

# Diagnostic territorial : bilan énergétique et orientations

---

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

“

*L'ingénierie territoriale  
au cœur de la transition  
énergétique*

”

**Cadre de l'intervention :** Accompagnement à la réalisation et à la mise en œuvre du PCAET

**Date :** Février 2018

**Réalisé par :** Romain HARROIS / Jonas PARMÉ





## Sommaire

Avant-propos.....	5
Partie A : ELEMENTS DE CADRAGE .....	6
I. Contexte réglementaire relatif aux PCAET .....	7
II. Intérêts et objectifs d'un bilan énergétique territorial .....	10
III. Périmètre étudié et année de référence.....	13
Partie B : BILAN ENERGETIQUE .....	15
I. CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE .....	16
1. Poids et évolution des consommations d'énergie .....	16
2. Consommations par secteur.....	16
3. Consommations par énergie .....	28
II. PRODUCTION D'ENERGIE .....	31
1. Production d'énergie primaire .....	31
2. Production d'énergie secondaire (ou transformation d'énergie).....	32
3. Synthèse et évolution de la production d'énergie (primaire et secondaire).....	33
III. FLUX ENERGETIQUES SUR LE TERRITOIRE .....	35
1. Synthèse du bilan énergétique et diagramme de flux .....	35
2. Indépendance énergétique .....	38
3. Réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur.....	39
IV. EMISSIONS DE GES ET SEQUESTRATION DE CO <sub>2</sub> .....	42
1. Emissions de GES énergétiques et non énergétiques .....	42
2. Stockage carbone et séquestration de CO <sub>2</sub> .....	46
V. INVENTAIRE DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET ENJEUX LIES A LA QUALITE DE L'AIR	54
VI. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	55
1. Méthodologie .....	55
2. Analyse de l'exposition passée.....	55
3. Impacts attendus du changement climatique sur le territoire .....	62
VII. DEPENSE ENERGETIQUE .....	83
1. Répartition par type d'énergie .....	83
2. Répartition par secteur.....	84
Partie C : ORIENTATIONS .....	86
I. POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE .....	87
II. EVOLUTION DU MIX ENERGETIQUE .....	91
III. DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES.....	92
1. Projets en EnRR sur le territoire .....	92



2.	Gisements en EnRR.....	92
3.	Stockage énergétique.....	93
4.	Perspectives de développement des EnRR.....	97
IV.	POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ET DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES 101	
1.	Réduction des émissions de GES.....	101
2.	Réduction des polluants atmosphériques.....	101
3.	Renforcement du stockage carbone.....	102
V.	IMPACTS ECONOMIQUES.....	104
1.	Méthodologie.....	104
2.	Comparaison des scénarios tendanciel et « Facteur 4 ».....	104
	Table des illustrations.....	106
	Sigles et abréviations.....	110



## 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



## Partie A : ELEMENTS DE CADRAGE

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 aux PCAET

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...

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

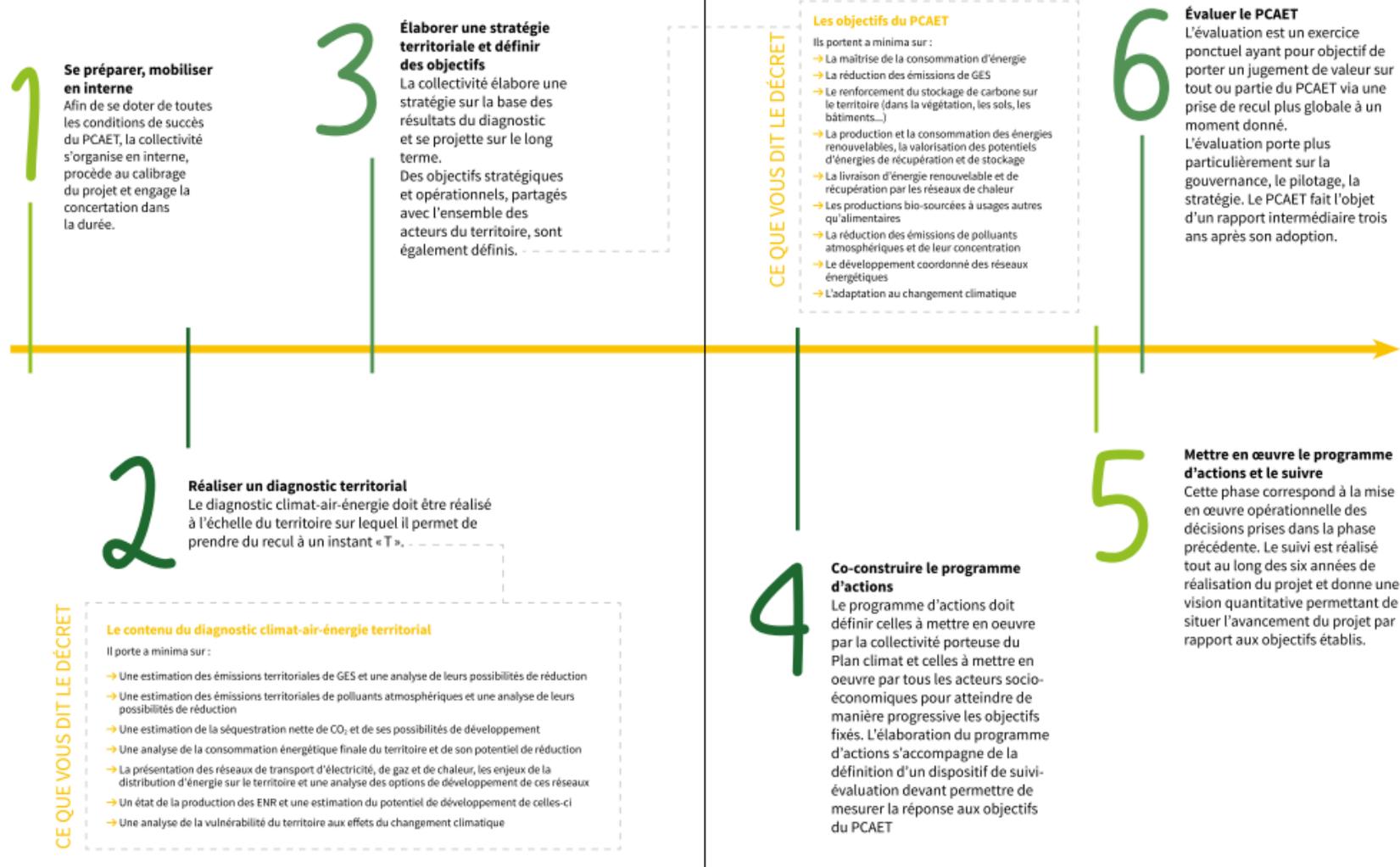


FIGURE 1 – LES ETAPES D'UN PCAET

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.

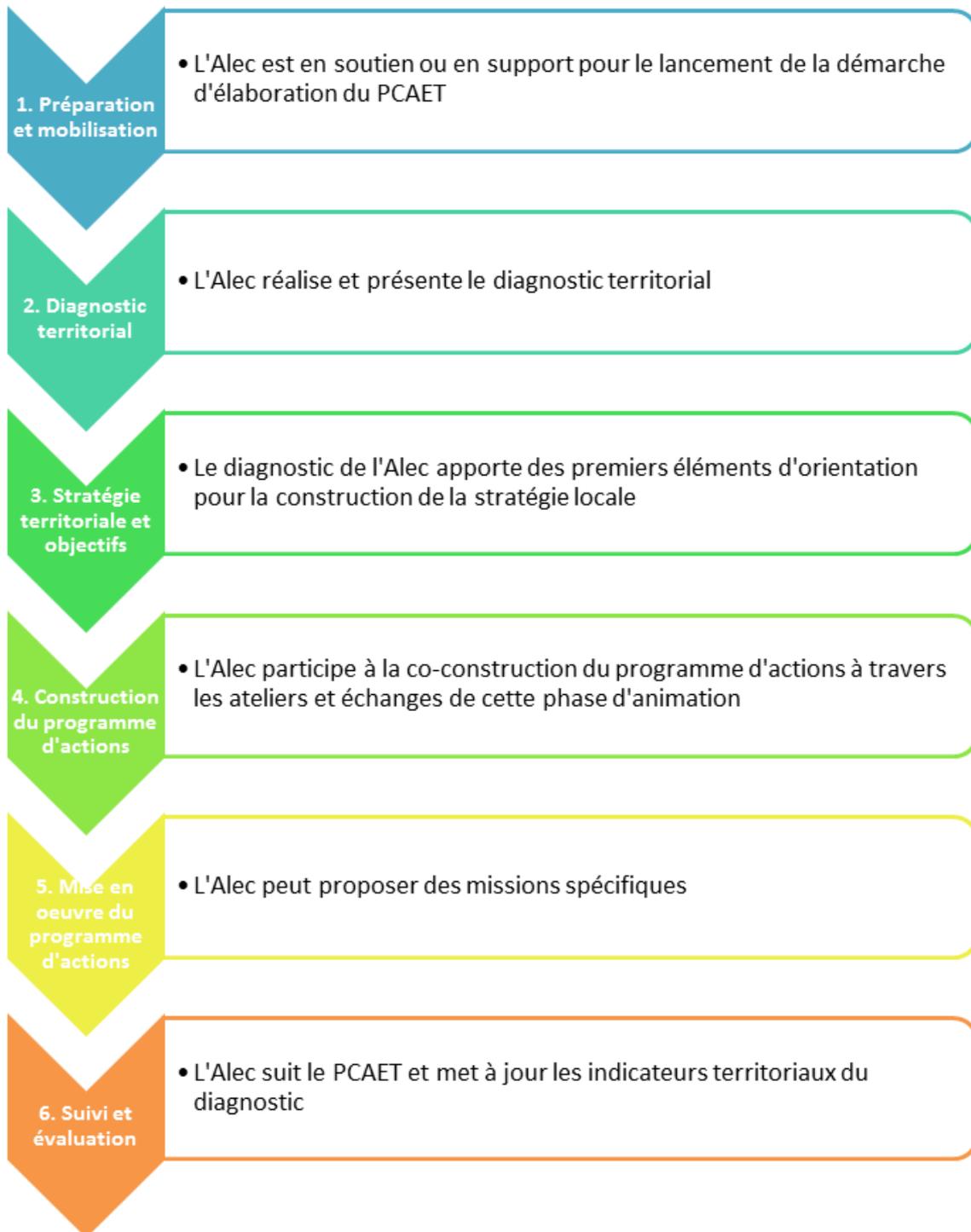


FIGURE 2 - ACCOMPAGNEMENT DE L'ALEC SUR LES DIFFERENTES PHASES DU PCAET

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 :

	Energie	Type de données / Source
<b>CONSOMMATION</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>PRODUCTION</b>	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)
	Chaleur réseau	Données réelles
<b>QUALITE DE L'AIR</b>		Plan National Santé Environnement (PNSE3) Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) 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>	Publications du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) Observatoire National des Effets du Changement Climatique (ONERC) Données issues de l'Agence Régionale d'Évaluation environnement et Climat en Nouvelle-Aquitaine (AREC) Stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique dans le grand sud-ouest (MEDCIE GSO) Prévoir pour agir – La Région Aquitaine anticipe le changement climatique Synthèse des connaissances et territorialisation des impacts du changement climatique en Gironde – Agenda 21 – Conseil départemental de Gironde Publications de la DDTM 33 Données issues des arrêtés de catastrophes naturelles (base de données Gaspar) Données issues de l'inventaire des risques naturels et technologiques (GeoRisques) Données issues des projections climatiques DRIAS Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) GIP Littoral Aquitain
<b>ORIENTATIONS</b>	Scénario national négaWatt 2017 Scénario ADEME 2050 et AIE Etude de gisement et de potentiel de développement de la Méthanisation en Aquitaine – Solagro Schéma Régional Eolien Aquitain

FIGURE 3 - PRINCIPALES SOURCES DE DONNEES UTILISEES POUR LA REALISATION DU DIAGNOSTIC



### III. Périmètre étudié et année de référence

Le présent diagnostic porte sur l'ensemble des activités présentes sur le territoire de la Communauté de Communes de Blaye, 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.

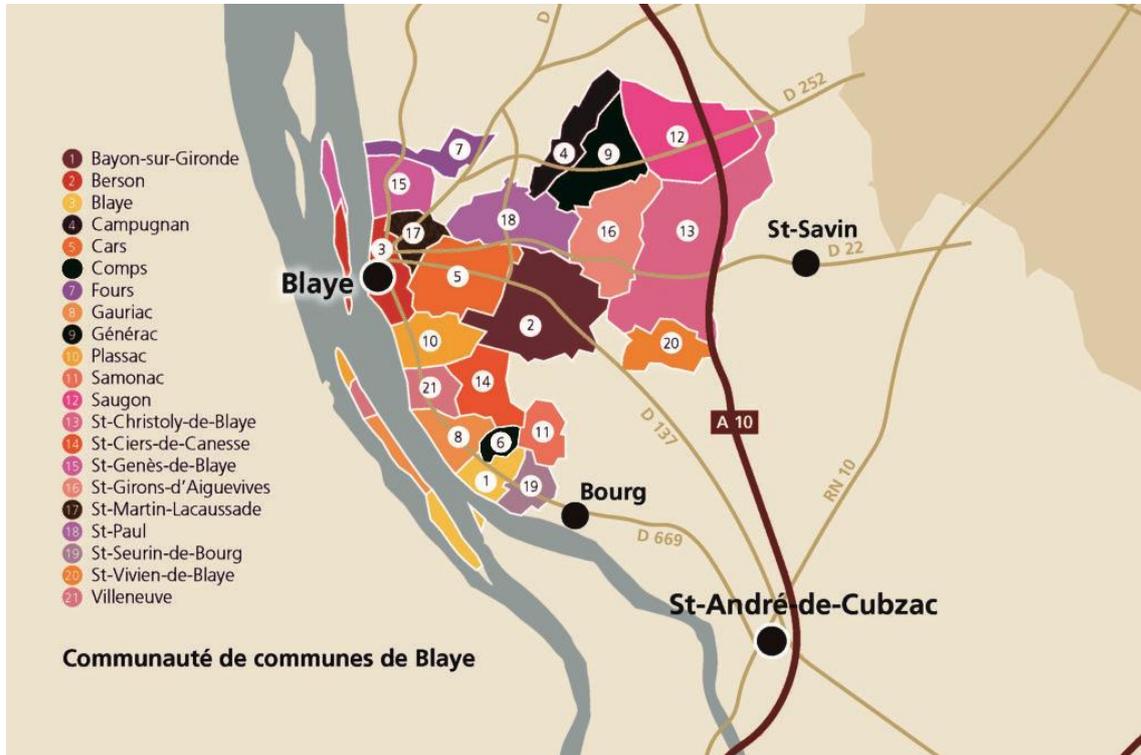


FIGURE 4 - CARTE DU TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE

Source : CDC de Blaye

D'autre part, le bilan énergétique est réalisé par rapport aux données de l'année 2015, la population de la CDC de Blaye étant estimée à environ 20 331 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.

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.

<sup>2</sup> D'après le dernier recensement (INSEE, 2017) : population municipale au 1<sup>er</sup> janvier 2014 = 20 350 habitants



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 : BILAN ENERGETIQUE



## I. CONSOMMATION D'ÉNERGIE 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. Poids et évolution des consommations d'énergie

La consommation d'énergie finale sur le territoire de la CDC de Blaye ainsi estimée sur 2015 est d'environ **531 GWh**, soit 1,3% des 41 200 GWh consommés sur le département de la Gironde. Cette consommation finale est stable sur la période 2010-2015.

Elle représente une consommation énergétique d'environ **26 100 kWh par habitant**, très légèrement inférieure à la consommation moyenne départementale qui est d'environ 26 700 kWh par habitant.

Avec une augmentation de la population sur la période 2010-2015, passant de 20 019 à 20 331 habitants, soit une hausse de 1,5%, la consommation par habitant est en baisse sur la même période, passant de 26 600 à 26 100 kWh/hab, soit une baisse de l'ordre de 1,6%.

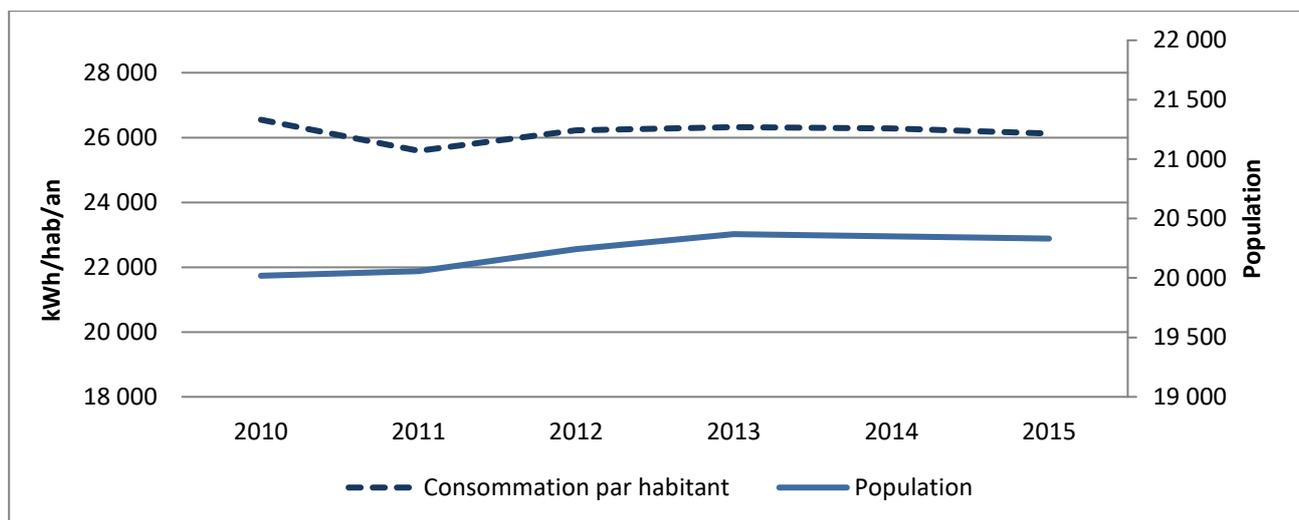


FIGURE 5 - ÉVOLUTION DE LA POPULATION ET DE LA CONSOMMATION PAR HABITANT SUR LE TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE

Source : Alec

### 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.

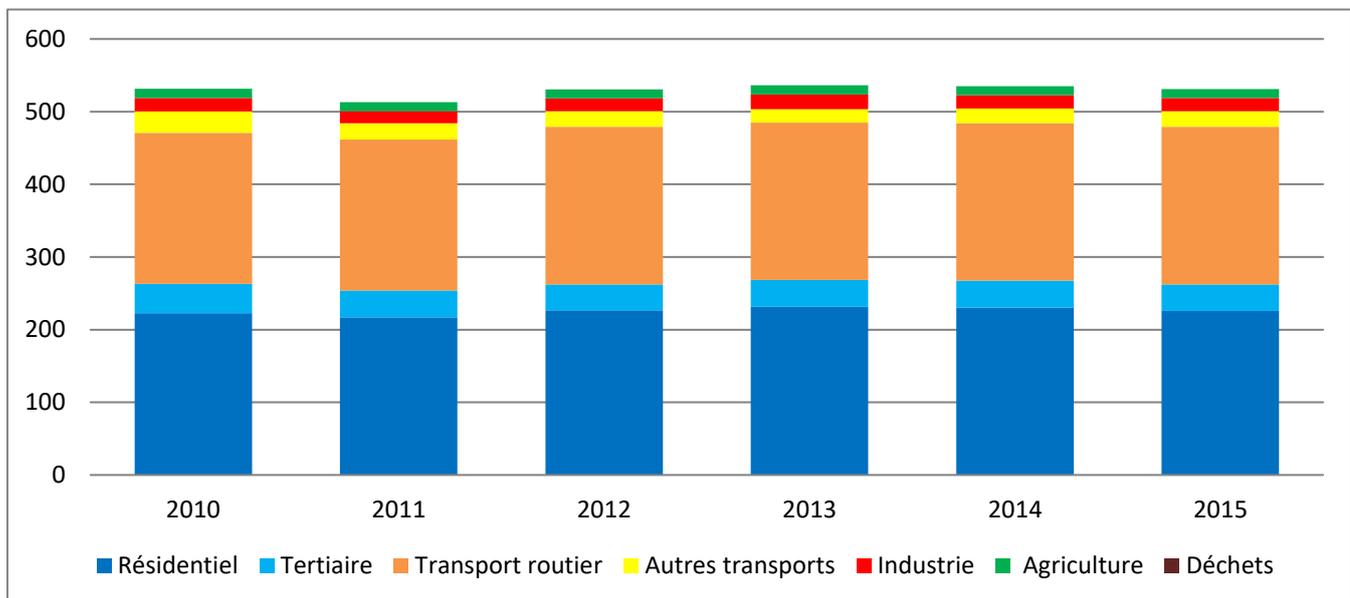
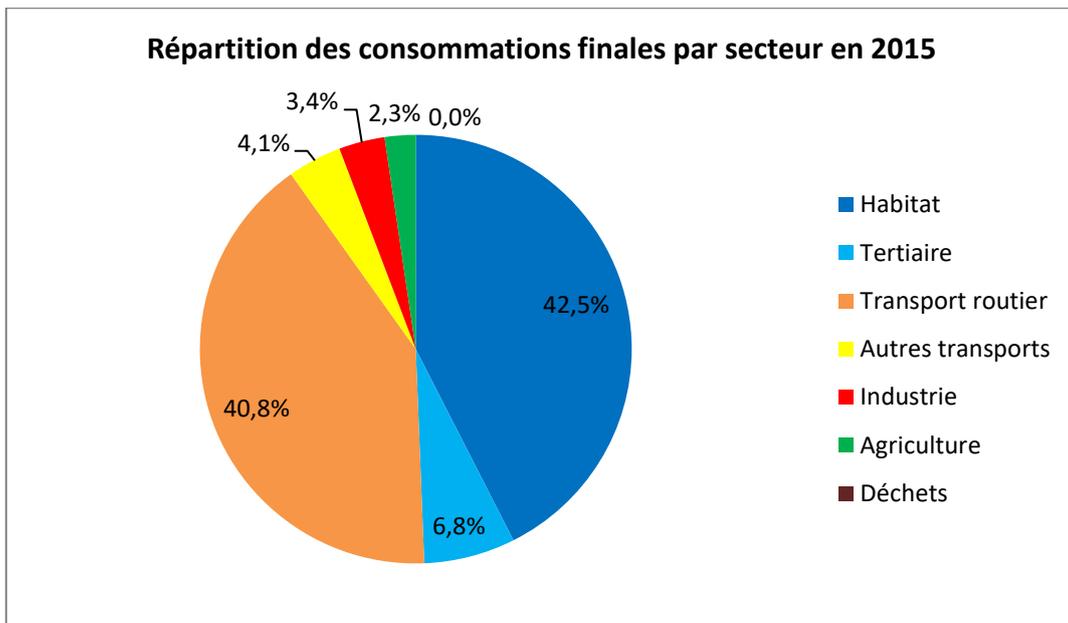


FIGURE 6 – REPARTITION ET EVOLUTION SECTORIELLES DES CONSOMMATIONS FINALES

Source : Alec

Le secteur résidentiel représente à lui seul 42,5% des consommations totales sur le territoire de la CDC de Blaye, suivi du secteur du transport routier avec 41% des consommations. Les secteurs du tertiaire et des autres transports comptent respectivement pour 7% et 4% des consommations. Enfin, les secteurs industriel et agriculture sont les moins consommateurs avec 3,5% et 2% des consommations totales.



## ● Comparaison interterritoriale

Le graphique suivant compare la répartition sectorielle des consommations entre la CDC de Blaye et la Gironde :

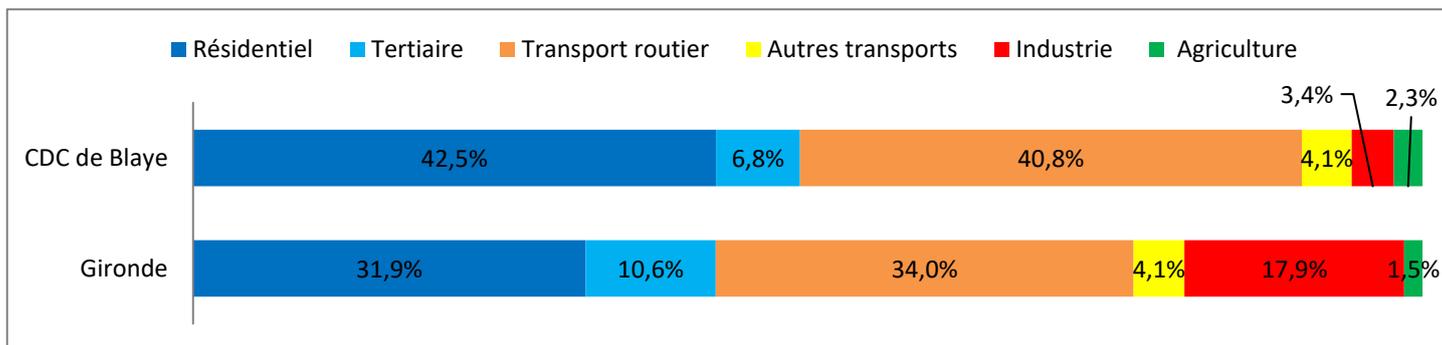


FIGURE 7 – COMPARAISON SECTORIELLE ENTRE LA CDC DE BLAYE ET LA GIRONDE

Source : Alec

Le poids du secteur résidentiel est plus important sur la CDC de Blaye que sur le département, ce qui s'explique par une forte proportion de maisons individuelles (88% contre 64% sur la Gironde), qui ont en moyenne une consommation plus élevée que les appartements (surface, mitoyenneté, etc.). Le même constat s'impose dans le secteur des transports, et s'explique par l'importance des trajets pendulaires entre la CDC de Blaye et la métropole bordelaise notamment, ainsi que le passage de l'autoroute A10 sur son territoire.

A l'inverse, le poids des secteurs tertiaire et industriel est moindre, ce qui correspond au profil de la CDC de Blaye, un territoire rural avec une implantation relativement faible d'industries consommatrices d'énergies.

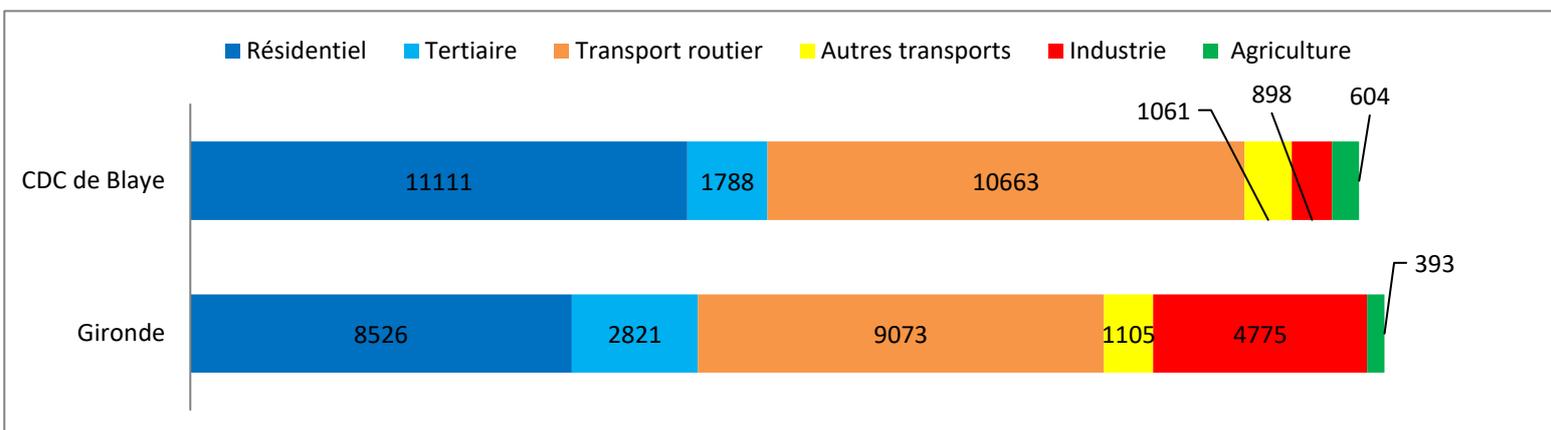


FIGURE 8 – COMPARAISON SECTORIELLE ENTRE LA CDC DE BLAYE ET LA GIRONDE, PAR HABITANT, EN KWH/AN

Source : Alec

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



## a. Habitat

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

La consommation du secteur résidentiel en 2015 est de **226 GWh**. Elle se répartit de la manière suivante par type d'énergie :

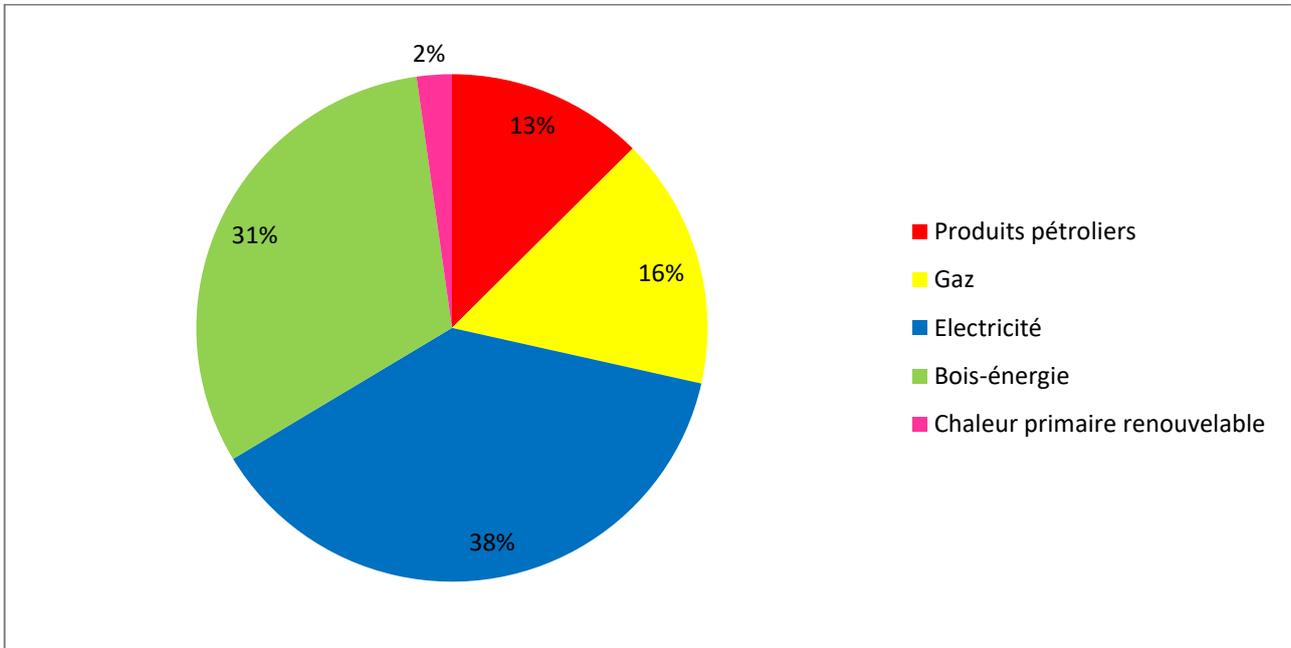


FIGURE 9 – CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL EN 2015 PAR TYPE D'ENERGIE

Source : Alec

Le secteur de l'habitat consomme essentiellement de l'électricité (38%) – chauffage et appareils spécifiques notamment, puis viennent les énergies renouvelables (bois-énergie, chaleur renouvelable) (33%). Le gaz et les produits pétroliers comptent respectivement pour 16% et 13% de la consommation totale du secteur.

### ● Le parc résidentiel du territoire

Le territoire de la CDC de Blaye comprend environ 10 700 logements, dont 8 900 résidences principales<sup>3</sup>. On compte 88 % de maisons individuelles ou accolées et 12 % d'appartements, une répartition caractéristique d'un milieu plutôt rural.

### ● Répartition par période de construction

Les graphiques et le tableau suivants détaillent la répartition des logements de l'ensemble du territoire par période de construction<sup>4</sup> :

<sup>3</sup> Données INSEE 2015

<sup>4</sup> Données INSEE 2015

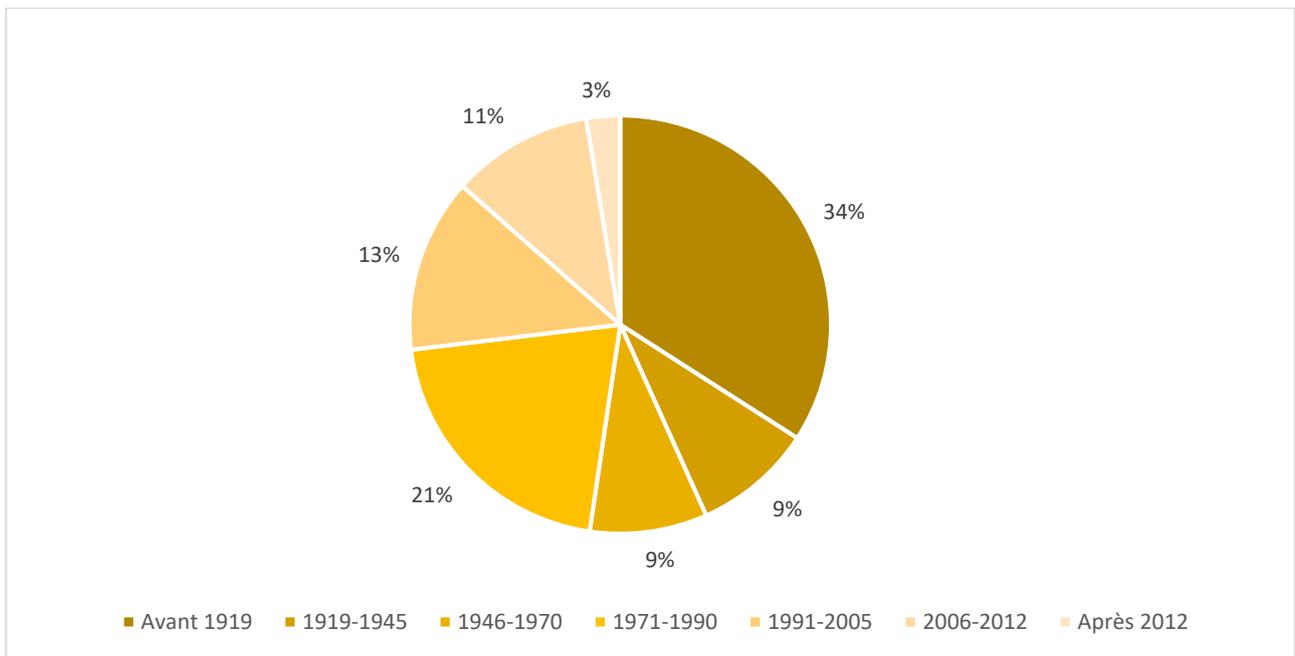


FIGURE 10 : REPARTITION DE L'ENSEMBLE DES LOGEMENTS DE LA CDC DE BLAYE PAR PERIODE DE CONSTRUCTION

Source : INSEE

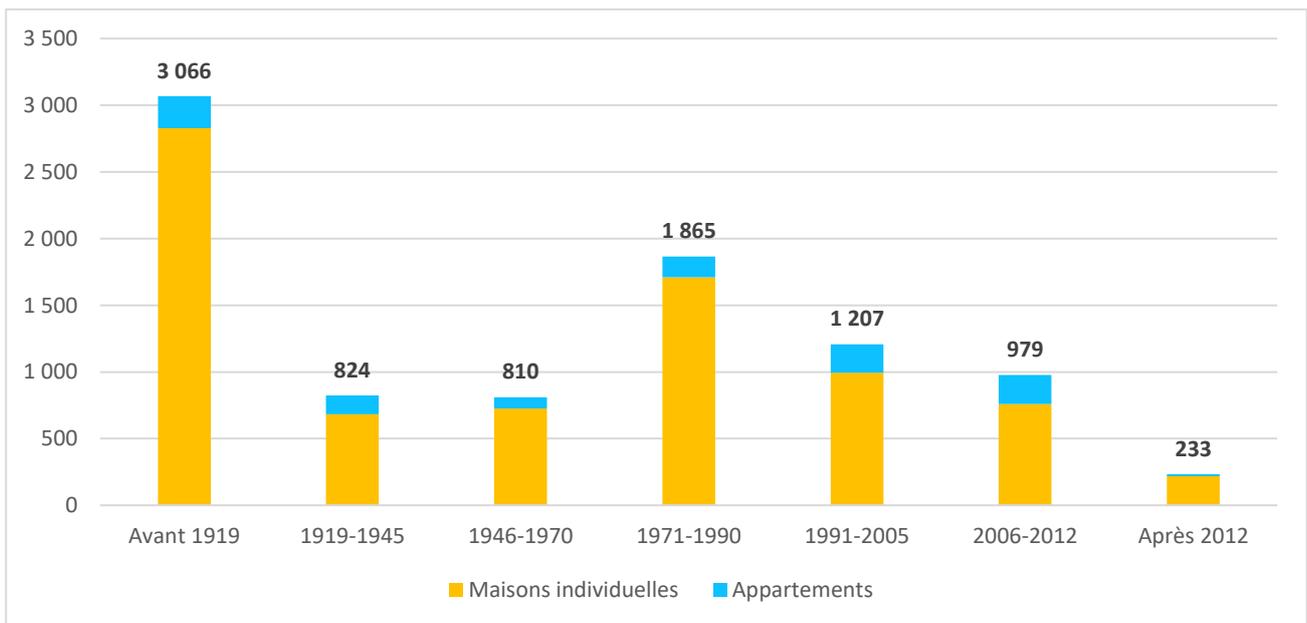


FIGURE 11 : REPARTITION DES MAISONS INDIVIDUELLES ET DES APPARTEMENTS PAR PERIODE DE CONSTRUCTION

Source : INSEE

	Avant 1919	1919-1945	1946-1970	1971-1990	1991-2005	2006-2012	Après 2012
Maisons individuelles	2 829	683	725	1 710	995	759	220
Appartements	238	141	85	155	212	220	13
<b>CDC de Blaye</b>	<b>3 067</b>	<b>824</b>	<b>810</b>	<b>1 865</b>	<b>1 207</b>	<b>979</b>	<b>233</b>
Part en %	34%	9%	9%	21%	13%	11%	3%

FIGURE 12 : REPARTITION DES MAISONS INDIVIDUELLES ET DES APPARTEMENTS PAR PERIODE DE CONSTRUCTION

Source : INSEE



On peut ainsi noter que plus de la moitié du parc environ est constituée de logements anciens, construits avant la première réglementation thermique (RT 1974), d'où un enjeu important en matière de rénovation énergétique :

- 34% de ces logements datent d'avant 1919, constituant principalement le patrimoine "historique" des centres-bourgs,
- les autres 18% ont été construits entre l'après-guerre et le début des années 1970.

Les logements récents (construits ces 10 dernières années) représentent, eux, 14%.

#### ● Caractéristiques des logements collectifs

Bien que peu nombreux en proportion, les logements collectifs peuvent toutefois constituer un levier important en matière de stratégie énergétique : rénovation simultanée de plusieurs logements, exemplarité, participation à la structuration de réseaux de chaleur... Les 1 100 logements collectifs se concentrent essentiellement (à plus de 80%) sur les communes de Blaye et Saint-Martin-Lacaussade où le taux de logements collectifs sur le total communal atteint respectivement 34% et 19%. Parmi les 1 100 logements collectifs, près de 50% sont des logements en copropriétés et 40% des logements HLM<sup>5</sup>.

#### ● Répartition par énergie de chauffage principale

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	14%
Bois	22%
Fioul	13%
GPL	6%

FIGURE 13 – REPARTITION DU PARC RESIDENTIEL PAR ENERGIE DE CHAUFFAGE PRINCIPALE  
Source : INSEE – Alec

Le territoire compte ainsi une proportion importante de logements chauffés à l'électricité, ce qui peut, au regard du prix actuel du kWh et des évolutions tarifaires pressenties, être représentatif d'un problème de précarité énergétique sur le territoire, maintenant mais aussi à l'avenir. Le chauffage au bois est également beaucoup plus développé qu'en moyenne sur le département, ce qui s'explique par le caractère rural du territoire.

#### ● 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 71 % :

---

<sup>5</sup> HLM : Habitation à Loyer Modéré.

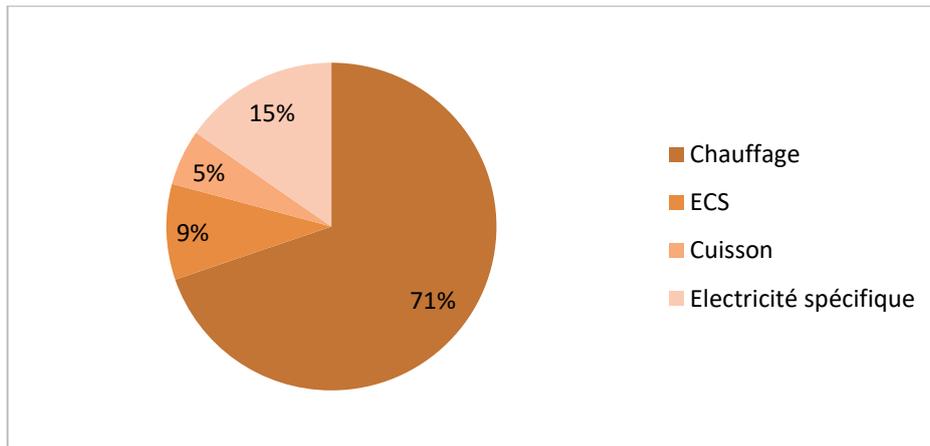


FIGURE 14 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL PAR USAGE  
Source : CEBATRAMA – Alec

### b. Tertiaire

La consommation du secteur tertiaire en 2015 est de **36 GWh**. Elle se répartit de la manière suivante par type d'énergie :

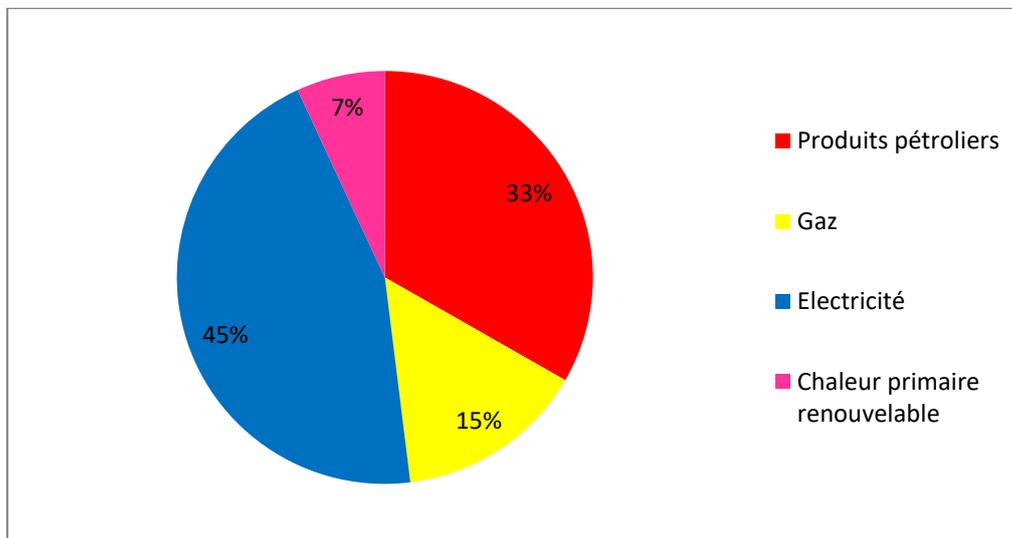


FIGURE 15 – CONSOMMATIONS DU SECTEUR TERTIAIRE EN 2015 PAR TYPE D'ÉNERGIE  
Source : Alec

Dans le secteur tertiaire, c'est encore l'électricité qui représente le poste de consommation majoritaire (45%), suivi des produits pétroliers et du gaz (33% et 15%). La chaleur primaire (PAC, solaire thermique) représente 7% des consommations.

### c. Industrie

#### ● Caractérisation du tissu industriel

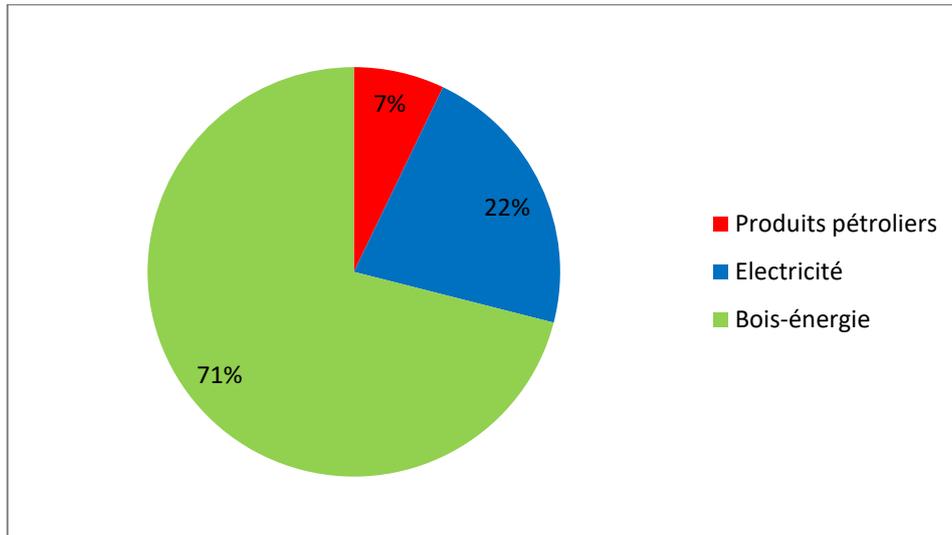
La principale industrie de la CDC de Blaye, en termes de consommations d'énergie, est la distillerie vinicole du Blayais, située sur la commune de Villeneuve, qui représente presque 70% de la consommation industrielle totale de la CDC de Blaye. Notons que cette distillerie est passée en 2013 à l'utilisation de bois énergie, abandonnant de fait celle de gaz haute pression.

Selon le dernier recensement datant du 2 mars 2015, aucune entreprise n'utilise de gaz haute pression sur la CDC de Blaye.



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

La consommation du secteur industriel en 2015 est de **18 GWh**. Le graphique suivant montre la répartition des consommations par type d'énergie :



**FIGURE 16 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS FINALES PAR TYPE D'ENERGIE DANS L'INDUSTRIE EN 2015**

Source : Alec

Le secteur de l'industrie consomme majoritairement du bois (71%) et de l'électricité (22%). Les produits pétroliers comptent pour 7% du total.



#### d. Transports

Les consommations énergétiques liées aux transports ont été estimées à **238 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 sont donc basés sur l'année 2012.

##### ● Caractérisation de la mobilité sur la CDC de Blaye

Sur la CDC de Blaye, un recours massif à la voiture individuelle est constaté pour les déplacements domicile/travail. A l'inverse, les modes actifs comprenant la marche à pied, le vélo et les transports en commun, sont sous-représentés. Ainsi, pour les déplacements domicile/travail, la part modale de la voiture individuelle s'élève à 85% tandis qu'elle est de 4% pour la marche à pied, 4% pour les transports en commun et seulement 1% pour le vélo.

Sur ce territoire, Bordeaux métropole est la deuxième destination des habitants avec 19% des flux domicile/travail, derrière la CDC elle-même avec 31% des déplacements pour ce motif<sup>6</sup>. L'ensemble des autres CDC de la Haute Gironde représentent un flux de 39% des déplacements domicile/travail tandis que les échanges avec les CDC extérieures à la Haute Gironde (hors Bordeaux Métropole) s'élèvent à 11% des flux.

En matière de mobilité, la CDC de Blaye est dotée de certains atouts. En effet, elle se trouve à proximité d'un corridor européen Nord-Sud (autoroute A10), et aux confins de la métropole bordelaise. Elle possède 5 lignes de bus TransGironde dont 2 structurantes<sup>7</sup> (lignes 201 et 202 Bordeaux-Blaye) et un service de transport à la demande. Cependant, la qualité de la desserte du territoire se nuance sur plusieurs points, notamment lorsque l'on s'intéresse à la cohérence et au fonctionnement interne du territoire. La CDC de Blaye fait face à une problématique d'enclavement et une difficulté d'accessibilité pour plusieurs raisons :

- l'éloignement par rapport aux échangeurs : Blaye est situé à 20 minutes de l'échangeur,
- la faiblesse des liens avec Bordeaux Métropole avec un temps de trajet variant entre 45 minutes et 2 heures en fonction de la densité du trafic,
- le manque de modalités en transports en commun,
- l'absence d'armature ferroviaire exploitable sur le territoire (ancienne ligne ferroviaire fermée au transport de voyageurs en 1938 et au fret ferroviaire en 2004 rejoignant Blaye),
- la saturation des départementales D137, D22 et D669, dont certaines portions présentent des enjeux de sécurité routière,
- la difficulté de traverser l'Estuaire, due au cadencement trop faible du bac permettant de rejoindre Lamarque, dans le Médoc,

La faible attractivité économique et le recours au véhicule individuel sont les principales conséquences de l'enclavement de la CDC de Blaye.

---

<sup>6</sup> INSEE 2016

<sup>7</sup> Etude multimodale sur la mobilité en Haute Gironde 09/2020 - Région Nouvelle-Aquitaine



Les acteurs locaux ont déjà engagé des réflexions quant au potentiel de développement de nouvelles solutions en réponse à ces problèmes d'accessibilité et de saturation. Parmi ces opportunités figurent :

-proposer des solutions de mobilités douces adaptées, puisque sur le SCoT de la Haute Gironde Blaye-Estuaire, la voiture est utilisée pour 46% des déplacements dont la distance est inférieure à 5 km,

-faciliter le franchissement de l'Estuaire en articulant la liaison par le bac avec une liaison rapide supplémentaire ou encore, en créant une liaison fluviale directe Blaye-Bordeaux selon la faisabilité du projet,

-La réouverture de la ligne ferroviaire reliant Blaye à Saint-Mariens - Saint-Yzan,

-La création de l'échangeur autoroutier au niveau de Saint-Christoly-de-Blaye.

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

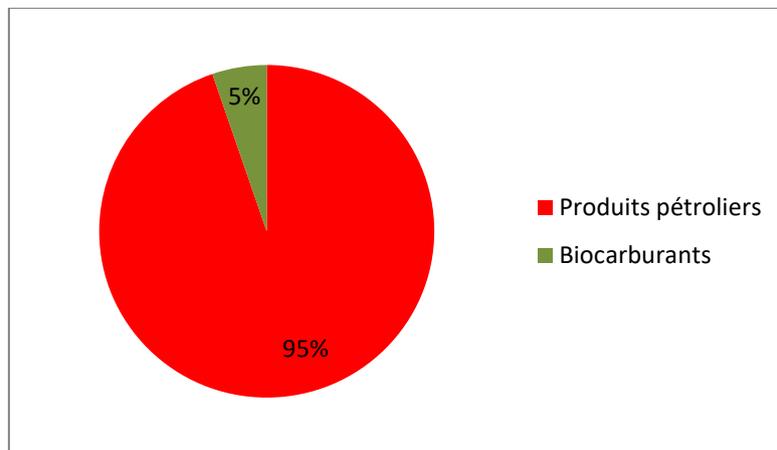


FIGURE 17 – CONSOMMATIONS PAR TYPE D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS  
Source : ORECCA – Alec

● Les consommations par mode de transport

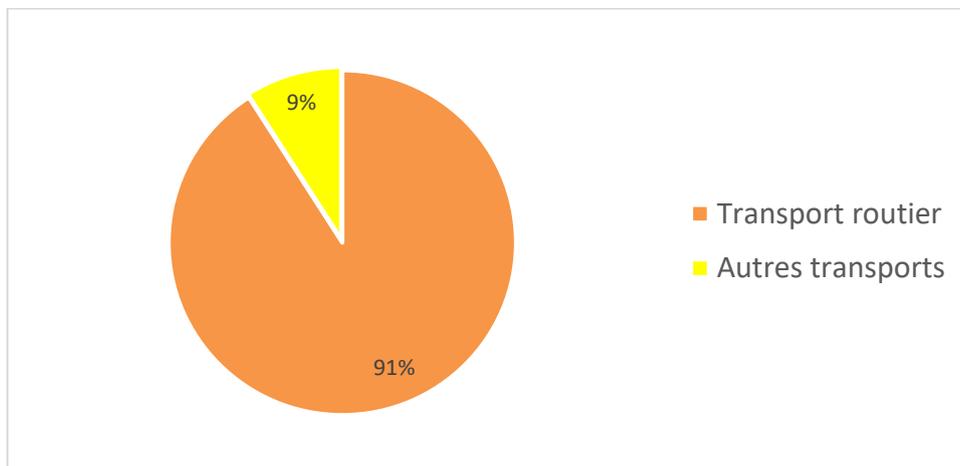


FIGURE 18 – CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE PAR MODE DE TRANSPORT  
Source : ORECCA – Alec



Le transport routier représente presque 91% des consommations du secteur transports (tous transports confondus) avec **217 GWh**.

De manière générale, le secteur « Autres transports » regroupe les consommations ferroviaires, fluviales, 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 la CDC de Blaye, les consommations du secteur « Autres transports » représentent uniquement les consommations du transport fluvial. Elles sont donc composées intégralement de produits pétroliers et s'élèvent à **22 GWh**.

#### ● Zoom sur l'autoroute A10.

L'autoroute A10, qui passe sur plusieurs communes de la CDC, représente une part non négligeable des consommations liées au transport routier sur la CDC de Blaye.

Néanmoins, ATMO n'ayant pu récupérer les données de trafic auprès de la société concessionnaire de l'autoroute A10, il est impossible de mener plus loin l'analyse afin de caractériser précisément l'impact de l'autoroute sur le bilan énergétique de la CDC.

### e. Agriculture

Le territoire de la CDC de Blaye comprend, d'après le recensement agricole national de 2010, 393 exploitations agricoles pour une surface totale de 7 000 hectares, avec un cheptel de 600 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).

La consommation totale est de **12 GWh**, répartis de la façon suivante :

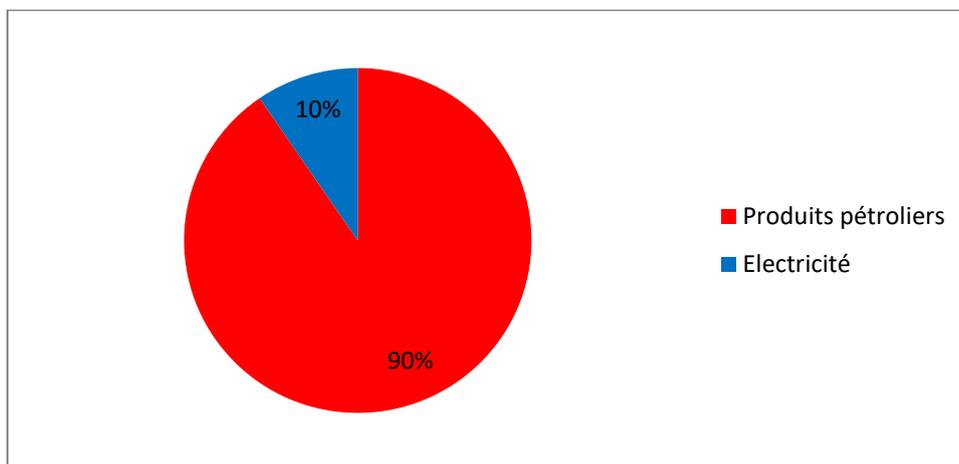


FIGURE 19 – CONSOMMATIONS DU SECTEUR AGRICOLE PAR TYPE D'ENERGIE

Source : Alec

Le secteur de l'agriculture consomme pour 90% de produits pétroliers et 10% d'électricité.

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



## f. Déchets

Le territoire de la CDC de Blaye 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.

Le principal centre de tri de déchets sur le territoire est la déchetterie de Saint-Paul-de-Blaye.

## g. 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 de la CDC de Blaye se compose uniquement du réseau de chaleur bois de Générac. Entrée en activité en novembre 2013, cette chaufferie, d'une puissance de 80 kW, alimente la mairie, la salle des fêtes, l'école, la cantine, la bibliothèque et le logement de fonction de l'école qui ont été raccordés via un réseau enterré de 240 mètres (aller-retour).

Ses consommations sont de **0,2 GWh par an**.

## h. Synthèse

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

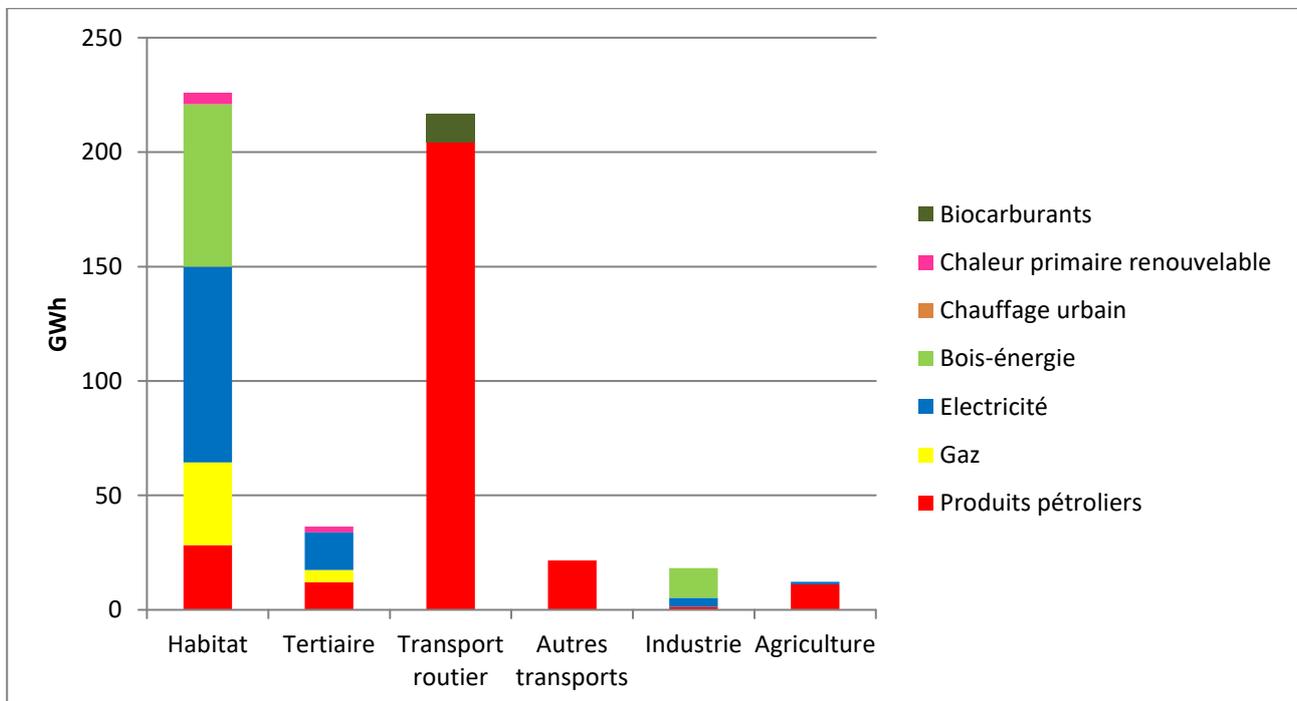


FIGURE 20 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS FINALES PAR SECTEUR ET PAR ENERGIE

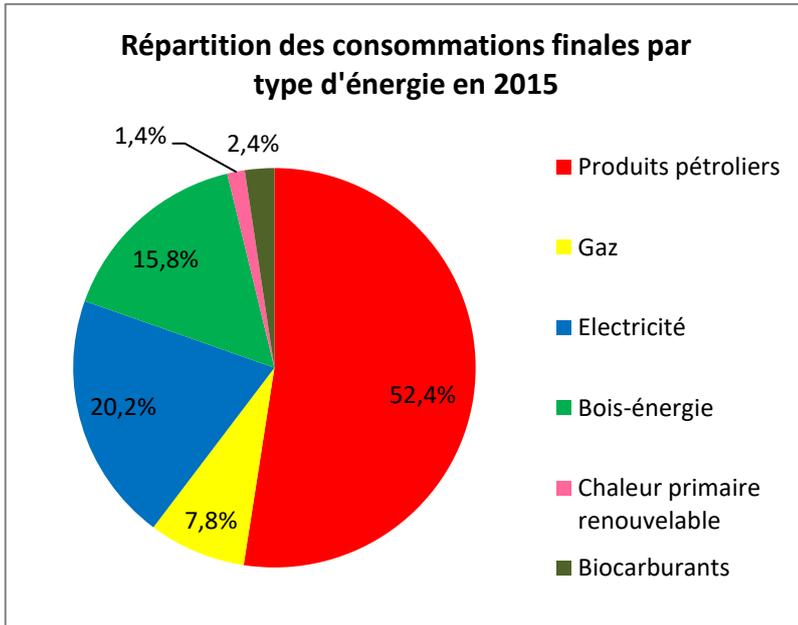
Source : Alec



### 3. Consommations par énergie

#### a. Répartition et évolution

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



Energie	Consommation (GWh)
Produits pétroliers	279
Gaz	42
Electricité	107
Bois-énergie	84
Chaleur primaire renouvelable	8
Biocarburants	13
<b>TOTAL</b>	<b>531</b>

Avec 52 % des consommations totales, les produits pétroliers représentent l'énergie la plus consommée sur le territoire de la CDC, principalement dans le secteur des transports (81% de la consommation totale de produits pétroliers), suivi par l'électricité avec 20 % de la consommation totale. Viennent ensuite le bois et le gaz avec respectivement 16 % et 8 %, utilisés dans le résidentiel en grande partie. Enfin, on trouve dans une moindre mesure les biocarburants et la chaleur primaire renouvelable avec 2,4% et 1,4% des consommations totales d'énergie.

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

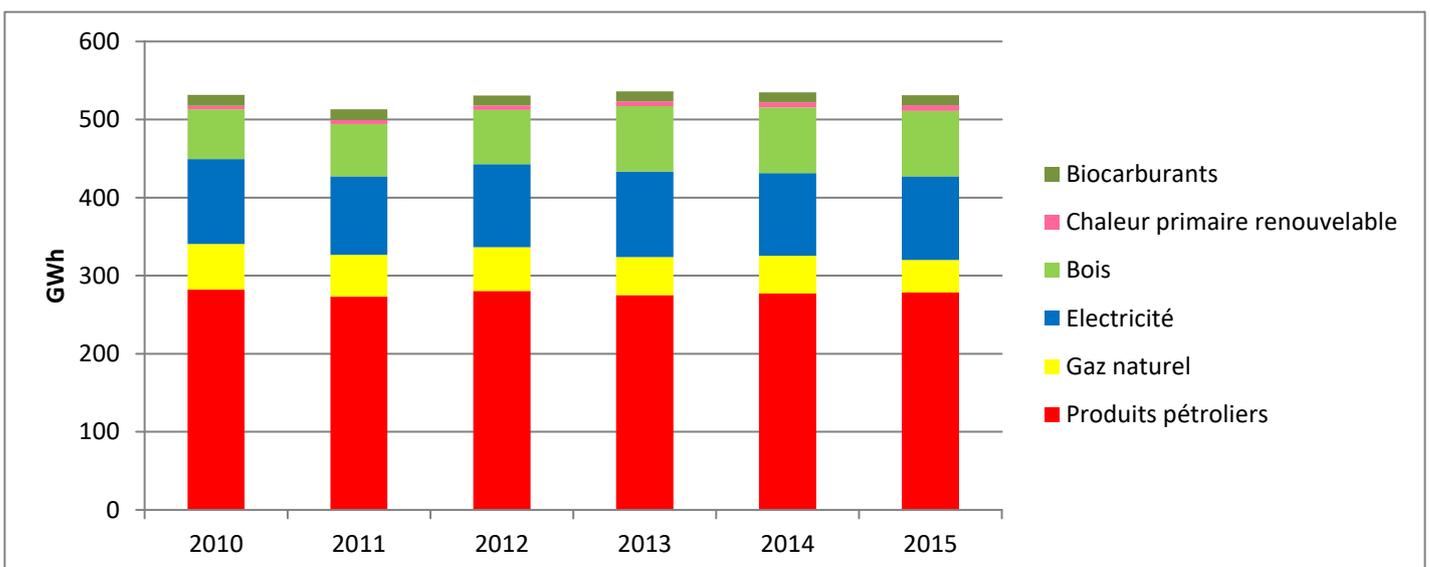


FIGURE 21 – ÉVOLUTION DE LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS PAR ENERGIE ENTRE 2010 ET 2015

Source : Alec



La consommation est stable entre 2010 (531 GWh) et 2015 (531 GWh), avec de légères variations annuelles. On remarque une augmentation de l'utilisation du bois énergie, passant de 64 GWh en 2010 à 84 GWh (+31%) en 2015, ainsi qu'une baisse équivalente du gaz qui passe de 59 GWh à 42 GWh (-29%) sur la même période. Cette évolution s'explique principalement par le changement d'énergie utilisée dans la distillerie de Villeneuve en 2013, abandonnant le gaz haute pression pour lui préférer le bois énergie.

#### ● Comparaison interterritoriale

Le graphique suivant compare la répartition des consommations par énergie entre la CDC de Blaye et le département de la Gironde :

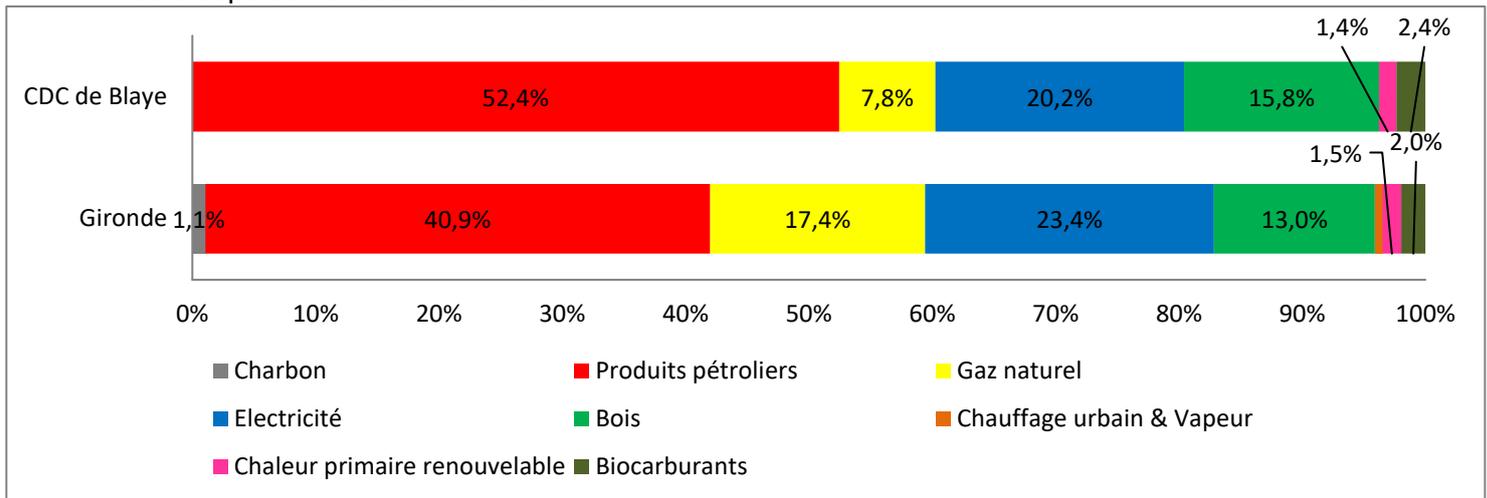


FIGURE 22 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS FINALES PAR TYPE D'ÉNERGIE EN 2015

Source : Alec

De la même manière qu'au paragraphe I.2, on remarque que le profil de consommation de la CDC de Blaye se démarque de celui de la Gironde par une consommation de produits pétroliers plus importante (52% contre 41% en moyenne sur le département), imputable au secteur du transport routier, proportionnellement plus important sur la CDC de Blaye. La seconde énergie la plus consommée est l'électricité (20%), utilisée massivement dans le secteur résidentiel, puis le bois avec 16%, supérieure à la valeur moyenne départementale (13%), qui s'explique par sa forte utilisation dans le résidentiel (profil rural, prédominance des maisons individuelles) ainsi que dans le secteur industriel.

La desserte en gaz sur le territoire n'étant que partielle (voir § III.3.b), cette énergie est proportionnellement moins utilisée que sur le département.

#### b. Énergies 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%).

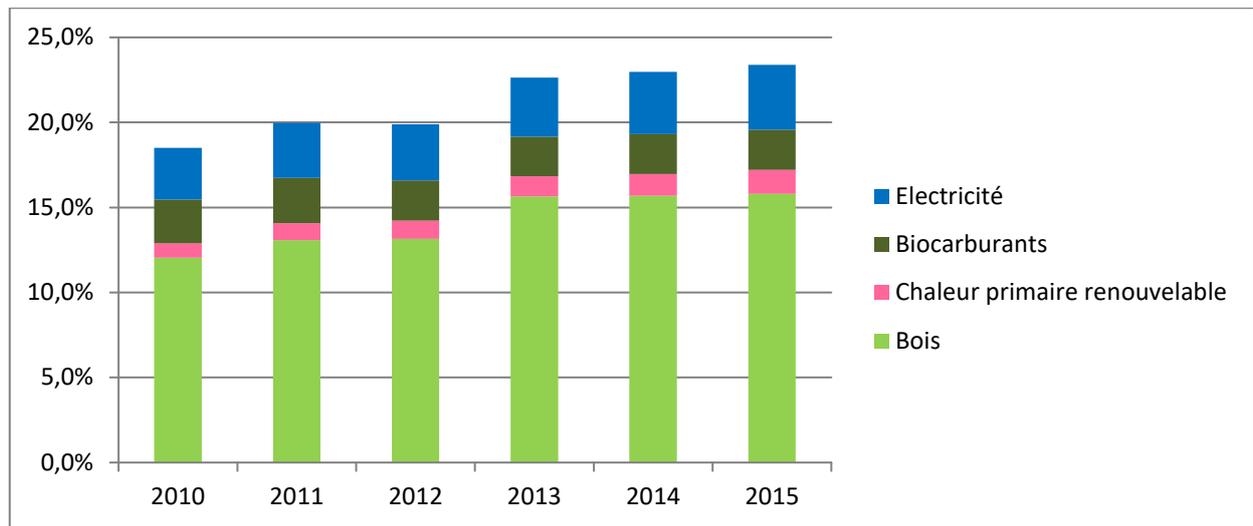


FIGURE 23 – EVOLUTION DE LA PART DES ENERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE

Source : Alec

La part des énergies renouvelables dans les consommations finales atteint 23,4 % en 2015, avec 124 GWh – contre 18,5 % et 98 GWh en 2010. 68% de l'énergie d'origine renouvelable consommée sur le territoire de la CDC de Blaye provient du bois énergie.



## II. PRODUCTION D'ÉNERGIE

Cette partie présente par type d'énergie l'état du parc de production d'énergie sur le territoire de la CDC de Blaye 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.

### 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.

#### a. Production de combustibles à valorisation énergétique

##### Bois-énergie

La production réelle de bois-énergie sur le territoire de la CDC de Blaye 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 ainsi estimée est d'environ **8,3 GWh**, la surface boisée représentant environ 3 200 ha, soit 15 % du 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.**

La collecte et la valorisation des déchets ménagers de la CDC de Blaye a été confiée au Smicval (Syndicat mixte intercommunal de collecte et de valorisation du Libournais Haute-Gironde). La majeure partie de ces déchets est traitée en dehors des limites du territoire de la CDC de Blaye. Concernant les déchets ménagers et assimilés (DMA) collectés (chiffres portant sur l'année 2014), ils représentent 13 000 tonnes pour l'ensemble des 21 communes.

Du point de vue de la valorisation énergétique, 6 300 tonnes (49 %) sont envoyées sur le centre de stockage de Lapouyade, avec production de biogaz, et 1 400 tonnes (11%) vers l'UIOM de Bordeaux Bègles.

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 3 500 tonnes.

Au final, les déchets produits et valorisés sous forme énergétique (en dehors du territoire de la CDC de Blaye) représentent l'équivalent de **7 GWh** :

- 4 GWh en incinération,
- 3 GWh en biogaz.



## b. Production d'électricité primaire

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

### Solaire photovoltaïque

Composée uniquement d'installations diffuses (car aucune centrale photovoltaïque de taille importante n'existe sur la CDC), la puissance raccordée, au 31 décembre 2015, était de **0,9 MWc**.

A partir des productibles mensuels locaux (en kWh/kWc) sur Bordeaux sur l'année 2015<sup>8</sup> et de la puissance totale installée, la production d'électricité a été estimée à environ **1 GWh** pour cette année-là.

## c. 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 estimation de la production est donc faite à partir des données statistiques régionales. Sa valeur pour 2015 est de **0,2 GWh**, pour une surface installée de 470 m<sup>2</sup>.

### Géothermie profonde sur aquifère

On ne compte aucun forage géothermique sur le territoire de la CDC de Blaye.

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

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 460 unités, pour une production totale de **7,3 GWh** (donnée à climat normal). Cette valeur comprend uniquement la partie renouvelable de la chaleur produite (apport électrique déduit).

## 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...).

---

<sup>8</sup> Source : HESPUL



## Chaleur réseau

Le territoire de la CDC de Blaye ne compte qu'une seule installation produisant de l'énergie secondaire. Il s'agit du réseau de chaleur de la commune de Générac (chaudière de 80 kW bois), qui produit environ **0,1 GWh** de chaleur réseau.

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

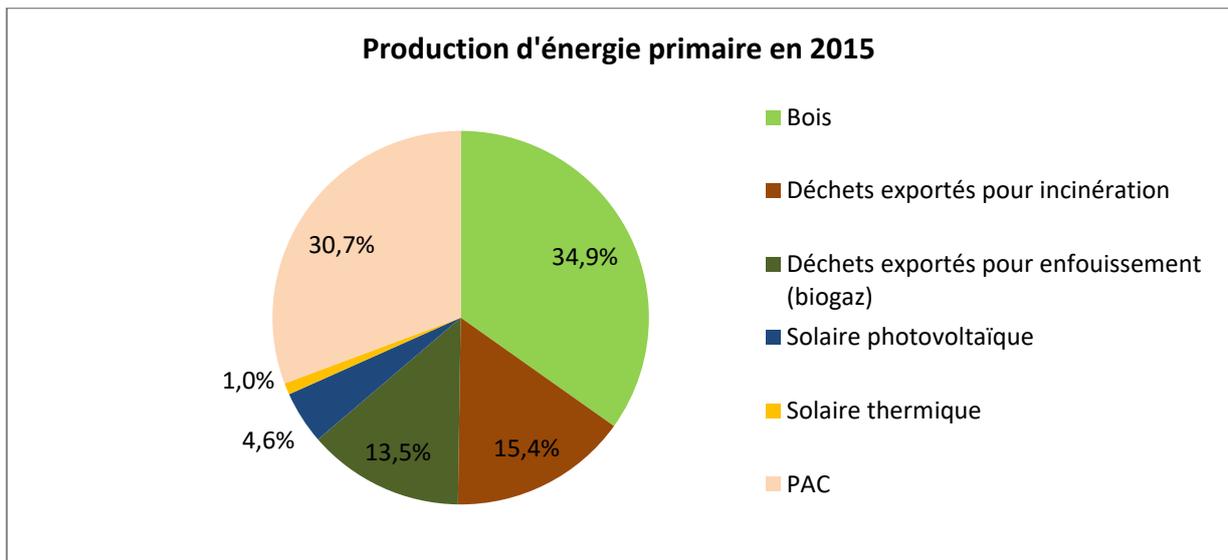
#### a. Synthèse de la production d'énergie

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

	Energie	Production primaire (GWh)	Part pour production secondaire (GWh)	Production secondaire (GWh)
<b>ENERGIE PRIMAIRE</b>	Pétrole	0	0	
	Bois	8,3	0	
	Déchets (valorisation incinération)	4	0	
	Déchets (valorisation biogaz)	3	0	
	Solaire photovoltaïque	1	0	
	Solaire thermique	0,2	0	
	Géothermie profonde	0	0	
	PAC	7,3	0	
<b>ENERGIE SECONDAIRE</b>	Chaleur réseau			0,1
	Vapeur			0
	Electricité nucléaire			0
	Electricité thermique			0
<b>TOTAL</b>		<b>23,7</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>

FIGURE 24 – TABLEAU DE SYNTHÈSE DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE PRIMAIRE ET SECONDAIRE EN 2015

Source : Alec

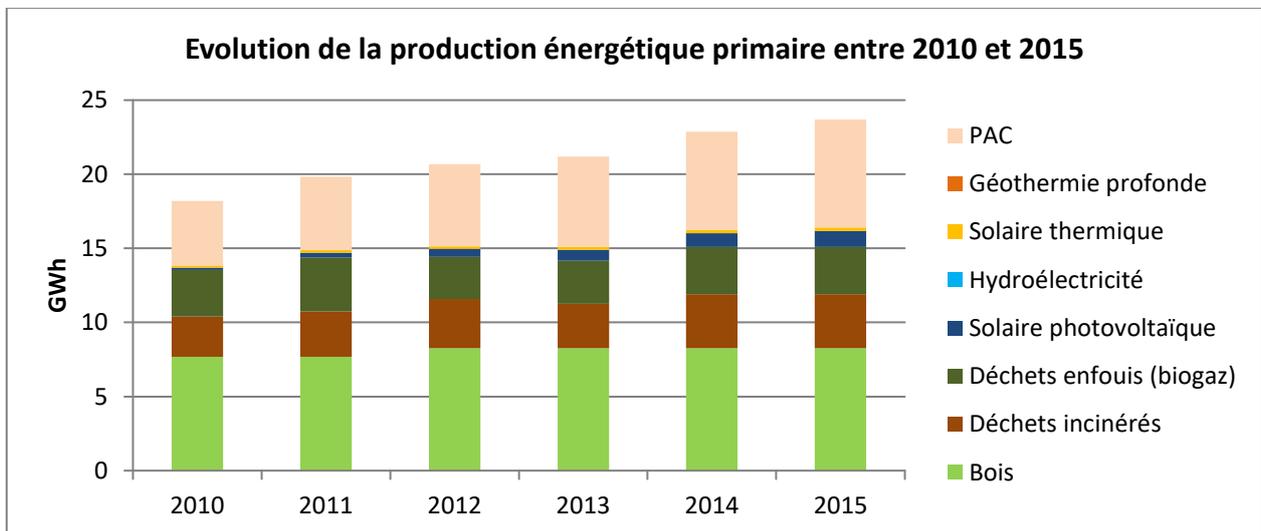


**FIGURE 25 – REPARTITION DES PRODUCTIONS D'ENERGIE PRIMAIRE PAR FILIERE**  
Source : Alec

La production d'énergie primaire sur le territoire de la CDC de Blaye s'élève à 23,7 GWh, majoritairement composée de bois et de chaleur primaire renouvelable issue des PAC, tandis que la production d'énergie secondaire représente 0,1 GWh.

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

Le graphique suivant représente l'évolution des productions primaires par filière entre 2010 et 2015 :



**FIGURE 26 – EVOLUTION DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE PRIMAIRE DE LA CDC DE BLAYE ENTRE 2010 ET 2015**  
Source : Alec

Entre 2010 et 2015, on observe que la production totale d'énergie primaire sur le territoire augmente de 30%, notamment grâce au développement des PAC (pompes à chaleur), responsables de presque 60% de cette hausse.



### III. FLUX ENERGETIQUES SUR LE TERRITOIRE

#### 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.

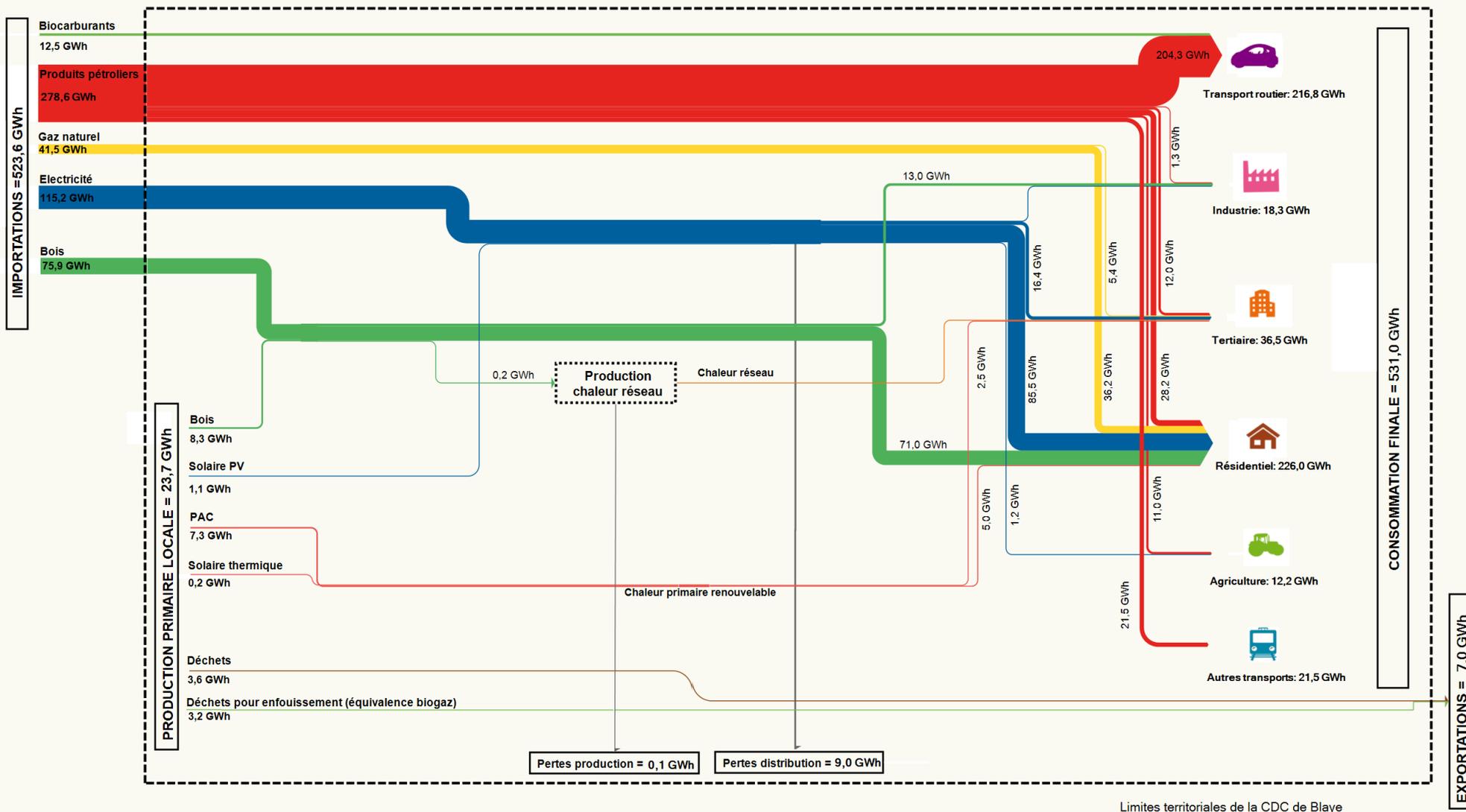
Le tableau situé à la page suivante reprend les productions et les consommations d'énergie sur le territoire de la CDC de Blaye, permettant ainsi de matérialiser l'ensemble de ces résultats sous la forme d'un diagramme de Sankey.

### a. Tableau de synthèse productions-consommations

(en GWh)	Charbon	Produits pétroliers	Gaz naturel	Electricité	Bois	Chaleur réseau & Vapeur	Biocarburants	Autres	Biogaz	Déchets	Solaire thermique	Géothermie	PAC	TOTAL
<b>PRODUCTION ENERGETIQUE</b>														
<b>Production d'énergie primaire</b>	-	-	-	1	8,3	-	-	-	3	4	0,2	-	7,3	<b>23,7</b>
<b>Production d'énergie secondaire</b>	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0,1</b>
<b>CONSOMMATION DE LA BRANCHE ENERGIE</b>														
Consommation pour production d'énergie secondaire					0,2									<b>0,2</b>
Pertes														
<b>Consommation de la branche</b>					0,2									<b>0,2</b>
<b>CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE</b>														
Habitat	-	28	36	85	71	-	-	-	-	-	-	5	-	<b>226</b>
Tertiaire	-	12	5	16	-	0,1	-	-	-	-	-	3	-	<b>36</b>
Transport routier	-	204	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	<b>217</b>
Autres transports	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>22</b>
Industrie	-	1	-	4	13	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>18</b>
Agriculture	-	11	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>12</b>
Déchets	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>-</b>
<b>Consommation finale (climat corrigé)</b>	-	279	42	107	84	0,1	13	-	-	-	-	8	-	<b>531</b>

## b. Diagramme de Sankey des flux énergétiques sur le territoire

### Bilan énergétique territorial de la CDC de Blaye, année 2015





## 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.

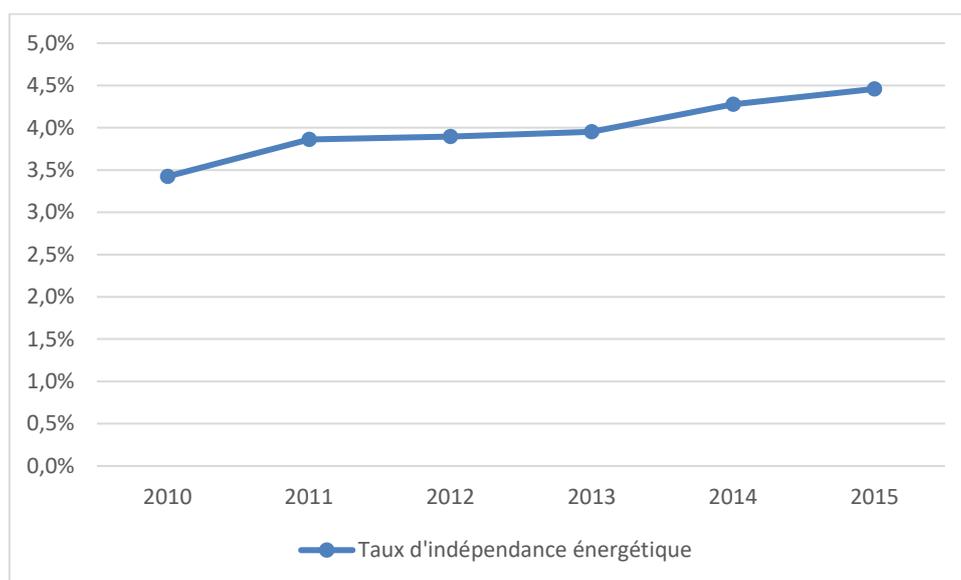


FIGURE 27 – ÉVOLUTION DU TAUX D'INDEPENDANCE ENERGETIQUE ENTRE 2010 ET 2015

Source : Alec

Le taux d'indépendance énergétique de la CDC de Blaye est passé de 3,5% à 4,5% entre 2010 et 2015, mais reste relativement faible. A titre de comparaison, le taux d'indépendance énergétique moyen en Gironde (comprenant la production pétrolière du bassin d'Arcachon) est d'environ 21%.



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

#### a. Approvisionnement en électricité

Concernant la desserte en électricité sur son territoire, la CDC de Blaye compte un poste (en noir) de transformation HTB/HTA (63kV/15kV), situé sur la commune de Villeneuve. On compte également 3 postes sources situés en dehors (en rouge), mais à proximité immédiate, et sur lesquels pourraient être raccordées des installations EnR situées sur le territoire de la CDC de Blaye.

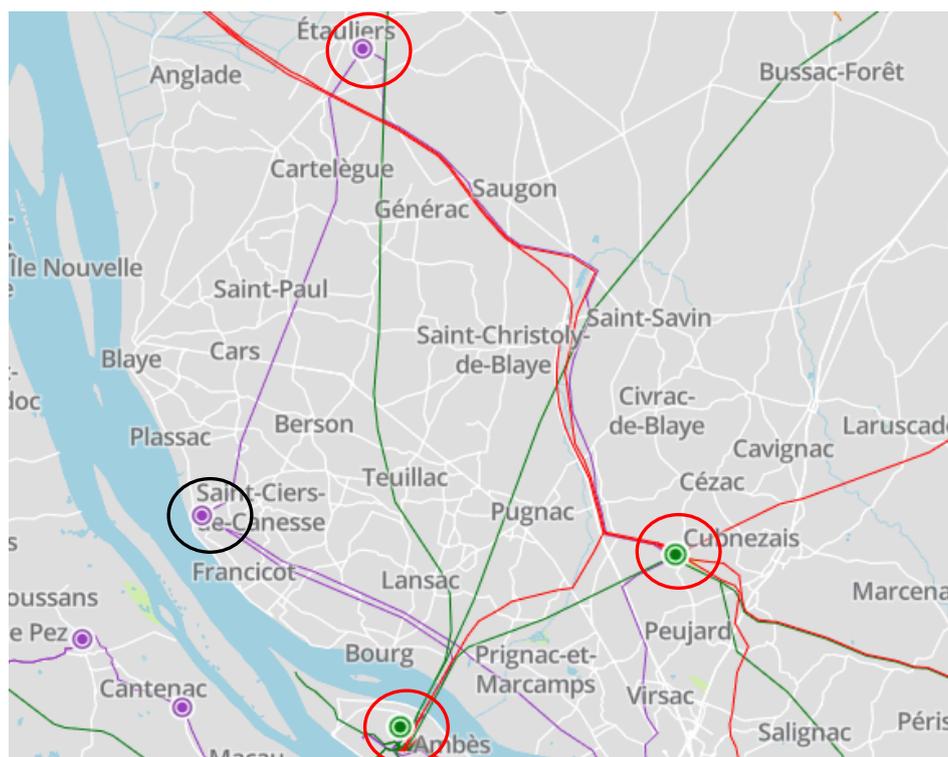


FIGURE 28 – POSTE SOURCE SUR LE TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE

Source : RTE

Les caractéristiques de ce poste, 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)
Villeneuve	Villeneuve-de-Blaye	0,7	0,3	0	62
Etauliers	Etauliers	5,4	0,5	0	59
Cubnezais	Cubnezais	6,4	0,6	2,4	174
Le Marquis	Ambès	0,2	0	0	154

FIGURE 29 – CARACTERISTIQUES DES POSTES-SOURCES SUR, ET A PROXIMITE IMMEDIATE DU TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE

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 non négligeable pour le développement d'énergies renouvelables électriques à l'avenir avec 62 MW.

### b. Approvisionnement en gaz

Le gaz naturel (42 GWh) est essentiellement utilisé dans les secteurs habitat et tertiaire.

Sur le territoire de la CDC de Blaye, 9 des 21 communes sont raccordées à GrDF, dont on peut voir sur la carte suivante les réseaux de distribution :

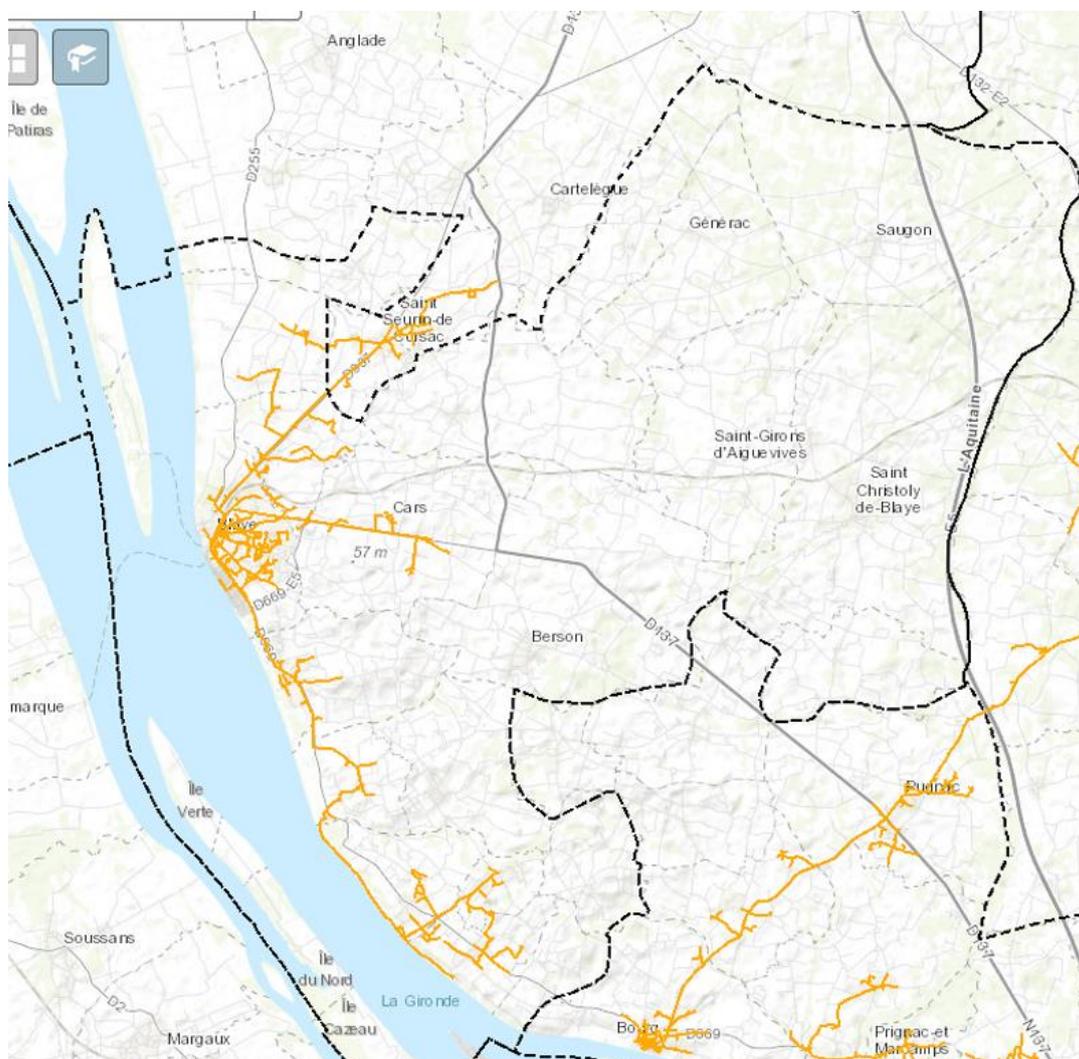


FIGURE 30 - TRACE DU RESEAU GRDF  
Source : GrDF



On compte également 8 communes desservies par TIGF en gaz haute pression, même si aucune entreprise n'est à l'heure cliente de TIGF.

La carte suivante reprend ces informations :

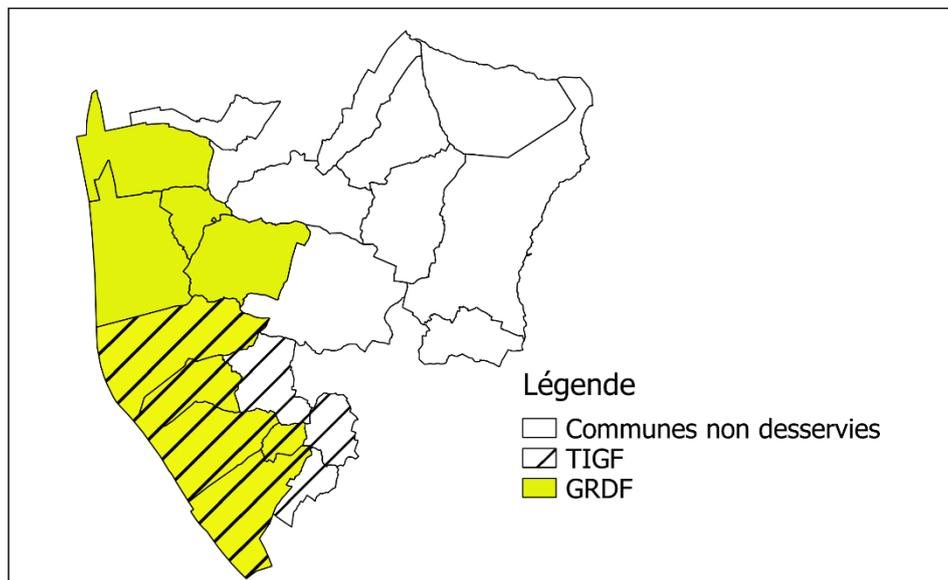


FIGURE 31 – DESSERTE EN GAZ SUR LE TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE

Source : Alec

D'après le tableau de répartition des logements par énergie de chauffage principale (partie I.2.1), on compte environ 1 200 résidences principales chauffées au gaz sur 8 800, soit 14 % du nombre total de logements.

### c. Réseaux de chaleur urbains

Le territoire accueille aujourd'hui un unique réseau de chaleur, sur la commune de Générac, qui alimente des bâtiments communaux.

Etant donné la présence sur le territoire d'une forte majorité de maisons individuelles, la pertinence d'un réseau de chaleur dans le secteur résidentiel n'est pas avérée, mais des réseaux sur le modèle de celui de Générac restent envisageables.



## IV. EMISSIONS DE GES ET SEQUESTRATION DE CO<sub>2</sub>

### 1. Emissions de GES énergétiques et non énergétiques

#### a. 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>).

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.

### b. Emissions globales du territoire et évolution

Les émissions de CO<sub>2</sub>, liées à la consommation d'énergie, s'élèvent sur le territoire de la CDC de Blaye à **96 kt eq CO<sub>2</sub>** en 2015.

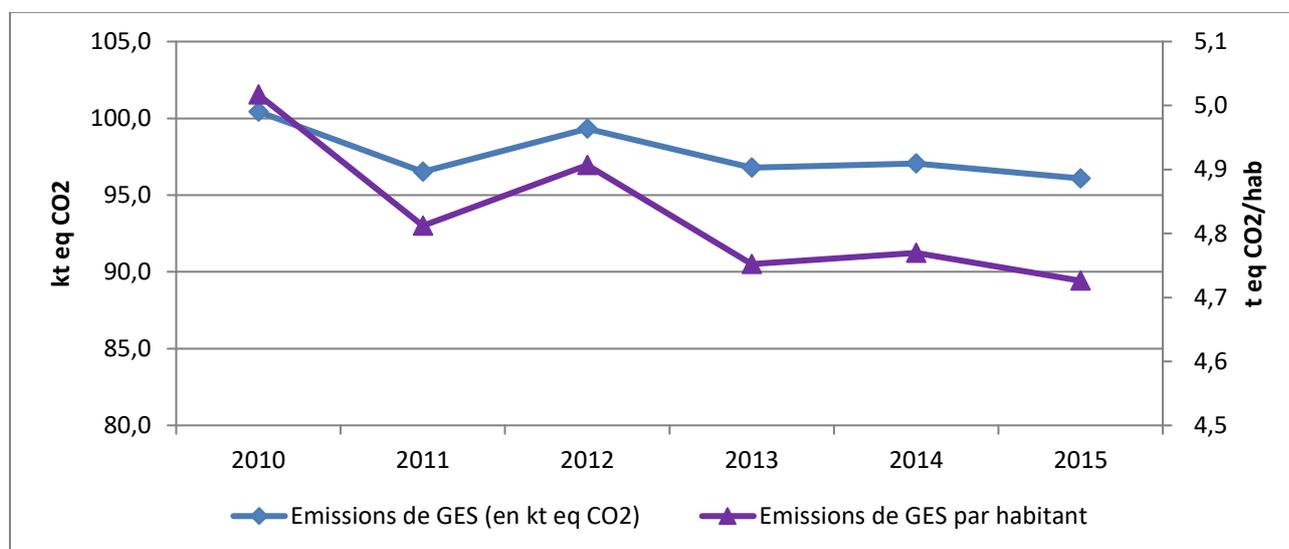


FIGURE 32 – ÉVOLUTIONS DES ÉMISSIONS DE GES ENTRE 2010 ET 2015

Source : Alec

Les émissions globales de GES sur la CDC de Blaye sont en baisse depuis 2010, passant de 100 à **96 kt eq CO<sub>2</sub>** en 2015. Les émissions par habitant, qui passent de 5 teqCO<sub>2</sub> par habitant en 2010 à 4,7 teqCO<sub>2</sub> en 2015, sont en baisse de 6% sur la même période.

Le changement d'énergie à la distillerie de Villeneuve, passant du gaz haute pression au bois énergie, est à l'origine d'environ la moitié (51%) de cette baisse.



### c. 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.

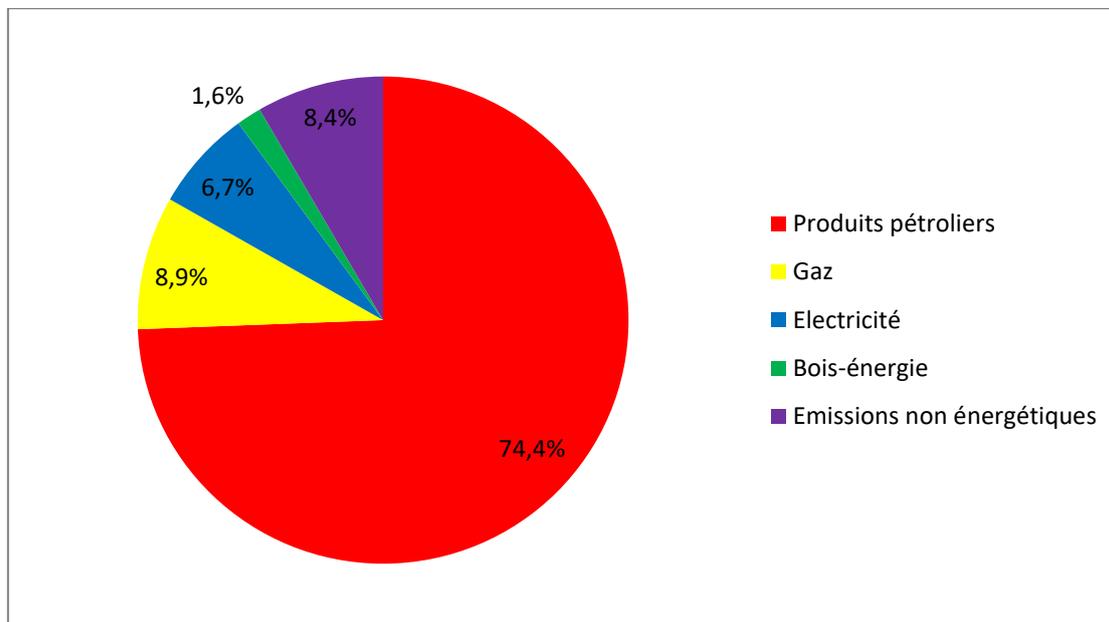


FIGURE 33 – REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR TYPE D'ENERGIE

Source : Alec

Les produits pétroliers, qui représentent 52,4 % des consommations énergétiques, tous secteurs confondus, comptent pour presque 75% des émissions de CO<sub>2</sub>, en raison d'un facteur d'émission plus important que les autres types d'énergie. A l'inverse, l'électricité et le bois, qui comptent respectivement pour 20% et 16% des consommations énergétiques, ne sont responsables que de 6,7% et 1,6% des émissions de GES, grâce à leur facteur d'émission beaucoup plus faible.

Précisons que les émissions totales, hors émissions non énergétiques, représentent **88 kt eq CO<sub>2</sub>** en 2015.



#### d. Répartition par secteur

La répartition par secteur est quant à elle la suivante :

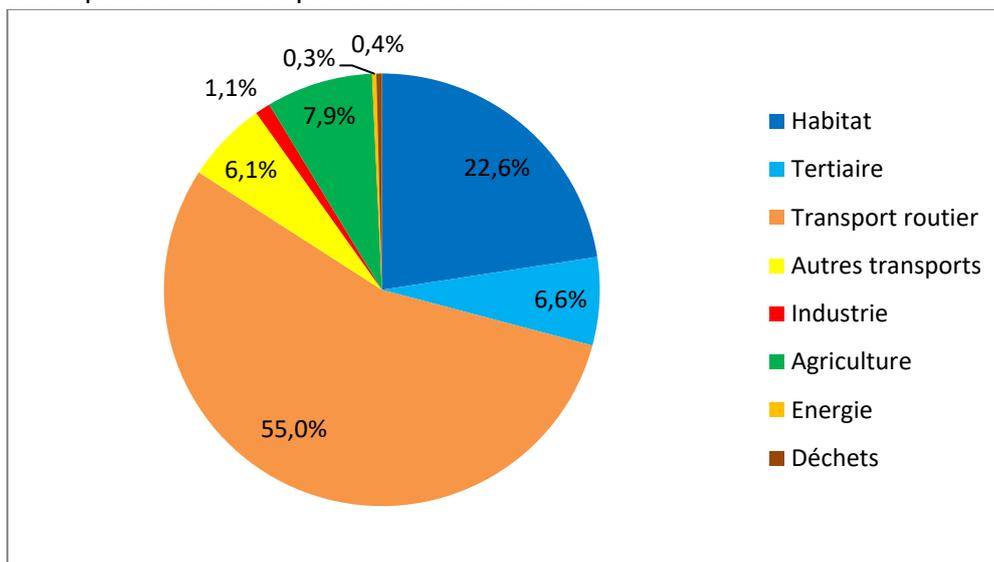


FIGURE 34 – REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR

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 55 % des émissions totales, devant l'habitat (22,6 %), l'agriculture (8%). Le tertiaire et le transport fluvial représentent 6,6% et 6,1%. Enfin, les secteurs énergie et déchets comptent chacun pour environ 0,3% des émissions totales de GES.



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

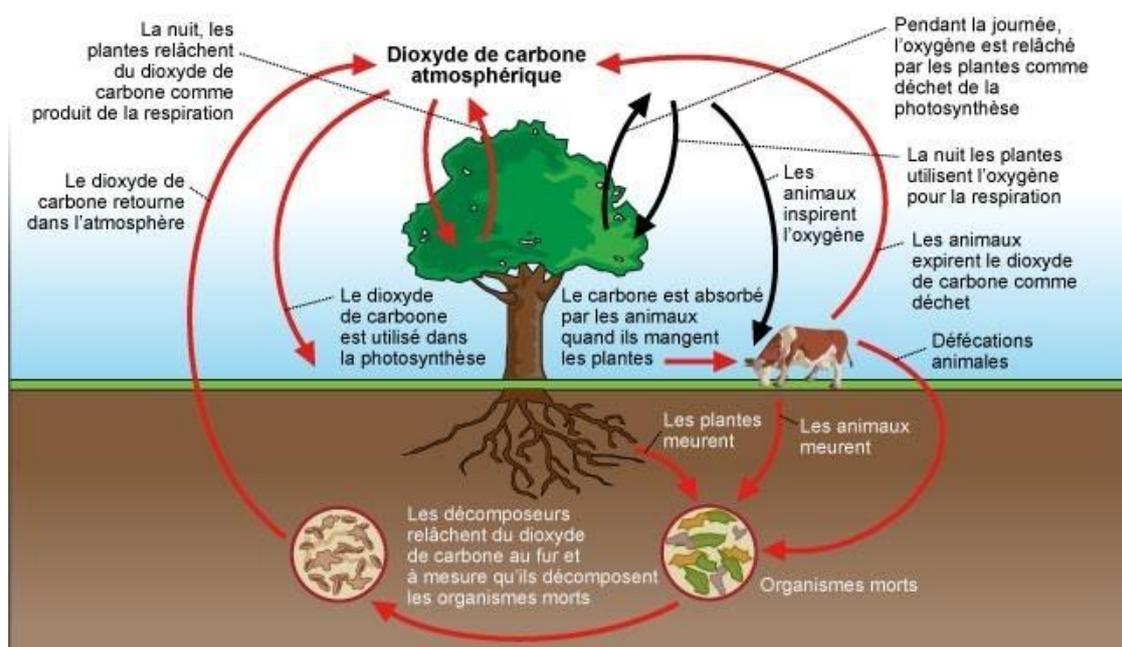
La thématique du stockage ou de la séquestration du carbone est relativement récente et nouvelle dans les stratégies énergie/climat, mais elle est importante car les sols (sous forme de carbone organique) et les forêts représentent des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère. 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 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 (défrichement, 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.

### a. 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.*

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.

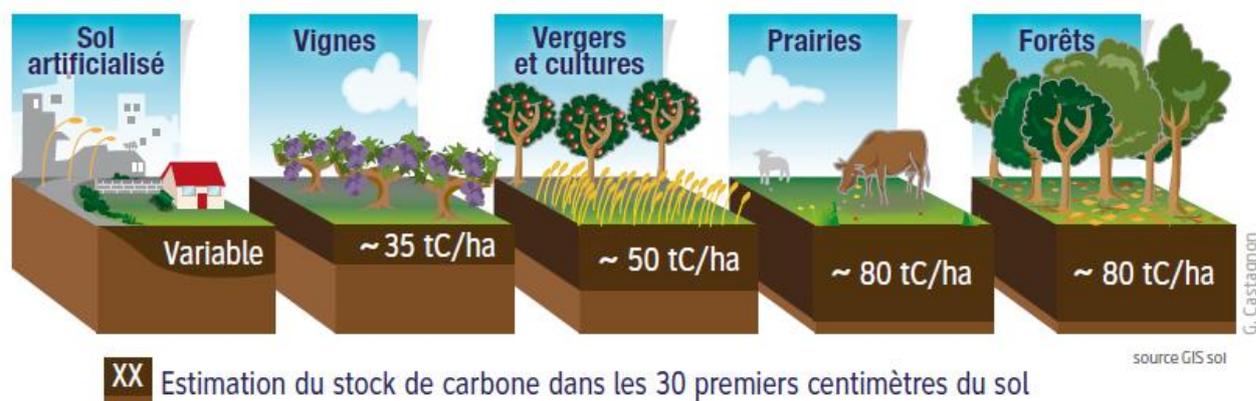


FIGURE 35 - ESTIMATION DES STOCKS DE CARBONE PAR TYPE D'OCCUPATION DES SOLS

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 de la CDC de Blaye est ainsi la suivante :

	1990	2000	2006	2012
<b>Forêts</b>	926 519	926 887	938 964	938 964
<b>Prairies</b>	295 824	309 751	180 589	180 589
<b>Cultures</b>	1 928 171	1 898 931	1 905 238	1 893 721
<b>TOTAL</b>	<b>3 150 513</b>	<b>3 135 569</b>	<b>3 024 790</b>	<b>3 013 273</b>

FIGURE 36 – EVOLUTION DU STOCKAGE DE CO<sub>2</sub> DANS LES SOLS PAR TYPE D'OCCUPATION SUR LE TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE  
Source : Corine Land Cover - ADEME

Le stock de CO<sub>2</sub> contenu dans les sols représente environ 3 millions de tonnes en 2012. Il est essentiellement dû aux cultures présentes sur le territoire (63 % du stockage total) car la forêt reste peu présente sur le territoire de la CDC (environ 15% de la surface totale seulement). L'évolution de ce stock est une très légère baisse sur la période 1990-2012 (-4%), qui s'explique par l'artificialisation des sols (cf. partie IV.2.2 ci-après), même si celle-ci reste globalement faible.

#### **b. 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.

L'outil ALDO, développé par l'ADEME, a été croisé avec les données de changement d'affectation des sols fournies par l'observatoire de Nouvelle-Aquitaine des espaces NAFU<sup>9</sup>, qui est une adaptation de la nomenclature européenne Corine Land Cover adaptée aux territoires néo-aquitains. Une estimation des flux de carbone liée aux changements d'affectation des sols, à la biomasse vivante des forêts et aux produits bois, a pu être exprimée à l'échelle d'un EPCI.

<sup>9</sup> Observatoire des espaces NAFU (Naturels, Agricoles, Forestiers et Urbanisés) mettant à disposition les données d'occupation des sols des espaces.



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.*

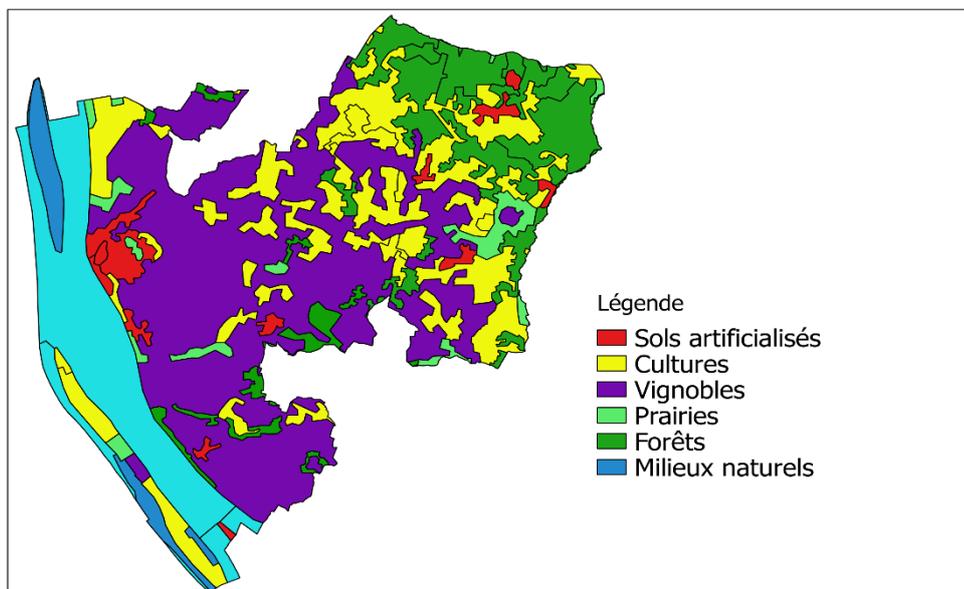


FIGURE 37 – OCCUPATION DES SOLS SUR LA CDC DE BLAYE

Source : Corine Land Cover - ALEC

### 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, estimée à partir de la composition forestière du territoire considéré. Les forêts de la CDC représentent environ 4 082 hectares et sont composées à 80% de feuillus.

D'après l'outil ALDO, la séquestration forestière s'élève à environ 15 300 tCO<sub>2</sub>e (soit un flux de - 15 300 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 territoire de la CDC de Blaye a ainsi déstocké environ 543 tCO<sub>2</sub>e/an (soit un flux de +543 tCO<sub>2</sub>e), une émission liée à l'artificialisation annuelle de 12 hectares (11 hectares de cultures et 1 hectare de forêt), soit une artificialisation des sols de +0,5% par an sur la CDC. Dans le SCOT Haute Gironde Blaye-Estuaire, pour le territoire de la CCB, il est prévu de limiter l'artificialisation des espaces agricoles, naturels et forestiers à 180 hectares maximum sur la période 2020-2040.

Le tableau suivant détaille les changements d'affectation des sols observés sur le territoire de la CDC de Blaye :

	Type de changement d'affectation	Taux de changement (ha/an)	Quantité (tCO <sub>2</sub> e/an)	
<b>EMISSIONS</b>	Prairies → Cultures	-	-	<b>780</b>
	Forêts → Cultures	-	-	
	Forêts → Prairies	-	-	
	Forêts → Sols artificialisés imperméabilisés	0,8	117	
	Prairies → Sols artificialisés	-	-	
	Cultures → Sols artificialisés imperméabilisés	8,7	663	
<b>STOCKAGE</b>	Cultures → Prairies	-	-	<b>-237</b>
	Cultures → Boisement	-	-	
	Prairies → Boisement	-	-	
	Cultures → Sols artificiels enherbés	2,2	-237	
	Sols artificialisés → Cultures			
	Sols artificialisés → Prairies	-	-	
	Sols artificialisés → Forêts	-	-	

**FIGURE 38 – EMISSIONS ET STOCKAGE DE CO<sub>2</sub> LIES AU CHANGEMENT D'AFFECTION DES SOLS**

Source : NAFU 2009-2015ALDO

## Séquestration carbone dans les produits bois

Les flux de séquestration carbone dans les produits bois sont obtenus à partir des puits de stockage français<sup>10</sup>, proportionnellement à la quantité de produits bois récoltée.

Les récoltes totales en bois d'œuvre (sciages) et bois d'industrie (panneaux, papiers) sont calculées à l'échelle de la CDC, prenant en compte les pertes d'exploitation. Elles proviennent de données de prélèvements fournies par l'IGN<sup>11</sup>, croisées avec des proportions de récolte par catégorie de bois (œuvre et industrie) régionales, fournies par l'Agreste. Le tableau ci-dessous récapitule les quantités de bois prélevées par essence d'arbres :

<sup>10</sup> CITEPA, guide Ominea 2017

<sup>11</sup> Institut Géographique National



(m <sup>3</sup> /an)	Récolte théorique EPCI		
	Feuillus	Conifères	Total
<b>Total</b>	6 366	2 528	<b>8 893</b>

FIGURE 39 : RECOLTES THEORIQUES SUR LA CDC DE BLAYE

Source : AGRESTE 2015 et IGN 2018

La quantité de carbone stockée liée aux produits bois de cette CDC s'élève à 500 t CO<sub>2e</sub>/an (soit un flux de -500 tCO<sub>2e</sub>). Le stock de carbone est réparti de façon équivalente entre le bois d'œuvre et le bois d'industrie :

(t CO <sub>2e</sub> /an)	Flux totaux Produits bois
<b>Bois d'œuvre</b>	-260
<b>Bois d'industrie</b>	-240
<b>Total</b>	<b>-500</b>

FIGURE 40 : SEQUESTRATION CARBONE DES PRODUITS BOIS

Source : ALDO

### 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 de la CDC de Blaye, cet évitement annuel est estimé à environ 8 500 t CO<sub>2e</sub> (soit un flux de -8 500 tCO<sub>2e</sub>).

Représentée schématiquement, la dynamique de stockage/émission de CO<sub>2</sub> de la CDC de Blaye est la suivante :

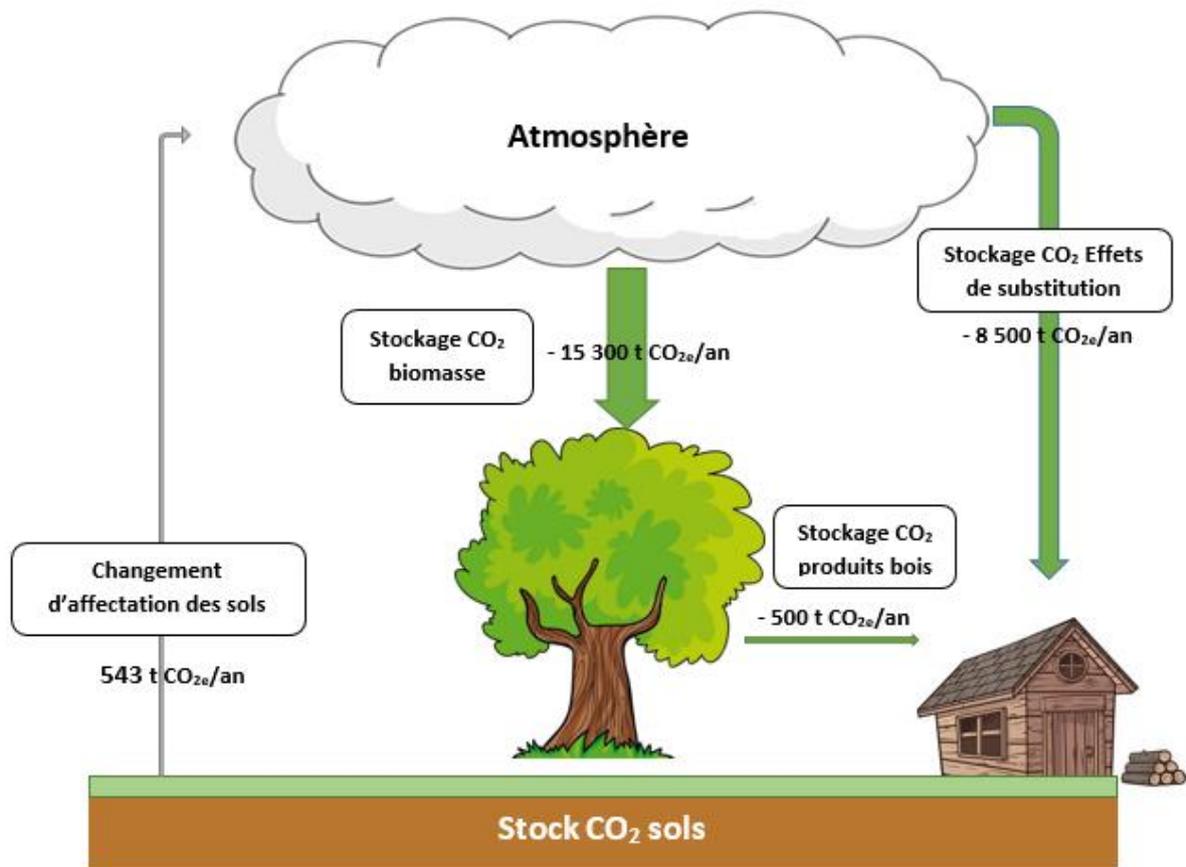


FIGURE 41 - SYNTHÈSE SEQUESTRATION CARBONE SUR LA CDC DE BLAYE

Source : Alec

### Synthèse

Le graphique suivant reprend l'ensemble des éléments précédents et montre que le territoire de la CDC de Blaye séquestre annuellement environ 16 % de ses émissions de GES telles que calculées dans la partie IV.1, à savoir 15 300 tCO<sub>2</sub>e, soit environ 15 ktCO<sub>2</sub>e.



## Synthèse émission/stockage carbone du SCOT Sud Gironde

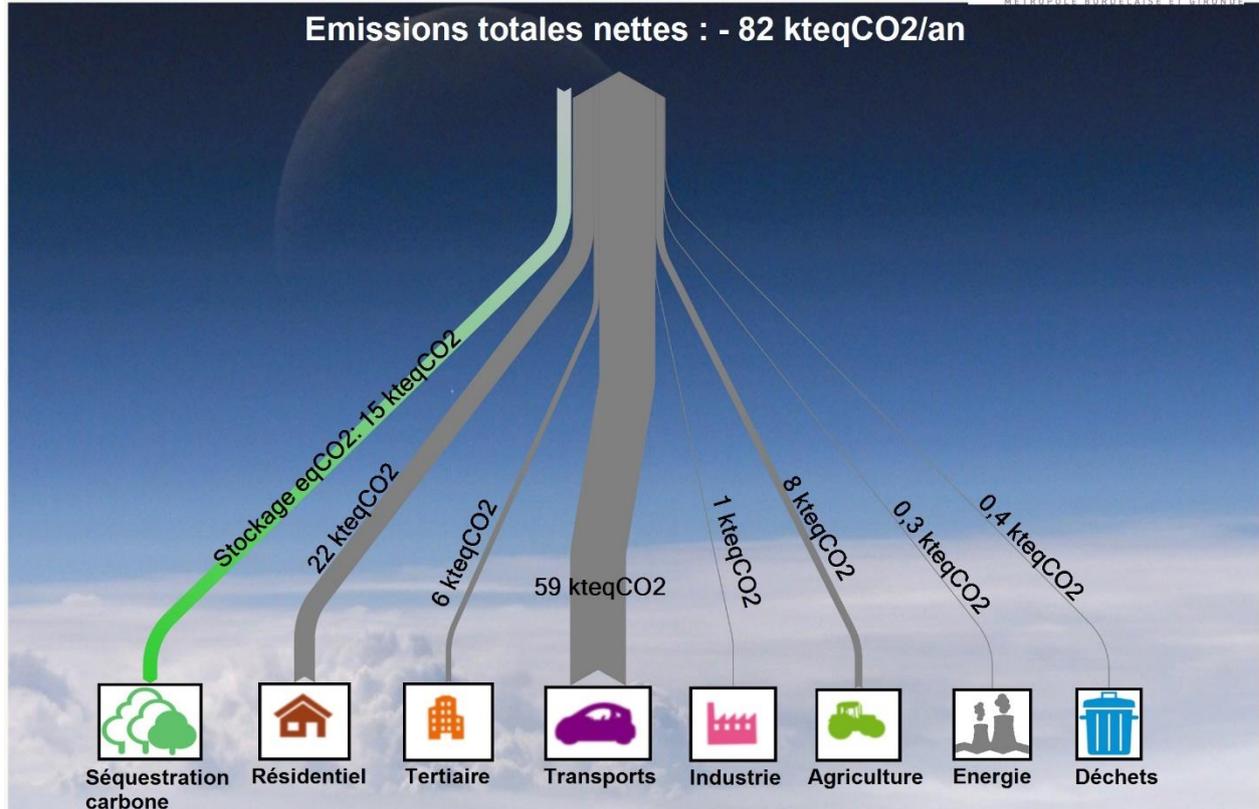


FIGURE 42 – COMPOSANTES D'ÉMISSION ET DE SEQUESTRATION ANNUELLE DE CO<sub>2</sub> SUR LE TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE

Source : Corine Land Cover 2012 – ADEME – ALEC-ALDO



## 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 sera donc traitée par l'ATMO dans un rapport distinct, dans lequel elle apportera toute son expertise, tant sur la partie diagnostic des émissions de polluants atmosphériques que sur la partie orientation et scénarisation des potentiels de réduction.**



## 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) mais également dans les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) des collectivités de plus de 20 000 habitants au 1<sup>er</sup> janvier 2017.

### 1. Méthodologie

L'objectif de cette partie est d'évaluer la vulnérabilité du territoire de la CDC de Blaye 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 de la CDC de Blaye.

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 1<sup>ère</sup> 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 Midi-Pyrénées, Aquitaine, Poitou-Charentes et Limousin.

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.**

### 2. Analyse de l'exposition passée

Situé sur l'estuaire de la Gironde, milieu sensible et riche en biodiversité, le territoire de la CDC de Blaye présente un profil spécifique pour lequel de nombreuses questions liées au changement climatique se posent.



### a. 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.

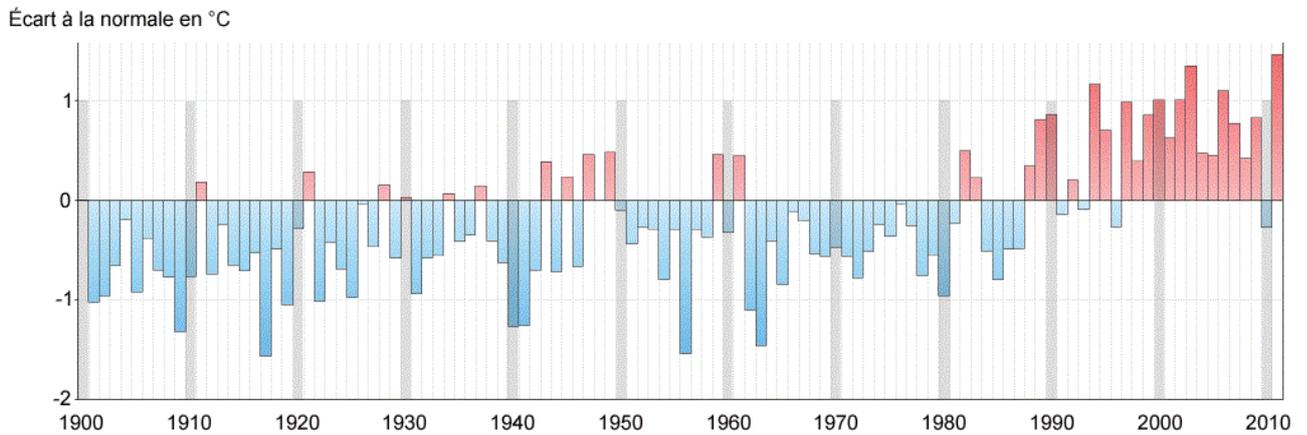


FIGURE 43 - TEMPERATURE EN FRANCE METROPOLITAINE DEPUIS 1901 - ECART A LA MOYENNE DE REFERENCE 1971-2000

Source : Météo France

Au niveau infranational, 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.

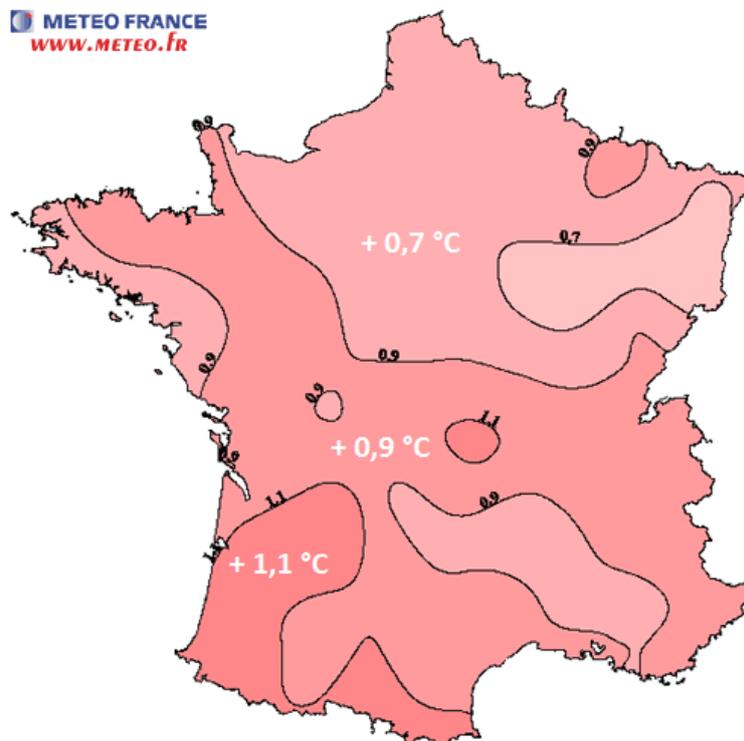


FIGURE 44 - AUGMENTATION DE LA TEMPERATURE MOYENNE EN FRANCE (1901-2000)

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%.

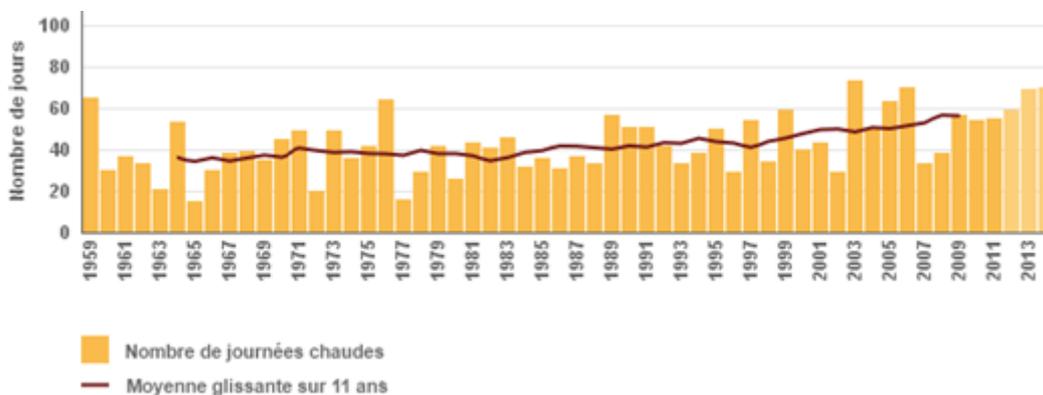


FIGURE 45 - NOMBRE ANNUEL DE JOURNEES CHAUDES ENTRE 1959 ET 2013 - LEGE-CAP-FERRET  
Source : Météo France - ClimatHD

### b. Arrêtés de catastrophes naturelles

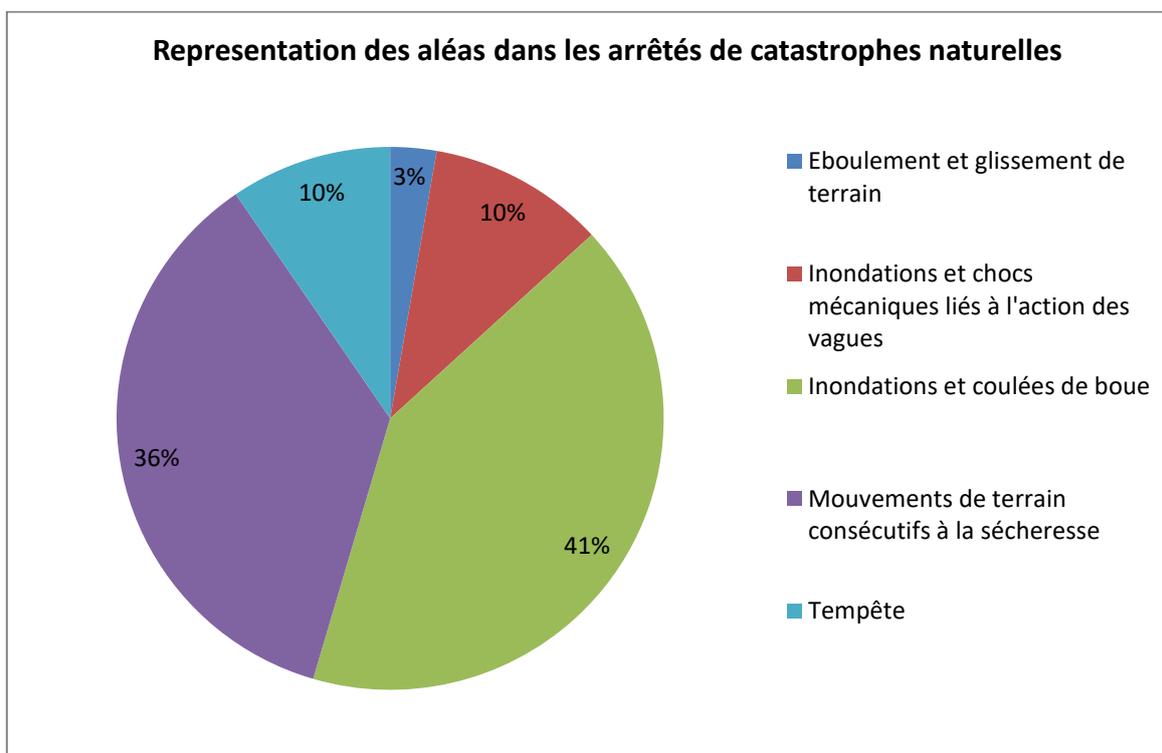


FIGURE 46 – PHENOMENES CLIMATIQUES DANS LES ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES SUR LE TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE, ENTRE 1982 ET 2016  
Source : Base de données Gaspar

L'inventaire des arrêtés de catastrophes naturelles permet d'avoir un premier aperçu des sensibilités du territoire. Pour la CDC de Blaye, l'enjeu qui prédomine est bien celui des



inondations avec chocs mécaniques liés à l'action des vagues et/ou coulées de boues, qui représente à lui seul 51% des arrêtés de catastrophes naturelles pris sur le territoire pris depuis 1986. Suivent ensuite les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse (voir retrait-gonflement des argiles) avec 36% des arrêtés. Enfin les risques liés à la tempête ainsi qu'aux éboulements comptent respectivement pour 10% et 3% des arrêtés de catastrophe naturelle.

### c. 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>12</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, exprimé en  $W/m^2$  (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 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.

---

<sup>12</sup> Modèle Aladin-Climat du Centre National de Recherches Météorologiques

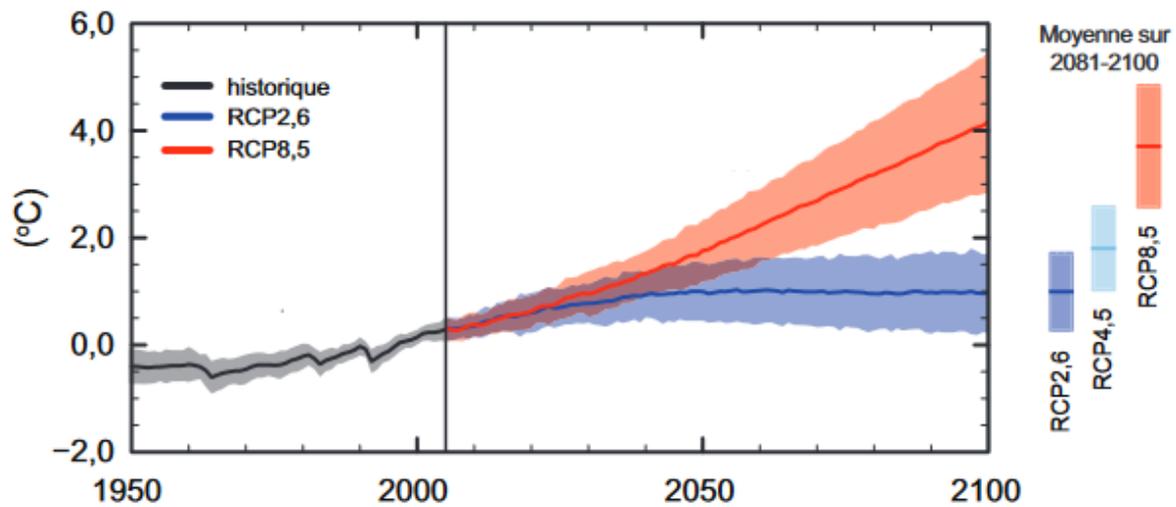


FIGURE 47 – ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE A LA SURFACE DU GLOBE  
Source : GIEC

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.

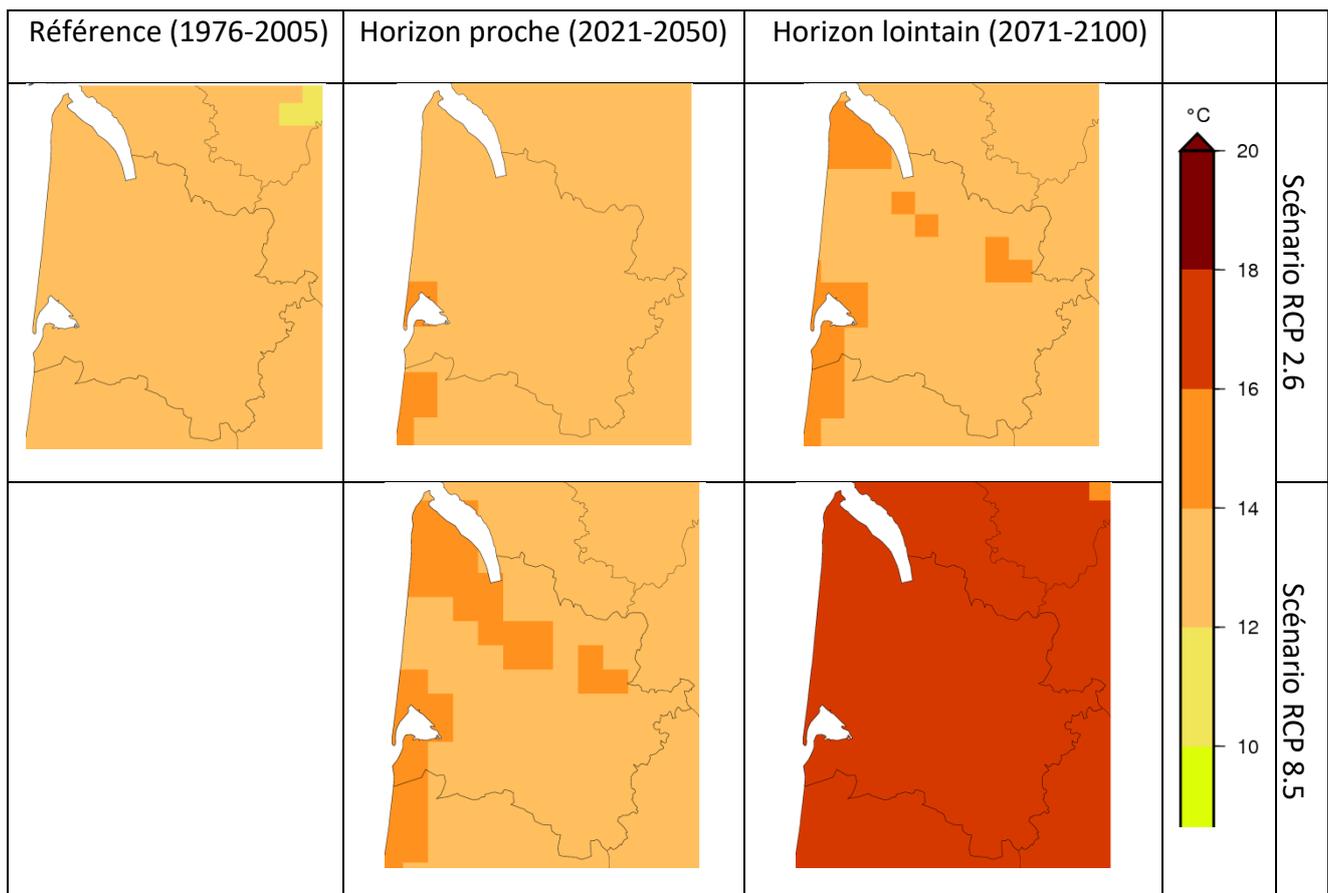


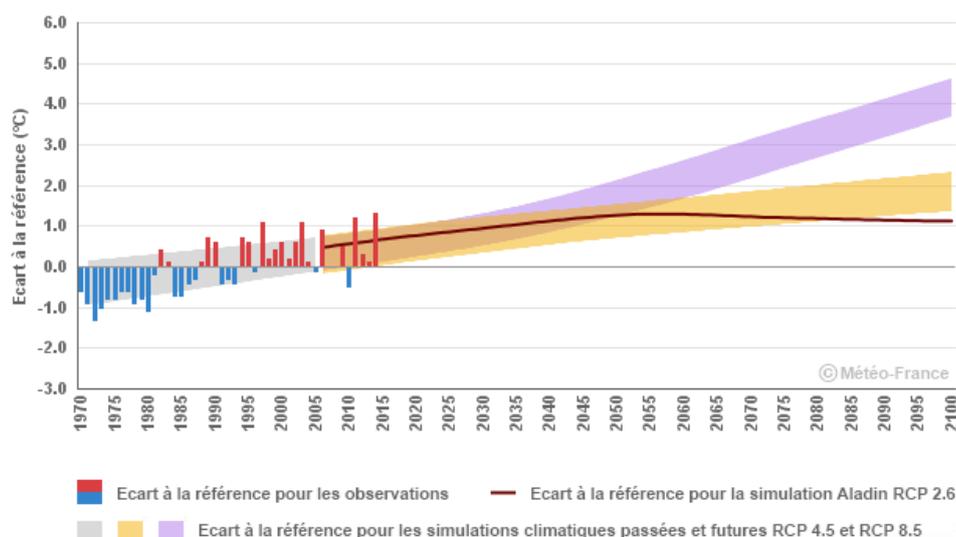
FIGURE 48 - MOYENNE DES TEMPÉRATURES ANNUELLES : ÉCART A LA REFERENCE EN DEGRES AUX HORIZONS 2030-2080  
Source : Drias



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 49 - TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE EN AQUITAINE : ECART A LA REFERENCE 1976-2005  
OBSERVATIONS ET SIMULATIONS CLIMATIQUES POUR TROIS SCENARIOS D'EVOLUTION 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 49, 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 XXIe siècle, puis évolue de manière différenciée ensuite pour atteindre 59 jours de plus selon RCP8.5 à l'horizon 2071-2100.

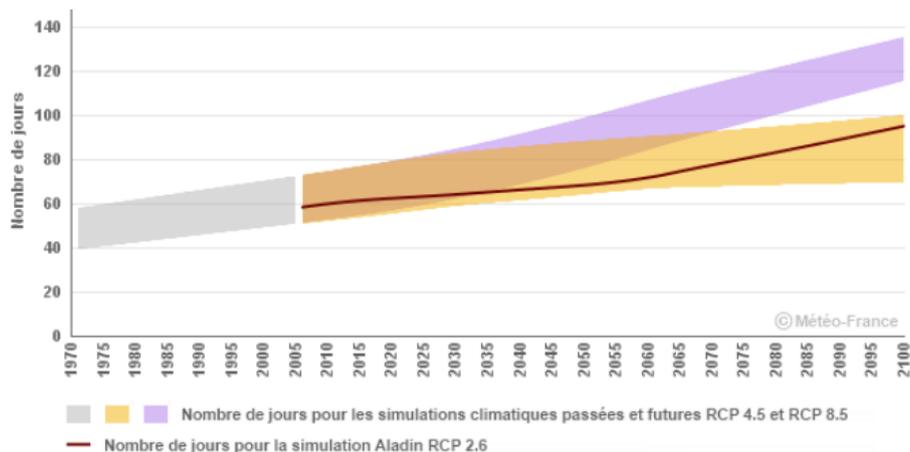


FIGURE 50 - EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURNEES CHAUDES EN AQUITAINE

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 CO<sub>2</sub>), et de 21 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

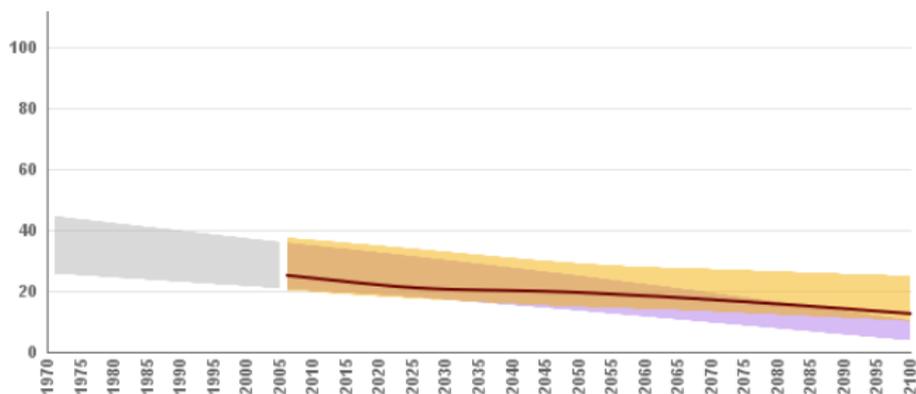


FIGURE 51 - EVOLUTION DU NOMBRE ANNUEL DE JOURS DE GEL EN AQUITAINE

Source : Météo France – Climat HD

Précisons toutefois que malgré une tendance à la baisse du nombre de jours de gel annuels en Aquitaine, le territoire devrait continuer à subir ponctuellement des épisodes de grands froids, dont la variabilité reste inconnue et très incertaine.



### 3. Impacts attendus du changement climatique sur le territoire

Contrairement à de nombreux estuaires européens, qui sont devenus des pôles industrialo-portuaires, l'estuaire de la Gironde conserve une grande valeur écologique, notamment grâce à sa biodiversité, qui fait du territoire de la CDC de Blaye 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.

S'il n'est pas aisé de résumer les nombreuses études parues sur les impacts du changement climatique au niveau international, national ou local, on peut néanmoins affirmer qu'une idée générale en ressort, celle de la nécessité de se préparer à un futur incertain. La modification des températures moyennes engendrera, si elle se confirme dans le temps, des changements importants pour l'homme et son environnement, qu'il est encore aujourd'hui difficile d'appréhender et pour lequel approche la nécessité de se préparer.

Précisons d'ailleurs à ce titre qu'atténuation et adaptation ne sont en aucun cas des notions opposées, mais plutôt complémentaires. Devant le caractère urgent voire impérieux de la situation, toutes les idées pertinentes qui participent de la résilience du territoire vont de pair et peuvent être menées de front.

Sans se vouloir exhaustive, cette partie recensera certaines des préconisations recensées dans les documents scientifiques cadres qui ont alimenté ce rapport. Les actions évoquées ici, qu'elles soient d'adaptation ou d'atténuation, ne se veulent en aucun cas exhaustives mais ont plutôt vocation à donner une idée de ce qui existe ou pourrait être entrepris.

#### a. 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.

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.

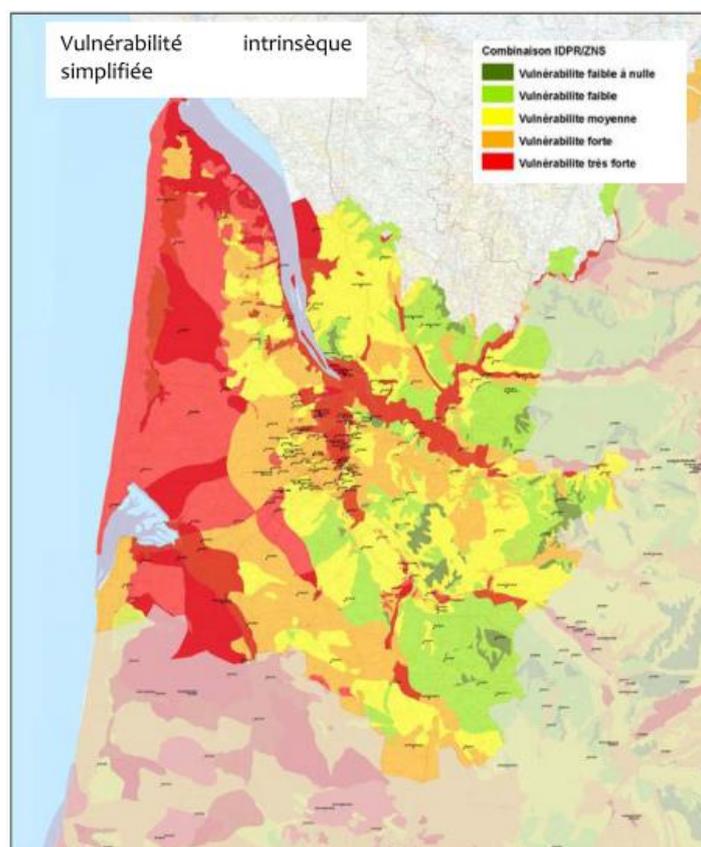
#### Qualité de l'eau

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.



**FIGURE 52 - VULNERABILITE INTRINSEQUE DES AQUIFERES 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.

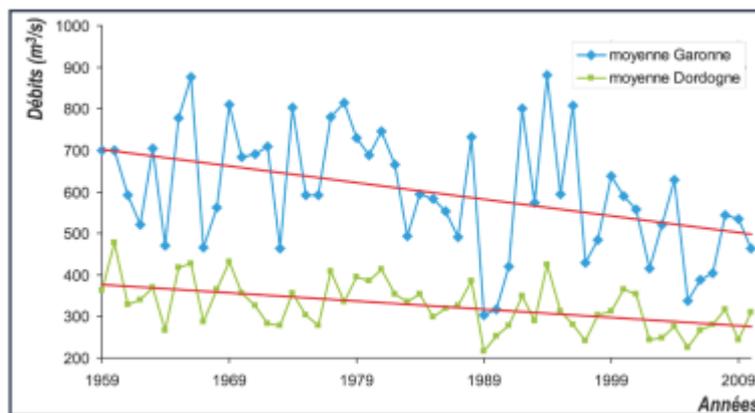


FIGURE 53 - MOYENNE ANNUELLE DES DÉBITS DE LA GARONNE A TONNEINS ET DE LA DORDOGNE A PESSAC SUR DORDOGNE

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>13</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.

### 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>14</sup>.

<sup>13</sup> Garonne 2050 – Etude prospective sur les besoins et les ressources en eau à l'échelle du bassin de la Garonne.

<sup>14</sup> Gestion des Eaux Souterraines en région Aquitaine – BRGM – Mai 2014



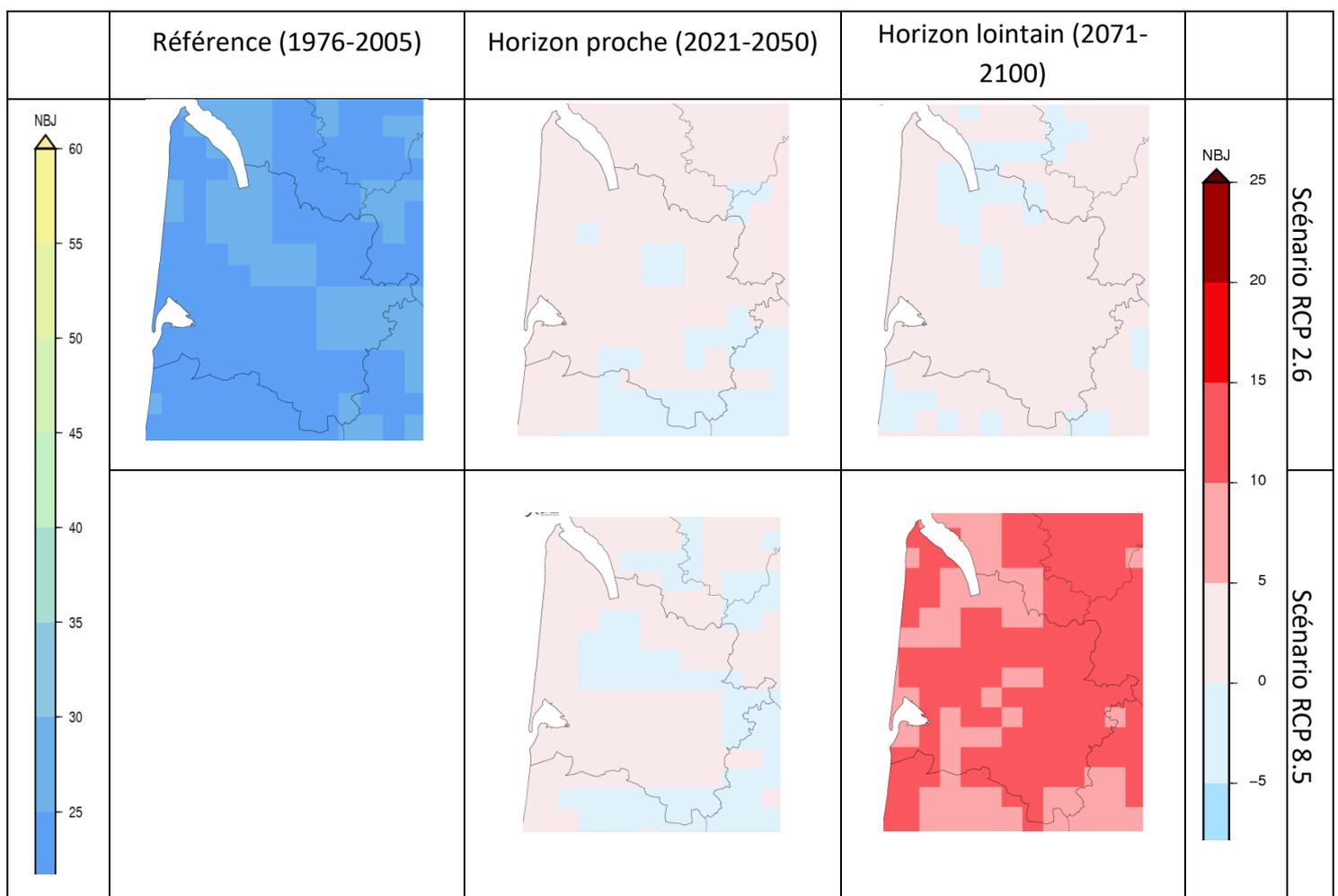
A l'horizon 2050, on peut donc s'attendre à une augmentation de la consommation en eau potable de 4 à 8% en période estivale, et de 10 à 12% lors des périodes de forte chaleur.

### Période de sécheresse

La Figure 54 nous donne le nombre de jours 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.

A l'horizon proche, les multiples simulations sont incertaines sur l'évolution de ces périodes de sécheresses, mais s'accordent pour dire que l'écart par rapport à la référence ne devrait pas dépasser 2 jours. En revanche, à l'horizon plus lointain de 2071-2100, on observe une augmentation importante d'environ une dizaine de jours de périodes de sécheresse en considérant le scénario RCP8.5. Le scénario optimiste RCP2.6 laisse entrevoir une augmentation de quelques jours seulement de ces périodes de sécheresse annuelle.



**FIGURE 54- NOMBRE DE JOURS CONSECUTIFS AVEC MOINS DE 1 MM DE PRECIPITATIONS ESTIVALES POUR LA PERIODE DE REFERENCE 1976-2005 ET LES ECARTS A CETTE REFERENCE POUR LES SCENARIOS RCP2.6 ET RCP 8.5, AUX HORIZONS 2021-2050 ET 2071-2100**

Source : Drias



## b. Santé

Lorsque l'on évoque les risques liés au changement climatique, on pense 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 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. Ainsi à Bordeaux elle a atteint +68% par rapport à 2002, alors qu'elle n'était que de « seulement » +39% dans les autres communes (étude portant sur 30% des communes girondines)<sup>15</sup>.

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.

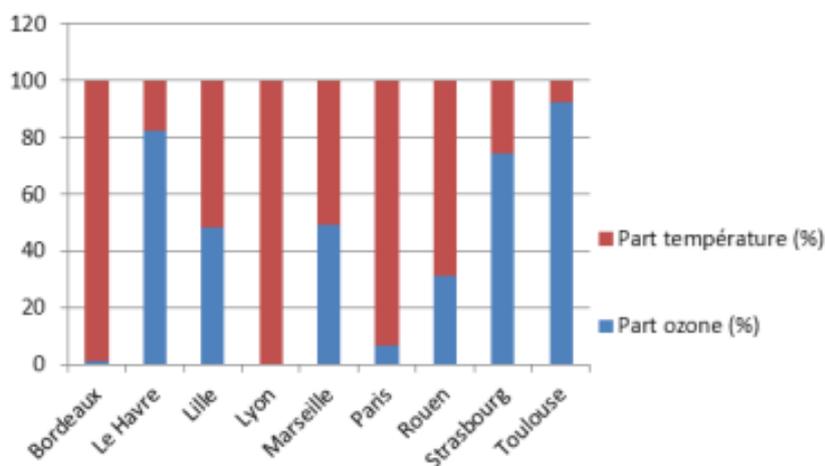


FIGURE 55 - PART RESPECTIVE DES TEMPERATURES ET DE L'OZONE DANS LA SURMORTALITE OBSERVEE DU 3 AU 17/07/2003 CHEZ LES 65 ANS ET PLUS

Source : Les impacts du changement climatique en Aquitaine – Prévoir pour agir

<sup>15</sup> InVS - Impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003 en France - Bilan et perspectives - Octobre 2003



## 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).

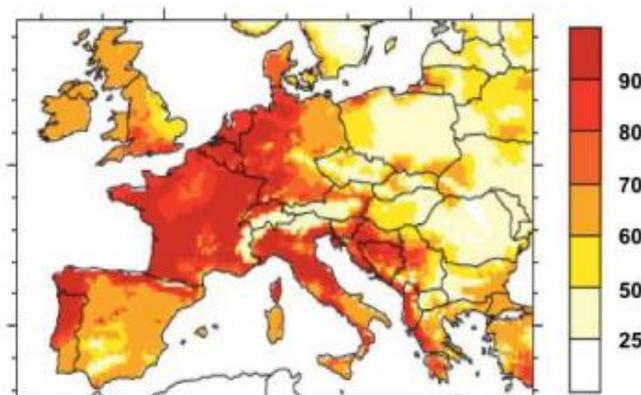
En Aquitaine, on constate déjà la progression de plantes allergènes telles que les frênes, les oliviers et l'ambroisie, très probablement favorisée par le changement climatique.

## 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 1<sup>ère</sup> 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 56 - COMPATIBILITE CLIMATIQUE A HORIZON 2030-2050 DE L'EXTENSION TERRITORIALE D'AEDES ALBOPICTUS**

Source : Caminade C, et al. 2012

### **c. 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>16</sup>, dont 13 500 situés dans la métropole bordelaise, et presque 3 500 sur le bassin d'Arcachon.

Une étude réalisée en 2009 par le MEEDM<sup>17</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%

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 :

- 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 un risque de submersion marine accentué

<sup>16</sup> Gironde Tourisme – Chiffres clés 2015

<sup>17</sup> Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer – Météorologie, climat et déplacements touristiques : comportements et stratégies des touristes, 2009



- Des risques potentiels pour le tourisme viticole (modification de la carte viticole)

#### d. 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 1<sup>er</sup> département en nombre d'actifs agricoles avec 9 400 exploitations agricoles.

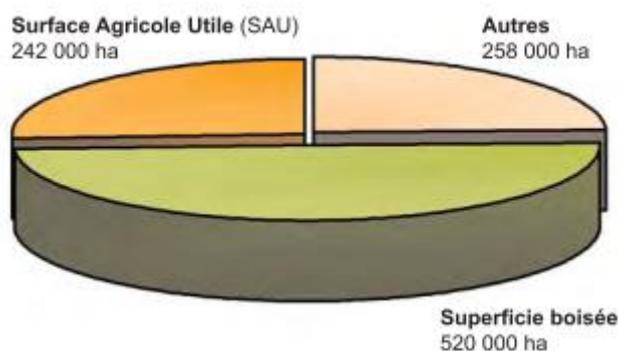


FIGURE 57 - OCCUPATION DU SOL EN GIRONDE

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.

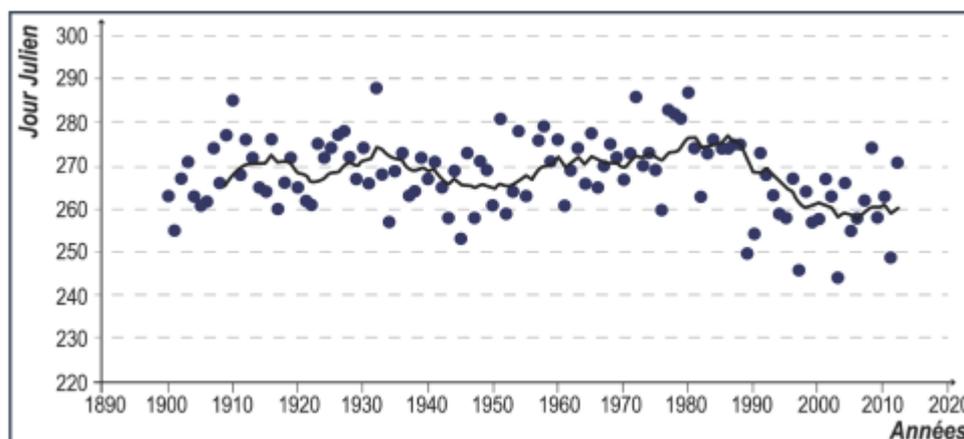


FIGURE 58 - EVOLUTION DE LA DATE DES VENDANGES DANS UNE PROPRIETE DU BORDELAIS

Source : Les impacts du changement climatique en Aquitaine – Prévoir pour agir



Sur la Figure 58, 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.

Des températures hivernales trop élevées pourront également impacter négativement certaines espèces ayant besoin d'un froid spécifique en hiver.

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 accru à mesure que les épisodes de sécheresses et de canicule deviennent plus fréquents.

Concernant la vigne, perte de rendement mais aussi affaiblissement des ceps et détérioration des arômes, font partie des conséquences éventuelles de la sécheresse accrue, pour cette culture qui s'accommode généralement bien d'un stress hydrique modéré. Historiquement interdite pour les appellations AOC, car véhiculant l'image d'une culture quantitative plus que qualitative, l'irrigation de la vigne a fait l'objet, le 8 septembre 2017, d'un décret assouplissant ses conditions de mise en œuvre<sup>18</sup>.

A titre d'exemple, un projet d'irrigation à partir du Rhône été lancé dans la foulée par la chambre d'agriculture du Vaucluse, qui devrait couvrir, d'ici 10 ans, 150 000 ha et 81 communes<sup>19</sup>.

### Pêche

Les écosystèmes marins seront particulièrement impactés par le changement climatique, avec notamment l'augmentation de la température moyenne des océans et leur acidification, 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 végétale qui se déplace elle-aussi. Le golfe de Gascogne accueille ainsi de plus en plus d'espèces subtropicales.

De nombreux sites d'élevages d'huitres ont été touchés ces dernières années par des épisodes de mortalités liés indirectement aux conditions climatiques qui ont permis le développement hivernal de la bactérie « *Vibrio splendidus* », qui habituellement ne peut survivre sous notre climat.

---

<sup>18</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/9/8/AGRT1713558D/jo/texte>

<sup>19</sup> <https://www.vitisphere.com/actualite-86076-Lancement-dun-projet-dirrigation-a-partir-du-Rhone.htm>



Enfin, on remarque désormais la présence d'espèces invasives, comme celle de l'huître creuse du pacifique qui colonise désormais la côte bretonne.

#### e. 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 20<sup>ème</sup> siècle.<sup>20</sup>

On estime que ces effets positifs seront observables jusqu'à la moitié du 21<sup>ème</sup> 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 impactant fortement la croissance des forêts.<sup>21</sup>

#### 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.

Situation de référence	Scénario optimiste
------------------------	--------------------

---

<sup>20</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>21</sup> Nadine Brisson & Frédéric Levraut, CLIMATOR, 2007-2010

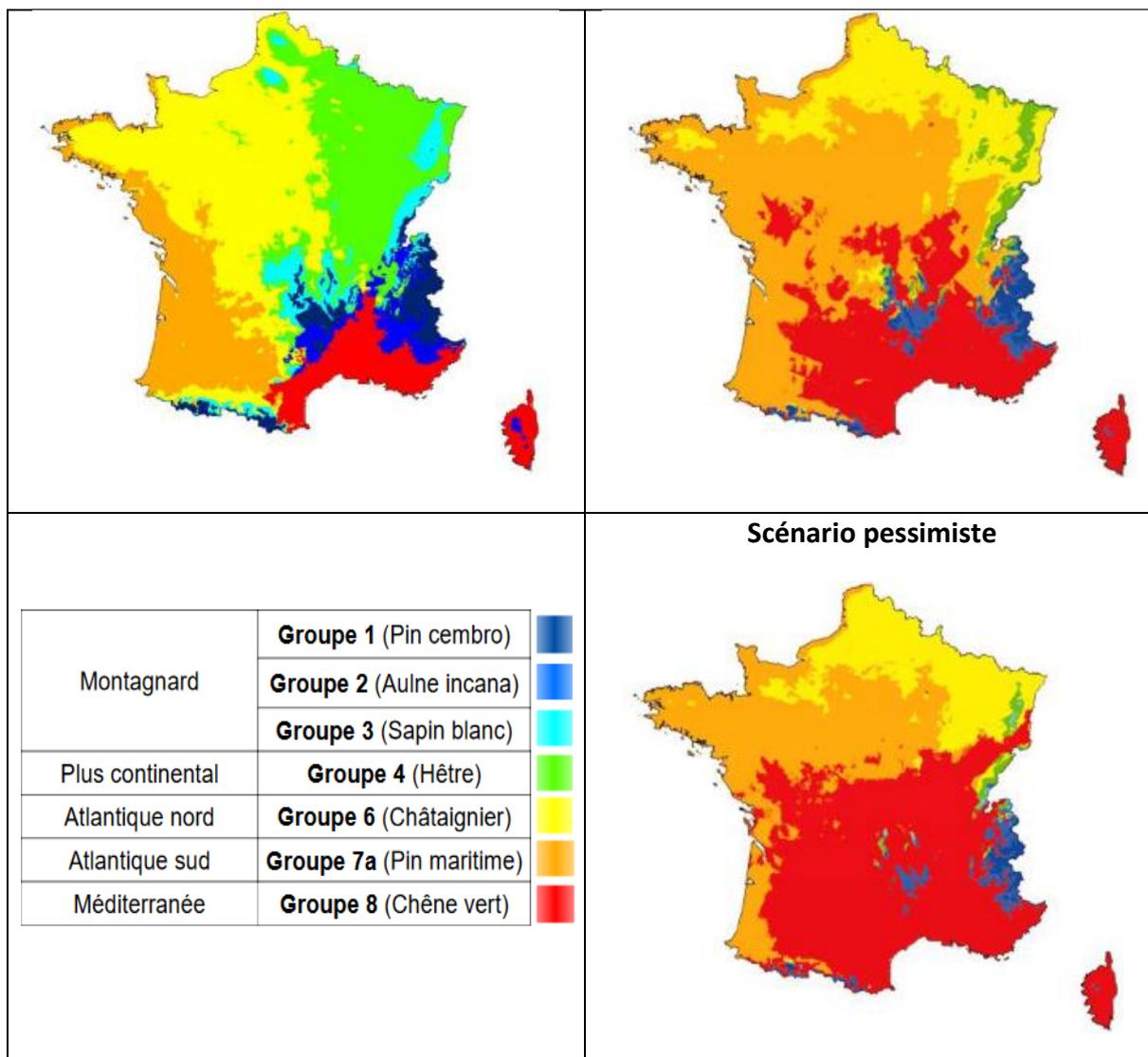


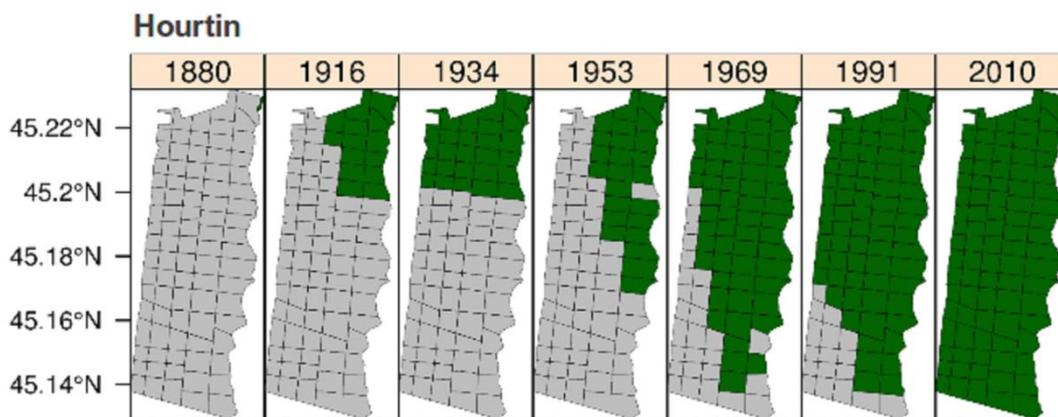
FIGURE 59 - MODELISATION DES AIRES DE REPARTITION DES ESPECES ARBOREES A HORIZON 2100

Source : INRA - Badeau et al 2007

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.

Au cours des dernières décennies, les observations réalisées in situ montrent une évolution, par dispersion naturelle, des aires de répartitions 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 20<sup>ème</sup> siècle par la dispersion de glands provenant d'une forêt relictuelle située à quelques kilomètres, et est désormais complète depuis 2010.



**FIGURE 60 - EVOLUTION DE LA PRESENCE DU CHENE VERT DANS LE DOMAINE FORESTIER**  
Source : Delzon et al, 2013

### Parasite

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

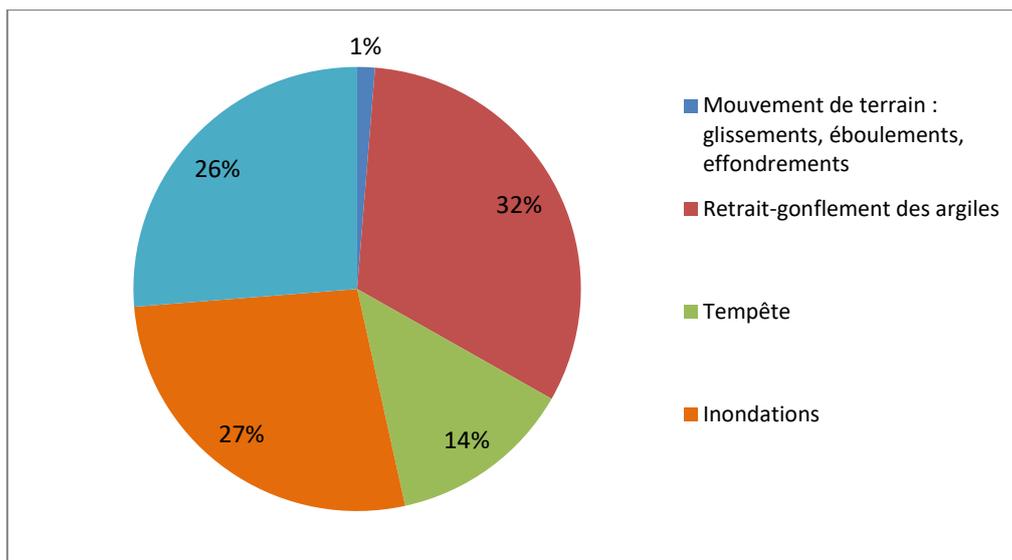
On estime tout d'abord que l'aire de répartition des nuisibles est amenée à évoluer et à se déplacer vers le nord, d'une façon similaire à celle des espèces arborées.

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.

### **f. 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.



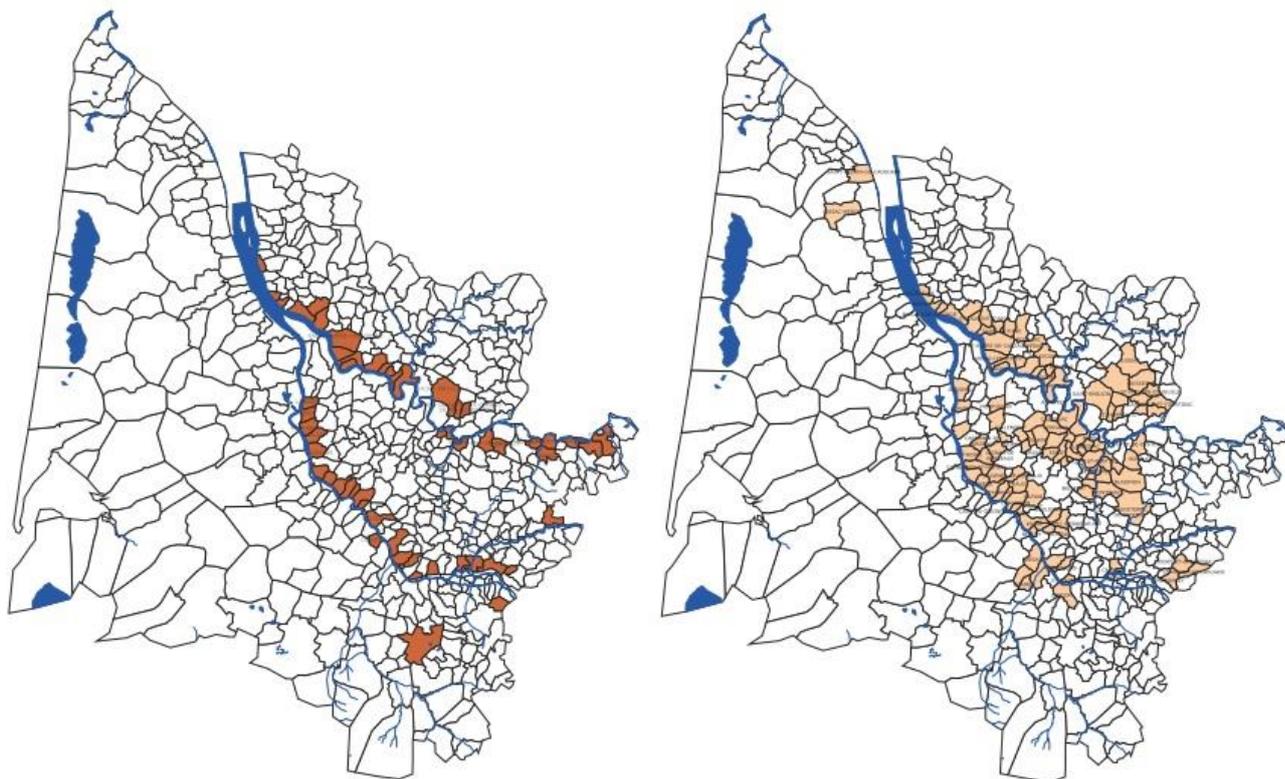
**FIGURE 61 - BILAN DES ARRÊTES DE CATASTROPHES NATURELLES EN GIRONDE ENTRE 1982 ET 2016**

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.

#### Mouvement de terrain

Phénomène d'origine naturelle ou anthropique, cet aléa peut se manifester sous plusieurs formes : éboulement de falaise, effondrement de carrière souterraine, mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols (retrait-gonflement des argiles).



**FIGURE 62 – COMMUNES CONCERNEES PAR LE RISQUE EBOULEMENT DE FALAISE (GAUCHE) ET/OU EFFONDREMENT DE CARRIERES SOUTERRAINES (DROITE)**

Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM)

Comme le montre la Figure 62, la CDC de Blaye est concernée par l'aléa mouvement de terrain, et c'est à ce titre qu'a été approuvé le 23 juin 2014, le plan de prévention des risques de mouvements de terrain (P.P.R.M.T). Celui-ci s'étend sur 7 communes des CDC de Blaye (Bayon-sur-Gironde, Gauriac, Saint-Seurin-de-Bourg, Villeneuve) et du Grand Cubzaguais (Bourg, Tauriac, Prignac-et-Marcamps) et vise à définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises pour protéger les personnes et les biens des aléas effondrement de cavités souterraines, glissements de terrains et chutes de blocs liées à la présence de falaises hautes.

L'aggravation des épisodes de fortes pluies, couplée à la présence de nombreuses carrières en berge de l'estuaire, fait de cet aléa un enjeu réel sur le territoire.

#### 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, décollements des



éléments jointifs, distorsion des portes et fenêtres, dislocation des dallages et des cloisons et, parfois, rupture de canalisations enterrées)<sup>22</sup>.

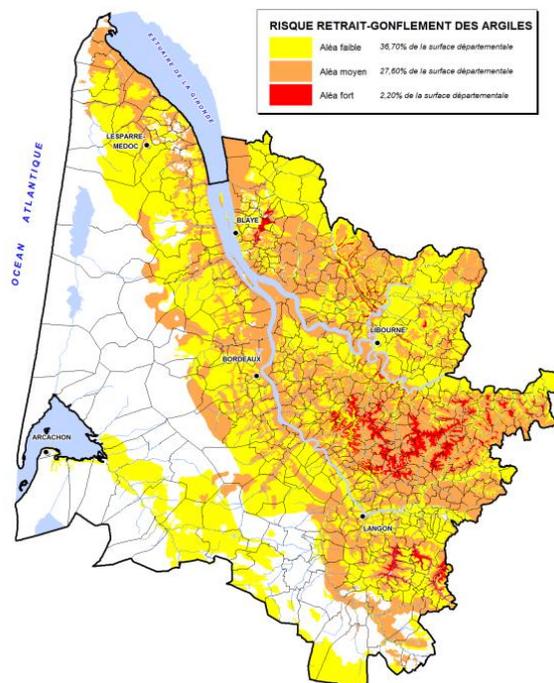


FIGURE 63 – SENSIBILITE A L'ALEA RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES

Source : DDTM 33

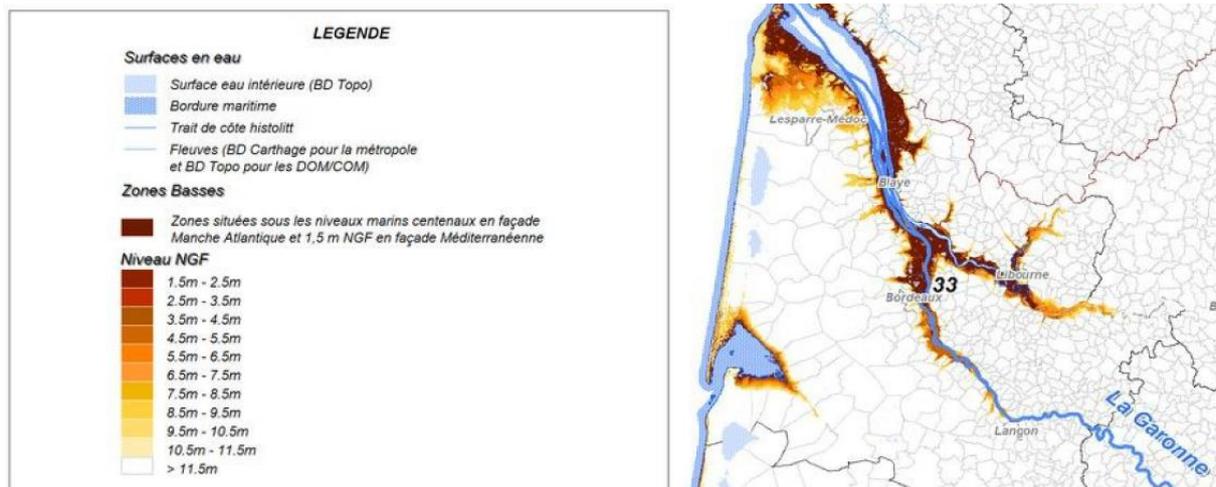
La CDC de Blaye est située sur une zone où le risque associé au retrait-gonflement des argiles est considéré comme allant de faible à fort, notamment sur les communes de Cars, Berson et Saint Paul. Comme vu Figure 46, cet aléa est le second en termes de fréquence d'arrêt de catastrophe naturelle sur le territoire. Il est donc à prendre particulièrement en compte.

### Inondations

En Gironde, les territoires traversés par la Garonne et la Dordogne, ainsi qu'une partie non négligeable du littoral sont soumis au risque d'inondation, par crue ou par submersion. En 10 ans, l'Estuaire a ainsi été impacté deux fois, fortement : par les tempêtes Martin en 1999 et Xynthia en 2010.

---

<sup>22</sup> Profil environnemental de la Gironde – Risques majeurs – DDTM 33

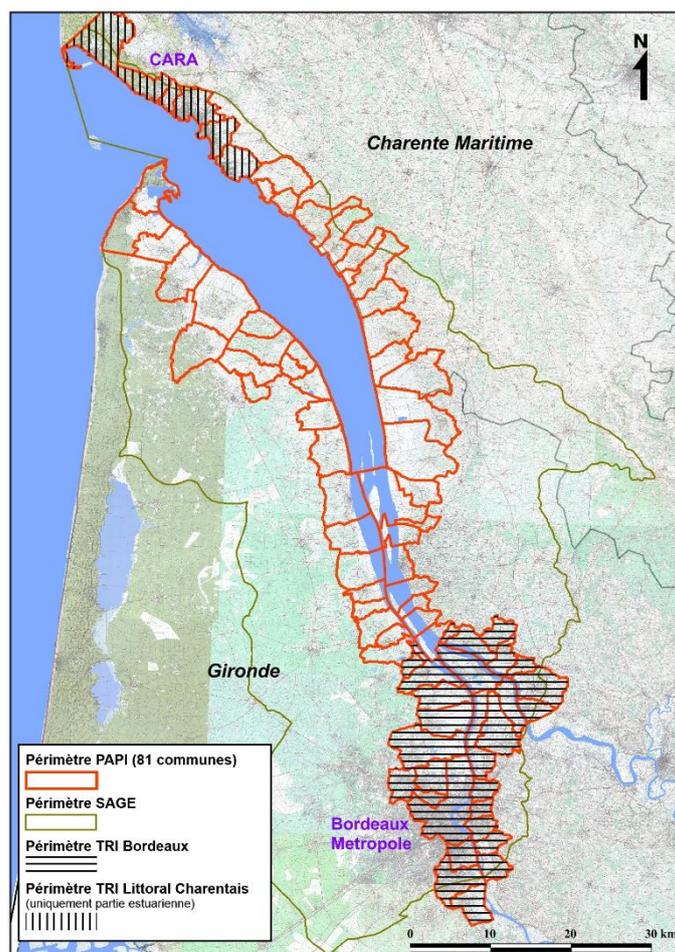


**FIGURE 64 – ZONES BASSES EN GIRONDE, SOUMISE AU RISQUE INONDATION**

Source : Vulnérabilité du territoire aux risques littoraux – CETMEF 2012

Après un PAPI d'intention (Programme d'Actions et de Prévention des Inondations) de 2013 à 2015, l'estuaire de la Gironde s'est doté en 2015 d'un PAPI complet, validé le 5/11/2015 par la Commission Mixte Inondation (CMI). Celui-ci regroupe 78 communes sur les départements de la Gironde (61) et de la Charente Maritimes (17), toutes concernées par le risque inondation par débordement de l'estuaire. Ce PAPI est porté par le SMIDDEST (Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde) et détaille la stratégie de réduction de la vulnérabilité de l'estuaire, déclinée en 52 actions.

Ainsi, 8 des 21 communes de la CDC de Blaye sont situées sur ce PAPI : Saint-Seurin-de-Bourg, Bayon-sur-Gironde, Gauriac, Villeneuve, Plassac, Blaye, Saint-Genès-de-Blaye, Fours. A noter que Saint-Seurin-de-Bourg fait également partie du TRI (Territoire à Risque important d'Inondation) de Bordeaux.



**FIGURE 65 – PERIMETRE DU PAPI DE L’ESTUAIRE DE LA GIRONDE**

Source : SMIDDEST, 2015, Programme d’Actions de Prévention des Inondations de l’estuaire de la Gironde

Le PAPI rappelle notamment que : « pour un évènement similaire à celui de la tempête de 1999, intégrant une première élévation du niveau de la mer (+20 cm à l’embouchure et modélisé sans aucune brèche dans le système de protection), environ 12 000 bâtiments et 27 000 personnes [qui] sont concernés par le risque d’inondation »

Par rapport à la période de référence (1976-2005), le 5<sup>ème</sup> 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. Le scénario optimiste envisage une hausse d’environ 40 cm, toujours à horizon 2100.

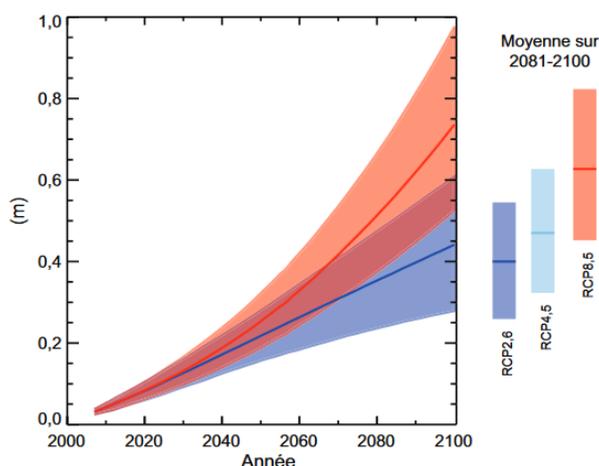


FIGURE 66 – ÉLEVATION DU NIVEAU MOYEN DES MERS A L'ÉCHELLE DU GLOBE

Source : GIEC

Enfin la présence d'un site classé SEVESO, la société de Les Docks des Pétroles d'Ambès (DPA), située sur la commune de Bayon en Gironde, sur la pointe du bec d'Ambès, très proche du niveau marin donc, constitue un facteur de risque supplémentaire majeur sur la CDC de Blaye.

### g. Risques liés à la présence du Centre National de Production d'Electricité (CNPE)

#### Situation géographique et description du site

Le Centre National de Production d'Électricité (CNPE) du Blayais est situé à mi-chemin entre Bordeaux et Royan (environ 50 km) sur la commune de Braud et Saint-Louis, située sur la CDC de l'Estuaire, voisine de celle de Blaye. Le CNPE se trouve à environ 15 km de cette dernière.

En 2017, le CNPE du Blayais a produit 26 milliards de kWh. Ce centre de production est constitué de 4 réacteurs à eau sous pression d'une puissance de 900 MW.

#### Plan Particulier d'Intervention (PPI)<sup>23</sup>

Un Plan Particulier d'Intervention, qui a pour vocation d'informer et d'organiser préventivement les secours, a été mis en place autour de la centrale. Dans le cas d'une installation de production d'électricité nucléaire, il fait état des mesures à prendre en cas d'accident radiologique susceptible d'affecter les populations et l'environnement. Ce plan précise notamment les mécanismes d'intervention des différents services concernés et l'organisation mise en place par les pouvoirs publics. Le dernier PPI du CNPE du Blayais, approuvé par arrêté le 30 janvier 2017 par les préfets de Gironde et de Charente-Maritime, a fait l'objet d'une révision en mai 2019, dont la mesure principale concerne l'élargissement du rayon du PPI de 10 à 20 kilomètres autour du site afin d'étendre la sensibilisation et la

<sup>23</sup> Risque technologique, Plan Particulier d'Intervention CNPE du Blayais-Mai 2019-  
<http://www.gironde.gouv.fr/index.php/content/download/44106/301499/file/PPI%20du%20CNPE%20du%20Blayais%202019.pdf>





sûreté. Dans le circuit de refroidissement, le CNPE du Blayais utilise les eaux de l'Estuaire de la Gironde à raison de plusieurs m<sup>3</sup> par seconde par réacteur en situation d'exploitation normale. De plus, l'eau de l'Isle, secourue en cas d'indisponibilité par quatre forages (200 mètres de profondeur), sert à fabriquer l'eau industrielle du site, employée dans les circuits primaire (réacteurs) et secondaire (générateurs de vapeur). Or, une réduction des débits moyens annuels de -40% d'ici à l'horizon 2050 attendus sur la partie Sud de la Région Nouvelle-Aquitaine<sup>25</sup>, associée à une hausse de la température moyenne (entre +1°C et +2°C d'ici à 2050), pourraient altérer le fonctionnement optimal de l'installation de production nucléaire.

- Submersions dues aux inondations : les terrains sur lesquels le CNPE du Blayais est implanté sont situés dans le marais de Braud-et-Saint-Louis. En 1999, le passage de la tempête Martin a provoqué une inondation partielle de la centrale nucléaire du Blayais du côté du marais environnant. À la suite de cet événement, l'ASN a imposé le renforcement de plusieurs dispositions de protection contre le risque d'inondation, dont notamment, la surélévation des digues qui entourent la structure.
- Vents violents : des protections résistant aux projectiles générés par des vents extrêmes ont été mises en place.

Ainsi, différentes mesures ont été prises suite ces événements climatiques, afin de renforcer la sûreté du site, mais d'autres seront à prendre en considération au vu des futurs aléas climatiques qui restent imprévisibles tant par leur fréquence que par leur intensité.

#### h. Hiérarchisation des impacts liés au changement climatique

Au vu des différents éléments révélés par ce diagnostic, la CDC de Blaye est soumise tant par leur probabilité d'occurrence que leur intensité, à des aléas climatiques. Les impacts de ces aléas sont hiérarchisés dans le tableau ci-dessous selon leur degré d'importance :

	Très haute importance
	Haute importance
	Importance modérée

Conséquences	Impacts	
<b>Hausse du niveau des températures/canicules</b>	Hausse de la mortalité des personnes vulnérables	
	Hausse de la demande en froid	
	Dégradation de la qualité de l'air	
	Baisse du confort thermique dans l'espace public et les bâtiments (îlots de chaleur urbains)	
<b>Sécheresses</b>	Réduction de la disponibilité en eau : vulnérabilité des nappes	
	Dégradation de la qualité de l'eau	
	Erosion des sols : mouvements de terrain (combiné aux fortes pluies)	
	Risque de retrait / gonflement des argiles	
	Evolution des rendements agricoles	

<sup>25</sup> [https://www.nouvelle-aquitaine.fr/sites/default/files/2020-06/synthese\\_etat\\_lieux\\_eau.pdf](https://www.nouvelle-aquitaine.fr/sites/default/files/2020-06/synthese_etat_lieux_eau.pdf)



	Aggravation du risque de feux de forêt	Yellow
	Vulnérabilité des massifs forestiers aux parasites	Yellow
<b>Tempêtes / Fortes pluies</b>	Risque d'inondation et de ruissellement	Red
	Risque d'affaissement de terrain	Orange
	Erosion des sols : mouvement de terrain, glissements, éboulements, effondrements (combiné aux sécheresses)	Orange
<b>Transverses</b>	Augmentation des maladies infectieuses (leptospirose ou infections véhiculées par les moustiques tigres)	Orange
	Evolution de la répartition des espèces (baisse de la biodiversité)	Orange
	Modification du couvert végétal	Orange
	Evolution des aires de répartitions des principaux groupes d'espèces arborées	Orange
	Apparition de nouvelles maladies des végétaux liées aux insectes vecteurs	Orange
	Augmentation des allergies	Yellow
<b>Elévation du niveau marin</b>	Risque de submersion au niveau des digues (qui peut-être combiné aux inondations par fortes pluies) et érosion du trait de côte	Red

FIGURE 68 : HIERARCHISATION DES IMPACTS LIES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les principaux impacts sur la CDC de Blaye vont concerner :

- La diminution de la disponibilité en eau et dégradation de la qualité de l'eau,
- Le risque d'inondation et de ruissellement dus aux tempêtes, aux fortes pluies, et à l'élévation du niveau marin,
- Les épisodes caniculaires et les périodes de sécheresse ayant un impact notamment sur les rendements agricoles et la santé des personnes vulnérables.
- Les mouvements de terrains occasionnés par le phénomène de retrait et de gonflement des argiles, combiné à la présence de carrières souterraines, sous certaines communes de la CDC.



## VII. DEPENSE ENERGETIQUE

La dépense énergétique représente en 2015 environ **60 millions d'€ TTC**. Elle correspond à ce que dépense l'ensemble des consommateurs sur le territoire de la CDC de Blaye, tous secteurs, usages et énergies confondus, toutes taxes comprises. Ce chiffre représente une dépense moyenne de **2 900 € par habitant**.

Comme le montre le graphique suivant, cette dépense énergétique territoriale a augmenté entre 2010 et 2012, 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.

Entre 2010 et 2015, la facture énergétique s'est ainsi alourdie de presque 8%, passant de 55 M€ en 2010 à 60 M€ en 2015. Ramenée au nombre d'habitants, la dépense est passée de 2750€/hab à 2900€/hab, soit une augmentation de 6%.

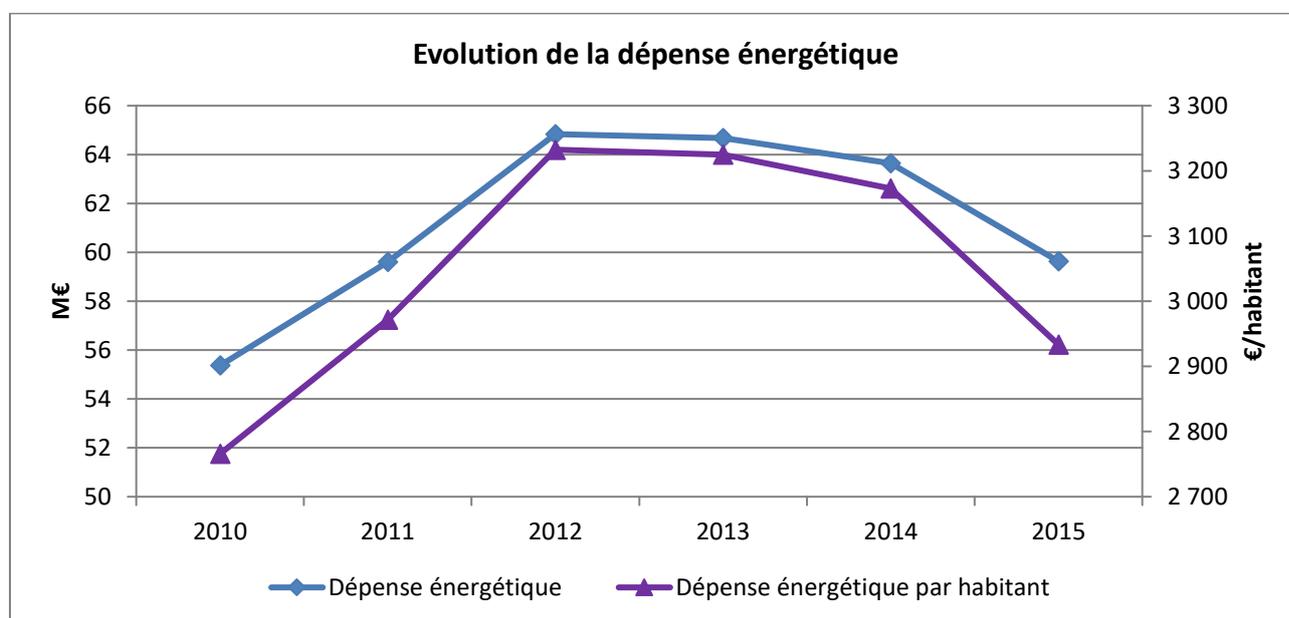


FIGURE 69 – EVOLUTION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE BRUT ET PAR HABITANT

Source : Alec

### 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 (33 % en 2015 pour 20 % 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.

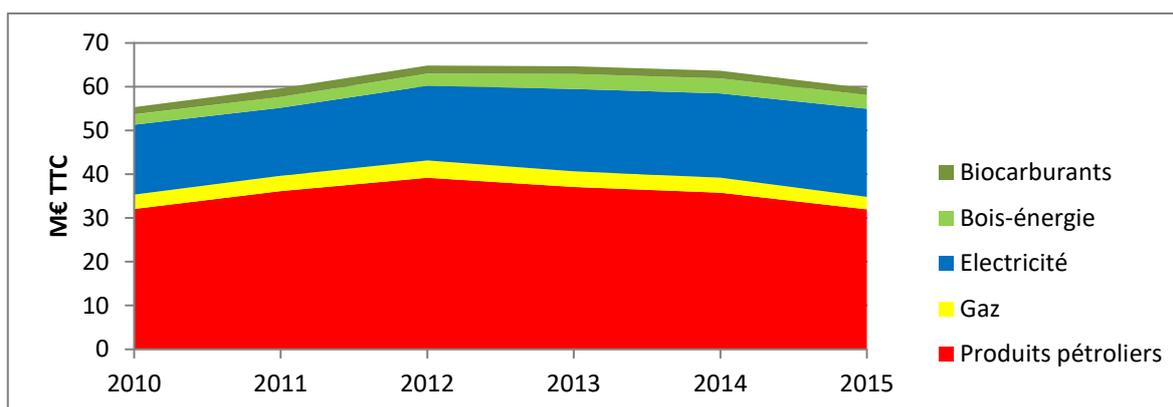
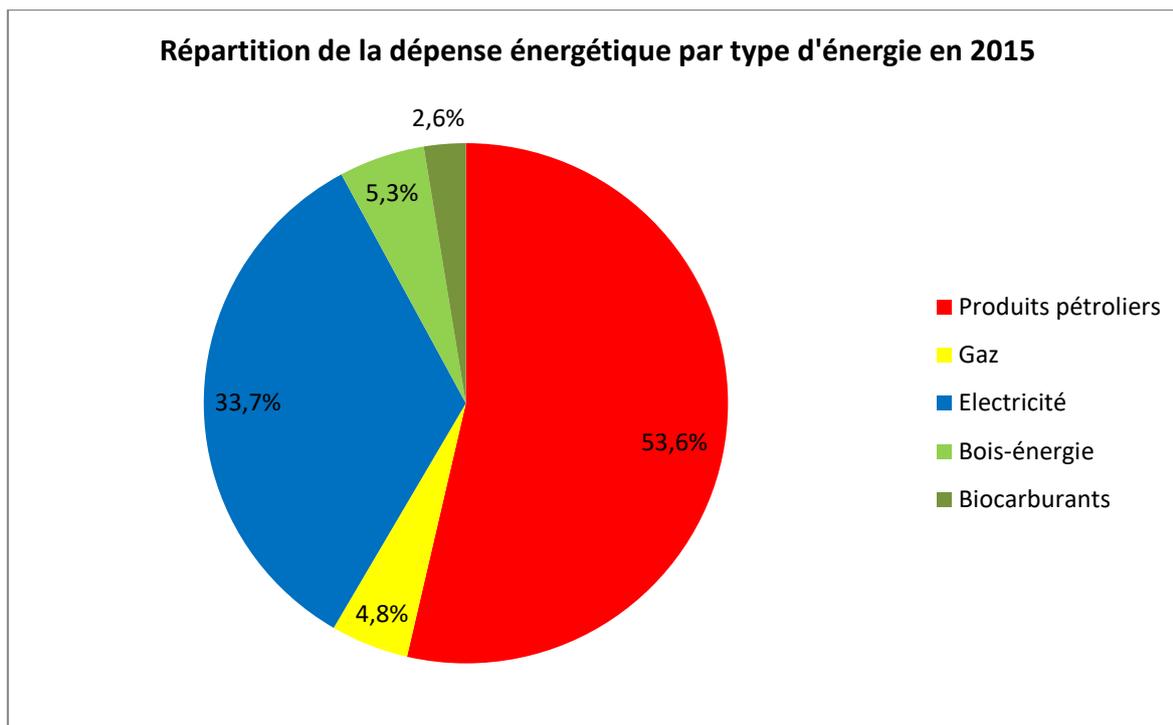


FIGURE 70 – EVOLUTION ET REPARTITION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE PAR ENERGIE  
Source : Pégase (SOeS) – Alec

## 2. Répartition par secteur

Le secteur des transports est le premier en termes de dépense énergétique. Il représente 49% des dépenses totales, soit 29 millions d'€, pour 45% des consommations énergétiques totales. De la même manière, les secteurs résidentiel et tertiaire, avec une part respective dans les consommations totales de 42,5% et 7%, représentent 42% et 6% des dépenses énergétiques.

En revanche le secteur industriel, avec 3,4% des consommations totales, ne pèse que 1,5% de la dépense énergétique, ce qui s'explique par le coût inférieur du bois énergie par rapport aux énergies conventionnelles.

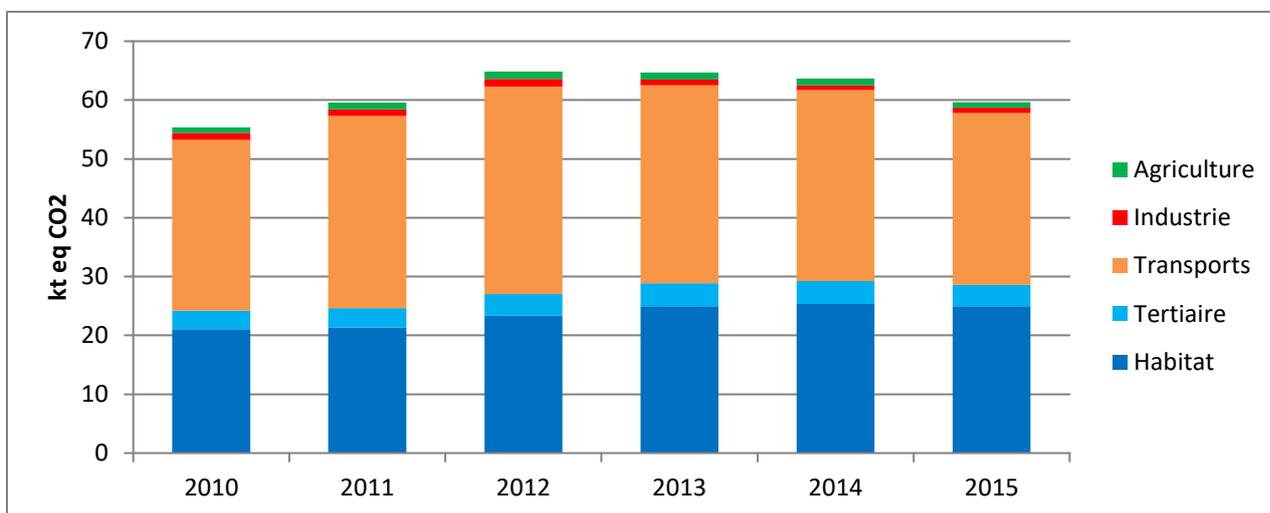
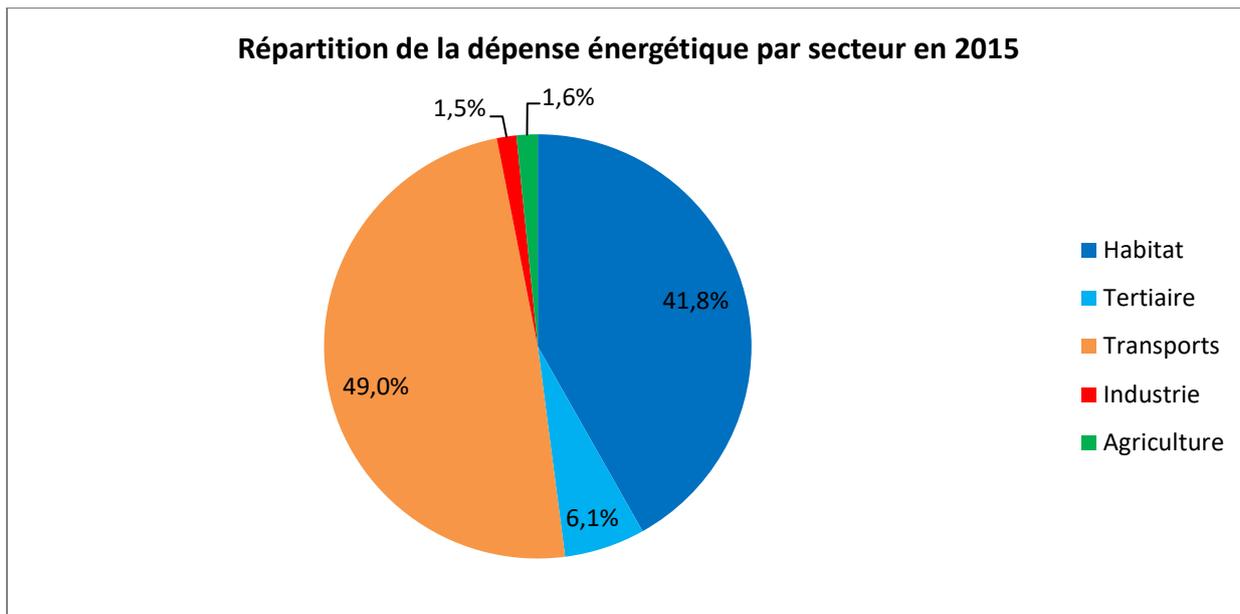


FIGURE 71 – EVOLUTION ET REPARTITION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE PAR SECTEUR

Source : Pégase (SOeS) – Alec



## Partie C : ORIENTATIONS

Ce chapitre a pour objet d'apporter dans les grandes lignes les orientations stratégiques pour engager le territoire de la CDC de Blaye sur la trajectoire du Facteur 4, c'est-à-dire la division par 4 des émissions de GES d'ici 2050. Cet objectif passe par une importante réduction des consommations d'énergie, combinée au développement simultané des énergies renouvelables et de récupération (pas ou peu carbonées).

Pour rappel, la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), qui s'inscrit dans cette lignée, fixe également des objectifs intermédiaires à l'horizon 2030 :

- - 40 % d'émissions de GES (par rapport à 1990)
- - 20 % de consommation d'énergie (par rapport à 2012)
- - 30 % de consommation d'énergies fossiles (par rapport à 2012)
- 32 % de couverture des consommations par des énergies renouvelables locales

Aujourd'hui, le territoire produit en énergies renouvelables et de récupération l'équivalent de 4,5 % de sa consommation d'énergie finale, ce qui constitue un taux relativement bas, et reste dépendant énergétiquement à 98 % (rapport des importations sur les consommations).

Afin de desserrer cette contrainte économique, et de s'orienter vers la couverture des besoins énergétiques par des ressources renouvelables et locales, une politique locale énergie/climat basée sur le long terme est à définir et mettre en œuvre. Elle se doit d'être ambitieuse au regard du contexte énergétique actuel et des objectifs fixés au niveau national voire international. Elle doit également se mener en corrélation avec d'autres considérations locales et sa réussite résidera dans la faculté à interagir avec les autres démarches et acteurs en jeu sur le territoire (préservation des espaces naturels et de la biodiversité, qualité de l'air, adaptation à des événements climatiques majeurs, ressource en eau).

L'efficacité de la démarche, au-delà du suivi d'un certain nombre d'indicateurs énergétiques et environnementaux, doit être mesurée à l'aune d'indicateurs sociaux et économiques de court terme (précarité énergétique, création de filières économiques locales, création d'emplois...) et de long terme (indicateurs de bien-être et de soutenabilité).

Le présent document proposera donc, en accord avec les objectifs nationaux mentionnés ci-dessus, un scénario conjoint de baisse des consommations énergétiques, et de développement des énergies renouvelables. Ce dernier aspect sera lui-même décliné suivant deux objectifs : le premier permettant d'atteindre un taux de couverture des besoins par les EnR de l'ordre de 50% en 2050, le second permettant d'atteindre un taux de 100% en 2050, ce qui correspond à l'objectif des territoires engagés dans la démarche TEPOS, Territoire à Energie POSitive.



## I. POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

Pour atteindre l'objectif du Facteur 4 à horizon 2050, les objectifs suivants de réduction des consommations par secteur peuvent être envisagés, en accord avec la stratégie négaWatt 2050.

	<b>Objectif : -50 % de consommations énergétiques finales en 2050</b>
<b>Résidentiel</b>	-65% soit 250 logements/an rénovés au niveau BBC pendant 35 ans, constructions neuves niveau BEPOS à partir de 2020
<b>Tertiaire</b>	-67% soit 95% des bâtiments rénovés au niveau BBC
<b>Industrie</b>	-15% sur les besoins thermiques
<b>Transport</b>	-50% : une part d'amélioration des performances des moteurs et de conduite, une part de baisse du nombre de véhicules
<b>Agriculture</b>	Stabilisation
<b>Bilan</b>	-55% en 2050 (sur la base d'une population constante)

FIGURE 72 - OBJECTIFS DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS FINALES SUR LA CDC DE BLAYE

Source : négaWatt - Alec

Cet objectif peut être matérialisé par la courbe suivante, avec un point zéro en 2012, année référence pour l'objectif de baisse des consommations énergétiques. Elle montre ainsi, pour chacun des secteurs, l'évolution réelle de 2012 à 2015 ainsi que la trajectoire à suivre pour atteindre les niveaux de consommations requis en 2030 et en 2050.

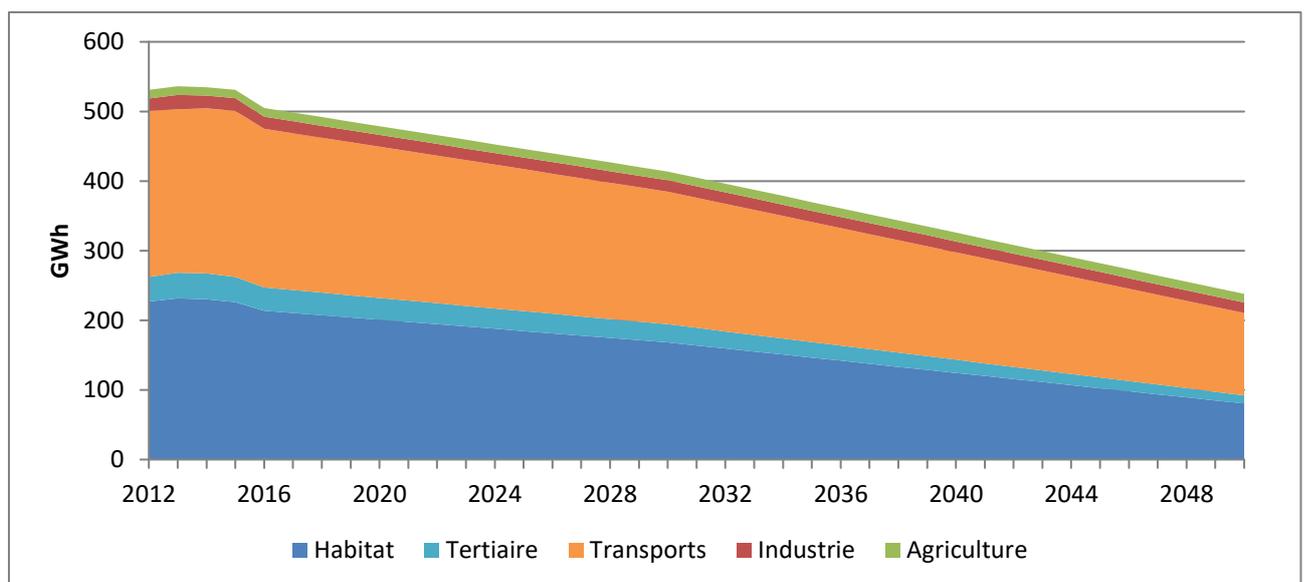


FIGURE 73 – REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE PAR SECTEUR POUR L'ATTEINTE DU FACTEUR 4

Source : Alec



Le territoire de la CDC de Blaye doit ainsi économiser 117 GWh d'ici à 2030, soit une diminution des consommations d'énergie de 1,2 % par an, puis 176 GWh supplémentaires entre 2030 et 2050 (2,1 % par an, soit presque une multiplication des efforts par 2).

Ces actions d'économie d'énergie sont à engager à tous les niveaux, notamment dans les secteurs de l'habitat/tertiaire et des transports, qui représentent réunis presque 90% des consommations du territoire.

### Résidentiel

Les bâtiments (résidentiel + tertiaire) représentent 49% des consommations et sont responsables de 29 % des émissions de GES ainsi que de 48 % des dépenses.

La politique d'économie d'énergie doit être fortement intensifiée sur le secteur résidentiel (8 800 résidences principales sur la CDC de Blaye, notamment pour les logements individuels (88 % de maisons)), afin de réduire de 65% les consommations globales de ce secteur à l'horizon 2050. Cela signifie entre autres diviser par 4 les consommations de chauffage à l'horizon 2050, c'est-à-dire économiser environ 120 GWh. Cet objectif est techniquement possible et représente le gisement d'économie d'énergie le plus "facilement" mobilisable. Il correspondrait à la rénovation globale (niveau de performance « BBC Rénovation ») de 250 logements par an pour les 35 prochaines années et représenterait environ 8 M€/an, tous financeurs confondus, générant ainsi des retombées économiques locales importantes. Sur le territoire de la CCB, une OPAH est effectivement en cours pour accompagner les logements les plus modestes et/ou en situation de précarité énergétique dans leur rénovation énergétique, participant ainsi à l'amélioration continue du parc résidentiel.

Une opération de remplacement des foyers ouverts et des appareils anciens par des équipements performants labellisés « Flame verte » (passage d'un rendement global moyen de 50 % à 80 %) pourrait être également menée sur les logements se chauffant principalement au bois (21 % des logements). Le chauffage au bois représente en effet 31 % des consommations totales du secteur résidentiel. Cette action permettrait ainsi d'économiser environ 33 GWh (14 % d'économie d'énergie sur le secteur résidentiel).

L'Alec a réalisé un travail d'identification du gisement d'économies d'énergie dans les copropriétés à l'échelle des territoires girondins. Sur la CDC de Blaye, ces logements représentent un gisement d'économies d'énergie d'environ 4 GWh. Ce gain énergétique est évalué selon le scénario de rénovation BBC NégaWatt dont la valeur cible pour le résidentiel est de -60% (avec une division par 4 notamment des besoins de chauffage).



## Tertiaire

Sur le patrimoine public, une rénovation énergétique ambitieuse doit être engagée : travaux d'isolation et développement des énergies renouvelables (chaudières bois, géothermie, solaire thermique et réseaux de chaleur).

A titre indicatif, la rénovation de 100 bâtiments de 250 m<sup>2</sup> (ou 25 000 m<sup>2</sup>) au niveau BBC permet d'économiser 4 GWh de chaleur environ.

Pour les bâtiments neufs, l'incitation à la performance énergétique et le respect de celle-ci tout au long du projet (instruction des permis de construire, garantie de qualité et de résultat) devront être renforcées (formation des instructeurs, certification des maîtres d'œuvre et artisans, indicateurs de performance énergétique...).

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.

Un mécanisme pérenne d'efficacité énergétique pour tous les bâtiments et équipements publics pourrait être mis en place, au travers d'un financement innovant (avec peu d'investissement). Il s'agirait d'organiser un service commun pour l'ensemble des collectivités du territoire, qui assurerait :

- le CEP pour tous les bâtiments et équipements publics,
- la programmation pluriannuelle d'actions d'efficacité énergétique et le soutien technique à la réalisation des actions,
- la mise en place d'un fonds de travaux commun, qui finance les actions d'efficacité énergétique dont le retour sur investissement est rapide (< 5 ans),
- le refinancement du fonds grâce à la récupération des économies d'énergie (et les CEE) réalisées par les actions.

De manière générale, les mécanismes de tiers-financement ou de contribution indirecte (garantie, prêts de la Caisse des dépôts, PREH régional...) sont à encourager.

## Transports

Les transports constituent le secteur le plus consommateur (45 %), avec une prédominance quasi exclusive des produits pétroliers, ce qui entraîne également la plus forte dépense du territoire et les plus importantes émissions de GES. Il est donc absolument nécessaire d'agir dans ce domaine, même s'il reste difficile d'impulser une réelle inflexion à l'échelle locale sur ce secteur.

Diverses actions permettent toutefois d'y contribuer en partie :

- le développement et/ou l'optimisation des modes doux et moyens de transport collectifs du territoire : plateformes de covoiturage, pistes cyclables, voitures et vélos en auto-partage... ;
- le suivi des consommations et l'optimisation énergétique des flottes de véhicules intercommunaux et communaux, avec formation à l'éco-conduite ;
- la limitation du recours au véhicule personnel en densifiant et dynamisant les centres-bourgs et en limitant ainsi l'étalement urbain ;



- le développement de véhicules utilisant des moteurs avec de meilleurs rendements ;
- la création d'indicateurs et l'évaluation des actions et politiques mises en œuvre.

### Industrie et Agriculture

Bien que le secteur agricole ait un poids relativement faible dans la consommation totale du territoire (2,3%), similaire à celui du secteur industriel (3,4%), des actions d'économie d'énergie de même type peuvent être déployées dans un souci d'effort collectif et d'exemplarité. Les industries et exploitations représentent par ailleurs des acteurs locaux importants en termes de choix énergétiques et de développement de filières économiques, comme peut l'être la distillerie vinicole du Blayais dans la réflexion sur la structuration de la filière bois par exemple.

Citons à titre d'exemple :

- l'amélioration de l'efficacité énergétique des process industriels et l'utilisation de moteurs à haut rendement énergétique,
- l'optimisation des équipements énergétiques et des réseaux de distribution,
- la réduction des pertes de distribution et des fuites (air comprimé...),
- une meilleure gestion du matériel et des travaux agricoles pour réduire les consommations des engins agricoles, gourmands en produits pétroliers.

Concernant le secteur agricole, l'ADEME a notamment mis en place la démarche territoriale CLIMAGRI, qui permet d'analyser les enjeux agricoles énergie-GES-production à l'échelle des territoires et d'aider les acteurs locaux à mieux comprendre et intégrer ce secteur dans les stratégies locales. Au-delà de l'outil de calcul, cette démarche comprend la mobilisation d'un comité de pilotage et la sensibilisation des acteurs impliqués, la collecte des données, l'élaboration du diagnostic et les scénarii, la valorisation des résultats et la mise en place d'un plan d'actions.



## II. EVOLUTION DU MIX ENERGETIQUE

Au-delà des efforts de sobriété et d'efficacité énergétique, l'importance des énergies choisies dans la consommation résiduelle est aussi primordiale. L'objectif y est de réduire la part des énergies fossiles en les substituant par des énergies renouvelables et de récupération, tout en gardant un certain équilibre dans le mix global.

### Résidentiel

Dans le secteur de l'habitat, le recours aux énergies renouvelables peut être accentué via :

- l'incitation à supprimer le chauffage au fioul et électrique direct (5 000 logements concernés, soit un gisement d'environ 120 GWh en termes de mutation énergétique) et substituer ces moyens de chauffage par le bois-énergie, le biométhane ou les pompes à chaleur ;
- le développement du chauffage au bois déchiqueté ou granulés : le territoire comprend 1 900 logements utilisant le bois comme énergie de chauffage principale, ainsi que 2 800 logements chauffés au gaz naturel, au fioul ou au GPL, dont une partie pourra être convertie au bois (car système de distribution à eau chaude existant) ;
- le développement du solaire thermique pour les usages d'ECS dans l'habitat, encore trop peu présent, et qui permet ainsi d'utiliser une énergie abondante et gratuite (hors coûts d'installation et d'entretien). L'ECS dans l'habitat représente environ 20 GWh sur l'ensemble du territoire.

### Tertiaire

Les EnR doivent être davantage valorisées dans ce secteur, actuellement peu consommateur de ressources renouvelables.

Citons notamment la possibilité de développer de petits réseaux de chaleur bois communaux pour chauffer une partie des bâtiments publics, à l'instar de celui de Générac. A titre d'exemple, un réseau desservant 5 bâtiments ou équipements communaux peut produire 300 à 400 MWh de chaleur, à partir d'une chaudière bois de 100 à 150 kW.

### Transports

Dans ce secteur, la principale action consiste à favoriser le recours aux véhicules fonctionnant avec d'autres sources d'énergie que les carburants fossiles (biométhane, électricité). A ce titre, des bornes de recharge pour véhicules électriques ou des stations GNV (gaz naturel pour véhicules), avec création de filière, peuvent être planifiées.

### Agriculture

Le secteur agricole représente généralement un terrain propice à la production et à la consommation d'énergies renouvelables :

- installation de chaudières biomasse,
- utilisation de biocarburants ou d'huiles végétales pures,
- intégration de panneaux solaires photovoltaïques en toiture des hangars.



### III. DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES

#### 1. Projets en EnRR sur le territoire

Les productions d'énergie sur le territoire de la CDC de Blaye en 2015 représentent 4,5 % (23,7 GWh) des consommations finales. Ce taux passe à 3,7 % si l'on soustrait la part non renouvelable des déchets (3,6 GWh), soit 20,1 GWh. Depuis 2010, la production a progressé de 30% mais reste à un niveau relativement bas.

Il convient ainsi pour le territoire d'explorer et exploiter l'ensemble des énergies renouvelables disponibles, qu'il s'agisse de la production de combustibles, de chaleur ou d'électricité, afin que les besoins énergétiques puissent être couverts au maximum par celles-ci.

#### 2. Gisements en EnRR

Les gisements et ressources énergétiques renouvelables sur le territoire sont multiples : solaire photovoltaïque, solaire thermique, pompes à chaleur, géothermie, biogaz, éolien, bois-énergie. Pour chacune d'entre elles, différents paramètres viennent moduler l'offre mobilisable tant dans leurs limites physiques que dans leurs débouchés ou encore leurs contraintes de mise en œuvre :

- le solaire photovoltaïque : outre les centrales au sol, qui nécessitent un certain cadrage quant à leur réalisation (emplacement, type de surface artificialisée, taille...), le solaire en toiture pourrait être davantage développé, aussi bien sur les toitures des bâtiments industriels et hangars agricoles que sur le parc résidentiel : l'équipement de 1 900 maisons (25 % du parc) avec 20 m<sup>2</sup> (3 kWc) de panneaux permettrait de produire 6 GWh (5,8 MWc) ;
- le bois-énergie : la ressource supplémentaire est aujourd'hui difficilement identifiable. En tout état de cause, la production actuelle doit continuer à être développée, dans une logique d'étendre le recours au bois-énergie dans les bâtiments (habitat et tertiaire) à travers les économies d'énergie générées par la rénovation des logements et 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...) et sur la mise en place d'un marché de bois combustibles (plaquettes, granulés, buches...) avec maîtrise des coûts, qualité et quantité ;
- le biogaz : l'étude régionale par EPCI sur le potentiel mobilisable de biogaz issu de la méthanisation de déchets agricoles (SOLAGRO, 2015) montre que la CDC de Blaye pourrait produire 7 GWh de biogaz sur son territoire. ;
- le solaire thermique : comme évoqué précédemment, il pourrait satisfaire une partie des besoins d'ECS du résidentiel et du tertiaire (hébergements et activités de tourisme notamment (campings, piscines...)). L'équipement de 1 900 maisons (1/4 du parc) avec 4 m<sup>2</sup> de panneaux chacune représenterait une production d'environ 4 GWh ;
- les pompes à chaleur : l'équipement de 3 000 maisons (40% du parc) permettrait de couvrir une partie des besoins de chauffage et d'ECS à hauteur de 30 GWh ;
- la géothermie profonde et/ou peu profonde : le contexte aquitain, et à fortiori le territoire de la CDC de Blaye, est favorable à la récupération de calories contenues dans les nappes d'eau souterraine. L'utilisation de la géothermie dans le secteur résidentiel nécessite néanmoins d'identifier des zones thermiquement denses. Une étude plus approfondie est



donc nécessaire pour identifier d'éventuelles zones ou équipements spécifiques favorables (réseaux de chaleur...).

- enfin le GIP Littoral Aquitain a quantifié en 2013 le potentiel en énergie marine de la façade aquitaine, estimant également le gisement d'énergie mobilisable par hydrolienne. Cette technologie n'étant pas encore mûre, ces chiffres sont à prendre au conditionnel même s'il dénote tout de même d'un potentiel hydrolien sur la CDC de Blaye de quelques GWh.



FIGURE 74 - POTENTIEL HYDROLIEN

Source : GIP Littoral Aquitain – Energies marines renouvelables

Concernant les énergies de récupération, une analyse pourrait être menée au niveau de certaines industries pour envisager la réutilisation d'énergie fatale ou la valorisation des déchets de certaines d'entre elles.

### 3. Stockage énergétique

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.

#### a. Principes de stockage de l'énergie

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

- sous forme d'énergie chimique :
  - o stockage intrinsèque d'hydrocarbures et de biomasse (tel que pratiqué aujourd'hui) : tout combustible peut être considéré comme un stock d'énergie ;
  - o production d'hydrogène : le dihydrogène ( $H_2$ ) 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) ;

- 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>26</sup> ;
  - stockage à air comprimé (CAES<sup>27</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

---

<sup>26</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>27</sup> Compressed Air Energy Storage



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 :

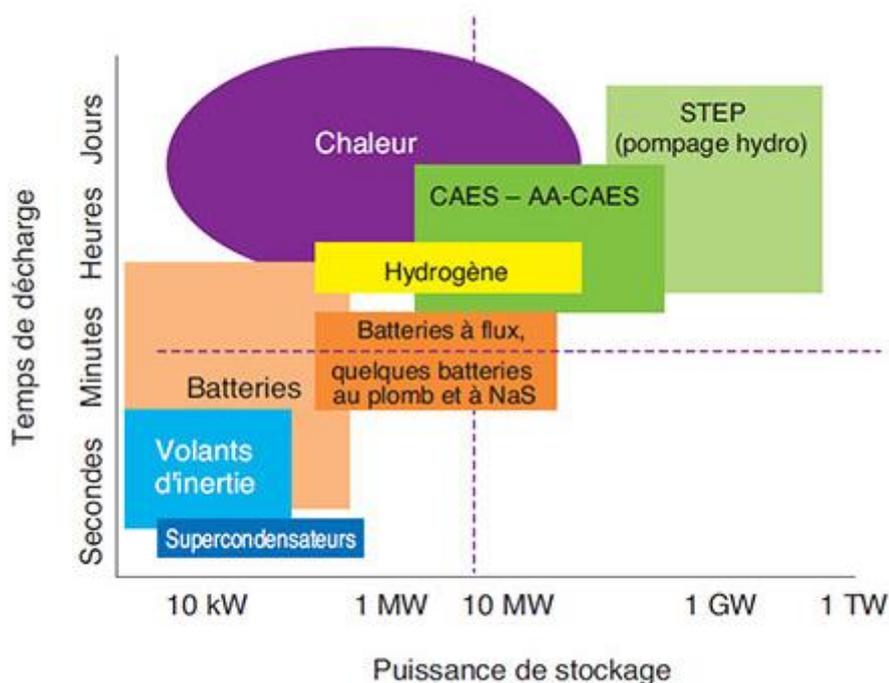
Technologie	Puissance (MW)	Capacité (MWh)	Temps de décharge (autonomie)	Durée de vie	Contraintes
Hydrogène et pile à combustible	0,001 – 10	0,01 – 10 000	Quelques heures	5 à 10 ans	Besoin d'une production d'électricité à coût peu élevé pour assurer une certaine rentabilité Coût d'investissement élevé 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
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 75 – PRINCIPALES CARACTERISTIQUES 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 76 – LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES DE STOCKAGE EN FONCTION DE LEUR PUISSANCE ET DU TEMPS DE DÉCHARGE

### b. Potentialités de développement du stockage énergétique sur la CDC de Blaye

Le territoire de la CDC de Blaye 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'oriente davantage 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), 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.



#### 4. Perspectives de développement des EnRR

Les deux tableaux suivants récapitulent les différents potentiels énergétiques pouvant être développés sur la CDC de Blaye dans l'objectif de couvrir 50% ou 100% de ses besoins à l'horizon 2050 (en tenant compte de la baisse des consommations pour l'objectif Facteur 4 (voir §POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE)) :

Objectif	50% de la consommation finale
Bois énergie	Augmentation de 20% de l'efficacité énergétique des appareils aux bois
Solaire thermique	1 900 maisons (25% du parc) équipées avec 4 m <sup>2</sup>
Biogaz	Mobilisation des gisements selon étude SOLAGRO, soit ≈ 7 GWh/an
PAC	3 000 maisons équipées (40% du parc)
Hydroélectricité	1 parc hydrolienne (~5 GWh)
Photovoltaïque	1 900 maisons (25% du parc) équipées avec 20 m <sup>2</sup>
	25 installations sur grandes toitures (3,7 MWh)
	2 centrales au sol

FIGURE 77 – HYPOTHESES DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES SUR LA CDC DE BLAYE POUR L'ATTEINTE D'UN TAUX DE COUVERTURE DE 50% EN 2050

Source : Alec

Le scénario suivant, développé pour atteindre un taux de couverture des besoins par les énergies renouvelables de 100% en 2050, reprend les mêmes hypothèses que le scénario précédent, à la différence qu'il double le nombre de grandes centrales photovoltaïques, passant de 2 à 4, et qu'il considère l'installation d'un parc éolien contenant 10 éoliennes de 3 MW chacune.

Objectif	100% de la consommation finale
Bois énergie	Augmentation de 20% de l'efficacité énergétique des appareils aux bois
Solaire thermique	1 900 maisons (25% du parc) équipées avec 4 m <sup>2</sup>
Biogaz	Mobilisation des gisements selon étude SOLAGRO, soit ≈ 7 GWh/an
PAC	3 000 maisons équipées (40% du parc)
Hydroélectricité	1 parc hydrolienne (~5 GWh)

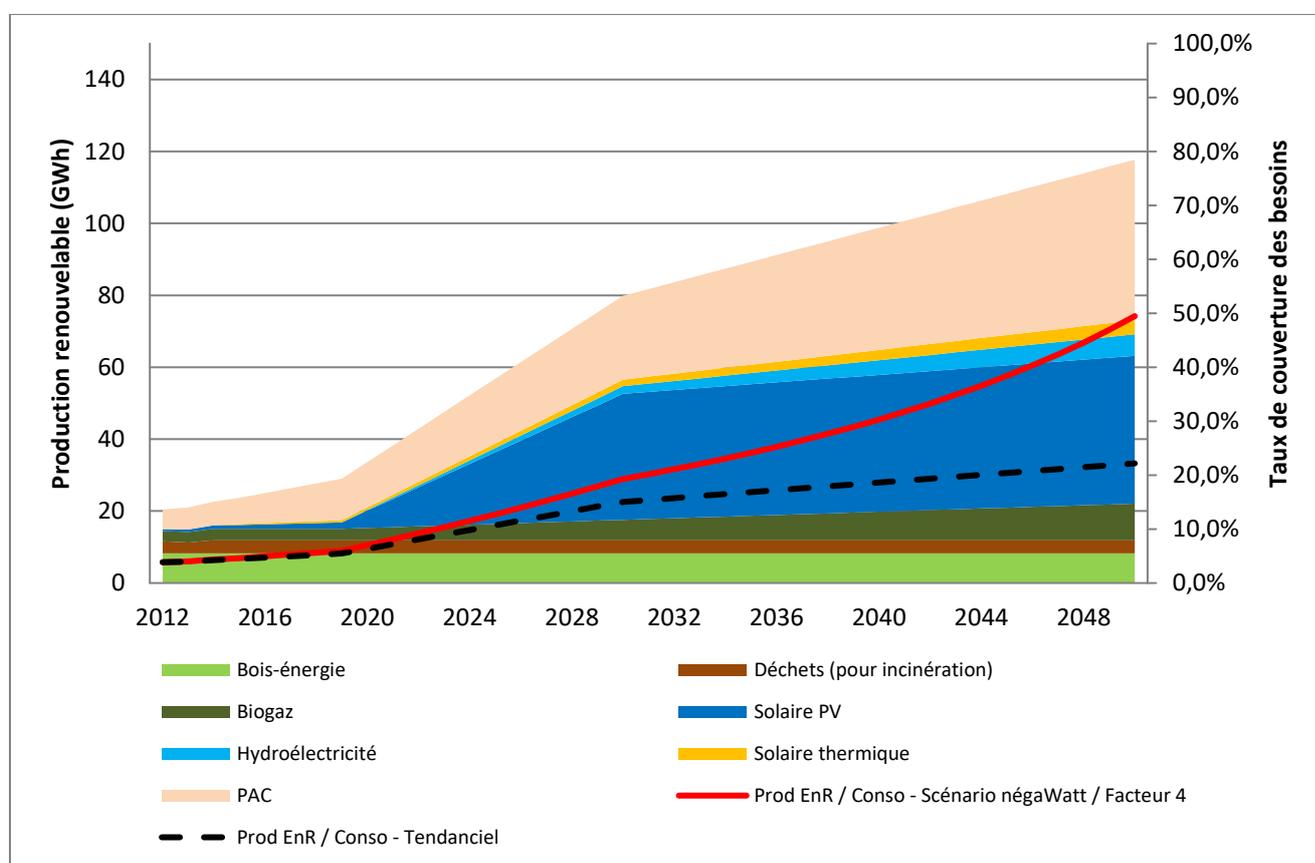


<b>Eolien</b>	<b>1 parc éolien soit 10 éoliennes (30 MW)</b>
<b>Photovoltaïque</b>	1 900 maisons (25% du parc) équipées avec 20 m <sup>2</sup> 25 installations sur grandes toitures (3,7 MWc) <b>4 centrales au sol</b>

**FIGURE 78 – HYPOTHESES DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES SUR LA CDC DE BLAYE POUR L'ATTEINTE D'UN TAUX DE COUVERTURE DE 100% EN 2050**

Source : Alec

Traduits sous la forme d'un graphique, ces objectifs sont représentés sur les deux figures ci-dessous, et présentent également le taux de couverture des consommations par la production renouvelable. Est présentée en pointillé l'évolution de ce taux selon le scénario tendanciel (stabilisation des consommations d'énergie), et en rouge suivant le scénario d'atteinte des objectifs « Facteur 4 » (division par 2 des consommations d'énergie).



**FIGURE 79 – SCENARIO DE DEVELOPPEMENT DES ENR PAR FILIERE – OBJECTIF 50% EN 2050**

Source : Alec

Sur la Figure 79, la mise en œuvre de la première proposition de développement des énergies renouvelables permettrait ainsi d'atteindre, à horizon 2050, un taux de couverture des besoins de 50% si une politique de baisse des consommations énergétiques est mise en place conjointement dans le but d'atteindre l'objectif du Facteur 4. Sans politique de baisse des consommations, ce taux de couverture n'atteindrait que 22%.

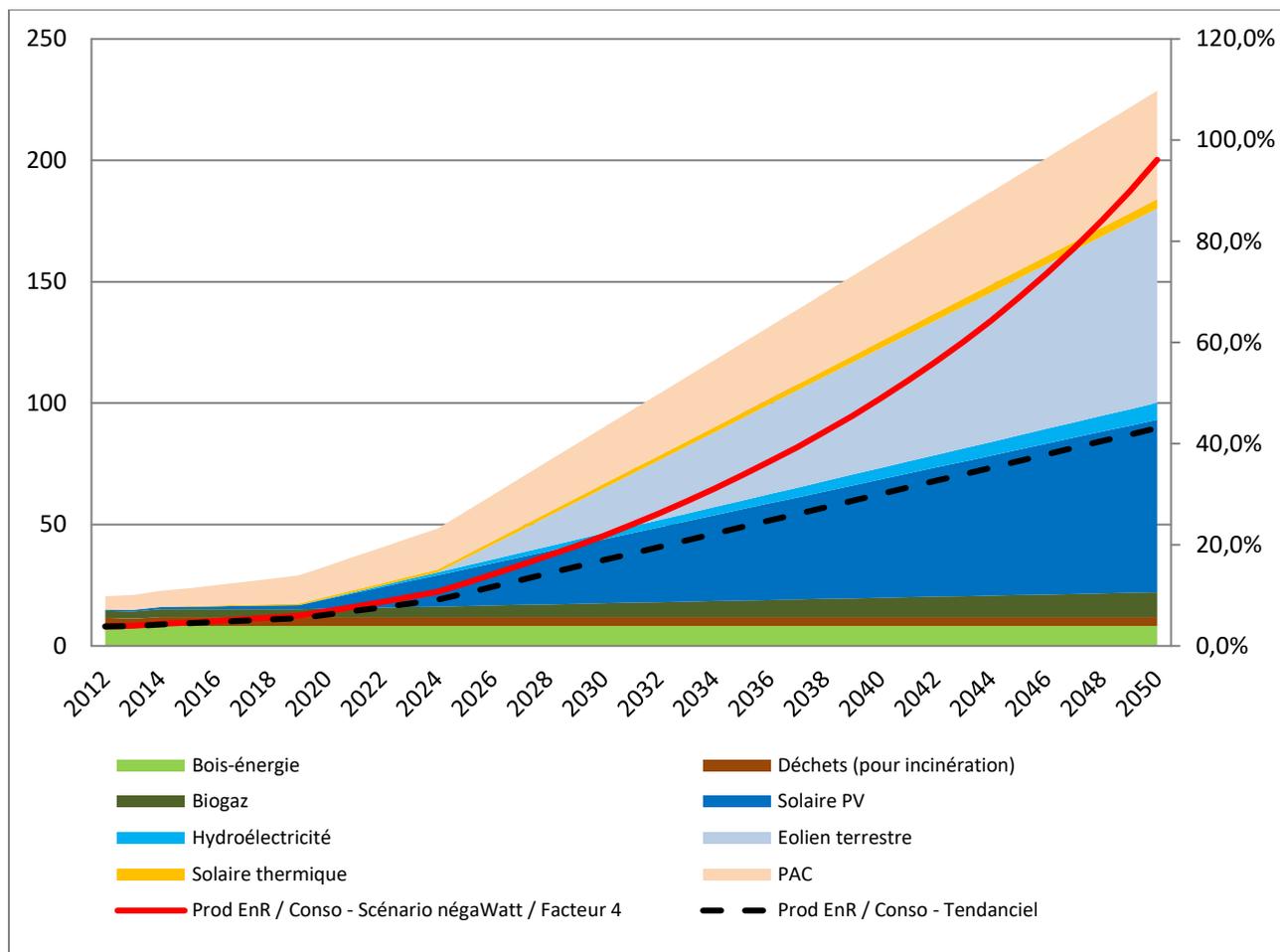


FIGURE 80 – SCENARIO DE DEVELOPPEMENT DES ENR PAR FILIERE – OBJECTIF 100% EN 2050

Source : Alec

Sur la Figure 80, la mise en œuvre de deux centrales solaires supplémentaires et d'un parc éolien permettrait d'atteindre, à horizon 2050, un taux de couverture des besoins de 100%, toujours en prenant en compte une politique active de réduction des consommations énergétiques, pour l'atteinte du facteur 4. Sans politique de baisse des consommations, ce taux de couverture atteindrait 43%.

Le graphique suivant met en perspective l'évolution des consommations d'énergie à l'horizon 2050 avec la production énergétique actuelle et potentielle (en suivant l'objectif de **50% d'EnR en 2050**). Il permet ainsi d'évaluer le « reste à faire » en fonction de l'objectif fixé en termes de réduction des consommations d'énergie (quantité et échéance).

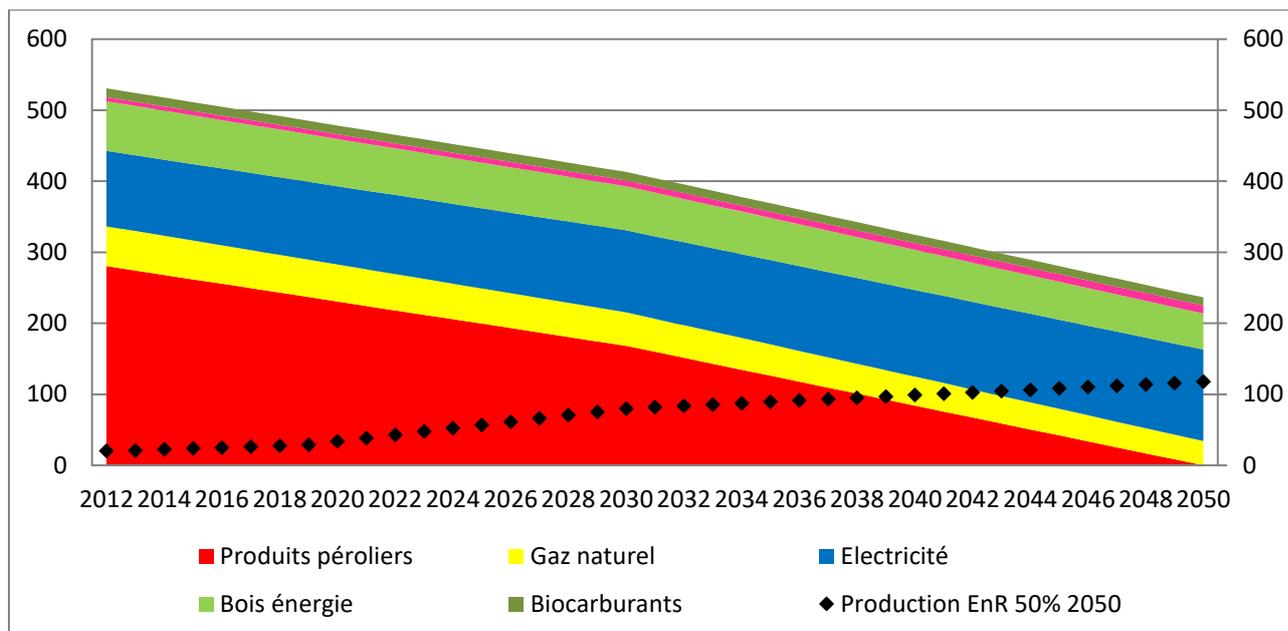


FIGURE 81 – SCENARIOS D'ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES ET DE LA PRODUCTION ÉNERGETIQUE RENOUVELABLE  
SOURCE : ALEC

Pour autant, quels que soient les objectifs fixés, il ne s'agit pas pour le territoire de vivre en autarcie, mais de s'insérer dans une stratégie plus large et plus globale de solidarité territoriale, avec des échanges, notamment les territoires urbains, dont l'objectif d'indépendance énergétique est beaucoup plus difficilement atteignable (approvisionnement en EnR, séquestration carbone, etc.).



## IV. POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ET DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

### 1. Réduction des émissions de GES

L'atteinte par la CDC de Blaye de ses objectifs à horizon 2050, à savoir la réduction de ses consommations finales de 50%, et le développement des énergies renouvelables afin de couvrir ses besoins à hauteur de 50% ou 100% par exemple, s'inscrit dans la lignée d'atteinte du Facteur 4.

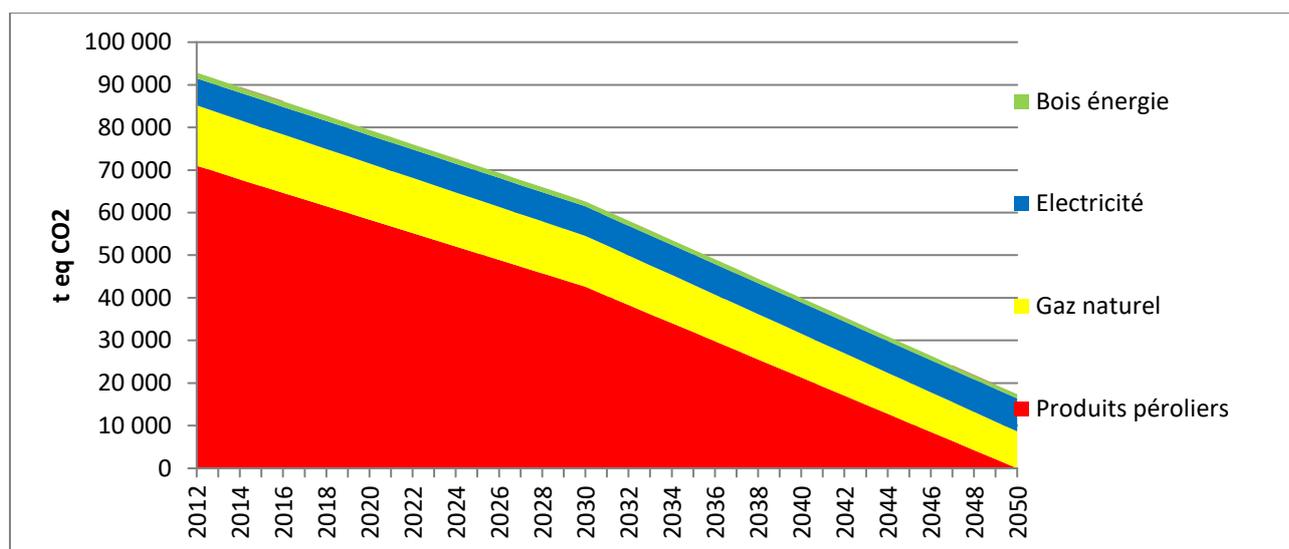


FIGURE 82 – SCENARIO D'EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES SUR LE TERRITOIRE DE LA CDC DE BLAYE

SOURCE : ALEC

Au total, les émissions de GES (hors émissions non énergétiques) sur le territoire de la CDC de Blaye passeraient de 93 kteqCO<sub>2</sub> en 2012 à 17 kteqCO<sub>2</sub>, soit une diminution de 85%, en suivant l'objectif Facteur 4.

### 2. Réduction des polluants atmosphériques

La réduction des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire de la CDC de Blaye pourra être abordée selon 2 axes distincts mais comportant néanmoins des parallèles.

D'une part, la déclinaison des objectifs du PREPA, Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (voir Partie B, § V.I), en objectifs régionaux, à travers la rédaction du SRADDET, devra permettre d'orienter les politiques locales dans leurs actions en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques, en ciblant les polluants prioritaires identifiés.

D'autres part, les objectifs territoriaux de baisse des consommations énergétiques et de substitution des énergies fossiles via le développement des énergies renouvelables induira de fait une réduction de la part de la pollution atmosphériques induites par ces consommations énergétiques, participant de fait à l'atteinte ou la progression des objectifs réglementaires.



### 3. Renforcement du stockage carbone

La préservation, voire le renforcement, du stockage carbone dans les sols et les forêts sont essentielles pour les territoires. Pour la CDC de Blaye, la séquestration de CO<sub>2</sub> annuelle représente environ 16% de ses émissions de GES, en raison de la couverture forestière relativement faible de son territoire, ce qui constitue un taux assez faible comparativement à d'autres territoires ruraux (37 % pour la Gironde, 2 % pour la métropole bordelaise). Ceci étant, et même s'il n'existe pas d'objectif spécifique à atteindre en la matière, il est important pour la CDC de Blaye de maintenir ce taux, voire de l'améliorer à travers diverses actions (cf. ci-après).

Concernant la couverture forestière, qui constitue le principal gisement pour le stockage du carbone, diverses actions peuvent être entreprises :

- limiter la déforestation (i.e. la conversion en terres cultivées ou artificialisation des sols) ;
- améliorer la gestion forestière sur un site existant : modification de l'intensité des coupes d'arbres, renouvellement régulier des peuplements (en privilégiant la régénération naturelle), plantation de nouvelles espèces. En effet, certaines essences ont la capacité de stocker davantage de carbone que d'autres car elles sont notamment mieux adaptées aux conditions locales de sol et de climat, actuelles et à venir ;
- récolter de façon raisonnée les rémanents (reste de branches ou de troncs), pour répondre à la demande accrue de bois énergie ;
- créer de nouveaux puits de carbone par le reboisement de certaines zones (anciennes terres cultivées, anciens pâturages, friches industrielles).

Pour les prairies et les cultures, il est possible d'apporter davantage de carbone dans les sols :

- en apportant du fumier et du compost,
- en restituant au sol les résidus de récolte,
- en semant des engrais verts (cultures non récoltées) au détriment des engrais minéraux azotés déséquilibrant le cycle du carbone dans le sol,
- en enherbant les vignobles et les vergers,
- en plantant des haies,
- en variant davantage les rotations,
- en limitant le labour des terres, c'est-à-dire en travaillant le sol moins souvent et moins profondément. Cette technique présente aussi l'avantage de réduire les passages de tracteur. Cependant, le non travail du sol ne doit pas justifier le recours aux désherbants chimiques.

Concernant l'agriculture biologique, une étude récente, publiée par la Soil Association, a fait l'inventaire de toutes les études comparant la teneur du sol en matière organique en agriculture conventionnelle et en agriculture biologique. La quasi-totalité confirme le net impact positif de la conversion au bio, la conclusion étant que cette conversion permet de stocker en moyenne 400 kg de carbone par ha et par an, soit l'équivalent de près de 1 500 kg de CO<sub>2</sub>. La conversion de la totalité de l'agriculture française au bio permettrait donc de diminuer, grâce à la séquestration de carbone dans le sol, les émissions totales de CO<sub>2</sub>,



pendant au moins 20 ans, d'environ 30 millions de tonnes par an, soit 6% du total des émissions.

Une autre piste intéressante est l'agroforesterie, qui consiste à associer des arbres avec des cultures annuelles ou de la prairie, soit en même temps, soit en alternance dans le cadre d'une rotation. Outre la séquestration accrue de carbone, les avantages de l'agroforesterie sont importants : augmentation de la biodiversité, protection contre le vent, protection des animaux contre le soleil, amélioration des paysages, augmentation de la production totale sur une surface donnée.

Dans tous les cas, le (non) changement d'affectation des sols reste le moyen le plus efficace pour (préserver) renforcer le stockage de carbone : limiter le retournement de prairies en vue d'y implanter des cultures annuelles, transformer une partie des terres labourées en prairies permanentes ou en forêt, et/ou reconstituer et préserver les marais environnants... Le faible accroissement de la population (0,3% par an) et le rythme d'évolution du stockage carbone sur la CDC, entraînent une pression liée à la séquestration carbone, plus modérée que sur d'autres territoires. Pour autant, les données de changement d'affectation des sols fournies par l'observatoire NAFU<sup>28</sup>, croisées avec l'outil ALDO permettent de conclure que l'artificialisation des sols et notamment vers des sols imperméabilisés, conduisent à une diminution du stockage de carbone et mettent en valeur la nécessité de préserver les espaces de forêts et de prairies.

D'autre part, l'utilisation du bois en tant que matériau et/ou énergie doit être promue. En effet, le bois de construction, d'aménagement et de décoration est issu de bois arrivé à maturité, dont la coupe permettra la plantation de nouveaux arbres (renforcement de l'effet "puits de carbone" des forêts).

En France métropolitaine, des potentialités non négligeables existent pour un usage plus important du bois dans le secteur du bâtiment. En effet, la récolte de bois est aujourd'hui nettement inférieure à l'accroissement biologique des forêts. On peut donc augmenter les prélèvements et accroître l'utilisation du bois sans mettre en péril les ressources forestières.

Enfin, en complément du renforcement du stockage carbone, la fertilisation azotée des sols agricoles peut être optimisée afin d'éviter des surplus d'azote se traduisant par des pertes vers l'environnement sous forme de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) et de nitrate (NO<sub>2</sub>). Cette optimisation peut se traduire par un ajustement et un fractionnement des apports dans les sols, une limitation de l'irrigation, la favorisation du drainage des sols, la valorisation des engrais organiques (déjections animales), le développement des légumineuses (en mélange et en rotation), la couverture des sols en hiver avec des cultures intermédiaires, etc.

---

<sup>28</sup> Observatoire des espaces NAFU (Naturels, Agricoles, Forestiers et Urbanisés) mettant à disposition les données d'occupation des sols des espaces.



## V. IMPACTS ECONOMIQUES

L'objectif est d'apporter ici quelques éléments chiffrés sur le coût engendré par la mise en place des différentes actions d'économie d'énergie, de mutation énergétique, ainsi que le coût d'une éventuelle inaction. Il s'agit de donner des ordres de grandeurs sur ces coûts, en tenant compte de l'évolution des consommations d'énergie (nature et quantité), de l'évolution du prix des différentes énergies et des investissements réalisés le cas échéant.

### 1. Méthodologie

Deux scénarios sont étudiés ici :

- un scénario tendanciel, avec une stagnation des consommations d'énergie, malgré l'augmentation de la population ;
- un scénario « Facteur 4 », correspondant au scénario élaboré dans les parties précédentes (50% d'économies d'énergie).

Pour ces deux scénarios, les hypothèses suivantes d'évolution du prix des énergies sont prises :

- +3%/an pour le gaz, les produits pétroliers, les biocarburants et l'électricité,
- +2%/an pour le bois et la chaleur réseau.

### 2. Comparaison des scénarios tendanciel et « Facteur 4 »

#### ● Scénario tendanciel

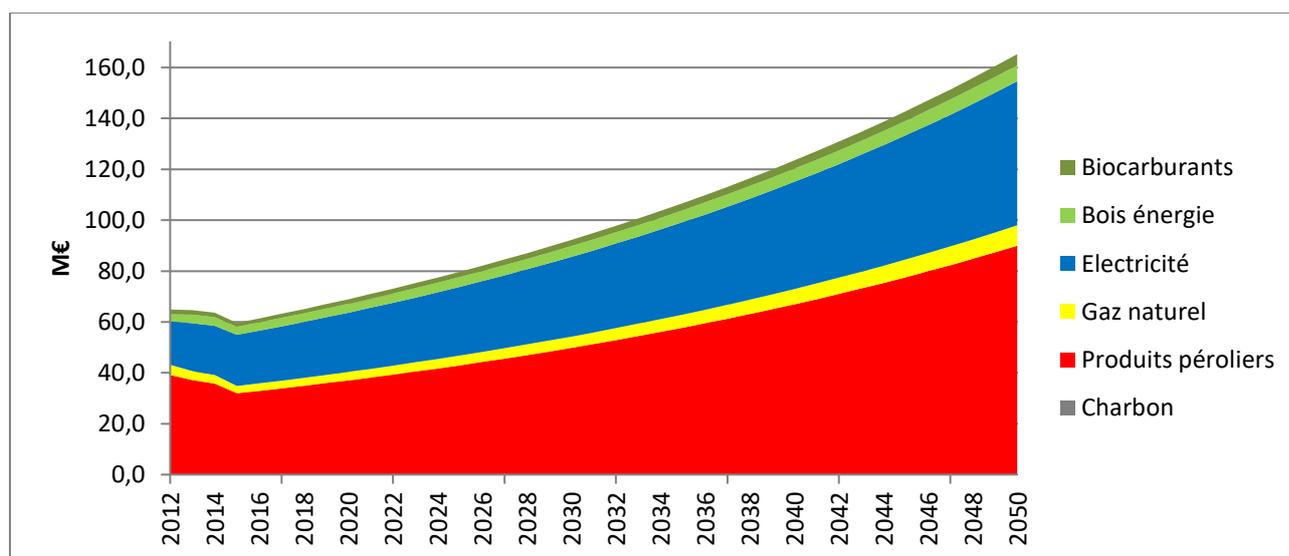


FIGURE 83 – EVOLUTION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE SELON LE SCENARIO TENDANCIEL

Source : Pégase (SOeS) – Alec



En ne considérant que l'évolution du prix des énergies tel que décrit précédemment, avec une consommation d'énergie constante, la dépense énergétique serait multipliée par 3 entre aujourd'hui et 2050, pour atteindre près de 165 M€.

● Scénarios « Facteur 4 »

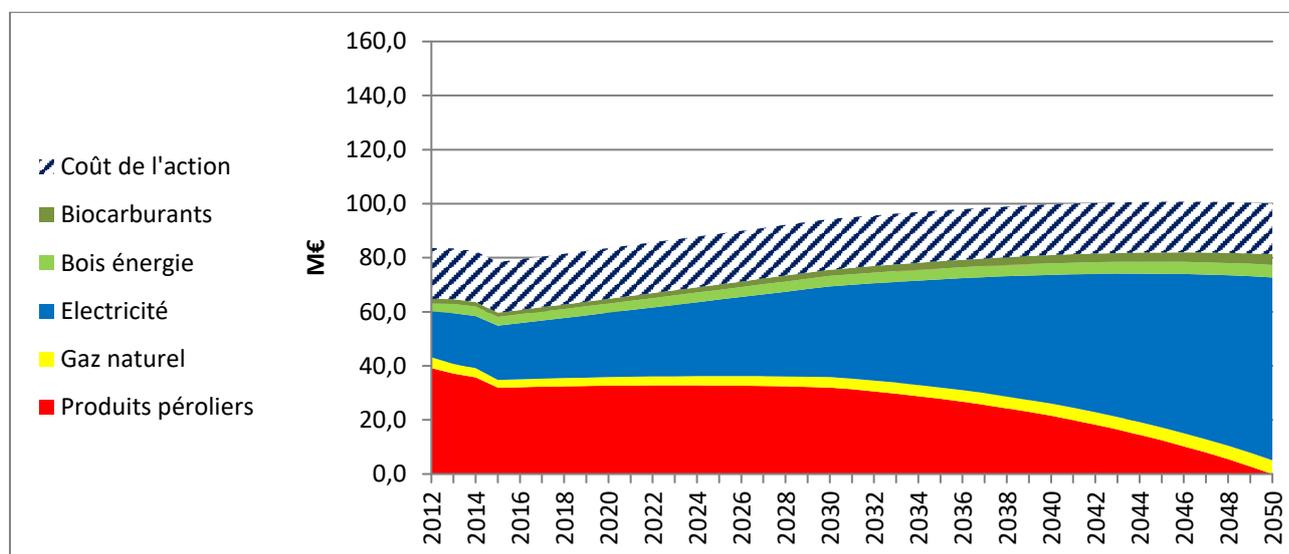


FIGURE 84 – EVOLUTION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE SELON LE SCENARIO « FACTEUR 4 »

Source : Pégase (SOeS) – Alec

Dans le scénario « Facteur 4 », la diminution progressive des consommations énergétiques, conjuguée à une hausse des prix des énergies, viendrait contenir l'évolution de la dépense énergétique, la stabilisant en 2050 autour de 81 M€, après avoir atteint son maximum en 2046.

Cette réduction des consommations d'énergie nécessite toutefois des investissements de l'ordre de 730 M€ sur la période 2012-2050, soit environ 19 M€/an.

Au final, la différence entre les dépenses énergétiques du scénario tendanciel (aire de la Figure 83) et celles du scénario « Facteur 4 » (aire de la Figure 84) représenterait 1 050 M€, ce qui, minoré des coûts d'investissement (730 M€), donnerait une économie de 320 M€ (320 millions d'euros) sur la période 2012-2050.



## Table des illustrations

<i>Figure 1 – Les étapes d'un PCAET.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 2 - Accompagnement de l'Alec sur les différentes phases du PCAET .....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 3 - Principales sources de données utilisées pour la réalisation du diagnostic .....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 4 - Carte du territoire de la CDC de Blaye.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 5 - Evolution de la population et de la consommation par habitant sur le territoire de la CDC de Blaye ..</i>	<i>16</i>
<i>Figure 6 – Répartition et évolution sectorielles des consommations finales.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 7 – Comparaison sectorielle entre la CDC de Blaye et la Gironde .....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 8 – Comparaison sectorielle entre la CDC de Blaye et la Gironde, par habitant, en kWh/an.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 9 – Consommations du secteur résidentiel en 2015 par type d'énergie.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 10 : Répartition de l'ensemble des logements de la CDC de Blaye par période de construction.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 11 : Répartition des maisons individuelles et des appartements par période de construction .....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 12 : Répartition des maisons individuelles et des appartements par période de construction .....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 13 – Répartition du parc résidentiel par énergie de chauffage principale .....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 14 – Répartition des consommations du secteur résidentiel par usage.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 15 – Consommations du secteur tertiaire en 2015 par type d'énergie .....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 16 – Répartition des consommations finales par type d'énergie dans l'industrie en 2015 .....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 17 – Consommations par type d'énergie dans le secteur des transports.....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 18 – Consommations d'énergie par mode de transport.....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 19 – Consommations du secteur agricole par type d'énergie .....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 20 – Répartition des consommations finales par secteur et par énergie .....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 21 – Evolution de la répartition des consommations par énergie entre 2010 et 2015 .....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 22 – Répartition des consommations finales par type d'énergie en 2015 .....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 23 – Evolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale .....</i>	<i>30</i>



Figure 24 – Tableau de synthèse de la production d'énergie primaire et secondaire en 2015 .....	33
Figure 25 – Répartition des productions d'énergie primaire par filière .....	34
Figure 26 – Evolution de la production énergétique primaire de la CDC de Blaye entre 2010 et 2015.....	34
Figure 27 – Evolution du taux d'indépendance énergétique entre 2010 et 2015.....	38
Figure 28 – Poste source sur le territoire de la CDC de Blaye.....	39
Figure 29 – Caractéristiques des postes-sources sur, et à proximité immédiate du territoire de la CDC de Blaye	39
Figure 30 - Tracé du réseau GrDF.....	40
Figure 31 – Desserte en gaz sur le territoire de la CDC de Blaye.....	41
Figure 32 – Evolutions des émissions de GES entre 2010 et 2015.....	43
Figure 33 – Répartition des émissions de GES par type d'énergie.....	44
Figure 34 – Répartition des émissions de GES par secteur.....	45
Figure 35 - Estimation des stocks de carbone par type d'occupation des sols .....	47
Figure 36 – Evolution du stockage de CO <sub>2</sub> dans les sols par type d'occupation sur le territoire de la CDC de Blaye .....	48
Figure 37 – Occupation des sols sur la CDC de Blaye .....	49
Figure 38 – Emissions et stockage de CO <sub>2</sub> liés au changement d'affectation des sols .....	50
Figure 39 : Récoltes théoriques sur la CDC de Blaye .....	51
Figure 40 : Séquestration carbone des produits bois .....	51
Figure 41 - Synthèse séquestration carbone sur la CDC de Blaye.....	52
Figure 42 – Composantes d'émission et de séquestration annuelle de CO <sub>2</sub> sur le territoire de la CDC de Blaye ..	53
Figure 43 - Température en France Métropolitaine depuis 1901 - écart à la moyenne de référence 1971-2000.	56
Figure 44 - Augmentation de la température moyenne en France (1901–2000).....	56
Figure 45 - Nombre annuel de journées chaudes entre 1959 et 2013 - Lège-Cap-Ferret.....	57
Figure 46 – Phénomènes climatiques dans les arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire de la CDC de Blaye, entre 1982 et 2016 .....	57
Figure 47 – Evolution de la température moyenne à la surface du globe.....	59
Figure 48 - Moyenne des températures annuelles : Ecart à la référence en degrés aux horizons 2030-2080 .....	59
Figure 49 - 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 .....	60



Figure 50 - Evolution du nombre de journées chaudes en Aquitaine .....	61
Figure 51 - Evolution du nombre annuel de jours de gel en Aquitaine.....	61
Figure 53 - Vulnérabilité intrinsèque des aquifères de la Gironde .....	63
Figure 54 - Moyenne annuelle des débits de la Garonne à Tonneins et de la Dordogne à Pessac sur Dordogne .	64
Figure 55- 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.....	65
Figure 56 - Part respective des températures et de l'ozone dans la surmortalité observée du 3 au 17/07/2003 chez les 65 ans et plus.....	66
Figure 57 - Compatibilité climatique à horizon 2030-2050 de l'extension territoriale d'Aedes albopictus.....	67
Figure 58 - Occupation du sol en Gironde .....	69
Figure 59 - Evolution de la date des vendanges dans une propriété du Bordelais .....	69
Figure 60 - Modélisation des aires de répartition des espèces arborées à horizon 2100.....	72
Figure 61 - Evolution de la présence du chêne vert dans le domaine forestier .....	73
Figure 62 - Bilan des arrêtés de catastrophes naturelles en Gironde entre 1982 et 2016 .....	74
Figure 63 – Communes concernées par le risque éboulement de falaise (gauche) et/ou effondrement de carrières souterraines (droite).....	75
Figure 64 – Sensibilité à l'aléa retrait/gonflement des argiles.....	76
Figure 65 – Zones basses en Gironde, soumise au risque Inondation .....	77
Figure 66 – Périmètre du PAPI de l'estuaire de la Gironde.....	78
Figure 67 – Élévation du niveau moyen des mers à l'échelle du globe.....	79
Figure 68 : Périmètre du PPI de la centrale électrique du Blayais (ARS) Mai 2019 .....	80
Figure 52 : Hiérarchisation des impacts liés au changement climatique .....	82
Figure 69 – Evolution de la dépense énergétique brut et par habitant.....	83
Figure 70 – Evolution et répartition de la dépense énergétique par énergie.....	84
Figure 71 – Evolution et répartition de la dépense énergétique par secteur .....	85
Figure 72 - Objectifs de réduction des consommations finales sur la CDC de Blaye .....	87
Figure 73 – Réduction des consommations d'énergie par secteur pour l'atteinte du facteur 4.....	87
Figure 74 - Potentiel hydrolien .....	93



<i>Figure 75 – Principales caractéristiques des technologies de stockage de l'énergie.....</i>	<i>95</i>
<i>Figure 76 – Les différentes technologies de stockage en fonction de leur puissance et du temps de décharge ...</i>	<i>96</i>
<i>Figure 77 – Hypothèses de développement des énergies renouvelables sur la CDC de Blaye pour l'atteinte d'un taux de couverture de 50% en 2050.....</i>	<i>97</i>
<i>Figure 78 – Hypothèses de développement des énergies renouvelables sur la CDC de Blaye pour l'atteinte d'un taux de couverture de 100% en 2050.....</i>	<i>98</i>
<i>Figure 79 – Scénario de développement des EnR par filière – objectif 50% en 2050 .....</i>	<i>98</i>
<i>Figure 80 – Scénario de développement des EnR par filière – objectif 100% en 2050 .....</i>	<i>99</i>
<i>Figure 81 – Scénarios d'évolution des consommations énergétiques et de la production énergétique renouvelable.....</i>	<i>100</i>
<i>Figure 82 – Scénario d'évolution des émissions de GES sur le territoire de la CDC de Blaye.....</i>	<i>101</i>
<i>Figure 83 – Evolution de la dépense énergétique selon le scénario tendanciel .....</i>	<i>104</i>
<i>Figure 84 – Evolution de la dépense énergétique selon le scénario « Facteur 4 » .....</i>	<i>105</i>



## 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

**CDC** : Communauté de communes

**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

**TIGF** : Transport et Infrastructures Gaz France