



Diagnostic territorial : bilan énergétique et orientations

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



Cadre de l'intervention : [Accompagnement à la réalisation et à la mise en œuvre du PCAET](#)

Date : [Mars 2018](#)

Réalisé par : [Romain HARROIS / Jonas PARMÉ](#)





Sommaire

Avant-propos.....	5
Partie A : ELEMENTS DE CADRAGE	6
I. Contexte réglementaire relatif aux PCAET	6
II. Intérêts et objectifs d'un bilan énergétique territorial	9
III. Périmètre étudié et année de référence.....	11
Partie B : BILAN ENERGETIQUE	13
I. CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE	13
1. Poids et évolution des consommations d'énergie	13
2. Consommations par secteur.....	13
3. Consommations par énergie	23
II. PRODUCTION D'ENERGIE	26
1. Production d'énergie primaire	26
2. Production d'énergie secondaire (ou transformation d'énergie)	28
3. Synthèse et évolution de la production d'énergie (primaire et secondaire)	28
III. FLUX ENERGETIQUES SUR LE TERRITOIRE	30
1. Synthèse du bilan énergétique et diagramme de flux	30
2. Indépendance énergétique	33
3. Réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur	34
IV. EMISSIONS DE GES ET SEQUESTRATION DE CO ₂	37
1. Emissions de GES énergétiques et non énergétiques	37
2. Stockage carbone et séquestration de CO ₂	41
V. INVENTAIRE DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET ENJEUX LIES A LA QUALITE DE L'AIR	48
VI. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	49
1. Méthodologie	49
2. Analyse de l'exposition passée	49
3. Impacts du changement climatique attendus sur le territoire	55
VII. DEPENSE ENERGETIQUE	73
1. Répartition par type d'énergie	73
2. Répartition par secteur.....	74
Partie C : ORIENTATIONS	76
I. POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE	77
II. EVOLUTION DU MIX ENERGETIQUE	81
III. DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES	83
1. Projets en EnRR sur le territoire	83



2.	Gisements en EnRR.....	83
3.	Stockage énergétique	84
4.	Perspectives de développement des EnRR	88
IV.	POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ET POLLUANTS ATMOSPHERIQUES .	92
1.	Réduction des émissions de GES	92
2.	Réduction des polluants atmosphériques	92
3.	Renforcement du stockage carbone	93
V.	IMPACTS ECONOMIQUES	95
1.	Méthodologie	95
2.	Comparaison des scénarios tendanciel et « Facteur 4 »	95
	Table des illustrations	97
	Sigles et abréviations	101



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 4¹.

¹ 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 CO₂ ;
- les émissions de polluants atmosphériques (NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, COV, SO₂ et NH₃) ;
- 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
CONSUMMATIONS	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)
PRODUCTIONS	Bois	Estimation à partir des données régionales (ex Aquitaine) et des surfaces boisées 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



CHANGEMENT CLIMATIQUE	Publications du GIEC 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 des impacts du changement climatique en Gironde - 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)
ORIENTATIONS	Scénario national négaWatt 2017 Etude de gisement et de potentiel de développement de la méthanisation en Aquitaine – Solagro Schéma Régional Eolien Aquitain Scénario ADEME « Vision 2030-2050 » Hypothèses d'évolution des prix des énergies (AIE)

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



FIGURE 4 - CARTE DU TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

Source : Grand Cubzaguais Communauté de Communes

D'autre part, le bilan énergétique est réalisé par rapport aux données de l'année 2015, la population du Grand Cubzaguais étant estimée à environ 33 880 habitants cette année-là. 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.

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'ENERGIE FINALE

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

1. Poids et évolution des consommations d'énergie

La consommation d'énergie finale sur le territoire du Grand Cubzaguais ainsi estimée sur 2015 est d'environ **901 GWh**, soit 2,2% des 41 200 GWh consommés sur le département de la Gironde. Cette consommation réelle finale est en hausse de 4,7% sur la période 2010-2015.

Elle représente une consommation énergétique d'environ **26 600 kWh par habitant**, légèrement en dessous de 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 30 608 à 33 880 habitants, soit une hausse de 10%, la consommation par habitant est en baisse sur la même période, passant de 28 100 à 26 600 kWh/hab, soit une baisse de l'ordre de 5%.

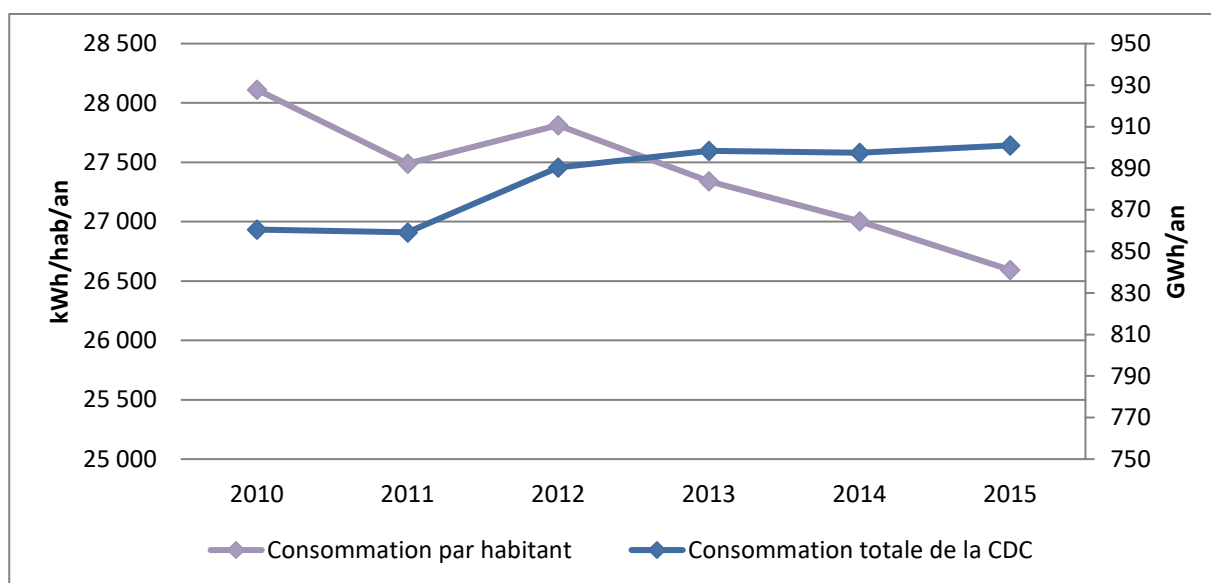


FIGURE 5 - EVOLUTION DE LA CONSOMMATION BRUTE ET PAR HABITANT SUR LE TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

Source : Alec

2. Consommations par secteur

Les deux 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.

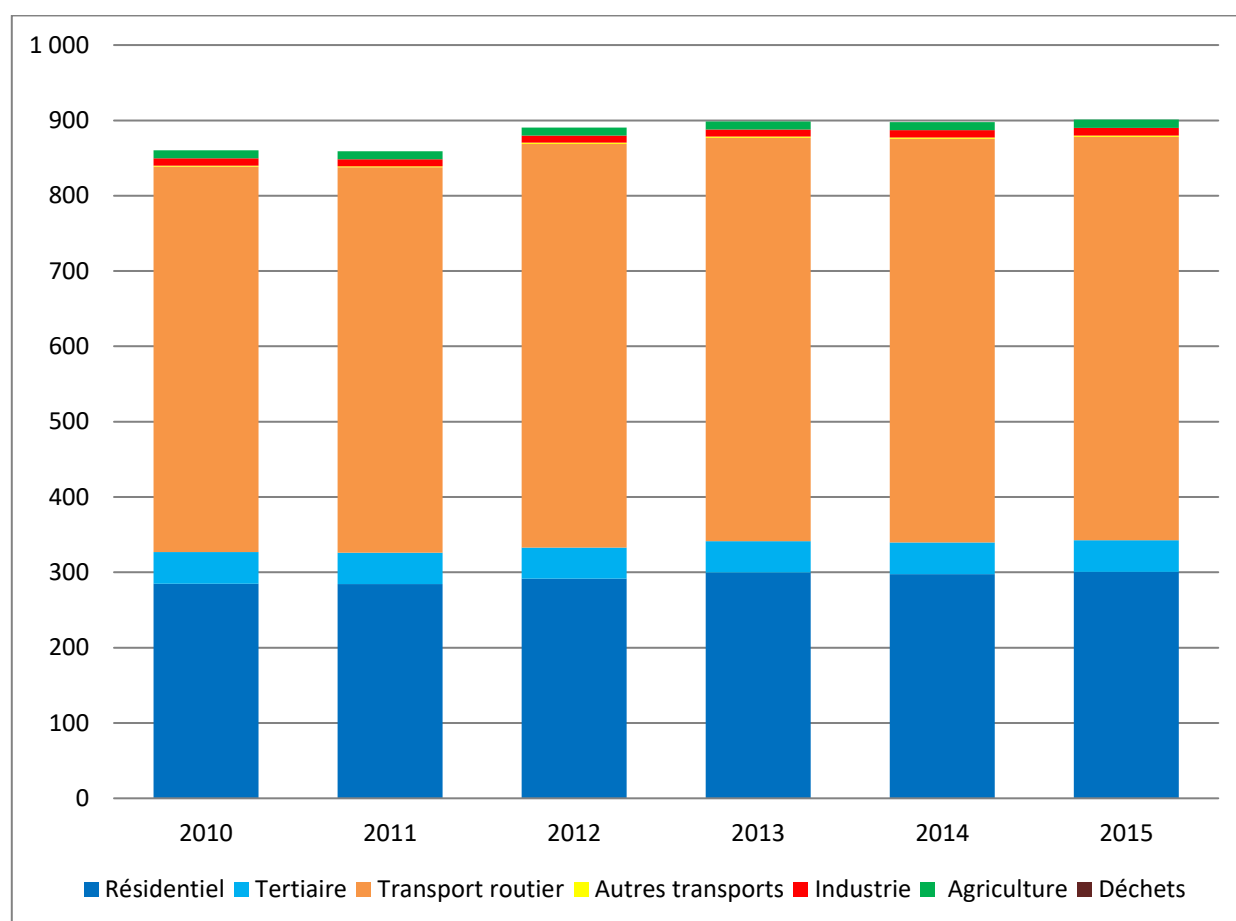
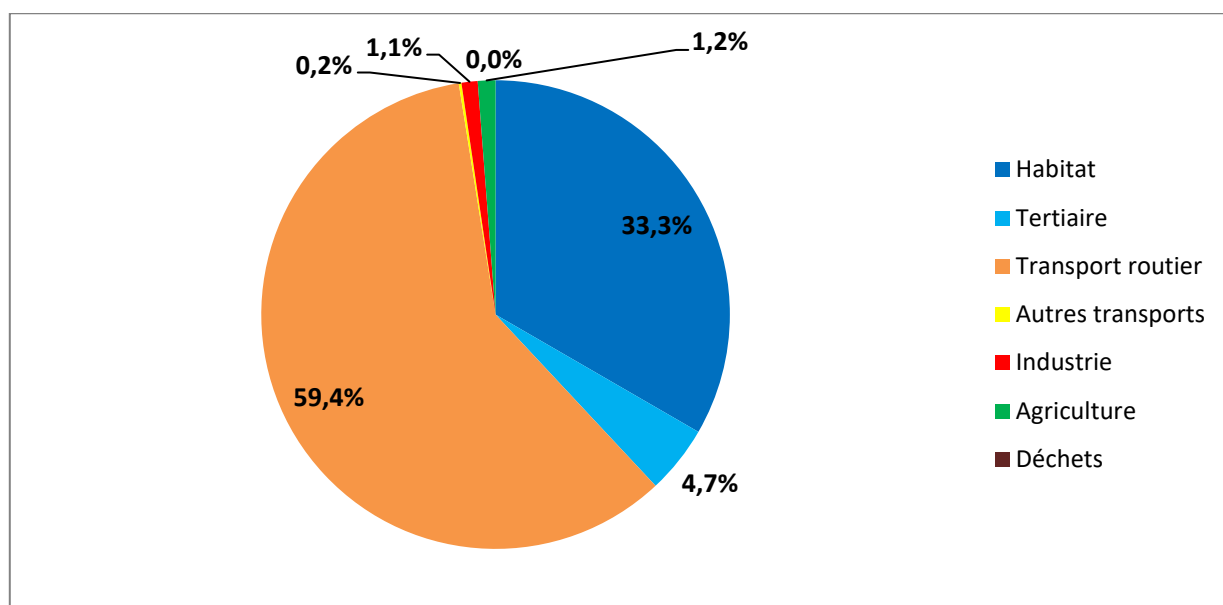


FIGURE 6 – REPARTITION ET EVOLUTION SECTORIELLES DES CONSOMMATIONS FINALES

Source : Alec

Le secteur du transport routier représente à lui seul 59% des consommations totales sur le territoire du Grand Cubzaguais, suivi du secteur résidentiel avec 33% des consommations, et du secteur tertiaire pour 4,7%. Les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et des autres transports comptent respectivement pour 1,2%, 1,1% et 0,2% des consommations.



● Comparaison interterritoriale

Le graphique suivant compare la répartition sectorielle des consommations entre le Grand Cubzaguais et la Gironde :

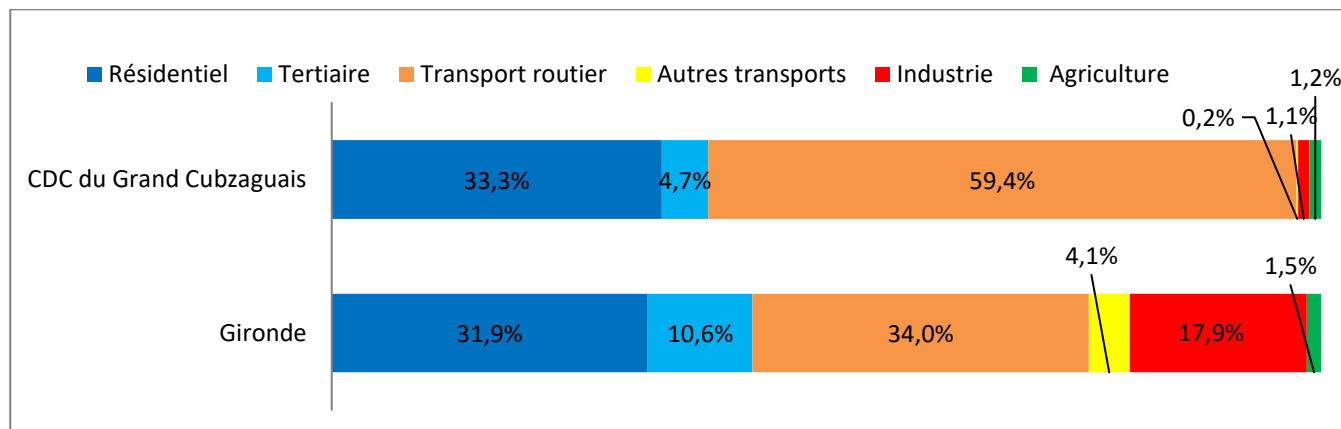


FIGURE 7 – COMPARAISON SECTORIELLE ENTRE LE GRAND CUBZAGUAIS ET LA GIRONDE

Source : Alec

Le poids du secteur transport est beaucoup plus important sur le Grand Cubzaguais que sur le département, ce qui s'explique par la présence d'un tissu routier dense, qui comprend notamment le passage de l'autoroute A10, la RN10 qui dessert Angoulême et la D670 qui relie le Grand Cubzaguais au Libournais et au Blayais, mais aussi par l'importance des trajets pendulaires avec Bordeaux Métropole.

Le poids du résidentiel est également un peu plus fort sur le Grand Cubzaguais, en raison d'une plus forte proportion de maisons individuelles (86% contre 64% sur la Gironde), qui ont en moyenne une consommation plus élevée que les appartements (surface, mitoyenneté, etc.).

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

Chacun de ces secteurs est ensuite détaillé dans les sous-parties I.2.a à I.2.g.

a. Habitat

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

La consommation du secteur résidentiel en 2015 est de **300 GWh**. Elle se répartit de la manière suivante, par type d'énergie :

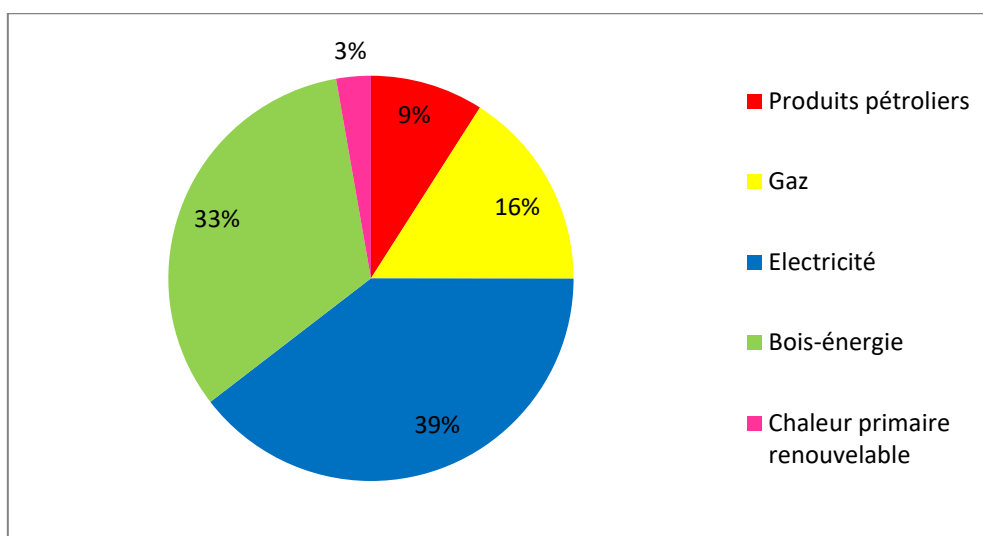


FIGURE 8 – CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL EN 2015 PAR TYPE D'ENERGIE

Source : Alec

Le secteur de l'habitat consomme essentiellement de l'électricité (39%) – chauffage et appareils spécifiques notamment, puis viennent les énergies renouvelables (bois-énergie, chaleur renouvelable) (36%). Le gaz et les produits pétroliers comptent respectivement pour 16% et 9% de la consommation totale du secteur.

Le parc résidentiel du territoire

Le territoire du Grand Cubzaguais comprend environ 14 700 logements, dont 13 200 résidences principales. On compte 86 % de maisons individuelles ou accolées et 14 % d'appartements.

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

Energie de chauffage principale des résidences principales	Part en nombre de logements (%)	
	GCCC	Gironde
Electricité	51	41
Bois	19	10
Gaz	18	40
Fioul	8	4
GPL	4	2
Réseau de chaleur	0	2

FIGURE 9 – REPARTITION DU PARC RESIDENTIEL PAR ENERGIE DE CHAUFFAGE PRINCIPALE

Source : INSEE – Alec

Le territoire compte ainsi une proportion plus 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 plus développé qu'en moyenne sur le département, ce qui est caractéristique des territoires ruraux. Enfin, le gaz est moins présent sur le territoire malgré une bonne desserte des communes (voir page 35).



● Les consommations de l'habitat par usage

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

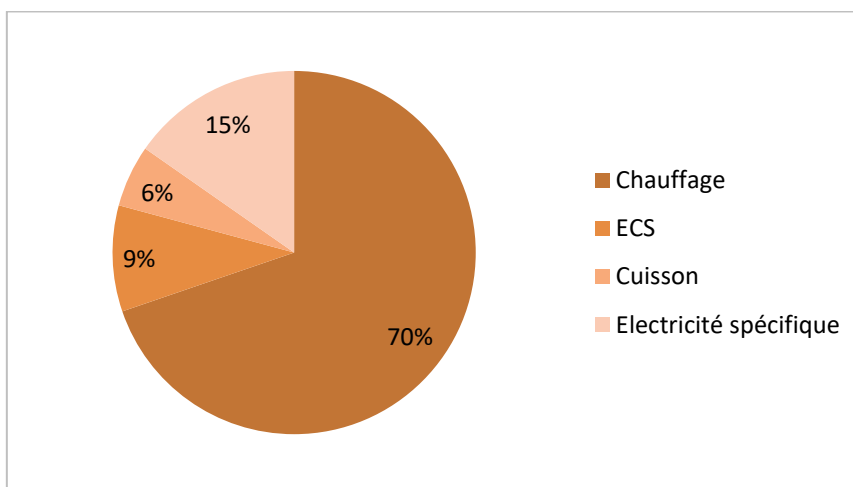


FIGURE 10 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL PAR USAGE

Source : CEBATRAMA – Alec

b. Tertiaire

La consommation du secteur tertiaire en 2015 est de **42,3 GWh**. Elle se répartit de la manière suivante par type d'énergie :

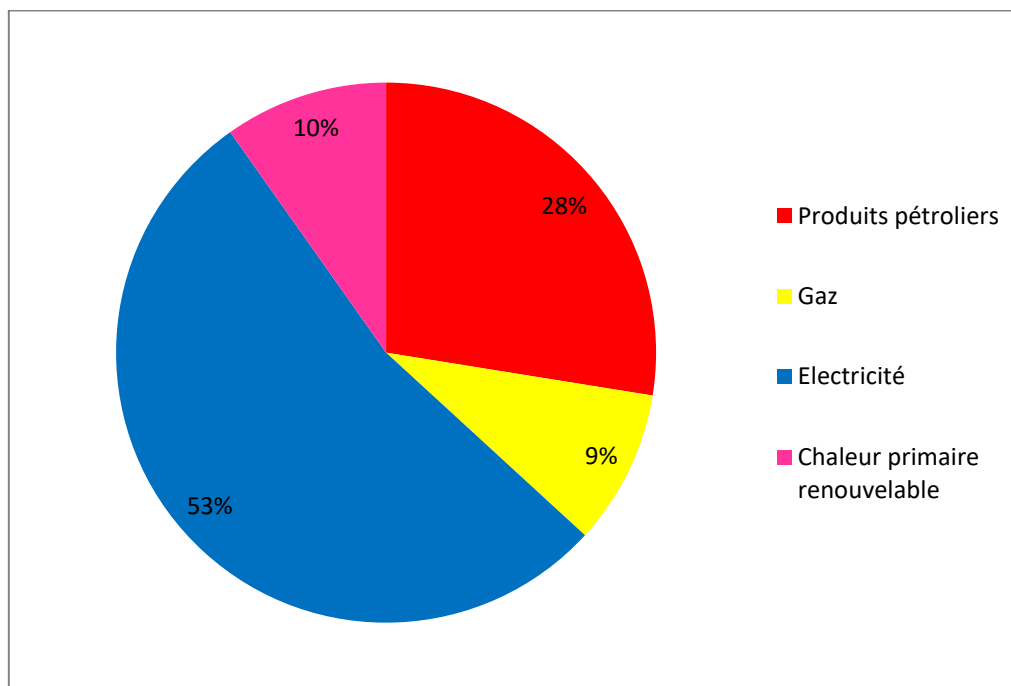


FIGURE 11 – CONSOMMATIONS DU SECTEUR TERTIAIRE EN 2015 PAR TYPE D'ENERGIE

Source : Alec

Dans le secteur tertiaire, c'est encore l'électricité qui représente le poste de consommation majoritaire (53%), suivi des produits pétroliers et de la chaleur primaire (PAC, solaire thermique) (28% et 10%). Le gaz représente 9% des consommations.



c. Industrie

● Caractérisation du tissu industriel

Le Grand Cubzaguais ne comporte pas d'industrie d'envergure dont les consommations énergétiques seraient notables.

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

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

La consommation du secteur industriel en 2015 est de **10 GWh**. Le graphique suivant montre la répartition des consommations par type d'énergie :

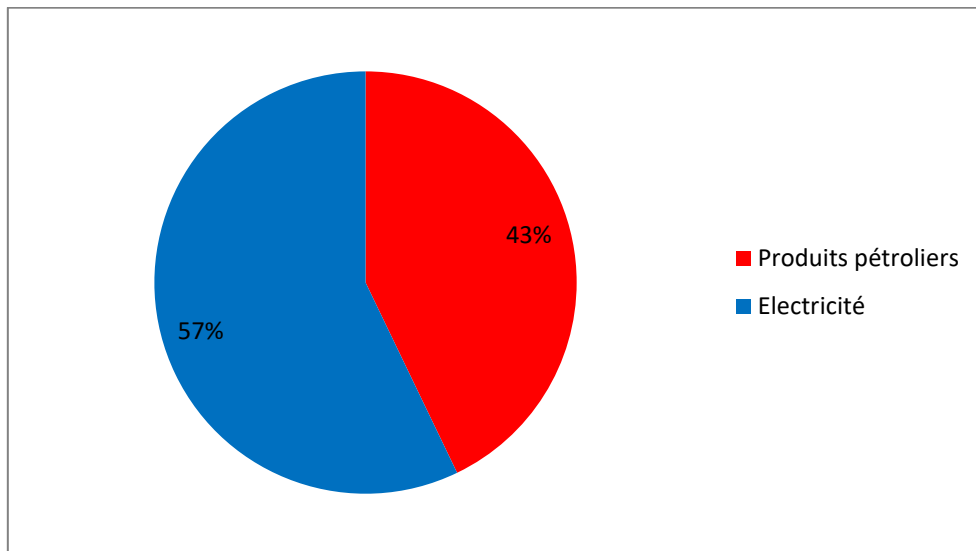


FIGURE 12 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS FINALES PAR TYPE D'ENERGIE DANS L'INDUSTRIE EN 2015

Source : Alec

Le secteur de l'industrie consomme majoritairement de l'électricité (57%) et des produits pétroliers (43%).



d. Transports

Les consommations énergétiques liées aux transports ont été estimées à **537,3 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.

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

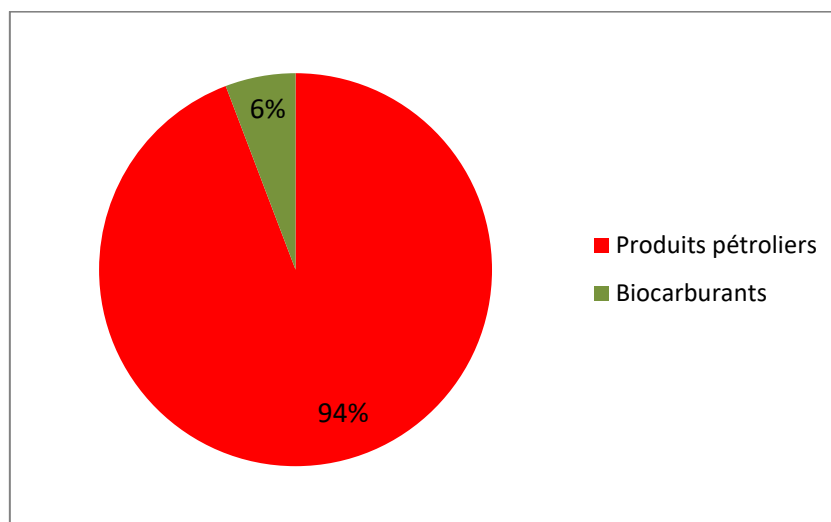


FIGURE 13 – CONSOMMATIONS PAR TYPE D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS

Source : ORECCA – Alec

Le transport routier représente presque l'intégralité de ces consommations avec **535,6 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 le Grand Cubzaguais, les consommations du secteur « Autres transports » représentent uniquement les consommations du transport ferroviaire. Elles sont composées intégralement de produits pétroliers et s'élèvent à **1,7 GWh**.



Zoom sur le réseau autoroutier

Le Grand Cubzaguais est un territoire traversé par des axes majeurs tels que l'A10, mais aussi la N10 et la D670, qui pèsent évidemment lourdement sur les consommations du transport routier.

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

Il est toutefois possible d'apporter certains éléments de réponse en comparant des territoires girondins qui accueillent sur leur territoire des tronçons autoroutiers (CDC de Blaye et CDC du Val de l'Eyre par exemple).

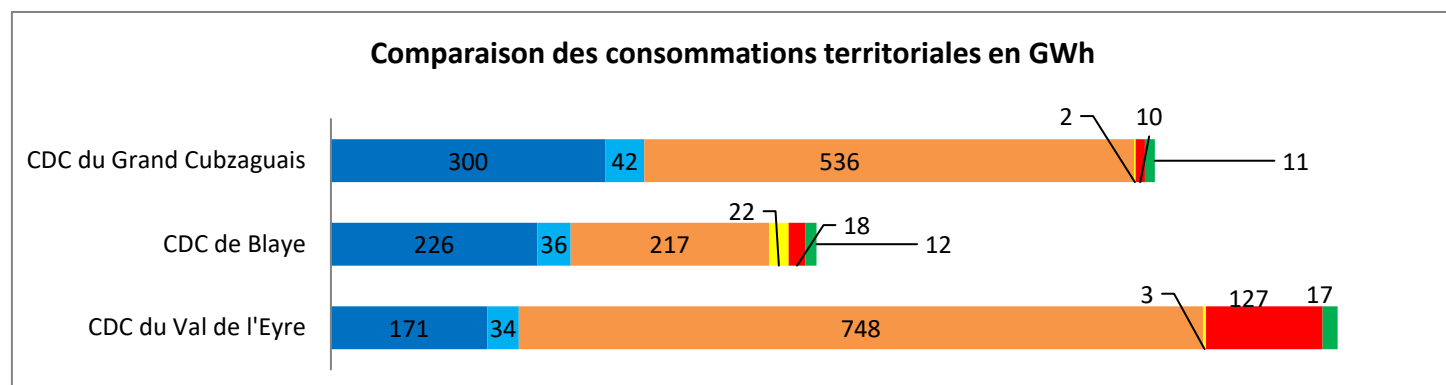
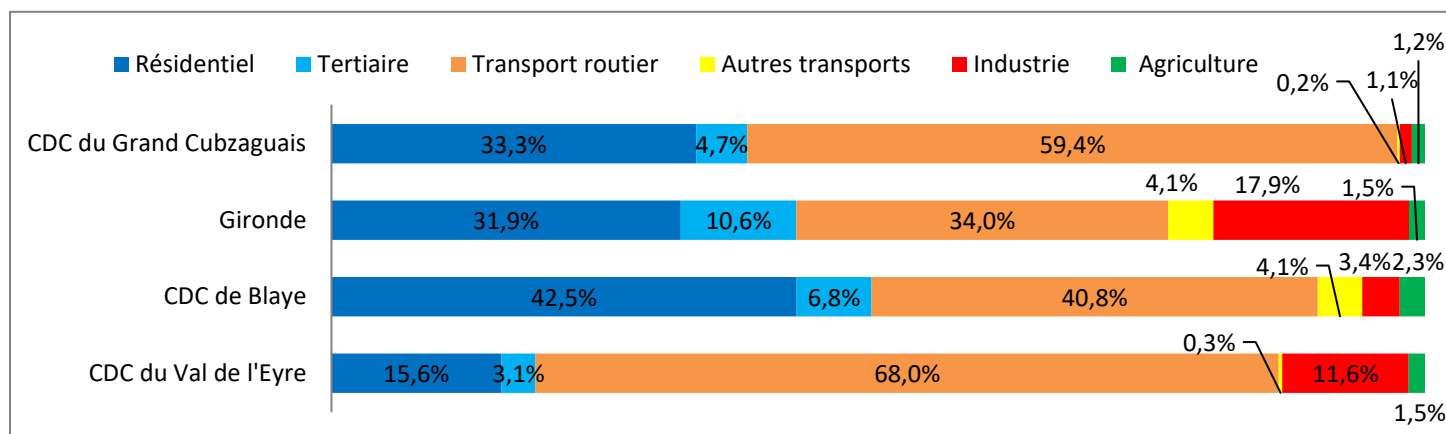


FIGURE 14 - COMPARAISON INTERTERRITORIALE DE TERRITOIRES TRAVERSES PAR AUTOROUTE

Source : ORECCA – Alec

Toutes deux traversées par des axes routiers importants, la CDC de Blaye et la CDC du Val de l'Eyre sont des territoires où les consommations du secteur transport sont également très importantes : respectivement 40,8% et 68% des consommations énergétiques totales.

Pour la CDC de Blaye, étant traversée par l'A10 également (mais dans une moindre mesure que le Grand Cubzaguais), les données de consommations imputables uniquement à l'autoroute n'ont également pas pu être récupérées.

Pour la CDC du Val de l'Eyre, s'agissant d'un autre concessionnaire, les données avaient été communiquées à l'ATMO (sur l'année 2012), permettant d'affirmer que 70% des consommations du secteur transport routier provenaient exclusivement de l'autoroute.

Il conviendra ainsi d'affiner les données du secteur du transport routier afin de déterminer son poids hors autoroute, celui sur lequel la collectivité pourra effectivement agir.



e. Agriculture

Le territoire du Grand Cubzaguais comprend, d'après le recensement agricole national de 2010, 398 exploitations agricoles pour une surface totale de 6 600 hectares, avec un cheptel de 850 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 **11 GWh**, répartis de la façon suivante :

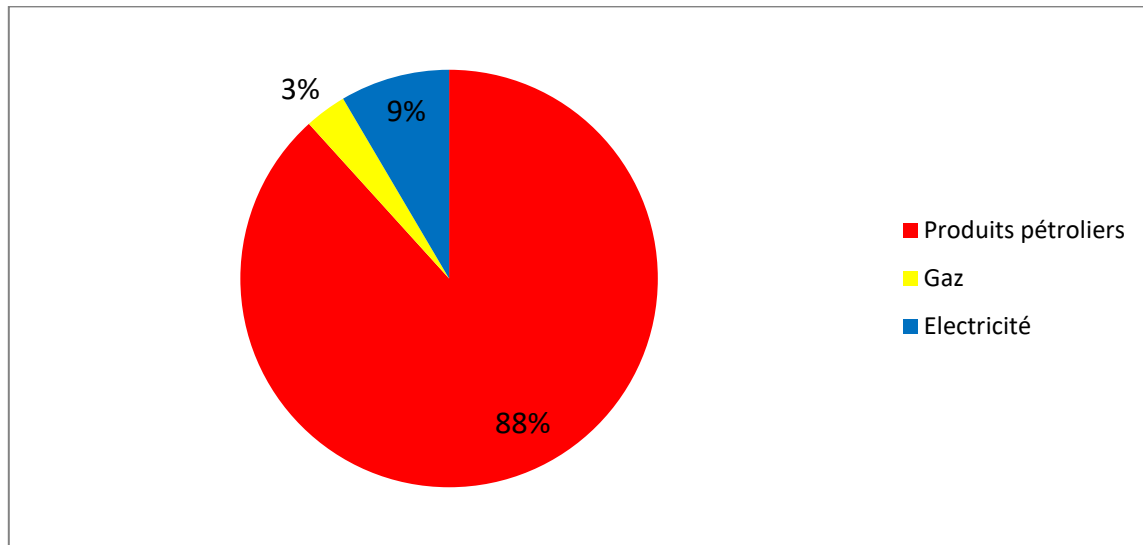


FIGURE 15 – CONSOMMATIONS DU SECTEUR AGRICOLE PAR TYPE D'ENERGIE

Source : Alec

Le secteur de l'agriculture consomme pour 88% de produits pétroliers et 9% d'électricité. Le gaz ne représente que 3% des consommations totales de ce secteur.

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

f. Déchets

Le territoire du Grand Cubzaguais 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-Gervais.

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.

Le Grand Cubzaguais n'accueille aucune installation de production d'énergie secondaire.

Par conséquent, les consommations du secteur Energie sont nulles.



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.

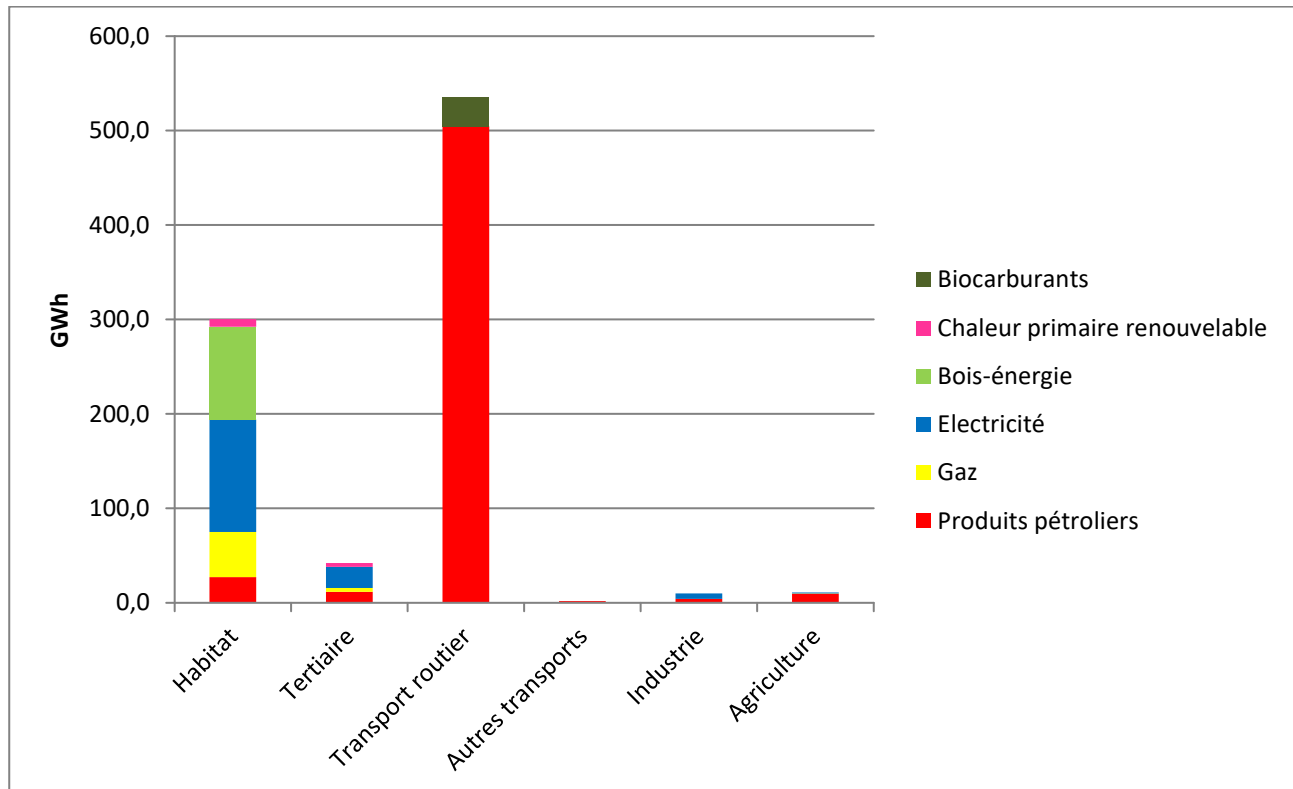


FIGURE 16 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS FINALES PAR SECTEUR ET PAR ENERGIE

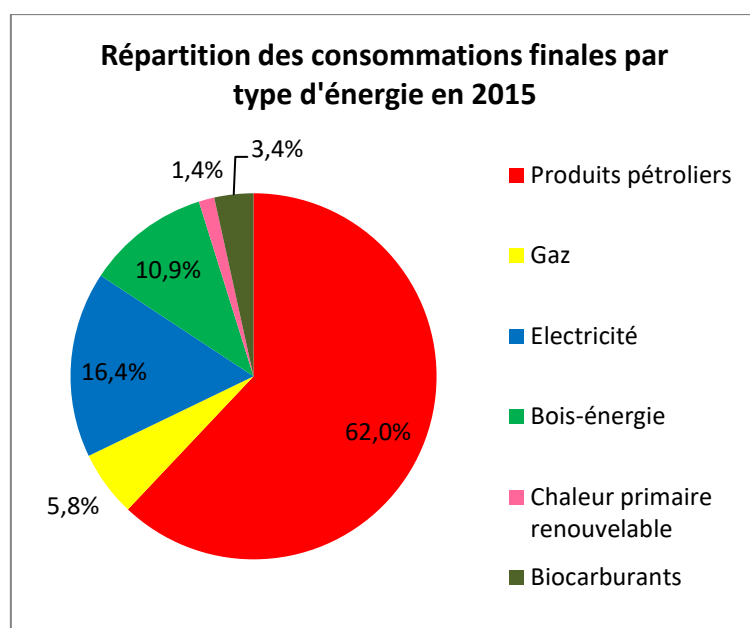
Source : Alec



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	559
Gaz	52
Electricité	148
Bois-énergie	98
Chaleur primaire renouvelable	12
Biocarburants	31
TOTAL	901

Avec 62 % des consommations totales, les produits pétroliers représentent l'énergie la plus consommée sur le territoire du Grand Cubzaguais, principalement dans les secteurs transport routier et autres transports (qui représentent 91% de la consommation totale de produits pétroliers sur la CDC), suivie par l'électricité avec 16,4 % de la consommation totale. Viennent ensuite le bois et le gaz avec respectivement 10,9 % et 5,8 %, utilisés dans le résidentiel en grande partie. Enfin, on trouve dans une moindre mesure les biocarburants et la chaleur primaire renouvelable avec 3,4% et 1,4% des consommations totales d'énergie.

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

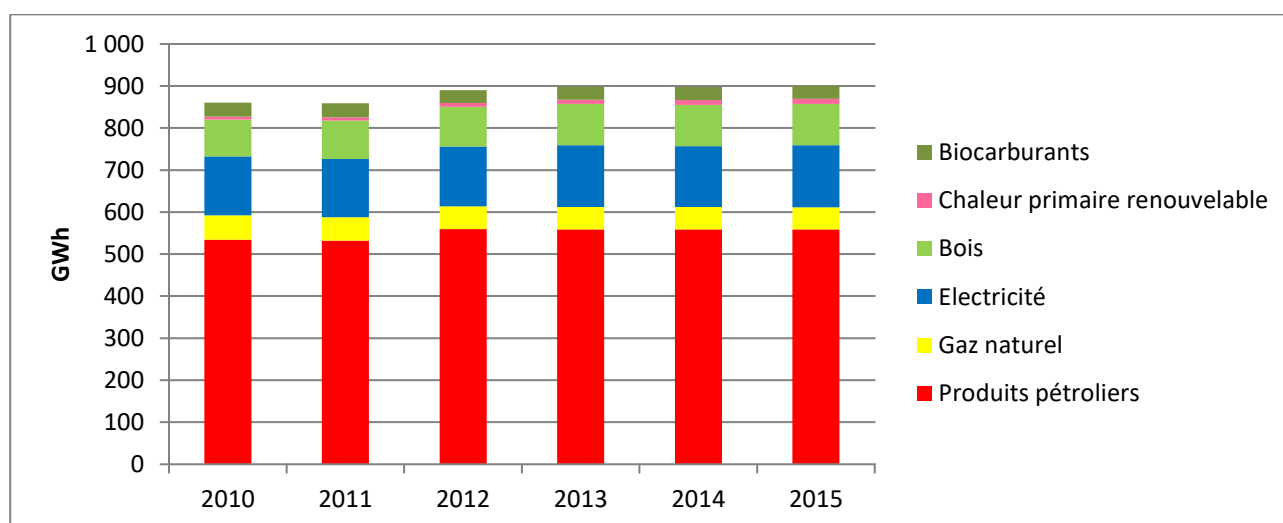


FIGURE 17 – EVOLUTION DE LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS PAR ENERGIE ENTRE 2010 ET 2015

Source : Alec



La consommation évolue entre 2010 (860 GWh) et 2015 (901 GWh), soit une augmentation de 4,7%. Celle-ci est due principalement à l'augmentation importante de la consommation de produits pétroliers, passant de 534 GWh en 2010 à 559 GWh en 2015, soit une augmentation de 4,6%, qui traduit l'augmentation du trafic routier sur la même période.

On remarque également la hausse de l'utilisation du bois énergie, passant de 87 GWh en 2010 à 98 GWh (+13%) en 2015, ainsi qu'une baisse du gaz qui passe de 58 GWh à 52 GWh (-10%) sur la même période, ce qui peut s'expliquer par la rénovation énergétique dans l'habitat et l'évolution du mix énergétique qui en résulte, le bois énergie connaissant un fort développement ces dernières années.

Comparaison interterritoriale

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

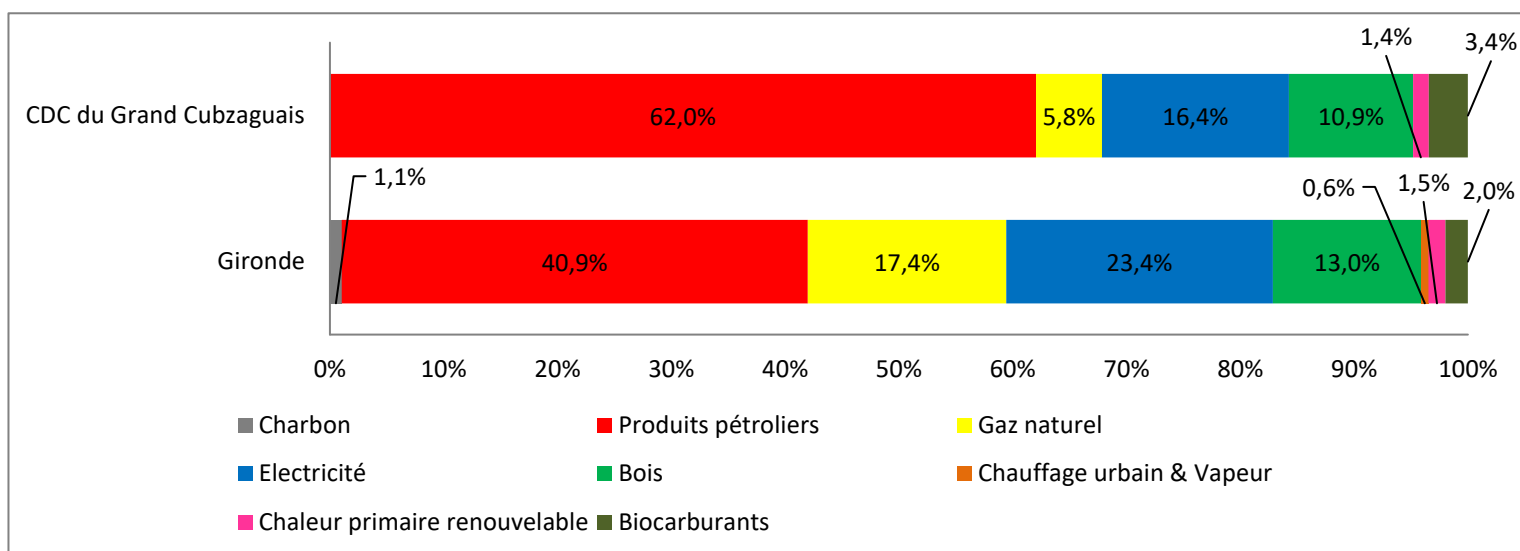


FIGURE 18 – REPARTITION DES CONSOMMATIONS FINALES PAR TYPE D'ÉNERGIE EN 2015

Source : Alec

De la même manière qu'au paragraphe I.2, on remarque que le profil de consommation du Grand Cubzaguais se démarque de celui de la Gironde par une consommation de produits pétroliers plus importante (62% contre 41% en moyenne sur le département), imputable au secteur du transport routier, proportionnellement plus important. La seconde énergie la plus consommée est l'électricité (16,4%), utilisée massivement dans le secteur résidentiel, puis le bois avec 10,9%, valeur inférieure à la valeur moyenne départementale (13%). Enfin, le gaz est également moins utilisé comparativement à la moyenne départementale, ce qui s'explique en partie par le fait que le gaz soit peu utilisé dans le résidentiel et absent dans l'industrie.

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%).

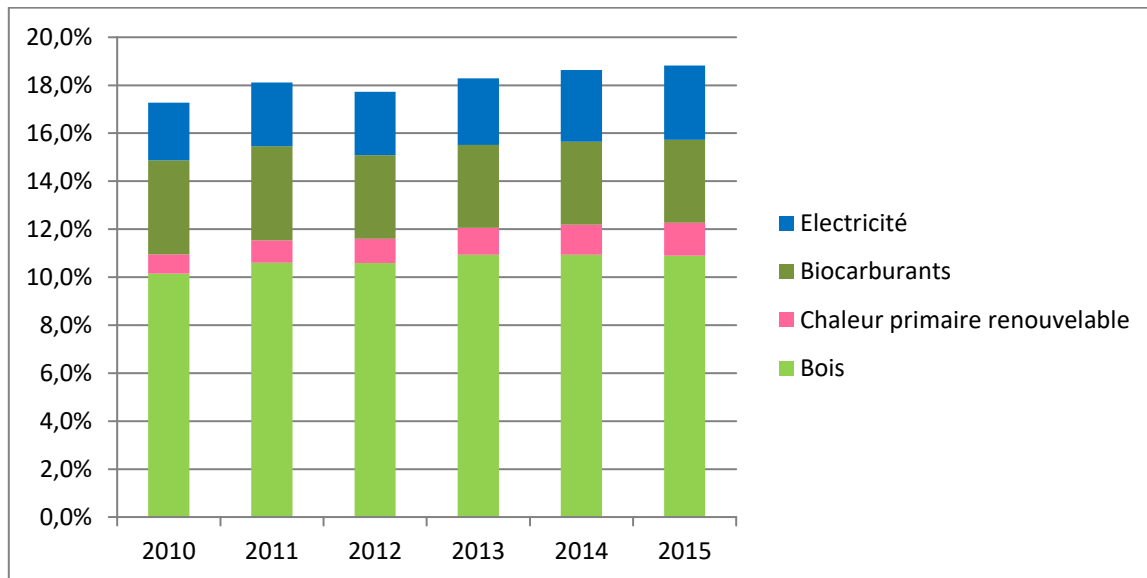


FIGURE 19 – EVOLUTION DE LA PART DES ENERGIES RENOUVELABLES DANS LA CONSOMMATION FINALE

Source : Alec

La part des énergies renouvelables dans les consommations finales atteint 18,8 % en 2015, avec 170 GWh – contre 17,3 % et 149 GWh en 2010. 58% de l'énergie d'origine renouvelable consommée sur le territoire du Grand Cubzaguais 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 du Grand Cubzaguais 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.

NB : les productions d'énergie primaire sont détaillées ici par filière, en venant apporter des éléments de compréhension quant à leur méthodologie de calcul. De manière générale, celles-ci ne sont pas toujours connues avec précision et sont alors calculées sur la base de données départementales, régionales ou nationales. Bien qu'estimatives, elles restent malgré tout relativement fiables en ordre de grandeur.

a. Production de combustibles à valorisation énergétique

Bois-énergie

La production réelle de bois-énergie sur le territoire du Grand Cubzaguais 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 **5 GWh**, la surface boisée représentant environ 1 300 ha, soit 8 % 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 du Grand Cubzaguais 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.

Concernant les déchets ménagers et assimilés (DMA) collectés (chiffres portant sur l'année 2014), ils représentent 21 000 tonnes pour l'ensemble des 16 communes.

Du point de vue de la valorisation énergétique, 10 000 tonnes (49 %) sont envoyées sur le centre de stockage de Lapouyade, avec production de biogaz, le reste étant traité dans des filières de valorisation matière (recyclage, compostage...).

A noter également que d'autres types de déchets produits par le territoire (DIB, tout-venant, DID, DASRI...) sont envoyés vers les usines d'incinération de Bègles et Bassens (SIAP et PROCINER). Ils sont estimés à environ 5 800 tonnes.



Au final, les déchets produits et valorisés sous forme énergétique (en dehors du territoire du Grand Cubzaguais) représentent l'équivalent de **11 GWh** :

- 6 GWh en incinération,
- 5 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

La puissance raccordée, au 31 décembre 2015, était de **3 MWc**.

Parmi les principales installations, en puissance crête, on compte notamment la centrale solaire intégrée en toiture du supermarché Géant à Saint-André-de-Cubzac (0,41 MWc), ainsi que les ombrières de parking sur ce même supermarché (1,4 MWc).

A partir des productibles mensuels locaux (en kWh/kWc) sur Bordeaux sur l'année 2015² et de la puissance totale installée, la production d'électricité a été estimée à environ **3,5 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 **0,4 GWh**, pour une surface installée de 770 m².

Géothermie profonde sur aquifère

On ne compte aucun forage géothermique sur le territoire du Grand Cubzaguais.

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 750 unités, pour une production totale de **12 GWh** (donnée à climat normal). Cette valeur comprend uniquement la partie renouvelable de la chaleur produite (apport électrique déduit).

² Source : HESPUL



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...).

Le territoire du Grand Cubzaguais ne compte pas aujourd'hui d'installation produisant de l'énergie secondaire.

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 du Grand Cubzaguais :

	Energie	Production primaire (GWh)	Part pour production secondaire (GWh)	Production secondaire (GWh)
ENERGIE PRIMAIRE	Pétrole	0	0	
	Bois	5	0	
	Déchets (valorisation incinération)	6	0	
	Déchets (valorisation biogaz)	5	0	
	Solaire photovoltaïque	3,5	0	
	Solaire thermique	0,4	0	
	Géothermie profonde	0	0	
	PAC	12	0	
ENERGIE SECONDAIRE	Chaleur réseau			0
	Vapeur			0
	Electricité nucléaire			0
	Electricité thermique			0
TOTAL		32	0	0

FIGURE 20 – TABLEAU DE SYNTHESE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE PRIMAIRE ET SECONDAIRE EN 2015

Source : Alec

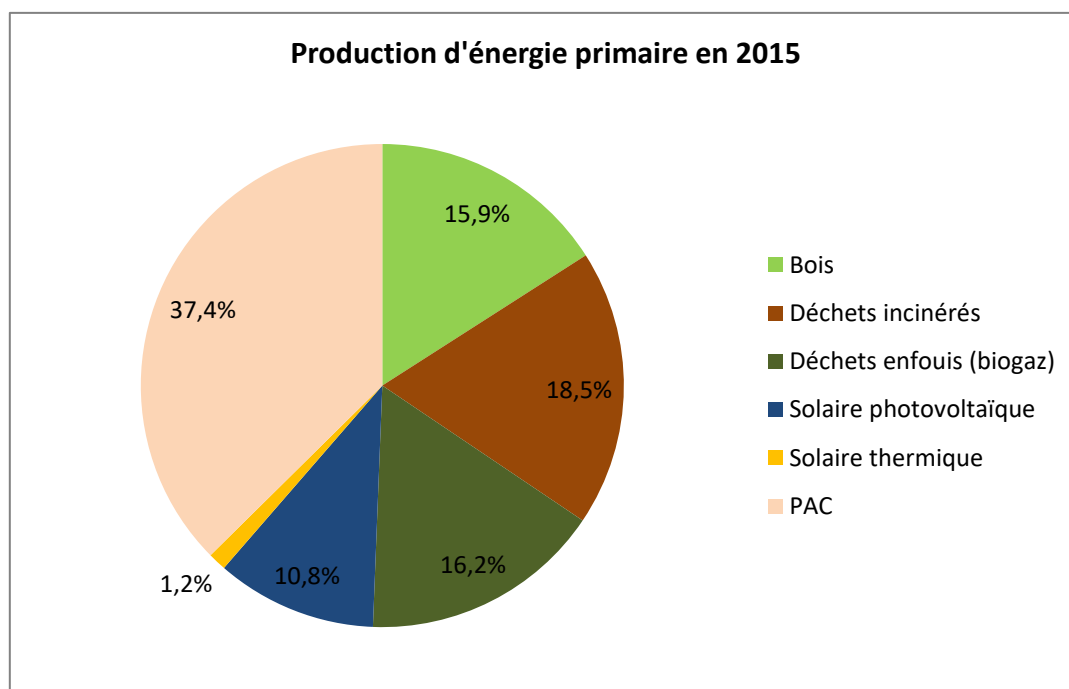


FIGURE 21 – REPARTITION DES PRODUCTIONS D'ÉNERGIE PRIMAIRE PAR FILIERE
Source : Alec

La production d'énergie primaire sur le territoire du Grand Cubzaguais s'élève à 32 GWh, majoritairement composée de chaleur primaire renouvelable issue des PAC. La production d'énergie secondaire est nulle.

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 :

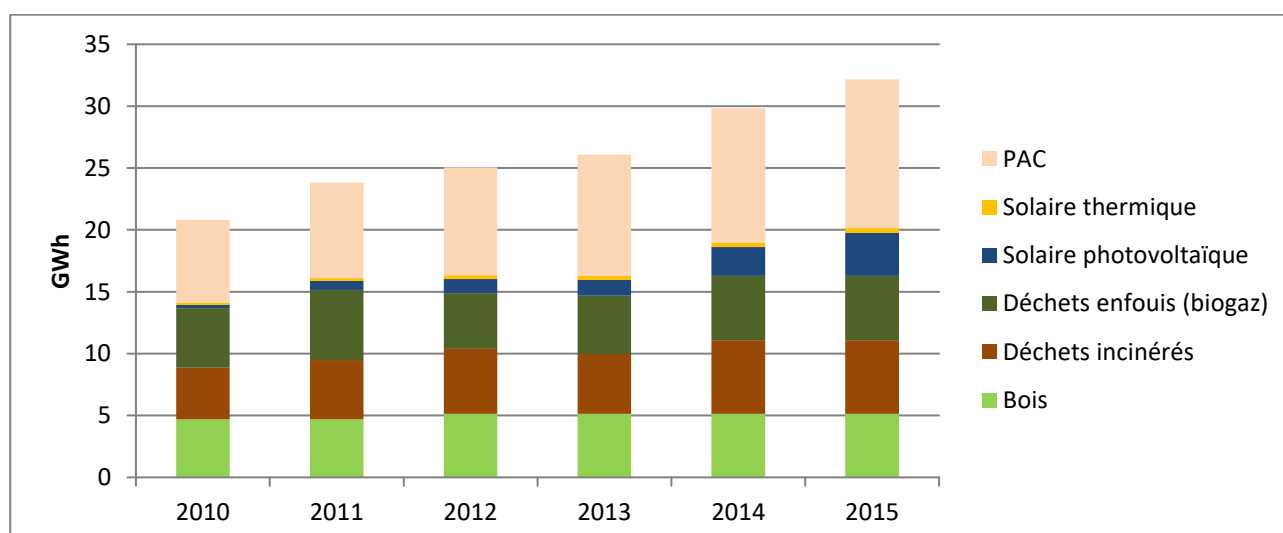


FIGURE 22 – EVOLUTION DE LA PRODUCTION ENERGETIQUE PRIMAIRE DU GRAND CUBZAGUAIS ENTRE 2010 ET 2015
Source : Alec

Entre 2010 et 2015, on observe que la production totale d'énergie primaire sur le territoire augmente de 55%, notamment grâce au développement des PAC (tendance nationale), responsable de presque 50% de cette hausse.



III. FLUX ENERGETIQUES SUR LE TERRITOIRE

1. Synthèse du bilan énergétique et diagramme de flux

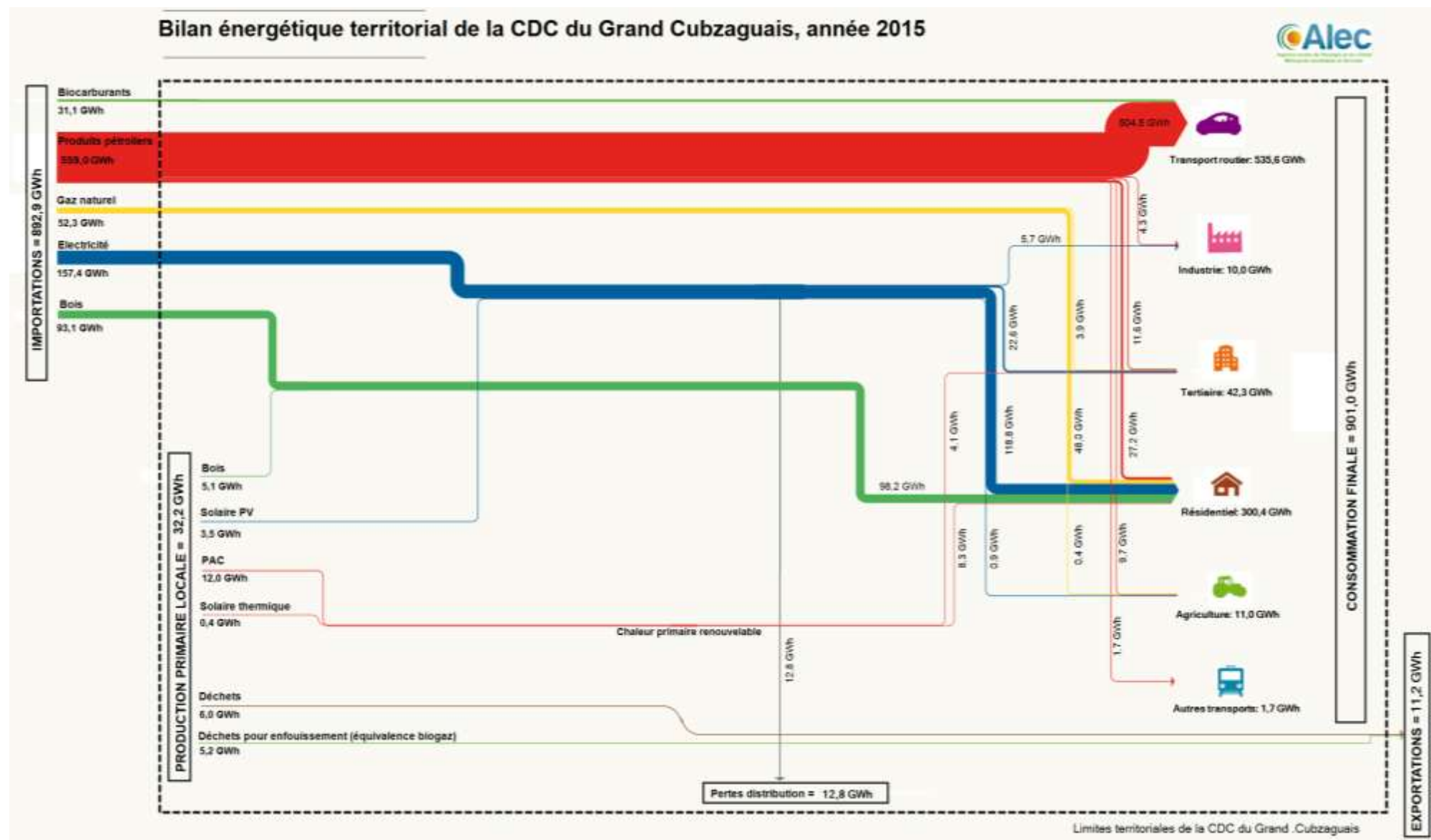
Il est généralement intéressant de représenter visuellement les flux énergétiques d'un territoire au moyen d'un diagramme de Sankey. Cette représentation graphique a pour objectif d'avoir une vision d'ensemble de la situation énergétique et d'en comprendre rapidement les enjeux, en identifiant notamment 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 du Grand Cubzaguais, 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
PRODUCTION ENERGETIQUE														
Production d'énergie primaire	-	-	-	3,5	5,1	-	-	-	3	11	0,4	-	12	32,2
Production d'énergie secondaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSOMMATION FINALE ENERGETIQUE														
Habitat	-	27,2	48	118,8	98,2	-	-	-	-	-	-	8,3	-	300,4
Tertiaire	-	11,6	3,9	22,6	-	-	-	-	-	-	-	4,1	-	42,3
Transport routier	-	504,5	-	-	-	-	31,1	-	-	-	-	-	-	535,6
Autres transports	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7
Industrie	-	4,3	-	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Agriculture	-	9,7	0,4	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Déchets	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Consommation finale (climat corrigé)	-	559	52,3	148	98,2	-	31,1	-	-	-	-	12,4	-	901

b. Diagramme de Sankey des flux énergétiques sur le territoire





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.

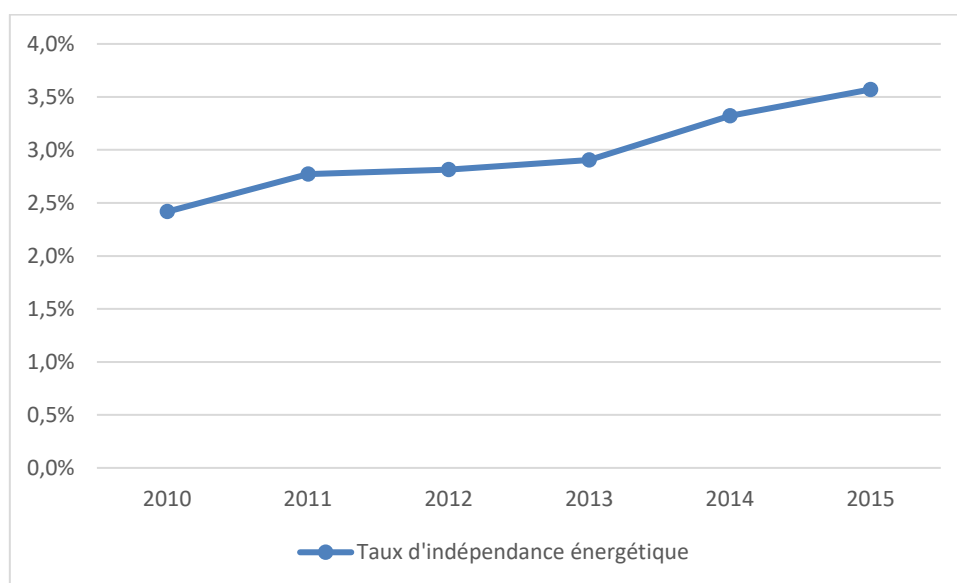


FIGURE 23 – ÉVOLUTION DU TAUX D'INDEPENDANCE ENERGETIQUE ENTRE 2010 ET 2015

Source : Alec

Le taux d'indépendance énergétique du Grand Cubzaguais est passé de 2,4% à 3,6% entre 2010 et 2015, mais reste relativement faible. A titre de comparaison, le taux d'indépendance énergétique moyen en Gironde (comprenant notamment la production pétrolière du bassin d'Arcachon) est d'environ 13%.



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, le Grand Cubzaguais compte un poste de transformation HTB/HTA (63kV/20kV), situé sur la commune de Saint-André-de-Cubzac. On dénombre aussi 3 postes situés à proximité immédiate du territoire.

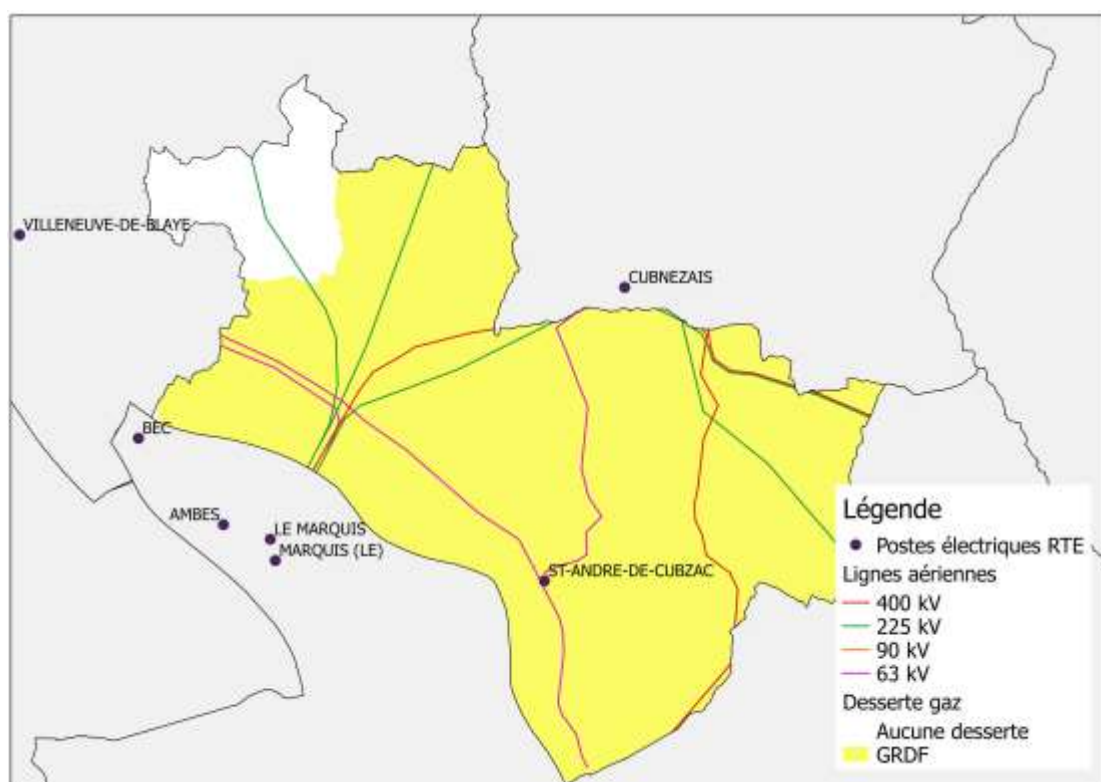


FIGURE 24 – POSTE SOURCE SUR LE TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

Source : RTE

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

Nom du poste	Commune	PV raccordé, en service (au 19 janvier 2015) (MW)	PV en liste d'attente (MW)	Autres EnR raccordées (MW)	Potentiel de raccordement (MW)
Saint-André-de-Cubzac	Saint-André-de-Cubzac	0,8	0,2	0	69
Le Marquis	Ambès	0,2	0	0	154
Villeneuve-de-Blaye	Villeneuve-de-Blaye	0,7	0,3	0	62
Cubnezais	Cubnezais	6,4	0,6	2,4	174

FIGURE 25 – CARACTERISTIQUES DES POSTES-SOURCES SUR LE TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

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 69 MW situés sur son territoire, et 360 MW situés sur les postes limitrophes.

b. Approvisionnement en gaz

Le gaz naturel (52 GWh) est essentiellement utilisé dans les secteurs habitat et tertiaire.

Sur le territoire du Grand Cubzaguais, 13 des 16 communes sont raccordées à GrDF, dont on peut voir sur la carte suivante les réseaux de distribution (dont un tronçon vert où la pression de distribution est supérieure à celle du reste du réseau) :

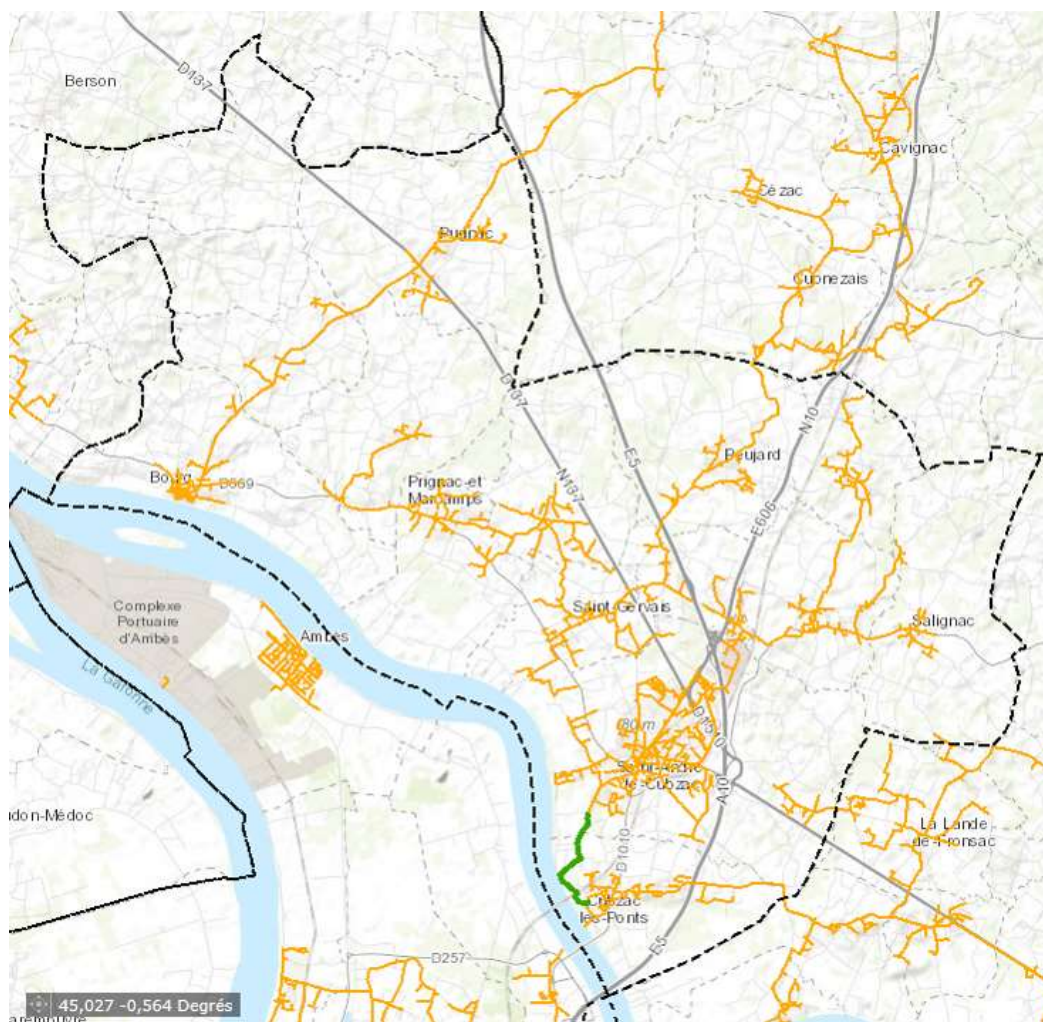


FIGURE 26 - TRACE DU RESEAU GRDF

Source : GrDF

On compte également 7 communes desservies par TIGF en gaz haute pression, même si aucune entreprise n'est à l'heure actuelle cliente de TIGF.



La carte suivante reprend ces informations :

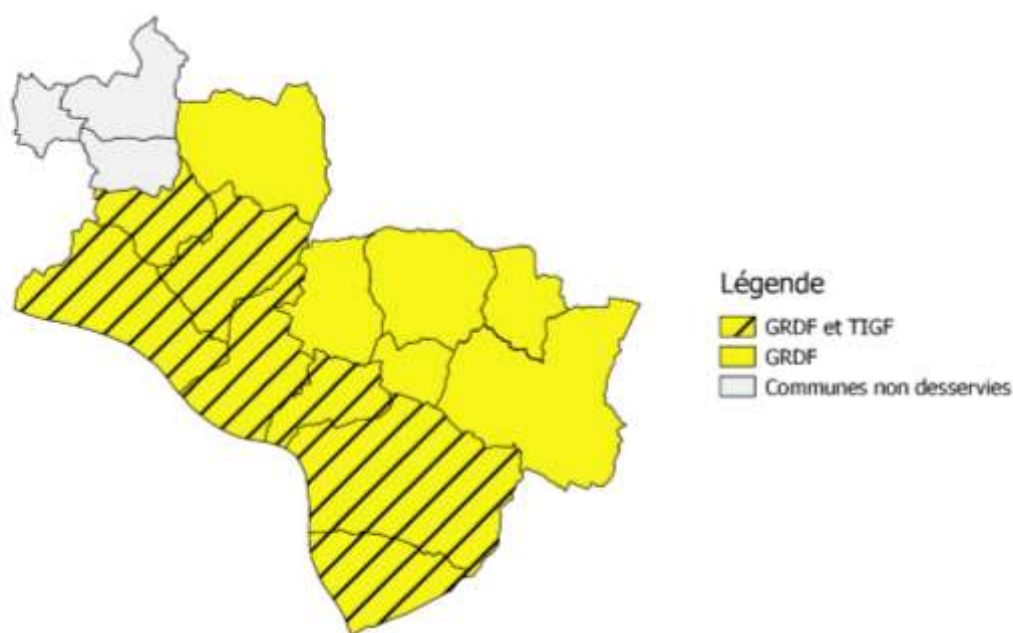


FIGURE 27 – DESSERTE EN GAZ SUR LE TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

Source : Alec

D'après le tableau de répartition des logements par énergie de chauffage principale (partie I.2.a), on compte environ 1 200 résidences principales chauffées au gaz sur 13 200, soit 18,5 % du nombre total de logements.

c. Réseaux de chaleur urbains

Le Grand Cubzaguais n'accueille aujourd'hui aucun réseau de chaleur sur son territoire.



IV. EMISSIONS DE GES ET SEQUESTRATION DE CO₂

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 (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆).

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 CO₂ (tonne équivalent CO₂ : t eq CO₂ ou t CO₂e), 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 CO₂, 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 CO₂ s'élèvent sur le territoire du Grand Cubzaguais à **175 kt eq CO₂** en 2015.

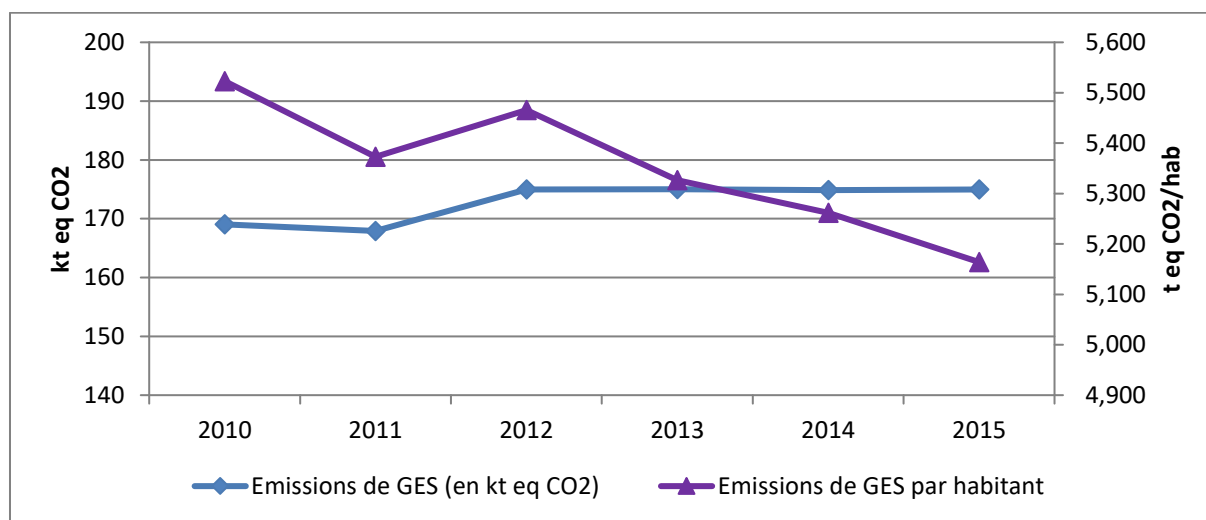


FIGURE 28 – EVOLUTIONS DES EMISSIONS DE GES ENTRE 2010 ET 2015

Source : Alec

Ces émissions de GES sont en hausse de 3,5% depuis 2010, passant de 169 à **175 kt eq CO₂** en 2015, ce qui s'explique par la hausse globale des consommations énergétiques sur la même période. Les émissions par habitant, qui passent de 5,5 t eq CO₂ par habitant en 2010 à 5,2 t eq CO₂ en 2015, sont en revanche en baisse de 6% sur la même période.



c. Répartition par type d'énergie

Le graphique suivant représente la répartition des émissions brutes de CO₂ par énergie, en tenant compte du "poids énergétique" de chacune des énergies dans les consommations finales.

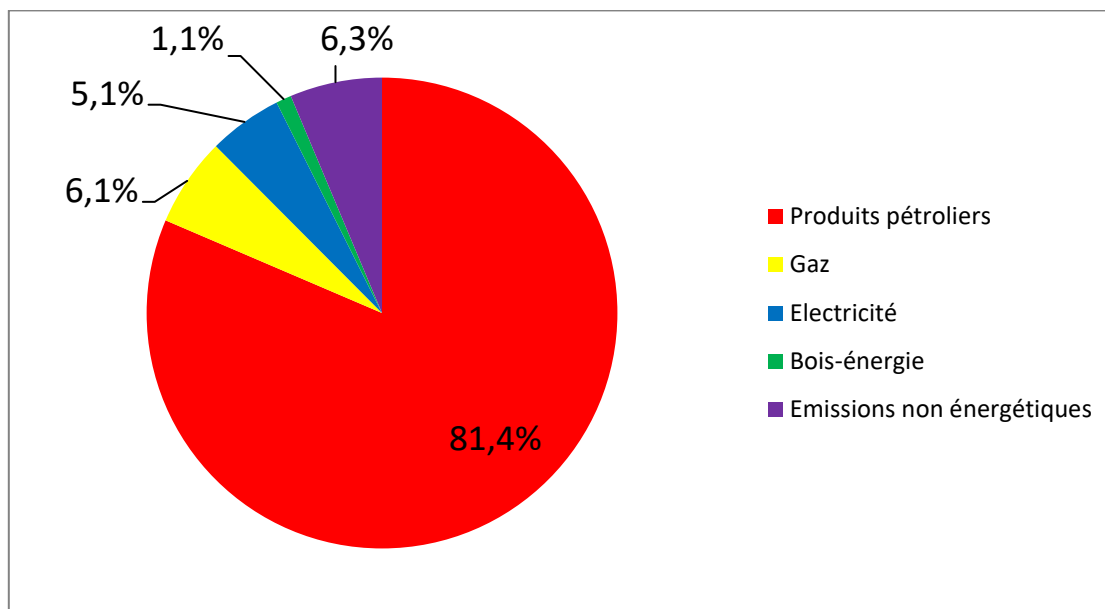


FIGURE 29 – REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR TYPE D'ENERGIE

Source : Alec

Les produits pétroliers, qui représentent 62 % des consommations énergétiques, tous secteurs confondus, comptent pour 81% des émissions de CO₂, 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 16% et 11% des consommations énergétiques, ne sont responsables que de 5% et 1% des émissions de GES, grâce à leur facteur d'émission beaucoup plus faible.

Précisons que les émissions totales, hors émissions non énergétiques, représentent **164 kt eq CO₂** en 2015.



d. Répartition par secteur

La répartition par secteur est quant à elle la suivante :

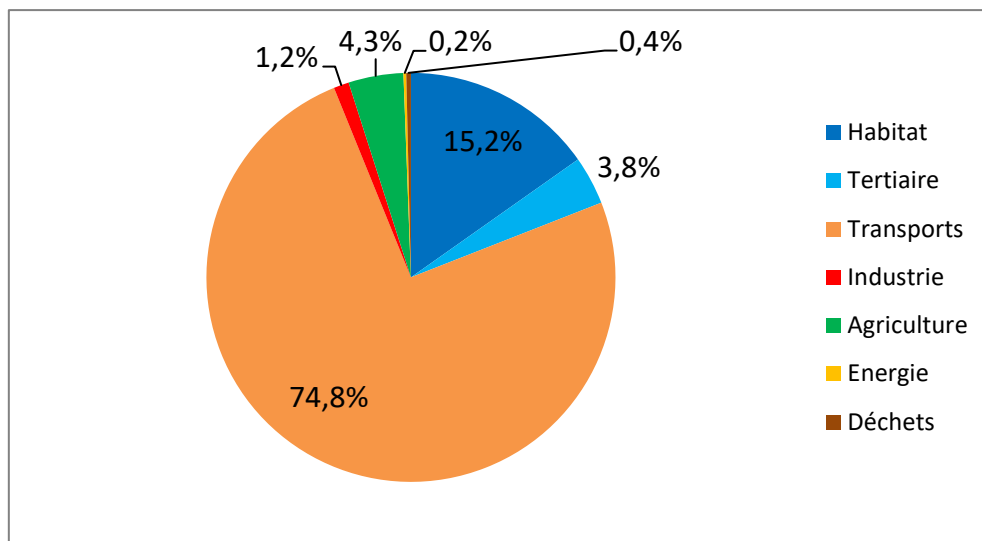


FIGURE 30 – REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR

Source : Alec

Le secteur des transports est celui qui émet le plus de GES, notamment en raison de la prépondérance des produits pétroliers dans ce secteur. Il représente presque 75 % des émissions totales, devant l'habitat (15,2 %) et l'agriculture (4,3%). Viennent ensuite les secteurs du tertiaire et de l'industrie, avec 3,8% et 1,2%. Enfin, les secteurs déchets et énergie comptent chacun pour 0,4% et 0,2% des émissions totales de GES.



2. Stockage carbone et séquestration de CO₂

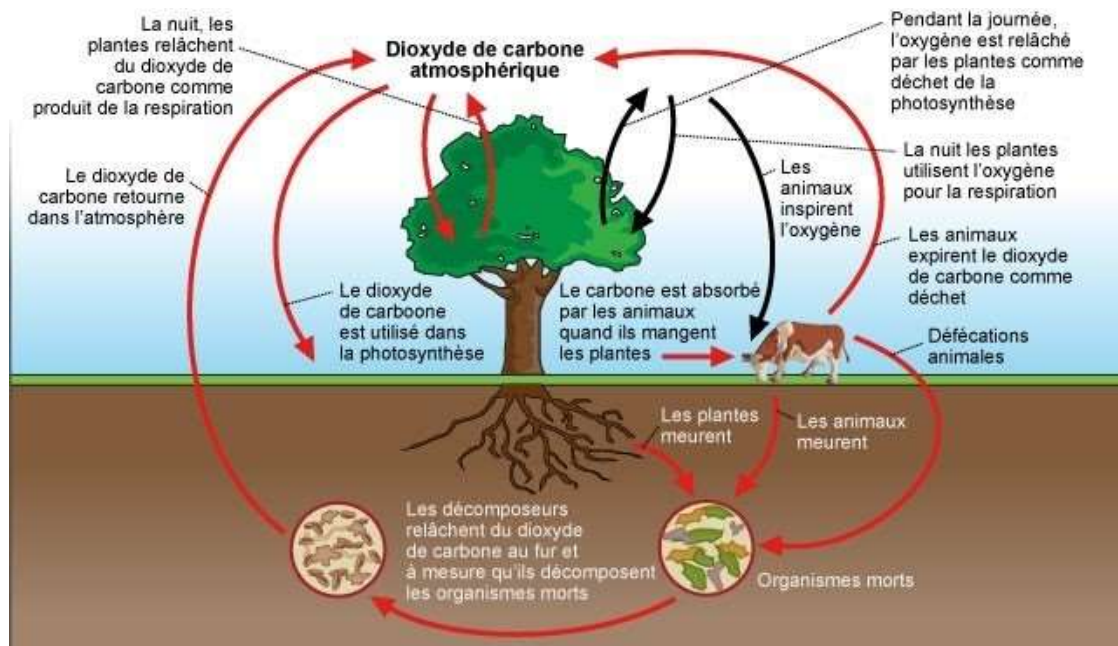
La thématique du stockage ou de la séquestration du carbone est relativement récente et nouvelle dans les stratégies énergie/climat, mais elle est importante car les sols (sous forme de carbone organique) et les forêts représentent des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère. 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 CO₂ nette mesurée ici correspond au captage et au stockage du CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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.

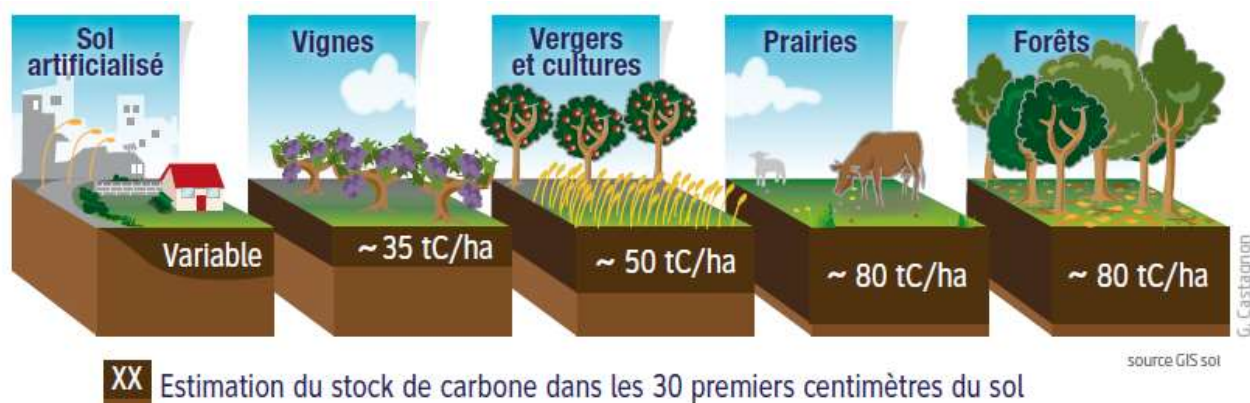


FIGURE 31 - ESTIMATION DES STOCKS DE CARBONE PAR TYPE D'OCCUPATION DES SOLS
Source : ADEME

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 CO₂ 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 CO₂, sur le territoire du Grand Cubzaguais est ainsi la suivante :

	1990	2000	2006	2012
Forêts	333 062	345 510	387 270	383 842
Prairies	530 909	500 760	495 401	489 675
Cultures	1 657 939	1 654 110	1 556 887	1 538 583
TOTAL	2 521 910	2 500 380	2 439 558	2 412 100

FIGURE 32 – ÉVOLUTION DU STOCKAGE DE CO₂ DANS LES SOLS PAR TYPE D'OCCUPATION SUR LE TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

Source : Corine Land Cover - ADEME

Le stock de CO₂ contenu dans les sols représente environ 2,4 millions de tonnes en 2012. Il est essentiellement dû aux cultures présentes sur le territoire (64 % du stockage total) car la forêt reste peu présente sur le territoire (environ 8% 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 CO₂ telle que précisée au début de la partie IV.2.

Cette quantité de CO₂ 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.

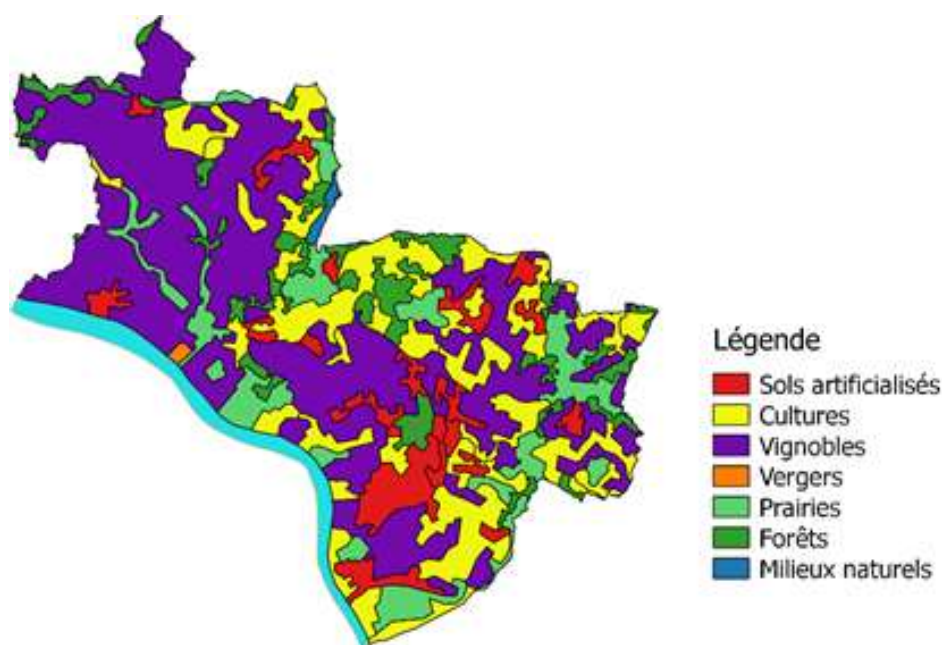


FIGURE 33 – OCCUPATION DES SOLS SUR LE GRAND CUBZAGUAIS
Source : Corine Land Cover - ALEC

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.

Celle-ci s'élève ainsi à environ 6 300 tCO₂e (soit un flux de – 6 300 tCO₂e).

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 CO₂ (captage). Le tableau suivant détaille les changements d'affectation des sols observés sur le territoire du Grand Cubzaguais :



	Type de changement d'affectation	Surfaces (ha)	Quantité (tCO ₂ /an)	
EMISSIONS	Prairies → Cultures	-	-	29 200
	Forêts → Cultures	-	-	
	Forêts → Prairies	-	-	
	Forêts → Sols artificialisés	-	3 400	
	Prairies → Sols artificialisés	-	7 100	
	Cultures → Sols artificialisés	-	18 700	
STOCKAGE	Cultures → Prairies	-	-	0
	Cultures → Boisement	-	-	
	Prairies → Boisement	-	-	
	Sols artificialisés → Cultures	-	-	
	Sols artificialisés → Prairies	-	-	
	Sols artificialisés → Forêts	-	-	

FIGURE 34 – EMISSIONS ET STOCKAGE DE CO₂ LIES AU CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS ENTRE 2006 ET 2012

Source : Corine Land Cover 2006 & 2012 - ADEME

Le territoire du Grand Cubzaguais a ainsi déstocké environ 29 200 tCO₂e/an entre 2006 et 2012, une émission liée intégralement à l'artificialisation de terres, notamment sur les communes de Saint-André-de-Cubzac et Cubzac-les-Ponts, qui regroupent respectivement 37% et 35% des terres artificialisées sur cette période.

Séquestration carbone dans les produits bois

L'estimation est réalisée en considérant qu'un m³ de produits bois (finis), stocké durablement sur le territoire (dans la structure des bâtiments notamment), contient une quantité de carbone représentant environ 0,95 t CO₂e.

A partir des prélèvements de bois d'œuvre sur le département de la Gironde (source : Agreste - Enquête annuelle de branche "Exploitation forestière"), la quantité stockée dans les produits bois est estimée à environ 450 t CO₂e.

Effets de substitution

Le recours aux produits et énergies biosourcés permet également l'évitement d'importantes quantités de CO₂ dans l'atmosphère en lieu et place de matières fossiles ou non renouvelables, à travers :

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

Sur le territoire du Grand Cubzaguais, cet évitement annuel est estimé à environ 11 000 t CO₂e.

Représentée schématiquement, la dynamique de stockage/émission de CO₂ du Grand Cubzaguais est la suivante :

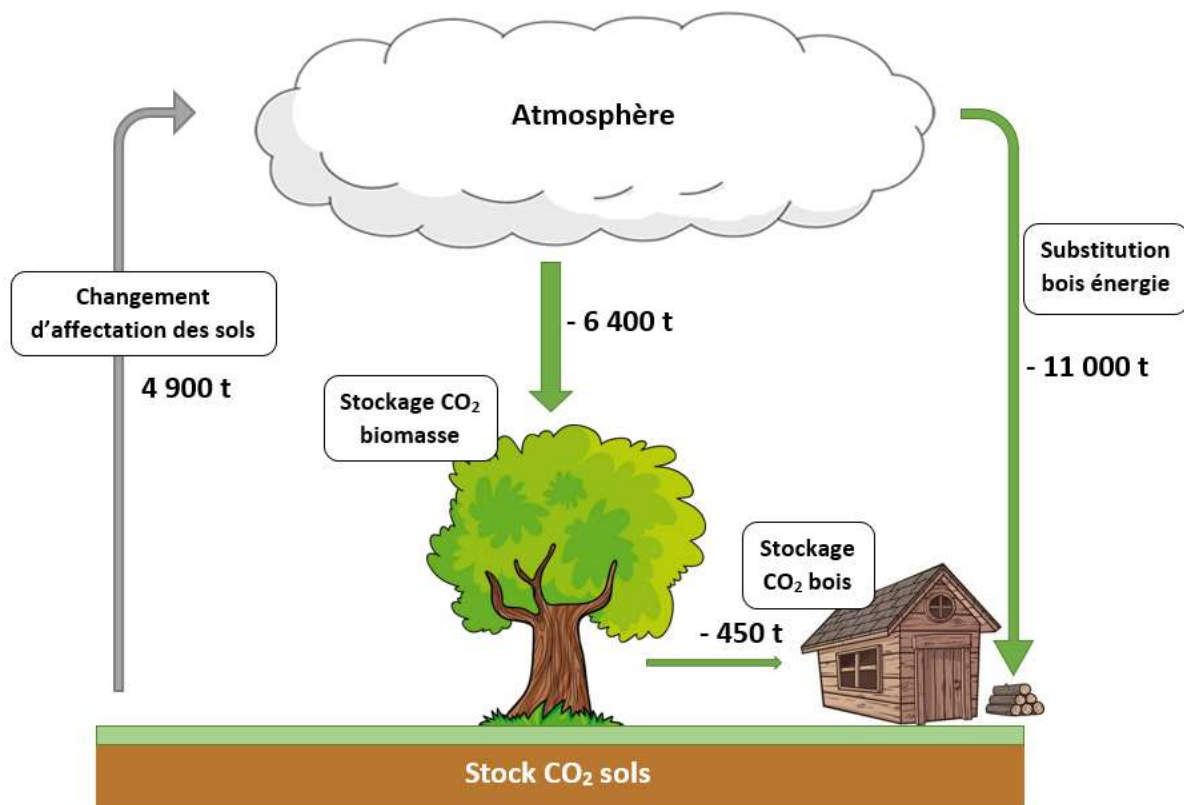


FIGURE 35 - SYNTHÈSE SEQUESTRATION CARBONE SUR LE GRAND CUBZAGUAIS

Source : Alec

Synthèse

Le graphique suivant reprend l'ensemble des éléments précédents et montre que le territoire du Grand Cubzaguais séquestre annuellement environ 1 % de ses émissions de GES telles que calculées dans la partie IV.1, soit 1 850 tCO₂e.

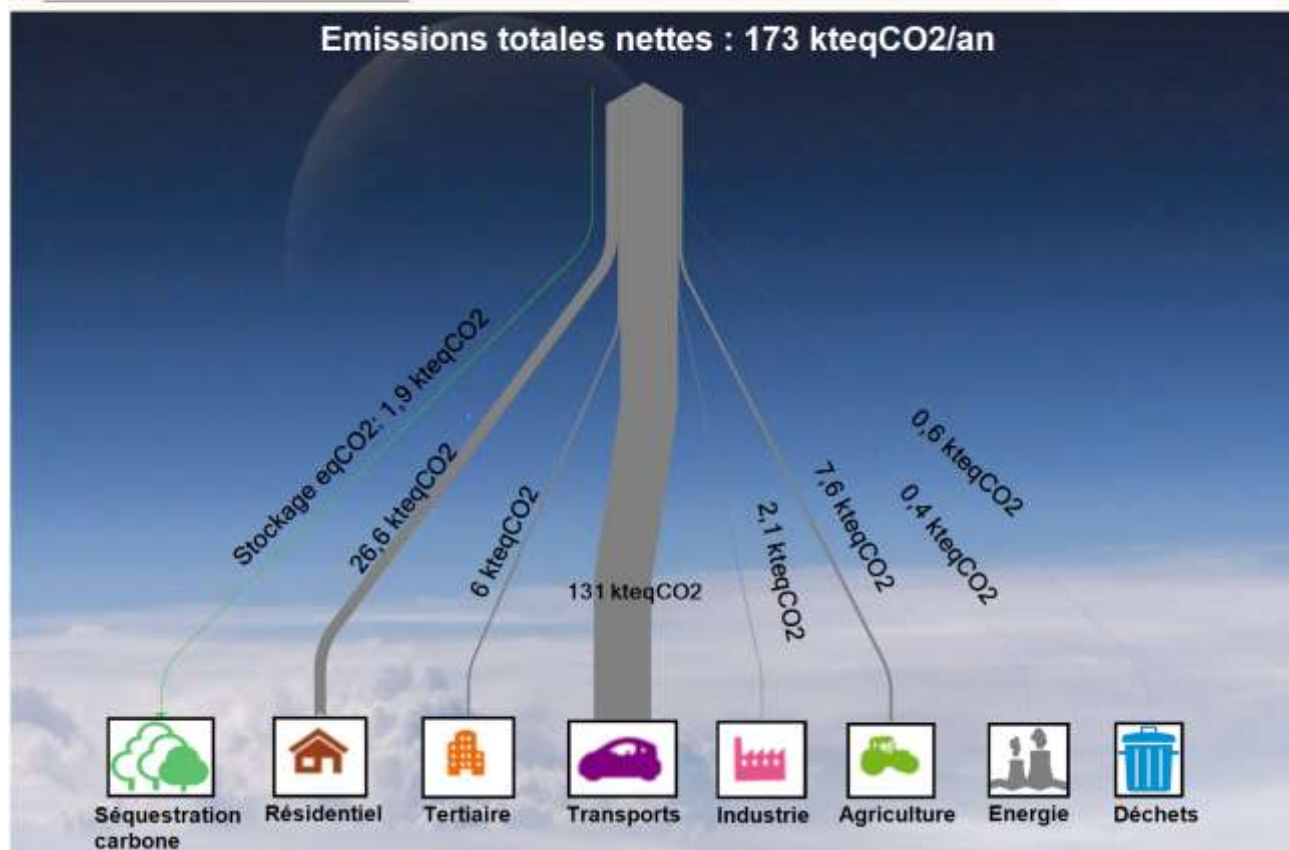


FIGURE 36 – COMPOSANTES D'ÉMISSION ET DE SEQUESTRATION ANNUELLE DE CO₂ SUR LE TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

Source : Corine Land Cover 2012 – ADEME – ALEC



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^{er} janvier 2017.

1. Méthodologie

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

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^{ère} 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 « Prévoir pour Agir : 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 leur 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

Porte d'entrée de l'estuaire de la Gironde mais aussi de la métropole Bordelaise, la Communauté de Communes du Cubzaguais présente un profil spécifique qui mêle patrimoine environnemental, culturel et infrastructures majeures, pour lesquels la question du changement climatique se pose.



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.

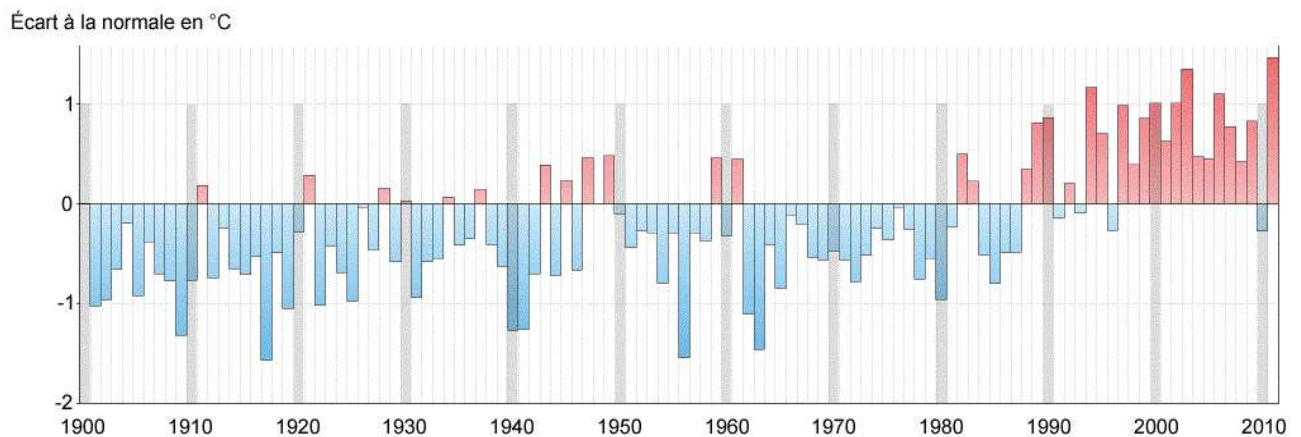


FIGURE 37 - TEMPERATURE EN FRANCE METROPOLITAINE DEPUIS 1901 - ECART A LA MOYENNE DE REFERENCE 1971-2000

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.

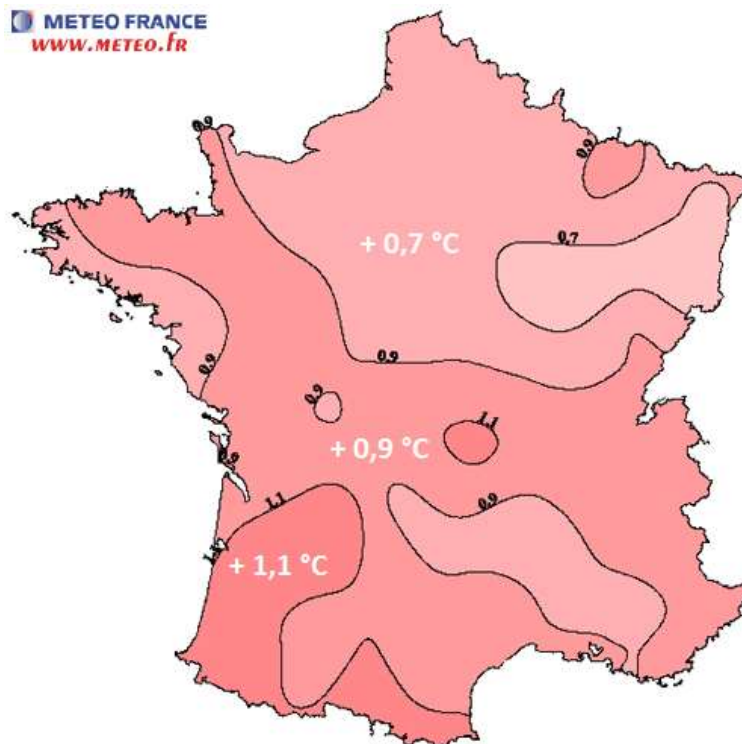


FIGURE 38 - AUGMENTATION DE LA TEMPERATURE MOYENNE EN FRANCE (1901–2000)

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%.

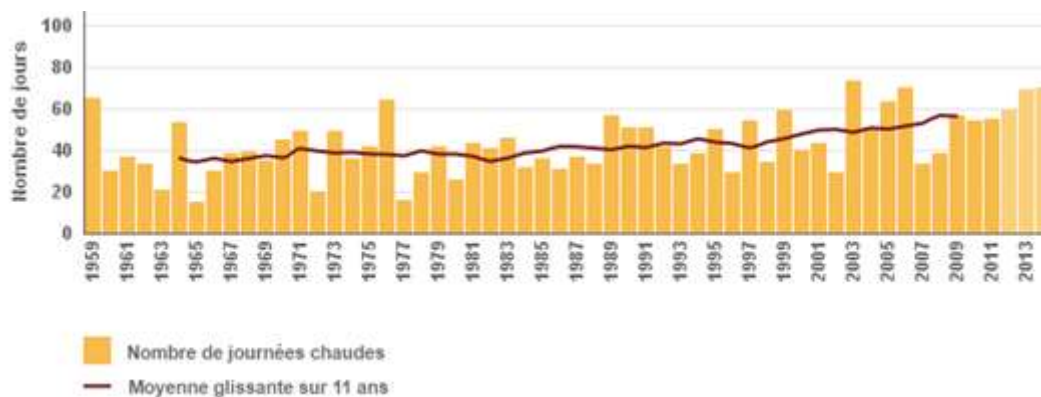


FIGURE 39 - NOMBRE ANNUEL DE JOURNEES CHAUDES ENTRE 1959 ET 2013 - LEGE-CAP-FERRET

Source : Météo France - ClimatHD

b. Arrêtés de catastrophes naturelles

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

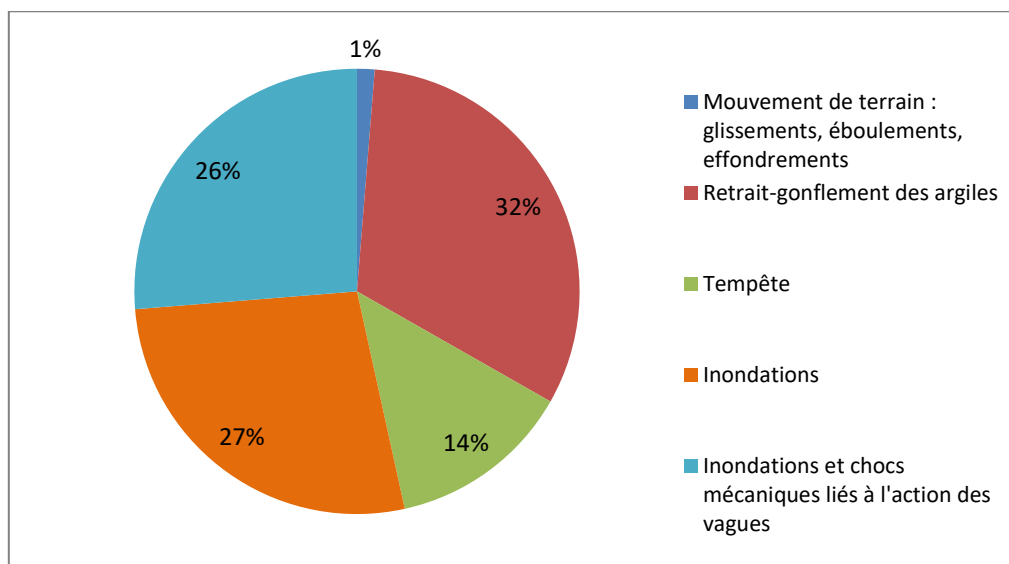


FIGURE 40 – PHENOMENES CLIMATIQUES DANS LES ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES EN GIRONDE ENTRE 1982 ET 2016

Source : Base de données Gaspar

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.



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 CNRM³, 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.

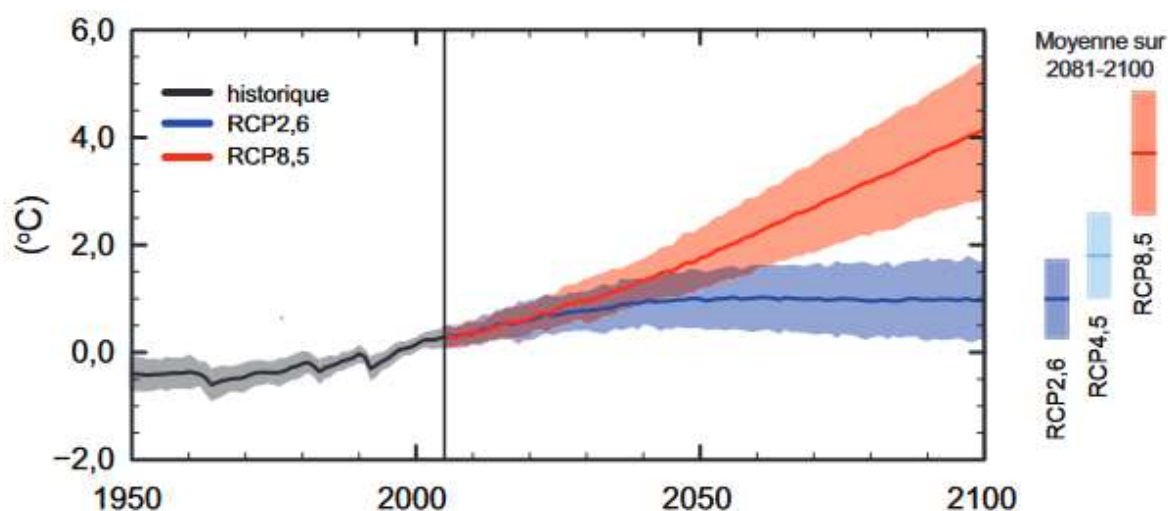


FIGURE 41 – ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE À LA SURFACE DU GLOBE

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.

³ Modèle Aladin-Climat du Centre National de Recherches Météorologiques

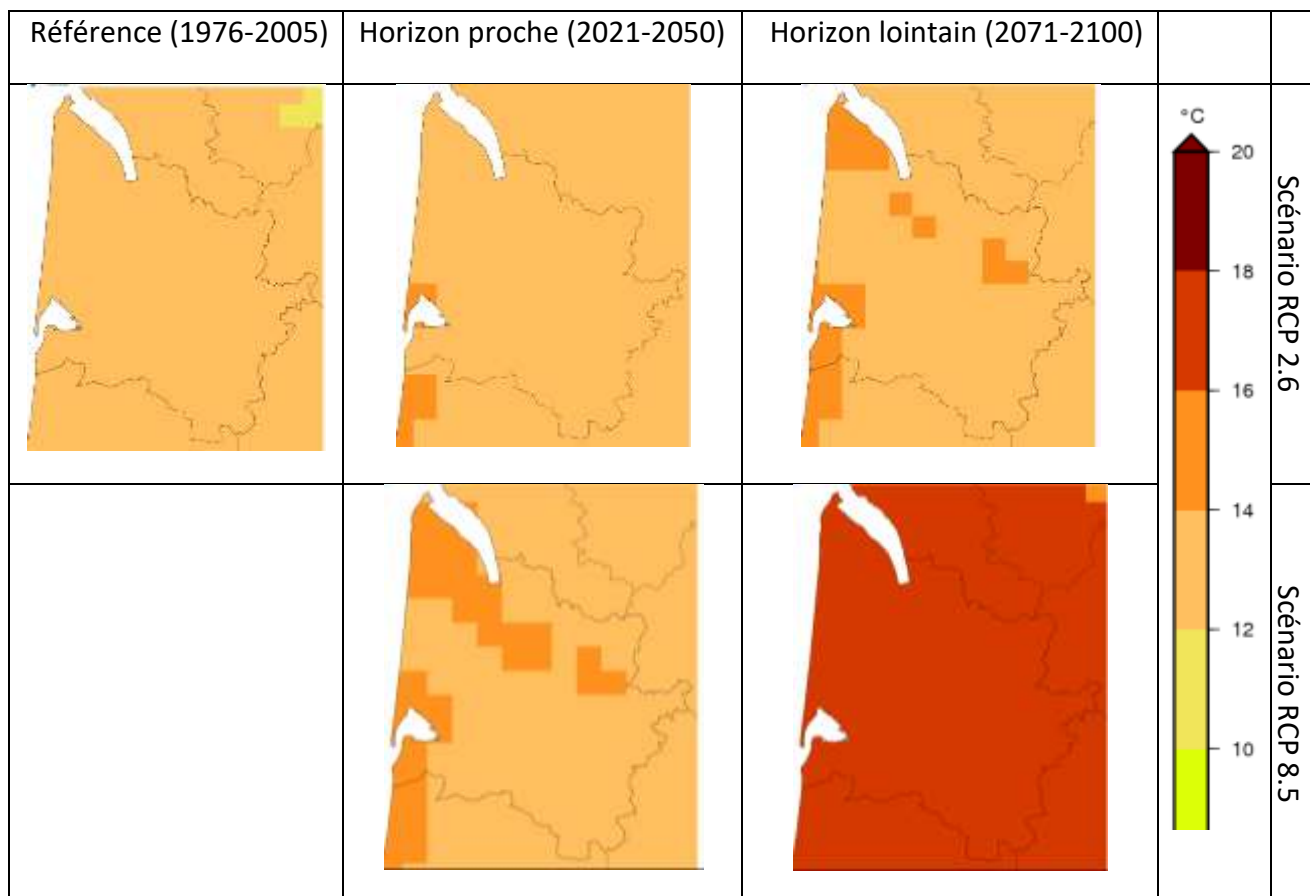


FIGURE 42 - MOYENNE DES TEMPERATURES ANNUELLES : ECART A LA REFERENCE EN DEGRES AUX HORIZONS 2030-2080

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.

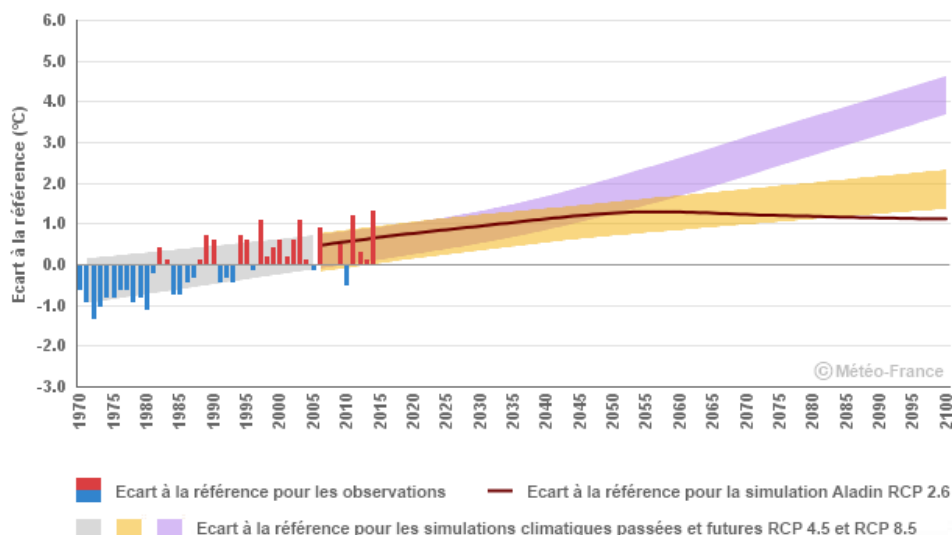


FIGURE 43 - TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE EN AQUITAINE : ECART A LA REFERENCE 1976-2005 ET SIMULATIONS CLIMATIQUES POUR DEUX SCENARIOS D'EVOLUTION RCP4.5 ET 8.5

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 43, on observe une augmentation du nombre de journées chaudes dans l'année, qui est similaire d'un scénario à l'autre sur le début de XXI^e siècle, puis évolue de manière différenciée ensuite pour atteindre 59 jours de plus selon RCP8.5 à l'horizon 2071-2100.

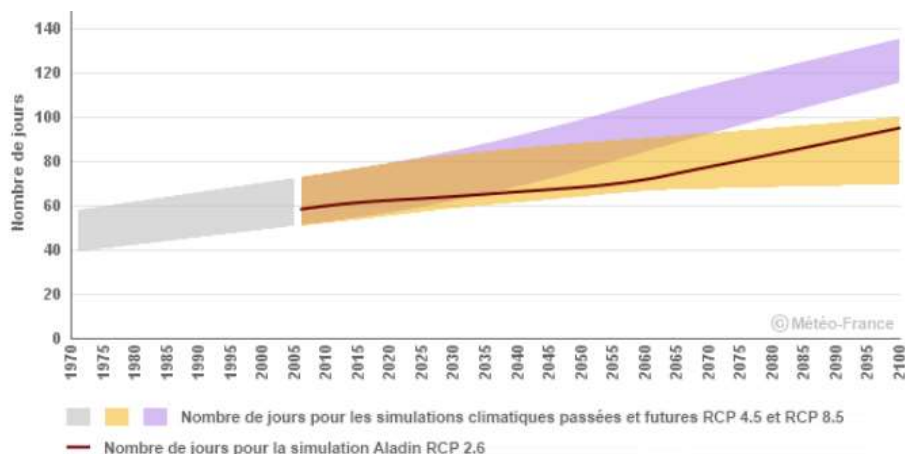


FIGURE 44 - EVOLUTION DU NOMBRE DE JOURNEES CHAUDES EN AQUITAINE

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 CO₂), et de 21 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

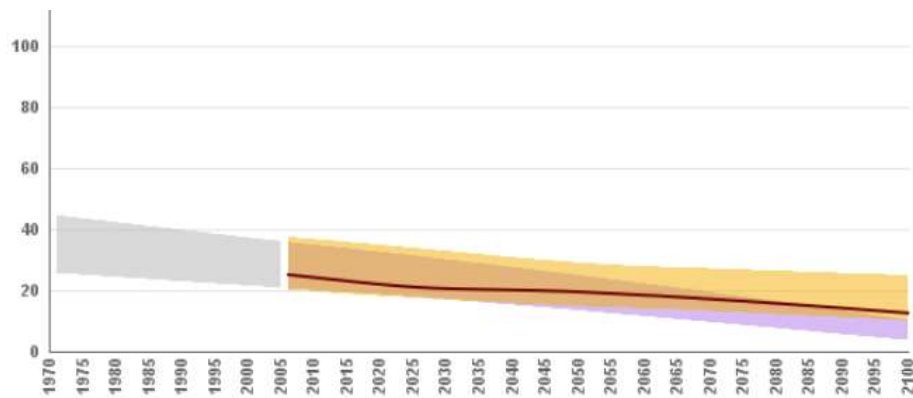


FIGURE 45 - EVOLUTION DU NOMBRE ANNUEL DE JOURS DE GEL EN AQUITAINE

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 du changement climatique attendus sur le territoire

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 présentera 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 m³ 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^{ème} 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.

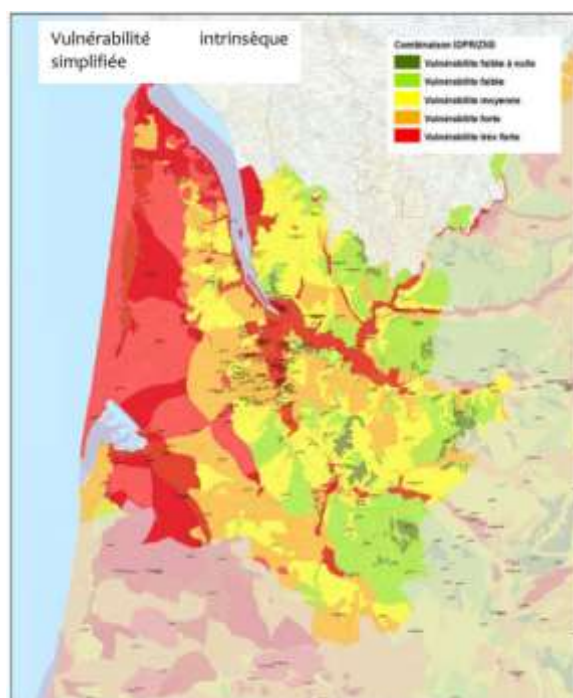


FIGURE 46 - VULNERABILITE INTRINSEQUE DES AQUIFERES DE LA GIRONDE

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.

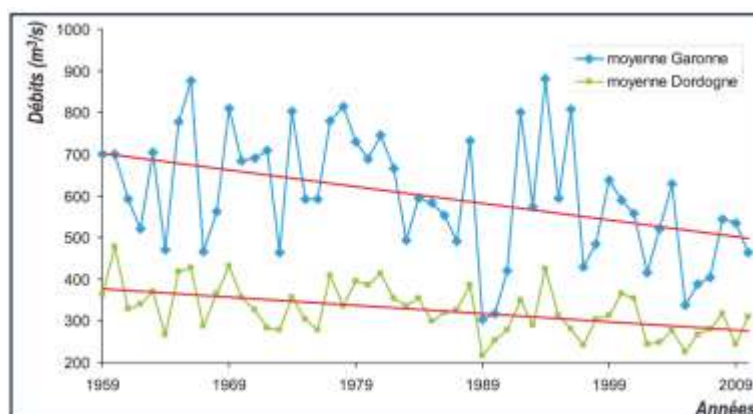


FIGURE 47 - MOYENNE ANNUELLE DES DEBITS DE LA GARONNE A TONNEINS ET DE LA DORDOGNE A PESSAC SUR DORDOGNE

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 Garonne⁴.

A horizon plus lointain (fin du 21^{ème} 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.

⁴ Garonne 2050 – Etude prospective sur les besoins et les ressources en eau à l'échelle du bassin de la Garonne.



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 température⁵.

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 48 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.

⁵ Gestion des Eaux Souterraines en région Aquitaine – BRGM – Mai 2014

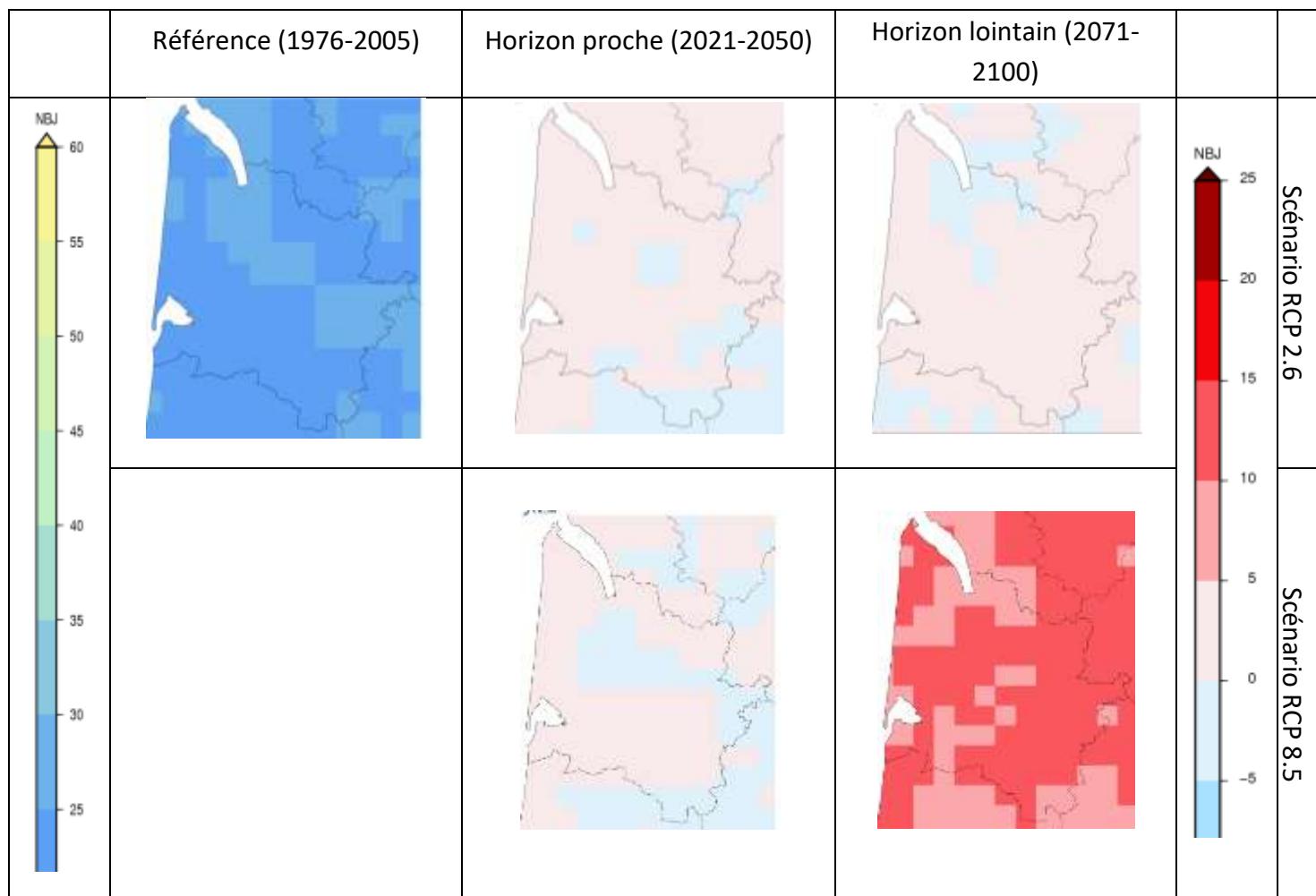


FIGURE 48- NOMBRE DE JOURS CONSECUTIFS AVEC MOINS DE 1 MM DE PRECIPITATIONS ESTIVALES POUR LA PERIODE DE REFERENCE 1976-2005 ET LES ECARTS A CETTE REFERENCE POUR LES SCENARIOS RCP2.6 ET RCP 8.5, AUX HORIZONS 2021-2050 ET 2071-2100

Source : Drias

Axes d'adaptation et d'atténuation

Compléter les connaissances, notamment sur les eaux souterraines et la qualité de la ressource.

Surveiller l'éventuelle remontée du biseau salée (salinisation des nappes).

Réduire l'usage des substances chimiques préoccupantes (écophyto).

Demande : favoriser les économies d'eau (réduire les fuites sur le réseau, limiter les consommations domestiques et industrielles).

Usages : favoriser des cultures moins consommatrices d'eau, l'agroécologie (semis direct sous couvert végétal).



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.

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 principal vecteur, le moustique tigre, encore absent du département il y a moins de 10 ans, a été aperçu pour la 1^{ère} 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.

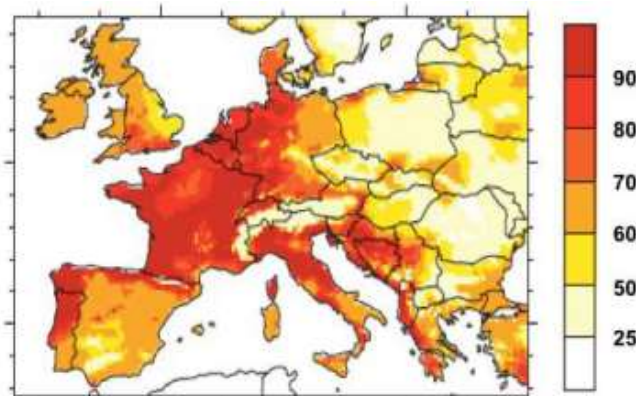


FIGURE 49 - COMPATIBILITE CLIMATIQUE A HORIZON 2030-2050 DE L'EXTENSION TERRITORIALE D'AEDES ALBOPICTUS

Source : Caminade C, et al. 2012

Axes d'adaptation et d'atténuation

Adapter le cadre des stratégies régionales de santé aux enjeux du changement climatique et notamment les plans régionaux santé-environnement.

Surveiller le développement de nouveaux vecteurs de maladie : végétaux et animaux.

Réflexion sur le confort d'été et l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Identifier les populations vulnérables aux canicules.

Evaluer régulièrement l'efficacité des plans canicules.

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 département⁶, dont 13 500 situés dans la métropole bordelaise.

Une étude réalisée en 2009 par le MEEDM⁷ 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^{ème} position des facteurs influant sur le choix d'une destination touristique.

⁶ Gironde Tourisme – Chiffres clés 2015

⁷ Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer – Météorologie, climat et déplacements touristiques : comportements et stratégies des touristes, 2009



Quand vous avez la possibilité de choisir entre plusieurs destinations, quelques sont les éléments les plus importants dans votre décision :

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

Axes d'adaptation et d'atténuation

Développer la pluri-saisonnalité des équipements et la diversification économique

Sensibiliser les touristes aux impacts saisonniers

Créer une offre de tourisme à vélo



d. Agriculture

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^{er} département en nombre d'actifs agricoles avec 9 400 exploitations agricoles.

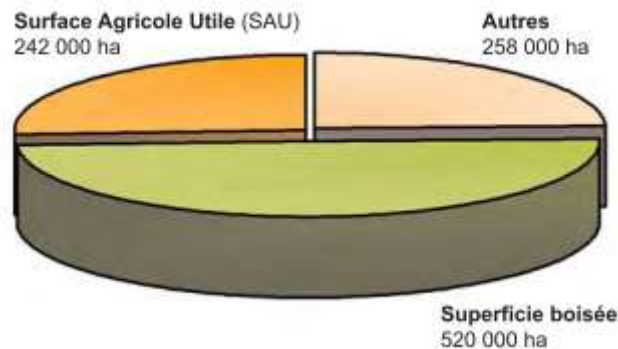


FIGURE 50 - OCCUPATION DU SOL EN GIRONDE

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

L'élévation initiale de la concentration en CO₂ 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.

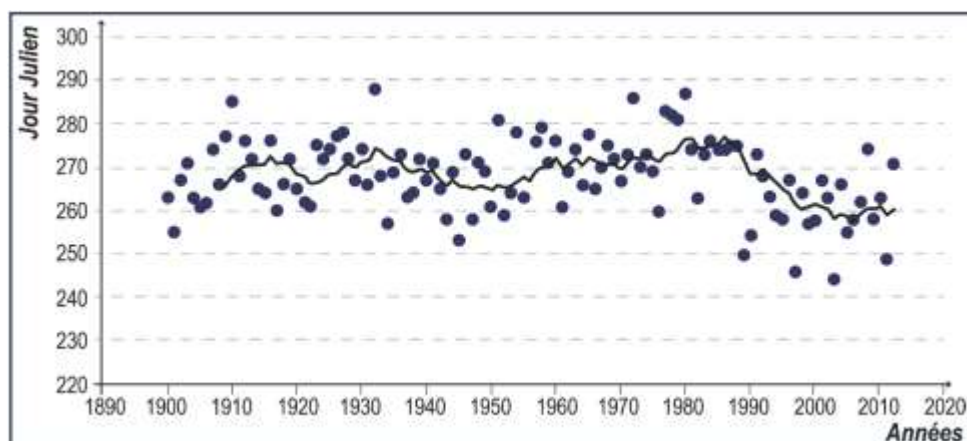


FIGURE 51 - EVOLUTION DE LA DATE DES VENDANGES DANS UNE PROPRIÉTÉ DU BORDELAIS

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



Sur la Figure 51, 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 œuvre⁸.

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 communes⁹.

Axes d'adaptation et d'atténuation

Améliorer la connaissance sur les espèces envahissantes et anticiper les évolutions futures

Evaluer filière par filière et culture par culture les risques et opportunités du changement climatique

Encourager les alternatives aux cultures et modes de production

Utiliser des techniques sans labour, avec semis sous couvert végétal et diminuer les intrants azotés industriels

Développer l'agriculture urbaine et périurbaine

Préserver la biodiversité (notamment les pollinisateurs)

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

⁹ <https://www.vitisphere.com/actualite-86076-Lancement-dun-projet-dirrigation-a-partir-du-Rhone.htm>



e. Risques naturels

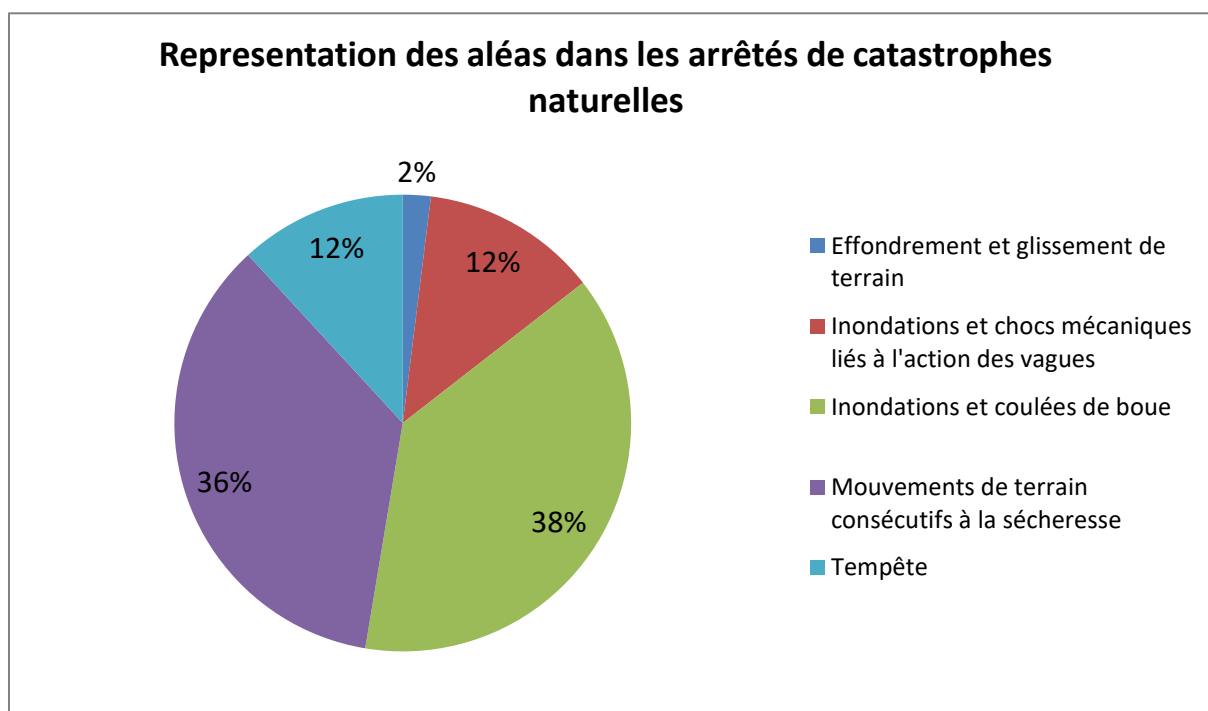


FIGURE 52 - BILAN DES ARRÊTÉS DE CATASTROPHES NATURELLES SUR LE GRAND CUBZAGUAIS ENTRE 1982 ET 2016

Source : Base de données Gaspar

L'inventaire des arrêtés de catastrophes naturelles permet d'avoir un premier aperçu des sensibilités du territoire. Pour le Grand Cubzaguais, il y a eu 152 arrêtés de catastrophes naturelles depuis 1982. Les communes de Val de Virvée (21), Cubzac-les-Ponts (17), Bourg (16) et Saint-André-de-Cubzac (15) ont été les plus touchées.

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 50% des arrêtés de catastrophes naturelles pris sur le territoire. 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 12% et 2% des arrêtés de catastrophe naturelle.

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).

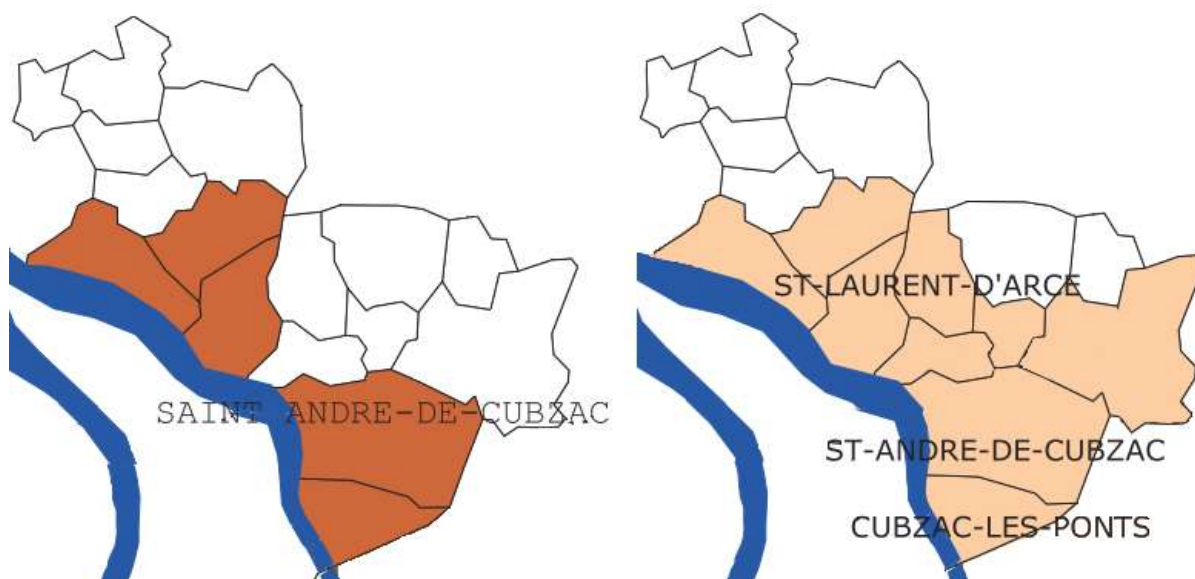


FIGURE 53 – COMMUNES CONCERNEES PAR LE RISQUE EBOULEMENT DE FALAISE (GAUCHE) ET/OU EFFONDREMENT DE CARRIERES SOUTERRAINES (DROITE)

Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM 33)

Comme le montre la Figure 53, le Grand Cubzaguais est concerné 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)¹⁰.

¹⁰ Profil environnemental de la Gironde – Risques majeurs – DDTM 33

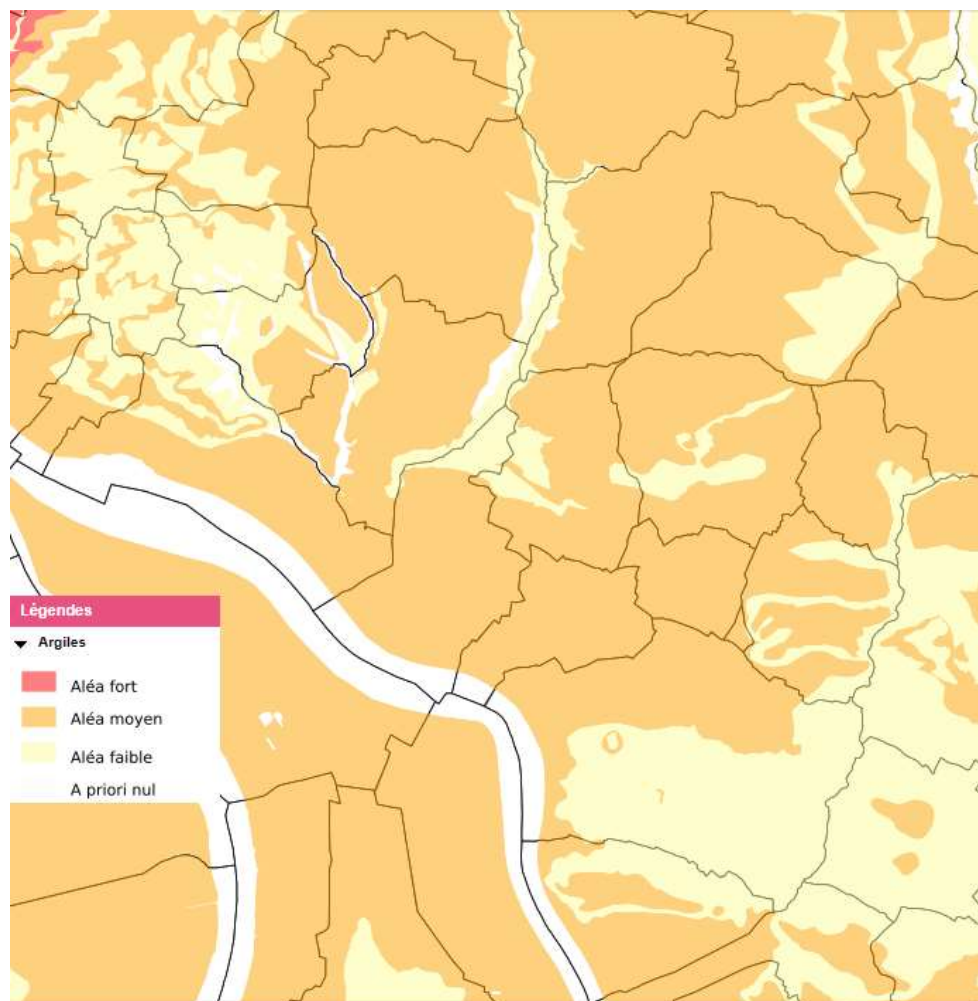


FIGURE 54 – SENSIBILITE A L’ALEA RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES

Source : georisques.gouv.fr

Le Grand Cubzaguais est situé sur une zone où le risque associé au retrait-gonflement des argiles est considéré comme allant de faible à moyen. Comme vu Figure 40, cet aléa est le second en termes de fréquence d’arrêté 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.

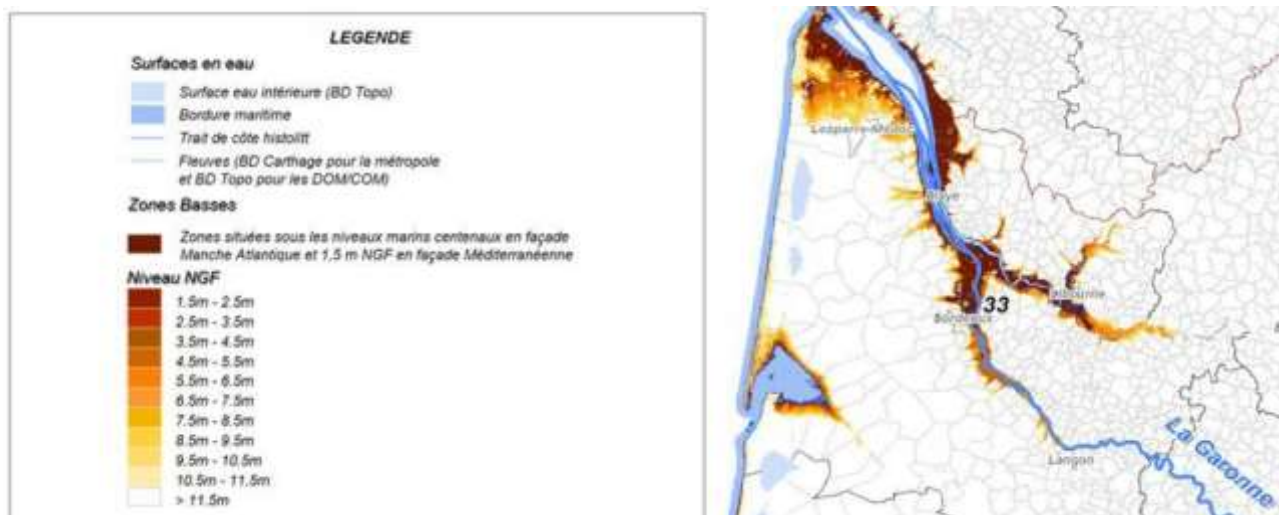


FIGURE 55 – ZONES BASSES EN GIRONDE, SOUMISE AU RISQUE INONDATION
Source : Vulnérabilité du territoire aux risques littoraux – CETMEF 2012

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Gironde, ce sont 8 des 16 communes de la Cali qui sont concernées par le risque Inondation, car situées à proximité de l'estuaire et de la Dordogne.

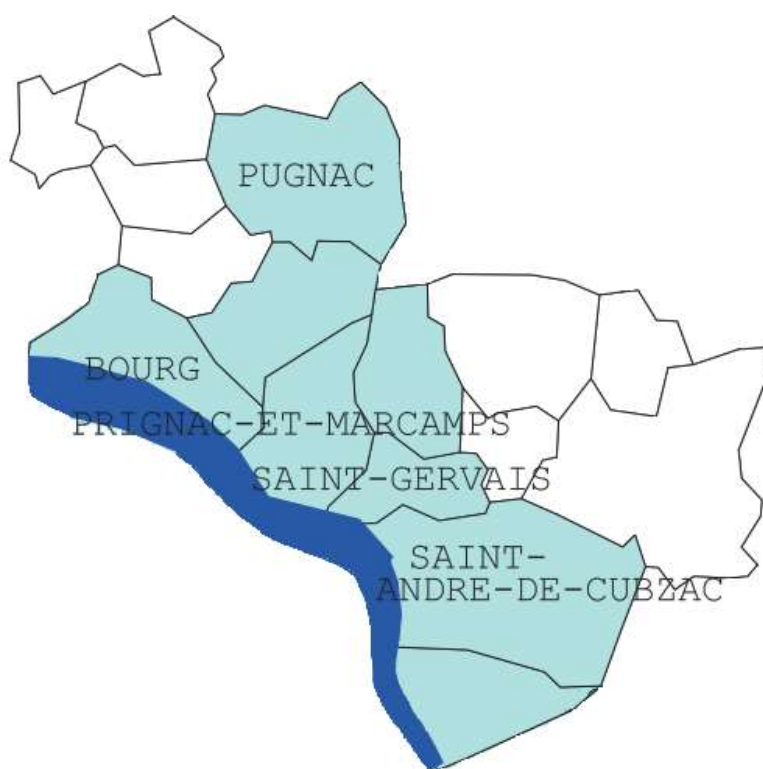


FIGURE 56 - COMMUNES CONCERNEES PAR LE RISQUE INONDATION
Source : DDRM 33



Comme on peut le voir sur la Figure 55 – Zones basses en Gironde, soumise au risque Inondation, le territoire du Grand Cubzaguais comporte plusieurs zones basses, notamment sur les communes de Cubzac-les-Ponts et Prignac-et-Marcamps, très sensibles donc à l'aléa inondation.

La gestion du risque d'inondation est régie au niveau européen par la directive européenne 2007/60/CE, qui doit notamment permettre de détecter les TRI (Territoire à Risques importants d'Inondation), particulièrement sensibles à ce risque.

Une fois identifiés, ils font l'objet d'une cartographie selon 3 scénarios (événement de gravité extrême, événement centennal et événement de moindre gravité) qui répertorient les enjeux spécifiques en termes de surfaces inondables et d'habitants menacés notamment.

Enfin, ils doivent permettre de fixer des objectifs de réduction du risque en détaillant les mesures à mettre en œuvre pour y arriver (notamment par la mise en place d'un Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI), voir ci-après).

Sur le bassin Adour-Garonne, 18 TRI ont été arrêtés par le préfet coordonnateur de bassin le 11 janvier 2013, dont celui dit de Bordeaux, qui concerne également le Grand Cubzaguais.

Le TRI de Bordeaux s'étend sur 28 communes dont 5 du Grand Cubzaguais : Bourg, Prignac-et-Marcamps, Saint-Gervais, Saint-André-de-Cubzac et Cubzac-les-Ponts.

Il est étudié à la fois au titre du débordement de la Garonne ou de la Dordogne, et de la submersion marine (montée du niveau de la mer).

Le TRI de Bordeaux recense entre 85 000 et 115 000 habitants permanents implantés en zone potentiellement inondable et le nombre d'emplois en zone inondable est estimé entre 70 000 et 100 000, en fonction du scénario.

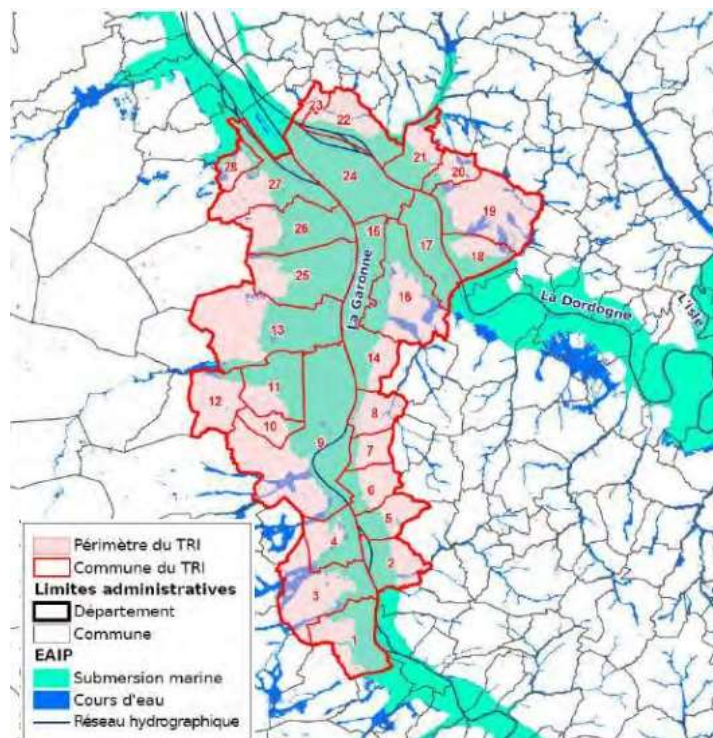


FIGURE 57 – TERRITOIRE A RISQUE IMPORTANT D'INONDATION (TRI) DE BORDEAUX
Source : Rapport d'accompagnement du TRI de Bordeaux

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, 6 des 16 communes du Grand Cubzaguais sont situées sur ce PAPI : Bourg, Tauriac, Prignac-et-Marcamps, Saint-Gervais, Saint-André-de-Cubzac et Cubzac-les-Ponts

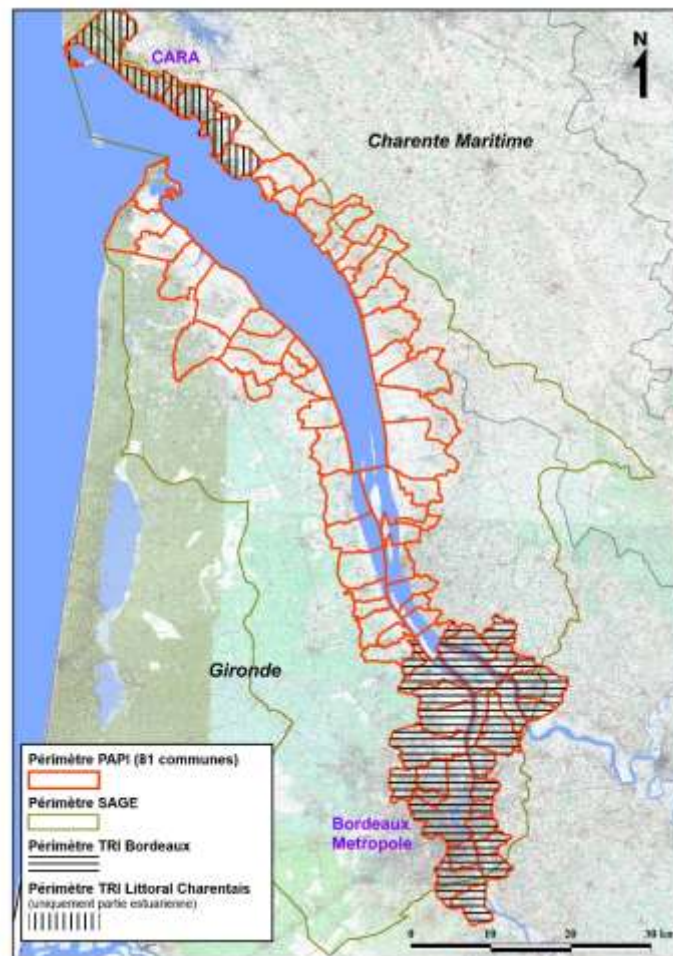


FIGURE 58 – PERIMETRE DU PAPI DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE

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^{ème} 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.

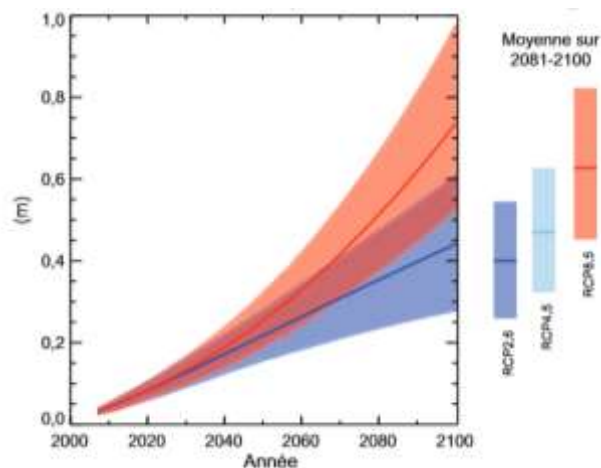


FIGURE 59 – ÉLEVATION DU NIVEAU MOYEN DES MERS A L'ÉCHELLE DU GLOBE

Source : GIEC

Axes d'adaptation et d'atténuation

Sensibiliser les populations résidentes et les touristes en conservant une mémoire du risque.

Sensibiliser les constructeurs et collectivités au risque de retrait-gonflement des argiles.

Prendre en compte les risques liés au changement climatique dans les documents d'urbanisme

Limiter l'extension de l'urbanisation dans les zones à risques



VII. DEPENSE ENERGETIQUE

La dépense énergétique représente en 2015 environ **105 millions d'€ TTC**. Elle correspond à ce que dépense l'ensemble des consommateurs sur le territoire du Grand Cubzaguais, tous secteurs, usages et énergies confondus, toutes taxes comprises. Ce chiffre représente une dépense moyenne de **3 100 € 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 totale s'est ainsi alourdie de presque 12%, passant de 94 M€ en 2010 à 105 M€ en 2015. Ramenée au nombre d'habitants, la dépense est passée de 3 080€/hab à 3 100€/hab, soit une relative stabilité.

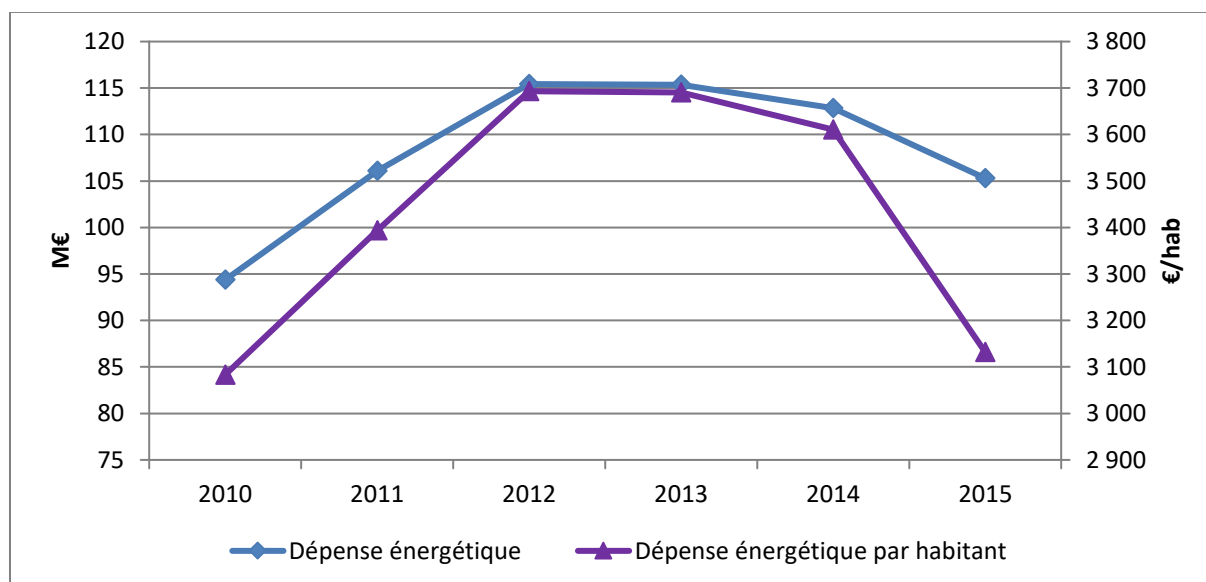


FIGURE 60 – EVOLUTION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE BRUTE ET PAR HABITANT

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 (26 % en 2015 pour 16 % 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 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.

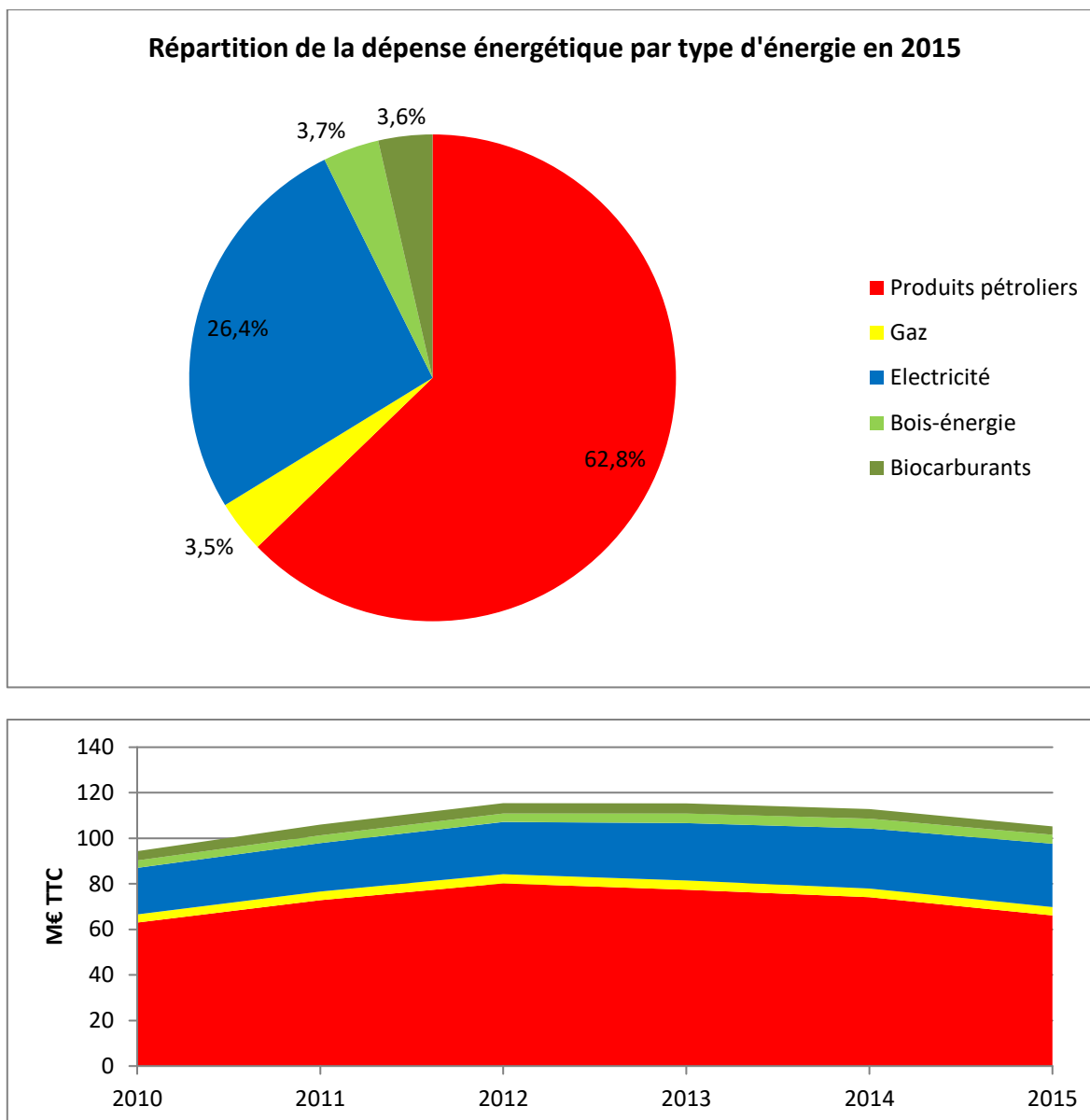


FIGURE 61 – EVOLUTION ET REPARTITION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE PAR ENERGIE

Source : Pégase (SOeS) – Alec

Les productions territoriales représentant une très faible part des consommations (de bois énergie et d'électricité renouvelable), la quasi-totalité de ces flux monétaires sort donc du territoire sans lui profiter directement. Un des avantages liés au développement des énergies renouvelables est en effet d'augmenter l'indépendance énergétique d'un territoire en relocalisant des moyens de productions et des compétences, permettant à l'avenir de garder ces flux monétaires sur le territoire.

2. Répartition par secteur

Le secteur des transports est le premier en termes de dépense énergétique. Il représente 62% des dépenses totales, soit 66 millions d'€, pour 60% des consommations énergétiques totales. De la même manière, les secteurs résidentiel et tertiaire, avec une part respective dans les consommations totales de 33% et 5%, représentent 32% et 4% des dépenses énergétiques.

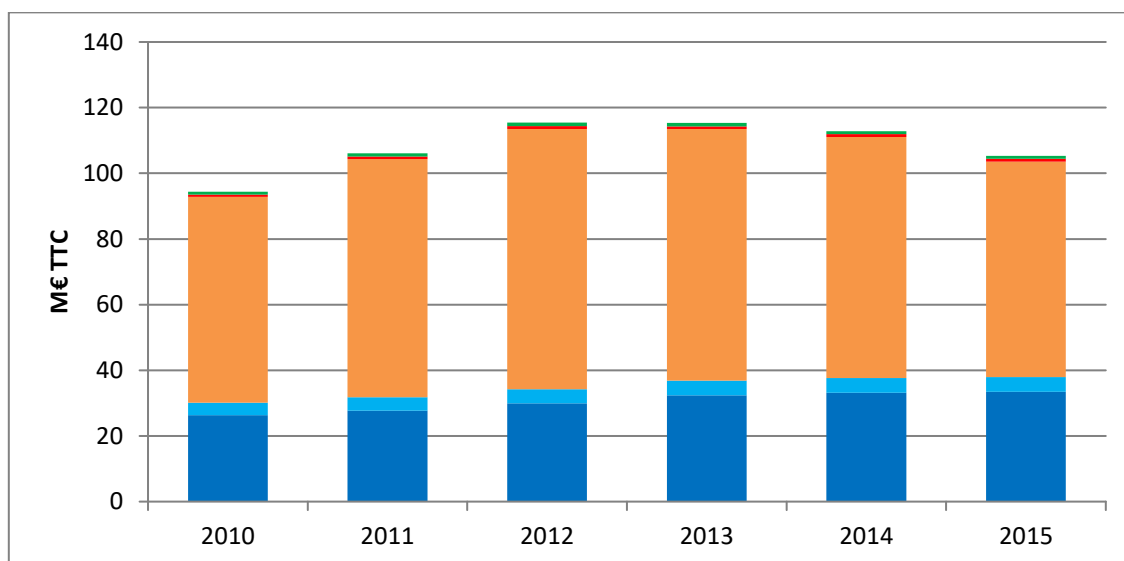
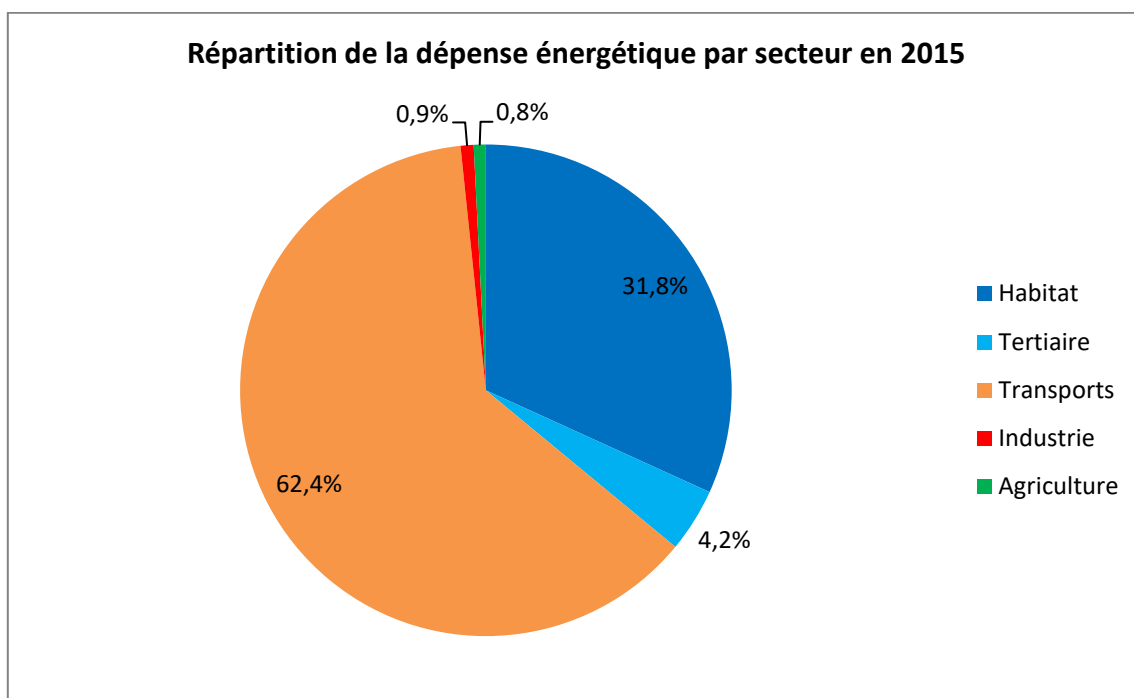


FIGURE 62 – EVOLUTION ET REPARTITION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE PAR SECTEUR

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 du Grand Cubzaguais 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 les objectifs de la LTECV.

	Objectif : -50 % de consommations énergétiques finales en 2050
Résidentiel	-60% soit 380 logements/an rénovés au niveau BBC pendant 35 ans, constructions neuves niveau BEPOS à partir de 2020
Tertiaire	-60% soit 95% des bâtiments rénovés au niveau BBC
Industrie	Stabilisation
Transport	-45% : une part d'amélioration des performances des moteurs et de conduite, une part de baisse du nombre de véhicules
Agriculture	Stabilisation
Bilan	-50% en 2050 (sur la base d'une population constante)

FIGURE 63 - OBJECTIFS DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS FINALES SUR LE GRAND CUBZAGUAIS

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.

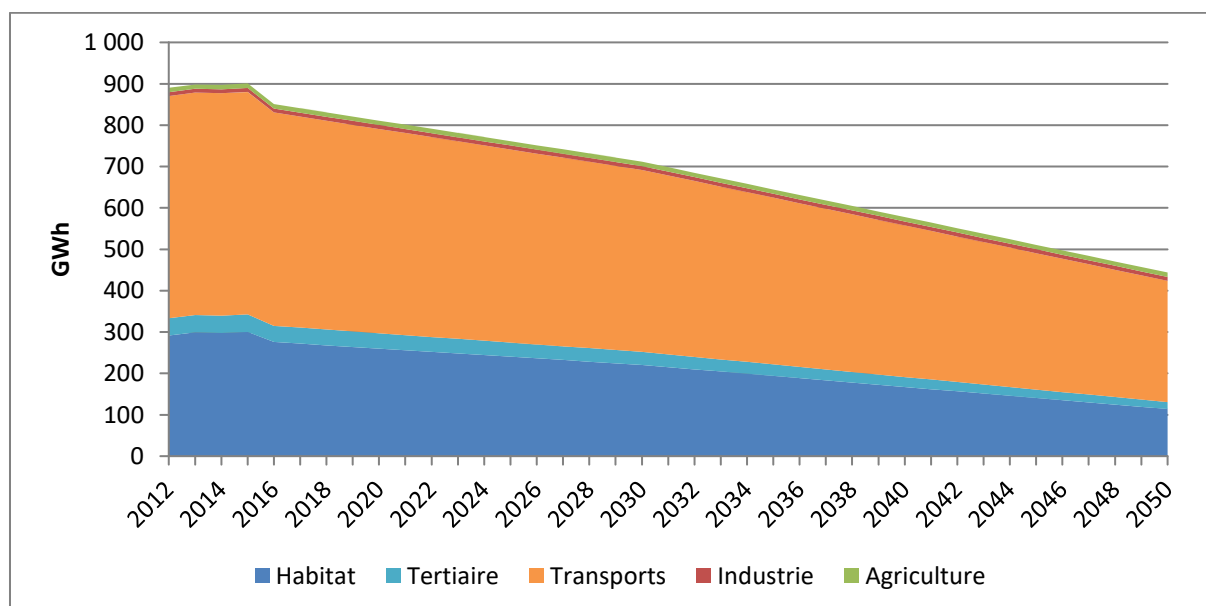


FIGURE 64 – REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE PAR SECTEUR POUR L'ATTEINTE DU FACTEUR 4

Source : Alec



Le territoire du Grand Cubzaguais doit ainsi économiser 180 GWh d'ici à 2030, soit une diminution des consommations d'énergie de 1,2 % par an, puis 270 GWh supplémentaires entre 2030 et 2050 (2,3 % 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 38% des consommations et sont responsables de 19 % des émissions de GES ainsi que de 36 % des dépenses.

La politique d'économie d'énergie doit être fortement intensifiée sur le secteur résidentiel (13 400 résidences principales sur le Grand Cubzaguais, notamment pour les logements individuels (86 % de maisons)), afin de réduire de 60% 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 150 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 380 logements par an pour les 35 prochaines années et représenterait environ 11 M€/an, tous financeurs confondus, générant ainsi des retombées économiques locales importantes. Une OPAH accompagnant cette rénovation de grande ampleur pourrait être mise en place sur le territoire pour accompagner cette opération sur les logements les plus modestes et/ou en situation de précarité énergétique.

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 (19 % des logements). Le chauffage au bois représente en effet 33 % des consommations totales du secteur résidentiel. Cette action permettrait ainsi d'économiser environ 37 GWh (12 % d'économie d'énergie sur le secteur résidentiel).

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 m² (ou 25 000 m²) 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 maitres 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. La CDC compte 1981 points lumineux.

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 (60 %), 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 renforcement du transport ferroviaire : (ré)ouverture de gares, augmentation de la fréquence, facilitation de transport des centres-bourgs vers les gares (système de navettes)... ;
- 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 les secteurs agricole et industriel aient un poids relativement faible dans la consommation totale du territoire (1,1% et 1,2%), 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.

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 (7 800 logements concernés, soit un gisement d'environ 146 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 2 500 logements utilisant le bois comme énergie de chauffage principale, ainsi que 3 900 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 26 GWh sur l'ensemble du territoire.

Tertiaire

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

Que ce soit pour le tertiaire ou le résidentiel, citons notamment la possibilité de développer de petits réseaux de chaleur bois communaux pour chauffer des bâtiments publics ou privés. 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.

En 2016, le SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain) a commandé au bureau d'études Setec Environnement une étude sur le potentiel de développement des réseaux de chaleur sur les territoires.

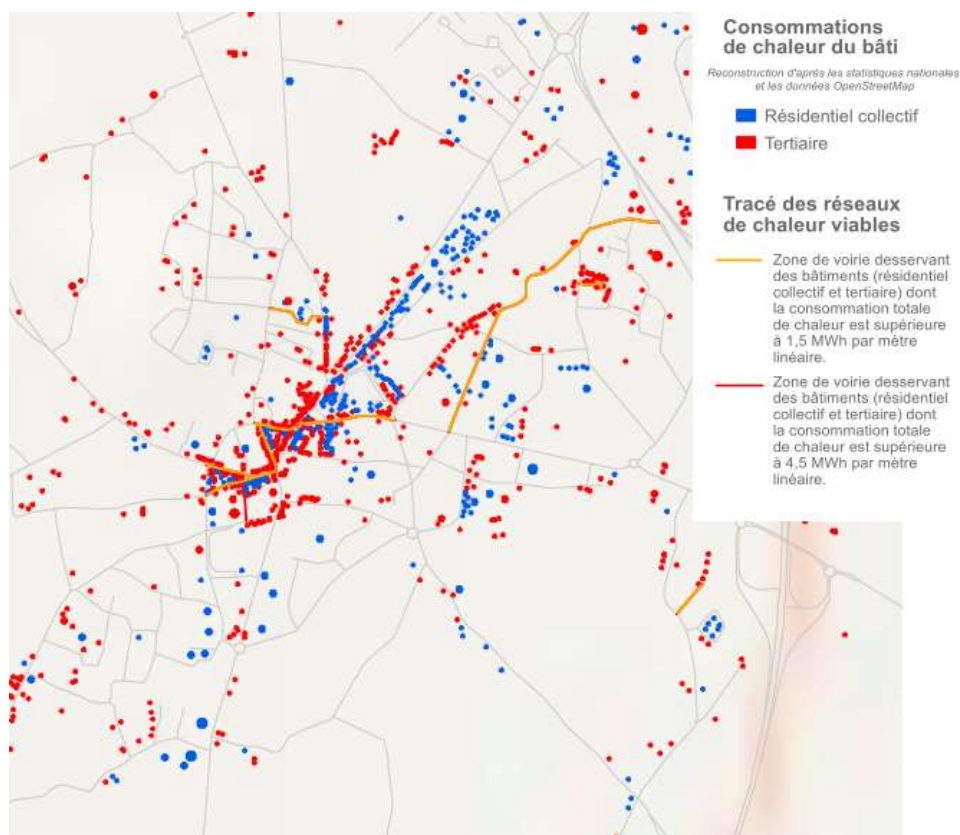


FIGURE 65 – POTENTIALITES DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX DE CHALEUR – SAINT-ANDRE-DE-CUBZAC

Source : Les réseaux de chaleur en France – SNCU/FEDENE (2016)

Sur le Grand Cubzaguais, cette étude recense les potentialités de développement de réseau de chaleur, qui pourraient éventuellement faire l'objet d'une étude plus approfondie (densité énergétique supérieure à 1,5 MWh/ml). La commune de Saint-André-de-Cubzac présenterait notamment un profil favorable au développement de ces réseaux de chaleur avec entre 4 et 5 tracés identifiés (voir figure ci-dessus).

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 du Grand Cubzaguais en 2015 représentent 3,6 % (32,2 GWh) des consommations finales. Ce taux passe à 2,9 % si l'on soustrait la part non renouvelable des déchets (6 GWh), soit 26,2 GWh. Depuis 2010, la production a progressé de 55% mais reste à un niveau relativement bas.

Le territoire développe par exemple un projet de méthanisation par valorisation des boues de STEP qui devrait rentrer en service en 2021 et produire 3,5 GWh/an de biogaz.

Il convient ainsi 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 2 900 maisons (25 % du parc) avec 20 m² (3 kWc) de panneaux permettrait de produire 9 GWh (8,6 MWc) ;
- l'éolien : le Grand Cubzaguais est identifié dans le Schéma Régional Eolien aquitain comme bénéficiant d'une situation favorable au développement de cette énergie : un parc éolien de 10 éoliennes permet de produire environ 70 GWh (30 MW) ;
- 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 le Grand Cubzaguais pourrait produire au moins 5 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 2 900 maisons (1/4 du parc) avec 4 m² de panneaux chacune représenterait une production d'environ 6 GWh ;
- les pompes à chaleur : l'équipement de 3 450 maisons (30% 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 du Grand Cubzaguais, 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...).

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 :
 - stockage intrinsèque d'hydrocarbures et de biomasse (tel que pratiqué aujourd'hui) : tout combustible peut être considéré comme un stock d'énergie ;
 - production d'hydrogène : le dihydrogène (H_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)¹¹ ;
 - stockage à air comprimé (CAES¹²) : il s'agit, quand la demande en électricité est faible, de comprimer de l'air à très haute pression via des compresseurs (100 à 300 bar) pour le stocker dans un réservoir (cavité souterraine comme d'anciennes mines de sel notamment). Quand la demande en électricité est importante, l'air est détendu dans une turbine couplée à un alternateur produisant de l'électricité ;
 - volants d'inertie (énergie cinétique) : il s'agit d'un dispositif en forme de roue tournant autour de son axe central. Une machine électrique lui fournit l'énergie cinétique (fonctionnement moteur) et la récupère selon les besoins (fonctionnement générateur), entraînant une baisse de la vitesse de rotation du volant d'inertie. En pratique, le volant d'inertie est utilisé pour un lissage à très court terme de la fourniture d'énergie au sein d'appareils de production (moteurs thermiques, moteurs Diesel) ;
 - sous forme d'énergie électrochimique et électrostatique :
 - le stockage de l'énergie dans les batteries électrochimiques est la technique la plus répandue pour les petites quantités d'énergie électrique. Celles-ci sont souvent destinées à des applications portables. En fonction du type de batterie (plomb-acide, lithium-ion, nickel-métal hydrure, etc.), différentes réactions chimiques sont provoquées à partir de l'électricité (phase de charge). Puis, selon la demande, les réactions chimiques inversées produisent de l'électricité et déchargent le système. De puissance relativement faible, elles présentent néanmoins une grande capacité de stockage pour des durées de décharge élevées (jusqu'à plusieurs heures). Ces dispositifs peuvent également avoir des fonctions de secours lorsque le réseau électrique est défaillant ou dans le cas d'une production d'électricité issue des énergies renouvelables ;
 - certains systèmes permettent de stocker directement l'énergie sous forme électrique. Il s'agit principalement des supercondensateurs, composants électriques constitués de deux armatures conductrices stockant des charges électriques opposées. Ils sont capables de délivrer une forte puissance pendant un temps très court (de l'ordre de la seconde). Toutefois, ces dispositifs ne stockent pas de grandes quantités d'énergie.

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

¹¹ « 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

¹² Compressed Air Energy Storage

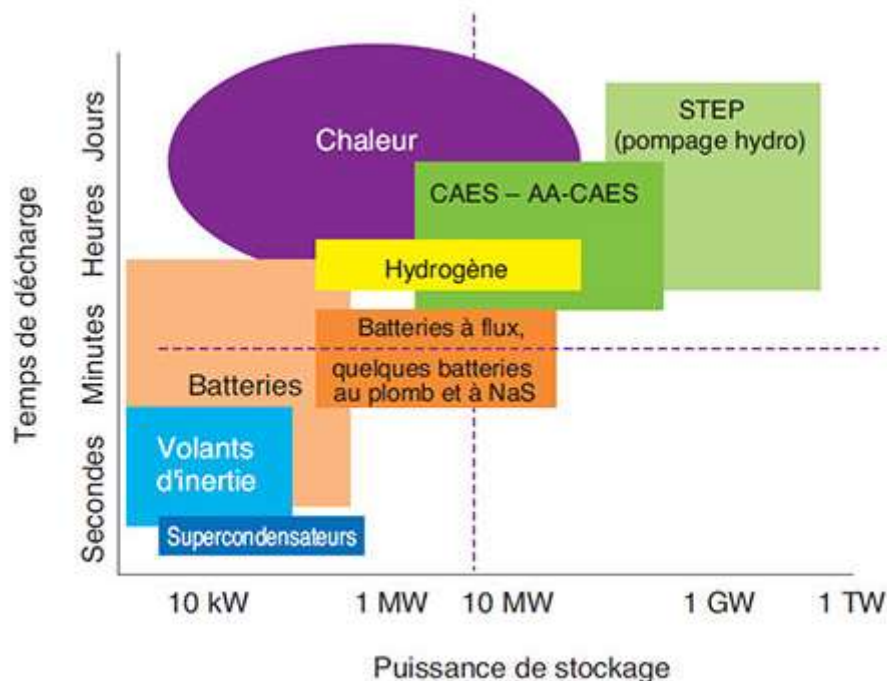


Technologie	Puissance (MW)	Capacité (MWh)	Temps de décharge (autonomie)	Durée de vie	Contraintes
Hydrogène et pile à combustible	0,001 – 10	0,01 – 10 000	Quelques heures	5 à 10 ans	Besoin d'une production d'électricité à coût peu élevé pour assurer une certaine rentabilité Coût d'investissement élevé 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 ³)
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 66 – 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 67 – LES DIFFERENTES TECHNOLOGIES DE STOCKAGE EN FONCTION DE LEUR PUISSANCE ET DU TEMPS DE DECHARGE

b. Potentialités de développement du stockage énergétique sur le Grand Cubzaguais

Le territoire du Grand Cubzaguais 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

NB : Afin d'illustrer le « reste à faire » des collectivités pour couvrir au maximum la consommation d'énergie finale par des productions renouvelables locales en 2050, l'Alec a fait le choix dans ce rapport de présenter deux scénarios de développement des énergies renouvelables. Les objectifs retenus (50% et 100% d'EnR en 2050) ainsi que les moyens retenus pour les atteindre (choix et valeur des énergies développées) ne représentent que deux scénarios possibles et ne cherchent aucunement à favoriser tel ou tel développement, mais à rendre compte des réalités énergétiques du territoire.

Ces scénarios sont proposés dans l'unique but de donner des éléments factuels aux décideurs, et ne présument d'aucune façon des choix qui seront faits par les élus et des technologies qui seront retenues.

Les deux tableaux suivants proposent chacun exemple de scénario de développement des énergies renouvelables sur le Grand Cubzaguais 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 §I/ POTENTIEL DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE)) :

Objectif	50% de la consommation finale en 2050 = produire 220 GWh
Bois énergie	Augmentation de 30% de l'efficacité énergétique des appareils aux bois
Solaire thermique	2900 maisons (25% du parc) équipées avec 4m ² 15 copropriétés (10%) équipées avec 24 m ²
Biogaz	Mobilisation des gisements selon étude SOLAGRO, soit ≈ 5 GWh/an
Photovoltaïque	4 centrales au sol (48 MWc) 10 installations sur grandes toitures (1,5 MWc au total) 2 900 maisons (25% du parc) équipées avec 20 m ²
PAC	3450 maisons équipées (30% du parc)
Eolien	1 parc éolien de 10 éoliennes (30 MW)

FIGURE 68 – SCENARIO DE DEVELOPPEMENT DES ENR POUR L'ATTEINTE D'UN TAUX DE COUVERTURE DE 50% EN 2050

Source : Alec

Le second scénario, 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 mais accentue l'effort sur les filières géothermie, photovoltaïque et éolien notamment.



Objectif	100% de la consommation finale en 2050 = produire 440 GWh
Bois énergie	Augmentation de 30% de l'efficacité énergétique des appareils aux bois
Solaire thermique	2900 maisons (25% du parc) équipées avec 4m ² 15 copropriétés (10%) équipées avec 24 m ²
Biogaz	Mobilisation des gisements selon étude SOLAGRO, soit ≈ 5 GWh/an
Photovoltaïque	8 centrales au sol (96 MWc) 30 installations sur grandes toitures (4,5 MWc au total) 4 000 maisons (35% du parc) équipées avec 20 m ²
PAC	5 700 maisons équipées (50% du parc)
Eolien	2 parcs éolien de 10 éoliennes chacun (60 MW au total)

FIGURE 69 – SCENARIO DE DEVELOPPEMENT DES ENR POUR L'ATTEINTE D'UN TAUX DE COUVERTURE DE 100% EN 2050
Source : Alec

Traduits sous la forme d'un graphique, ces deux scénarios de développement des énergies renouvelables sont représentés sur les deux figures ci-dessous. Celles-ci indiquent également le taux de couverture des consommations totales par la production renouvelable, en pointillé 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 en 2050).

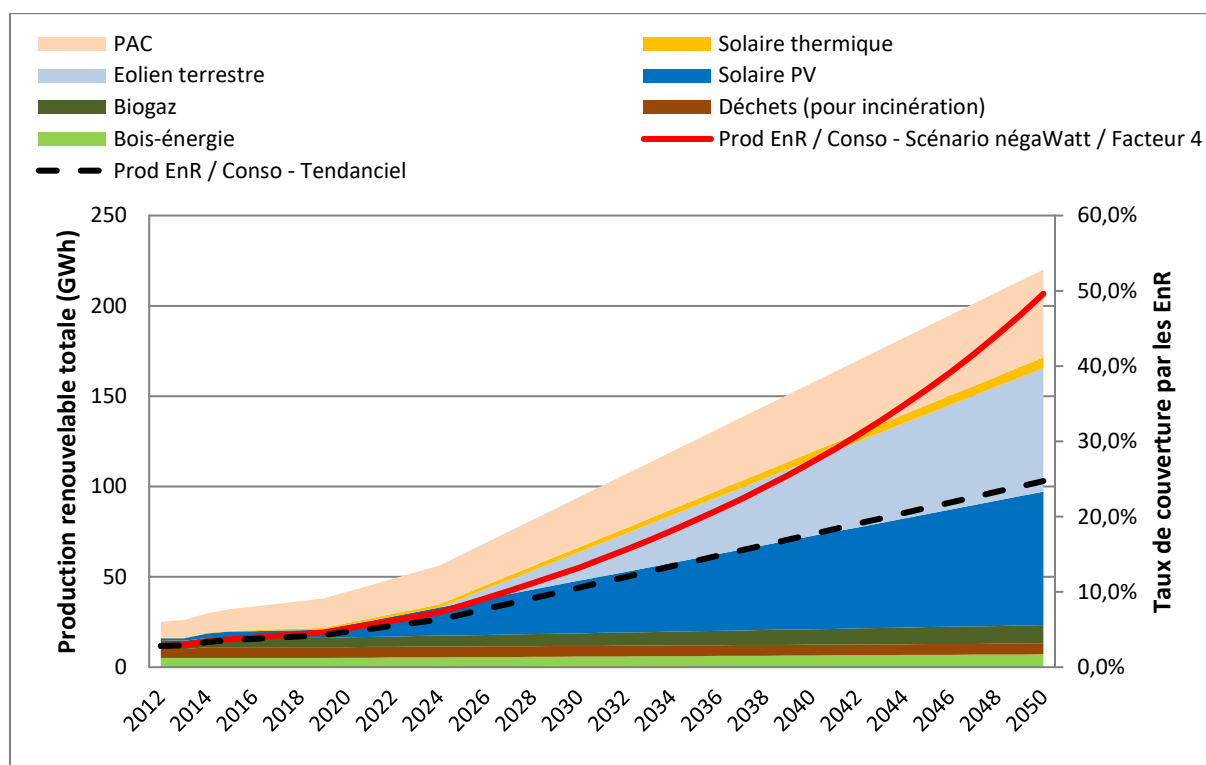


FIGURE 70 – SCENARIO DE DEVELOPPEMENT DES ENR PAR FILIERE – OBJECTIF 50% EN 2050
Source : Alec



Sur la Figure 70, 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 Facteur 4. Sans politique de baisse des consommations, ce taux de couverture n'atteindrait que 25%.

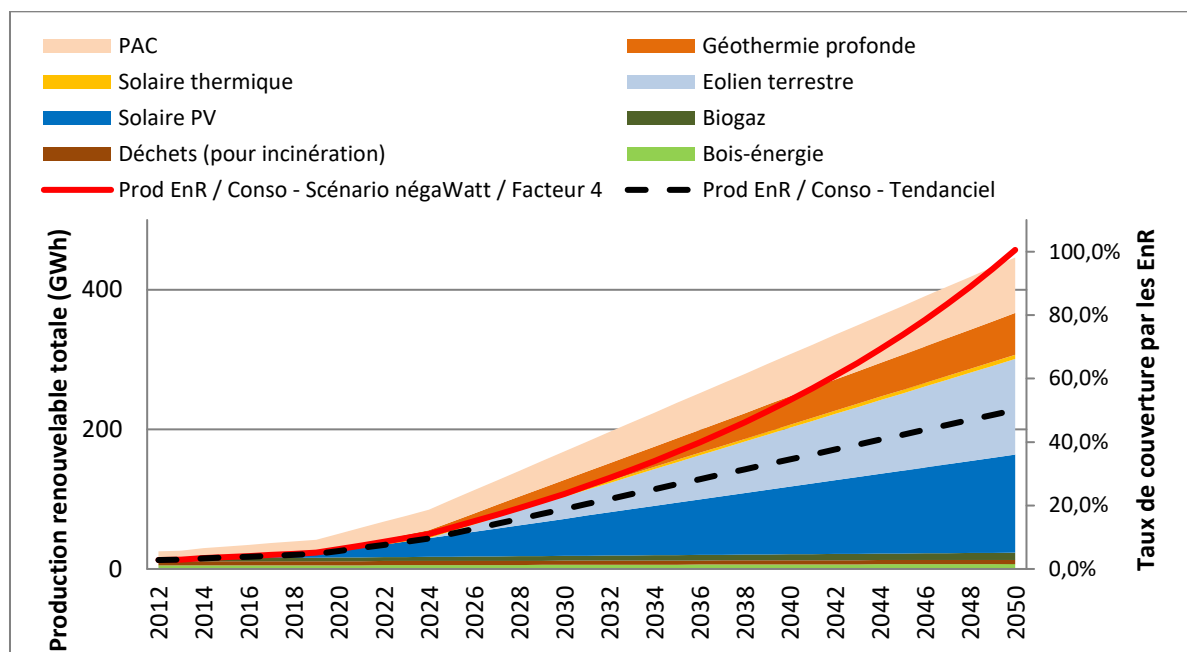


FIGURE 71 – SCÉNARIO DE DEVELOPPEMENT DES ENR PAR FILIERE – OBJECTIF 100% EN 2050

Source : Alec

Sur la Figure 71, la mise en œuvre de 4 centrales solaires supplémentaires et d'un parc éolien notamment, 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 50%.

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 matière de réduction des consommations d'énergie (quantité et échéance).

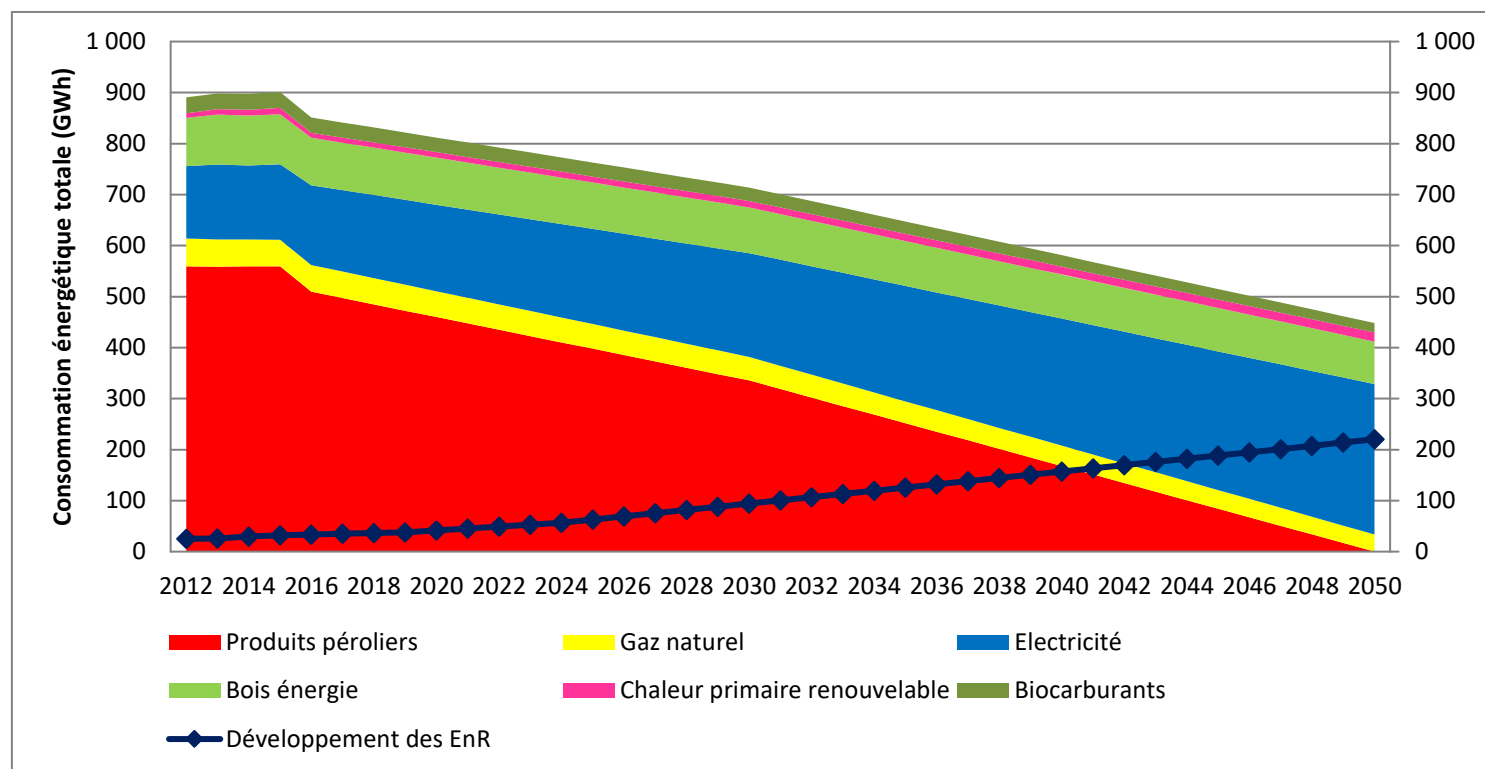


FIGURE 72 – SCENARIOS D'EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET PRODUCTION RENOUEVABLE A 50% EN 2050

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 les territoires urbains notamment d'une part, et d'indépendance énergétique qui passera par le développement et la montée en compétence du tissu économique local d'autre part.



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

1. Réduction des émissions de GES

L'atteinte par le Grand Cubzaguais de l'objectif Facteur 4 à horizon 2050, passe par la réduction de ses consommations finales de 50%, et le développement des énergies renouvelables.

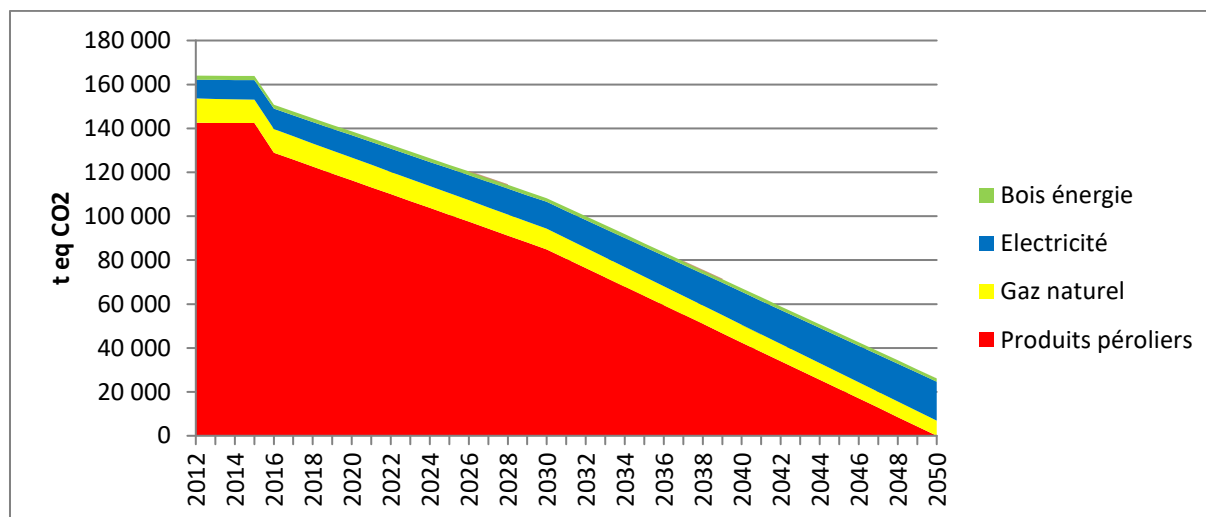


FIGURE 73 – SCENARIO D'EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES SUR LE TERRITOIRE DU GRAND CUBZAGUAIS

SOURCE : ALEC

Au total, les émissions de GES (hors émissions non énergétiques) sur le territoire du Grand Cubzaguais passeraient de 163 kteqCO₂ en 2012 à 26 kteqCO₂, soit une diminution de 83%, qui s'inscrit totalement dans l'objectif du Facteur 4.

2. Réduction des polluants atmosphériques

La réduction des émissions de polluants atmosphériques sur le territoire du Grand Cubzaguais pourra être abordée selon deux 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 le Grand Cubzaguais, la séquestration de CO₂ annuelle représente environ 1% de ses émissions de GES, en raison de la couverture forestière très limitée de son territoire, ce qui constitue un taux faible comparativement à d'autres territoires (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 le Grand Cubzaguais de maintenir ce taux, voire de l'améliorer à travers diverses actions (cf. ci-après). Concernant la couverture forestière, qui constitue malgré tout 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),
- 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 présente un important inconvénient du point de vue écologique : il exige dans la plupart des cas le recours aux désherbants chimiques, les mauvaises herbes n'étant plus détruites mécaniquement comme on le fait en agriculture biologique.

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 CO₂. 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 CO₂, 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 et/ou transformer une partie des terres labourées en prairies permanentes ou en forêt.

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_2O), d'ammoniac (NH_3) et de nitrate (NO_2). 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.



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 prises¹³ :

- +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

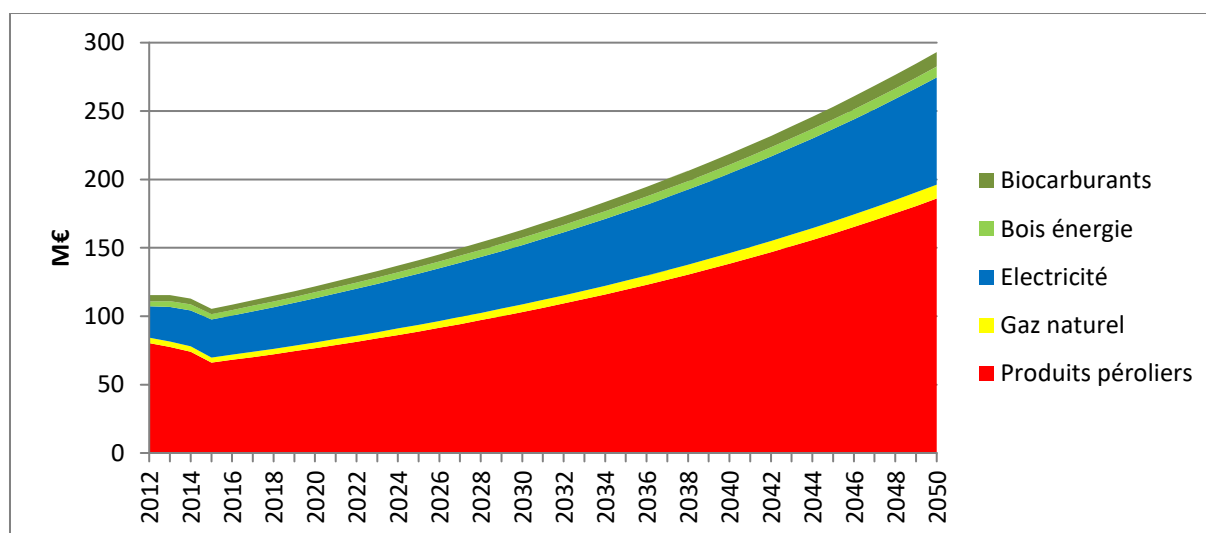


FIGURE 74 – EVOLUTION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE SELON LE SCENARIO TENDANCIEL

Source : Pégase (SOeS) – Alec

¹³ Scénarios ADEME « Vision 2030-2050 » et AIE



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 2,5 entre aujourd'hui et 2050, pour atteindre près de 295 M€ par an.

● Scénarios « Facteur 4 »

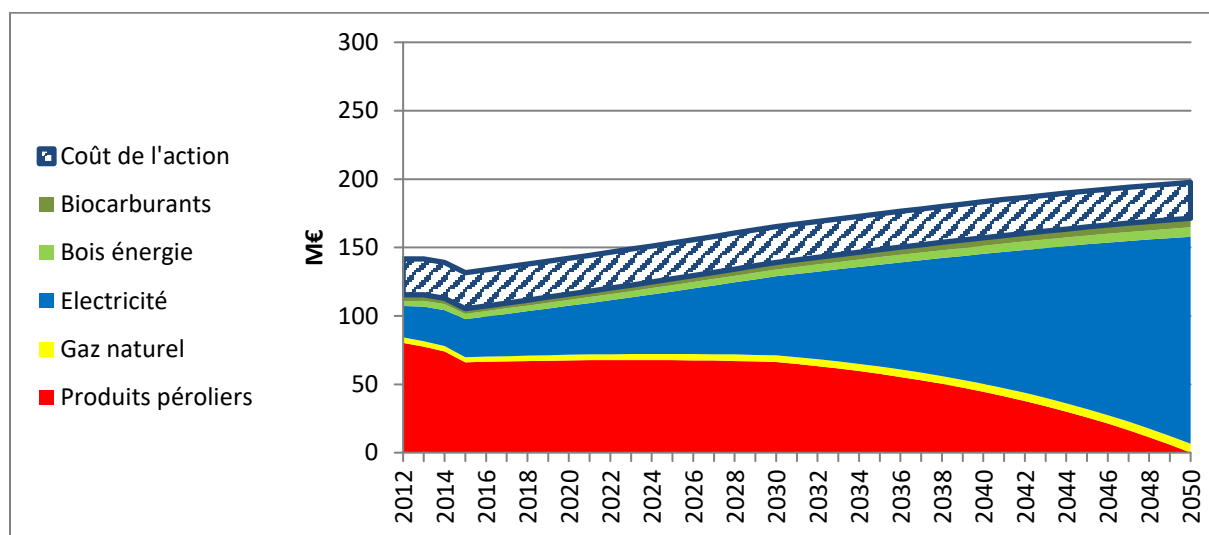


FIGURE 75 – EVOLUTION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE SELON LE SCENARIO « FACTEUR 4 »

Source : Pégase (SOeS) – Alec

Dans le scénario « Facteur 4 », la diminution progressive des consommations énergétiques, conjuguée à une hausse des prix des énergies, viendrait limiter l'évolution de la dépense énergétique à 50% en 2050, autour de 170 M€.

Cette réduction des consommations d'énergie nécessite toutefois des investissements de l'ordre de 1 024 M€ sur la période 2012-2050, soit environ 26 M€/an.

Au final, la différence entre les dépenses énergétiques du scénario tendanciel (aire de la Figure 74) et celles du scénario « Facteur 4 » (aire de la Figure 75) représenterait 1 530 M€, ce qui, minoré des coûts d'investissement (1 024 M€), donnerait une économie d'environ 500 M€ (500 millions d'euros) sur la période 2012-2050.



Table des illustrations

Figure 1 – Les étapes d'un PCAET.....	7
Figure 2 - Accompagnement de l'Alec sur les différentes phases du PCAET	8
Figure 3 - Principales sources de données utilisées pour la réalisation du diagnostic	11
Figure 4 - Carte du territoire du Grand Cubzaguais	12
Figure 5 - Evolution de la consommation brute et par habitant sur le territoire du Grand Cubzaguais	13
Figure 6 – Répartition et évolution sectorielles des consommations finales.....	14
Figure 7 – Comparaison sectorielle entre le Grand Cubzaguais et la Gironde	15
Figure 8 – Consommations du secteur résidentiel en 2015 par type d'énergie.....	16
Figure 9 – Répartition du parc résidentiel par énergie de chauffage principale	16
Figure 10 – Répartition des consommations du secteur résidentiel par usage.....	17
Figure 11 – Consommations du secteur tertiaire en 2015 par type d'énergie	17
Figure 12 – Répartition des consommations finales par type d'énergie dans l'industrie en 2015.....	18
Figure 13 – Consommations par type d'énergie dans le secteur des transports.....	19
Figure 14 - Comparaison interterritoriale de territoires traversés par autoroute	20
Figure 15 – Consommations du secteur agricole par type d'énergie	21
Figure 16 – Répartition des consommations finales par secteur et par énergie	22
Figure 17 – Evolution de la répartition des consommations par énergie entre 2010 et 2015	23
Figure 18 – Répartition des consommations finales par type d'énergie en 2015	24
Figure 19 – Evolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale	25
Figure 20 – Tableau de synthèse de la production d'énergie primaire et secondaire en 2015	28
Figure 21 – Répartition des productions d'énergie primaire par filière	29
Figure 22 – Evolution de la production énergétique primaire du Grand Cubzaguais entre 2010 et 2015	29
Figure 23 – Evolution du taux d'indépendance énergétique entre 2010 et 2015.....	33



Figure 24 – Poste source sur le territoire du Grand Cubzaguais	34
Figure 25 – Caractéristiques des postes-sources sur le territoire du Grand Cubzaguais.....	34
Figure 26 - Tracé du réseau GrDF.....	35
Figure 27 – Desserte en gaz sur le territoire du Grand Cubzaguais	36
Figure 28 – Evolutions des émissions de GES entre 2010 et 2015.....	38
Figure 29 – Répartition des émissions de GES par type d'énergie.....	39
Figure 30 – Répartition des émissions de GES par secteur.....	40
Figure 31 - Estimation des stocks de carbone par type d'occupation des sols	43
Figure 32 – Evolution du stockage de CO ₂ dans les sols par type d'occupation sur le territoire du Grand Cubzaguais	43
Figure 33 – Occupation des sols sur le Grand Cubzaguais	44
Figure 34 – Emissions et stockage de CO ₂ liés au changement d'affectation des sols entre 2006 et 2012.....	45
Figure 35 - Synthèse séquestration carbone sur le Grand Cubzaguais.....	46
Figure 36 – Composantes d'émission et de séquestration annuelle de CO ₂ sur le territoire du Grand Cubzaguais	47
Figure 37 - Température en France Métropolitaine depuis 1901 - écart à la moyenne de référence 1971-2000.	50
Figure 38 - Augmentation de la température moyenne en France (1901–2000).....	50
Figure 39 - Nombre annuel de journées chaudes entre 1959 et 2013 - Lège-Cap-Ferret.....	51
Figure 40 – Phénomènes climatiques dans les arrêtés de catastrophes naturelles en Gironde entre 1982 et 2016	51
Figure 41 – Evolution de la température moyenne à la surface du globe.....	52
Figure 42 - Moyenne des températures annuelles : Ecart à la référence en degrés aux horizons 2030-2080	53
Figure 43 - Température moyenne annuelle en Aquitaine : écart à la référence 1976-2005 et simulations climatiques pour deux scénarios d'évolution RCP4.5 et 8.5	54
Figure 44 - Evolution du nombre de journées chaudes en Aquitaine	54
Figure 45 - Evolution du nombre annuel de jours de gel en Aquitaine.....	55
Figure 46 - Vulnérabilité intrinsèque des aquifères de la Gironde	56
Figure 47 - Moyenne annuelle des débits de la Garonne à Tonneins et de la Dordogne à Pessac sur Dordogne .	57



Figure 48- 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	59
Figure 49 - Compatibilité climatique à horizon 2030-2050 de l'extension territoriale d'Aedes albopictus.....	61
Figure 50 - Occupation du sol en Gironde	63
Figure 51 - Evolution de la date des vendanges dans une propriété du Bordelais	63
Figure 52 - Bilan des arrêtés de catastrophes naturelles sur le Grand Cubzaguais entre 1982 et 2016	65
Figure 53 – Communes concernées par le risque éboulement de falaise (gauche) et/ou effondrement de carrières souterraines (droite).....	66
Figure 54 – Sensibilité à l'aléa retrait/gonflement des argiles.....	67
Figure 55 – Zones basses en Gironde, soumise au risque Inondation	68
Figure 56 - Communes concernées par le risque inondation.....	68
Figure 57 – Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Bordeaux	70
Figure 58 – Périmètre du PAPI de l'estuaire de la Gironde.....	71
Figure 59 – Élévation du niveau moyen des mers à l'échelle du globe.....	72
Figure 60 – Evolution de la dépense énergétique brut et par habitant.....	73
Figure 61 – Evolution et répartition de la dépense énergétique par énergie	74
Figure 62 – Evolution et répartition de la dépense énergétique par secteur	75
Figure 63 - Objectifs de réduction des consommations finales sur le Grand Cubzaguais	77
Figure 64 – Réduction des consommations d'énergie par secteur pour l'atteinte du facteur 4.....	77
Figure 65 – Potentialités de développement des reseaux de chaleur – Saint-André-de-Cubzac.....	82
Figure 66 – Principales caractéristiques des technologies de stockage de l'énergie.....	86
Figure 67 – Les différentes technologies de stockage en fonction de leur puissance et du temps de décharge ...	87
Figure 68 – Scénario de développement des ENR pour l'atteinte d'un taux de couverture de 50% en 2050	88
Figure 69 – Scénario de développement des ENR pour l'atteinte d'un taux de couverture de 100% en 2050	89
Figure 70 – Scénario de développement des ENR par filière – objectif 50% en 2050.....	89
Figure 71 – Scénario de développement des ENR par filière – objectif 100% en 2050.....	90
Figure 72 – Scénarios d'évolution des consommations énergétiques et production renouvelable à 50% en 2050	91



<i>Figure 73 – Scénario d'évolution des émissions de GES sur le territoire du Grand Cubzaguais</i>	<i>92</i>
<i>Figure 74 – Evolution de la dépense énergétique selon le scénario tendanciel</i>	<i>95</i>
<i>Figure 75 – Evolution de la dépense énergétique selon le scénario « Facteur 4 »</i>	<i>96</i>



Sigles et abréviations

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

AFPAC : Association française pour les pompes à chaleur

AIE : Agence Internationale de l'Energie

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

CDC : Communauté de communes

DASRI : Déchets d'activités de soins à risques infectieux

DIB : Déchets industriels banals

DID : Déchets industriels dangereux

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