner leur avis sur la question. A la suite d'un sondage, les membres de conseil communautaire ont pu renseigner individuellement leur proposition de hiérarchisation des enjeux. Les tableaux suivants exposent les résultats issus de cette consultation (cf. *Résultat du sondage des élus après la restitution du rapport en Conseil Communautaire & Résultat du sondage pour la hiérarchisation des enjeux en 2050*).



Certains enjeux recueillent le commun accord du conseil communautaire. C'est notamment le cas sur l'eau. Les acteurs du territoire accordent une attention particulière au bon approvisionnement en eau sur Aunis Sud. Ils demeurent également très concernés par la qualité de l'eau dans les prochaines années. De même, il ressort que les problèmes liés aux réseaux (face aux inondations, au RGA) ne focalisent pas l'attention des élus locaux. Cependant, d'autres enjeux sont plus sujets à débat. La préservation de la biodiversité à moyen/long terme suscite les plus grandes divergences. 25% d'entre eux estiment que c'est un enjeu prioritaire tandis que plus de 25% d'entre eux l'estime comme quantité négligeable.

Ainsi, à travers le tableau qui suit, c'est l'ensemble des prévisions par scénario qui est confronté aux deux hiérarchisations établies précédemment.

Tableau récapitulatif regroupant la synthèse des projections et les différentes hiérarchisations

Enjeux		Aléa	2050				2100			
			Scénario 4.5	Scénario 8.5	Hiérarchisation personnelle	Hiérarchisation des acteurs locaux	Scénario 4.5	Scénario 8.5	Hiérarchisation personnelle	Hiérarchisation des acteurs locaux
Ressource en eau	Approche quantitative		Peu de changement par rapport à aujourd'hui	Année Moyenne = Sécheresses semblables à 2011	2	1	Année Moyenne = Sécheresses semblables à 1989	Année Moyenne = Sécheresses semblables à 2005	1	1
	Approche qualitative		Dégradation légère par rapport à aujourd'hui	Dégradation importante	2	1	Dégradation légère par rapport à aujourd'hui	Dégradation importante	1	1
Biodiversité	Milieux	Augmentation des températures & Régime pluviométrique plus intense et plus fréquent	- Faible dégradation des milieux - Densification des forêts/Productivité arboricole accrue	- Dégradation des milieux moyenne - Densification des forêts/Productivité arboricole accrue	4	3	Dégradation des milieux	Forte dégradation des milieux voire disparition	1	2
	Espèces		Migration d'espèces de climats chauds, prolifération d'espèces invasives et extinction d'espèces locales actuelles	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées	4	3	Migration d'espèces de climats chauds, prolifération d'espèces invasives et extinction d'espèces locales actuelles	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées	1	2
Réseaux	Réseau routier Réseau ferré THT	Inondations	Altération des infrastructures, sections coupées	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées	5	4	Pollution, dégradation, blocages accrus du réseau	Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées	4	4
		Températures extrêmes	Pollution, dégradation, blocages possibles du réseau		3	3	Pollution, forte usure, blocages probables du réseau		2	2
		Vents violents	Projections d'objets sur les voies, dangers pour les usagers, sections bloquées		3	3	Projections d'objets sur les voies, dangers pour les usagers, sections bloquées		2	2
		RGA	Usures et dégradation grave des réseaux sur le long terme		4	4	Usures et dégradation grave des réseaux sur le moyen/long terme		2	3

Bâti	Retrait-gonflement des argiles	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des niveaux des aléas (+) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 20% 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des niveaux des aléas (++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées 	3	4	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des niveaux des aléas (++) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 40% - Coûts des assurances 700 millions d'euros en France 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des niveaux des aléas (+++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées - Coûts des assurances 1 300 millions d'euros en France 	2	3
	Inondation	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (+) - Augmentation des niveaux des aléas (+) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 20% 	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (++) - Augmentation des niveaux des aléas (++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées 	3	3	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (++) - Augmentation des niveaux des aléas (++) - Augmentation du nombre de constructions en zone inondable : au moins 40% - Coûts des assurances x 5 	<ul style="list-style-type: none"> - Élargissement des zones à risque (+++) - Augmentation des niveaux des aléas (+++) - Conclusions du scénario 4.5 plus appuyées - Coûts des assurances x 15 	2	3
Santé	Canicule	<ul style="list-style-type: none"> - Canicules plus fréquentes et longues qu'actuellement 	<ul style="list-style-type: none"> - Episodes caniculaires plus fréquents - Au moins une canicule de 34 jours à 28°C = Surmortalité de 334 personnes de plus de 65 ans 	3	2	<ul style="list-style-type: none"> - Canicules plus fréquentes et longues qu'actuellement 	<ul style="list-style-type: none"> - Episodes caniculaires plus fréquents, plus intenses et plus longs qu'actuellement - Au moins une canicule de 100 jours à 34°C = Surmortalité de 2381 personnes de plus de 65 ans 	1	1
	Pollution	Augmentation des quantités d'allergènes, de production d'ozone et des réactions chimiques issues des émissions de polluants		3	2	Augmentation des quantités d'allergènes, de production d'ozone et des réactions chimiques issues des émissions de polluants		2	2
Énergie	Augmentation des températures	Réduction des consommations des ménages: -5%	Réduction des consommations des ménages: -10%	4	3	Réduction des consommations des ménages: -11%	Réduction des consommations des ménages: -19%	5	3

A horizontal rectangular area with a dark brown wood grain texture. The text is centered within this area.

**Conclusion : le changement climatique
porteur d'incertitudes en Aunis Sud**

La nécessaire adaptation des systèmes d'activités face aux effets du changement climatique

Le présent diagnostic se fixait comme objectif de synthétiser les effets du changement climatique sur le territoire. Le document met ainsi en lumière les différents points de vulnérabilité sur Aunis Sud. Leur diversité trahit le caractère global des impacts générés par les variations du climat. De la santé publique aux réseaux et passant par la biodiversité locale, celui-ci affecte à degrés divers tous les rouages de la vie et de l'économie locale. Aucun secteur d'activité ne peut dans ces conditions prétendre évoluer dans les prochaines années sans se confronter aux effets du changement climatique. Ce constat impose la nécessaire adaptation du présent pour préparer le futur. Il commande de même la mise en place de pistes pour atténuer localement les sources de dérèglement climatique. C'est tout le rôle du futur PCAET.

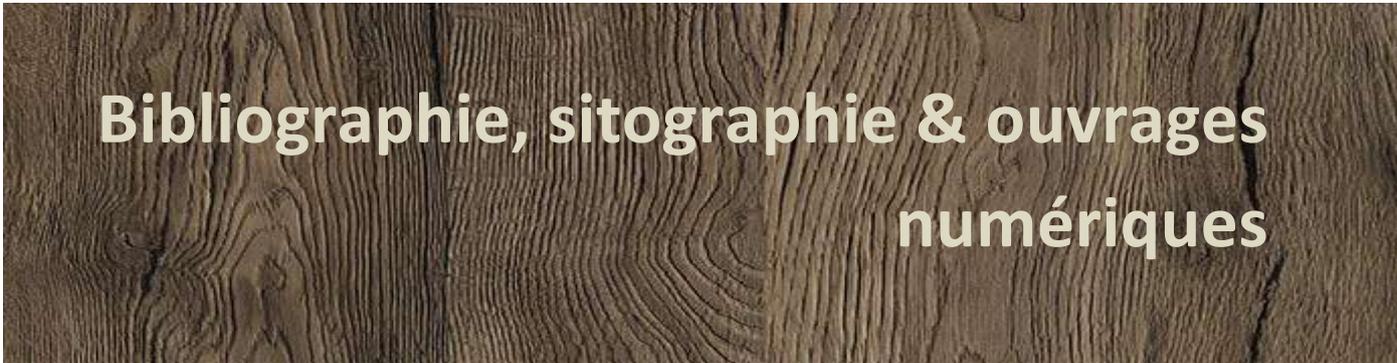
Opportunités pour le territoire face aux effets du changement climatique

Le présent rapport a pointé de manière synthétique les vulnérabilités en Aunis Sud face au changement climatique. Elles sont nombreuses et diverses. Il est toutefois permis de suggérer que les effets du changement climatique ne sont pas tous nocifs pour l'avenir du territoire.

La très certaine hausse des températures réduit à terme la facture de chauffage pour les ménages. La diminution de la demande de chauffe laisse éventuellement présager une pression moindre sur les infrastructures EDF fournissant à Aunis Sud l'énergie nécessaire au chauffage. De plus, cette diminution pourrait aider la Communauté de Communes Aunis Sud à atteindre ses objectifs de réduction de consommation d'énergie.

L'accroissement des températures amènera un climat plus méditerranéen en Aunis Sud. Les températures chaudes peuvent provoquer un attrait notable pour les

touristes en mal de chaleur. La combinaison de ce climat estival avec les richesses patrimoniales alentours (La Rochelle, Rochefort, Saint-Jean-d'Angély, côte charentaise, ...) pourrait à terme favoriser le développement du tourisme et de l'hôtellerie en Aunis Sud.

A horizontal rectangular area with a dark brown wood grain texture. The text is centered within this area.

**Bibliographie, sitographie & ouvrages
numériques**

Bibliographie

- Monnet Alfred - *Ouragan du 19 juin 1857* - Imprimerie L. Favre et cie – 1858
- Audé Jean-Luc - *Chronique du climat en Poitou-Charentes Vendée : chronologie des phénomènes météorologiques et naturels du Moyen Age au XXe siècle* - Lonali Editions – 2006
- Peraud Emmanuel - *Les grandes catastrophes en Charente-Maritime, XIXe-XXe siècles* - Geste Editions – 2012

NB : Ces documents sont consultables aux Archives Départementales de Charente-Maritime.

Ouvrage Numérique

- Ph. Merot , S. Corgne, D. Delahaye, Ph. Desnos, V. Dubreuil, Ch. Gascuel, J-L. Giteau, A. Joannon, O. Planchon, H. Quénot - *Évaluations, impacts et perceptions du changement climatique dans le Grand Ouest : le projet CLIMASTER* - Juin 2012 - disponible sur : <http://prodinra.inra.fr/ft?id=%7B028C0EA7-ECFF-4352-A8FC-AE67C860045A%7D&force=true>
- INRA & Chambre d'Agriculture Poitou-Charente - *3èmes Rencontres de la recherche et du développement en Poitou-Charentes ; Changement climatique :quelles perspectives pour l'agriculture régionale ?* - décembre 2011 - disponible sur : <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/239166-d3eea-resource-actes-colloque-regional-agriculture-et-changement-climatique.html>
- Atmo Nouvelle-Aquitaine - Directeur de la publication : Patrick Moat - *Formule Air N°68: Comment la météo influence la qualité de l'air ?* - 9 novembre 2016 - disponible sur : http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/sites/aq/files/publications_import/files/formule_air_68.pdf

- Reims Métropole - *Plan Climat Air-Énergie* - Mai 2015 - disponible sur : <http://fr.calameo.com/read/00233861665b11b809dbb>
- CEREMA - *Le portail DRIAS* - disponible sur : http://orecc.auvergnerhonealpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/orecc/Documents/Publications/Fiches_outils/CEREMA_2014_fiche_portail_DRIAS_Vf.pdf
- Agreste Primeur - *Des surfaces irrigables en baisse à partir de 2000* - numéro 292 - novembre 2012 - disponible sur : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur292.pdf>
- Météo France - *Fiche Méthode Degrés-Jours* - mars 2005 - disponible sur : <http://climatheque.meteo.fr/Docs/DJC-methode.pdf>

Sitographie

- IPCC (GIEC) - *Rapports d'évaluations* - [consulté le 4 mai 2017] - disponible sur : https://ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml
- Agence de l'eau Loire-Bretagne - *Graphe et Analyse d'évolution de la qualité* - [consulté le 20 mai 2017] - disponible sur : http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/cartes_et_syntheses/graphes_d_evolution
- Observatoire Régionale de l'Environnement - *La biodiversité en Poitou-Charentes* - [consulté le 5 mai 2017] - disponible sur : <http://www.biodiversite-poitou-charentes.org/Donnees-climatiques.html>
- Observatoire Régionale de l'Environnement - *Les enjeux liés au changement climatique* - [consulté le 5 mai 2017] - disponible sur : <http://www.eau-poitou-charentes.org/Les-enjeux-lies-au-changement.html>
- BASTA! - *Du Marais poitevin à la Provence : les forêts françaises menacées de disparition* - [consulté le 9 mai 2017] - disponibles sur : <https://www.bastamag.net/Du-Marais-poitevin-a-la-Provence-les-forets-francaises-menacees-de-disparition>

- IRECCTE Nouvelle-Aquitaine - *Frelon asiatique: un point sur le risque* - [consulté le 9 mai 2017] - disponible sur : <http://nouvelle-aquitaine.direccte.gouv.fr/Frelon-asiatique-un-point-sur-le-risque>
- BASF - *La rouille brune* - [consulté le 10 mai 2017] - disponibles sur : http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_cereales/la_protection_phyto_du_ble/les_maladies_ravageurs_et_adventices/les_maladies/Rouille_brune.html
- ENS Lyon - *LE MARAIS POITEVIN: Valoriser une économie durable, Génératrice d'emplois, Basée sur la production de biens et de services de qualité.* - [consulté le 10 mai 2017] - disponibles sur : http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2oZg9m9qm10J:eduterre.ens-lyon.fr/thematiques/hydro/zones_humides/Le%2520marais%2520poitevin.doc+%&cd=1&hl=fr&ct=clnk&gl=fr
- DRIAS - *Les futurs du climat* - [Consulté le 25 avril 2017] - disponible sur : <http://www.drias-climat.fr/decouverte>
- Réseau Action Climat France - *5ème rapport du GIEC* - [consulté le 25 avril 2017] - disponible sur : <http://leclimatchange.fr>
- Météo France - *Climat HD* - [consulté le 25 avril 2017] - disponible sur : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>
- Météo France - *Le climat en Métropole* - [consulté le 3 mai 2017] - disponible sur : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climat-en-france/le-climat-en-metropole>
- INPN - *L'inventaire ZNIEFF* - [consulté le 15 mai 2017] - disponible sur : <https://inpn.mnhn.fr/programme/inventaire-znieff/presentation>
- INPN - *Le réseau Natura 2000* - [consulté le 15 mai 2017] - disponible sur : <https://inpn.mnhn.fr/programme/natura2000/presentation/objectifs>
- WWF France - *UE 2030 : le changement climatique en Europe* - [Consulté le 16 mai 2017] - disponible sur : http://www.wwf.fr/nos_priorites/promouvoir_la_transition_energetique/changement_climatique/ue2030/

- Muséum National d'Histoire naturelle - *La biodiversité et le changement climatique* - [consulté le 16 mai 2017] - disponible sur : <https://www.mnhn.fr/fr/explorez/dossiers/museum-climat/version-francaise/biodiversite-changement-climatique>
- ATMO France - *Pollution de l'air et réchauffement climatique* - [consulté le 30 mai 2017] - disponible sur : <http://www.atmo-france.org/fr/index.php?/2008042539/pollution-de-l-air-et-rechauffement-climatique/id-menu-264.html>
- ATMO Nouvelle Aquitaine - *Influence de la météo* - [consulté le 30 mai 2017] - disponible sur : <http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/article/influence-de-la-meteo>
- ATMO Nouvelle Aquitaine - *Épisodes de pollutions* - [consulté le 30 mai 2017] - disponible sur : <http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/pollutions/historique>
- ATMO Poitou-Charentes - *Cartographie des émissions de polluants atmosphériques* - [consulté le 30 mai 2017] - disponible sur : <http://emissions.atmo-poitou-charentes.org/>
- SUD OUEST - *Pollution et qualité de l'air : douze questions pour aller plus loin* - [consulté le 30 mai 2017] - disponible sur : <http://www.sudouest.fr/2014/03/18/pollution-et-qualite-de-l-air-douze-questions-pour-aller-plus-loin-1495329-706.php>
- Le Monde - *Les particules fines causent-elles vraiment 42000 morts par an en France ?* - [consulté le 30 mai 2017] - disponible sur : http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/03/06/particules-fines-vraiment-42-000-morts-par-an-en-france_1842963_3244.html
- Futura Planète – *Définition : Troposphère* - [consulté le 2 juin 2017] - disponible sur : <http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-troposphere-997/>
- Santé Publique France - *Impacts sanitaires de la pollution de l'air en France: Nouvelles données et perspectives* - [consulté le 2 juin 2017] - disponibles sur : <http://www.santepubliquefrance.fr/Accueil-Presses/Tous-les-communiqués/Impacts-sanitaires-de-la-pollution-de-l-air-en-France-nouvelles-donnees-et-perspectives>

- CNRS - Communiqué de presse : *Allergies : les concentrations en pollen d'ambrosie pourraient quadrupler en Europe d'ici 2050* - [consulté le 2 juin 2017] - disponible sur : <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/4057.htm>
- ADEME - *Centre de ressource PCAET* - [consulté le 4 mai 2017] - disponible sur : <http://www.territoires-climat.ademe.fr/>
- Observatoire Régionale de l'Environnement - *SIGORE Nouvelle-Aquitaine* - [consulté le 18 mai 2017] - disponible sur : <http://cartographie.observatoire-environnement.org/visualiseur/>
- BRGM SIGES Poitou-Charentes - *L'impact du réchauffement climatique* - [consulté le 31 mai 2017] - disponible sur : <http://sigespoc.brgm.fr/spip.php?article30#5>
- SIE Adour-Garonne - *Données sur l'eau* - [consulté le 24 mai 2017] - Disponible sur : <http://adour-garonne.eaufrance.fr/>
- BNPE - *Données sur les prélèvements en eau* - [consulté le 19 mai 2017] - disponible sur : <http://www.bnpe.eaufrance.fr/acces-donnees/codeDepartement/17/annee/2014/usage/2>
- BRGM ADES - *Donnée sur les qualités de l'eau* - [consulté le 23 mai 2017] - disponible sur : <http://www.ades.eaufrance.fr/ConsultationPELocalisation.aspx>
- BRGM - *Géorisque* - [consulté le 4 mai 2017] - disponible sur : <http://www.georisques.gouv.fr>
- BRGM - *remontée de nappes cartographie* - [consulté le 9 mai 2017] - disponible sur : http://www.inondationsnappes.fr/donnees_SIG.htm?map=tout&dpt=&x=361367&y=2126775&r=4
- Géorisque - *Aléa Retrait-Gonflement des Argiles* - [consulté le 11 mai 2017] - disponible sur : <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/alea-retrait-gonflement-des-argiles/?insee=17434#/>
- Prim.net - *Aléas sur ma commune* - [consulté le 2 mai 2017] - disponible sur : http://macommune.prim.net/d_commune.php?insee=17434

- Notre-planete.info - *La sécheresse : causes et conséquences* - [consulté le 2 juin 2017] - disponible sur : https://www.notre-planete.info/terre/risques_naturels/secheresse.php
- Agence de l'eau Loire-Bretagne - *S'adapter au changement climatique* - [consulté le 17 mai 2017] - disponible sur : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home/des-eaux-en-bon-etat/sadapter-au-changement-climatiqu.html>
- DREAL Nouvelle-Aquitaine - *Mobilité durable en Aquitaine* - [consulté le 30 mai 2017] - disponible sur : <http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/mobilite-durable-en-aquitaine-r252.html>
- INSEE - *Dossier Complet CC AUNIS SUD* - [consulté le 15 mai 2017] - disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-200041614#chiffre-cle-6>
- Réseau Piezométrique Poitou-Charentes - *Station de Forges* - [consulté le 7 juin 2017] - disponible sur : <http://www.piezo-poitou-charentes.org/P.php?debutCourbeCPA=1975&finCourbeCPA=2012&BSS=06347X0026#CPA>
- Les Services de l'Etat en Charente-Maritime - *Gestion quantitative de la ressource en eau* - [consulté le 12 juin 2017] - disponible sur : <http://www.charente-maritime.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Eau-et-milieux-aquatiques/Gestion-quantitative-de-la-ressource>
- Ministère de la transition écologique et solidaire - *Les consommations du secteur résidentiel et tertiaire* - [consulté le 29 mai 2017] - disponible sur : http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/consommations-secteur-residentiel-tertiaire.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=21063&cHash=9f0e986e0a2dd7b05e0cfb6e782ac795
- Les Services de l'Etat dans le Nord - *Le risque retrait-gonflement des argiles* - [consulté le 12 juin 2017] - disponible sur : www.nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/Le-risque-retrait-gonflement-des-argiles

A horizontal band with a dark, textured wood grain pattern, likely oak, in shades of brown and black. The grain runs vertically across the band.

Annexes

Les annexes du présent diagnostic sont présentées dans l'ordre de lecture du document.

Géologie et hydrogéologie en Aunis

113 AUNIS / CHARENTE NORD

GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

Localisé au nord-ouest du bassin Adour-Garonne, ce système aquifère monocouche d'une grande emprise géographique, s'étend sur les départements de Charente-Maritime et de Charente. Il est essentiellement constitué par deux assises calcaires, séparées par des calcaires argileux et des marnes. La série de base est constituée, dans la région d'Aulnay, par 120 m d'épaisseur de calcaires fins à sublitographiques, d'âge Oxfordien terminal à Kimmérigien basal.

Cette épaisse série calcaire passe vers l'Ouest et le Sud-Ouest à des faciès plus argileux et à des marnes, comme dans le secteur de Mauzé-sur-le-Mignon.

La partie supérieure de l'aquifère est représentée, près d'Aulnay, par 80 à 95 m de calcaires blancs crayeux et de calcaires récifaux et bioclastiques (jusqu'à 15 m) formant des récifs coralliens ponctuels ("patch reef"). Ces récifs sont constitués de calcaires grenus oolithico-graveleux, bioclastiques, de biohermes plus ou moins développés, et de coraux. Ces niveaux montrent en général de bonnes propriétés aquifères (milieu poreux). Dans le secteur de Mauzé, les calcaires équivalents présentent 3 épisodes à formations récifales, et peuvent atteindre une épaisseur totale de 130 m.

L'ensemble de la formation peut être recouvert par le niveau de "marnes à exogyres", épaisse série peu perméable d'une cinquantaine de mètres en moyenne, comme sur la feuille de Saint Jean d'Angély (cf. Coupe lithologique synthétique).

Du point de vue hydrogéologique, c'est essentiellement la partie superficielle de la formation, jusqu'à 10-30 m de profondeur, qui présente les meilleures caractéristiques aquifères, avec une porosité de fissures particulièrement développée dans les vallées.

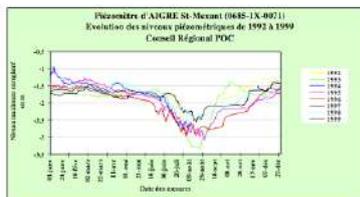
En profondeur, les fissures se referment. Ainsi, le mur de l'aquifère est constitué par le "bane bleu" des forçeurs, qui correspond à la partie saine de la formation (non fissurée).

Les débits soutirés peuvent être importants, jusqu'à 200 m³/h, ou nuls, si aucune fissure n'est rencontrée. Les débits de certaines sources approchent 100 l/s, soit environ 350 m³/h (Source du Pet).

De façon générale, la nappe contenue dans cette formation est intensément exploitée pour l'irrigation. Les teneurs en nitrates sont élevées à localement très élevées (mesures supérieures à la norme AEP (50 mg/l) de façon permanente : 0658-3X-0001 – cf. graphique « Evolution des teneurs en nitrates »).

Tableau des Piézomètres de suivi du Conseil Régional POC

N°	Commune	Lieu-dit	Station	Indice BSS	X en km L2E	Y en km L2E	Z en NGF	Aquifère suivi	Périmètre de réf.
15	AIGRE	St-Méant	AIGRE	0485-1X-071	479,550	2102,450	70	Jurassique sup.	Oui
15	LONGRE	La Nera	LONGRE	0460-4X-073	418,075	2114,325	80	Jurassique sup.	Non
15	ST-BARTHELEMY	Luzotte	LUNESSE	0709-1X-042	421,875	2079,750	41	Kimmérigien inf.	Oui
15	ST-FRANCOIS	Richard	ST-FRANCOIS	0460-8X-027	415,675	2109,420	96	Kimmérigien sup.	Non
15	BALZAC	La Grosse	VOULLACI	0702-2X-077	429,775	2081,425	40	Kimmérigien sup.	Non
17	LA-VILLEBIEU	Le Fouquet	POUILLEY	0480-1X-012	392,800	2122,280	62,5	Kimmérigien	Non
17	SALLES-SUR-MER	La Rapenote	SALLES	0834-3X-092	377,400	2126,700	4	Kimmérigien inf.	Non
17	VILLENEUVE-LA-COMTESSE	Valbès Michel	VILLENEUVE	0435-7X-065	382,700	2124,200	71	Kimmérigien inf.	Non
17	IREUIL-LA-RORTHE	La Jartière	RIEUTE	0659-1X-009	364,000	2121,000	54,5	Kimmérigien inf.	Oui
17	VILLIERS-COUTURE	Adresse Adresse	VILLIERS	0460-7X-024	407,550	2112,200	103	Jurassique sup.	Non
79	ENSGNE	Le Tour de l'Ormeau	ENSGNE	0836-6X-006	401,000	2124,270	77,5	Jurassique sup.	Non
79	PAIZE-LE-CHAPT	L'Hourdat - Ombre de Chant	PAIZE	0460-3X-091	405,900	2123,270	87	Jurassique sup.	Non



FICHE DESCRIPTIVE DU SYSTEME

Description : Système aquifère constitué par les terrains calcaires de l'Oxfordien supérieur et du Kimmérigien inférieur.

Type d'aquifère : Monocouche, porosité fissurale.

Etat du système : Libre, localement captif.

Lithologie du réservoir : Calcaires marneux, localement calcaires oolithiques ou récifaux.

Caractéristiques :

Unité	Prof. m	Epais. m	T m/s	S	Perm. av/s	Qe m ³ /m	Prpd. m ³ /h
Minimum	0	5	-	0,05%	-	10	-
Moyen	20	15 à 20	5.10 ⁻³ à 10 ⁻²	2 à 5 %	10 ⁻⁶ à 10 ⁻³	30	70
Maximum	50	50	1,5.10 ⁻¹	5%	-	65	-

Superficie totale : 2332 km²
Superficie des zones d'affaissements : ?
Nombre d'ouvrages en base de données (BSS) : 946

Utilisation : Agricole, A.E.P.
Prélèvements connus : 7
Qualité : Faciles bicarbonate calcique (nitrates)
Vulnérabilité : Forte
Principales problématiques : Vulnérabilité et teneurs en nitrates élevées.
Classement du système piézométrie/qualité : Surveillance renforcée (1)
Modélisation : Possible par bassin.

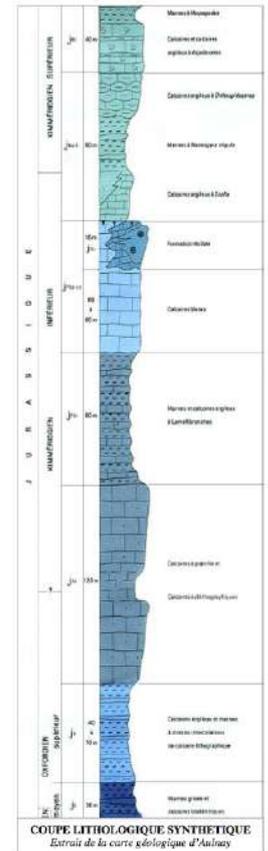
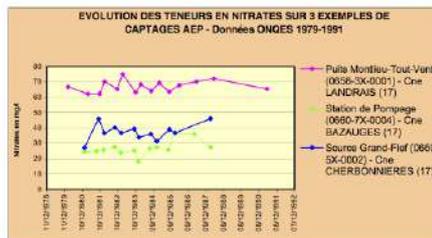
Principales limites du système : Nord : 112a1, Est : 573, 118b, 118k ; Sud : 118c2, 391d ; Sud-Ouest : 114a1, 115b, 115a2 ; Ouest : Océan Atlantique.

Cartes géologiques à 1:50000 en relation avec le système : Principales : Melle (636), Rochefort (658), St-Jean-d'Angély (659), Aulnay (660), Ruffec (661), Maiba (684), Manse (685), Angoulême (709) - Secondaires : Surgères (634), Mauzé/Mignon (635), Saintes (683).

Origine des informations : BRGM / Service Géologique Régional POC - Agence de l'Eau Adour-Garonne - Conseil Régional POC - ONQES (Observatoire National de la Qualité des Eaux Souterraines).

Bibliographie

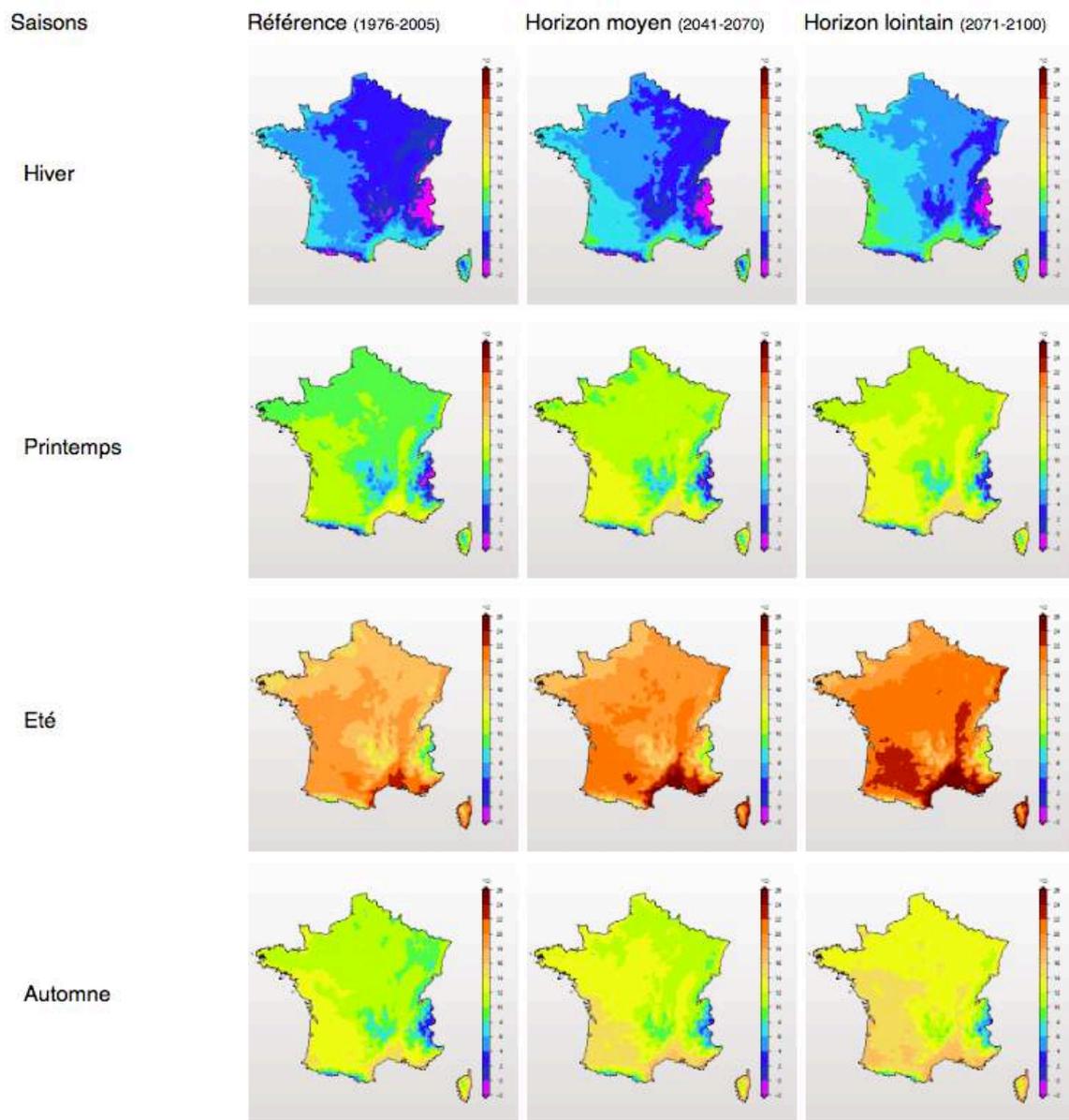
- R. BELLEGARDE et all. - Evaluation des ressources en eau du département de la Charente-Maritime - Rapport BRGM 72 SGN 026 AQL.
- Y. LEMORDANT - Bassin de la Boutonne - Relations nappe-rivière et délimitation de la nappe d'accompagnement - Rapport BRGM R 400095.
- D. RAMBAUD - Les ressources en eau du département de la Charente - Principaux systèmes aquifères - Analyse et cartographie - Rapport BRGM 79 SGN 546 POC.



Géologie et hydrogéologie en Aunis

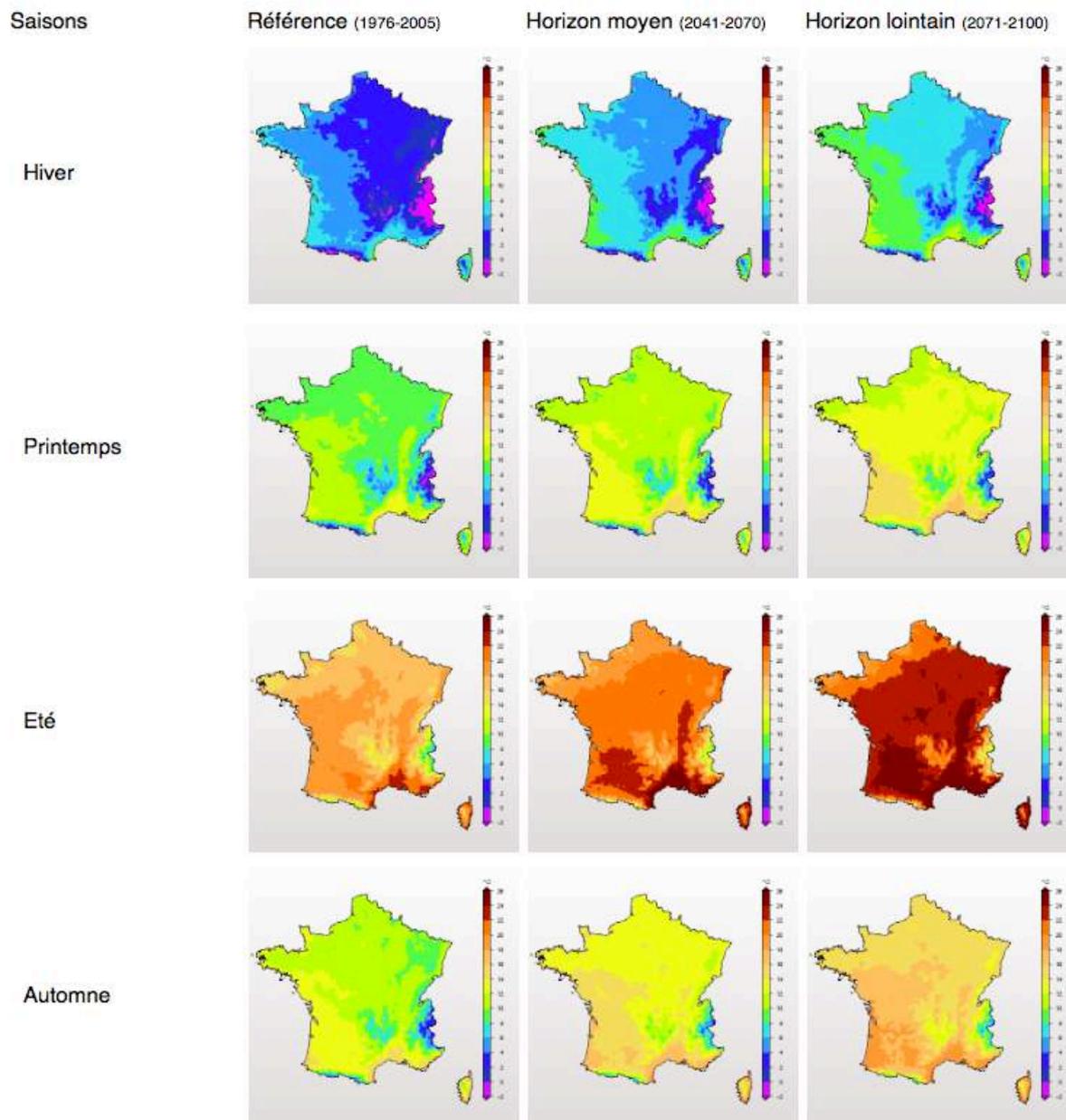
Évolution des températures en France

Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)



Évolution des températures au fil des saisons selon le scénario modéré (RCP 4.5)

Scénario sans politique climatique (RCP8.5)



Évolution des températures au fil des saisons selon le scénario pessimiste (RCP 8.5)

Calculs de surmortalité de la partie sur les vulnérabilités sanitaires face aux canicules

Année	Population en Aunis Sud	Taux d'augmentation annuel
2050 - Estimations nationales INED	33 676	0,0024
2100 - Estimations nationales INED	38 486	0,0029
Population française 1975 - INSEE	52 699 169	
Mortalité 1975 - INSEE	0,01063	
Mortalité estimée attendue 1976	560 192	
Taux de surmortalité estimée 1976 (lexpress.fr)	0,0107	

Année	Hommes et femmes de plus de 65 ans	Moyenne de températures Maximales journalières (°C)	Durée (Jours)	Mortalité attendue	Mortalité estimée observée	Surmortalité estimée observée	Moyenne de températures Maximales journalières (°C)
1976	2950	34	15	194	197	3	34
2003	4571	28	18	301	406	105	28
2050	6149	29	34	405	739	334	29
2100	7092	25	100	468	2849	2381	25

Canicule : tableaux des calculs de surmortalité

$$S = \frac{T_{2100}}{T_{2003}} \times \frac{D_{2100}}{D_{2003}} \times Ma$$

S : Surmortalité estimée

T_n : Température lors de l'épisode caniculaire à l'année *n* en °C

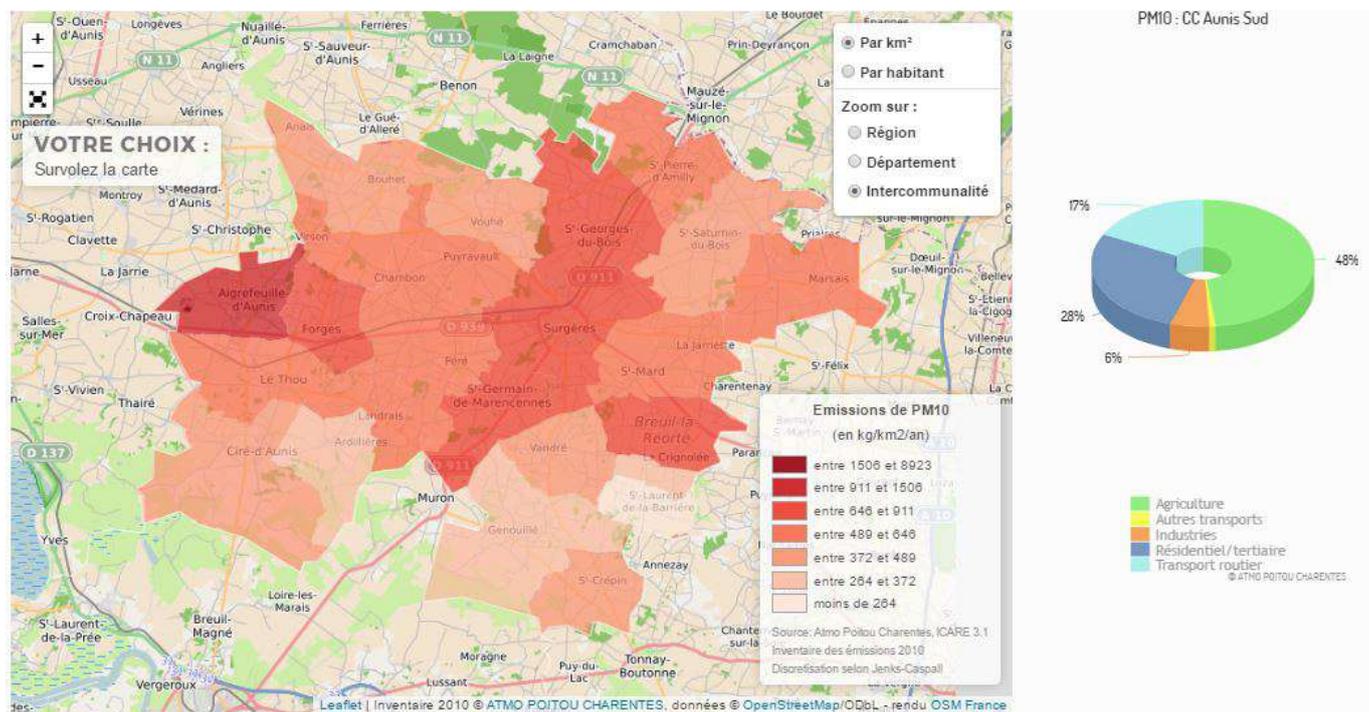
D_n : Durée de l'épisode caniculaire à l'année *n* en jours

Ma : Mortalité attendue en l'année *n*

Les calculs, à l'horizon plus ou moins lointains, sont effectués à partir de la tendance de population actuelle sans prendre en compte les éventuels réfugiés, qu'ils soient politiques ou climatiques.

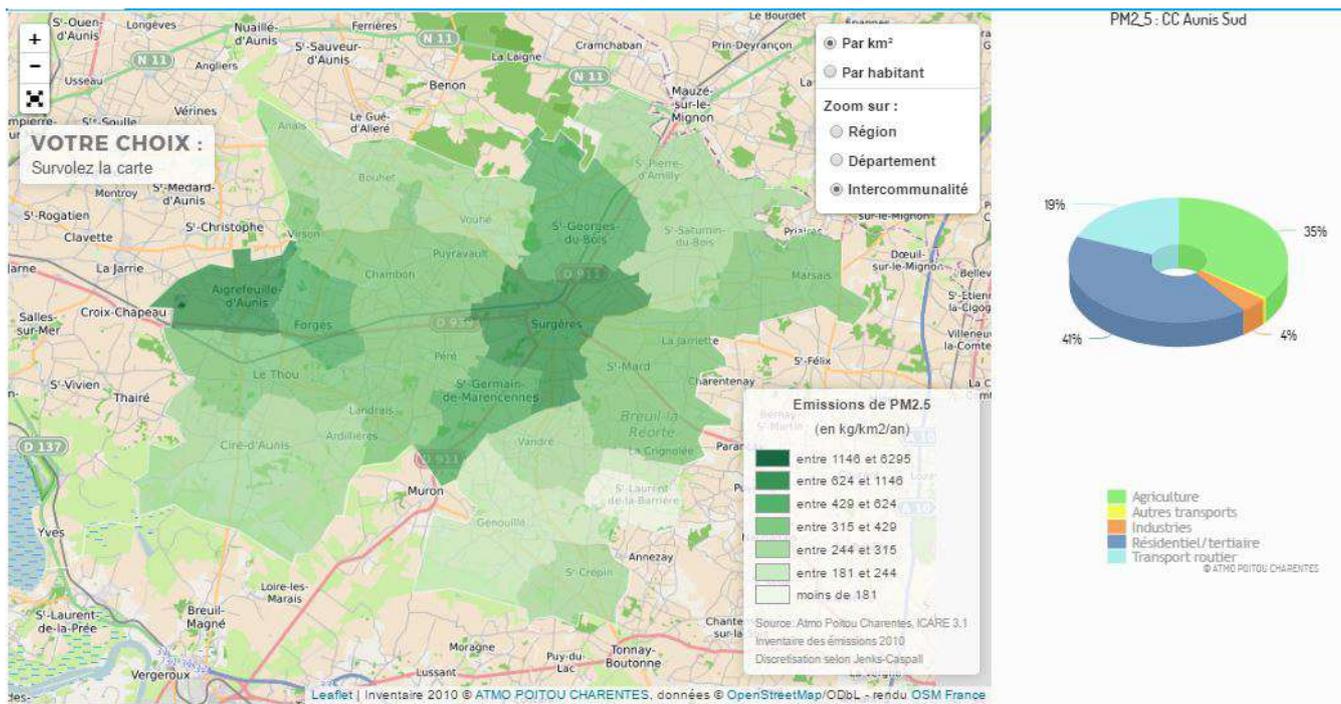
Qualité de l'air

• Particules fines



EN CHIFFRES

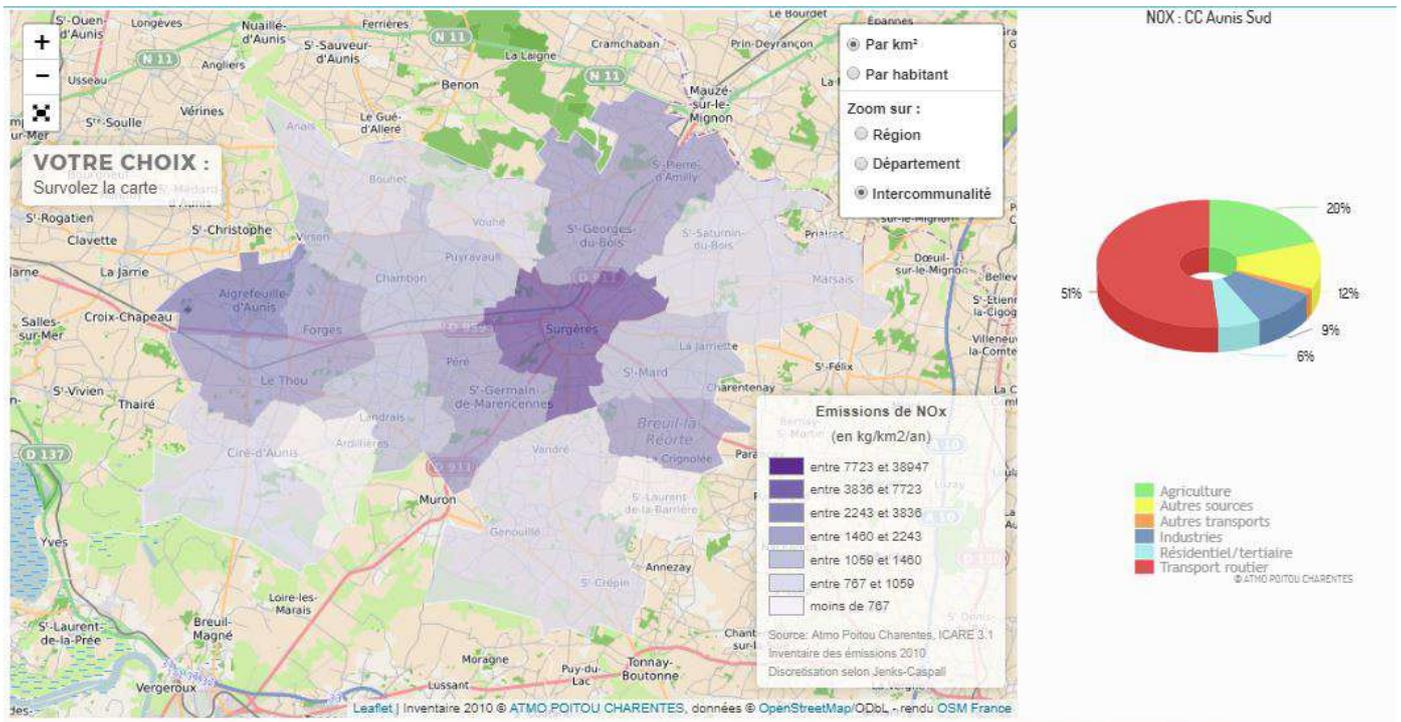
📍 En 2010	👤 Nombre d'habitants	📏 Surface en Km ²	🏘 Nombre de communes	🏭 Emissions	👤
Poitou-Charentes	1 760 400	25 970	1 460	14 622 tonne/an	Soit 8,3 kg/an/Habitant
Charente-Maritime	616 300	6 918	472	4 253 tonne/an 29 % de la région	Soit 6,9 kg/an/Habitant
CC Aunis Sud	30 739	466	27	251 tonne/an 6 % du département	Soit 8,2 kg/an/Habitant



EN CHIFFRES

En 2010	Nombre d'habitants	Surface en Km ²	Nombre de communes	Emissions	
Poitou-Charentes	1 760 400	25 970	1 460	10 169 tonne/an	Soit 5,8 kg/an/Habitant
Charente-Maritime	616 300	6 918	472	3 092 tonne/an 30 % de la région	Soit 5,0 kg/an/Habitant
CC Aunis Sud	30 739	466	27	166 tonne/an 5 % du département	Soit 5,4 kg/an/Habitant

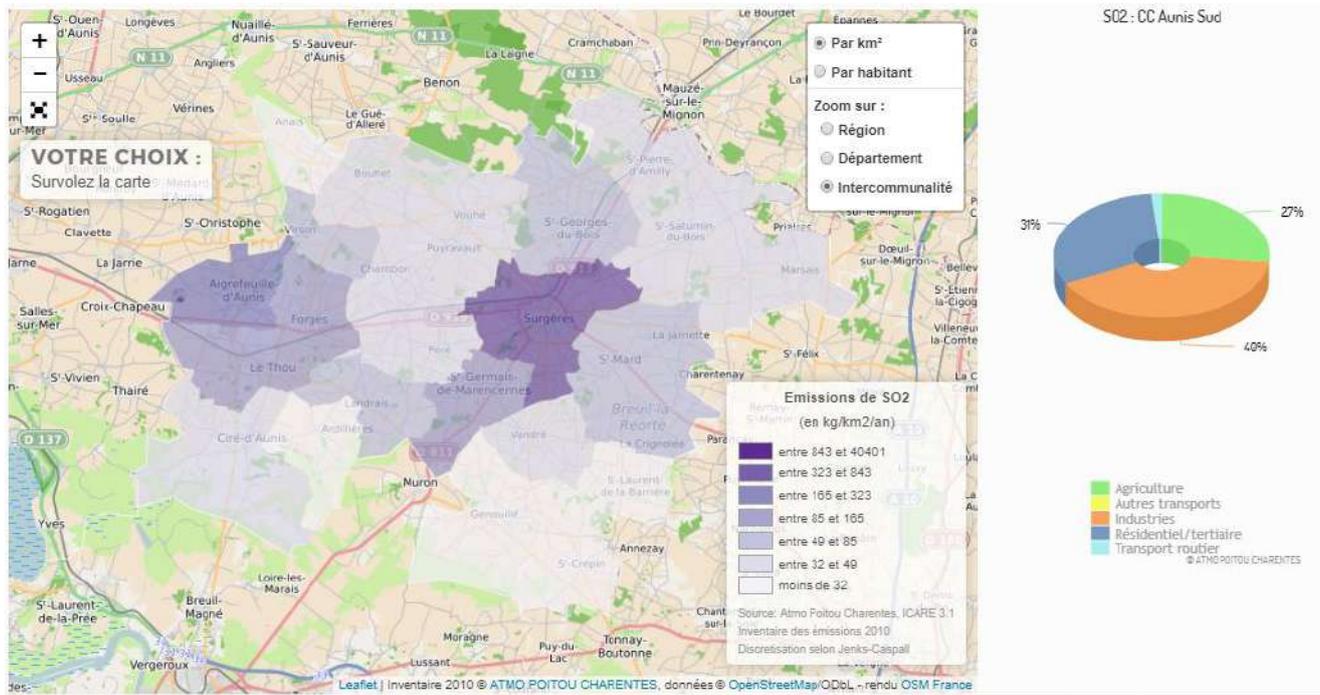
• *Oxydes d'azote*



EN CHIFFRES

En 2010	Nombre d'habitants	Surface en Km ²	Nombre de communes	Emissions	
Poitou-Charentes	1 760 400	25 970	1 450	48 087 tonne/an	Soit 27,3 kg/an/Habitant
Charente-Maritime	616 300	6 918	472	16 601 tonne/an	Soit 26,9 kg/an/Habitant 45% de la région
CC Aunis Sud	30 739	466	27	666 tonne/an	Soit 21,7 kg/an/Habitant 4% du département 1% de la région

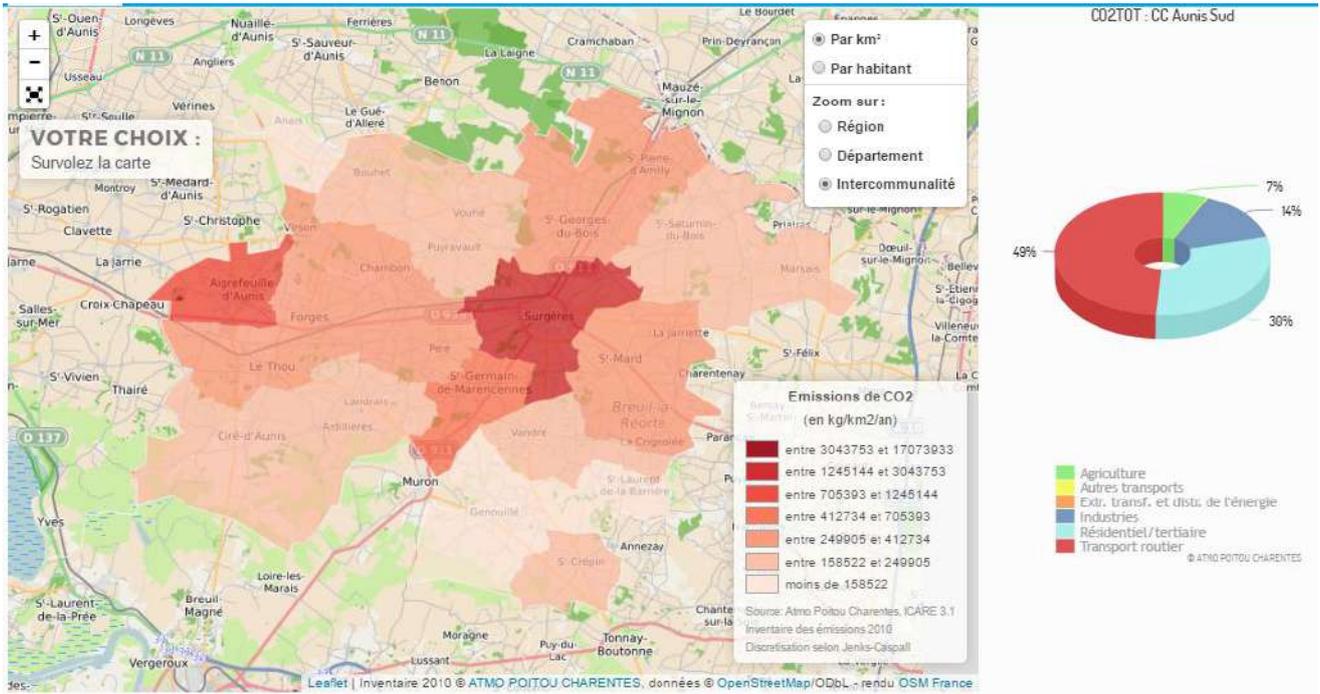
• *Dioxyde de soufre*



EN CHIFFRES

📍 En 2010	👤 Nombre d'habitants	📏 Surface en Km ²	🏘️ Nombre de communes	📊 Emissions	👤
Poitou-Charentes	1 760 400	25 970	1 460	4 340 tonne/an	Soit 2,5 kg/an/Habitant
Charente-Maritime	616 300	6 918	472	1 423 tonne/an 33 % de la région	Soit 2,3 kg/an/Habitant
CC Aunis Sud	30 739	466	27	34 tonne/an 2 % du département 1 % de la région	Soit 1,1 kg/an/Habitant

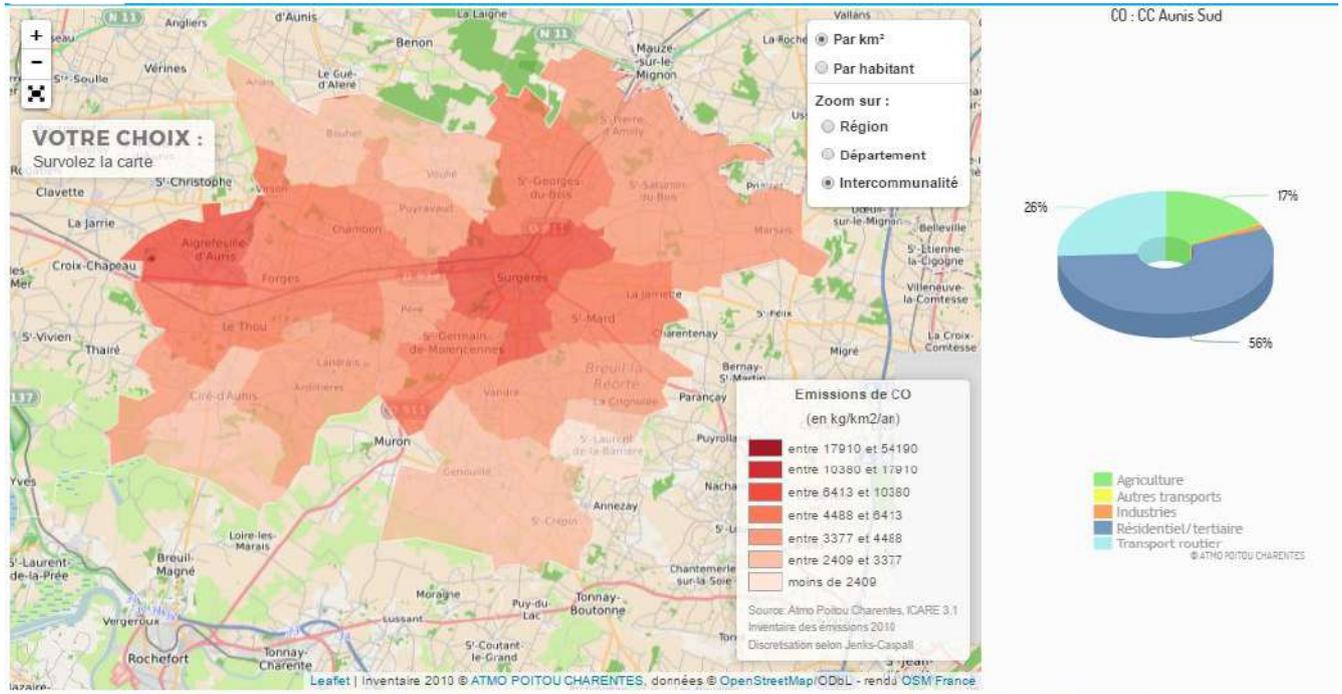
• *Dioxyde de carbone*



EN CHIFFRES

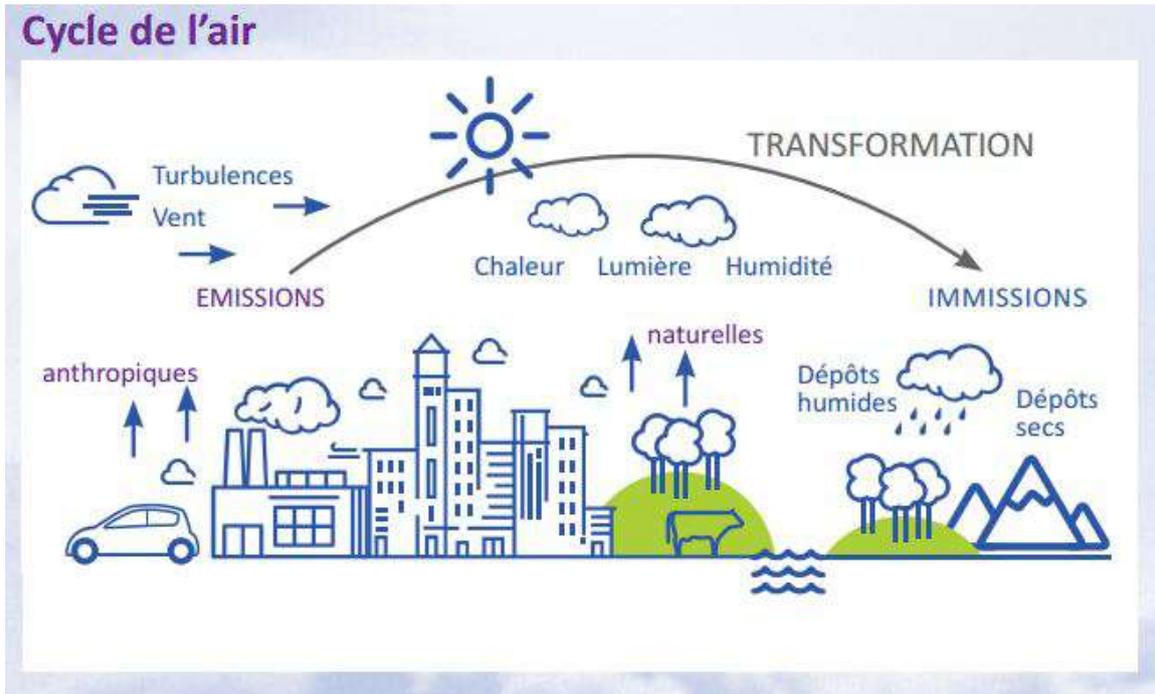
📍 En 2010	👤 Nombre d'habitants	📏 Surface en Km ²	🏘 Nombre de communes	🏠 Emissions	👤
Poitou-Charentes	1 760 400	25 970	1 460	12 616 312 tonne/an	Soit 7 166,7 kg/an/Habitant
Charente-Maritime	616 300	6 918	472	4 248 658 tonne/an 34% de la région	Soit 6 893,8 kg/an/Habitant
CC Aunis Sud	30 739	466	27	161 126 tonne/an 4% du département	Soit 5 241,7 kg/an/Habitant

• *Monoxyde de carbone*

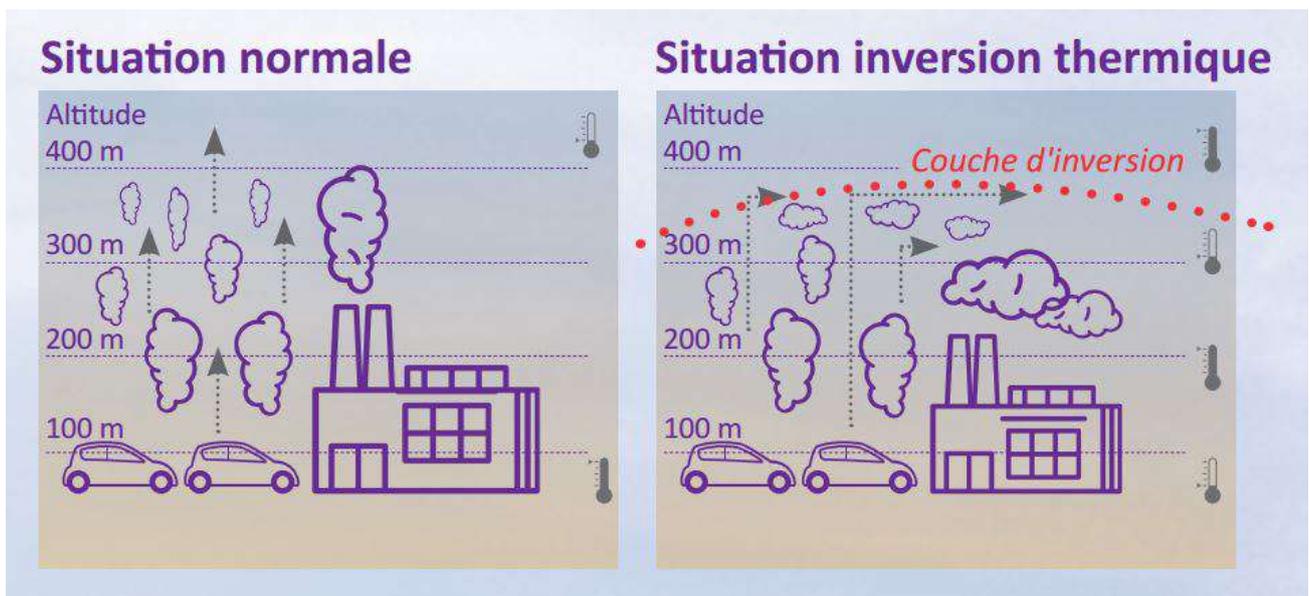


📍 En 2010	👤 Nombre d'habitants	📏 Surface en Km ²	🏘 Nombre de communes	🏠 Emissions	📈
Poitou-Charentes	1 760 400	25 970	1 460	119 244 tonne/an	Soit 67,7 kg/an/Habitant
Charente-Maritime	616 300	6 918	472	40 835 tonne/an 34 % de la région	Soit 66,3 kg/an/Habitant
CC Aunis Sud	30 739	466	27	2 108 tonne/an 5 % du département	Soit 68,6 kg/an/Habitant

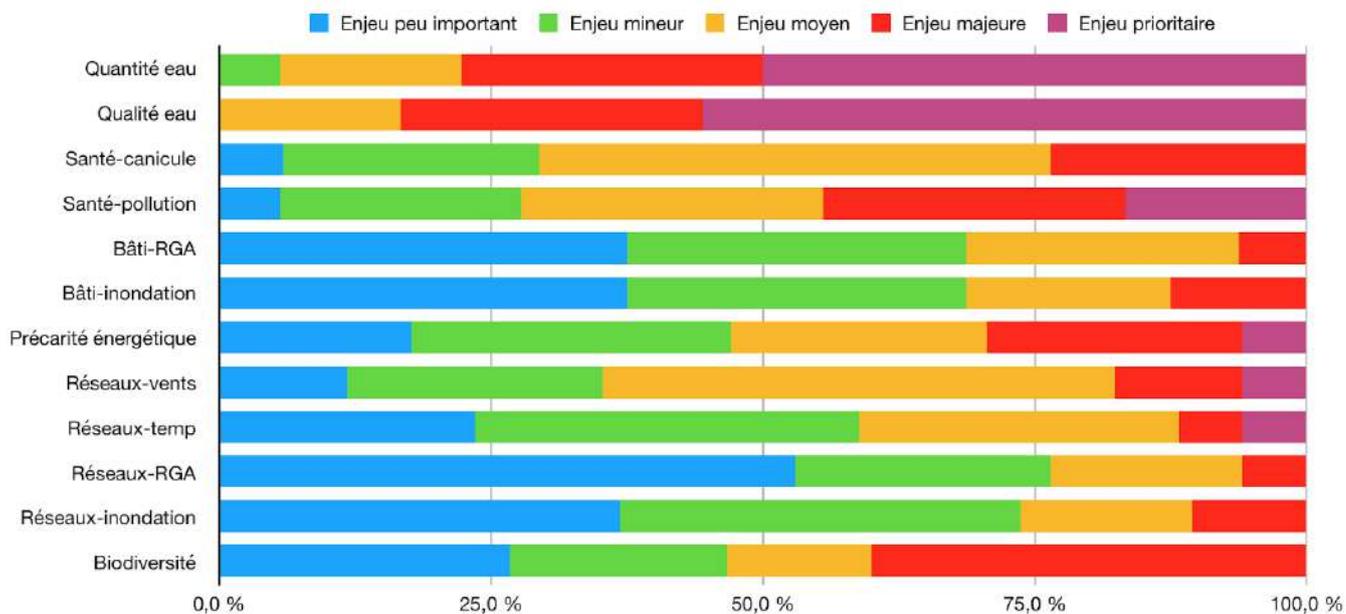
- Cycle de l'air



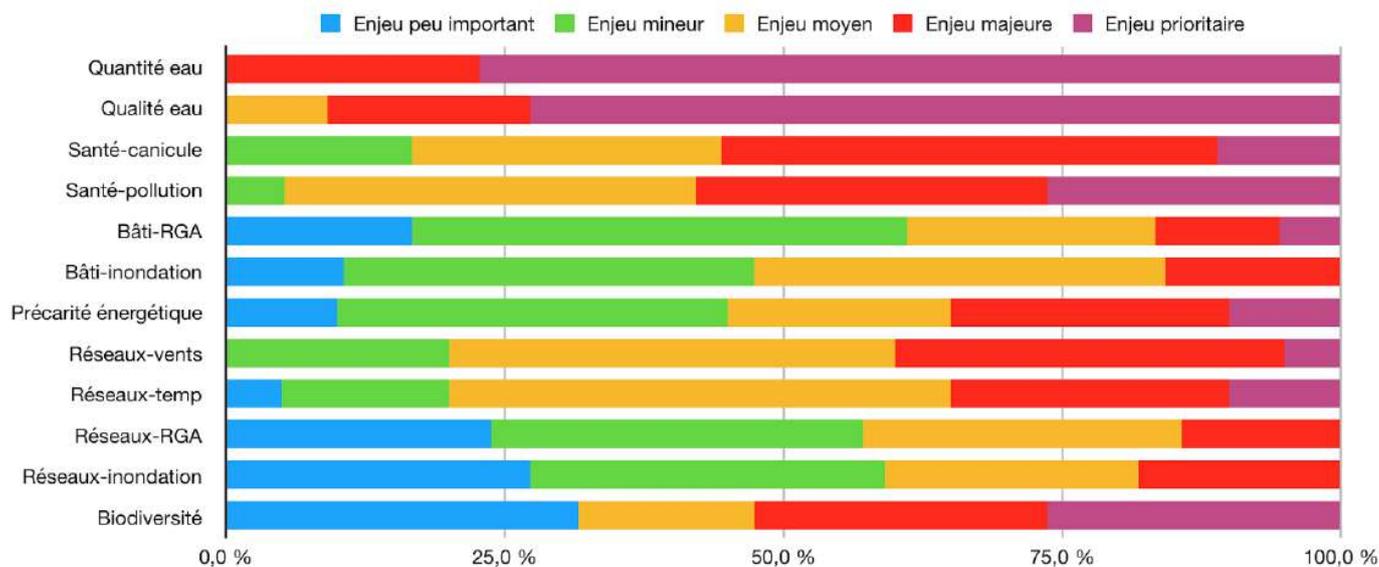
- Inversion thermique



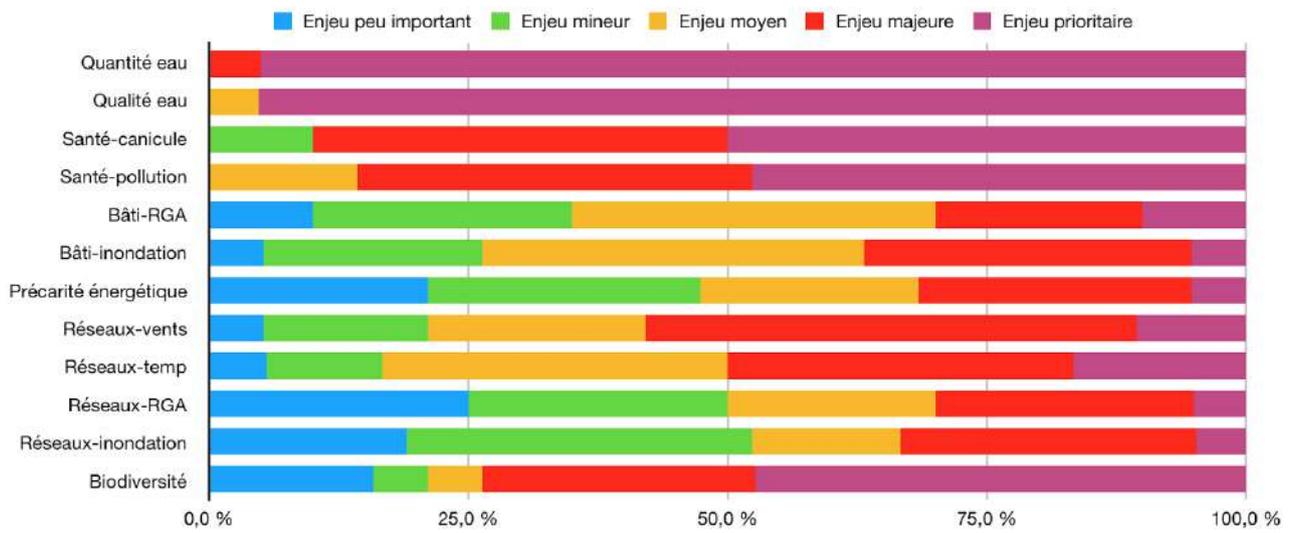
Hiérarchisation



Hiérarchisation des vulnérabilités des enjeux aujourd'hui d'après consultation du bureau communautaire (élus & service environnement)



Hiérarchisation des vulnérabilités des enjeux en 2050 d'après consultation du bureau communautaire (élus & service environnement)



Hierarchisation des vulnérabilités des enjeux en 2100 d'après consultation du bureau communautaire (élus & service environnement)

INDEX

Aléa, Exposition, Sensibilité, Vulnérabilité du territoire, Enjeu : Les définitions de ces termes sont à retrouver en introduction du présent diagnostic.

Espèces endémiques : Espèces vivantes propres à un territoire bien délimité.

Évapotranspiration : « Quantité d'eau évaporée par le sol, les nappes liquides, et transpirée par les plantes. » - Dictionnaire Larousse

Basse troposphère : Zone de l'atmosphère terrestre située entre 0 et 10 kilomètres d'altitude dans les zones tempérées. Sa limite supérieure s'appelle la tropopause. Elle représente les 5/6 de l'atmosphère terrestre. L'air contient de la vapeur d'eau et du gaz carbonique, des poussières (surtout de 0 à 3 km). La température s'y abaisse progressivement 6,5 °C par 1 000 mètres jusqu'à -55 °C. Elle est le siège des événements météorologiques (nuages, orages, ...). Elle est plus épaisse à l'équateur qu'aux pôles.

Couche d'inversion : « Dans la basse atmosphère, il peut arriver que le gradient de température s'inverse : le sol, et la mince couche d'air juste au-dessus, se sont refroidis pendant la nuit plus vite que la couche d'air qui les surplombe. L'air froid situé en dessous est alors bloqué par l'air chaud situé au-dessus. Les polluants ne peuvent plus se disperser dans l'atmosphère, ils sont piégés par ce couvercle d'air chaud. Ce phénomène "d'inversion de température" est fréquent en hiver. » - Bulletin de la qualité de l'air en Aquitaine AIRAC ATMO Nouvelle-Aquitaine

Diagramme ombrothermique : Représentation graphique combinant les données mensuelles des températures moyennes et des précipitations d'une station donnée. (La température et la pluie sont portées en ordonnée [1 °C = 2 mm de pluie]).

Données homogénéisées : Données calculées par Météo France à partir de plusieurs stations proches du territoire d'étude dans le but d'obtenir des résultats se rapprochant de la réalité.

Aquifère : L'aquifère est la formation géologique où se situe une nappe phréatique.

Sites SEVESO : Sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs où un haut niveau de prévention doit être maintenu.

TABLE DES FIGURES

<i>Illustration des relations existantes entre les terminologies liées au changement climatique</i>	9
<i>Pyramide des âges - Répartition des 30.727 habitants d'Aunis Sud</i>	11
<i>Population de 15 ans ou plus selon la catégorie socioprofessionnelle</i>	12
<i>Élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité du territoire face au changement climatique</i>	15
<i>Les différents types de climat en France</i>	17
<i>Précipitations cumulées sur l'année en mm (normale 1981-2010)</i>	18
<i>Diagramme ombrothermique</i>	19
<i>Nombre d'arrêtés pour catastrophe naturelle par commune depuis 1982</i>	20
<i>Évolution de la température moyenne de 1896 à 2000</i>	22
<i>Évolution de la pluviométrie de 1950 à 2014</i>	23
<i>Nombre de jours de gel de 1966 à 2016</i>	24
<i>Nombre de jours de grands froids (<-5°C)</i>	24
<i>Nombre de jours de température estivale (>25°C)</i>	25
<i>Nombre de jours de fortes chaleurs</i>	25
<i>Augmentation des températures attendue en fonction des scénarios par rapport à aujourd'hui (modèle Aladin réf. 1976-2005)</i>	29
<i>Température moyenne annuelle en Poitou-Charentes : écart à la référence 1976-2005</i>	29
<i>Anomalie du cumul des précipitations (modèle Aladin réf. 1976-2005)</i>	30
<i>Anomalie de répartition des précipitations</i>	31
<i>Prévisions concernant la sécheresse</i>	31
<i>Nombre de journées chaudes en Poitou-Charentes</i>	32
<i>Nombre de jours de gel en Poitou-Charentes</i>	32
<i>Système logique représentant le lien climat/ressource en eau</i>	36
<i>Évolution de la pluviométrie efficace (écart en % à la référence 1976-2005)</i>	36
<i>Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Poitou-Charentes</i>	37
<i>Pluviométrie efficace au cours de l'année</i>	38
<i>Courbe du niveau piézométrique de Forges</i>	39
<i>Qe en fonction de Pe (moyenne annuelle)</i>	39
<i>Évolution des consommations d'eau sur la Communauté de Communes Aunis Sud</i>	41
<i>Tendance de la répartition des pluies efficaces dans l'année (Scénario RCP 4.5)</i>	42
<i>Tendance de la répartition des pluies efficaces dans l'année (Scénario RCP 8.5)</i>	42
<i>Estimation de l'évolution moyenne de la pluviométrie efficace</i>	43
<i>Échelle de vulnérabilité</i>	43
<i>Évolution du risque de pénurie d'eau</i>	44
<i>Carte régionale du risque de pollution</i>	45
<i>Estimation de l'évolution des teneurs en nitrates</i>	46
<i>Utilisation de l'AEP</i>	47
<i>Réseau Natura 2000 : Zones de Protection Spéciales (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC)</i>	49
<i>Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)</i>	50
<i>Pré-localisation des zones humides sur le territoire de la Communauté de Communes</i>	51
<i>Cours d'eau en Aunis Sud</i>	53
<i>Zones de végétation en Aunis Sud</i>	54
<i>Aire de répartition du pin maritime en 2005 (à gauche) et à l'horizon 2100 (à droite)</i>	56

<i>Aire de répartition du chêne vert aujourd'hui (à gauche) et à l'horizon 2100 (à droite)</i>	57
<i>Article traitant de l'intensification de la lutte contre l'ambrosie</i>	58
<i>Oedicolème criard</i>	60
<i>Système logique représentant le lien climat/biodiversité</i>	62
<i>Système logique représentant le lien climat/risque sanitaire lié aux canicules</i>	63
<i>Principales vagues de chaleur en France métropolitaine de 1975 à 2003</i>	64
<i>Evolution de la population sur le territoire Aunis Sud et estimation de surmortalité lors d'une canicule semblable à 2003</i>	65
<i>Excès de décès observés quotidiennement pendant le mois d'août 2003 et relevés des températures extérieures</i>	65
<i>Surmortalité (%) du 1er au 20 août 2003 en fonction de la taille des communes (ou des unités urbaines)</i>	66
<i>Fréquence et intensité des vagues de chaleur en France à différents horizons</i>	68
<i>Estimations de mortalité en prenant en compte la durée et la température aux horizons 2050 et 2100</i>	69
<i>Tableau des polluants potentiellement présents en Aunis Sud et de leurs effets sur la santé</i>	71
<i>Emissions de PM10 sur la CDC en 2010 en t/an/km²</i>	72
<i>Part des émissions de PM10 sur la CDC en fonction du secteur de production</i>	72
<i>Système logique représentant le lien climat/risques liés à la pollution de l'air</i>	73
<i>Évolution de l'ambrosie de 2011 (à gauche) à 2014 (à droite)</i>	76
<i>Présence d'Ambrosie à proximité du territoire d'Aunis Sud</i>	76
<i>Nombre d'arrêtés concernant les mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols</i>	78
<i>Schématisation de l'effet du climat sur les argiles</i>	79
<i>Système logique liant le climat à la vulnérabilité des bâtiments du territoire</i>	81
<i>L'aléa retrait-gonflement en Aunis Sud</i>	82
<i>Niveau de l'aléa RGA en fonction de la commune</i>	83
<i>Part des constructions prédisposées à subir l'aléa RGA</i>	84
<i>Estimation de la population de la Communauté de Communes Aunis Sud à différents horizons</i>	85
<i>Nombre de ménages dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2015</i>	86
<i>Nombre de ménages dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100</i>	87
<i>Nombre de bâtiments dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100</i>	87
<i>Nombre de bâtiments possiblement confrontés à l'aléa RGA dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100</i>	88
<i>Inondations ou crues de 1982 à 2001 (hors tempête de 1999)</i>	89
<i>L'aléa inondation en Aunis Sud</i>	90
<i>Part des constructions prédisposées à subir l'aléa inondation</i>	91
<i>Système logique liant le climat à la vulnérabilité aux inondations des bâtiments du territoire</i>	92
<i>Nombre de bâtiments situés en zone inondable dans la Communauté de Communes Aunis Sud en 2050 et 2100</i>	93
<i>Évolution du nombre de DJU futurs en fonction des différents scénarii</i>	95
<i>Différence du nombre de DJU annuel entre aujourd'hui et les différents horizons en fonction des scénarii</i>	96
<i>Répartition des consommations d'énergies (secteur résidentiel)</i>	97
<i>Impact sur la consommation d'énergie future des logements en fonction des scénarii</i>	97
<i>Répartition des degrés-jours de Chauffage et de Froid en 2100 en fonction des scénarii</i>	98
<i>Flux routiers modélisés sur Aunis Sud</i>	101

<i>Infrastructures ferroviaires en Aunis Sud</i>	103
<i>Réseau électrique THT en Aunis Sud</i>	104
<i>Vulnérabilité du réseau routier face aux inondations</i>	106
<i>Vulnérabilité du réseau ferré face aux inondations</i>	107
<i>Vulnérabilité des lignes THT face aux inondations</i>	108
<i>Vulnérabilité du réseau routier face aux vents extrêmes</i>	113
<i>Vulnérabilité du réseau ferré face aux vents extrêmes</i>	114
<i>Vulnérabilité du réseau routier face au RGA</i>	116
<i>Vulnérabilité du réseau ferré face au RGA</i>	117
<i>Vulnérabilité des lignes THT face au RGA</i>	118
<i>Système logique liant le climat à la vulnérabilité des réseaux du territoire</i>	119
<i>Tableau de la synthèse des prévisions par scénario</i>	123
<i>Proposition de hiérarchisation des enjeux émise par les auteurs</i>	125
<i>Résultat du sondage des élus après la restitution du rapport en Conseil Communautaire</i>	126
<i>Résultat du sondage pour la hiérarchisation des enjeux en 2050</i>	126
<i>Tableau récapitulatif regroupant la synthèse des projections et les différentes hiérarchisations</i>	128
<i>Géologie et hydrogéologie en Aunis</i>	141
<i>Évolution des températures au fil des saisons selon le scénario modéré (RCP 4.5)</i>	142
<i>Évolution des températures au fil des saisons selon le scénario pessimiste (RCP 8.5)</i>	143
<i>Canicule : tableaux des calculs de surmortalité</i>	144
<i>Hiérarchisation des vulnérabilités des enjeux aujourd'hui d'après consultation du bureau communautaire (élus & service environnement)</i>	152
<i>Hiérarchisation des vulnérabilités des enjeux en 2050 d'après consultation du bureau communautaire (élus & service environnement)</i>	152
<i>Hiérarchisation des vulnérabilités des enjeux en 2100 d'après consultation du bureau communautaire (élus & service environnement)</i>	153



Plan Climat Air · Énergie Territorial

Diagnostic

Diagnostic réseaux et
potentiels énergétiques

2 0 5 0 
= **zéro**
carbone



Aunis-
Sud

Ma Communauté
de Communes

Emetteur

NEPSEN

71, rue Carle Vernet,
33800 | Bordeaux

Nom du Contact : Lucile LESPY

Fonction : Responsable de marchés
Territoires et Collectivités
Tél : 06 98 92 66 93
E-mail : lucile.lespy@nepesen.fr

Destinataire

Communauté de Communes Aunis Sud

45 avenue Martin Luther King
17 700 | Surgères

Nom du contact : Clément BERNARD

Fonction : Chargé de mission PAT et PCAET
Tél : 06 29 67 32 36
E-mail : c.bernard@aunis-sud.fr

Document

	Date	Rédacteur	Action
A0	10/05/2023	Antoine Sachot (NEPSEN)	Rédaction
	17/05/2023	Lucile Lespy (NEPSEN)	Relecture et reprises
A1	12/09/2023	Clément Bernard	Relecture et reprises



SOMMAIRE

<u>1. ÉTAT DES RÉSEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ET POTENTIELS DE DÉVELOPPEMENT</u>	<u>5</u>
1.1. Contexte méthodologique	5
1.1.1. Le périmètre étudié	5
1.1.2. Les notions clés	5
1.1.3. Les données utilisées	6
1.2. État des lieux des réseaux de transport et de distribution	6
1.2.1. Le réseau électrique du territoire	6
1.2.2. Cartographie des réseaux de chaleur du territoire	11
1.3. Potentiel de développement des réseaux.....	12
1.3.1. Analyse du réseau de transport et de distribution d'électricité	12
1.3.2. Analyse des besoins en chaleur du territoire	14
1.4. Enjeux mis en évidence par l'étude	16
<u>LISTE DES FIGURES.....</u>	<u>17</u>
<u>LISTE DES TABLEAUX.....</u>	<u>17</u>

1. ÉTAT DES RÉSEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ET POTENTIELS DE DÉVELOPPEMENT

1.1. CONTEXTE METHODOLOGIQUE

1.1.1. Le périmètre étudié

Le Plan Climat Air Energie Territorial impose de prendre en compte l'analyse des réseaux énergétiques dans le cadre du transport et de la distribution d'électricité, du gaz et de la chaleur. Au-delà de l'aspect réglementaire, cette analyse a pour but d'offrir une vision d'amélioration des réseaux de distribution et de transport en prenant en compte au mieux les options de développement.

Que dit le décret du PCAET à propos des réseaux de transport et de distribution ?

Décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat air-énergie territorial ; Art R. 229-51, °

« Le plan climat-air-énergie territorial prévu à l'article L. 229-26 est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. »

« I.

- Le diagnostic comprend :

- [...]

- 4° La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux. »

L'année de référence choisie est 2023.

A SAVOIR

Le diagnostic des réseaux du territoire permet :

- De faire un état des lieux sur le positionnement des réseaux ;
- De révéler l'état de charge des réseaux de manière simplifiée ;
- De comprendre les enjeux de la distribution d'énergie et analyser ses options de développement

1.1.2. Les notions clés

La Haute Tension A ou HTA (ou Moyenne Tension) concerne les lignes comprises entre 1 000 volts (1 kV) et 50 000 volts (50 kV). En principe, elle est en France de 20 kV.

La Basse Tension ou BT concerne les lignes comprises entre 230 volts et 400 volts.

Un poste source est un ouvrage électrique qui se trouve à la jonction des lignes électriques de haute et moyenne tension. Il permet de réduire la tension pour qu'elle s'adapte aux différents réseaux.

Le poste de transformation HTA/BT s'appelle aussi poste de livraison. Il modifie la tension électrique à la hausse (par exemple de 20 kV à 400 kV en sortie de centrales pour le transport de l'énergie électrique) ou à la baisse (par exemple de 63 kV à 20 kV pour livrer l'énergie aux réseaux de distribution).

Les unités utilisées dans le cadre de ce diagnostic seront les kVA, les MW ou les Nm³/h :

1 kVA = 1 000 VA (puissance électrique apparente)
 Le voltampère est le produit de la tension et du courant.
 Si la tension est de 230 volts alors 1 kVA = 1 kW.

1 GW = 1 000 MW = 1 000 000 W (unité de puissance)

Un appareil d'une puissance de 1 kW consomme 1 kWh d'énergie sur une heure de temps.

Les débits d'injection de gaz sont exprimés en **Nm³/h**, c'est-à-dire la quantité de gaz délivrée au réseau en 1 heure soit 3 600 secondes.

1.1.3. Les données utilisées

Afin de mener à bien l'étude, de multiples données ont été utilisées :

- La cartographie des réseaux de distribution d'électricité fournie par les gestionnaires de réseau (Enedis), via l'Open Data de l'agence ORE ;
- La cartographie du réseau de transport et des postes sources fournie par RTE ;
- La cartographie du réseau de distribution de gaz, fournie par GRDF, gestionnaire du réseau ;
- La cartographie du réseaux haute pression géré par GRT Gaz, issue des données en accès libre sur la plateforme open data : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/carte-du-reseau-de-transport-de-gaz-sur-la-france-metropolitaine-1/> ;
- Les données relatives aux consommations de chaleur, issues des données en accès libre sur l'open data du CEREMA¹.

1.2. ÉTAT DES LIEUX DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION

1.2.1. Le réseau électrique du territoire

Avant de s'intéresser à l'étude du réseau électrique du territoire, il est important de comprendre comment il fonctionne en France.

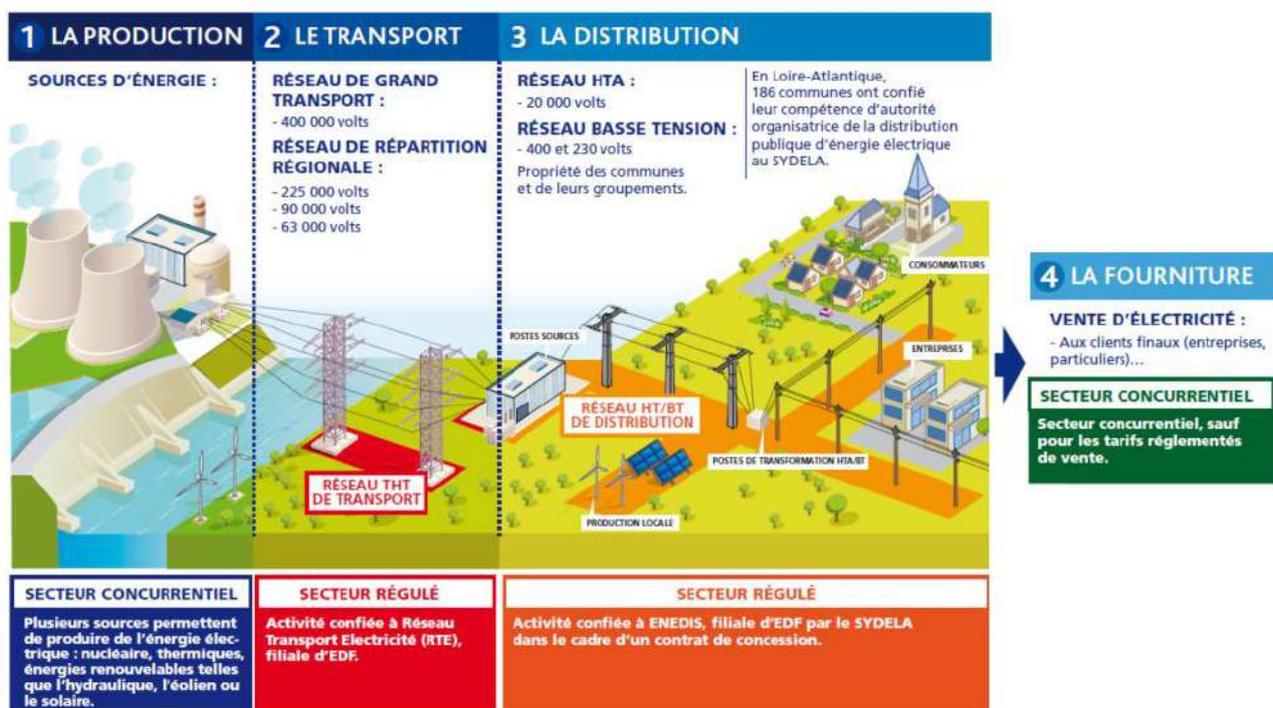


Figure 1 : Fonctionnement du réseau électrique en France

A SAVOIR

¹ <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/carte-nationale-de-chaleur-france>

Un réseau électrique est un ensemble d'infrastructures énergétiques permettant d'acheminer l'énergie électrique des centres de production vers les consommateurs. Il est nécessaire de discerner la production centralisée, produite en grande quantité par les grands producteurs (EDF, ...) des productions décentralisées, qui sont produites en plus petite quantité (éolienne, solaire ...).

Le réseau de transport et d'interconnexion est destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances. Son niveau de tension varie de 60 000 à 400 000 volts.

Le réseau de distribution est lui destiné à acheminer l'électricité à l'échelle locale, c'est-à-dire aux utilisateurs en moyenne et basse tension. Son niveau de tension varie de 230 à 20 000 volts.

Le maillage électrique français se compose de **lignes aériennes** et **souterraines** et de postes permettant d'acheminer l'énergie depuis les installations de production vers les sites de consommation.

Les lignes (aériennes ou souterraines) sont des câbles/conducteurs qui varient en section selon le niveau de tension.

Les postes électriques sont des plateformes de transition qui permettent, par le biais de transformateurs, de passer d'un niveau de tension à un autre. Il existe deux types de poste :

- **Les postes sources** qui raccordent le réseau de transport au réseau haute tension ;
- **Les postes HTA /BT** qui comme leurs noms l'indiquent, raccordent le réseau haute tension au réseau basse tension.

Dans le cas de la Communauté de Communes Aunis Sud, RTE et Enedis sont les gestionnaires de ces réseaux.

Le réseau très haute tension du territoire (réseau de transport)

Le territoire de la CdC Aunis Sud est traversé par des **lignes très haute tension de 90 kV et 225 kV**. Ce réseau est géré par la société RTE et s'organise de la façon suivante :

Réseau de transport d'électricité du territoire de la CC Aunis Sud, février 2023

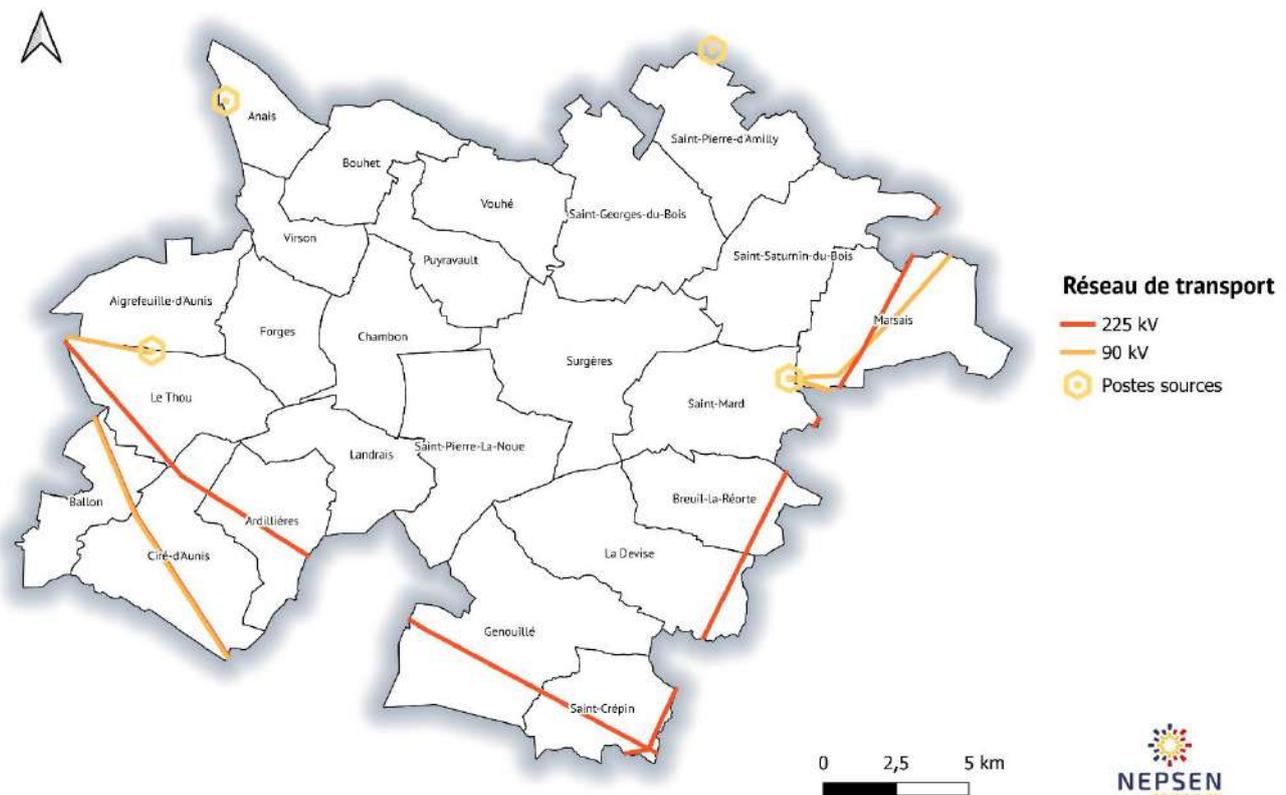


Figure 2 : Réseau de transport très haute tension, source : OpenData, cartographie NEPSEN

Les installations de production centralisées se raccordent au présent réseau de transport.

Le réseau Haute Tension A (HTA), ou Moyenne Tension, du territoire

Le réseau haute tension (réseau de distribution) est géré par la société Enedis et dessert l'ensemble du territoire.

Ce réseau raccorde les clients C1, C2 et C3 (usagers ayant souscrit un contrat de puissance supérieur à 36 kVA, ils correspondent généralement à des contrats d'entreprises ou de bâtiment publics).

Les installations de production avec une puissance inférieure à 12 MVA (centrales hydrauliques, installations éoliennes, parcs photovoltaïques et autres) sont généralement raccordées sur le réseau HTA présenté ci-dessous.

Réseau de distribution d'électricité moyenne tension du territoire de la CC Aunis Sud, février 2023

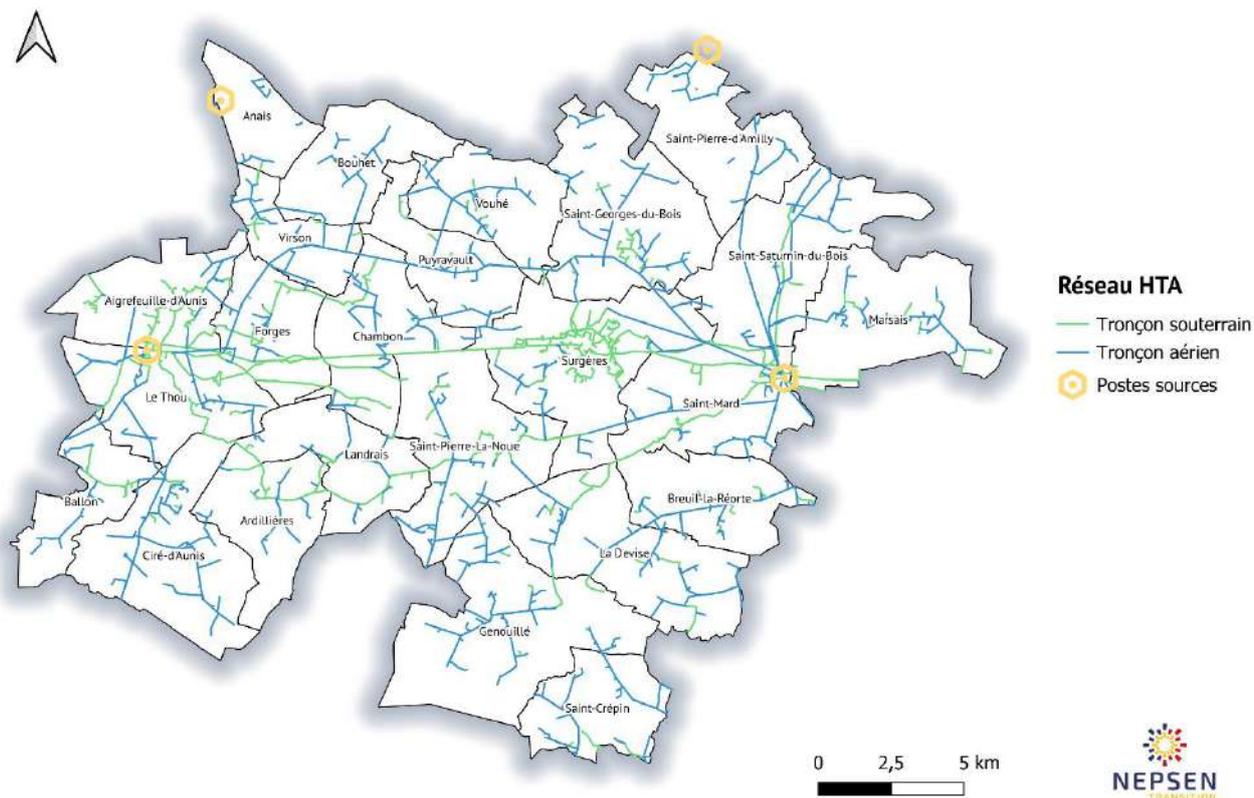


Figure 3 : Réseau de distribution HTA du territoire, source : Enedis, cartographie NEPSEN

2 postes sources sont situés sur le territoire de la CdC Aunis Sud, sur les communes du Thou et de Saint-Mard. La construction d'un nouveau poste-source (pour l'instant appelé « Charente Maritime Nord ») à la frontière Nord-Ouest du territoire de la CdC est prévue et devrait offrir 160 MW de capacité de raccordement en plus à l'Aunis.

Ces postes sources alimentent le réseau HTA et, par conséquent, une partie des consommateurs du territoire. Le poste source de Cram-Chaban est également à proximité du territoire de la Communauté de Communes.

De manière générale, dès lors qu'une section du réseau a atteint un certain taux de saturation, des opérations de renforcement sont effectuées sur la section concernée. Un renforcement est une modification des ouvrages existants qui fait suite à l'accroissement des demandes en énergie électrique (augmentation de la section des câbles, création de postes de transformation HTA/BT ou remplacement de transformateurs de puissance insuffisante). Des extensions des réseaux dans le but de répondre à l'accroissement des demandes sont également effectuées. La technique utilisée pour effectuer ce type de travaux consiste à remplacer les câbles aériens (généralement section ancienne du réseau) par des câbles de section supérieure généralement enfouis dans le sol.

Environ 41% du réseau moyenne tension de la Communauté de Communes est **souterrain** et par conséquent moins vulnérable aux intempéries et aux dégradations.

Les extensions du réseau sont réalisées tout au long de l'année afin de raccorder les nouveaux usagers. De manière générale, la coordination des investissements des gestionnaires avec les travaux prévus par l'autorité concédante est nécessaire pour en optimiser l'efficacité.

Le réseau basse tension (BT) du territoire

Le réseau BT (Basse Tension) fait partie du réseau de distribution. Ce réseau raccorde les clients C4 et C5 (usagers ayant souscrit un contrat de puissance inférieure ou égale à 36 kVA, ils correspondent généralement aux petits et moyens usagers).

Les installations de production avec une puissance inférieure à 250 kVA (production photovoltaïque en général) sont raccordées sur le réseau BT présenté ci-dessous.

Réseau de distribution d'électricité basse tension du territoire de la CC Aunis Sud, février 2023

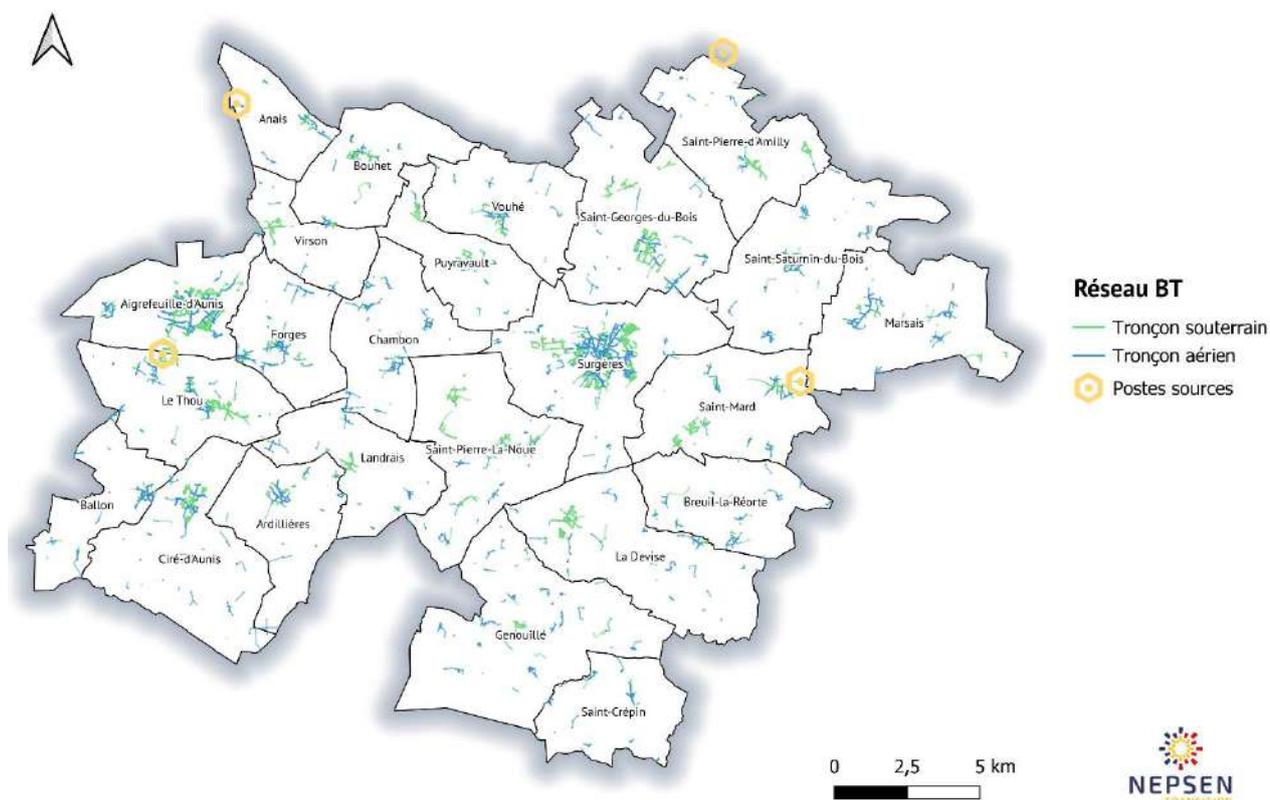


Figure 4 : Réseau de distribution Basse Tension (BT) du territoire, source : Enedis, cartographie NEPSEN

Le réseau basse tension s'étend sur tout le territoire de la Communauté de Communes. 54% du réseau est enterré et donc moins vulnérables aux intempéries.

En comparaison des réseaux haute et très haute tension, le réseau BT est bien moins manœuvrable à distance (réseau non maillé) et il nécessite donc l'intervention de technicien sur le terrain.

1.2.1.1. Cartographie du réseau de gaz du territoire

Les infrastructures gazières qui permettent d'importer le gaz et de l'acheminer sont essentielles pour le bon fonctionnement du marché et la sécurité d'approvisionnement.



Figure 5 : Chaîne d'acteurs de l'acheminement de gaz en France, source : <https://energiesdev.fr/bareme-transport-distribution-acheminement-gaz/>

- Les terminaux méthaniers permettent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) et ainsi de diversifier les sources d'approvisionnement compte tenu du développement du marché du GNL au niveau mondial ;
- Les installations de stockage de gaz contribuent elles à la gestion de la saisonnalité de la consommation de gaz et apportent plus de flexibilité ;
- Les réseaux de transport permettent l'importation du gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Ils sont essentiels à l'interaction du marché français avec le reste du marché européen ;
- Les réseaux de distribution permettent l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux consommateurs finaux qui ne sont pas directement raccordés aux réseaux de transport.

Le réseau de transport de gaz

Réseau de transport de gaz du territoire de la CC Aunis Sud, 2022

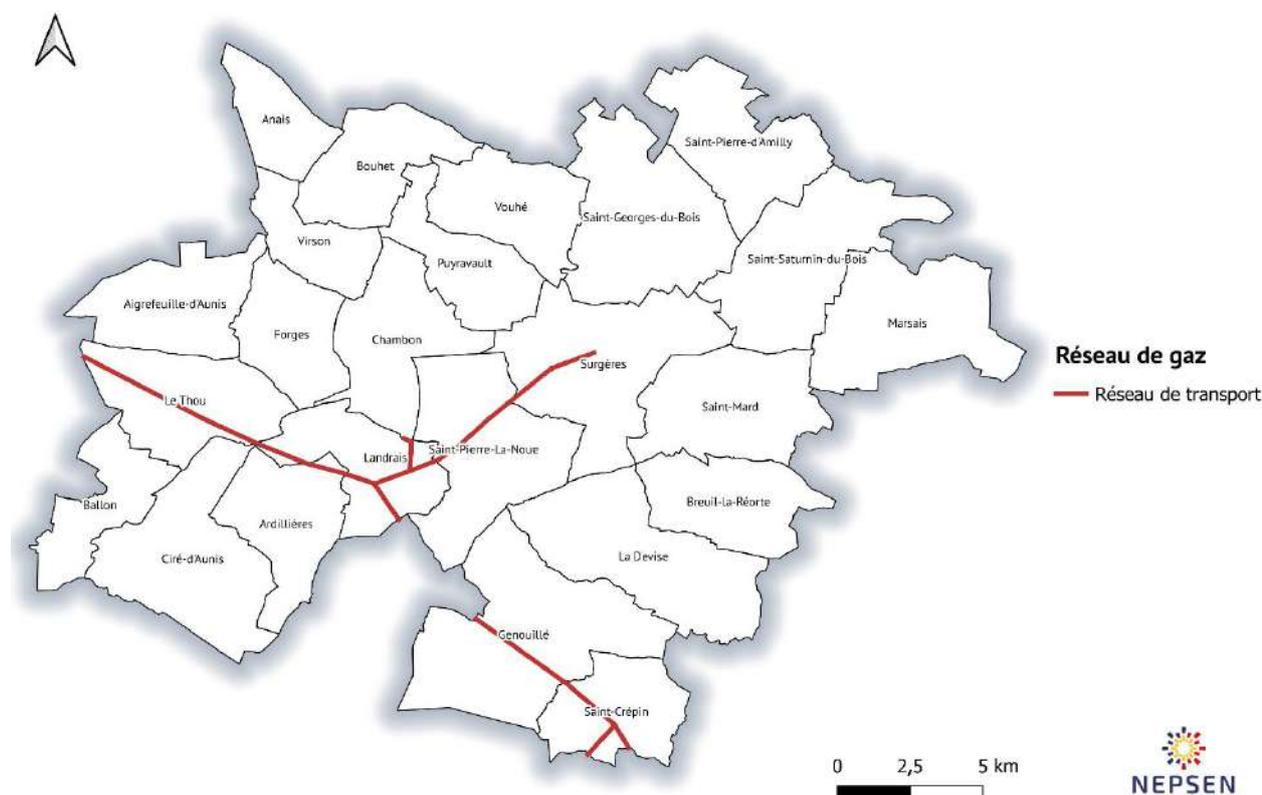


Figure 6 : Cartographie du réseau de transport de gaz sur le territoire de la Cdc Aunis Sud, source : data.gouv.fr, cartographie NEPSEN

Le réseau de distribution de gaz

3 communes (Surgères, Le Thou, Aigrefeuille-d'Aunis) sont raccordées au réseau de distribution de gaz. Ces consommations sont principalement liées à un usage industriel (62% des consommations de gaz du territoire), résidentiel (20%) et tertiaire (16%) sur le territoire.

Réseau de distribution de gaz du territoire de la CC Aunis Sud, 2022

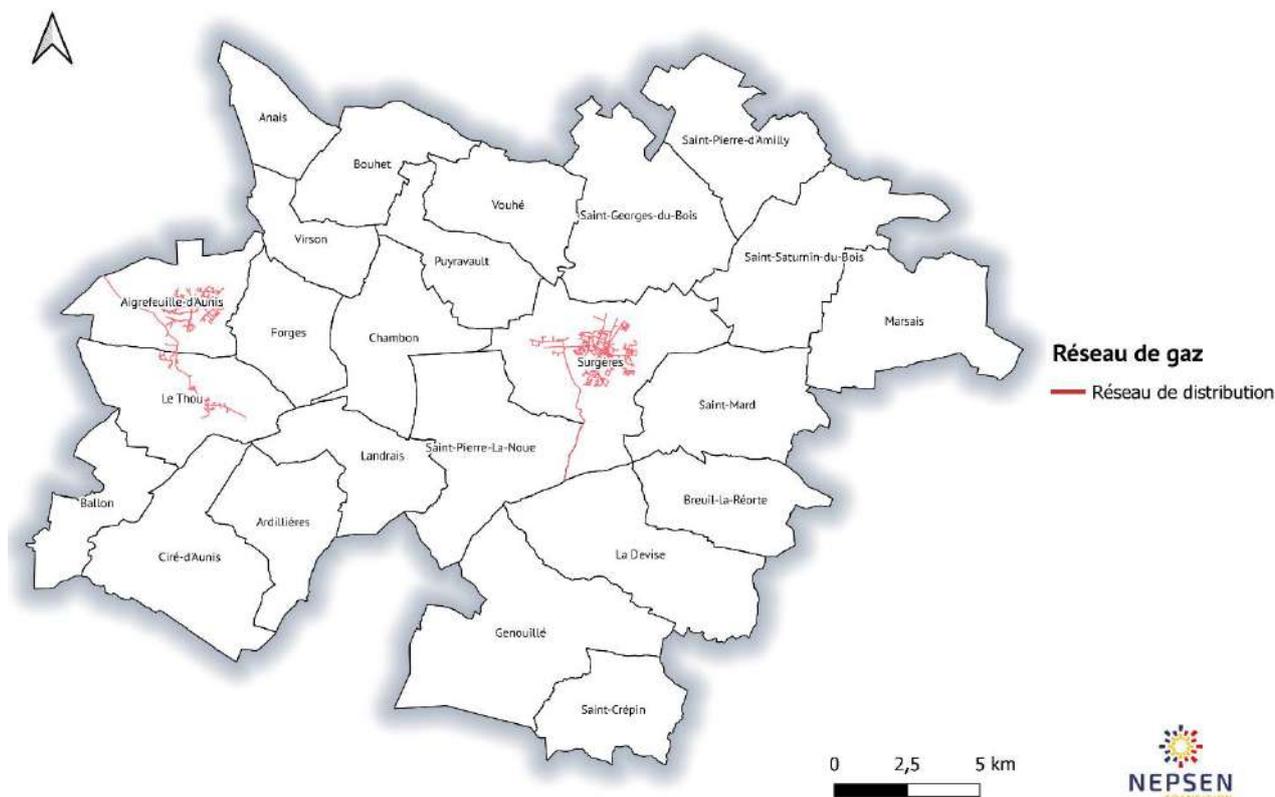


Figure 7 : Réseau de distribution de gaz du territoire, source : Open Data Agence ORE, cartographie NEPSEN

1.2.2. Cartographie des réseaux de chaleur du territoire

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur à partir d'une installation de production centralisée afin de desservir plusieurs consommateurs. Les réseaux de chaleur sont utilisés à des fins de chauffage résidentiel, c'est à dire pour le chauffage ou encore la production d'eau chaude sanitaire, mais peuvent également desservir des bureaux, usines ou encore des centres commerciaux.

Le Grenelle de l'environnement a fixé des objectifs très ambitieux en matière d'énergie qui impactent fortement le développement des réseaux de chaleur. Un réseau de chaleur va permettre d'une part de valoriser la biomasse, la géothermie ainsi que la chaleur de récupération et d'autre part, d'exprimer la volonté d'une collectivité de se saisir, sur son territoire, des enjeux liés à l'énergie.

Le réseau de chaleur est adapté pour des projets demandant des consommations relativement élevées ou lorsque l'on souhaite valoriser des énergies locales, renouvelables ou de récupération (chaleur fatale). **Aucun réseau de grande ampleur n'est implanté sur le territoire de la Communauté de Communes².**

² <https://carto.viaseva.org/public/viaseva/map/?coord=45.71840547127867,-0.6591796875000001&zoom=11&typeFilter=existing&typeSource=all&hotColdFilter=any>

1.3. POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX

Les résultats présentés ci-dessous ne se substituent pas à une étude de faisabilité précise et localisée de raccordement.

1.3.1. Analyse du réseau de transport et de distribution d'électricité

Le réseau HTA et la capacité des postes sources

Il est possible de raccorder une installation de production d'électricité au réseau HTA (de 250 kVA à 12 MW) de deux manières :

- Création d'un départ dédié direct HTA depuis le poste source (pour les installations de quelques MW à 12MW) ;
- Création d'un nouveau poste de transformation HTA sur le réseau HTA existant (pour les installations de quelques MW).

Pour chacun des postes sources, les données relatives aux puissances raccordables sont issues du S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables).

Les Schémas Régionaux de Raccordement des Réseaux des Énergies Renouvelables permettent aux gestionnaires de réseaux de réserver des capacités de raccordement sur une période de dix ans.

Capacité des postes sources de la CC Aunis Sud, février 2023

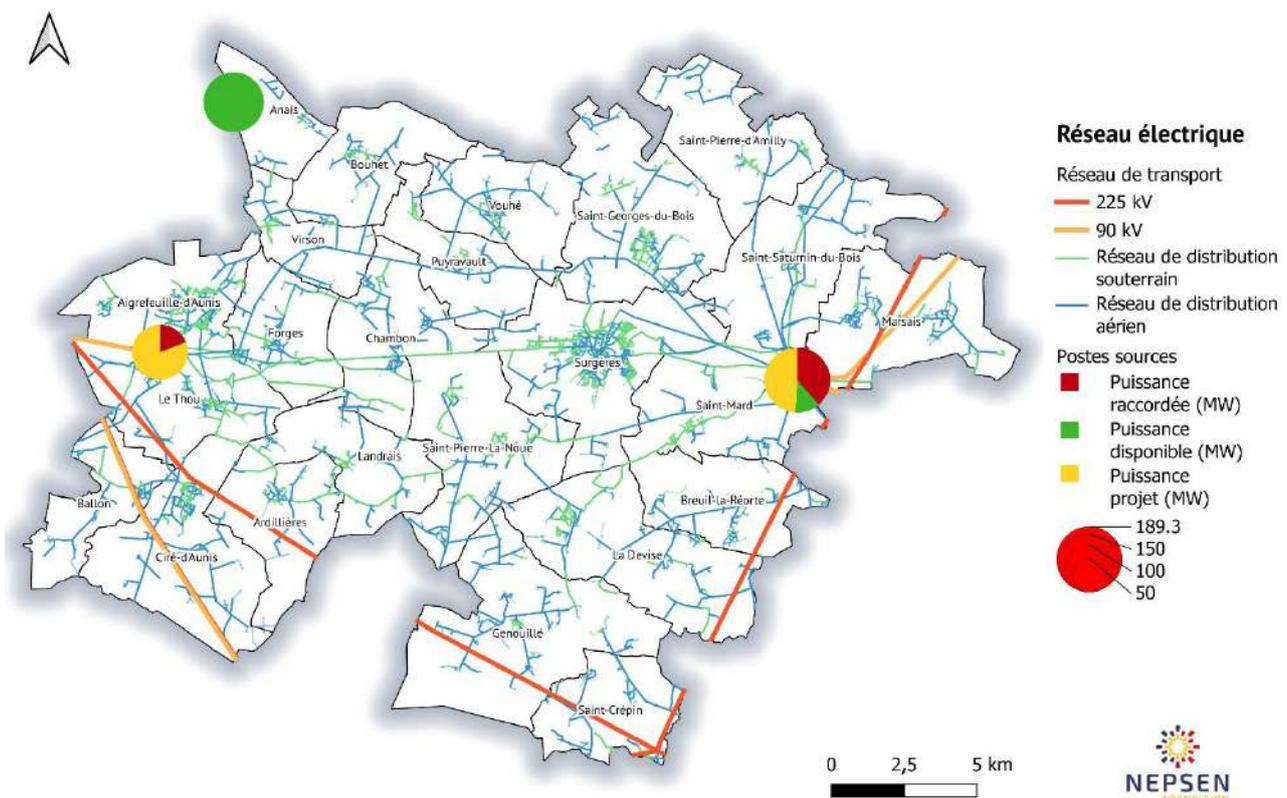


Figure 8 : Capacité de raccordement des postes sources, source : Caparéseau, consulté le 15/05/2023, cartographie NEPSen

183,9 MW sont disponibles sur les postes-source du territoire (dont 23,2 MW sur le poste-source Saint-Mard et 160 MW sur le futur poste source « Charente-Maritime Nord ») pour raccorder les installations de production supérieure à 250 kVA. Le poste source du Thou ne dispose pas de puissance pour de nouveaux projets en plus de ceux déjà programmés.

Le calcul de potentiel d'énergie renouvelable a mis en évidence un potentiel de développement important. A titre indicatif, 183,9 MW d'installation représentent environ 232 GWh de production photovoltaïque (ce qui équivaut à 650 ha de PV au sol).

La contrainte liée aux postes sources dans le cadre du S3REnR du territoire est donc limitante pour le développement des EnR du territoire (le potentiel de production d'énergie électrique a été estimé à environ 740 GWh).

Le réseau BT

Il est possible de raccorder une installation de production d'électricité au réseau BT (jusqu'à 250 kVA) de différentes façons :

- Création d'un nouveau poste de transformation HTA/BT et d'un réseau BT associé (installations jusqu'à 250 kVA) ;
- Création d'un départ direct BT du poste de transformation HTA/BT (installations jusqu'à 250 kVA) ;
- Raccordement sur le réseau BT existant (installations de petite puissance, notamment photovoltaïque jusqu'à 36 kVA).

Il est possible de faire une étude des capacités d'injection d'électricité sur le réseau BT et des coûts de raccordement associés en considérant que le site de production BT est rattaché au poste HTA/BT par un départ dédié.

De manière générale, on constate que la capacité d'injection diminue et que le coût de raccordement augmente lorsque l'on s'éloigne du poste HTA/BT (en suivant le tracé routier). L'injection au niveau d'un départ BT étant trop restreinte en termes de plan de tension (seulement 1,5% de marge). La création d'un départ BT est plus favorable.

Le site Caparéseau indique la capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution :

Poste source	Capacité disponible pour injection sur le réseau de distribution
Le Thou	16,8 MW
Saint-Mard	0 MW
Charente-Maritime Nord	0 MW

Tableau 1 : Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution, source : Caparéseau, consulté le 15/05/2023

1.3.1.1. Analyse du réseau de gaz

Les réseaux de distribution de gaz ont la possibilité d'être alimenté par :

- Le réseau de transport par le biais des postes de détente ;
- Les petites productions de biogaz par le biais des postes d'injection.

C'est cette dernière possibilité que nous étudions dans le cadre de cette étude.

L'injection sur le réseau de distribution repose sur :

- La création d'une canalisation de distribution entre le réseau de distribution de gaz existant et l'unité de méthanisation.
- La construction d'un poste d'injection sur le réseau de distribution, regroupant les fonctions d'odorisation, d'analyse du gaz, un système anti-retour et le comptage.

Zones favorables à l'installation d'unité de méthanisation en injection, 2022

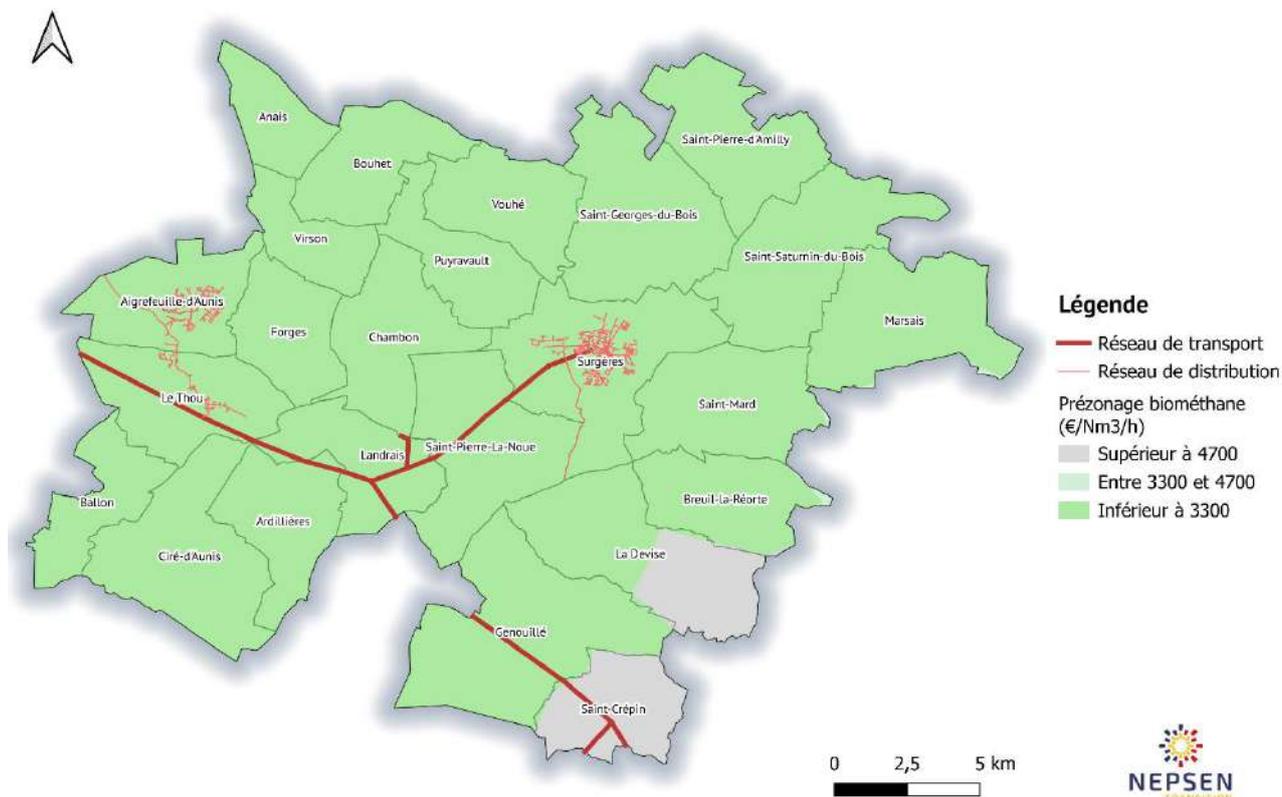


Figure 9 : Cartographie des conditions d'accès au réseau, GRTgaz, Teréga, cartographie NEPSEN

Les gestionnaires du réseau de gaz mettent à disposition une cartographie des zones où le développement d'unité de méthanisation en injection est le plus pertinent. GRDF estime que sans adaptation du réseau actuel, la capacité résiduelle (en soustrayant le projet d'Aunis Biogaz) est de l'ordre de 300 m³. A titre de comparaison, le projet Aunis Biogaz injecte environ 200 m³ pour une production annuelle de 20 GWh.

Les possibilités de projets d'injection de biogaz sur le territoire sont à étudier. Le réseau de gaz n'est pas limitant pour tirer parti du potentiel de production de méthanisation (5,5 GWh reste à exploiter selon l'étude de potentiel).

Il est également possible de se raccorder sur le réseau de transport de gaz, avec des débits injectables très élevés. Pour cela il est nécessaire :

- De comprimer le gaz pour porter sa pression au niveau de celle du réseau de transport. Les compresseurs sont des équipements relativement coûteux ;
- De construire une canalisation de transport entre le compresseur et le poste d'injection ;
- De construire un poste d'injection sur le réseau de transport qui est très coûteux.

Un projet doit voir le jour en 2024 sur la commune de Genouillé, en injection sur le réseau de transport de gaz.

1.3.2. Analyse des besoins en chaleur du territoire

Les réseaux de chaleur sont un outil au service de la transition énergétique et environnementale, surtout lorsqu'ils sont alimentés par une énergie renouvelable. La création d'un réseau de chaleur est un projet assez lourd mais structurant d'un point de vue énergétique. Un tel projet se caractérise par plusieurs éléments :

- Un porteur de projet (la collectivité) ;
- Des zones demandeuses en chaleur ;
- Les motivations du porteur de projet :
 - Economies escomptées sur la facture énergétique des bâtiments concernés ;
 - Valorisation d'une ressource locale et offre d'un débouché pour des sous-produits d'industries locales ;

- Renforcement d'emplois locaux (approvisionnement et exploitation des équipements) ;
- Contribution à la réduction des impacts sur l'environnement de la production d'énergie.

Les besoins en chaleur du territoire (100m*100m) sont illustrés ci-dessous. Cette carte présente différents usages. Elle permet de mettre en évidence les zones sur lesquelles des études de faisabilité de réseau de chaleur devraient être menées (zones de plus de 30 000 MWh et concentrées).

Cartographie des besoins de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire

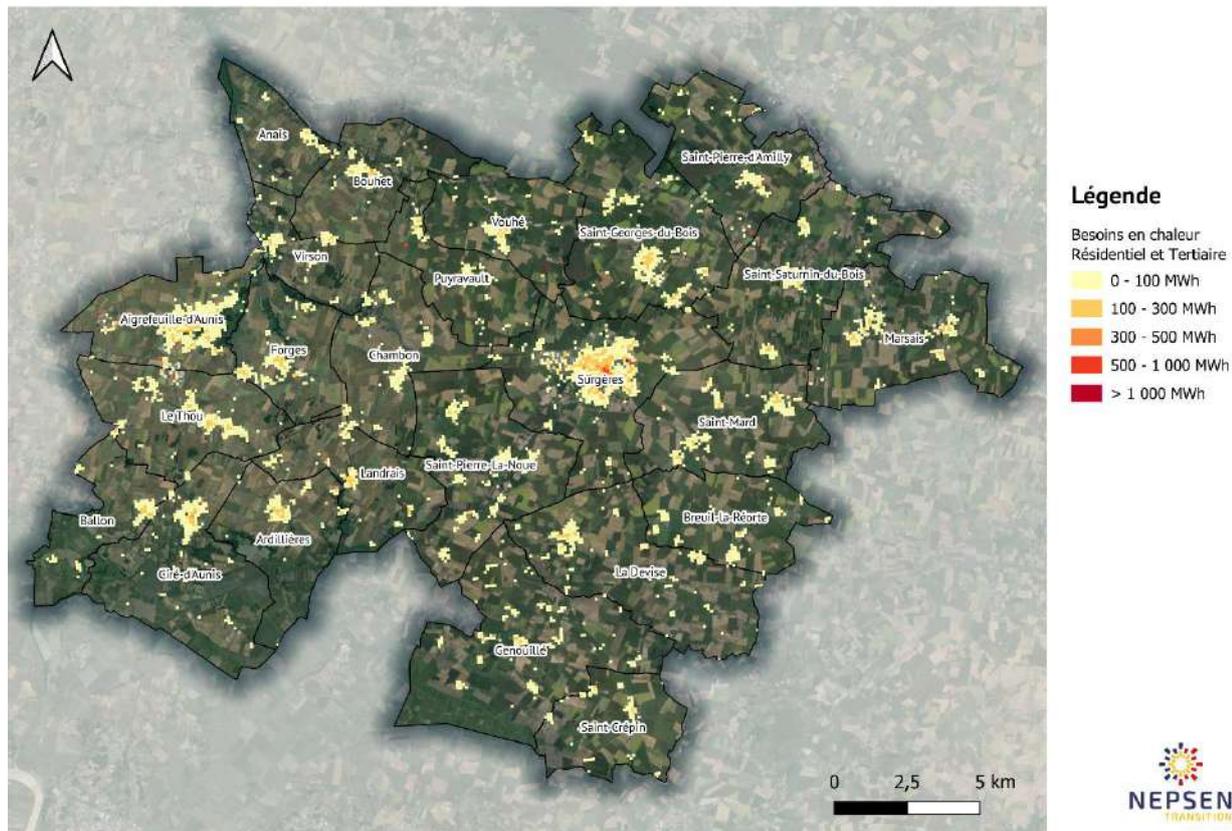


Figure 10 : Carte des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire du territoire à la maille 100m*100m Source : CEREMA 2019

La carte des besoins en chaleur du territoire met en évidence des besoins en chaleur résidentiel et tertiaire spécifiques pour le territoire au niveau du centre-ville de Surgères.

1.4. ENJEUX MIS EN EVIDENCE PAR L'ETUDE

Atout

- L'ensemble du territoire est couvert par le réseau électrique BT, via lequel peuvent être raccordées les installations PV de faible puissance (potentiel important sur le territoire)
- Le réseau de gaz a la capacité d'accepter de nouveaux projets de méthanisation en injection et exploiter le potentiel sans nécessité de le développer.

Faiblesse

- Les capacités réservées au titre du S3REnR au niveau des postes sources mettent en avant la nécessité d'investir au niveau du réseau de transport RTE et en particulier sur le poste-source du Thou ;
- Il n'y a pas de réseaux de chaleur sur le territoire.

Opportunité

- Les réseaux HTA, dans leur configuration sont susceptibles d'accueillir des projets de forte puissance (>12MW) sur une large partie du territoire ;
- De nombreux postes sources sont présents sur le territoire et à proximité, pouvant accueillir des capacités de production d'énergie renouvelable supplémentaire ;
- Des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire présents au niveau du centre-ville de Surgères pourraient justifier une réflexion autour des réseaux de chaleur.

Menace

- Le développement des installations de production d'électricité de grande puissance pourrait être freiné si ce n'était pas fait en adéquation avec le développement des réseaux.

ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Fonctionnement du réseau électrique en France.....	6
Figure 2 : Réseau de transport très haute tension, source : OpenData, cartographie NEPSSEN.....	7
Figure 3 : Réseau de distribution HTA du territoire, source : Enedis, cartographie NEPSSEN	8
Figure 4 : Réseau de distribution Basse Tension (BT) du territoire, source : Enedis, cartographie NEPSSEN	9
Figure 5 : Chaîne d'acteurs de l'acheminement de gaz en France, source : https://energiesdev.fr/bareme-transport-distribution-acheminement-gaz/	10
Figure 6 : Cartographie du réseau de transport de gaz sur le territoire de la CdC Aunis Sud, source : data.gouv.fr, cartographie NEPSSEN.....	10
Figure 7 : Réseau de distribution de gaz du territoire, source : Open Data Agence ORE, cartographie NEPSSEN...	11
Figure 8 : Capacité de raccordement des postes sources, source : Caparéseau, consulté le 15/05/2023, cartographie NEPSSEN.....	12
Figure 9 : Cartographie des conditions d'accès au réseau, GRTgaz, Teréga, cartographie NEPSSEN	14
Figure 10 : Carte des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire du territoire à la maille 100m*100m Source : CEREMA 2019.....	15

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution, source : Caparéseau, consulté le 15/05/2023.....	13
--	----



Plan Climat

Air · Énergie
Territorial

Diagnostic

Potentiels

2 0 5 0 
= **zéro**
carbone



*Aunis-
Sud*

Ma Communauté
de Communes

Emetteur

NEPSEN

71, rue Carle Vernet,
33800 | Bordeaux

Nom du Contact : Lucile LESPY

Fonction : Responsable de marchés
Territoires et Collectivités
Tél : 06 98 92 66 93
E-mail : lucile.lespy@nepesen.fr

Destinataire

Communauté de Communes Aunis Sud

45 avenue Martin Luther King
17 700 | Surgères

Nom du contact : Clément BERNARD

Fonction : Chargé de mission PCAET et PAT
Tél : 06 29 67 32 36
E-mail : c.bernard@aunis-sud.fr

Document

	Date	Rédacteur	Action
A0	10/05/2023	Lucile Lespy (NEPSEN) Antoine Sachot (NEPSEN) Fanny Vayssie (NEPSEN)	Rédaction
	17/05/2023	Lucile Lespy (NEPSEN)	Relecture et reprises
A1	17/07/2023	Clément Bernard (Aunis Sud)	Relecture et reprises
	21/07/2023	Cécile Philippot (Aunis Sud)	Relecture et reprises
A2	16/08/2023	Lucile Lespy (NEPSEN)	Reprises



SOMMAIRE

1. ÉNERGIE	6
1.1. Consommations énergétiques et potentiels de réduction	6
1.2. Production énergétique et potentiel de développement.....	9
1.3. Réseaux de transport et de distribution d'énergie et potentiels de développement.....	42
2. AIR	49
2.1. Qualité de l'air et potentiels de réduction	49
3. CLIMAT	56
3.1. Émissions de gaz à effet de serre et potentiels de réduction ..	56
3.2. Séquestration de carbone du territoire et potentiels de développement.....	61
LISTE DES FIGURES.....	68
LISTE DES TABLEAUX.....	69

ÉNERGIE

1.1. Consommations énergétiques et potentiels de réduction	6
1.1.1. Consommations actuelles du territoire	6
1.1.1. Evolution des consommations du territoire	6
1.1.2. Potentiel de réduction des consommations d'énergie	7
1.2. Production énergétique et potentiel de développement.....	9
1.2.1. Production d'énergie renouvelable actuelle.....	9
1.2.2. Evolution de la production d'énergie renouvelable sur le territoire	10
1.2.3. Potentiel de développement des énergies renouvelables	10
1.2.4. Autonomie énergétique.....	38
1.2.5. Les intermittences dues aux énergies renouvelables.....	39
1.3. Réseaux de transport et de distribution d'énergie et potentiels de développement.....	42
1.3.1. Etat des réseaux de transport et de distribution de l'énergie.....	42
1.3.2. Potentiel de développement des réseaux.....	44

1. ÉNERGIE

1.1. CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES ET POTENTIELS DE REDUCTION

1.1.1. Consommations actuelles du territoire

Le profil énergétique du territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud, en termes d'énergie finale, c'est-à-dire l'énergie consommée directement par l'utilisateur, en 2019, est principalement marqué par les consommations énergétiques du secteur des **Transports routiers** (33% des consommations énergétiques du territoire) et du secteur **Résidentiel** (35% des consommations énergétique du territoire).

Consommation d'énergie du territoire, CC Aunis Sud, 2019

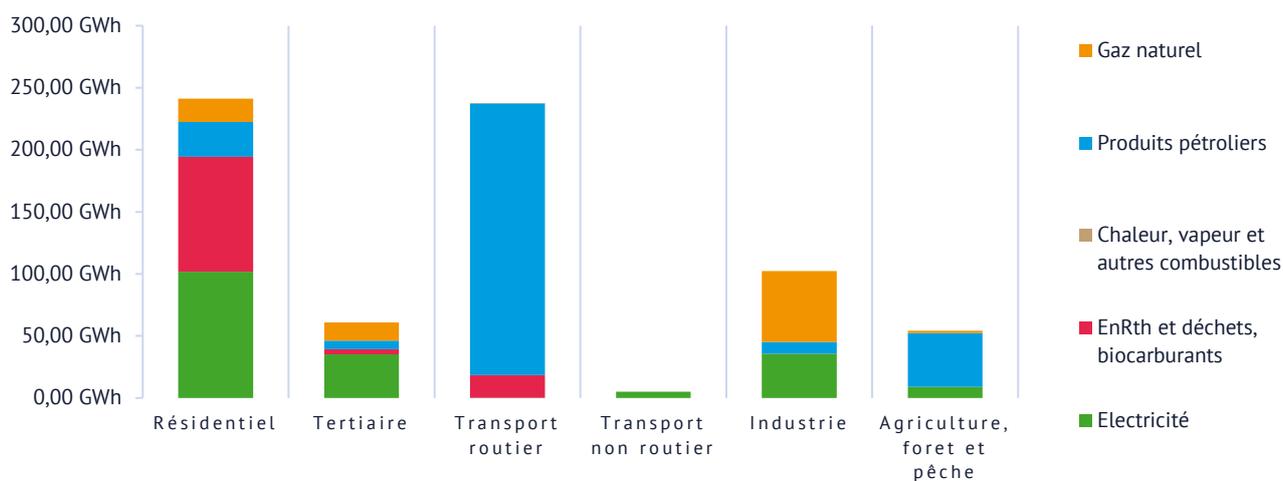


Figure 1 : Consommation d'énergie finale, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC

Environ **690 GWh** d'énergie finale sont consommés en 2019 sur le territoire, soit 22 MWh par habitant (la moyenne régionale est de 28 MWh).

Les principaux enseignements du diagnostic sont les suivants :

- Malgré une **dépendance à la voiture et aux énergies fossiles**, représentative d'un territoire rural, (d'après l'INSEE, plus de 90% des actifs du territoire vont travailler en voiture en 2019), les consommations du secteur des transport par habitant sont plus faibles sur le territoire qu'à l'échelle de la Charente Maritime ou de la Région Nouvelle Aquitaine. Cela s'explique par **l'absence d'axes passants majeurs** (autoroutes, routes nationales, etc.) ;
- Le secteur résidentiel est relativement consommateur, avec 34% des consommations d'énergie globales du territoire. Ceci est lié à un nombre important de logements de grande taille (94 % des résidences principales sont des maisons) et anciens (41% des logements construits avant 1970 et 22% avant 1920)

1.1.2. Évolution des consommations du territoire

Le graphique suivant représente l'évolution des consommations d'énergie depuis 2015 :

Evolution des consommations d'énergie de 2015 à 2020, CC Aunis Sud

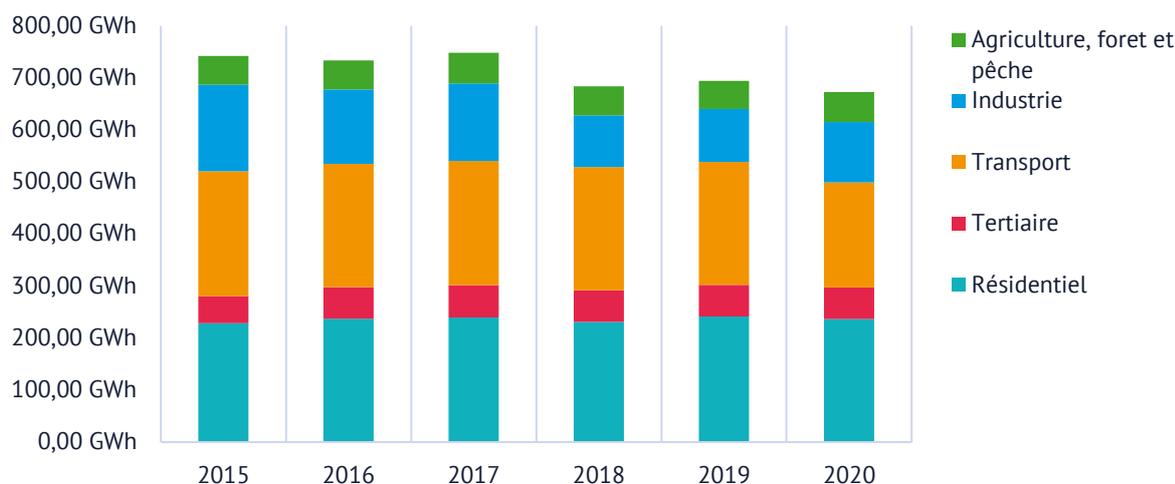


Figure 2 : Evolution des consommations d'énergie finale entre 2015 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC

Entre 2015 et 2019, les consommations d'énergie du territoire ont diminué de 6%. Cette baisse est particulièrement notable pour le secteur industriel (-38%). A contrario, les consommations associées aux secteurs résidentiel et tertiaire augmentent : respectivement +6% et + 17%

Entre 2019 et 2020, année particulière du fait de la crise sanitaire, les consommations ont diminué de 3%. La baisse des consommations concerne particulièrement le secteur des transports : -14%

1.1.3. Potentiel de réduction des consommations d'énergie

Pour l'ensemble des secteurs d'activité du territoire, les potentiels de maîtrise de l'énergie ont été définis. Ils constituent les opportunités dont dispose le territoire pour réduire ses consommations. Ils sont basés sur le diagnostic initial, les données du territoire et un certain nombre d'hypothèses explicitées ci-après.

Ainsi, il est possible, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire de 57% ses consommations d'énergie à horizon 2050 par rapport à 2019, à population constante.

Potentiel de Maîtrise de l'Energie, CdC Aunis Sud

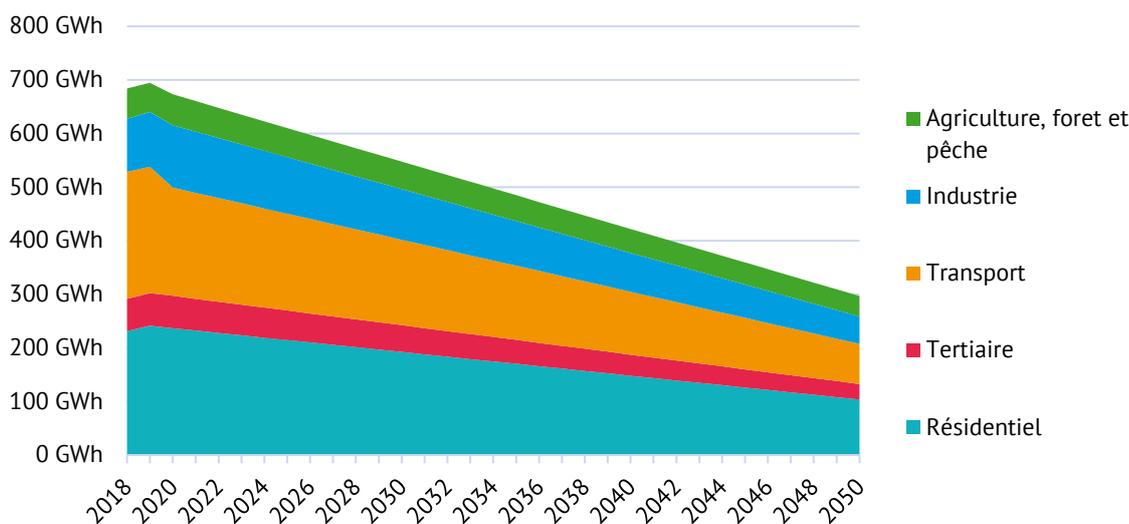


Figure 3 : Potentiel maximal de réduction des consommations d'énergie, CdC Aunis Sud, source : AREC et NEPSÉN

Le calcul de ces potentiels pour les principaux postes est détaillé ci-après. Ces potentiels sont des hypothèses maximales qui devront être affinés dans le cadre de la phase de stratégie du PCAET en fonction des réelles

possibilités du territoire. Les hypothèses de calcul sont issues de divers scénarii tel que le scénario Négawatt, Afterres, Ademe, etc.

1.1.3.1. Transports

Potentiel d'économie d'énergie du secteur Transport

Transport	Nombre d'unités concernées	Gain unitaire	Gains d'énergie
100% des personnes travaillant sur leur lieu de résidence utilisent un mode de déplacement doux (vélo, marche) au lieu de la voiture, soit	1 623 pers	- 0,69 kWh/km * 10 km/jour * 217 jours ouvrés = 1,5 MWh/actif	-2 GWh
La totalité des personnes travaillant sur une commune différente de leur lieu de résidence utilise les transports en commun ou le covoiturage au lieu de la voiture, soit	9 649 pers	-0,35 kWh/km * 40 km/jour * 217 jours ouvrés =	-29 GWh
Economie énergétique réalisée à la suite du développement des véhicules consommant 3 l/100 km ou électriques pour	11 647 véhicules	-0,39 kWh/km * 12 700 km/an	-58 GWh
Mise en place de politiques d'urbanisme pour éviter des déplacements			-7 GWh
Réduction de la limitation de vitesse (passage de 90km/h à 80 et de 130 à 110)			-10 GWh
Développement des transports en commun et du covoiturage pour les trajets longue distance			-11 GWh
Actions de modernisation du fret menées à l'échelle nationale			-44 GWh

Tableau 1 : Répartition des gains énergétiques de du transport par catégorie d'action, source : NEPSEN

Bilan pour le secteur transports

Secteur	Consommation 2019	Potentiel 2050	Gains
Transport	236 GWh	75 GWh	- 161 GWh - 68 %

Tableau 2 : Bilan des potentiels de Maîtrise de l'énergie du secteur transports, Source : NEPSEN

1.1.3.2. Résidentiel

Potentiel d'économie d'énergie du secteur de l'habitat individuel

Les économies d'énergie du secteur Résidentiel sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Transport	Nombre d'unités concernées	Gain unitaire	Gains d'énergie
Rénovation de 100% des maisons, soit	12575 maisons	Consommation de chauffage actuelle d'une maison sur le territoire : 12,4 MWh, soit 112, 8 kWh / m2 (surface : 110 m2) Consommations de chauffage d'une maison étiquette B : 31 kWh / m2	-113 GWh
Rénovation de 100% des appartements, soit	903 appart.	Consommation de chauffage actuelle d'un appart. Sur le territoire : 7,3 MWh, soit 112, 8 kWh / m2 (surface : 65 m2) Consommations de chauffage d'un appart étiquette B : 27 kWh / m2	-5 GWh

Mise en œuvre d'écogestes par 100% des ménages, soit	13 651 ménages	1,42 MWh par ménage	-19 GWh
--	----------------	---------------------	---------

Tableau 3 : Répartition des gains énergétiques de l'Habitat par catégorie d'action, source : NEPSSEN

Bilan pour le secteur Résidentiel

	Consommation 2019	Potentiel 2050	Gains
Total	241 GWh	104 GWh	- 138 GWh - 57%

Tableau 4 : Bilan des potentiels de maîtrise de l'énergie du secteur résidentiel, Source : NEPSSEN

1.1.3.3. Bilan sur la maîtrise de l'énergie

Secteur	Consommation 2019	Niveau théorique 2050	Gain possible (GWh/%)	Objectifs opérationnels du territoire
Résidentiel	241 GWh	104 GWh	-138 GWh -57%	Amélioration thermique du bâti, sobriété énergétique et changements des comportements, évolution des systèmes de chauffage
Tertiaire	58 GWh	29 GWh	-29 GWh -50%	Amélioration thermique des bâtiments, mise en œuvre de dispositifs de production d'énergie renouvelable, efficacité énergétique sur la production d'Eau Chaude Sanitaire, sur l'éclairage, etc.
Transport de personnes	148 GWh	31 GWh	-117 GWh -79%	Amélioration des équipements (pneus, moteurs moins consommateurs, électrification) Changement d'usage (covoiturage, autopartage), écoconduite.
Transport de marchandises	99 GWh	44 GWh	-44 GWh -50%	/
Industrie	102 GWh	51 GWh	-51 GWh -50%	Amélioration de l'efficacité énergétique des procédés industriels et sur les consommations d'énergie des bâtiments
Agriculture	54 GWh	38 GWh	-16 GWh -30%	Actions d'amélioration de l'isolation sur le bâti, d'efficacité énergétique de l'éclairage. Changement de pratiques des éleveurs et réduction des consommations de carburant des engins.
Total	701 GWh	303 GWh	-398 GWh -57%	

Tableau 5 : Potentiel maximal de Maîtrise de l'Énergie du territoire, source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Production d'énergie renouvelable sur le territoire

1.2. PRODUCTION ÉNERGETIQUE ET POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

1.2.1. Production d'énergie renouvelable actuelle

1.2.1.1. Production d'énergie renouvelable à l'échelle du territoire

La production d'énergie renouvelable s'élève à 185,1 GWh pour l'année de référence 2019 sur l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud. D'une manière générale, cette production est répartie entre différentes filières ENR :

Ventilation de la production d'énergie renouvelable sur le territoire, par type d'énergie, CC Aunis Sud, 2019

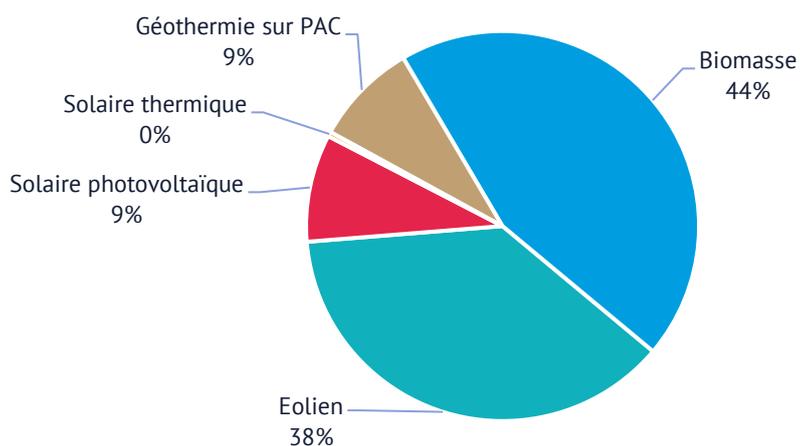


Figure 4 : Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite sur Aunis Sud, 2019, source : AREC

La production d'énergie renouvelable est en grande partie issue des filières bois-énergie (44% de l'énergie produite), provenant d'installations individuelles de chauffage résidentiel, et d'éolien (38% du total). La production des filières solaire photovoltaïque (9% de la production) et géothermique (9%) complètent cette production.

1.2.2. Évolution de la production d'énergie renouvelable sur le territoire

Le graphique suivant représente l'évolution de la production d'énergie renouvelable sur le territoire depuis 1992 :

Evolution de la production ENR sur le territoire de la CC Aunis Sud

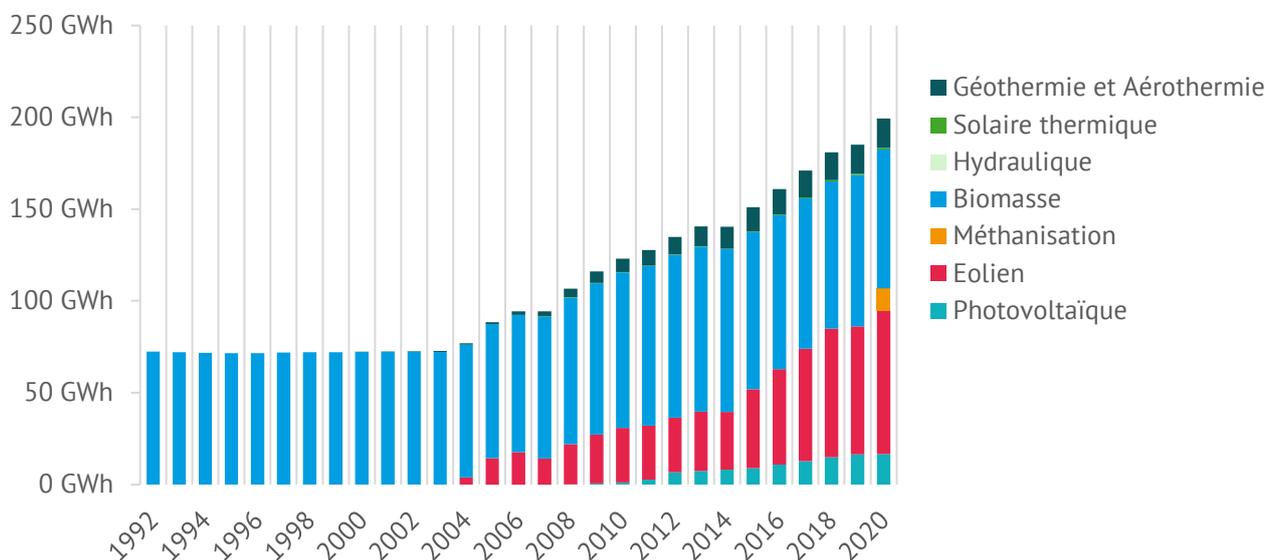


Figure 5 : Evolution des productions d'énergie finale entre 1992 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC

Les énergies renouvelables se sont progressivement développées avec notamment l'arrivée de l'éolien sur le territoire en 2004, du solaire photovoltaïque en 2009 et de la méthanisation (Aunis Biogaz) en 2020.

1.2.3. Potentiel de développement des énergies renouvelables

Précautions concernant les résultats présentés sur les potentiels

Les résultats présentés doivent être considérés avec précaution compte tenu de l'incertitude sur certaines données ou du manque de précisions sectorielles (des hypothèses et estimations ont été réalisées pour

segmenter les productions énergétiques). Nous rappelons qu'il s'agit d'une étude de prospective et non d'une modélisation fine sur un avenir incertain. Les valeurs globales et moyennes de production des EnR sont donc à considérer en tant qu'ordres de grandeur permettant d'orienter les stratégies et ne peuvent en aucun cas constituer des chiffres détaillés.

La définition plus précise des potentialités nécessite de passer par des outils opérationnels de type Schéma Directeur des EnR pour affiner les tendances présentées. Enfin, les chiffres sont par définition théoriques et ne peuvent se substituer aux études de faisabilité ciblées qu'il convient de réaliser avant tout développement d'un projet en EnR.

1.2.3.1. *Notions clés*

L'étude présente les résultats sous la forme de différentes notions qu'il est important d'explicitier dès à présent :

1. **Production actuelle**

La production d'énergie renouvelable actuelle est présentée pour l'année de référence 2019. Elle sert de situation initiale et de base aux calculs de potentiels.

2. **Potentiel de développement mobilisable**

Le potentiel de développement mobilisable correspond au potentiel estimé après avoir considéré certaines contraintes urbanistiques, architecturales, paysagères, patrimoniales, environnementales, économiques et réglementaires.

Il correspond donc à l'énergie que produiraient de nouvelles installations sur le territoire, sans la production actuelle. Il permet d'identifier les filières EnR qui présentent le plus grand potentiel de mobilisation par rapport à la situation initiale.

3. **Productible atteignable à horizon 2050**

Il s'agit de la production actuelle à laquelle est ajoutée le potentiel de développement mobilisable. C'est la valeur qui est retenue pour la définition des objectifs stratégiques du territoire concernant la planification énergétique.

Ce productible est estimé à horizon 2050 et permet de définir le mix énergétique potentiel du territoire à horizon 2050.

1.2.3.2. *Source de données*

Afin de mener à bien cette étude (production actuelle et potentielle), plusieurs sources de données ont été utilisées :

- Les données de l'Agence Régionale de l'Énergie et du Climat (AREC) de Nouvelle-Aquitaine pour le diagnostic des productions d'énergie ;
- Les données de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) et de la Communauté de Communes pour les projets de production d'énergie renouvelable en cours de développement sur le territoire ;
- Les données du Registre National des installations de production et de stockage d'électricité, téléchargées via l'Open Data Réseaux Energies ;
- Etat des lieux et estimation des potentiels de développement des énergies renouvelables réalisés par NEPSSEN sur la base de données et hypothèses variées, précisées dans le rapport.

1.2.3.3. Synthèse des résultats

Potentiel de développement mobilisable

Le potentiel mobilisable de développement en énergies renouvelables du territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud est détaillé ci-dessous. Il permet de mettre en avant les ordres de grandeur des potentialités de développement de chacune des énergies sans prise en compte de l'état actuel de la production. Il s'agit réellement des capacités de développement du territoire en énergie renouvelable. Tous les projets en construction ou en instruction sont considérés comme déjà mobilisés et ne sont donc pas inclus ici.

Filières	Potentiel de développement mobilisable (GWh)
Grand éolien	92,5
Solaire Photovoltaïque	184,8
Solaire Thermique	14
Biomasse – Bois Énergie local mobilisable	24,8
Méthanisation - Biogaz	0
Géothermie sur PAC	29
Hydroélectrique	0
Energie fatale	11,4
TOTAL	355,3

Tableau 6 : Synthèse du potentiel mobilisable

On observe que les deux leviers de développement majoritaires sont l'énergie solaire photovoltaïque, en lien avec les zones délaissés, artificialisés et la prédominance des bâtiments individuels, ainsi que l'éolien. La géothermie et la biomasse locale constituent également un potentiel de développement intéressant. Dans une moindre mesure, le solaire thermique et la méthanisation peuvent également faire partie du mix énergétique du territoire.

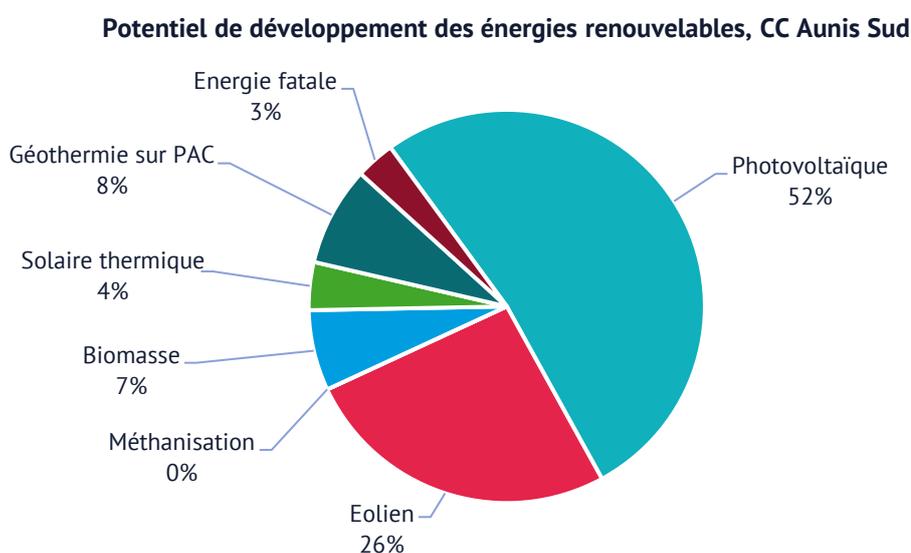


Figure 6 : Potentiel de développement des énergies renouvelables, CC Aunis Sud, source : multiples, NEPSEN

Productible en énergies renouvelables à horizon 2050

Le productible 2050 tient compte de la production initiale 2020 et du potentiel mobilisable. La production maximale en énergies renouvelables estimée atteignable à horizon 2050 pour le territoire Aunis Sud est présentée ci-dessous :

Filières	Productible atteignable (GWh)
Grand éolien	405,1
Solaire Photovoltaïque	217,4
Solaire Thermique	14,7
Biomasse – Bois Énergie local mobilisable	24,8
Méthanisation - Biogaz	25,6

Géothermie sur pompe à chaleur	44,8
Hydroélectrique	0
Energie fatale	11,4
TOTAL	742,6

Tableau 7 : Synthèse du productible atteignable à horizon 2050

Le développement des potentiels sur le territoire permettrait d'atteindre à horizon 2050 une production d'environ 742,6 GWh et correspond à une multiplication par environ 4 de la production 2019 (par 3,2 la production 2023).

Le graphique ci-dessous permet de comprendre plus précisément, pour chaque filière, la production actuelle et le potentiel de production à développer :

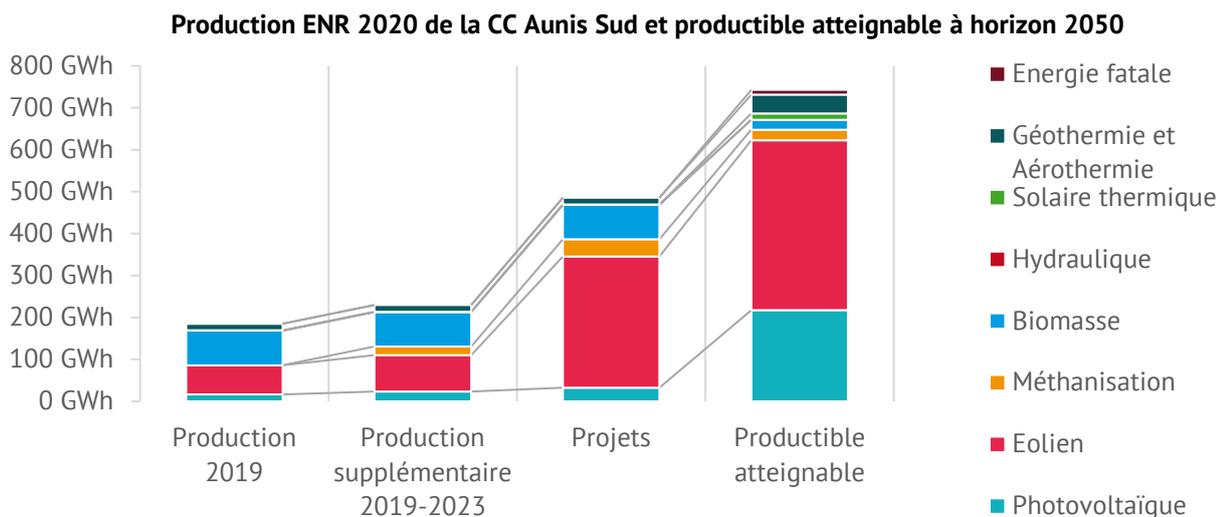


Figure 7 : Structure du productible atteignable à horizon 2050

1.2.3.4. Solaire Photovoltaïque

PRODUCTION ACTUELLE

Le territoire dispose de 4 centrales photovoltaïques de puissance supérieure à 1 MWc (2 à Surgères, 1 à La Devise et 1 à Aigrefeuille-d'Aunis). Elles sont à l'origine d'une production d'environ 7,9 GWh (47,9% du total de production photovoltaïque).

Le reste de la production est assurée par des installations diffuses et individuelles.

POTENTIEL MOBILISABLE

Identification des surfaces disponibles pour l'implantation de modules photovoltaïques :

- **Toitures** (maisons individuelles, bâtiments collectifs, grandes toitures) avec contraintes de mise en œuvre, par ratio ;
- **Ombrières de parking** avec contraintes de mise en œuvre (50% de surface équipé sur les sites identifiés) ;
- **Centrales au sol** (BASOL, BASIAS, carrières, décharges, agrivoltaïsme, photovoltaïque flottant)

La ressource sur le territoire

Le territoire bénéficie d'un ensoleillement annuel de 1 340 kWh/m²¹ et plus de 2 591 heures d'ensoleillement annuel².

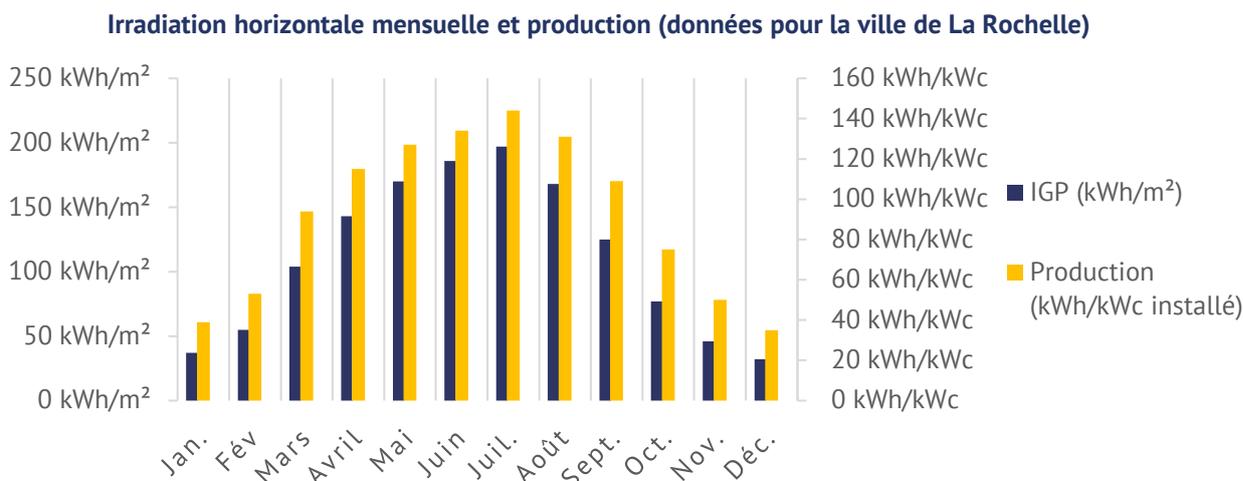


Figure 8 : Irradiation horizontale mensuelle et productivité, source : CALSOL, données type pour la ville de La Rochelle³

Le productible estimé annuellement et retenu pour l'étude s'élève à **1 106 kWh/kWc.an** en moyenne.

Méthodologie

L'estimation du potentiel mobilisable du territoire passe par l'estimation des surfaces disponibles pour l'accueil de modules photovoltaïques.

Les surfaces disponibles sur le territoire ont été estimées en procédant de la manière suivante :

1. Surfaces disponibles en toitures :

Utilisation des données de la BD TOPO® Bâtiments de l'IGN et de la base cadastrale pour récupérer les emprises de bâtiments et les surfaces projetées de toitures. La nature et l'usage des bâtiments de la BD TOPO® sont utilisés pour classer les bâtiments selon différentes typologies :

BD TOPO®	Surface de bâtiments	Typologie appliquée
Maison individuelle	De 80m ² à 200m ²	Maison
Logement collectif	Supérieure à 200m ²	Logements collectifs
Industriel	Supérieure à 200m ²	Industriel
Commercial et services, sportif	Supérieure à 200m ²	Tertiaire
Agricole	Supérieure à 200m ²	Agricole
Serres	Supérieure à 200m ²	Serres

Tableau 8 : Répartition des typologies de bâtiment par surface de toiture et par usage, à partir de la BD TOPO®

Les surfaces inférieures à celles mentionnées dans le tableau ci-dessus sont exclues du potentiel. Les surfaces disponibles futures en toiture de bâtiment sont projetées par l'intermédiaire de la base de données Sítadel2 (autorisations de permis de construire des 10 dernières années sur le territoire) croisées avec les données issues de l'INSEE.

2. Surfaces disponibles en ombrières de parkings :

¹ Données Institut National de l'Energie Solaire (INES), logiciel CALSOL

² <https://fr.climate-data.org/europe/france/surges/surges-66807/>

³ IGP : Irradiation Global dans le plan (noté IGP en kWh/m²) – définition : <http://ines.solaire.free.fr/pages/expvpreseau1.htm>

Les surfaces de parking retenues sont celles d'une surface supérieure à 2 000 m² et sont répertoriées par l'intermédiaire de la BD TOPO® Bâtiments de l'IGN. Les ombrières ont un double bénéfice, permettant de maintenir des places ombragées tout en assurant une production électrique.

3. Surfaces disponibles en agrivoltaïsme :

Les données utilisées sont celles fournies par les données CORINELANDCOVER concernant les surfaces arboricoles, viticoles et maraîchères, propices à la mise en place de projets agrivoltaïques. Seul 1% de la surface agricole est considérée mobilisable. Dans ce cadre, la production agricole demeure l'activité première du site. Le bénéfice est alors double : les cultures sont protégées des conditions climatiques sévères, comme d'un soleil trop intense, d'épisode de grêle ou de forte pluie, tout en produisant de l'électricité et donc en constituant une source de revenu complémentaire.

4. Surfaces disponibles pour des centrales sur sites délaissés :

Les données utilisées sont fournies par l'outil Cartofriches⁴ concernant les friches et les sites délaissés potentiels (carrières et décharges) ainsi que les sites BASIAS/BASOL supérieurs à 5000 m² et en friche (sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif).

L'hypothèse est prise que ces surfaces peuvent être utilisées pour la mise en œuvre de centrales photovoltaïques au sol, notamment pour les carrières qui sont considérées comme délaissées à horizon 2050.

Enfin, certaines surfaces aquatiques artificielles (anciennes ou futures carrières par exemple), polluées ou dégradées peuvent être mises à profits pour l'installation de centrales photovoltaïques flottantes. Il s'agit de modules photovoltaïques classiques fixés sur une structure flottante dédiée et ancrée. Le rendement des modules photovoltaïques est amélioré par le refroidissement naturel de l'eau.

La **synthèse des hypothèses** appliquées aux surfaces identifiées pour le calcul de la puissance installée et du productible associé est présentée ci-dessous :

Typologie	Ratio de puissance kWc/m ²	Coefficient de masque	Coefficient d'orientation et d'inclinaison	Coefficient d'implantation
Maisons individuelles	0,15	0,85	0,7	0,35 (un seul pan de toiture)
Logements collectifs	0,15	0,9	0,7	0,6
Bâtiments tertiaires et industriels	0,15	0,9	0,9	0,6
Bâtiments agricoles	0,15	0,9	0,9	0,5
Serres agricoles	0,15	0,9	0,7	0,5
Ombrières sur parkings	0,15	0,9	0,7	0,6
Agrivoltaïsme sur vignes et vergers	0,4 à 1 MWc/ha	-	-	0,01 (1% de la surface agricole)
Centrale au sol et flottante	0,85 MWc/ha	-	-	0,6

Tableau 9 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire photovoltaïque

- Le coefficient de masque correspond à la perte de puissance liée aux ombrages proches (arbres, bâtiments voisins, etc.) et lointains (relief, etc.).
- Le coefficient d'orientation et d'inclinaison est lié à la perte de puissance d'un module par rapport à une inclinaison optimale de 30° et une orientation idéale plein sud.

⁴ Outil Cartofiches du CEREMA, <https://cartofiches.cerema.fr/cartofiches/>

- Le coefficient d'implantation correspond à la part de la surface de toiture implantable en prenant en compte les éléments de toiture (acrotères, fenêtres, lucarnes de désenfumage, etc.) et les ombrages qu'ils portent sur la toiture.
- Pour des raisons paysagères, on considère un maximum de 1% de la surface de chacune des cultures mentionnées pour l'agrivoltaïsme.
- Pour le photovoltaïque flottant, 20% de la surface disponible est considérée afin de ne pas perturber les activités potentielles existantes (industrie, agriculture, tourisme, etc.).
- La puissance implantable par hectare sur une centrale au sol dépend de nombreux paramètres comme les ombrages, la topographie du terrain... Ici estimé à 0,5 MWc/ha, il peut atteindre 1 MWc dans les cas favorables et avec l'augmentation de la puissance unitaire des modules.

Le potentiel en détails

L'application de ces contraintes de mobilisation, et la projection à horizon 2050 des surfaces construites permettent d'estimer le potentiel de développement mobilisable suivant sur le territoire.

Nous présentons ci-dessous le détail des **potentiels mobilisables** :

Typologie	Surface PV concernée	Puissance (MWc)	Potentiel associé (GWh)
Maisons individuelles	616 309 m ²	55,0 MWc	60,8 GWh
Logements collectifs	845 185 m ²	79,9 MWc	88,3 GWh
Bâtiments Tertiaires	140 243 m ²	17,0 MWc	18,8 GWh
Bâtiments Industriels	150 448 m ²	18,3 MWc	20,2 GWh
Bâtiments agricoles et Serres	87 551 m ²	10,3 MWc	11,4 GWh
Ombrières sur parkings	35 610 m ² sur 10 sites	3,4 MWc	3,7 GWh
Agrivoltaïsme	96 558 m ² sur 1% des exploitations ovines et maraichères	9,3 MWc	10,3 GWh
Centrale au sol (carrières, décharges, friches)	39 979 m ² sur 2 sites	3,4 MWc	3,8 GWh
Centrale flottante	0 m ²	0,0 MWc	0,0 GWh

Tableau 10 : Gisement photovoltaïque du territoire de la communauté de communes Aunis Sud

La ventilation du potentiel mobilisable photovoltaïque est donc la suivante :

Répartition du gisement PV par type de site

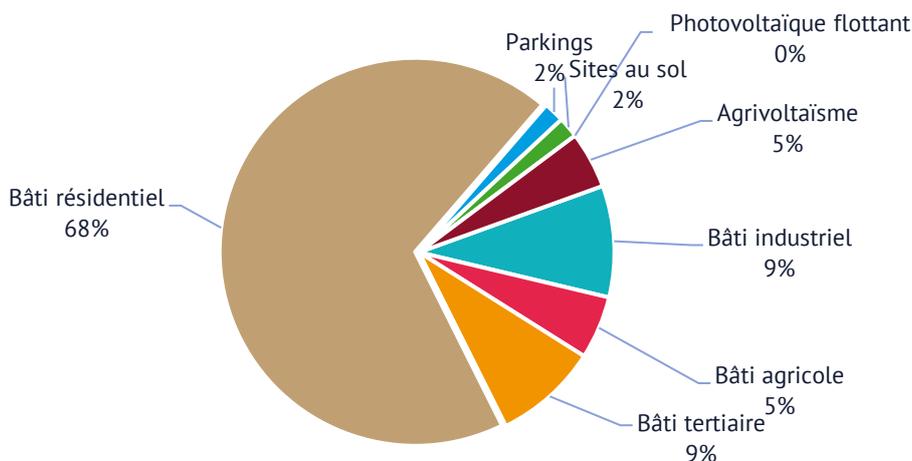


Figure 9 : Répartition du potentiel mobilisable par la filière photovoltaïque sur le territoire

Zoom sur le potentiel d'autoconsommation photovoltaïque

Le potentiel d'autoconsommation représente un gain énergétique (pas de pertes réseaux) et économique (pas de taxe d'utilisation des réseaux) importants. Le taux d'autoconsommation indiqué dépend de deux paramètres :

- La part des projets installés en autoconsommation en 2018, sur les nouvelles installations (chiffres territoire national : 68,3%).
- La part d'énergie autoconsommée pour les centrales en autoconsommation par type de bâtiment, le reste étant considéré comme injecté sur le réseau (50% pour le résidentiel, 80 à 95% pour les installations tertiaires). Il est donc considéré que les centrales installées exploitent le plein potentiel de la toiture et vendent leur surplus d'énergie.

	Productible atteignable	Part des bâtiments en autoconsommation	Taux d'autoconsommation	Énergie autoconsommée
Bâtiments résidentiels	149,2 GWh	80%	50%	59,7 GWh
Bâtiments tertiaires et agricoles	30,3 GWh	40%	80%	9,7 GWh

Tableau 11 : Taux d'autoconsommation et énergie consommée pour le photovoltaïque

Les secteurs tertiaire et agricole, avec des activités principalement diurnes et des surfaces de toiture importantes, sont particulièrement intéressants pour le développement de l'autoconsommation.

Synthèse du potentiel solaire photovoltaïque

	En service en 2019 (GWh)	Nouvelles installations et projets (GWh)	Potentiel de développement (GWh)	Productible atteignable (GWh)
En toiture (Résidentiel, industriel, agricole et tertiaire)	8,6	6,1	184,8	199,6
En centrale (Ombrières, centrales sur friches et agrivoltaïsme)	7,9	10	-	17,7
Total	16,5	16,1	184,8	217,4

Tableau 12 : Synthèse du potentiel solaire photovoltaïque

La typologie du territoire favorise le développement diffus de cette filière, par l'intermédiaire du recours aux toitures résidentielles individuelles et collectives.

Une part intéressante du potentiel est également liée à la mise en œuvre de centrales photovoltaïques sur grandes toitures de type agricoles, tertiaires ou industrielles. Les ombrières photovoltaïques sur parking constituent 2% du potentiel.

L'agrivoltaïsme représente un gisement conséquent, en estimant 1% des surfaces maraîchères, horticoles et des exploitations ovines du territoire.

A noter que le potentiel de développement des centrales au sol est, théoriquement, considéré comme nul. Cela s'explique par le fait que les seuls sites en friches potentiellement mobilisables pour une production photovoltaïque sont, selon l'étude de l'ADEME sur le sujet en 2021, les parkings ainsi que les surfaces agricoles dont l'exploitation ne nécessite pas un changement d'activité. Les surfaces agricoles de cultures ne sont pas intégrées dans le calcul de ce potentiel. Ce sujet pourra être discuté en phase de stratégie.

1.2.3.5. *Solaire Thermique*

PRODUCTION ACTUELLE

En 2019, 0,7 GWh de chaleur à partir de l'énergie solaire est produite sur le territoire, essentiellement via des petites installations diffuses.

POTENTIEL MOBILISABLE

Identification des surfaces disponibles pour l'implantation de modules solaires thermiques :

- **Bâtiments résidentiels** (individuels et collectifs) actuellement chauffés au fioul, au gaz naturel, au gaz propane et non raccordés à un réseau de chaleur ;
- **Structures tertiaires** consommatrices d'Eau Chaude Sanitaire (**ECS**) : hôpitaux, hôtels, maisons de retraite, crèche, etc. ;
- **Piscines** et centres aquatiques.

La ressource sur le territoire

Comme vu précédemment, le territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud bénéficie de l'énergie solaire suivante :

- Une durée moyenne d'ensoleillement de 2 600 heures par an ;
- Une irradiation solaire globale horizontale qui varie autour de 1 340 kWh/m².an ;
- La productivité annuelle attendue des capteurs solaires thermiques installés est de :
 - 580 kWh/m² pour une installation individuelle ;
 - 660 kWh/m² pour une installation collective et un bâtiment d'élevage ;
 - 490 kWh/m² pour une piscine.

Méthodologie

Les calculs de potentiel pour le solaire thermique considèrent uniquement la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS). En effet, cette technologie est éprouvée et dispose d'un solide retour d'expérience. Les appareils sont aujourd'hui efficaces et performants, et s'adaptent aussi bien à des demandes individuelles qu'à des besoins collectifs. D'autres applications du solaire thermique sont possibles et évoquées dans les paragraphes suivants.

Le potentiel solaire thermique est estimé à partir des données logements de la BD INSEE (2019). A noter, lors de l'estimation dudit potentiel, il est considéré que les logements individuels et collectifs sont équipés à la fois de panneaux photovoltaïques et de capteurs solaires thermiques afin d'anticiper les conflits d'occupation potentiel. Cela étant, plusieurs autres usages ou configurations sont exclus du périmètre de l'analyse :

- Les gymnases, qui présentent de fortes demandes ponctuelles, incompatibles avec ce type de génération de chaleur ;
- Les bâtiments d'enseignement, inoccupés en été, pendant le pic de production solaire thermique.
- L'industrie car le solaire thermique ne permet pas de délivrer de l'eau chaude à haute température. Le potentiel existant est donc marginal ;
- Les bâtiments tertiaires, présentant un très faible besoin en ECS, rendant non opportun le développement de chauffage solaire. Des solutions d'appoint doivent être privilégiées ;
- Les centrales au sol. Ces centrales viennent en général compléter des réseaux de chaleur alimentés par des chaudières biomasse. Elles nécessitent des infrastructures importantes. Les friches et sites pollués recensés ne sont pas adaptés, par leur localisation, à de tels projets.

Le nombre d'installations sur le territoire a donc été estimé en procédant de la manière suivante :

- Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI) : équipement de l'ensemble des **logements individuels** existants (sauf chauffage au bois, gaz de ville ou Réseau de Chaleur Urbain) et 75% des logements neufs ;
- Chauffe-Eau Solaire Collectif (CESC) : équipement de l'ensemble des **logements collectifs** existants (sauf chauffage au bois, gaz de ville ou Réseau de Chaleur Urbain) et 75% des logements neufs ;

- Chauffe-Eau Solaire des **hébergements touristiques et médicaux** (hôtels, résidences de tourisme, auberge de jeunesse, village vacances, équipements des structures médico-sociales et des hôpitaux).
- Chauffage Piscine : équipement des **piscines et centres nautiques** du territoire, sauf chauffage bois.

Les logements neufs d'ici 2050 sont estimés par l'intermédiaire de la base de données Sitadel2 (autorisations de permis de construire des 10 dernières années sur le territoire) croisées avec les données issues de l'INSEE.

Le potentiel mobilisable sur le territoire est ensuite estimé par l'application de contraintes afin de représenter des conditions de mobilisations « raisonnables » :

Typologie	Unité	Surface modules nécessaires toiture / unité	Productible associé en kWh/m ²	Détail Mobilisation
CESI existant	Maisons	4	500	Toute maison sauf chauffage au bois ou RCU ou gaz
CESI neuf	Maisons	4	500	75% des maison neuves
CESC existant	Logements	1,5	500	Tout logement sauf chauffage au bois ou RCU ou gaz
CESC neuf	Logements	1,5	500	75% des logements collectifs neufs
Piscine	Surface bassin	0,5	430	Tout centre aquatique sauf ceux chauffés bois
Hôtel et Hébergements Touristiques	Lits	1,5	500	Ensemble du patrimoine associé
Hôpitaux et médicosocial	Lits	1,5	500	Ensemble du patrimoine associé

Tableau 13 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire thermique – Source NEPSSEN, CALSOL

Le potentiel en détails

L'application de ces contraintes de mobilisation, et la projection à horizon 2050 des surfaces construites permettent d'estimer le potentiel de développement mobilisable suivant sur le territoire.

Nous présentons ci-dessous le détail des potentiels :

Typologie	Nombre d'installations	Surface de capteurs (m ²)	Productible (GWh)
Logements individuels	11 911 maisons	47 642	13,7
Logements collectifs	83 logements	1 495	0,6
Hébergements touristiques et médicaux	300 lits	450	0,2
Piscine	888 m ² bassins	444	0,2
TOTAL	-	50 031 m²	14,7 GWh

Tableau 14 : Potentiel mobilisable du territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud pour la filière du solaire thermique

Le potentiel de production de chaleur d'origine solaire thermique est estimé à environ 50 000 m² de capteurs installés représentant une production de chaleur estimée à 14,7 GWh, en grande majorité via les logements résidentiels.

Potentiel mobilisable pour le solaire thermique sur la CC Aunis Sud

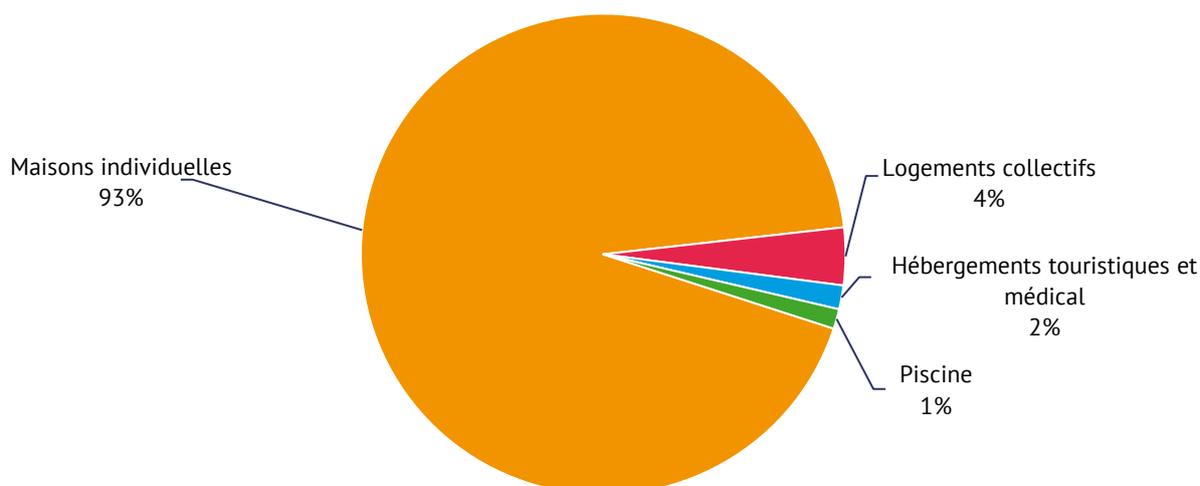


Figure 10 : Potentiel mobilisable par la filière solaire thermique sur le territoire

Zoom sur les autres potentiels solaires

- **Conflit d'usage des toitures** entre solaire thermique et photovoltaïque :

Le solaire thermique et photovoltaïque utilisent le même support (toiture des bâtiments) ce qui présente donc une source de compétitivité entre elles. Le potentiel est calculé pour chacune des filières afin de prendre en compte cette compétition d'usage. Par exemple, dans le cas d'un déploiement à 100% du potentiel solaire thermique, la surface nécessaire pour les installations solaire thermique doit être retranchée du potentiel photovoltaïque à hauteur de 50 000 m² représentant un productible photovoltaïque déduit d'environ 5,1 GWh.

- **Chauffage individuel et industriel** par le solaire thermique :

En plus de la production d'eau chaude sanitaire (ECS), le solaire thermique peut aussi couvrir une partie des besoins de chauffage des bâtiments. On parle alors de systèmes solaires combinés qui peuvent couvrir de 20 à 40 % des besoins annuels, selon la région et la taille de l'installation.

Comme toute installation de chauffage central, un système solaire combiné comporte, outre les capteurs solaires thermiques :

- Une distribution, par un réseau de tuyauteries semblable à celui utilisé dans les systèmes classiques ;
- Un (ou des) dispositif(s) de stockage de l'énergie thermique (ballon-tampon, dalle de béton) ;
- Des émetteurs de chaleur (radiateurs basse température, dalle chauffante, etc.) ;
- Une régulation ;
- Un système d'appoint permet de pallier les insuffisances du rayonnement solaire. L'appoint peut être intégré ou séparé du ballon de stockage. On utilise alors une chaudière classique (fioul, gaz, bois, électrique).

La régulation gère la mise en route et l'arrêt de l'appoint, en fonction de l'ensoleillement, de la demande de chauffage ou d'eau chaude sanitaire.

Ainsi, l'utilisation du solaire thermique a toute fin de chauffage ou production de chaleur est donc possible, mais plusieurs contraintes sont à prendre en compte :

- Dans l'existant, il est préférable d'envisager l'installation de chauffage solaire sur des logements déjà équipés de chauffage central ;
- Le chauffage solaire peut assurer seulement 20 à 40% des besoins annuels de chauffage. Il doit donc nécessairement être associé à un appoint (de manière indépendante ou couplée) qui peut être une chaudière bois ou gaz.

Cette technologie reste malgré tout plus confidentielle que celle pour la production d'ECS et nous n'avons donc pas estimé le gisement complémentaire associé. Cependant, la mise en place de chauffage via le solaire

thermique mérite d'être étudiée lors de la mise en œuvre d'un Chauffe-Eau Solaire, en particulier sur des bâtiments déjà équipés de chauffage central.

De la même manière, cette solution peut être considérée à plus grande échelle pour l'industrie et notamment les processus industriels nécessitant des températures comprises entre 20 et 120°C. De la même manière que pour le résidentiel, cette solution devra être couplée avec un appoint, idéalement biomasse ou biogaz.

L'ADEME soutient fortement le développement de cette filière par l'intermédiaire des appels à projets régionaux du Fond Chaleur et l'appel à projet national Grandes Installations Solaires Thermiques. Par ailleurs, pour favoriser l'émergence de nouvelles technologies solaires thermiques, l'appel à projets « Nouvelles Technologies Emergentes » est conduit depuis 2012.

Synthèse du potentiel solaire thermique

	Production 2019 (GWh)	Projets (GWh)	Potentiel de développement mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
Solaire thermique (ECS)	0,7	0	14,0	14,7

Tableau 15 : Synthèse du potentiel solaire thermique

Le productible d'énergie solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire (ECS) représente 14,7 GWh à horizon 2050.

Concrètement, il pourrait s'agir des surfaces suivantes :

- 50 000 m² en toiture de bâtiments résidentiels ;
- 450 m² en toiture de bâtiments touristiques, hôtels et bâtiment hospitaliers et médico sociaux ;
- 450 m² sur les centres aquatiques.

La typologie du territoire favorise le développement diffus de cette filière, par l'intermédiaire du recours aux toitures résidentielles individuelles et collectives.

Les usages autres du solaire thermique (chauffage, production de froid, secteur industriel) ne doivent pas être éclipsés mais ne sont pas quantifiables précisément à ce niveau de diagnostic. Une étude spécifique de gisement solaire thermique peut être engagée pour déterminer les potentiels associés lors de la mise en œuvre du plan d'action.

1.2.3.6. Biomasse / Bois-Énergie

PRODUCTION ACTUELLE

La consommation de bois-énergie est diffuse sur le territoire, avec près de 90% de l'énergie consommée par les particuliers (bûches, granulés, plaquettes).

Le reste des consommations sont issues de chaufferies collectives.

POTENTIEL MOBILISABLE

Le potentiel de bois-biomasse mobilisable a été **estimé dans le diagnostic Energie et GES de l'AREC**, en date d'avril 2017.

Identification du potentiel de **production de combustible** bois :

- Étude de la capacité de la ressource forestière locale et mobilisable à générer du combustible bois destiné à la production de chaleur

La ressource sur le territoire

Nous nous intéressons ici au potentiel concernant la production de combustible issu des bois forestiers. Ce potentiel peut être complété par des données concernant les connexes de bois d'œuvre et de bois d'industrie, ainsi que le volume de bois déchets.

Les massifs forestiers couvrent 7% de la surface du territoire, et sont essentiellement composés de massifs de feuillus. La base de données BD Forêt® de l'IGN permet de fournir la répartition suivante :

Essence	Ventilation des surfaces
Conifères	0,6%
Feuillus	98,2%
Mixtes	1,3%

Tableau 16 : Répartition de la surface de forêt par typologie

La carte ci-dessous permet de visualiser la répartition de la surface forestière du territoire :

Répartition des forêts de la CDC Aunis Sud, BD Forêt, IGN (données 2014 diffusées en 2017)

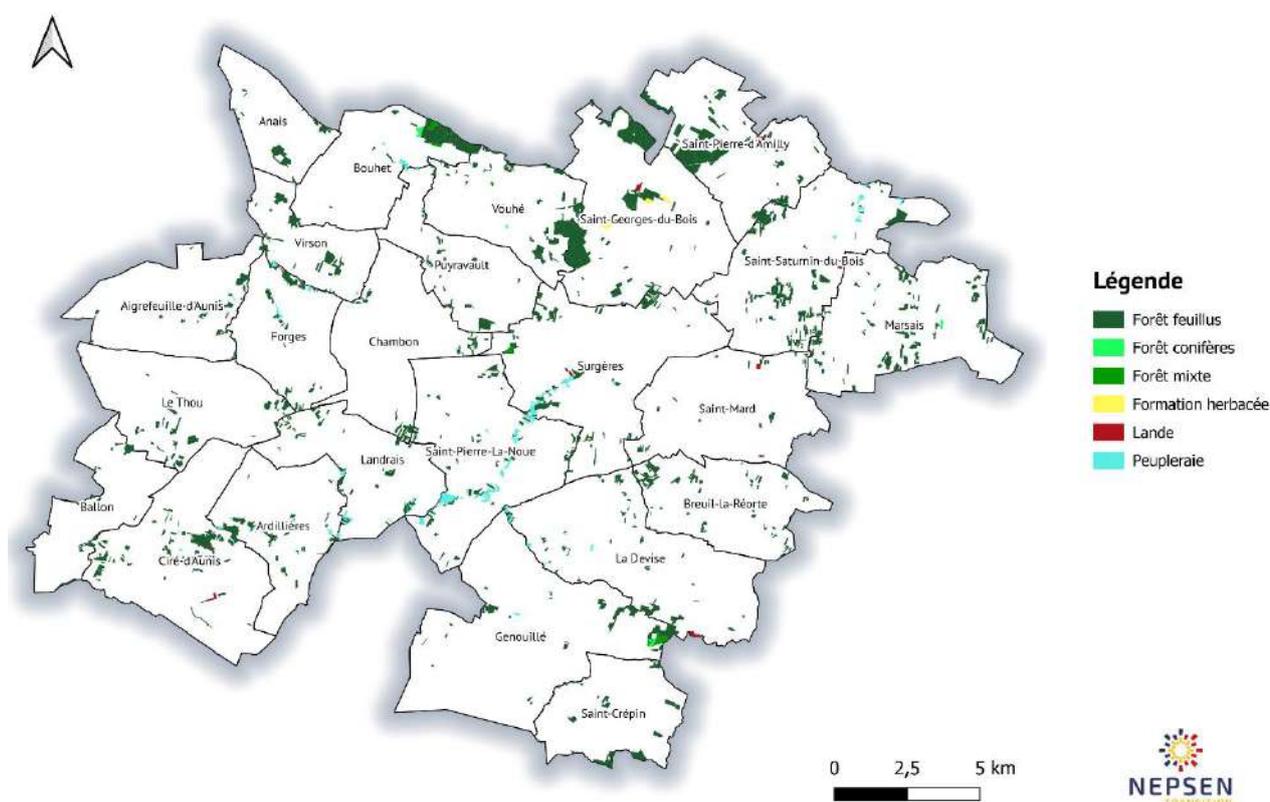


Figure 11 : Répartition des surfaces forestières du territoire – Source IGN, BD Forêt 2, 2014

Le tableau ci-dessous présente pour chacune des typologies présentes, les données correspondantes en matière de volume de bois sur pied, de production, de prélèvement ainsi que le taux de prélèvement actuellement constaté sur le territoire.

Ces estimations ont été réalisées à l'aide de l'outil ALDO développé par l'ADEME et proviennent notamment de la BD Forêt® de l'IGN. Le tableau suivant présente la production et le prélèvement estimés actuellement par année et pour chaque essence :

Essence	Production nette (m3/ha/an)	Prélèvement (m3/ha/an)	Taux de prélèvement actuel
Feuillus	3,7	1,5	40%
Conifères	7	8,8	125%
Mixtes	3,4	2,8	82%

Tableau 17 : Tableau des données de production (source Outil ALDO - ADEME)

Méthodologie

L'estimation du gisement de bois mobilisable est tirée du diagnostic Energie et GES réalisé par l'AREC pour le compte de la Communauté de Communes.

La méthodologie complète pour aboutir à cette estimation n'est pas précisée par l'AREC.

A partir du volume de bois mobilisable, l'estimation de la chaleur potentiellement produite à partir de la ressource locale est faite avec les hypothèses suivantes :

- Masse volumique de 900 kg/m³ ;
- Pouvoir calorifique massique de 3 500 kWh/tonne⁵ ;
- Rendement de combustion de 0,9.

Le potentiel en détails

La part mobilisable de la ressource forestière locale est la suivante :

	Gisement mobilisable	Dont mobilisé pour le Bois d'Industrie	Potentiel de production
Essence	tonnes/an	tonnes	GWh
Feuillus	6 770	470	19,8
Résineux	1 180	0	3,2
Peupliers	155	160	0,5
TOTAL	8 105	630	23,6

Tableau 18 : Gisement de la ressource Bois-Énergie mobilisable dans les forêts du territoire, source : AREC, NEPSEN

Afin de mettre en perspective la **production de combustible** bois-énergie avec la **production de chaleur** bois-énergie sur le territoire, il s'agit de déterminer la couverture projetée des besoins en bois énergie du territoire.

Pour cela, il est nécessaire de s'intéresser à l'état des lieux de la consommation du territoire et de projeter à horizon 2050 les futures consommations. L'estimation des consommations en bois énergie du territoire basée sur le profil Energétique de ce diagnostic PCAET est présentée ci-dessous :

Etat initial du territoire	Consommation 2019 (GWh)	Ressource Bois nécessaire (Tonnes)	Couverture des besoins par le combustible local
Bois de chauffe	82	23 557	Non connue

Tableau 19 : Consommation de Bois-Énergie territoriale actuelle pour une production de chaleur renouvelable

La ressource mobilisable ne permet pas de couvrir les besoins actuels du territoire. En effet, le territoire présente une demande annuelle en bois énergie d'environ 23 500 tonnes contre 8 100 tonnes raisonnablement estimées comme mobilisables.

Sur la base de ces estimations, le territoire est donc un importateur de bois pour ses besoins énergétiques.

Afin de réitérer cette analyse pour 2050, les consommations estimées en bois énergie des bâtiments ont été projetées en considérant :

- Que la rénovation énergétique des maisons et appartements à horizon 2050, et le remplacement des équipements actuels, permettra une division par 2 des consommations de bois de chauffe de 2019 ;
- Que les maisons et appartements construits d'ici 2050 sont des bâtiments RE2020. Le nombre de logements futurs est projeté en utilisant les bases de données Sitedel2 et INSEE ;
- Que la part de logements chauffés au bois augmente de 10% supplémentaires à horizon 2050 par rapport aux proportions actuelles ;

⁵ ADEME, Base Empreinte

- Que les projets de développement de chaufferie biomasse sur le territoire ou de conversion de chaufferie existante non-biomasse sont à intégrer (deux projets identifiés).

Etat projeté du territoire	Consommation 2050 (GWh)	Ressource Bois nécessaire (Tonnes)	Couverture des besoins par le combustible local
Bois de chauffe	51	14 700	46%

Tableau 20 : Consommation de Bois-Énergie territoriale projetée pour une production de chaleur renouvelable

Finalement, la production/consommation de chaleur ayant pour source le bois-énergie est estimée pour 2050 :

	Potentiel énergétique (GWh)
Gisement Production de combustible à horizon 2050 Issu de la ressource forestière locale	23,6
Gisement Production de chaleur à horizon 2050 Issue de la filière bois-énergie	51
Couverture estimée des besoins 2050 par la ressource forestière locale	46%

Tableau 21 : Potentiel biomasse / bois-énergie estimé pour 2050

Synthèse du potentiel biomasse / bois-énergie

	Production 2029 (GWh)	Projets (GWh)	Ressource mobilisable pour la couverture des besoins (GWh)	Besoins projetés 2050 (GWh)	Taux de couverture 2050 des besoins
Biomasse / Bois-énergie	82	0	23,6	51	46%

Tableau 22 : Synthèse du potentiel biomasse / bois-énergie

Le potentiel de production de chaleur à partir du bois-énergie est de l'ordre de 51 GWh à horizon 2050 pour le territoire. Il intègre tous les usages du bois de chauffe :

- Les productions de chaleur domestique dans les logements existants et futurs ;
- Les productions de chaleur pour les usages tertiaires et industries (chaufferies collectives) sans prendre en compte de possibles nouveaux projets

Une ressource forestière locale mobilisable d'environ 23,6 GWh permettant de couvrir 46% des besoins à horizon 2050.

Un enjeu fort du territoire sur la ressource bois énergie est donc le développement d'une filière d'approvisionnement utilisant la ressource locale mobilisable pour s'affranchir au mieux de l'approvisionnement extérieur tout en assurant l'entretien de la forêt et l'utilisation de la ressource excédentaire pour le développement de nouveaux projets de chaufferies collectives.

1.2.3.7. Géothermie

PRODUCTION ACTUELLE

Le territoire produit 15,8 GWh d'énergie d'origine géothermique en 2019, essentiellement via des installations de production diffuse.

POTENTIEL MOBILISABLE

Identification des besoins disponibles pour l'implantation d'installations géothermiques très basse énergie, en fonction de :

- La **cartographie des besoins de chaleur** pour le résidentiel et le tertiaire d'après la carte de chaleur du CEREMA à la maille 200m ;
- La part des **bâtiments résidentiels et tertiaires** actuellement chauffés au fioul, au gaz en bouteille, et à l'électricité ;
- La **densité de population** des communes.

Le potentiel de production géothermique calcule le taux de couverture possible des besoins de chaleur par les bâtiments et la population.

Méthodologie

Le potentiel géothermique est à étudier sous l'angle de l'adéquation de la ressource et des consommations. En effet, cette ressource énergétique peut paraître « illimitée » dans l'absolu mais il est nécessaire de la relier à un besoin énergétique afin de la caractériser correctement :

1. Dans un premier temps les besoins énergétiques sont estimés par la carte de consommation de chaleur résidentielle et tertiaire du CEREMA, à la maille 200m ;
2. Dans un second temps, ce maillage des besoins est associé à un potentiel usage mobilisable, qui est lui estimé sur la base de plusieurs hypothèses :
 - Conflit d'usage : pour éviter tout conflit d'usage avec les autres filières, on considère uniquement les logements existants utilisant l'électricité, le fioul et le gaz bouteille comme source de chauffage. La part de logements concernés a donc été calculée à la maille communale des besoins de chaleur.
 - Contraintes techniques : on applique des facteurs de couverture des besoins liés à la densité de chaque commune (en habitant par kilomètre carré). Plus la densité est importante et plus le taux de couverture applicable est faible du fait des contraintes techniques s'appliquant (espace nécessaire pour l'implantation des sondes). Ces ratios sont issus des règles de l'art constaté sur plusieurs études de potentiel d'énergies renouvelables.

Densité habitation de la commune (Habitants/km ²)	Couverture des besoins
De 0 à 100 habitants/km ²	50%
De 100 à 1000 habitants/km ²	30%
Supérieur à 1000 hab./km ²	10%

Tableau 23 : Taux de couverture en fonction de la densité d'habitation de la commune

- Pour les bâtiments tertiaires, on considère arbitrairement un ratio de couverture de 10% des besoins estimés.
- Le potentiel lié à la construction neuve n'est pas estimé car cela est trop complexe, mais cette technologie est particulièrement adaptée aux projets tertiaires et opérations d'aménagement lorsque l'implantation des sondes peut être anticipée.

Le potentiel en détails

Les besoins de chaleur cumulés (résidentiels et tertiaires) du territoire sont répertoriés sur la carte ci-dessous :

Cartographie des besoins de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire

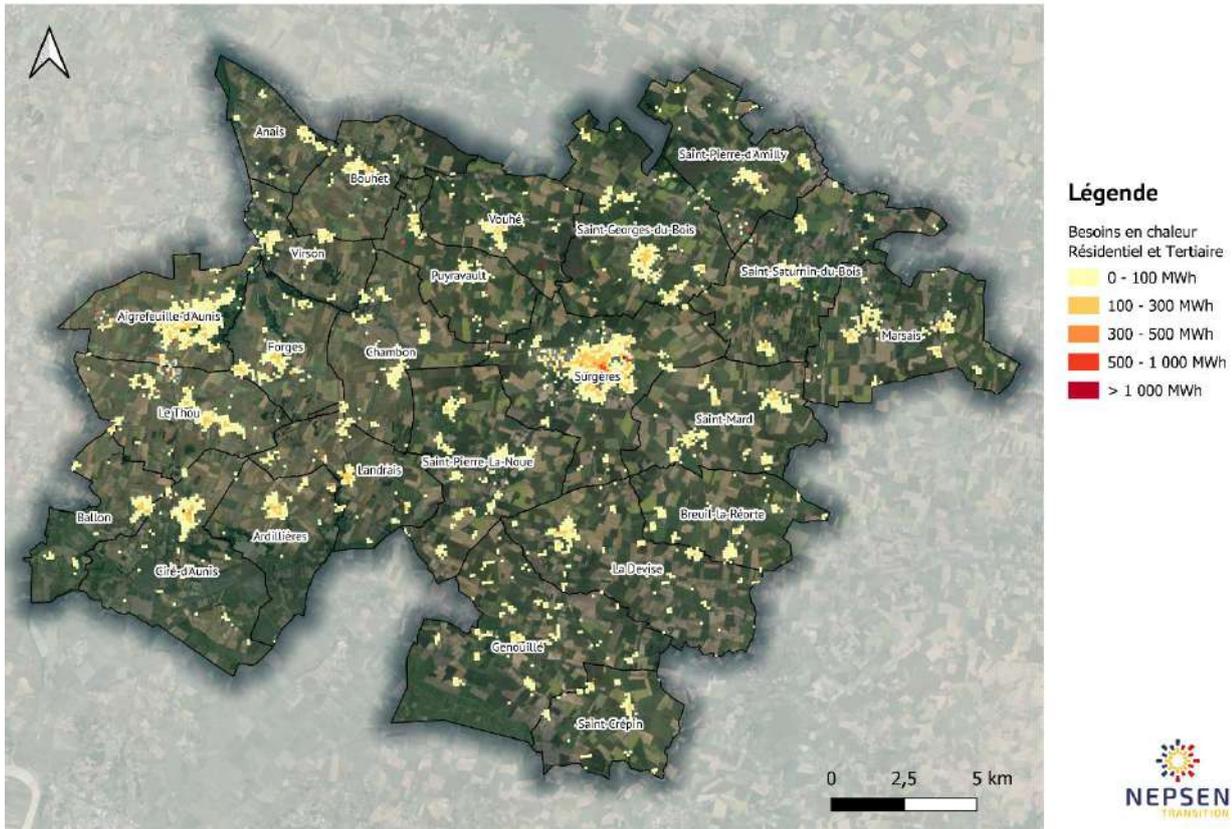


Figure 12 : Cartographie des besoins de chaleur du territoire en MWh pour le résidentiel et le tertiaire, source : CEREMA, traitement NEPSEN

	Potentiel mobilisable (GWh)
Gisement résidentiel valorisable	41,7
Gisement tertiaire valorisable	3,2
Total	44,8

Tableau 24 : Potentiel mobilisable par la géothermie

Synthèse du potentiel de géothermie

	Production 2019 (GWh)	Projets (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
Géothermie	15,8	0	29	44,8

Tableau 25 : Synthèse du potentiel géothermique

Le potentiel géothermique du territoire est estimé à 44,8 GWh à horizon 2050. Ce potentiel est majoritairement porté par le secteur du résidentiel, mais il est tout à fait adapté à la réalisation de projets tertiaires, notamment lors de la mise en œuvre d'opération d'aménagement et/ou de constructions neuves lorsque l'implantation des sondes peut être anticipée.

Il est important de ne pas oublier que les PAC nécessaires au fonctionnement des sondes géothermiques, requièrent un apport d'énergie électrique à hauteur de 25% à 35% de l'énergie thermique produite. Il faut donc prévoir un apport électrique d'environ 13,4 GWh afin d'exploiter ces 44,8 GWh. Élément important dans le cadre d'une stratégie territoriale d'augmentation du taux de pénétration des EnR et de réduction des consommations.

1.2.3.8. *Grand éolien*

PRODUCTION ACTUELLE

En 2023, le territoire compte 4 parcs éoliens (Saint-Crépin, Saint-Pierre-la-Noue, Marsais et Chambon-Landrais). Les 21 éoliennes composant ces parcs produisent environ 87 GWh chaque année.

En 2019, le territoire comptait un parc en moins et produisait 69,6 GWh.

5 parcs éoliens ont récemment été autorisés et sont en attente de construction. La mise en place de ces projets augmenterait la production d'origine éolienne de 225 GWh pour atteindre 313 GWh sur le territoire.

POTENTIEL MOBILISABLE

Identification des surfaces « favorables » disponibles pour l'implantation d'éoliennes, c'est-à-dire libres des enjeux et contraintes de mobilisation :

- Hors périmètre des infrastructures (habitations, réseaux routiers, ferrés, électriques, antennes, ICPE, aérodrome)
- Hors des zones de protection naturelle
- Hors des servitudes d'utilité publiques et des prescriptions des documents d'urbanisme
- Hors des servitudes aéronautiques et militaires

Ces contraintes sont présentées en détails dans la section contexte méthodologique 2.1.1.

Dimensionnement de la production estimée des parcs éoliens sur les surfaces favorables disponibles :

- Surface minimale : ces zones doivent permettre l'installation de 3 éoliennes à minima sur la même parcelle
- Gisement de vent exploitable : basé sur l'atlas éolien de l'ADEME qui permet de connaître pour un point le gisement de vent selon la hauteur et le toilage de l'éolienne.
- Puissance et facteur de charge affectés selon les données moyennes et statistiques du territoire, département ou région.

La ressource sur le territoire

Le potentiel éolien dépend des caractéristiques du territoire ainsi que du gisement de vent. Le site Global Wind Atlas permet de visualiser les vitesses moyennes de vents à différentes hauteurs vis-à-vis du sol (20-100-200m). Nous présentons ci-dessous la carte des vitesses de vent du territoire à 100m :

Si la vitesse de vent est inférieure à 5 m/s, la zone sera jugée défavorable. La rentabilité actuelle d'un projet éolien étant plutôt considérée pour des vents de vitesse moyenne annuelle d'à minima 6 m/s.

La ressource est donc favorable sur le territoire de la Communauté de Communes.

Cartographie du gisement de vent sur le territoire à une altitude de 100m



Figure 13 : Vitesse des vents à une hauteur de 100m vis-à-vis du sol sur le territoire (source : <https://globalwindatlas.info/fr/>)

Méthodologie

L'éolien est une ressource présentant des caractéristiques très spécifiques tant d'un point de vue de la localisation des zones favorables, de l'acceptabilité locale et du dimensionnement des parcs. L'approche adoptée dans le cadre de ce diagnostic consiste à identifier les zones favorables à l'implantation d'éoliennes et ne présentant aucun enjeu ou point de vigilance pouvant freiner l'implantation.

Les critères fixés pour estimer la production atteignable par unité de surface, par niveau d'enjeu des zones, restent critiquables et peuvent être ajustés en fonction des retours d'expériences du territoire.

Les développeurs éoliens disposent de ressources permettant d'ajuster précisément le dimensionnement des parcs. Un travail complémentaire peut être mené avec ceux-ci pour affiner les résultats de notre diagnostic. Notre méthodologie reste donc une approche qualitative permettant d'identifier les zones favorables sans enjeux notables pouvant faire opposition au développement de parcs éoliens.

1. Sélection de zones libres de tout enjeu de mobilisation, dites « favorables » :

L'estimation du potentiel mobilisable du territoire passe par l'estimation des surfaces propices à l'implantation d'éoliennes (libres de tout enjeu contraignant) puis à l'estimation du nombre de mâts déployables. Ces zones sont obtenues par extraction cartographique des contraintes détaillées ci-dessous.

Afin de prendre en compte l'ensemble des servitudes et contraintes potentielles, les données utilisées présentées ci-dessous :

- **Les contraintes d'urbanisme et les Servitudes d'Utilité Publique ;**
- **Les contraintes liées aux zonages et enjeux environnementaux ;**
- **Les contraintes liées aux distances minimales avec certaines infrastructures du territoire ;**
- **Les contraintes aéronautiques et militaire ;**

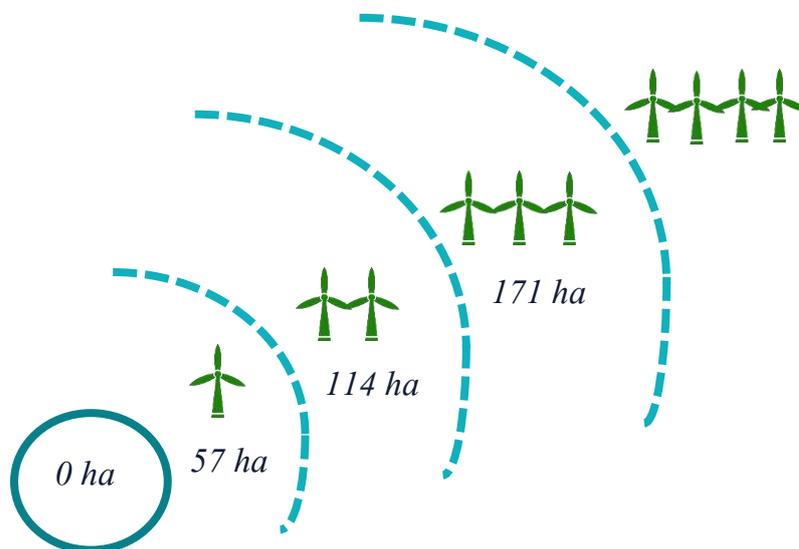
- Enfin, l'identification de ces zones ne permet pas de disposer des informations concernant les contraintes liées aux chiroptères, à l'avifaune et aux enjeux paysagers qui doivent faire l'objet d'investigations complémentaires.

Ces zones favorables à l'implantation d'éoliennes sont identifiées et sont présentées ci-après. Elles sont donc libres de tout enjeu lié aux servitudes et contraintes environnementales, patrimoniales et structurelles mais restant soumises aux conditions de raccordement, d'acceptabilité locale, et d'accessibilité.

2. Estimation du potentiel de développement des parcs éoliens sur les zones selon le niveau d'enjeu.

Pour chaque zone d'implantation favorable, on considère les hypothèses de développement suivant :

- Vitesse minimale de Vent sur la zone : 5 m/s. En deçà, la zone et les mâts éoliens potentiels seront exclus du potentiel.
- Facteur de charge moyen = 23,4%.
- Ce facteur de charge indique la durée équivalente à fonctionnement **nominal** de l'éolienne, par rapport à la durée maximale possible. Le facteur de charge moyen est de 23,4% en Nouvelle-Aquitaine⁶, et sachant qu'il y a 8760 heures dans une année, cela signifie que la durée à fonctionnement nominal est de $23,4\% \times 8760 = 2050$ heures. Pour un mât éolien de 3 MW, cela signifie une production énergétique de 6,1 GWh/an.
- NB : la durée équivalente à fonctionnement nominal ne correspond pas à la durée de fonctionnement réel. Une éolienne tourne effectivement environ 80% du temps, mais pas toujours à la puissance nominale.
- Emprise minimale d'une éolienne : 57 hectares.
- Il faut respecter une distance suffisante entre les machines de manière à limiter les perturbations de l'écoulement du vent entre les différentes machines d'un même parc. Cette distance dépend des dimensions de l'éolienne type. L'ADEME recommande une emprise minimale par éolienne de 12 à 19 hectares par mégawatt installé. Pour l'éolienne type de 3 MW retenue dans cette étude, l'emprise est



donc comprise entre 36 et 57 hectares par mât, avant implantation du deuxième mât :

Figure 14 : Illustration des distances à respecter entre les mâts éoliens d'un même parc

NB : Il ne s'agit pas de l'emprise au sol liée à l'implantation de l'éolienne (qui est d'environ 1 000 m² pour l'ensemble fondation + surface de grutage durant la phase de travaux puis 200 à 300 m² pendant la phase d'exploitation). Il est possible de maintenir l'usage des sols sur l'ensemble de la surface du parc éolien à l'exception des surfaces artificialisées associées à l'exploitation (fondation, voirie).

⁶ Données ADEME pour la Nouvelle-Aquitaine, décembre 2021

- Surface minimale d'un parc éolien : 114 ha, soit 3 éoliennes à minima.

Nous considérons cette surface minimale pour des raisons d'insertion paysagère. Il est ainsi préférable d'éviter la multiplication des petits parcs et de préserver les espaces paysagers sans vue sur éoliennes. Ainsi, seules les surfaces supérieures à 144 ha permettent d'accueillir à minima 3 éoliennes en respectant l'emprise minimale de chaque mât présenté précédemment.

NB : En phase projet, l'implantation des éoliennes dans un parc se fait selon des critères d'insertion paysagère (point de vue, perspectives, alignement etc.) qu'il est impossible d'anticiper lors d'une prospective macroscopique, ainsi le potentiel proposé reste avant tout indicatif.

- Taux de réussite selon le niveau d'enjeu sur la zone :

Les projets n'ont pas la même chance d'aboutir selon le niveau de contraintes qui s'y applique. Selon les données de l'ADEME pour les projets éoliens en Nouvelle Aquitaine, les taux de réussite, c'est-à-dire les chances d'aboutir sont de :

- 50% sur les zones sans enjeu identifié ;
- 20% sur les zones à enjeu modéré ;
- 5% sur les zones à enjeu fort.

- Densité de puissance :

La densité de puissance pour les projets éoliens en Nouvelle-Aquitaine est comprise entre 4,8 MW/km² et 9,7 MW/km². L'application de ces densités de puissance, aux surfaces de développement possible identifiées permet d'avoir une estimation basse et haute de la puissance atteignable.

3. Sélection de zones libres de contraintes d'exclusion et classement par niveau d'enjeu

L'estimation du potentiel mobilisable du territoire passe par l'estimation des surfaces propices à l'implantation d'éoliennes (libres de tout enjeu d'exclusion) puis à l'estimation du productible atteignable. Ces zones sont obtenues par extraction cartographique des contraintes détaillées ci-dessous.

- Les contraintes d'urbanisme et les Servitudes d'Utilité Publique ;
- Les contraintes liées aux zonages et enjeux environnementaux ;
- Les contraintes liées aux distances minimales avec certaines infrastructures du territoire ;
- Les contraintes aéronautiques et militaire.

Ces zones favorables à l'implantation d'éoliennes sont identifiées et sont présentées ci-après.

4. Estimation du productible atteignable par un parc éolien sur les zones libres de tout enjeu d'exclusion, dites « favorables »

Le potentiel en détail

En appliquant la méthodologie précédente, on remarque que le territoire présente de nombreuses zones d'implantation potentielle :

Cartographie des zones favorables au développement de l'éolien, CC Aunis

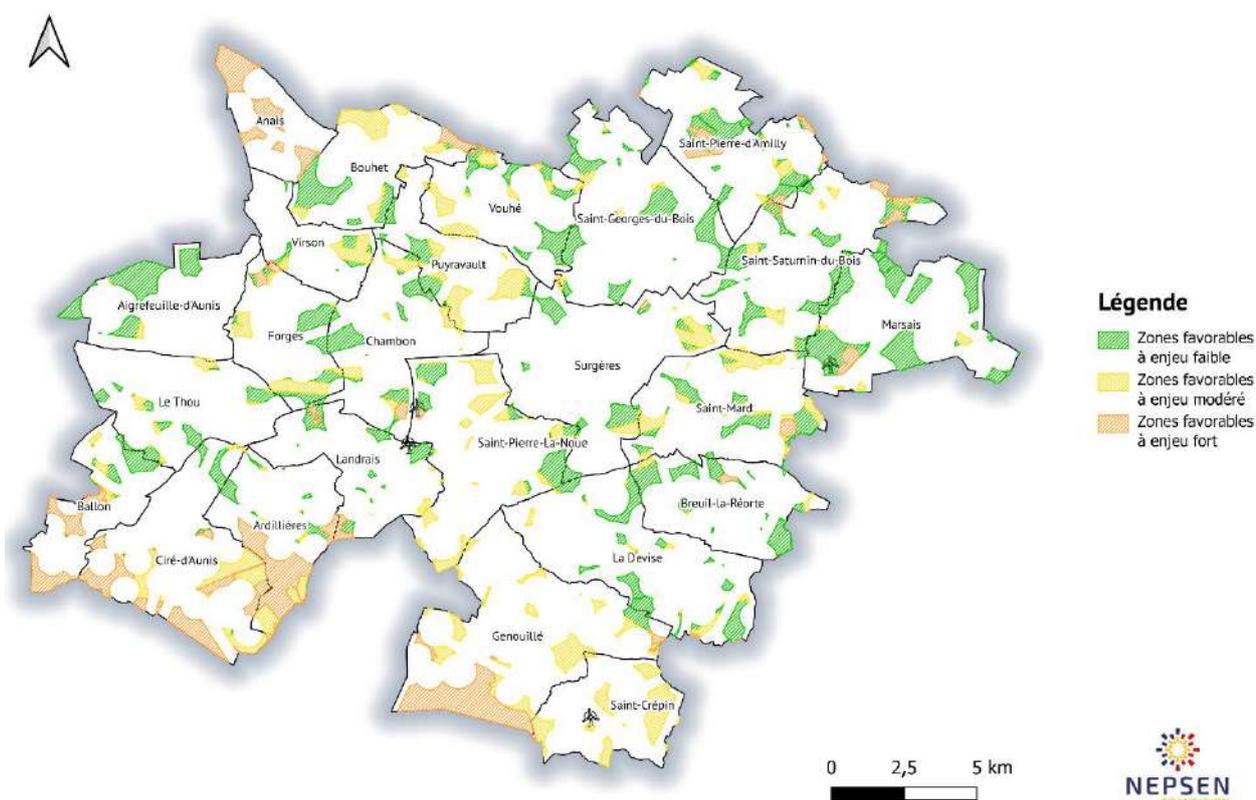


Figure 15 : Localisation des zones d'implantation favorables, source : NEPSEN, IGN

Pour synthétiser, les surfaces de zones favorables par niveau d'enjeu sont présentées dans le tableau suivant :

Niveau d'enjeu	Surface	Taux de réussite	Puissance atteignable	Productible atteignable
Faible	42,7 km ²	50%	155 MW	317 GWh
Modéré	24,9 km ²	20%	36 MW	74 GWh
Fort	18,8 km ²	5%	7 MW	14 GWh
TOTAL	86,3 km²	/	198 MW	405 GWh

Tableau 26 : Surface, puissance et productible atteignables des zones favorables au développement éolien, source : NEPSEN

En considérant une densité de puissance moyenne (7,3 MW/m²), la puissance potentiellement atteignable sur le territoire est de 198 MW. Cela correspond à 66 aérogénérateurs de 3 MW (contre 21 en 2023). L'installation de cette puissance générerait une production d'environ 400 GWh.

Synthèse du potentiel éolien

	Production 2023 (GWh)	Projets (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
Grand Éolien	86,8	225,9	92,5	405

Tableau 27 : Synthèse du potentiel éolien sur le territoire

1.2.3.9. Hydroélectricité

PRODUCTION ACTUELLE

Le territoire ne dispose pas de production d'énergie d'origine hydraulique recensée en 2019.

POTENTIEL MOBILISABLE

Identification des seuils et obstacles existants présents sur les cours d'eau du territoire :

- Ensemble des tronçons identifiés par l'étude de l'UFE (Union Française de l'Electricité) à titre indicatif
- Ensemble des seuils et équipements existants recensés par le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement de l'ONEMA

Dimensionnement de la production hydroélectrique associée aux rééquipements de ces seuils :

- Estimation des puissances installables (par l'intermédiaire des hauteurs de chute, débits et typologie de seuils).

Sélection des ouvrages les plus intéressants

- Exclusion des centrales d'une puissance électrique installable inférieure à 20kWe (pico hydro)
- Précision des éventuels points de vigilance (classement des cours d'eau en liste 1 ou 2, réservoirs de biodiversité, zonages environnementaux, ressource en eau, ...) qui s'appliquent aux cours d'eau retenus dans le potentiel

La ressource sur le territoire

Nous nous intéressons ici au potentiel hydro-électrique des cours d'eau présents sur le territoire. La BD TOPO® Hydrographie de l'IGN fournit la cartographie des cours d'eau présents :

Cartographie des obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau de la CC Aunis Sud

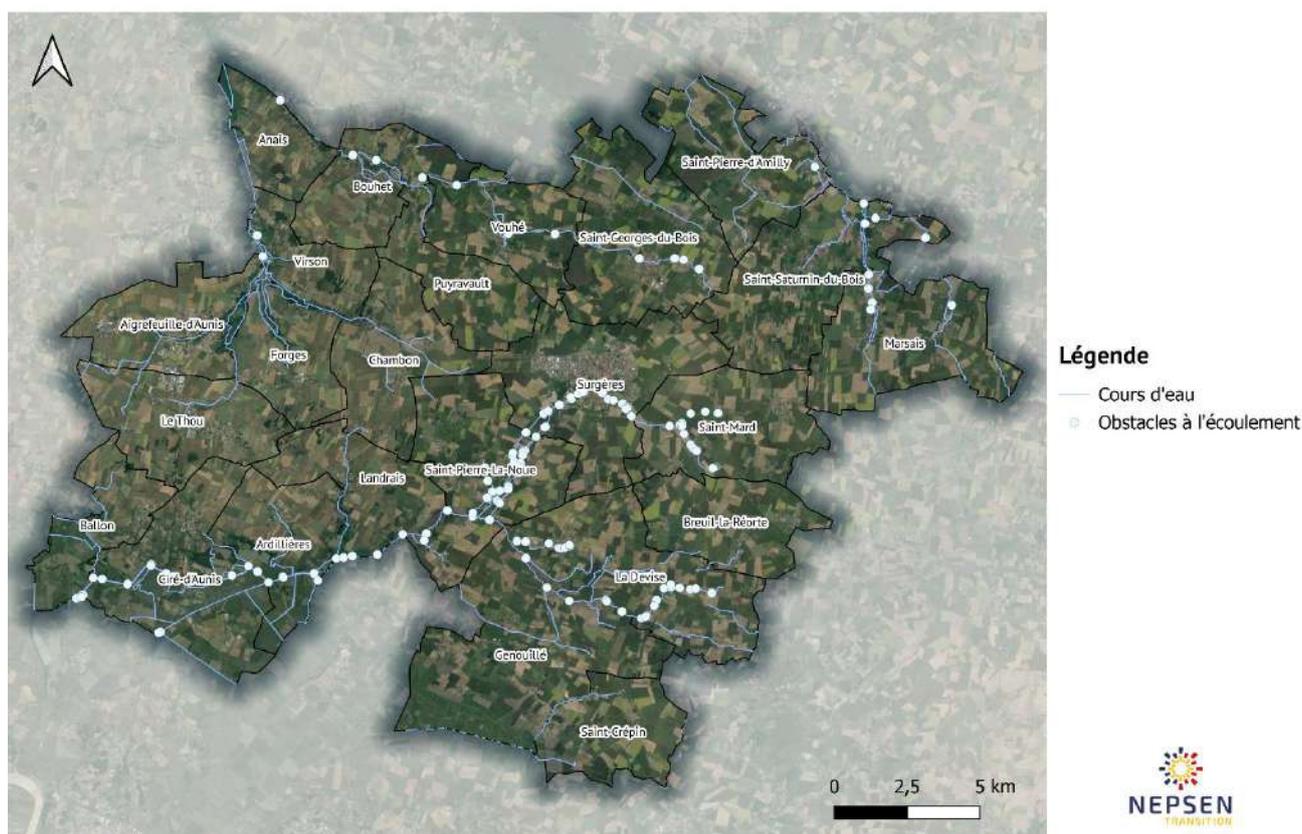


Figure 16 : Cartographie des cours d'eau présents sur le territoire, source : IGN, cartographie NEPSN

Méthodologie

Pour estimer le potentiel en hydroélectricité sur le territoire, nous utilisons le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques). En effet, la faisabilité de petites, micro ou pico centrales est très largement conditionnée par l'existence préalable du génie civil. Les débits et seuils sont alors issus de la base de données de l'IRSTEA. La base de données Cartage nous apporte quant-à-elle les indications nécessaires quant à leur classement (continuité écologique, transport suffisant des

sédiments, circulation des poissons migrateurs). Nous croisons ensuite ces données au regard du classement des cours d'eau sur lesquels sont situés les obstacles.

Il est important de noter le classement des cours d'eau au regard de la continuité écologique. En effet, un classement des cours d'eau établi en 2013 et a identifié deux catégories :

- **La liste 1** dont l'objectif est la contribution à la non-dégradation des milieux aquatiques. Sur les cours d'eau ou tronçon figurant dans cette liste, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Le renouvellement de l'autorisation des ouvrages existants est subordonné à des prescriptions particulières.
- **La liste 2** concerne les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau nécessitant des actions de restauration de la continuité écologique (transport des sédiments et circulation des poissons). Tout ouvrage faisant obstacle doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles spécifiques.

La prise en compte des enjeux environnementaux au sein d'un Plan Climat Air Energie Territorial conduit à considérer le classement d'un cours d'eau en liste 1 comme contrainte rédhibitoire pour la création d'une centrale hydroélectrique.

D'autres enjeux peuvent également s'appliquer aux cours d'eau du territoire :

- **Les réservoirs de biodiversité** réglementaires du SCOT⁷ qui contiennent les cours d'eau Liste 1 ou 2 du territoire. Ils sont identifiés par le DOO et doivent être préservés afin de garantir au mieux leur intégrité et leur fonctionnalité écologique. Ils font l'objet d'un zonage adapté assurant la vocation et la pérennité de ces milieux.
- Les réglementations en vigueur du **SDAGE** (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux), et leurs déclinaisons, les **SAGE** (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), définissent les grandes orientations à l'échelle du bassin pour atteindre le bon état des eaux.
- Des **Contrats de Rivières**.

Lors de la rénovation éventuelle des ouvrages existants, il est possible de prévoir et de concilier à la fois ⁸ :

- Un aménagement de préservation ou de restauration de la continuité écologique,
- Le rééquipement du seuil avec une turbine permettant la production d'électricité,
- Les autres usages.

L'étude concernant la détermination du potentiel mobilisable à l'échelle du territoire, via l'équipement de seuils existants, se fait en plusieurs étapes, et suit la méthodologie suivante :

- Recensement de tous les cours d'eau présents sur le territoire,
- Recensement de tous les ouvrages existants répertoriés sur ces cours d'eau par l'intermédiaire du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement,
- Estimation des puissances potentielles à installer (par l'intermédiaire des hauteurs de chute, débits et typologie de seuils),
- Précision des éventuels points de vigilance (classement des cours d'eau, réservoirs de biodiversité, zonages environnementaux, ressource en eau, ...) et enjeux qui s'appliquent aux cours d'eau retenus dans le potentiel.

Le potentiel en détails

Un total de 185 obstacles à l'écoulement a été recensé sur le territoire via le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement. En prenant en compte uniquement les seuils disponibles, ceux dont la hauteur de chute est connue et supérieure à 1m, et ceux avec un débit suffisant, aucun obstacle n'est retenu comme potentiellement intéressant pour une production hydroélectrique.

⁷ Figure 34 du rapport

⁸ CGEDD : Concilier la continuité écologique des cours d'eau avec la préservation des moulins patrimoniaux, la très petite hydroélectricité et les autres usages https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0009331/008036-03_rapport-publie.pdf

Synthèse du potentiel hydroélectrique

	Production 2019 (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
Hydroélectricité	0	0	0

Tableau 28 : Synthèse du potentiel hydroélectrique

1.2.3.10. Méthanisation

PRODUCTION ACTUELLE

Le territoire dispose d'un méthaniseur, implanté en 2021 à Surgères. Il est à l'origine d'une production de 20,1 GWh de biogaz.

POTENTIEL MOBILISABLE

Le potentiel mobilisable a été estimé par l'AREC.

Identification des tonnages mobilisables :

Ensemble des substrats, effluents et matières méthanisables mobilisables (ressources agricoles, ressources agro-industriels, ressources de l'assainissement et les ressources en biodéchets). Prise en compte des usages actuels et application des taux de mobilisation.

Identification du potentiel méthanogène des substrats mobilisables sur la base de l'étude ADEME (estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation réalisée par SOLAGRO et INDIGGO).

La ressource sur le territoire

Le territoire dispose de nombreuses sources **qui génèrent des substrats méthanisables** intéressants :

- Cultures agricoles ;
- Effluents d'élevages ;
- Industries Agro-Alimentaires ;
- Grande et Moyenne Distribution ;
- Boues des stations de traitement des eaux usées ;
- Déchets verts.

Méthodologie

Les hypothèses utilisées pour considérer les gisements méthanisables à l'échelle du territoire sont issues de l'étude de l'AREC, dans le diagnostic énergie et GES réalisé pour le compte de la Communauté de Communes Aunis Sud. Cette étude recense ainsi les quantités de substrats mobilisables.

Parmi les intrants disponibles pour la méthanisation on distingue :

Ressources	Substrats
Ressources agricoles	<ul style="list-style-type: none"> • Effluents d'élevage et déjections animales : fumier, lisier et fientes ; • Substrats de cultures : résidus de culture (pailles, menues pailles et fanes de betteraves), et les issus de silo ; • Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique (CIVE) : culture implantée et récoltée entre deux cultures principales dans une rotation culturale et étant récoltée pour être utilisée comme intrant dans une unité de méthanisation agricole.
Ressources agro industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Les déchets des industries agroalimentaires (IAA) qui génèrent des sous-produits issus de leur activité. On considère les activités suivantes : transformation,

	préparation, conservation de viande, transformation et conservation de fruits et légumes, fabrication de vins, et de bière, fabrication de lait & produits frais, industrie de corps gras, fabrication de plats préparés, fabrication d'aliments pour animaux, travail du grain, boulangeries-pâtisseries.
Ressources de l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> • Les déchets d'assainissement : les sous-produits de l'assainissement sont formés de boues urbaines et de graisses pour les stations d'épuration, et de matières de vidange pour les systèmes d'assainissement autonomes.
Ressources en biodéchets	<ul style="list-style-type: none"> • Les biodéchets ménagers (déchets de cuisine), basé sur la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM) • Les biodéchets tertiaires : de la restauration commerciale, des restaurants / cantines / cuisines collectives des établissements scolaires et établissements de santé, ainsi que les biodéchets des commerçants issus des Grandes et Moyennes Surfaces (GMS), des petits commerces et des marchés • Les déchets verts (fraction fine, tontes)

Tableau 29 : Présentation des ressources et substrats pris en compte dans l'étude (en noir)

Le potentiel en détails

Les résultats sont présentés ci-dessous :

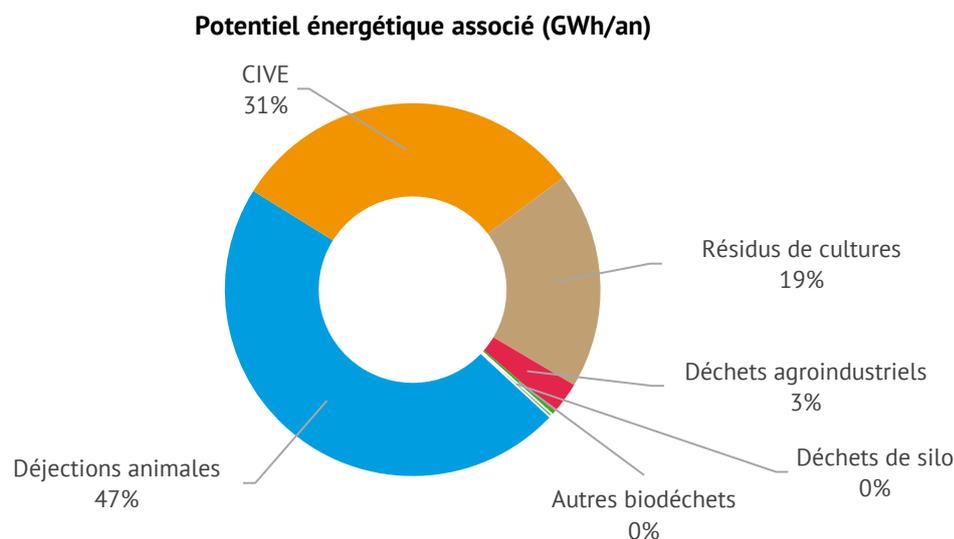


Figure 17 : Ventilation du gisement mobilisable sur le territoire par type de substrats, source : étude AREC 2017

La ressource agricole est donc la principale contributrice au potentiel de méthanisation sur le territoire :

- Les effluents d'élevages (fumier et lisier) représentent le principal contributeur avec 33 600 tonnes de substrats mobilisables pour environ 12 GWh de valorisation énergétique ;
- Les substrats de culture (CIVE et résidus) représentent 12,7 GWh de valorisation énergétique potentielle, soit 50% du potentiel énergétique mobilisable.

Les gisements de substrats méthanisables sont typiques d'un territoire agricole : les quantités des ressources agricoles (déjections animales, résidus de culture et CIVE) sont relativement élevées par rapport à d'autres territoires où l'agriculture et les surfaces agricoles sont moins présentes.

Les autres ressources complètent le gisement :

- Les déchets des Industries Agro-Alimentaires et de la Grande et Moyenne Distribution peuvent être valorisés énergétiquement à hauteur de 0,7 GWh ;
- Les substrats du secteur tertiaire concernent la collecte des biodéchets issus de la fraction fermentescible des déchets de la restauration collective. Ce gisement représente un potentiel de 0,1 GWh.

La ressource agricole est la principale contributrice au potentiel de méthanisation sur le territoire, avec la moitié du potentiel de production.

Dans un second temps le développement de la méthanisation passera par l'étude de l'adéquation entre la ressource méthanisable, les besoins thermiques, et la présence ou non de réseaux de gaz :

- 3 communes sont raccordées au réseau de distribution GRDF ;
- 6 communes sont traversées par le réseau de transport GRT.

Plusieurs modèles de méthanisation (méthanisation territoriale, agricole collectif, agricole individuel) et plusieurs types de valorisation (injection, cogénération) existent et ne seront pas forcément tous appropriés.

Synthèse du potentiel de méthanisation

	Production 2023 (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
Méthanisation	20,1	5,5	25,6

Tableau 30 : Synthèse du potentiel de méthanisation

Le productible atteignable est donc estimé à environ 25,6 GWh à horizon 2050. Les substrats agricoles sont les principaux contributeurs au potentiel de méthanisation sur le territoire. Cette valeur est inférieure à la production totale attendue des deux installations du territoire (Aunis Biogaz déjà en fonctionnement et le projet de second méthaniseur à Grenouillé). Cela est vraisemblablement dû à une alimentation des installations avec des déchets organiques provenant pour partie d'en dehors du territoire.

1.2.3.11. Énergie fatale

L'énergie de récupération – **ou énergie fatale** – est l'énergie résiduelle issue d'un procédé et non utilisée par celui-ci. Cette énergie est perdue si elle n'est pas récupérée et/ou valorisée. Dans la majorité des cas, il s'agit d'énergie thermique.

PRODUCTION ACTUELLE

Le territoire ne dispose pas d'installation de valorisation d'énergie fatale recensée en 2023.

POTENTIEL MOBILISABLE

Identification des sources de pertes d'énergie thermique pouvant potentiellement être récupérée :

- Chaleur fatale industrielle des sites ICPE cumulant production de chaud et production de froid.

La ressource sur le territoire

Les énergies de récupération comprennent le thermalisme, la récupération de chaleur fatale industrielle et la récupération de chaleur fatale des Unités d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM). Il existe 68 établissements classés ICPE sur le territoire, sur lesquels se base cette étude.

Méthodologie

Le secteur industriel (au sens large) est le secteur ayant le plus gros potentiel, de nombreuses industries ayant besoin de chaleur. Si cette chaleur est majoritairement utilisée durant le process, il existe souvent des calories en surplus qu'il est intéressant de valoriser. L'objectif de la récupération de chaleur est d'utiliser cet excédent de chaleur pour préchauffer une étape du process ou bien alimenter un réseau de chaleur.

Lorsque la « dissipation naturelle » de cet excédent thermique est impossible, les industriels utilisent des Tours Aéroréfrigérantes (TARs) afin de faciliter le refroidissement. Ainsi, et si l'existence d'un système de production de chaleur ne garantit pas à lui seul la présence d'un gisement de chaleur fatale, la présence de TARs conjointement à une telle source de chaleur laisse supposer qu'il existe bien un excédent.

L'exploitation de chaudières de puissance supérieure à 500 kW (rubrique 2910) et de Tours Aéroréfrigérantes (rubrique 2921) relèvent des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il est alors possible de recenser toutes les industries du territoire présentant un tel potentiel de chaleur fatale via la base de données ICPE puis de quantifier ce dernier.

En outre, la thématique de la récupération de chaleur fatale est souvent liée aux projets d'écologie industrielle territoriale. En ce sens, l'étude des entreprises présentes autour du potentiel avéré est fondamentale pour l'exploitation de celui-ci.

Le potentiel en détails

La recherche a permis d'identifier 3 sites ICPE disposant d'une TAR :

Numéro d'inspection	Nom établissement	Commune	Puissance chaudière	Puissance TAR
0517.00542	ARMOR PROTEINES	Surgères	21,6 MW	2,74 MW ⁹
0517.00541	SOC SURGERIENNE D'ABATTAGE	Surgères	Non connue	1,15 MW ¹⁰
0007204407	WARTSILA FRANCE SAS	Surgères	Non connue	19,8 MW ¹¹

Tableau 31 : Etablissement soumis aux rubriques des ICPE n°2921 et 2910 – source : Géorisques, traitement NEPSEN

En croisant les puissances des installations connues avec une durée de fonctionnement de 8h par jour 300 jours par an et en supposant la capacité à récupérer 20% de la chaleur évacuée, il est estimé le potentiel de récupération de chaleur fatale industrielle suivant :

Nom établissement	Commune	Puissance thermique évacuée	Energie récupérable
ARMOR PROTEINES	Surgères	2,74 MW	1,32 GWh
SOC SURGERIENNE D'ABATTAGE	Surgères	1,15 MW	0,55 GWh
WARTSILA FRANCE SAS	Surgères	19,8 MW	9,50 GWh

Tableau 32 : Potentiel de récupération de chaleur industrielle des ICPE

Le reste du potentiel provient d'installations individuelles ou collectives dans les bâtiments d'habitation.

Synthèse du potentiel en récupération de chaleur fatale

	Production 2019 (GWh)	Potentiel mobilisable (GWh)	Productible atteignable (GWh)
Chaleur fatale industrielle	0	11,4	11,4

Tableau 33 : Synthèse du potentiel de valorisation de la chaleur fatale

Le potentiel de production lié à la récupération d'énergie fatale représente 11,4 GWh à horizon 2050. Ce potentiel est lié au potentiel de récupération de chaleur fatale industrielle estimé sur 3 industries.

⁹ <https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0051700542>

¹⁰ <https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0051700541>

¹¹ <https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0007204407>

1.2.4. Autonomie énergétique

1.2.4.1. Autonomie énergétique en 2019

Il est important de comparer la consommation à la production. En effet, la Région se fixe un objectif pour 2050 de produire des énergies renouvelables locales permettant de couvrir ses besoins¹². Il faut toutefois préciser que la production d'électricité et de biogaz peut être décorrélée des consommations. En effet, les productions peuvent être injectées dans le réseau et ainsi alimenter le reste du territoire national.

En 2019, le territoire a consommé 692 GWh et a produit 185,1 GWh de source renouvelable, **soit l'équivalent de 26,8% de sa consommation**. La production a couvert l'équivalent de 52,7% de la chaleur consommée et 46,3% de l'électricité consommée. Le territoire ne produit aucun carburant.

Autonomie énergétique du territoire, CC Aunis Sud, 2019

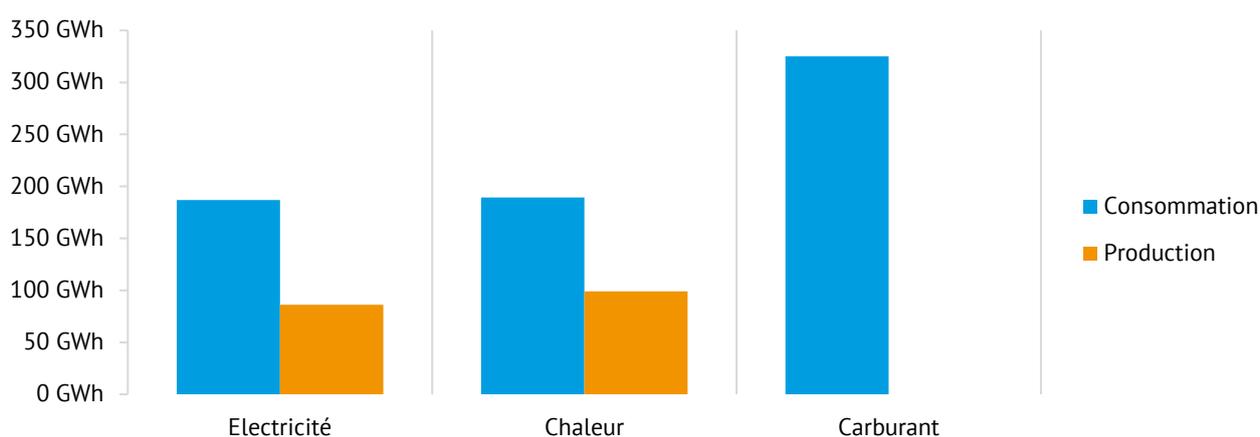


Figure 18 : Autonomie énergétique du territoire en 2019, source : AREC Nouvelle-Aquitaine, NEPSEN

1.2.4.2. Autonomie énergétique projetée en 2050

La mobilisation de l'intégralité du potentiel en énergie renouvelable estimé représenterait, à horizon 2050, 107% de la consommation actuelle du territoire (année de référence 2019) contre 26,8% actuellement.

Cela signifie qu'en exploitant la totalité de son potentiel de développement en énergie renouvelable, le territoire de la Communauté de Communes Aunis Sud peut produire plus d'énergie que ses besoins actuels. Cependant, en regardant les vecteurs énergétiques individuellement, on remarque que le territoire ne peut couvrir que ses besoins électriques. Raison pour laquelle le développement de la production énergétique doit donc s'accompagner d'une réduction des besoins de consommations, notamment de chaleur, de gaz et de carburant. Si le territoire met en œuvre les actions de maîtrise de l'énergie, il serait capable de produire plus de deux fois plus d'énergie qu'il n'en consomme.

Le graphique ci-dessous montre en effet qu'un développement de l'intégralité du potentiel ENR combiné à une réduction massive des consommations (potentiel de -57% de maîtrise de l'énergie entre 2019 et 2050) permettraient au territoire d'être exportateur d'énergie. Une telle trajectoire inscrirait la Communauté de Communes Aunis Sud dans une démarche TEPOS (Territoire à Energie Positive).

¹² <https://www.nouvelle-aquitaine.fr/grands-projets/neo-terra-la-feuille-de-route-de-la-transition-environnementale-et-climatique>

Autonomie énergétique projetée à horizon 2050, CC Aunis Sud

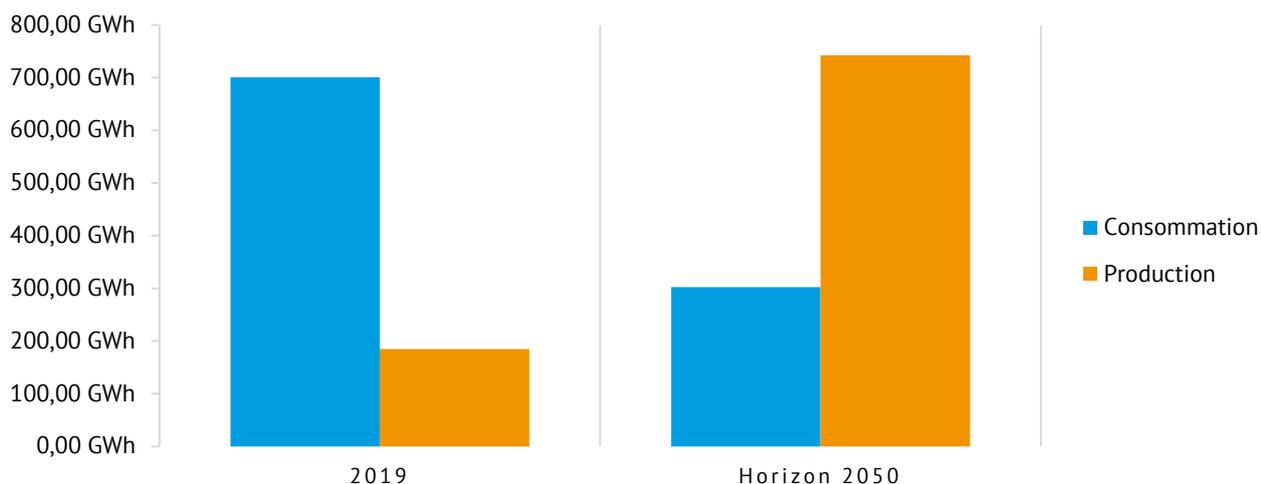


Figure 19 : Evolution des consommations et des productions entre l'état actuel 2019 et le développement de l'intégralité des potentiels en 2050

1.2.5. Les intermittences dues aux énergies renouvelables

L'intermittence désigne le fait que la production énergétique de certaines énergies renouvelables dépend des conditions climatiques (ensoleillement, force du vent, ...), et n'est pas toujours en corrélation avec la consommation. Il est donc nécessaire de savoir gérer cette variabilité. L'intermittence des énergies renouvelables se pose essentiellement pour les sources générant de l'électricité c'est-à-dire principalement le solaire photovoltaïque et l'éolien.

Les EnR, sources d'énergies variables

L'intermittence des énergies renouvelables est l'un des points d'achoppement de la transition énergétique. Il est vrai que certaines énergies renouvelables (éolien, solaire), sont dépendantes des phénomènes météorologiques (force du vent, ensoleillement) et de fait, leur production est variable. Impossible donc de maîtriser la période de production, forcément discontinue. On peut toutefois l'anticiper, avec quelques jours d'avance, mais elle ne coïncide pas nécessairement avec les besoins en termes de consommations.

Ces variations sont indépendantes de la consommation. Le problème qui se pose est donc celui de l'équilibre entre offre (production d'électricité) et demande (consommation) qui est nécessaire au fonctionnement des réseaux électriques. Par exemple, les périodes hivernales correspondent souvent aux pics de consommation (liés essentiellement au chauffage), alors que les jours écourtés, et donc la diminution de la lumière naturelle ainsi que la couverture nuageuse, limitent la production d'énergie solaire. Le problème est le même concernant l'énergie éolienne, les périodes de grand froid sont rarement propices aux grands vents.

Les EnR, sources d'énergies intermittentes contrôlées

Aujourd'hui, grâce à tous les progrès réalisés, il est possible de relever le défi de cette fluctuation de production.

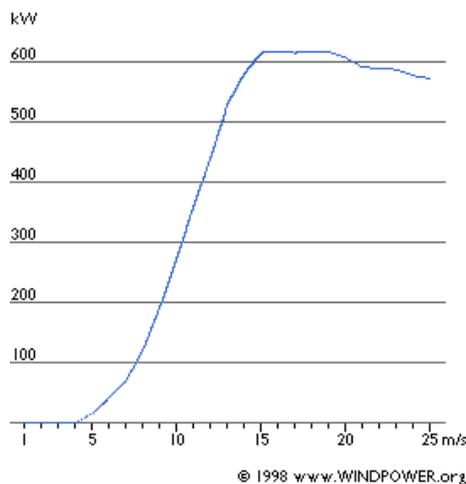


Figure 20 : Courbe de puissance d'une éolienne en fonction de la vitesse du vent

Comme le montre la courbe ci-dessus, une éolienne peut produire sur une plage relativement large de vent (de 5 à 25 m/s environ). De plus, le vent ne s'arrête jamais de façon brutale, de sorte que la puissance d'une éolienne oscille de façon régulière. Grâce aux nouvelles technologies de prévisions qui permettent de recueillir des données très fines, il est donc possible d'anticiper au minimum ces fluctuations.

De même, la puissance de production photovoltaïque oscille sur des plages horaires bien connues. Certes, à partir d'une certaine heure de la journée, la production s'arrête mais cela reste parfaitement prévu et anticipé. De même pour les autres moyens de production des EnR, les plages de production sont parfaitement prévues et donc compensables.

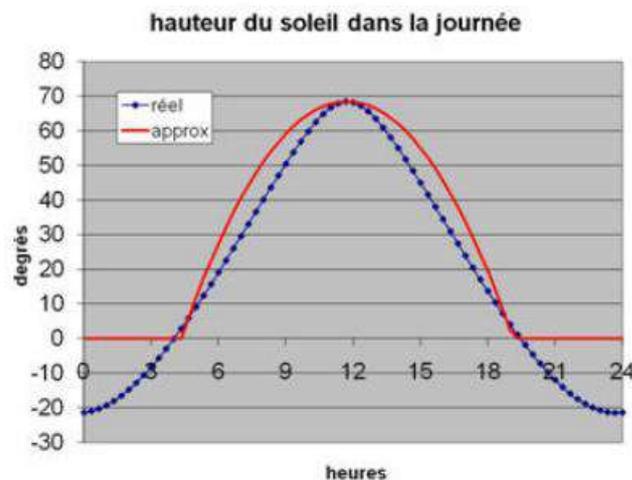


Figure 21 : Position du soleil dans la journée

Afin de répondre à la demande électrique, les services de production de l'électricité sont composés de centrales de base telles que les centrales nucléaires qui sont utilisées pour répondre à une demande électrique constante et importante, des centrales intermédiaires telles que les centrales hydrauliques et à gaz, utilisées pour combler les variations de la demande, ainsi que des dispositions additionnelles aussi appelées des réserves (primaires, secondaires et tertiaires) pour répondre aux augmentations imprévues de la demande. De nombreuses recherches démontrent qu'un faible pourcentage d'intégration des EnRs dans le mix énergétique n'engendre pas de surcoûts supplémentaires car il n'y a pas de surplus de production. A plus grande échelle, la question de la gestion de l'intermittence des énergies renouvelables et du stockage de leur production se pose.

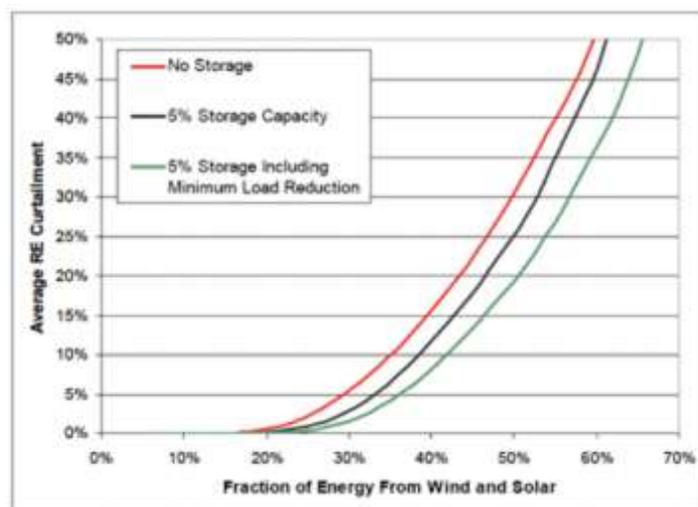


Figure 22 : Réduction de taux d'effacement des EnR par le stockage d'énergie

L'intégration des EnR au mix de production énergétique

Afin d'optimiser la rentabilité économique des EnR dans les réseaux, il faut maintenir une certaine sûreté électrique et une qualité de fourniture notamment en raison du caractère variable de ces énergies nouvelles et de leur faible contribution à l'inertie du système électrique. En effet, l'intégration d'une production intermittente a pour effet de changer le fonctionnement du mix de production d'électricité et engendre des coûts d'intégration dus au réglage de la fréquence, au maintien de la tension ou encore à la variabilité et l'intermittence de la ressource. L'une des pistes à exploiter afin de pouvoir pallier l'intermittence des EnR est le stockage de l'électricité.

Dans le cas d'une intégration importante des EnR et d'une forte production par celles-ci, il y a des problèmes de surplus de production pendant certaines périodes. Or, certaines unités de base ne sont pas flexibles et donc ne peuvent pas réduire leur production. Afin d'équilibrer l'offre et la demande, l'effacement du surplus d'électricité s'effectue à partir des EnR qui sont désactivées. Cela a pour effet d'augmenter le coût des EnR. L'objectif pour augmenter la rentabilité de l'intégration des EnR au réseau est donc de réduire le taux d'effacement en augmentant la flexibilité du système électrique.

L'importance du stockage de l'électricité

L'électricité ne se stocke pas toujours facilement. Cependant certaines technologies sont disponibles ou en développement afin de permettre un stockage de l'électricité. Ce stockage permettrait d'apporter plus de flexibilité au réseau et donc de réduire le taux d'effacement. Ces solutions de stockage semblent être la solution la plus fiable aujourd'hui pour permettre une meilleure rentabilité des énergies renouvelables intermittentes. En effet, dans le cas d'un mix électrique avec 50% d'EnRs intermittentes sans stockage, le taux d'effacement est de 30%. En implémentant un système de stockage, ce taux tombe à environ 25%.

Mettre en place un stockage de l'électricité permet donc, en fonction du niveau de déploiement, de :

- Réduire l'effacement de la production électrique des EnRs afin d'utiliser le surplus pendant des périodes de pointe ;
- Contribuer aux dispositifs de réserve (qui répondent à l'intermittence des EnRs) pour permettre aux centrales thermiques fonctionnant à charge partielle (fonctionnement seulement en période de pointe) de se décharger de cette tâche ;
- Le remplacement des unités de base (centrale nucléaire) à long terme.

Le stockage stationnaire aussi appelé le stockage fixe

Il existe cinq catégories physico-chimiques de stockage stationnaire.

L'énergie peut être stockée sous forme :

- Mécanique (barrage hydroélectrique, station de transfert d'énergie par pompage STEP) ;
- Chimique (vecteur hydrogène) ;
- Electrochimique (piles, batteries) ;
- Electromagnétique (Bobines supraconductrices, super capacités) ;

- Thermique (Chaleur latente ou sensible)

Le stockage embarqué (ex : accumulateurs pour les véhicules, téléphones, ordinateur ...)

Ces technologies présentent des caractéristiques techniques très variables, de leur capacité à leur puissance ou encore du fait de leur durée distincte d'autonomie et de rendement. Cette diversité induit que ces technologies peuvent être utilisées différemment les unes des autres.

Conclusion

L'intégration massive des EnR dans le mix électrique nécessite que toutes les technologies contribuant à la flexibilité du système électrique, incluant le stockage, soient comparées et évaluées.

Idéalement, il est conseillé d'utiliser les technologies dans un ordre croissant de coût, en passant à la suivante quand la précédente est épuisée. Le stockage est considéré comme une étape importante sur la courbe de flexibilité de l'offre au moment où toutes les options les moins chères sont saturées ou indisponibles.

1.3. RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE ET POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

1.3.1. Etat des réseaux de transport et de distribution de l'énergie

La dynamique de transition énergétique et de développement des installations de production d'énergie renouvelable place en première ligne les réseaux de transport et de distribution qui se doivent d'être en adéquation avec l'évolution de la production du territoire.

Le réseau électrique

Capacité des postes sources de la CC Aunis Sud, février 2023

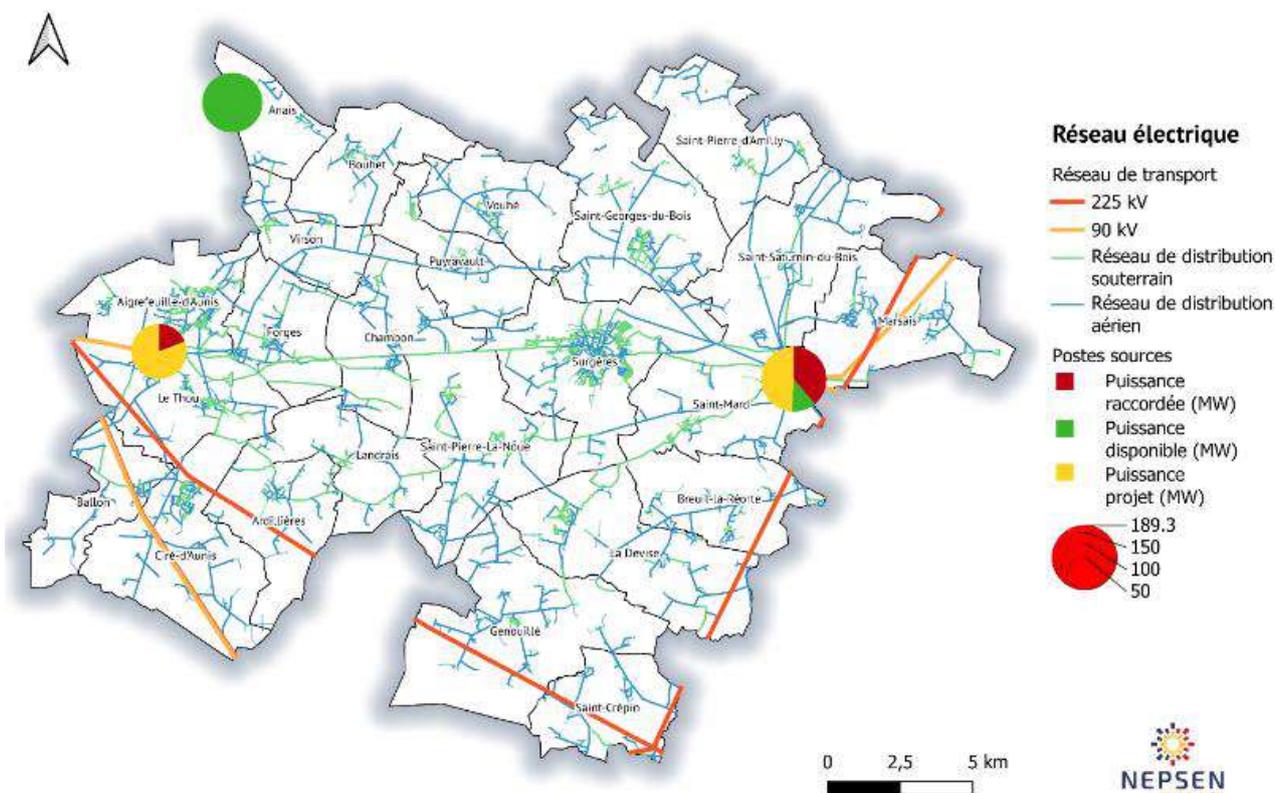


Figure 23 : Capacité de raccordement des postes sources, source : Caparéseau, consulté le 28/04/2023, cartographie NEPSEN

Le diagnostic met en avant **un potentiel de production électrique (éolien et PV notamment) significatif** sur le territoire de la CdC Aunis Sud. Le réseau électrique dispose d'un niveau de sécurisation moyen avec 54% du réseau basse tension (BT) et 41% du réseau moyenne tension enterrés.

Le poste de Boisseuil dispose d'une capacité restante de raccordement de 23,2 MW, celui du Thou ne peut pas accepter de nouvelles puissances, en plus des projets. La construction d'un poste-source (projet Charente Maritime Nord) est prévue et devrait offrir 160 MW de capacité de raccordement en plus au territoire.

Le réseau de gaz

Réseau gazier du territoire de la CC Aunis Sud, 2022

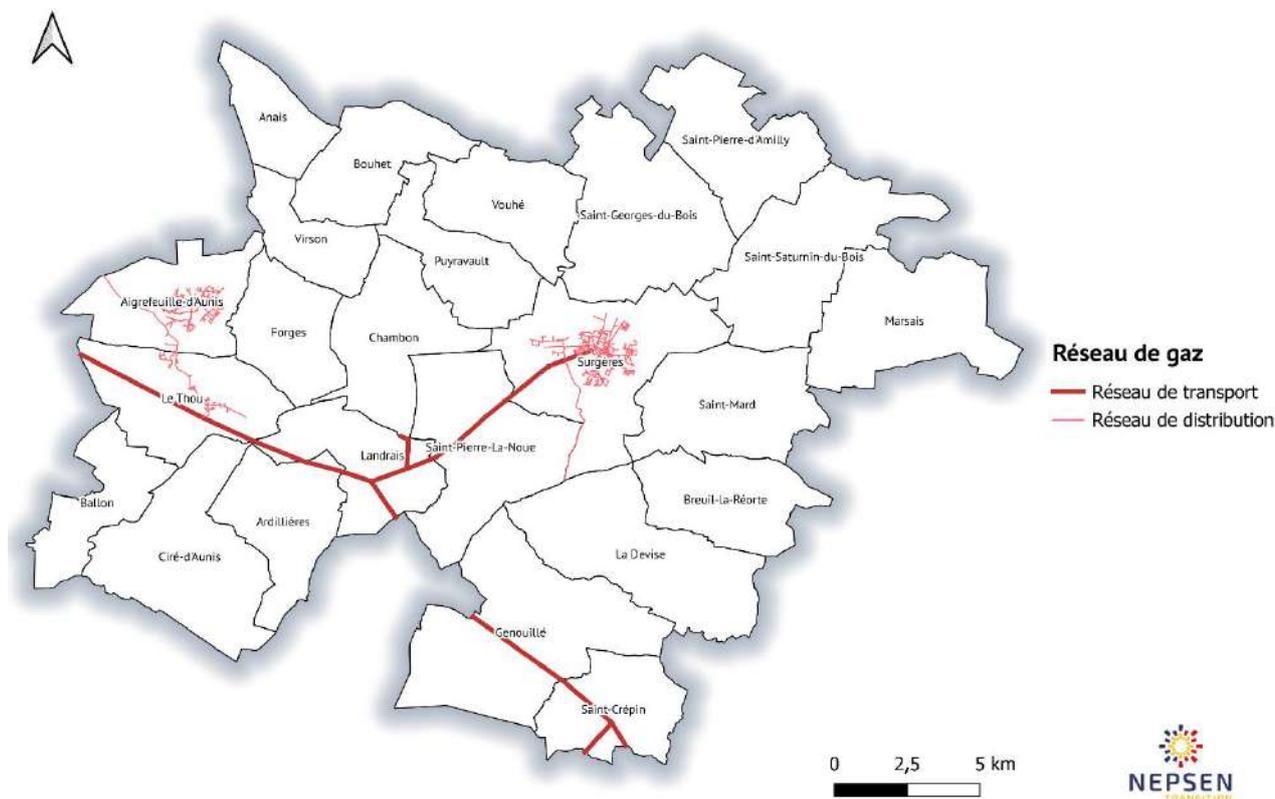


Figure 24 : Réseau gazier sur le territoire de la CC Aunis Sud, 2019, NEPSEN

Le gaz est une composante clé de la transition actuelle. Le gaz naturel ou les gaz renouvelables (biogaz, biométhane) peuvent s'ajouter en complément aux énergies renouvelables de nature intermittentes pour assurer une bonne desserte énergétique. A ce jour, il existe une unité de méthanisation en injection à Surgères (Aunis Biogaz, 20 GWh) et un nouveau projet à Genouillé.

Aujourd'hui, seulement 3 communes sont desservies par le gaz. Ce réseau a la capacité d'accepter le potentiel de production de biométhane identifié. Il n'y a pas d'enjeu spécifique de développement du réseau de gaz sur le territoire. Les actions recherchées viseront plutôt à réduire la consommation de gaz et tirer parti du potentiel de production de biogaz identifié.

1.3.2. Potentiel de développement des réseaux

Les résultats présentés ci-dessous ne se substituent pas à une étude de faisabilité précise et localisée de raccordement.

1.3.2.1. Analyse du réseau de transport et de distribution d'électricité

Le réseau HTA et la capacité des postes sources

Il est possible de raccorder une installation de production d'électricité au réseau HTA (de 250 kVA à 12 MW) de deux manières :

- Création d'un départ dédié direct HTA depuis le poste source (pour les installations de quelques MW à 12MW) ;
- Création d'un nouveau poste de transformation HTA sur le réseau HTA existant (pour les installations de quelques MW).

Pour chacun des postes sources, les données relatives aux puissances raccordables sont issues du S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables).

Les Schémas Régionaux de Raccordement des Réseaux des Energies Renouvelables permettent aux gestionnaires de réseaux de réserver des capacités de raccordement sur une période de dix ans.

Capacité des postes sources de la CC Aunis Sud, février 2023

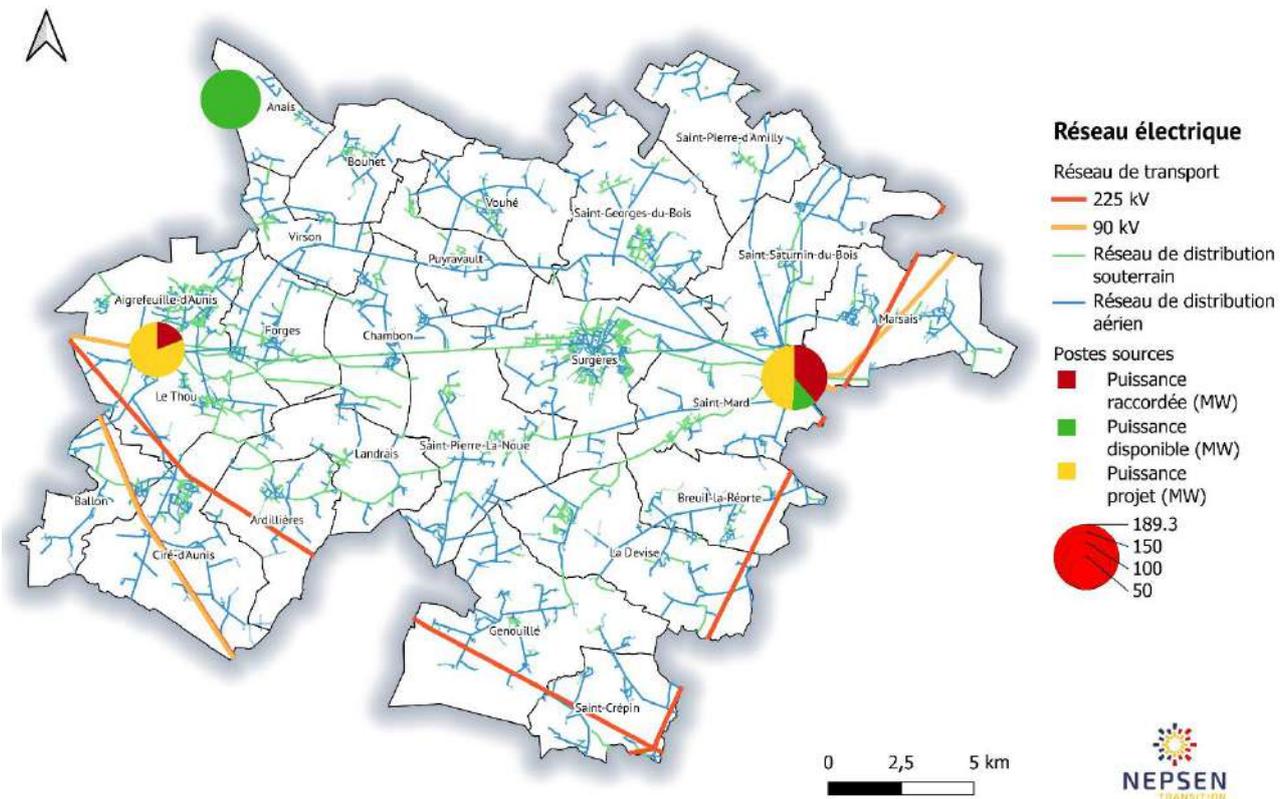


Figure 25 : Capacité de raccordement des postes sources, source : Caparéseau, consulté le 15/05/2023, cartographie NEPSen

183,9 MW sont disponibles sur les postes-source du territoire (dont 23,2 MW sur le poste-source Saint-Mard et 160 MW sur le futur poste source Charente Maritime Nord) pour raccorder les installations de production supérieure à 250 kVA. Le poste source du Thou ne dispose pas de puissance pour de nouveaux projets en plus de ceux déjà programmés.

Le calcul de potentiel d'énergie renouvelable a mis en évidence un potentiel de développement important. A titre indicatif, 183,9 MW d'installation représentent environ 232 GWh de production photovoltaïque (ce qui équivaut à 650 ha de PV au sol).

La contrainte liée aux postes sources dans le cadre du S3REnR du territoire est donc limitante pour le développement des EnR du territoire (le potentiel de production d'énergie électrique a été estimé à environ 740 GWh).

Le réseau BT

Il est possible de raccorder une installation de production d'électricité au réseau BT (jusqu'à 250 kVA) de différentes façons :

- Création d'un nouveau poste de transformation HTA/BT et d'un réseau BT associé (installations jusqu'à 250 kVA) ;
- Création d'un départ direct BT du poste de transformation HTA/BT (installations jusqu'à 250 kVA) ;
- Raccordement sur le réseau BT existant (installations de petite puissance, notamment photovoltaïque jusqu'à 36 kVA).

Il est possible de faire une étude des capacités d'injection d'électricité sur le réseau BT et des coûts de raccordement associés en considérant que le site de production BT est rattaché au poste HTA/BT par un départ dédié.

De manière générale, on constate que la capacité d'injection diminue et que le coût de raccordement augmente lorsque l'on s'éloigne du poste HTA/BT (en suivant le tracé routier). L'injection au niveau d'un départ BT étant trop restreinte en termes de plan de tension (seulement 1,5% de marge), la création d'un départ BT est plus favorable.

Le site Caparéseau indique la capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution :

Poste source	Capacité disponible pour injection sur le réseau de distribution
Le Thou	16,8 MW
Saint-Mard	0 MW
Charente Maritime Nord (poste à créer)	0 MW

Tableau 34 : Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution, source : Caparéseau, consulté le 16/08/2023

1.3.2.2. Analyse du réseau de gaz

Les réseaux de distribution de gaz ont la possibilité d'être alimenté par :

- Le réseau de transport par le biais des postes de détente ;
- Les petites productions de biogaz par le biais des postes d'injection.

C'est cette dernière possibilité que nous étudions dans le cadre de cette étude.

L'injection sur le réseau de distribution repose sur :

- La création d'une canalisation de distribution entre le réseau de distribution de gaz existant et l'unité de méthanisation.
- La construction d'un poste d'injection sur le réseau de distribution, regroupant les fonctions d'odorisation, d'analyse du gaz, un système anti-retour et le comptage.

Zones favorables à l'installation d'unité de méthanisation en injection, 2022

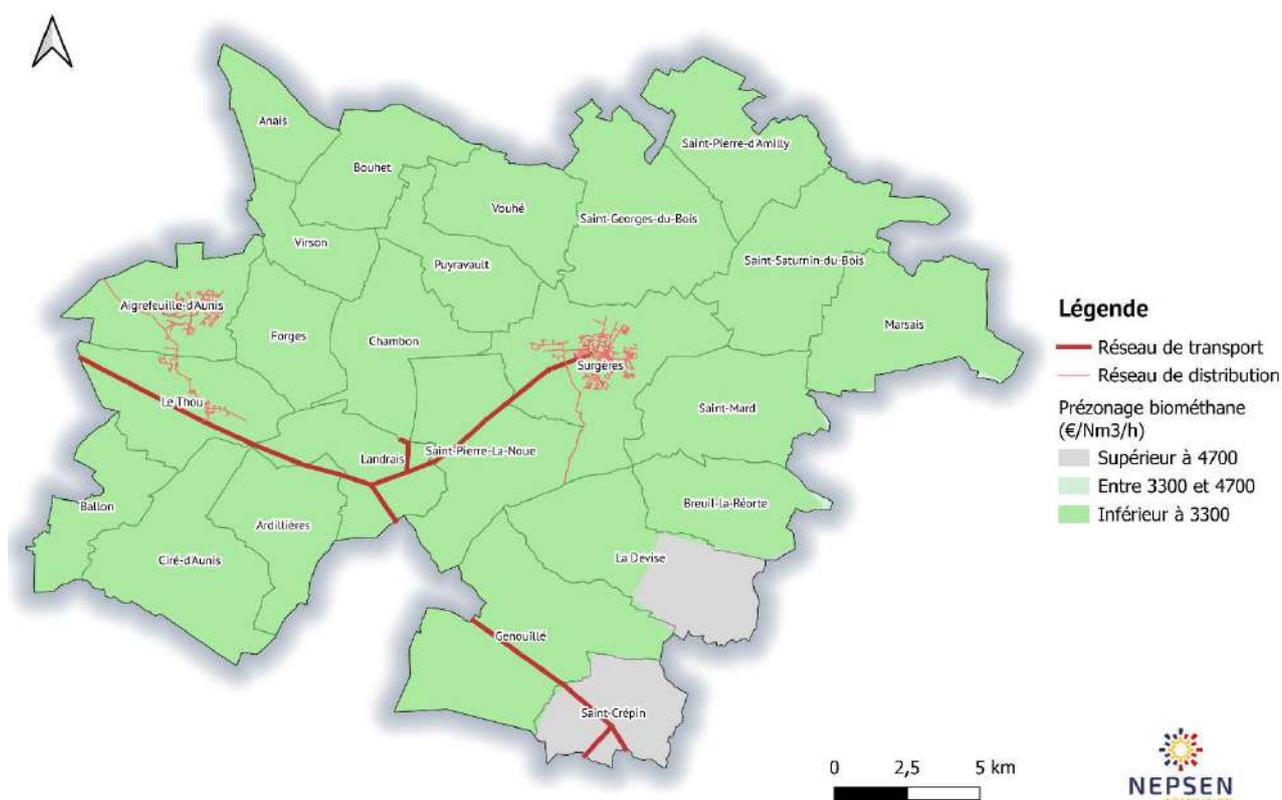


Figure 26 : Cartographie des conditions d'accès au réseau, GRTgaz, Teréga, cartographie NEPSEN

Les gestionnaires du réseau de gaz mettent à disposition une cartographie des zones où le développement d'unité de méthanisation en injection est le plus pertinent. GRDF estime que sans adaptation du réseau actuel, la capacité résiduelle (en soustrayant le projet d'Aunis Biogaz) est de l'ordre de 300 m³. A titre de comparaison, le projet Aunis Biogaz injecte environ 200 m³ pour une production annuelle de 20 GWh.

Les possibilités de projets d'injection de biogaz sur le territoire sont à étudier. Le réseau de gaz n'est pas limitant pour tirer parti du potentiel de production de méthanisation (5,5 GWh reste à exploiter selon l'étude de potentiel).

Il est également possible de se raccorder sur le réseau de transport de gaz, avec des débits injectables très élevés. Pour cela il est nécessaire :

- De comprimer le gaz pour porter sa pression au niveau de celle du réseau de transport. Les compresseurs sont des équipements relativement coûteux ;
- De construire une canalisation de transport entre le compresseur et le poste d'injection ;
- De construire un poste d'injection sur le réseau de transport, qui est très coûteux.

Pour rappel, un projet de méthanisation doit voir le jour en 2024 sur la commune de Genouillé, en injection sur le réseau de transport de gaz.

1.3.2.3. Analyse des besoins en chaleur du territoire

Les réseaux de chaleur sont un outil au service de la transition énergétique et environnementale, surtout lorsqu'ils sont alimentés par une énergie renouvelable. La création d'un réseau de chaleur est un projet assez lourd mais structurant d'un point de vue énergétique. Un tel projet se caractérise par plusieurs éléments :

- Un porteur de projet (la collectivité) ;
- Des zones demandeuses en chaleur ;
- Les motivations du porteur de projet :
 - Economies escomptées sur la facture énergétique des bâtiments concernés ;

- Valorisation d'une ressource locale et offre d'un débouché pour des sous-produits d'industries locales ;
- Renforcement d'emplois locaux (approvisionnement et exploitation des équipements) ;
- Contribution à la réduction des impacts sur l'environnement de la production d'énergie.

Les besoins en chaleur du territoire (100m*100m) sont illustrés ci-dessous. Cette carte présente différents usages. Elle permet de mettre en évidence les zones sur lesquelles des études de faisabilité de réseau de chaleur devraient être menées (zones de plus de 30 000 MWh et concentrées).

Cartographie des besoins de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire

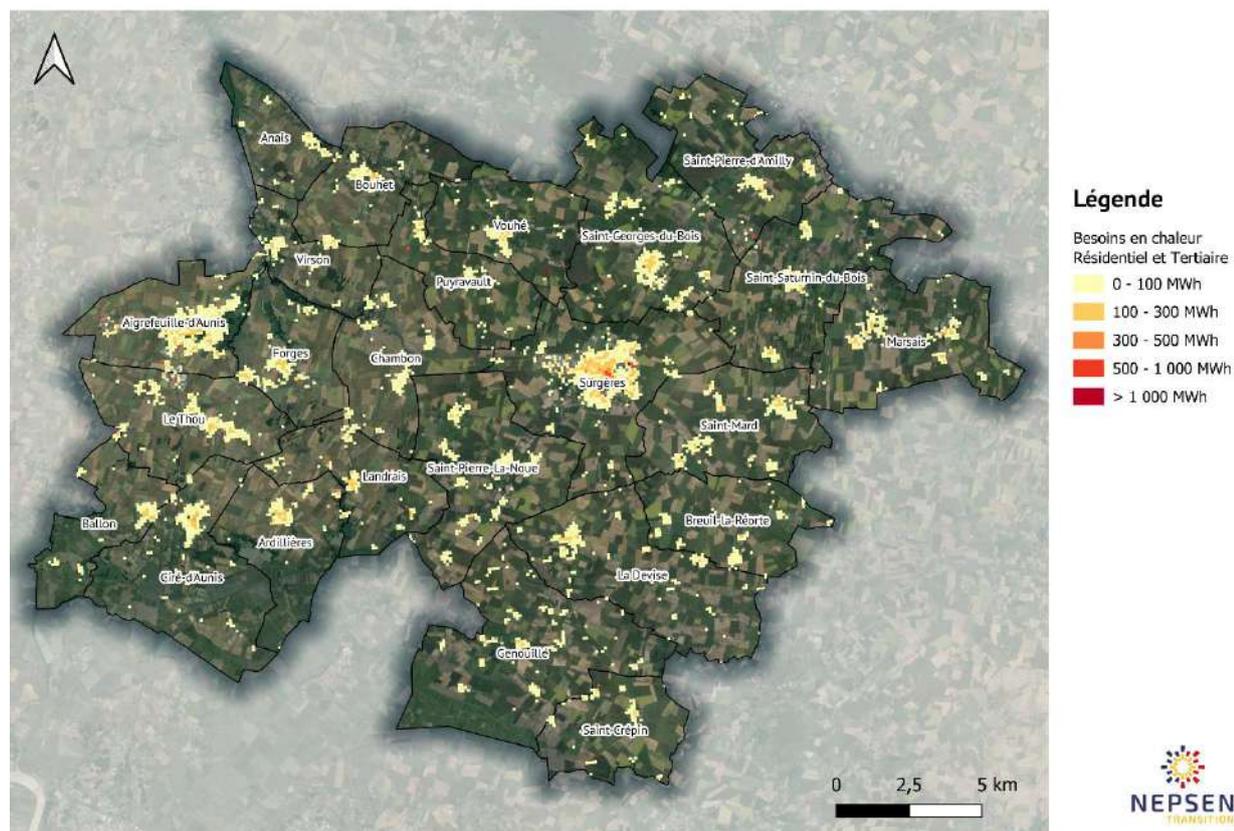


Figure 27 : Carte des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire du territoire à la maille 100m*100m Source : CEREMA 2019

La carte des besoins en chaleur du territoire met en évidence des besoins en chaleur résidentiel et tertiaire spécifiques pour le territoire au niveau du centre-ville de Surgères.

AIR

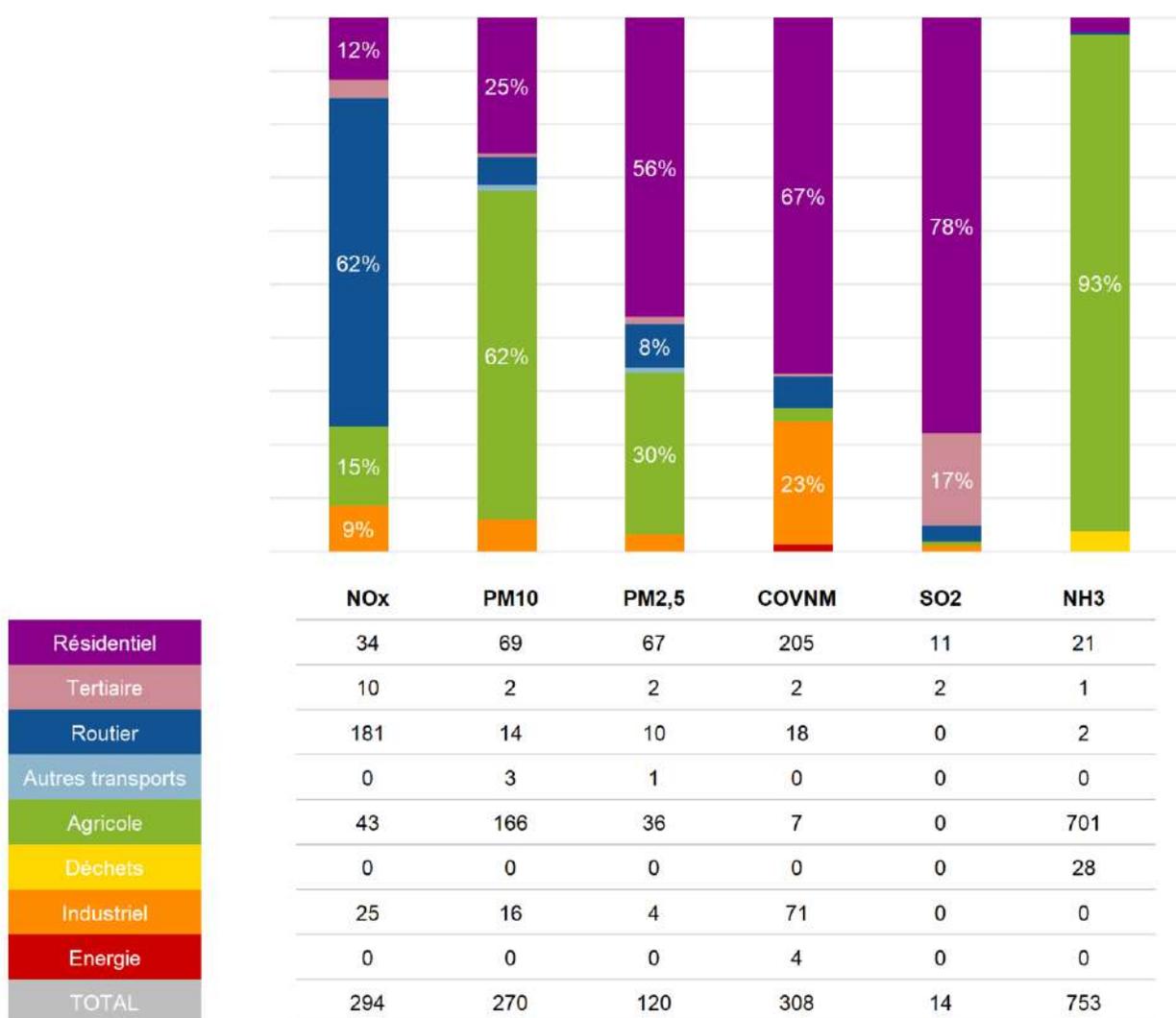
2.1. Qualité de l'air et potentiels de réduction.....	49
2.1.1. Qualité de l'air actuelle du territoire.....	49
2.1.2. Evolution des émissions de polluants atmosphériques du territoire.....	50
2.1.3. Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques.....	51

2. AIR

2.1. QUALITE DE L'AIR ET POTENTIELS DE REDUCTION

2.1.1. Qualité de l'air actuelle du territoire

Répartition et émissions de polluants - en tonnes



CC Aunis Sud

Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2018 - ICARE v3.2.3

Figure 28 : Répartition des émissions de la Communauté de Communes Aunis Sud par polluant atmosphérique en 2018 en % et en émissions totales en tonne, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine, 2018, ICARE v3.2.2

NOx = Oxydes d'azote

PM10 = Particules fines

PM2,5 = Particules très fines

COVNM = Composés Organiques Volatils (hors méthane)

SO2 = Dioxydes de sulfures

NH3 = Ammoniac

CHIFFRES CLÉS 2018– QUALITÉ DE L’AIR DU TERRITOIRE

Le secteur résidentiel est le contributeur majoritaire pour les COVNM, le SO₂ et le PM_{2,5}. Les actions concourant à la maîtrise de l’énergie par le renouvellement et le remplacement des installations de chauffage bois individuel peu performant contribueront à limiter cet impact.

Le secteur routier est le principal contributeur pour les NO_x. Cet enjeu relève des actions concernant la mobilité sur le territoire, aussi bien pour les déplacements de personnes que pour les déplacements de marchandises.

Le territoire à dominante agricole contribue majoritairement aux émissions de particules fines et de NH₃ et dans une moindre mesure aux émissions de NO_x. L’enjeu sur le territoire porte sur la mise en œuvre de nouvelles pratiques agricoles.

Au-delà des 6 polluants étudiés habituellement dans les PCAET, la **CdC Aunis Sud a fait le choix d’intégrer le sujet des pesticides dans l’air à son Plan Climat**. Ainsi, une étude issue de campagnes de mesures effectuées à Montroy, commune similaire à la CdC Aunis Sud en termes d’activité agricole (grandes cultures), et donc d’exposition, a été utilisée.

Cette étude met en avant une concentration en Prosulfocarbe, un herbicide, extrêmement élevée en Plaine d’Aunis, notamment en automne (période de plantation des céréales d’hiver). Les concentrations y sont plus importantes que dans l’ensemble de la région Nouvelle Aquitaine. En 2021, des concentrations encore jamais mesurées en France y ont été enregistrées.

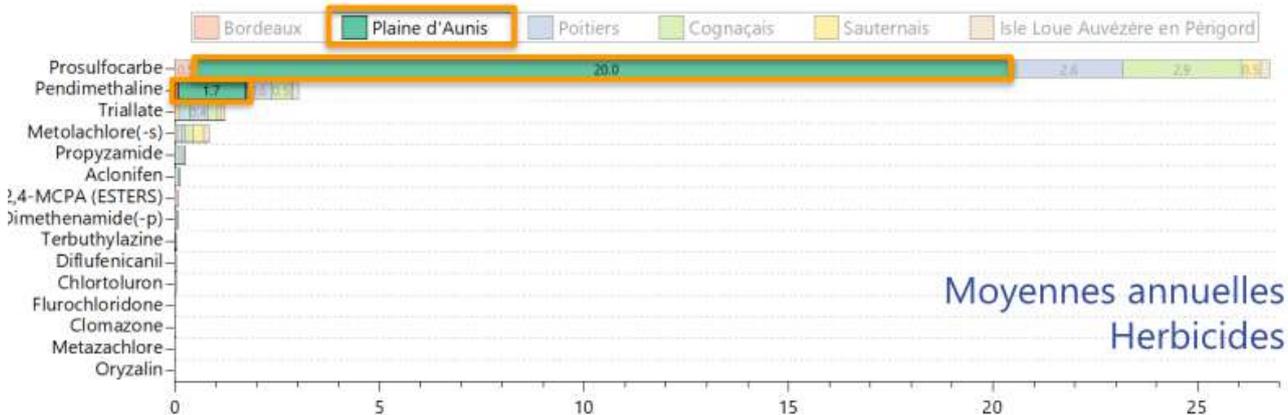


Figure 29 : Cumul hebdomadaire moyen (ng/m³) pour divers herbicides en région Nouvelle Aquitaine, Source : Pesticides 2021 - Montroy

Actuellement, la teneur en pesticides dans l’air n’est pas réglementée (seulement dans l’eau et dans l’alimentation) et la dangerosité d’une exposition importante au prosulfocarbe n’est pas démontrée. Cependant, la CdC Aunis Sud ainsi que les EPCI du SCoT souhaitent se saisir du sujet.

2.1.2. Évolution des émissions de polluants atmosphériques du territoire

Le graphique suivant présente l’évolution des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de 2014 à 2018.

Evolution des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire, 2014-2018

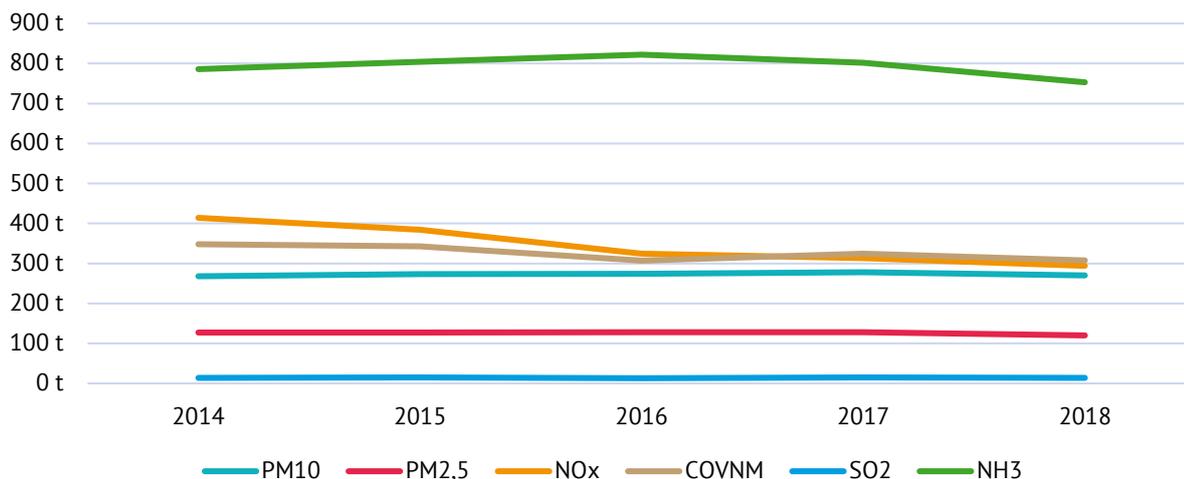


Figure 30 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire, 2014-2018, Source : CC Aunis Sud - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 à 2018 - ICARE v3.2.3

On constate une réduction des émissions pour l'ensemble des polluants, excepté pour les particules fines (PM10) qui ont stagné sur la période. La réduction est particulièrement notable pour les oxydes d'azote (NOx) dont les émissions ont diminué de près de 30% en 4 ans.

2.1.3. Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Les hypothèses présentées précédemment pour le gisement théorique de réduction de la consommation d'énergie, ont également des effets sur les émissions de polluants atmosphériques. La réduction des émissions de polluants atmosphériques a ainsi deux origines :

- Soit elle est induite par la réduction des consommations énergétiques comme la rénovation thermique des logements ou la mise en œuvre des écogestes. En effet, réduire la consommation énergétique revient à réduire in fine les émissions de GES et de polluants atmosphériques.
- Soit elle est induite par le changement de combustibles ou carburant.

A cela s'ajoutent des hypothèses supplémentaires sur les secteurs dont les émissions sont principalement non énergétiques, comme l'agriculture dont le polluant principal est l'ammoniac, et comme les secteurs utilisateurs de produits solvantés pour les émissions de COVNM générées par l'utilisation de ces produits.

Les différentes hypothèses sont présentées ci-après par secteur d'activité.

Ainsi, il est possible, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire significativement ses émissions de polluants atmosphériques à horizon 2050 par rapport à 2018, à population constante.

Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques

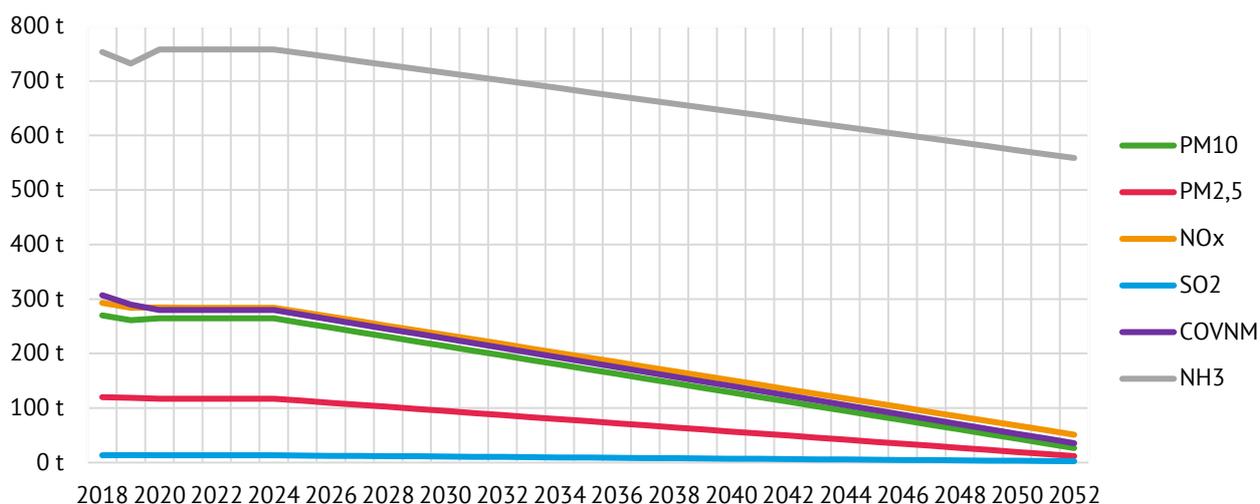


Figure 31 : Potentiel maximal de réduction des émissions de polluants atmosphériques, CdC Aunis Sud, source : ATMO et NEPSSEN

2.1.3.1. Le transport

Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur Transport

Transport	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Actions de maîtrise de l'énergie	-9 t	-6 t	-139 t	0 t	-3 t	0 t
Actions de substitution énergétique (volet gaz à effet de serre)	-3 t	-2 t	-23 t	0 t	0 t	0 t
Passage à des véhicules thermiques plus performants (moins émetteurs de NOx) pour 100% du parc	0 t	0 t	-5 t	0 t	0 t	0 t

Tableau 35 : Répartition des gains air de du transport par catégorie d'action, source : NEPSSEN

Bilan pour le secteur transports

Polluants	Emissions 2018	Potentiel 2050	Gains
PM10	17 t	5 t	-12 t -70%
PM2,5	11 t	2 t	-9 t -79%
NOx	181 t	14 t	-167 t -92%
SO2	0 t	0 t	0 t /
COVNM	18 t	15 t	-3 t -19%
NH3	2 t	2 t	0 t -11%

Tableau 36 : Bilan des potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur transports, Source : NEPSSEN

2.1.3.1. Le résidentiel

Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur Résidentiel

Résidentiel	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Actions de maîtrise de l'énergie	-39 t	-38 t	-19 t	-6 t	-117 t	-12 t
Actions de substitution énergétique (volet gaz à effet de serre)	+1 t	-1 t	0 t	-2 t	+1 t	0 t
Amélioration de la performance de 100% des chaudières à bois, soit	-24 t	-24 t	0 t	0 t	-49 t	0 t
Réduction de l'utilisation des solvants à hauteur de 30%	0 t	0 t	0 t	0 t	-28 t	0 t

Tableau 37 : Répartition des gains air de du résidentiel par catégorie d'action, source : NEPSEN

Bilan pour le secteur résidentiel

Polluants	Emissions 2018	Potentiel 2050	Gains
PM10	69 t	6 t	-63 t -91%
PM2,5	67 t	6 t	-61 t -91%
NOx	34 t	14 t	-20 t -58%
SO2	11 t	3 t	-8 t -72%
COVNM	205 t	12 t	-193 t -94%
NH3	21 t	9 t	-12 t -57%

Tableau 38 : Bilan des potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur résidentiel, Source : NEPSEN

2.1.3.1. L'agriculture

Potentiel de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur Agriculture

Agriculture	PM10	PM2,5	NOx	SO2	COVNM	NH3
Actions de maîtrise de l'énergie	-2 t	-1 t	-19 t	0 t	-2 t	0 t
Actions de réduction des émissions de GES	-65 t	-11 t	0 t	0 t	0 t	-52 t
Prolonger le temps du pâturage de 20j pour 100% des bovins	0 t	0 t	0 t	0 t	0 t	0 t
Déploiement des couvertures des fosses à lisier haute technologie pour 100% des fosses	0 t	0 t	0 t	0 t	0 t	-21 t
Incorporation immédiate post-épandage des lisiers et/ou fumiers pour 100% des exploitations	0 t	0 t	0 t	0 t	0 t	-7 t
Renouvellement du parc des engins agricoles pour 100% des exploitations	-7 t	-5 t	0 t	0 t	0 t	-91 t
Tous les élevages sont équipés de système de lavage de l'air	-69 t	-11 t	0 t	0 t	0 t	0 t
Actions de maîtrise de l'énergie	-2 t	-1 t	-19 t	0 t	-2 t	0 t

Tableau 39 : Répartition des gains air de du résidentiel par catégorie d'action, source : NEPSEN

Bilan pour le secteur Agriculture

Polluants	Emissions 2018	Potentiel 2050	Gains
PM10	166 t	90 t	-76 t -46%
PM2,5	36 t	20 t	-16 t -45%
NOx	43 t	43 t	0 t /
SO2	0 t	0 t	0 t /
COVNM	7 t	7 t	0 t /
NH3	701 t	603 t	-98 t -14%

Tableau 40 : Bilan des potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur Agriculture, Source : NEPSEN

2.1.3.1. Bilan sur la qualité de l'air

Polluants atmosphériques	Emissions 2018	Potentiel 2050	Gains
PM10	270 t	46 t	-224 t -83%
PM2,5	120 t	20 t	-100 t -83%
NOx	293 t	72 t	-221 t -75%
SO2	14 t	3 t	-10 t -75%
COVNM	307 t	61 t	-246 t -80%
NH3	753 t	569 t	-184 t -24%

Tableau 41 : Bilan des potentiels théoriques maximum de réduction des émissions de polluants atmosphériques de la CdC Aunis Sud

CLIMAT

3.1. Émissions de gaz à effet de serre et potentiels de réduction ..56

3.1.1. Bilan des émissions de gaz à effet de serre actuelles 56

3.1.2. Evolution des émissions de gaz à effet de serre 57

3.1.3. Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre 58

3.2. Séquestration de carbone du territoire et potentiels de développement.....61

3.2.1. Séquestration carbone sur le territoire 61

3.2.2. Evolution de la séquestration carbone sur le territoire 64

3.2.3. Potentiels d'augmentation de la séquestration carbone..... 64

3.2.1. Neutralité carbone 66

3. CLIMAT

3.1. ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET POTENTIELS DE REDUCTION

3.1.1. Bilan des émissions de gaz à effet de serre actuelles

Emissions de GES du territoire, CC Aunis Sud, 2019

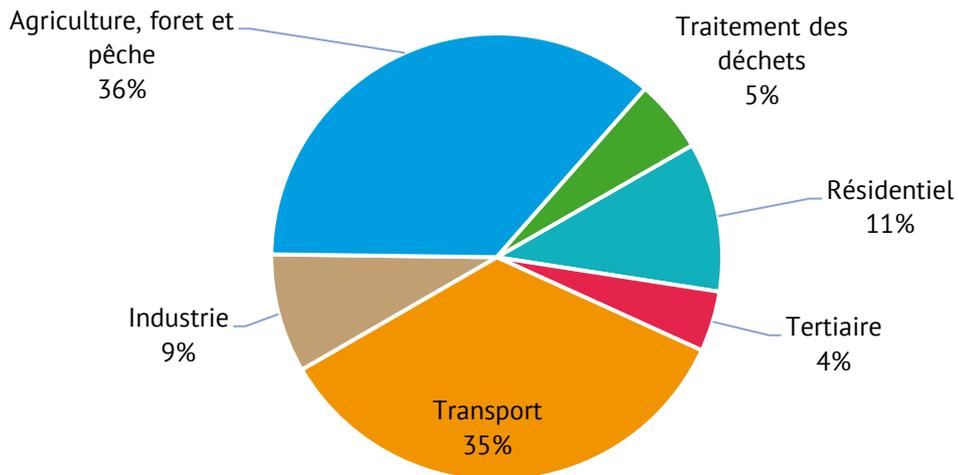
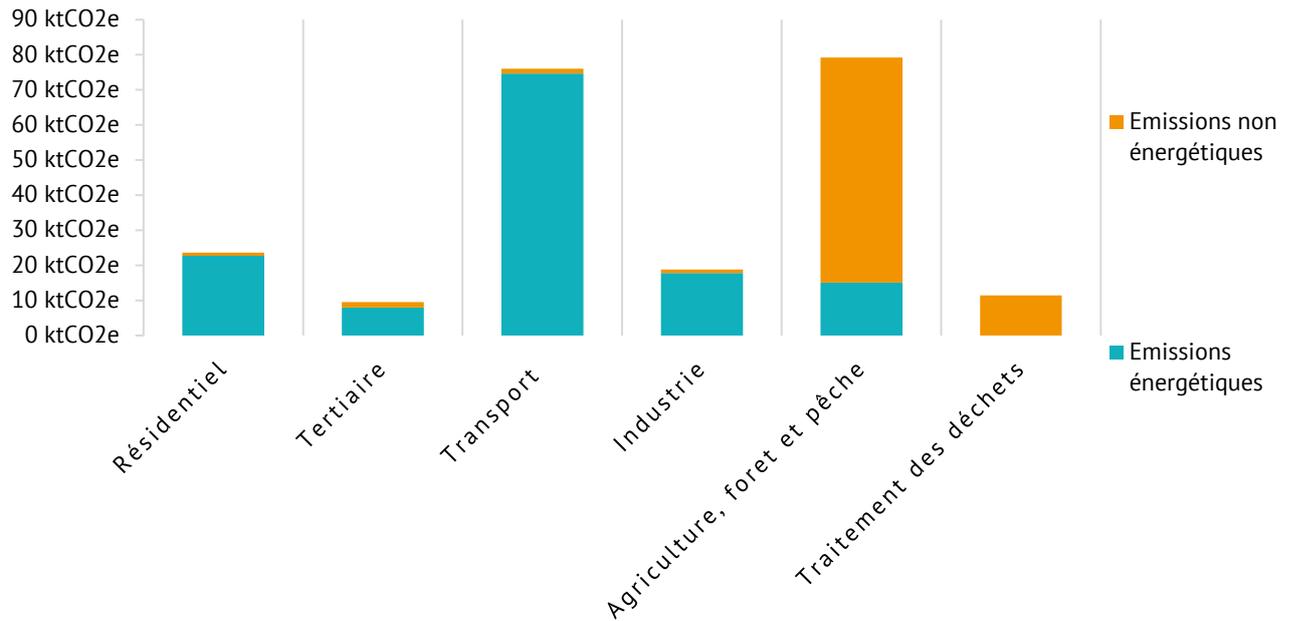
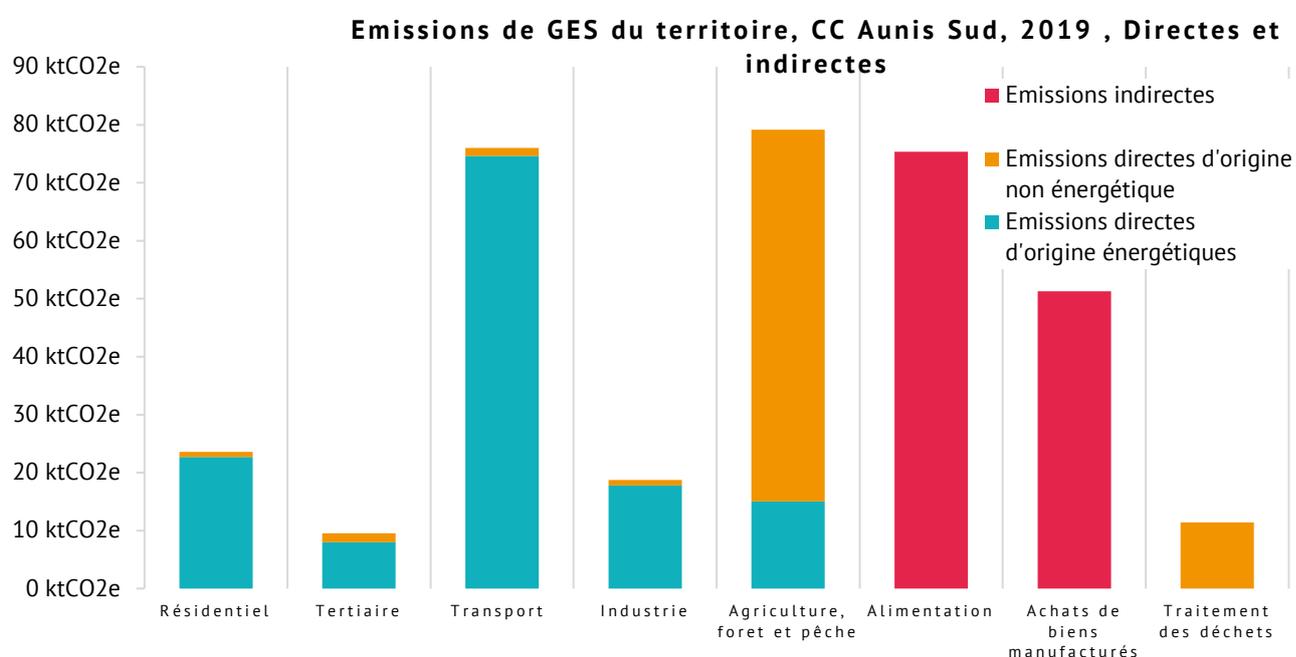


Figure 32 : Synthèse – Ventilation des émissions de gaz à effet de serres énergétiques et non énergétiques du territoire de la CC Aunis Sud, AREC

On définit les émissions directes comme celles directement générées par les activités présentes sur le territoire. On retrouve en bleu les émissions directes d'origine énergétique (consommation d'électricité, de combustibles de chauffages, de carburants, etc.) et en orange les autres émissions directes. Ces émissions sont liées, pour le secteur agricole, au protoxyde d'azote produit par la réaction entre les engrais azotés et les sols et au méthane produit lors de la digestion des animaux élevés notamment des bovins et, pour le secteur des déchets, à la production de méthane par la fermentation des déchets stockés. Le protoxyde d'azote (N₂O) et le méthane (CH₄) sont deux gaz à effet de serre, respectivement 265 fois et 30 fois plus puissants que le CO₂.

Le graphique suivant représente les émissions de GES du territoire en y ajoutant une partie des émissions de GES indirectes : les émissions associées aux importations de biens manufacturés et alimentaires.



Le territoire émet annuellement **219 ktCO₂e**. Ce chiffre monte à **345 ktCO₂e** si on inclut les émissions délocalisées ;

L'agriculture (36%) est responsable de la majorité des émissions directes du territoire ;

Les **secteurs du transport (35%)** est le second poste d'émission sur le territoire. Le secteur du résidentiel (11% de l'impact) et de l'industrie (9%) sont également des postes à enjeux sur le territoire.

Si on intègre les importations, le secteur de l'alimentation et des achats représente le principal poste d'émissions (37%). Il est à noter que le territoire de la CdC exporte la majorité de ses productions agricoles et importe la majorité de ses besoins.

3.1.2. Évolution des émissions de gaz à effet de serre

Le graphique suivant représente l'évolution des émissions de GES, scopes 1 et 2, depuis 2015 :

Evolution des émissions de GES de 2015 à 2020, CC Aunis Sud

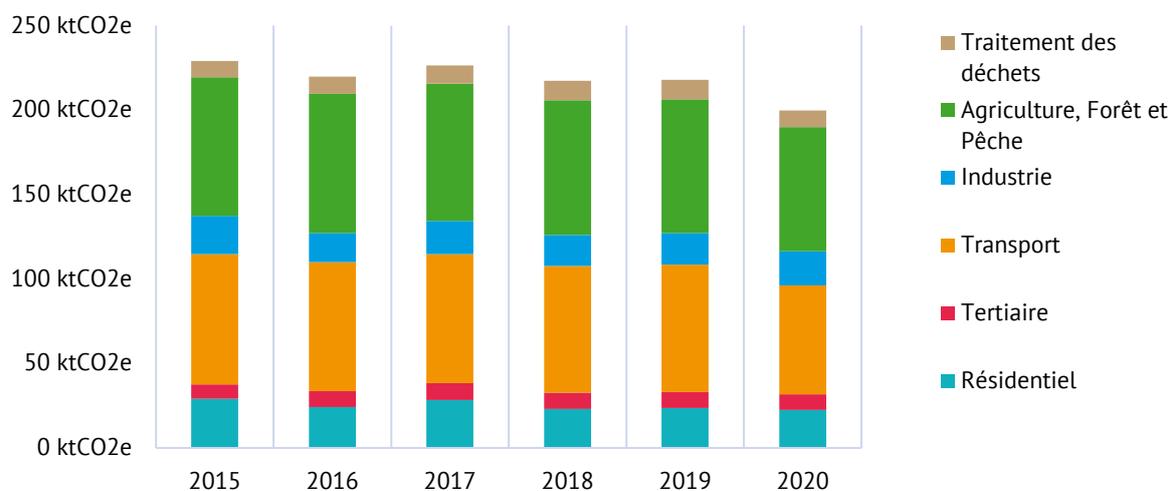


Figure 33 : Evolution des émissions de GES entre 2015 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC

Entre 2015 et 2019, les émissions de GES du territoire ont diminuées de 5%. Cette baisse est particulièrement notable pour le secteur industriel (-17%) et le secteur des résidentiel (-19%). A contrario, les émissions du secteur tertiaire ont augmenté de 13% sur la période.

Entre 2019 et 2020, année particulière du fait de la crise sanitaire, les consommations ont diminué de 8%. La baisse des consommations concerne particulièrement le secteur des transports : -15%.

3.1.3. Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Pour l'ensemble des secteurs d'activité du territoire, les potentiels de réduction des émissions de GES (scopes 1 et 2 – approche réglementaire) ont été définis. Ils constituent les opportunités dont dispose le territoire pour réduire ses émissions de GES. Ils sont basés sur le diagnostic initial, les données du territoire et un certain nombre d'hypothèses explicitées ci-après.

Ainsi, il est possible, en théorie, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire de 76% ses émissions de GES à horizon 2050.

Le calcul de ces potentiels pour les principaux postes est détaillé ci-après.

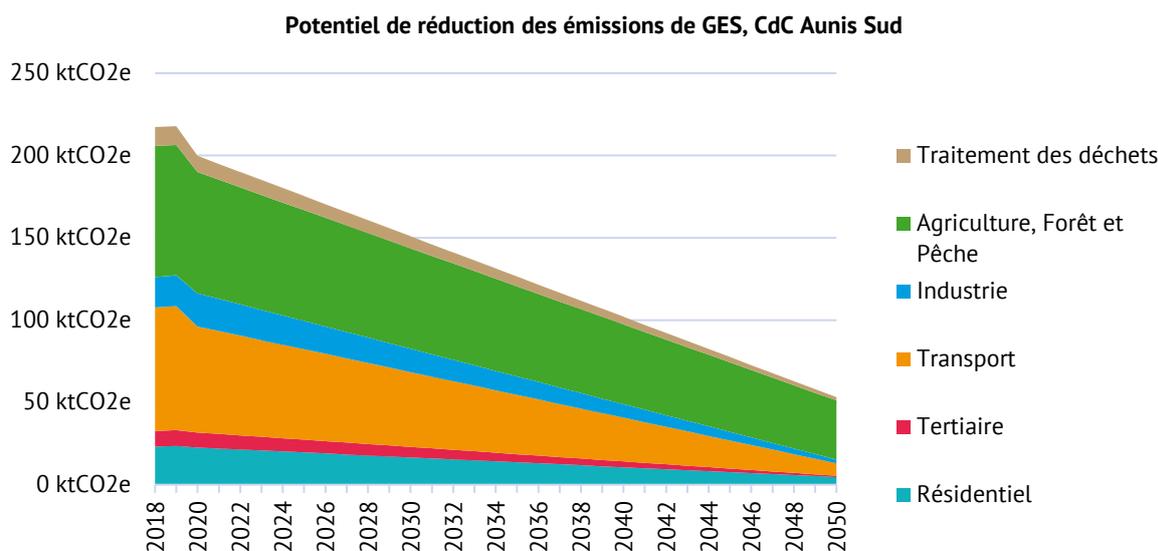


Figure 34 : Potentiel maximal de réduction des émissions de GES, CdC Aunis Sud, source : AREC et NEPSÉN

Dans un premier temps, la réduction des consommations d'énergie du territoire telle qu'elle est estimée dans le calcul du potentiel maximal de maîtrise de l'énergie aura une répercussion sur les émissions de GES. En effet, la réduction des consommations et le développement d'énergies renouvelables en remplacement du fioul ou du gaz naturel permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre. A cela s'ajoutent des actions supplémentaires sur les secteurs dont les émissions sont principalement non énergétiques, à savoir l'agriculture.

3.1.3.1. Le secteur agricole

Le choix qui a été fait est de calculer un potentiel théorique maximal de réduction des émissions de GES sur le territoire, sans réduction de l'activité agricole, que ce soit la culture ou l'élevage. Pour ce faire, les données de l'INRAE (ex-INRA) contenues dans le rapport « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? – potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques », paru en 2013, et de l'outil ALDO développé par l'ADEME ont été utilisées.

Réduction des émissions de protoxyde d'azote (N₂O) associées aux apports de fertilisants minéraux azotés :

D'après l'INRAE, il est possible de réduire les émissions de N₂O de 0,4 tCO₂e /ha de cultures consommatrices d'engrais et par an, soit un potentiel de réduction des émissions de GES associées à la culture de **17 ktCO₂e** par an sur le territoire, pour les 40 200 ha considérés. Les actions à mener pour atteindre ce potentiel sont les suivantes :

- Réduction de la dose d'engrais minéraux, en substituant l'azote chimique par l'azote des engrais organiques,
- Décalage de la date du premier apport d'engrais au printemps (à plus tard),
- Utilisation des inhibiteurs de la nitrification,
- Enfouissement dans le sol et en localisation précise des engrais,
- Accroissement de la surface en légumineuses à graines en grande culture
- Augmentation des légumineuses dans les prairies temporaires.

En complément, la mise en place de labour occasionnel, 1 an sur 5 avec semi direct le reste du temps, permettrait de réduire les émissions de **16 ktCO₂e** supplémentaires.

Réduction des émissions de méthane associées à la digestion des bovins et des porcs

D'après les travaux de l'INRAE, en réduisant la teneur en protéines des rations des animaux d'élevage, en ajoutant un additif nitrate dans les rations et en substituant des glucides par des lipides insaturés, il est possible de réduire les émissions de méthane de :

- 762 kgCO₂e/an pour les truies ;
- 956 kgCO₂e/an pour les vaches laitières ;
- 443 kgCO₂e/an pour les autres bovins ;

Cela correspond pour le territoire à un gain de **5 ktCO₂e** par an, pour les 8400 têtes élevées.

Bilan du secteur agricole

	Émissions 2019	Potentiel 2050	Gains
Consommations énergétiques	15 ktCO ₂ e	10 ktCO ₂ e	-5 ktCO ₂ e - 33%
Culture et élevage	64 ktCO ₂ e	26 ktCO ₂ e	-38 ktCO ₂ e -40 %
Total	79 ktCO₂e	36 ktCO₂e	-43 ktCO₂e - 55 %

Tableau 42 : Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole

3.1.3.2. Bilan

Secteur	Émissions 2019	Potentiel 2050	Gains	Objectifs opérationnels du territoire
Résidentiel	24 ktCO ₂ e	5 ktCO ₂ e	-19 ktCO ₂ e - 80%	Application des potentiels de maîtrise de l'énergie Conversion des consommations résiduelles de gaz naturel ou de fioul vers des énergies bas carbone
Tertiaire	10 ktCO ₂ e	1 ktCO ₂ e	-9 ktCO ₂ e - 92%	Application des potentiels de maîtrise de l'énergie Conversion des consommations résiduelles de gaz naturel ou de fioul vers des énergies bas carbone
Transport	75 ktCO ₂ e	8 ktCO ₂ e	-68 ktCO ₂ e - 85%	Application des potentiels de maîtrise de l'énergie Conversion de 50 % véhicules restants vers du bio GNV, de l'hydrogène ou de l'électrique
Procédés industriels	19 ktCO ₂ e	2 ktCO ₂ e	-16 ktCO ₂ e -88%	Application des potentiels de maîtrise de l'énergie Conversion des consommations résiduelles de gaz naturel ou de fioul vers des énergies bas carbone
Agriculture	79 ktCO ₂ e	36 ktCO ₂ e	-43 ktCO ₂ e -55%	Conversion des actions d'efficacité énergétique en GES

				Adaptation des pratiques culturelles et d'élevage en termes d'alimentation et d'épandage de fertilisants azotés
Déchets	11 ktCO2e	2 ktCO2e	-9 ktCO2e -83%	Atteinte des objectifs du SRADDET à l'échelle régionale
TOTAL	218 ktCO2e	53 ktCO2e	-165 ktCO2e -76%	

Tableau 43 : Potentiel total de réduction des émissions de gaz à effet de serre du territoire

3.2. SEQUESTRATION DE CARBONE DU TERRITOIRE ET POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

3.2.1. Séquestration carbone sur le territoire

Le volet Séquestration carbone vise à valoriser le stockage de carbone dans les sols, les forêts, les cultures, ainsi. En complément, les émissions de gaz à effet de serre engendrées par les changements d'usage des sols sont également comptabilisées.

Le territoire de la CC Aunis Sud est composé en 2018 de :

Ventilation de l'occupation du sol - CC Aunis Sud, Corin Land Cover 2018

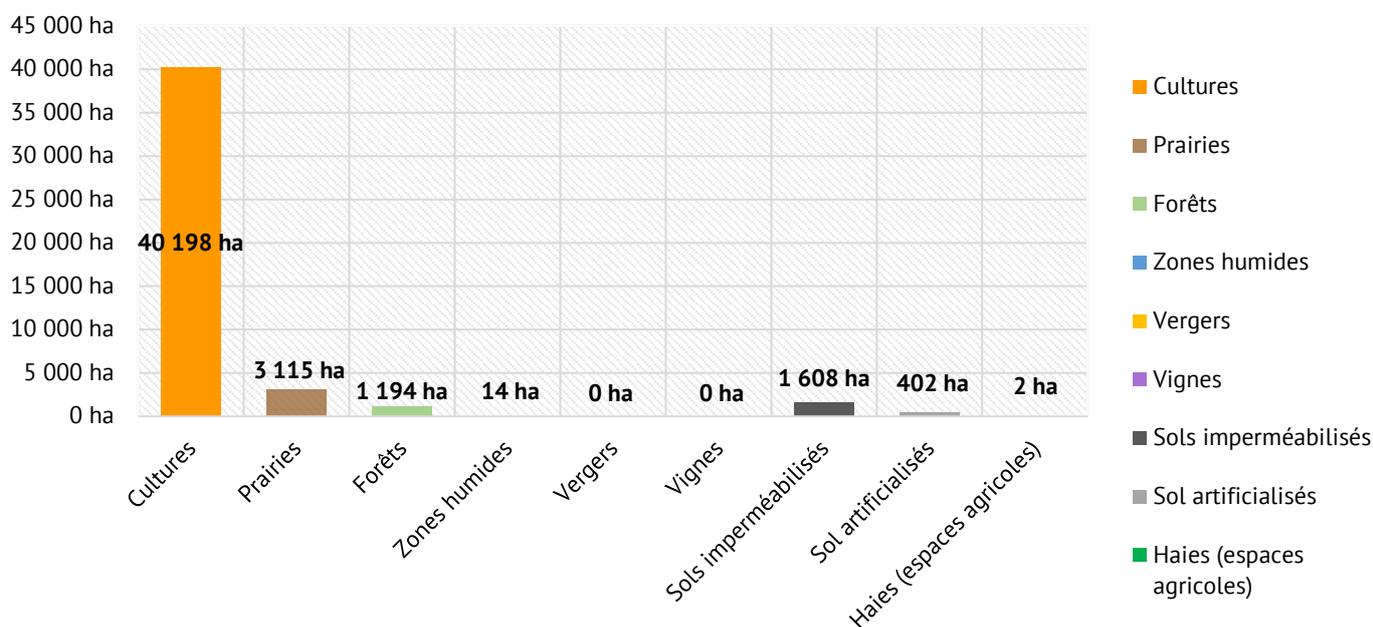


Figure 35 : Ventilation de l'occupation du sol sur le territoire de la CC Aunis Sud, 2018, source : Corin Land Cover

Le territoire Aunis Sud séquestre au total environ 9055 ktCO2e de carbone grâce à son écosystème naturel. Il se ventile comme suit :

Ventilation du stockage carbone par typologie de sol - CC aunis Sud, Corin Land Cover, 2018

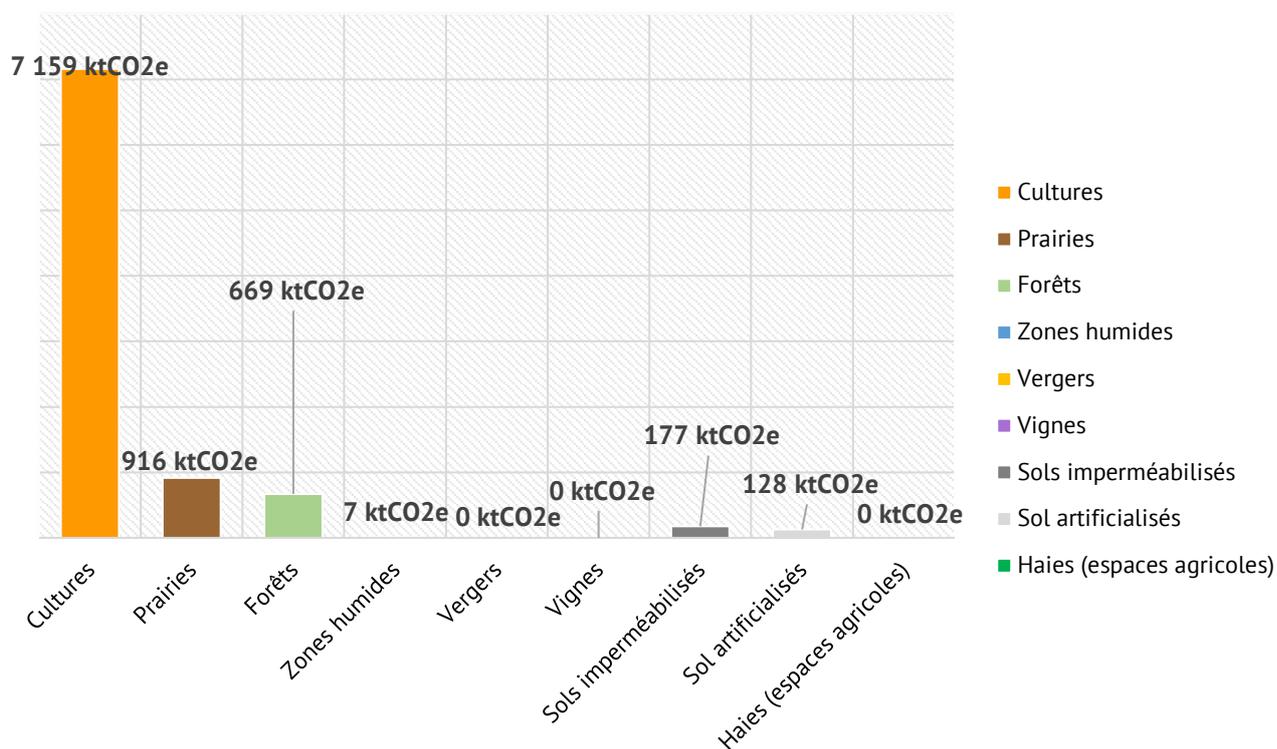


Figure 36 : Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : modèle d'occupation des sols de la CC Aunis Sud, 2018, Corin Land Cover

L'objectif est de conserver ce stock dans les sols et tenter de l'accroître naturellement pour répondre aux enjeux actuels et tendre vers la neutralité carbone.

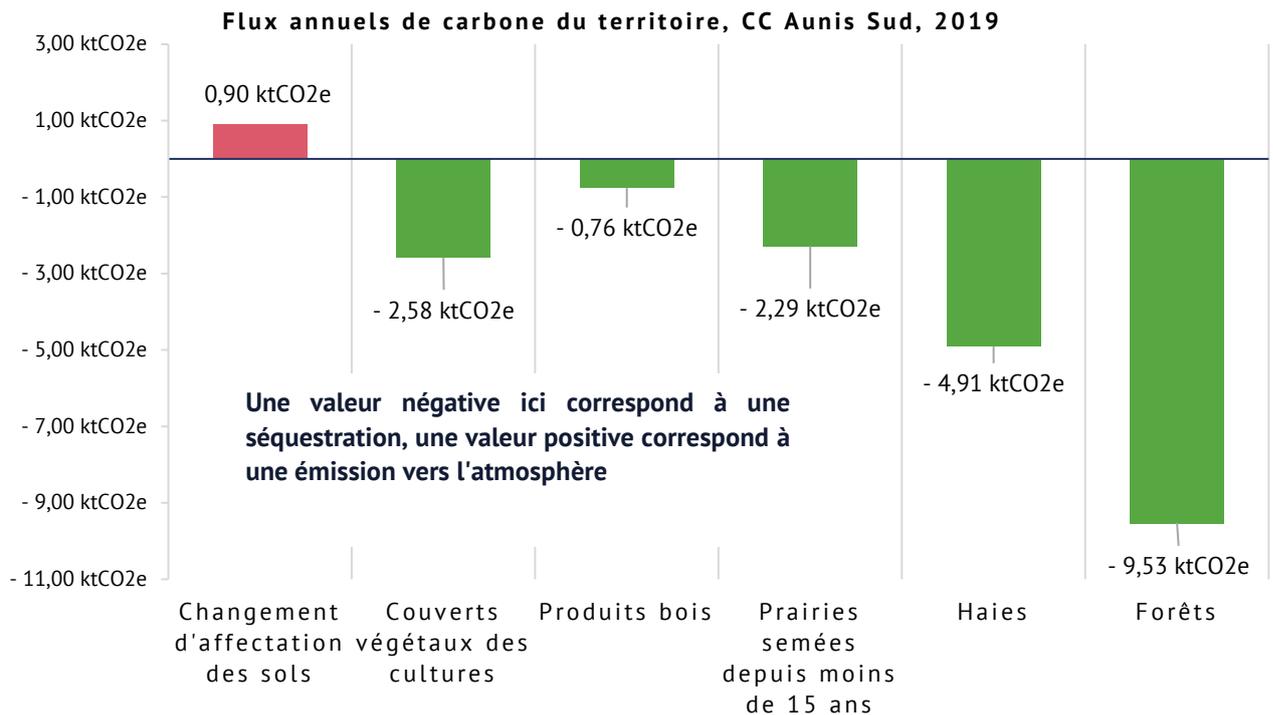


Figure 37 : Séquestration de carbone annuelle, Source : AREC, 2019

Actuellement, le territoire de la CdC Aunis Sud séquestre 9055 ktCO₂e. Ce stock carbone est augmenté annuellement d'environ 19,17 ktCO₂e grâce à la photosynthèse (forêts) et aux pratiques agricoles (prairies, haies, etc.).

Les émissions de gaz à effet de serre directes de la CC Aunis Sud sont, en 2019, de 219 ktCO₂e. La typologie du sol, et la surface importante de forêts, permettent de compenser 9% des émissions de GES du territoire grâce au stockage.

3.2.2. Évolution de la séquestration carbone sur le territoire

Le graphique suivant représente l'évolution de la séquestration de carbone annuelle depuis 2018 :

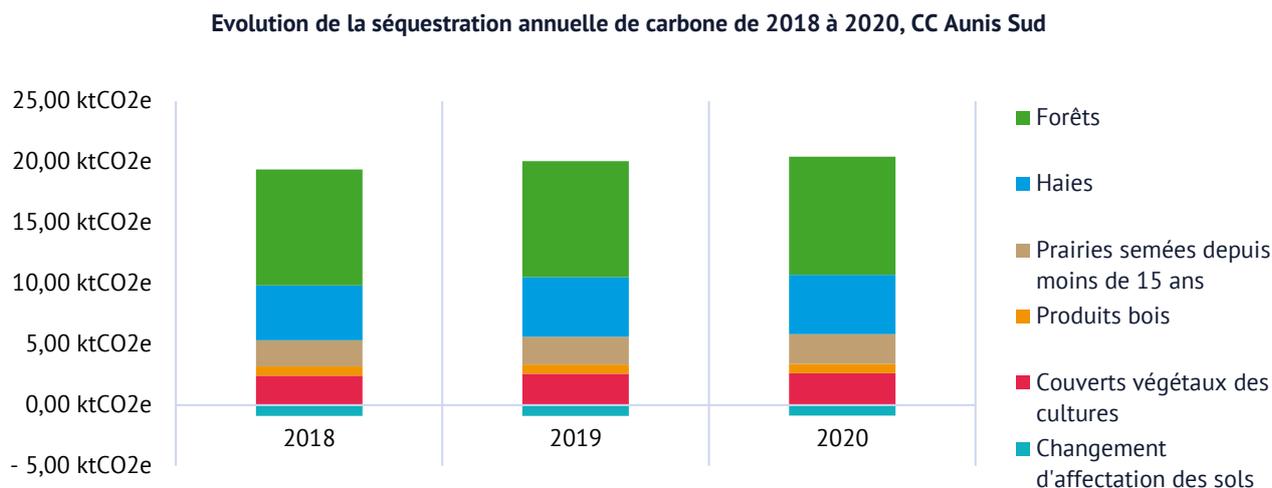


Figure 38 : Evolution de la séquestration annuelle de carbone entre 2018 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC

Entre 2019 et 2020, la séquestration annuelle de carbone du territoire a augmenté de 2%.

3.2.3. Potentiels d'augmentation de la séquestration carbone

Il est possible sur le territoire d'augmenter la quantité annuelle de carbone stocké par l'amélioration des pratiques agricoles. Pour calculer le potentiel local, les données de l'INRAE contenues dans le rapport « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? – potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques », paru en 2013, ont été utilisées.

Ainsi, il est possible, en théorie, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de stocker annuellement 116 ktCO₂e sur le territoire.

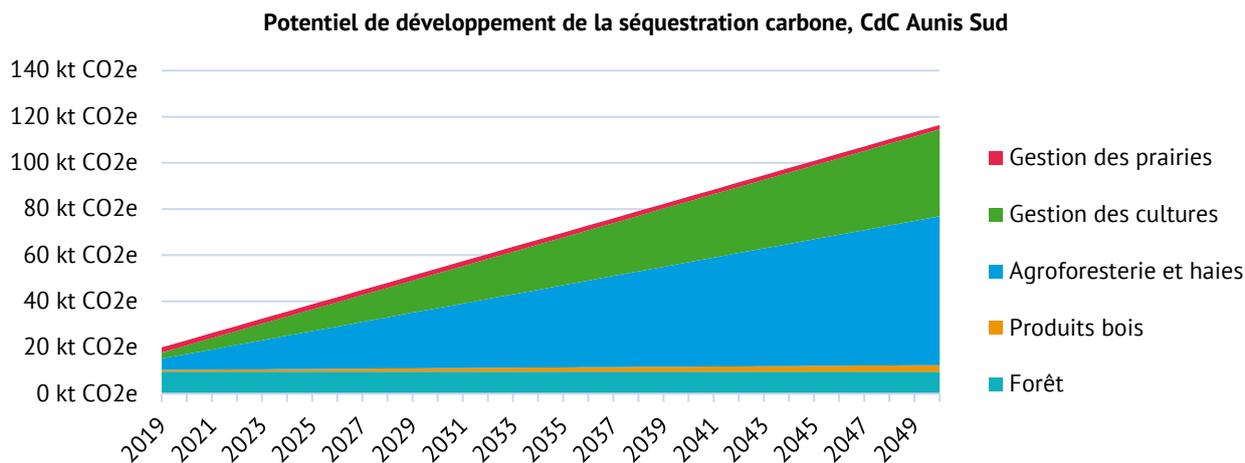


Figure 39 : Potentiel maximal de développement de la séquestration carbone, CdC Aunis Sud, source : AREC et NEPSEN

Développement de l'agroforesterie

L'Agroforesterie est un terme générique qui désigne un mode d'exploitation des terres agricoles associant des arbres et des cultures ou des pâturages :

- Association de sylviculture et agriculture sur les mêmes superficies ;
- Densité d'arbres comprise entre 30 et 50 arbres par hectare ;
- Positionnement des arbres compatible avec l'exploitation agricole, notamment de façon cohérente avec les surfaces parcellaires. La plantation d'arbres sur l'équivalent de 30% des surfaces de cultures

sur le territoire, soit entre 30 et 50 arbres par hectare permettrait de stocker 3,8 tCO₂e par an et par hectare grâce à la pousse des arbres. Ce qui représenterait un stockage de **49 ktCO₂e stockées par an si 30% des surfaces de cultures et prairies sont concernées** (13 000 ha).

Plantation de haies

La plantation de haies en bordures de parcelles sur l'équivalent de 2% des surfaces de prairies (soit 100 mètres linéaires par ha de prairies) et 2% des surfaces cultivées (soit 60 mètres linéaires par ha de cultures) permettrait de stocker annuellement l'équivalent de **16 ktCO₂e par an si 50% des cultures sont concernées**.

Cette démarche pourrait être couplée avec le développement de la filière bois locale permettant un débouché pour les tailles de haies.

Optimisation des pratiques culturales

Le développement des cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente, et l'introduction des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles vise le captage supplémentaire de carbone. Le potentiel de captation carbone supplémentaire est estimé à **38 ktCO₂e si ces pratiques sont intégrées sur l'ensemble des parcelles concernées**.

Optimisation de la gestion des prairies

L'action concerne exclusivement la gestion et le maintien (valorisation) des prairies. Les prairies accumulent le carbone majoritairement dans le sol sous forme de matière organique. Les conditions favorables à ce stockage de carbone sont :

- Allonger la période de pâturage des prairies pâturées ;
- Accroître la durée de vie des prairies temporaires ;
- Réduire la fertilisation azotée des prairies permanentes et temporaires les plus intensives ;
- Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal.

Le potentiel de captation carbone supplémentaire est estimé à **2 ktCO₂e** si ces pratiques sont intégrées sur l'ensemble des prairies du territoire.

Séquestration supplémentaire liée à l'augmentation de la surface forestière

Il est estimé que chaque hectare de forêt supplémentaire permettrait de stocker 4,8 tCO₂e/ha et par an, due à la croissance des végétaux (photosynthèse). A ce stade, aucune estimation d'augmentation de cette surface n'a été comptabilisée.

Séquestration supplémentaire liée aux constructions neuves en produits bois

Il est estimé qu'une construction en biosourcé (ossature et charpente en bois) mobiliserait l'équivalent de 10m³ de bois. Chaque construction neuve permettrait de stocker 1,1 tCO₂e/ha.

Sur le territoire, il y a actuellement environ 190 nouvelles constructions par an, soit un potentiel de **2 ktCO₂e/an**.

Bilan

	Séquestration 2019	Potentiel 2050	Objectifs opérationnels du territoire
Forêt	10 kt CO ₂ e	10 kt CO ₂ e	Préservation des surfaces de forêt Augmentation du nombre de bâtiments construits en bois (100% des logements)
Produits bois	1 kt CO ₂ e	2 kt CO ₂ e	Atteinte de l'objectif de Zéro Artificialisation Nette
Changement d'usage des sols	-1 kt CO ₂ e	0 kt CO ₂ e	Développement de l'agroforesterie sur 30% des surfaces
Agroforesterie et haies	5 kt CO ₂ e	65 kt CO ₂ e	Plantation de haies en bordure de parcelles pour 50% des exploitations

Gestion des cultures	3 kt CO2e	38 kt CO2e	Mise en place de pratique agroécologiques sur la totalité de surfaces cultivées
Gestion des prairies	2 kt CO2e	2 kt CO2e	Mise en place de pratique agroécologiques sur la totalité de surfaces de prairie
TOTAL	19 kt CO2e	116 kt CO2e	

Tableau 44 : Potentiel total de développement de la séquestration carbone du territoire

3.2.1. Neutralité carbone

3.2.1.1. Compensation carbone en 2019

Il est important de comparer les émissions à la séquestration. En effet, la France se fixe un objectif pour 2050 de Neutralité Carbone.

En 2019, le territoire a émis 219 ktCO2e et a séquestré 19 ktCO2e, **soit l'équivalent de 9% des émissions.**

Neutralité carbone du territoire, CC Aunis Sud, 2019

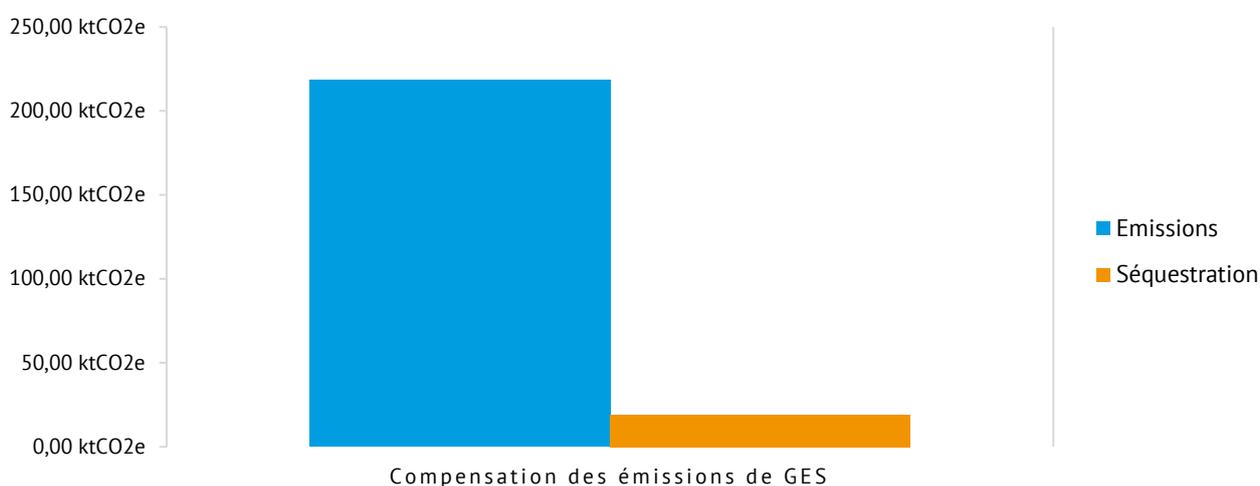


Figure 40 : Compensation carbone du territoire en 2019, source : AREC Nouvelle-Aquitaine, NEPSEN

3.2.1.2. Compensation carbone projetée en 2050

La mobilisation de l'intégralité du potentiel en estimé représenterait, à horizon 2050, 53% des émissions actuelles du territoire (année de référence 2019) contre 9% actuellement. Ainsi, l'atteinte de la neutralité carbone à l'échelle du territoire est conditionnée par la réduction des émissions de GES.

Le graphique ci-dessous montre en effet qu'un développement de l'intégralité du potentiel de séquestration combiné à une réduction massive des émissions de GES (potentiel de -76% de réduction des émissions entre 2019 et 2050) permettraient au territoire de séquestrer plus de carbone qu'il n'en émet.

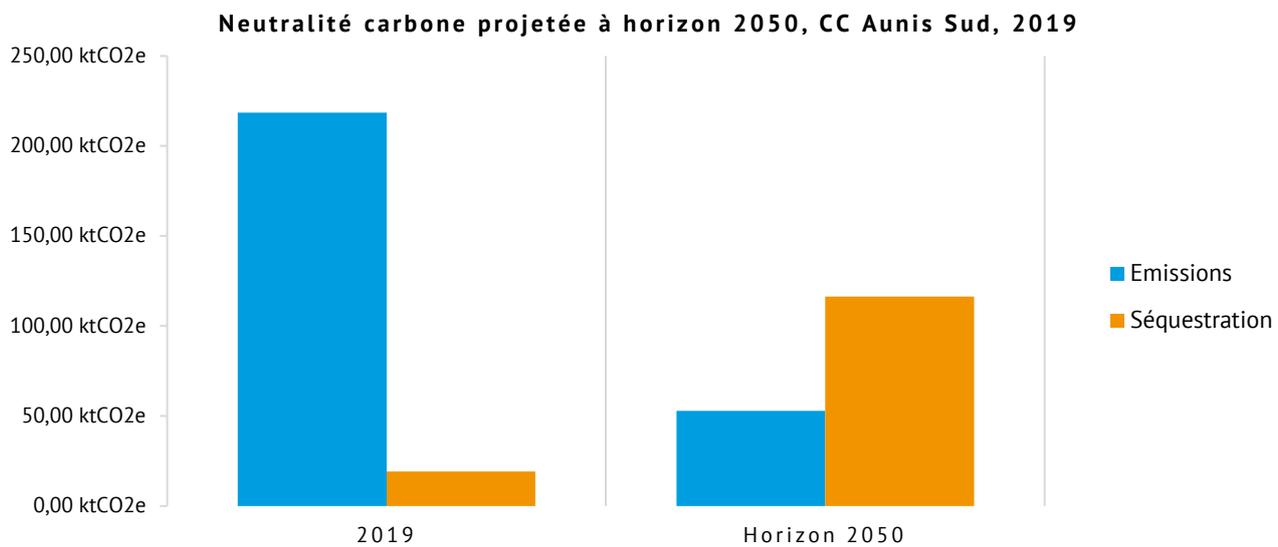


Figure 41 : Compensation carbone du territoire projetée, source : AREC Nouvelle-Aquitaine, NEPSEN

ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Consommation d'énergie finale, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC.....	6
Figure 2 : Evolution des consommations d'énergie finale entre 2015 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC	7
Figure 3 : Potentiel maximal de réduction des consommations d'énergie, CdC Aunis Sud, source : AREC et NEPSEN	7
Figure 4 : Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite sur Aunis Sud, 2019, source : AREC	10
Figure 5 : Evolution des productions d'énergie finale entre 1992 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC.....	10
Figure 6 : Potentiel de développement des énergies renouvelables, CC Aunis Sud, source : multiples, NEPSEN	12
Figure 7 : Structure du productible atteignable à horizon 2050.....	13
Figure 8 : Irradiation horizontale mensuelle et productivité, source : CALSOL, données type pour la ville de La Rochelle	14
Figure 9 : Répartition du potentiel mobilisable par la filière photovoltaïque sur le territoire	16
Figure 10 : Potentiel mobilisable par la filière solaire thermique sur le territoire	20
Figure 11 : Répartition des surfaces forestières du territoire – Source IGN, BD Forêt 2, 2014.....	22
Figure 12 : Cartographie des besoins de chaleur du territoire en MWh pour le résidentiel et le tertiaire (CEREMA, traitement NEPSEN)	26
Figure 13 : Vitesse des vents à une hauteur de 100m vis-à-vis du sol sur le territoire (source : https://globalwindatlas.info/fr/).....	28
Figure 14 : Illustration des distances à respecter entre les mâts éoliens d'un même parc	29
Figure 15 : Localisation des zones d'implantation favorables, source : NEPSEN, IGN	31
Figure 16 : Cartographie des cours d'eau présents sur le territoire, source : IGN, cartographie NEPSEN	32
Figure 17 : Ventilation du gisement mobilisable sur le territoire par type de substrats, source : étude AREC 2017	35
Figure 18 : Autonomie énergétique du territoire en 2019, source : AREC Nouvelle-Aquitaine, NEPSEN	38
Figure 19 : Evolution des consommations et des productions entre l'état actuel 2019 et le développement de l'intégralité des potentiels en 2050	39
Figure 20 : Courbe de puissance d'une éolienne en fonction de la vitesse du vent	40
Figure 21 : Position du soleil dans la journée.....	40
Figure 22 : Réduction de taux d'effacement des EnR par le stockage d'énergie.....	41
Figure 23 : Capacité de raccordement des postes sources, source : Caparéseau, consulté le 28/04/2023, cartographie NEPSEN	42
Figure 24 : Réseau gazier sur le territoire de la CC Aunis Sud, 2019, NEPSEN.....	43
Figure 25 : Capacité de raccordement des postes sources, source : Caparéseau, consulté le 15/05/2023, cartographie NEPSEN	44
Figure 26 : Cartographie des conditions d'accès au réseau, GRTgaz, Teréga, cartographie NEPSEN.....	46
Figure 27 : Carte des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire du territoire à la maille 100m*100m Source : CEREMA 2019.....	47
Figure 28 : Répartition des émissions de la Communauté de Communes Aunis Sud par polluant atmosphérique en 2018 en % et en émissions totales en tonne, Source : ATMO Nouvelle-Aquitaine, 2018, ICARE v3.2.2.....	49
Figure 29 : Cumul hebdomadaire moyen (ng/m ³) pour divers herbicides en région Nouvelle Aquitaine, Source : Pesticides 2021 - Montroy.....	50
Figure 30 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire, 2014-2018, Source : CC Aunis Sud - Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2014 à 2018 - ICARE v3.2.3.....	51
Figure 31 : Potentiel maximal de réduction des émissions de polluants atmosphériques, CdC Aunis Sud, source : ATMO et NEPSEN.....	52
Figure 32 : Synthèse – Ventilation des émissions de gaz à effet de serres énergétiques et non énergétiques du territoire de la CC Aunis Sud, AREC	57
Figure 33 : Evolution des émissions de GES entre 2015 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC.....	58
Figure 34 : Potentiel maximal de réduction des émissions de GES, CdC Aunis Sud, source : AREC et NEPSEN.....	59
Figure 35 : Ventilation de l'occupation du sol sur le territoire de la CC Aunis Sud, 2018, source : Corin Land Cover	61
Figure 36 : Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : modèle d'occupation des sols de la CC Aunis Sud, 2018, Corin Land Cover	62
Figure 37 : Séquestration de carbone annuelle, Source : AREC, 2019.....	63

Figure 38 : Evolution de la séquestration annuelle de carbone entre 2018 et 2020, CC Aunis Sud, 2019, source : AREC	64
Figure 39 : Potentiel maximal de développement de la séquestration carbone, CdC Aunis Sud, source : AREC et NEPSEN	64
Figure 40 : Compensation carbone du territoire en 2019, source : AREC Nouvelle-Aquitaine, NEPSEN	66
Figure 41 : Compensation carbone du territoire projetée, source : AREC Nouvelle-Aquitaine, NEPSEN	67

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des gains énergétiques de du transport par catégorie d'action, source : NEPSEN	8
Tableau 2 : Bilan des potentiels de Maîtrise de l'énergie du secteur transports, Source : NEPSEN.....	8
Tableau 3 : Répartition des gains énergétiques de l'Habitat par catégorie d'action, source : NEPSEN	9
Tableau 4 : Bilan des potentiels de maîtrise de l'énergie du secteur résidentiel, Source : NEPSEN.....	9
Tableau 5 : Potentiel maximal de Maîtrise de l'Energie du territoire, source : diagnostic énergétique, INSEE et méthodologie Production d'énergie renouvelable sur le territoire	9
Tableau 6 : Synthèse du potentiel mobilisable.....	12
Tableau 7 : Synthèse du productible atteignable à horizon 2050.....	13
Tableau 8 : Répartition des typologies de bâtiment par surface de toiture et par usage, à partir de la BD TOPO ®	14
Tableau 9 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire photovoltaïque	15
Tableau 10 : Gisement photovoltaïque du territoire de la communauté de communes Aunis Sud	16
Tableau 11 : Taux d'autoconsommation et énergie consommée pour le photovoltaïque	17
Tableau 12 : Synthèse du potentiel solaire photovoltaïque	17
Tableau 13 : Contraintes de mise en œuvre prises en compte pour le solaire thermique – Source NEPSEN, CALSOL....	19
Tableau 14 : Potentiel mobilisable du territoire de la communauté de communes Aunis Sud pour la filière du solaire thermique.....	19
Tableau 15 : Synthèse du potentiel solaire thermique	21
Tableau 16 : Répartition de la surface de forêt par typologie	22
Tableau 17 : Tableau des données de production (source Outil ALDO - ADEME)	23
Tableau 18 : Gisement de la ressource Bois-Énergie mobilisable dans les forêts du territoire, source : AREC, NEPSEN.	23
Tableau 19 : Consommation de Bois-Énergie territoriale actuelle pour une production de chaleur renouvelable	23
Tableau 20 : Consommation de Bois-Énergie territoriale projetée pour une production de chaleur renouvelable.....	24
Tableau 21 : Potentiel biomasse / bois-énergie estimé pour 2050.....	24
Tableau 22 : Synthèse du potentiel biomasse / bois-énergie	24
Tableau 23 : Taux de couverture en fonction de la densité d'habitation de la commune	25
Tableau 24 : Potentiel mobilisable par la géothermie.....	26
Tableau 25 : Synthèse du potentiel géothermique	26
Tableau 26 : Surface, puissance et productible atteignables des zones favorables au développement éolien, source : NEPSEN	31
Tableau 27 : Synthèse du potentiel éolien sur le territoire	31
Tableau 28 : Synthèse du potentiel hydroélectrique	34
Tableau 29 : Présentation des ressources et substrats pris en compte dans l'étude (en noir)	35
Tableau 30 : Synthèse du potentiel de méthanisation	36
Tableau 31 : Etablissement soumis aux rubriques des ICPE n°2921 et 2910 – source : Géorisques, traitement NEPSEN	37
Tableau 32 : Potentiel de récupération de chaleur industrielle des ICPE.....	37
Tableau 33 : Synthèse du potentiel de valorisation de la chaleur fatale.....	37
Tableau 34 : Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution, source : Caparéseau, consulté le 15/05/2023	45
Tableau 35 : Répartition des gains air de du transport par catégorie d'action, source : NEPSEN.....	52
Tableau 36 : Bilan des potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur transports, Source : NEPSEN	52
Tableau 37 : Répartition des gains air de du résidentiel par catégorie d'action, source : NEPSEN	53
Tableau 38 : Bilan des potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur résidentiel, Source : NEPSEN	53
Tableau 39 : Répartition des gains air de du résidentiel par catégorie d'action, source : NEPSEN	54

<i>Tableau 40 : Bilan des potentiels de réduction des émissions de polluants atmosphériques du secteur Agriculture, Source : NEPSEN.....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 41 : Bilan des potentiels théoriques maximum de réduction des émissions de polluants atmosphériques de la CdC Aunis Sud.....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 42 : Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole.....</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 43 : Potentiel total de réduction des émissions de gaz à effet de serre du territoire.....</i>	<i>61</i>
<i>Tableau 44 : Potentiel total de développement de la séquestration carbone du territoire.....</i>	<i>66</i>