



---

# DIAGNOSTIC TERRITORIAL BILAN ENERGETIQUE ET ORIENTATIONS

**Etat des lieux 2010-2015 & Scénarisation prospective à 2030 et 2050**

*Approuvé le 20 décembre 2018*



## Préambule

La réalisation du diagnostic énergie/climat territorial a été confiée à l'Agence Locale de l'Energie et du Climat (ALEC) dans le cadre de la démarche PCAET engagée par le SYBARVAL en 2017. Le présent rapport reprend en grande partie ces éléments de diagnostic établis par l'Alec, enrichi par des données et analyses complémentaires produites par le SYBARVAL.

## Sommaire

Avant-propos .....	6
Partie A : ELEMENTS DE CADRAGE DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL .....	7
I/ Contexte réglementaire relatif au Plan Climat Air Energie Territorial .....	7
II/ Intérêts et objectifs d'un bilan énergétique territorial .....	10
III/ Périmètre étudié et année de référence.....	13
Partie B : PORTRAIT SYNTHETIQUE DU TERRITOIRE.....	15
I/ Le Bassin d'Arcachon Val de l'Eyre, un territoire d'exception, sensible et soumis à de fortes pressions.....	15
I.1 Entre attractivité urbaine et équilibre écologique fragile .....	15
I.2 Des mutations résidentielles sources de disparités territoriales.....	15
I.3 Une dynamique économique à trouver.....	16
I.4 Une politique de transport à anticiper.....	16
II/ Le territoire du SYBARVAL : une biodiversité riche et variée répartie dans différents milieux.....	17
II.1 Biodiversité marine et littorale .....	17
II.2 Biodiversité dunaire .....	17
II.3 Biodiversité des canaux, lacs et milieux rétro-littoraux .....	18
II.4 Biodiversité du Val de l'Eyre et milieux forestiers .....	18
III/ Une biodiversité fragile et soumise à de nombreux enjeux. ....	19
III.1 Les pollutions .....	19
III.2 Les extensions des surfaces artificialisées et la réduction des habitats.....	20
III.3 La pression touristique .....	20
III.4 Les espèces invasives .....	20
IV/ Une biodiversité protégée. ....	21
IV.1 Le Parc Naturel Marin (PNM).....	21
IV.2 Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne (PNRLG).....	22
IV.3 Les zones Natura 2000.....	23

IV.4 Les Réserves Naturelles Nationales (RNN).....	24
IV.5 La loi littoral .....	25
IV.6 Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....	26
IV.7 Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) .....	27
IV.8 Les Sites Ramsar .....	28
IV.9 Les Sites classés et inscrits.....	29
IV.10 Les Arrêtés préfectoraux de protection de Biotope (APB).....	30
IV.11 Superposition des zonages de protection. ....	31
Partie C : BILAN ENERGETIQUE DU TERRITOIRE .....	32
I/ CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE.....	32
I.1 Poids et évolution des consommations d'énergie.....	32
I.2 Consommations par secteur .....	34
I.3 Consommations par énergie .....	49
II/ PRODUCTION D'ENERGIE .....	52
II.1 Production d'énergie primaire .....	52
II.2 Production d'énergie secondaire (ou transformation d'énergie).....	57
II.3 Synthèse et évolution de la production d'énergie (primaire et secondaire).....	58
III/ FLUX ENERGETIQUES SUR LE TERRITOIRE .....	62
III.1 Synthèse du bilan énergétique et diagramme de flux.....	62
III.2 Indépendance énergétique.....	65
III.3 Réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur .....	66
III.4 Le stockage de l'énergie .....	70
IV/ EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET SEQUESTRATION DE CO <sub>2</sub> .....	74
IV.1 Emissions de Gaz à Effet de Serre énergétiques et non énergétiques .....	74
IV.2 Stockage carbone et séquestration de CO <sub>2</sub> .....	77
V/ INVENTAIRE DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET ENJEUX LIES A LA QUALITE DE L'AIR .....	82

V.1 Données générales .....	82
V.2 Bilan des émissions de polluants atmosphériques.....	84
VI/ VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	92
VI.1 Méthodologie .....	92
VI.2 Analyse de l'exposition passée.....	92
VI.3 Etude des projections climatiques.....	95
VI.4 Impacts du changement climatique attendus sur le territoire.....	99
VI.4.7 Biodiversité .....	125
VII/ DEPENSE ENERGETIQUE .....	126
VII.1 Répartition par type d'énergie.....	127
VII.2 Répartition par secteur .....	128
Sigles et abréviations.....	129
Annexes.....	130

## Avant-propos

Face au contexte énergétique actuel, qui voit les ressources énergétiques fossiles se raréfier, tandis que les consommations ne cessent d'augmenter, entraînant de fait une augmentation des émissions de GES et des pollutions environnementales, de nombreux territoires, à différentes échelles, se sont engagés dans des démarches de réduction des consommations d'énergie et de développement des énergies renouvelables et de récupération.

Les collectivités locales, qui ont un rôle central dans la lutte contre le changement climatique, représentent en effet une échelle d'action pertinente, afin de proposer une réponse cohérente et globale aux questions énergétiques pour la construction du futur modèle énergétique français.

Pour autant, l'atteinte des objectifs nationaux ou internationaux ne peut être obtenue sans une observation territoriale qui dresse l'état des lieux des flux énergétiques et émissions associées, suive leur évolution, analyse les enjeux et estime les gisements d'économie d'énergie et les ressources renouvelables mobilisables, afin d'établir des scénarios prospectifs et un programme d'actions adaptés à chacun des territoires.

C'est toute l'ambition que porte l'Alec au travers de sa mission d'observation locale de l'énergie, de réalisation et suivi de bilans énergétiques et de prospective territoriale, afin d'accompagner l'ensemble des territoires girondins vers la transition énergétique et le Facteur 4<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 par rapport au niveau de 1990  
PLAN CLIMAT AIR ENERGIE BASSIN D'ARCACHON VAL DE L'EYRE – DIAGNOSTIC TERRITORIAL

## Partie A : ELEMENTS DE CADRAGE DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

Ce chapitre vise à donner au lecteur, de façon synthétique, les principaux éléments de compréhension relatifs à la réalisation du diagnostic, tant sur ses objectifs que sur sa forme (structuration, sources de données, choix méthodologiques).

### I/ Contexte réglementaire relatif au Plan Climat Air Energie Territorial

---

De nombreux territoires, à différentes échelles, se sont engagés de manière volontariste ces dernières années dans des démarches de réduction des consommations d'énergie et de développement des énergies renouvelables et de récupération : réduction des dépenses énergétiques, développement économique de filières locales, lutte contre la précarité énergétique, diminution de la dépendance énergétique...

En effet, les collectivités ont un rôle essentiel à jouer par la définition de politiques publiques adaptées et par la valeur d'exemple qu'elles peuvent porter auprès des habitants et acteurs de leurs territoires.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), qui vise entre autres à renforcer leur rôle dans la gouvernance locale de l'énergie, impose désormais aux EPCI à fiscalité propre existant au 1er janvier 2017 et comptant plus de 20 000 habitants, d'adopter un plan climat air énergie territorial (PCAET) au plus tard le 31 décembre 2018.

Au-delà de ce qui pourrait paraître comme une nouvelle obligation réglementaire pour certains EPCI, leur élaboration est l'occasion de définir une feuille de route à long terme visant à réduire consommation d'énergie et émissions de GES, tout en améliorant la qualité de l'air. Ce Plan constitue ainsi une véritable opportunité pour construire un projet de territoire qui a obligatoirement des effets positifs sur l'activité économique locale et l'ouverture de nouveaux marchés locaux, la création d'emplois non délocalisables, la formation professionnelle, la lutte contre la précarité énergétique, la quête d'autonomie du territoire...

7

L'élaboration de ce Plan se structure autour de 6 étapes décrites exhaustivement dans le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 :

# Les étapes d'un PCAET



Figure 1 – Les étapes d'un PCAET

Source : « Elus, l'essentiel à connaître sur les PCAET » - ADEME

Conscients des enjeux que ces Plans représentent pour les collectivités locales, le Département de la Gironde et l'Alec proposent un accompagnement technique aux territoires pour construire un PCAET adapté et opérationnel, et faire ainsi de la transition énergétique une réalité.

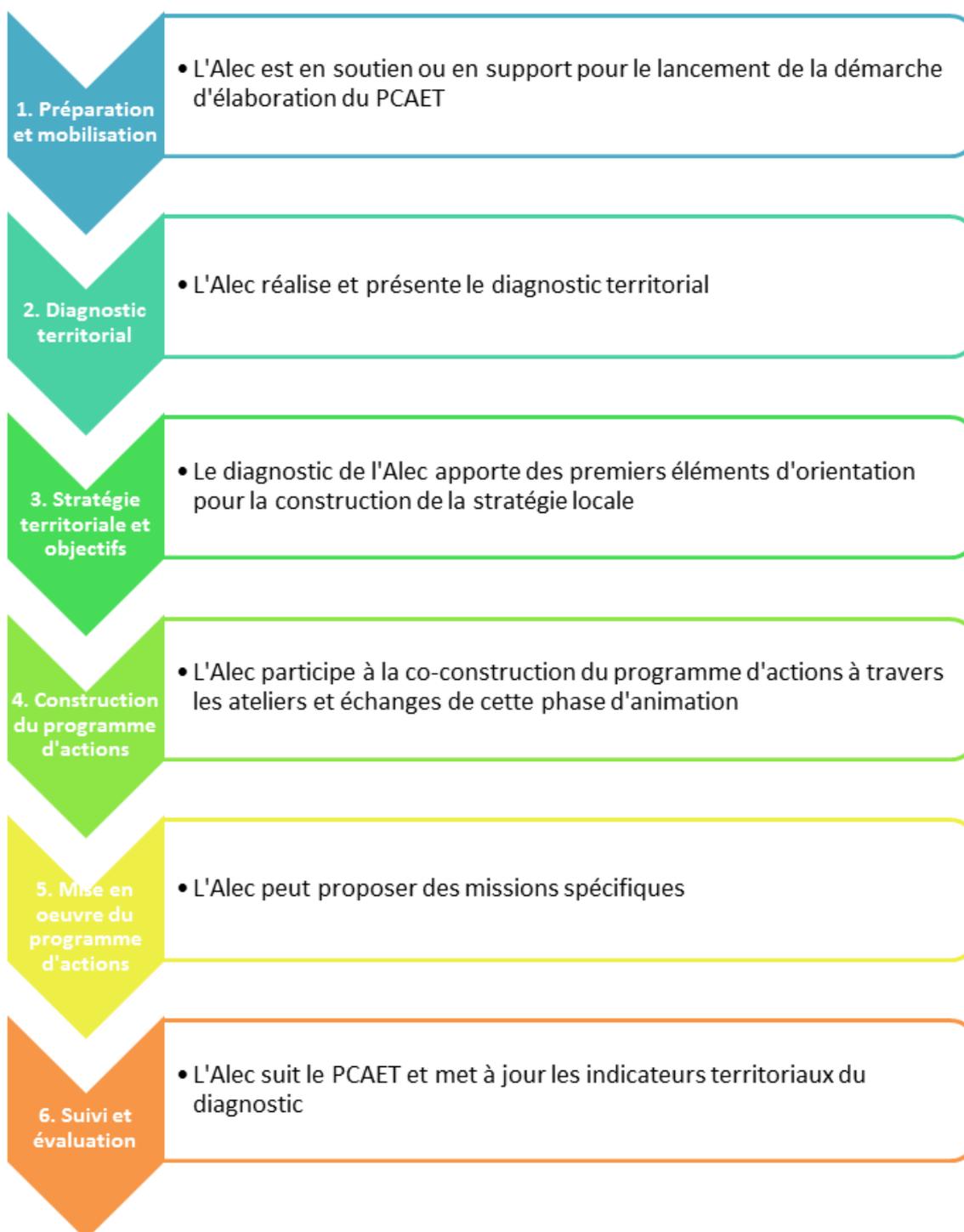


Figure 2 - Accompagnement de l'Alec sur les différentes phases du PCAET

Si cet appui technique n'affranchira pas la collectivité de s'associer les compétences d'une maîtrise d'œuvre, notamment sur les phases de fixation des objectifs climat, air et énergie et d'élaboration du programme d'actions, il a pour vocation de faciliter la réappropriation de la démarche par la collectivité et la mise en œuvre des actions.

## II/ Intérêts et objectifs d'un bilan énergétique territorial

L'atteinte d'objectifs énergie/climat locaux, nationaux et internationaux ne peut être obtenue sans une observation territoriale qui dresse l'état des lieux des flux énergétiques, suive leur évolution et estime les gisements d'économie d'énergie et les ressources renouvelables mobilisables, afin d'établir des scénarios prospectifs et un programme d'actions adaptés à chacun des territoires.

Le bilan énergétique de territoire peut donc se concevoir aussi bien comme un outil de connaissance territoriale (consommations, productions, émissions de GES, facture) que d'aide à la prospective, puis à la planification concertée, à moyen et long terme.

Il vise tout d'abord à comprendre et analyser les enjeux territoriaux, en apportant une connaissance détaillée sur :

- les consommations par type d'énergie (charbon, produits pétroliers, gaz naturel, électricité et toutes formes d'énergies renouvelables), réparties suivant les principaux secteurs consommateurs (habitat, tertiaire, industrie, transport et agriculture) ;
- les productions et transformations d'énergies, et leur décomposition en énergie primaire → énergie secondaire → énergie finale ;
- les flux énergétiques (diagramme de Sankey), permettant de retranscrire la réalité territoriale : approvisionnements, transport et distribution, pertes, exportations, stockage ;
- les émissions de gaz à effet de serre et la séquestration nette de CO<sub>2</sub> ;
- les émissions de polluants atmosphériques (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, COV, SO<sub>2</sub> et NH<sub>3</sub>) ;
- la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique ;
- une approche économique, visant à quantifier la dépense énergétique du territoire (par énergie et par secteur) et mettre ainsi en évidence d'autres enjeux.

Il permet ensuite de réaliser des exercices prospectifs visant aussi bien la demande que l'offre énergétique :

- sobriété énergétique (ou économie d'énergie réalisée à partir d'une évolution comportementale et d'usage) ;
- efficacité énergétique :
  - o efficacité de l'offre (ou amélioration des process énergétiques, réduction ou récupération des pertes...),
  - o efficacité de la demande (ou rationalisation des usages finaux et utilisation de terminaux énergétiquement performants...)
- recours aux énergies renouvelables, produites localement et pas ou peu carbonées.

L'ensemble des éléments de diagnostic et de prospective, présentés dans les deux chapitres suivants, ont été obtenus en essayant de récupérer le maximum de données réelles et/ou locales, auprès d'acteurs du territoire, à savoir :

- les consommations réelles d'énergie, provenant des livraisons des différents transporteurs et distributeurs d'énergie au niveau local (gaz naturel, électricité, chaleur),
- les consommations réelles d'énergie de certaines industries,
- les productions énergétiques réelles de plusieurs installations du territoire,
- les données provenant des collectivités et de leurs compétences,
- les études de gisements énergétiques locales,
- les données provenant des acteurs locaux en termes de qualité de l'air,
- les études locales et régionales sur la vulnérabilité et l'adaptation des territoires aux changements climatiques,
- ...

Ces données ont ensuite été utilisées telles quelles ou bien retravaillées pour pouvoir les répartir par secteur de consommation, énergie, usage et/ou localisation.

A ces données réelles se sont également ajoutés :

- des données statistiques, établies au niveau départemental, régional, voire national,
- le « dire d'expert ».

Le tableau suivant décrit brièvement les principales sources de données utilisées pour la réalisation du diagnostic :

	<b>Energie</b>	<b>Type de données / Source</b>
<b>CONSOMMATIONS</b>	Produits pétroliers	Modélisation du trafic routier (ORECCA), données locales du parc bâti (CEBATRAMA, INSEE)
	Gaz	Données réelles GRDF, TIGF
	Electricité	Données réelles Enedis, RTE
	Bois-énergie	Données locales du parc bâti (CEBATRAMA, INSEE)
	Biocarburants	Modélisation du trafic routier (ORECCA)
<b>PRODUCTIONS</b>	Pétrole brut	Données réelles (BEPH)
	Bois	Estimation à partir des données régionales (ex Aquitaine) au prorata de la surface boisée du territoire
	Déchets	Estimation des tonnages produits et de leur valorisation par commune à partir des données de collecte et de traitement (Département de la Gironde)
	Solaire photovoltaïque	Données calculées à partir de données locales : recensement du ministère (SOeS) + modélisation de production (HESPUL)
	Solaire thermique	Données issues des statistiques régionales (SOeS, Observ'ER)
	Pompes à chaleur	Données issues des statistiques nationales (AFPAC, Eurostat)
	Electricité thermique	Données réelles et/ou locales
<b>QUALITE DE L'AIR</b>	Plan National Santé Environnement (PNSE3) Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) Plan Régional Santé Environnement (PRSE) Données issues d'ATMO Nouvelle-Aquitaine – Surveillance de la qualité de l'air en Nouvelle-Aquitaine Données issues de l'Agence Régionale de Santé (ARS)	

<b>CHANGEMENT CLIMATIQUE</b>	<p>Publications du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)</p> <p>Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC)</p> <p>Observatoire National des Effets du Changement Climatique (ONERC)</p> <p>Données issues de l'Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat en Nouvelle-Aquitaine (AREC)</p> <p>Stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique dans le grand sud-ouest (MEDCIE GSO)</p> <p>Prévoir pour agir – La Région Aquitaine anticipe le changement climatique</p> <p>Publications de la DDTM 33</p> <p>Données issues des arrêtés de catastrophes naturelles (base de données Gaspar)</p> <p>Données issues de l'inventaire des risques naturels et technologiques (GeoRisques)</p> <p>Données issues des projections climatiques DRIAS</p> <p>Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)</p> <p>GIP Observatoire Côte Aquitaine</p>
<b>ORIENTATIONS</b>	<p>Scénario national négaWatt 2017</p> <p>Planification et stratégies pour la transition énergétique en vue de l'atteinte des objectifs TEPCV – Akajoule</p> <p>Etude de gisement et de potentiel de développement de la méthanisation en Aquitaine – Solagro</p> <p>Schéma Régional Eolien Aquitain</p>

Figure 3 - Principales sources de données utilisées pour la réalisation du diagnostic

### III/ Périmètre étudié et année de référence

Le présent diagnostic porte sur l'ensemble des activités présentes sur le territoire du SYBARVAL, considéré comme un « système » limité par des « frontières » (ses limites géographiques et administratives), et non au seul périmètre de son patrimoine et de ses compétences. Il vise à caractériser et quantifier l'ensemble des flux énergétiques et émissions associées entrant en jeu sur le territoire, qu'il s'agisse de consommations, de productions ou encore de transformations, et ce pour tous les secteurs et pour toutes les énergies.

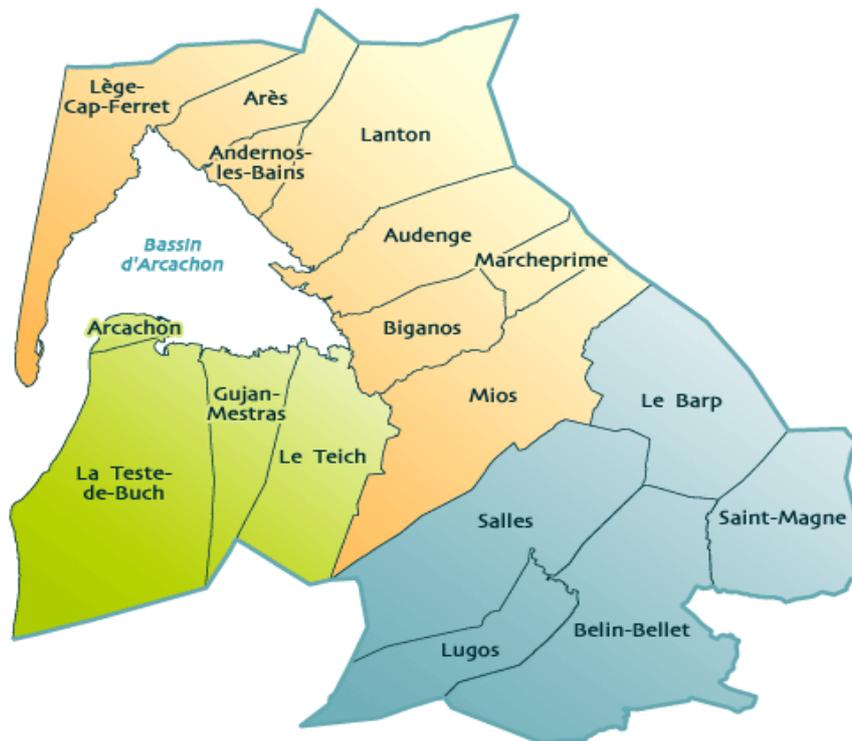


Figure 4 - Carte du territoire du SYBARVAL  
Source : SYBARVAL

D'autre part, le bilan énergétique est réalisé par rapport aux données de l'année 2015, la population du SYBARVAL étant estimée à environ 148 763 habitants cette année-là<sup>2</sup>. Les données existant désormais de façon complète pour les années 2010 à 2015, elles permettent ainsi de disposer d'un suivi sur une période de 6 ans.

Il est à noter toutefois que certaines données n'ont pu être encore actualisées pour l'année 2015 (secteur des transports notamment), celles-ci dépendant en majeure partie des organismes qui les fournissent (dans ce cas, l'année des données est spécifiée).

De façon générale, la qualité et la quantité de données énergétiques obtenues par l'Alec évolue d'année en année, entraînant de fait des corrections méthodologiques sur les éventuelles versions précédentes des bilans, qui s'avèrent nécessaires pour pouvoir comparer entre eux les résultats.

<sup>2</sup> D'après le dernier recensement (INSEE, 2018) : population municipale au 1<sup>er</sup> janvier 2015 = 148 866 habitants

A ce titre, précisons notamment que les données de consommations d'énergie sont corrigées du climat (prise en compte des aléas climatiques pour le calcul des consommations liées au chauffage des bâtiments), afin de faire abstraction des variations liées au climat.

Par ailleurs, le bilan énergétique prend également en compte l'effet de conséquences conjoncturelles plus générales (évolution de la population, transformations urbaines, ralentissement de la croissance économique, évolution du prix des énergies...). Ainsi, les comparaisons d'une année à l'autre ne sont pas toujours à champs constants de population, d'activités et de patrimoine et peuvent nécessiter l'introduction d'indicateurs pour dégager certaines tendances ou conclusions (consommations d'énergie ramenées au nombre d'habitants par exemple).

## Partie B : PORTRAIT SYNTHETIQUE DU TERRITOIRE

Entre milieux marins, littoraux, rétro-littoraux, et continentaux, le territoire du SYBARVAL possède une biodiversité riche et variée. Mais cette biodiversité reste fragile en raison de l'extension des espaces artificialisés et de la pression touristique.

### **I/ Le Bassin d’Arcachon Val de l’Eyre, un territoire d’exception, sensible et soumis à de fortes pressions**

---

Vaste territoire de 150 000 hectares, très sollicité depuis 30 ans, le Bassin d’Arcachon Val de l’Eyre connaît une croissance extrêmement rapide et doit se préparer à un accueil démographique très fort. Variant de 150 000 habitants permanents à 400 000 habitants en saison estivale, sa population devrait connaître une progression à l’horizon 2030.

#### **I.1 Entre attractivité urbaine et équilibre écologique fragile**

---

L’attractivité du territoire est forte et le restera, garantissant ici ce qui fait défaut à certains territoires l’assurance d’une dynamique démographique, potentiellement source de développement économique, social et culturel. Toutefois, ce développement rapide, par la vitesse de mutation qu’il représente sur un territoire dont les équilibres sont fragiles, exerce des pressions fortes sur tous ces espaces. Les menaces pour le patrimoine culturel et environnemental sont mesurables et les risques d’une dégradation de l’identité et des paysages, réels.

Sa situation privilégiée lui confère une identité forte et une haute qualité de vie. Sa singularité exceptionnelle, faite d’un rapport unique à l’eau, à la mer et aux boisements de la forêt de pins, nourrit tout à la fois son identité et ses forces économiques : tourisme, activités liées à la mer et à la forêt.

Des lors, la prise en compte de l’environnement est établie comme socle de tout projet et de toute réflexion : sur l’avenir urbain, la manière de se déplacer, les objectifs économiques et démographiques, la manière de structurer les marches de l’habitat. Si la question de la protection et de la préservation des espaces naturels est évidente, ces espaces demeurent des espaces de vie et d’activités.

#### **I.2 Des mutations résidentielles sources de disparités territoriales**

---

Ce pôle urbain, le second du département et en profonde mutation, bénéficie d’une dynamique résidentielle qui illustre son attractivité, mais laisse apparaître de fortes disparités entre les territoires. Des particularités qui oscillent entre, d’une part, sa forte proportion de résidences secondaires sur sa partie littorale et, d’autre part, ses mécanismes résidentiels de périurbanisation dans le Val de l’Eyre. L’influence de l’agglomération bordelaise reste ici importante et permet d’expliquer en partie ce phénomène.

Le territoire est concerné par le vieillissement de sa population, mais il attire aussi les jeunes et les familles dont le territoire a besoin pour rester dynamique et se développer, notamment du point de vue de l’économie résidentielle. Cette diversité milite en faveur d’une diversification de l’offre en logements.

Le territoire du SCoT, constitué d’une mosaïque de bassins de vie, réceptionne ces dynamiques de manière différente selon les secteurs, construisant, en fonction des espaces et du contexte, une diversité de situations appelant localement des réponses nuancées et diversifiées en termes d’habitat et de services. On voit bien, compte tenu de la pression immobilière et des besoins de

diversification, que la question se pose également en termes d'évolution de la structuration urbaine territoriale, des formes urbaines et des formes d'habiter. Au-delà des dispositions quantitatives à fixer sur l'accueil de populations permanentes et saisonnières, en termes de logements, transports et déplacements, emplois, services et commerces, équipements, quelles dispositions qualitatives voulons-nous instaurer pour cette croissance et ce développement.

### **I.3 Une dynamique économique à trouver**

---

Comme la plupart des espaces situés en bordure du littoral Sud-Ouest de la France, le territoire présente les caractéristiques économiques des espaces littoraux : une saisonnalité marquée de l'activité, importance du commerce et des services à la personne orientés vers l'accueil de populations, qu'elles soient de passage (tourisme) ou sédentaires (retraites, actifs travaillant sur d'autres territoires) et un triptyque tourisme, agrosylviculture-pêche et plaisance qui détermine un lien organique avec l'environnement du site.

### **I.4 Une politique de transport à anticiper**

---

Enfin, le développement résidentiel se traduit par une augmentation de la demande de déplacements. Exacerbée à certaines périodes, celle-ci génère du fait de la hausse du trafic routier des difficultés de déplacements grandissantes ou les transports collectifs ont du mal à répondre à l'ensemble des besoins.

L'intermodalité qui se met progressivement en place autour de l'axe ferroviaire Bordeaux - Arcachon (rabattement sur les gares par le réseau Baïa et le réseau Transgironde) semble constituer une opportunité dont l'ensemble du territoire aura vraisemblablement à se saisir. Par ailleurs, la structuration de l'offre de transports sur le bassin Nord et le Val de l'Eyre vont permettre d'harmoniser et de renforcer les services offerts aux usagers du territoire.

## II/ Le territoire du SYBARVAL : une biodiversité riche et variée répartie dans différents milieux.

### II.1 Biodiversité marine et littorale

---

De nombreuses espèces peuplent les eaux du bassin d'Arcachon. Les espèces peuvent ainsi se répartir en plusieurs classes, même s'il faut voir l'ensemble du territoire comme un tout, et non comme un ensemble de boîtes hermétiques.

Tout d'abord, on retrouve les espèces toujours immergées, vivant dans la partie infratidale (partie toujours submergée par la mer même à marée basse) et remontant dans le Bassin lors des marées hautes. De nombreux poissons figurent parmi ces espèces, comme la daurade royale, la sole, le bar ou encore le mullet. D'autres espèces comme la seiche, ou l'anguille peuplent les eaux du bassin d'Arcachon.

Ensuite se trouvent les espèces (faune et flore) vivant dans la zone intertidale (zone recouverte à marée haute et découverte à marée basse). L'estran du bassin d'Arcachon contient des vasières, ou slikkes, lieux de vie du plus grand herbier de zostère naine d'Europe. A lui seul, le bassin d'Arcachon abrite 48% des herbiers de zostère naine de France. Ces herbiers jouent un rôle très important pour la biodiversité. A marée haute, ils servent de lieux de nourriceries et d'aires de reproduction pour de nombreuses espèces marines, comme pour l'hippocampe par exemple. Les juvéniles peuvent ensuite s'y nourrir et s'y réfugier pour se mettre à l'abri des prédateurs. De plus, la zostère filtre l'eau, stabilise le substrat, augmente l'oxygène dans l'eau, réduit la turbidité, et ralentit les fortes houles. A marée basse, ces herbiers servent aussi de nourriture à certains oiseaux. En plus des herbiers, l'estran abrite de nombreux mollusques et crustacés tels que des huîtres (sauvages ou non), des moules, des palourdes ou encore des crabes.

Toujours sur l'espace intertidal, se trouve une autre catégorie de biodiversité marine. Situé tout en haut de l'estran, le schorre n'est immergé que lors des grandes marées et tempêtes. Le schorre (ou pré salé) constitue un espace de transition entre la mer et la terre et possède une biodiversité spécifique. La flore est composée de plantes qui résistent au sel (halophile). Principalement situés à Arès, Audenge et Gujan-Mestras, les schorres du Bassin abritent des espèces de plantes telles que la salicorne, ou encore la romulée de Provence, espèce rare et protégée. Les schorres constituent aussi le lieu de vie de nombreux insectes, mammifères et oiseaux (échassiers, hérons...). Lors des grandes marées, certains poissons y pénètrent pour se nourrir. De plus, les schorres constituent une zone tampon lors des tempêtes, protégeant le trait de côte de l'assaut des vagues.

Enfin, l'avifaune constitue la dernière catégorie de la biodiversité marine et littorale du bassin d'Arcachon. De nombreuses espèces sont migratrices. Le banc d'Arguin accueille au printemps la plus grande colonie de Sterne Caugeck de France. En hiver, environ 40% de la population mondiale de bernaches viennent sur le bassin pour se nourrir de zostères. Le parc ornithologique du Teich, situé au fond du Bassin, dans le delta de la Leyre, abrite aussi une énorme quantité d'oiseaux (323 espèces observées), la plupart étant des migrateurs, se nourrissant principalement dans le Bassin mais également à l'intérieur des terres. Certains oiseaux pêchent directement leur nourriture à marée haute (oiseaux de mer), alors que d'autres pratiquent davantage la pêche à pied (famille des échassiers), à marée basse ou dans les milieux humides du pourtour du Bassin (schorres ou domaine endigué de Certes à Audenge par exemple).

### II.2 Biodiversité dunaire

---

Le cordon dunaire, situé le long de l'océan, est colonisé par de nombreuses espèces de plantes. Certaines sont même endémiques, comme la linaria à feuille de thym, espèce protégée. La dune mobile (ou blanche) est principalement peuplée d'oyats, espèce poussant à même le sable. Les

oyats jouent un rôle important car elles fixent le sable, limitant l'érosion éolienne. La dune grise, située derrière la dune blanche, est majoritairement peuplée de mousses, immortelles des sables et petits arbustes. La dune grise constitue l'espace de transition entre la dune et la forêt de pins.

Concernant la faune, les dunes (les dunes grises principalement) abritent de nombreux reptiles (lézard ocellé par exemple, plus gros lézard d'Europe), et divers insectes. Certains oiseaux, comme le gravelot à collier interrompu, viennent nicher dans les dunes.

La dune du Pilat constitue une exception dans le cordon dunaire bordant l'océan. Le fait que la dune soit haute (environ 110m), très fréquentée, et en perpétuel mouvement (elle se déplace de plusieurs mètres par an vers l'intérieur des terres) ne permet pas le développement d'une biodiversité aussi riche que le reste du cordon dunaire.

### **II.3 Biodiversité des canaux, lacs et milieux rétro-littoraux**

---

Le territoire du SYBARVAL comprend le lac de Cazaux. Tapissé de plantes aquatiques qui produisent de la matière organique, ce lac d'eau douce possède beaucoup de phytoplancton. Grâce à ce dernier, de nombreuses espèces de poissons vivent dans le lac, telles que le brochet, gardons ou poissons-chats. Le lac de Cazaux est relié au Bassin par le Canal des Landes, constituant un corridor écologique d'échanges.

Le canal des étangs, reliant les lacs plus au nord (Lacanau, Hourtin) au Bassin assure lui aussi un rôle de continuité écologique, idéal pour les anguilles par exemples. Ces milieux humides abritent de nombreuses espèces paludicoles telles que les cistudes d'Europe, des amphibiens et reptiles.

### **II.4 Biodiversité du Val de l'Eyre et milieux forestiers**

---

A dominante forestière, le Val de l'Eyre abrite une biodiversité assez différente de celle du Bassin. Entre rivières, forêt galerie bordée de feuillus, forêts de conifères, lagunes et landes humides, le Val de l'Eyre, situé dans le Parc Régional des Landes de Gascogne, abrite une biodiversité riche et variée.

Les espèces aquatiques sont nombreuses dans la Leyre et ses affluents. Soumise aux marées, la rivière comprend une faune amphihaline (qui supporte les eaux douces et salées) telle que l'anguille, qui remonte le bassin et la rivière pour se nourrir. Les eaux saumâtres situées en aval attirent aussi des poissons comme le mulot. Plus en amont, dans les eaux douces, figurent de nombreux poissons comme par exemple la vandoise ou le vairon.

Le val de Leyre abrite aussi de nombreuses espèces semi-aquatiques, vivant ou se nourrissant aussi bien dans l'eau qu'à terre. Parmi ces espèces on retrouve de nombreux amphibiens ainsi que des loutres. Le val de l'Eyre constitue même un des derniers lieux d'habitat pour le vison d'Europe, espèce en danger critique d'extinction. Les lagunes intra forestières, milieux pourtant pauvres en nutriments, abritent une flore spécifique et rare telle que des sphaignes, potamots ou encore gazons amphibies.

La forêt, qui a la particularité d'être très peu fragmentée, abrite quant à elle de nombreuses espèces assez communes (insectes, chauve-souris, petit mammifères) ainsi que des oiseaux, dont certains en provenance du Bassin et du delta de la Leyre. Cependant, la monoculture du pin maritime ne favorise pas la présence d'une biodiversité riche, puisque les espèces dépendantes des feuillus sont exclues.

### III/ Une biodiversité fragile et soumise à de nombreux enjeux.

#### III.1 Les pollutions

Le Bassin d'Arcachon, de par ses activités est très dépendant de la qualité de l'eau. Globalement, la qualité de l'eau et des milieux aquatiques est plutôt bonne. Les populations d'espèces marines et terrestres sont majoritairement en bon état. De nombreuses mesures ont été prises ces dernières années pour améliorer la qualité de l'eau, comme l'amélioration des systèmes d'assainissements. Mais la pollution reste un enjeu sensible. Situé en aval, le bassin d'Arcachon reçoit les eaux douces en provenance des terres situées en amont. La principale source d'eau douce provient de la Leyre et de son bassin versant. Ce dernier reçoit des produits chimiques (engrais, nitrates...) liés à l'agriculture. Le ruissellement apporte aussi des polluants terrestres (substance chimiques, essence, débris, huiles, métaux) par le biais du réseau pluvial. Le Parc Naturel Marin (PNM) du bassin d'Arcachon note une augmentation de certains métaux comme le plomb, cuivre, zinc et cadmium, ainsi qu'une augmentation des « hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs) ». Ces derniers proviendraient principalement des « émissions liées au chauffage résidentiel utilisant du bois (40%) et du trafic routier (environ 6%) »<sup>3</sup>. Tous ces polluants peuvent altérer le fonctionnement de la faune et la flore et perturber la chaîne alimentaire. Par exemple, les herbiers de zostère, qui jouent un rôle très important dans la biodiversité, voient leurs surfaces diminuer. Cette régression serait due, selon le PNM, à la présence de plus en plus importante de « molécules chimiques, et une augmentation de la turbidité de l'eau »<sup>4</sup> gênant le phénomène de photosynthèse.

Une autre source de pollution, qui semble augmenter, provient du nautisme. Les bateaux, principalement à moteur thermiques, émettent des gaz liés à la combustion de l'essence. De plus, les peintures antifouling appliquées sur les coques des bateaux, contiennent des substances polluantes comme les biocides, qui empêchent les organismes telles que les algues de se fixer sur la coque. Mais avec le temps, les peintures sont dissoutes et ces biocides se répandent dans l'eau, impactant les algues présentes dans le milieu.

Nous pouvons citer l'action du Parc Naturel Marin sur le suivi des macrodéchets sur les plages du Parc naturel marin. Le plan de gestion inscrit dans ses finalités, entre autres, l'enjeu de la qualité et de la quantité de l'eau pour le bon fonctionnement des écosystèmes. Il s'agira d'évaluer la qualité et la quantité des macro-déchets sur l'ensemble du littoral du Parc naturel marin, d'identifier les zones à enjeux prioritaires (zones d'accumulation), et à enjeux environnementaux, de définir une typologie des déchets et leurs sources potentielles et de recenser les stations d'échantillonnage pouvant être utilisées dans le cadre d'un futur suivi à long terme de la pollution par les macro-déchets.

Le Bassin d'Arcachon est un important bassin de navigation, utilisé par les professionnels comme les particuliers. Nombre d'entre eux utilisent les peintures anti-fouling pour éviter que les coques des bateaux soient colonisées par les algues et mollusques (réduisant l'aérodynamisme de la carène et augmentant la consommation en carburant pour les bateaux à moteur). Ces peintures représentent actuellement une des seules alternatives économiquement viables pour les propriétaires des bateaux et la plus simple à mettre en oeuvre. Cependant, ces peintures sont composées de biocides. Ce sont ces composés qui permettent de limiter la colonisation par les organismes. Ces molécules sont cependant relarguées en permanence dans l'eau et participent ainsi à la contamination chimique du Bassin d'Arcachon et de la mer en général (conséquence sur les espèces et sur les activités dépendantes de la qualité du milieu comme l'ostréiculture). Les régressions des herbiers de zostères du Bassin seraient en partie dues à cette pollution chimique. Dans le cadre du Plan de gestion du

<sup>3</sup> « Les HAP, ces molécules qui contaminent le peu à peu le Bassin », La Dépêche du Bassin, édition du 7 au 13 juin 2018, p6. D'après une étude du SIBA.

<sup>4</sup> Plan de gestion du PNM bassin d'Arcachon 2017-2032.

PNMBA, des études seront à mener et des solutions alternatives aux peintures classiques seront à chercher, en lien avec tous les acteurs du Bassin d'Arcachon concernés.

### III.2 Les extensions des surfaces artificialisées et la réduction des habitats

---

L'augmentation des surfaces artificialisées a de nombreux impacts sur la biodiversité. Tout d'abord, la surface des territoires des espèces est réduite. Les surfaces artificialisées ont augmenté d'environ 1% entre 2000 et 2009. Cette augmentation s'effectue généralement en lisière de forêts, réduisant la surface de ces dernières. Le morcellement de la forêt par l'urbanisation, les routes, ou les parcelles agricoles, nuit à la biodiversité en créant des césures dans le territoire et le déplacement de certains animaux.

Ensuite, l'artificialisation des sols engendre l'augmentation du phénomène de ruissellement en direction du Bassin, ce qui provoque une plus grande arrivée de matières organiques et de polluants.

### III.3 La pression touristique

---

La pression touristique, présente notamment en été, impacte grandement certains milieux. La surfréquentation de certains espaces engendre des gênes ou des perturbations pour la biodiversité. Le bruit, par exemple, peut perturber certaines espèces (avifaune principalement) dans les milieux à libre accès. Les bateaux à moteurs, ou jets-ski, engendrent aussi énormément de nuisances sonores sous l'eau impactant la biodiversité sous-marine du Bassin. Les plages littorales souffrent également de cette pression. La présence constante de touristes sur les plages peut être dérangement pour certains oiseaux qui viennent s'y nourrir. Il faut cependant reconnaître que le cheminement des Hommes à travers les dunes est bien délimité et efficace (caillebotis...), ce qui préserve le milieu face aux piétinements. La pression estivale est aussi synonyme de pollutions. Les eaux usées des bateaux de plaisance sont rejetées directement dans le bassin. Certains milieux, comme le cours d'eau de la Leyre (balades en kayaks) et les plages, peuvent être souillés par des débris en tous genres, notamment des mégots. Ces derniers peuvent par ailleurs causer des incendies, phénomènes très dommageables pour la biodiversité.

20

### III.4 Les espèces invasives

---

Les invasions biologiques sont décrites à l'heure actuelle comme la seconde cause majeure de la diminution de la biodiversité, après la destruction de l'habitat. Certaines espèces invasives sont présentes sur le territoire du SYBARVAL. Si, par exemple, le moustique tigre, présent en France depuis quelques années, impacte plus le quotidien des Hommes que celui de la faune, d'autres espèces sont nocives pour certaines espèces indigènes. C'est le cas de l'écrevisse de Louisiane, présente principalement dans le Bassin et les cours d'eau du Val de l'Eyre. Cette espèce vorace rentre en concurrence alimentaire avec l'écrevisse à pattes blanches, classée comme étant en danger d'extinction. Les abeilles sont menacées par les frelons asiatiques, classés comme nuisibles depuis 2012. La tortue de Floride est, elle aussi, en concurrence avec la cistude d'Europe, espèce indigène. D'autres espèces indigènes souffrent de la concurrence alimentaire avec des espèces étrangères, comme les grenouilles vertes et les crapauds communs menacés par les grenouilles-taureaux ou les visons d'Europe menacés par le vison d'Amérique. Le ragondin est lui aussi considéré comme invasif. Présent sur le pourtour du Bassin, il s'attaque aux cultures et aux berges, les fragilisant.

Au niveau de la flore, la spartine est une plante invasive vivant dans l'estran du bassin et qui s'étend progressivement au détriment des herbiers de zostère. Cette espèce ralentit également le débit de l'eau, ce qui augmente le phénomène d'accrétion modifiant ainsi le transit hydraulique. Le phénomène de comblement du nord et de l'Est du Bassin est donc accéléré en raison de cette plante, de plus en plus présente. D'autres espèces invasives de plantes se trouvent sur le Bassin comme le baccharis et la jussie.





En 2019, le PNR va candidater pour obtenir le label « Réserve Intégrale de Ciel Etoilé » (RICE) afin de préserver la qualité de la nuit, de plus en plus perturbée par la pollution lumineuse, et ainsi protéger la biodiversité nocturne. Cette dernière est très perturbée par la lumière. En raison de l'augmentation de la pollution lumineuse, les espèces dites « lucifuges » (qui fuient la lumière) voient leur territoire se réduire au fur et à mesure que l'extension urbaine et les activités anthropiques s'étendent. Or, 28% des vertébrés et 64% des invertébrés sont partiellement ou totalement nocturnes. Sans une alternance jour-nuit bien marquée, le rythme biologique de certains animaux peut être perturbé, ce qui peut augmenter leur mortalité. Une route éclairée peut donc constituer une barrière infranchissable pour certaines espèces nocturnes. Le PNRGL étant très peu morcelé, il constitue un milieu idéal à la mise en place de cette RICE, élargie à l'ensemble du territoire du SYBARVAL.

### IV.3 Les zones Natura 2000

Plusieurs zones Natura 2000, qui ont pour but la protection des oiseaux et de leurs habitats, sont présentes sur le territoire. Ces zones se décomposent en plusieurs désignations : les Zones de Protections Spéciales (ZPS, mises en place par la directive « oiseaux » de 1979) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC, instaurées par la directive « habitats » de 1992).

- ZPS : La première zone constituant le maillage de Natura 2000 est la ZPS « Bassin d'Arcachon et banc d'Arguin » (2009), gérée par le PNM.
- ZSC : quatre zones spéciales de conservation sont sur le territoire : « Bassin d'Arcachon et Cap Ferret » (2016) gérée par le PNM, « Vallées de la grande et la petite Leyre » (2015) qui est gérée par le parc naturel des Landes de Gascogne, « Dunes du littoral girondin de la Pointe de Grave au Cap Ferret » (2016) et « Forêts dunaires de La Teste de Buch » (2017), toutes deux gérées par l'ONF.

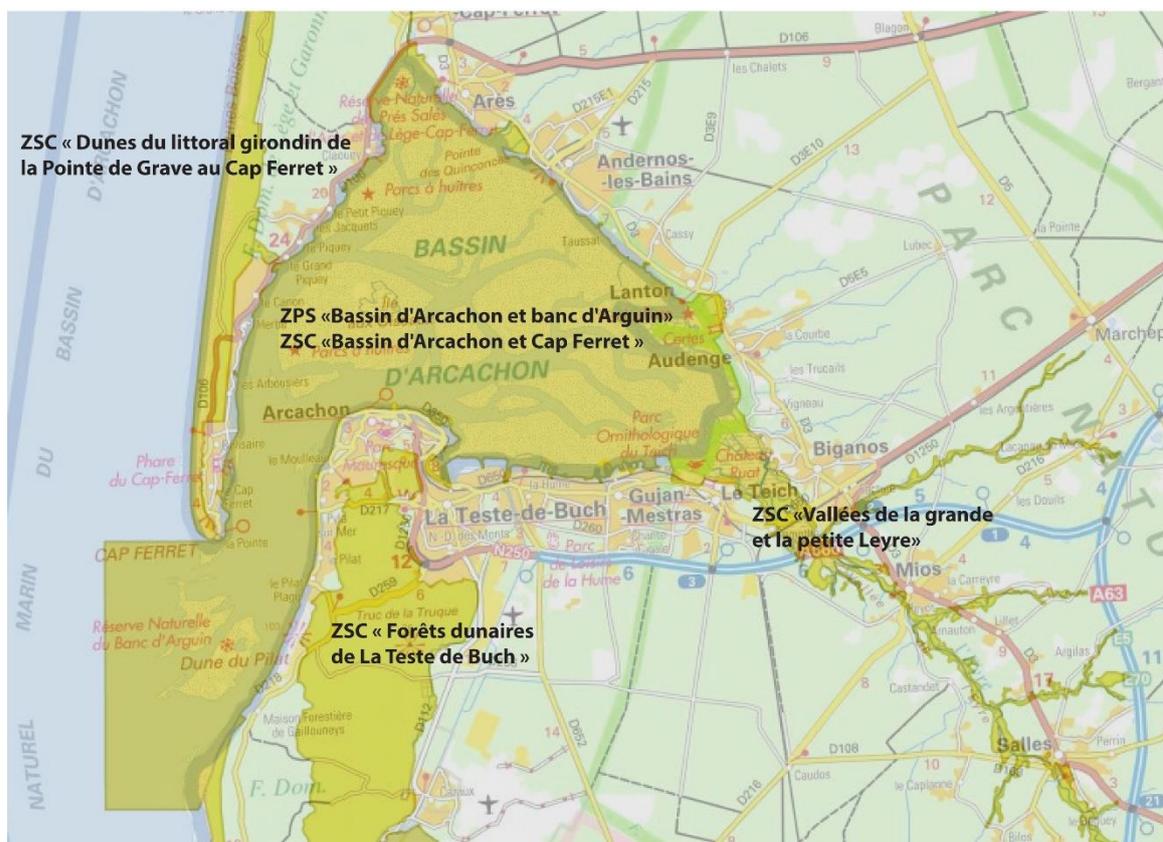
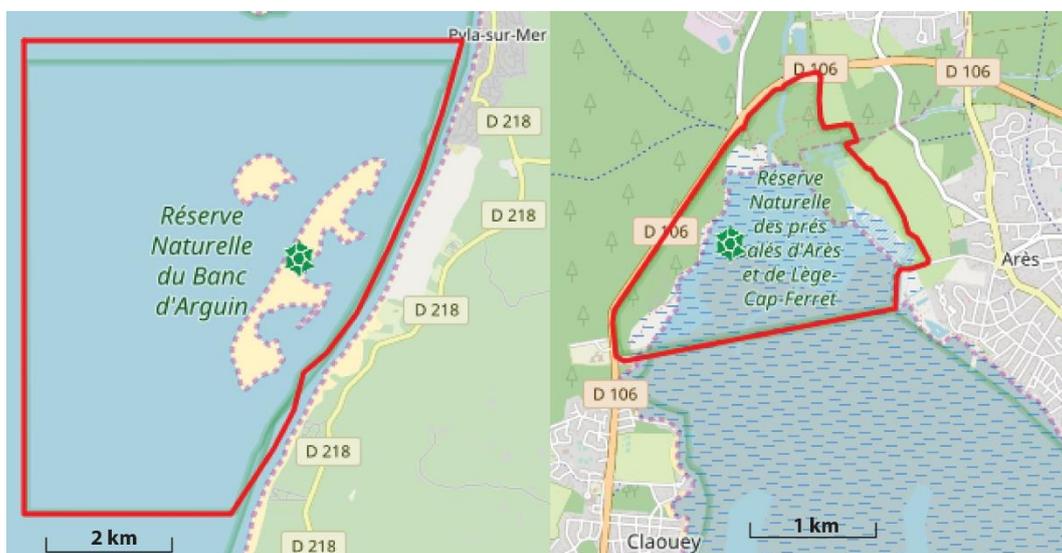


Figure 7 – Zones Natura 2000  
Source : Géoportail

#### IV.4 Les Réserves Naturelles Nationales (RNN).

Les RNN protègent des espaces ayant des caractéristiques rares. La réserve naturelle du Banc d'Arguin accueille des espèces protégées comme la sterne caugek ou l'huitrier pie. Elle constitue un site de reproduction, d'hivernage, ainsi qu'une halte pour les espèces migratrices. Cette RNN, classée en 1972, est gérée par la SEPANSO (Fédération des Sociétés pour l'Étude, la Protection et l'Aménagement de la Nature dans le Sud-Ouest). Le Banc d'Arguin est soumis à des règles strictes (interdiction des chiens, de camper, le mouillage des bateaux la nuit...). Une partie y est même interdite d'accès.

La deuxième RNN se trouve au nord du Bassin, à l'exutoire du Canal des Etangs. La Réserve Naturelle des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret gérée par l'ARPEGE (Association de la Réserve Naturelle Nationale des Prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret) est constituée de « vasières, prés salés, ourlet dunaire, dune boisée, forêt ». Ce site humide abrite de nombreuses espèces d'oiseaux, reptiles, mammifères et insectes.

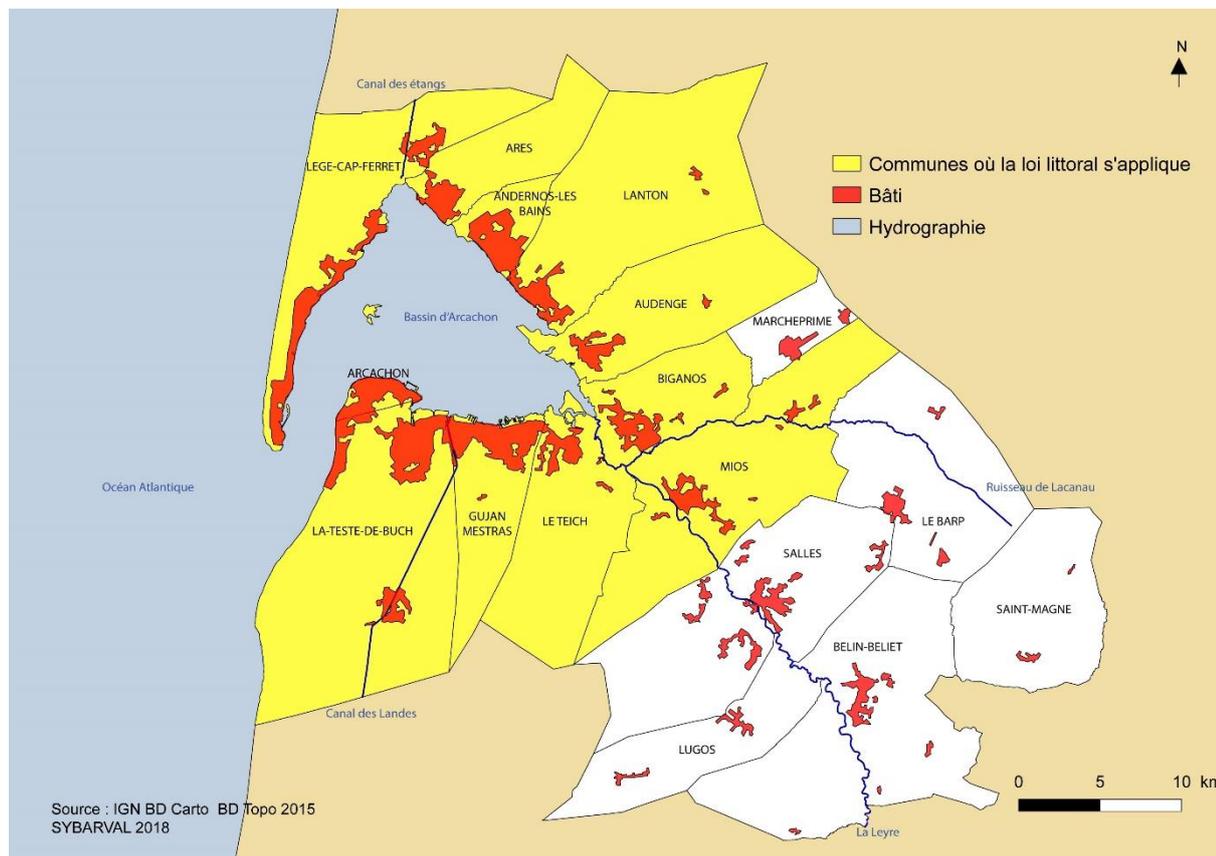


**Figure 8 – Délimitation des deux RNN présentes sur le territoire du SYBARVAL**  
Source : Réserves Naturelles de France et OpenStreetMap.

## IV.5 La loi littoral

Datant de 1986, cette loi a pour but, entre autres, de maîtriser l'urbanisation en milieu côtier. La maîtrise de cet urbanisme permet de conserver certains milieux, en évitant qu'ils soient cédés à l'urbanisation, et artificialisés. Les « dents creuses », espaces libres dans le tissu urbain, permettent ainsi de conserver un espace naturel propice à l'accueil ou au développement de certaines espèces.

Sur le territoire, toutes les communes bordant le Bassin, ainsi que la ville du Mios, qui peut être soumise à des inondations en provenance de la Leyre, sont incluses dans la loi littoral.

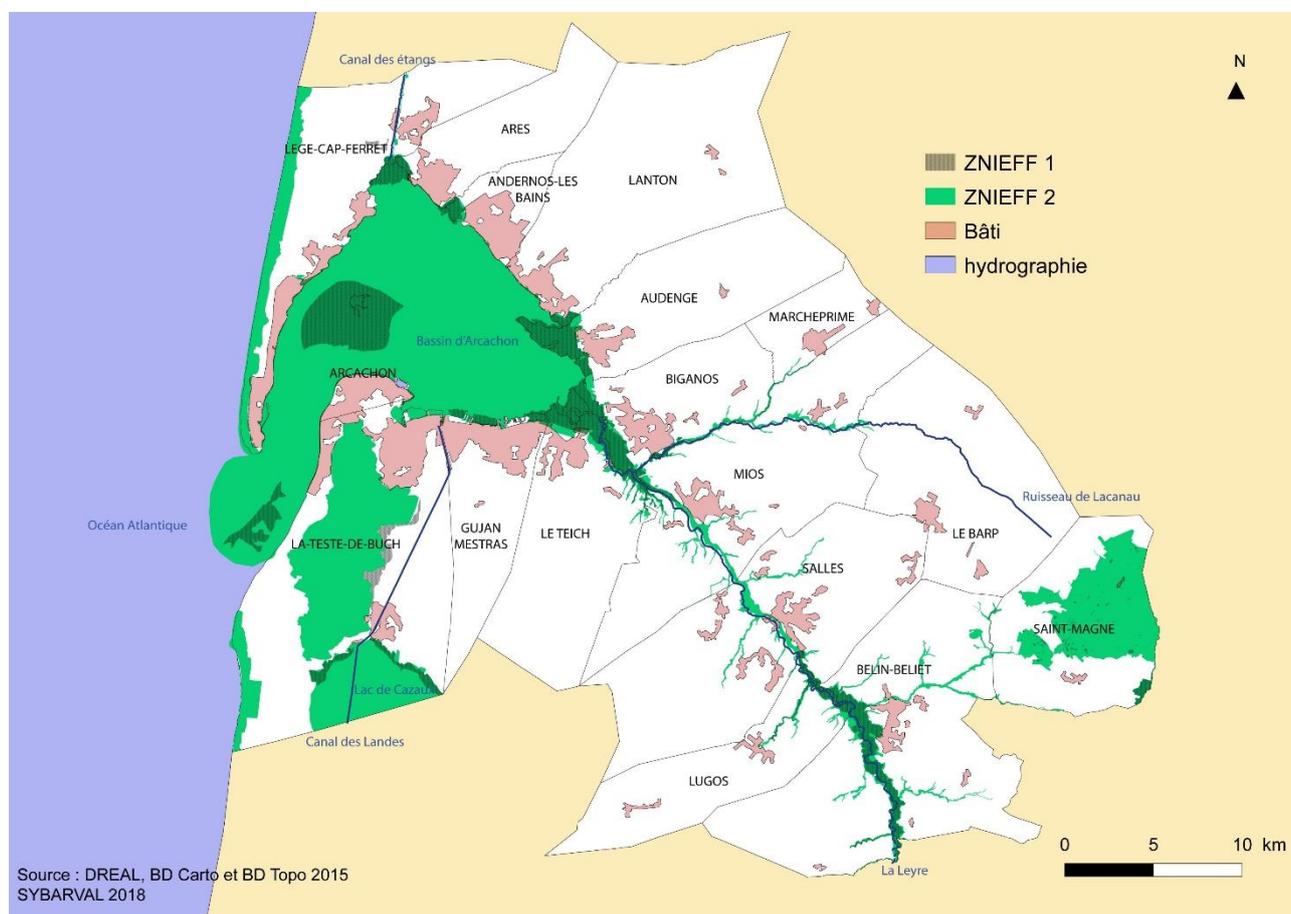


**Figure 9 – Communes du SYBARVAL concernées par la loi Littoral**  
Source : IGN BD Carto, BD Topo 2015 et SYBARVAL

## IV.6 Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF ont pour « objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation »<sup>6</sup>. Les ZNIEFF constituent un inventaire scientifique de la biodiversité et un outil cartographique contribuant à une meilleure connaissance de certains milieux. Ces ZNIEFF n'ont pas de valeur juridique mais peuvent aider dans certaines prises de décisions. Deux types de ZNIEFF existent : le type 1 définit des secteurs de petites superficies, présentant de grands intérêts biologiques. Le type 2 concerne lui de grandes superficies, naturelles et peu modifiées, avec des « potentialités écologiques importantes ». Les deux types sont présent sur et autour du Bassin.

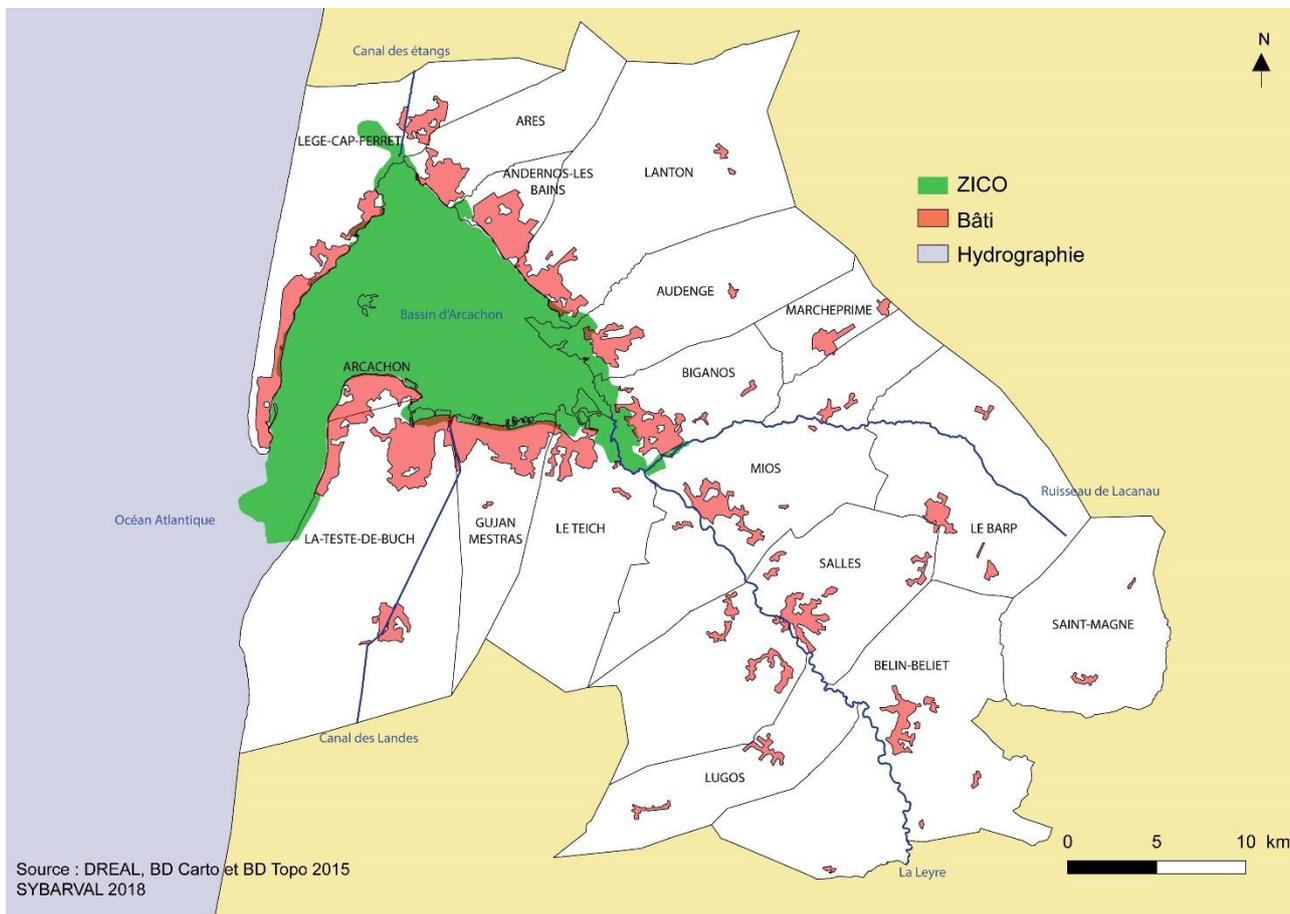
- ZNIEFF 1 (15 zones) : très présentes sur le territoire, les ZNIEFF 1 se situent principalement dans le fond du Bassin, à Audenge (domaine de Certes) et autour du delta de la Leyre.
- ZNIEFF 2 (8 zones) : elles ont le même périmètre que les zones Natura 2000 et comprennent en plus le lac de Cazaux, le littoral océanique de la Teste-de-Buch, ainsi que le Gat Mort situé à Saint-Magne.



**Figure 10 – Localisation des ZNIEFF de types 1 et 2 sur le territoire du SYBARVAL**  
Source : : DREAL, IGN BD Carto, BD Topo 2015 et SYBARVAL

## IV.7 Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

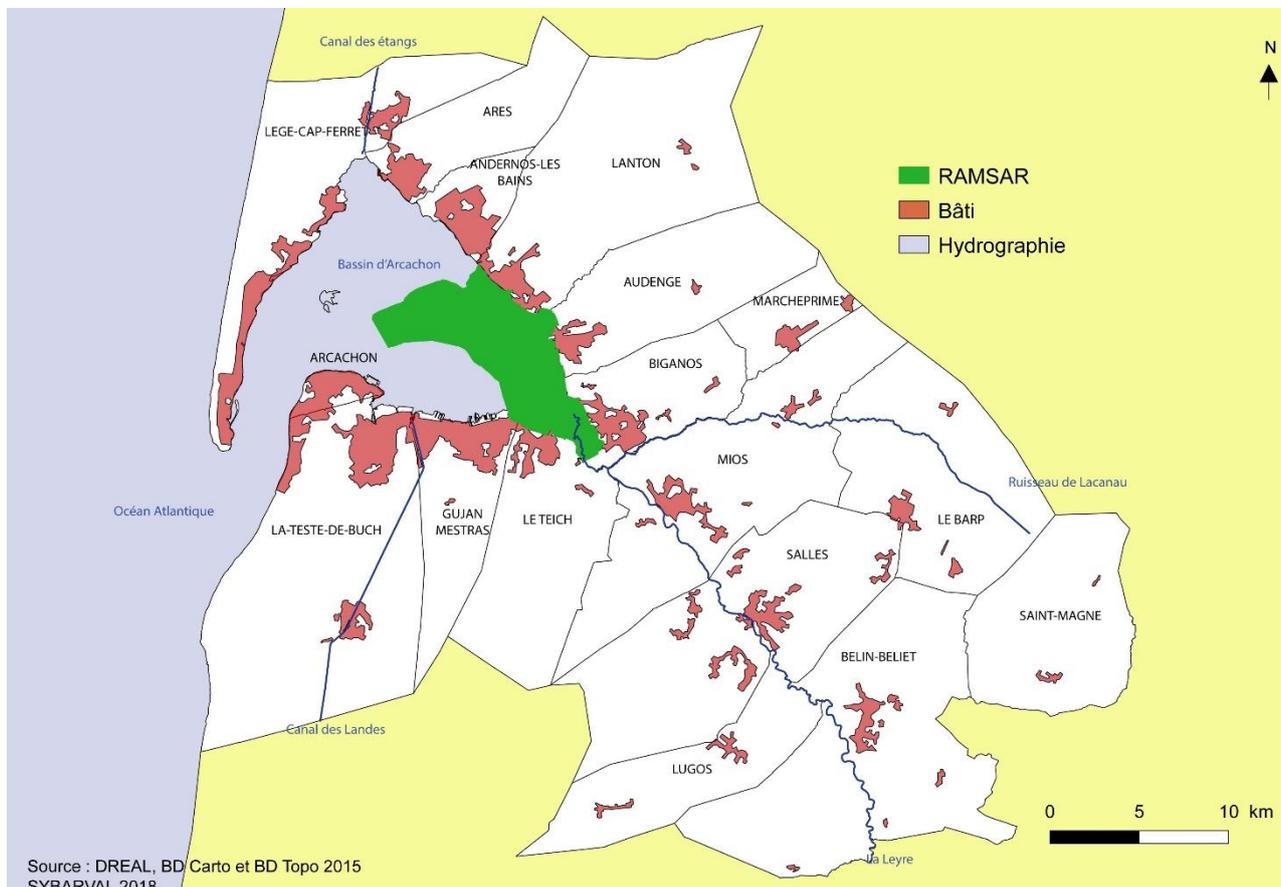
Comme les ZNIEFF, les ZICO sont des inventaires scientifiques lancés par l'ONG Birdlife International. Il s'agit d'espaces d'intérêts majeurs hébergeant des oiseaux sauvages jugés d'importance européenne ou mondiale. Cet inventaire n'a pas de portée juridique. L'ensemble du Bassin d'Arcachon ainsi que l'exutoire de la Leyre et le Banc d'Arguin sont classés en ZICO.



**Figure 11 – Aire ZICO du Bassin d'Arcachon et Banc d'Arguin**  
Source : : DREAL, IGN BD Carto, BD Topo 2015 et SYBARVAL

## IV.8 Les Sites Ramsar

Les sites issus de la convention sur les zones humides, adopté en 1971 à Ramsar (Iran), sont des zones reconnues pour leur fort intérêt écologique qu'il faut protéger et gérer de manière rationnelle. La seule zone du Bassin inscrite en site Ramsar comprend le delta de la Leyre, le domaine de Certes-Graveyron à Audenge, le littoral de Lanton ainsi que le centre du Bassin d'Arcachon.

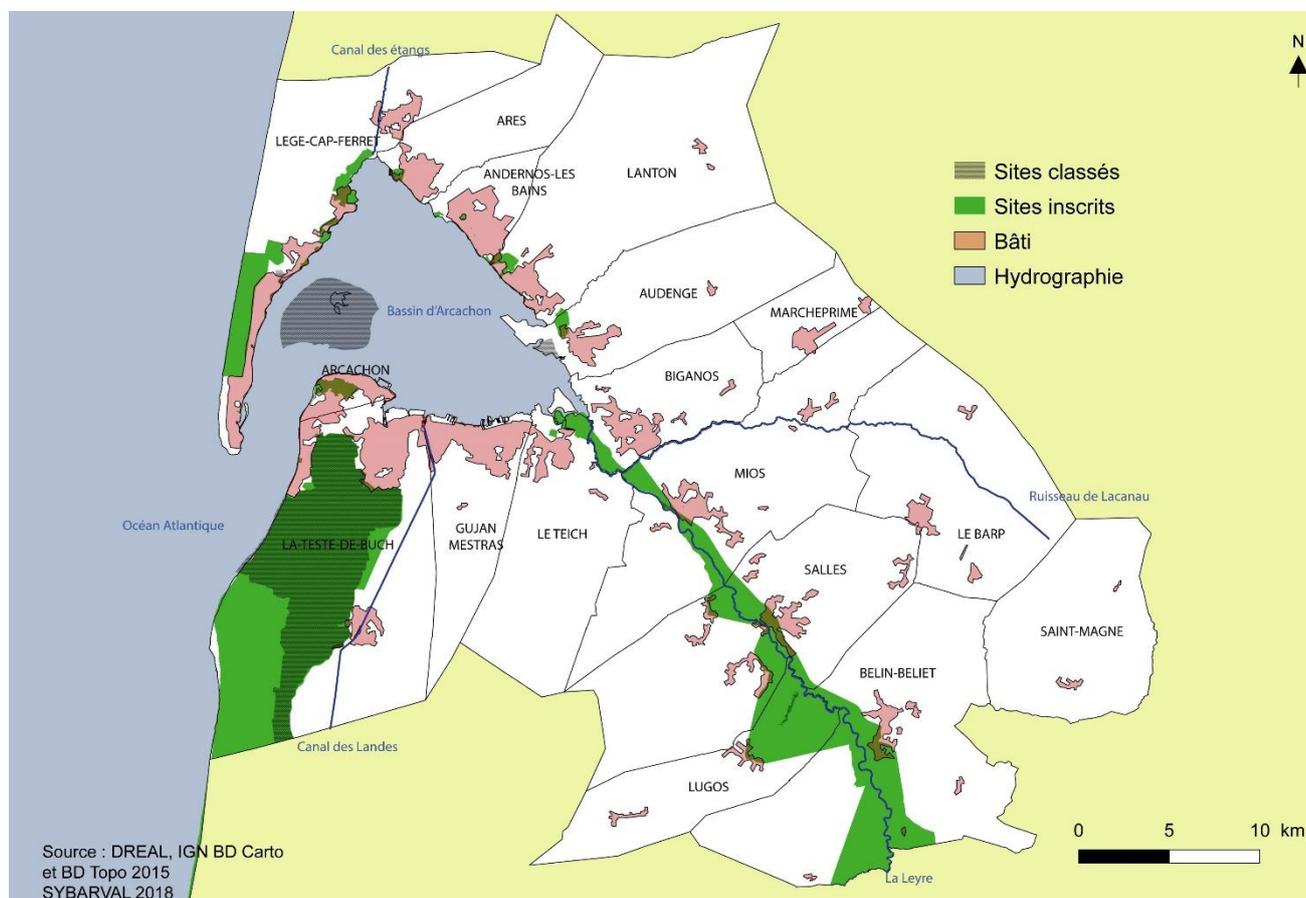


**Figure 12 –Site Ramsar présent sur le territoire du SYBARVAL.**  
Source : : DREAL, IGN BD Carto, BD Topo 2015 et SYBARVAL

#### IV.9 Les Sites classés et inscrits.

Les sites classés ou inscrits sont des espaces naturels d'intérêt général qui sont protégés, conservés en l'état, et préservés de toutes atteintes graves extérieures. La réglementation, impose une autorisation spéciale pour toute modification sur le site (réglementation moins stricte pour les sites inscrits que classés). Ces sites sont gérés par la DREAL.

- Sites classés (8): les plus grands sont ceux de la dune du Pilat, et du massif forestier situé à la Teste-de-Buch, ainsi que l'île aux oiseaux et ses pourtours. D'autres sites classés, plus petits, se trouvent à Arcachon, sur le littoral d'Audenge et dans le Val de l'Eyre à Belin-Béliet et Lugos.
- Sites inscrits (20) : très nombreux sur le territoire, les plus grands comprennent la forêt et les dunes du littoral de la Teste-de-Buch, les rives de la Leyre et son delta, et certaines dunes de Lège-Cap-Ferret. De nombreux autres sites inscrits, plus petits, se trouvent autour du Bassin.



**Figure 13 – Sites classés et inscrits présents sur le territoire**  
Source : DREAL, IGN BD Carto, BD Topo 2015 et SYBARVAL

#### IV.10 Les Arrêtés préfectoraux de protection de Biotope (APB).

Les APB sont pris par les préfets, qui s'appuient sur les inventaires scientifiques (ZNIEFF et ZICO), pour protéger des espaces abritant des espèces protégées ou sauvages, et ne pas déranger leur équilibre. Les activités y sont règlementées pour ne pas porter atteinte à l'équilibre des espèces.

Le seul APB du territoire se trouve sur le littoral de Lanton (site du Renet). Il a été créé pour protéger l'aigrette Garzette et son milieu.



**Figure 14 – Arrêté préfectoral de biotope sur la commune de Lanton**  
Source : DREAL, BD Carto 2015 et SYBARVAL

#### IV.11 Superposition des zonages de protection.

De nombreuses aires de protection ont été mises en place sur le territoire du SYBARVAL. Beaucoup d'entre elles se chevauchent comme le montre la carte ci-dessous. Du fait de la présence d'une biodiversité remarquable, on remarque que c'est le delta de la Leyre, et l'île aux Oiseaux qui comportent le plus de protections.

En plus de ces aires de protection, certains espaces sont protégés dans le cadre du SCoT, (ils n'ont aucune portée juridique).

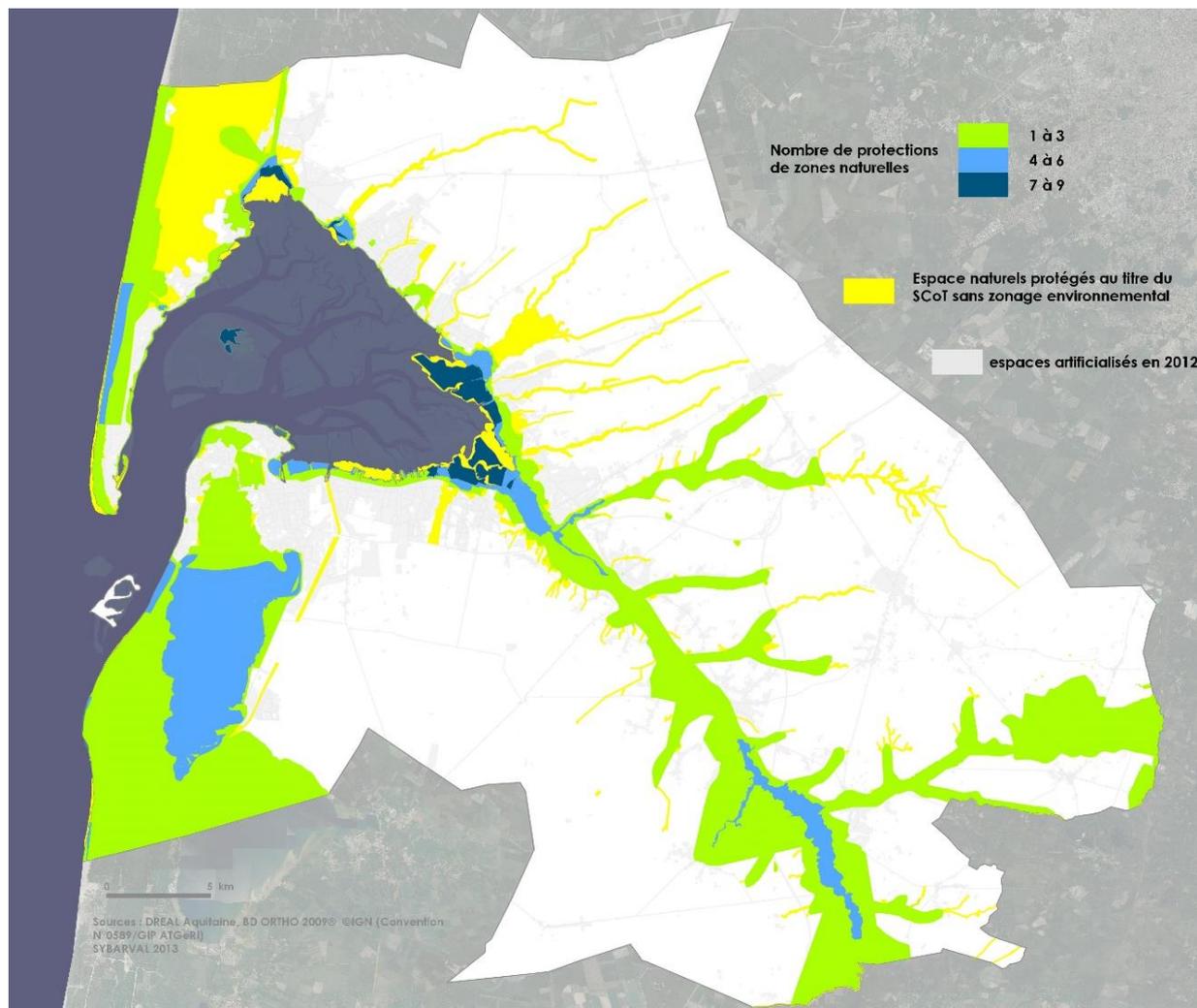


Figure 15 – Superposition des zones protégées sur le territoire du SYBARVAL  
Source : DREAL, IGN BD Ortho 2009

## Partie C : BILAN ENERGETIQUE DU TERRITOIRE

Un territoire à énergie positive pour la croissance verte (TEPCV) est un territoire d'excellence de la transition énergétique et écologique, sur lequel la collectivité s'engage dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale, en réduisant autant que possibles les besoins énergétiques.

Le SYBARVAL s'est pleinement engagé dans cette démarche volontaire en répondant à l'appel à projets lancé par le ministère de l'environnement en 2014, puis en étant labellisé TEPCV « en devenir » en 2015, avec l'obtention d'une première enveloppe de 500 k€, lui permettant de définir son projet et son plan d'actions.

Accompagné par le bureau d'études Akajoule, le SYBARVAL a depuis réalisé l'étude de potentiel énergétique de son territoire, construit son scénario énergétique à l'horizon 2050 et acté d'un plan d'actions lui permettant d'atteindre ses objectifs.

Suite à de nombreux ateliers sur les thèmes de l'habitat, de l'urbanisme, des énergies renouvelables, des entreprises, de la mobilité et du rôle des collectivités, 27 actions ont été retenues, permettant d'atteindre les deux grands objectifs que sont la baisse de 50% des consommations énergétiques finales ainsi que la multiplication par 3 de la production d'énergie d'origine renouvelable pour couvrir de moitié la consommation finale, à horizon 2050.

A l'heure de la rédaction de ce rapport, plusieurs de ces actions sont déjà lancées, telles que la rédaction du schéma directeur immobilier, la mise en place d'une opération programmée de rénovation de l'habitat (OPAH) ou encore l'étude du potentiel géothermique du territoire.

Le programme TEPCV du SYBARVAL constitue un document structurant du territoire et sera pleinement pris en compte dans la rédaction de son Plan Climat Air Energie Territoire.

32

### I/ CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE

Cette partie présente les consommations d'énergie finale par secteur et/ou par produit énergétique, ainsi que leurs évolutions entre 2010 et 2015. Elles sont comptabilisées à climat corrigé (prise en compte des aléas climatiques) et ne prennent pas en compte les usages non énergétiques des différents produits (par exemple le pétrole brut pour produire du plastique).

#### 1.1 Poids et évolution des consommations d'énergie

La consommation d'énergie finale sur le territoire du SYBARVAL ainsi estimée sur 2015 est d'environ 6 370 GWh, soit 16 % des 40 400 GWh consommés sur le département de la Gironde.

Elle représente une consommation énergétique d'environ 42 800 kWh par habitant, ce qui représente environ 60% de plus que la consommation moyenne départementale qui est d'environ 26 800 kWh par habitant, et qui s'explique par un tissu industriel particulièrement développé (voir § 1.2.3 Industrie – Zoom sur Smurfit Kappa) ainsi que par la présence de l'autoroute A63 sur le territoire (voir §1.2.4 Transports – Zoom sur l'autoroute A63).

La consommation réelle finale accuse une légère baisse (6%) sur la période 2010-2015, mais elle est légèrement fluctuante car très liée aux consommations du secteur industriel et des productions de la papèterie de Biganos. Si l'on retire les consommations d'énergie liées à l'activité de la papèterie, l'évolution sur 2010-2015 est une légère hausse de 4%.

Avec une augmentation de la population sur la période 2010-2015, passant de 136 238 à 148 763 habitants, soit une hausse de presque 10%, la consommation par habitant est en baisse sur la même période, passant de 47 100 à 42 800 kWh/hab, soit une baisse de l'ordre de 9%.

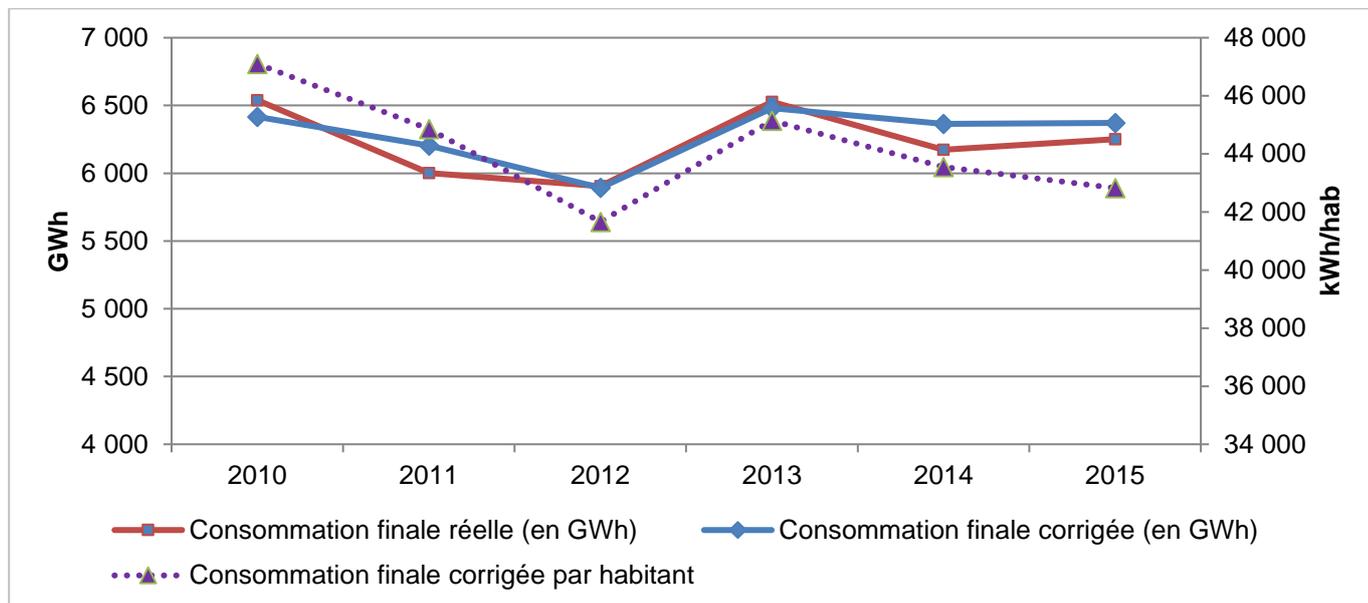
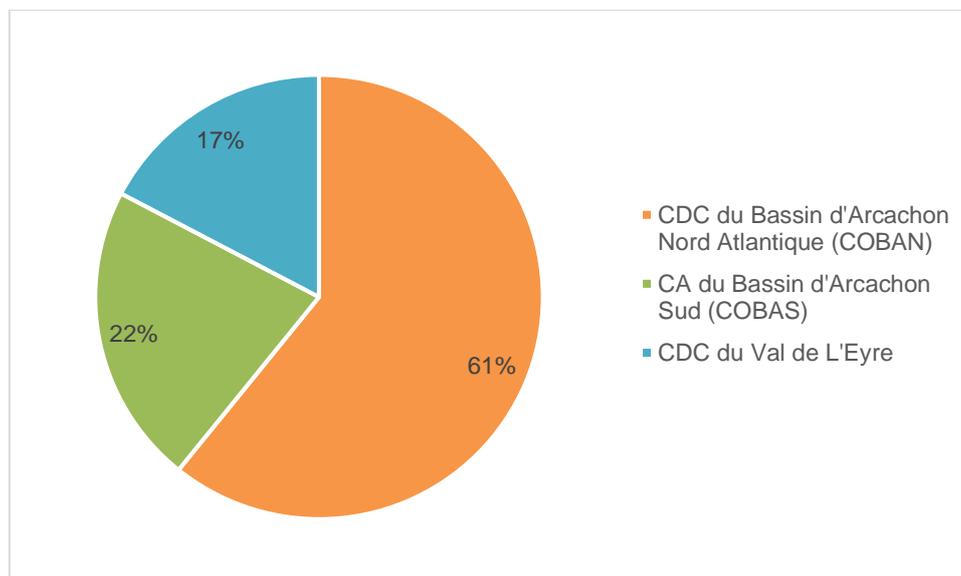


Figure 16 - Evolution de la consommation d'énergie finale sur le territoire du SYBARVAL  
Source : Alec

● Répartition par EPCI

Les graphiques suivants montrent la répartition des consommations énergétiques par EPCI, ainsi que les consommations par habitant :



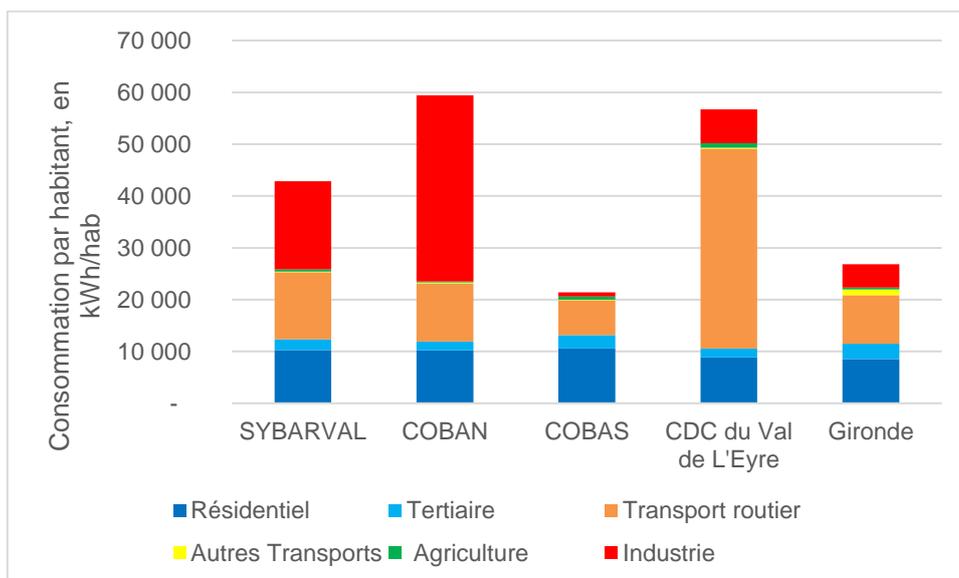


Figure 17 - Répartition des consommations finales par EPCI et par habitant  
Source : Alec

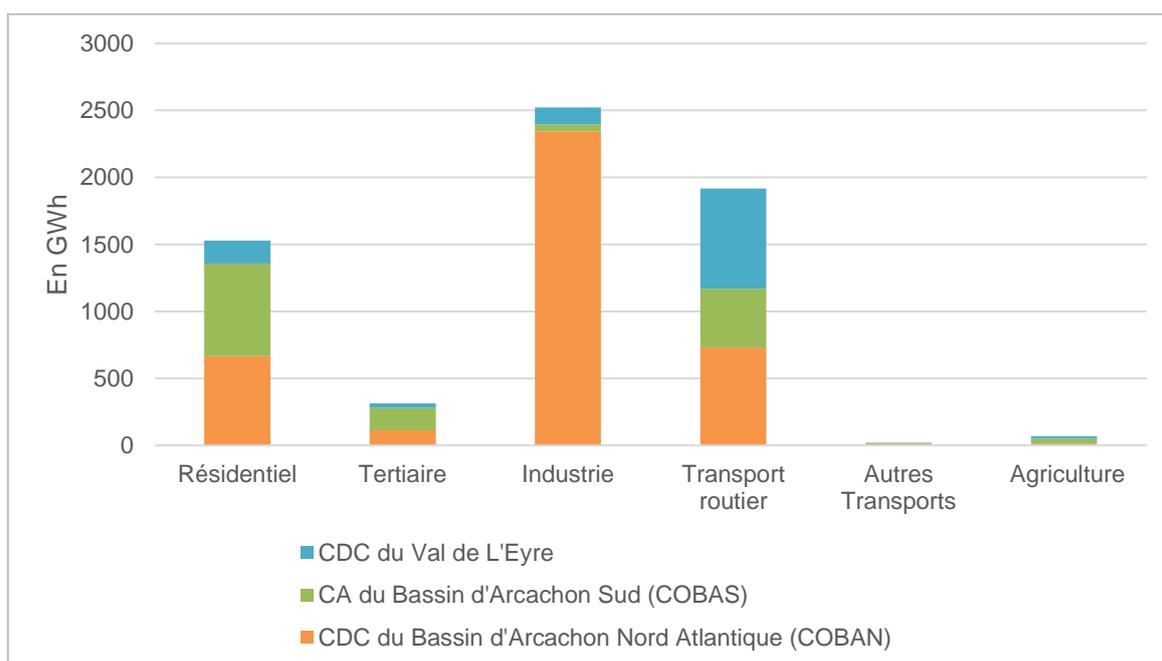
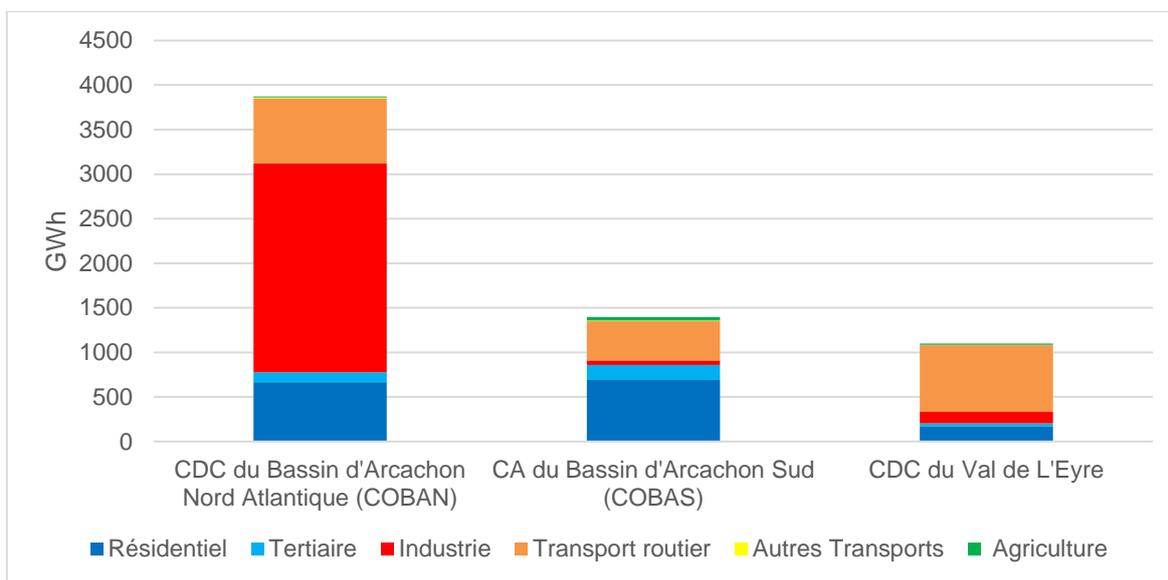
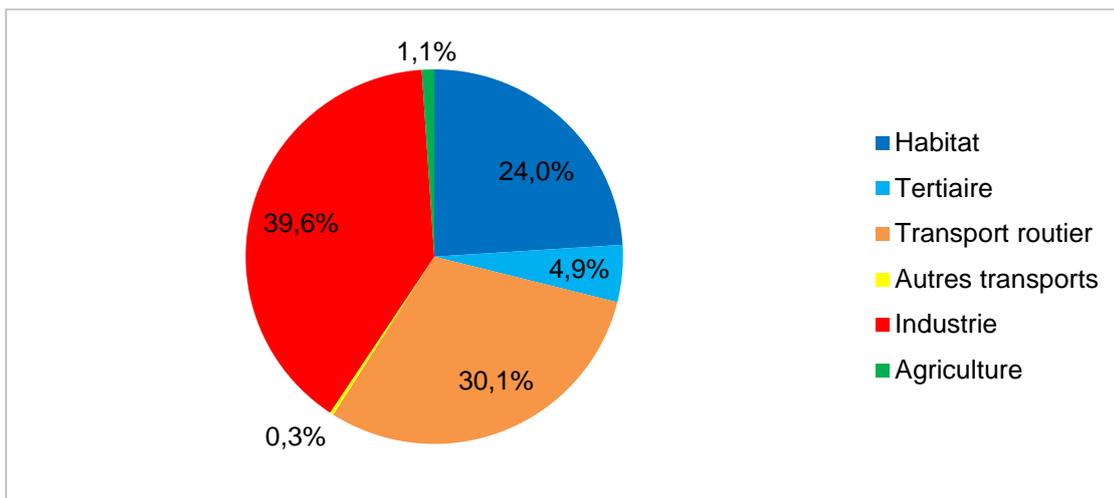
Chacun de ces EPCI possède un profil énergétique distinct. Par exemple, la COBAN, alors qu'elle possède la même population que la COBAS (64 157 pour la COBAN et 65 194 pour la COBAS), consomme 2,8 fois plus d'énergie que cette dernière, ce qui est la conséquence des industries qu'elle accueille sur son territoire (et donc la papèterie de Biganos). Le secteur industriel représente 60% des consommations totales de la COBAN.

Pour la COBAS, zone plus urbanisée, les secteurs résidentiel et tertiaire affichent 61% de la consommation totale.

Enfin, le secteur prédominant sur le territoire de la CDC du Val de l'Eyre est le transport routier avec 68% des consommations totales, ce qui s'explique par la présence de l'autoroute A63, axe routier très fréquenté.

## I.2 Consommations par secteur

Les trois graphiques suivants représentent la répartition des consommations énergétiques sur le territoire pour chacun des secteurs (résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, industrie, agriculture, déchets), ainsi que l'évolution sur 2010-2015 et une comparaison interterritoriale.



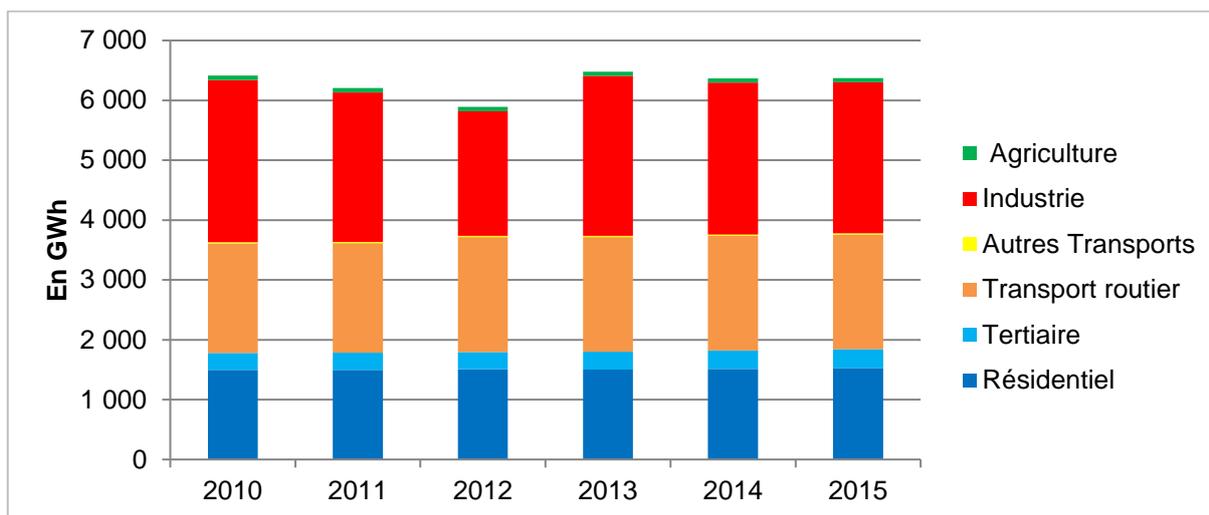


Figure 18 – Répartition et évolution sectorielles des consommations finales  
Source : Alec

Le secteur industriel représente à lui seul 40% des consommations totales sur le territoire du SYBARVAL, suivi du secteur du transport routier avec 30% des consommations. Les secteurs résidentiel et tertiaire comptent ensemble pour 25% des consommations. Enfin, les secteurs Agriculture et Autres transports ont des consommations très minoritaires avec respectivement 1% et 0,3% des consommations totales.

Comme on peut le voir sur la figure ci-dessus, les consommations finales du SYBARVAL sont fluctuantes mais dépendent fortement de la consommation du secteur industriel (papèterie Smurfit Kappa). Hors secteur industrie, les consommations sont en hausse constante mais très faible sur la période 2010-2015 (+ 4%).

Chacun de ces secteurs a recours à différentes sources d'énergie, dont la répartition est présentée dans le graphique ci-après.

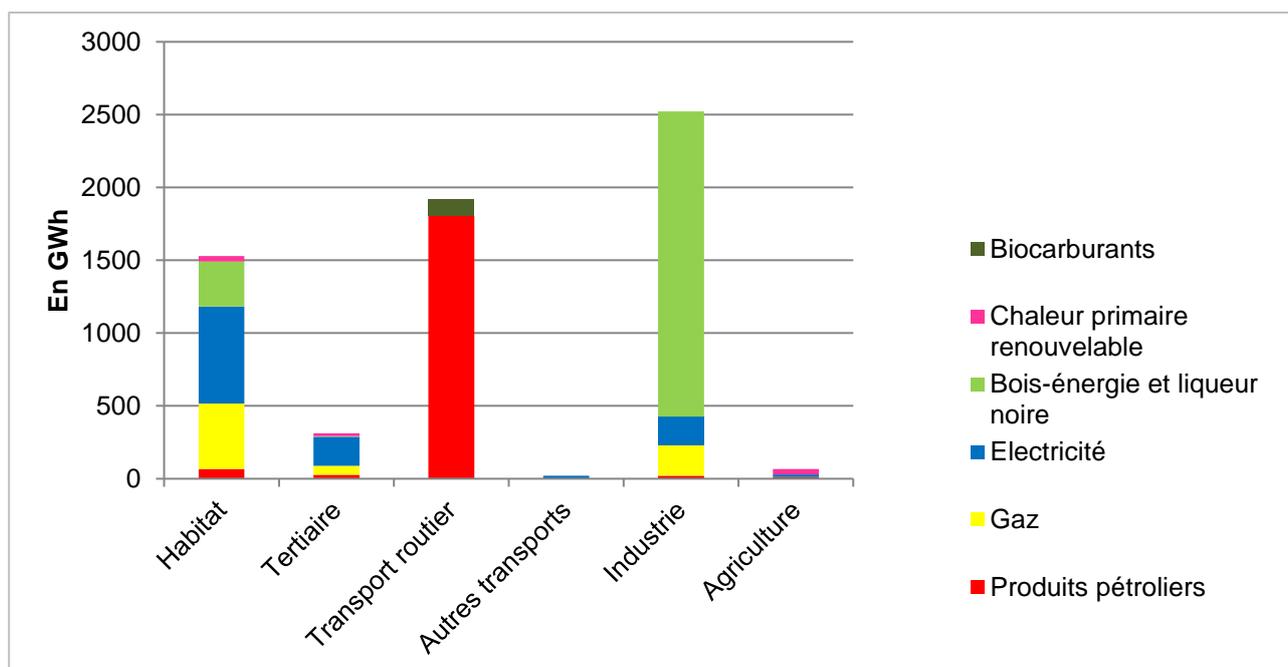


Figure 19 – Répartition des consommations finales par secteur et par énergie  
Source : Alec

Le secteur de l'habitat consomme essentiellement de l'électricité (44%) – chauffage et appareils spécifiques notamment, puis vient le gaz (30%). Les énergies renouvelables (bois, solaire thermique et pompes à chaleur) et les produits pétroliers comptent respectivement pour 22 % et 4% de la consommation totale du secteur.

Dans le secteur tertiaire, c'est encore l'électricité qui représente le poste de consommation majoritaire (64%), suivi du gaz et des produits pétroliers (19% et 9%). La chaleur primaire (PAC, solaire thermique) représente 6% des consommations.

Les consommations du secteur transport routier sont, elles, quasi intégralement constituées de produits pétroliers (essence et diesel surtout) (93 %).

De manière générale, le secteur « Autres transports » regroupe les consommations ferroviaires, fluviales et maritimes, et aériennes. Sur le département, les consommations du transport aérien sont affectées à l'aéroport de Bordeaux-Mérignac et celles du transport fluvial et maritime au Port de Bordeaux, réparti sur les communes d'Ambès, de Bassens, de Blanquefort, de Blaye, de Parempuyre, de Pauillac et du Verdon.

Sur le SYBARVAL, les consommations du secteur « Autres transports » représentent uniquement les consommations ferroviaires. Elles sont donc composées majoritairement d'électricité (88%) puis de produits pétroliers (12%).

Le secteur de l'industrie consomme majoritairement du bois (83%). L'électricité et le gaz représentent chacun 8% des consommations du secteur.

Enfin, le secteur de l'agriculture consomme pour 55% de la chaleur primaire renouvelable, qui correspond à l'activité d'élevage d'esturgeons au Teich, alimentée grâce à un ancien forage pétrolier réhabilité pour un usage géothermique. L'électricité et les produits pétroliers interviennent à hauteur de 26% et 17%. Le gaz ne représente que 2% des consommations du secteur.

● Répartition par EPCI

Le graphique suivant montre la répartition des consommations sectorielles pour chaque EPCI :

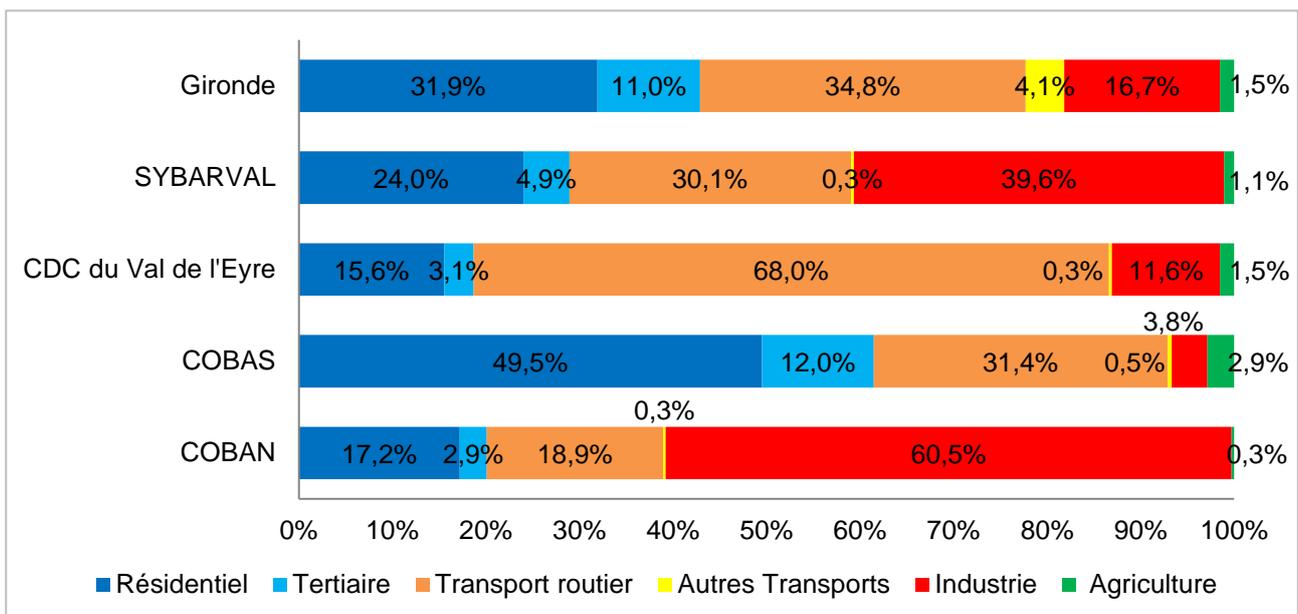


Figure 20 - Répartition des consommations par secteur et par EPCI  
Source : Alec

Le SYBARVAL, avec un secteur industriel très développé et générateur de consommations importantes d'énergie, voit sa répartition sectorielle différer de celle de la Gironde. Le secteur industriel représente ainsi presque 40% des consommations du SYBARVAL, contre seulement 17% des consommations de la Gironde.

A l'inverse, le poids des secteurs résidentiel, tertiaire et transport routier est donc plus faible sur le SYBARVAL que sur la Gironde.

Le secteur « Autres transports » ne représente que 0,3% des consommations totales du SYBARVAL, contre 4,1% des consommations de la Gironde. En effet, ce secteur ne correspond, sur le territoire du SYBARVAL, qu'aux consommations du transport ferroviaire alors qu'il inclut, pour la Gironde, les consommations aériennes de l'aéroport de Bordeaux Mérignac ainsi que les consommations maritimes du port de Bordeaux.

Chacun de ces secteurs est ensuite détaillé dans les sous-parties I.2.1 à I.2.7.

### I.2.1 Habitat

#### ● Les consommations de l'habitat par type d'énergie

La consommation du secteur résidentiel en 2015 est de **1 528 GWh**. Elle se répartit de la manière suivante par type d'énergie :

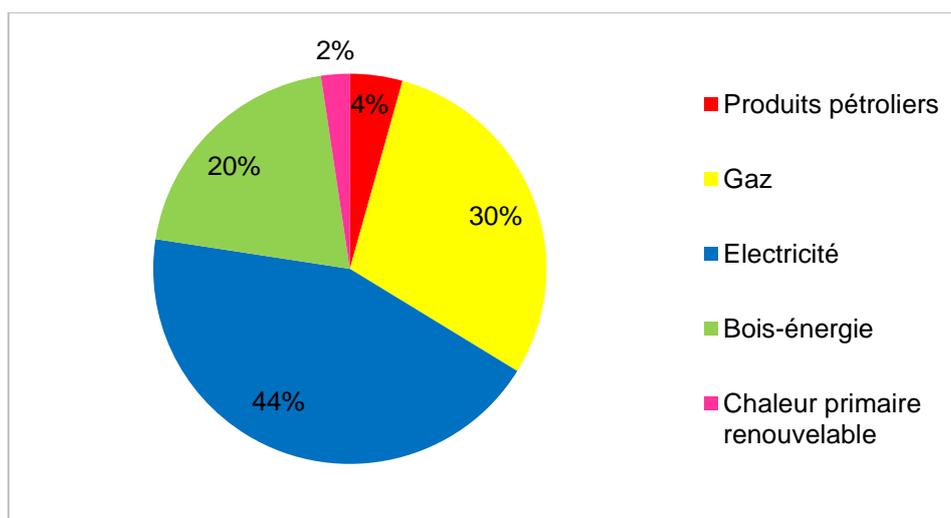


Figure 21 – Consommations du secteur résidentiel en 2015 par type d'énergie

Source : Alec

La répartition par énergie sur le secteur résidentiel montre que l'électricité et le gaz sont les énergies les plus utilisées dans les logements (tous usages confondus), avec respectivement 44 % et 30 %, suivis par le bois-énergie à hauteur de 20%. L'usage des produits pétroliers et de la chaleur renouvelable reste minoritaire (respectivement 4% et 2%).

● Le parc résidentiel du territoire

Le territoire du SYBARVAL comprend environ 91 000 logements, dont 59 000 résidences principales. On compte 82 % de maisons individuelles ou accolées et 18 % d'appartements.

Concernant le type de chauffage principalement utilisé, la répartition (pour les résidences principales) est la suivante :

Energie de chauffage principale des résidences principales	Part en nombre de logements (%)
Electricité	45
Gaz	37
Bois	11
Fioul	4
GPL	2

Figure 22 – Répartition du parc résidentiel par énergie de chauffage principale  
Source : INSEE – Alec

D'autre part, le territoire comprend environ 1 000 logements en chauffage collectif, dont 90 % sont situés sur les communes de La Teste-De-Buch et Arcachon, soit 1,5 % du parc.

● Les consommations de l'habitat par usage

A partir des données de répartition des modes de chauffage sur le territoire, il est possible d'estimer la répartition des consommations d'énergie par usage. Le chauffage représente sans surprise le principal usage avec une part de 70 % :

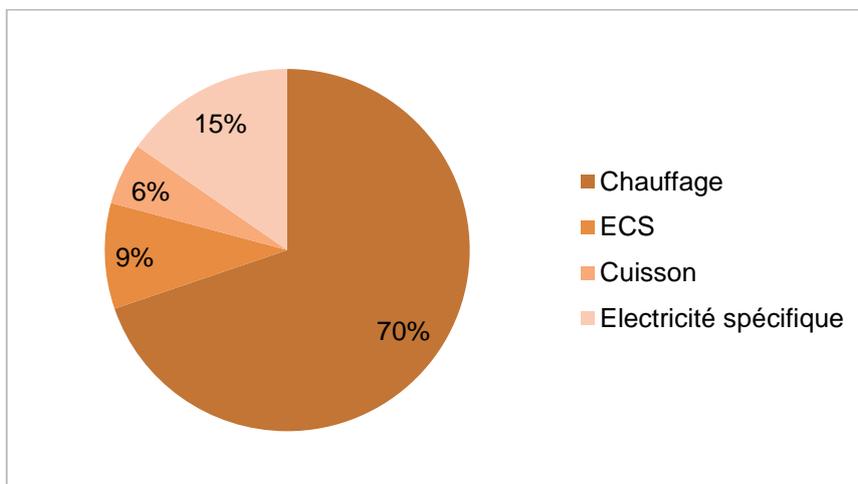


Figure 23 – Répartition des consommations du secteur résidentiel par usage  
Source : CEBATRAMA – Alec

## I.2.2 Tertiaire

La consommation du secteur tertiaire en 2015 est de **313 GWh**. Elle se répartit de la manière suivante par type d'énergie :

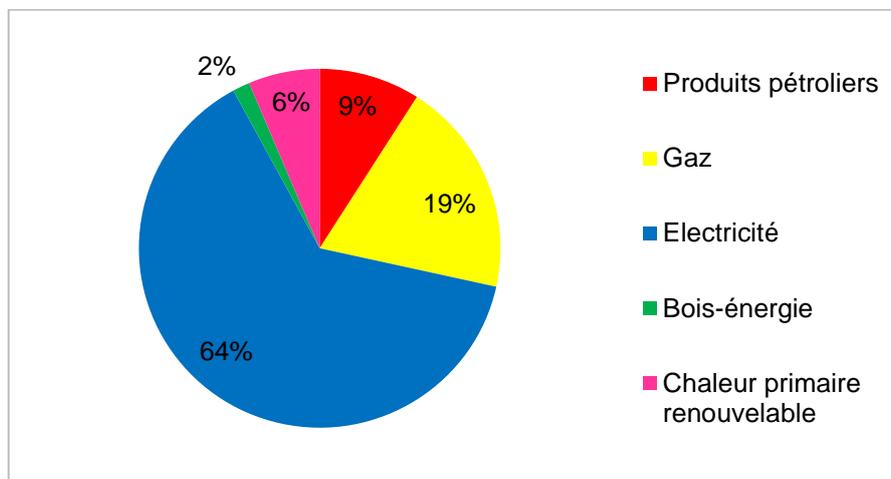


Figure 24 – Consommations du secteur tertiaire en 2015 par type énergie

Source : Alec

L'électricité représente presque les deux tiers des consommations du tertiaire (64 %), devant le gaz (19 %) et les produits pétroliers (9 %).

### ● Eclairage et pollution lumineuse.

Concernant l'éclairage public, l'économie d'énergie envisageable est en moyenne de 33 % : restauration du parc lumineux (+ relamping de l'éclairage des monuments) et extinction de l'éclairage à partir de certaines heures.

La compétence de l'éclairage public est, au départ, une compétence communale : « le Maire a pour mission de veiller à la sûreté, et la commodité du passage dans les rues, quais, places et voies publiques, ce qui comprend notamment l'éclairage » (article L 2212-2 du Code Général des Collectivités Territoriales). Il n'a cependant pas l'obligation d'éclairer un lieu. Mais si un accident survient sur la voie publique alors que celle-ci n'est pas, ou mal éclairée, la responsabilité du maire peut être recherchée. Le Maire est donc partagé entre deux objectifs : assurer la sécurité tout en limitant l'éclairage afin de faire des économies et réduire la pollution lumineuse qui a un impact notamment sur la biodiversité nocturne.

En France, l'éclairage public consomme 1% de l'électricité totale produite. Au niveau des communes, l'éclairage public représente environ 17% de leurs dépenses en énergie. L'éclairage public nocturne provoque la disparition du ciel étoilé ainsi que des nuisances sur la santé et la biodiversité constituant donc un fort enjeu. Dans un contexte de changement climatique et de réduction des émissions de GES, ce secteur est donc propice aux économies d'énergie.

Les principales mesures disponibles pour réaliser ces objectifs sont l'extinction de l'éclairage public en milieu de nuit, installer des capteurs de présence pour n'éclairer qu'une partie de la route, diriger le flux lumineux des lampadaires vers le sol pour diminuer la pollution lumineuse, ou encore remplacer les ampoules énergivores par des LEDs, plus économes en énergie. Mais, si ces LEDs sont plus efficaces en termes d'éclairage, ont une durée de vie plus longue (40 000h environ, cinq à quinze fois plus que des ampoules anciennes générations) et sont plus économes, leurs impacts sur la santé et l'environnement restent encore méconnus. De plus, le fait que ces LEDs soient plus économes a parfois conduit à l'installation de plus de points lumineux, augmentant ainsi la pollution

lumineuse. L'étalement urbain renforce également cette pollution. Les nouvelles surfaces artificialisées sont desservies par des routes qu'il faut éclairer, augmentant la surface d'éclairage d'une commune.

La population doit être aussi sensibilisée à la question de l'éclairage public. Elle pourrait être réticente à l'extinction des lumières la nuit pensant que cette mesure augmenterait l'insécurité et les cambriolages. Mais il faut savoir que les cambriolages ont lieu principalement le jour, quand les occupants sont au travail. De plus, une rue éteinte permet de repérer immédiatement des individus utilisant leur propre lumière pour s'éclairer, alors que des espaces éclairés peuvent favoriser le rassemblement d'individus. Enfin, des rues éteintes augmenteraient l'attention des automobilistes et réduiraient ainsi leur vitesse.

Le territoire du SYBARVAL comprend environ 40 000 points lumineux. Des efforts ont déjà été entrepris pour moderniser l'éclairage public et ainsi diminuer les dépenses. Sur ces 40 000 points lumineux, environ 5 000 (20%) ont été remplacés par des LEDs, moins énergivores. Ces opérations ont été financées en partie par le TEPCV ou les CEE (certificats d'économies d'énergie). Andernos-Bains et Lège-Cap-Ferret participent aussi au « Jour de la nuit », qui est une opération de sensibilisation à la pollution lumineuse, à la protection de la nature et du ciel étoilé. Une fois par an (souvent en octobre), ces deux communes éteignent une partie importante de leur éclairage public pour permettre l'observation du ciel étoilé. Cependant, aucune commune du territoire n'a le label « Ville et Village étoilé » délivré par l'ANPCEN (Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes).

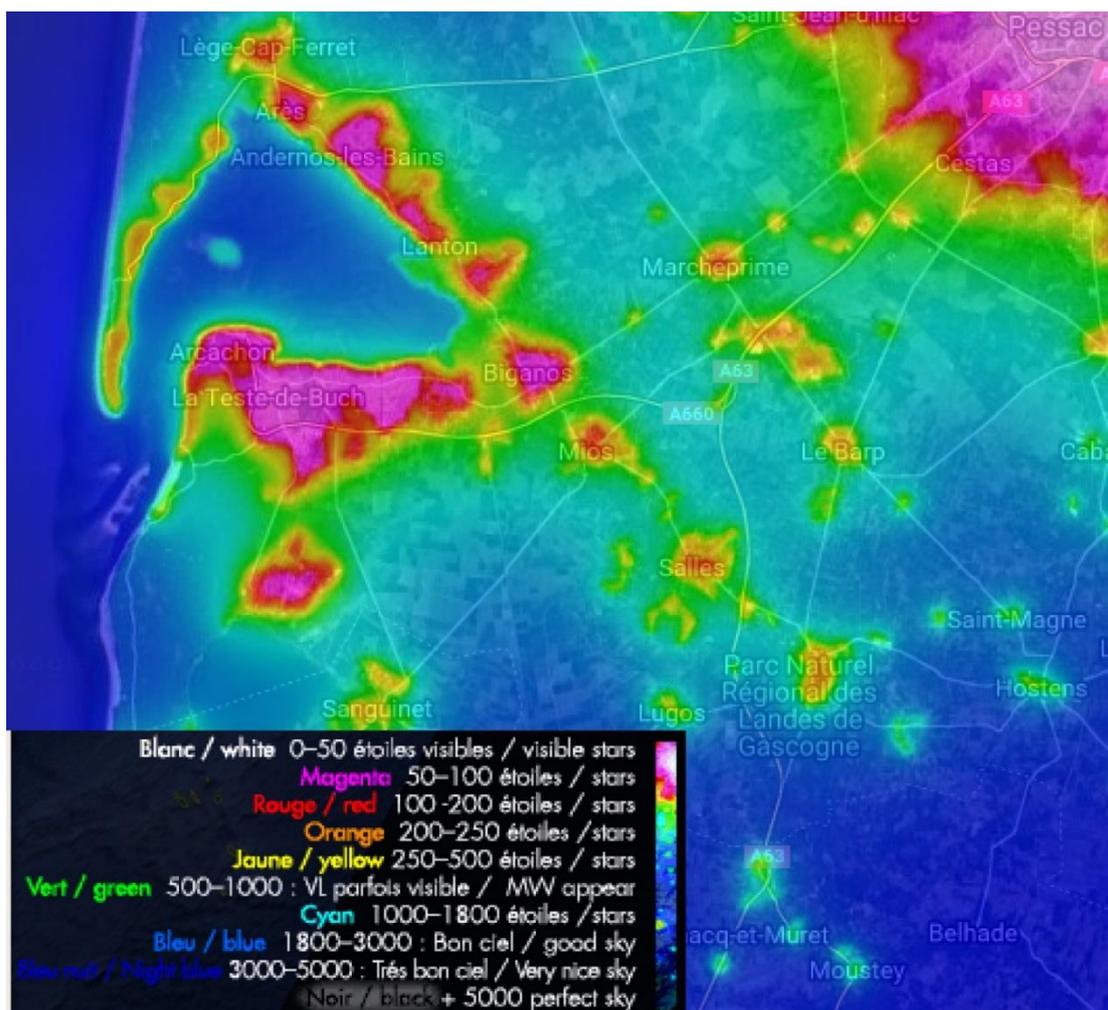


Figure 25 - Carte de la pollution lumineuse sur le territoire du SYBARVAL  
Source : Association AVEX et Google Map

Comme le montre cette carte, la pollution lumineuse sur le territoire du SYBAVAL se concentre majoritairement autour du Bassin, où la couleur magenta domine (moins de 100 étoiles visibles). A l'inverse, la qualité de la nuit est optimale dans le Parc Naturel des Landes de Gascogne, où plus de 1800 étoiles seraient observables.

C'est dans ce contexte que le Parc Naturel Régional des Landes De Gascogne, auquel 11 communes du territoire adhèrent, a décidé de candidater en 2019 (pour une labélisation en 2021-22), dans le cadre de son programme d'actions TEPCV, à la création d'une Réserve Internationale de Ciel Etoilé (RICE) sur son territoire. Parmi les actions qui seront menées, l'une d'entre elles visera à « développer des programmes d'éclairage public durable » et donc la rénovation de l'éclairage. Le Parc Naturel Marin s'est également fixé comme objectif à 15 ans la quiétude sur le Bassin d'Arcachon, dont l'éclairage nocturne.

L'éclairage du secteur tertiaire est lui aussi concerné par les économies d'énergie. Selon l'Agence Française de l'Eclairage (AFE), 80% de l'éclairage du tertiaire est obsolète, occasionnant une dépense inutile de 5 milliards d'euros par an. L'éclairage des devantures de magasins participe en particulier à la pollution lumineuse. Concernant l'éclairage, le secteur tertiaire est soumis à des règles :

Type de dispositif	Obligation d'extinction
Publicité et préenseigne lumineuse	Entre 1 heure et 6 heures du matin
Enseigne lumineuse	Entre 1 heure et 6 heures du matin
Vitrine de magasin ou d'exposition	Entre 1h (ou une heure après la fermeture ou la fin d'occupation des locaux) et 7 heures (ou une heure avant le début de l'activité si celle-ci s'exerce plus tôt).
Éclairage intérieur des locaux professionnels	1 heure après la fin d'occupation des locaux
Façade des locaux professionnels	Au plus tard à 1 heure du matin

42

**Figure 26 – Règles générales (pour les communes de moins de 800 000 habitants comme celles du SYBARVAL) en matière d'éclairage du tertiaire.**

Source : site de l'Etat [service-public-pro.fr](http://service-public-pro.fr)

Une personne ou entreprise en infraction peut être mise en demeure par le Maire.

Pour réduire les dépenses et la pollution lumineuse, plusieurs mesures peuvent être mises en place, comme remplacer les ampoules énergivores, installer des capteurs de présence pour éclairer les lieux de passages à l'intérieur des bâtiments ou encore éteindre les devantures de magasins juste après la fermeture.

### 1.2.3 Industrie

#### ● Caractérisation du tissu industriel

La principale industrie du SYBARVAL, en termes de consommations d'énergie mais aussi d'activité économique, est l'usine de Facture située sur la commune de Biganos.

Citons également les 3 entreprises suivantes, dont les activités nécessitent de recourir à du gaz naturel haute pression :

- Pot au Pin, au Barp,
- Le CEA-Cesta, également situé au Barp, et rattaché au Ministère de la Défense,
- SIBELCO France, à Mios.

### ● Les consommations de l'industrie par type d'énergie

La consommation du secteur industriel en 2015 est de **2 523 GWh**. Le graphique suivant montre la répartition des consommations par type d'énergie :

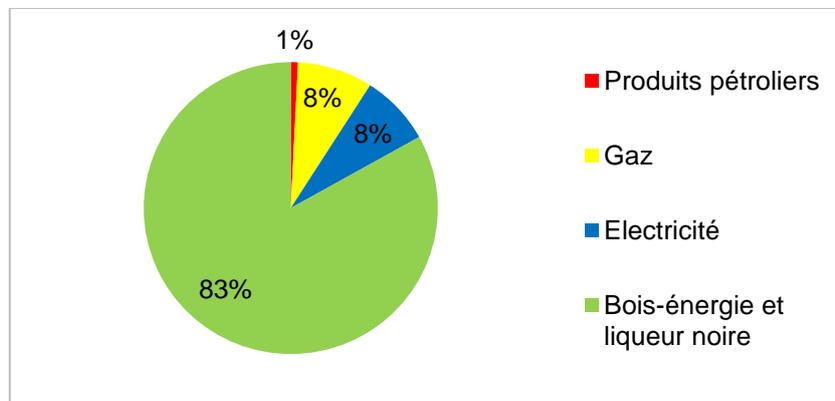


Figure 27 – Répartition des consommations finales par type d'énergie dans l'industrie en 2015

Source : Alec

L'énergie la plus utilisée est le bois (83 %) car intervenant dans l'activité papetière de Biganos, devant le gaz et l'électricité (8% chacun). Les produits pétroliers ne représentent qu'une très faible proportion (1 %).

### ● Zoom sur Smurfit Kappa

La papeterie Smurfit Kappa, située sur la commune de Biganos, est l'acteur industriel majeur du SYBARVAL. La nature même de son process (production de pâte vierge et de papier) en fait un consommateur important de bois notamment. Tous types d'énergie confondus, la consommation totale de Smurfit Kappa est estimée à environ 2 300 GWh.

La consommation énergétique du SYBARVAL, sans tenir compte de ces consommations, serait donc de 4 070 GWh. La consommation par habitant serait d'environ 27 400 kWh par habitant, soit une valeur légèrement supérieure à la moyenne départementale.

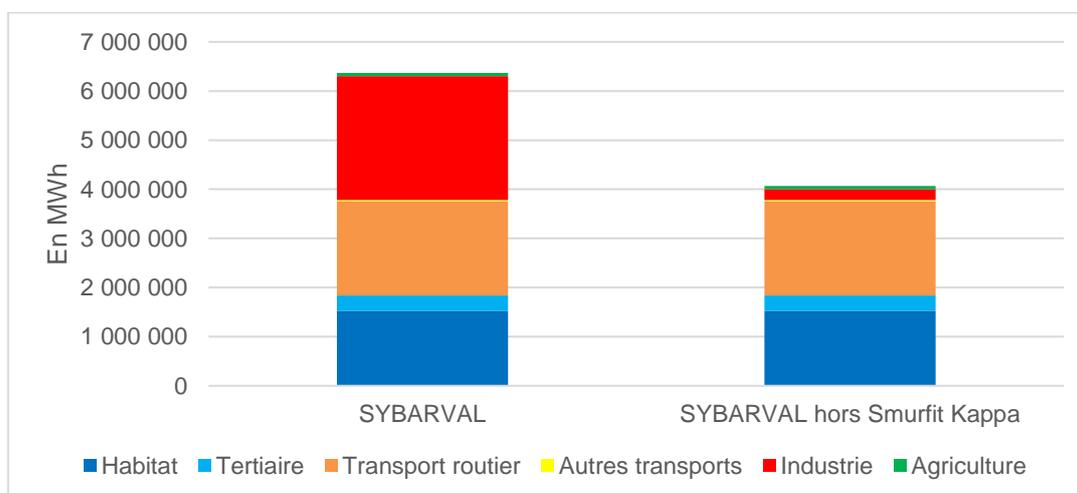


Figure 28 - Consommation énergétique du SYBARVAL par secteur, avec et hors consommations de Smurfit Kappa.

Source : Alec

## I.2.4 Transports

Les consommations énergétiques liées aux transports ont été estimées à **1 938 GWh** en 2015. Il est important de préciser ici que les dernières données relatives au transport routier, fournies jusqu'à présent par l'ORECCA, datent de 2012 et qu'elles n'ont pas été mises à jour depuis. Nos calculs se sont donc basés sur cette année-là.

- Les consommations par type d'énergie (tous transports confondus)

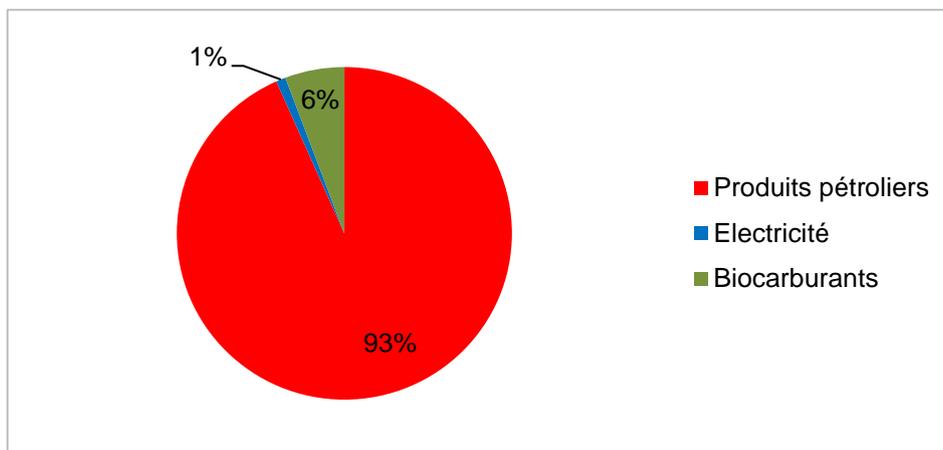
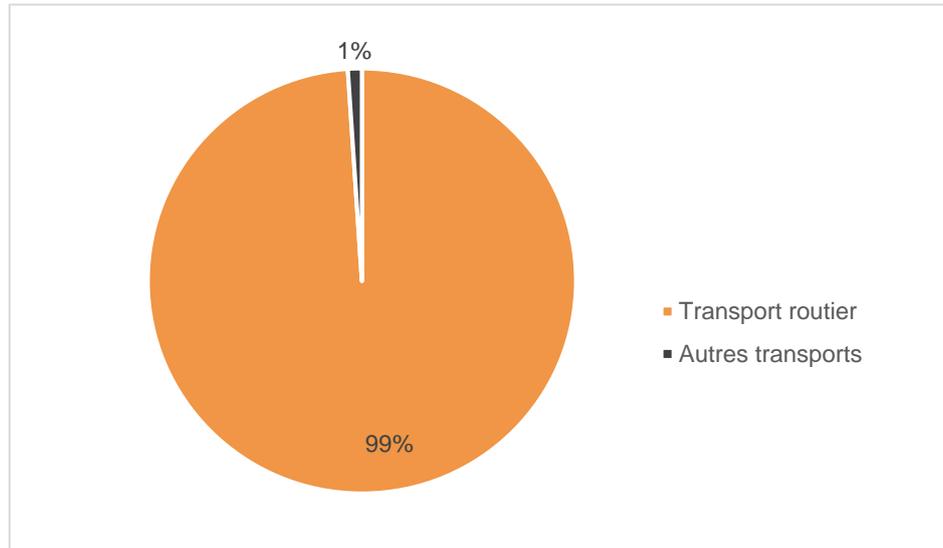
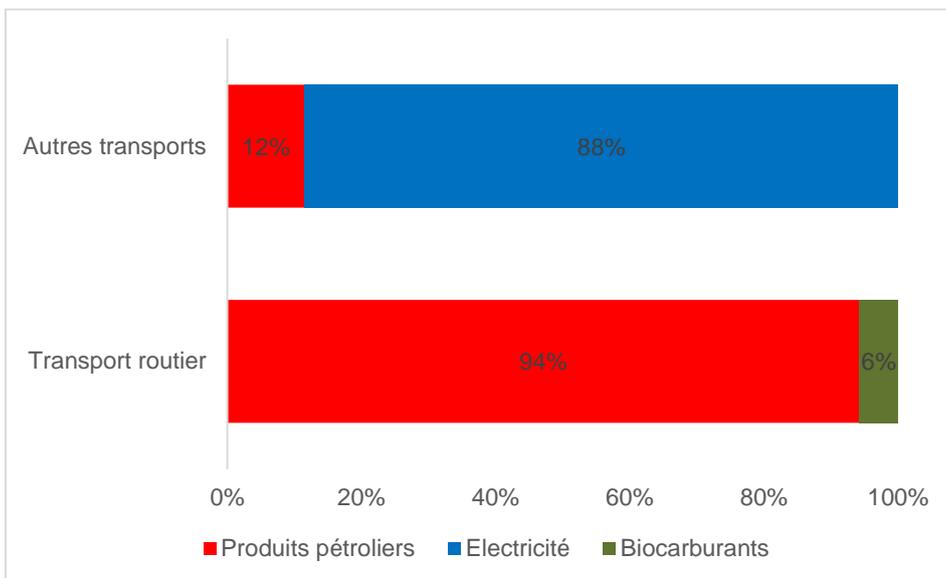


Figure 29 – Consommations par type d'énergie dans le secteur des transports  
Source : ORECCA – Alec

- Les consommations par mode de transport





Figures 30 – Consommations d’énergie par mode de transport  
Source : ORECCA – Alec

Les consommations liées au transport ferroviaire sont essentiellement composées d’électricité (à 90 %), le reste étant du diesel. Elles pèsent au final pour 1 % des consommations totales du secteur.

● Zoom sur le transport routier

Le transport routier représente presque l’intégralité (99%) des consommations du secteur transport avec **1 917 GWh**. Les consommations du transport aérien et du transport fluvial et maritime n’ont pas été comptabilisées par convention car il n’y a pas de consommation directe de ce moyen de transport sur le territoire du SYBARVAL. Le secteur autres transports contient donc uniquement les consommations du transport ferroviaire.

Le transport routier représente ainsi quasiment l’intégralité des consommations liées aux transports (99 %). Celui-ci se répartit en 71 % pour les véhicules légers et 2 roues et 29 % pour les poids lourds.

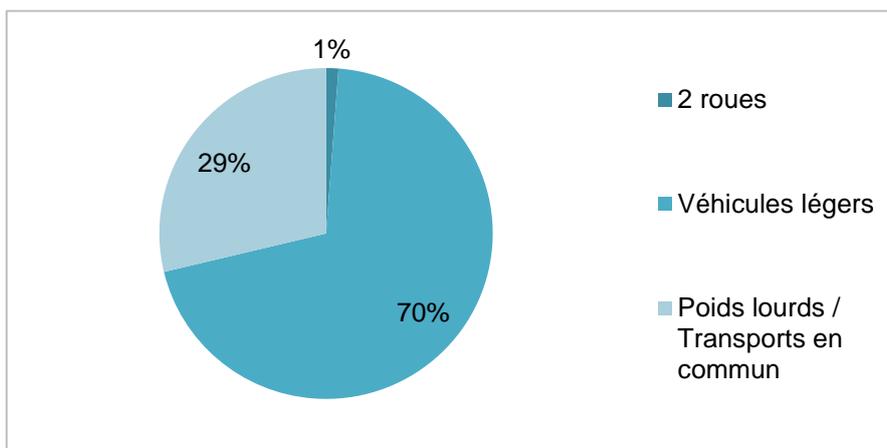


Figure 31 – Répartition des consommations de carburants par type de véhicule  
Source : ORECCA – Alec

● Zoom sur l’autoroute A63

L'autoroute A63, très fréquentée, traverse les territoires du SYBARVAL. Sur ces tronçons, les consommations des véhicules sont attribuées, par convention, aux territoires sur lesquels elles ont lieu. Les chiffres du transport, fournis par l'ORECCA, nous permettent ainsi d'affirmer que 50% des consommations du secteur Transports (958 GWh) sont directement imputables à cette portion d'autoroute.

En excluant les consommations liées à l'autoroute uniquement, la consommation totale du SYBARVAL s'élève à **5 411 GWh** et la consommation par habitant à **36 400 kWh/hab.**

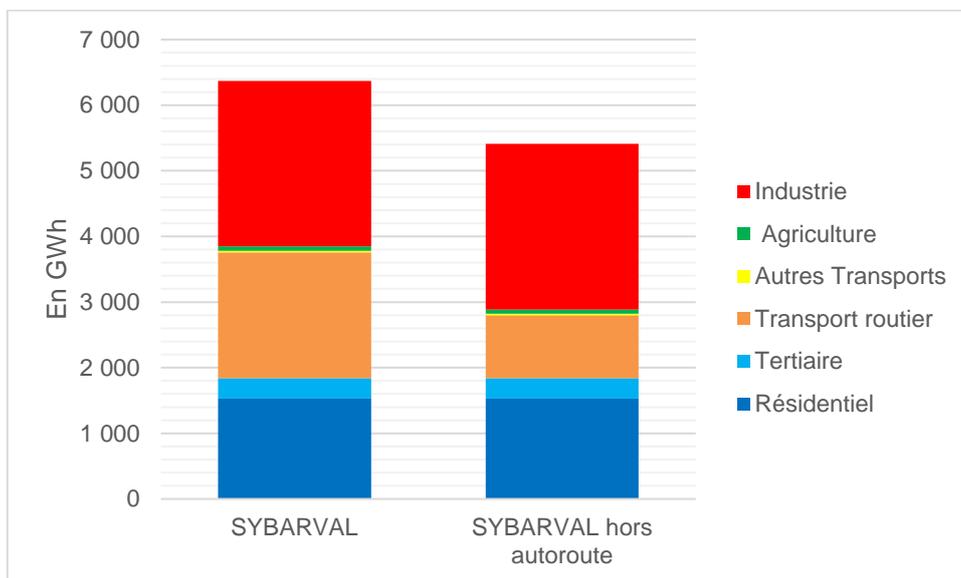


Figure 32 - Consommation énergétique du SYBARVAL par secteur, avec et hors consommations liées à l'A63  
Source : Alec

● Zoom sur l'équipement en bornes de recharge électrique

Le véhicule électrique s'est largement développé ces dernières années en France. N'émettant ni CO2 ni gaz polluants lors de son utilisation, il permet une diminution nette de la pollution atmosphérique locale. Les véhicules électriques sont également très silencieux et garantissent une amélioration des conditions de vie en zone urbaine.

Le développement du véhicule électrique est conditionné par le déploiement d'une infrastructure de recharge adéquate. Les communes et EPCI du territoire, en partenariat avec le SDEEG33, se sont engagés dans le déploiement de bornes électriques après une étude d'opportunité publiée en 2014.

A l'échelle départementale, le SDEEG a choisi le scénario de déploiement de 302 points de charge. A ce jour, sur le SYBARVAL, 41 bornes sont installées (voir détail dans le tableau ci-dessous), maillant le territoire sur les 3 EPCI.

<b>EPCI</b>	<b>Communes</b>	<b>Lieux</b>	<b>Types de borne</b>	<b>Nombre</b>
<b>COBAN</b>	Andernos	Esplanade du Broustic	Borne accélérée (2h)	1
		Port ostréicole	Borne accélérée (2h)	1
		Giratoire de Querquillas	Borne rapide (30 min)	1
	Arès	Mairie	Borne accélérée (2h)	1
		Avenue de la plage	Borne accélérée (2h)	1
	Audenge	Mairie	Borne accélérée (2h)	1
		Parking Hortensias	Borne accélérée (2h)	1
	Biganos	Mairie	Borne accélérée (2h)	1
		Parking PEI	Borne accélérée (2h)	1
		Parking Résistance	Borne accélérée (2h)	1
	Lanton	Mairie	Borne accélérée (2h)	1
		Cassy	Borne accélérée (2h)	1
	Lège Cap Ferret	Mairie	Borne accélérée (2h)	2
		Claouey	Borne accélérée (2h)	1
		Cap Ferret	Borne accélérée (2h)	1
	Marcheprime	Avenue Cote d'Argent	Borne accélérée (2h)	1
		Gare	Borne accélérée (2h)	1
	Mios	Mairie	Borne accélérée (2h)	1
		Echangeur les Pelouneyres	Borne rapide (30 min)	1
		Echangeur le Masquet	Borne rapide (30 min)	1
<b>COBAS</b>	Arcachon	Place Carnot	Borne accélérée (2h)	1
		Place Peyneau	Borne accélérée (2h)	1
		Gare	Borne accélérée (2h)	2
	Gujan-Mestras	Maire	Borne accélérée (2h)	1
		Rue du Dr Bezian	Borne accélérée (2h)	1
		Gare	Borne accélérée (2h)	2
	La Teste de Buch	Mairie	Borne accélérée (2h)	1
		Salle Gravey	Borne accélérée (2h)	1
		Port	Borne accélérée (2h)	1
		Place Carnot	Borne accélérée (2h)	1
		Pyla	Borne accélérée (2h)	1
		Avenue du Banc d'Arguin	Borne accélérée (2h)	1
		Cazaux	Borne accélérée (2h)	1
		Plaine des Sports	Borne rapide (30 min)	1
	Le Teich	Mairie	Borne accélérée (2h)	1
		Gare	Borne accélérée (2h)	1
<b>VAL DE L'EYRE</b>	Le Barp	Centre bourg	Borne accélérée	1
	Salles	Champ de foire	Borne accélérée (2h)	1

Pour permettre une meilleure mutualisation des bornes de recharge dans les premières phases du déploiement et assurer un meilleur service à l'utilisateur et pour un intérêt économique, deux types de bornes ont été installés : des bornes de recharge accélérée (puissance jusqu'à 22 kVA) et bornes de recharge rapides (puissance de 43-50 kVA).

Le dimensionnement et la localisation ne créent pas de contraintes vis-à-vis du réseau électrique compte-tenu de la localisation à l'échelle de la commune, la capacité du réseau et le schéma de raccordement étant étudiés par le SDEEG et ERDF.

### I.2.5 Agriculture

Le territoire du SYBARVAL comprend, d'après le recensement agricole national de 2010, 150 exploitations agricoles pour une surface totale de 7 700 hectares. Le cheptel est lui de 3 500 unités de gros bétail (UGB ; 1 UGB est l'équivalent pâturage d'une vache laitière produisant 3 000 kg de lait par an, sans complément alimentaire concentré), dont 2 500 sur la commune de Lanton, en raison de la présence d'une importante porcherie.

La consommation totale est de **68 GWh**, répartis de la façon suivante :

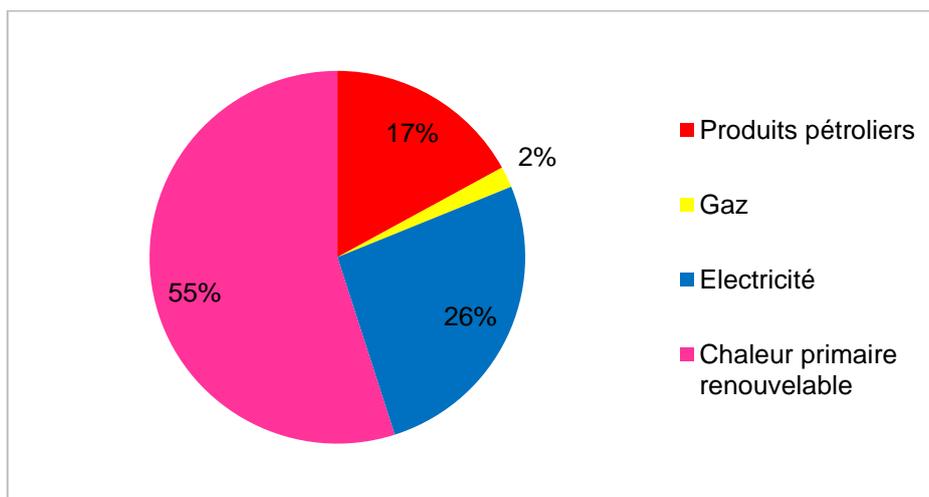


Figure 33 – Consommations du secteur agricole par type d'énergie  
Source : Alec

La particularité du SYBARVAL est que sa consommation agricole est majoritairement renouvelable en raison notamment de la ferme piscicole du Teich qui utilise la géothermie pour chauffer ses bassins. Celle-ci représente ainsi la principale énergie consommée (≈ 55 %).

NB : la consommation de biomasse n'a pu être comptabilisée.

### I.2.6 Déchets

Le territoire du SYBARVAL ne compte aucune installation de traitement de déchets dont les consommations énergétiques seraient significatives sur le territoire, aussi les consommations du secteur Déchets sont estimées nulles dans le présent rapport.

En plus de nombreuses déchetteries ouvertes au public, de nombreux sites de collecte de déchets existent toutefois :

- Centre de tri du Teich (emballages légers)
- Centre de valorisation/déchetterie professionnelle du Teich
- Centre de transfert de Lège-Cap Ferret
- Centre de transfert de Mios
- Déchetterie professionnelle de Lège Cap Ferret
- Déchetterie professionnelle de Belin-Beliet
- Déchetterie professionnelle/centre de transfert de la Teste de Buch

## I.2.7 Branche énergie

Les consommations de la branche énergie comprennent les consommations de combustibles et autres énergies pour la production d'électricité, de chaleur réseau et de vapeur. Elles correspondent à la quantité d'énergie nécessaire à la production d'énergie secondaire telle que définie dans le paragraphe II.2 de cette partie.

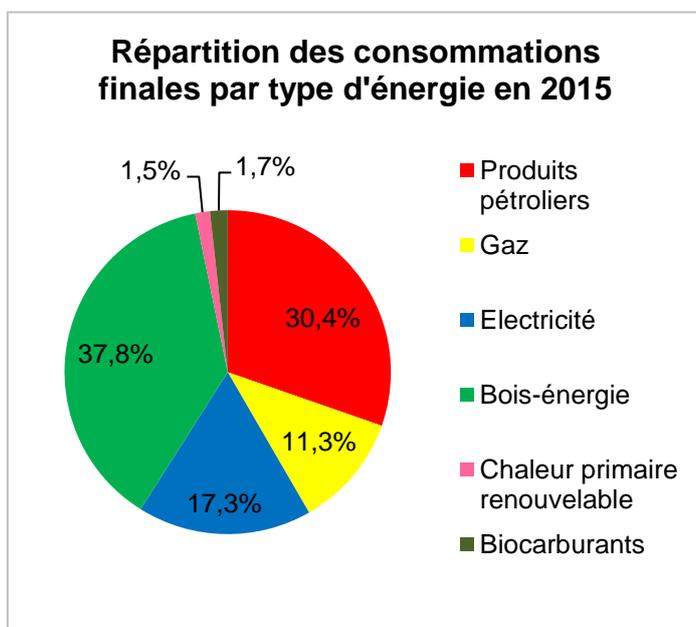
La branche énergie sur le territoire du SYBARVAL se compose uniquement de la centrale de cogénération biomasse de Biganos, exploitée par Dalkia.

Ses consommations sont de **530 000 GWh par an**, sous forme de bois énergie.

## I.3 Consommations par énergie

### I.3.1 Répartition et évolution

La répartition des consommations par type d'énergie, tous secteurs confondus, est la suivante :



Energie	Consommation (GWh)
Produits pétroliers	1 934,4
Gaz	721,2
Electricité	1 100
Bois-énergie	2 410,2
Chaleur primaire renouvelable	93,2
Biocarburants	111,1
<b>TOTAL</b>	<b>6 370</b>

Avec 37,8 % des consommations totales, le bois énergie représente l'énergie la plus consommée sur le territoire du SYBARVAL, notamment dans le secteur industriel, suivi par les produits pétroliers avec 30,4 % de la consommation énergétique totale (dont 94 % utilisés uniquement pour les transports). Puis viennent l'électricité et le gaz avec respectivement 17 % et 11 %, et dans une moindre mesure, les biocarburants et la chaleur primaire renouvelable (3,5 %).

Le graphique suivant montre l'évolution de cette répartition entre 2010 et 2015 :

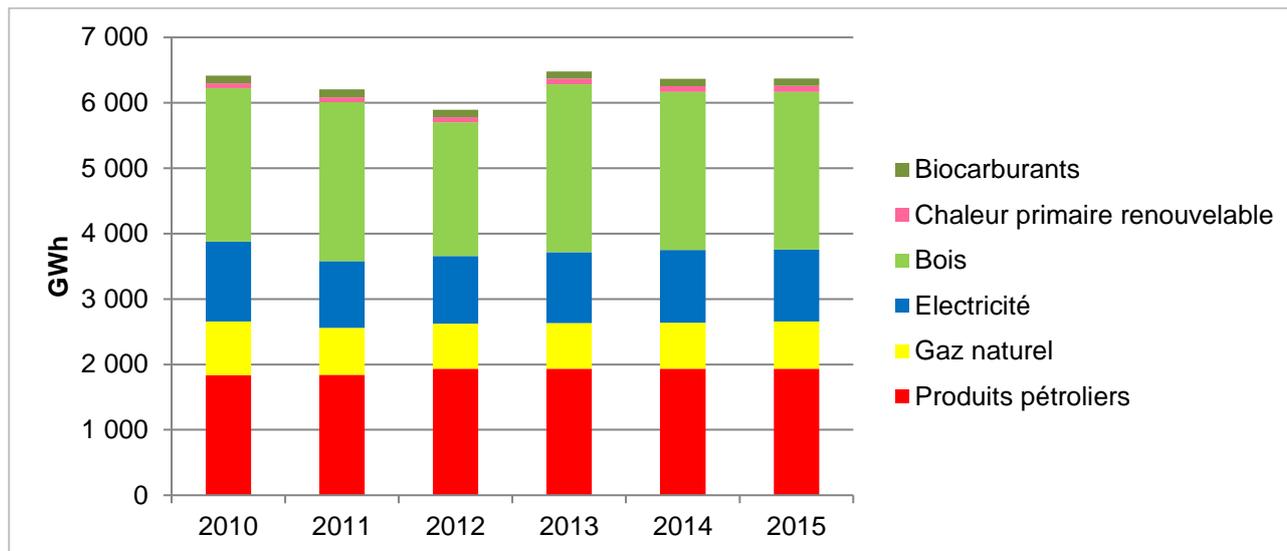


Figure 34 – Evolution de la répartition des consommations par énergie entre 2010 et 2015

Source : Alec

L'évolution de la consommation par secteur entre 2010 et 2015 montrent que ce sont les consommations de bois, fluctuantes et majoritairement utilisées dans l'industrie, qui engendrent les variations des consommations totales du territoire du SYBARVAL (voir I.2 Consommations par secteur). L'année 2010 est aussi marquée par une consommation importante d'électricité dans le secteur industriel, antérieure à la mise en place de la centrale de cogénération à Biganos dont une partie de l'électricité est maintenant autoconsommée par le papeterie Smurfit Kappa.

● Répartition par EPCI

Le graphique suivant montre la répartition des consommations par énergie pour chaque EPCI :

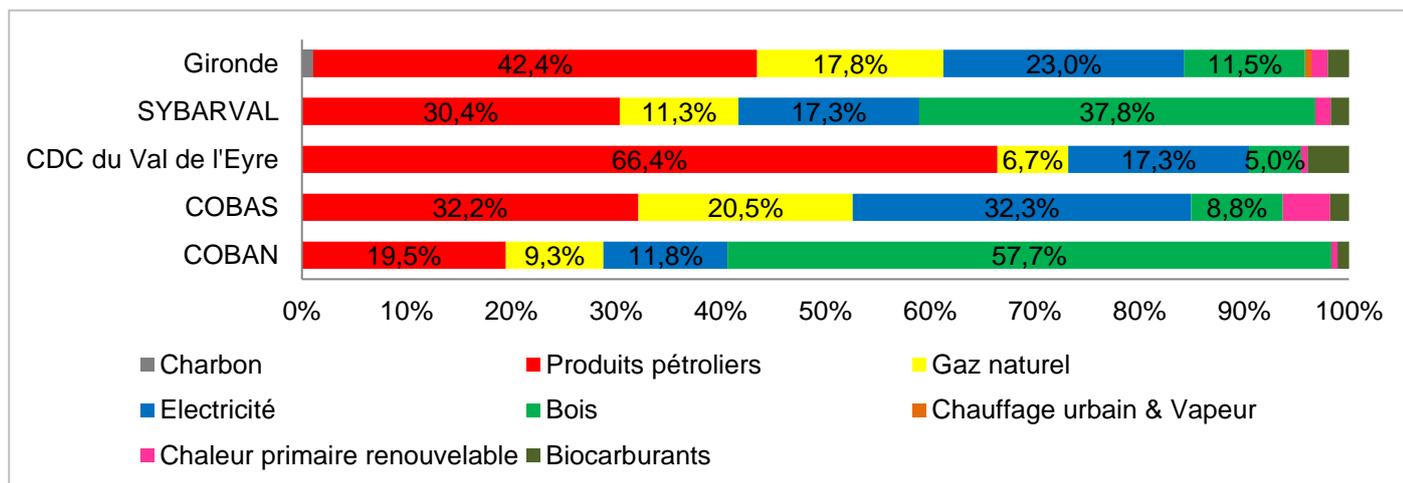


Figure 35 – Répartition des consommations finales par type d'énergie en 2015

Source : Alec

De la même manière qu'au paragraphe I.2, on remarque que le profil de consommation du SYBARVAL se démarque de celui de la Gironde par une consommation industrielle de bois significativement plus importante (38% contre 12% en moyenne sur le département), illustrée notamment par la répartition des consommations de la COBAN (58% de sa consommation totale

est composée de bois énergie) qui accueille la papèterie Smurfit Kappa. La 2<sup>nd</sup> énergie la plus utilisée est le pétrole (30%), utilisée massivement dans le secteur du transport routier, puis l'électricité et le gaz avec respectivement 17% et 11% des consommations totales. La chaleur renouvelable et les biocarburants représentent chacun 1,5% des consommations du territoire.

### I.3.2 Energies renouvelables

Le graphique suivant représente l'évolution de la part renouvelable des consommations énergétiques, à savoir :

- les énergies renouvelables thermiques : bois, chaleur primaire renouvelable (PAC, géothermie profonde et solaire thermique),
- les biocarburants,
- l'électricité renouvelable (la part de l'électricité renouvelable en France en 2015 est de 18,9%).

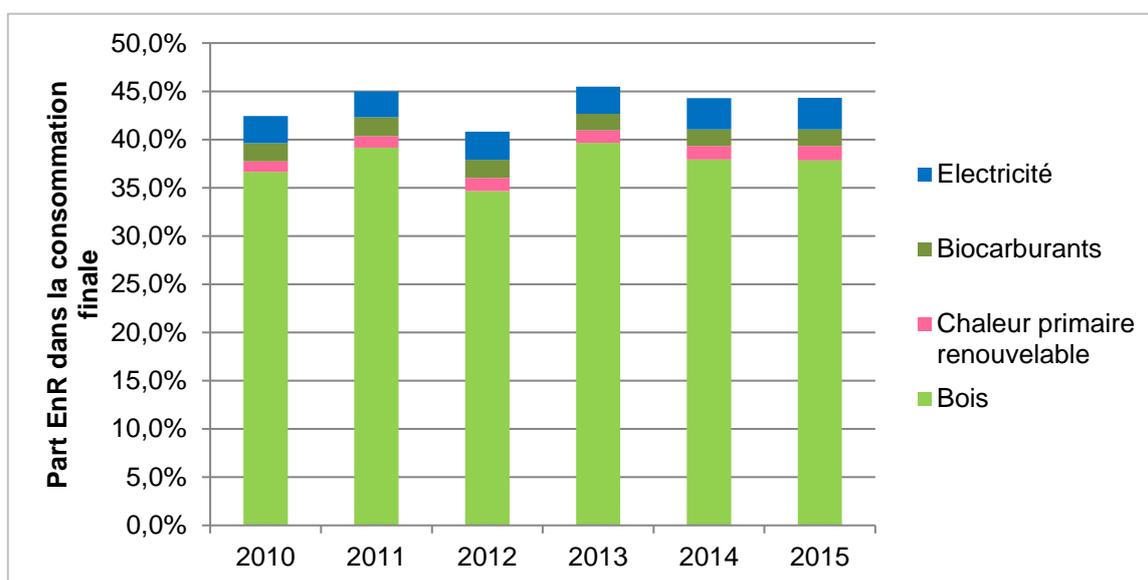


Figure 36 – Evolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale

Source : Alec

La part des énergies renouvelables dans les consommations finales atteint 44,3 % en 2015, avec 2 800 GWh – contre 42 % et 2 700 GWh en 2010. Plus de 75% de l'énergie d'origine renouvelable consommée sur le territoire du SYBARVAL provient du bois énergie.

## III/ PRODUCTION D'ENERGIE

Cette partie présente par type d'énergie l'état du parc de production d'énergie sur le territoire du SYBARVAL pour l'année 2015, en indiquant d'une part la quantité d'énergie produite, et d'autre part, divers éléments qualitatifs tels que le nombre d'installations, leur localisation ou encore leur puissance.

### II.1 Production d'énergie primaire

On entend par **énergie primaire** l'énergie contenue dans les produits énergétiques fournis directement par le territoire : l'eau, l'air, la terre, le soleil, les organismes vivants, les combustibles fossiles (charbon, pétrole brut, gaz naturel) et fissiles (uranium), les déchets.

#### II.1.1 Production de combustibles à valorisation énergétique

##### ● Pétrole brut

La production de pétrole constitue de loin la principale production d'énergie du territoire avec près de 141 000 tonnes produites, soit **1 786 GWh**, chiffre en légère hausse par rapport à 2014<sup>7</sup>. La carte et le tableau suivants représentent les principales zones de production sur le territoire du SYBARVAL et les tonnages produits :



Commune	Site de production	Tonnage produit en 2015 <sup>7</sup>
ARCACHON	Les Pins	7 951
GUJAN-MESTRAS	Tamaris	4 706
LA TESTE-DE-BUCH	Cazaux	90 058
	Les Arbousiers	2 312
	Les Mimosas	3 844
LEGE-CAP-FERRET	Courbey	26 067
	Lavergne	3 313
LUGOS	Lugos	15 353
		<b>153 604</b>

Figure 37 – Localisation des zones de production de pétrole sur le territoire et quantités produites  
Source : BEPH

<sup>7</sup> Données réelles 2015 cumulées jusqu'en novembre (bulletin d'information n°101 du BEPH, décembre 2015), puis estimées pour le mois de décembre.

## ● Bois-énergie

Actuellement, il n'y a pas de risque de déforestation en France. L'exploitation des forêts n'a donc pas vocation à diminuer mais il faut tenir compte de la potentielle surexploitation future du bois due à l'explosion de la demande en bois-énergie. Cette problématique s'applique tout particulièrement au territoire du SYBARVAL. En effet le territoire est recouvert à 80% (données SIG de 2009) par la forêt, en grande partie exploitée pour le bois d'œuvre et de construction, et pour la production de papier (entreprise SMURFIT KAPPA).

Trois catégories composent le bois valorisable pour la production de chaleur, d'énergie ou de biocarburants de 2ème génération après transformation :

- Le bois bûche et les rondins utilisés particulièrement en tant que bois de chauffage. Ils ont un pouvoir calorifique faible du fait de leur important taux d'humidité.
- La plaquette forestière est du bois déchiqueté. Elle est la solution la plus économique car est fabriquée à partir de résidus (branches, bois d'élagage...) et possède un bon pouvoir calorifique lors de la combustion.
- Les granulés de bois fabriqués à partir de sciure et de copeaux de bois. Ils ont un faible taux d'humidité et sont très pratiques d'utilisation.

La production réelle de bois-énergie sur le territoire du SYBARVAL n'est pas connue avec précision, du fait de la multitude des sources, souvent très petites en volume, et de l'importance d'un marché parallèle. En l'absence de données exhaustives locales sur cette production, une approche comparative aux données régionales a été menée. Au regard de la surface boisée du territoire et du type de forêt, la production estimée est d'environ 251 GWh, la surface boisée représentant environ 115 000 ha, soit 77 % du territoire (majoritairement des conifères).

Une prospective du potentiel total de production de bois-énergie à l'horizon 2050 fut établie afin d'atteindre l'objectif des 50% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique. L'utilisation du bois-énergie devra alors permettre une production de 845 GWh/an sur l'ensemble du territoire du SYBARVAL.

Néanmoins, la quantité de ressources nécessaire pour répondre à cet objectif reste aujourd'hui difficilement identifiable. En tout état de cause, la production actuelle doit continuer à être développée par le recours au bois-énergie dans l'habitat et le tertiaire, et, dans le même temps, par l'amélioration des rendements des appareils de chauffage.

Ce développement doit également s'appuyer sur une mobilisation de bois supplémentaire ainsi que d'autres biomasses (bois de récupération, déchets de bois), en lien avec les acteurs du territoire (syndicats de déchets, entreprises de transformation du bois...) et sur la mise en place d'un marché de bois combustibles (plaquettes, granulés, bûches...) avec maîtrise des coûts, qualité et quantité.

Cette production supplémentaire de bois énergie reste toutefois très contrainte. Il s'agit de ne pas concurrencer les filières d'exploitation de la forêt pour le bois d'œuvre et de construction, et pour la production de papier. Il s'agit également de gérer les conflits d'usages entre les grandes chaufferies industrielles et les petites chaufferies communales qui viendraient s'installer sur le territoire.

- Déchets

*NB : les dernières données disponibles datent de 2014. En effet, la compétence « Déchets », jusqu'à alors possédée par le Département, ayant été transférée à la Région en 2015 dans le cadre de la loi NOTRE, aucun suivi pour l'année 2015 n'a pu être réalisé et nous être ainsi transmis. Les données seront désormais fournies par l'AREC, mais seulement à partir de l'année 2016 a priori.*

Comme tout territoire, le SYBARVAL génère des déchets, dont chacune des 3 intercommunalités possède la compétence de collecte et de traitement. Celles-ci sont donc assurées sur la COBAS par son pôle « Environnement & Gestion des Déchets » et sur la COBAN et la CDC du Val de l'Eyre par leur service public de collecte des déchets. La majeure partie de ces déchets est traitée en dehors des limites du territoire du SYBARVAL.

Concernant les déchets ménagers et assimilés (DMA) collectés (chiffres portant sur l'année 2014), ils représentent 143 250 tonnes (COBAS : 63 044t / COBAN : 67 510t / Val de l'Eyre : 12 697t) pour l'ensemble des 17 communes.

Du point de vue de la valorisation énergétique, 22 743 tonnes (16 %) sont envoyées sur le centre de stockage de Lapouyade, avec production de biogaz, et 30 318 tonnes (21%) vers l'UIOM de Bordeaux Bègles. Enfin, 4 148 tonnes servent à la production de CSR (combustibles solides de récupération) chez PENA Environnement à Mérignac.

Les tonnages collectés sur la période 2010-2015 sont globalement stables.

Le tableau suivant représente les flux de déchets exportés vers ces centres de valorisation pour chacune des 3 intercommunalités :

EPCI	Tonnage incinéré à Bègles	Tonnage enfoui à Lapouyade	Production CSR à PENA	TOTAL
COBAS	3 633	22 634	0	<b>26 267</b>
COBAN	25 636	20	0	<b>25 656</b>
Val de l'Eyre	1 049	89	4 148	<b>5 285</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30 318</b>	<b>22 743</b>	<b>4 148</b>	<b>57 208</b>

Figure 38 – Valorisation énergétique des DMA (en tonnes) du SYBARVAL en 2014  
Source : CD33 (2014)

A noter également que d'autres types de déchets produits par le territoire (DIB, tout-venant essentiellement) sont envoyés vers ces centres de valorisation, ainsi que vers les usines d'incinération de Bassens (SIAP et PROCINER) pour les déchets industriels dangereux (DID) et les déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI). Ils sont estimés à environ 19 675 tonnes.

Au final, les déchets produits et valorisés sous forme énergétique (en dehors du territoire du SYBARVAL) représentent l'équivalent de **100 GWh** :

- 78 GWh en incinération,
- 14 GWh en biogaz.
- 8 GWh en CSR<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Combustible Solide de Récupération

## II.1.2 Production d'électricité primaire

Le territoire ne possédant aucune éolienne ni installation hydroélectrique, seule est détaillée ici l'énergie solaire photovoltaïque.

- Solaire photovoltaïque

La puissance raccordée, au 31 décembre 2015, était de **45 MWc**.

Le solaire photovoltaïque ayant connu une forte croissance ces dernières années, la puissance raccordée a été multipliée par 16 entre fin 2010 et fin 2015.

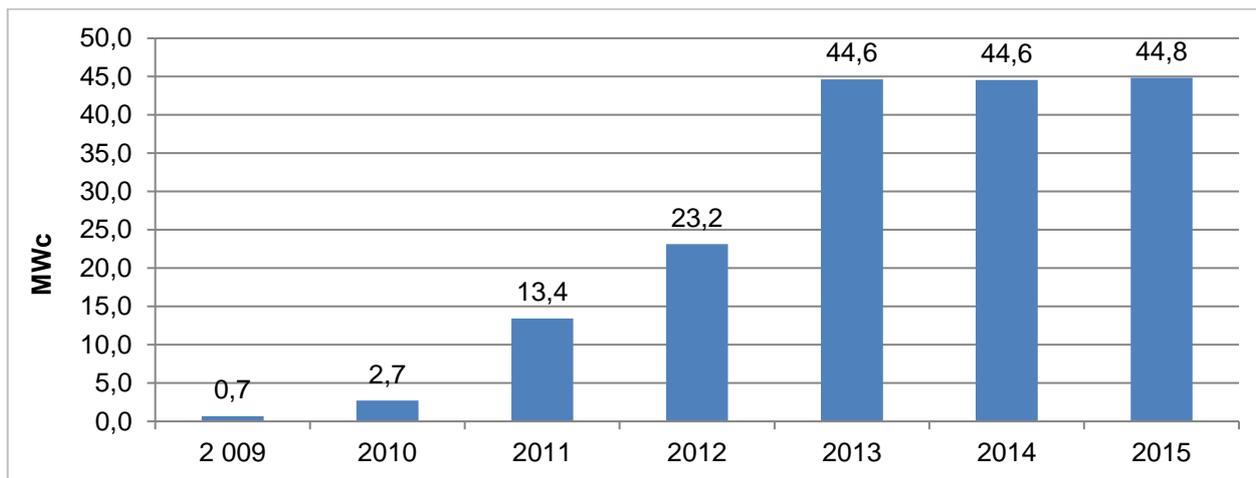


Figure 39 – Evolution de la puissance solaire photovoltaïque raccordée  
Source : SOeS

Parmi les principales installations, en puissance crête, on compte notamment :

- Le Barp : centrale solaire intégrée, pépinière Darbonne (9,08 MWc)
- Mios : centrale solaire au sol (Mios1) (8,5 MWc)
- Mios : centrale solaire au sol (Mios2) (10,45 MWc)
- Salles : centrale solaire au sol, zone industrielle Sylva 21 (7,2 MWc)

A partir des productibles mensuels locaux (en kWh/kWc) sur Bordeaux sur l'année 2015<sup>9</sup> et de la puissance totale installée, la production d'électricité a été estimée à environ **52 GWh** pour cette année-là.

## II.1.3 Production de chaleur primaire

Sont détaillées ici les productions de chaleur primaire, à savoir le solaire thermique, la géothermie profonde et les pompes à chaleur.

- Solaire thermique

Il est difficile de connaître précisément le parc et les productions résultantes pour cette énergie, les installations étant très diffuses et souvent sans comptage des consommations réelles. Une

<sup>9</sup> Source : HESPUL

estimation de la production est donc faite à partir des données statistiques régionales. Sa valeur pour 2015 est de **1,5 GWh**, pour une surface installée de 3 422 m<sup>2</sup>.

● Géothermie profonde sur aquifère

On compte deux principales installations géothermiques sur le territoire. La première sert à chauffer les eaux du parc de loisirs aquatiques Aqualand à Gujan-Mestras, la deuxième étant utilisée pour le chauffage des bassins d'une ferme piscicole au Teich (L'Esturgeonnière). La part renouvelable de la production totale de ces deux installations représente **39 GWh**.



Figure 40 – Installation géothermique de la ferme piscicole du Teich  
Source : <https://ducoteduteich2.wordpress.com>

● Pompes à chaleur (prélèvement de calories dans l'eau, l'air et le sol)

56

Comme pour le solaire thermique, le nombre de pompes à chaleur installées et en fonctionnement sur le territoire ne peut lui non plus être connu avec précision. Une estimation est alors faite à partir du nombre de pompes à chaleur vendues en France et des productions nationales, soit pour 2015 environ 3 350 unités, pour une production totale de **52,5 GWh** (donnée à climat normal). Cette valeur ne comprend que la partie renouvelable de la chaleur produite (apport électrique déduit).

- Énergies marines renouvelables :

En 2011 et 2012, le bureau d'études Artélia a réalisé une étude pour le GIP littoral aquitain concernant le potentiel en énergie marines renouvelables de la façade Aquitaine.

Sept énergies marines ont été recensées par Artélia :

- Gisement houlomoteur : l'énergie houlomotrice est l'énergie qui semble la plus intéressante sur la côte aquitaine. Trois types différents de houlomoteur existent mais seuls deux d'entre eux sont possibles au large du Bassin. Le Houlomoteur offshore (profondeur supérieure à 50m) et houlomoteur nearshore (profondeur comprise entre 10 et 50m) sont potentiellement implantables au large de la Teste-de-Buch et de Lège-Cap-Ferret (dans la limite des eaux territoriales des 12 miles nautiques, soit environ 22km). Mais ces implantations pourraient rentrer en conflit avec la pêche, très présente dans ce secteur.

- Gisement éolien : le vent est assez faible sur la côte de l'ex-Aquitaine. De plus, la pose d'éoliens est soumise à des conditions assez strictes. La pose est interdite dans les parcs marins, or, celui du bassin d'Arcachon s'étend aussi au large (environ quatre miles nautiques) de Lège-Cap-Ferret et de la Teste-de-Buch, empêchant toute implantation. Le phare du Cap-Ferret doit également rester

visible, interdisant la pose d'éoliennes dans un rayon de 10km. L'implantation d'éoliennes fixées, posées (avec une ancre) ou flottantes semble donc impossible sur le territoire maritime des communes du SYBARVAL.

- Gisement hydrolien : les passes du Bassin (surtout la passe nord) constituent un lieu intéressant pour l'implantation d'hydroliennes, car cet exutoire génère un fort courant en période de jusant (environ 1mètre/seconde). Mais l'implantation d'hydroliennes poserait certains enjeux. Tout d'abord, les passes sont extrêmement fréquentées par les pêcheurs et les bateaux de plaisance. Ce milieu est aussi protégé (Réserve Naturelle Nationale). Enfin, ce milieu est en perpétuel mouvement sédimentaire, et soumis aux tempêtes. L'implantation d'hydroliennes serait donc compliquée bien que ce secteur soit intéressant.

- Gisement de biomasse algale : le bassin d'Arcachon contient une présence assez forte en algues. Mais ces algues (zostère notamment) jouent un rôle majeur dans l'écosystème du Bassin, et sont donc protégées (parc marin et Natura 2000). L'exploitation de ces algues est donc impossible.

- Gisement marémoteur : l'énergie marémotrice est intéressante lorsque le marnage dépasse les huit mètres. Or, sur le littoral d'Aquitaine, le marnage maximal est compris aux alentours des cinq mètres. Implanter une usine marémotrice serait impossible sur le territoire du SYBARVAL.

- Gisement thermique : les différences de températures de la colonne d'eau ne sont pas assez grandes pour mettre en place cette technologie. D'ordinaire, ces technologies sont adaptées à des différences de températures d'au moins 15°. Sur la côte aquitaine, la différence n'est que de 5° maximum. Cette technologie ne s'adresse donc qu'aux pays tropicaux.

- Gisement osmotique (différence de pression entre l'eau douce et eau salée) : le potentiel de l'énergie osmotique semble limité, d'autant plus que les connaissances de cette technologie sont encore faibles.

57

En conclusion les EMR représentent un potentiel important mais la réalisation technique, la recherche technologique ou le conflit avec d'autres enjeux notamment paysagers et environnementaux excluent leur mobilisation.

## II.2 Production d'énergie secondaire (ou transformation d'énergie)

Contrairement à l'**énergie primaire**, disponible dans la nature avant toute transformation (pétrole, gaz, biomasse, mais aussi rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermie etc.) on appelle **énergie secondaire** l'énergie issue de la transformation d'une énergie primaire, à savoir : l'électricité thermique, la chaleur réseau et la vapeur produites à partir de la combustion de gaz, fioul, bois, etc. ou encore les combustibles secondaires (biocarburants, CSR...).

- Electricité thermique

Le territoire du SYBARVAL ne compte qu'une seule installation produisant de l'énergie secondaire. Il s'agit de l'unité de cogénération de l'usine de Fature à Biganos, qui a été mise en service en septembre 2010. Sa puissance électrique est de 69 MWe.

Celle-ci produit environ **400 GWh** d'électricité, ainsi que de la vapeur pour le procédé interne de la papèterie, à partir d'un tonnage de bois estimé de 530 000 tonnes.



Figure 41 – Unité de cogénération de la papèterie Smurfit Kappa à Biganos

Source : Alec

## II.3 Synthèse et évolution de la production d'énergie (primaire et secondaire)

### II.3.1 Synthèse de la production d'énergie

Le tableau et les diagrammes suivants reprennent l'ensemble des productions énergétiques primaire et secondaire sur le territoire de SYBARVAL :

58

	Energie	Production primaire (GWh)	Part pour production secondaire (GWh)	Production secondaire (GWh)
<b>ENERGIE PRIMAIRE</b>	Pétrole	1 786	0	
	Bois	251	0	
	Déchets (valorisation incinération)	78	0	
	Déchets (valorisation biogaz)	14	0	
	CSR	8	0	
	Solaire photovoltaïque	52	0	
	Solaire thermique	1,5	0	
	Géothermie profonde	39	0	
	PAC	52	0	
<b>ENERGIE SECONDAIRE</b>	Chaleur réseau			0
	Vapeur			0
	Electricité nucléaire			0
	Electricité thermique			400
<b>TOTAL</b>		<b>2 283</b>	<b>0</b>	<b>400</b>

Figure 42 – Tableau de synthèse de la production d'énergie primaire et secondaire en 2015

Source : Alec

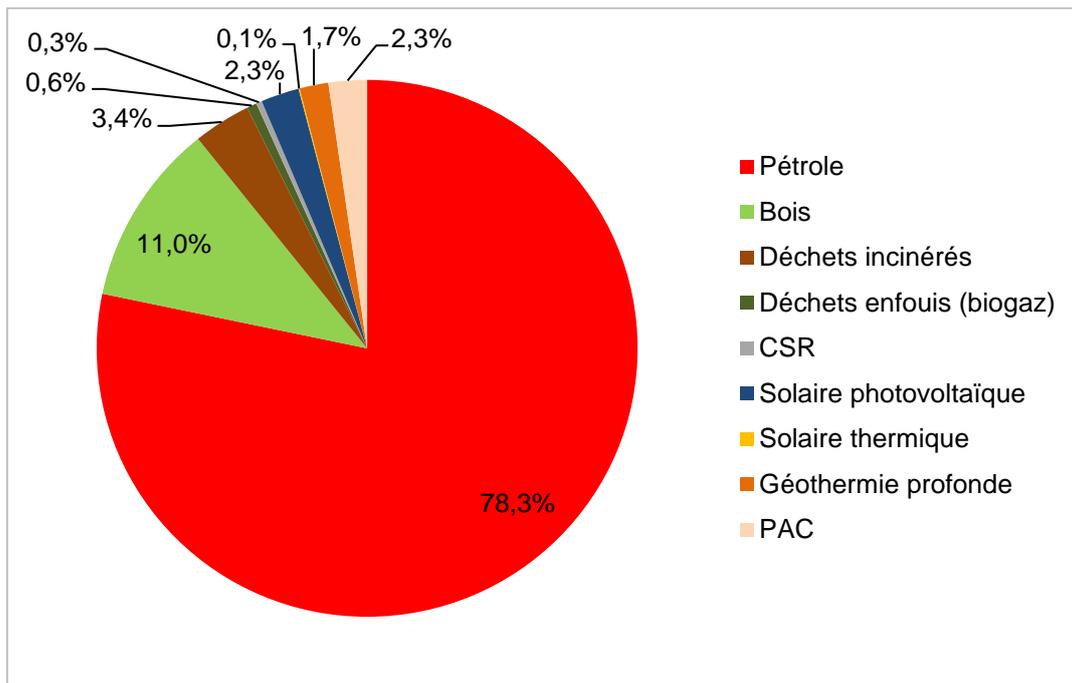


Figure 43 – Répartition des productions d'énergie primaire par filière  
Source : Alec

La production d'énergie primaire sur le territoire du SYBARVAL s'élève à 2 283 GWh, majoritairement composée de produits pétroliers, tandis que la production d'énergie secondaire représente 400 GWh.

### II.3.2 Evolution de la production d'énergie entre 2010 et 2015

Les deux graphiques suivants représentent l'évolution des productions primaires par filière, avec et sans la production pétrolière, entre 2010 et 2015 :

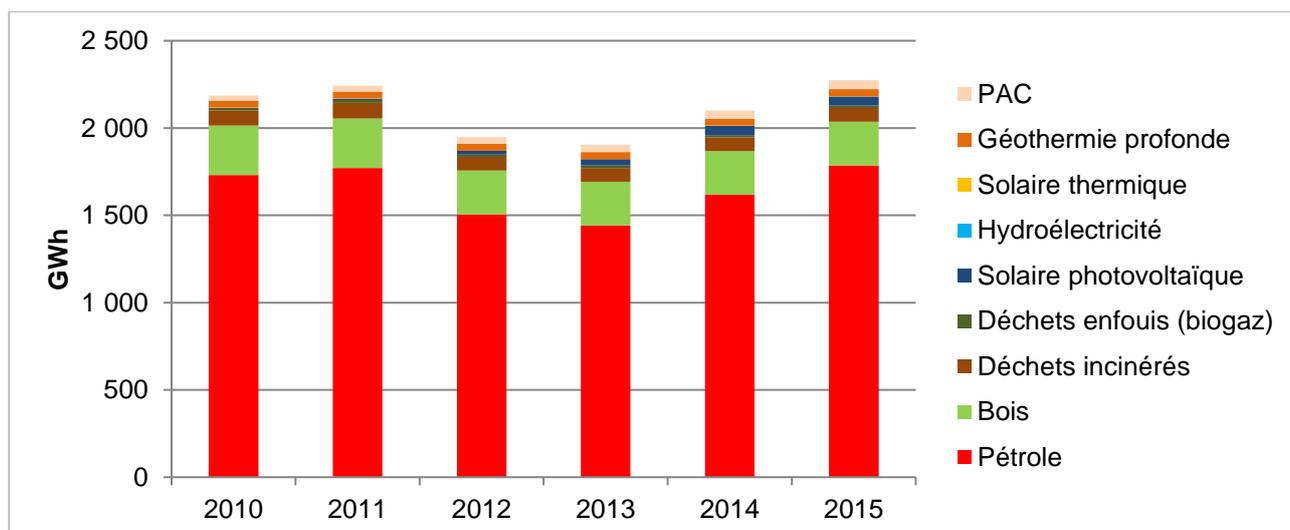


Figure 44 – Evolution de la production énergétique primaire du SYBARVAL entre 2010 et 2015  
Source : Alec

Entre 2010 et 2015, on observe que la production totale d'énergie primaire sur le territoire subit des variations non négligeables, mais qui sont dues en majeure partie aux variations dans la production de pétrole.

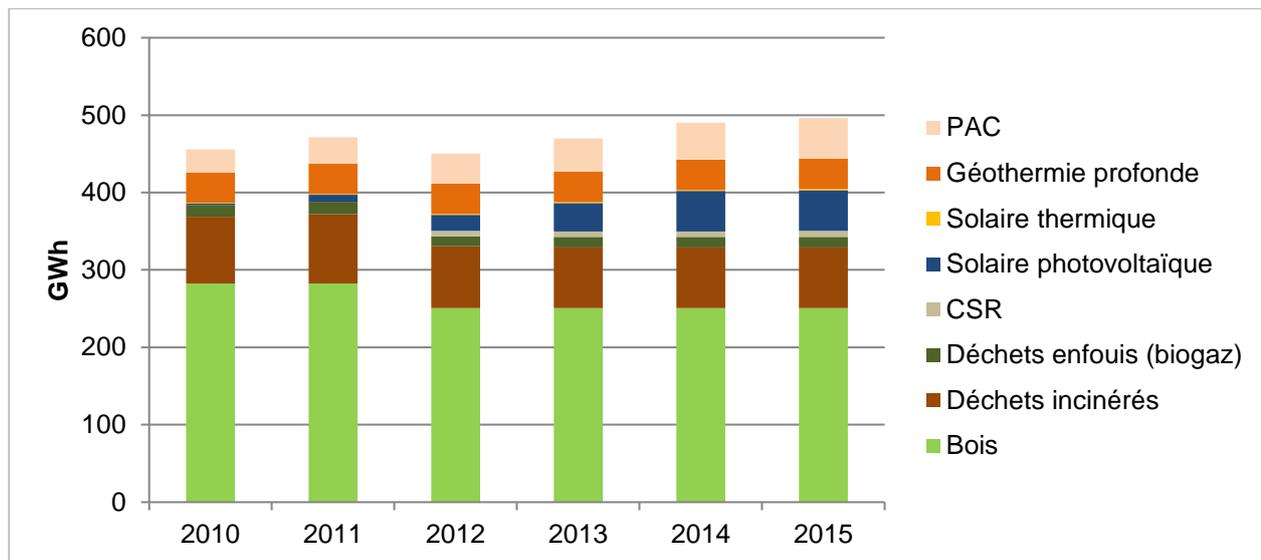


Figure 45 – Evolution de la production énergétique primaire du SYBARVAL entre 2010 et 2015, hors pétrole  
Source : Alec

Le même graphique que précédemment, duquel est retirée la production pétrolière du territoire, permet de se rendre compte que la production d'énergie primaire (hors pétrole) est en hausse constante, passant de 456 GWh en 2010 à 496 GWh en 2015, grâce notamment à la montée en puissance de la part de l'électricité photovoltaïque depuis 2011, soit une hausse de 9 % en 6 ans.

### II.3.3 Répartition territoriale et localisation des principales installations de production d'énergie

#### ● Répartition des productions par énergie pour chaque EPCI

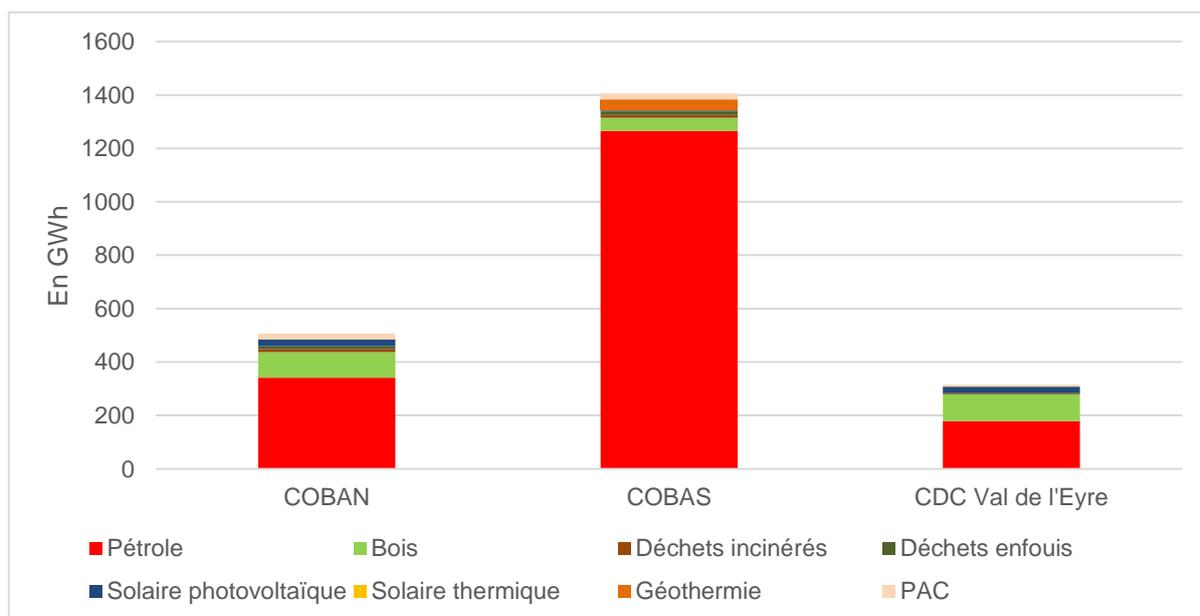


Figure 46 – Répartition des productions par filière et par EPCI  
Source : Alec

La COBAS recense 5 des 8 sites de production pétrolière du SYBARVAL, dont le site Cazaux qui produit à lui seul 60% de la production pétrolière du territoire. Au total, c'est presque 70% de la production pétrolière qui est réalisée sur la COBAS.

● Principales installations de production d'énergie sur le SYBARVAL :

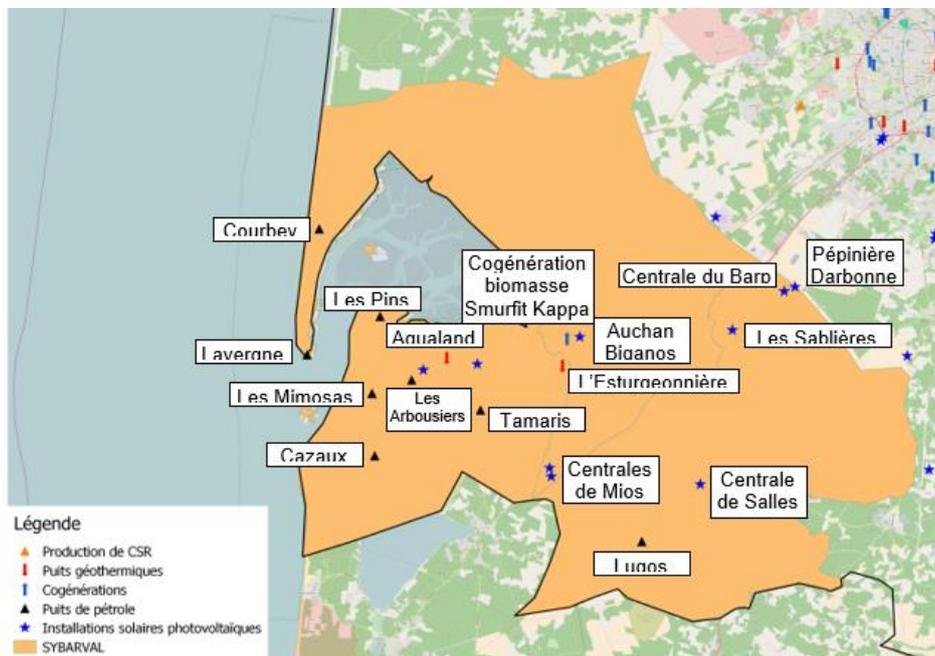


Figure 47 – Principales installations de production d'énergie sur le territoire du SYBARVAL  
Source : Alec

## III/ FLUX ENERGETIQUES SUR LE TERRITOIRE

### III.1 Synthèse du bilan énergétique et diagramme de flux

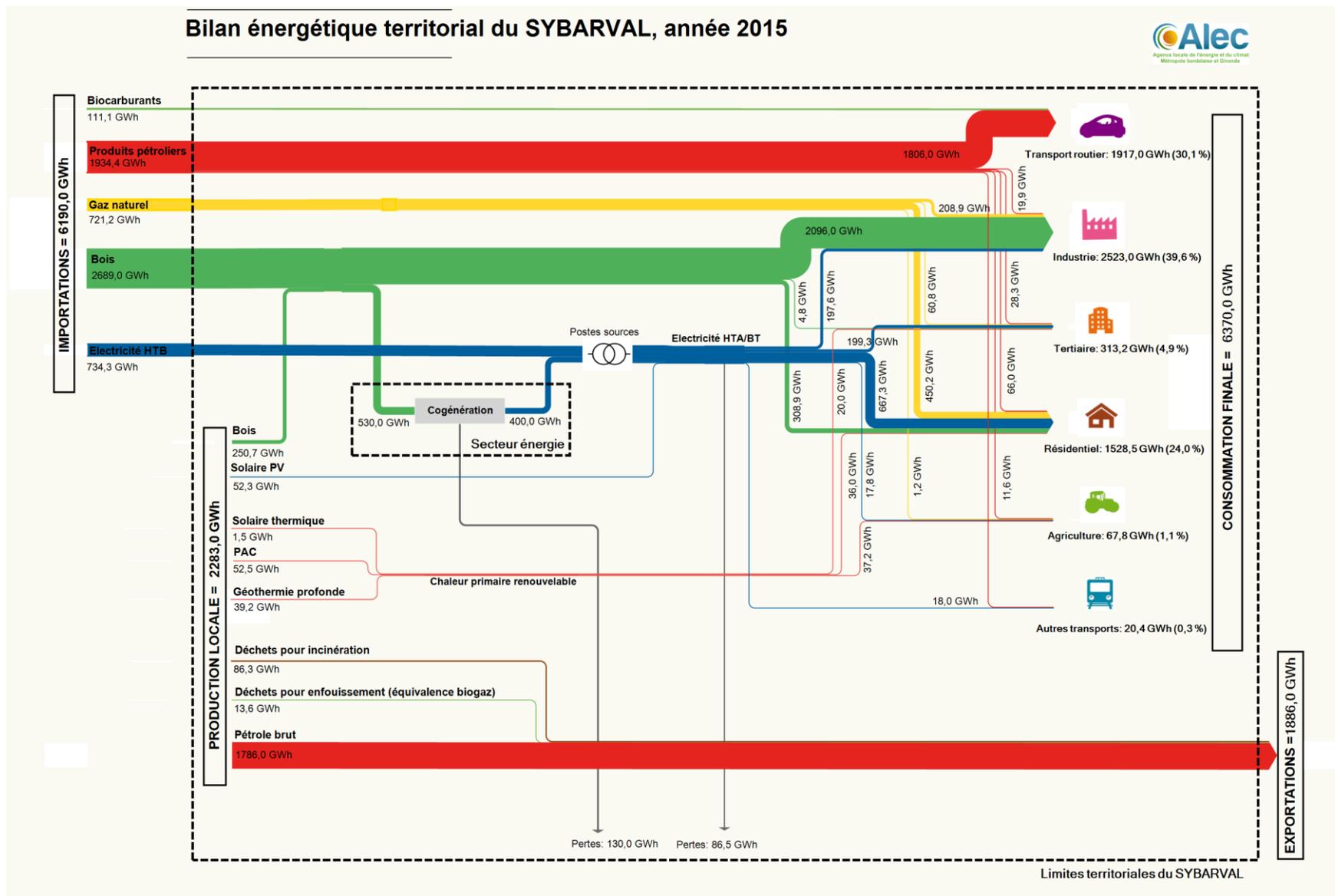
---

Il est généralement intéressant de représenter visuellement les flux énergétiques d'un territoire au moyen d'un diagramme de Sankey. Cette représentation graphique a pour objectif d'avoir une vision d'ensemble de la situation énergétique et d'en comprendre rapidement les enjeux, en identifiant notamment les flux les plus importants (la largeur des flèches est proportionnelle au flux représenté). Elle permet également de visualiser le rapport entre les énergies importées et celles produites localement, ainsi que les pertes énergétiques.

Le tableau situé à la page suivante reprend les productions et les consommations d'énergie sur le territoire du SYBARVAL, permettant ainsi de matérialiser l'ensemble de ces résultats sous la forme d'un diagramme de Sankey.



III.1.2 Diagramme de Sankey des flux énergétiques sur le territoire



### III.2 Indépendance énergétique

Les notions d'énergie primaire / énergie secondaire, explicitées au paragraphe II.2, sont importantes car elles renvoient à celle d'**(in)dépendance énergétique**. En effet, les ressources énergétiques naturelles (primaires) d'un territoire sont directement issues de celui-ci, alors que les ressources énergétiques utilisées pour la production d'énergie secondaire (transformation en chaleur réseau ou électricité) peuvent tout aussi bien être produites sur le territoire étudié qu'importées d'autres intercommunalités, régions ou pays.

On définit le taux d'indépendance énergétique comme étant le rapport entre la production d'énergie primaire et la consommation énergétique finale.

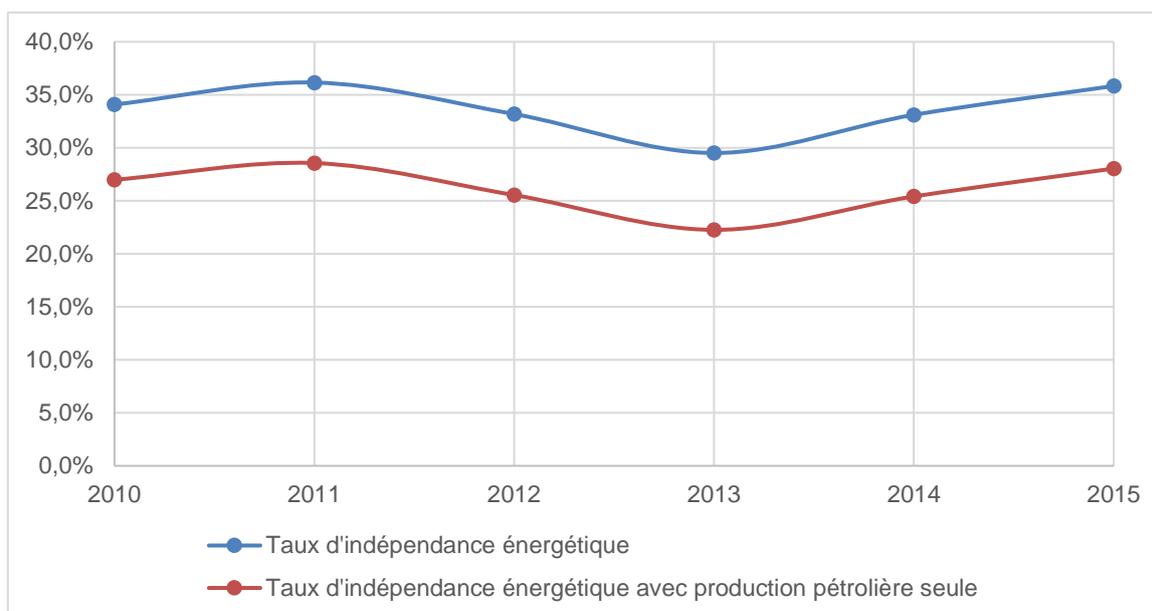


Figure 48 – Evolution du taux d'indépendance énergétique entre 2010 et 2015  
Source : Alec

Après être passé par un point bas en 2013 (29,5%), le taux d'indépendance énergétique est remonté en 2015 à **35,8%**. Au niveau départemental, ce chiffre était de 14% en 2015.

Notons que le taux d'indépendance énergétique n'est que de 7,8% lorsque l'on y soustrait la production pétrolière (soit la différence entre les deux courbes de la figure 33).

Le taux d'indépendance énergétique du SYBARVAL est donc élevé, mais fortement dépendant de la production pétrolière, dont la production est fluctuante, et qui représente presque 80% de la production énergétique primaire du territoire.

### III.3 Réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur

#### III.3.1 Approvisionnement en électricité

Concernant la desserte en électricité sur son territoire, le SYBARVAL compte plusieurs postes de transformation de l'électricité. On compte ainsi 9 postes sources HTB/HTA, situés à Lège-Cap-Ferret (2), Lanton (1), Arcachon (1), La Teste-de-Buch (3), Bélin-Béliet (1) et Biganos (1), ainsi qu'une sous-station d'alimentation de la SNCF au Teich (Lamothe).

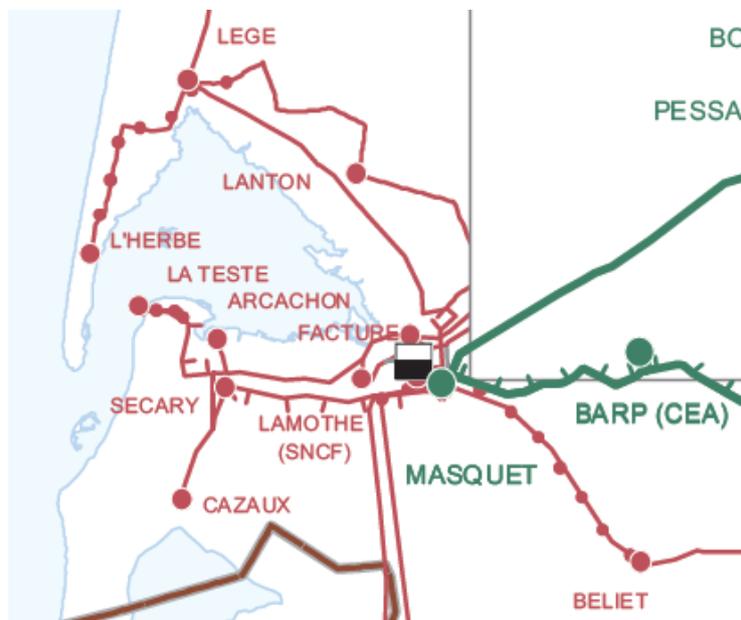


Figure 49 – Postes sources et sous-stations d'alimentation SNCF sur le territoire du SYBARVAL  
Source : RTE

66

Les caractéristiques de ces postes, dans la perspective du développement des énergies renouvelables et leur raccordement au réseau électrique, sont présentées dans le tableau suivant :

Nom du poste	Commune	PV raccordé, en service (au 19 janvier 2015) (MW)	PV en liste d'attente (MW)	Autres EnR raccordées (MW)	Potentiel de raccordement (MW)
Arcachon	Arcachon	0,1	0	0	40
Beliet	Belin-Béliet	7,9	0,2	0	41
Facture	Biganos	20,8	0,4	62,6	77
Lanton	Lanton	0,2	0,1	0	65
Herbe	Lège-Cap-Ferret	0	0	0	16
Lège	Lège-Cap-Ferret	0,3	0,1	0	82
Cazaux	La Teste-de-Buch	0,1	0	0	21
Secary	La Teste-de-Buch	1,7	0,2	0	131
<b>TOTAL</b>		<b>31,1</b>	<b>1</b>	<b>62,6</b>	<b>473</b>

Figure 50 – Caractéristiques des postes-sources sur le territoire du SYBARVAL  
Source : RTE (avril 2015)

Les potentiels de raccordement sont définis comme la puissance supplémentaire maximale acceptable par le réseau sans nécessité de développement d'ouvrages, mais étant entendu que des effacements de production peuvent s'avérer nécessaires dans certaines circonstances. Ils sont calculés en prenant en compte la file d'attente.

Le territoire dispose ainsi d'une réserve de capacité importante pour le développement d'énergies renouvelables électriques à l'avenir avec plus de 473 MW.

### III.3.2 Approvisionnement en gaz

Le gaz naturel (721 GWh) est essentiellement utilisé dans les secteurs habitat/tertiaire et industrie.

Sur le territoire du SYBARVAL, 15 des 17 communes sont raccordées à GrDF (non raccordées : Saint-Magne et Lugos).

Une partie importante du tracé de ces réseaux est connue et disponible en format SIG.

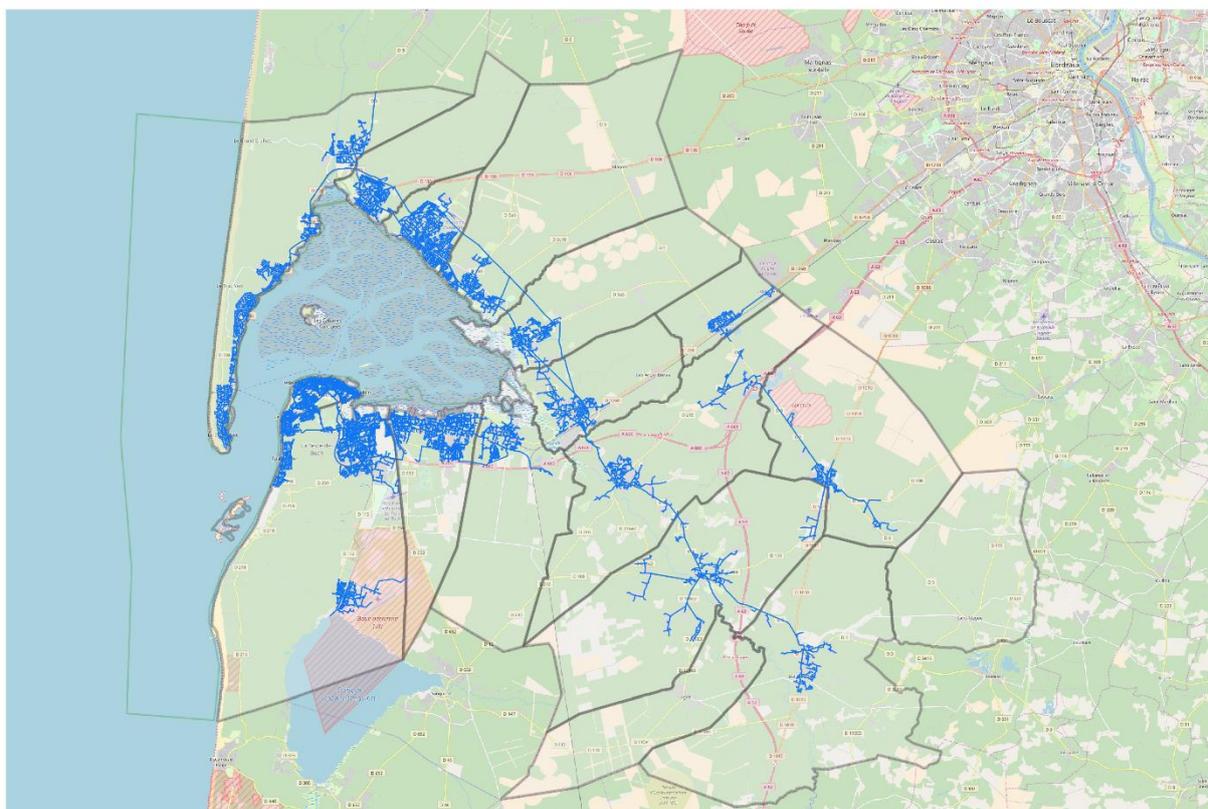


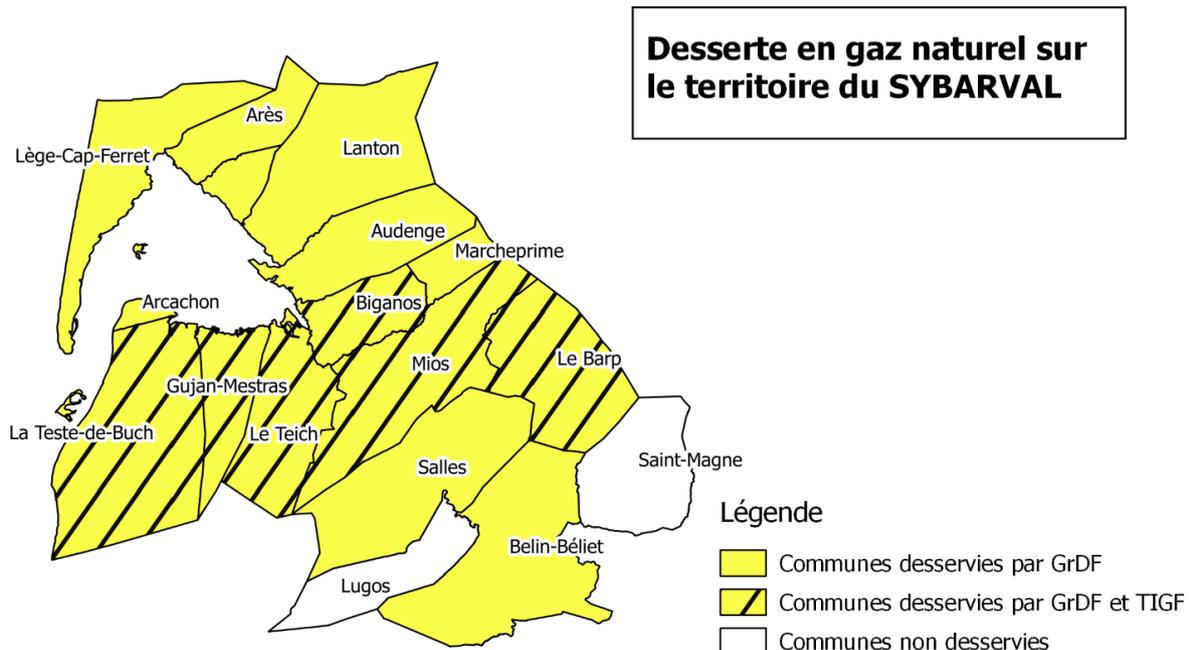
Figure 51 - Réseaux de distribution de gaz  
Source : GrDF

On compte également 6 communes desservies par TIGF : Biganos, Le Barp, Mios, Le Teich, Gujan-Mestras et la Teste-de-Buch.

Seules quelques entreprises sont desservies en gaz haute pression. On compte notamment :

- Pot au Pin, au Barp,
- Le CEA-Cesta, également situé au Barp, et rattaché au Ministère de la Défense,
- SIBELCO France, à Mios.

La carte suivante reprend ces informations :



**Figure 52 – Desserte en gaz sur le territoire du SYBARVAL**

Source : Alec

D'après le tableau de répartition des logements par énergie de chauffage principale (partie I.2.1), on compte environ 21 700 résidences principales chauffées au gaz sur 59 200, soit 36 % des logements.

### III.3.3 Réseaux de chaleur urbains

Le territoire n'accueille pas aujourd'hui de réseau de chaleur, mais possède le potentiel d'en créer grâce notamment à des ressources abondantes en bois-énergie et en géothermie.

Aujourd'hui, les réseaux de chaleur sont un outil favorisant l'utilisation des énergies renouvelables et des ressources locales disponibles. Ils présentent ainsi de nombreux avantages par rapport à la production de chaleur décentralisée : diminution des gaz à effet de serre, mobilisation d'énergies renouvelable locale (géothermie, bois), possibilité de fonctionnement en cogénération et efficacité énergétique.

Néanmoins, l'investissement initial reste important comparé aux réseaux d'énergie « standard ». Pour cela, des études doivent prouver que la quantité de ressource disponible est suffisante pour subvenir aux besoins du territoire (des études cartographiques territoriales de chaleur sont obligatoire pour tous les états-membres de l'Union Européenne selon la directive européenne de

2012 relative à l'efficacité énergétique, elles permettent de déceler les besoins de production de chaleur d'un territoire et d'y associer les ressources disponibles pouvant répondre à cette demande).

La combinaison de la production de chaleur et de froid avec des systèmes de stockage permet une production et une distribution de chaud et de froid tout au long de l'année. Cela permet de s'adapter aux besoins du territoire et ainsi ne pas risquer de perdre l'excédent de production. Le stockage peut être journalier (effacement des pics horaires), hebdomadaire, ou inter-saisonnier (stockage de chaud en été pour la consommation hivernale et inversement pour le froid).

Actuellement, sur le territoire du SYBARVAL, des études sont en cours sur le potentiel géothermique. En effet, une convention a été signée avec le BRGM afin d'identifier à une échelle fine les caractéristiques des ressources susceptibles d'être utilisées pour chacune des filières géothermiques. A terme, cette étude permettra, entre autres d'étudier le potentiel de création de réseaux de chaleur.

La commune de la Teste-de-Buch a par exemple lancé fin 2016 un projet d'écoquartier qui met en jeu cette solution. Dénommé « Les Portes du Pyla », cet écoquartier utilisera un forage pétrolier existant pour couvrir 80% des besoins du projet en chauffage et eau chaude sanitaire, qui comptera 450 logements à terme<sup>10</sup>.

La présence sur le territoire d'ensembles de logements collectifs offrant des densités thermiques importantes rend pertinent l'utilisation ponctuelle de réseaux de chaleur sur le territoire du SYBARVAL.

---

<sup>10</sup>[http://www.lemonde.fr/argent/ar](http://www.lemonde.fr/argent/article/2016/11/19/les-portes-du-pyla-un-ecoquartier-d-exception_5034019_1657007.html)

ticle/2016/11/19/les-portes-du-pyla-un-ecoquartier-d-exception\_5034019\_1657007.html

### III.4 Le stockage de l'énergie

#### III.4.1 Principes de stockage de l'énergie

Le stockage de l'énergie consiste à préserver une quantité d'énergie pour une utilisation ultérieure. Par extension, l'expression désigne également le stockage de matière contenant de l'énergie.

Le stockage de l'énergie devient un enjeu de plus en plus important à l'heure où les énergies de flux (électricité, chaleur renouvelable...) tendent à remplacer progressivement les énergies de stock (gaz, produits pétroliers...), ces dernières étant également sujettes à des tensions sur leur approvisionnement et leurs coûts. Il permet ainsi d'ajuster la production et la consommation tout en limitant les pertes.

Les technologies de stockage massif de l'énergie se déclinent selon quatre catégories :

- sous forme d'énergie chimique :
- stockage intrinsèque d'hydrocarbures et de biomasse (tel que pratiqué aujourd'hui) : tout combustible peut être considéré comme un stock d'énergie ;
- production d'hydrogène : le dihydrogène (H<sub>2</sub>) n'existe pas à l'état naturel mais est très abondant sur Terre. De nombreux procédés de production existent, dont l'électrolyse de l'eau, qui consiste à décomposer la molécule d'eau en hydrogène et en dioxygène en utilisant de l'électricité. L'hydrogène produit peut ainsi être utilisé directement comme carburant (dans des véhicules équipés de moteurs adaptés) ou reconverti en énergie au moyen d'une pile à combustible, fournissant de l'électricité et de la chaleur (applications dans l'habitat/tertiaire par exemple). Il peut également être injecté sur le réseau gazier en complément du gaz naturel (à hauteur de 10% environ) ;
- production de biométhane : il est également possible, à partir du dihydrogène, de produire du biométhane selon la réaction de Sabatier ( $\text{CO}_2 + 4 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$  en présence d'un catalyseur). C'est ce que l'on appelle la méthanation. Ainsi, d'un bout à l'autre de la chaîne, un surplus d'électricité renouvelable peut permettre la production de méthane via celle de dihydrogène (principe "Power to gas") ;
- sous forme d'énergie thermique :
- stockage par chaleur sensible : l'élévation de la température d'un matériau ou d'une matière (eau, huile, roche, béton...) permet de stocker de l'énergie. Ce principe est, entre autres, celui des chauffe-eau solaires qui récupèrent la chaleur dans la journée pour la restituer ensuite. Pour de grands volumes, la chaleur de capteurs solaires ou des rejets industriels peut être stockée dans le sous-sol (stockage géologique) ;
- stockage par chaleur latente : ce mode de stockage est basé sur l'énergie mise en jeu lorsqu'un matériau change d'état (par exemple solide-liquide). La transformation inverse permet de libérer l'énergie accumulée sous forme de chaleur ou de froid. Cette technique peut être appliquée dans les bâtiments, par l'intermédiaire des matériaux à changement de phase : incorporés aux parois, ils servent de régulateur thermique en fonction de la chaleur apportée par le soleil ;
- sous forme d'énergie mécanique :
- stockage hydraulique : il permet de stocker de grande quantité d'énergie électrique par l'intermédiaire de l'énergie potentielle de l'eau. Une STEP (station de transfert d'énergie par pompage) est utilisée pour transférer l'eau entre deux bassins situés à des altitudes différentes. Lorsque le réseau fournit un surplus d'électricité, l'eau du bassin inférieur est pompée dans le bassin supérieur. Sous l'effet de la pesanteur, cette masse d'eau représente une future capacité de production électrique. Lors d'un déficit de production électrique, la circulation de l'eau est inversée : la pompe devient turbine et restitue l'énergie accumulée.

En 2013, les STEP représentent 99 % de la puissance de stockage d'électricité installée dans le monde (140 000 MW)<sup>11</sup> ;

- stockage à air comprimé (CAES<sup>12</sup>) : il s'agit, quand la demande en électricité est faible, de comprimer de l'air à très haute pression via des compresseurs (100 à 300 bar) pour le stocker dans un réservoir (cavité souterraine comme d'anciennes mines de sel notamment). Quand la demande en électricité est importante, l'air est détendu dans une turbine couplée à un alternateur produisant de l'électricité ;
- volants d'inertie (énergie cinétique) : il s'agit d'un dispositif en forme de roue tournant autour de son axe central. Une machine électrique lui fournit l'énergie cinétique (fonctionnement moteur) et la récupère selon les besoins (fonctionnement générateur), entraînant une baisse de la vitesse de rotation du volant d'inertie. En pratique, le volant d'inertie est utilisé pour un lissage à très court terme de la fourniture d'énergie au sein d'appareils de production (moteurs thermiques, moteurs Diesel) ;
- sous forme d'énergie électrochimique et électrostatique :
- le stockage de l'énergie dans les batteries électrochimiques est la technique la plus répandue pour les petites quantités d'énergie électrique. Celles-ci sont souvent destinées à des applications portables. En fonction du type de batterie (plomb-acide, lithium-ion, nickel-métal hydrure, etc.), différentes réactions chimiques sont provoquées à partir de l'électricité (phase de charge). Puis, selon la demande, les réactions chimiques inversées produisent de l'électricité et déchargent le système. De puissance relativement faible, elles présentent néanmoins une grande capacité de stockage pour des durées de décharge élevées (jusqu'à plusieurs heures). Ces dispositifs peuvent également avoir des fonctions de secours lorsque le réseau électrique est défaillant ou dans le cas d'une production d'électricité issue des énergies renouvelables ;
- certains systèmes permettent de stocker directement l'énergie sous forme électrique. Il s'agit principalement des supercondensateurs, composants électriques constitués de deux armatures conductrices stockant des charges électriques opposées. Ils sont capables de délivrer une forte puissance pendant un temps très court (de l'ordre de la seconde). Toutefois, ces dispositifs ne stockent pas de grandes quantités d'énergie.

Le tableau suivant reprend les principales caractéristiques de ces différents modes de stockage :

Technologie	Puissance (MW)	Capacité (MWh)	Temps de décharge (autonomie)	Durée de vie	Contraintes
Hydrogène et pile à combustible	0,001 – 10	0,01 – 10 000	Quelques heures	5 à 10 ans	Besoin d'une production d'électricité à coût peu élevé pour assurer une certaine rentabilité  Coût d'investissement élevé et durée de vie limitée des systèmes
Chaleur sensible	4 – 100	40 000	Quelques heures	?	
Chaleur latente	10	100	Quelques jours	>15 ans	
STEP	30 – 2 000	1 000 – 100 000	6 – 24 h	>40 ans	Besoin d'altitude et de grands réservoirs d'eau

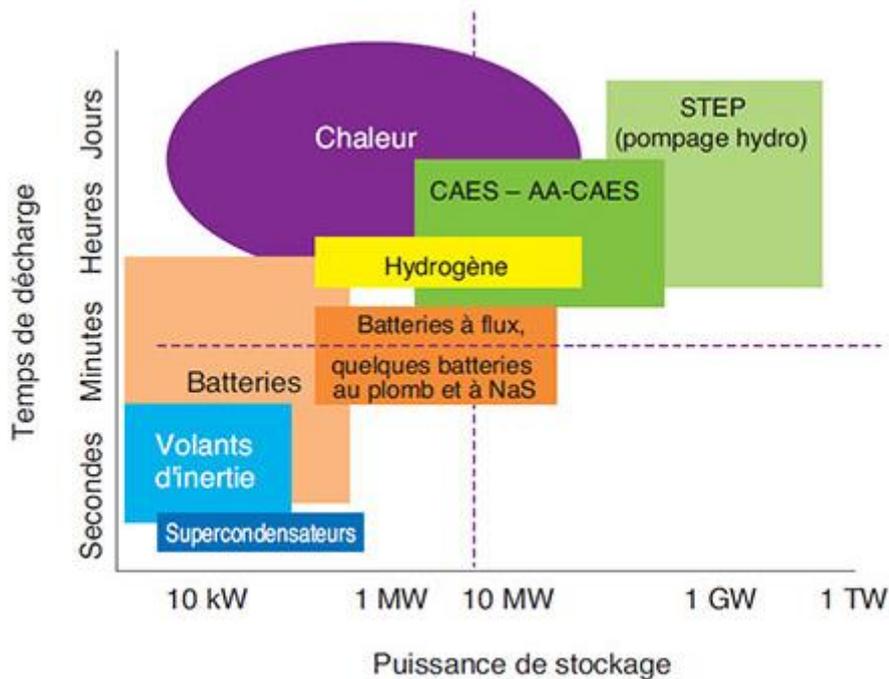
<sup>11</sup> « Etude sur le potentiel du stockage d'énergies », octobre 2013, réalisée pour le compte de l'ADEME, la DGCIS et l'ATEE par le groupement ARTELYS, ENEA CONSULTING et le G2ELAB

<sup>12</sup> Compressed Air Energy Storage

Compression d'air (CAES)	10 – 300	10 – 10 000	6 – 24 h	>30 ans	Besoin de stockage géologique volumineux (> 150 000 m <sup>3</sup> )
Volants d'inertie	1 – 20	0,005 – 0,01	Quelques minutes	100 000 cycles	Capacité limitée
Batteries	1 – 50	<200	Quelques heures	2 000 à 5 000 cycles	Durée de vie limitée, coûts encore importants
Super condensateurs	0,01 – 5	0,001 – 0,005	Quelques secondes	500 000 cycles	Capacité limitée

Figure 53 – Principales caractéristiques des technologies de stockage de l'énergie  
Source : AIE, ENEA Consulting

Le croisement de la puissance mobilisable avec le temps de décharge montre ainsi la variabilité des applications de ces technologies selon les usages recherchés :



Source : IFPEN d'après diverses sources

Figure 54 – Les différentes technologies de stockage en fonction de leur puissance et du temps de décharge

### III.4.2 Potentialités de développement du stockage énergétique sur le SYBARVAL

Le territoire du SYBARVAL ne dispose pas des caractéristiques topographiques permettant de développer d'importants réservoirs de stockage énergétique de type STEP ou CAES.

De façon générale, le développement du stockage d'énergie s'orientera vers le stockage classique de combustibles renouvelables (bois, biométhane, biocarburants...) et vers des systèmes isolés de petite à moyenne puissance, de façon diffuse ou pour des applications bien spécifiques : développement de la filière hydrogène (carburant dans les transports, piles à combustible dans l'habitat/tertiaire, injection dans le réseau de gaz), utilisation de batteries dans les secteurs de l'industrie et de la production d'énergie...

On peut noter toutefois la possibilité de développer du stockage intersaisonnier dans le sous-sol en cas d'utilisation de la géothermie pour chauffer les bâtiments. En effet, les nappes d'eau souterraines peuvent servir de réservoir thermique aux bâtiments, en stockant la chaleur excédentaire reçue pendant l'été et en la réutilisant l'hiver. L'étude réalisée par AKAJOULE dans le cadre de la démarche TEPCV du SYBARVAL a montré l'important gisement dont dispose le territoire en matière de géothermie et l'étude commandée auprès du BRGM sur 2017-2018 permettra ainsi d'affiner ces potentialités de stockage d'énergie en lien avec le développement de la filière.

## IV/ EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET SEQUESTRATION DE CO<sub>2</sub>

### IV.1 Emissions de Gaz à Effet de Serre énergétiques et non énergétiques

#### IV.1.1 Eléments de méthodologie

---

Aujourd'hui, la production et la consommation d'énergie sont responsables d'une part importante des émissions de gaz à effet de serre. Celle-ci compte en France pour environ 70 %, due essentiellement à la combustion d'énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz...). C'est pourquoi un bilan GES est réalisé en complémentarité du bilan énergétique.

Les autres émissions (qui ne proviennent pas de l'usage de l'énergie) résultent de réactions chimiques ou biologiques diverses ou de fuites sans réaction chimique intermédiaire. Elles sont à mettre à l'actif :

- des activités d'élevage (fermentation entérique des animaux et gestion des déjections),
- des sols agricoles, notamment à la fertilisation azotée de ces derniers,
- au traitement des déchets (fuites de méthane des centres de stockage, émission de protoxyde d'azote dans le traitement des eaux usées),
- à certains procédés industriels,
- aux fuites de gaz frigorigènes fluorés dans les systèmes de réfrigération et de climatisation.

Les Gaz à Effet de Serre (GES) sont des gaz qui captent le rayonnement infrarouge au sein de l'atmosphère terrestre, contribuant ainsi au phénomène d'effet de serre. Les GES directs retenus conformément au protocole de Kyoto dans la comptabilisation des émissions sont les suivants : le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

74

Afin de pouvoir comptabiliser l'ensemble des gaz à effet de serre sous une seule unité, les émissions sont toutes évaluées en quantité équivalente de CO<sub>2</sub> (tonne équivalent CO<sub>2</sub> : t eq CO<sub>2</sub> ou t CO<sub>2</sub>e), en tenant compte des pouvoirs de réchauffement climatique (PRG) des différents GES (à titre d'exemple, le méthane a un PRG 28 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub>, et le protoxyde d'azote 265 fois supérieur).

La comptabilisation des émissions de GES sur un territoire peut être délicate à réaliser selon le périmètre considéré. En effet, les émissions de GES ne sont pas toujours directement produites à l'endroit où est consommée l'énergie (électricité par exemple) ou un produit (fabrication en amont). Il convient alors de distinguer les émissions « directes », directement produites à la source (lors de la combustion de matière par exemple), et les émissions « indirectes » qui incluent les émissions « de l'amont ».

Généralement, on classe les émissions de GES en 3 catégories dites « Scope » (pour périmètre, en anglais) :

- Scope 1 : émissions directes (énergétiques et non énergétiques) : ce sont celles produites par les différents secteurs d'activité du territoire (hors production d'électricité, de chaleur et de froid), qu'elles soient d'origine énergétique ou non énergétique ;
- Scope 2 : émissions indirectes liées à la consommation d'énergie : ce sont les émissions indirectes liées à la production d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid, générées sur ou en dehors du territoire mais dont la consommation est localisée à l'intérieur du territoire.

- Scope 3 : émissions induites par les acteurs et activités du territoire : il s'agit de comptabiliser ici l'ensemble des effets indirects liés à la consommation de biens et de services tels que les émissions dues à la fabrication d'un produit ou d'un bien à l'extérieur du territoire, mais dont l'usage ou la consommation se font sur le territoire, ou bien les émissions associées à l'utilisation hors du territoire ou ultérieure des produits fabriqués par les acteurs du territoire.

**Dans la suite de ce rapport, et conformément au décret PCAET, seules les émissions Scope 1 et Scope 2 sont comptabilisées.**

#### IV.1.2 Emissions globales du territoire et évolution

Les émissions de CO<sub>2</sub>, liées à la consommation d'énergie, s'élèvent sur le territoire du SYBARVAL à **802 kt eq CO<sub>2</sub>** en 2015.

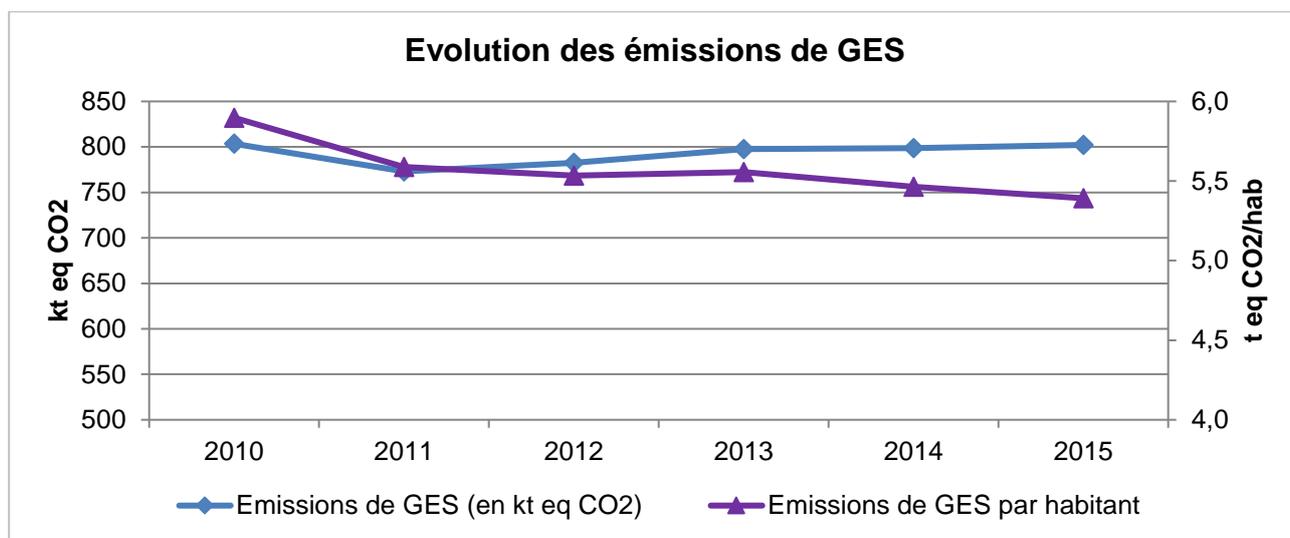


Figure 55 – Evolutions des émissions de GES entre 2010 et 2015  
Source : Alec

En dehors de l'année 2010, caractérisée par une consommation électrique importante dans le secteur industriel, les émissions globales de GES sur le SYBARVAL sont en constante hausse depuis 2011. On remarque néanmoins une baisse régulière des émissions par habitant, qui passent de 5,6 teqCO<sub>2</sub> par habitant en 2010 à 5,1 teqCO<sub>2</sub> en 2015, avec l'accroissement de la population sur la période, passant de 136 238 à 148 743 habitants.

#### IV.1.3 Répartition par type d'énergie

Le graphique suivant représente la répartition des émissions brutes de CO<sub>2</sub> par énergie, en tenant compte du "poids énergétique" de chacune des énergies dans les consommations finales.

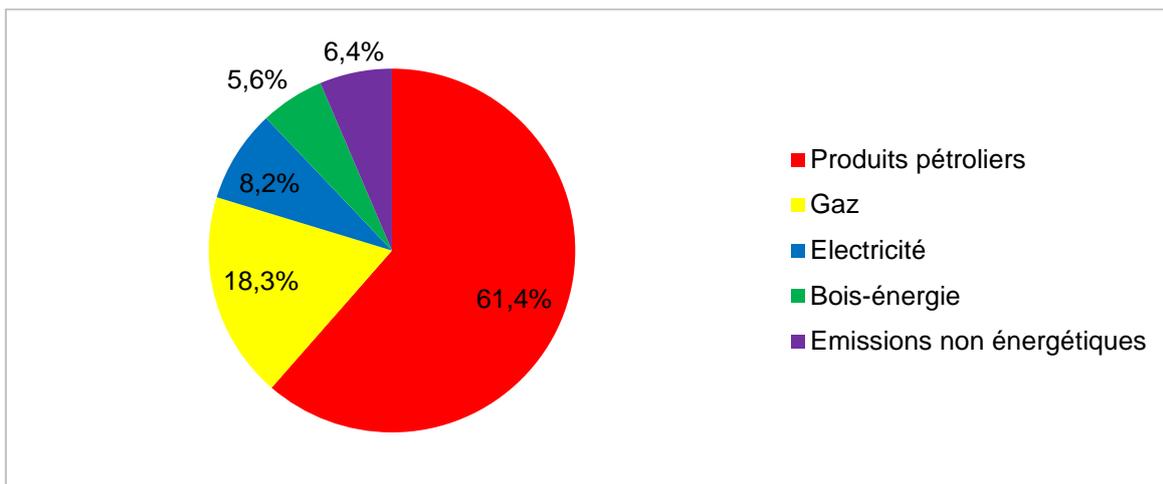


Figure 56 – Répartition des émissions de GES par type d'énergie

Source : Alec

Les produits pétroliers, qui représentent 30 % des consommations énergétiques, tous secteurs confondus, comptent pour plus de 60% des émissions de CO<sub>2</sub>, en raison d'un facteur d'émission plus important que les autres types d'énergie et de la part importante d'utilisation du bois énergie (38%) dans les consommations énergétiques, dont le facteur d'émission est beaucoup plus faible.

#### IV.1.4 Répartition par secteur

La répartition par secteur est quant à elle la suivante :

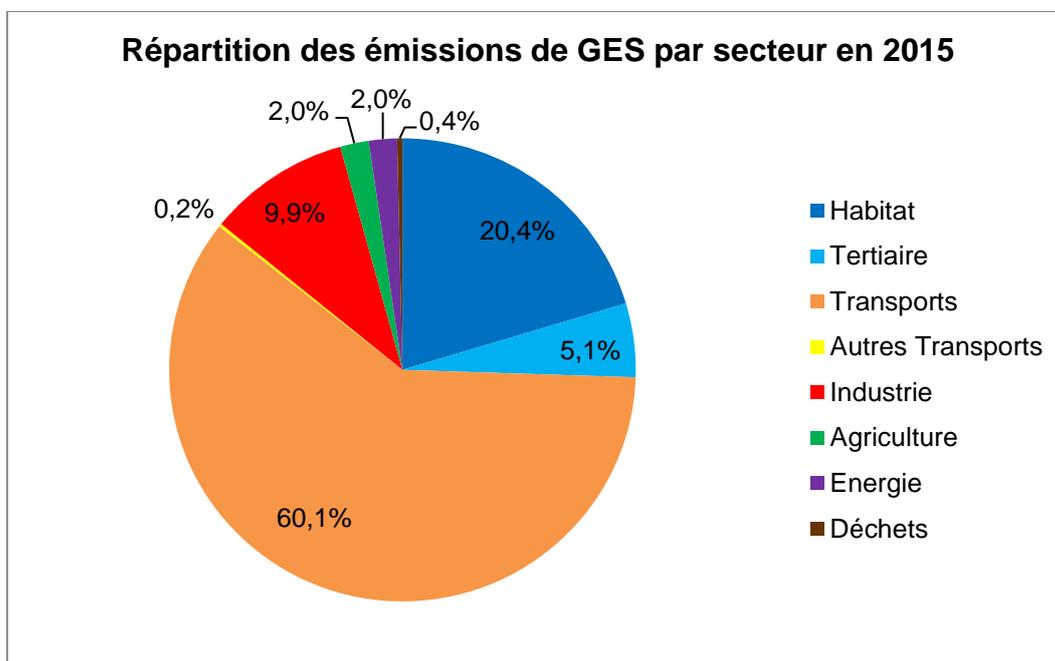


Figure 57 – Répartition des émissions de GES par secteur

Source : Alec

Le secteur des transports est celui qui émet le plus de CO<sub>2</sub>, notamment en raison de la prépondérance des produits pétroliers dans ce secteur. Il représente 60 % des émissions totales, devant l'habitat (20 %), l'industrie (9%) et le tertiaire (5 %). Les secteurs Agriculture et Autres transports représentent 2% chacun des émissions de CO<sub>2</sub>.

## IV.2 Stockage carbone et séquestration de CO<sub>2</sub>

---

La thématique du stockage ou de la séquestration du carbone est relativement récente et nouvelle dans les stratégies énergie/climat, mais elle est importante car les sols (sous forme de carbone organique) et les forêts représentent des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère. Il y a donc un intérêt à optimiser leur capacité de captage et de fixation du carbone afin de limiter les émissions de GES dans l'atmosphère.

La Région Nouvelle-Aquitaine est engagée dans le programme FOREST CO<sub>2</sub> : le CNPF accompagne par le biais du programme des entreprises, des établissements publics et des collectivités en leur proposant de soutenir des projets forestiers d'atténuation du changement climatique et vertueux en stockage du carbone.

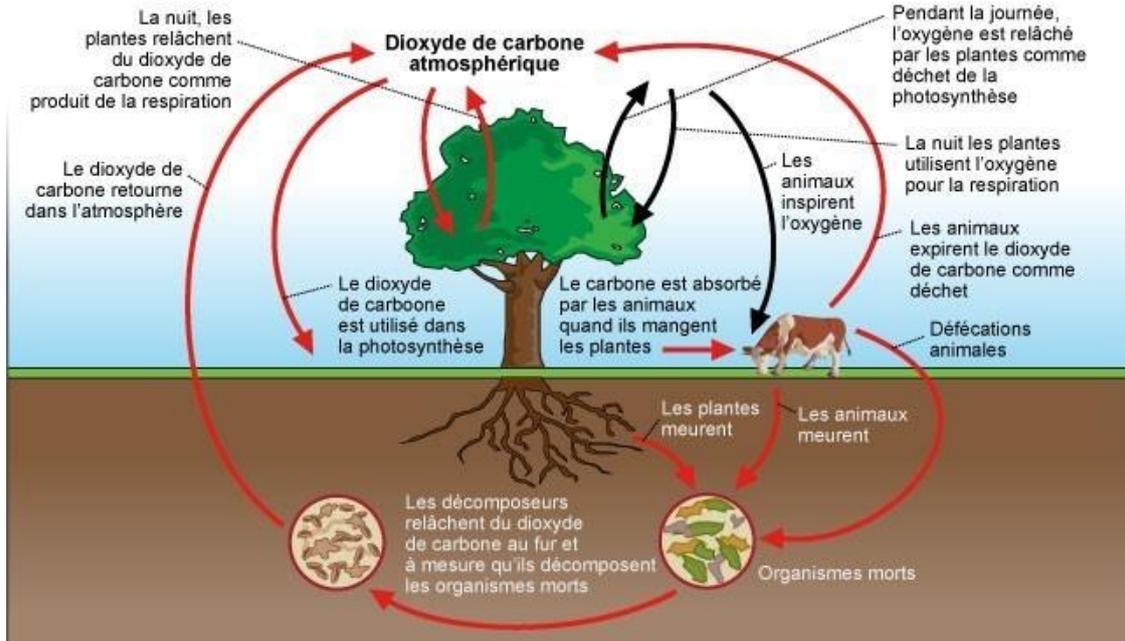
La séquestration de CO<sub>2</sub> nette mesurée ici correspond au captage et au stockage du CO<sub>2</sub> dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. Cette séquestration, qui peut être négative (stockage) ou au contraire positive (émissions), comprend :

- la séquestration forestière directe : il s'agit de l'équivalent CO<sub>2</sub> du carbone atmosphérique net absorbé par la forêt (photosynthèse et respiration des arbres), auquel sont retranchées les émissions associées à la mortalité des arbres et aux prélèvements de bois ;
- les émissions associées aux changements d'affectation des sols (défrichage, artificialisation des sols, reboisement...);
- la séquestration de carbone dans les produits bois ;
- les effets de substitution dus au recours du bois-énergie (substitution énergie) ou de bois-matériaux (substitution matériaux) en lieu et place des énergies fossiles.

### IV.2.1 Stock de carbone dans les sols

---

Le carbone organique contenu dans les sols provient de la décomposition des végétaux ou d'apports de matière organique exogène (effluents d'élevage par exemple). Les matières organiques du sol (qui peuvent donc se définir comme tout ce qui est ou a été vivant) sont ensuite dégradées plus ou moins rapidement sous l'action des micro-organismes en fonction des conditions du milieu (aération, humidité, localisation de la matière organique dans le sol, température, etc.), des usages et des pratiques agricoles (récoltes, gestion des résidus, etc.). Cette dégradation produit du CO<sub>2</sub> qui est émis en retour dans l'atmosphère.



Toute modification de l'équilibre entre apport et minéralisation entraîne une variation, positive ou négative, des stocks de carbone des sols. Ceux-ci peuvent donc constituer un puits (réservoir) ou une source de CO<sub>2</sub> atmosphérique. Ainsi, la minéralisation des matières organiques du sol sous l'effet de changements d'occupation ou d'usage (déforestation, retournement de prairies, artificialisation, etc.) peut être à l'origine de flux importants de CO<sub>2</sub> vers l'atmosphère.

*NB : Ces évolutions des stocks de carbone dans les sols français restent encore incertaines en raison du nombre de mécanismes impliqués et de la difficulté à les quantifier : extension des surfaces forestières, développement des surfaces urbanisées, retournement des prairies et évolution des pratiques culturales. À cela, s'ajoute l'impact du changement climatique. Ce phénomène favorise la production de matière végétale et accroît aussi la dégradation des matières organiques.*

78

Par ailleurs, il est à noter que les matières organiques rendent également de nombreux services environnementaux. Elles constituent l'alimentation des organismes vivants du sol. Elles adsorbent et contiennent de nombreux éléments qu'elles relâchent lors de leur dégradation : des nutriments pour les plantes mais aussi parfois des contaminants. Les matières organiques sont indispensables à la structure des sols et à leur stabilité vis-à-vis de la pluie. Ainsi, il est important de maintenir un stock pour maintenir la fertilité des sols mais aussi pour limiter les transferts d'éléments contaminants vers les milieux.

#### Comptabilisation du stock de carbone dans les sols

La quantité de carbone organique stockée dans la couche superficielle du sol (30 premiers centimètres) est estimée à entre 3 et 4 milliards de tonnes de carbone en France métropolitaine, soit en moyenne 65 t/ha. Ce stock de carbone organique dépend essentiellement du type de sol et de son occupation et est environ trois fois plus important que dans le bois des forêts.

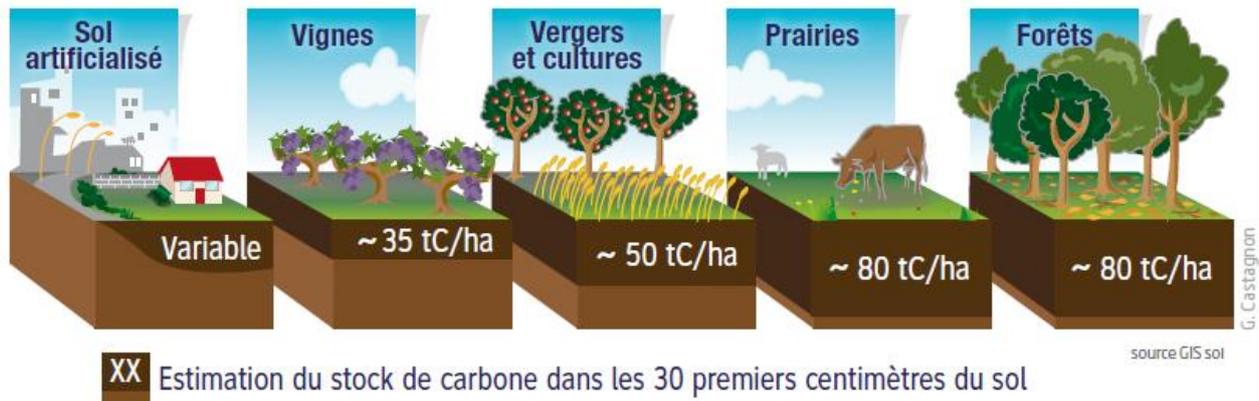


Figure 58 - Estimation des stocks de carbone par type d'occupation des sols

Source : ADEME

NB : On considère que la teneur en carbone du sol ne varie que dans les 30 premiers centimètres du sol. Cela correspond en effet à l'épaisseur moyenne du sol qui peut être travaillée par l'homme ou qui peut échanger avec l'atmosphère. Cela revient à négliger les réactions qui peuvent avoir lieu en profondeur, notamment avec l'eau car on considère que les quantités de carbone qui interviennent sont faibles.

La quantité de CO<sub>2</sub> stockée dans les sols selon leur type est estimée par commune d'après la nomenclature et l'occupation du sol de la base de données Corine Land Cover (qui est mise à jour tous les 6 ans).

La répartition, en tonnes de CO<sub>2</sub>, sur le territoire du SYBARVAL est ainsi la suivante :

79

	1990	2000	2006	2012
<b>Forêts</b>	34 309 902	34 061 809	33 984 620	33 720 931
<b>Prairies</b>	639 261	294 142	95 686	95 686
<b>Cultures</b>	1 861 707	1 980 789	2 061 673	2 076 607
<b>TOTAL</b>	<b>36 810 870</b>	<b>36 336 741</b>	<b>36 141 979</b>	<b>35 893 224</b>

Figure 59 – Evolution du stockage de CO<sub>2</sub> dans les sols par type d'occupation sur le territoire du SYBARVAL

Source : Corine Land Cover - ADEME

Le stock de CO<sub>2</sub> contenu dans les sols représente un peu moins de 36 millions de tonnes en 2012. Il est essentiellement dû aux forêts, très présents sur le territoire (80 % de la superficie) et qui stockent davantage de carbone que les cultures et les prairies. L'évolution de ce stock est une très légère baisse sur la période 1990-2012 (-2,5%), qui s'explique par l'artificialisation des sols (cf. partie IV.2.2 ci-après), même si celle-ci reste globalement faible.

#### IV.2.2 Flux annuels

La quantité de carbone stockée dans les sols ne reste toutefois pas constante dans le temps. Au-delà des possibles changements d'affectation, ce stock de carbone organique dans les sols évolue selon l'équilibre entre le volume des apports végétaux et la vitesse de minéralisation.

Pour estimer cette variation annuelle, on peut mesurer la séquestration nette de CO<sub>2</sub> telle que précisée au début de la partie IV.2.

Cette quantité de CO<sub>2</sub> absorbée ou rejetée par les forêts, les prairies et les cultures, par commune et par an, est également estimée d'après la nomenclature et l'occupation du sol de la base de données Corine Land Cover.

*NB : dans cette sous-partie, les émissions sont comptabilisées positivement, tandis que les stockages ou captages sont comptabilisés négativement.*

#### Flux annuel de séquestration forestière

On calcule ici la quantité de carbone stockée liée à l'accroissement des arbres sur les forêts du territoire, déduite des prélèvements en bois et de la mortalité des arbres.

Celle-ci s'élève ainsi à environ 550 000 tCO<sub>2</sub>e.

#### Emissions associées au changement d'affectation des sols

Le changement d'affectation des sols entraîne soit un déstockage de carbone (émissions), soit une séquestration de CO<sub>2</sub> (captage). Le tableau suivant détaille les changements d'affectation des sols observés sur le territoire du SYBARVAL :

	Type de changement d'affectation	Surfaces (ha)	Quantité (tCO <sub>2</sub> /an)	
<b>EMISSIONS</b>	Prairies → Cultures	-	-	<b>37 651</b>
	Forêts → Cultures	131	361	
	Forêts → Prairies	-	-	
	Forêts → Sols artificialisés	758	36 660	
	Prairies → Sols artificialisés	-	-	
	Cultures → Sols artificialisés	20	630	
<b>STOCKAGE</b>	Cultures → Prairies	-	-	<b>-64</b>
	Cultures → Boisement	40	-64	
	Prairies → Boisement	-	-	
	Sols artificialisés → Cultures	-	-	
	Sols artificialisés → Prairies	-	-	
	Sols artificialisés → Forêts	-	-	

80

**Figure 60 – Emissions et stockage de CO<sub>2</sub> liés au changement d'affectation des sols entre 2006 et 2012**  
Source : Corine Land Cover 2006 & 2012 - ADEME

Le territoire du SYBARVAL a ainsi déstocké environ 37 600 tCO<sub>2</sub>e/an entre 2006 et 2012, une émission liée en majeure partie à l'artificialisation de 750 hectares de forêts (<1% de la surface forestière totale).

#### Séquestration carbone dans les produits bois

L'estimation est réalisée en considérant qu'un m<sup>3</sup> de produits bois (finis), stocké durablement sur le territoire (dans la structure des bâtiments notamment), contient une quantité de carbone représentant environ 0,95 t CO<sub>2</sub>e.

A partir des prélèvements de bois d'œuvre sur le département de la Gironde (source : Agreste - Enquête annuelle de branche "Exploitation forestière"), la quantité stockée dans les produits bois est estimée à environ 110 000 t CO<sub>2</sub>e.

**Effets de substitution**

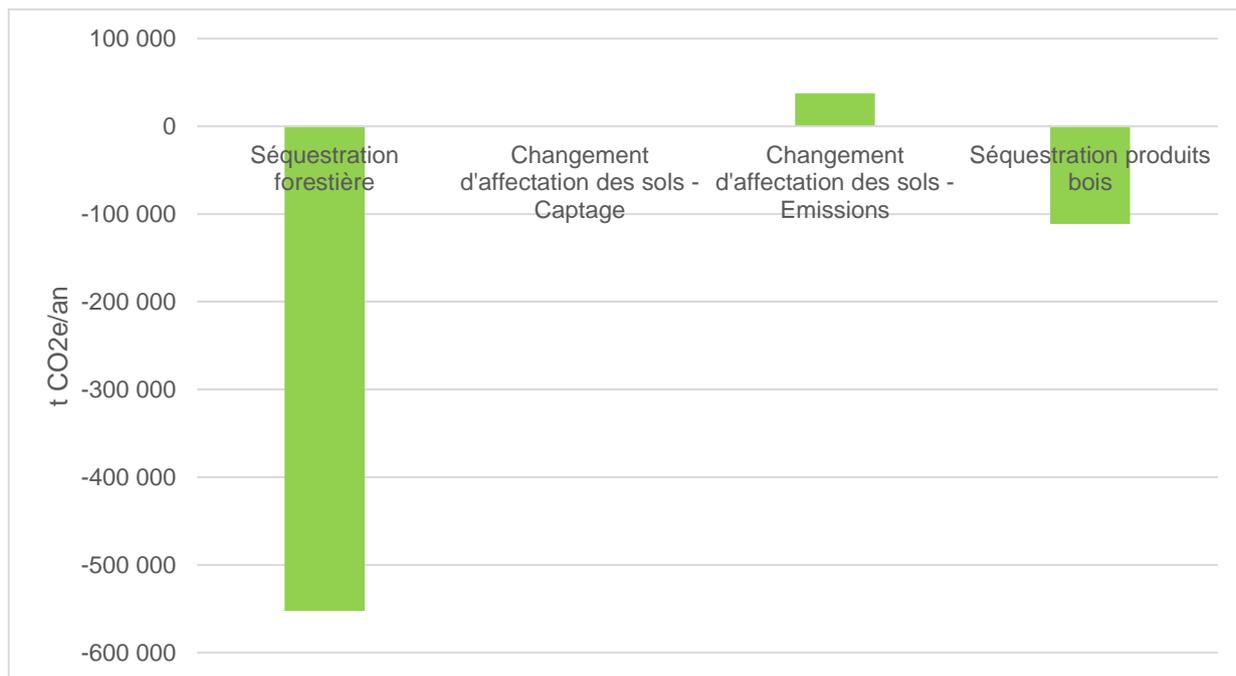
Le recours aux produits et énergies biosourcés permet également l'évitement d'importantes quantités de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère en lieu et place de matières fossiles ou non renouvelables, à travers :

- l'utilisation de bois pour la fabrication de produits (substitution matériau),
- l'utilisation de bois de chauffage par les ménages (substitution énergie),
- la production de chaleur renouvelable dans les secteurs industriel et tertiaire (substitution énergie),
- la production d'électricité à partir de biomasse solide ou de biogaz (substitution énergie).

Sur le territoire du SYBARVAL, cet évitement annuel est estimé à environ 200 000 t CO<sub>2</sub>e.

**Synthèse**

Le graphique suivant reprend l'ensemble des éléments précédents et montre que le territoire du SYBARVAL séquestre annuellement environ 80 % de ses émissions de GES telles que calculées dans la partie IV.1, soit 626 000 tCO<sub>2</sub>e.



**Figure 61 – Composantes de la séquestration nette annuelle de CO<sub>2</sub> sur le territoire du SYBARVAL**  
 Source : Corine Land Cover 2012 – ADEME

## V/ INVENTAIRE DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET ENJEUX LIES A LA QUALITE DE L'AIR

*NB : Un partenariat entre l'ALEC et ATMO Nouvelle-Aquitaine, unique AASQA régionale et acteur légitime sur les questions de la qualité de l'air, a été mis en place dans le cadre de l'accompagnement des territoires girondins dans leurs démarches PCAET. La présente partie est donc traitée par l'ATMO dans un rapport distinct, dans lequel elle apporte toute son expertise, tant sur la partie diagnostic des émissions de polluants atmosphériques que sur la partie orientation et scénarisation des potentiels de réduction. **Cette partie résume le diagnostic fourni par ATMO Nouvelle-Aquitaine annexé au présent diagnostic énergétique territorial.***

La réduction de la pollution atmosphérique est un enjeu sanitaire majeur. Classée cancérigène pour l'homme en 2013 par le centre international de recherche contre le cancer, la pollution de l'air est responsable de 48 000 décès prématurés par an d'après une évaluation quantitative d'impact sanitaire publiée en juin 2016<sup>13</sup>. Elle serait ainsi responsable de 9% des morts annuelles en France.

### V.1 Données générales

La pollution atmosphérique pouvant se déplacer sur de longues distances, des cadres réglementaires existent aux niveaux européen, national et local, et fixent des objectifs en termes de surveillance et de réduction des émissions.

Au niveau européen, la France s'est engagée à répondre aux exigences de la Directive 2016/2284 CE qui fixe les objectifs de réduction d'émissions de polluants atmosphériques à atteindre à horizon 2020 et 2030, par rapport à l'année de référence 2005.

Ces objectifs sont déclinés au niveau national à travers la publication le 11 mai 2017 du Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA), instauré par la Loi de transition énergétique, qui fixe la stratégie de l'Etat pour l'atteinte des exigences européennes.

82

	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
<b>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	-55 %	-66 %	-77 %
<b>Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)</b>	-50 %	-60 %	-69 %
<b>Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)</b>	-43 %	-47 %	-52 %
<b>Ammoniac (NH<sub>3</sub>)</b>	-4 %	-8 %	-13 %
<b>Particules fines (PM<sub>2,5</sub>)</b>	-27 %	-42 %	-57 %

Figure 62 – Extrait du décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques  
Source : Legifrance

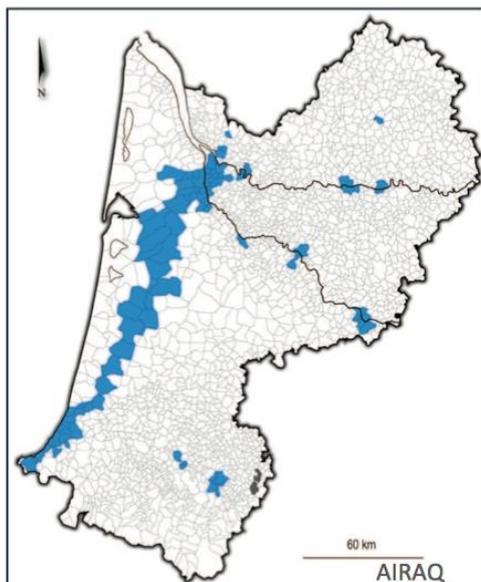
La législation nationale reconnaît quant à elle la qualité de l'air depuis le 30 décembre 1996 et la Loi n°96-1236 sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE), qui doit assurer à tout citoyen de pouvoir « respirer un air qui ne nuise pas à sa santé » et précise qu'il revient à l'Etat d'assurer la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé. Dans les faits, cette surveillance est assurée par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), qui sont réunies au sein de la Fédération Atmo-France, réseau national des AASQA, et qui réunissent les services de l'Etat, les collectivités, les émetteurs (industriels, transporteurs...) et les associations. Le

<sup>13</sup> Impacts sanitaires de la pollution de l'air en France : nouvelles données et perspectives – Santé publique France – juin 2016

Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) apporte un appui stratégique, technique et scientifique au dispositif.

Au niveau local, chaque région dispose de son Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), bientôt substitué par le SRADDET, qui sert de cadre à l'ensemble des actions menées par les collectivités territoriales en matière d'amélioration de la qualité de l'air notamment.

En 2012, le SRCAE de l'ancienne région Aquitaine avait par exemple dressé une liste des communes sensibles à la pollution atmosphérique en Aquitaine en réponse aux surémissions de NOx dus au transport routier, notamment le long de l'autoroute A63.



**Figure 63 - Communes sensibles à la pollutions atmosphériques en Aquitaine**  
Source : AIRAQ

Sur le territoire du SYBARVAL, ce sont 6 communes qui étaient répertoriées : Biganos, Mios, Le Barp, Salles, Lugos et Belin-Béliet.

Les préfets peuvent également décider de la mise en place des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) pour les métropoles de plus de 250 000 habitants ou les zones où les normes de la qualité de l'air peuvent être dépassées. Ces plans viennent définir des actions sectorielles adaptées au contexte local pour améliorer la qualité de l'air. Ainsi, sur la région Nouvelle-Aquitaine, on dénombre 7 zones couvertes par un PPA :

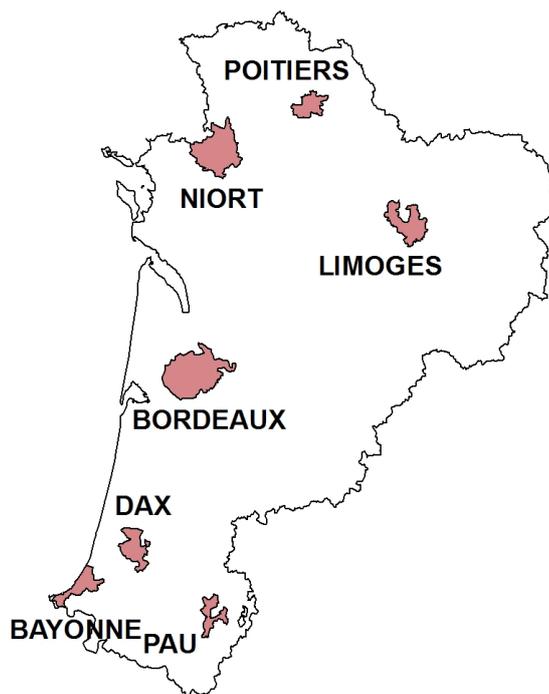


Figure 64 – Zones couvertes par un Plan de Protection de l’Atmosphère en région Nouvelle Aquitaine  
Source : MEEM

Enfin il existe des documents d’orientation non spécifiques à la qualité de l’air mais ayant un impact non négligeable sur celle-ci :

- le Plan National Santé Environnement (PNSE3), avec ses déclinaisons régionales (PRSE), qui visent à réduire les impacts des facteurs environnementaux sur la santé,
- les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) et les Plans Locaux de l’Urbanisme (PLU),
- les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET),
- les Plans de Déplacements Urbains (PDU).

84

## V.2 Bilan des émissions de polluants atmosphériques

Suite à la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air (AASQA) d’Aquitaine (AIRAQ), du Limousin (Limair) et de Poitou-Charentes (Atmo Poitou-Charentes) ont fusionné pour former le nouvel observatoire régional de l’air : Atmo Nouvelle-Aquitaine.

C’est donc logiquement qu’un partenariat a été décidé entre l’ALEC et Atmo Nouvelle Aquitaine, acteur régional légitime sur les questions de qualité de l’air, qui apporte dans ce diagnostic territorial son expertise et ses moyens de mesures, mais aussi ses outils d’aide à la décision, afin d’accompagner au mieux les décideurs sur ces problématiques.

Le bilan des émissions de polluants atmosphériques réalisé dans ce rapport est basé sur les données de l’Inventaire National Spatialisé (INS). Cet outil, réalisé par le Ministère de l’Environnement, de l’Énergie et de la Mer s’appuie sur l’inventaire des émissions nationales CITEPA 2012.

### V.2.1 La mesure en Gironde

Les stations de mesures en Gironde sont au nombre de 10 et réparties sur les communes du Temple, d'Ambès, de Saint Sulpice, de Bassens, de Léognan, de Talence, de Mérignac et de Bordeaux qui compte 3 stations.

La carte suivante permet de distinguer les stations de fond, éloignées de toute source majeure de pollution et permettant ainsi de mesurer un « air moyen », et les stations de proximité (trafic, industrielle) situées à proximité d'une source qu'elles sont censées mesurer.

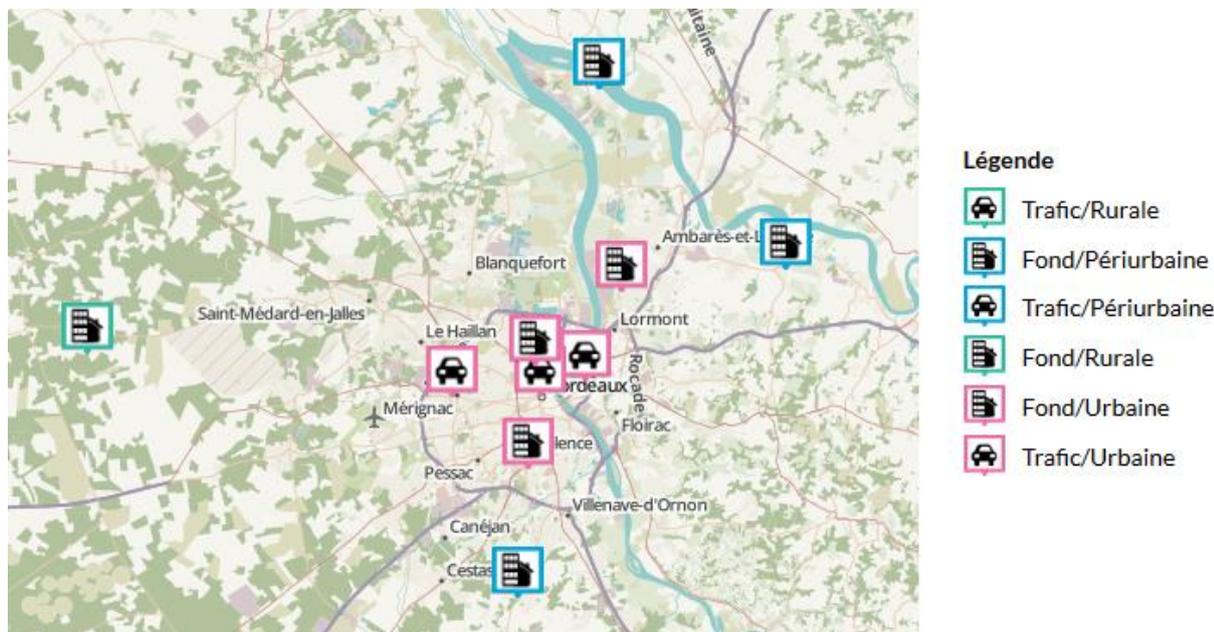


Figure 65 - Carte des différentes stations de mesure  
Source : ATMO Nouvelle Aquitaine

### V.2.2 Bilan des émissions par polluant atmosphérique

L'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial prend en compte et analyse les émissions de 6 polluants atmosphériques majeurs, conformément à l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie-territorial.

**Les oxydes d'azote (NOx) :** Le monoxyde d'azote (NO), en tant que produit de combustion, est un gaz incolore généré principalement par le secteur transport (moteur thermique). Au contact de l'air, le NO s'oxyde en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), gaz roux et toxique. Toute combustion produit donc à la fois du NO et du NO<sub>2</sub>.

 <b>Effets sur l'environnement</b>	<b>Effets sur la santé</b> 
<p>Le NO<sub>2</sub> participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone en basse atmosphère, dont il est l'un des précurseurs et à l'effet de serre.</p>	<p>Le NO<sub>2</sub>, sous l'effet du rayonnement solaire, se transforme en partie en ozone. L'ozone et le NO<sub>2</sub> sont des gaz irritants qui peuvent provoquer des problèmes respiratoires.</p>

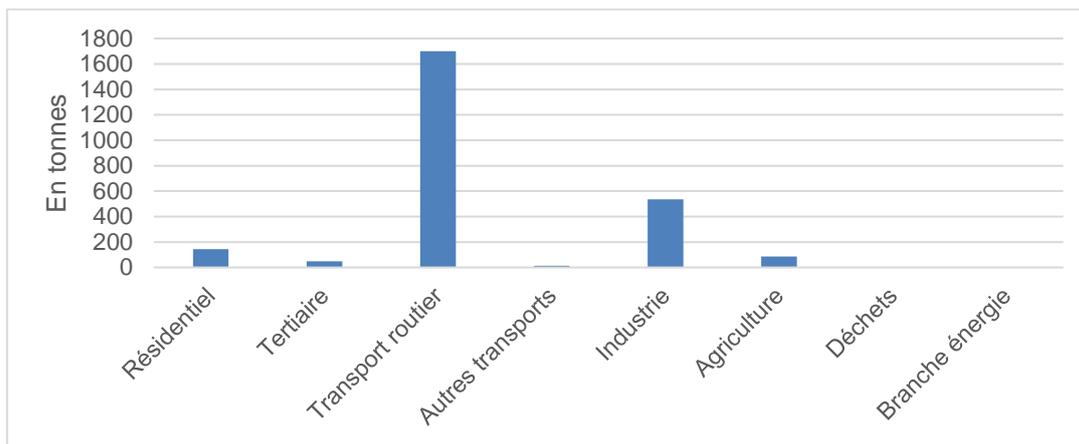


Figure 66 – Emissions de NOx par secteur  
Source : INS (2012)

Les émissions de NOx du SYBARVAL s’élèvent à **2 532 tonnes**.

Le réseau routier du SYBARVAL et son trafic important constituent le principal secteur d’émission de NOx (67%), suivi par le secteur industriel très développé, notamment sur la COBAN, avec 21% des émissions totales de NOx.

**Les particules fines en suspension :** Les particules dites de taille respirable (diamètre < 10µm, notées PM10), sont générées par des combustions et certains procédés industriels. Les particules fines de diamètre < 2,5 µm (notées PM2.5) sont principalement émises par les véhicules diesel. La taille infime de ces particules leur permet d’interagir avec le corps humain en pénétrant dans les alvéoles pulmonaires.

Ces particules peuvent véhiculer d’autres polluants tels que le dioxyde de soufre ou certains hydrocarbures aromatiques, multipliant ainsi leurs impacts.

 <b>Effets sur l’environnement</b>	<b>Effets sur la santé</b> 
<p>Les particules fines sont les responsables principales des salissures sur les façades et monuments.</p>	<p>Les particules les plus fines peuvent irriter les voies respiratoires inférieures. Certaines ont des propriétés cancérigènes et mutagènes.</p>

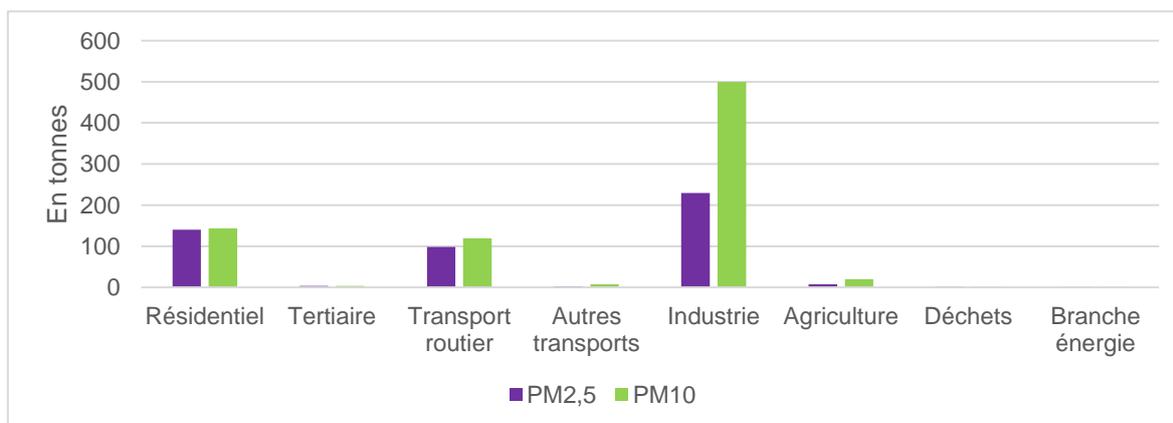


Figure 67 – Emissions de particules fines PM2,5 et PM10 par secteur  
Source : INS (2012)

Les émissions de particules fines du SYBARVAL s’élèvent à **483 tonnes de PM2,5** et **794 tonnes de PM10**.

Le secteur le plus émetteur est l’industrie, avec 48% (230 tonnes) des émissions totales de PM2,5 et 63% (500 tonnes) des émissions de PM10.

**Les composés organiques volatils (COV) :** Ils sont émis par les automobiles comme produits de combustion, par les industries pétrolières et celles mettant en jeu des solvants et des colles. Seul le benzène est réglementé en air ambiant, mais d’autres COV, tel que le formaldéhyde, font l’objet de réglementation ou d’interdiction sur leur utilisation.

 <p><b>Effets sur l’environnement</b></p> <p>Participent à la formation d’ozone en basse atmosphère, à l’effet de serre et à la formation du trou d’ozone en haute atmosphère.</p>	 <p><b>Effets sur la santé</b></p> <p>Effets divers selon les polluants, allant d’une gêne olfactive aux problèmes respiratoires jusqu’aux possibles effets cancérigènes.</p>
---	--

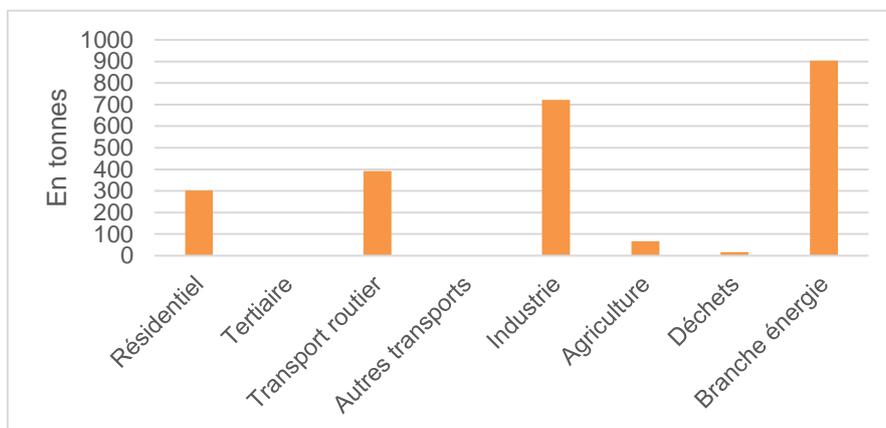


Figure 68 – Emissions de COVNM par secteur  
Source : INS (2012)

Les émissions de COVNM du SYBARVAL s’élèvent à **2 406 tonnes**.

La branche énergie est la principale émettrice de COVNM sur le territoire, avec 904 tonnes émises en 2012, soit 38% du total, provenant presque en intégralité de l’extraction pétrolière.

**Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) :** Le SO<sub>2</sub> provient des combustibles fossiles contenant du soufre (fuel, charbon, gazole) et de certaines industries.

 <p><b>Effets sur l’environnement</b></p> <p>Le SO<sub>2</sub> est un gaz toxique qui se transforme en acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) en présence d’eau, contribuant aux pluies acides et à la dégradation de la pierre.</p>	 <p><b>Effets sur la santé</b></p> <p>Le SO<sub>2</sub> est irritant pour les muqueuses et la peau et peut provoquer des gênes respiratoires. Affecte particulièrement les asthmatiques.</p>
---	---

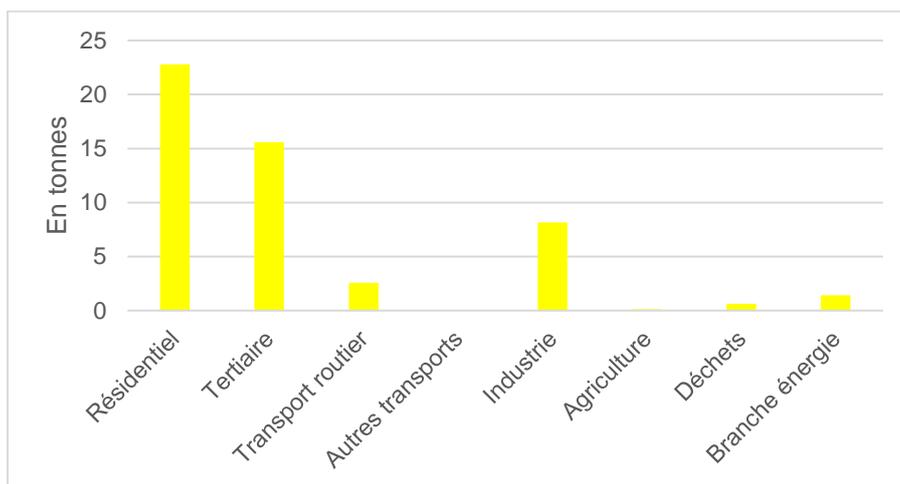


Figure 69 – Emissions de SO<sub>2</sub> par secteur  
Source : INS (2012)

Les émissions de SO<sub>2</sub> du SYBARVAL s’élèvent à **51 tonnes**. Elles sont principalement émises par le secteur résidentiel (23 tonnes et 44% des émissions) et le secteur tertiaire (16 tonnes et 30% des émissions).

**Ammoniac (NH<sub>3</sub>)** : L’ammoniac (NH<sub>3</sub>) provient essentiellement de rejets organiques de l’élevage. Il peut également provenir de la transformation d’engrais azotés épandus sur les cultures. Sous forme gazeuse, il peut être émis dans l’industrie pour la fabrication d’engrais.

	Effets sur l’environnement	Effets sur la santé	
	Participe à l’acidification des sols et des cours d’eau et est le principal responsable de l’accumulation de nitrates dans les milieux aquatiques.	Gaz irritant qui peut provoquer des problèmes respiratoires (irritation des muqueuses).	

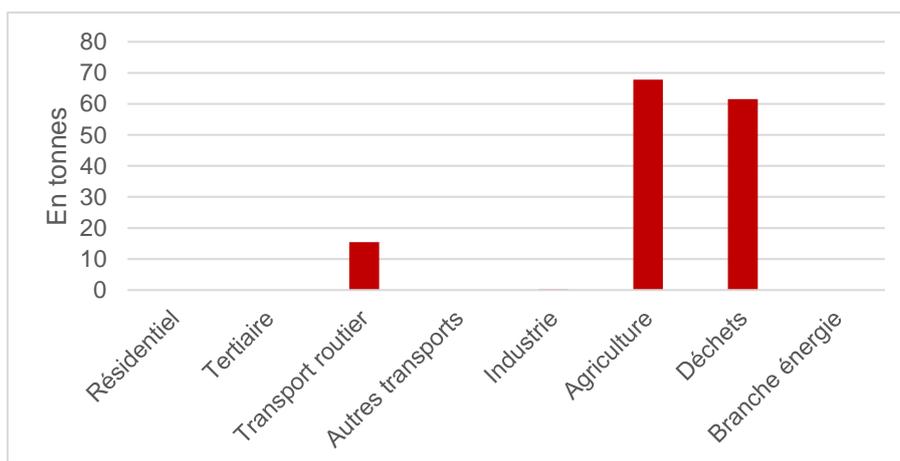


Figure 70 – Emissions de NH<sub>3</sub> par secteur  
Source : INS (2012)

Les émissions de NH<sub>3</sub> du SYBARVAL s’élèvent à **145 tonnes**.

Sans surprise les secteurs les plus émetteurs sont l’agriculture avec 47% des émissions totales (68 tonnes) ainsi que le secteur des déchets avec 42% (61 tonnes).

### V.2.3 Bilan des émissions par secteur

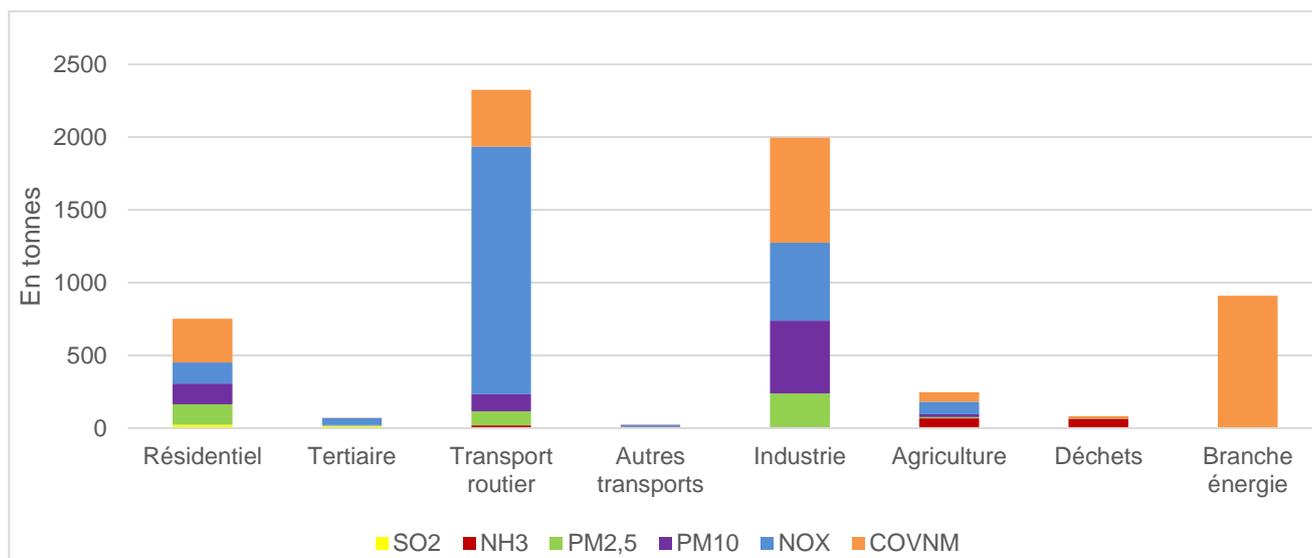


Figure 71 – Emissions de polluants atmosphériques par secteur et par polluant sur le SYBARVAL  
 Source : INS – CITEPA (2012)

Le SYBARVAL est un territoire avec une présence industrielle forte, notamment liée à la sylviculture, et traversé par un axe routier fréquenté car donnant accès au bassin d’Arcachon (D106 et A660), mais aussi de manière plus générale au sud-ouest de la France (A63). Les deux secteurs les plus émetteurs de polluants atmosphériques sont logiquement l’industrie (31%) et le transport routier (36%). A noter également que la branche énergie est le 3<sup>ème</sup> secteur émetteur (14%), via principalement l’extraction de combustibles fossiles liquides. Enfin, le secteur résidentiel du SYBARVAL, qui représente 10% des habitants de la Gironde (hors tourisme) est le 4<sup>ème</sup> secteur émetteur (12%).

La répartition par EPCI est la suivante :

	SO2	NOx	NH3	COVNM	PM10	PM2,5
<b>COBAN</b>	22	1421	54	697	470	304
<b>COBAS</b>	19	531	71	1205	162	93
<b>CC du Val de l'Eyre</b>	10	580	19	504	161	87
<b>SYBARVAL</b>	51	2532	145	2406	794	483

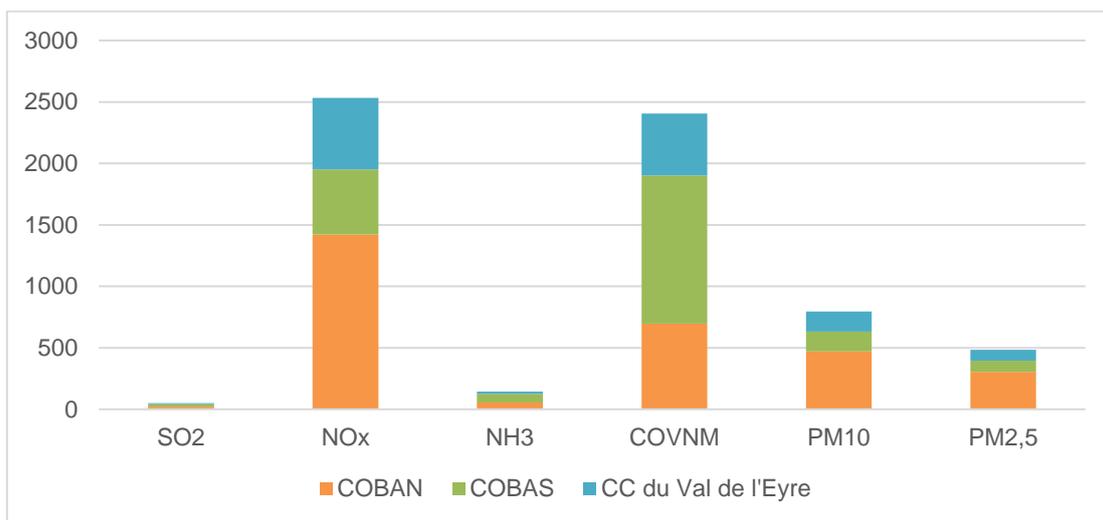


Figure 72 – Emissions totales de polluants atmosphériques par EPCI, sur le territoire du SYBARVAL  
Source : INS – CITEPA (2012)

La répartition par EPCI permet de voir la prédominance des NOx sur la COBAN (industrie et transport routier) ainsi que celle des COVNM (extraction pétrolière) sur la COBAS.

### V.2.4 Evolution de la qualité de l'air

#### Bilan des alertes

Au 31 décembre 2015, les procédures en vigueur sont régies par les arrêtés suivants :

- Arrêté du 1<sup>er</sup> décembre 2015 relatif au déclenchement des procédures d'information-recommandations et d'alerte en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant par le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), les particules en suspension (PM10) et l'ozone (O<sub>3</sub>) sur le département de la Gironde
- Arrêté du 4 juillet 2008 instituant une procédure d'information, recommandations et d'alerte à la pollution atmosphérique par le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), et les particules fines (PM10) sur l'agglomération bordelaise en vigueur uniquement pour le SO<sub>2</sub>.

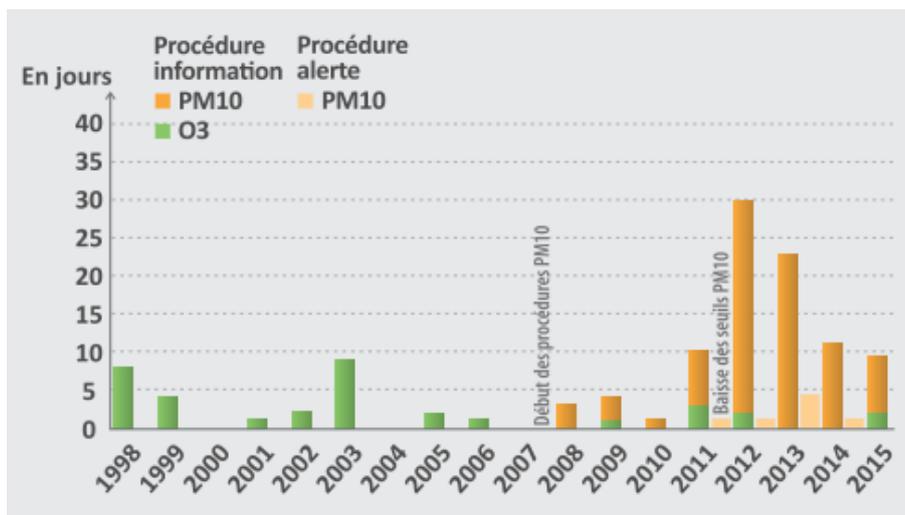
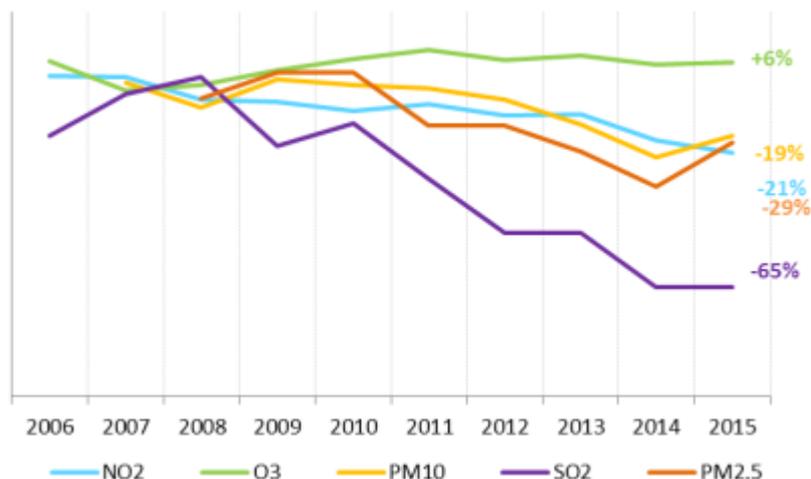


Figure 73 – Nombre de jours de procédure d'information et d'alerte en Gironde  
Source : Airaq - rapport annuel 2015

Evolution décennale de la qualité de l'air

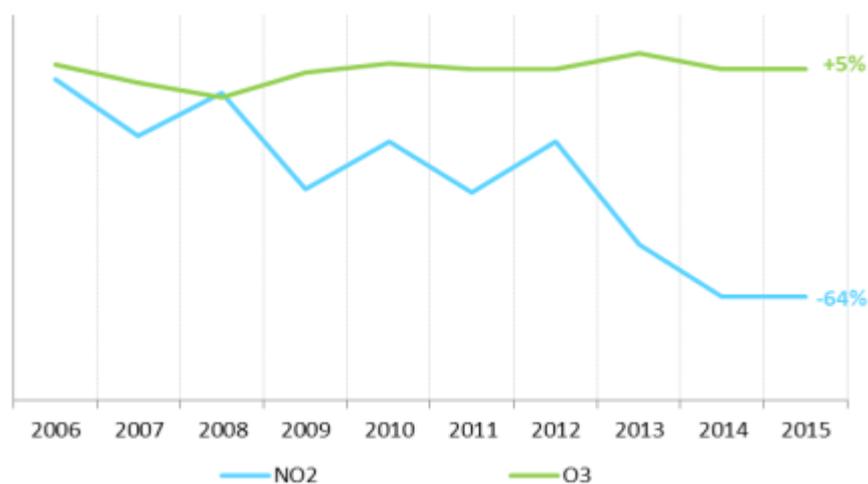


**Figure 74 – Evolution décennale des polluants en Gironde**  
 Source : Airaq - rapport annuel 2015

L'évolution des polluants en Gironde sur les 10 dernières années permet de constater que seul l'ozone voit ses niveaux augmenter (+ 6%).

Tous les autres polluants marquent une nette tendance à la baisse sur cet intervalle, y compris les particules fines en suspension qui accusent toutefois une hausse sur l'année 2015 par rapport à 2014.

Sur la station de mesure la plus proche du SYBARVAL, située sur la commune limitrophe du Temple, on observe une baisse également très importante sur NO<sub>2</sub> sur 5 dernières années.



**Figure 75 – Evolution décennale des polluants atmosphériques sur la zone rurale du Temple**  
 Source : Airaq - Bilan des données 2015

## VI/ VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

---

Le changement climatique est une réalité qui impacte tous les territoires sans exception, et est à ce titre pris en compte dans les politiques publiques, comme le prouve l'élaboration en juillet 2011 du premier Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC), conformément à l'article 42 de la loi du 3 août 2009 sur la programmation relative au Grenelle de l'environnement.

Au niveau local, cet impératif est présent dans le Schéma Régional Climat Air Environnement (SRCAE), dont le contenu sera intégré au SRADDET, mais également dans les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) des collectivités de plus de 20 000 habitants au 1er janvier 2017.

### VI.1 Méthodologie

---

L'objectif de cette partie est d'évaluer la vulnérabilité du territoire du SYBARVAL au changement climatique afin d'en cerner les enjeux spécifiques. Pour ce faire, nous effectuerons un travail de recueil de données ainsi qu'une synthèse des études existantes en les adaptant aux spécificités du SYBARVAL.

La région Nouvelle-Aquitaine a fait l'objet ces dernières années, en totalité ou en partie, de plusieurs études sur les impacts du changement climatique et les différentes pistes d'action pour s'y préparer efficacement. Deux de ces études sont relativement exhaustives.

La 1ère date de la fin d'année 2011 et s'intitule « Stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique dans le grand sud-ouest ». Elle a été réalisée au titre de la Mission d'étude et de développement des coopérations interrégionales et européennes pour le Grand Sud-Ouest (MEDCIE GSO) et pilotée par le SGAR Midi-Pyrénées sur le périmètre des anciennes régions MidiPyrénées, Aquitaine, Poitou-Charentes et Limousin.

92

La seconde, pilotée par le conseil régional de l'ancienne région Aquitaine, a pour titre « Les impacts du changement climatique en Aquitaine ». Elle date de l'année 2013 et est le fruit d'une équipe pluridisciplinaire, sous la direction d'Hervé Le Treut, climatologue membre du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

NB : ce comité scientifique s'est élargi en 2016 à l'ensemble de la Région Nouvelle-Aquitaine sous le nom de Acclimaterra. Il réunit une vingtaine de scientifiques et a pour objectif d'apporter aux acteurs du territoire les connaissances nécessaires à leur stratégie d'adaptation au changement climatique. Ainsi, dans le cadre de leurs PCAET, les territoires peuvent faire appel au comité pour des actions d'information et de sensibilisation sur la vulnérabilité au changement climatique.

L'état de la recherche sur le changement climatique fait ressortir des éléments et données à l'échelle régionale ou départementale. Le présent chapitre fait donc apparaître des données départementales et, lorsque c'est possible, une approche plus globale.

### VI.2 Analyse de l'exposition passée

---

Situé sur le littoral atlantique, le territoire du SYBARVAL présente un profil spécifique pour lequel de nombreuses questions liées au changement climatique se posent.

Territoire attractif, il présente une concentration importante d'habitants sur une portion d'espace réduite de la bande littorale, ainsi qu'une saisonnalité forte liée au tourisme qui voit la population augmenter fortement, passant de 150 000 à 400 000 en période estivale. Les mois de juillet et août présentent également un pic d'activité de traitement des déchets, des eaux usées, et de production d'eau potable, ainsi qu'une augmentation des consommations énergétiques et des déplacements.

La proximité immédiate de l'océan soulève évidemment des questions spécifiques à la montée du niveau des mers, ainsi qu'à l'érosion et à la modification du trait de côte.

### VI.2.1 Evolution climatique au XXème siècle

Au cours du siècle passé, les relevés météorologiques effectués sur 30 stations en France ont permis de constater une hausse de la température moyenne en France.

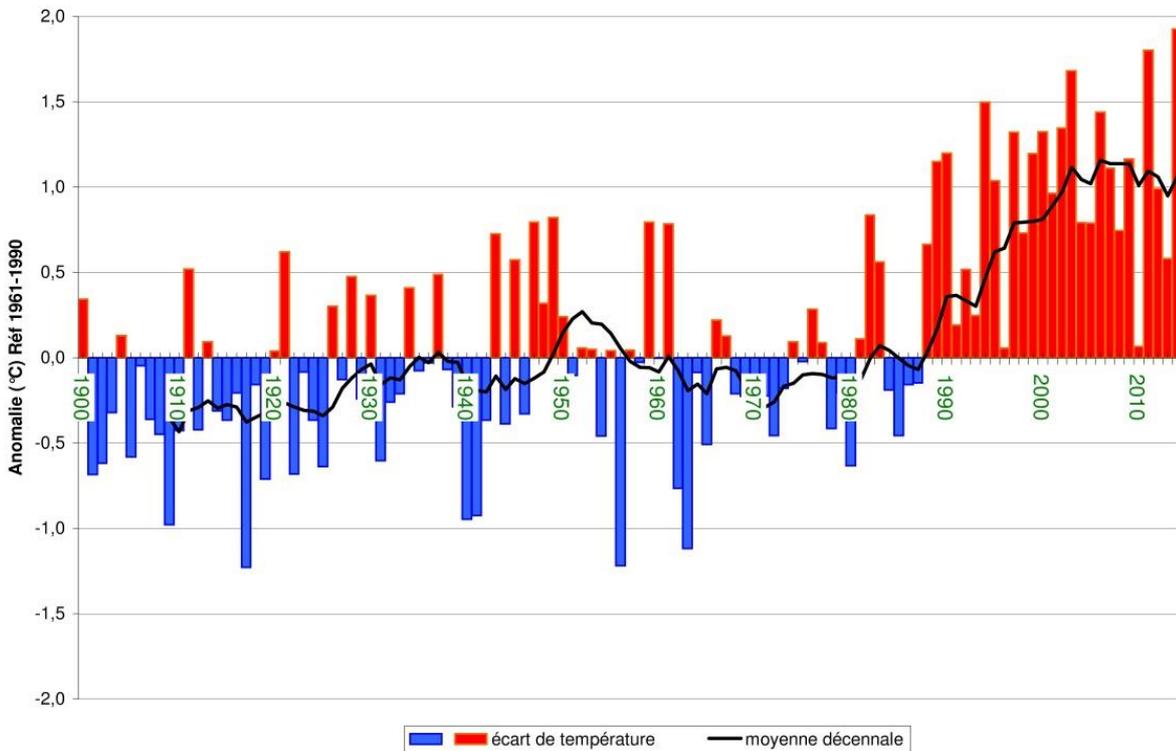
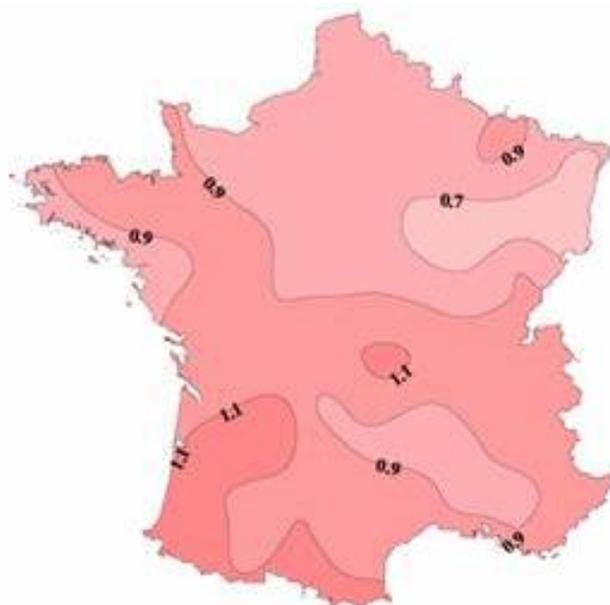


Figure 76 - Température en France Métropolitaine depuis 1901 - écart à la moyenne de référence 1961-1990

Source : Météo France.

On observe une anomalie de la température moyenne de l'air, en surface, par rapport à la normale de référence (le zéro correspond à la moyenne de l'indicateur sur la période 1961-1990 soit 11,8°C).

Au niveau de la Gironde, les données Météo France mettent en lumière que la partie sud-ouest de la France a été la zone la plus affectée par l'augmentation de la température moyenne au XXème siècle, avec une augmentation d'environ 1,1°C entre 1901 et l'an 2000. Sur la période 1959-2009, la hausse des températures moyennes en Aquitaine était de 0,2 à 0,3°C par décennie avec une accentuation du réchauffement depuis le début des années 1980.



METEO FRANCE

Figure 77 – augmentation de la température moyenne en France entre 1901 et 2000  
Source : météo France

Enfin, les phénomènes climatiques tels que les jours de gel ou les vagues de chaleur subissent également des modifications d’amplitude ou de fréquence dans le temps. Sur la commune de Lège Cap-Ferret par exemple, sur une période de 50 ans, on a ainsi vu le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) passer d’environ 40 par an à presque 60, soit une augmentation de 50%.

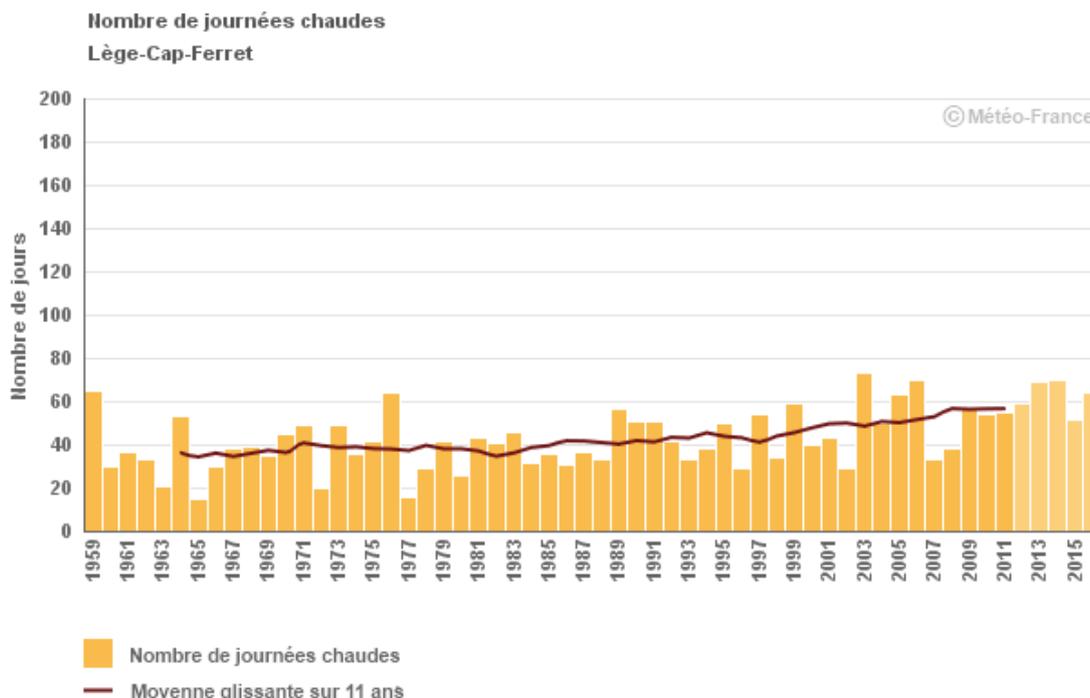


Figure 78 – Nombre annuel de journées chaudes entre 1959 et 2015 à Lège-Cap-Ferret  
Source : Météo France – Climat HD

## VI.2.2 Arrêtés de catastrophes naturelles

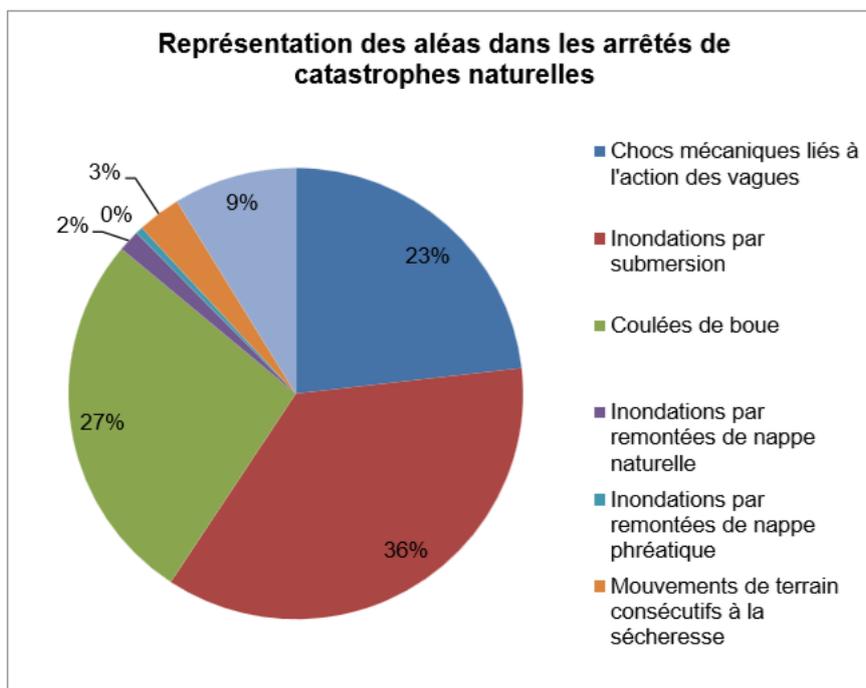


Figure 79 – Phénomènes climatiques dans les arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire du SYBARVAL, entre 1982 et 2016

Source : Base de données Gaspar

95

L'inventaire des arrêtés de catastrophes naturelles permet d'avoir un premier aperçu des sensibilités du territoire. Pour le SYBARVAL, l'enjeu qui prédomine est bien celui des inondations par submersion, qui représente à lui seul plus d'un tiers des aléas ayant engendré des arrêtés de catastrophes naturelles, pris depuis 1986. Suivent ensuite des phénomènes annexes avec les coulées de boues (27%) et les chocs mécaniques liés à l'action des vagues (23%).

## VI.3 Etude des projections climatiques

Le portail Drias (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement) est une des mesures du PNACC. C'est un outil officiel de simulation des évolutions possibles du climat selon les scénarios RCP actuellement reconnus. Le service Climat HD de Météo France est également une source d'informations régionalisées sur le climat futur. C'est principalement sur ces outils que se basera notre analyse du climat futur et de l'évolution des aléas climatiques sur le département de la Gironde.

Les simulations Drias se basent sur un modèle régional du CNRM<sup>14</sup>, qui fournit des résultats sur une maille de 12km pour les scénarios RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5.

Les scénarios RCP (Representative Concentration Pathway) sont ceux actuellement utilisés par le GIEC pour simuler les évolutions du climat, sur la base des émissions futures de gaz à effet de serre. Ces émissions induisent un changement du bilan radiatif de la terre (différence entre le rayonnement entrant et le rayonnement sortant). Ces scénarios sont identifiés par un nombre,

<sup>14</sup> Modèle Aladin-Climat du Centre National de Recherches Météorologiques

exprimé en W/m<sup>2</sup> (puissance par unité de surface), qui indique la valeur du forçage considéré. Le scénario RCP2.6, prenant en compte une politique visant à faire baisser les concentrations en GES, est donc le plus optimiste. Le scénario RCP8.5 est lui le plus pessimiste et simule une évolution sans politique climatique mondiale de réductions des GES.

Selon les scénarios pris en compte par le GIEC, la température moyenne mondiale pourrait accuser une hausse de 4,8°C pour le scénario RCP8.5, quand le scénario RCP2.6 aboutirait à une augmentation de « seulement » 1,7°C.

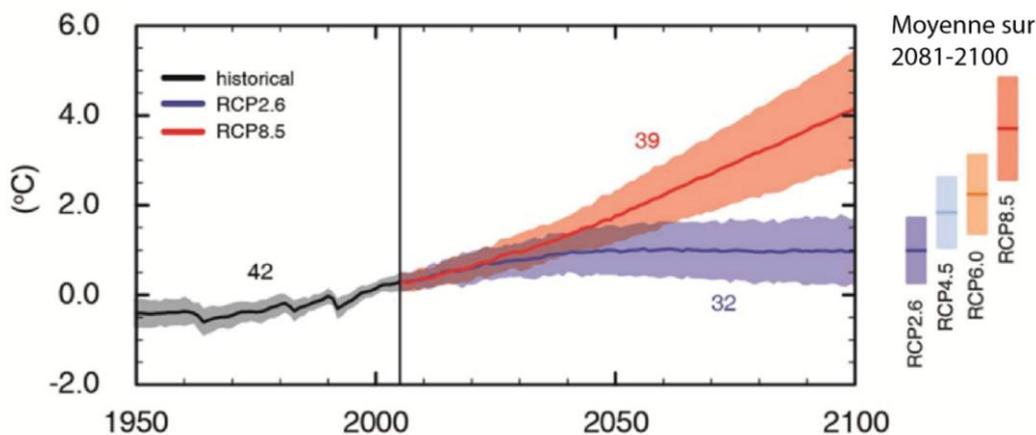


Figure 80 - Evolution de la température moyenne à la surface du globe selon les différents scénarios  
Source : GIEC

En Gironde cette augmentation moyenne mondiale se traduirait aussi par des températures supérieures au niveau local. La température moyenne annuelle de référence sur le territoire littoral atlantique (moyenne sur la période 1976-2005) se situe entre 13 et 14°C.

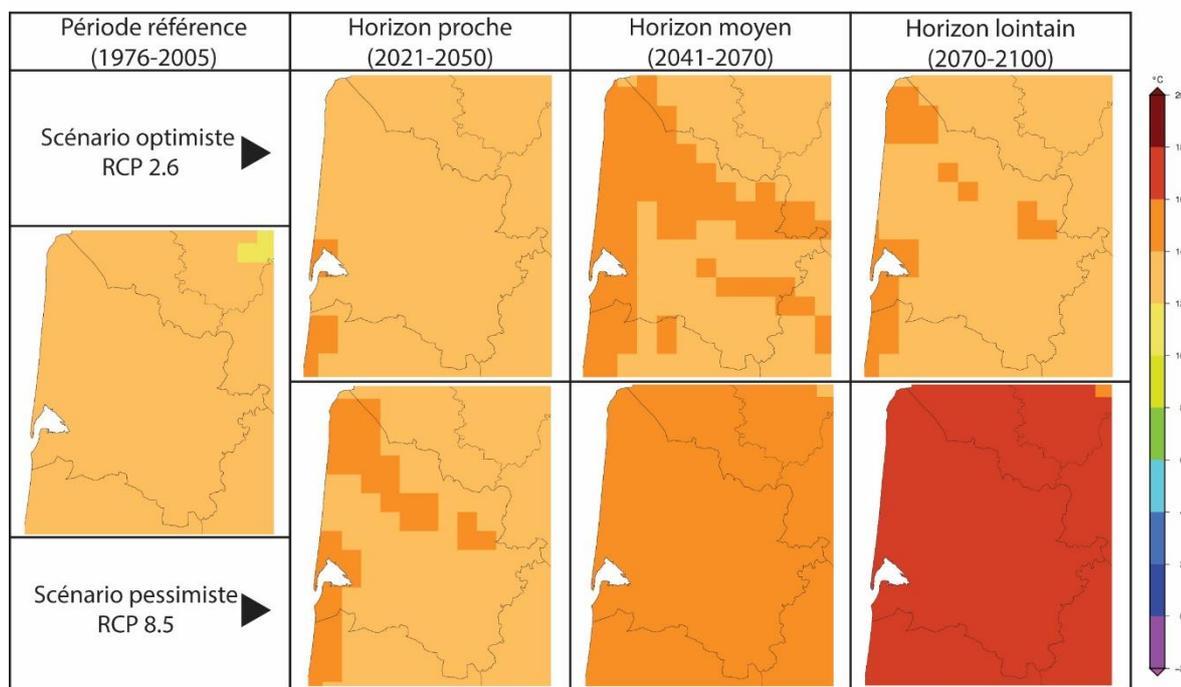


Figure 81 - Moyenne des températures annuelles à l'horizon 2100 selon les scénarios RCP 2.6 et RCP 8.5  
d'après les moyennes calculées entre 1976-2005  
Source: Dias

A l'horizon 2021-2050, le changement de température est similaire quel que soit le scénario envisagé : en hiver, on prévoit une augmentation de 0,6°C pour RCP2.6 et de 1°C pour RCP8.5. En été, la hausse serait de 1,2°C pour les deux scénarios.

C'est à l'horizon 2071-2100 que les différences entre les scénarios deviennent les plus importantes, avec une température atteignant environ 0,9 à 3,6 °C de plus que la moyenne de référence en hiver, ainsi que 1,3 à 5,3°C de plus en été.

Le scénario RCP 2.6, intégrant une politique volontariste de réduction des émissions de GES, est le seul qui serait susceptible de stabiliser la température moyenne à l'horizon 2100.

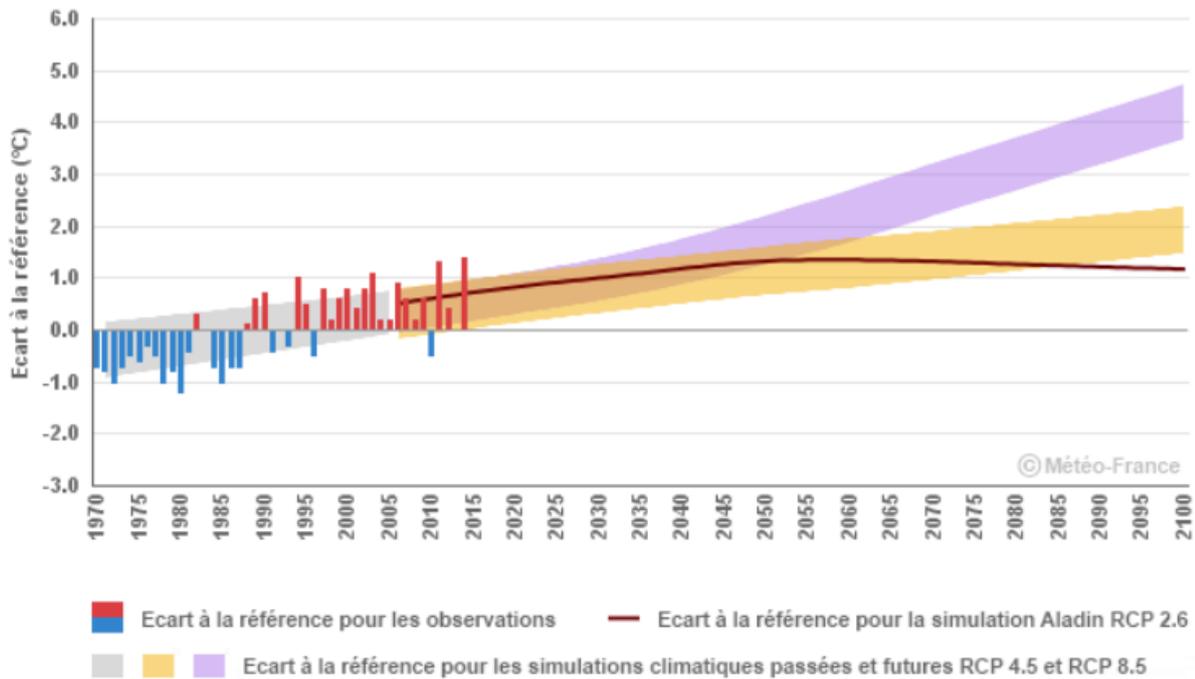


Figure 82 - Température moyenne annuelle en Aquitaine : écart à la référence 1976-2005  
Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP2.6, 4.5 et 8.5  
Source : Météo France – climat HD

Concernant les précipitations annuelles, les projections climatiques montrent qu'elles subiront peu d'évolutions d'ici à l'horizon 2100, mais pourraient en revanche évoluer de manière saisonnière.

Les simulations climatiques envisagent également des évolutions importantes sur les aléas climatiques. Dans le prolongement de la figure 60, on observe une augmentation du nombre de journées chaudes dans l'année, qui est similaire d'un scénario à l'autre sur le début de XXI<sup>e</sup> siècle, puis évolue de manière différenciée ensuite pour atteindre 59 jours de plus selon RCP8.5 à l'horizon 2071-2100.

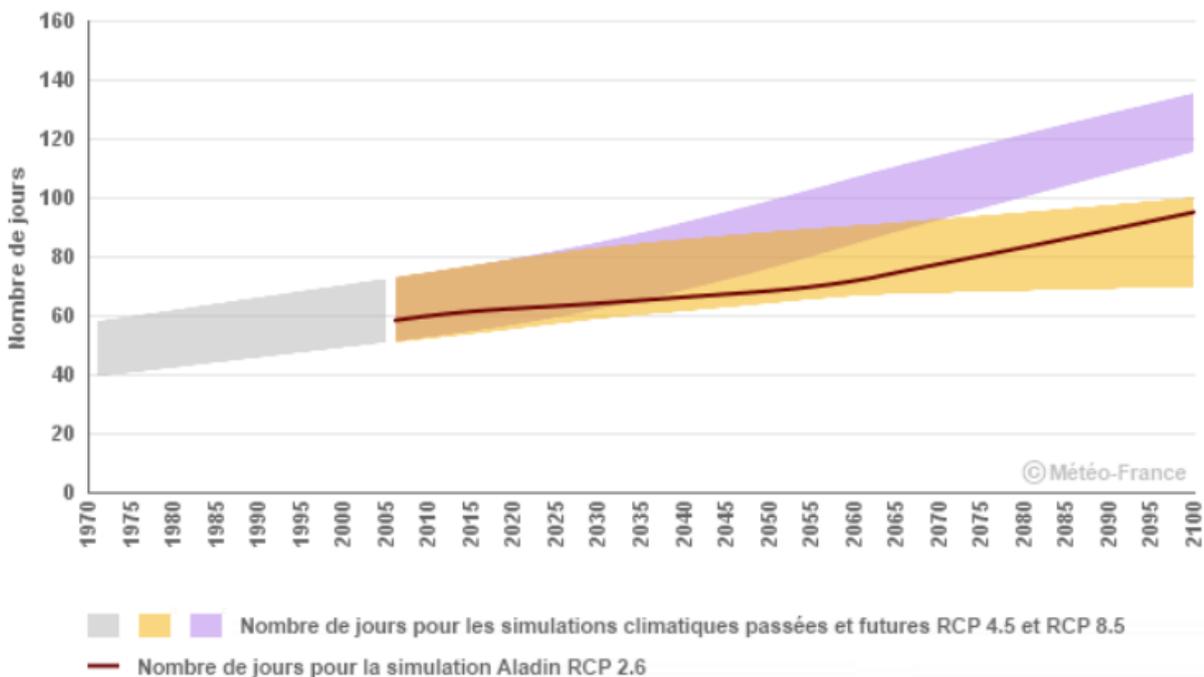


Figure 83 - Evolution du nombre de journées chaudes en Aquitaine  
Source : Météo France – Climat HD

De la même manière, on observe une diminution importante des jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement climatique. À l'horizon 2071-2100, cette diminution serait de l'ordre de 13 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2), et de 21 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

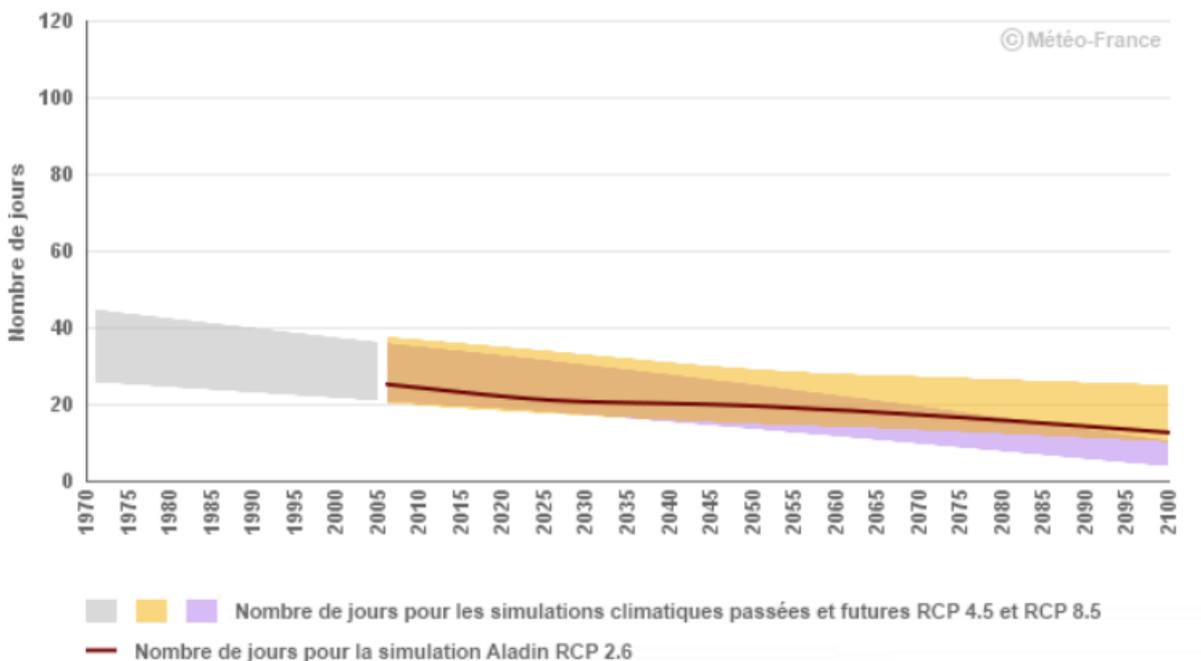


Figure 84 - Evolution du nombre annuel de jours de gel en Aquitaine  
Source : Météo France – Climat HD

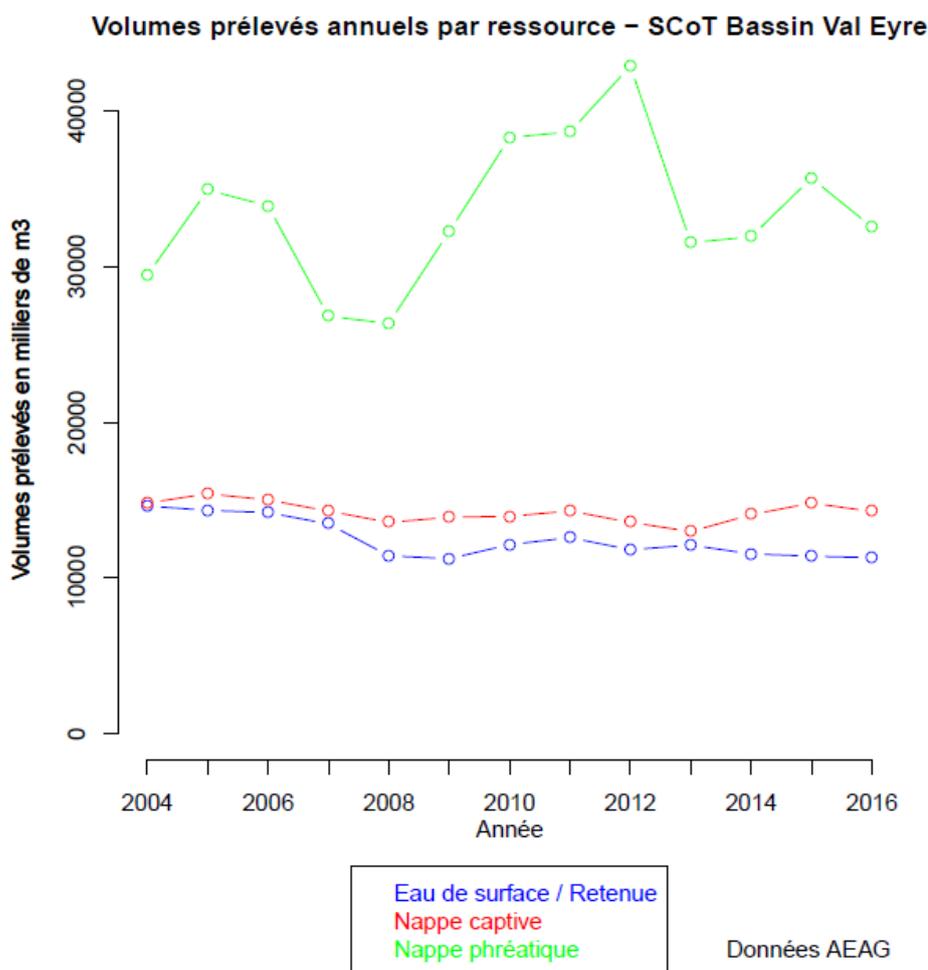
## VI.4 Impacts du changement climatique attendus sur le territoire

Par sa situation privilégiée, le littoral Atlantique est soumis depuis un siècle à un phénomène de littoralisation, mouvement de concentration de population et d'activités sur la bande côtière atlantique. L'impact de l'homme, couplé aux impacts attendus du changement climatique, sur un milieu fragile tel que la bande côtière, font du territoire du SYBARVAL un milieu particulièrement vulnérable pour lequel il convient autant que possible de mettre en place des mesures d'adaptation, voire même d'atténuation, du changement climatique.

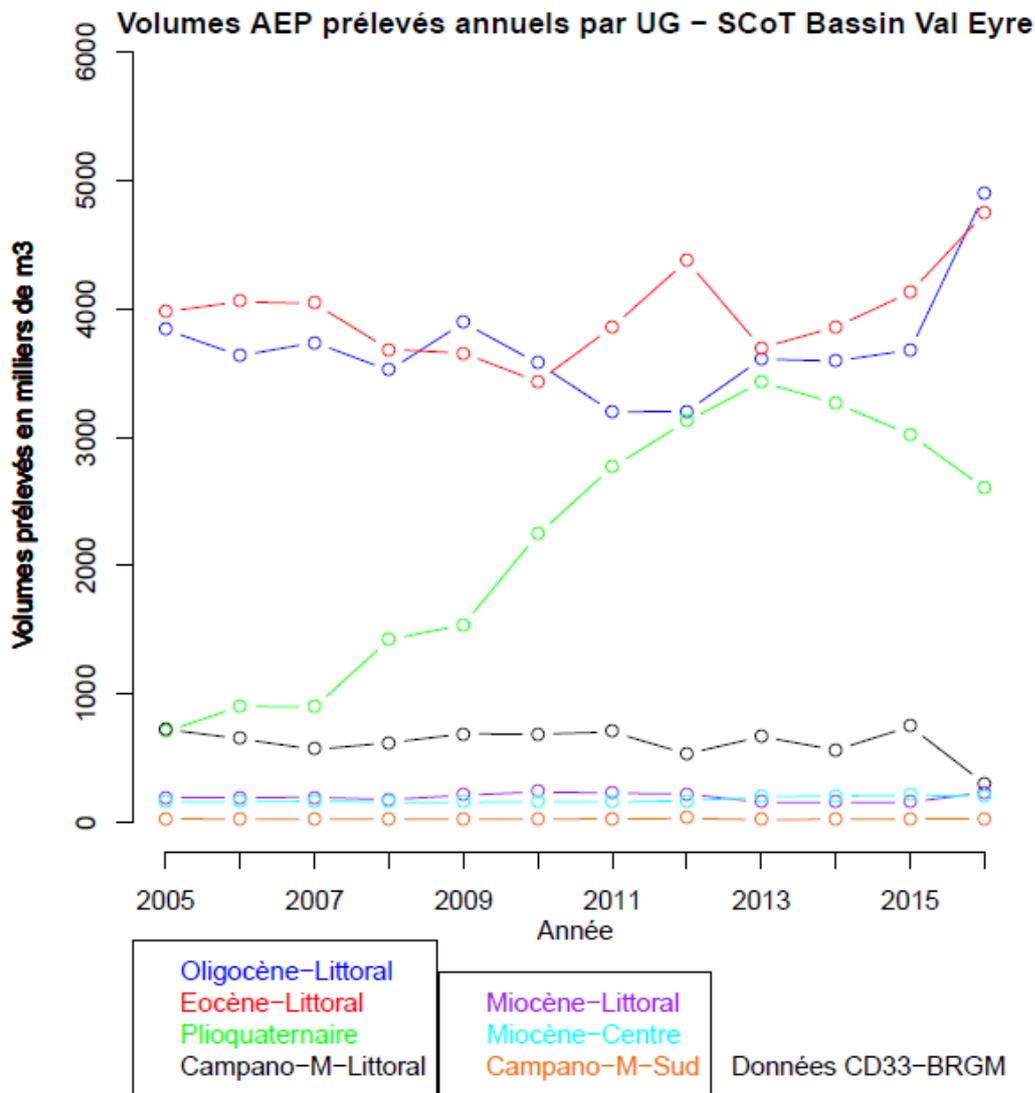
### VI.4.1 Ressource en eau

En 2009, 119 millions de m<sup>3</sup> d'eau ont été prélevés pour l'alimentation en eau potable, ainsi que 104 millions pour l'irrigation et 28 millions pour l'industrie, si l'on exclut les 3 979 millions qui sont prélevés dans les eaux superficielles pour refroidir les 4 réacteurs de la centrale nucléaire du Blayais et qui sont intégralement restitués au milieu. La moitié de ce volume est prélevée dans les eaux superficielles (cours d'eau) ou la nappe du sable des Landes. L'autre moitié est extraite de quatre nappes souterraines profondes.

L'observation depuis 2004 des volumes déclarés à l'agence de l'eau Adour-Garonne sur le territoire, par ressource et par usage montre un prélèvement moyen de 60 161 000 m<sup>3</sup> avec un pic en 2012 à plus de 68 millions de m<sup>3</sup>. En 2016, 58 106 000 de m<sup>3</sup> ont été prélevés.



Concernant l'eau potable, depuis 2005, on observe une augmentation logique des prélèvements pour l'eau potable, du fait de la croissance démographique importante sur le territoire. Nous sommes donc passés de 9,6 millions de m<sup>3</sup> à 13 millions de m<sup>3</sup> en 2016.



Si les modèles de prévision des évolutions climatiques prévoient tous une augmentation de la température moyenne au cours du 21<sup>ème</sup> siècle, il n'en est pas de même pour les précipitations. La Gironde se situe en effet sur une zone charnière, la bande autour de 45° de latitude Nord, pour laquelle l'incertitude concernant l'évolution des précipitations est importante. Cependant, les modèles actuels « vont dans le sens d'une diminution globale des précipitations (avec une distribution saisonnière marquée) »<sup>15</sup>. Avec une hausse de la température de quelques degrés, les étés pourraient être davantage enclins au développement d'orages violents. Plus un air est chaud, plus il monte vite et haut, créant une instabilité accrue. Les pluies en été pourraient donc être plus violentes. Il existe aussi un doute concernant la température de l'eau. Son augmentation conduira à

<sup>15</sup> Le Treut, H. *Les impacts du changement climatique en Aquitaine*, Presses universitaires de Bordeaux, « Dynamiques environnementales : à la croisée des sciences », 2013, 386p

une hausse « de l'évaporation de l'eau, et donc à davantage d'humidité dans l'atmosphère<sup>16</sup> » qui pourrait se traduire par une hausse des précipitations l'été.

En hiver, le schéma futur des précipitations reste flou. D'après Météo France, les précipitations seront « en hausse ». Si le changement climatique ne devrait pas augmenter le nombre de tempêtes, il pourrait augmenter leur intensité. Avec une eau plus chaude en hiver, les dépressions (tempétueuses) pourront davantage se charger en eau par le biais de l'évaporation, et ainsi augmenter les précipitations.

### Qualité de l'eau

Au cours des dernières décennies, la qualité de l'eau en France a fortement baissé en raison des activités agricoles et industrielles notamment.

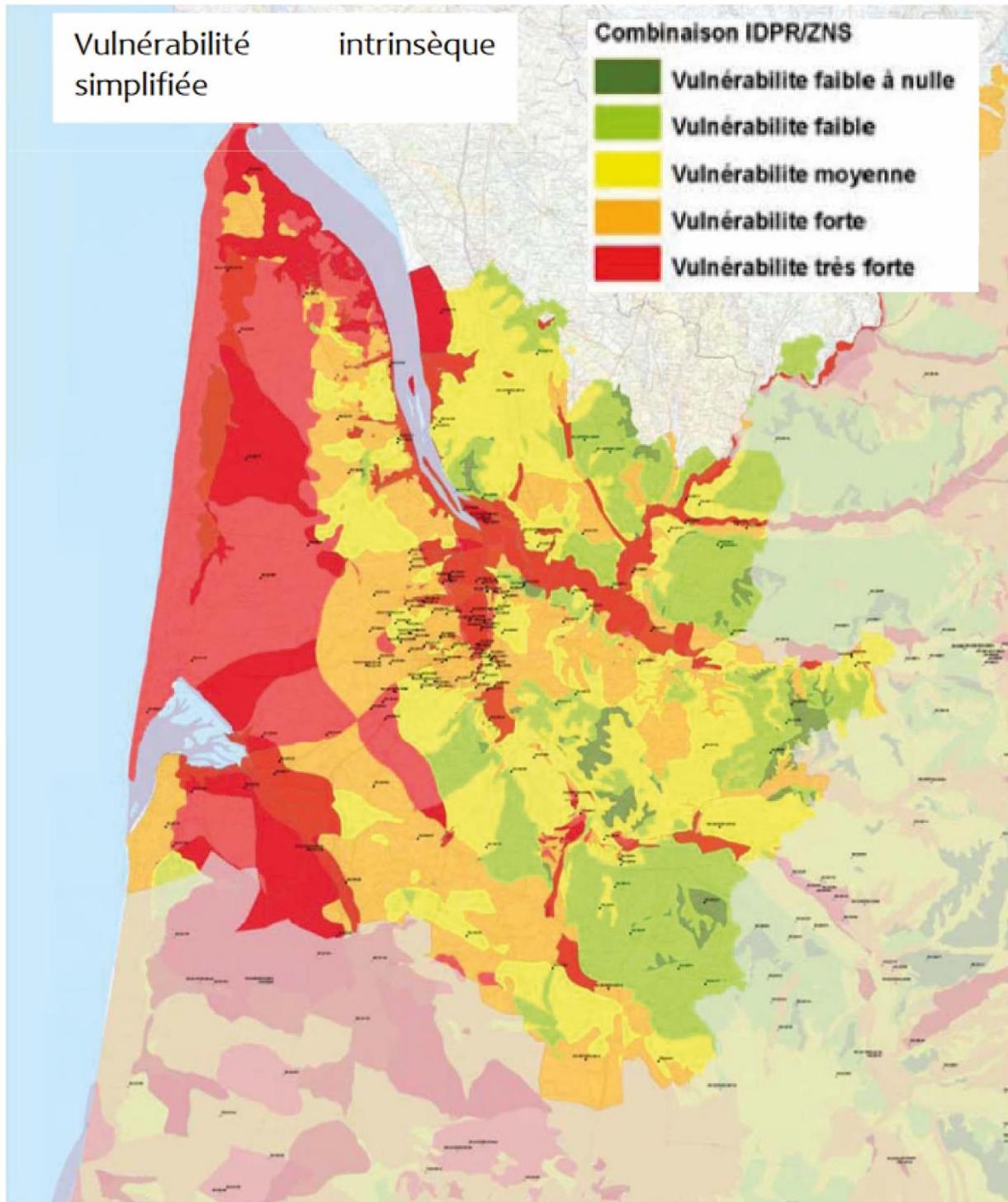
La vulnérabilité des nappes représente la facilité avec laquelle une pollution pénètre dans le sol pour rejoindre la nappe et enfin le captage, s'il y en a un. Au cours de ce transfert, plusieurs filtres s'opposent à cette intrusion, la végétation, le sol, la zone non saturée et enfin la nappe. La vulnérabilité de l'aquifère va dépendre de chacun de ces filtres au travers de la dynamique de l'écoulement et des processus physique, chimique ou biologique qui sont susceptibles de réduire cette pollution. Si les précipitations s'accroissent, les polluants pourraient pénétrer plus facilement dans les nappes souterraines. Les sols saturés en eau exercent moins bien leur qualité de filtrage.

De plus, l'augmentation de la « température des lacs et des rivières entraîne une dégradation de leur qualité aussi bien en termes biologiques que chimiques<sup>17</sup> », ce qui pourrait diminuer la qualité des eaux de surface.

---

<sup>16</sup> Le Bolzer, J. « L'impact des évolutions climatiques sur les ressources en eau douce », *Les Echos*, 09/07/2015

<sup>17</sup> Petitjean, O. « Les conséquences du changement climatique sur les ressources en eau, un panorama général », *Partage des eaux, ressources et informations pour une gestion durable de l'eau*, 18/12/2008.

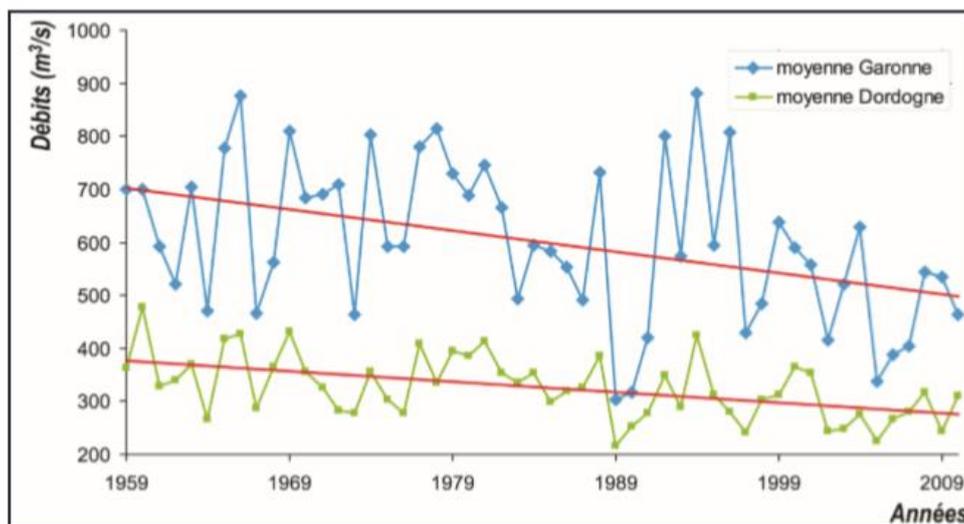


**Figure 85 - Vulnérabilité intrinsèque des aquifères de la Gironde**  
 Source : Profil environnemental de la Gironde - DDTM 33 - BRGM

Les causes principales de baisse de la qualité de l'eau étant anthropiques, le changement climatique, en influant sur ces activités, peut donc avoir un effet sur la qualité de l'eau, même si les connaissances actuelles sur les impacts immédiats du changement climatique sur la qualité de l'eau sont actuellement limitées.

Disponibilité en eau

Si l'analyse des débits moyens de la Garonne et de la Dordogne montre une grande variabilité annuelle, c'est surtout la tendance baissière depuis plus de 50 ans qui soulève de nombreuses questions. En effet on remarque sur cette période une baisse de débit de l'ordre de 25-30% pour la Garonne ainsi que de 20% pour la Dordogne. Cette baisse est en partie causée par la diminution des glaciers dans les Pyrénées. Selon Météo France<sup>18</sup>, les glaciers ont perdu 85% de leur surface depuis 1850, privant la Garonne d'un apport en eau.



**Figure 86 - Moyenne annuelle des débits de la Garonne à Tonneins et de la Dordogne à Pessac sur Dordogne**  
Source : Les impacts du changement climatique en Aquitaine – Prévoir pour agir

On constate également sur la Garonne une période d'étiage de plus en plus longue avec des débits fluviaux de plus en plus faibles, qui sont le résultat de phénomènes similaires observés sur ses affluents.

A l'horizon 2030, on prévoit une baisse des débits moyens du même ordre que celle observée depuis les années 1950/1960, soit entre 20 et 30%. En 2050, avec l'augmentation de l'évapotranspiration due à la hausse des températures moyennes, les débits d'étiage seront en moyenne réduits de moitié sur le bassin de la Garonne<sup>19</sup>.

A horizon plus lointain (fin du 21<sup>ème</sup> siècle), les incertitudes dans les évolutions climatiques et surtout dans les actions anthropiques sont élevées et afficheraient des baisses de l'ordre de 50 à 60% des débits par rapport à ceux observés actuellement.

L'incertitude concernant la disponibilité des eaux souterraines dans les simulations à horizons proche comme lointain est à l'heure actuelle trop importante pour pouvoir donner des tendances d'évolution.

En été, les orages ne constituent pas des pluies efficaces (différence entre les précipitations et l'évaporation). En raison de la chaleur estivale, une partie de la pluie s'évapore directement et ne peut donc pas s'infiltrer dans le sol. De plus, avec l'augmentation des températures, et la

<sup>18</sup> « Réchauffement climatique : conséquences dans les Pyrénées », *Météo France*, 19/12/2010

<sup>19</sup> Garonne 2050 – Etude prospective sur les besoins et les ressources en eau à l'échelle du bassin de la Garonne.

construction de nouvelles infrastructures liée à l'urbanisation, l'imperméabilité des sols devraient s'accroître, favorisant le ruissellement. Les réserves d'eau souterraines en été ne sont et seront donc pas davantage réapprovisionnées en été. Ce réapprovisionnement des nappes s'effectue en automne et hiver, « car la pluviométrie est plus abondante, l'évaporation faible, l'humidité des sols favorise l'infiltration, et les plantes consomment peu d'eau<sup>20</sup>. »

Concernant la Leyre, il n'existe *à priori* pas de données historiques permettant de mesurer l'évolution de son débit. Il est difficile de savoir si elle tend à emprunter le même schéma de baisse du débit que la Garonne et la Dordogne. Le fait que la Leyre se situe majoritairement en secteur forestier rajoute un doute quant à sa dynamique future, car les forêts, par le biais de l'évapotranspiration, contribuent aux précipitations.

### Evolution de la demande

Une étude réalisée en 2009 sur le territoire de Bordeaux Métropole a permis de caractériser la relation entre la température extérieure et l'évolution des prélèvements en eau potable. Les conclusions indiquent que la production en eau potable réagit immédiatement aux variations de températures maximales, pondérée en fonction de la pluviométrie. On a donc constaté, pour les jours ouvrables sur les années sèches et chaudes, sur le territoire de Bordeaux Métropole, une augmentation de 1,6% de la consommation en eau potable par degré d'augmentation de la température<sup>21</sup>.

A l'horizon 2050, on peut donc s'attendre à une augmentation de la consommation en eau potable de 4 à 8% en période estivale, et de 10 à 12% lors des périodes de forte chaleur.

Par ailleurs, l'augmentation des températures accroîtra la demande en eau dans le secteur agricole.

### Périodes de sécheresses

La figure 72 nous donne le nombre de jour représentant la période de sécheresse estivale pour l'état de référence sur la période 1976-2005 ainsi que les écarts à cette référence pour les horizons 2050 et 2100.

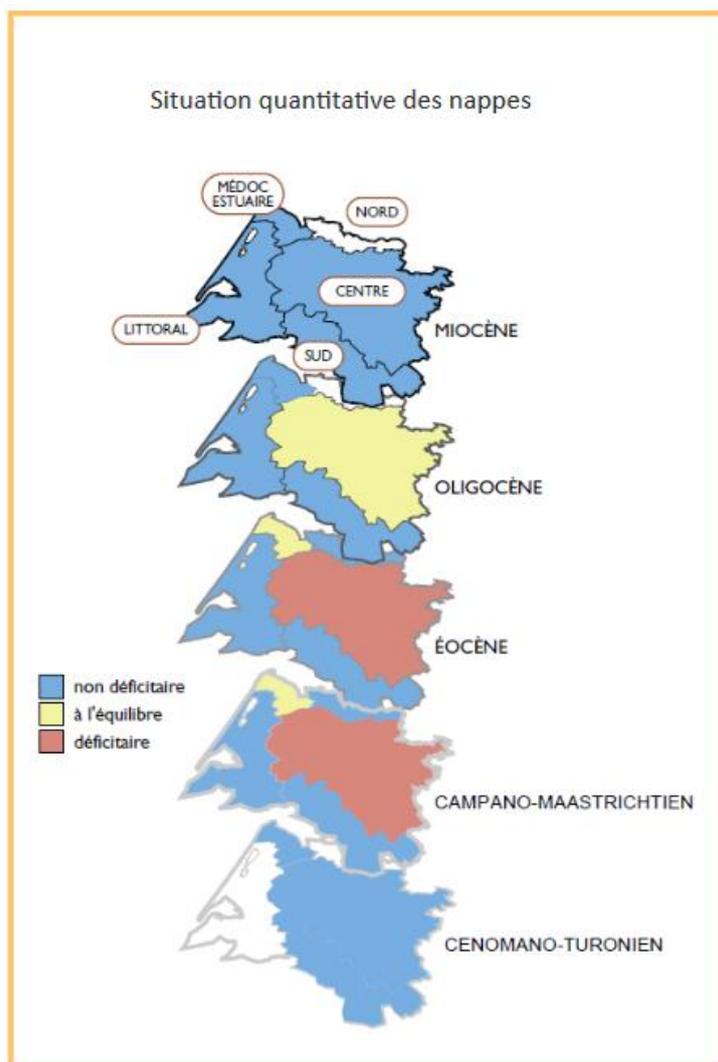
Le département girondin compte actuellement entre 25 et 35 jours d'épisodes de sécheresse en moyenne en été.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource du SAGE Nappes profondes de Gironde révisé en 2013 fixe l'enjeu d'accompagnement des changements démographiques et d'adaptation aux changements climatiques au travers d'impacts directs (des précipitations hivernales plus courtes et plus intenses, qui favorisent le ruissellement au détriment de l'infiltration ; des périodes sèches estivales plus longues (durée de vidange naturelle des nappes plus longue, à une période où il n'existe déjà pas naturellement de recharge) ; avec des nappes libres moins rechargées, leur contribution à l'alimentation des nappes captives, directement ou par drainance (eau qui percole à travers des couches semi-perméables), sera moindre ; l'évolution à la hausse du niveau de l'océan (et de l'estuaire) pourrait augmenter les risques d'intrusion d'eau saline dans les nappes) et indirects (la moindre disponibilité des eaux superficielles se traduira, à besoin constant, par un transfert des prélèvements vers les eaux souterraines, réduisant encore les possibilités d'apport de ces dernières aux milieux superficiels ; les nappes libres étant moins aptes à satisfaire

<sup>20</sup> SIGES (Systèmes d'Informations pour le Gestion des Eaux Souterraines) du BRGM, *notions de réservoir aquifère et de recharge des nappes*.

<sup>21</sup> Gestion des Eaux Souterraines en région Aquitaine – BRGM – Mai 2014

les usages, certains se reporteront sur les nappes captives ; toutes choses étant égales par ailleurs, certains besoins augmenteront (besoins agricoles a priori mais aussi en eau potable, au moins pour la pointe, comme l'a montré la canicule de 2003), accentuant encore la pression sur les eaux souterraines du fait d'une moindre disponibilité des eaux de surface).



Source : Enjeux du SAGE Nappes profondes déclinés par SCOT – Octobre 2015.

Même si la situation quantitative des nappes (voir illustration ci-dessus) par secteurs de SCOT est affichée comme non déficitaire pour toutes les nappes sur le territoire, les enjeux restent importants. Le territoire connaît des activités économiques très consommatrices d'eau comme l'usine d'eau minérale des Abatilles ou Smurfit Kappa Cellulose du Pin. Par ailleurs, la croissance démographique du territoire entraîne une consommation d'eau potable de plus en plus importante de l'ordre d'environ 80 m<sup>3</sup>/hab./an (hypothèse basse du SAGE) et des pratiques consommatrice d'eau (ex. piscines).

Par ailleurs, à une échelle plus large, de longues périodes de sécheresse, conjugués à la baisse du débit de la Garonne comme vu précédemment, pourraient amener, surtout en été, des difficultés pour le refroidissement de la centrale nucléaire de Blaye<sup>22</sup>.

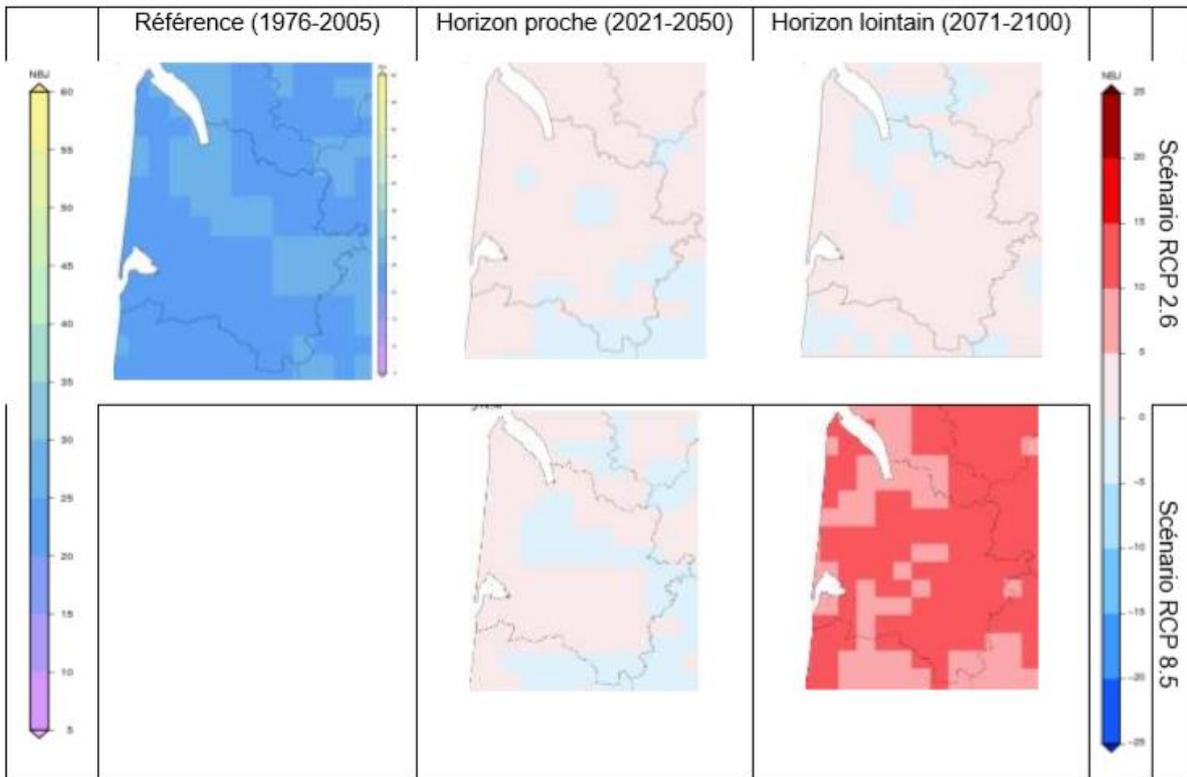


Figure 86- Nombre de jours consécutifs avec moins de 1 mm de précipitations estivales pour la période de référence 1976-2005 et les écarts à cette référence pour les scénarios RCP2.6 et RCP 8.5, aux horizons 2021-2050 et 2071-2100

Source : Drias

## VI.4.2 Santé

Lorsque l'on évoque les risques liés au changement climatique, on pense souvent aux conséquences environnementales et économiques, mais rarement aux conséquences sanitaires dont les effets semblent plus indirects. Pourtant, les décideurs s'emparent petit à petit de cette problématique, comme le prouve la déclaration adoptée lors de la COP22 à Marrakech le 15 novembre 2016, qui reconnaît que « près d'un quart de la charge de morbidité mondiale, et environ 12,6 millions de décès chaque année, sont imputables à des facteurs environnementaux modifiables » et que « les changements climatiques [...] ont un impact direct sur la santé humaine ».

### Canicule

En 2003, la France subit la canicule la plus importante de son histoire moderne de par ses températures extrêmes, mais aussi son bilan en termes de victime, entre 14 000 et 19 000 selon les

<sup>22</sup> Le Treut, H. *Les impacts du changement climatique en Aquitaine*, Presses universitaires de Bordeaux, « Dynamiques environnementales : à la croisée des sciences », 2013, 386p

estimations. En Gironde, 1.337 personnes sont décédées en août 2003 contre 985 en août 2002. Une surmortalité due à la chaleur.

L'effet d'îlot de chaleur urbain, résultant de l'activité humaine exothermique, mais également de caractères intrinsèques à la ville comme son albédo ou son absence de vent, se caractérise par un microclimat urbain où la température est localement plus élevée. L'institut de veille sanitaire a mis en évidence l'impact de l'îlot de chaleur urbain sur la surmortalité lors de la canicule de 2003.

Ville	Différentiel de mortalité dans les villes	Différentiel de mortalité en région	Région
Bordeaux	43%	40%	Aquitaine
Poitiers	79%	64%	Poitou-Charentes
Toulouse	36%	33%	Midi-Pyrénées
Nice	53%	34%	PACA

Figure 87 – Différentiel de mortalité sur la période du 1er au 20 août 2003 par rapport aux 3 années précédentes, comparée avec la surmortalité régionale  
Source : InVS, 2004

L'îlot de chaleur urbain renforce également la pollution de l'air et donc les effets sanitaires des canicules via la création d'épisodes de pollution à l'ozone. Néanmoins, la même source indique que pour Bordeaux, c'est bien la température et non la pollution à l'ozone qui a été responsable de cette surmortalité, contrairement à beaucoup d'autres grandes villes.

Le territoire du SYBARVAL ne comprend pas de ville aussi importante que Bordeaux. Par conséquent, les îlots de chaleur urbains (ICU) ne sont pas aussi développés, et problématiques que dans les grandes métropoles, d'autant plus que la présence de l'océan, et des vents qui y sont liés, ont tendance à évacuer la pollution vers l'est, sens des vents dominants. Cependant, l'impact des ICU dans les petites villes ne semblent pas être évoqué par les scientifiques. Les risques de ces ICU sur la population du Bassin d'Arcachon et Val de l'Eyre restent donc minorés.

Enfin, une plus forte intensité du rayonnement solaire aura pour conséquence l'augmentation des rayons ultraviolets, qui accroîtront le risque de développer des cancers cutanés ainsi que des problèmes oculaires. Les plagistes, nombreux sur le territoire l'été, seront donc fragiles face à ce rayonnement accru.

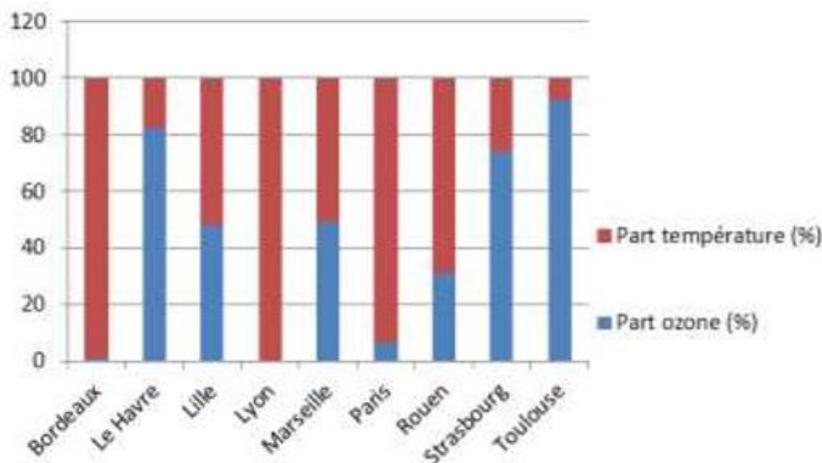


Figure 88 - Part respective des températures et de l'ozone dans la surmortalité observée du 3 au 17/07/2003 chez les 65 ans et plus  
Source : Les impacts du changement climatique en Aquitaine – Prévoir pour agir

### Allergies

Le changement climatique modifie la phénologie des espèces, ce qui peut engendrer des apparitions précoces de pollens ou de spores fongiques. Les risques peuvent ainsi varier en intensité avec l'augmentation de la concentration en allergène de chaque grain de pollen, en durée avec l'allongement de la durée de pollinisation, et en typologie avec la modification des aires de distribution des espèces végétales (voir §VI.3.5 - Forêt).

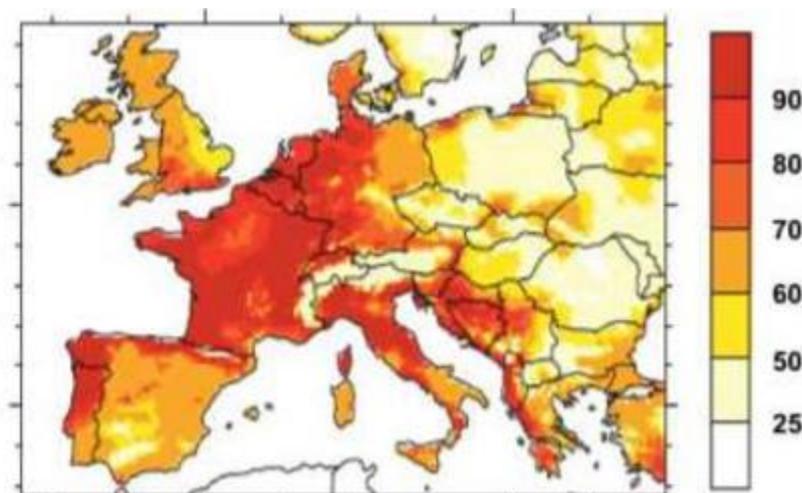
En Aquitaine, on constate déjà la progression de plantes allergènes telles que les frênes, les oliviers et l'ambrosie, très probablement favorisée par le changement climatique.

### Maladies infectieuses

L'évolution du climat, des températures moyennes notamment, a un impact direct sur les risques sanitaires qui pèsent sur l'espèce humaine.

Les risques de contamination par la leptospirose par exemple, maladie mortelle transmise par l'urine des rongeurs seraient accrus, son pouvoir pathogène augmentant avec la température.

Le développement possible du paludisme, du virus du chikungunya ou de la dengue en France est aujourd'hui très discuté. Son principale vecteur, le moustique tigre, encore absent du département il y a moins de 10 ans, a été aperçu pour la 1ère fois en 2011 et est maintenant présent et actif dans 18 départements français. Il pourrait voir l'extension de sa zone de compatibilité climatique toucher tout le territoire français à horizon 2030-2050.



**Figure 89 - Compatibilité climatique à horizon 2030-2050 de l'extension territoriale d'*Aedes albopictus***  
Source : Caminade C, et al. 2012

### VI.4.3 Tourisme

Le tourisme, en nette hausse en Gironde depuis 2009, est un des atouts majeurs du territoire, avec 33 millions de nuitées et 1,8 milliards d'euros de retombées économiques en 2016, qui se répartissent à 40 % sur métropole bordelaise, puis sur le bassin d'Arcachon et le littoral médocain à hauteur de 25 % chacun.

22 000 emplois sont liés au tourisme sur le département, soit 3,9 % de l'emploi total du département<sup>23</sup>, dont 13 500 situés dans la métropole bordelaise, et presque 3 500 sur le bassin d'Arcachon. Le tourisme représente 10 % de l'emploi sur le bassin.

Le site le plus visité du département est la dune du Pilat, située sur la commune de La Teste-De-Buch, avec presque 2 millions de visiteurs en 2014.

Une étude réalisée en 2009 par le MEEDM<sup>24</sup> a permis de caractériser le poids qu'accordent les touristes aux prévisions météorologiques ainsi que les impacts futurs du changement climatique dans leur choix de destination.

Contrairement aux idées reçues, le climat n'apparaît qu'en 4<sup>ème</sup> position des facteurs influant sur le choix d'une destination touristique.

<b>Quand vous avez la possibilité de choisir entre plusieurs destinations, quelques sont les éléments les plus importants dans votre décision :</b>	
Coût financier du séjour	68%
Beauté des paysages et des sites	48%
Découverte d'un nouveau lieu	46%
Climat/temps qu'il devrait faire	43%
Possibilité de faire des activités sur place	26%
Rendre visite à un proche	26%

Figure 90 – Critères de décision lors d'un choix de destinations  
Source : MEEDM, 2009

109

L'enquête a également montré que les températures considérées comme maximales (températures au-delà desquelles le climat est jugé trop chaud), sont de l'ordre de 33°C en moyenne pour des séjours à la mer, et 34°C pour les activités balnéaires.

L'étude affirme que le bord de mer est le lieu de vacances pour lequel le climat est jugé le plus important. C'est aussi le second lieu le plus sensible, après la montagne, aux annulations de séjours en cas de période anormalement froide et pluvieuse.

Concernant le logement des vacanciers, c'est le camping qui est la forme d'hébergement la plus sensible et pour laquelle le climat est jugé comme le plus important. L'agence de tourisme de Gironde indique que 35% des lits sur le département sont en camping et que 80% sont situés sur le littoral (33% sur le bassin d'Arcachon). Le camping est donc le secteur principal d'hébergement sur le département, qui a bénéficié d'une croissance de 10 % entre 2010 et 2014, mais également celui pour lequel les risques d'annulation sont les plus élevés.

Globalement, les effets attendus du changement climatique sur le tourisme en Gironde sont les suivants :

<sup>23</sup> Gironde Tourisme – Chiffres clés 2015

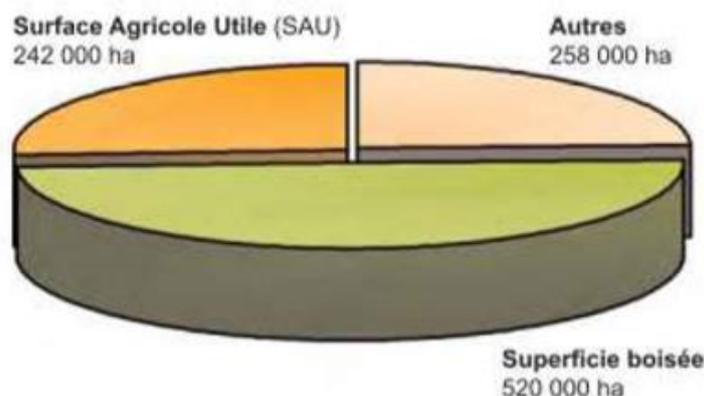
<sup>24</sup> Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer – Météorologie, climat et déplacements touristiques : comportements et stratégies des touristes, 2009

- La baisse de la qualité et de la disponibilité de l'eau
- La baisse de fréquentation pour les destinations situées à l'intérieur des terres (environ 10% du tourisme en Gironde)
- Un impact négatif des fortes chaleurs estivales sur le tourisme en zone urbaine (40% du tourisme en Gironde), où l'inconfort thermique est accentué par l'effet îlot de chaleur urbain
- Une érosion continue des côtes qui dégrade les plages et menace les activités économiques comme les campings en bord de plage, et accentue le risque de submersion marine.
- Augmentation, en période de canicule, du nombre de personnes vulnérables (personnes jeunes et âgées) à prendre en charge
- Des risques potentiels pour le tourisme viticole (modification de la carte viticole).

#### VI.4.4 Agriculture et pêche

##### Agriculture

La Gironde est le plus vaste département métropolitain français avec 1 020 000 ha, dont 242 000 ha de Surface Agricole Utile (SAU, 24%). La vigne à elle seule représente presque la moitié de cette surface avec 115 400 ha, puis viennent les cultures fourragères avec 52 100 ha et les céréales (principalement du maïs) avec 49 300 ha. La Gironde est le 1er département en nombre d'actifs agricoles avec 9 400 exploitations agricoles.



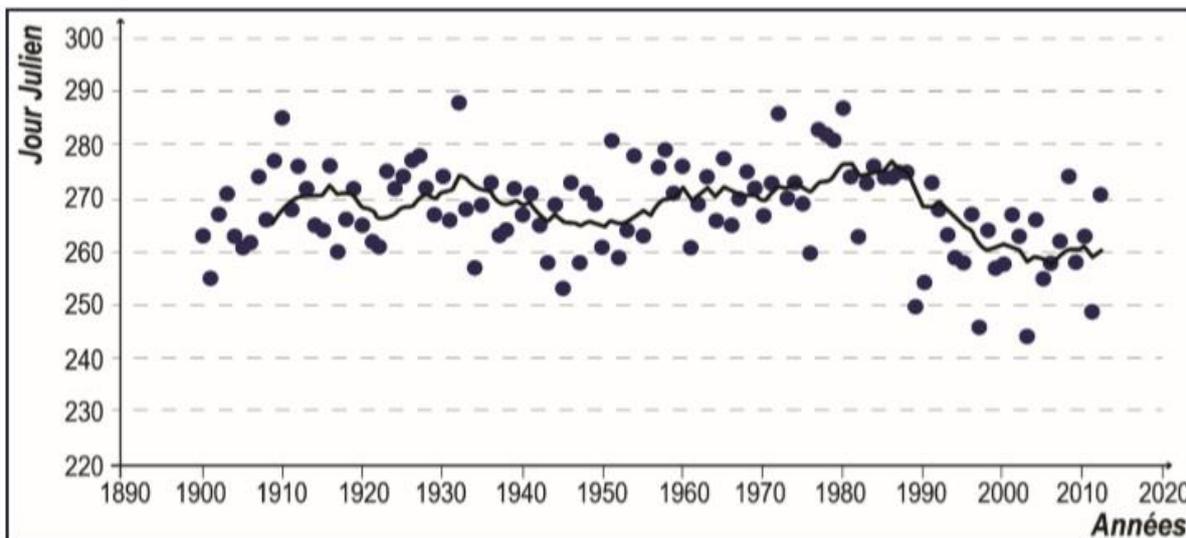
**Figure 91 - Occupation du sol en Gironde**

Source : Agreste Aquitaine – Memento de la statistique agricole – 2014

L'élévation initiale de la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère devrait se traduire par une augmentation de l'activité photosynthétique qui engendra une amélioration des rendements dans les exploitations agricoles, ainsi qu'une diminution des besoins en eau (pour des espèces comme le blé et la vigne), ce jusqu'à un certain seuil. Pour d'autres cultures telles que le maïs ou le sorgho, les seuils ayant déjà été atteints (400 ppm), les effets devraient être nuls.

L'augmentation des températures moyennes aura également un effet positif sur certaines cultures en allongeant la durée de la saison de croissance (voir ci-dessous), et en permettant la culture d'espèces dont le climat était jusqu'ici un facteur limitant. Avec des températures plus hautes, la qualité du vin devrait être meilleure. Les années sèches comme 2005 et 2010 ont donné de « grands millésimes »<sup>25</sup>

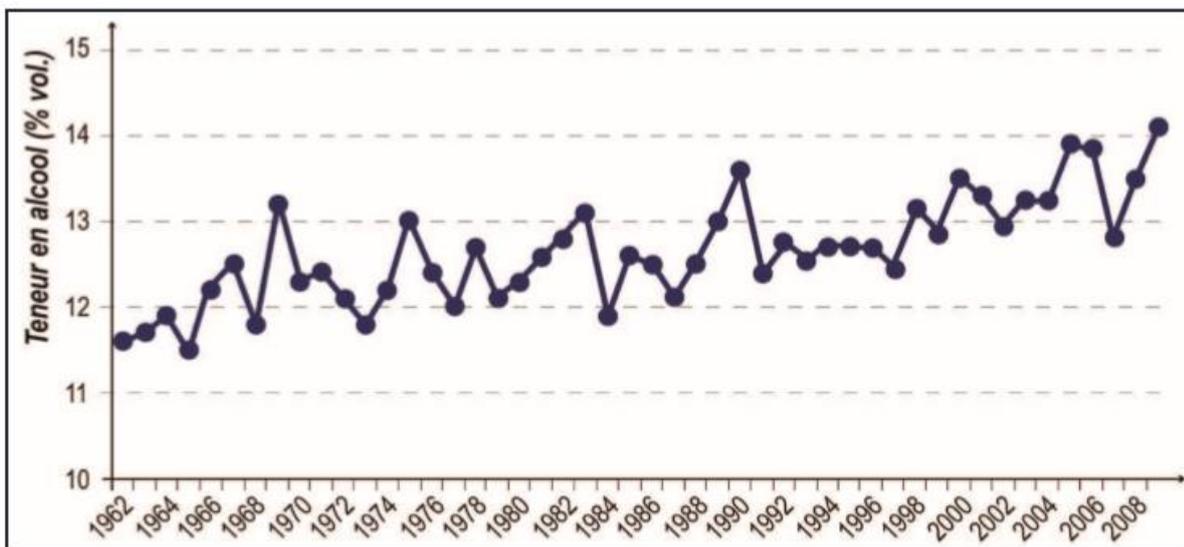
<sup>25</sup> Le Treut, H. *Les impacts du changement climatique en Aquitaine*, Presses universitaires de Bordeaux, « Dynamiques environnementales : à la croisée des sciences », 2013, 386p



**Figure 92 - Evolution de la date des vendanges dans une propriété du Bordelais**  
 Source : Les impacts du changement climatique en Aquitaine – Prévoir pour agir

Sur la figure 78, on peut observer que la date des vendanges est restée plutôt stable de 1900 à 1990, mais qu'elle s'est récemment avancée de près de 15 jours. Une avancée de 7-8 jours a été mise en évidence pour la floraison du pommier et de 10-11 jours pour celle du cerisier. Des simulations récentes estiment qu'à l'horizon 2100, le cépage Merlot pourrait voir sa date de floraison et de vendange avancée de 40 jours.

Mais l'augmentation des températures provoque « une augmentation du taux de sucre »<sup>26</sup> et donc du degré d'alcool, car les sucres présents dans le vin sont créés par la photosynthèse. Avec un plus grand ensoleillement, la photosynthèse sera plus active et créera plus de sucres.



**Figure 93 – Augmentation de la teneur en alcool d'un vin d'une propriété en Bordelais entre 1962 et 2009**  
 Source : Les impacts du changement climatique en Aquitaine – Prévoir pour agir

<sup>26</sup> Quenol, H. « Le réchauffement climatique : la vigne et le vigneron doivent s'adapter », *La revue du vin de France*, 2015.

Des températures hivernales trop élevées pourront également impacter négativement certaines espèces ayant besoin d'un froid spécifique en hiver, comme le blé par exemple.

Enfin, la baisse de la disponibilité en eau aux horizons 2050 et 2100, si elle est confirmée, aura un impact négatif sur les rendements des cultures qui devraient voir leur besoin en irrigation accrues à mesure que les épisodes de sécheresses et de canicule deviennent plus fréquents.

### Pêche

Les écosystèmes marins seront particulièrement impactés par le changement climatique, avec notamment l'augmentation de la température moyenne des océans et leur acidification (baisse de l'oxygène), ainsi que l'élévation du niveau de la mer.

Peu d'études existent à l'heure actuelle sur l'impact du changement climatique sur la ressource halieutique, mais on sait déjà que l'impact le plus visible est celui du déplacement des espèces, qui remontent vers le nord à la recherche d'eaux plus froides, afin de suivre soit leurs conditions idéales de vie dans le milieu, soit leur source d'alimentation qui se déplace elle-aussi. Le golfe de Gascogne accueille ainsi de plus en plus d'espèces subtropicales. Selon le GIEC, le rendement des pays tempérés augmentera de 30 à 70% d'ici à 2055 grâce notamment à l'arrivée d'espèces en provenance des tropiques. Une adaptation du matériel de pêche sera sans doute nécessaire afin de pouvoir pêcher de nouvelles espèces, encore peu, voir non présentes actuellement. Mais ces nouvelles espèces resteront fragiles. En effet, les impacts de ces changements d'aires de répartition sont encore inconnus. La venue ou la disparition de certains prédateurs, ou encore la concurrence entre une espèce migrante et une espèce indigène ayant le même régime alimentaire pourrait avoir des conséquences inattendues sur le milieu marin.

La taille des poissons est quant à elle déjà affectée par le changement climatique. Les poissons ont besoin d'oxygène pour se développer et se mouvoir. Avec l'acidification des océans, l'oxygène dans l'eau diminue. Or, plus un poisson est gros, plus il a besoin d'oxygène pour se déplacer. La taille des poissons est donc déjà en train de diminuer pour contrer le manque d'oxygène.

En ce qui concerne l'ostréiculture, le bassin d'Arcachon est le premier lieu de captage de naissain d'Europe. Mais de nombreux sites d'élevages d'huîtres ont été touchés ces dernières années par des épisodes de mortalité liés indirectement aux conditions climatiques plus chaudes qui ont permis le développement hivernal de la bactérie « *Vibrio splendidus* », qui habituellement ne peut survivre sous notre climat.

Enfin, on remarque désormais la présence d'espèces invasives, comme celle de l'huître creuse du pacifique qui colonise la côte bretonne et dans une moindre mesure la côte Atlantique (dont le bassin d'Arcachon).

### **VI.4.5 Forêts**

---

La phénologie des forêts est affectée par le changement climatique de la même manière que celle des cultures agricoles. Deux phénomènes rentrent ainsi en jeu dans l'évolution de leur croissance : l'allongement de la saison de croissance avec l'augmentation de la température moyenne (estimée à 8 jours/°C pour le hêtre et 13 jours/°C pour le chêne par exemple), ainsi que l'accroissement du processus de photosynthèse grâce à l'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Dans les Landes de Gascogne, l'inventaire forestier réalisé par l'IGN a permis de constater que l'accroissement de productivité du pin maritime, sans tenir des modifications de gestion des massifs

forestiers, avait été le plus fort (de l'ordre de +2% par an, comparé à +1,58% pour l'ensemble des résineux de France) sur les dernières décennies du 20ème siècle<sup>27</sup>.

On estime que ces effets positifs seront observables jusqu'à la moitié du 21ème siècle, date à partir de laquelle l'élévation de la température moyenne ainsi que les variations saisonnières de précipitations engendreront des périodes de stress hydrique très impactantes sur la croissance des forêts<sup>28</sup>.

Les forêts, qui souffrent lors des tempêtes, comme par exemple en 1999 et 2009, pourraient davantage être exposées aux vents violents, si les tempêtes gagnent en intensité.

Migration des espèces

Le pin maritime est l'essence la plus présente en Nouvelle-Aquitaine, avec plus d'un million d'hectares, dont plus de 80% se situent dans les départements des Landes et de la Gironde. Avec le changement climatique, on s'attend à voir évoluer les aires de répartitions des principaux groupes d'espèces arborées. En utilisant les scénarios climatiques du GIEC, des simulations ont été réalisées pour tenter de prévoir ces modifications géographiques de répartitions des espèces.

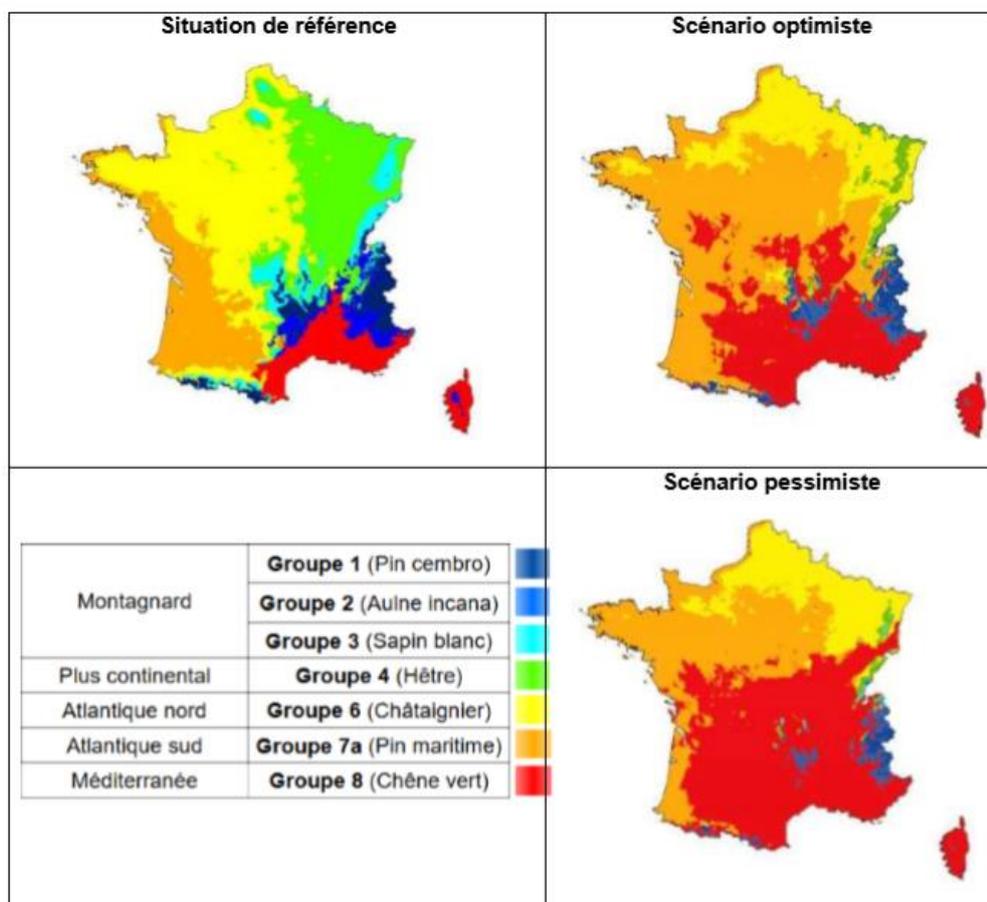


Figure 94 - Modélisation des aires de répartition des espèces arborées à horizon 2100  
Source : INRA - Badeau et al 2007

<sup>27</sup> Pignard G., 2000. Analyse de l'évolution de la productivité des forêts françaises au cours des 25 dernières années à partir des données de l'Inventaire forestier national. Gip Ecofor.

<sup>28</sup> Nadine Brisson & Frédéric Levraut, CLIMATOR, 2007-2010

Quel que ce soit le scénario, on visualise la disparition croissante des aires jaunes et vertes (érable, hêtre, pin sylvestre) remplacées par le groupe d'espèce Aquitain notamment, qui pourrait s'étendre jusqu'en Champagne à l'horizon 2100.

En Gironde, on assiste à un scénario inverse, où on peut cette fois s'attendre à une colonisation progressive des espèces locales par des espèces méditerranéennes, en particulier dans le cas du scénario RCP8.5.

A l'ouest de la Gironde (territoire du SYBARVAL), l'espèce dominante resterait toujours le pin maritime.

Au cours des dernières décennies, les observations réalisées in situ montrent une évolution, par dispersion naturelle, des aires de répartition des groupes d'espèces arborées. Une étude de 2013 montre l'évolution de la présence du chêne vert sur la forêt domaniale d'Hourtin, commune située dans le Médoc. Initialement absent de la zone étudiée, la colonisation a commencé au début du 20ème siècle par la dispersion de glands provenant d'une forêt relictuelle située à quelques kilomètres, et est désormais complète depuis 2010.

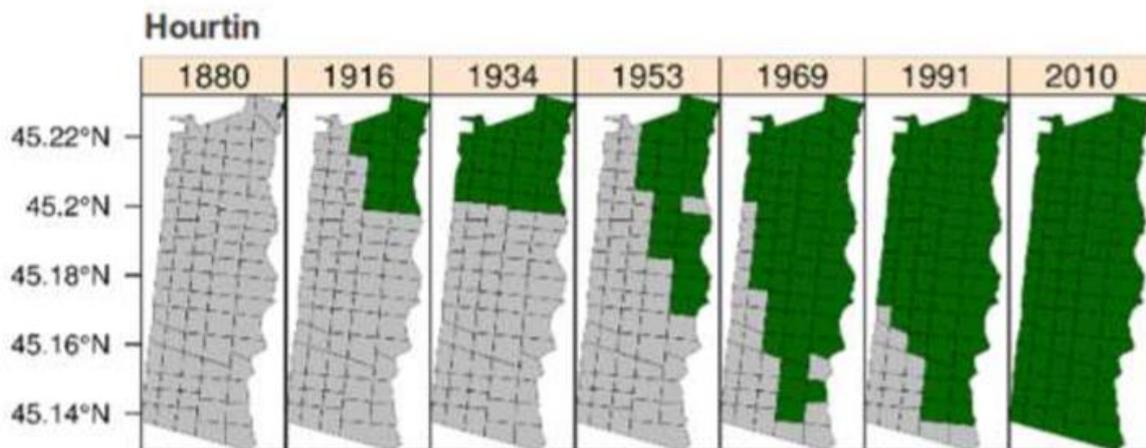


Figure 95 - Evolution de la présence du chêne vert dans le domaine forestier  
Source : Delzon et al, 2013

### Parasites

L'impact du changement climatique sur les ravageurs et autres parasites est complexe car il peut être tout autant bénéfique que néfaste.

On estime tout d'abord que l'aire de répartition des nuisibles est amenée à évoluer et à se déplacer vers le nord, d'une façon similaire à celle des espèces arborées.

La hausse des températures en hiver favorisera la dispersion des insectes en altitude et en latitude (vers le nord), comme c'est le cas pour la processionnaire du pin dont le front d'expansion est maintenant situé au niveau de Paris. Le potentiel de reproduction sera accru au printemps, augmentant d'autant la quantité de nuisibles. En revanche, les températures maximales et donc létales pourraient de fait être atteintes en été avec l'augmentation de la température maximale estivale.

Les massifs forestiers seraient d'ailleurs d'autant plus vulnérables qu'ils sont situés en situation de stress hydrique et mis en face de nouveaux ravageurs qui apparaissent à la faveur du changement climatique.

La forêt landaise présente de plus la spécificité d'être une zone de plantation monospécifique ce qui augmente les risques d'infestation par des insectes ravageurs.

#### VI.4.6 Risques naturels

La Gironde est un département très exposé aux risques naturels. 4 384 arrêtés de catastrophes naturelles ont été pris entre 1982 et 2016.

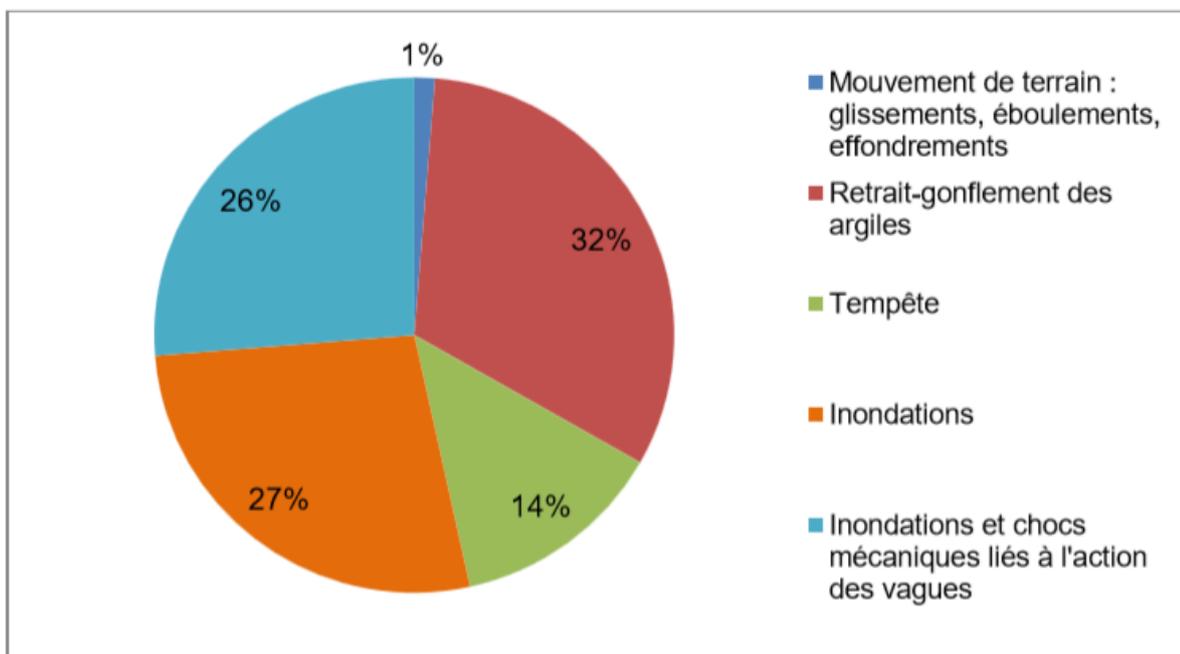


Figure 96 - Bilan des arrêtés de catastrophes naturelles en Gironde entre 1982 et 2016  
 Source : Delzon et al, 2013

Le risque majoritaire est celui lié au phénomène de retrait et de gonflement des argiles avec presque un tiers des arrêtés de catastrophes naturelles pris sur le territoire, suivi par les risques d'inondations par crue et par submersion (littoral) qui comptent respectivement pour 27% et 26% des arrêtés pris, de 1982 à 2016.

#### Erosion du littoral

Le littoral girondin s'étend sur 126 km entre l'embouchure de la Gironde et la limite départementale des Landes. L'ensemble du littoral, bordé de formations dunaires, est très exposé aux risques littoraux.

L'érosion du littoral, phénomène naturel pouvant être aggravé par endroits par les activités humaines, affecte principalement les côtes sableuses. Le phénomène est directement lié à l'élévation du niveau de la mer, qui amplifie le phénomène, et par les tempêtes, dont l'éventuelle amplification interviendrait comme facteur aggravant.

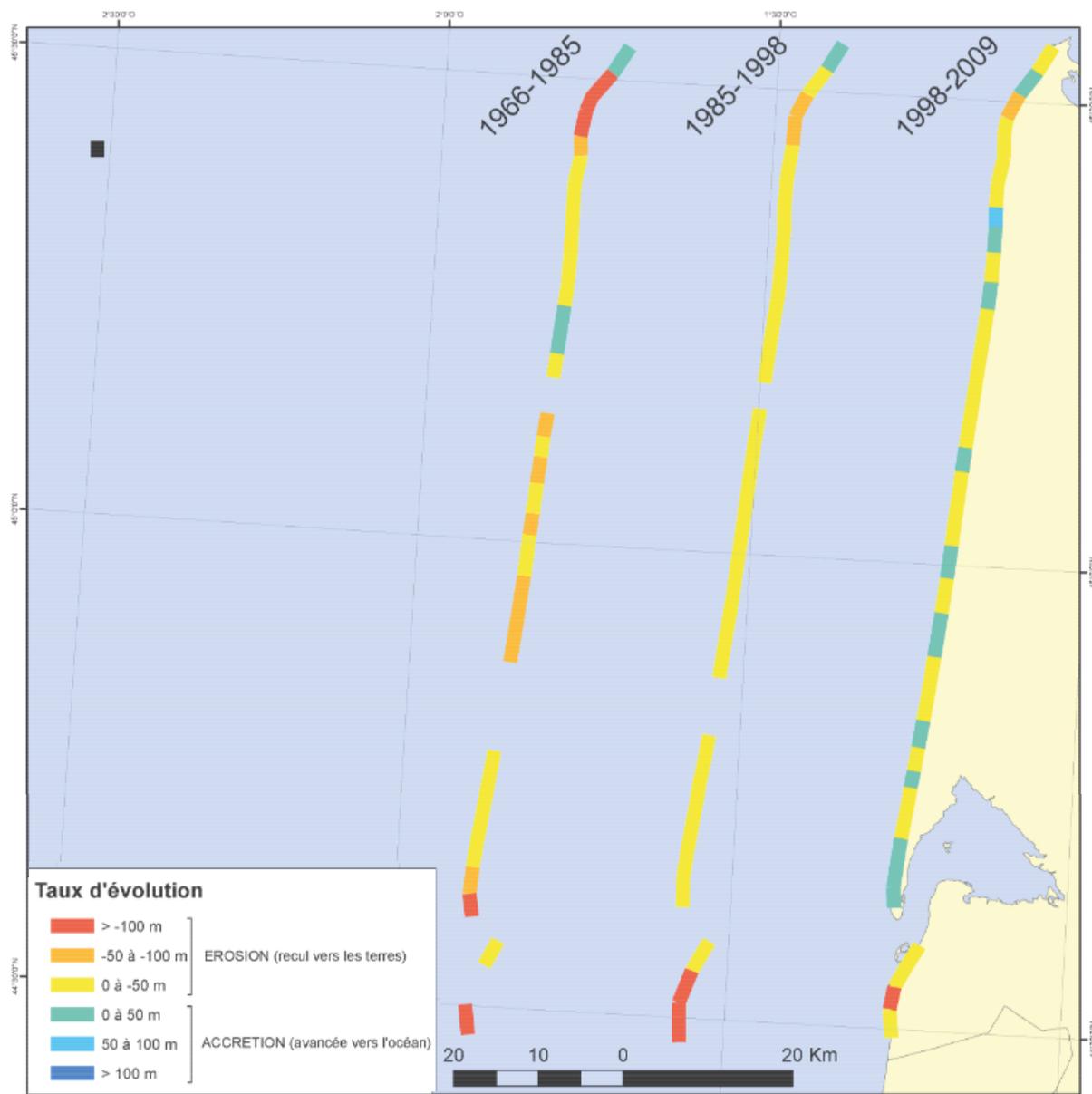


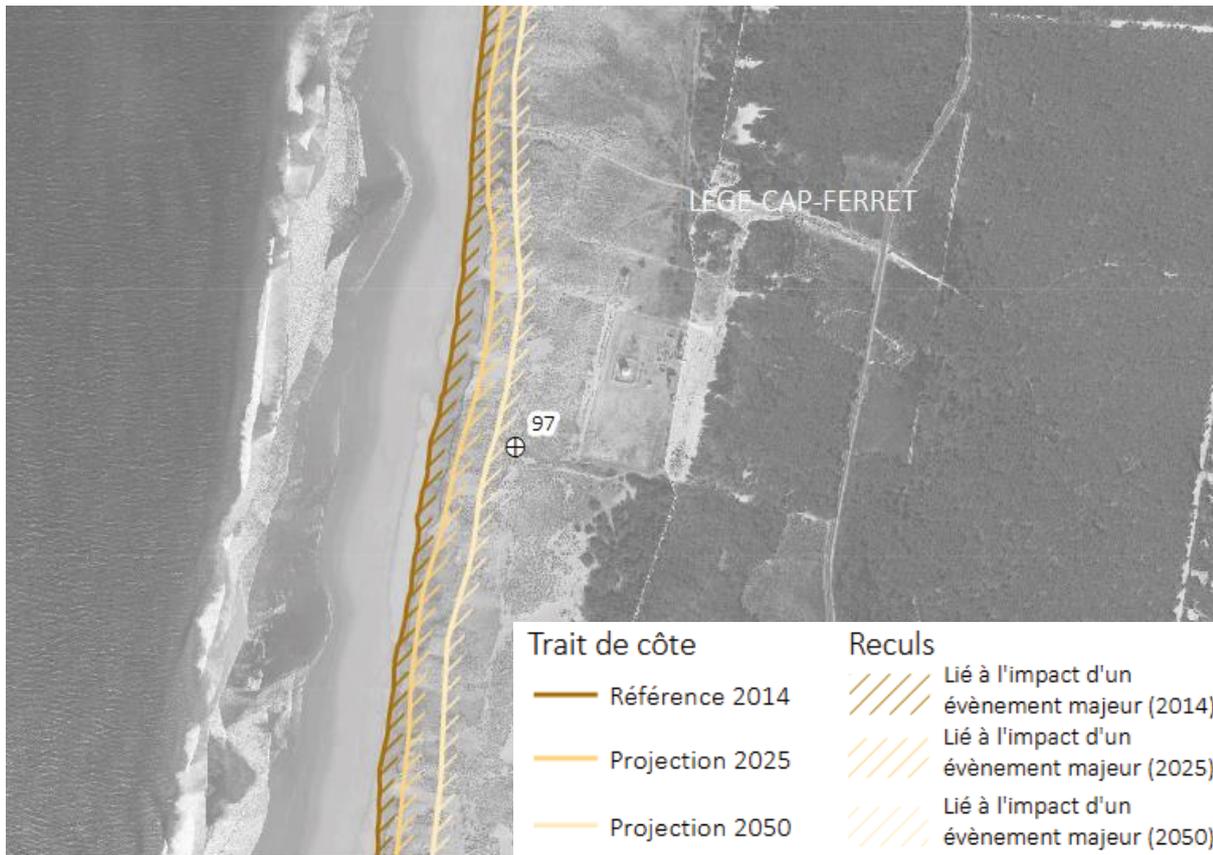
Figure 97 - Evolution du trait de côte en Gironde, de 1966 à 2009

Source : DDTM 33

Depuis 50 ans, on note une évolution irrégulière du trait de côte selon les secteurs et les périodes, marquée néanmoins par un recul généralisé.

L'élévation constante du niveau de la mer ainsi que de la pression anthropique croissante (surfréquentation des plages, multiplication des aménagements côtiers) laissent envisager une évolution toujours plus marquée de l'érosion du littoral dans le futur. Le secteur du bassin d'Arcachon fera partie des zones du littoral girondin où cet aléa sera le plus intense. La figure 84 donne un aperçu de cette évolution aux horizons 2025 et 2050, sur la commune de Lège-Cap-Ferret.

NB : Dans sa caractérisation de l'aléa recul du trait de côte (figure 84), le GIP Observatoire de la Côte Aquitaine ne prend pas en compte le changement climatique mais uniquement le phénomène naturel d'érosion d'origine mécanique. Compte-tenu de l'augmentation possible de la fréquence des tempêtes et des chocs mécaniques que celles-ci feront subir au littoral, nous avons toutefois fait le choix, dans un souci d'exhaustivité, d'inclure cette étude dans notre rapport.



**Figure 98 – Recul attendu du trait de côte sur la commune de Lège Cap Ferret**

Source : Caractérisation de l'aléa recul du trait de côte – GIP OCA

A l'inverse des submersions, qui concernent principalement l'intérieur du bassin, l'érosion touche davantage la partie du territoire située côté océan. La côte sableuse, très meuble, est très fragile face aux vagues. Deux communes sont particulièrement touchées : Lège Cap Ferret et La Teste de Buch, qui sont toutes les deux riveraines de l'océan. L'Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA) estime le recul du trait de côte en Gironde d'environ 2,5m par an, et de plus de 4m pour les communes du Cap Ferret et de la Teste de Buch<sup>29</sup>. La plage du petit Nice a même reculé de 40 mètres durant l'hiver 2013-2014.

Ces deux communes sont d'ailleurs en train de mettre en place une stratégie locale de gestion de la bande côtière, qui vise l'élaboration de différents scénarios (inaction, repli stratégique, maintien des gestions actuelles) en fonction des différents secteurs communaux littoraux.

De l'autre côté, le trait de côte du bassin est fixé grâce à des aménagements en durs (digues et perrés) ce qui le protège de l'érosion. Comme le montre la figure 82, les aménagements en dur restent néanmoins fragiles face aux chocs mécaniques liés aux impacts de vagues (26% des arrêtés de catastrophes naturelles en Gironde entre 1982 et 2016).

L'entrée du bassin, soumise à un important brassage des eaux, qui s'accroîtra sans doute avec la hausse du niveau marin (le volume d'eau entrant et sortant du bassin sera augmenté) est concernée à la fois par l'érosion, et par les submersions. La flèche sableuse du Mimbeau est fortement menacée par l'érosion. Durant les tempêtes de l'hiver 2017-2018, elle a reculé de 5

<sup>29</sup> OCA, *Caractérisation de l'Aléa recul du trait de côte sur le littoral de la côte aquitaine aux horizons 2025 à 2050*, 2016, 200p.

mètres<sup>30</sup>. Un petit plus au sud, en direction de la pointe du cap Ferret, l'érosion touche aussi le secteur de la digue érigée à l'est de la pointe. Le creusement naturel du chenal du Ferret cause un affouillement qui fragilise la digue.

Le banc d'Arguin, qui se décale de plus en plus vers le sud-est, se rapproche de la côte réduisant la largeur de la passe sud du bassin. Cette réduction de la largeur crée une augmentation du débit, causant un approfondissement de la passe ainsi qu'une érosion accrue.

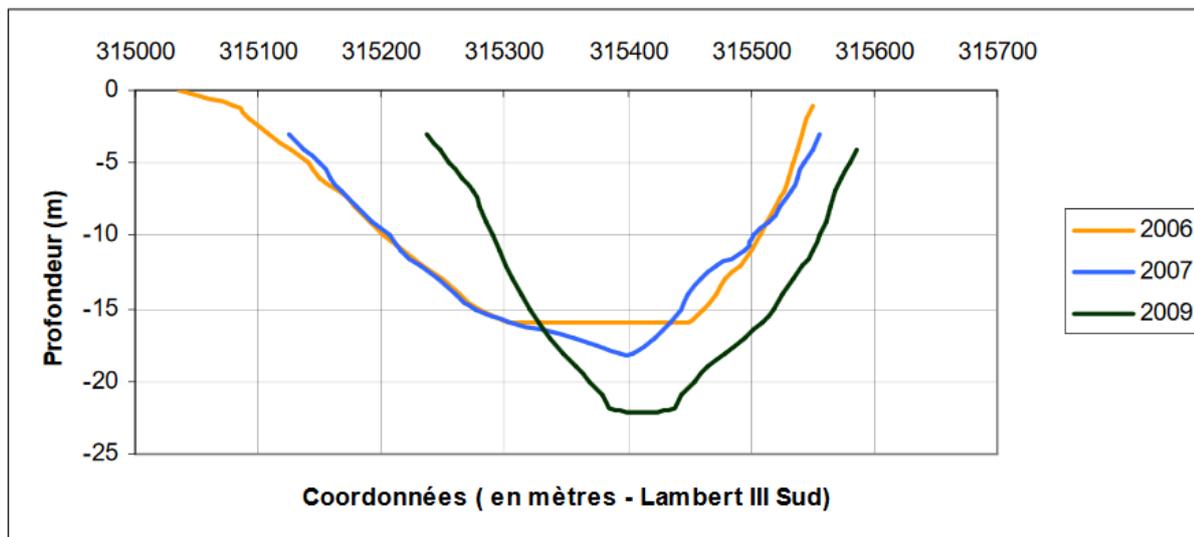


Figure 99 - Evolution morphologique de la passe sud du Bassin d'Arcachon entre 2006 et 2009<sup>31</sup>

Source : Manciet, B. L'évolution hydro-bathymétrique des passes du bassin d'Arcachon de 2000 à 2010 – conséquences et enjeux

On remarque sur la figure ci-dessus que la passe se décale vers l'est, et que sa profondeur augmente d'environ 5m. Bien que ce secteur n'ait pas d'enjeux humains importants, les structures en bord de mer des campings situés au sud de la dune du Pilat seront très certainement impactées par cette érosion.

Cependant, le secteur devrait connaître une importante phase d'accrétion dans les 20 prochaines années. Le banc d'Arguin devrait poursuivre son évolution en direction de la dune provoquant ainsi un apport énorme de sédiments.

### Inondations

En Gironde, les territoires traversés par la Garonne ainsi qu'une partie non négligeable du littoral sont soumis au risque d'inondation, par crue ou par submersion.

L'année 2010 a été marquée par la tempête Xynthia qui avait fait déborder le bassin à Andernos-Bains notamment

<sup>30</sup> OCA, *Bilan des tempêtes BRUNO, CARMEN, et ELEANOR*, 2018, 6p.

<sup>31</sup> Manciet, B. *L'évolution hydro-bathymétrique des passes du bassin d'Arcachon de 2000 à 2010 – conséquences et enjeux*, mémoire de recherche à l'UFR Géographie et aménagement de l'université Michel de Montaigne Bordeaux 3, sous la direction de Pupier-Dauchez, S. 2010, 117p.

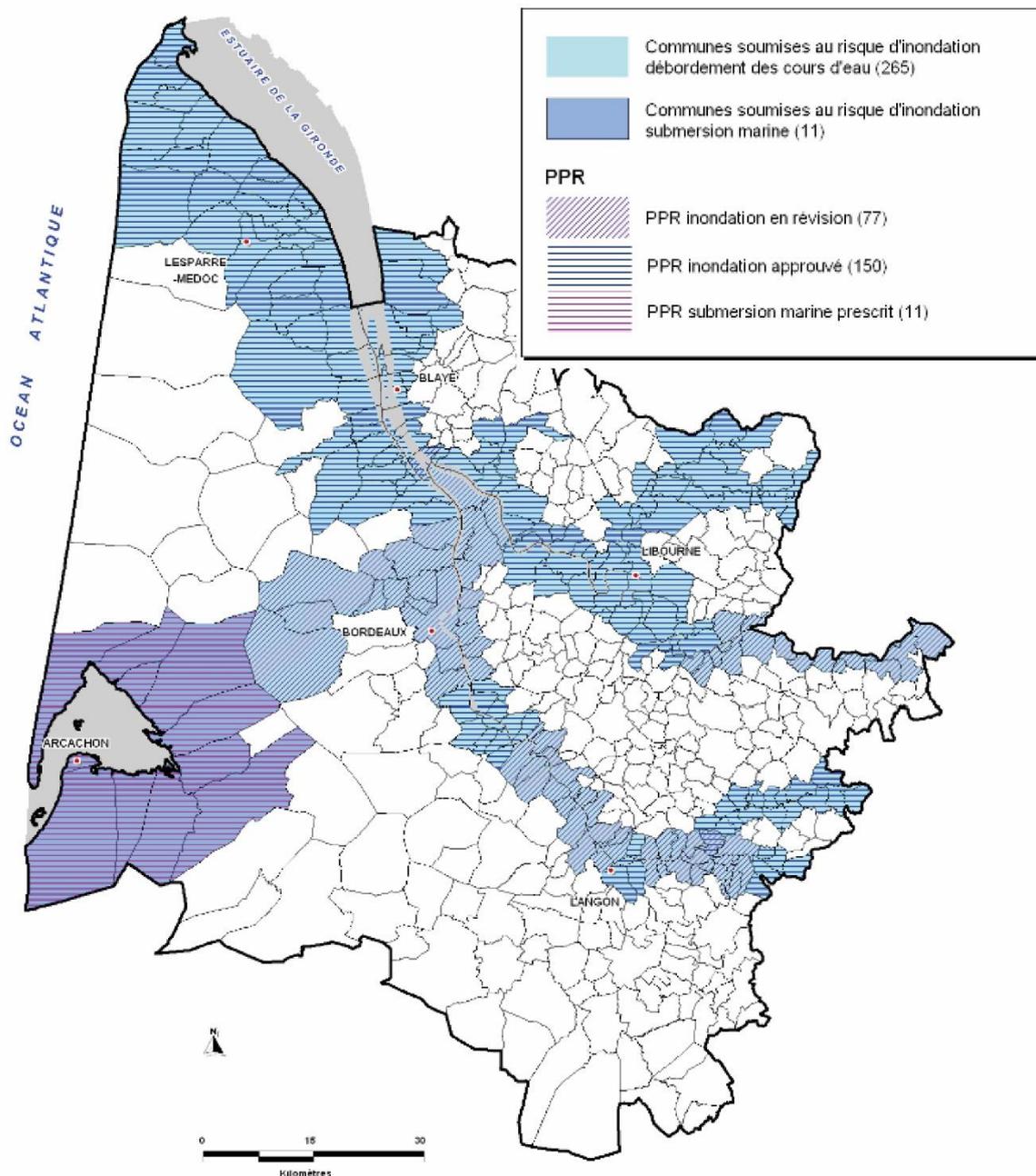
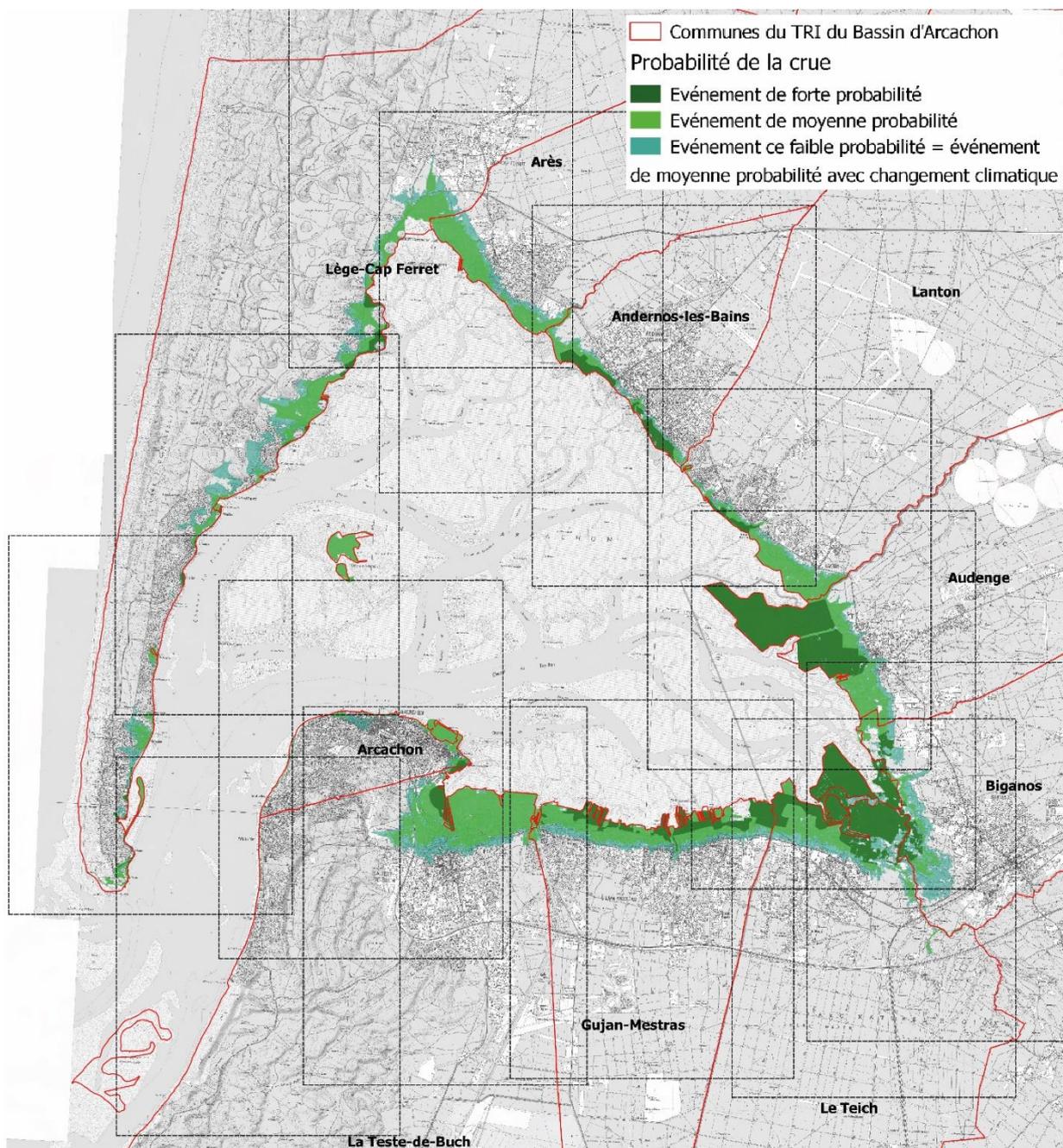


Figure 100 - Risque inondation en Gironde  
 Source : DDTM 33

En 2012, le bassin d’Arcachon a été désigné comme étant un territoire à risques importants d’inondation (TRI), vis-à-vis du phénomène de submersion marine. Le TRI du Bassin d’Arcachon comprend les 10 communes riveraines du Bassin d’Arcachon : La Teste-de-Buch, Arcachon, GujanMestras, Le Teich, Biganos, Audenge, Lanton, Andernos-les-Bains, Ares, Lège-Cap Ferret.



**Figure 101 - Territoire à Risque d'Inondation (TRI) - bassin d'Arcachon**

Source : Rapport d'accompagnement du TRI du bassin d'Arcachon

Le TRI définit ainsi que 17 255 habitants (sur les 149 000 du SYBARVAL) habitent dans une zone qui serait impactée lors d'un évènement rare (de faible probabilité). Ce nombre augmentera très certainement en raison de la hausse du niveau marin, qui accentuera le phénomène de submersion.

Code INSEE	Commune	Evènement rare	Evènement moyen avec changement climatique	Evènement moyen	Evènement fréquent
33005	Andernos-les-Bains	870	870	560	350
33009	Arcachon	1695	1695	515	80
33011	Arès	710	710	280	0
33019	Audenge	365	365	125	40
33051	Biganos	<20	<20	0	0
33199	Gujan-Mestras	5345	5345	3530	790
33229	Lanton	650	650	440	55
33236	Lège-Cap-Ferret	2340	2340	1280	300
33527	Le Teich	305	305	145	0
33529	La Teste-de-Buch	4975	4975	2900	170
	<b>Total</b>	<b>17255</b>	<b>17255</b>	<b>9775</b>	<b>1785</b>

Figure 102 – Population en zone inondable du TRI du bassin d’Arcachon

Source : Rapport d’accompagnement du TRI du bassin d’Arcachon

121

L’estimation des emplois en zone inondable du TRI du bassin d’Arcachon donne les chiffres de 9 675 emplois impactés par un évènement rare et 5 290 par un évènement de probabilité moyenne. Selon le SIBA, seraient situés en zone inondable lors d’un évènement moyen : 9800 personnes, 4 établissements hospitaliers, 5 établissements d’enseignements, 11 campings, 3 installations d’eau potable, 2 gares et de nombreux bâtiments et voies de communications. Par rapport à la période de référence (1976-2005), le 5ème scénario du GIEC indique que, dans le scénario le plus pessimiste (RCP8.5), le niveau des océans pourrait augmenter de 98 cm à l’horizon 2100.

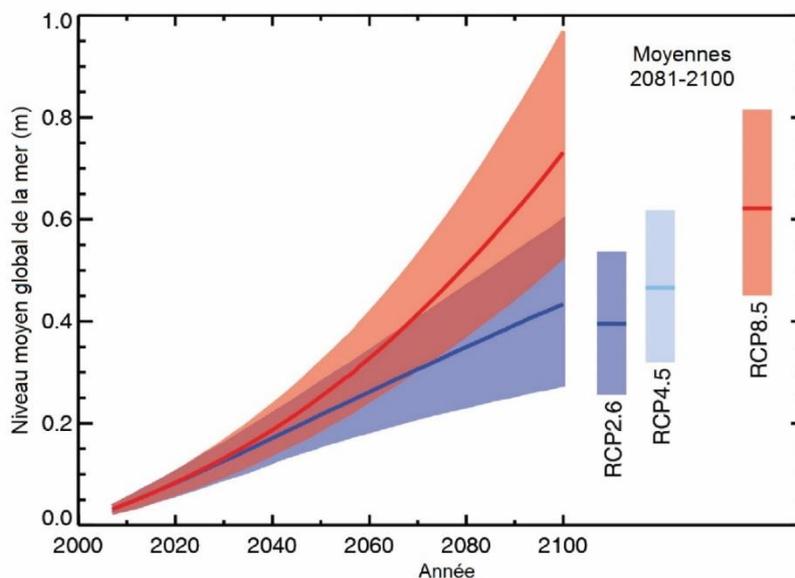


Figure 103 – Élévation du niveau moyen des mers à l’échelle du globe

Source : GIEC

Sur l'ouest du littoral du territoire du SYBARVAL, bordant l'océan Atlantique, le phénomène de submersion reste un enjeu à moyen terme en raison des dunes et milieux naturels séparant l'océan des habitations.

Par ailleurs, le Bassin d'Arcachon dispose d'un Plan de Prévention du Risque Submersion Marine (PPRSM) qui sera soumis à enquête publique du 2 mai au 4 juin 2018. Le SIBA, qui dispose de la compétence GEMAPI depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, met en place, en partenariat avec la DDTM, une Stratégie Locale de Gestion des Risques Inondations (SLGRI) qui reprend le même zonage que le TRI. La SLGRI vise à établir un diagnostic du territoire ainsi que des objectifs permettant de réduire le risque. Cette stratégie occasionnera la réalisation d'un PAPI (Programme d'Actions de Prévention des Inondations) permettant la mise en œuvre d'actions sur le territoire. Un PAPI d'intention (diagnostic, études, définition des stratégies et des actions, cartes...) a déjà été réalisé en 2016 – 2017. La labellisation de ce PAPI d'intention est prévue pour 2018. La labellisation du PAPI complet (mise en œuvre des actions) est quant à elle prévue pour 2020.

### Feux de forêts

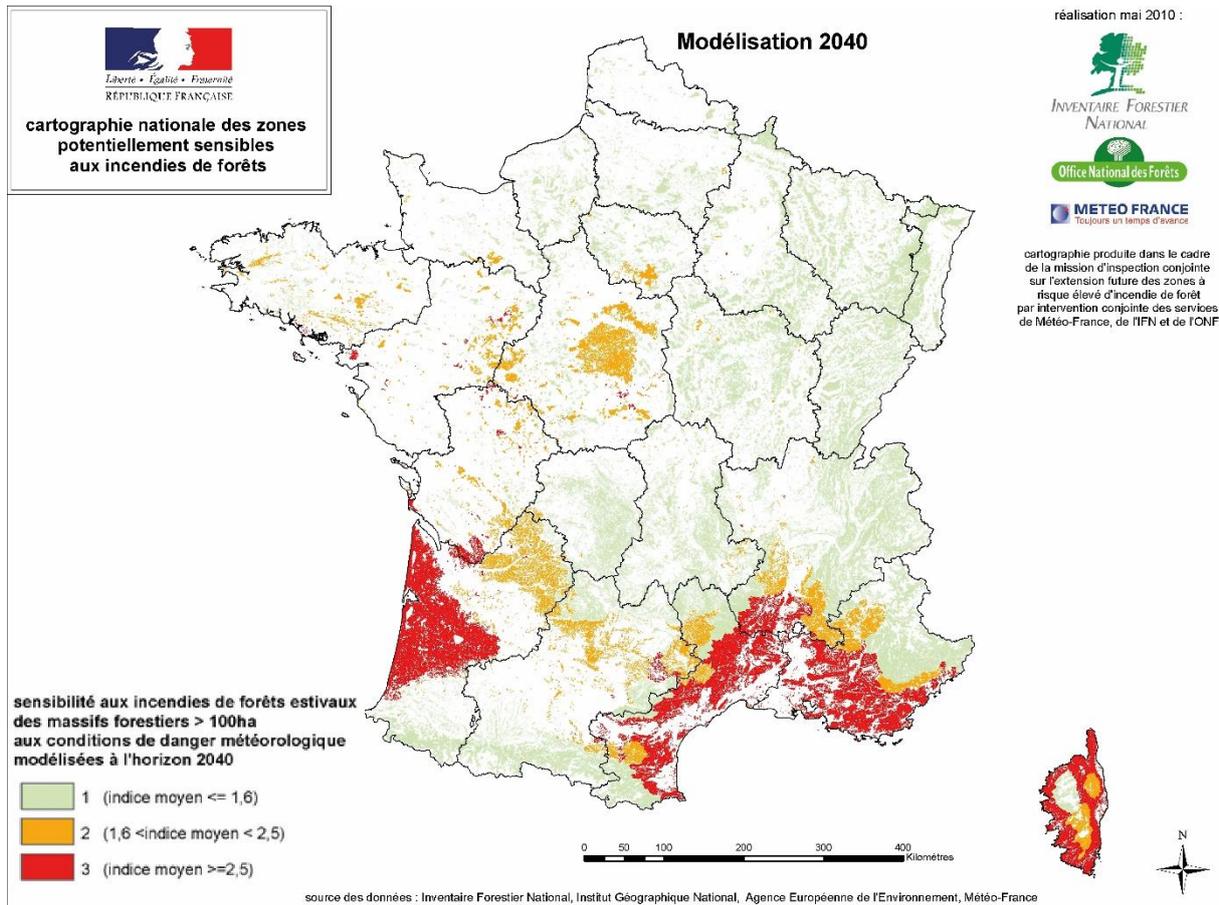
Les feux de forêts étant fonction de nombreux paramètres, dont certains humains (70% de feux entre 2001 et 2007 ont éclos à moins de 200m du réseau routier), il est compliqué d'attribuer une éventuelle augmentation de leur apparition au changement climatique seul.

Afin d'essayer de prendre uniquement en compte l'influence du climat dans l'aléa feu de forêt, les chercheurs utilisent un indice représentatif du danger météorologique associé aux feux de forêts : l'indice forêt météo (IFM).

Vérifié empiriquement et calculé à partir de données simples (température, humidité de l'air, vitesse du vent etc.), cet indice est utilisé dans de nombreux pays dont la France où il est évalué quotidiennement par Météo France.

En 2010, une mission interministérielle a publié un rapport intitulé « changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts » où le classement des massifs forestiers prend en compte le paramètre de sécheresse, issu de l'IFM, et des caractéristiques de sensibilité de la végétation. Le massif landais a vu son niveau de risque passer de moyen à fort en 2016, c'est-à-dire au même niveau que celui actuellement constaté pour les massifs du Sud-Est de la France.

En cas de multiplication des orages en été, les impacts de foudre, mêlés à d'importantes sécheresses, pourraient provoquer une hausse des incendies.



**Figure 104 - Carte des zones potentiellement sensibles aux incendies de forêts à l'horizon 2040**  
Source : inventaire Forestier National

Pour lutter contre ces incendies, la Gironde, les Landes, et le Lot-et-Garonne disposent d'un même règlement de protection de la forêt contre les incendies. Ce règlement axe sa stratégie vers une « meilleure compréhension et sensibilisation des professionnels et du grand public face aux risques et développer dans les départements concernés une culture du risque et de la prévention, en informant la population des comportements adaptés ». Ce document rappelle et instaure des règles : l'obligation de débroussailler dans les espaces proches de forêts (pouvoir de police du Maire), l'interdiction du brûlage de déchets verts à l'air libre, de lâcher des lanternes volantes, ou encore de fréquenter les accès communaux proches des forêts en période d'alerte noire (risque exceptionnel).

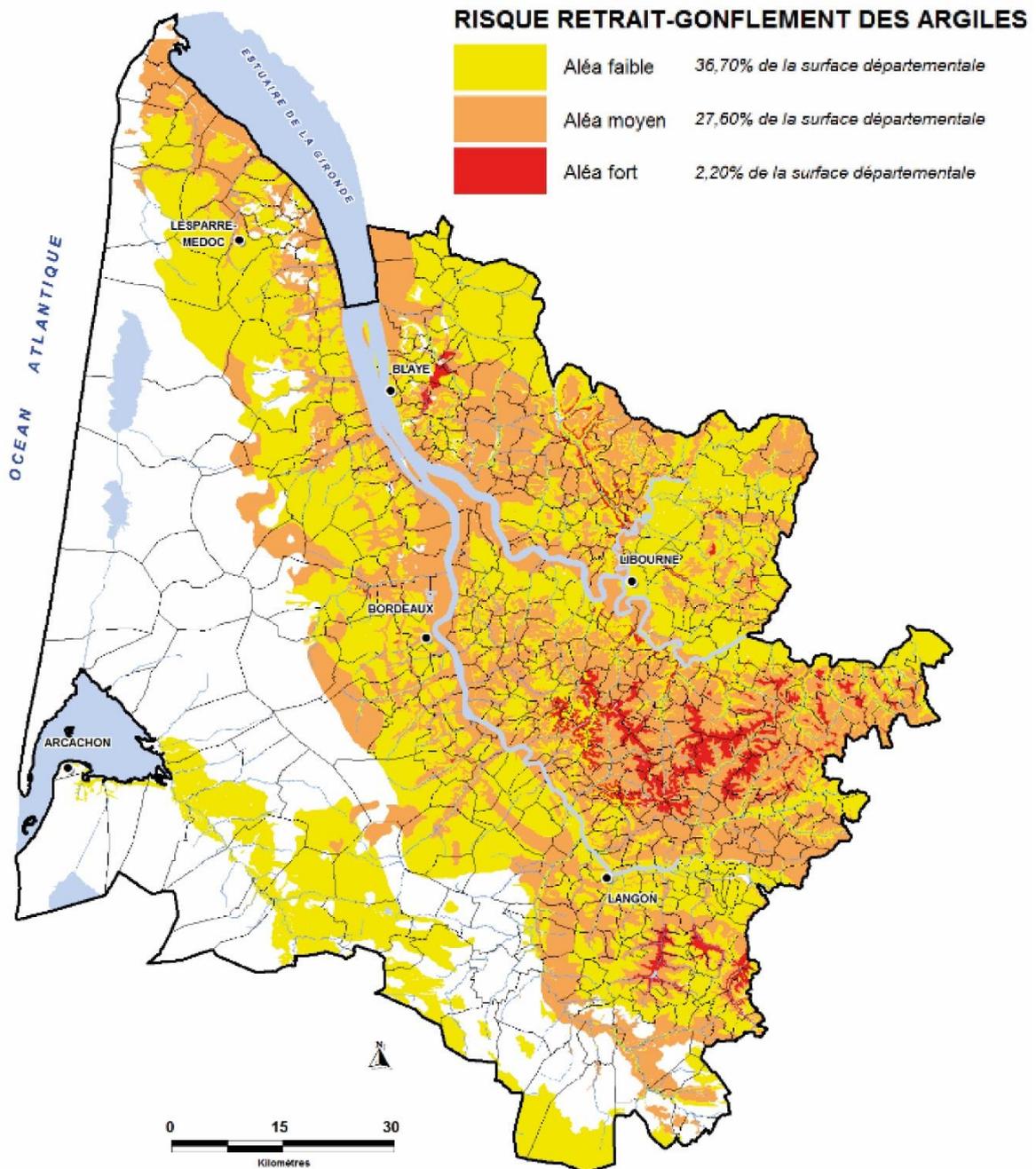
Par ailleurs, seule quatre communes du SYBARVAL ont un Plan de Prévention du Risque Incendie de Forêts, à savoir Andernos-les-Bains, Lanton Biganos et Gujan-Mestras.

### Gonflement/Retrait des argiles

Le phénomène de retrait-gonflement de certaines formations argileuses est lié à la variation de volume des matériaux argileux en fonction de leur teneur en eau. Lorsque les minéraux argileux absorbent des molécules d'eau, on observe un gonflement plus ou moins réversible. En revanche, en période sèche, sous l'effet de l'évaporation, on observe un retrait des argiles qui se manifeste par des tassements et des fissures. Ces mouvements différentiels sont à l'origine de nombreux désordres sur les habitations (fissures sur les façades, décolllements des éléments jointifs, distorsion

des portes et fenêtres, dislocation des dallages et des cloisons et, parfois, rupture de canalisations enterrées)<sup>32</sup>.

Sur le territoire du SYBARVAL, quelques communes situées dans le Val de l'Eyre, sont concernées par ce risque, même si celui-ci reste, comme le montre la carte ci-dessous, assez faible.



**Figure 105 – Sensibilité à l'aléa retrait/gonflement des argiles**  
 Source - Les services de l'Etat en Gironde, BRGM

<sup>32</sup> Profil environnemental de la Gironde – Risques majeurs – DDTM 33  
 PLAN CLIMAT AIR ENERGIE BASSIN D'ARCACHON VAL DE L'EYRE – DIAGNOSTIC TERRITORIAL

## VI.4.7 Biodiversité

---

On a vu précédemment que le changement climatique avait des répercussions sur certaines espèces animales (poissons, moustiques...) et végétales (pins maritimes...). Mais, plus globalement, c'est l'entière biodiversité qui risque d'être touchée. Ainsi, les aires de répartitions de l'avifaune pourraient elles aussi être modifiées. Les espèces migratrices, très présentes sur le Bassin, lieu de d'hivernation ou de transit, pourraient modifier leurs parcours ou habitudes. L'augmentation des températures pourrait entraîner une gêne pour certaines espèces venant sur le Bassin pour hiverner. Mêlée à une éventuelle perte d'habitats naturels et de nourriture, le bassin d'Arcachon se verrait perdre une partie de son avifaune. *A contrario*, des espèces migratrices ayant des destinations plus au sud, pourraient raccourcir leurs migrations et hiverner sur le Bassin.

Les oiseaux pourront aussi changer leurs trajectoires de vol. Actuellement, le Bassin se situe dans un corridor migratoire. Avec le changement des conditions climatiques, aussi bien sur le territoire du SYBARVAL que sur leurs lieux de départ et d'arrivée, il serait envisageable que ce corridor se déplace, privant le Bassin de certains oiseaux (de nouvelles espèces pourraient cependant arriver).

Les espèces terrestres seront aussi concernées par ces modifications d'aires de répartitions. Par conséquence, les corridors (trames vertes par exemple), ou aires de protections mis en place pour protéger certaines espèces pourraient ne plus être calqués sur leurs territoires, les animaux s'étant déplacés. Le déplacement, le brassage, la disparition ou l'arrivée de certaines espèces entrainera

Avec l'augmentation des températures, la phénologie des espèces terrestres (faune et flore) sera aussi modifiée. La plupart des espèces animales et végétales sont concernées. Ainsi, la reproduction, la nidification ou encore certaines migrations sont affectées par le changement climatique. Les conséquences de ces modifications peuvent être une diminution démographique des espèces, un déplacement de l'aire de répartition ou encore une prédation augmentée pour certains animaux. La vulnérabilité des espèces est ainsi augmentée.

---

125

Autre facteur qui pourrait causer des pertes animales supplémentaires est l'augmentation de la puissance des tempêtes. Actuellement, en période hivernale, de nombreuses espèces marines et aviaires s'échouent lors de tempêtes. Les tempêtes désorientent ou épuisent certains animaux, parfois déjà faibles (malades, âgés...) qui s'échouent ensuite sur la côte. Des tempêtes plus puissantes (mais pas forcément plus nombreuses) augmenteront très certainement le phénomène d'échouage.

Enfin, les espèces invasives, qui ont une bonne capacité d'adaptation, pourraient s'étendre davantage au détriment des espèces indigènes, plus fragiles.

## VII/ DEPENSE ENERGETIQUE

La dépense énergétique représente en 2015 environ **545 millions d'€ TTC**. Elle correspond à ce que dépense l'ensemble des consommateurs sur le territoire du SYBARVAL, tous secteurs, usages et énergies confondus, toutes taxes comprises. Ce chiffre représente une dépense moyenne de **3 670 € par habitant**.

Comme le montre le graphique suivant, cette dépense énergétique territoriale a augmenté entre 2010 et 2013, période qui correspond notamment à l'augmentation du prix des produits pétroliers, avant de diminuer légèrement par la suite. La période 2010-2015 a également connu une hausse constante du prix de l'électricité.

Cette hausse entre 2010 et 2015 représente ainsi presque 10 % sur l'ensemble de cette période. Ramenée au nombre d'habitants, la dépense a diminué depuis 2013 pour atteindre une dépense égale à sa valeur de 2010, soit environ 3 660 €/hab.

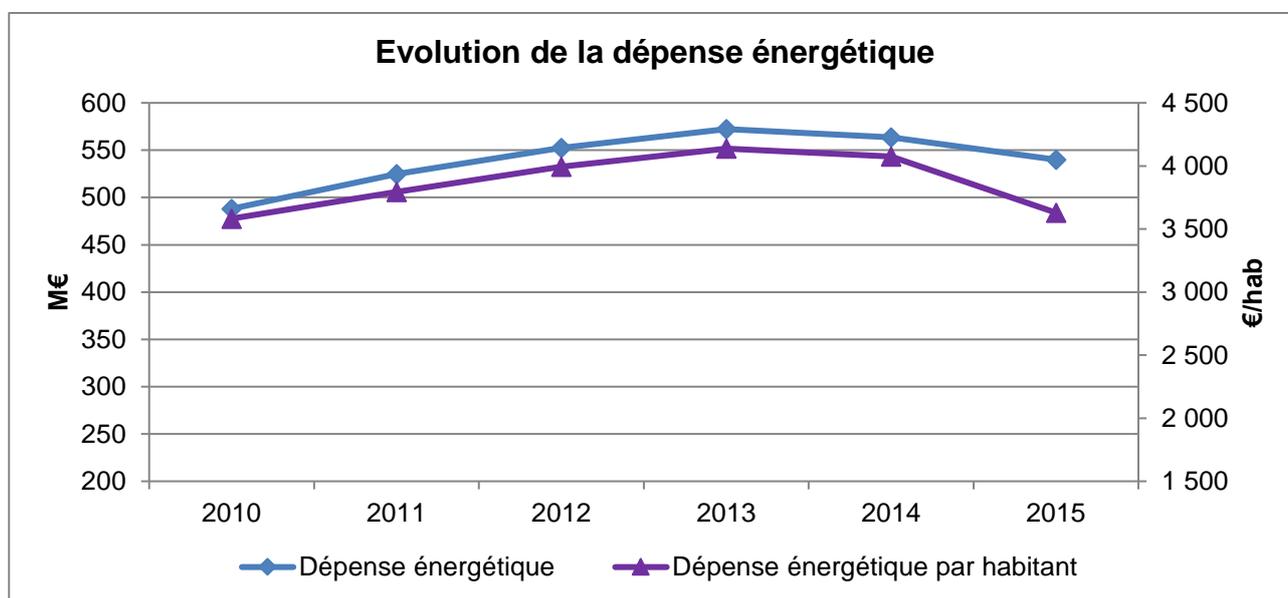
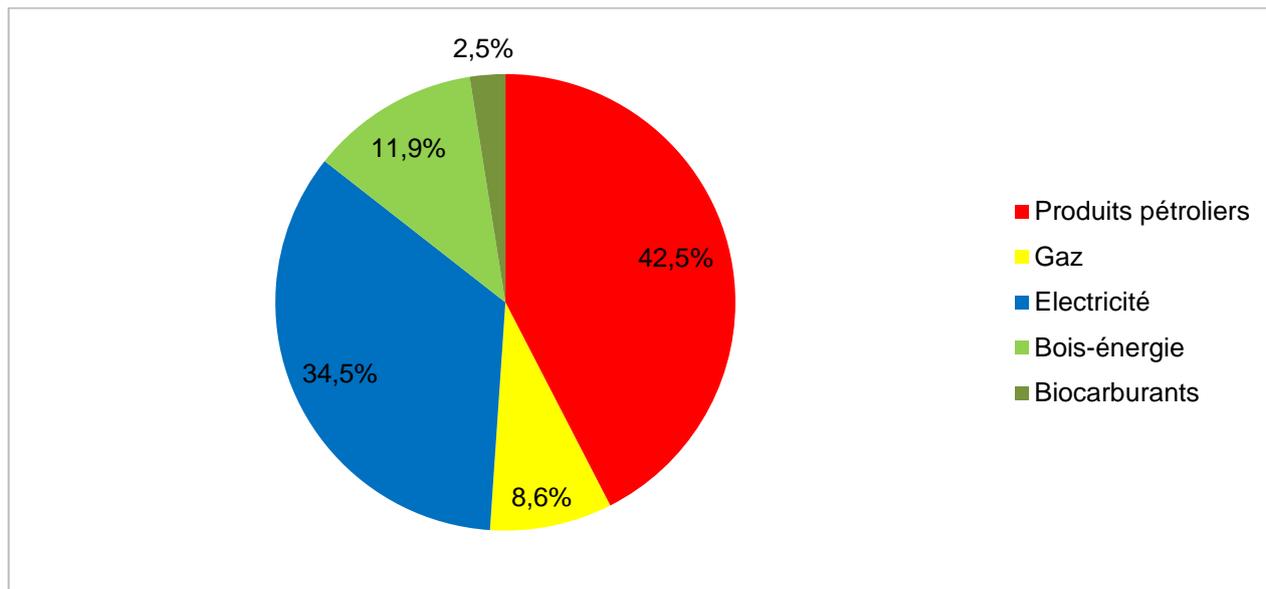


Figure 106 – Evolution de la dépense énergétique brut et par habitant  
Source : Alec

## VII.1 Répartition par type d'énergie

Lorsque l'on regarde la répartition de la dépense énergétique par type d'énergie et les évolutions intrinsèques, on remarque notamment la part croissante de l'électricité dans la dépense totale (35 % en 2015 pour 17 % des consommations), en raison notamment de la hausse des prix de l'électricité en général sur cette période (+26 % en moyenne sur le secteur résidentiel par exemple). D'autre part, les dépenses liées au gaz et aux produits pétroliers, après avoir fortement augmenté entre 2010 et 2012, ont diminué depuis, pour retrouver aujourd'hui un niveau à peu près identique à celui de 2010.



127

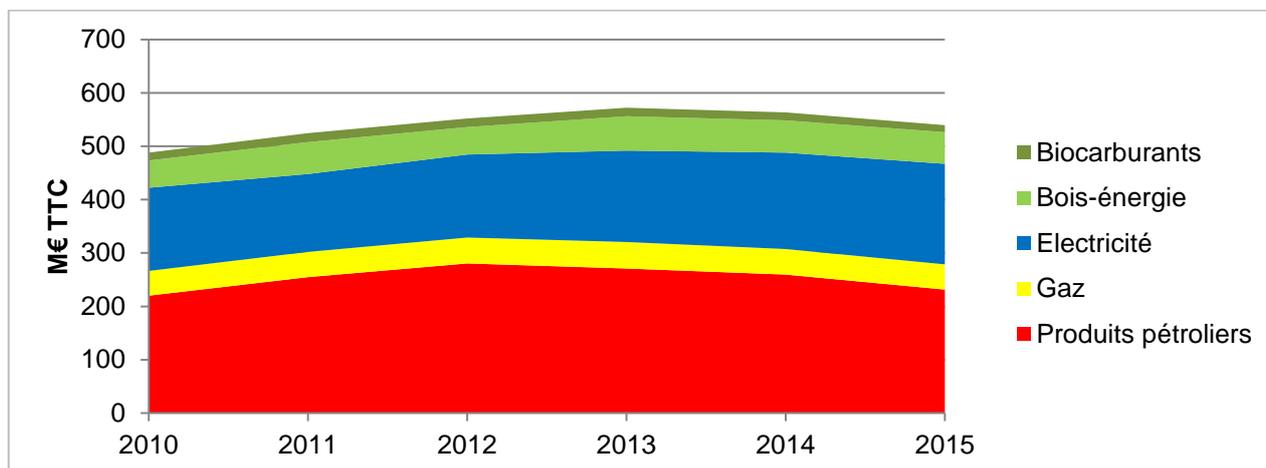


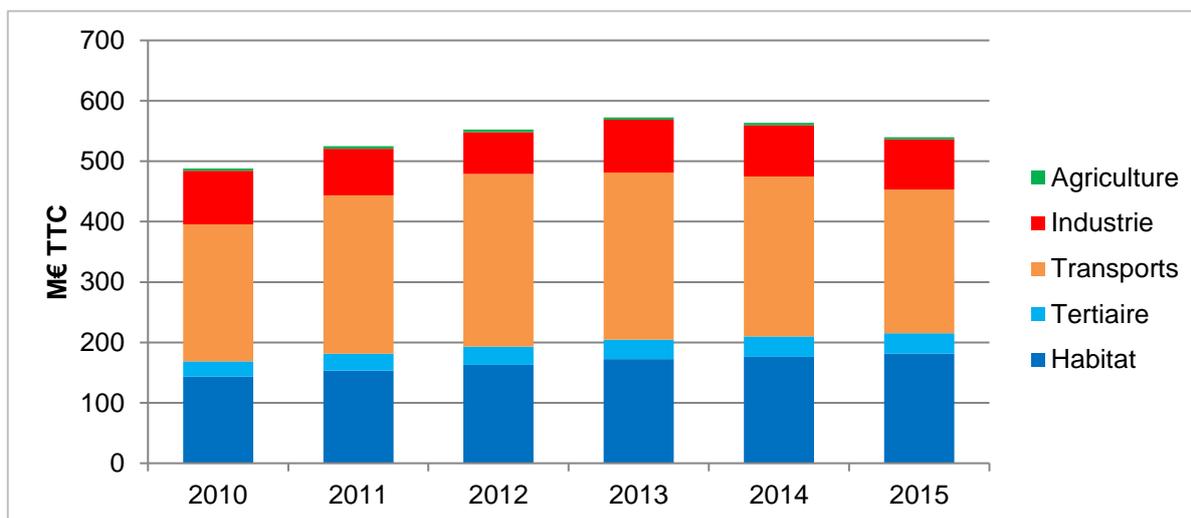
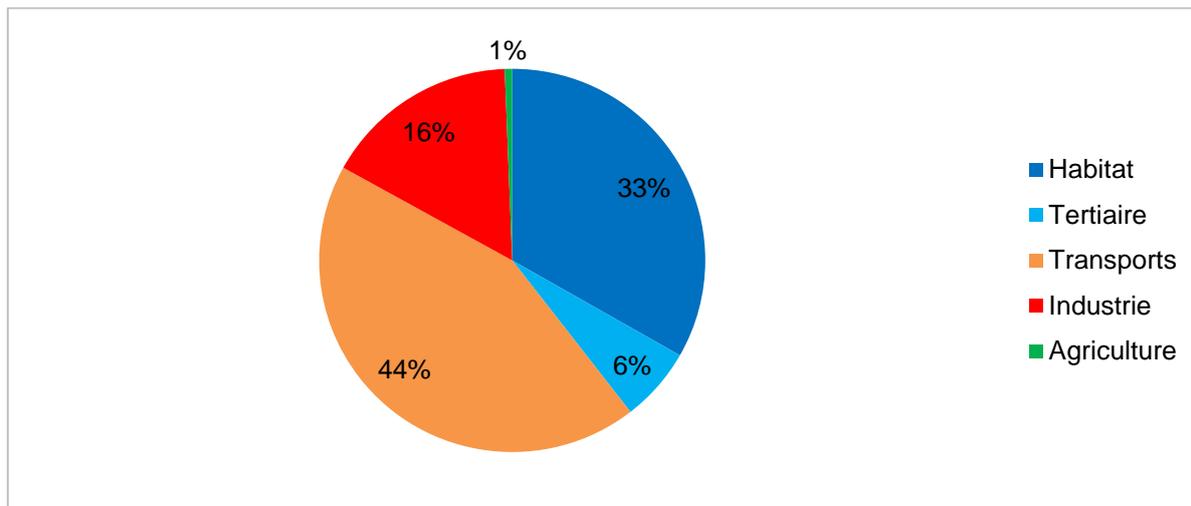
Figure 107 – Evolution et répartition de la dépense énergétique par énergie

Source : Pégase (SOeS) – Alec

## VII.2 Répartition par secteur

Le secteur des transports est le premier en termes de dépense énergétique. Il représente 44% des dépenses totales, soit 237 millions d'€, pour seulement 30% des consommations énergétiques totales. De la même manière, les secteur résidentiel et tertiaire, avec une part dans les consommations totales similaire (29%) représentent presque 40% des dépenses énergétiques, soit 181 millions d'€.

En revanche le secteur industriel, avec 40% des consommations totales, ne pèse que 16% de la dépense énergétique, ce qui s'explique par le coût inférieur du bois énergie par rapport aux énergies conventionnelles.



Figures 108 – Evolution et répartition de la dépense énergétique par secteur

Source : Pégase (SOeS) – Alec

\*\*\*\*\*

## Sigles et abréviations

**ADEME** : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

**AFPAC** : Association française pour les pompes à chaleur

**Alec** : Agence Locale de l'Energie et du Climat de la métropole bordelaise et de la Gironde

**BEPH** : Bureau Exploration-Production des Hydrocarbures

**CDC** : Communauté de communes

**CMS** : Combustibles Minéraux Solides

**CSR** : Combustibles solides de récupération

**DJU** : Degrés Jours Unifiés

**ECS** : Eau chaude sanitaire

**EDF** : Electricité de France

**EnR(R)** : Energies renouvelables (et de récupération)

**GES** : Gaz à Effet de Serre

**GIEC** : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

**GPL** : Gaz de pétrole liquéfié

**HTA/HTB** : Haute Tension A/B

**ICS** : Information commercialement sensible

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

**ORECCA** : Observatoire Régional Energie, Changement Climatique et Air

**PAC** : Pompe à chaleur

**PCAET** : Plan Climat-Air-Energie Territorial

**PRG** : Pouvoir de réchauffement global

**RTE** : Réseau de Transport d'Electricité

**SNCF** : Société nationale des chemins de fer français

**SOeS** : Service de l'Observation et des Statistiques

**TEPCV** : Territoire à énergie positive pour la croissance verte

**TIGF** : Transport et Infrastructures Gaz France

## Annexes

Annexe diagnostic énergétique n°1 – Diagnostic de la qualité de l'air – ATMO Nouvelle Aquitaine