

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL



Pôle d'Equilibre Territorial et Rural



REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



Opération soutenue par l'État
FONDS NATIONAL
D'AMÉNAGEMENT
ET DE DÉVELOPPEMENT
DU TERRITOIRE



DIAGNOSTIC DU PCAET

Bilan des consommations énergétiques, des émissions de gaz à effet de serre du territoire
et de polluants atmosphériques de l'année 2016

Décembre 2019

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	5	3. SYNTHÈSE	15	5.4.2. Taille des logements	26
1.1. CADRE RÉGLEMENTAIRE	6	3.2. L'ÉNERGIE & LE CLIMAT EN CHIFFRES	16	5.4.3. Occupation	26
1.2. LES ÉTAPES DU PCAET	7	3.1. FICHE D'IDENTITÉ DU TERRITOIRE	16	5.4.4. Construction des logements	26
1.2.1. Réaliser un diagnostic territorial	7	3.3. ANALYSE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ	17	5.4.5. Vacance des logements	26
1.2.2. Élaborer une stratégie territoriale	7	4. AGRICULTURE	19	5.4.6. Vieillesse de la population	26
1.2.3. Construire, mettre en oeuvre et suivre le programme d'actions	7	4.1. CONTEXTE	20	5.4.7. Dessèment des ménages	26
1.2.4. Évaluer	7	4.1.1. Un territoire de polycultures - élevages et de grandes cultures	20	5.4.8. Énergie principale utilisée dans les logements	27
2. INTRODUCTION	9	4.1.2. Une démographie agricole en baisse	20	5.1.1. Précarité énergétique	28
2.1. MÉTHODOLOGIE	10	4.1.3. L'agriculture biologique en développement mais encore marginale	21	5.2. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	29
2.1.1. Consommations énergétiques	10	4.1.4. Les circuits courts : une offre à structurer	21	5.3. CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES	30
2.1.2. Emissions de Gaz à Effet de Serre	10	4.2. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	21	5.3.1. Par source d'énergie	30
2.2.3. Polluants atmosphériques	11	4.3. CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE	21	5.3.2. Par usage	30
2.2.4. Étude de potentiel d'énergies renouvelables et de récupération	11	4.3.1. Par source d'énergie	21	5.4. FACTURE ÉNERGÉTIQUE	31
2.2. APPROCHE ÉNERGÉTIQUE GLOBALE	11	4.4. DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES	22	5.5. ENJEUX	32
2.2.1. Approche par source d'énergie	11	5. HABITAT	25	6. DÉPLACEMENTS	33
2.2.2. Approche par secteur d'activité	11	5.1. CARACTÉRISTIQUES DES LOGEMENTS	26	6.1. TRANSPORT DE PERSONNES	34
2.3. ÉMISSIONS DE GES - ANALYSE GLOBALE	12	5.4.1. Type de logements	26	6.1.1. Transport collectif	34
2.4. DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE	13			6.1.2. Déplacements domicile-travail	35
2.4.1. Approche par secteur d'activité	14			6.2. TRANSPORT DE MARCHANDISES	36
2.4.2. Approche par source d'énergie	14			6.1.3. Le fret routier	36
				6.1.4. Le fret fluvial	36
				6.1.5. Le fret ferroviaire	36

6.3.	ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	36	8.1.	CONTEXTE	48	10.3.	LES MODIFICATIONS DU CLIMAT ATTENDUES	58
6.4.	CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES	37	8.5.1.	Taille des entreprises	48	10.3.1.	Températures moyennes	58
6.5.	FACTURE ÉNERGÉTIQUE	37	8.5.2.	Emplois	48	10.3.2.	Nombre de jours de gels	58
6.6.	ENJEUX	38	8.5.3.	Secteurs d'activités	48	10.3.3.	Nombre de jours chauds	59
7.	TERTIAIRE	39	8.2.	ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	49	10.3.4.	Précipitations	59
7.1.	CONTEXTE	40	8.3.	CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE	49	10.3.5.	Tempêtes	59
7.1.1.	Un secteur en profonde mutation	40	8.3.1.	Approche par source d'énergie	49	10.4.	IMPACTS SUR LA NATURE ET LES MILIEUX	60
7.1.2.	Enseignement	40	8.3.2.	Approche par usage	49	10.5.	IMPACTS SUR L'HOMME	64
7.1.3.	Équipements culturels et sportifs	41	8.4.	PRINCIPAUX CONSTATS	50	10.6.	IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES	66
7.1.4.	Établissements de santé et d'action sociale	41	8.5.	ENJEUX	50	11.	QUALITÉ DE L'AIR	71
7.1.5.	Finances publiques	41	9.	SÉQUESTRATION	51	11.1.	APPROCHE GLOBALE	72
7.1.6.	Les services publics sociaux et de l'emploi	41	9.1.	MÉTHODOLOGIE	52	11.2.	Les OXYDES D'AZOTE (NOx)	72
7.1.7.	Les services postaux	41	9.2.	STOCK DE CARBONE	52	11.3.	Le DIOXYDE DE SOUFRE (SO2)	74
7.1.8.	Cafés-hôtels-restaurants	41	9.3.	SÉQUESTRATION DU CARBONE	53	11.4.	Les PARTICULES OU POUSSIÈRES EN SUSPENSION (PM)	75
7.1.9.	Commerces	41	10.	VULNÉRABILITÉ	55	11.5.	Les COVMN	76
7.1.10.	Zoom sur l'éclairage public	42	10.1.	INTRODUCTION	56	11.6.	L'OZONE (O3)	78
7.2.	ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	43	10.2.	LES MODIFICATIONS DU CLIMAT OBSERVÉES	56	11.7.	L'AMONIAC (NH3)	79
7.3.	CONSOMMATIONS & DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES	43	10.3.1.	Hausse des températures moyennes	56	12.	ANNEXES	81
7.3.1.	Approche par source d'énergie	44	10.3.2.	Hausse du nombre de jours chauds et des vagues de chaleur	57			
7.3.2.	Approche par usage	44	10.3.3.	Baisse du nombre de jours de gels et des vagues de froid	57			
7.4.	PRINCIPAUX CONSTATS	45	10.2.1.	Légère hausse des précipitations mais variations de leurs répartitions	57			
7.5.	ENJEUX	45						
8.	INDUSTRIE	47						

1. CONTEXTE

1.1. CADRE RÉGLEMENTAIRE

Les PCAET, la cheville ouvrière des engagements Internationaux et européens

La **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, vise à atteindre les engagements internationaux et européens de la France en matière de transition énergétique de lutte contre le changement climatique et de la qualité de l'air. La loi prévoit notamment des outils de gouvernance :

• nationale

- La **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** constitue la feuille de route de la France en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- Le Programme Pluriannuel de l'Énergie (PPE) fixe, énergie par énergie, les grandes orientations de la politique énergétique en France entre 2019 - 2023 et 2024 - 2028,

• régionale

- le **Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)** est l'outil majeur de planification stratégique à l'échelon régional. Il répond aux objectifs en matière de neutralité carbone, sobriété énergétique, préservation des sols et des ressources, adaptation au changement climatique et qualité sanitaire fixés par la LTECV, la SNBC et la PPE.

• territoriale

- les **Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET)** constituent les projet de planification énergétique à l'échelon local. La LTECV confie l'élaboration et la mise en oeuvre de ces démarches aux établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20.000 habitants. Les EPCI de moins de 20.000 habitants gardent toutefois la possibilité de mettre volontairement en place une stratégie et un programme d'actions climat-air-énergie.

Liens de «comptabilité» et de «prise en compte» (figure 1)

- Le PCAET doit être compatible avec le SRCAE ou les règles du SRADDET
- Le PCAET doit prendre en compte le Schéma de Cohérence Territorial, les objectifs du SRADDET et la Stratégie Nationale Bas Carbone tant que le schéma régional ne l'a pas lui-même prise en compte,

- Le PLU / PLUi doit prendre en compte le PCAET,
- Le PCAET doit être compatible avec le PPE.

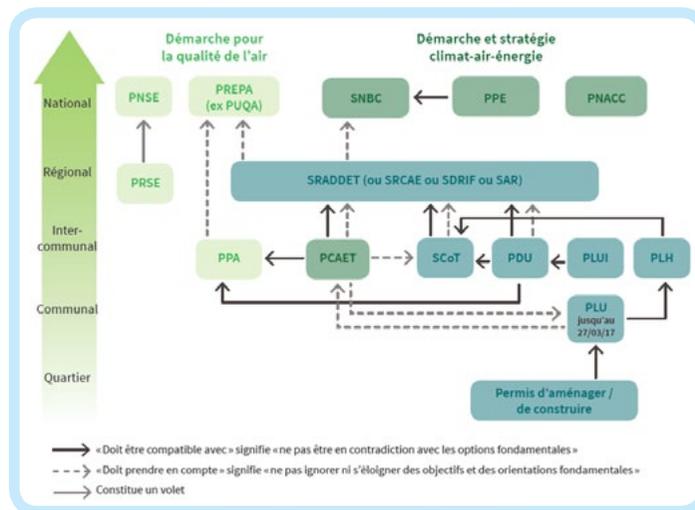


Figure 1. Articulatio des PCAET avec les autres démarches de planification et les documents d'urbanisme réglementaire - (Source : ADEME 2016)

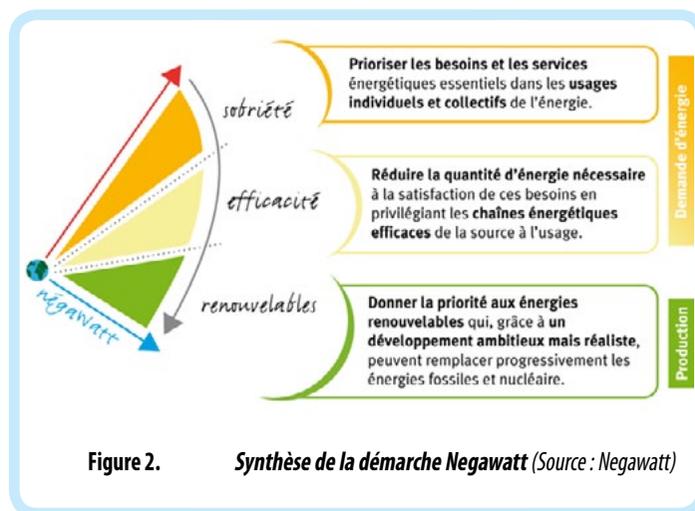


Figure 2. Synthèse de la démarche Negawatt (Source : Negawatt)

OBJECTIFS DE LA LTECV



50%

de réduction de la consommation énergétique finale en 2050 par rapport à 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030



40%

de réduction des émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport au niveau de 1990



32%

de la consommation finale d'énergie devra être fournie part des énergies renouvelables en 2030



50%

Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025



50%

de réduction de la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025



Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050

UN PCAET À AMBITION TEPOS

Un territoire à énergie positive vise l'objectif de réduire ses besoins d'énergie au maximum, par la sobriété et l'efficacité énergétiques, et de les couvrir par les énergies renouvelables locales («100% renouvelables et plus»). Il intègre la question de l'énergie dans une vision politique, stratégique et systémique du développement local (figure 2).

Energie	2030	2050	Puissance (MW)	Production (GWh/an)
	Puissance (MW)	Production (GWh/an)		
Eolien	2.831	5.300	4.472	9.401
Solaire photovoltaïque	3.798	4.620	10.800	12.116
Hydroélectricité	534	719	550	613
Méthanisation	-	1.210	-	2.970
Agrocarburants	-	1.133	-	1.159
Biomasse solide	-	10.077	-	13.500
Solaire thermique	-	402	-	933
Géothermie, aérothermie	-	1.410	-	3.288

Figure 3. Objectifs de développement des énergies renouvelables (Source : SRADET Bourgogne-Franche-Comté)

1.2. LES ÉTAPES DU PCAET

1.2.1. Réaliser un diagnostic territorial

Le décret d'application relatif au PCAET précise le contenu du diagnostic. Ce dernier comprend obligatoirement :

- une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction,
- une présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur et de leurs options de développement,
- une analyse du potentiel de développement des énergies renouvelables,
- l'estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de leur potentiel de réduction,
- l'estimation des émissions de polluants atmosphériques et de leur potentiel de réduction,
- l'estimation de la séquestration nette de CO₂ et de son potentiel de développement,
- l'analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

1.2.2. Élaborer une stratégie territoriale

Le décret indique que la stratégie territoriale identifie les priorités et les objectifs de la collectivité, les conséquences en matière socio-économique, le coût de l'action et celui de l'inaction.

Les objectifs stratégiques définis par la collectivité doivent être chiffrés et déclinés par secteur d'activité. Ils doivent porter sur les domaines suivants :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la maîtrise de la consommation d'énergie finale,
- la réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration.

Ceux concernant la production d'énergies renouvelables et de récupération doivent également être chiffrés et déclinés par filière.

1.2.3. Construire, mettre en oeuvre et suivre le programme d'actions

Le programme d'actions est décliné par secteurs d'activité. Il définit les actions à mettre en oeuvre par la collectivité territoriale et l'ensemble des acteurs socio-économiques, y compris les actions de communication, de sensibilisation et d'animation, en précisant :

- les porteurs de projets,
- les moyens à mettre en oeuvre,
- les publics concernés,
- les partenariats souhaités,
- les résultats attendus pour les principales actions envisagées,
- le calendrier prévisionnel.

1.2.4. Évaluer

Tous les trois ans, la collectivité doit vérifier si les moyens humains, techniques, financiers et administratifs pour atteindre les objectifs ont été mis en oeuvre. Cette évaluation permet de dégager les clés de réussite à reproduire, les difficultés à contourner et les erreurs à éviter à l'avenir. Elle permet également d'apprécier la qualité de la concertation et de la mobilisation.

ENTRE OPPORTUNITÉS ET MENACES

La transition énergétique est fondamentale pour lutter pour le changement climatique et la raréfaction des énergies fossiles, susceptibles d'impacter lourdement nos sociétés et notre économie. Mais comme toute politique sectorielle, cette transition créera des emplois dans certains secteurs d'activité et en déduira dans d'autres. C'est pourquoi elle est souvent brandie, soit pour l'encourager, soit pour s'y opposer.

Une chose est sûre, la transition créera des richesses sur les territoires ruraux, dans la mesure où ils disposent notamment des plus grands gisements d'énergies renouvelables. Tout l'enjeu réside dans la capacité du territoire et ses collectivités à négocier la répartition de cette valeur.

Aujourd'hui, beaucoup oeuvrent déjà pour la transition énergétique et les initiatives de citoyens, de collectivités, d'acteurs économiques se multiplient. Les co-bénéfices seront nombreux :

- La **relance de l'économie** : les besoins d'investissement substantiels en termes de rénovation énergétique, de production d'énergies renouvelables, et de gestions de réseaux vont nécessiter la relocalisation des activités au profit des acteurs locaux, notamment les petites et moyennes entreprises (PME), dans de nombreux secteurs (bâtiment, transports, industrie, agriculture...),
- L'**emploi** : les besoins de main d'œuvre qualifiée seront importants dans de nombreux métiers, aussi bien à dominante intellectuelle, manuelle, ou de formation et d'accompagnement,
- Le **pouvoir d'achat**, par la baisse sensible de la facture énergétique des ménages et des entreprises,
- La **sécurité** : la réduction de notre très forte dépendance à des ressources importées de pays lointains et soumises à des enjeux géostratégiques hors de contrôle permettra de maintenir la richesse sur le territoire,
- La **qualité de vie** : l'amélioration des conditions de logement et de déplacement, une meilleure alimentation, la réduction des émissions polluantes néfastes pour la santé,...

2. INTRODUCTION

MÉTHODOLOGIE

APPROCHE ÉNERGÉTIQUE GLOBALE

ÉMISSIONS DE GES - APPROCHE GLOBALE

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

SYNTHÈSE

2.1. MÉTHODOLOGIE

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre et des consommations d'énergie est établi pour l'année 2016 par secteur d'activité. Il est réalisé sur la base de données recueillies par l'Observatoire Territorial Énergie-Climat-Air de la Région Franche-Comté (OPTÉER). Cet inventaire repose principalement sur les données fournies par les Associations Agréées de la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Des conventions sont également signées avec de nombreux partenaires pour connaître les consommations énergétiques.

Ces données ont été comparées avec les années 2008, 2010, 2012 et 2014 afin d'évaluer la trajectoire du territoire en terme de maîtrise de l'énergie. Bien que le périmètre de la communauté de communes a changé durant cette période, il est considéré comme inchangé, avec pour référence celui au 1er janvier 2019.

Dans ce présent rapport, afin d'en faciliter la lecture, les chiffres ont été arrondis. Par conséquent, le cumul des pourcentages peut être inférieur ou supérieur à 100%.

Les données sont non corrigées des variations climatiques. Bien que la rigueur climatique ait pu influencer à la hausse ou à la baisse les consommations énergétiques d'une année sur l'autre, elle n'est pas ici prise en compte.

Ces bilans n'ont pas la vocation d'être exhaustifs, mais permettent de dégager

NOTE

Le gaz naturel, le fioul, l'électricité, le bois et les carburants sont autant de formes d'énergie consommées sur un territoire. On les mesure en m³, en litres, en kWh, en tonne et en stère. La tonne équivalent pétrole (tep) est une unité de mesure permettant de comparer les différentes formes de l'énergie entre elles. Le principe est simple : chaque énergie dispose d'un pouvoir calorifique spécifique. En d'autres termes, la combustion d'un litre d'essence ne va pas, par exemple, dégager la même quantité d'énergie sous forme de chaleur qu'un litre de fioul lourd. La tonne équivalent pétrole correspond au pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole «moyenne». Par convention, elle équivaut approximativement à :

- 1.163 m³ de gaz naturel,
- 3,110 tonnes de bois,
- 11.630 kWh d'électricité,
- 1,43 tonne équivalent charbon.

une tendance globale. Les données suivantes doivent uniquement être appréhendées comme des indicateurs.

Au delà d'une simple description, cette étape permet de déterminer les principaux secteurs d'activité émetteurs de gaz à effet de serre et consommateurs en énergie, de hiérarchiser les enjeux du territoire, d'apprécier les potentialités d'atténuation et d'indiquer les pistes à explorer permettant de limiter l'impact du changement climatique.

Elle comprend également une analyse des impacts et de la vulnérabilité du territoire face aux modifications climatiques et à la raréfaction des énergies fossiles, ainsi que sur la qualité de l'air.

Ce diagnostic s'appuie également sur toutes les informations et les études en lien avec les thématiques énergétiques et climatiques disponibles.

2.1.1. Consommations énergétiques

Ce bilan est établi en énergie finale. Elle correspond à l'ensemble des énergies se situant en fin de chaîne de transformation de l'énergie, contrairement à l'énergie primaire, disponible dans la nature avant toute transformation. L'année de référence pour calculer les efforts de maîtrise de l'énergie à fournir dans le cadre de la loi TEPCV est l'année 2012.

2.1.2. Emissions de Gaz à Effet de Serre

Il est calculé en tonne équivalent CO₂ (teq CO₂). Cette unité de mesure permet de comparer les différents gaz à effet de serre dont les pouvoirs de réchauffement global diffèrent. Ce bilan intègre uniquement les trois principaux gaz à effet de serre, à savoir le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote.

L'approche retenue pour la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre est l'approche cadastrale, où seules les émissions directes sont prises en compte. En d'autres termes, ce sont les émissions générées directement sur le Pays Graylois, au contraire d'une approche globale, qui comptabilise également les émissions générées hors du périmètre, mais nécessaires à satisfaire les besoins du périmètre. Cette approche peut donc être qualifiée de partielle dans la mesure où certains éléments fondamentaux, tels que l'importation et l'exportation de produits, de matières premières ou d'énergie ne sont pas pris en compte. Elle permet toutefois de comparer les territoires entre eux, sans «double compte».

L'année de référence pour calculer l'effort de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre de la loi TEPCV est 1990.

ZOOM SUR LES GAZ À EFFET DE SERRE

Un « gaz à effet de serre » est un gaz présent dans l'atmosphère terrestre et qui intercepte les infrarouges émis par la surface terrestre. Présents en petite quantité dans l'atmosphère, leur pouvoir de réchauffement climatique est important.

Ils peuvent être d'origine :

- **naturelle**, tels que la vapeur d'eau (H₂O), gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et l'ozone (O₃). Cela ne signifie pas que l'homme n'a pas d'influence sur leurs émissions ou sur leur concentration dans l'atmosphère. Concernant le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote, il est avéré que l'homme augmente leur concentration dans l'air de manière significative. C'est pourquoi ils sont pris en compte dans les accords internationaux et étudiés dans le cadre des PCAET.
- **industrielle** (ou artificielle) : ils ne sont présents dans l'atmosphère qu'à cause de l'homme. Les principaux sont les halocarbures, qui absorbent très fortement les infrarouges, beaucoup plus que le gaz carbonique, à poids égal.

Chaque gaz à effet de serre dispose d'un potentiel de réchauffement global (PRG) et d'une durée de vie moyenne dans l'atmosphère qui lui est propre. La tonne équivalent CO₂ permet de comparer le PRG des différents gaz à effet de serre.

- Le **dioxyde de carbone (CO₂)** est créé par la décomposition naturelle de matières animales ou végétales, mais est cependant absorbé par les plantes au cours du processus de photosynthèse. Sa durée de vie approximative dans l'atmosphère est de 100 ans. Par convention, ce gaz constitue le référentiel pour les calculs d'émissions de gaz à effet de serre. Par conséquent, son indice de potentiel de réchauffement global est de 1.
- Le **méthane (CH₄)** est créé par la décomposition végétale en milieu humide. Cependant, la moitié des émissions est d'origine anthropique. Ce gaz est responsable d'environ 20 % de l'effet de serre actuel. Sa durée de vie dans l'atmosphère est de 12 ans. Son pouvoir de réchauffement global est 21 fois supérieur à celui du CO₂.
- Le **protoxyde d'azote (N₂O)** (plus connu sous le nom de gaz hilarant) est principalement lié aux pratiques agricoles. Sa durée de vie approximative dans l'atmosphère est de 120 ans, et son pouvoir de réchauffement global est 310 fois supérieur à celui du CO₂.

2.2.3. Polluants atmosphériques

Le bilan des émissions de polluants atmosphériques a été réalisé sur la base des données fournies par l'Association agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air de la Région Bourgogne Franche-Comté.

L'estimation des émissions de polluants atmosphériques et l'analyse de leurs potentiels de réduction portent sur les oxydes d'azote (NOx), les particules PM10, PM2,5 et les composés organiques volatils (COV), le dioxyde de soufre (SO₂) et l'ammoniac (NH₃).

L'estimation porte prioritairement sur les émissions de polluants. Une estimation des concentrations de polluants peut également être réalisée.

2.2.4. Étude de potentiel d'énergies renouvelables et de récupération

Les énergies renouvelables offrent une diversité de pistes de développement dont les combinaisons sont à rechercher et à créer de façon « personnalisée » sur chaque territoire. Elles constituent une véritable opportunité pour conduire une politique énergétique en percevant les bénéfices (recettes fiscales, loyers, dividendes, emplois locaux).

L'étude de potentiel de développement des énergies renouvelables a été externalisée et confiée au bureau d'étude AXENNE. Elle figure en annexe du présent document.

Secteurs d'activités & sources d'énergie étudiées

Le bilan distingue plusieurs secteurs d'activité (en bleu) et sources énergétiques (en noir) :



2.2. APPROCHE ÉNERGÉTIQUE GLOBALE

En 2016, la consommation d'énergie finale totale de la CC Val de Gray était de **48.400 tep**. Depuis 2012, elle a baissé de 6,6%, bien qu'elle soit à nouveau en hausse depuis 2014.

Si l'on raisonne par habitant, la moyenne en 2016 est de **2,27 tep/habitant** (figure 3). En comparaison, cette moyenne est légèrement supérieure à celles de la France (2,22 tep/hab) ou d'autres pays européens comme l'Italie (1,96 tep/hab) ou l'Espagne (1,72 tep/hab).

En revanche, elle est largement inférieure aux moyennes des pays nord-américains (Canada : 5,4 tep/hab; Etats-Unis : 4,7 tep/hab) et légèrement inférieure aux moyennes régionale, départementale (respectivement à 2,81 et 2,66 tep/hab).

2.2.1. Approche par source d'énergie (figure 4)

Les **produits pétroliers** représentent la ressource énergétique la plus utilisée dans la communauté de communes Val de Gray et constituent, avec **21.100 tep**, 44% des consommations finales. Entre 2012 et 2016, ces consommations ont baissé de 6,2% environ.

L'**électricité** représente 22% des consommations d'énergie finale. Depuis 2012, elles ont légèrement diminué (-3,2%).

Le **gaz naturel** est utilisé à hauteur de 18% de la consommation d'énergie finale. Les consommations ont nettement diminué depuis 2012 (-11,7%).

Les **énergies renouvelables** représentent 14,3 % de la consommation d'énergie finale. Si ses consommations ont diminué en volume depuis 2012 (-300 tep environ), elles ont sensiblement augmenté en proportion par rapport à la consommation d'énergie totale (+0,4%).

Les **combustibles minéraux solides**, les **déchets agricoles solides** et la chaleur urbaine représentent, en 2016, un peu plus de 2% des consommations d'énergie finales.

2.2.2. Approche par secteur d'activité (figure 5)

L'**habitat** constitue le secteur d'activité le plus énergivore du territoire avec près de **20.600 tep** d'énergie finale consommées en 2016. A lui seul, il représente près de 43 % des consommations énergétiques totales.

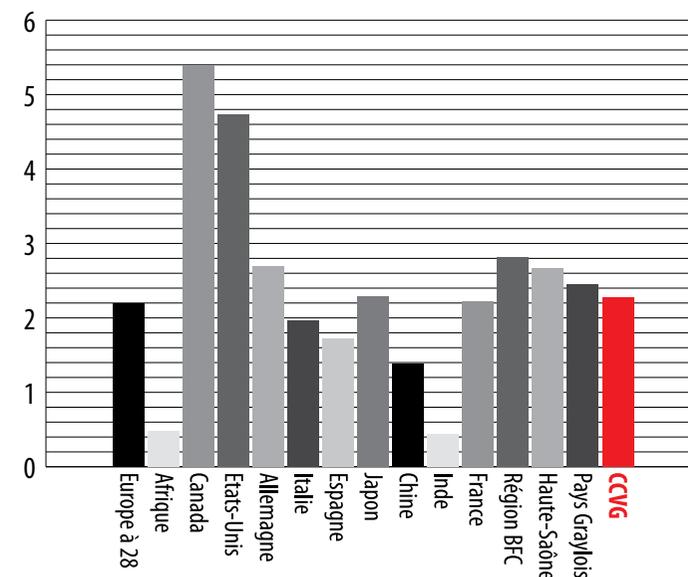


Figure 4. Consommations énergétiques finales par habitant par zones géographiques en 2016 - (OPTTEER - 2019 ; Ministère de la Transition Écologique et Solidaire - 2018)

DÉFINITIONS

- Les **produits pétroliers** comprennent le fioul domestique, le fioul lourd, les carburants (gazole, essence), le gaz citerne et bouteille,
- Le **gaz naturel** ne concerne que les communes desservies par le réseau de gaz de ville,
- L'**électricité** comprend les consommations électriques toutes origines confondues qu'elles soient nucléaire, thermique, renouvelable ou issue d'installations en cogénération. La distinction entre l'électricité d'origine renouvelable et conventionnelle apparaît dans l'étude de potentiel EnR,
- La **chaleur urbaine** concerne les installations de chauffage urbain avec réseau de chaleur, tout combustible confondu,
- Les **déchets agricoles solides** sont les résidus agricoles estimés (pailles, fumiers,...) utilisés pour la fabrication de biogaz.

NOTE

Bien que le volet «déchet» soit un volet obligatoire d'un PCAET, le bilan ne fait pas apparaître d'émissions de gaz à effet de serre ou de consommation d'énergie. Dans la mesure où les déchets ménagers du Pays Graylois sont traités pour la plupart à Noidans-le-Ferroux, ceux-ci apparaissent dans le bilan du territoire concerné (Communauté de communes des Combes). Le ramassage des déchets est quant à lui intégré au volet «transport». C'est pourquoi le présent diagnostic n'intègre pas de partie «déchets». Cette partie sera toutefois traitée au sein du programme d'actions.

Le secteur des **transports routiers** se distingue comme le deuxième secteur le plus énergivore, avec 28 % des consommations finales totales.

Les activités du secteur **industriel** (hors énergie) et **tertiaire** représentent respectivement 12 et 10% des consommations d'énergie finales

Ces deux secteurs jouent également un rôle important dans les consommations énergétiques du territoire (respectivement 13,3% et 18,4% des consommations primaires).

L'agriculture, activité importante du territoire, ne figure qu'en bas de l'échelle des consommations énergétiques primaires (4,3%), juste devant la production et la distribution d'énergie et les transports fluviaux.

2.3. ÉMISSIONS DE GES - ANALYSE GLOBALE

En 2016, la CC Val de Gray a émis **157.800 teq CO₂**, soit **7,4 Teq CO₂ par habitant**. Par secteur d'activité, elles se répartissent de la manière suivante (figure 6) :

- À elle seule, l'**agriculture** représente près de la moitié des émissions de gaz à effet de serre avec **76.800 teq CO₂**,
- Les **transports** constituent 1/4 des émissions de gaz à effet de serre avec environ **40.000 teq CO₂**,
- Avec **23.000 teq CO₂** émis, l'habitat est le 3e secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire,
- L'**industrie** et le **tertiaire** représentent respectivement environ **11.000** et **7.000 teq CO₂**.

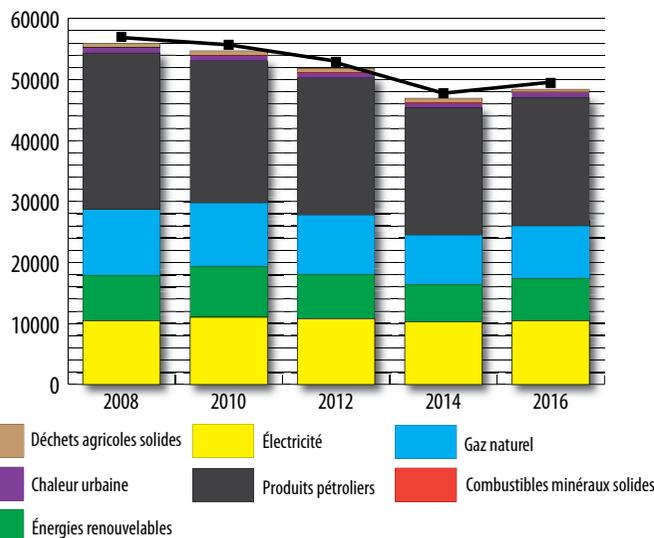


Figure 5. Évolution des consommations énergétiques finales par source d'énergie en 2016 en tep - (Source : OPTEER - Pays Graylois - 2019)

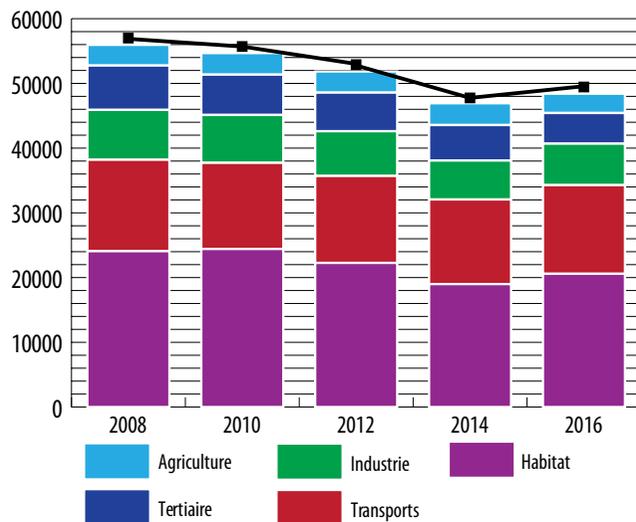


Figure 8. Évolution des consommations énergétiques finales par secteur d'activité en 2016 en tep - (Source : OPTEER - Pays Graylois - 2019)

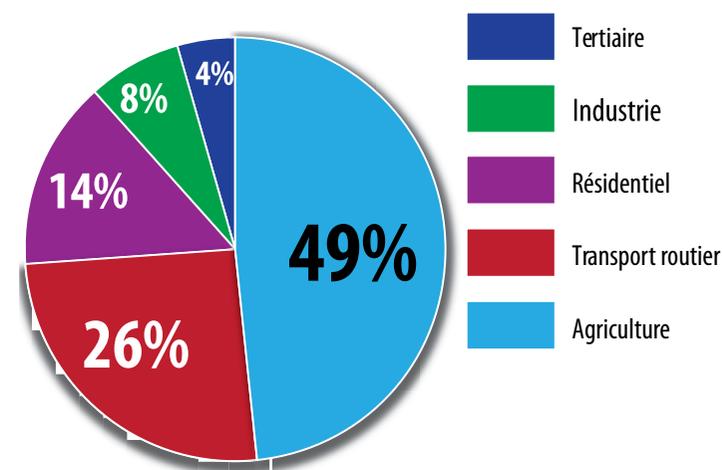


Figure 6. Répartition des émissions de gaz à effet de serre directes par secteur d'activité en 2016 - (OPTEER - Pays Graylois 2019)

Ces gaz se répartissent de la manière suivante (figure 8) :

- 55% de **dioxyde de carbone (86.000 teq CO₂)**,
- 29% de **méthane (45.800 teq CO₂)**
- 16% de **protoxyde d'azote (26.000 teq CO₂)**.

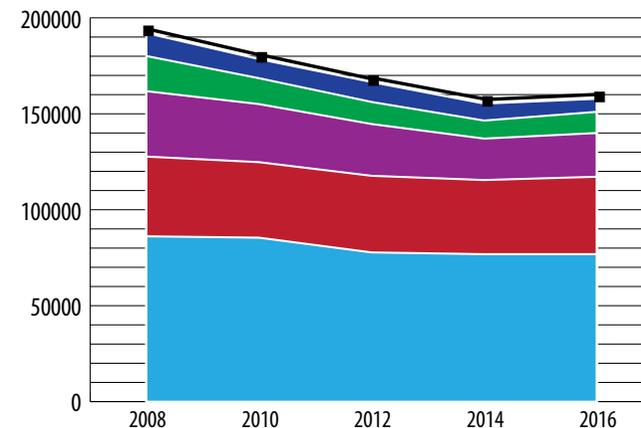


Figure 7. Évolution des émissions de gaz à effet de serre directes par secteur d'activité entre 2008 et 2016 en teq CO₂ - (Source : OPTEER - Pays Graylois 2019)

Entre 2008 et 2016, les émissions de gaz à effet de serre de la CC Val de Gray ont baissé de 17,8 %. Cette diminution s'observe dans tous les secteurs d'activité. Les émissions de CO₂ (hors biomasse) et de protoxyde d'azote ont diminué respectivement de 22% et de 30%. En revanche, les émissions de méthane ont augmenté de 2%.

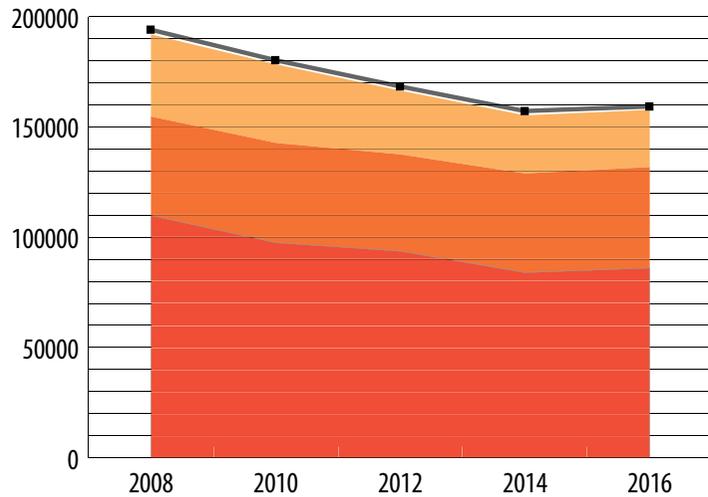


Figure 10. Évolution des émissions de gaz à effet de serre directes par type de gaz entre 2008 et 2016 en teq CO₂ - (Source : OPTEER - Pays Graylois 2019)

Depuis 2014, une augmentation est de nouveau observée (figure 7 et 9) dans plusieurs secteurs d'activité, notamment l'habitat (+5,6%), les transports routiers (+4,4%) et l'industrie manufacturière (+18,3%). Dans le même temps, le secteur tertiaire a continué à diminuer ses émissions (-23%).

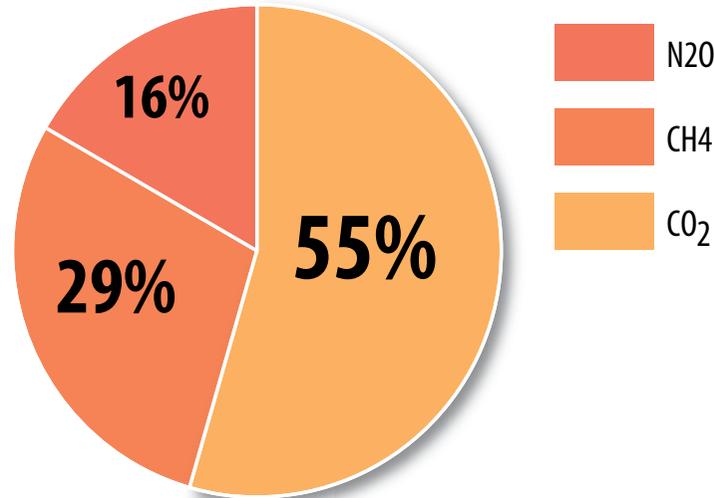


Figure 9. Répartition des émissions de gaz à effet de serre directes par type de gaz en 2016 - (Source : OPTEER - Pays Graylois 2019)

DROITS À ÉMETTRE

En 2018, au niveau mondial, environ 41,55 milliards de tonne de CO₂ ont été émis par la combustion d'énergie fossile et le changement d'occupation du sol, principalement la déforestation (Source : Global Carbon Project).

Sur cette même année, la capacité d'absorption de CO₂ de la Terre est estimée à 23,9 milliards de tonne via ses puits de carbone (océans, forêts, sols,...). Le reste du carbone s'accumule dans l'atmosphère.

Cela signifie qu'il est nécessaire de diviser les émissions mondiales de carbone par deux pour que l'Homme arrête d'enrichir l'atmosphère de gaz carbonique.

En d'autres termes, le seuil d'émissions autorisé est de 23,9 Gt équivalent CO₂ pour 7,63 milliards d'individus (population mondiale en 2017 estimée par l'ONU).

Si un système de «droits à émettre», réparti équitablement entre chaque habitant de la Terre était instauré, chacun serait autorisé à émettre tout au plus **3,132 teq CO₂ / hab / an**

En 2016, chaque Graylois a émis en moyenne **7,4 teq CO₂**. Cela signifie qu'en moyenne, un Graylois émet 2,4 fois plus de gaz à effet de serre qu'il lui serait hypothétiquement «autorisé».

Atteindre ce droit à polluer est relativement facile puisque il suffit par exemple de faire une seule des actions suivantes :

- réaliser un aller-retour Paris / Los Angeles en avion,
- parcourir 21.000 km dans un véhicule consommant 6,5l/100km (source : Car Labelling Ademe).

2.4. DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

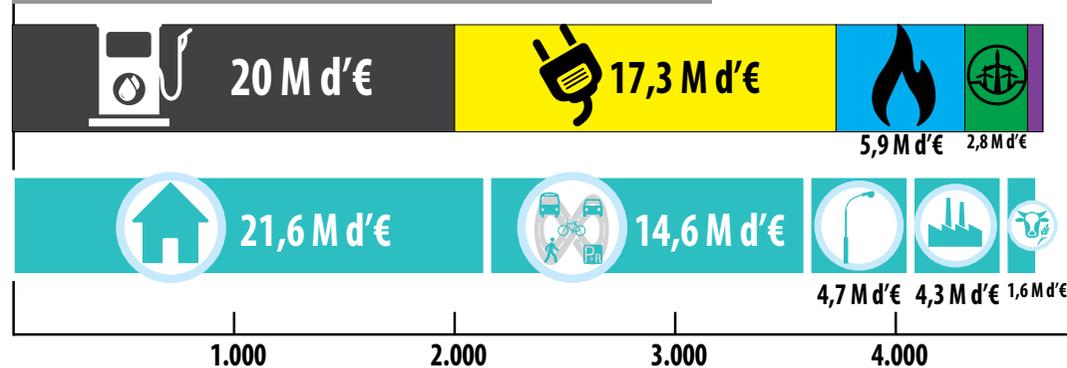


Figure 11. Dépenses énergétiques de la CC Val de Gray, par secteur d'activité et par source d'énergie en 2016 en k€ (OPTEER - Pays Graylois 2019)

- Au total, les dépenses énergétiques du territoire sont estimées pour l'année 2016 à environ **46,8 millions d'euros**, soit une dépense de 2.200 € par habitant.

2.4.1. Approche par secteur d'activité

- Avec environ **21,6 millions d'euros** dépensés, le secteur résidentiel représente le premier secteur de dépenses énergétiques du territoire, devant les transports avec près de **14,6 millions d'euros**.
- Les secteurs industriels ont dépensé ensemble plus de **10 millions d'euros** pour leur approvisionnement énergétique.

L'agriculture représente une faible part des dépenses énergétiques totales, alors que les parts de l'industrie et du secteur tertiaire sont plus significatives.

2.4.2. Approche par source d'énergie

- Les produits pétroliers constituent la dépense énergétique la plus importante du territoire avec **20 millions d'euros**, devant l'électricité (**17 millions d'euros**) et le gaz naturel (**6 millions d'euros**). Ce sont donc près de 50 millions d'euros qui sont dépensés pour satisfaire nos besoins énergétiques via des importations provenant de l'étranger. Cette dépendance extérieure constitue un risque face à l'augmentation du prix de l'énergie pour les ménages, les industries, les commerces, les services et les agriculteurs.

NOTE

Dans une optique de développement économique territorial, la relocalisation de la facture de combustibles fossiles doit permettre d'investir localement dans des projets de maîtrise de l'énergie et de moyens de production renouvelables. Ces projets peuvent également contribuer à mobiliser des savoir-faire et des matériaux/équipements disponibles sur le territoire, et à faire de l'énergie une source de revenus pour l'économie locale.

3. SYNTHÈSE

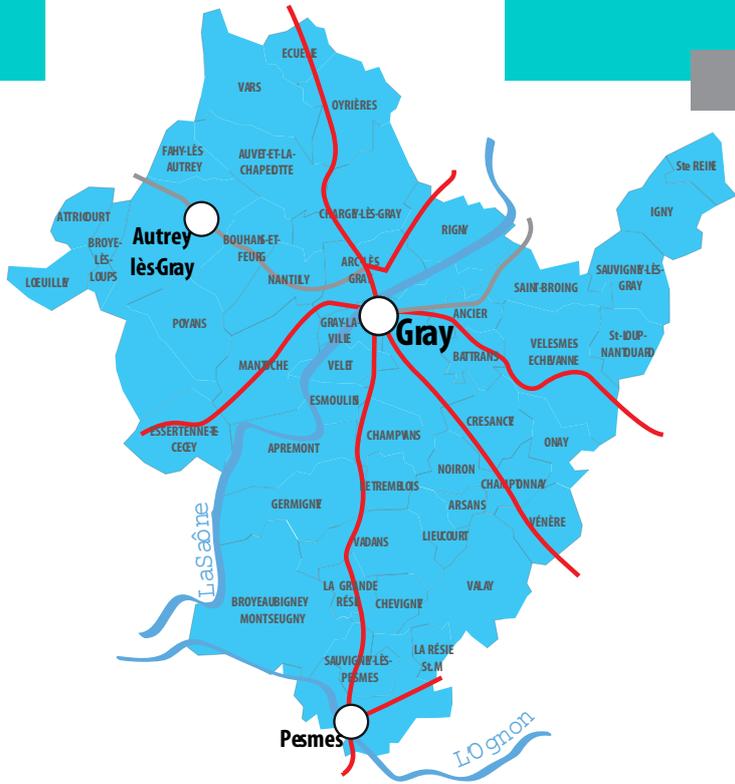
FICHE D'IDENTITÉ DU TERRITOIRE

L'ÉNERGIE & LE CLIMAT EN CHIFFRES

ANALYSE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

SYNTHÈSE



3.1. FICHE D'IDENTITÉ DU TERRITOIRE

	21.328	Population légale 2016 (INSEE)
	42,7	Nombre d'habitants au km ² (INSEE)
	48	Nombre de communes (INSEE)
	12.168	Nombre d'habitants de 15 ans ou plus ayant un emploi (INSEE)
	17,5	Revenu annuel médian en k€ en 2015 (INSEE)
	-0,62	Variation de population entre 2010 et 2016 en % (INSEE)

3.2. L'ÉNERGIE & LE CLIMAT EN CHIFFRES

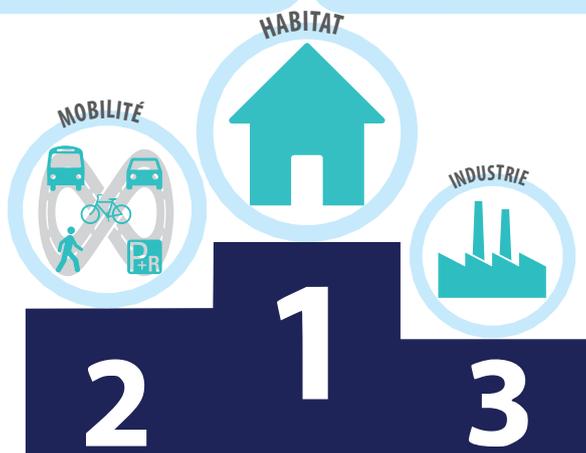
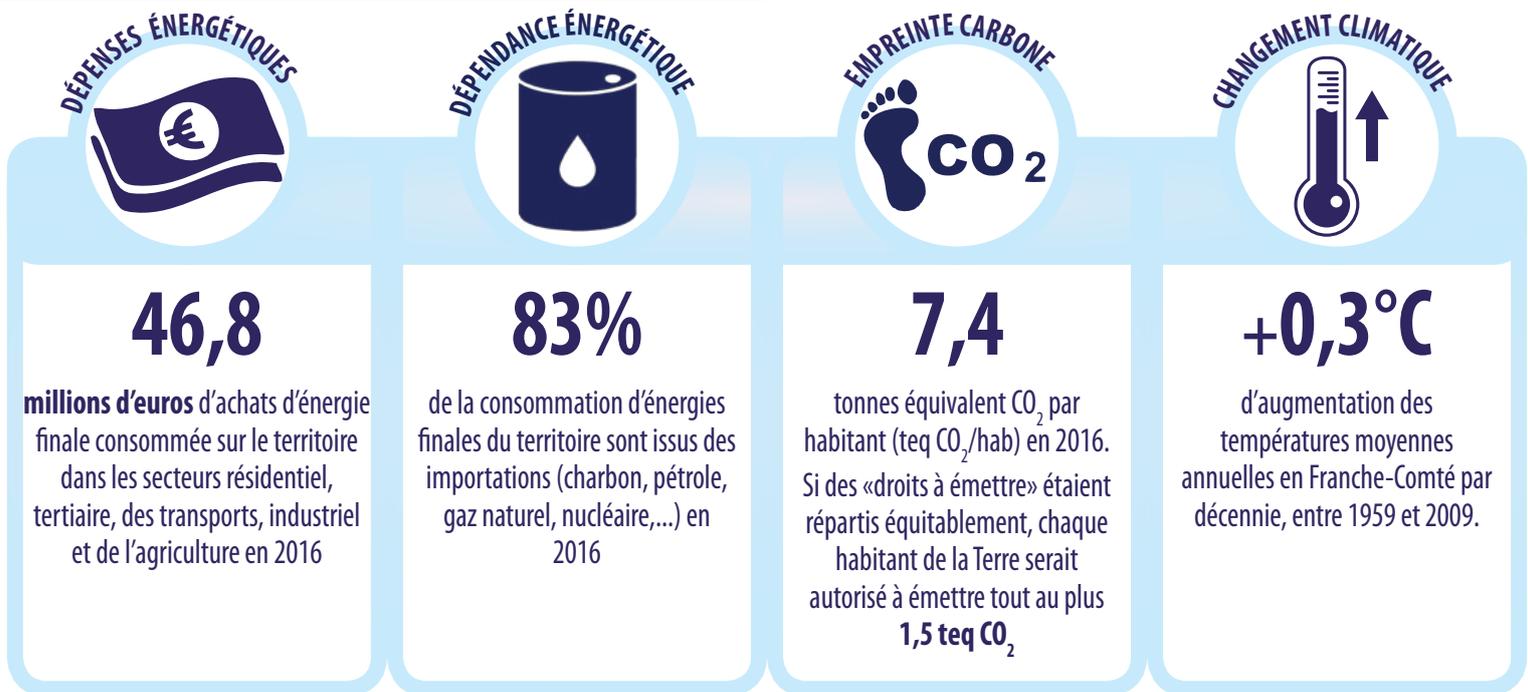


Figure 12. Classement des secteurs les plus consommateurs d'énergie - en énergie finale - Opteer 2016

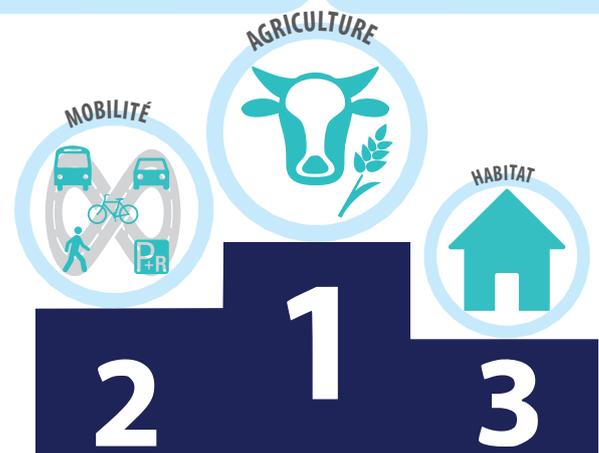


Figure 13. Classement des secteurs les plus émetteurs de gaz à effet de serre - Opteer 2016

3.3. ANALYSE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ

SECTEUR	INDICATEUR	VALEUR	UNITÉ / DÉTAIL	INDICATEUR	VALEUR	UNITÉ / DÉTAIL
HABITAT		59	Part des logements construits avant 1970 en % (INSEE)	20.600	20.600	Consommations d'énergie finale en tep (OPTEER 2016)
		11	Part des logements vacants en % (INSEE)	66%	66%	Part du chauffage dans les consommations d'énergies finales (OPTEER 2016)
		9.155	Nombre de résidences principales (INSEE)	22.300	22.300	Émissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ (OPTEER 2016)
MOBILITÉ		85	Part des ménages ayant au moins une voiture en % (INSEE)	1.945 €	1.945 €	Dépenses énergétiques moyennes par ménage en € (OPTEER 2016)
		466.745	Volume du trafic journalier moyen en km en 2014 (INSEE)	13.700	13.700	Consommations d'énergie finale en tep (OPTEER 2016)
		1.531	Nb d'actifs résidants sur la CC, travaillant en dehors du périmètre de l'étude en 2015 (INSEE)	50	50	Part des véhicules particuliers dans les émissions de GES (OPTEER 2016)
TERTIAIRE		133	Nb de commerces en 2017 (base BPE de l'INSEE)	40.300	40.300	Émissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ (OPTEER 2016)
		378	Nb d'établissements de services aux particuliers en 2017 (base BPE de l'INSEE)	1.735	1.735	Dépenses énergétiques moyennes par ménage en € (OPTEER 2016)
		39	Nb d'équipements pour 1.000 habitants en 2017 (base BPE de l'INSEE)	40	40	Part de l'électricité dans les consommations d'énergies finales du tertiaire (OPTEER 2016)
AGRICULTURE		25.876	Surface Agricole Utile en hectares en 2017 (Chambre d'Agriculture 70 - 2019)	6.800	6.800	Émissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ (OPTEER 2016)
		1.749	Surface agricoles en bio en hectare sur le Pays Graylois en 2015 (Chambre d'Agriculture 70 - 2019)	18,8	18,8	Dépenses énergétiques du tertiaire en millions d'euros (OPTEER 2014)
		51	Part des surfaces céréalières sur la SAU en % en 2017 (Chambre d'Agriculture 70 - 2019)	3.000	3.000	Consommations d'énergie finale en tep (OPTEER 2016)
INDUSTRIE		1.375	Part des salariés travaillant dans l'industrie en 2017 (ACOSS 2019)	76.800	76.800	Émissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ (OPTEER 2016)
		150	Nombre d'entreprises dans l'industrie en 2016 (INSEE 2019)	120.000	120.000	Potentiel méthanisable des déchets agricoles en MWh d'énergie primaire (Grdf / Solagro)
		-17,3	Evolution du nombre d'emplois dans l'industrie entre 2007 et 2017 en % (ACOSS 2019)	5.700	5.700	Consommations d'énergie finale en tep (OPTEER 2016)
FORÊT		19.750	Surface de forêt en hectare (COFOR 2019)	4,8	4,8	Dépenses énergétiques de l'industrie en millions d'euros (OPTEER 2014)
		28	Part des logements chauffés au bois bûche en 2019, en % (INSEE 2019)	85	85	Part du bois dans la production d'énergie renouvelable (OPTEER 2016)
		3	Nombre de chaufferies collectives et privés en fonctionnement (COFOR 2019)	3.645	3.645	Puissance installée des chaufferies bois sur le Graylois en kW (Cofor 2019)



4. AGRICULTURE

CONTEXTE

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

SYNTHÈSE



CHIFFRES CLÉS

- 1^{er}** Secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire
- 5^e** Secteur consommateur d'énergie du territoire
- Surface Agricole Utile en hectares en 2017 (Chambre d'Agriculture 70 - 2019) **25.876**
- Surface agricole en bio en hectare sur le Pays Graylois en 2015 (Chambre d'Agriculture 70 - 2019) **1.750**
- Part des surfaces céréalières sur la SAU en % en 2017 (Chambre d'Agriculture 70 - 2019) **51 %**

4.1. CONTEXTE

La surface agricole représente 54% du territoire du Pays Graylois.

4.1.1. Un territoire de polycultures - élevages et de grandes cultures (figure 15)

Le département de Haute-Saône est un territoire de polyculture et d'élevage, fort de quatre grands secteurs de production : le lait, les céréales (blé, orge, maïs), les oléagineux et la viande.

La prédominance de la production céréalière

La plaine grayloise, constituée de sols profonds, est propice aux grandes cultures et aux exploitations de grandes tailles. Depuis les années 80, les espaces de

grandes cultures n'ont cessé d'augmenter au détriment des prairies. Aujourd'hui, le territoire affiche le taux le plus élevé du département pour la part des exploitations de plus de 100 ha (47%). Leur surface moyenne est proche de 200 ha.

Les cultures céréalières dominent, représentant 51% de la surface agricole utile. Il s'agit principalement de blé tendre d'hiver (6.642 ha), de l'orge d'hiver (2.723 ha) et de maïs (1.666 ha - hors ensilage). La culture d'oléagineux, notamment avec le colza d'hiver (4.376 ha) et le soja (1.325 ha), couvre 22% de la surface agricole utile. Les prairies et pâturages permanents représentent 21% de la surface agricole utilisée avec 5.494 ha (figure 15 et 12).

Les autres cultures subsistent sous forme de niches. Le chanvre, très marginal encore dans les années 90 avec seulement une dizaine d'hectares sur l'ensemble du département, a largement augmenté ses surfaces grâce à de nouveaux débouchés, notamment dans l'habitat. 117 ha de chanvre sont cultivés sur la CC Val de Gray en 2019. La coopérative Eurochanvre à Arc-lès-Gray, transforme et commercialise des produits issus du chanvre.

L'élevage, 2ème activité du territoire

Près de la moitié des exploitations du Pays Graylois possède un atelier bovin.

La répartition entre éleveurs laitiers et éleveurs allaitants est globalement homogène. Cette orientation, encore dominante, masque toutefois une diminution du cheptel sur le territoire ces 15 dernières années.

Une fromagerie est présente sur le territoire - Entreprise MAURON (Gray-la-Ville), mais dont le volume transformé reste limité.

ZONE VULNÉRABLE AUX NITRATES

La plaine grayloise est couverte par une zone de vulnérabilité aux nitrates, selon la directive européenne 91/676/CEE dont l'objectif est de protéger les ressources de surface et souterraines de la pollution par nitrates d'origine agricole. Les exploitations situées dans ces zones doivent respecter un cahier des charges où figurent un certain nombre de mesures, notamment l'obligation d'un bilan équilibré de la fertilisation azotée par parcelle culturale, des périodes d'interdiction d'épandage, la limitation d'usage d'engrais azotés, la couverture hivernale des sols, les bandes enherbées le long des cours d'eau, le stockage des effluents d'élevage.

Les élevages autres que bovins (porcs, ovins et caprins) sont beaucoup moins nombreux sur le territoire.

Le territoire ne possède pas d'outils d'abattage. Le principal outil d'abattage de bovins est aujourd'hui à Besançon tandis que les porcs s'orientent vers Vesoul ou Valdahon.

4.1.2. Une démographie agricole en baisse

En 2013, on comptait 727 chefs d'exploitation sur le territoire du PETR.

À l'instar de la situation départementale, cette population est vieillissante, 60% des chefs d'exploitation ayant plus de 50 ans fin 2016. Par conséquent, la pérennité des structures dans les 10 prochaines années est sujette à interrogation. Il est fort probable que le nombre de chefs d'exploitation devrait décroître, d'autant plus si l'orientation céréalière venait à se développer. En effet le rythme d'installation de jeunes agriculteurs aidés ne compense par l'ensemble des cessations d'activités ces 5 dernières années (42 jeunes agriculteurs entre 2010 et 2016).

Ce constat se traduit par la déclaration de 567 exploitations en 2015 auprès de l'administration.

Les agriculteurs s'organisent de plus en plus en société (EARL, SARL, GAEC). En 2015, les 567 déclarants PAC étaient 45 % à s'organiser sous forme sociétaire, permettant le travail commun de plusieurs chefs d'exploitation.

Cheptel en 2010		Cultures (ha) en 2010	
Bovins	17 228	Blé tendre	8 494
Vaches laitières	3 810	Maïs grain et serr	2 731
Vaches allaitante	1 345	Protéagineux	303
Equidés	166	Tournesol	611
Chèvres	0	Colza	4 727
Brebis	617	Vignes	0
Porcins	0	TOTAL	16 866
Truies			
Poulets	40 212		
TOTAL	63 378		

Source : AGRESTE 2010

Figure 14. Cheptel et hectares par type de culture - (Source : Agreste - 2010)

Agriculture (MWh) en 2017	Nb total d'exploitations	SAU/exploitation
Sciage et rabotage du bois		
Grandes cultures	145	12 812
Maraîchage, horticulture	0	0
Viticulture	0	0
Fruits et autres cultures perennantes	0	0
Bovins lait	29	3 610
Bovins élevage et viande	13	926
Bovins lait, élevage et viande	0	0
Ovins, autres herbivores	14	195
Porcins, volailles	6	0
Polyculture, polyélevage	83	13 196
	290	30 739

Figure 15. Nombre d'exploitations et leurs surfaces totales - (Source : Agreste - 2010)

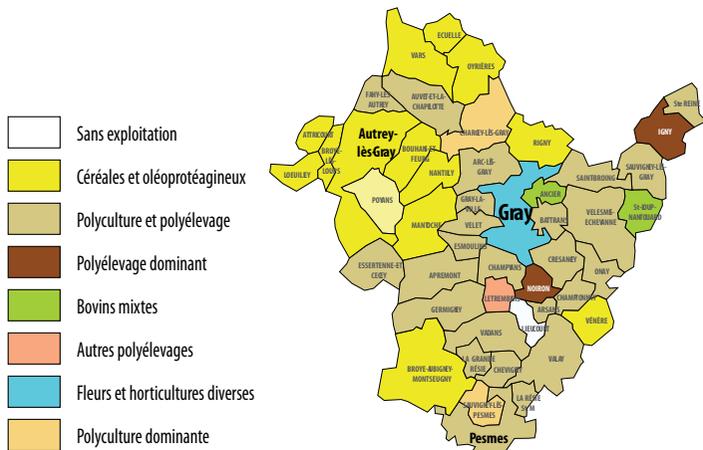


Figure 16. Orientation technico-économique des communes de la CC Val de Gray - (Source : Agreste - 2010)

Figure 17. Répartition de la surface agricole utile - (Source : Chambre d'Agriculture 70 - 2019)

4.1.3. L'agriculture biologique en développement mais encore marginale

La part des surfaces consacrées à l'agriculture biologique est en nette augmentation. Avec 1.750 hectares, l'agriculture représente 6,8 % de la SAU totale (Source : Chambre d'Agriculture de Haute Saône). Concernant l'élevage, la filière bovine est l'orientation économique principale de la CC Val de Gray. En 2018, 108 exploitations d'élevage bovin sont présentes sur le territoire. Cet élevage est majoritairement destiné à la production laitière. En effet, le cheptel du territoire est évalué à 8.765 UGB (Unité Gros Bétail). Les vaches laitières (3.203 UGB) représentent à elles seules 36 % de l'UGB total. Les vaches allaitantes représentant quant à elles 1.852 UGB (Source : Chambre d'Agriculture de Haute Saône).

4.1.4. Les circuits courts : une offre à structurer

La figure 18 cartographie les communes du bassin graylois sur lesquelles un (ou plusieurs) agriculteur s'est engagé dans une démarche de vente directe.

Toutes les productions sont représentées, même si l'offre principale porte sur la vente de viande en caissettes.

Cet aperçu indique également des zones blanches sans producteurs en vente directe, notamment à proximité de bourgs tels que Pesmes et Fretigney-et-Velloreille.

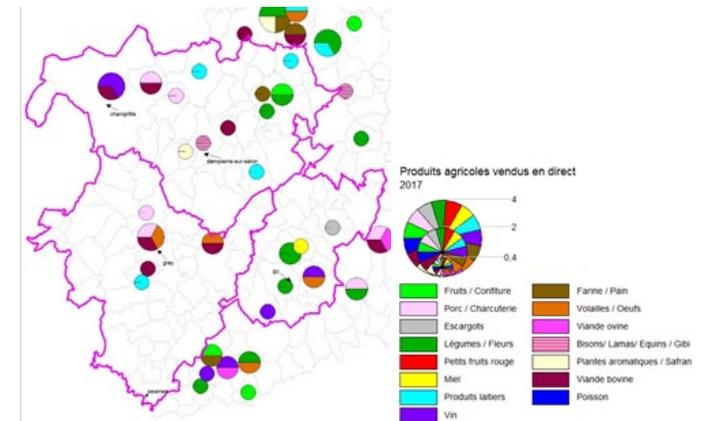


Figure 18. Implantation des agriculteurs en vente directe - (Source : Chambre d'Agriculture 70 - 2016)

4.2. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

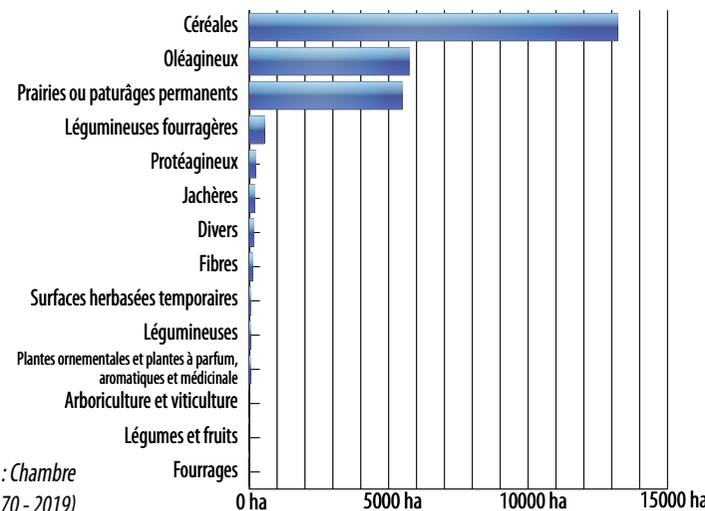
Les gaz à effet de serre dits énergétiques, c'est-à-dire liés directement à la consommation d'énergie, sont minoritaires en agriculture. Ils sont principalement liés à l'utilisation d'engins agricoles, le séchage des grains ou du fourrage, le chauffage des serres, l'éclairage et le chauffage des bâtiments d'élevage par exemple.

Les émissions issues de l'agriculture sont en grande majorité non énergétiques.

Le méthane représente 57% des émissions agricoles de gaz à effet de serre en 2016 (figure n°23) et provient principalement des activités d'élevages. Les bovins, filière dominante à l'échelle du territoire, sont les ruminants les plus émetteurs de CH₄ avec 62,3 kg en moyenne par animal par an (source : INRA). Ces émissions sont liées à la fermentation des aliments lors de la digestion de l'animal. Le méthane émane également du stockage des lisiers et des fumiers, particulièrement les lisiers stockés en fosse où ils se trouvent en condition anaérobie, plus favorable à l'émission de ce gaz.

Le protoxyde d'azote, résultant des apports azotés sur les sols cultivés par l'épandage de fertilisants minéraux et d'origine animale (engrais, fumier, lisier), représente 32% des émissions de gaz à effet de serre agricole.

À l'échelle de la CC Val de Gray, les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture représentent 76,8 teq CO₂, soit 49% des émissions de GES totales.



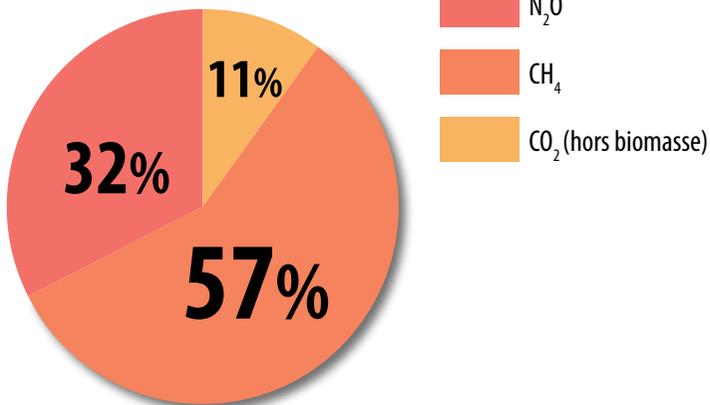


Figure 19. Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en 2016 - (Source : OPTEER - 2019)

Entre 2008 et 2016, les émissions totales de gaz à effet de serre de l'activité agricole ont diminué de 10% (figure 14). Cette diminution est principalement due à la baisse des émissions de protoxyde d'azote (-30,75%). En revanche, les émissions de dioxyde de carbone et de méthane sont en légère hausse (respectivement de +1,6 et de +3,8%).

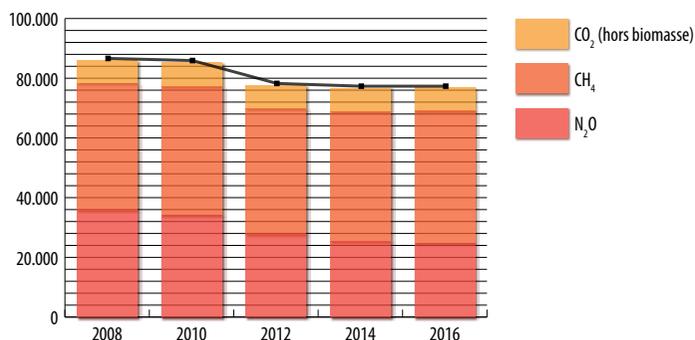


Figure 20. Évolution des émissions de GES du secteur agricole entre 2008 et 2016 en équivalent CO₂ - (Source : OPTEER - 2019)

4.3. CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

4.3.1. Par source d'énergie

En 2016, le secteur agricole a consommé **3.000 tep**, soit 6% des consommations énergétiques du territoire. 84% sont d'origine pétrolière.

Les produits pétroliers sont de loin le principal poste de dépenses (figure 21). En effet, les grandes cultures et leurs pratiques agronomiques nécessitent des quantités importantes de carburant. Une grande partie des séchoirs agricoles utilisée pour le grain ou le fourrage, fonctionne également au fioul.

Les déchets agricoles solides (lisiers, fumiers, résidus de culture), valorisés en biogaz, représentent 15% des consommations énergétiques.

L'électricité, quand à elle, ne représente qu'1% des consommations énergétiques agricoles. Les dépenses électriques, si elles restent en proportion minimes, tendent malgré tout à augmenter. En élevage laitier, le bloc traite (tank, chauffe-eau, pompe à vide) est un poste de consommation électrique important, avec en moyenne un total de 400 à 500 kWh/vache/an, dont la moitié pour refroidir le lait.

Entre 2012 et 2016, les consommations d'énergie du secteur agricole ont globalement diminué (-8,6%), avec quelques nuances (figure 22). Les consommations de :

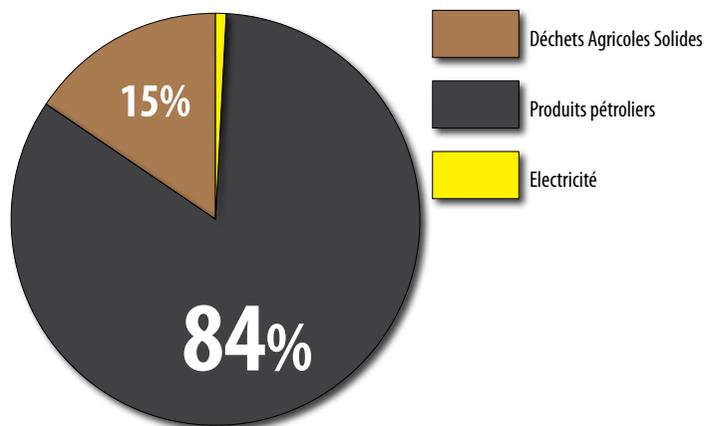


Figure 21. Répartition des consommations énergétiques du secteur agricole par source d'énergie en 2016 - (Source : OPTEER - 2019)

- de produits pétroliers sont stables (-0,56%),
- d'électricité sont en hausse (+22%),
- de déchets agricoles solides ont diminué (-37%).

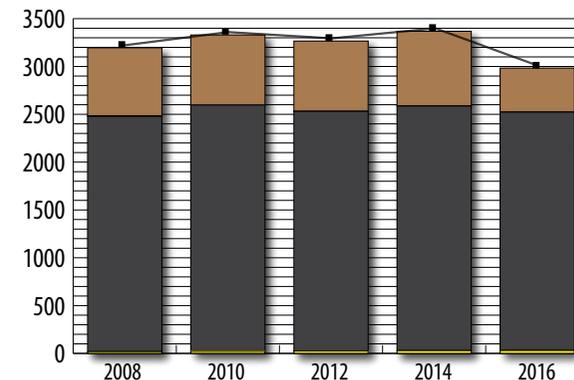


Figure 22. Évolution des consommations énergétiques du secteur agricole par source d'énergie entre 2008 et 2016 en tep - (Source : OPTEER - 2019)

Agriculture (MWh) en 2017	Flouil				Total	teqCO2 (amont + combust.)
	Flouil	Electricité	Gaz propane	Bois et Enrs		
Sciage et rabotage du bois	254	1 648	0		1 902	219
Grandes cultures	23 453	2 138	0	0	25 591	7 891
Maraichage, horticulture	0	0	0	0	0	0
Viticulture	0	0	0	0	0	0
Fruits et autres cultures perri	0	0	0	0	0	0
Bovins lait	4 293	311	0	0	4 604	1 438
Bovins élevage et viande	494	60	0	0	554	168
Bovins lait, élevage et viande	0	0	0	0	0	0
Ovins, autres herbivores	289	170	0	0	459	109
Porcins, volailles	0	0	0	0	0	0
Polyculture, polyélevage	189	122	0	0	311	72
TOTAL par énergie MWh/an	28 972	4 449	0	0	33 421	9 897
teqCO2 (amont + combust.)	9 532	365	0	0		

Figure 23. Consommation énergétique du secteur agricole 2017 en MWh - (Source : AxCELEO - 2019)

4.4. DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES

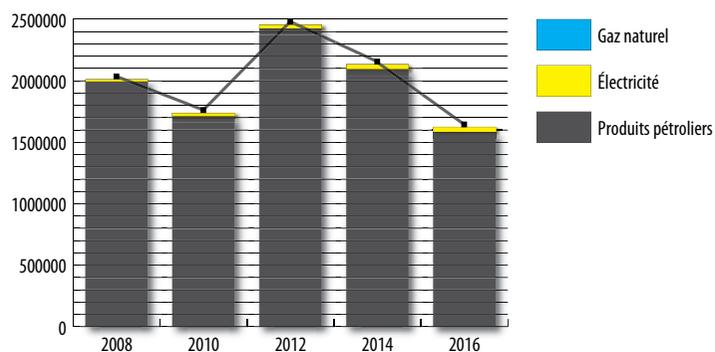


Figure 24. Répartition des dépenses énergétiques du secteur agricole par source d'énergie en 2016 en €- (Source : OPTEER - 2019)

En 2016, les dépenses énergétiques de l'agriculture sont estimées autour de 2 millions d'euros (figure 24). Les dépenses par exploitation sont estimées à environ 6.000 €.

En 2012, les dépenses énergétiques étaient à leur niveau le plus haut, proche de 2,5 millions d'euros. Jusqu'à 2016, elles ont ensuite baissé de près de 34%. Seules les dépenses électriques sont en hausse de 56% depuis 2008.

La dépendance aux énergies fossiles est estimée à plus de 85%.

Déjà fragile, d'un point de vue économique, de par la volatilité des cours des matières premières agricoles sur le marché mondial, le secteur l'est également à cause de sa dépendance aux énergies fossiles. D'autant plus que la méthode utilisée (consommation d'énergie directe) ne comptabilise pas l'énergie fossile utilisée pour produire les matières premières des aliments, la fabrication des aliments composés, le transport, la production et le conditionnement des engrais minéraux, la manutention des engrais organiques, etc.





5. HABITAT

CARACTÉRISTIQUES DES LOGEMENTS

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE



CHIFFRES CLÉS

- 3^e** Secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire
- 1^{er}** Secteur consommateur d'énergie du territoire
- Part des logements construits avant 1970 en % (INSEE) **59**
- Part des logements vacants en % (INSEE) **11**
- Nombre de résidences principales (INSEE) **9.155**

5.1. CARACTÉRISTIQUES DES LOGEMENTS

10.903 logements composent le territoire de la CC Val de Gray en 2015.

- Ce parc compte :
- 9.155 résidences principales,
 - 1.202 logements vacants (1.049 en 2009),
 - 515 résidences secondaires,
 - 31 logements occasionnels.

5.1.1. Type de logements

Le modèle de la maison individuelle est prépondérant avec 72,5% des logements. Les appartements représentent 27,5%.

5.1.2. Taille des logements

Les logements de grande taille (5 pièces et plus) sont nombreux sur le territoire, puisqu'ils représentent 46% du parc de logements. Des surfaces importantes impliquent des espaces plus importants à chauffer. Le nombre moyen de pièces est de 5,1 pour les maisons, 3,3 pour les appartements.

5.1.3. Occupation

L'occupation du parc est la suivante : 65 % de propriétaires, 33 % de locataires et 2 % logés gratuitement.

5.1.4. Construction des logements

Près de 60% des habitations ont été construites avant 1970. La première réglementation thermique dans la construction neuve date de 1974. En d'autres termes, aucune réglementation thermique ne fixait d'obligations d'isolation ni de performance des équipements de chauffage pour 2/3 des logements du territoire.

Tous bâtiments neufs ou parties nouvelles de bâtiment ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée après le 1er janvier 2013 doit atteindre le niveau de performance «Bâtiment Basse Consommation», selon la réglementation thermique 2012 (RT2012). Entre 2013 et 2016, 129 logements ont été construits selon cette norme.

5.1.5. Vacance des logements

Après avoir connu une baisse de la vacance de ses logements entre 1982 et 1999, la tendance est de nouveau à la hausse, passant de 670 en 1999 à 1.202 en 2015 (+80%). En 2015, la vacance représente 11% du nombre total de logements du territoire. La part du parc vacant est souvent plus importante que la moyenne dans les bourgs centres, notamment à Valay (18,2%), Gray (15,2%), Pesmes (13,6%) et Autrey-lès-Gray (12,1%).

5.1.6. Vieillesse de la population

De manière générale, on assiste à un vieillissement de la population. Entre 2011 et 2016, les classes d'âge «60-74ans» et «75ans et plus» ont vu leur nombre augmenter. En 2016, les plus de 60 ans représentent 31% de la population. À

l'inverse, toutes les classes d'âges inférieures à 60 voient leur nombre diminuer.

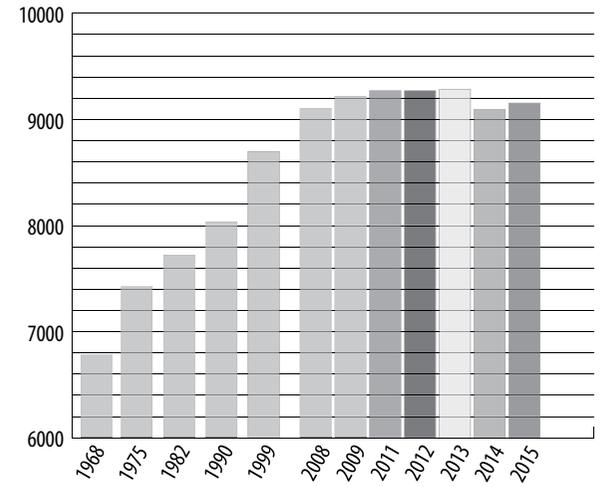


Figure 25. Évolution du nombre de résidences principales - (Source : INSEE 2019)

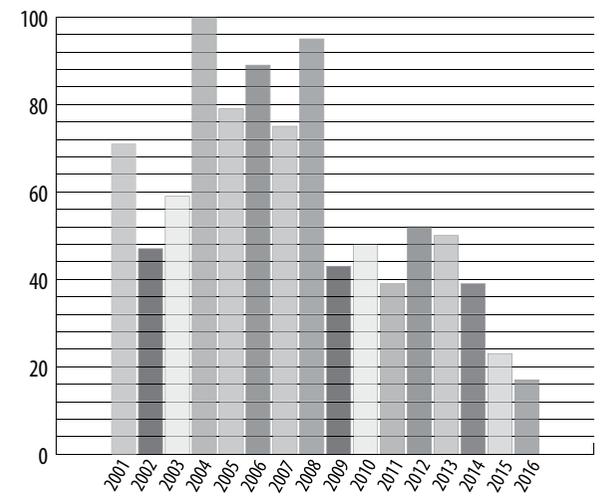


Figure 26. Évolution du nombre de construction neuve - (Source : INSEE 2019)

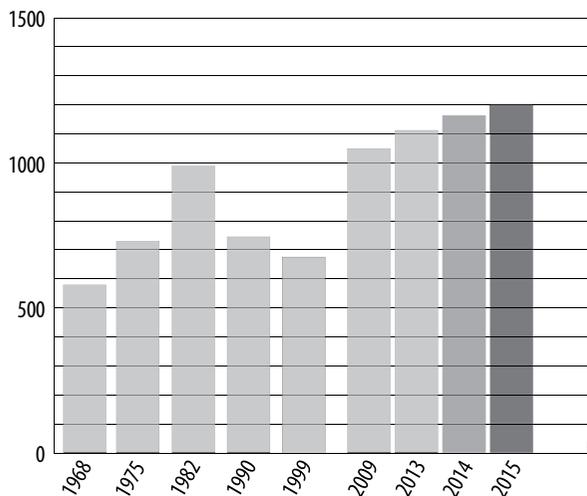


Figure 27. Évolution du nombre de logements vacants - (Source : INSEE 2019)

5.1.7. Dessèrment des ménages

Après avoir gagné près de 1.191 habitants sur la période 1968 -1975, la CC Val de Gray a ensuite perdu 2.274 habitants jusqu'en 2015.

Paradoxalement, le nombre de ménages a fortement augmenté entre 1968 et 2010 (+37%), tirant vers le haut la construction de nouveaux logements. Cette augmentation est corrélée à un phénomène de décohabitation, traduction des mutations familiales des dernières décennies (augmentation des taux de divorce, mutations professionnelles, départ des jeunes du foyer parental). En effet, le nombre de personnes par ménage est passé de 3,1 en 1968 à 2,2 en 2010, et stagne jusqu'en 2015.

Toutefois, depuis 1968, la période 2010 - 2015 est la première à connaître une baisse du nombre de ménages (-128 ménages ; -1,38%). Cette tendance explique une partie des baisses de la demande énergétique du secteur résidentiel.

5.1.8. Énergie principale utilisée dans les logements (figures 28 et 29)

Le bois est l'énergie principale la plus utilisée pour les besoins de chauffage des résidences du territoire (2.600 logements). En bûches ou en granulés, c'est aujourd'hui l'énergie de chauffage la moins chère (entre 5,9 et 6 € pour 100 kWh PCI), et la moins volatile au cours des 12 dernières années.

Le fioul domestique constitue le deuxième mode de chauffage le plus utilisé (2.516 logements). Son prix pour 100 kWh PCI est de 9,15 €. C'est l'énergie qui a connu l'augmentation de son prix la plus brutale entre 2007 et 2019 (+62%). Au cours des douze années, il a atteint son niveau le plus haut en février 2012 (10,3€ pour 100 kWh PCI).

Le gaz de ville, qui équipe 2.482 logements du territoire, reste une source d'énergie relativement bon marché (autour de 7€ pour 100 kWh PCI au 1er janvier 2018). Son prix a augmenté de 32% depuis le 1er janvier 2007.

Le chauffage électrique (14% ; 1.350 logements) et le gaz bouteille-citerne (3% - 256 logements) sont les énergies de chauffage les plus chères : 16,95 € pour 100 kWh PCI pour l'électricité en janvier 2018, près de 15€ pour 100 kWh PCI pour le gaz citerne en janvier 2019.

Le chauffage urbain assure le chauffage de 192 logements situés dans le quartier des Capucins, alimentant notamment les logements HLM.

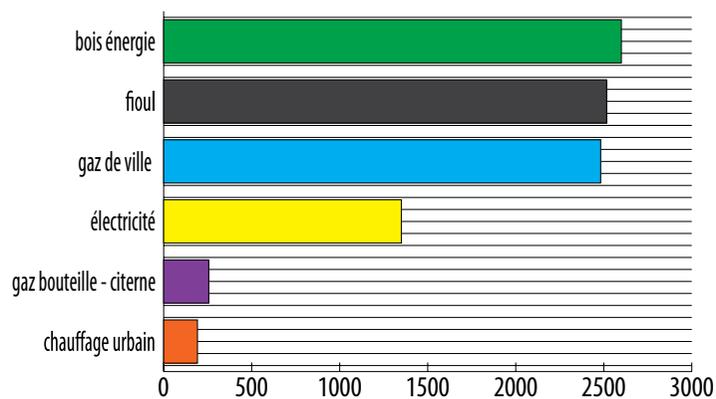


Figure 28. Répartition du nombre de résidences principales en fonction de l'énergie utilisée pour le chauffage en 2016 - (Source : OPTÉER - 2019)

Les figures 30 et 31 permettent d'identifier les secteurs où aux logements sont chauffés via au fioul ou au gaz propane. Le coût de ces énergies étant amené à fortement augmenter dans les années à venir, cela risque d'accroître la précarité énergétique des ménages.

Concernant les maisons individuelles, les communes d'Arc-lès-Gray, Gray et Pesmes représentent en nombre des secteurs où le fioul et le gaz propane sont fortement implantés.

Les logements collectifs chauffés au fioul et au propane, sur lesquels une chaudière collective est installée, représentent un potentiel de développement

des énergies renouvelables importants dans la mesure où le basculement vers une autre énergie telle qu'une chaudière bois, un réseau de chaleur ou la géothermie.

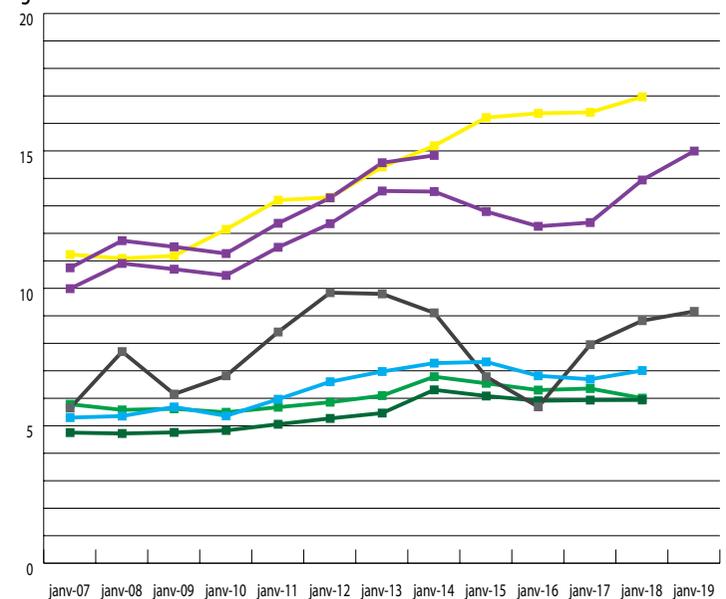


Figure 29. Évolution du coût des énergies pour 100 kWh PCI entre 2007 et 2019 au 1er janvier en € - (Source : PÉGASE - 2019)

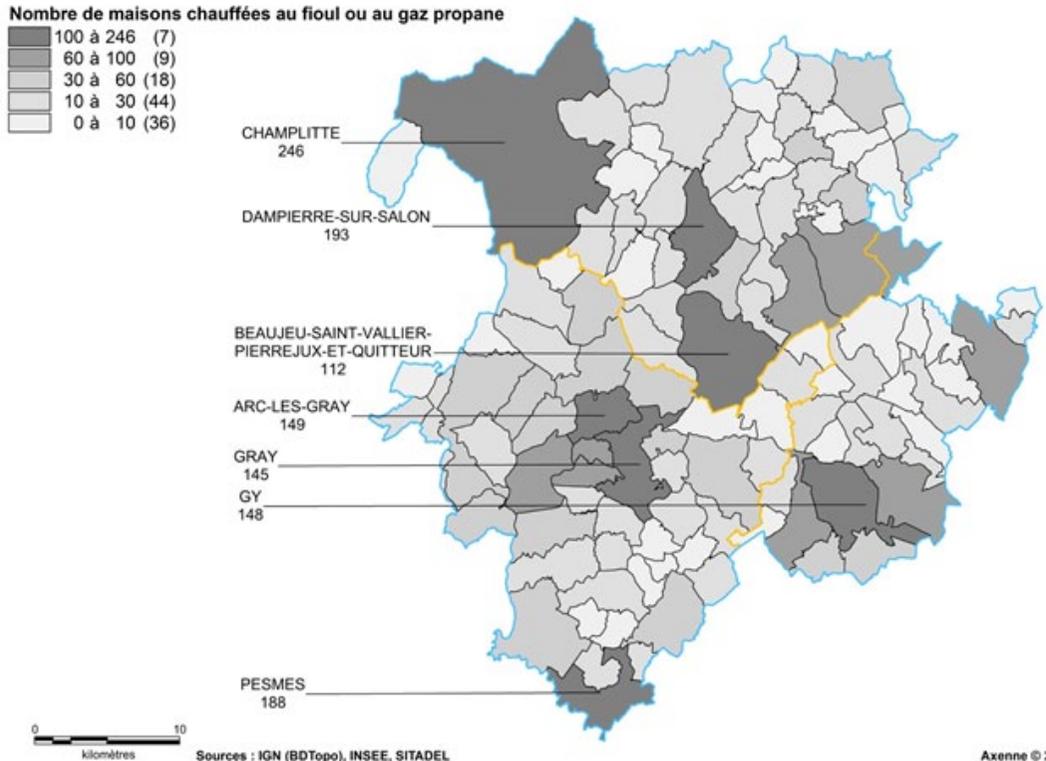


Figure 30. Nombre de maisons chauffées au fioul ou au gaz propane - (Source : IGN, INSEE, SITADEL - 2019)

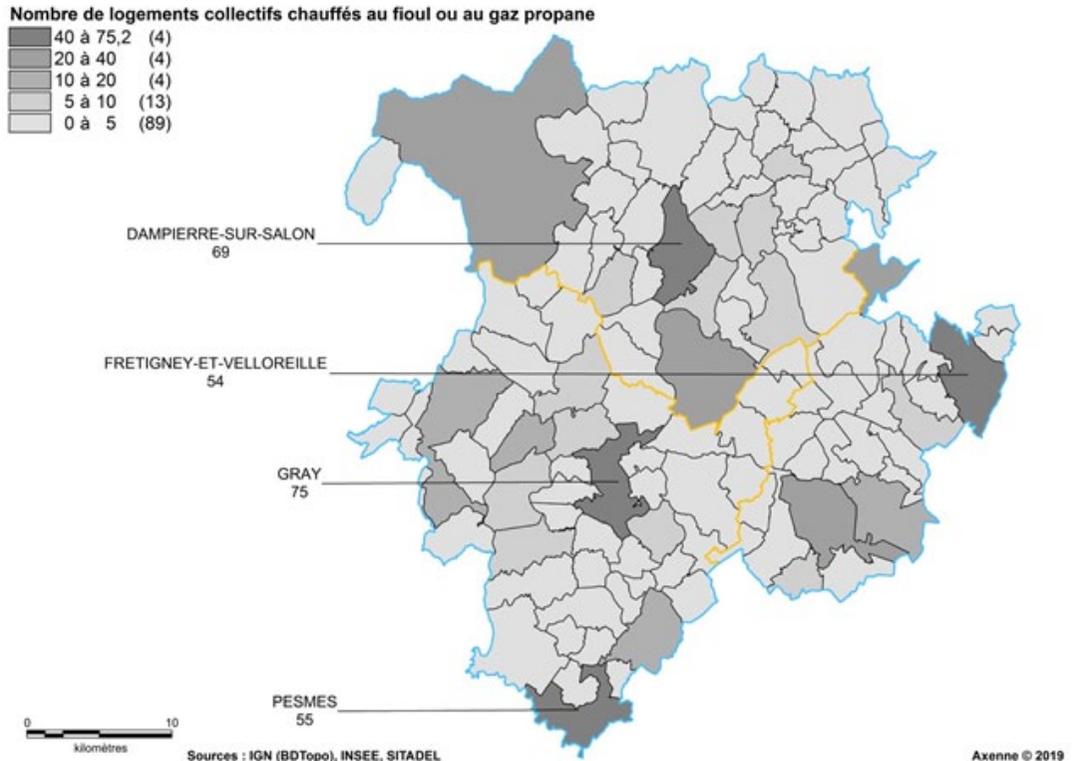


Figure 31. Nombre de logements collectifs chauffés au fioul ou au gaz propane - (Source : IGN, INSEE, SITADEL - 2019)

5.1.9. Précarité énergétique

Selon les données INSEE

L'INSEE a défini deux types de profils pour identifier les ménages susceptibles d'être en situation de précarité énergétique :

- dans un logement collectif : il s'agit d'un locataire de moins de 50 ans qui habite dans un appartement construit avant 1975. Il est inactif ou chômeur ou divorcé ou veuf, veuve,
- dans une maison : il s'agit d'un propriétaire de plus de 65 ans dans une maison construite avant 1948. Il est inactif ou chômeur ou divorcé ou veuf, veuve.

Les données de l'INSEE sur le territoire nous permettent de reconstituer ces deux profils et d'identifier le nombre de ménages susceptibles d'être en situation de précarité énergétique.

Ces chiffres sont une estimation sur la base des profils définis par l'INSEE. Ceux-ci ne prennent pas en compte les revenus des ménages, ni la localisation géographique de ceux-ci.

Précarité selon la facture énergétique

La figure 34 estime la facture énergétique moyenne des maisons et des logements collectifs du territoire pour le chauffage et l'ensemble des usages, ainsi que l'impact en terme de précarité énergétique.

Profils définis par l'INSEE	Maisons	Logt. collectifs
Nb de ménages exposés à la précarité énergétique	1 367	331
% de ménages exposés à la précarité énergétique	20%	13%

Source : Insee (RGP 2015)

Figure 32. Ménages exposés à la précarité énergétique selon l'INSEE - (Source : Axceleo - 2019)

	Maisons	Logt. collectifs
Facture de chauffage en €TTC (moyenne pour lgt <1975)	2 051	2 390
% de logt <1975	53%	65%
% de ménage facture chauffage >10% des revenus	30%	2122
% de ménage facture énergie >10% des revenus	40%	60%
% logt énergies fossiles	41%	60%
% logt >70m ² ou maison >150m ²	34%	78%

Figure 33. Chiffres sur la précarité - (Source : Axceleo - 2019)

Cette estimation se base sur plusieurs hypothèses :

- L'amélioration thermique du parc actuel n'a pas été prise en compte, de sorte que les chiffres présentés ci-dessous représentent la facture énergétique attendue en 2030 sans que les propriétaires n'aient fait de travaux d'isolation,
- L'augmentation du coût des énergies fossiles est basée sur le scénario de référence de l'AIE « New Policies » (scénario exploratoire qui prend en compte la mise en œuvre de toutes les nouvelles politiques énergétiques qui ont été annoncées, en supposant qu'elles soient effectivement appliquées) :

⇒ Fioul en 2030 : + 5,3% annuel

⇒ Gaz naturel en 2030 : +2,6% annuel

⇒ Gaz propane en 2030 : + 5,3 % annuel

⇒ Bois et réseau de chaleur : + 2,5 % annuel

- L'augmentation du coût de l'électricité est basée sur + 4,6% annuel (augmentation constatée actuellement pour les ménages et conformément au rapport du Sénat sur l'évolution du cout de l'électricité et les besoins en financement annoncés par EDF),
- Le revenu fiscalisé des ménages indique la répartition des revenus sur 9 déciles. Les déciles sont les valeurs qui partagent la distribution des revenus en dix parties égales. Le 1er décile est la valeur au-dessous duquel se situent 10% des revenus, puis le 2ème décile est la valeur au-dessous duquel se situent 20% des revenus, etc. jusqu'au 9ème décile qui représente la valeur au-dessous duquel se situent 90% des salaires et c'est aussi la valeur au-dessus duquel on ne retrouve que 10 % des revenus.
- Si les chiffres de la facture énergétique sont réels (moyenne pondérée de la facture selon la typologie de chauffage et la date de construction des

immeubles et maisons), la part des ménages en situation de précarité énergétique indiquée en pourcentage est une estimation et non un chiffre exact. En effet, il n'est pas possible de rattacher chaque logement (le mode de chauffage et l'âge de construction est connu) avec le revenu effectif de son propriétaire,

- Pour le calcul de la part des ménages susceptibles d'être en situation de précarité énergétique, nous avons considéré une augmentation annuelle des salaires de 1,7% jusqu'en 2030.

Avec les hypothèses considérées, la facture énergétique des ménages est susceptible d'augmenter d'environ 65% entre 2017 et 2030, et la part des ménages en situation de précarité énergétique serait doublée.

		2017	2020	2030
Facture énergétique pour le chauffage (€TTC/an)	Maison 	1692	1889 (+12%)	2695 (+59%)
	Logements collectifs 	1720	1851 (+8%)	2641 (+54%)
Facture énergétique globale (€TTC/an)	Maison 	2701	3048 (+13%)	4495 (+66%)
	Logements collectifs 	2455	2676 (+9%)	3882 (+58%)
Part des ménages en situation de précarité énergétique (au regard des mode de chauffage et du revenu des ménages)	Maison 	43%	60%	80%
	Logements collectifs 	35%	50%	70%

Figure 34. Evolution possible de la facture énergétique des ménages- (Source : Axceleo - 2019)

5.2. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

En 2016, le secteur résidentiel était responsable de l'émission de **22.800 teq CO₂**.

Le CO₂ représente plus de 90% des émissions de gaz à effet de serre du résidentiel (figure 35). Ces émissions sont pour l'essentiel liées à la combustion d'énergie fossile nécessaire au chauffage, à la cuisson, à l'eau chaude...

Les émissions de CO₂ liées à la combustion de biomasse (bois bûche et pellets) ne sont pas ici comptabilisés dans la mesure où elles sont recaptées par la forêt en croissance. Elles représentent **23.645 teq CO₂** en 2016.

L'utilisation de solvants (peintures, aérosols,...) est également émettrice de GES (221 kg équivalent CO₂).

Le secteur résidentiel contribue cependant moins aux émissions de méthane et protoxyde d'azote, représentant respectivement 5 et 2% des émissions totales de gaz à effet de serre de l'habitat.

Entre 2008 et 2016, les émissions du secteur ont diminué d'environ 33%, passant de **34.100 à 22.800 teq CO₂** (figure 35). Elles connaissent toutefois une nouvelle hausse depuis 2014 (+5,5%).

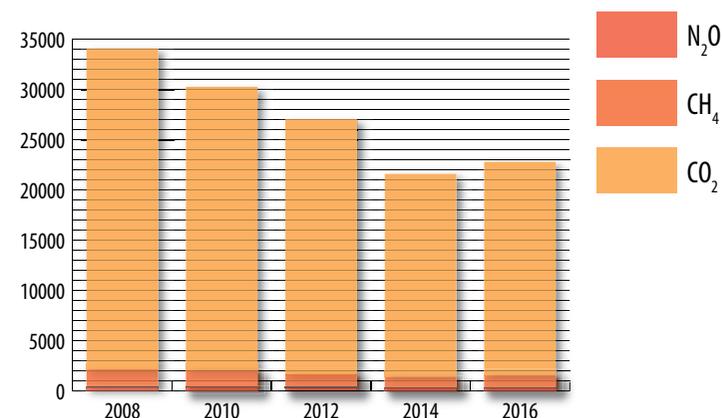


Figure 35. Évolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel par type entre 2008 et 2016 en teq CO₂ - (Source : OPTEER - 2019)

NOTE

C'est à la suite du premier choc pétrolier de 1973 que la France adopte dès 1974 une première réglementation thermique (RT) afin de réduire la facture énergétique. Cette stratégie, née dans l'urgence suite au renchérissement brutal du prix des hydrocarbures, sera réévaluée quatre fois par la suite afin de renforcer progressivement les contraintes de consommation des bâtiments neufs. Avec la RT 2020, les bâtiments neufs devront être à énergie positive, c'est à dire qu'ils produiront plus d'énergie qu'ils n'en consommeront.

5.3. CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

5.3.1. Par source d'énergie (figures 36 et 37)

En 2016, les consommations énergétiques finales sont évaluées à près de **20.500 tep** :

- Les énergies renouvelables apparaissent au premier rang des consommations, représentant 29,8% des consommations d'énergie finale totales (**6.140 tep**),
- Le niveau des consommations électriques (hors EnR) est similaire à celui des énergies renouvelables, représentant 29,7% des consommations d'énergie finale totales (**6.610 tep**),
- Le gaz naturel représente 23,3% des consommations d'énergie finale totales (**4.800 tep**),
- Les produits pétroliers (fioul domestiques, gaz citerne et bouteille) sont évalués à 13,3% des consommations d'énergie finale totales (2.745 tep),
- Le chauffage urbain 3,8% des consommations d'énergie finale totales (790 tep).

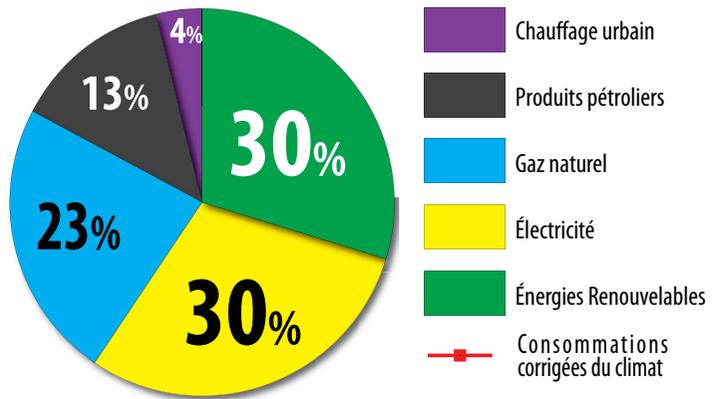


Figure 36. Répartition des consommations énergétiques finales du secteur résidentiel par source d'énergie en 2016 - (Source : OPTeER - 2019)

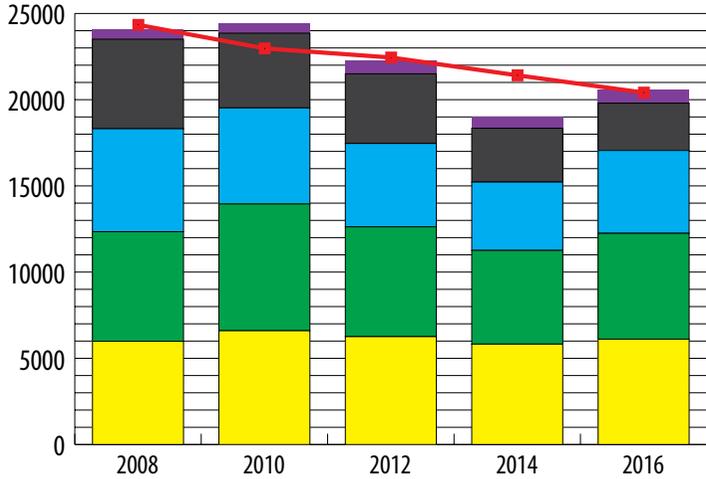


Figure 37. Évolution des consommations énergétiques finales du secteur résidentiel par source d'énergie entre 2008 et 2016 en tep - (Source : OPTeER - 2019)

Depuis 2012, on observe une baisse des consommations énergétiques du résidentiel (-8% environ). Seuls les produits pétroliers ont particulièrement contribué à la diminution des consommations énergétiques du résidentiel (-32% entre 2012 et 2016). Les consommations de des autres sources énergétiques ont elles tendance à se stabiliser

5.3.2. Par usage (figures 38)

En 2016, le **chauffage** représentait 65% des consommations énergétiques (13.730 tep).

L'**électricité spécifique** représentait 3.650 tep, soit 18% des consommations énergétiques du résidentiel.

L'**eau chaude sanitaire** (2.690 tep) et la **cuisson** (780 tep) représentent respectivement 13 et 4% des consommations d'énergie.

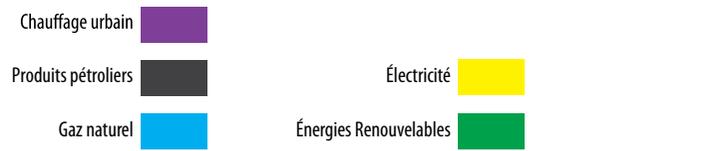
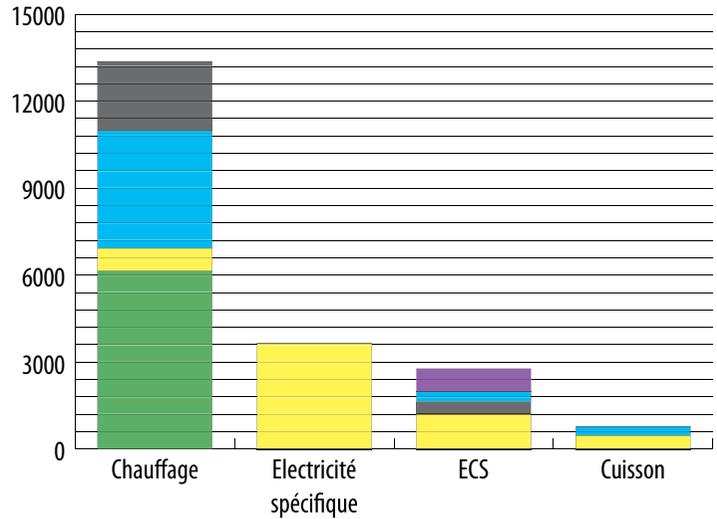


Figure 38. Énergie utilisée dans le secteur résidentiel par usage en 2016 en tep - (Source : OPTeER - 2019)

Maisons (MWh/an) en 2017 hors résidences secondaires	Chauffage	E.C.S.	Cuisson	Elec. Spécifique	Total combustible (MWh/an)	teqCO2 (amont + combust.)
Fioul	20 338	2 648			22 986	7 562
Gaz naturel	30 269	2 075	1 646		33 990	7 980
Gaz propane	874	123	1 143		2 140	578
Électricité	15 330	8 744	5 888	21 558	51 520	5 990
Chauffage urbain	0	0			0	0
Chauffage urbain Enrs	0	0			0	0
Bois en base	61 703				61 703	2 036
Bois en appoint	9 397				9 397	310
Autres Enrs (solaire, PAC)	2 465	251			2 716	
Total usage MWh/an	140 377	13 841	8 676	21 558	184 452	24 465
teqCO2 (amont + combust.)	19 591	1 969	1 137	1 768		

Figure 39. Consommation des maisons individuelles en MWh/an en 2017 (hors résidences secondaires) - (Source : Axceleo - 2019)

Immeubles (MWh/an) en 2017 hors résidences secondaires	Chauffage	E.C.S.	Cuisson	Elec. Spécifique	Total combustible (MWh/an)	InteqCO2 (mont + combust.)
Fioul	5 606	229			5 835	1 920
Gaz naturel	25 084	1 762	1 379		28 225	6 633
Gaz propane	540	52	218		811	219
Electricité	6 914	1 413	675	5 735	14 736	2 059
Chauffage urbain	894	200			1 094	54
Chauffage urbain Enrs	6 554	1 469			8 024	397
Enrs (Solaire, bois, etc.)	160	54			214	
					58 939	11 282
Total usage MWh/an	45 752	5 180	2 272	5 735		
InteqCO2 (mont + combust.)	9 699	679	434	470		

Sources : Ceren, Insee - RGP 2015, Sitadel 2017
Axceléo

Figure 41. Consommation des immeubles en MWh/an en 2017 (hors résidences secondaires) - (Source : Axceléo - 2019)

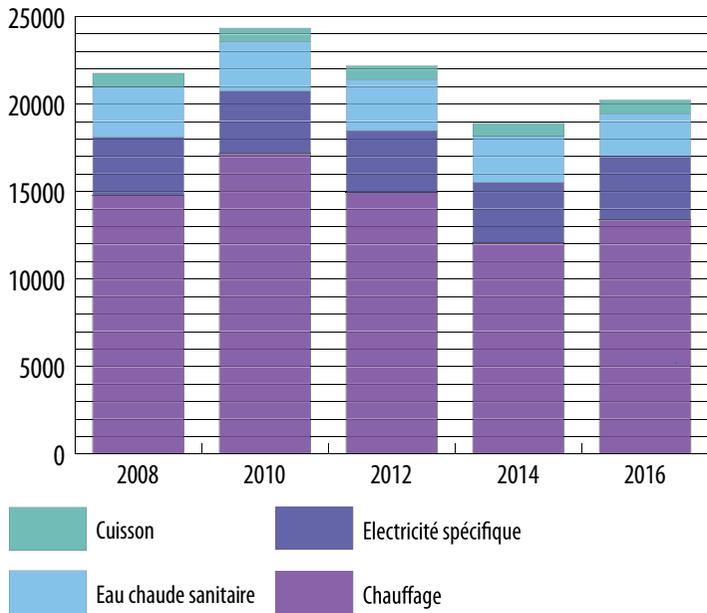


Figure 40. Évolution des consommations énergétiques finales du secteur résidentiel par source usage entre 2008 et 2016 en tep - (Source : OPTÉER - 2019)

5.4. FACTURE ÉNERGÉTIQUE

Les dépenses énergétiques de l'habitat sont estimées en 2016 à **15,8 millions d'euros**, soit **1.680 € par ménage en moyenne**. Ces dépenses sont à la baisse entre 2012 et 2016, profitant à la fois d'une baisse des prix des énergies, à l'exception de l'électricité, et d'une légère baisse des consommations sur cette période.

- Le **bois** représente 35% des dépenses énergétiques totales avec 5,4 millions d'euros. Elles ont diminué de 12% depuis 2012 et retrouvent leur niveau de 2008,

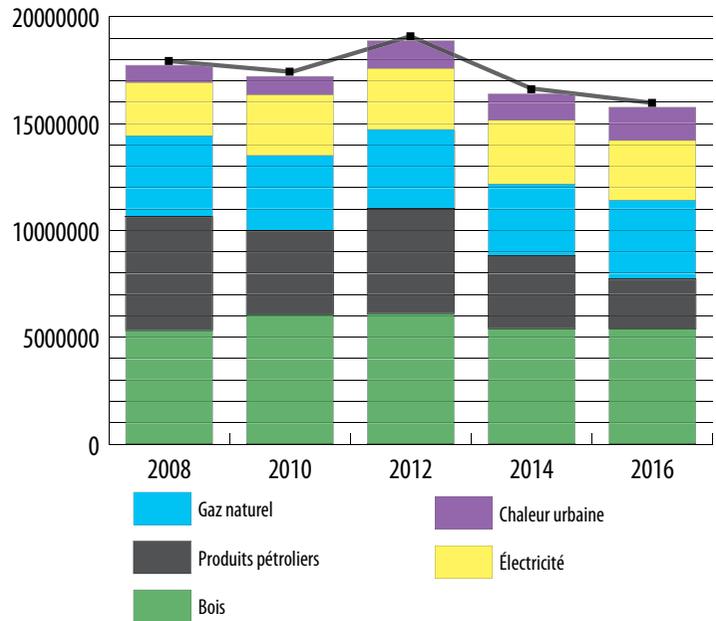


Figure 42. Répartition des dépenses énergétiques du secteur résidentiel par source d'énergie en € - (OPTÉER - 2019)

- Les **produits pétroliers** représentent 15% des dépenses énergétiques avec 2,3 millions d'euros. Celles-ci ont diminué de plus de 50% depuis 2012, profitant d'une baisse significative du prix du baril jusqu'en 2016. À en croire la courbe des prix des énergies au 1er janvier 2019, les dépenses énergétiques des ménages sont très certainement de nouveau à la hausse aujourd'hui,
- Le **gaz naturel** représente 23% des dépenses énergétiques avec 3,7 millions d'euros. Ces dépenses sont stables depuis 2008,
- L'**électricité** représente 18% des dépenses énergétiques avec 2,8 millions d'euros. Après une augmentation significative entre 2008 et 2010, elles restent relativement stables,
- La **chaleur urbaine** représente 10% des dépenses énergétiques avec 1,6 million d'euros.



6. DÉPLACEMENTS

TRANSPORT DE PERSONNES

TRANSPORT DE MARCHANDISES

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

CHIFFRES CLÉS

- 2^e Secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire
- 2^e Secteur consommateur d'énergie du territoire
- Part des ménages ayant au moins une voiture en % (INSEE) **85**
- Volume du trafic journalier moyen en km en 2014 (INSEE) **466.745**
- Nb d'actifs résidents sur la CC, travaillant en dehors du périmètre de l'étude en 2015 (INSEE) **1.531**

6.1. TRANSPORT DE PERSONNES

6.1.1. Transport collectif

La place qu'occupe la mobilité dans les territoires ruraux est importante puisqu'elle renvoie à l'attractivité économique du territoire, au développement de l'emploi, à l'intégration sociale et à l'accès aux services.

Or, aujourd'hui, ces territoires sont fortement dépendants de la voiture particulière. Cela résulte notamment de choix multiples pris aux cours des dernières décennies, permettant le développement de l'automobile.

Au début du XX^{ème} siècle, Gray était un noeud ferroviaire important (figure 43). À son apogée, ce réseau était composé des lignes suivantes :

- Gray - Auxonne, avec des haltes à Mantoche et Essertenne-Cecey
- Gray - Culmont/Chalindrey desservant Ecuelle, Oyières et Chargey-lès-Gray
- Gray - Vaivre

- Gray - Dole desservant, Gray-la-Ville, Velet, Esmoulin, Apremont, Germigney, Montseugny, Broye-lès-Pesmes et Pesmes,
- Gray - Fraisans, avec des haltes à Champvans, Vadans et Valay
- Gray - Grandvelle, desservant Ancier, Velesmes, Saint-Broing, Sauvigney-lès-Gray et Saint-Loup-et-Nantouard
- Ancier - Jussey

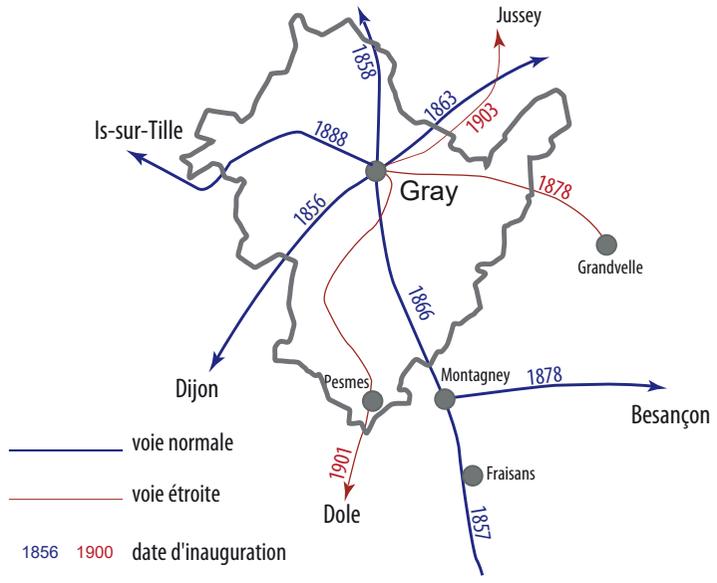


Figure 43. Schéma du réseau ferroviaire lors de son expansion maximale en 1912 - (Source : ORT - 2014)

Le transport collectif de voyageurs est aujourd'hui assuré par le Conseil Régional de Bourgogne Franche-Comté. Sept lignes de voyageurs desservent la communauté de communes (figure 44) :

- Gray - Dijon,
- Gray - Dijon (via Fontaine-Française),
- Gray - Chalindrey,
- Gray - Vesoul,
- Gray - Vesoul (via Combeaufontaine),
- Gray - Bucey-lès-Gy,
- Gray - Besançon.

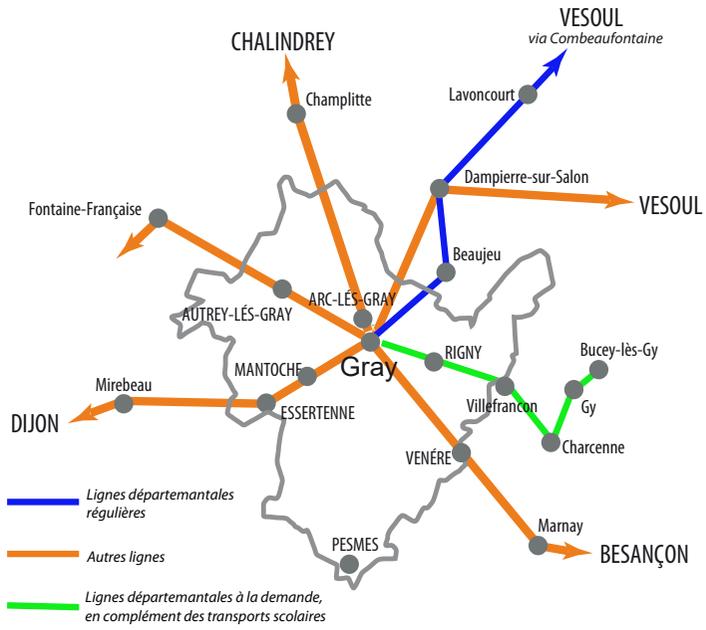


Figure 44. Schéma du réseau de bus régional - (Source : MOBIGO 2019)

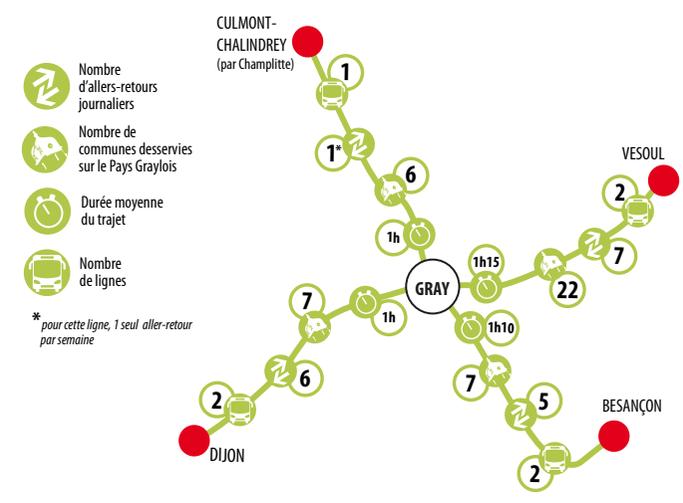


Figure 45. Schéma du réseau collectif régional de voyageurs au 1er janvier 2019 - (Source : Mobigo 2019)

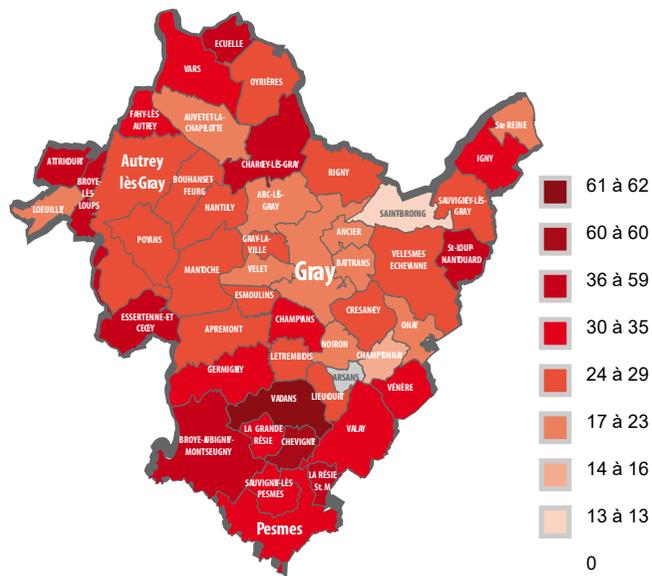


Figure 46. Trafic routier moyen des véhicules légers en 2014 en km/j - (Source : ORT Franche-Comté - 2014)

Les principaux flux à l'intérieur (figure 48) de la CC Val de Gray sont les suivants :

- Arc-lès-Gray vers Gray (209 actifs),
- Gray vers Arc-lès-Gray (199 actifs),
- Gray-la-Ville vers Gray (162 actifs).

Parmi ses flux sortants (figure 48), les principaux s'orientent vers :

- la communauté d'agglomération du Grand Besançon (479 actifs),
- Dijon Métropole (390 actifs),
- la communauté de communes des 4 Rivières (324 actifs),
- la communauté de communes de Mirebellois et Fontenois (203 actifs).

Ces constats se traduisent sur la carte des trafics routiers en Haute-Saône (figure 33). Les axes les plus fréquentés sont les routes D474 vers Vesoul et D67 vers Besançon qui totalisent en 2015, sur certains tronçons, plus de 3.500 véhicules/jour.

La D70, en direction de Dijon et la portion entre Gray et Dampierre-sur-Salon comptabilisent quant à elles 2.700 véhicules/jour.

En 2015, le trafic routier à l'échelle de la CC Val de Gray était de 466.755 km parcourus par jour. Entre 2002 et 2011 le trafic a augmenté de 3,1%. Toutefois ce dernier a baissé de 0,2 % sur la période récente (2008-2012).

L'Observatoire régional des transports a défini une modélisation permettant de calculer la distance moyenne parcourue par jour. Par commune et sur le territoire de la CC Val de Gray, les distances varient entre 13 et 62 kilomètres (figure 46). Globalement dans les communes où le taux d'emplois est important, les distances sont moindres.

6.1.2. Déplacements domicile-travail

Les migrations pendulaires s'organisent autour :

- des agglomérations bisontine et dijonnaise,
- de la centralité des communes d'Arc-lès-Gray et de Gray au sein même de la CC Val de Gray et du Pays Graylois, qui regroupe la majorité des services, des équipements et des emplois du territoire.

En effet, parmi les 7.571 actifs du territoire recensés par l'INSEE en 2015 (figure 47) :

- 32% (2.423 actifs) travaillent dans leur commune de résidence,
- 68% (5.148 actifs) travaillent dans une commune différente de celle de leurs lieux de résidence.

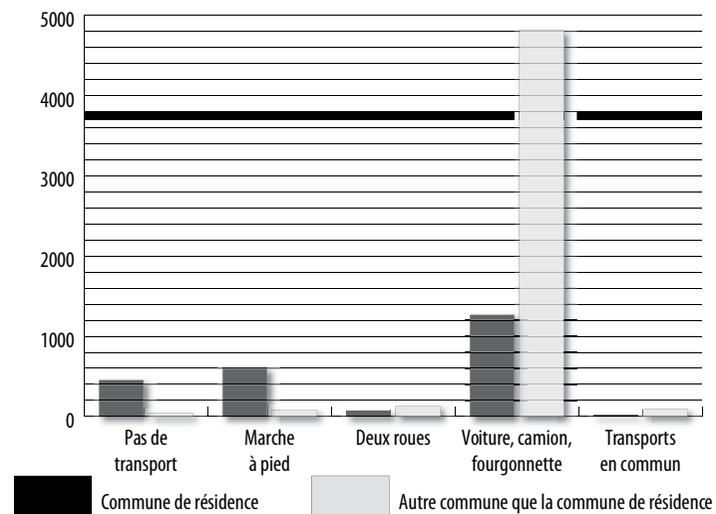


Figure 47. Population active de 15 ans ou plus ayant un emploi par lieu de travail et moyen de transport en 2015 - (INSEE - Pays Graylois - 2019)

La voiture, avec les camions et camionnettes, sont le principal moyen de transport des actifs (81,1% des déplacements), devant la marche à pied (8,9%) et les deux-roues (2,6%).

Les transports en commun sont très peu utilisés par les actifs (1,6%).

5,7% des actifs (chômeurs, travailleurs indépendants, télétravailleurs, ...) indiquent ne pas avoir de transport.

La méthode de recensement de l'INSEE ne permet toutefois pas de distinguer, au sein des véhicules deux-roues, ceux motorisés et les vélos. De la même manière, les actifs réalisant du covoiturage ne sont pas comptabilisés. Il reste quoiqu'il en soit très marginal.

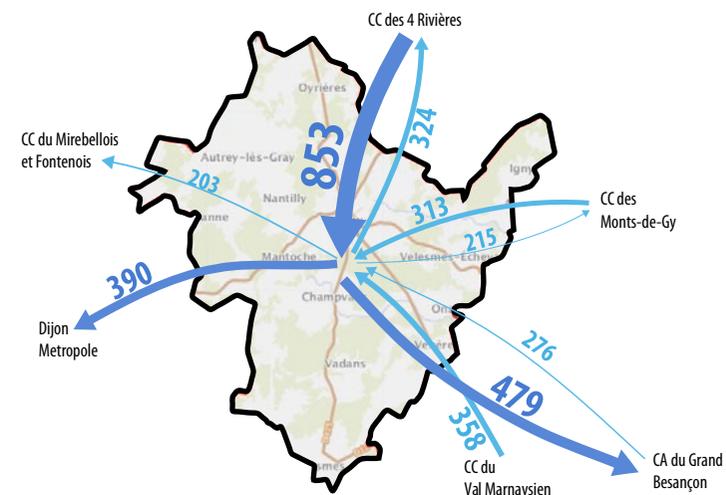


Figure 48. Carte des trafics domicile-travail entrants et sortants de la CC Val de Gray en 2015 - (Source : INSEE Franche-Comté - 2017)

À NOTER

Le recensement de l'INSEE ne comptabilise que les flux supérieurs à 200 actifs entre les EPCI, et supérieurs à 100 actifs entre les communes.

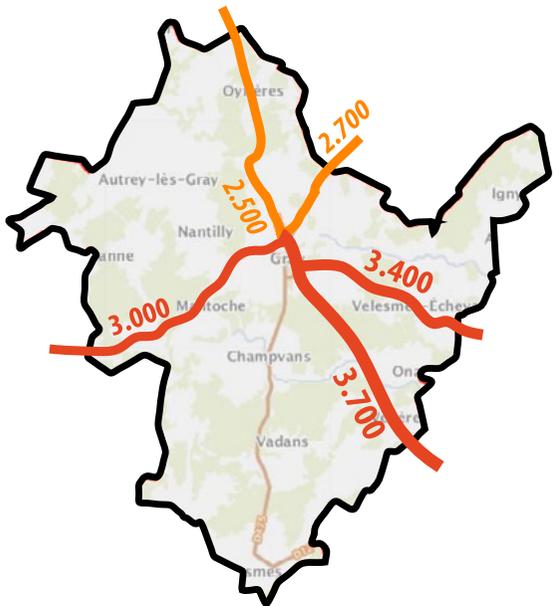


Figure 50. Carte du nombre de véhicules jours en moyenne journalière en 2015 - (Source : ORT Franche-Comté - 2014)

6.2. TRANSPORT DE MARCHANDISES

6.1.3. Le fret routier (figure 49)

Le transport de marchandises est largement dominé par le fret routier, considéré plus flexible, plus fiable et plus compétitif que le fret ferroviaire ou fluvial. Ce constat est lié au fort développement des infrastructures routières, à un prix des carburants bon marché et à une proportion élevée de transports à courte ou moyenne distance, peu favorable aux autres modes.

Les axes les plus fréquentés par les poids-lourds sont :

- Gray - Champlitte (715 PL/jour en moyenne),
- Gray - Marnay (525 PL/jour en moyenne),
- Gray - Gy (515 PL/jour en moyenne).

Les axes vers Dijon et Dampierre-sur-Salon sont également assez empruntés par les poids-lourds.

Une quinzaine d'entreprises de transport par poids-lourd est installée sur le territoire dont les plus importantes sont Bergelin à Arc-lès-Gray (34 salariés) et Imany à Mantoche (15 salariés).

6.1.4. Le fret fluvial

Concernant le fret fluvial, 35.000 tonnes de marchandises ont circulé sur la Saône entre Port-sur-Saône et le canal de la Marne à la Saône en 2014. En 2012, sur la même portion navigable, les marchandises en circulation étaient de 55.000 tonnes.

6.1.5. Le fret ferroviaire

Le fret ferroviaire, seules trois portions de lignes ferroviaires restent utilisées pour le transport de marchandises :

- Gray-Villers-lès-Pots
- Gray - Autet
- Gray - Autrey-lès-Gray

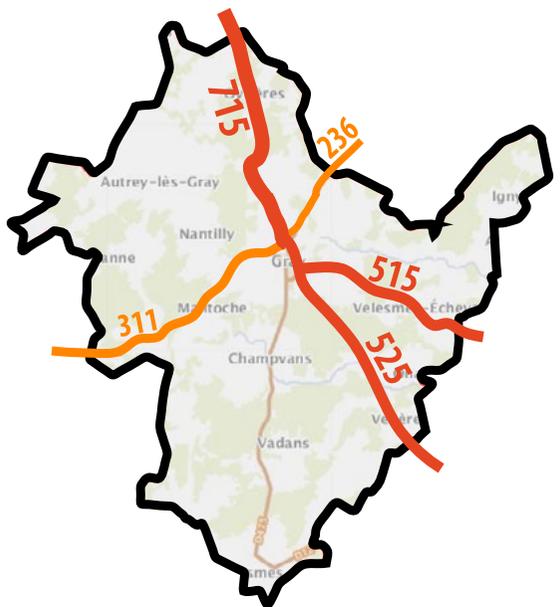


Figure 49. Trafic routier des véhicules poids-lourds en 2014 - (Source : ORT Franche-Comté - 2014)

Ces lignes sont non électrifiées et à voie unique. La coopérative agricole Interval en est l'utilisateur quasi unique, principalement pour les livraisons en aval. Pour la filière céréalière, le ferroviaire reste attrayant pour sa capacité à massifier et pour ses coûts.

La Société Europorte à Arc-lès-Gray exerce également une activité de maintenance des locomotives diesel de faible puissance.

6.3. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

La dépendance à la voiture particulière et le transport de marchandises routier ont un impact significatif sur les émissions de GES du territoire. Exclusivement consommateur d'énergie pétrolière, le secteur des transports est en effet le premier émetteur de GES énergétique avec **40.300 teq CO₂** (figure 35). Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre du secteur (98,8% des émissions).

Attention, ce chiffre n'intègre toutefois pas les agrocarburants, dont les consommations sont évaluées à **2.600 teq CO₂**.

Depuis 2008, la courbe des émissions de gaz à effet de serre suit logiquement celle des consommations énergétiques

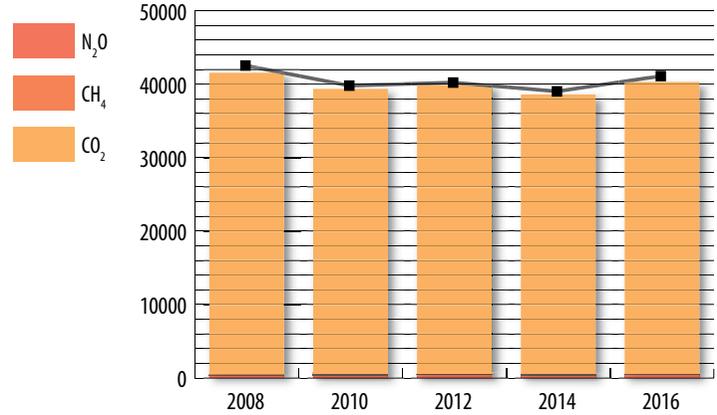


Figure 51. Evolution des consommations énergétiques du secteur des transports par source d'énergie entre 2008 et 2016 en teq CO₂ - (OPTEER - 2019)

6.4. CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

L'impact des véhicules particuliers dans la consommation d'énergie est fort. Il représente **6.900 tep**, soit 50% des consommations énergétiques finales des transports, devant les véhicules lourds (poids-lourd et bus), qui en totalisent 35%. Les véhicules utilitaires légers ont également une part significative avec 14% des consommations. Une infime part reste imputable aux deux roues et cyclomoteurs (1%) (figure 52).

Depuis 2008, les consommations énergétiques des transports ont tendance à se stabiliser et sont en légère augmentation depuis 2012 (figure 53). Les différents modes de transports sont à contraster :

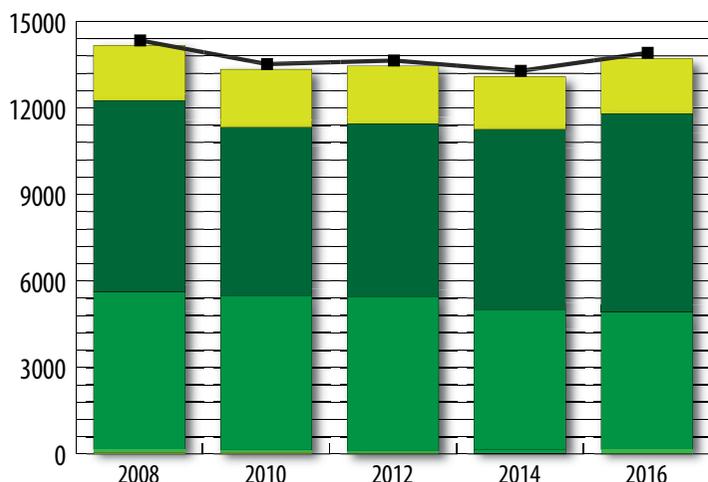


Figure 53. Évolution des consommations énergétiques finales du secteur des transports par source d'énergie entre 2008 et 2016 en tep - (Source : OPTTEER - 2019)

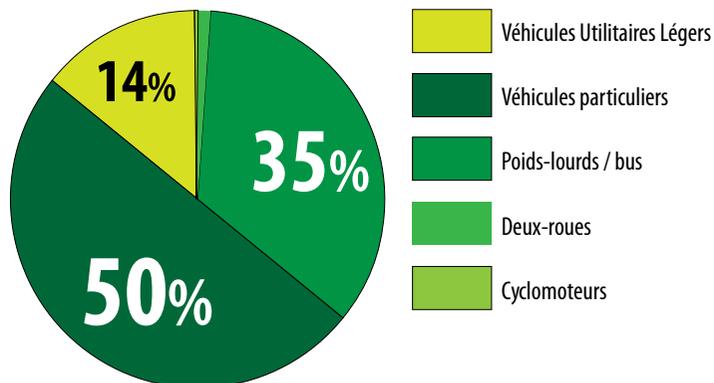


Figure 52. Répartition des consommations énergétiques finales du secteur des transports par source d'énergie en 2016 - (Source : OPTTEER - 2019)

- les consommations énergétiques des véhicules particuliers ont augmenté significativement (+15% depuis 2012, correspondant à + 890 tep environ),
- les consommations énergétiques des bus et poids/lourds ont diminué de 11% (- 600 tep environ),
- les consommations énergétiques des véhicules utilitaires légers ont diminué de 5%.

Consommation des transports en MWh/an	Essence	Gazole	GPL	Electricité	Total	teqCO2 (mont + combust.)
Voiture	11 104	55 517	177		66 798	21 485
Véhicule utilitaire léger	367	9 443	50		9 860	3 182
Poids Lourds	581	29 682			30 263	9 780
Bus et cars		2 441			2 441	789
Transport non routier		129		0	129	42
Transit (tourisme-camion)	19 957	29 936			49 893	9 680
					159 385	44 959
TOTAL par énergie MWh/an	32 010	127 148	227	0		
teqCO2 (mont + combust.)	3 782	41 115	62	0		

Sources : Insee, les comptes des transports de la Nation MEEDDM/SOeS

Figure 54. Répartition des consommations énergétiques finales du secteur des transports en MWh en 2017 - (Source : Axenne - 2019)

6.5. FACTURE ÉNERGÉTIQUE

Les dépenses énergétiques des transports sont estimées en 2016 à **14,2 millions d'euros** (figure 55), soit **990 € par ménage en moyenne (poids-lourds excepté dans le calcul)**. Ces dépenses sont à la baisse entre 2012 et 2016, profitant d'une baisse des produits pétroliers.

- Le **véhicules particuliers** représentent 43% des dépenses énergétiques totales avec **6,2 millions d'euros**. Elles ont diminué de 37% entre 2012 et 2016 ;
- Les **poids-lourds** représentent 36% des dépenses énergétiques avec **5,2 millions d'euros**. Celles-ci ont diminué de plus de 24% entre 2012 et 2016 ;
- Les **véhicules utilitaires légers** représentent 18% des dépenses énergétiques avec **2,6 millions d'euros** ;
- Les **deux-roues** représentent 1,7% des dépenses énergétiques avec 235.000 euros ;
- Les **transports non routiers**, trop marginaux, n'apparaissent pas sur le graphique. Leurs consommations énergétiques sont estimés à 7.000 €.

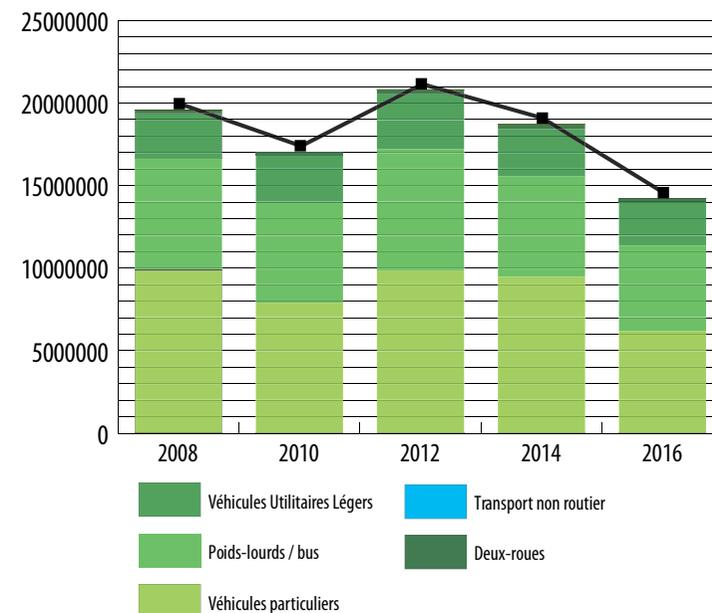
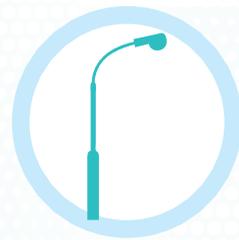


Figure 55. Répartition des consommations énergétiques du secteur des transports par source d'énergie en 2016 en € - (OPTTEER - 2019)

À NOTER

Les facteurs d'émissions de gaz à effet de serre utilisés dans le cadre de la présente étude incluent l'intégration de biocarburants utilisés sous forme d'additifs ou de complément aux carburants traditionnels (gazole, SP95-E10, supercarburant 95 et supercarburant 98). L'incorporation de biocarburants est aujourd'hui plafonnée à 7% de l'énergie contenue dans les carburants.





7. TERTIAIRE

CONTEXTE

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE & DÉPENSES
ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

CHIFFRES CLÉS



Secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire



Secteur consommateur d'énergie du territoire



Nb de commerces en 2017
(base BPE de l'INSEE)

133



Nb d'établissements de services aux particuliers en 2017 (base BPE de l'INSEE)

378



Nb d'équipements pour 1.000 habitants en 2017 (base BPE de l'INSEE)

39

À NOTER

Le bilan des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre prend en compte les combustibles et non les carburants, ces derniers étant comptabilisés dans les transports.

Les équipements de proximité sont majoritaires et représentent 77,2 % de l'ensemble des équipements, soit 563 équipements et services (26 équipements pour 1.000 habitants, (moyenne départementale : 24,5).

La gamme intermédiaire concentre 18,4 % des équipements (134 équipements et services) soit un ratio de 6,3 pour 1.000 habitants (moyenne départementale : 5,2).

La gamme supérieure regroupe 4,4 % des équipements avec 32 équipements et services, soit 1,5 équipement pour 1.000 habitants (moyenne départementale : 1,2).

7.1.1. Un secteur en profonde mutation

Le secteur tertiaire, notamment en milieu rural, est en pleine réorganisation face à la pression budgétaire. À ce titre, certains services ont vocation à basculer vers une dématérialisation des procédures, tandis que d'autres sont incités à être mutualisés. L'enjeu de l'accès au numérique en renforçant les infrastructures et en développant les dispositifs d'accompagnements de la population est donc primordial, tant pour éviter le sentiment d'exclusion des populations rurales, qu'en terme de transition énergétique. En effet, si le maintien de services de proximité influe sur les consommations énergétiques du secteur, il permet également de réduire les déplacements des habitants.

7.1.2. Enseignement

À la rentrée 2018, le territoire compte 19 écoles communales, dont 5 pôles éducatifs (Apremont, Autrey-lès-Gray, Chargey-lès-Gray, Valay, Vevesmes-Echevane). Cela représente 75 classes sur le territoire.

Le territoire de la CCVG se distingue en 2017 par un nombre d'élèves par classe inférieur de 8 % à la moyenne départementale. Par conséquent, le nombre de classes a été réduit, bien qu'à des proportions bien inférieures à celle du nombre d'élèves. La baisse du nombre d'élèves par classe a conduit à des regroupements

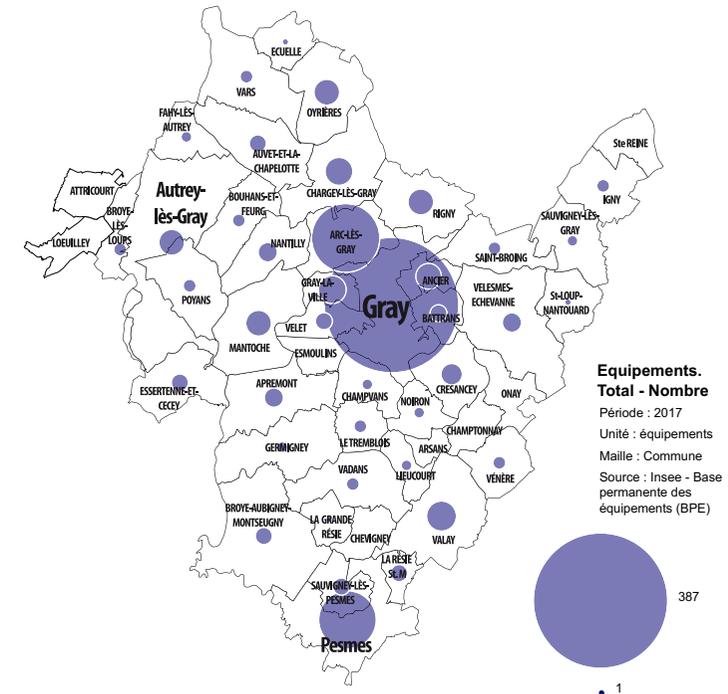


Figure 56. Carte des équipements et de leurs localisations - (Insee - Base Permanente des Equipements (BPE) - Septembre 2018)

7.1. CONTEXTE

Pour la comptabilité nationale, le secteur tertiaire correspond aux activités suivantes :

- les cafés-hôtels-restaurants,
- les commerces,
- les établissements de sport, loisirs, culture et équipements collectifs,
- les établissements de santé et d'action sociale,
- les établissements d'enseignement scolaire,
- l'éclairage public.

En 2017, l'ensemble de ces secteurs représentait près de 4.516 emplois.

Le pôle urbain, composé de Gray et d'Arc-lès-Gray, dispose par nature d'équipements et de services plus importants (figure 56) que les communes du territoire.

pédagogiques intercommunaux, notamment dans les pôles éducatifs, conduisant en 2018 à la fermeture d'écoles (Auvet, Oyrrières, Vars, Venère).

Les élèves du secondaire se répartissent dans les 3 collèges publics et 2 collèges privés, ainsi que les 2 lycées publics (d'enseignement général et technique) et 2 lycées privés. Ils se répartissent comme suit :

- Gray : 2 collèges publics, 1 collège privé, 2 lycées publics et 2 lycées privés,
- Pesmes : 1 collège public.

Il y a une seule formation post bac sur le territoire, exercée au lycée Cournot, qui dispense un BTS en Management des Unités Commerciales.

Des formations adultes existent aussi au sein du lycée Fertet avec le Greta et du lycée Saint Pierre Fourier (3 formations en CAP).

Le territoire compte également un centre d'enseignement spécifique, l'Institut médico éducatif de Gray,

À noter la présence à Chargey-lès-Gray d'une Maison Familiale et Rurale, avec des enseignements agricoles, horticoles, paysagers et bâtiment. Des formations de la 4ème au bac dans tous les domaines et BTS pour le cursus paysage. Des formations adultes sont également dispensées.

7.1.3. Équipements culturels et sportifs

Selon la Direction Régionale des Affaires Culturelles, le Pays Graylois est peu équipé en bibliothèques et médiathèques, avec un existant vieillissant et peu professionnalisé. Toutefois il existe un réseau dense de points de lecture.

À ce jour, seule Autrey-lès-Gray dispose d'une médiathèque communautaire qui, comme la Médiathèque Départementale, prête des livres aux points de lecture communaux voisins

La ville de Gray possède un théâtre d'une capacité de 300 places. D'autres salles reçoivent des spectacles comme le Festi'Val communautaire (600 places) ou la Halle Perrey à Arc-Les-Gray communale (capacité maximum de 450 places).

Le Cinéma de la communauté de communes Val de Gray dispose de 2 salles. Les spectateurs viennent principalement de tout le Pays Graylois et de la vallée de la Vingeanne.

Les équipements culturels sont concurrencés par des établissements plus importants de par leur taille ou leur programmation, et principalement situés dans les agglomérations voisines (Dijon, Besançon, Vesoul et Dole).

La CC Val de Gray compte 86 équipements sportifs. La ville de Gray concentre 17% de ces équipements.

7.1.4. Établissements de santé et d'action sociale

Le territoire compte 23 établissements de santé et d'actions sociales (source : BPE 2017), correspondant à des services d'hébergement, d'accueil, de soins, d'aides à domicile, d'actions éducatives ou de travail protégé pour les personnes âgées, en situation de handicap ou en difficultés sociales. Une large majorité de ces services est basée à Gray (FAM des Hauts Prés, Eliad, l'IME Aurore, le Foyer des jeunes travailleurs, l'UDAF, le Centre Médico Psychologique, le Centre d'Accueil des Demandeurs d'Asile, ainsi que les EHPAD du Rocher, Cournot-Changey, des Capucins et de l'Hôtel Dieu).

D'autres établissements se situent sur le territoire de manière plus clairsemée : les EHPAD de Oyrières, Pesmes et Nantilly, l'ADMR à Apremont, l'ESAT à Arc-lès-Gray, ainsi que la Maison Bleue à Valay.

7.1.5. Finances publiques

Gray dispose d'une trésorerie publique. Le manque d'effectif a toutefois amené à des réductions des plages horaires d'accueil du public. À noter que les contribuables haut-saônois ont de plus en plus recours aux téléprocédures : un foyer fiscal sur deux en Haute-Saône déclare en ligne ses impôts sur le revenu et plus de la moitié les règle par Internet (source : cour des comptes).

7.1.6. Les services publics sociaux et de l'emploi

Les MSAP permettent aux habitants d'accéder aux services de proximité et/ou de bénéficier d'un accompagnement administratif sur de nombreuses thématiques de la vie quotidienne : emploi, retraite, famille, social, santé, logement, énergie, services postaux, accès au droit, etc (CPAM, CAF, Pole Emploi, MSA,...). Elles ont pour vocation, particulièrement en Haute-Saône, de compenser la fermeture de certains points d'accueil.

La CCVG compte deux maisons de services au public (MSAP), l'une portée par le centre communal d'action sociale (CCAS) de la ville centre, Gray, et l'autre par La Poste à Pesmes.

Une Mission Locale est également présente sur la commune d'Arc-lès-Gray.

La CPAM dispose également d'un point de contact dans le quartier des Capucins, tout comme la CAF, implantée Gray, qui n'accueille que sur rendez-vous.

Une agence Pôle Emploi est également implantée à Arc-lès-Gray. 91,3 % des demandeurs d'emploi de la Haute-Saône sont à moins de 30 minutes de leur agence.

7.1.7. Les services postaux

Avec les communications électroniques, l'activité postale d'acheminement du courrier est en baisse régulière. En revanche, l'activité de livraison de colis résiste davantage. La Poste envisage l'accélération de la transformation des activités, au-delà de sa présence territoriale, en raison de l'évolution numérique du service. De nouveaux services assurés par les facteurs répartis en quatre familles devraient bientôt voir le jour : l'offre de services (courses, portage de médicaments), la diffusion d'informations (compteurs à relever, veille des personnes âgées, photos à prendre), la récupération de papiers à recycler et l'équipement et la connexion

des appareils à domicile (comme par exemple les adaptateurs de télévision terrestre numérique).

7.1.8. Cafés-hôtels-restaurants

Le territoire compte une vingtaine de cafés, hôtel et restaurants, principalement sur les secteurs Gray/Arc (15 établissements).

7.1.9. Commerces

Au 1er janvier 2019, le territoire compte 357 commerces.

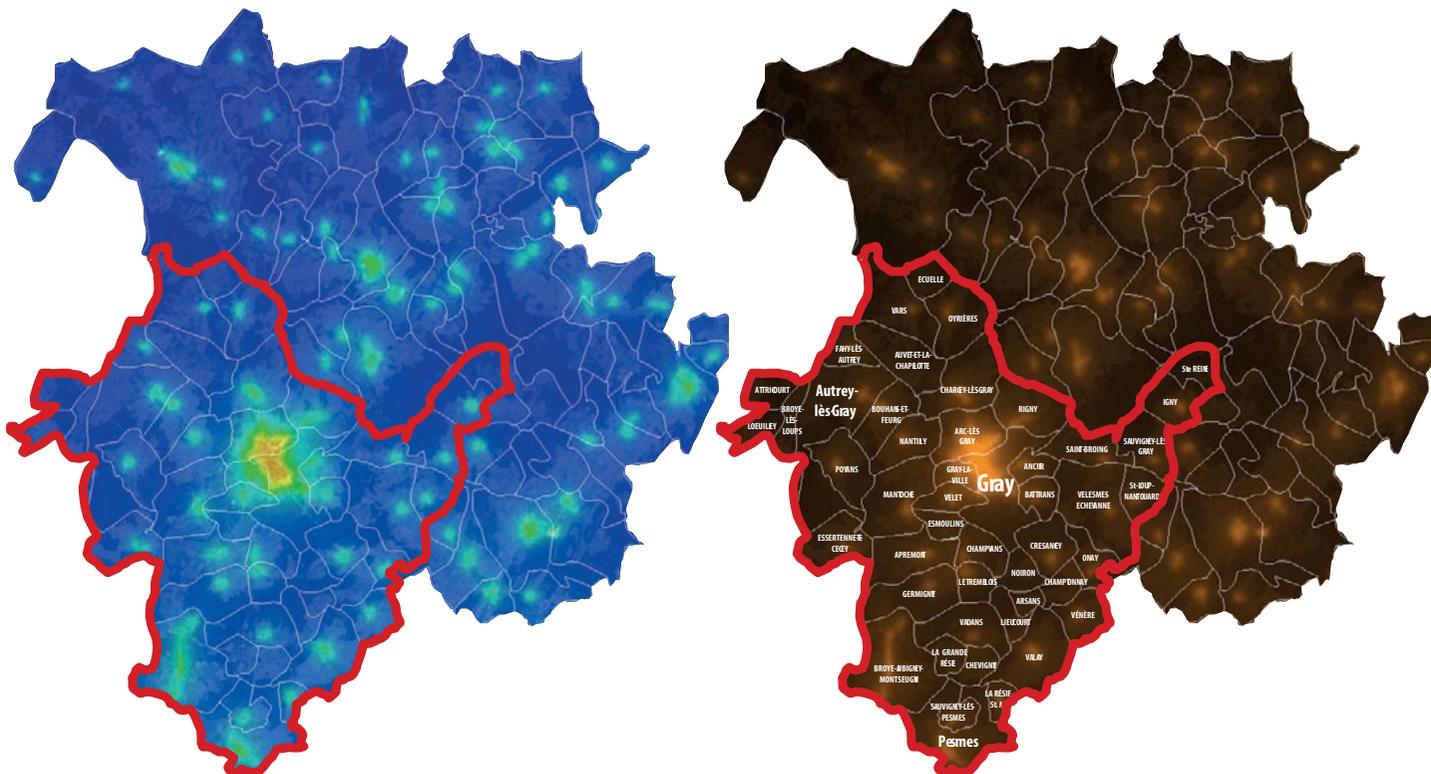
ACTIVITES ECONOMIQUES DU SECTEUR TERTIAIRE				
TERTIAIRE	nb employés	nb d'établissements tertiaires		
Cafés, Hotels, Restaurants	186	4%	86	7%
Santé & Habitat communautaire	1 261	28%	155	12%
Enseignement	623	14%	79	6%
Sport, Loisirs, Culture	62	1%	77	6%
Bureaux	1 320	29%	496	39%
Commerces	836	19%	357	28%
Transport (Locaux uniquement)	228	5%	36	3%
Total :	4 516	100%	1 286	100%

Source : INSEE - 2015

Figure 57. Nombre d'emplois et d'établissements tertiaires par secteur (Axceléo, sur la base de données INSEE - 2019)

BORNES VISIO

La CCVG a repris la gestion de la borne de visioconférence installée dans les locaux actuels de la mairie de Bouhans-et-Feurg. Elle propose des entretiens avec des conseillers de la CAF et de la CPAM. Pole Emploi a souhaité cesser son utilisation en juillet 2018, tandis que la CAF y songe également. La pérennité de la borne est donc remise en cause.



Blanc : 0–50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales,

Magenta : 50–100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables,

Rouge : 100–200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent,,

Orange : 200–250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent,

Jaune : 250–500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions,

Vert : 500–1000 étoiles : grande banlieue tranquille, faubourgs des métropoles, Voie Lactée souvent perceptible, mais très sensible encore aux conditions atmosphériques, typiquement les halos de pollution lumineuse n’occupent qu’une partie du ciel et montent à 40–50° de hauteur,

Cyan : 1000–1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps (en fonction des conditions climatiques) mais sans éclat, elle se distingue sans plus,

Bleu : 1800–3000 : bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement, on commence à avoir la sensations d’un bon ciel, néanmoins, des sources éparses de pollution lumineuse sabotent encore le ciel ici et là en seconde réflexion, le ciel à la verticale de l’observateur est généralement bon à très bon,

Bleu nuit : 3000–5000 : bon ciel : Voie Lactée présente et assez puissante, les halos lumineux sont très lointains et dispersés, ils n’affectent pas notablement la qualité du ciel,

Noir : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale sur la qualité du ciel. La pollution lumineuse ne se propage pas à plus de 8° au dessus de l’horizon.

Figure 58. **Figure 41 : Cartes de la pollution lumineuse sur le Pays Graylois en fausses couleurs (à gauche) et en représentation naturelle (à droite).** - Source : Avex asso - 2016

7.1.10. Zoom sur l’éclairage public

La plupart des communes sont aujourd’hui équipés de lampes à vapeur de sodium sous haute pression qui ont petit à petit remplacé, dans les années 2000 - 2010 , les lampes à vapeur de mercure. 27 communes en sont équipées.

La technologie LED constitue la solution énergétique la plus efficace et présentant la durée de vie la plus importante. 19 communes de la CCVal de Gray, ont remplacé, totalement ou partiellement, leur éclairage public en LED.

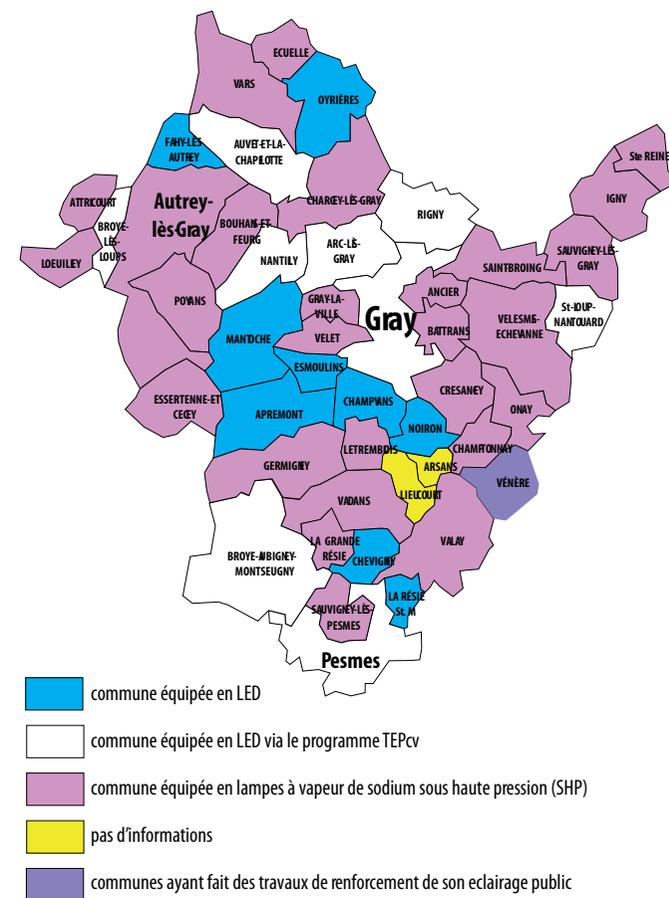


Figure 59. **Carte de la situation des communes vis à vis de la rénovation de leur éclairage public - SIED70 - 2018**

Les cartes de pollution lumineuse (figure 58) réalisées par l'association AVEV (association d'astronomie du Vexin) et commandées par la Commission Européenne permettent de donner des indications sur l'état de cette pollution sur le territoire. La communauté de communes dispose globalement d'une bonne situation pour l'observation du ciel nocturne. Le pôle urbain Gray-Arc est sans surprise le plus impacté par cette pollution où elle reste forte. Ailleurs, de plus petits halos lumineux restent présents dans la plupart des zones urbanisées, où l'observation reste très sensible aux conditions météorologiques.

Le **principal constat** est la disparition de la nuit noire, conséquence de l'accumulation de petites émissions lumineuses liée directement aux activités humaines (éclairage public, enseignes commerciales), et perceptible par les halos lumineux venant briser l'alternance entre le jour et la nuit. Ceux-ci affectent :

- **la faune et la flore.** L'environnement nocturne constitue un écosystème à part entière, il est un habitat, une ressource, une condition de vie ou de survie. En effet, la plupart des espèces animales sont nocturnes et ont besoin du noir pour s'alimenter, se reproduire et se reposer. La lumière peut avoir un pouvoir attractif, qui attire et désoriente certaines espèces animales, ou répulsif, créant une barrière artificielle et morcelant ainsi leurs habitats naturels. Cela affecte autant les insectes, les mammifères (chauve-souris, hérissons,...), les oiseaux et la végétation,
- **l'Homme,** qui n'échappe pas au besoin de l'alternance jour/nuit. La nuit est un moment particulièrement important, car l'Homme synthétise de la mélatonine, hormone permettant de réguler notamment le système immunitaire et la protection des cellules. Hors, la lumière artificielle peut perturber le sommeil, pouvant engendrer des troubles dépressifs, des prises de poids et augmenter le risque de cancer,
- le **gaspillage énergétique** : en France, l'énergie consommée par l'éclairage public représente 41 % des consommations d'électricité des collectivités territoriales et 1/3 de leur facture d'électricité totale (source : Ademe).

Des efforts notables sont toutefois réalisés dans de nombreuses communes qui pratiquent l'extinction de l'éclairage public durant la nuit (souvent de 12h à 6h).

7.2. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

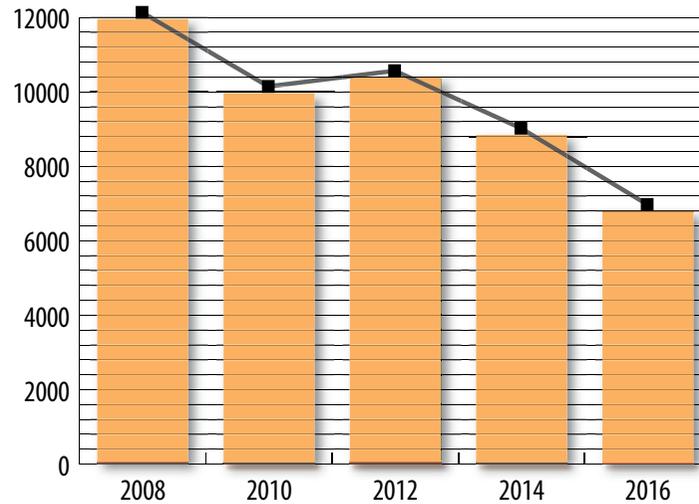


Figure 60. Evolution des consommations énergétiques finales du tertiaire par source d'énergie entre 2008 et 2016 - (OPTÉER - 2019)

La quasi totalité des émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire sont des émissions carbonées (99%) (figure 60), principalement dûes à la combustion d'énergie.

Entre 2012 et 2016 les émissions du secteur tertiaire ont diminué de près 35%. S'il est probable que des actions d'efficacité et de sobriété énergétiques ont été menées dans les bâtiments publics, la baisse des consommations énergétiques trouvent probablement davantage son explication dans la réorganisation, la mutualisation et la numérisation de certains services.

7.3. CONSOMMATIONS & DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES

En 2016, les consommations énergétiques du secteur tertiaire atteignent 4.700 tep et près de 4,7 millions d'euros. Depuis 2008, elles ont enregistré une baisse de 20,5% (-2.100 tep). Cette baisse ne s'est pas toujours traduite par une diminution des dépenses, très fluctuantes en fonction du prix du marché des énergies. Cela s'est notamment traduit par un pic de dépenses en 2012 (+13% par rapport à 2010), alors qu'en volume, les consommations avaient diminué de 4%.

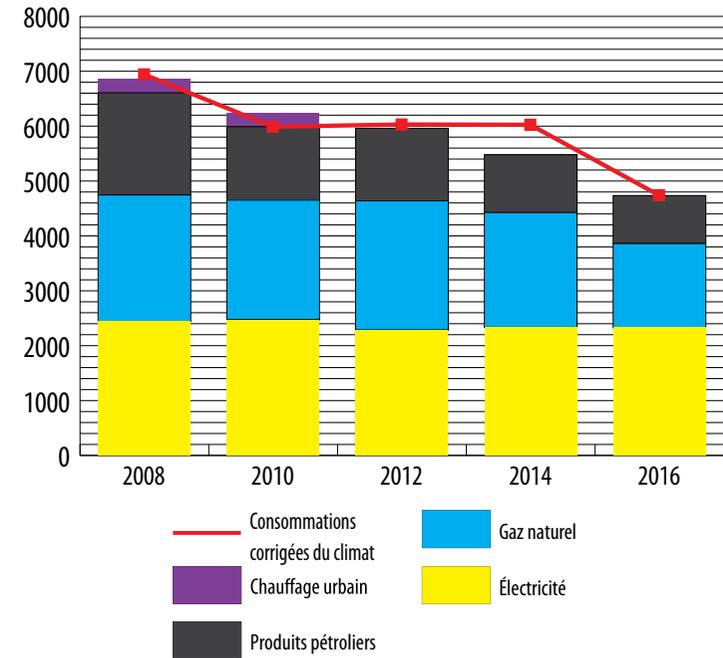


Figure 61. Evolution des consommations énergétiques du secteur résidentiel par source d'énergie entre 2008 et 2016 - (OPTÉER - 2019)

À noter que les données corrigées des variations climatiques (courbe rouge de la figure 61) ne permettent pas de dégager de tendance significative de l'impact climatique sur les consommations énergétiques.



7.3.1. Approche par source d'énergie (figure 62)

En 2016, les consommations d'énergie du secteur tertiaire se répartissent de la manière suivante :

- Les consommations d'**électricité** représentent près de 50% des consommations énergétiques totales (2.300 tep) pour près de **3,1 millions d'euros** dépensés. Alors que les consommations en kWh se sont plutôt stabilisées depuis 2008 (+2% environ), les dépenses ont quant à elles augmentées de plus de 30% (+745.000€),
- Le **gaz naturel** représente 32% des consommations totales (environ 1.500 tep) et près de **1,1 million d'euros** dépensés. Depuis 2012, les consommations ont diminué de 35% en volume (-770 tep) et de 45% en euros (-885.000€),
- Les **produits pétroliers** constituent 18% des consommations d'énergie (875 tep) et **540.000 €** dépensés.

Consommation du secteur tertiaire (MWh/an) en 2017	Cafés, Hotels, Restaurants	Santé & Habitat communautaire	Enseignement	Sport, Loisirs, Culture	Bureaux	Commerces	Transport (Locaux uniquement)	Total combustible (MWh/an)	teqCO2 (amont + combust.)
Fioul	1 784	3 842	997	173	949	2 219	215	10 178	3 349
Gaz	2 831	4 322	4 515	651	1 922	5 504	163	19 908	4 678
Urbain	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricité	3 738	5 561	2 802	813	4 652	9 106	394	27 065	4 204
Bois énergie	11	44	87	22	44	11	0	218	7
Enrs (géoth., aéroth., solai	170	197	72	17	21	82	0	560	
								57 929	12 238
Total par branches MWh/an	8 535	13 966	8 473	1 675	7 587	16 921	771		
teqCO2 (amont + combust.)	1 790	3 190	1 894	333	1 505	3 360	166		

Sources : Insee (avec l'emploi salarié par département en 2015), CEREN (REGADEMOE)

Figure 62. Consommations d'énergie du secteur tertiaire (Source : Axceléo)

Remarque : la ligne « chauffage urbain » met en évidence la consommation d'énergie fossile due au chauffage urbain. La part renouvelable est comptabilisée dans la ligne « bois énergie ». L'OPTEER indique une consommation nulle du chauffage urbain dans le tertiaire sur la CC Val de Gray alors que plusieurs bâtiments tertiaires sont raccordés à un réseau de chaleur (cf. § 15.1). On suppose que l'intégralité de cette consommation a été affectée au secteur résidentiel, qui est donc légèrement sur-évalué au détriment du secteur tertiaire.

7.3.2. Approche par usage (figure 63)

- En 2016, 52% des consommations énergétiques du tertiaire assurent les besoins en chauffage (environ 2.500 tep),
- L'électricité spécifique représente 25% des consommations d'énergie total du secteur,
- L'eau chaude sanitaire, la cuisson et la climatisation représente respectivement 8, 6 et 5% des besoins énergétiques du tertiaire.

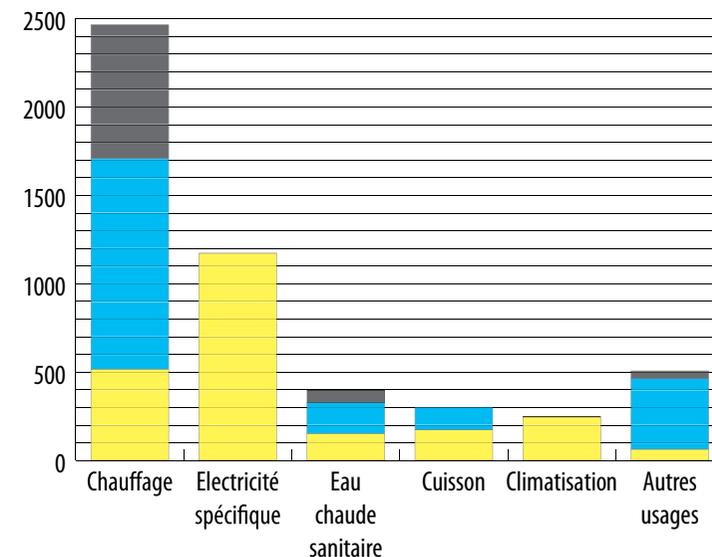


Figure 63. Consommations énergétiques du tertiaire par usage en 2016 - (OPTEER - 2019)

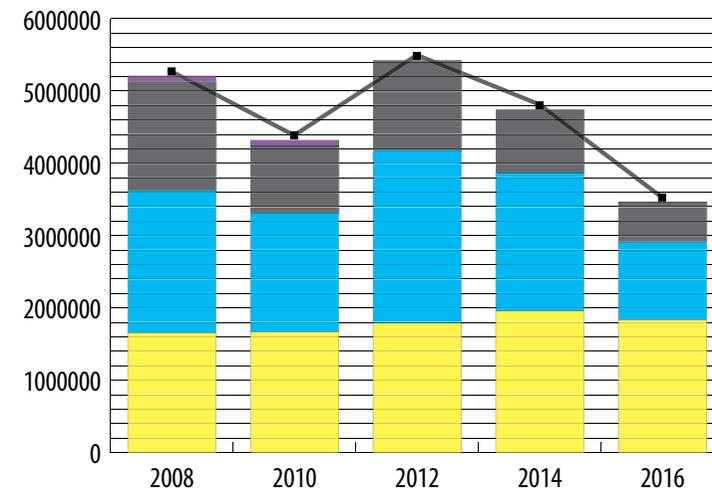


Figure 64. Évolution des dépenses énergétiques du tertiaire par source d'énergie entre 2008 et 2016 - (OPTEER - 2019)





8. INDUSTRIE

CONTEXTE

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

CHIFFRES CLÉS

- 4^e** Secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire
- 3^e** Secteur consommateur d'énergie du territoire
- Nombre de salariés travaillant dans l'industrie en 2017 (ACOSS 2019) **1.375**
- Nombre d'entreprises dans l'industrie en 2016 (INSEE 2019) **150**
- Evolution du nombre d'emplois dans l'industrie entre 2007 et 2017 en % (ACOSS 2019) **-17,3**

8.1. CONTEXTE

8.3.1. Taille des entreprises

90 % des entreprises industrielles comptent moins de 50 salariés et concentrent 34% des effectifs industriels.
 10 % des industries ont plus de 50 salariés et regroupent 66 % des salariés.
 5 entreprises du territoire emploient plus de 50 personnes au sein de leur établissement : John Deere (437), Simu (246), SMG (169), Plastigray (102), Brisard (51).

8.3.2. Emplois

En 2017, le secteur de l'industrie de la CC Val de Gray regroupe 28,5% des emplois et 20 % des établissements.

Depuis 10 ans, ce secteur tend à voir ses effectifs salariés décliner. En effet, entre 2007 et 2017, le nombre de salariés a diminué de plus de 17%, passant de 1.673 à 1.375. L'emploi industriel représente 28,5% en 2017, contre 31,4% en 2007 (source : ACROSS).

8.3.3. Secteurs d'activités

- L'industrie est orientée vers différents secteurs d'activités :
- la métallurgie et les produits métalliques (Magyar SMG, Brisard, Aluroy),
 - La fabrication de machines et d'équipements, avec la majorité des emplois concentrés au sein de l'usine John Deere,
 - Le plastique (Plastigray),
 - Le bois (Marsolat Roger Scierie à Velesme-Echevanne, France Bois Imprégnés à Arc-lès-Gray),
 - L'agro-alimentaire (Eurofourrage, Eurochanvre, Interval).

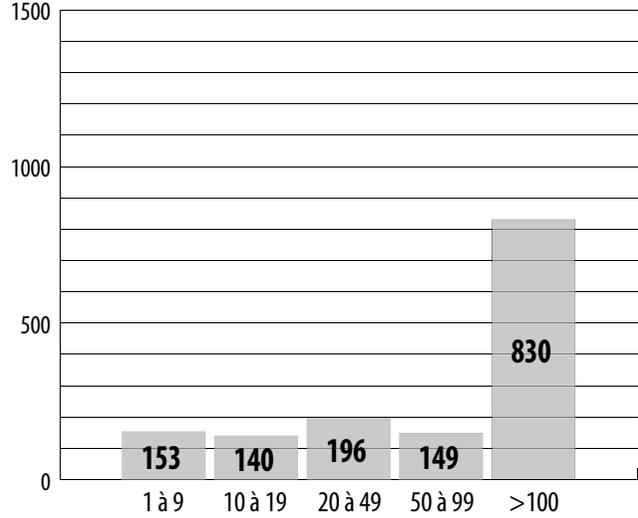


Figure 65. Nombre de postes salariés par taille d'entreprises industrielles en 2015 - (INSEE - Pays Graylois - 2019)

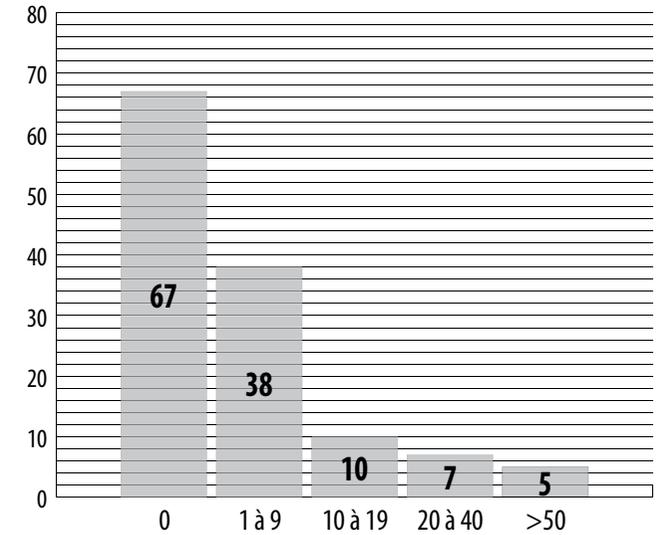


Figure 66. Nombre d'établissements industriels en fonction du nombre de salariés en 2015- (INSEE - Pays Graylois - 2019)

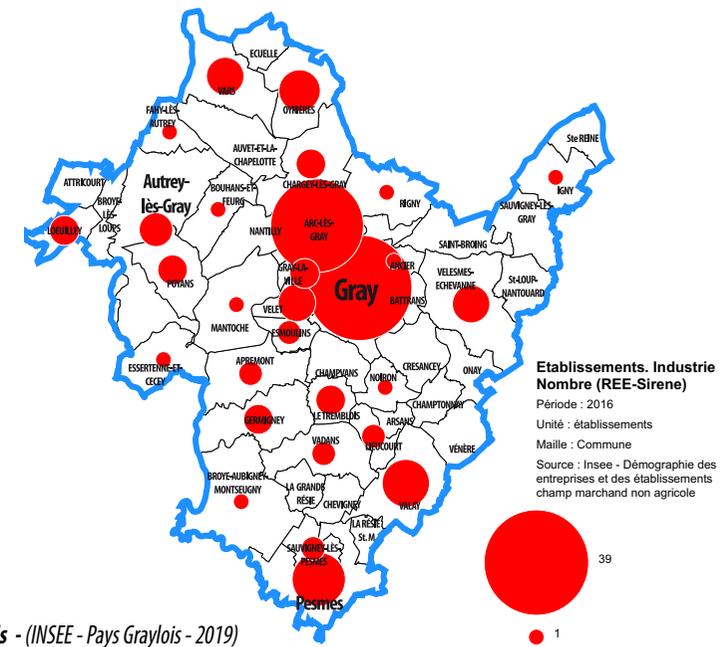


Figure 67. Carte des établissements industriels - (INSEE - Pays Graylois - 2019)

SALARIES ET ETABLISSEMENTS DU SECTEUR INDUSTRIEL				
INDUSTRIE	Nombre total de salariés		nb d'établissements	
Industrie des produits minéraux et autres extractions	49	3%	11	9%
Métallurgie et fabrication de produits métalliques	216	14%	24	19%
Chimie, caoutchouc, plastique	143	10%	7	6%
Industrie alimentaire	54	4%	23	18%
Textile	12	1%	4	3%
Habillement et cuir	44	3%	6	5%
Industrie du bois, du papier et du carton	54	4%	10	8%
Fabrication de meubles	8	1%	8	6%
Industrie équipements du foyer, édition et imprimerie	70	5%	22	10%
Industrie de l'automobile et du transport	169	11%	1	1%
Industrie pharmaceutique	0	0%	0	0%
Fabrication de produits (électriques, machines, informatique)	675	45%	9	7%
Total :	1 494	100%	125	100%

Figure 68. Nombre d'emplois industriels et d'établissements par secteur (Axceléo, sur la base de données INSEE - 2019)

En nombre de salariés, deux typologies d'industries se détachent : la métallurgie et la fabrication de produits métalliques, et la fabrication de produits (électriques machines, informatique). Ces deux sous-secteurs représentent 62% des emplois.

En nombre d'établissements, ce sont l'industrie alimentaire, l'industrie des équipements du foyer et la métallurgie / fabrication de produits métalliques qui représentent près de 60% des entreprises du territoire.

Pour autant, cette répartition n'a que peu de lien avec les consommations énergétiques, celles-ci étant fortement dépendantes de l'intensité énergétique des activités économiques.

8.2. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Comme pour le secteur tertiaire, les émissions du secteur industriel sont essentiellement carbonées (97%), principalement dues à la combustion d'énergie.

Depuis 2008, les émissions du secteur industriel ont nettement diminué, avec une baisse d'environ 40%, passant de 18.300 à 11.000 tep CO₂ (figure 69).

Le nombre d'établissements et d'emplois industriels sur la période étant stable (autour de 120 établissements pour 1.500 salariés - source : INSEE), la diminution des émissions peut s'expliquer par une meilleure prise en compte de l'énergie dans les process industriels.

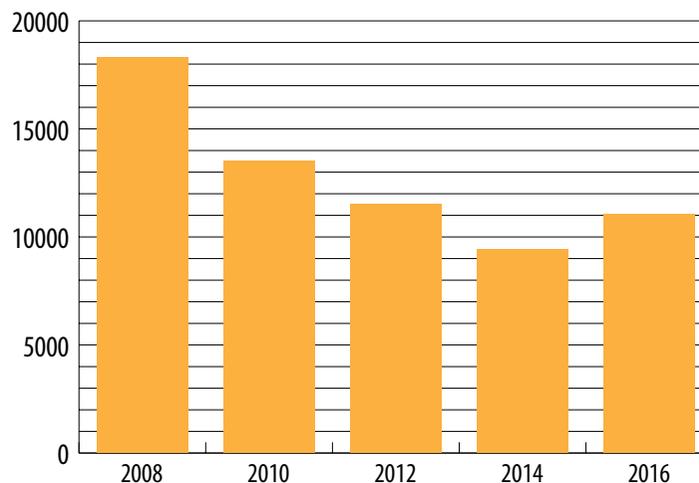


Figure 69. Évolution des émissions de GES du secteur industriel entre 2008 et 2016 en tep CO₂ - (Source : OPTÉER - 2019)

8.3. CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

8.3.1. Approche par source d'énergie

- Le **gaz naturel** est la première source énergétique utilisée dans le secteur de l'industrie avec **2.300 tep**, soit 40% des consommations d'énergie finale totales,
- L'**électricité** et les produits pétroliers représentent respectivement une consommation de **1.975** et de **1.265 tep**, soit 34% et 22% des consommations d'énergie finale de l'industrie,
- Le **charbon** représente 1,5 % des consommations d'énergie de l'industrie, soit 85 tep environ.

Les données de consommations énergétiques corrigées de la rigueur climatique ne permettent pas d'expliquer les variations de consommations.

8.3.2. Approche par usage (figure 70)

La répartition des consommations d'énergie ci-dessus distingue différents procédés industriels :

- La **chaleur industrielle** représente 48% des consommations d'énergie finale de l'industrie. Elle correspond à l'alimentation des fours et des chaudières. Le gaz naturel (2.300 tep) est la principale consommation énergétique, devant les produits pétroliers (260 tep) le bois (115 tep) et le charbon (85 tep).
- La **force motrice** représente 33% des consommations d'énergie finale de l'industrie. Elle correspond à l'énergie nécessaire pour le fonctionnement des moteurs présents sur les chaînes de production (compression, ventilation, pompage). Leur fonctionnement est assuré en totalité par l'électricité (1.800 tep).
- Les **engins mobiles non routiers** représentent 18% des consommations d'énergie finale du territoire, assuré en intégralité par les produits pétroliers (1.000 tep).
- 170 tep (3%) concernent **d'autres usages**.

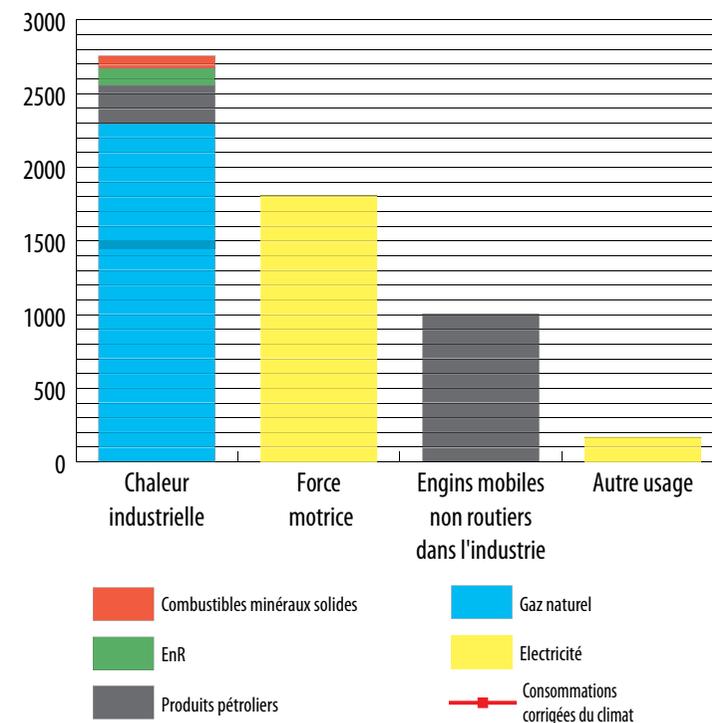


Figure 70. Répartition des consommations énergétiques finales du secteur industriel par usage en 2016 en tep - (Source : OPTÉER - 2019)

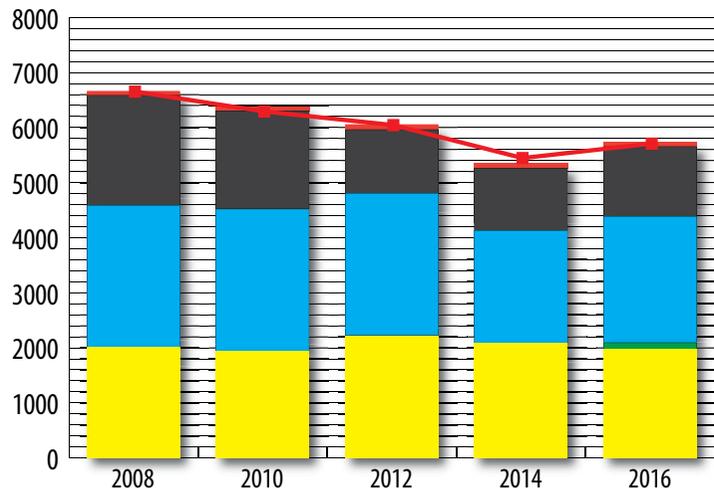


Figure 71. Évolution des consommations énergétiques finales du secteur industriel par source d'énergie entre 2008 et 2016 en tep - (Source : OPTTEER - 2019)

Les industries de la métallurgie et la fabrication de produits métalliques ainsi que les industries de la chimie, du caoutchouc et du plastique représentent près de 70% des consommations de l'industrie sur le territoire. Les industries chimiques présentent ainsi une forte intensité énergétique

Industrie (MWh/an) en 2017	Industrie des produits minéraux et autres extractions	Métallurgie et fabrication de produits métalliques	Chimie, caoutchouc, plastique	Industrie alimentaire	Textile	Habillement et cuir	Industrie du bois, du papier et du carton	Fabrication de meubles	Industrie équipements du foyer, édition et imprimerie	Industrie de l'automobile et du transport	Industrie pharmaceutique	Fabrication de produits (électriques, machines, informatique)	TOTAL par combustible (MWh/an)	teqCO2 (amont + combust.)
Produits pétroliers	5 051	1 048	7 659	349	22	15	106	7	26	39	0	378	14 700	4 767
Gaz	3 027	4 657	13 259	1 528	211	76	2 144	33	182	1 489	0	3 219	29 825	7 009
Charbon	49	870	47	10	0	0	0	0	5	1	0	0	983	370
Vapeur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois/Autres EnRs	126	148	65	28	0	0	966	21	0	0	0	0	1 355	45
Electricité	0	9 281	7 110	1 242	0	62	3 054	54	0	0	0	2 173	22 976	1 149
Autre combustibles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total par branches MWh/an	8 253	16 004	28 140	3 158	234	153	6 270	116	213	1 528	0	5 770	69 837	13 340
teqCO2 (amont + combust.)	2 372	2 231	5 975	539	57	26	723	13	53	363	0	988		

Figure 72. Consommations énergétiques finales du secteur industriel par source d'énergie en 2017 en MWh - (Source : Axceleo - 2019)



9. SÉQUESTRATION DU CARBONE

MÉTHODOLOGIE

STOCK DE CARBONE

SÉQUESTRATION DU CARBONE



9.1. MÉTHODOLOGIE

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), complétée par le décret n° 2016-849 du 28/06/2016 relatif aux Plan Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) a introduit la prise en compte de la séquestration du carbone dans les territoires. À ce titre, le diagnostic doit estimer :

- **l'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois** en fonction de l'aménagement de son territoire (occupation du sol),
- **la dynamique actuelle de stockage ou de déstockage** (c'est à dire, le flux de CO₂ ou séquestration nette CO₂) liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois en tenant compte du niveau actuel des prélèvements de biomasse en forêt,
- **les potentiels de séquestration nette de CO₂** liés à diverses pratiques agricoles pouvant être mises en place sur le territoire.

L'outil ALDO développé par l'ADEME permet de réaliser les calculs de stocks et des flux par occupation de sols, sur la base des données Corine Land Cover 2012, issue d'une interprétation visuelle d'images satellitaires avec une précision de 25ha. Ces données ont pu être complétées avec des données plus précises issues notamment de la chambre d'agriculture et des communes forestières.

9.2. STOCK DE CARBONE

Le stock de carbone des sols et des forêts correspond à la quantité de carbone contenue dans ces réservoirs à un moment donné, y compris dans les produits issus du bois.

En effet, les sols sont des puits de carbone qui absorbent le carbone de l'atmosphère et donc contribuent à diminuer la concentration atmosphérique de CO₂. La photosynthèse est le principal moteur de séquestration du CO₂, qui permet l'extraction du carbone terrestre et le stockage dans un puits de carbone. Les sols sont ainsi le socle du développement des organismes et jouent ainsi un rôle très important dans le cycle du carbone et pour l'équilibre des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère.

Une première approche consiste à déterminer l'occupation du sol du territoire (figure 73). Sur la communauté de communes Val de Gray, les espaces agricoles et naturels occupent 96% de la surface du territoire (source : Corine Land Cover). Ils se répartissent de la manière suivante :

- Cultures : 42,5% (20.381 ha),
- Prairies : 11,5% (5.494 ha),
- Forêts : 46 % (17.549 ha de feuillus, 634 ha de mixtes, 3.168 ha de conifères, et 717 de peupleraies),
- Zones humides : 1% (547 ha).

Les zones artificialisées représentent donc 4% de la surface totale.



Figure 73. Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol en % en 2012 (ALDO - 2019)

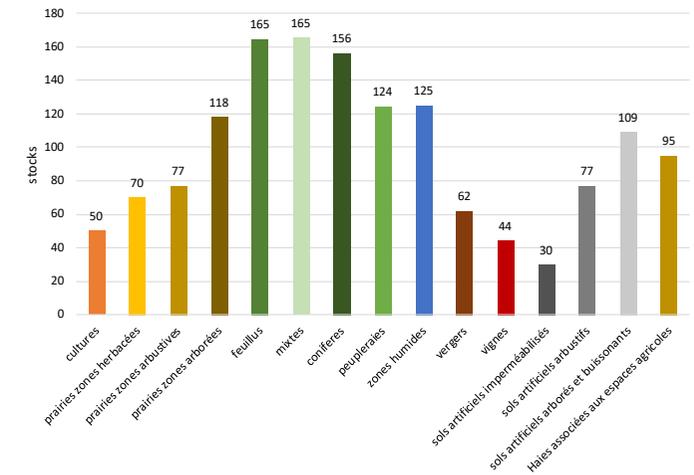


Figure 74. Stocks de référence par occupation du sol de l'epci (tous réservoirs inclus) en tC/ha en 2012 (ALDO - 2019)

Afin de calculer les stocks de carbone en fonction de l'occupation du sol, l'outil ALDO propose des ratios en tonne de carbone par hectare (tC/ha). Les surfaces boisées disposent d'un potentiel de captage de carbone 2,5 à 3 fois plus importantes que les cultures, et 2 à 2,5 fois plus importantes que les prairies herbacées ou arbustives (figure 74). Les prairies arborées, les zones humides et les haies associées aux espaces agricoles ont également un pouvoir de captage intéressant.

En appliquant ces ratios à l'occupation du sol du territoire (figure 75), le stockage de carbone représente :

- **3.272.190 tC** dans les surfaces forestières, soit 69% du stockage de carbone total,
- **1.409.043 tC** dans les surfaces agricoles (cultures et prairies), soit 29% du stockage de carbone total,
- **73.446 tC** dans les surfaces artificialisées, soit 2% du stockage de carbone total,
- **68.383 tC** dans les zones humides, soit 1% du stockage de carbone total.

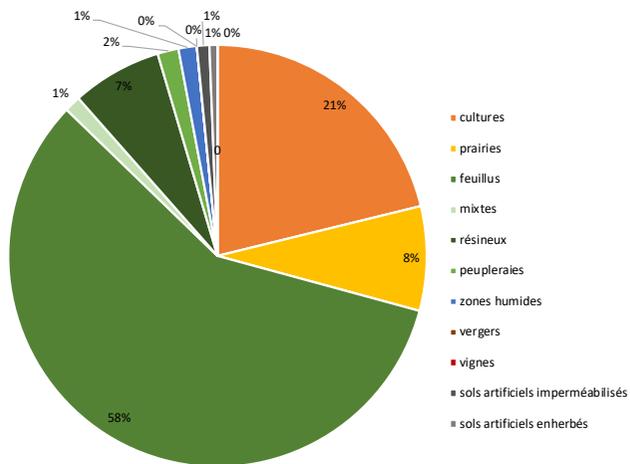


Figure 75. Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol en %, en 2012 (ALDO - 2019)

9.3. SÉQUESTRATION DU CARBONE

La séquestration est un flux net positif de carbone de l'atmosphère vers les réservoirs (forêts, sols). En d'autres termes, elle est la différence entre les entrées de carbone (photosynthèse, apports de matières organiques exogènes,) et les sorties (respiration des sols et des végétaux, export et dégradation de biomasse).

Exclusivement lié à la croissance de la forêt, estimé à 82.200 tCO₂eq/an (figure 76). Cela représente 52% des émissions de gaz à effet de serre directes du territoire en 2016.

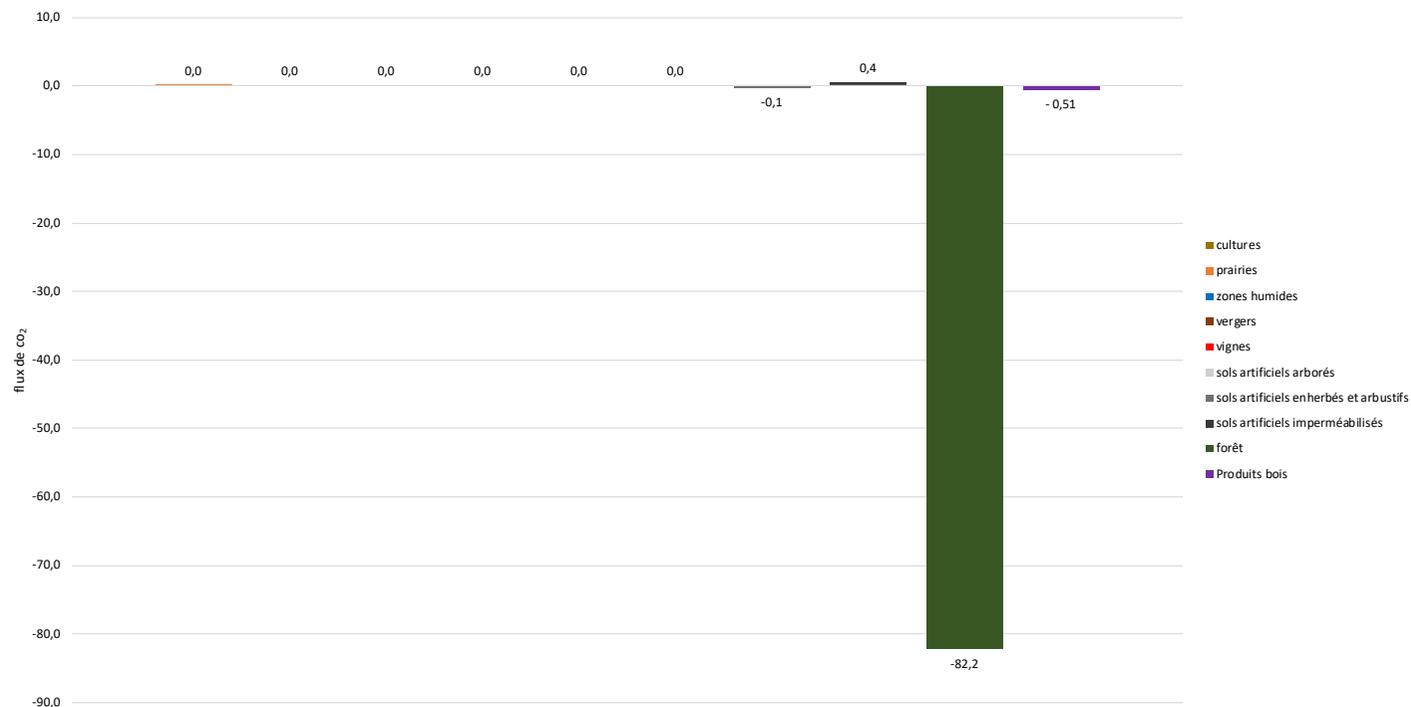


Figure 76. Flux en milliers de tCO₂eq/an de l'EPCI par occupation du sol, Bases de changement CLC 2006-2012; Inventaire forestier 2012-2016 (ALDO - 2019)



10. VULNÉRABILITÉ

INTRODUCTION

LES MODIFICATIONS DU CLIMAT OBSERVÉES

LES MODIFICATIONS DU CLIMAT ATTENDUS

IMPACTS SUR LA NATURE ET LES MILIEUX

IMPACTS SUR L'HOMME

IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES



NOTIONS

La vulnérabilité d'un territoire aux aléas climatiques est définie comme le croisement entre :

- son **exposition**, c'est-à-dire l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire sera confronté, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas,
- sa **sensibilité**, c'est-à-dire la propension à être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

La vulnérabilité peut être économique, sociale, sanitaire, culturelle, matérielle, institutionnelle.

10.1. INTRODUCTION

L'étude des vulnérabilités des territoires s'appuie sur trois piliers :

- **L'étude du passé** : il s'agit d'analyser l'exposition et la sensibilité du territoire aux variations du climat observées par le passé afin d'identifier des tendances qui pourraient s'accroître dans les années futures,
- **L'étude des projections climatiques futures** : la plateforme Internet DRIAS permet d'obtenir des données régionalisées des scénarios climatiques réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat. Ces scénarios sont définis en fonction de plusieurs hypothèses concernant la démographie, la consommation énergétique par personne, l'intensité énergétique de l'économie, la composition de l'énergie consommée, etc. Chacune conduit à des scénarios d'émission de gaz à effet de serre, qui définissent le niveau de perturbation apportée par l'homme au système climatique,
- **L'analyse des niveaux de vulnérabilité** afin d'identifier les priorités d'actions, notamment en terme d'adaptation au changement climatique

10.2. LES MODIFICATIONS DU CLIMAT OBSERVÉES

10.3.1. Hausse des températures moyennes (figure 77 et 78)

- L'évolution des températures moyennes annuelles en Franche-Comté montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes se situe entre +0,3 °C et +0,4 °C par décennie. Les températures estivales (+ 0,5°C par décennie) semblent augmenter plus vite que les températures hivernales (+ 0,3°C par décennie).
- De manière imagée, cela équivaut à ce que chaque jour, le climat franc-comtois descend de 10m vers le sud, soit 3 à 4 kilomètres par an. La courbe d'évolution des températures moyennes de Besançon et de Lyon montre qu'en 2008, celles de Besançon ont atteint le niveau de celles de Lyon du début du 20e siècle.
- Depuis les années 1960, les températures minimales ont augmenté de 1,1°C et les températures moyennes maximales de 1,5°C.
- Parmi les années les plus chaudes observées depuis 1959 en Franche-Comté figurent 1994, 2003, 2014, 2015, 2018 et 2019 devrait suivre cette tendance.
- Cette hausse des températures, constatée en 50 ans, s'est traduite sur pratiquement tous les mois de l'année (source : INSEE). C'est en août et en décembre que l'augmentation est la plus sensible, respectivement + 2,3 et +

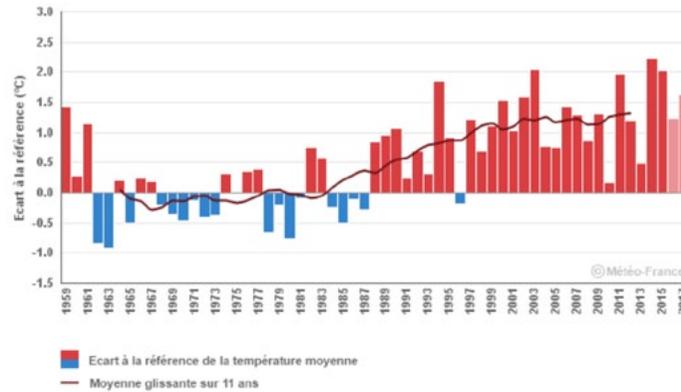


Figure 77. Températures moyennes annuelles à Besançon : écart à la référence 1961-1990 en °C (Météo France - 2019)

2,1 °C. Elle est plus modérée en septembre et octobre, + 0,6 et + 0,5 °C. Seul le mois de février enregistre sur la dernière décennie une température moyenne plus basse qu'en 1959-1968, avec - 0,5 °C.

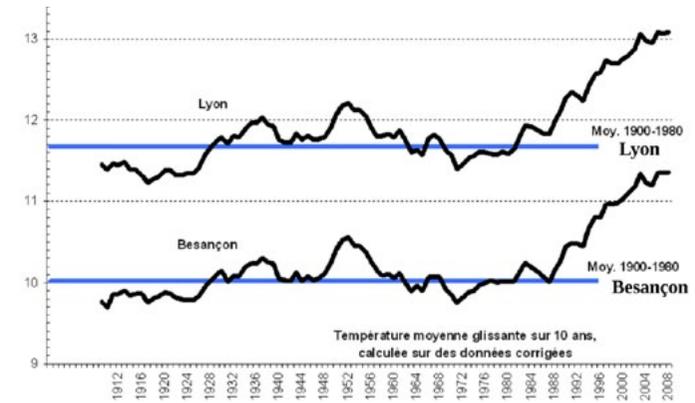


Figure 78. Evolution des températures moyennes de Besançon comparées à celles de Lyon entre 1912 et 2008 en °C (Météo France - 2019)

2018, ANNÉE DE TOUS LES RECORDS

- Un déficit pluviométrique de 10 % en moyenne en Franche-Comté et une sécheresse exceptionnelle de mi-juin jusqu'à fin novembre,
- Un excédent thermique proche de 1,8 °C en moyenne sur la région,
- Un nombre de jours de chaleur record (> 25°C) supérieur de + 80 % à la normale (ex Besançon : 96 jours en 2018 / 53 jours selon les normales)
- Un nombre de jours de fortes chaleur (> 30°C) supérieur de + 150 % à la normale * (ex Besançon : 30 jours en 2018 / 11 jours selon les normales)

10.2.2. Hausse du nombre de jours chauds et des vagues de chaleur (figure 79 et 82)

- Le nombre de jours chauds, c'est-à-dire le nombre de jours où les températures maximales sont supérieures à 25 °C, ont tendance à augmenter. Sur la période 1961-2010, la série de Besançon montre une augmentation du nombre de journées chaudes. Cette évolution est de l'ordre de 4 jours par décennie en moyenne,
- 2003 est une année record pour le nombre de journées chaudes avec plus de 90 jours observés dans la région. Vient ensuite l'année 2017 avec 70 jours,
- L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur en France est sans équivoque : les vagues de chaleur recensées depuis 1947 à l'échelle nationale ont été deux fois plus nombreuses au cours des trente-quatre dernières années que sur la période antérieure. Cette évolution se matérialise aussi par l'occurrence d'événements plus forts (durée, intensité globale) ces dernières années. Ainsi, les quatre vagues de chaleur les plus longues et trois des quatre plus intenses se sont produites après 1981.

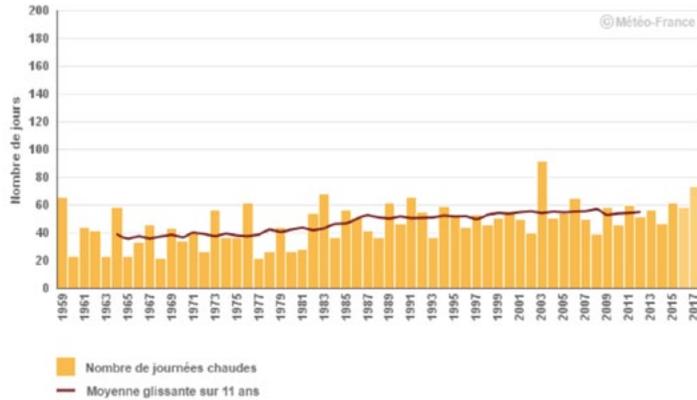


Figure 79. Nombre de journées chaudes à Besançon entre 1959 et 2017 (Meteo France - 2019)

10.2.3. Baisse du nombre de jours gels et des vagues de froid (figure 80 et 81)

- En cohérence avec l'augmentation des températures, le nombre annuel de jours de gel diminue. Sur la période 1961-2010, la tendance observée en Franche-Comté est de l'ordre de -2 à -4 jours par décennie,

- Les vagues de froid recensées depuis 1947 à l'échelle nationale ont été légèrement moins nombreuses sur les trente-quatre dernières années que sur la période antérieure mais surtout moins intenses. Ainsi les quatre vagues de froid les plus longues et les plus intenses (février 1956, janvier 1963, janvier 1985 et janvier 1987) ont été observées il y a plus de vingt-cinq ans mais ce type d'événement reste bien présent dans notre climat de début du XXIe siècle comme en témoigne l'épisode de février 2012.

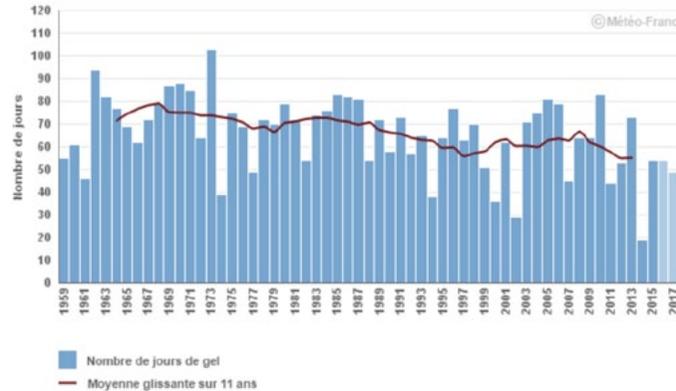


Figure 80. Nombre de jours de gel à Besançon entre 1959 et 2017 (Meteo France - 2019)

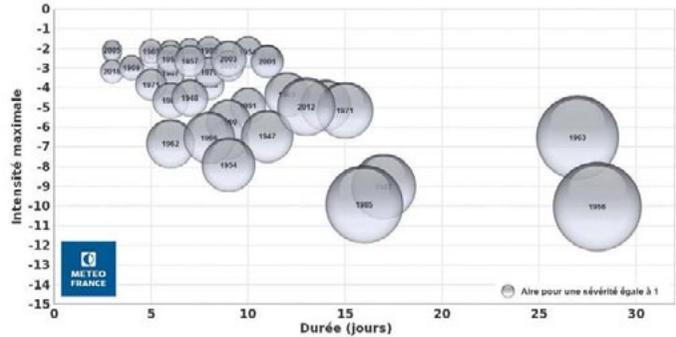


Figure 81. Recensement des vagues de froid en France de 1947 à 2018 à partir de l'indicateur thermique national (Meteo France - 2019)

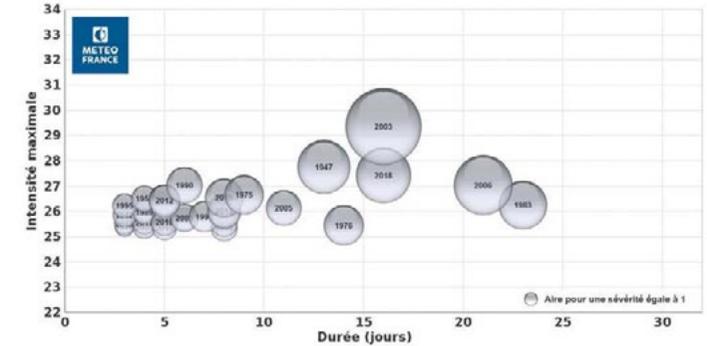


Figure 82. Recensement des vagues de chaleur en France de 1947 à 2018 à partir de l'indicateur thermique national (Meteo France - 2019)

10.2.1. Légère hausse des précipitations mais variations de leurs répartitions (figure 83 et 84)

- Le graphique ci-dessous compare le cumul annuel de précipitations à Besançon entre 1959 et 2017, par rapport à la période de référence 1961-1990. Contrairement aux idées reçues, une augmentation des précipitations est observée depuis la fin des années 70. D'après le graphique, elle peut s'estimer à plus ou moins 10%,
- Entre 1981 et 2010, la moyenne de précipitation à Besançon est d'environ 1.187mm, soit 1m d'eau par an. En moyenne, les différents mois de l'année sont bien arrosés (entre 80mm pour le mois de février et 115mm pour les mois de mai et mars). Ces valeurs moyennes sur trente années peuvent cacher leurs répartitions durant l'année : il peut pleuvoir beaucoup en peu de temps, puis plus rien pendant longtemps...
- Le nombre de jours moyen où il a plu sur une année permet d'apporter quelques précisions. En moyenne, à Besançon, sur la période 1961 - 2010, il a plu 141 jours/an. Ses 10 dernières années, quatre d'entre elles ont été particulièrement sèches (2011, 2015, 2017 et 2018). La première moitié de l'année 2019 tend vers une année avec un faible nombre de jours de pluies. Toutes les autres années de la dernière décennie indiquent un nombre de jours proches de la moyenne.

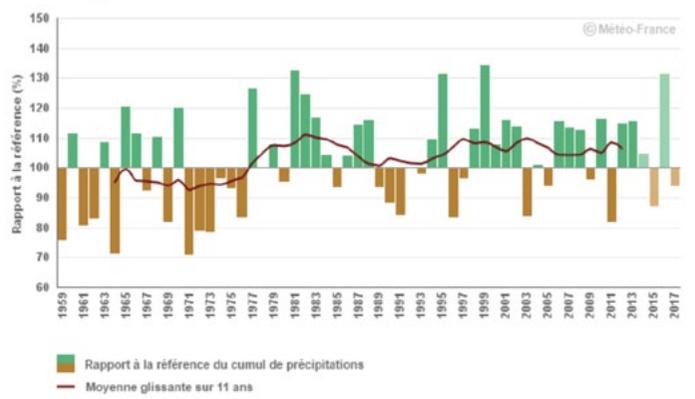


Figure 83. Cumul des précipitations annuelles à Besançon : écart à la référence 1961-1990 en % (Meteo France - 2019)

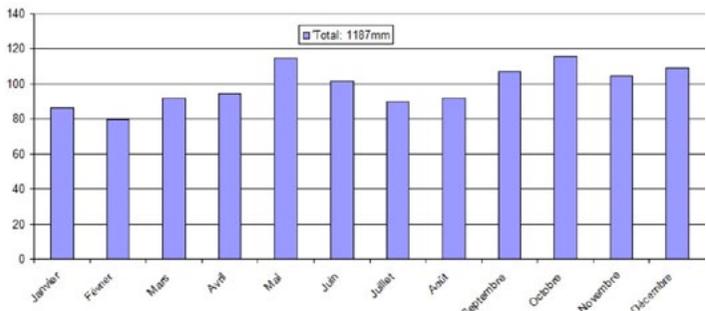


Figure 84. Normale des précipitations mensuelles à Besançon en moyenne sur la période 1961 - 2010 (Meteo France - 2019)

10.3. LES MODIFICATIONS DU CLIMAT ATTENDUES

Les projections climatiques figurants dans ce document utilisent l'outil Climat-HD, qui s'appuie sur une approche «multi-modèles» issue du projet EUROCORDEX, corrigé sur la France par l'Institut Pierre Simon Laplace. Il permet d'appréhender l'ensemble des évolutions possibles pour le climat futur et de représenter cette dispersion par des produits statistiques simples. Sur les graphiques temporels de Climat-HD, cet ensemble des possibles est représenté par des « panaches » colorés, c'est-à-dire des zones correspondant aux situations les plus probables.

Trois scénarios représentatifs d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et de précurseurs des aérosols (scénarios RCP) ont été considérés :

- RCP 8.5, scénario sans politique climatique,
- RCP 4.5, scénario avec politiques climatiques visant à stabiliser les concentrations en CO₂ en 2100,
- RCP 2.6, scénario avec politiques climatiques visant à faire baisser les concentrations en CO₂.

Les cartes des projections climatiques de la Haute-Saône sont disponibles en annexe.

10.3.1. Températures moyennes (figure 85)

En Franche-Comté, les projections climatiques montrent :

- une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario,
- une différence significative de l'évolution de la température moyenne annuelle sur la seconde moitié du XXIe siècle selon le scénario considéré,
- une stabilisation de l'augmentation des températures moyennes avec le scénario RCP2.6 qui intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂,
- une nette augmentation du réchauffement avec le scénario RCP8.5, qui pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

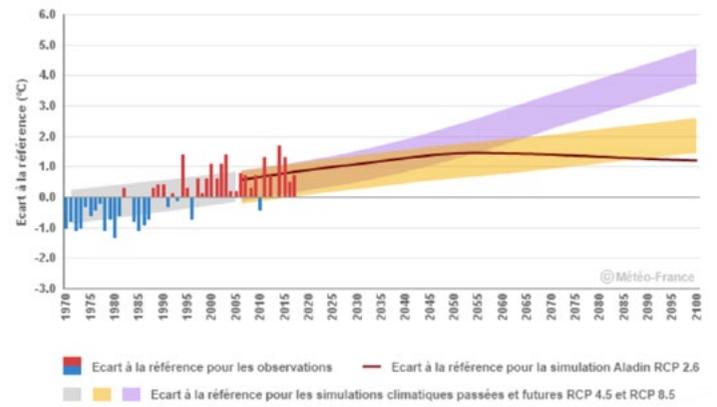


Figure 85. Température moyenne annuelle en Franche-Comté : écart à la référence 1976-2005 et projections climatiques par scénario (Meteo France - 2019)

LES LIMITES DES MODÈLES

L'étude des climats futurs ne sont **ni des prédictions, ni des prévisions**, mais des projections, basées sur 23 modèles différents et sur de grandes zones géographiques. Il s'agit donc de valeurs probables d'élévation des températures moyennes, de niveaux de précipitations moyens, du nombre de jours chauds moyens, etc... Ces valeurs «moyennes» cachent la variabilité des phénomènes, et ne permettent pas de faire des prévisions locales détaillées.

Le climat est un système dont les processus physiques et chimiques restent très complexes et dont les connaissances scientifiques sont imparfaites. C'est pourquoi, face à ces incertitudes, les scénarios et les modèles d'impacts sont présentés comme **probabilistes**.

Attention, ces limites ne doivent pas faire penser que les conclusions générales ne sont pas bonnes. Si certaines prévisions sont impossibles à faire de manière exacte, elles n'en restent pas moins précieuses pour les tendances et les grandes masses. Le milieu scientifique est donc désormais très confiant dans les principales conclusions qualitatives des modèles, et en particulier que la température moyenne au niveau du sol va augmenter en réponse à nos émissions de gaz à effet de serre.

10.3.2. Nombre de jours de gels (figure 86)

Les périodes de vagues de froid seront moins fréquentes, moins longues et moins intenses. En Franche-Comté, les projections climatiques montrent :

- une diminution du nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement,
- une diminution est assez similaire d'un scénario à l'autre jusqu'au milieu du 21ème siècle,
- à l'horizon 2071-2100, une diminution de l'ordre de :
 - 25 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5,
 - (40 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique)).

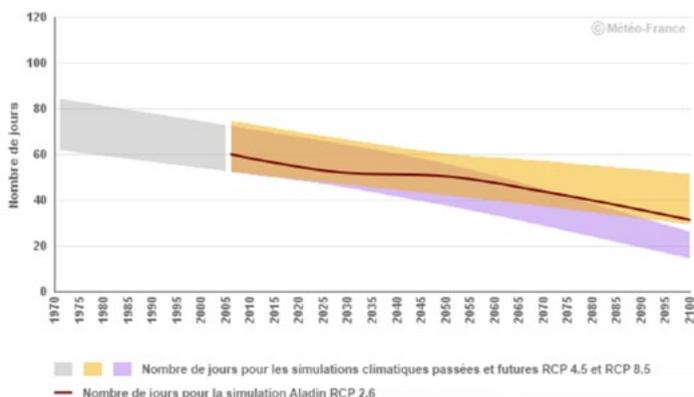


Figure 86. Nombre de jours de gel en moyenne annuelle en Franche-Comté : écart à la référence 1976-2005 et projections climatiques par scénario (Meteo France - 2019)

10.3.3. Nombre de jours chauds (figure 87)

Les pics de chaleur pourront atteindre des niveaux plus élevés. On s'attend ainsi à ce qu'il y ait de l'ordre de deux fois plus de jours de vagues de chaleur, tous scénarios confondus. En Franche-Comté, les projections climatiques montrent :

- une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement,
- une augmentation similaire d'un scénario à l'autre sur la première partie du XXI^e siècle. Dès la période 2021-2050, les vagues de chaleur estivales deviendront à la fois plus fréquentes, plus longues et plus intenses par rapport à la période de référence 1976-2005,
- à l'horizon 2071-2100, une augmentation de l'ordre de :
 - 17 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le RCP4.5,
 - 46 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP8.5.

10.3.4. Précipitations (figure 88)

En Franche-Comté, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle. En revanche, une tendance générale se dessine pour une augmentation de la quantité de pluie tombant au cours des épisodes les plus extrêmes. La répartition des pluies devrait donc varier dans le temps, particulièrement à la fin du siècle où le nombre annuel moyen de jours de pluie devrait largement baisser, ce qui se traduira par :

- des étés beaucoup plus secs avec une diminution de la proportion de pluies tombant sous forme de pluies intenses,
- des hivers avec une nette augmentation de la proportion de pluies intenses, indépendamment des scénarios et de l'horizon. Pour le printemps et l'automne, l'augmentation de la proportion de pluies intenses n'est pas aussi systématique, même si elle se confirme nettement pour le scénario RCP8.5 à la fin de ce siècle.

Les modèles climatiques actuels sont toutefois suffisants pour tirer des conclusions concernant les effets du changement climatique sur les phénomènes orageux et donc aussi en particulier sur l'intensité des pluies les plus extrêmes associées à ces épisodes.

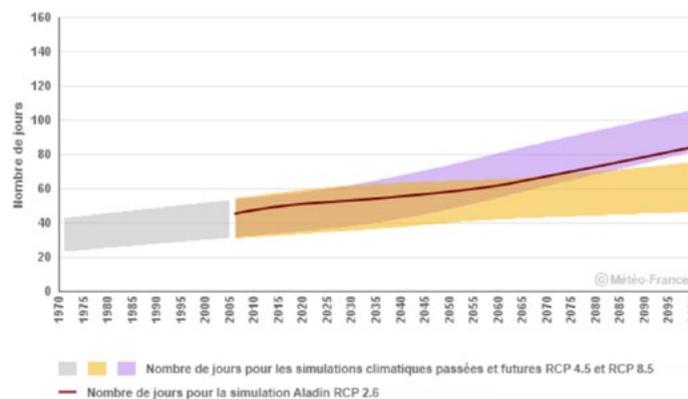


Figure 87. Nombre de jours chauds en moyenne annuelle en Franche-Comté : écart à la référence 1976-2005 et projections climatiques par scénario (Meteo France - 2019)

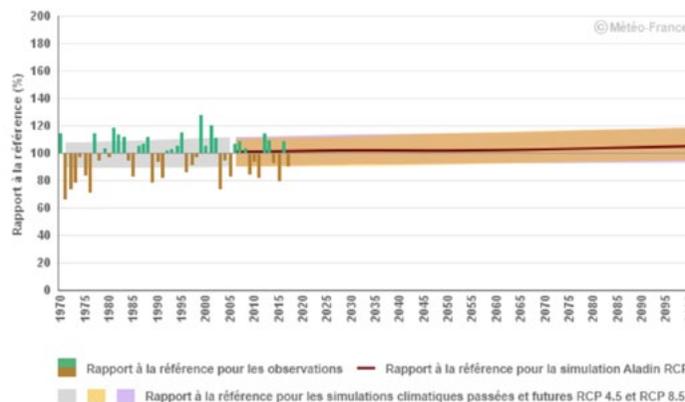


Figure 88. Nombre de jours de précipitations en moyenne annuelle en Franche-Comté : écart à la référence 1976-2005 et projections climatiques par scénario (Meteo France - 2019)

10.3.5. Tempêtes

Les études actuelles ne permettent pas de mettre en évidence une tendance future notable sur l'évolution du risque de vent violent lié aux tempêtes à l'échelle de la France métropolitaine.

De la même façon, les modèles climatiques actuels ne sont pas à même de simuler les phénomènes météorologiques de petites échelles comme les mini-tornades, et ne permettent donc pas de tirer de conclusions sur les épisodes de vents extrêmes associés à ce type de phénomènes.



10.4. IMPACTS SUR LA NATURE ET LES MILIEUX

LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉS

SOL



Le changement de répartition des pluies a deux principaux impacts observés sur l'humidité des sols :

- La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Franche-Comté (figure 68) montre un assèchement de l'ordre de 3 % sur l'année, concernant le printemps et l'été,
- Sur la période 1961-1990, c'est la première quinzaine d'août que le sol est le plus sec, tandis que sur la période 1981-2000, ce niveau de sécheresse est atteint fin juillet et perdure tout le mois d'août.

Ainsi, depuis le début du XXI^e siècle, onze années sur seize ont dépassé la moyenne des surfaces touchées par la sécheresse sur la période 1961-1990 (source : Climat HD).

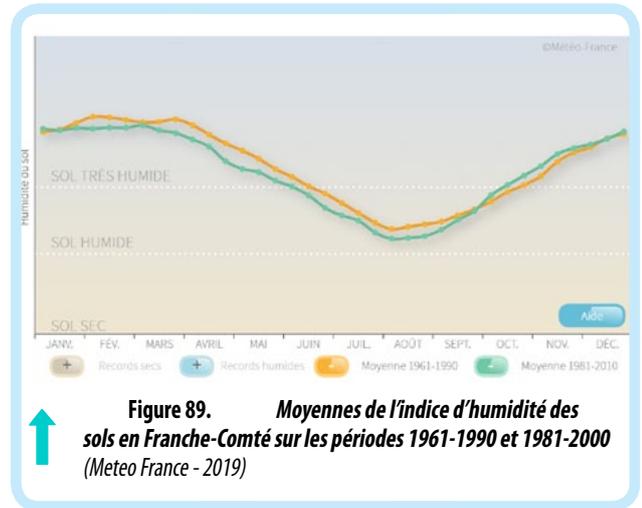


Figure 89. Moyennes de l'indice d'humidité des sols en Franche-Comté sur les périodes 1961-1990 et 1981-2010 (Meteo France - 2019)

LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉS

L'augmentation des concentrations en CO₂ dans l'atmosphère a comme principal impact une accélération du développement des plantes. La saison de végétation a en effet gagné 10 jours entre 1962 et 1995, principalement par avancement de la date du débourrement des arbres. Dans le nord-est, le hêtre a par exemple connu en un siècle un doublement de son accroissement annuel en hauteur ainsi qu'en surface terrière, et une réduction de 40 % des durées de révolution (un diamètre de 60 cm est atteint à 90 ans au lieu de 150 ans).

La forêt a également connu une augmentation des phénomènes de dépérissement. Bien qu'ils aient toujours existé, sans être forcément liés à des évolutions climatiques, leur multiplication est toutefois constatée sous forme de crises (dégâts conséquents sur une période relativement courte), ou de dégradation plus progressive, parfois durable. En effet, l'augmentation moyenne des températures et des sécheresses a des impacts sanitaires plus nombreux tels que :

- des phénomènes de stress hydrique plus fréquents, comme le rougissement physiologique sur résineux en fin d'hiver,
- le développement de certains ravageurs et de parasites :
 - la **chenille processionnaire du chêne** est un ravageur provoquant des défoliations importantes sur le chêne sessile et pédonculé. Si la défoliation, même totale, ne provoque pas directement la mort des arbres atteints, elle peut affaiblir les chênes et les rendre vulnérables à l'attaque d'autres ravageurs et agents pathogènes (agriles, scolytes, maladies, ...), surtout si elle est répétée sur plusieurs années. Elle a été détectée en 2017 et 2018 dans des forêts en Haute-Saône alors qu'elle ne l'avait pas été depuis de nombreuses années. D'importants dégâts ont été observés en 2018 et 2019 en Lorraine,
 - de la même manière que pour le chêne, la **chenille processionnaire du pin** provoque la défoliation de l'arbre et tend à l'affaiblir. De répartition méditerranéenne, la processionnaire du pin colonise progressivement le territoire français et voit depuis 2003 son aire s'étendre vers le nord jusqu'à atteindre la Franche-Comté au début des années 2010.
 - l'**Oïdium du chêne** est favorisé par la douceur hivernale,
 - les automnes chauds et secs et le manque de gels intenses lors de l'hiver entraînent une survie plus importante des **scolytes** et provoquent le dépérissement de l'épicéa. Les forts stress hydriques constituent un facteur d'affaiblissement supplémentaire, rendant les épicéas plus vulnérables aux attaques de scolytes. Leur développement a atteint des stades épidémiques en 2018.
- Les gelées tardives du printemps ont des impacts notables sur les arbres débourrés ainsi que sur certaines plantations,
- Les aires de répartition des essences forestières se sont déjà modifiées, même si cette évolution reste encore limitée. Les espèces en altitudes dans les montagnes françaises ont monté de 30 m pour les ligneux et de 90 m pour les herbacées. Les gestionnaires de forêts se posent également la question de la pertinence du maintien de l'épicéa en dessous de l'étage montagnard moyen, en dehors de l'optimum écologique de l'essence.



Chenille processionnaire du chêne



Chenille processionnaire du pin



Scolyte

FORÊT



LES PRINCIPAUX EFFETS ATTENDUS

Risque de sécheresse

Près de 63 % des sols métropolitains montrent des prédispositions au retrait-gonflement des sols argileux ou marneux. La Franche-Comté se situe dans l'ensemble des régions pour lesquelles le risque de sécheresse devrait être aggravé par le changement climatique. On distingue :

- les sécheresses météorologiques déterminées à partir des précipitations,
- les sécheresses agricoles déterminées à partir des contenus en eau du sol superficiel (typiquement jusqu'à une profondeur d'un mètre),
- les sécheresses hydrologiques déterminées à partir du débit des cours d'eau et du niveau des nappes.

LES PRINCIPAUX EFFETS ATTENDUS

Risque d'incendie (figure 91)

L'augmentation de la fréquence des épisodes de fortes chaleurs et du risque de sécheresse, combinées avec une augmentation attendue des zones forestières et des friches, devraient aussi entraîner l'augmentation des feux de forêts. La caractérisation du risque feu de forêt s'appuie généralement sur le calcul de l'Indice feu météo (IFM). Plus la valeur de l'IFM est élevée, plus les conditions météorologiques sont propices aux incendies. Il est très probable que cet indice tende à augmenter (+10 points selon le scénario le plus pessimiste). Toujours selon ce scénario, le nombre de jours où l'IFM est supérieur à 40 (correspondant à une valeur élevée) passe de 0 sur la période de référence, à 10-20 sur la période 2071-2100.

Répartition des essences forestières (figure 90)

Bien que les inconnues sont nombreuses concernant les capacités d'adaptation des essences, leur aire de répartition risquent d'être fortement modifiée. Il est peu probable que le chêne pédonculé, le hêtre ou l'épicéa soit encore présent en Haute-Saône en 2100.

Asphyxie des racines

La stagnation de l'eau en fin d'hiver et au printemps constitue un frein au développement des espèces sensibles à l'asphyxie des racines en début de période de végétation. L'augmentation des précipitations hivernales et printanières, évoquée dans les modèles climatiques, pourrait amplifier ce phénomène.

Insectes et ravageurs

Leur développement pourrait être favorisé par une augmentation de la température, entraînant une accélération des processus physiologiques, un développement plus rapide des larves, une augmentation du nombre de générations par saison, une réduction des mortalités et une augmentation des déplacements.

Développement des plantes

Si des températures douces sont favorables au développement des plantes, le débournement plus précoce, combiné à des gels printaniers pourrait détruire les jeunes pousses et ralentir la croissance des arbres.

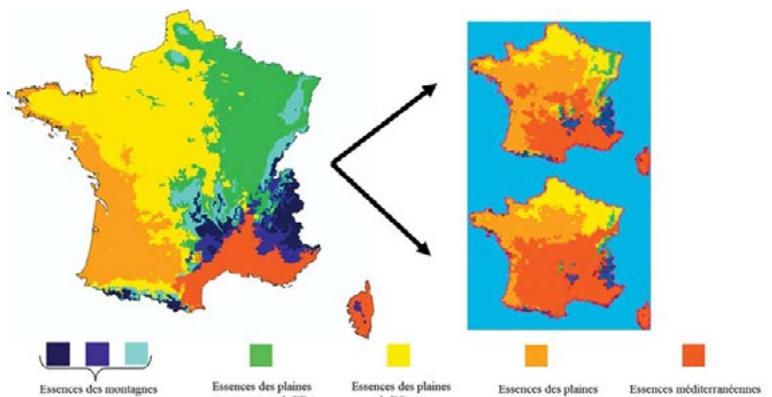


Figure 90. Répartition géographique des essences forestières actuelle (à gauche) et extrapolée aux climats estimés en 2100 selon un scénario optimiste (en haut à droite) et pessimiste (en bas à droite) - (Source : CARBOFOR, Badeau et al., 2005)

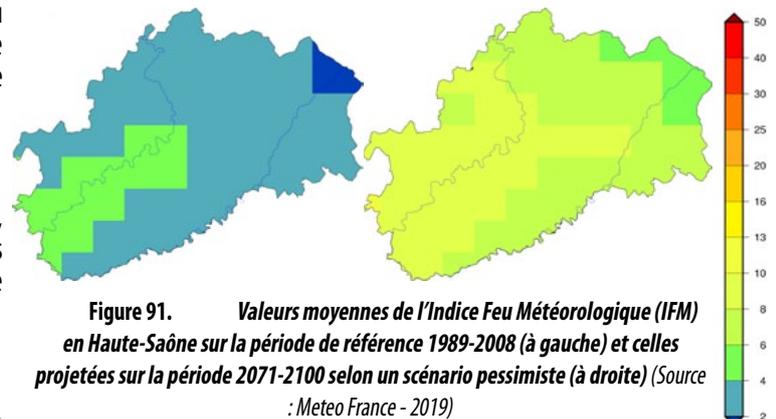


Figure 91. Valeurs moyennes de l'Indice Feu Météorologique (IFM) en Haute-Saône sur la période de référence 1989-2008 (à gauche) et celles projetées sur la période 2071-2100 selon un scénario pessimiste (à droite) (Source : Météo France - 2019)



LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉS

ZOOM SUR 2018

Si la communauté internationale scientifique admet avec certitude que le changement climatique impacte le cycle hydrologique, il reste difficile d'en mesurer l'ampleur et la durée avec précision, notamment car :

- les effets se mesurent sur le long terme et sont difficiles à estimer sur des échelles de temps courtes,
- les interactions de l'homme sur le cycle de l'eau se cumulent avec les effets du changement climatique.

Toutefois, il est certains que l'augmentation des températures, couplée à un changement de la répartition des pluies :

- amplifie l'évapotranspiration des sols et des végétaux. Cela empêche une part de l'eau de s'infiltrer jusqu'aux aquifères, et diminue les ressources en eau,
- augmente sévèrement l'étiage des cours d'eau et réduit les débits moyens,
- entraîne des épisodes de sécheresse où les déficits pluviométriques assèchent les aquifères et leurs émergences (sources, cours d'eau, etc.),
- entraîne une hausse des taux de pollution dans les cours d'eau du fait notamment d'une moindre dilution des polluants,
- accentue les phénomènes de crues lors des épisodes de pluies très intenses.

L'inégalité géographique de la disponibilité de la ressource est une réalité et certains bassins d'alimentation en eau sont périodiquement plus sensibles à la sécheresse ou à la pénurie.

Précédée par une année 2017 déjà sèche, l'année 2018 a été marquée par un hiver pluvieux et donc une bonne recharge des aquifères, mais suivis d'un été et d'un automne très secs. Cela s'est traduit :

- en février par le débordement de certains cours d'eau,
- en automne par un assèchement du Doubs dans sa partie en amont, et des problèmes d'approvisionnement en eau potable dans plusieurs communes.

EAU



LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉS

LES ESPÈCES FACE AU CHANGEMENT

Plusieurs impacts du changement climatique sur la biodiversité sont observables tels que :

- des **modifications physiologiques et morphologiques**. En effet, la température interne de certains organismes suit celle du milieu, provoquant des changements importants de la physiologie de ces êtres vivants. Dans le parc national des Cévennes, la taille des jeunes lézards et des femelles adultes a par exemple respectivement augmenté de 28 % et 12 % en 23 ans. Cette augmentation de taille permet une meilleure régulation de leur température interne. Ce phénomène est également très observé chez les poissons.
- le **décalage des rythmes et des comportements saisonniers**. L'avancement de la floraison et l'allongement de la durée de végétation pour la flore, ainsi que l'avancement des dates de migration et de reproduction pour certaines espèces animales constituent deux indicateurs de ce changement. Si l'on suit sur les trente dernières années la date d'arrivée de migration des hirondelles en provenance d'Afrique vers l'Angleterre, elles arrivent en moyenne fin mars, alors qu'elles arrivaient mi-avril il y a trente ans, soit trois semaines d'avance.
- l'**apparition** et la **régression de certaines espèces**. En effet, certaines espèces peuvent en tirer des avantages, d'autres être défavorisées. Par exemple, une régression des espèces d'eau froide comme la truite est observée en Franche-Comté, à cause principalement de l'augmentation de la température de l'eau. À l'inverse, l'ambrosie à feuille d'armoise suit un gradient de température du sud vers le nord. Les aires de répartition de certaines espèces changent,
- des **conséquences sur les interactions entre espèces**. Par exemple, les abeilles sortent de plus en plus tôt de la ruche au printemps, mais peu de fleurs sont ouvertes à cette période, car la végétation a pris moins d'avance. Peu de nourriture est donc disponible à une période délicate pour la survie des abeilles.

Face à une modification de son environnement, une espèce peut répondre de trois manières :

1. s'adapter : les individus restent dans leur milieu mais modifient leurs caractéristiques en fonction des nouvelles conditions de l'environnement, soit par l'influence directe de l'environnement sur la croissance, le développement, le comportement, la physiologie ou la morphologie des individus, soit par des processus de sélection, où les individus ayant les caractéristiques génétiques les plus favorables dans le nouvel environnement deviennent dominants,

2. se déplacer : les individus se déplacent pour retrouver l'environnement qui leur convient et l'aire de répartition de l'espèce change,

3. disparaître : les individus ne peuvent ni s'adapter aux nouvelles conditions ni se déplacer pour retrouver les conditions qui leur conviennent. Les effectifs de la population diminuent jusqu'à la disparition locale de l'espèce.

BIODIVERSITÉ



LES PRINCIPAUX EFFETS ATTENDUS

Inondations

Bien que ce type d'événement soit difficile à reproduire par les modèles de climat actuel, les projections indiquent :

- une hausse des inondations associées à des épisodes de précipitations intenses, notamment dans les zones imperméabilisées. L'extension spatiale de ces précipitations intenses pouvant être assez réduite et d'une durée assez brève, ces inondations pourront se produire :
 - sans que les cours d'eau situés à proximité soient en crue,
 - dans des zones très éloignées (ou très au-dessus) d'une rivière, donc pas forcément préparées à ce type d'événements.
- une augmentation du risque de crues décennales plus élevée dans le Nord que dans le Sud en moyenne sur plusieurs projections réalisées avec les deux scénarios d'émission les plus contrastés RCP8.5 et RCP2.6. Les modifications sont toutefois plus intenses pour le scénario RCP8.5. Ces crues ne sont pas toutes synonymes de débordement et donc d'inondations,
- une probable baisse du risque d'inondations par remontée de nappes, en lien avec la diminution prévue de la ressource en eau souterraine.

Débit des cours d'eau

Les étiages devraient être plus sévères qu'aujourd'hui avec à la fois une augmentation de leurs durées, et une diminution des débits.

Disponibilités en eau

L'évolution de la pluviométrie et l'augmentation de l'évapotranspiration devrait entraîner une diminution de la recharge des eaux souterraines, avec une diminution moyenne comprise entre 5 et 25%. Selon l'agence de l'eau, le bassin Saône amont est déjà très sensible aux impacts du changement climatique sur l'équilibre entre ressources et demande en eau car déjà confronté à un déficit quantitatif.

Eutrophisation de l'eau

Le réchauffement de l'eau et la baisse des débits créeront plus des conditions propices à l'eutrophisation et favoriseraient la croissance du phytoplancton et des macrophytes ainsi que le développement accru et plus fréquent de cyanobactéries dans les masses d'eau à temps de résidence important (Fabre, 2012). La capacité d'autoépuration des cours d'eau du bassin de la Saône amont est jugée à ce titre très vulnérable.

LES PRINCIPAUX EFFETS ATTENDUS

Le changement climatique devrait amplifier l'ampleur des impacts déjà observés sur la biodiversité, de par leurs fréquences et leurs intensités.

Adaptation, déplacement ou disparition

Les changements climatiques brutaux pourront impacter certaines espèces, soit directement, soit indirectement par la dégradation de leurs habitats.

Cela pourraient engendrer des difficultés d'adaptation qu'elles pourraient surmonter par :

- des modifications physiologiques ou morphologiques, lui permettant de s'adapter,
- leurs déplacements. Un accroissement de la température moyenne de 1°C se traduirait par la remontée générale des aires de répartition des espèces d'environ 6,1 km par décennie en latitude ou de 6,1 m par décennie en altitude. Ces évolutions sont toutefois difficiles à appréhender tant leurs diffusions peuvent être lentes, particulièrement pour les plantes.

Toutefois, certaines espèces, notamment celles à faible effectif, seront particulièrement vulnérables et ne pourront ni s'adapter, ni se déplacer à cause d'obstacles naturels, ou de leurs incapacités à se disperser suffisamment. La disparition d'une espèce signifie également la disparition de nombreux services qu'elle rend à la nature et à l'Homme, dont certains conditionnent la vie sur Terre, tels que l'auto-épuration des cours d'eau, l'atténuation des variations climatiques, le captage de carbone, la pollinisation, la régulation écologiques des ravageurs de cultures, la protection à l'érosion des sols, etc...

Elles peuvent également être à la base de notre nourriture (fruits, légumes, céréales, viande, ...), et de nombreuses activités artisanales et industrielles (bois, coton, laine, caoutchouc, ...).

Elles rendent également des services culturels ou à caractère social. En effet, elles font l'identité d'un territoire, des paysages et des terroirs, et sont aux cœurs de certains loisirs tels que la pêche, la chasse, le tourisme de nature, etc.

Décalage des rythmes et des comportements saisonniers

Avec l'augmentation de la température, de nombreux stades de développement et comportements, rythmés par des besoins de chaleur, sont avancés.

Apparition d'autres espèces

La progression d'espèces peut être facilitée par leur relative rapidité de dispersion (mobilité, avancée des éclosions...) comme c'est le cas pour certains invertébrés (papillons, libellules, cicadelles, scarabées...).

Intéraction entre espèces

Les modifications observées pour une espèce peuvent avoir des conséquences pour d'autres tels que :

- un décalage trophique, c'est-à-dire qu'une espèce qui en nourrit une autre n'est plus présente au moment où son prédateur en a besoin,
- des interactions compétitives, dans la mesure où une espèce envahissante peut perturber une espèce indigène,
- une modification des interactions entre espèces ayant des stratégies de coopération.



10.5. IMPACTS SUR L'HOMME

LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉS

Les risques sanitaires

- L'influence de la température sur la mortalité et sur le recours au soin est établie par de très nombreuses études épidémiologiques (Hanna 2015, Corso 2017 et Pascal 2013). Ces études mettent en évidence **un effet très rapide de la chaleur sur la santé**, concentré dans les quelques heures à quelques jours suivant l'exposition.
- En 2003, lors du phénomène de canicule intense, la région Franche-Comté a enregistré **une augmentation des décès** de près de 40 % (687 au lieu de 495 en moyenne) *source : Ademe*. En France, le nombre de décès en excès lié à la canicule était de 15.000. Dans les années récentes, les canicules les plus sévères ont été observées en 2015, avec un impact estimé de 1.700 décès en excès (Pascal M., 2017) et en 2018 avec environ 1.500 décès en excès,

SANTÉ

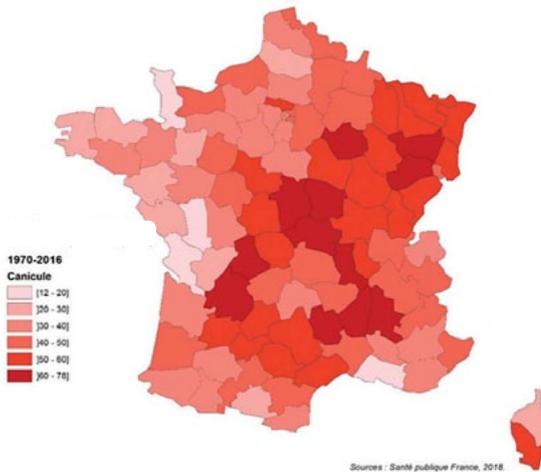


Figure 93. Part des vagues de chaleur survenues après 2004 en % (Santé Publique France - 2018)

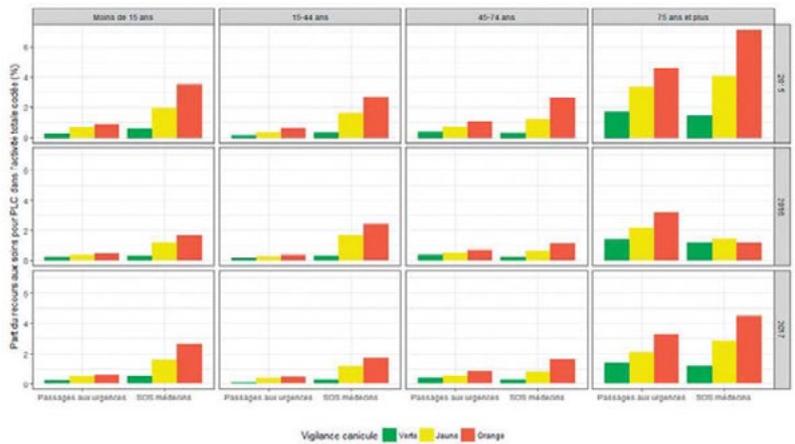


Figure 92. Part moyenne des recours aux soins pour des PLC dans l'activité totale codée selon le niveau de vigilance (agrégation nationale), par année et classe d'âge, en % - (Pascal M., 2017).

- En parallèle de la mortalité, on continue d'observer tous les ans un effet sensible de la chaleur sur **le recours aux soins d'urgences**, notamment pour des Pathologies Liées à la Chaleur (PLC),
- Les **populations les plus vulnérables** sont les enfants en bas âge, les personnes âgées, les catégories socioprofessionnelles défavorisées, les personnes à faible degré d'autonomie, avec des antécédents médicaux (hypertension, obésité, insuffisance cardiaque...) et les populations non habituées à la chaleur sans bonne connaissance des comportements à adopter,
- En Haute-Saône, plus de 60% des canicules de la période 1970 - 2016 sont survenues après 2004 (figure 93). En d'autres termes, il y a déjà eu autant ou plus de canicules en trois ans entre 2014 et 2016, qu'en dix ans entre 1974 et 1983,
- En France, **le moustique-tigre** ne se limite plus aux DOM-TOM. Il a été repéré dans le Midi et remonte progressivement dans la vallée du Rhône. En août 2015, deux cas autochtones de dengue ont pour la première fois été diagnostiqués près de Nîmes.

LES PRINCIPAUX EFFETS ATTENDUS

Baisse de la mortalité hivernale

Les phénomènes en cause sont les impacts directs (diminution des crises cardiaques, des crises d'asthme, des gelures, de l'hypothermie, du risque d'infarctus et d'accidents vasculaires cérébraux) et indirects (diminution des accidents liés au verglas ou à la neige et des intoxications au monoxyde de carbone des systèmes de chauffage d'appoint inadaptés).

Augmentation des décès estivaux

liée à la hausse de la fréquence et de la durée des canicules.

Augmentation de l'exposition aux ultraviolets

Cela se traduirait par une augmentation des maladies telles que les cancers de la peau.

Baisse de la qualité de l'air

provoquant une augmentation des risques d'infarctus, d'accidents vasculaires cérébraux et d'infections respiratoires. **Les allergies aux pollens** et les crises d'asthme seront probablement plus fréquentes. En effet, le changement climatique a des impacts importants sur la pollinisation, l'augmentation des concentrations de pollens dans l'air, la précocité des saisons polliniques, le déplacement de l'aire de répartition de nombreuses espèces végétales (ambrosie, certaines graminées...).

Développement de pathologies spécifiques

liées à la baisse de la **quantité et qualité de la ressource en eau**. D'une part, une baisse de la qualité de l'eau potable est à craindre à cause de plusieurs phénomènes (submersion de certains captages d'eau potable lors de fortes pluies, sécheresse suivie d'épisodes pluvieux générateurs de pics de pollution par les nitrates, augmentation de la température de l'eau froide dans les réseaux intérieurs d'immeubles propice à la prolifération des bactéries (*Legionella*...). D'autres part, les eaux de baignade pourraient être d'une moindre qualité, entraînant des risques de contamination pour l'homme : effets cutanés ou digestifs des mycotoxines (cas des cyanobactéries) produites par les blooms algaux, eux-mêmes favorisés en situation d'eaux stagnantes, par l'augmentation de l'ensoleillement et des températures. Des « maladies des mains sales » du type fièvre typhoïde ou choléra pourraient aussi apparaître.

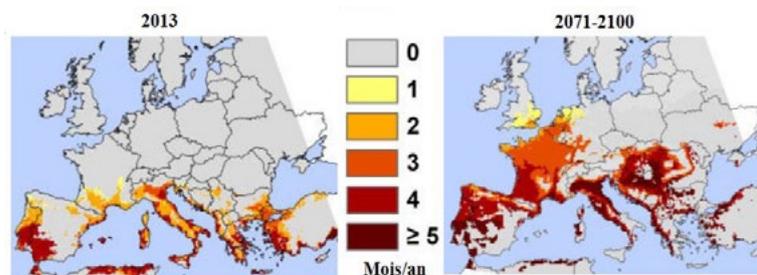


Figure 95. *Distribution actuelle du moustique tigre en Europe et son estimation en 2045 - 2054 en cas de scénario pessimiste du GIEC (sources : [1] European Centre for Disease Prevention and Control, 2017 - [2] Proestos Y et al, 2015)*

Développement de certaines maladies vectorielles (figures 94 et 95)

portées par des insectes. En effet, le changement climatique pourrait augmenter les aires de répartition de ces vecteurs et accélérer les cycles viraux de leurs agents pathogènes. Une augmentation des températures, couplée à un taux d'humidité important, peut par exemple favoriser le potentiel d'expansion de moustiques vecteurs du paludisme, du chikungunya ou de la dengue,

Le changement climatique devrait également augmenter le taux de reproduction des tiques en partie à l'origine de la maladie bactérienne de Lyme.

Les scientifiques restent toutefois prudents car les maladies ne sont pas liées aux seuls facteurs du climat et ses effets indirects sont plus difficiles à détecter que ceux directs.

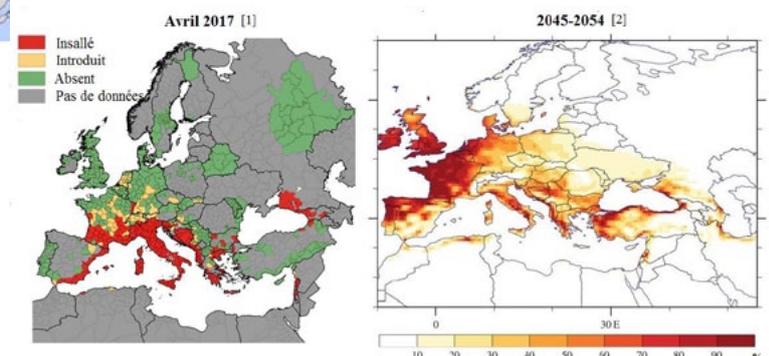
L'étude pointe également les risques encourus en matière de malnutrition. Et pour cause, chaque degré supplémentaire sur la planète pourrait entraîner une chute du rendement de 6% pour le blé et de 10% pour le riz.

Qualité de vie

La hausse des températures l'hiver peut être envisagée comme une opportunité dans le sens où le confort d'hiver sera meilleur, notamment pour les personnes en situation précaire, et la pénibilité sera moindre pour les personnes travaillant à l'extérieur,

En revanche, le confort d'été sera nettement détérioré par la hausse des températures moyennes et des vagues de chaleur.

Figure 94. *Nombre de mois par an de risque de transmission du Chikungunya en 2071 - 2100 pour une élévation de température de 2.8°C par rapport à 1980-1999 (Source : Fischer et al., 2013)*





10.6. IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉS

DES SIGNES QUI NE TROMPENT PAS



- Jusqu'ici, le changement climatique a plutôt eu, en deçà d'un certain seuil de réchauffement, des effets bénéfiques sur les rendements agricoles et sylvicoles. En effet, l'allongement de la période de végétation et la hausse de concentration en CO₂ de l'atmosphère sont favorables à la photosynthèse. Depuis 15-20 ans, **une augmentation de la productivité végétale** a été observée,
- Les épisodes répétés de périodes très humides ou très sèches ont entraîné **des rendements moyens, voire médiocres** de certaines grandes cultures (blé, orge d'hiver et colza), pénalisés par les manques ou les excès d'eau,
- Les températures excessivement chaudes et l'absence de pluie entraînent des **pertes quantitatives de fourrages** pour les élevages herbivores (**bovins, ovins**). En 2018, le stock d'herbe a été réduit à néant dès la mi-juillet jusqu'à parfois fin octobre, ce qui a souvent obligé les éleveurs à compléter les animaux au pâturage. Compilées à des baisses de rendements et des valeurs alimentaires du maïs ensilage comme en 2018 (-25%), cela s'est traduit par des baisses de production laitière des bovins,
- L'absence d'assainissement par le froid, du fait des températures hivernales moyennes plus élevées, entraîne **la recrudescence de parasites et de moustiques**. Par conséquent, des maladies, telles que fièvre catarrhale ovine circulent plus facilement, et ont pu être détectées en Haute-Saône en 2017.
- Les vendanges ont gagné 10 à 15 jours en Franche-Comté sur les 30 dernières années,
- L'augmentation de la température moyenne s'est traduite par une augmentation de la teneur en alcool (de 1 à 2 degrés) des vins,
- La floraison des pommiers s'est avancée d'une dizaine de jours en 30 ans,
- La période de récolte des foins et d'autres cultures a été avancée en 30 ans de plus de 15 jours sur certains secteurs de plaines en Vallée de Saône,
- Les déficits de précipitations estivales enregistrés lors de plusieurs années a participé à l'augmentation des volumes de bois récoltés à partir d'épicéas scolytés et de sapins dépérissants.

LES PRINCIPAUX EFFETS ATTENDUS

Augmentation de la production culturale

L'augmentation de la teneur en CO₂ atmosphérique stimule l'activité photosynthétique des plantes, notamment pour des cultures comme le blé, l'orge, le colza ou le tournesol. Mais d'autres facteurs pourraient limiter cette augmentation de la productivité.

Augmentation des épisodes de sécheresse

qui auront des conséquences différentes selon les cultures et la période agronomique. Si elle affecte les périodes de semis, les levées seront retardées et irrégulières. Les peuplements seront hétérogènes et défectueux. Pendant la phase d'installation des cultures, l'implantation racinaire sera médiocre et la couverture du sol sera retardée laissant place à la concurrence des adventices. Des carences pourraient être observées. Le développement foliaire pourra être réduit et le nombre de grains moindre. De plus grands écarts entre les rendements sont à craindre d'une année sur l'autre. Les projections climatiques indiquent qu'**au cours de la seconde moitié du XXI^e siècle, les sécheresses agricoles seront quasi continues et de grande intensité**, totalement inconnues dans le climat actuel. L'augmentation du risque de sécheresse agricole s'explique par une hausse de l'évapotranspiration en surface directement liée au réchauffement des températures.

Développement de ravageurs

dont les attaques pourraient gagner en précocité. Si les fortes températures estivales ont plutôt tendance à limiter les maladies fongiques sur les plantes, les conditions hivernales très humides compilées à un faible rayonnement et des gelées au moment de la floraison devraient développer les maladies fongiques difficiles à traiter.

Minéralisation des sols

qui transforme la matière organique en eau, sels minéraux et CO₂. Si elle participe au stockage de carbone dans les sols, elle les rend aussi plus sensibles à l'érosion et diminue leur fertilité.

Diminution des taux d'humidité des sols

Surmortalité des cheptels

Les fortes chaleurs pourront provoquer des surmortalités dans les cheptels à cause de déficits alimentaire et hydrique. Ces carences peuvent également entraîner des avortements chez les animaux.

Diminution des fourrages

Les déficits hydriques devraient diminuer les quantités de fourrages. Cela peut obliger l'exploitant à l'achat de complémentation pour l'alimentation des animaux, la réimplantation des prairies détruites, la vente d'animaux moins bien valorisés du fait de leur poids plus faible... La difficulté sera de reconstituer les stocks fourragers.

Baisse des besoin en fourrage l'hiver

Les besoins en fourrage l'hiver pourraient diminuer et les séjours en pâture se prolonger si les troupeaux entrent en stabulation de plus en plus tard du fait des automnes plus cléments. Cela représente un gain économique pour les exploitants. En revanche, certains prés pourraient souffrir de surpâturage.

Modification calendaire

Une modification du calendrier agricole est à prévoir pour plusieurs raisons :

- les besoins en chaleur des plantes pourraient être atteints plus rapidement. Les dates de récoltes pourraient encore être avancées et de nouvelles rotations deviendraient possibles avec l'allongement de la durée d'interculture,
- la période de réalisation des travaux de fenaison risque de se réduire et obliger les éleveurs à réorganiser leurs calendriers de travail, ou à acheter du matériel plus performant pour réaliser les travaux en un temps plus restreint,
- la variation des précipitations pourrait avoir des répercussions sur l'état de surface des sols cultivés, et modifier le calendrier des jours disponibles pour les travaux des champs.

Cours mondiaux agricoles

Le prix des denrées alimentaires est conditionné par les productions de grands pays exportateurs, dont certains sont encore plus vulnérables que la France aux effets du changement climatique sur leurs productions agricoles. Le changement climatique devrait logiquement impacter les marchés agricoles mondiaux et engendrer une volatilité de plus en plus forte des productions et des prix, impactant autant le revenu des producteurs que l'achat des consommateurs.

Gestion et exploitation sylvicole

Les arbres les plus performants en termes de croissance seraient les plus fragiles en cas de sécheresse, ce qui va à l'encontre de la préférence de la sylviculture pour les espèces les plus productives. Des essences comme l'épicéa ou le sapin, très menacées par le changement climatique, sont par exemple très présentes en Franche-Comté et très demandées pour la construction en bois.

Le choix des espèces pour les régénérations à prévoir à court terme est un exercice difficile pour les propriétaires et gestionnaires forestiers dans un avenir trop incertain, tant par l'ampleur des changements climatiques que par les capacités d'adaptation des différents peuplements.

Les sécheresses plus fréquentes et plus sévères, ainsi que le développement des maladies et des ravageurs, pourraient avoir des conséquences significatives sur les peuplements forestiers, et risquent de désorganiser le marché du bois au-delà de la zone impactée, et sur plusieurs années.

L'humidité est le facteur le plus déterminant dans la sensibilité d'un sol au tassement. Un sol peut, par exemple, se montrer très vulnérable aux passages d'engins forestiers lorsqu'il est gorgé d'eau. Le changement climatique pourrait donc modifier le calendrier d'intervention de travaux forestiers tel que le débardage.



LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉS

TOURISME



L'activité touristique en Haute-Saône se concentre essentiellement l'été. Le territoire, bien que peu touristique au regard d'autres départements de la région, est toutefois apprécié des amateurs de tourisme de plein air (randonnée, cyclisme, VTT, activités nautiques). L'ensoleillement en période estivale conditionne la réussite d'une année touristique. La hausse des températures estivales et la baisse des précipitations semblent jusqu'ici plutôt positives. Propice à un tourisme vert, le territoire devient une destination recherchée pour ceux qui fuient la canicule du Sud de la France.

INFRASTRUCTURES



Il est aujourd'hui très difficile d'analyser et d'évaluer les impacts des changements climatiques observés sur la dégradation des infrastructures. Celles-ci doivent toutefois faire face à de nombreux aléas météorologiques. En effet, des événements extrêmes peuvent dégrader :

- les habitations et les bâtiments de commerce et de service,... (fissuration lors de fortes chaleurs, inondations, retrait/gonflement des argiles)
- les infrastructures de transport (routes, ponts, chaussées),
- les réseaux d'eau et d'assainissement (submersion des pompes de relevages et autres systèmes électriques),
- les réseaux électriques,
- les réseaux de gaz.

Au delà de l'aspect économique des réparations, cela peut engendrer des problématiques :

- économique : arrêt temporaire d'unités de travail lié à la rupture d'approvisionnement en énergie ou en eau,
- sociale : les habitants temporairement coupés de services (centres de soins, commerces, administrations, ...).

LES PRINCIPAUX EFFETS ATTENDUS

Restriction d'activités touristiques

Une baisse de la disponibilité et de la qualité de la ressource en eau en période estivale implique la multiplication des restrictions des usages (piscines,...), la remise en cause de certaines activités telles que pêche de loisir, le canoë-kayak, le canyoning... et a des impacts sanitaires sur certains plans d'eau destinés à la baignade par le développement des algues.

Augmentation de la période touristique

Des étés plus secs et plus chauds pourraient favoriser un étalement de la période touristique, de juin à septembre.

Augmentation de la fréquentation touristique

Des étés plus secs pourraient entraîner une hausse de la fréquentation touristique dans les zones rurales dont le territoire pourrait tirer profit.

Infrastructures et Réseaux d'énergie

Les lignes électriques, aériennes ou enterrées, pourraient subir davantage de dégâts liés aux inondations, feux de forêt, vents violents,... pouvant provoquer des interruptions régulières du service si les postes de distribution ou le réseau sont impactés.

Par temps chaud, la température d'une ligne électrique augmente, ce qui oblige à réduire le courant maximum qu'elle peut transporter.

Le fonctionnement de centrales nucléaires pourrait être davantage perturbé par les vagues de chaleur. Une température d'eau nécessaire au refroidissement des réacteurs trop élevée peut engendrer l'arrêt des centrales.

La baisse des capacités de production et de transport, engendrée par les fortes chaleurs, couplée à une hausse de la consommation électrique (climatisation) pourraient amener le réseau électrique à son point de rupture.

La baisse des débits des cours d'eau pourrait engendrer un arrêt des productions des centrales hydroélectriques.

Les réseaux de gaz sont également vulnérables aux inondations et sécheresses, pouvant détériorer les systèmes ou provoquer la rupture des réseaux.

Performances des stations d'épuration

L'élévation des températures dans les régions tempérées devrait accélérer les réactions cinétiques diminuant les besoins énergétiques des stations.

Si l'intensification des précipitations se confirme, cela diminuera l'efficacité des systèmes d'épuration (surtout des réseaux unitaires) de plusieurs façons. La composition de l'effluent changera. Il sera plus dilué et plus chargé en éléments chimiques issus des chaussées. Cela perturbera les phases de nitrification/dénitrification des boues activées et entraînera l'apparition de flocons.

L'efficacité du clarificateur diminuera du fait d'une diminution du temps de résidence. Les dépôts de boues dans les milieux récepteurs augmenteront.

Les apports de débris et sédiments augmenteront en entrée, nécessitant plus d'entretien.

• L'infiltration d'eaux usées dans les réseaux à l'amont des stations sera augmentée.

Canalisations d'eau

Dans les réseaux, l'augmentation de la température pourrait augmenter la fermentation, favorisant la formation de sulfure d'hydrogène et accélérant la corrosion des canalisations.

Les mouvements de terrain et les inondations pourraient également provoquer des ruptures de canalisation et d'approvisionnement plus fréquents.

Transport

La hausse des températures et de la fréquence des événements fortement pluvieux pourraient conduire à un vieillissement précoce, voire à la détérioration physique des infrastructures routières. Ces dégradations pourraient également impacter le niveau de service (durée de transport plus longue du fait de vitesses réduites pour raison de sécurité, stabilité des systèmes de signalisation).

La hausse des températures affecterait aussi le confort des voyageurs des transports en commun lors des épisodes de canicule.

Une baisse du niveau des eaux pourrait affecter la navigation sur les fleuves et rivières. Cet effet concerne essentiellement le transport de marchandises.

La hausse des températures pourrait, en hiver, au printemps et en automne, faciliter la pratique des modes actifs (marche, vélo).

La recrudescence des canicules et de leur incidence sur la pollution à l'ozone pourrait entraîner des mesures de restriction de la circulation.

Bâtiments

Les mouvements de terrains peuvent provoquer la fissuration voire l'effondrement de bâtiments

Le risque «inondation» peut engendrer d'importantes dégradations du bâti (enduits, revêtements, isolation, fissure de dalles, humidité des sols, moisissures, planchers, mobiliers,...)

Les sécheresses plus fréquentes peuvent fragiliser les fondations.





11. QUALITÉ DE L'AIR

APPROCHE GLOBALE

LES OXYDES D'AZOTE (NO_x)

LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

LES PARTICULES OU POUSSIÈRES EN SUSPENSION
(PM)

LES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS NON
MÉTHANQUES (COVNM)

L'AMONIAC

L'OZONE (O₃)



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

Le diagnostic comprend une estimation des émissions territoriales de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs potentiels de réduction, portant sur la liste de polluants suivants, selon deux catégories :

- Les **polluants primaires**, directement issus des sources de pollution :
 - les oxydes d'azote (NO_x),
 - les particules en suspension PM10 et PM2,5,
 - le dioxyde de soufre (SO₂).
- Les **polluants secondaires**, qui se forment par transformation chimique des polluants primaires dans l'air :
 - les composés organiques volatils non méthaniques (COVMN)
 - l'ammoniac (NH₃),
 - l'ozone (O₃).

Étant donné le rôle prépondérant des conditions météorologiques dans la dispersion et le transport des polluants atmosphériques, parfois sur de longues distances, il existe deux types de comptabilité pour les polluants réglementés :

- les émissions (masse de polluants émis par unité de temps) qui caractérisent les sources ;
- les concentrations (masse du polluant par volume d'air en µg/m³ qui reflètent l'exposition des écosystèmes à la pollution de l'air).

L'estimation porte prioritairement sur les émissions de polluants. Une estimation des concentrations de polluants est également disponible pour certains polluants.

11.1. APPROCHE GLOBALE

L'indice de qualité de l'air (IQA) est une mesure permettant de synthétiser différentes données sous la forme d'une valeur unique, sur une échelle de 1 à 10 :

- très bonne, bonne (de 1 à 4) ;
- moyenne, médiocre (de 5 à 7) ;
- mauvaise, très mauvaise (de 8 à 10).

Selon ATMO BFC, le nombre de jours avec un indice de qualité de l'air médiocre ou mauvais a oscillé entre 24 et 29 jours sur la communauté de communes Val de Gray, selon les communes (*figure 96*).

Pour les territoires de moins de 100.000 habitants, cet indice est dit «simplifié» dans la mesure où les équipements de surveillance de la qualité de l'air déployé sont moins importants. Il est :

- le résultat agrégé de la surveillance de un, deux, trois ou quatre polluants des niveaux de dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone et particules fines,
- égal au plus grand des sous-indices des substances polluantes effectivement mesurées dans la zone géographique considérée.

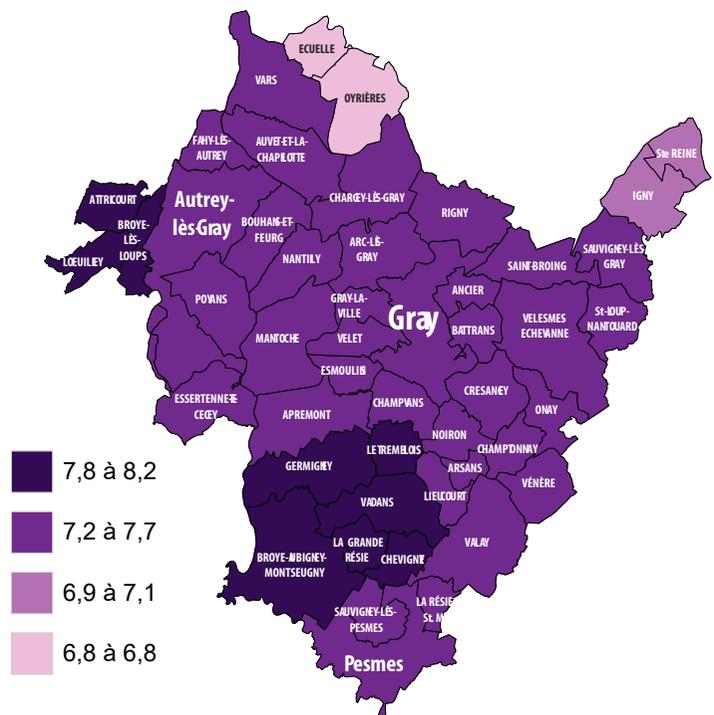


Figure 96. Jours de l'année 2017 avec un indice de qualité de l'air médiocre ou mauvais, par commune, en % (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

11.2. Les OXYDES D'AZOTE (NO_x)

Les oxydes d'azote (NO_x) regroupent :

- Le monoxyde d'azote (NO), provenant principalement de la combustion d'énergies fossiles (chauffage, moteurs de véhicules),
- Le dioxyde d'azote (NO₂), provenant de l'oxydation des monoxydes d'azote s'oxydant dans l'air, qui est très majoritairement un polluant secondaire.
- Entre 2008 et 2016, leurs émissions sont passées de 543 à 300 tonnes, soit **une baisse de près de 45%** (*figure 97*).

En 2016, elles se répartissent de la manière suivante (*figure 98*) :

- les **transports** sont la principale source d'émission avec plus de 142 tonnes (48%),
- l'**agriculture** a émis 87 tonnes, soit près de 29%,
- l'**habitat** représentait 11% des émissions avec 33 tonnes,
- avec 29 tonnes, l'**industrie** représentait 10% des émissions,
- le **tertiaire** a émis 8 tonnes, soit moins de 3%.

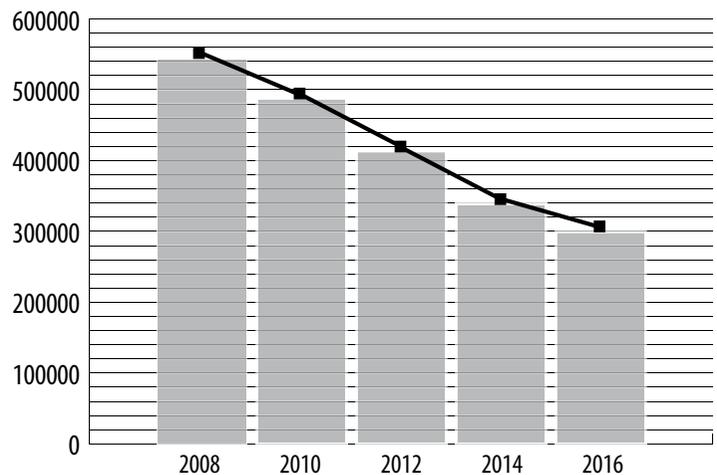


Figure 97. Évolution des émissions de dioxyde d'azote entre 2008 et 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

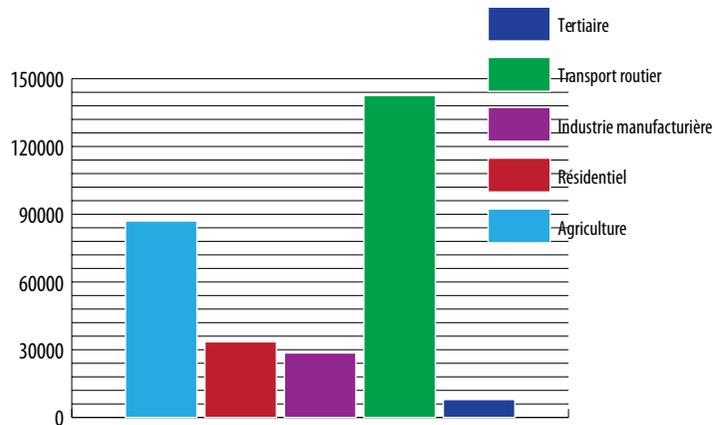


Figure 98. Émissions d'oxydes d'azote par secteur d'activités en 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

ZOOM sur le NO₂

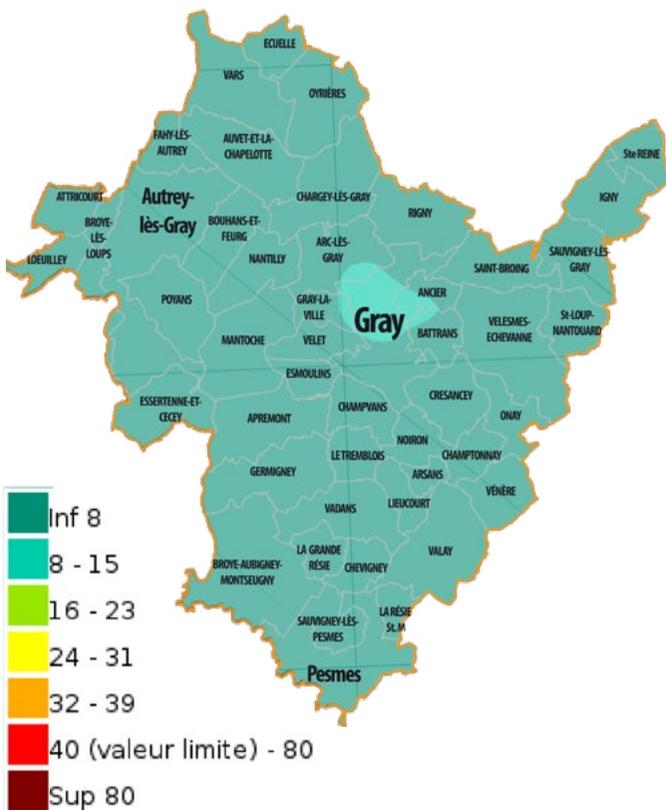


Figure 99. Carte des concentrations annuelles modélisées de dioxyde d'azote en 2018, en µg/m³ en moyenne annuelle - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)



SOURCES

- Combustions à haute température de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...)
- Evaporation par des produits et matériaux dont il est un composant : carburant, matériau de construction, encres, peintures, colles, résines, colorants, pesticides...



SANTÉ

- Gaz irritants pour les bronches
- Augmentation de la fréquence et de la gravité des crises asthmatiques



ENVIRONNEMENT

- Précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère.
- Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols
- Augmente la concentration de nitrates dans le sol



SEUILS

- Objectif de qualité : 40 µg/m³ en moyenne annuelle
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
- Seuil d'information et de recommandation : 200 µg/m³ en moyenne horaire
- Seuil d'alerte : 400 µg/m³ en moyenne horaire

Les concentrations de dioxydes d'azote dans l'atmosphère sont conformes aux objectifs de qualité de l'air sur tout le territoire. Elles sont légèrement plus élevées sur l'agglomération grayloise (entre 8 et 15 µg/m³ en moyenne annuelle) mais toujours à des seuils compatibles avec la réglementation en vigueur.



11.3. Le DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore. Il se signale par une odeur forte, désagréable et suffocante à partir d'un certain niveau de concentration. Composé d'un atome de soufre et de deux atomes d'oxygène, sa formule chimique est SO₂. En 2016, les émissions de dioxyde de soufre étaient réparties de la manière suivante (figure 101) :

- l'**habitat** représentait 61%, avec 8 t émises,
- l'**industrie** représentait 19% avec 2,5 t émises,
- le **tertiaire** représentait 14% avec 1,8 t émises,
- l'**agriculture** représentait 4% des émissions avec 600 kg émis,
- les **transports** représentaient 2% des émissions avec 300 kg émis.

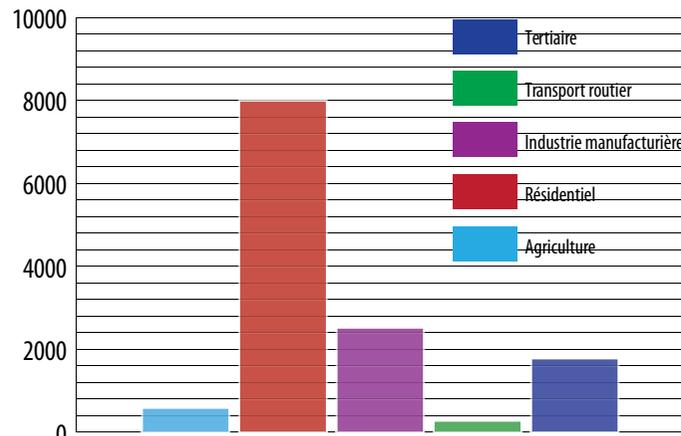


Figure 100. Émissions de dioxyde de soufre par secteur d'activités en 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

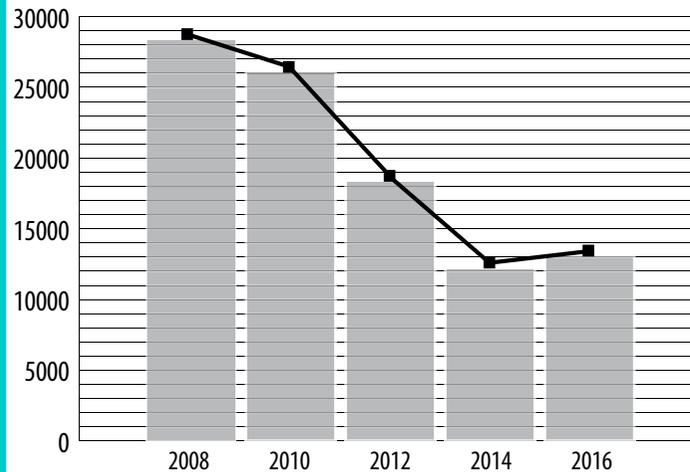


Figure 101. Évolution des émissions de dioxyde de soufre entre 2008 et 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)



SOURCES

- Brulage de combustibles soufrés : charbon, coke de pétrole, fioul lourd, fioul domestique, gazole (le bois et le gaz naturel sont des combustibles pas ou très peu soufrés),
- Extraction et raffinage du pétrole, production d'acide sulfurique, grillage de minerais, production de pâte à papier,
- Volcans, océans, végétaux (feux de forêt, putréfaction...)
- Cigarette ou encens



SANTÉ

- Irritation des voies respiratoires, des yeux, de la peau et des muqueuses
- Gêne respiratoire chez les personnes sensibles (asthmatiques, jeunes enfants...)
- Obstruction des bronches
- Mortelle si inhalée en très grande quantité



ENVIRONNEMENT

- Le dioxyde de soufre se transforme principalement en acide sulfurique, qui se dépose au sol et sur la végétation, par le biais des pluies acides et contribue à :
- l'acidification des lacs,
 - le dépérissement forestier,
 - la dégradation du patrimoine bâti (monuments, matériaux...)



SEUIL D'ALERTE

- Objectif de qualité : 50 µg/m³ en moyenne annuelle
- Valeurs limites pour la protection de la santé humaine : 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
- Niveau critique pour la protection des écosystèmes : 20 µg/m³ en moyenne annuelle
- Seuil d'information et de recommandation : 300 µg/m³ en moyenne horaire
- Seuil d'alerte : 500 µg/m³ pendant 3h consécutives

11.4. Les PARTICULES OU POUSSIÈRES EN SUSPENSION (PM)

Les particules sont un ensemble très hétérogène de composés du fait de la diversité de leur composition chimique. Elles sont classées en fonction de leur taille :

- PM10 : particules de diamètre inférieur à 10 µm (elles sont retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures),
- PM2,5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires). Si les concentrations moyennes de PM10 en 2018 sont conformes aux objectifs de qualité de l'air, celles des PM2,5 ont un niveau plus préoccupant sur trois secteurs (figures 102 et 103) :
- Gray et ses alentours (Ancier, Arc, Gray-la-Ville, Battrans),
- Le Tremblois, Vadans, Germigney, La-Grande-Résie, Chevigney,
- Pesmes.

Depuis 2008, les émissions globales (figures 104 et 105) :

- de PM10 ont baissé de 19%,
- des PM2,5 ont baissé de 22%.

En 2016, des émissions de particules en suspension étaient réparties de la manière suivante (figures 106 et 107) :

- l'**agriculture** représentait 43% des PM10 (80 t) et 23% des PM2,5 (28 t),
- l'**habitat** représentait 36% des PM10 (67 t) et 10% des PM2,5 (11 t),
- l'**industrie** représentait 11% des PM10 (19 t) et 13% des PM2,5 (16 t),
- les **transports** représentaient 10% des PM10 (18 t) et 13% des PM2,5 (16 t) : au delà de la combustion des carburants, l'usure des freins et des pneus, ainsi que celle de la route, contribuent largement aux émissions de PM. La remise en suspension dans l'air des particules déposées au sol, sous l'effet du vent des courants d'air générés par le passage des véhicules le long des rues est également non négligeable,
- le **tertiaire** représente une infime partie des émissions.

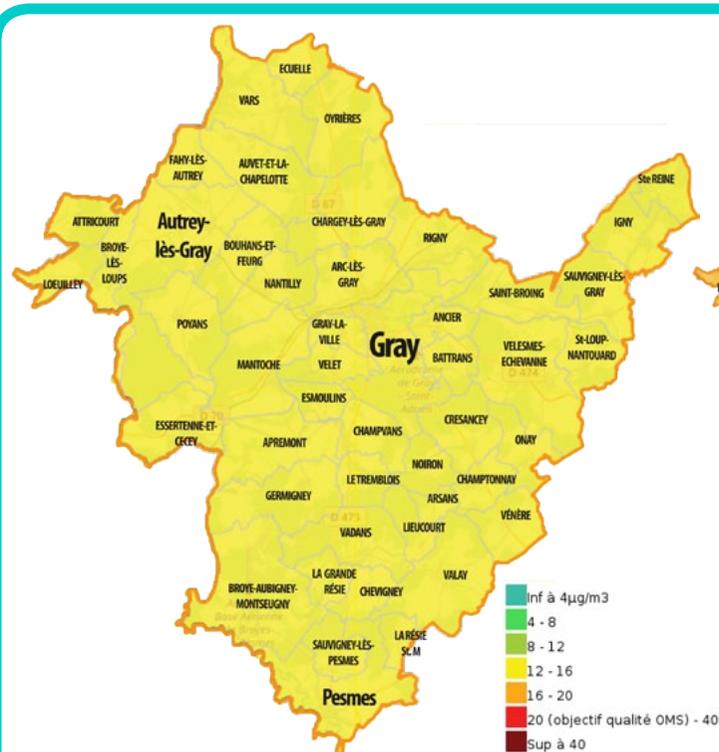


Figure 102. Carte des concentrations annuelles modélisées des PM10 en 2018 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)



SOURCES

- Combustions liées aux activités industrielles et domestiques (fioul, biomasse, charbon),
- Chantiers et BTP (Bâtiments et travaux publics),
- Exploitation des carrières,
- Transports,
- Agriculture : épandage, travail au sol, remise en suspension, etc.



SANTÉ

- Irritent et altèrent la fonction respiratoire chez les personnes sensibles,
- Véhiculent des substances toxiques, allergènes, mutagènes, voire cancérigènes, comme les métaux lourds et les hydrocarbures,
- Augmentent la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires

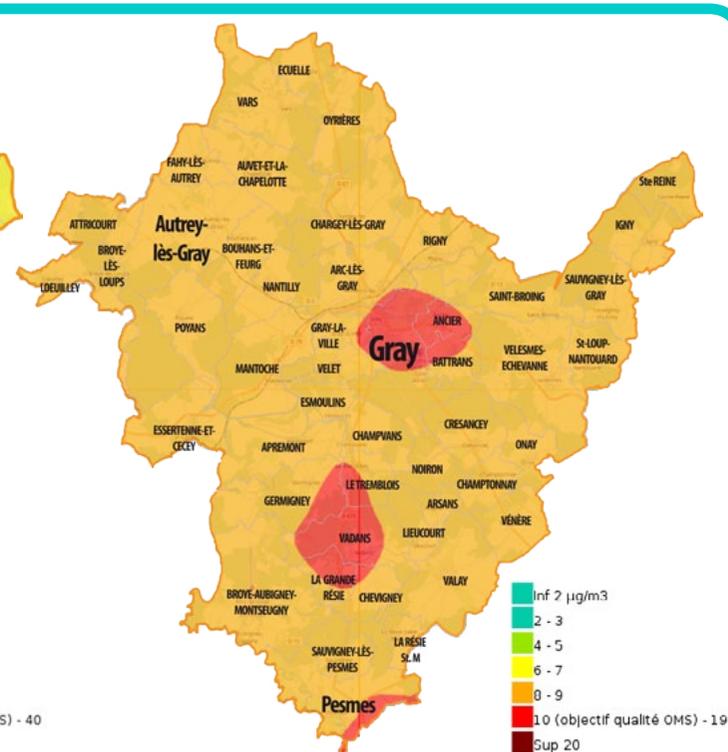


Figure 103. Carte des concentrations annuelles modélisées des PM2,5 en 2018 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)



ENVIRONNEMENT

- Salissures des bâtiments et des monuments



SEUILS

- Pour les PM10 :
- Objectif de qualité : 20 µg/m³ en moyenne annuelle
 - Seuil d'information : 50 µg/m³ en moyenne sur 24h
 - Seuil d'alerte : 80 µg/m³ en moyenne sur 24h
- Pour les PM2,5 :
- Objectif de qualité : 10 µg/m³ en moyenne annuelle
 - Pas de seuils d'information ou d'alerte

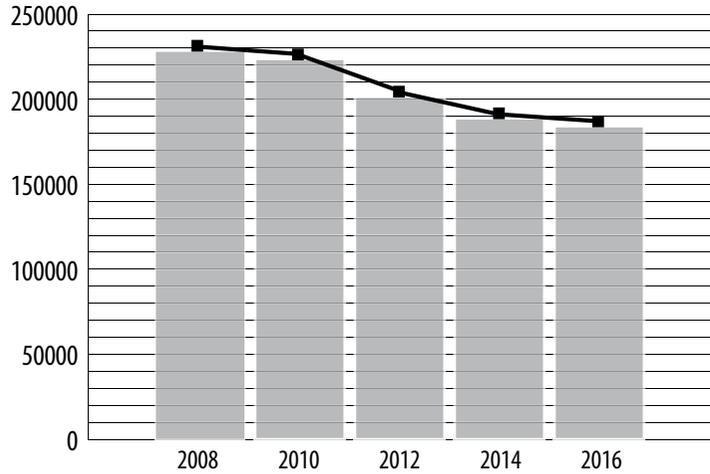


Figure 104. Évolution des émissions de PM10 entre 2008 et 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

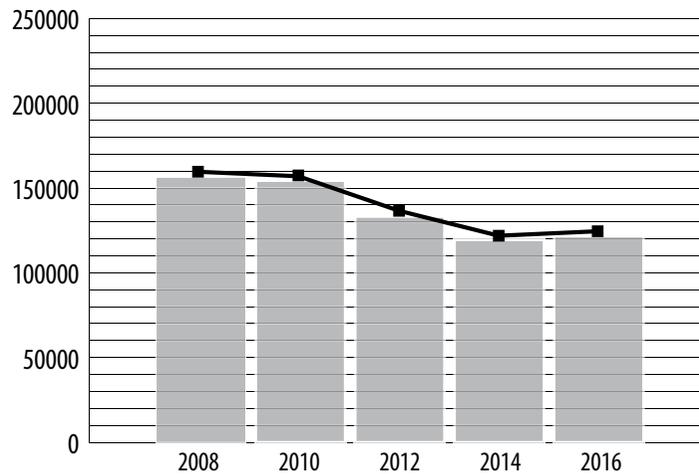


Figure 105. Évolution des émissions de PM2,5 entre 2008 et 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

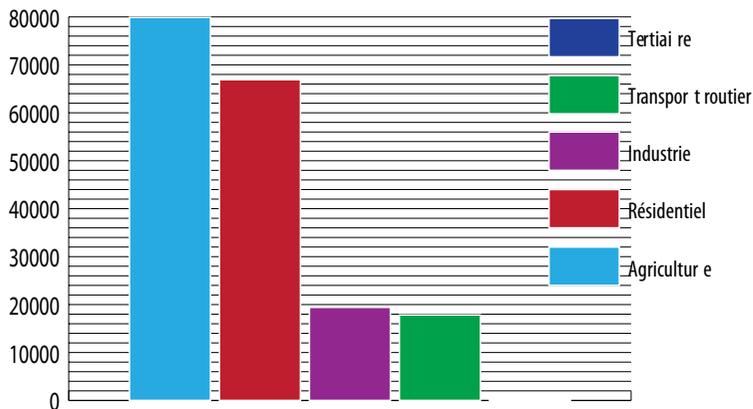


Figure 106. Émissions de PM10 par secteur d'activités en 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

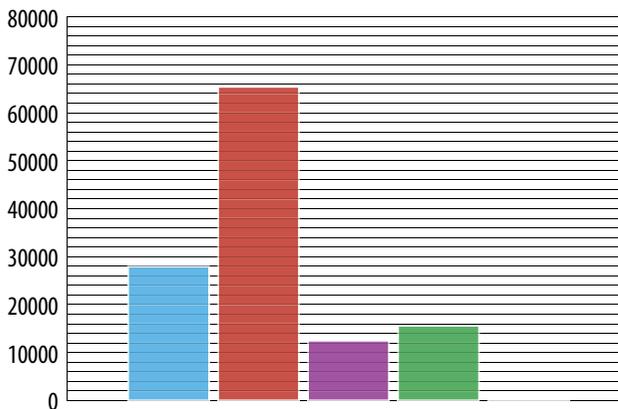


Figure 107. Émissions de PM2,5 par secteur d'activités en 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

11.5. Les COVNM

Les composés organiques volatils (COV) sont des gaz ou des vapeurs contenant au moins un atome de carbone, associé à d'autres tels que l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, le soufre, les halogènes, le phosphore ou le silicium. Ils regroupent :

- les hydrocarbures volatils (alcane, alcène, aromatiques),
- des composés carbonylés (aldéhydes et cétones)...

Le benzène, le toluène, les xylènes; le benzo(a)pyrène, le méthane, le butane, le propane, le formaldéhyde, l'éthanol (alcool à 90°), l'acétone, sont les plus répandus. Les composés organiques volatils regroupent une multitude de substances, qui peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. Les plus connus sont le butane, le toluène, l'éthanol (alcool à 90°), l'acétone et le benzène. Ce dernier est considéré comme cancérigène avéré pour l'homme.

En 2016, des émissions de COVNM étaient de 292 tonnes, réparties de la manière suivante (figure 108) :

- l'**habitat** est le 1er secteur émetteur de COV, et représentait 58% des émissions avec 169 t,
- l'**industrie** arrive en 2e position avec 30% des émissions et 87 t émises, (19 t) et 10% des PM 2,5 (11 t), l'**agriculture** représentait 43% des PM10 (80 t) et 23% des PM2,5 (28 t),
- l'**agriculture** et les **transports** représentaient respectivement 7 et 5% des émissions de COV, avec 20 et 15 tonnes,
- le **tertiaire** représentait une infime partie des émissions de COV avec 215 kg.

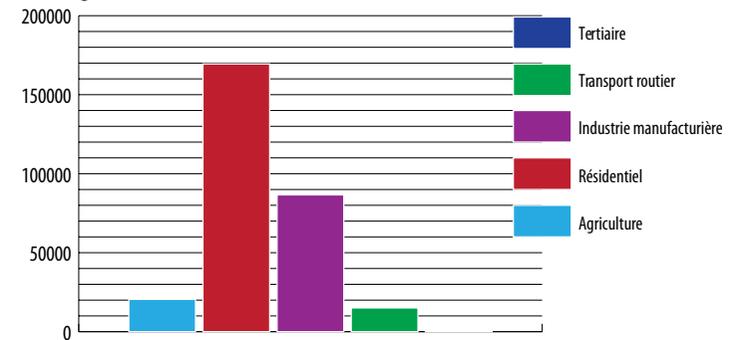


Figure 108. Émissions de COVNM par secteur d'activités en 2016 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

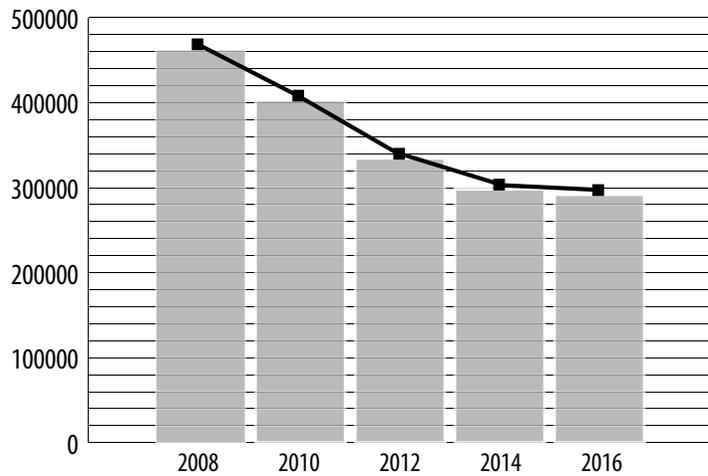


Figure 109. **Évolution des émissions de COVNM entre 2008 et 2016 -**
(ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)

Depuis 2008, les émissions ont nettement diminué, avec une baisse estimée à près de 37%, passant de 462 à 292 tonnes émises (**figure 109**).

À NOTER

Le méthane (CH_4) est un COV particulier et un gaz à effet de serre, naturellement présent dans l'air. Il est distingué des autres COV pour lesquels la notation COVNM (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques) est employée.

ZOOM sur le C_6H_6

Le benzène est un polluant provenant de la combustion incomplète de composés riches en carbone.

En 2016, le secteur résidentiel représente 96,5 % des émissions de benzène et les transports 3%.

Depuis 2008, les émissions de benzène ont diminué de plus de 37%.

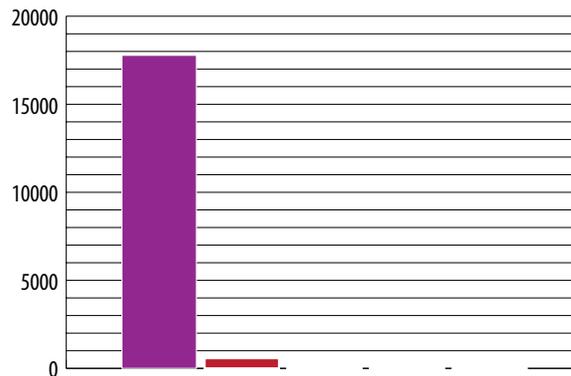


Figure 110. **Émissions de benzène par secteur d'activités en 2016 -**
(ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)



SOURCES

- Combustion : tabagisme, transport routier, activités industrielles, chauffage, encens,...
- Evaporation par des produits et matériaux dont il est un composant : carburant, matériau de construction, encres, peintures, colles, résines, colorants, pesticides,...



SANTÉ

- Exposition principalement par inhalation
- Cancérogène avéré pour l'homme (groupe 1)
- leucémies



ENVIRONNEMENT

- Précurseur dans la formation de l'ozone
- Précurseur d'autres sous-produits oxydants



SEUILS

- La réglementation française fixe un objectif de qualité de $2 \mu g/m^3$ en moyenne annuelle
- La valeur limite pour la protection de la santé humaine est de $5 \mu g/m^3$ en moyenne annuelle



11.6. L'OZONE (O₃)

L'ozone (O₃) est produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires tels que les NO_x, le CO et les COV. C'est le principal indicateur de l'intensité de la pollution photochimique

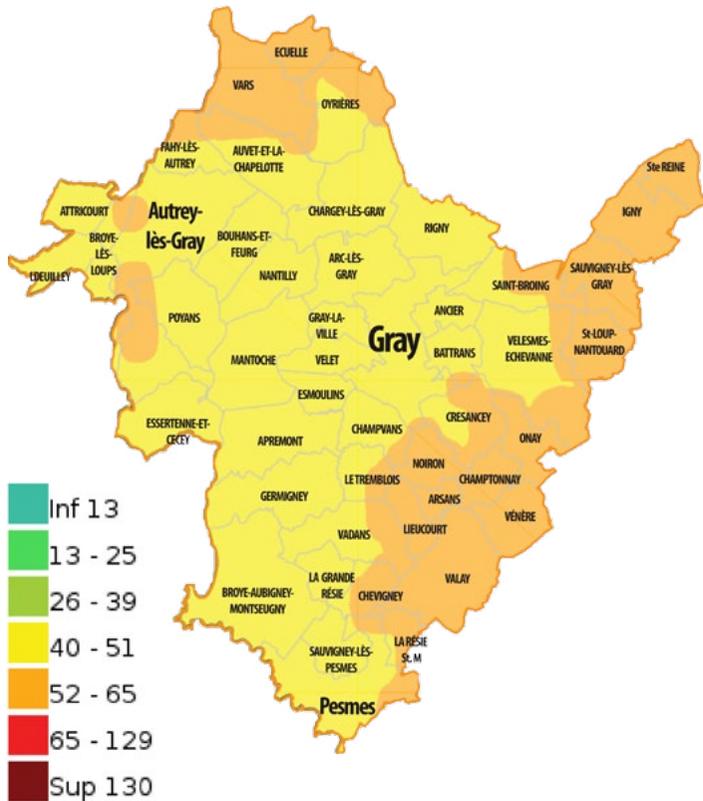


Figure 111. Carte des concentrations annuelles modélisées d'ozone en 2018 - (ATMO BFC - Pays Graylois - 2019)



SOURCES

Produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires, tels que les NO_x, le CO et les COV



SANTÉ

- Irritation de l'appareil respiratoire et des yeux
- Augmentation de la mortalité lors des épisodes de pollution



ENVIRONNEMENT

- Salissures des bâtiments et des monuments
- Perturbation de la photosynthèse et de la croissance des végétaux
- Nécrose des feuilles et aiguilles des arbres
- Effet de serre
- Oxydation de matériaux (caoutchouc, textile)



SEUILS

- Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
- Seuil d'information et de recommandation : 180 µg/m³ en moyenne horaire
- Seuil minimum d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population : 240 µg/m³ en moyenne horaire

11.7. L'AMONIAc (NH₃)

L'ammoniac est un gaz incolore, dont l'odeur piquante et très âcre est facilement reconnaissable. Composé de 3 atomes d'hydrogène et d'un atome d'azote, sa formule chimique est NH₃.

Très soluble dans l'eau, on écrit «ammoniac» lorsque l'on parle du gaz et «ammoniaque» lorsqu'il s'agit du liquide (solution aqueuse).

Ce polluant méconnu contribue significativement à la formation de particules qui peuvent perdurer dans l'atmosphère pendant plusieurs jours et ainsi être transportées sur de longues distances (plusieurs centaines de kilomètres). Les émissions d'ammoniac contribuent à la formation des pics de pollution.



SOURCES

Emis quasi exclusivement par l'agriculture, notamment aux activités d'élevage (formation à partir de l'urine et de la fermentation de la matière organique), à l'épandage des lisiers et des engrais ammoniacés. La fermentation des boues de station d'épuration est également vecteur d'ammoniac, et certains secteurs industriels (froid, papier, textile, traitement des métaux,...)



SANTÉ

- Irritation de l'appareil respiratoire, la peau et des yeux
- Brûlures graves au contact direct
- Oedèmes pulmonaires
- Mortel à forte dose



ENVIRONNEMENT

- Pluies acides
- Ralentissement de la croissance des végétaux
- Diminution de la tolérance et de la résilience face à la sécheresse et au gel,
- Diminution de la résistance face aux parasites,
- Dans les eaux douces, lésions branchiales et asphyxie des espèces sensibles
- Dans les eaux stagnantes, risque d'intoxication aigüe lié au phénomène d'eutrophisation



SEUILS

- Non réglementés



12. ANNEXES

Consommations énergétiques de la communauté de communes Val de Gray

Consommations d'énergie finale en tep du secteur résidentiel par source d'énergie - OPTER 2019						
Electricité Sources : INSEE - CEREN - ENEDIS - SICAE Est						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	6 109,50	5 622,10	6 256,30	6 597,90	5 986,70	-2,45%
Part des consommations annuelles totales	29,68%	30,65%	28,09%	27,02%	24,86%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	4,94%	-6,94%	-5,18%	10,21%	NC	
Energies renouvelables Sources : INSEE - CEREN - ATMO BFC - SDES						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	6 139,90	5 436,80	6 370,30	7 355,10	6 356,50	-3,62%
Part des consommations annuelles totales	29,82%	28,62%	26,81%	30,12%	26,40%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	12,93%	-14,65%	-13,39%	15,71%	NC	
Gaz naturel Sources : INSEE - CEREN - GRDF - GRT - ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	4 804,10	3 964,40	4 835,70	5 568,40	5 971,70	-0,65%
Part des consommations annuelles totales	23,34%	20,87%	21,72%	22,80%	24,80%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	21,18%	-18,02%	-13,16%	-6,75%	NC	
Produits pétroliers Sources : INSEE - CEREN - ATMO BFC - SDES						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	2 745,80	3 123,90	4 039,10	4 335,80	5 193,20	-32,02%
Part des consommations annuelles totales	13,34%	16,44%	18,14%	17,75%	21,57%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-12,10%	-22,66%	-6,84%	-16,51%	NC	
Chaleur urbaine Sources : ATMO BFC - SDES - DREAL BFC - EACEI						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	787,7	650,4	767,5	564,5	572,3	2,63%
Part des consommations annuelles totales	3,83%	3,42%	3,45%	2,31%	2,38%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	21,11%	-15,26%	35,96%	-1,36%	NC	
Toutes les énergies						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	20 587,00	18 997,60	22 268,90	24 421,70	24 080,40	-7,55%
tep/ménage	2,05	1,76	2,03	NC	NC	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	8,37%	-14,69%	-8,82%	1,42%	NC	

Consommations d'énergie finale en tep du secteur tertiaire par source d'énergie - OPTER 2019						
Electricité Sources : ENEDIS - SICAE Est - SIEL Fourpêret - ATMO BFC - INSEE - Drees - Btd SAE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	2 327,60	2 334,20	2 284,00	2 472,00	2 441,30	1,91%
Part des consommations annuelles totales	49,15%	42,61%	38,31%	39,66%	35,62%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-0,28%	2,20%	-7,61%	1,26%	NC	
Energies renouvelables						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	0	0	0	0	0	#DIV/0!
Part des consommations annuelles totales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)						
Gaz naturel Sources : GRDF - GRT - ATMO BFC - INSEE - Drees - Btd SAE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	1 532,90	2 091,30	2 354,50	2 180,00	2 305,00	-34,89%
Part des consommations annuelles totales	32,37%	38,17%	39,50%	34,98%	33,63%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-26,70%	-11,18%	8,00%	-5,42%	NC	
Produits pétroliers Sources : ATMO BFC - SDES - INSEE - Drees - Btd SAE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	875,30	1 052,70	1 322,80	1 338,50	1 861,70	-33,83%
Part des consommations annuelles totales	18,48%	19,22%	22,19%	21,48%	27,17%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-16,85%	-20,42%	-1,17%	-28,10%	NC	
Chaleur urbaine Sources : ATMO BFC - SDES - INSEE - Drees - Btd SAE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	0	0	0	241,9	245,3	#DIV/0!
Part des consommations annuelles totales	0,00%	0,00%	0,00%	3,88%	3,58%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)				-1,39%	NC	
Toutes les énergies						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	4 735,80	5 478,20	5 961,30	6 232,40	6 853,30	-20,56%
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-13,55%	-8,10%	-4,35%	-9,06%	NC	

Consommations de produits pétroliers (en énergie finale) en tep du transport routier par mode de transport - OPTER 2019						
Cyclomoteurs Sources : ATMO FC - ORT FC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2014
tep	NC	13,01	28,09	34,94	43,83	-53,67%
Part des consommations annuelles totales	NC	0,10%	0,21%	0,26%	0,31%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	NC	-53,67%	-19,61%	-20,29%	NC	
Deux-roues Source : ATMO FC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	143,00	153,00	70,00	100,05	117,82	104,29%
Part des consommations annuelles totales	1,04%	1,17%	0,52%	0,75%	0,83%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-6,54%	118,57%	-30,04%	-15,08%	NC	
Poids-lourds / bus Source : ATMO FC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	4 764,00	4 826,00	5 360,00	5 951,74	5 452,08	-11,12%
Part des consommations annuelles totales	34,78%	36,92%	39,91%	40,22%	38,60%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-1,28%	-9,96%	0,15%	-1,84%	NC	
Véhicules particuliers Source : ATMO FC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	6 878,00	6 284,10	5 990,00	5 840,37	6 623,72	14,82%
Part des consommations annuelles totales	50,22%	47,92%	44,60%	43,90%	46,89%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	9,80%	4,58%	2,56%	-11,83%	NC	
Véhicules Utilitaires Légers Source : ATMO FC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	1 911,00	1 828,00	2 010,00	2 012,90	1 932,07	-4,93%
Part des consommations annuelles totales	13,95%	13,99%	14,97%	15,13%	13,68%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,06%	0,05%	0,05%	0,05%	NC	
Tout véhicule confondu						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	13 696,00	13 071,10	13 430,00	13 305,06	14 125,69	1,98%
tep/ménage	1,37	1,21	1,23	NC	NC	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	4,78%	-2,67%	0,94%	-5,81%	NC	
Autres transports non routiers Sources : ATMO FC - ORT FC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	11,1	12	18,5	22,9	4,8	-40,00%
dont transport ferroviaire	0,80	,8	0,80	,000	,00	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-7,50%	-35,14%	19,21%	377,08%	NC	

Consommations d'énergie finale en tep par secteur d'activité - OPTER / Pays Graylois 2019																	
années	2016			2014			2012			2010			2008			Tx d'évolution entre 2012 et 2016 en tep	Tx d'évolution entre 2008 et 2016 en €
	tep	%	€	tep	%	€	tep	%	€	tep	%	€	tep	%	€		
Résidentiel	20 587,00	42,52%	21 582 204,00 €	18 997,60	40,47%	21 034 576 €	22 268,90	42,94%	22 095 008 €	24 421,70	44,64%	20 669 400 €	24 080,40	43,03%	21 090 065 €	-7,55%	2,60%
Tertiaire	4 735,80	9,78%	4 719 364,00 €	5 478,20	11,67%	5 553 554 €	5 961,30	11,49%	5 862 528 €	6 232,40	11,39%	5 170 895 €	6 853,30	12,25%	5 743 967 €	-20,56%	-15,02%
Transport routier	13 696,00	28,28%	14 632 378,00 €	13 071,10	27,84%	18 767 616 €	13 430,00	25,90%	20 805 181 €	13 305,06	24,32%	17 149 043 €	14 125,69	25,24%	19 706 864 €	1,98%	-22,03%
Transport non routier	11,10	0,02%	6 872,00 €	12,00	0,03%	10 026 €	18,50	0,04%	17 426 €	22,90	0,04%	15 932 €	4,80	0,01%	3 888 €	-40,00%	-31,46%
Agriculture	2 983,20	6,16%	1 624 542,00 €	3 368,20	7,17%	2 539 244 €	3 265,70	6,30%	2 652 915 €	3 329,60	6,09%	1 979 601 €	3 195,00	5,71%	2 112 979 €	-8,65%	-36,02%
Industrie manufacturière	5 737,60	11,85%	4 256 824,00 €	5 347,00	11,39%	4 775 371 €	6 056,60	11,68%	5 001 569 €	6 379,20	11,66%	4 294 022 €	6 661,30	11,90%	4 389 130 €	-5,27%	-10,86%
Industrie de l'énergie	671,40	1,39%	NC	671,40	1,43%	NC	859,40	1,66%	NC	1 017,80	1,86%	NC	1 040,00	1,86%	NC	-21,88%	NC
Total	48 422,10	100,00%	46 822 184,00 €	46 945,50	100,00%	52 680 387 €	51 860,40	100,00%	56 434 627 €	54 708,66	100,00%	49 278 893 €	55 960,49	100,00%	53 046 893 €	-6,63%	-11,73%
Par habitant	2,27		2 195,34 €	2,27		2 550 €	2,46		2 674 €	2,55		2 294 €	2,61		2 472 €	-12,94%	-11,19%

par secteur d'activité entre 2008 et 2016 en tep

Consommations d'énergie finale en tep du secteur agricole par source d'énergie - OPTER 2019						
Electricité Sources : ENEDIS - SICAE Est - SIEL Fourpéret - ATMO BFC - Enquête RICA						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	31	29,4	25,3	22,3	18,9	
Part des consommations annuelles totales	1,04%	0,87%	0,77%	0,67%	0,59%	22,53%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	5,44%	16,21%	13,45%	17,99%	NC	
Energies renouvelables Sources : ATMO BFC - DREAL BFC - EACEI - INSEE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	0	0	0	0	0	#DIV/0!
Part des consommations annuelles totales						
Tx d'évolution (par rapport à n-2)						
Gaz naturel Sources : GRDF - GRT - ATMO BFC - Enquête RICA						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	0,00	0,00	0,00	2,3	2,5	
Part des consommations annuelles totales	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,08%	#DIV/0!
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00%	-8,00%	NC	
Produits pétroliers Sources : ATMO BFC - Enquête RICA - SDES						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	2 491,60	2 557,10	2 505,60	2 574,60	2 460,00	
Part des consommations annuelles totales	83,52%	75,92%	76,72%	77,32%	77,00%	-0,56%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-2,58%	2,06%	-2,68%	4,68%	NC	
Autres (Déchets agricoles solides et plastiques) Sources : ENEDIS - SICAE Est - SIEL Fourpéret - ATMO BFC - Enquête RICA						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	460,60	781,70	734,80	730,40	713,60	
Part des consommations annuelles totales	15,44%	23,21%	22,50%	21,94%	22,33%	-37,32%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-41,08%	6,38%	0,60%	2,35%	NC	
Toutes les énergies confondues						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	2 983,20	3 368,20	3 265,70	3 329,60	3 195,00	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-11,43%	3,14%	-1,92%	4,21%	NC	-6,65%

Consommations d'énergie finale en tep du secteur industriel par source d'énergie - OPTER 2019						
Electricité Sources : ENEDIS - SICAE Est - SIEL Fourpéret - ATMO BFC - DREAL BFC - EACEI - INSEE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	1 975,90	2 085,10	2 223,90	1 937,30	2 014,20	
Part des consommations annuelles totales	34,44%	39,00%	36,72%	30,37%	30,24%	-11,15%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-5,24%	-6,24%	14,79%	-3,82%	NC	
Energies renouvelables Sources : ATMO BFC - DREAL BFC - EACEI - INSEE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	116,5	0	0	0	0	#DIV/0!
Part des consommations annuelles totales	2,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)						
Gaz naturel Sources : GRDF - GRT - ATMO BFC - DREAL BFC - EACEI - INSEE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	2 296,50	2 045,00	2 584,20	2 583,40	2 570,50	
Part des consommations annuelles totales	40,03%	38,25%	42,67%	40,50%	38,59%	-11,13%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	12,30%	-20,87%	0,03%	0,50%	NC	
Produits pétroliers Sources : ATMO BFC - DREAL BFC - SDES - EACEI - INSEE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	1 264,20	1 126,60	1 153,70	1 782,00	2 000,00	
Part des consommations annuelles totales	22,03%	21,07%	19,05%	27,93%	30,02%	9,58%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	12,21%	-2,38%	-35,26%	-10,90%	NC	
Chaleur urbaine Sources : ATMO BFC - DREAL BFC - SDES - EACEI - INSEE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	0	0	0	0	0	#DIV/0!
Part des consommations annuelles totales						
Tx d'évolution (par rapport à n-2)						
Combustibles minéraux solides Sources : ATMO BFC - DREAL BFC - SDES - EACEI - INSEE						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	84,5	90,3	94,8	76,5	76,6	
Part des consommations annuelles totales	1,47%	1,69%	1,57%	1,20%	1,15%	-10,86%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-6,42%	-4,75%	23,92%	-0,13%	NC	
Toutes les énergies						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2012 et 2016
tep	5 737,60	5 347,00	6 056,60	6 379,20	6 661,30	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	7,31%	-11,72%	-5,06%	-4,23%	NC	-5,27%

Consommations d'énergie finale en tep par source d'énergie - OPTER / Pays Graylois 2019																	
années	2016			2014			2012			2010			2008			Tx d'évolution entre 2008 et 2016 en tep	Tx d'évolution entre 2008 et 2016 en €
	tep	%	€														
Electricité	10 444,00	21,57%	17 332 133 €	10 270,80	21,88%	16 163 461 €	10 789,50	20,80%	15 104 958 €	11 029,50	20,16%	13 919 409 €	10 461,10	18,69%	12 751 350 €	-0,16%	36%
Gaz naturel	8 633,50	17,83%	5 854 648 €	8 100,70	17,26%	5 958 644 €	9 774,40	18,85%	7 395 674 €	10 334,10	18,89%	6 536 562 €	10 849,70	19,39%	6 805 328 €	-20,43%	-14%
Produits pétroliers	21 084,00	43,54%	20 084 505 €	20 943,40	44,61%	26 926 028 €	22 469,70	43,33%	30 865 587 €	23 358,86	42,70%	25 403 958 €	25 645,39	45,83%	30 190 127 €	-17,79%	-33%
Energies renouvelables	6 927,80	14,31%	2 848 352 €	6 108,20	13,01%	2 973 336 €	7 229,70	13,94%	3 052 195 €	8 372,90	15,30%	3 234 197 €	7 396,50	13,22%	2 691 148 €	-6,34%	6%
Chaleur urbaine	787,70	1,63%	691 326 €	650,40	1,39%	645 678 €	767,50	1,48%	693 094 €	806,40	1,47%	634 341 €	817,60	1,46%	595 149 €	-3,66%	16%
Combustibles minéraux solides	84,50	0,17%	11 214 €	90,30	0,19%	13 231 €	94,80	0,18%	16 202 €	76,50	0,14%	12 453 €	76,60	0,14%	13 805 €	10,31%	-19%
Autres (déchets agricoles solides)	460,60	0,95%		781,70	1,67%	NC	734,80	1,42%	NC	730,40	1,34%	NC	713,60	1,28%	NC	-35,45%	NC
Total	48 422,10	100,00%	46 822 178 €	46 945,50	100,00%	52 680 378 €	51 860,40	100,00%	57 127 710 €	54 708,66	100,00%	49 740 920 €	55 960,49	100,00%	53 046 907 €	-13,47%	-11,73%

Émissions de gaz à effet de serre de la communauté de communes Val de Gray

Emissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ du résidentiel - OPTER 2019						
CO2 (biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	23 645,33	20 937,33	24 532,73	28 324,22	24 479,11	-3,41% -833,78
tx d'évolution (par rapport à n-2)	12,93%	-14,66%	-13,39%	15,71%	NC	
CO2 (hors biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	21 269,36	20 224,80	25 384,15	28 211,74	31 984,99	-33,50% -10 715,63
Part des émissions annuelles totales	93,27%	93,64%	94,03%	93,20%	93,81%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	5,16%	-20,33%	-10,02%	-11,80%	NC	
CH4 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	43,29	38,65	45,36	59,71	62,94	-31,22% -550,14
en teq CO2	1 212,14	1 082,32	1 270,03	1 671,76	1 762,27	
Part des émissions annuelles totales	5,32%	5,01%	4,70%	5,52%	5,17%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	11,99%	-14,78%	-24,03%	-5,14%	NC	
NO2 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	1,21	1,10	1,29	1,46	1,32	-8,09% -28,29
en teq CO2	321,52	292,05	341,00	387,97	349,82	
Part des émissions annuelles totales	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	10,09%	-14,36%	-12,11%	10,91%	NC	
PRG sur 100 ans						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en teq CO2	22 803,03	21 599,16	26 995,18	30 271,48	34 097,09	-33,12%
en teq CO2/ménage	1,07	2,00	2,46	NC	NC	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	5,57%	-19,99%	-10,82%	-11,22%	NC	

Emissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ du tertiaire - OPTER 2019						
CO2 (hors biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	6 766,83	8 807,63	10 344,35	9 923,32	11 902,67	-43,15% -5 135,85
Part des émissions annuelles totales	99,59%	99,60%	99,59%	99,58%	99,56%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-23,17%	-14,86%	4,24%	-16,63%	NC	
CH4 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	0,72	0,93	1,10	1,07	1,32	-45,04% -16,58
en teq CO2	20,24	25,95	30,82	29,87	36,82	
Part des émissions annuelles totales	0,30%	0,29%	0,30%	0,30%	0,31%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-22,01%	-15,82%	3,18%	-18,87%	NC	
NO2 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	-49,35% -7,52
en teq CO2	7,72	9,58	11,70	11,59	15,23	
Part des émissions annuelles totales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-19,49%	-18,12%	0,95%	-23,88%	NC	
PRG sur 100 ans						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en teq CO2	6 794,78	8 843,16	10 386,87	9 964,79	11 954,72	-43,16%
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-23,16%	-14,86%	4,24%	-16,65%	NC	

Emissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ du transport routier - OPTER 2019						
CO2 (biomasse) - agrocarburants Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	2 560,53	2 321,33	2 046,62	2 022,49	2 134,75	19,95% 425,78
tx d'évolution (par rapport à n-2)	10,30%	13,42%	1,19%	-5,26%	NC	
CO2 (hors biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	39 819,61	38 169,89	39 336,87	38 873,06	41 030,81	-2,95% -1 211,20
Part des émissions annuelles totales	98,81%	98,88%	98,68%	98,76%	98,75%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	4,32%	-2,97%	1,19%	-5,26%	NC	
CH4 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	1,26	1,23	2,66	3,47	4,83	-74,00% -58,86
en teq CO2	35,20	34,31	74,59	97,11	135,36	
Part des émissions annuelles totales	0,09%	0,09%	0,19%	0,25%	0,33%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	2,59%	-54,01%	-23,19%	-28,26%	NC	
NO2 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	1,68	1,50	1,71	1,47	1,45	15,27% 58,86
en teq CO2	444,41	398,53	452,67	389,41	385,55	
Part des émissions annuelles totales	1,10%	1,03%	1,14%	0,99%	0,93%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	11,51%	-11,96%	16,25%	1,00%	NC	
PRG sur 100 ans						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en teq CO2	40 299,21	38 602,73	39 864,13	39 359,59	41 551,72	-3,01%
en teq CO2/ménage	4,02	3,57	3,64	NC	NC	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	4,39%	-3,16%	1,28%	-5,28%	NC	

Emissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ du transport non routier - OPTER 2019						
CO2 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	34,60	37,81	57,77	0,42	0,47	7247,46% 34,13
Part des émissions annuelles totales	99,04%	99,01%	99,02%	97,59%	97,63%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-8,51%	-34,54%	13529,14%	-9,99%	NC	
CH4 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	0,003420	0,003629	0,005501	0,000245	0,000270	1167,10% 0,09
en teq CO2	0,0095757	0,0101598	0,0154028	0,006871	0,0075557	
Part des émissions annuelles totales	0,27%	0,27%	0,26%	1,58%	1,57%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-5,75%	-34,04%	2141,65%	-9,08%	NC	
NO2 Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	0,000899	0,001042	0,001574	0,000014	0,000015	6012,24% 0,23
en teq CO2	0,238103	0,276210	0,417137	0,003578	0,003896	
Part des émissions annuelles totales	0,68%	0,72%	0,72%	0,82%	0,81%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-13,80%	-33,78%	11560,00%	-8,16%	NC	
PRG sur 100 ans						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en teq CO2	34,93	38,19	58,34	0,43	0,48	7142,22%
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-8,54%	-34,53%	13332,75%	-9,96%	NC	

Emission de GES par secteur d'activité - OPTER / Pays Graylois 2019											
années	2016		2014		2012		2010		2008		Tx d'évolution entre 2008 et 2016
	teq CO ₂	%									
Résidentiel	22 803,03	14,45%	21 599,16	13,91%	26 995,18	16,21%	30 271,48	16,96%	34 097,09	17,76%	-33,12%
Tertiaire	6 794,78	4,31%	8 843,16	5,69%	10 386,87	6,24%	9 964,79	5,58%	11 954,72	6,23%	-43,16%
Transport routier	40 299,21	25,54%	38 602,73	24,86%	39 864,13	23,94%	39 359,59	22,05%	41 551,72	21,64%	-3,01%
Transport non routier	34,93	0,02%	38,19	0,02%	58,34	0,04%	0,43	0,00%	0,48	0,00%	+ 7142,22%
Agriculture	76 805,77	48,68%	76 794,05	49,45%	77 716,53	46,67%	85 385,01	47,84%	86 100,11	44,84%	-10,79%
Industrie manufacturière	10 690,33	6,78%	9 036,50	5,82%	11 066,86	6,65%	13 032,61	7,30%	17 866,19	9,30%	-40,16%
Industrie de l'énergie	358,41	0,23%	374,09	0,24%	436,31	0,26%	467,69	0,26%	449,19	0,23%	-20,21%
Total	157 786,45	100,00%	155 287,89	100,00%	166 524,22	100,00%	178 481,60	100,00%	192 019,50	100,00%	-17,83%
Tep / hab	7,40		7,52		7,89		8,31		8,95		

par secteur d'activité entre 2008 et 2016 en teq CO₂

Emissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ de l'agriculture - OPTER 2019						
CO ₂ (hors biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	7 812,10	8 019,00	7 861,20	8 086,89	7 691,03	1,57% 121,07
Part des émissions annuelles totales	10,17%	10,44%	10,12%	9,47%	8,93%	3,86%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-2,58%	2,01%	-2,79%	5,15%	NC	
CH ₄ Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	1 576,68	1 551,12	1 502,94	1 535,40	1 518,90	+ 1 617,59
en teq CO ₂	44 146,91	43 431,38	42 082,23	42 991,24	42 529,31	
Part des émissions annuelles totales	57,48%	56,56%	54,15%	50,35%	49,40%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	1,65%	3,21%	-2,11%	1,09%	NC	
NO ₂ Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	93,76	95,64	104,80	129,46	135,40	-30,75%
en teq CO ₂	24 846,77	25 343,67	27 773,10	34 306,88	35 879,77	-11 033,00
Part des émissions annuelles totales	32,35%	33,00%	35,74%	40,18%	41,67%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-1,96%	-8,75%	-19,05%	-4,38%	NC	
PRG sur 100 ans						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en teq CO ₂	76 805,77	76 794,05	77 716,53	85 385,01	86 100,11	-10,79%
te/p/ exploitation						
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,02%	-1,19%	-8,98%	-0,83%	NC	

Emissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ de l'industrie manufacturière - OPTER 2019						
CO ₂ (biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	471,90	4 100,86	4 100,86	3 506,65	0,00	#DIV/0! 471,90
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-88,49%	0,00%	16,95%	#DIV/0!	NC	
CO ₂ (hors biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	10 368,55	8 738,13	10 725,96	12 480,64	17 276,64	-39,99% -6 908,08
Part des émissions annuelles totales	96,99%	96,70%	96,92%	95,76%	96,70%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	18,66%	-18,53%	-14,06%	-27,76%	NC	
CH ₄ Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	0,67	0,51	0,49	0,62	0,71	-4,71%
en teq CO ₂	18,85	14,41	13,79	17,24	19,78	-0,93
Part des émissions annuelles totales	0,18%	0,16%	0,12%	0,13%	0,11%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	30,76%	4,49%	-19,97%	-12,85%	NC	
NO ₂ Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	1,14	1,07	1,23	2,02	2,15	-46,83%
en teq CO ₂	302,92	283,96	327,11	534,74	569,77	-266,85
Part des émissions annuelles totales	2,83%	3,14%	2,96%	4,10%	3,19%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	6,68%	-13,19%	-38,83%	-6,15%	NC	
PRG sur 100 ans						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en teq CO ₂	10 690,33	9 036,50	11 066,86	13 032,61	17 866,19	-40,16%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	18,30%	-18,35%	-15,08%	-27,05%	NC	

Emissions de gaz à effet de serre en teq CO ₂ de l'industrie de l'énergie - OPTER 2019						
CO ₂ (biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	2 720,95	2 720,95	3 482,98	4 124,80	4 214,90	-35,44% -1 493,95
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	
CO ₂ (hors biomasse) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	0,14	0,15	0,17	0,18	0,18	-18,30% -0,03
Part des émissions annuelles totales	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-4,59%	-13,46%	-5,67%	4,90%	NC	
CH ₄ Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	11,73	12,29	14,21	15,08	14,39	-18,46% -74,39
en teq CO ₂	328,47	344,15	398,00	422,34	402,86	
Part des émissions annuelles totales	91,65%	92,00%	91,22%	90,30%	89,69%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-4,56%	-13,53%	-5,76%	4,84%	NC	
NO ₂ Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en tonnes	0,11	0,11	0,14	0,17	0,17	-35,44%
en teq CO ₂	29,80	29,80	38,14	45,17	46,15	-16,36
Part des émissions annuelles totales	8,31%	7,96%	8,74%	9,66%	10,28%	
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	
PRG sur 100 ans						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en teq CO ₂	358,41	374,09	436,31	467,69	449,19	-20,21%
Tx d'évolution (par rapport à n-2)	-4,19%	-14,26%	-6,71%	4,12%	NC	

Emission de GES par molécule en teq CO ₂ - OPTER/ Pays Graylois 2019											
années	2016		2014		2012		2010		2008		Tx d'évolution entre 2008 et 2016
unités	teq CO ₂ %										
CO ₂ (hors biomasse)	86 071,05	54,55%	83 997,26	54,09%	93 710,28	56,27%	97 576,08	54,67%	109 886,61	57,23%	-21,67%
CH ₄	45 761,89	29,00%	44 932,62	28,94%	43 869,62	26,34%	45 229,57	25,34%	44 886,42	23,38%	1,95%
NO ₂	25 953,37	16,45%	26 357,87	16,97%	28 944,14	17,38%	35 675,77	19,99%	37 246,30	19,40%	-30,32%
Total	157 786,30	100,00%	155 287,74	100,00%	166 524,05	100,00%	178 481,42	100,00%	192 019,32	100,00%	-17,83%
CO ₂ (biomasse)	29 238,29	18,53%	29 680,85	19,11%	32 726,82	19,65%	35 875,85	20,10%	28 748,61	14,97%	+ 1,70%

Émissions de polluants atmosphériques de la communauté de communes Val de Gray

Emissions de polluants du résidentiel - OPTER / Pays Graylois 2019							Emissions de polluants du tertiaire - OPTER / Pays Graylois 2019							Emissions de polluants des transports routiers - OPTER / Pays Graylois 2019						
benzène (C6H6) Sources : ATMO BFC							benzène (C6H6) Sources : ATMO BFC							benzène (C6H6) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2014	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2014	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2014
en kg	NC	17 775,09	20 402,36	26 423,86	27 527,33	-35,43%	en kg	NC	17,86	33,79	27,68	32,37	-44,83%	en kg	557,00	383,30	623,24	864,37	1 313,35	-57,59%
Part des émissions annuelles totales	#VALEUR	5,35%	5,32%	5,55%	5,65%		Part des émissions annuelles totales	#VALEUR	0,13%	0,21%	0,18%	0,17%		Part des émissions annuelles totales	0,29%	0,19%	0,23%	0,30%	0,39%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	#VALEUR	-12,88%	-22,79%	-4,01%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	#VALEUR	-47,15%	22,09%	-14,50%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	45,32%	-38,50%	-27,90%	-34,19%	NC	
composés organiques volatils non méthanique (COVNM) Sources : ATMO BFC							composés organiques volatils non méthanique (COVNM) Sources : ATMO BFC							composés organiques volatils non méthanique (COVNM) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	169 475,97	157 174,50	177 489,37	221 244,80	233 137,59	-27,31%	en kg	215,79	331,12	384,30	365,36	423,68	-49,07%	en kg	14 990,00	11 468,40	23 641,91	26 701,71	39 364,30	-61,92%
Part des émissions annuelles totales	46,94%	47,33%	46,27%	46,51%	47,82%		Part des émissions annuelles totales	2,09%	2,48%	2,41%	2,35%	2,18%		Part des émissions annuelles totales	7,78%	5,69%	8,82%	9,35%	11,83%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	7,83%	-11,45%	-19,78%	-5,10%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-34,83%	-13,84%	5,19%	-13,77%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	30,71%	-51,49%	-11,46%	-32,17%	NC	
Amoniac (NH3) Sources : ATMO BFC							Amoniac (NH3) Sources : ATMO BFC							Amoniac (NH3) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	#DIV/0	en kg	3,56	3,60	4,07	4,65	5,37	-33,60%	en kg	1 393,00	1 643,70	885,03	1 134,88	1 647,92	-15,47%
Part des émissions annuelles totales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		Part des émissions annuelles totales	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%		Part des émissions annuelles totales	0,72%	0,82%	0,33%	0,40%	0,50%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-0,86%	-11,70%	-12,52%	-13,29%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-15,25%	85,72%	-22,02%	-31,13%	NC	
Oxyde d'azote (Nox) Sources : ATMO BFC							Oxyde d'azote (Nox) Sources : ATMO BFC							Oxyde d'azote (Nox) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	33 499,74	30 227,80	36 525,82	41 272,72	41 429,98	-19,14%	en kg	7 939,61	10 238,79	12 102,66	11 682,33	14 221,24	-44,17%	en kg	142 135,00	157 290,00	205 404,99	219 221,50	248 587,92	-42,82%
Part des émissions annuelles totales	9,28%	9,10%	9,52%	8,68%	8,50%		Part des émissions annuelles totales	77,04%	76,67%	75,80%	75,17%	73,23%		Part des émissions annuelles totales	73,76%	78,09%	76,61%	76,78%	74,72%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	10,82%	-17,24%	-11,50%	-0,38%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-22,46%	-15,40%	3,60%	-17,85%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-9,64%	-23,42%	-6,30%	-11,81%	NC	
particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10) Sources : ATMO BFC							particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10) Sources : ATMO BFC							particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	66 911,67	59 931,54	70 026,79	88 533,25	87 199,93	-23,27%	en kg	174,07	307,85	375,35	371,36	486,11	-64,19%	en kg	17 799,00	18 086,80	21 395,62	21 945,16	24 218,24	-26,51%
Part des émissions annuelles totales	18,53%	18,05%	18,26%	18,61%	17,88%		Part des émissions annuelles totales	1,69%	2,31%	2,35%	2,39%	2,50%		Part des émissions annuelles totales	9,24%	8,98%	7,98%	7,69%	7,28%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	11,65%	-14,42%	-20,90%	1,53%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-43,46%	-17,98%	1,07%	-23,61%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-1,59%	-15,46%	-2,50%	-9,39%	NC	
particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2.5) Sources : ATMO BFC							particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2.5) Sources : ATMO BFC							particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2.5) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	65 397,89	58 572,80	68 459,18	86 576,24	85 275,15	-23,31%	en kg	174,07	307,85	375,35	371,36	486,11	-64,19%	en kg	15 552,00	12 291,10	15 873,83	15 369,24	17 294,65	-10,08%
Part des émissions annuelles totales	18,11%	17,84%	17,85%	18,20%	17,49%		Part des émissions annuelles totales	1,69%	2,31%	2,35%	2,39%	2,50%		Part des émissions annuelles totales	8,07%	6,10%	5,92%	5,38%	5,20%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	11,65%	-14,44%	-20,93%	1,53%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-43,46%	-17,98%	1,07%	-23,61%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	26,53%	-22,57%	3,28%	-11,13%	NC	
Emissions de dioxyde de soufre (SO2) Sources : ATMO BFC							Emissions de dioxyde de soufre (SO2) Sources : ATMO BFC							Emissions de dioxyde de soufre (SO2) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016	années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	8 000,59	8 429,67	10 666,71	11 689,10	13 000,17	-38,46%	en kg	1 780,81	2 147,41	2 691,52	2 718,98	3 765,07	-52,70%	en kg	274,00	264,20	305,91	267,83	282,51	-3,01%
Part des émissions annuelles totales	2,22%	2,54%	2,78%	2,46%	2,67%		Part des émissions annuelles totales	17,28%	16,08%	16,86%	17,49%	19,39%		Part des émissions annuelles totales	0,14%	0,13%	0,11%	0,09%	0,08%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-5,09%	-20,97%	-8,75%	-10,09%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	-17,07%	-20,22%	-1,01%	-27,78%	NC		tx d'évolution (par rapport à n-2)	3,71%	-13,63%	14,22%	-5,20%	NC	

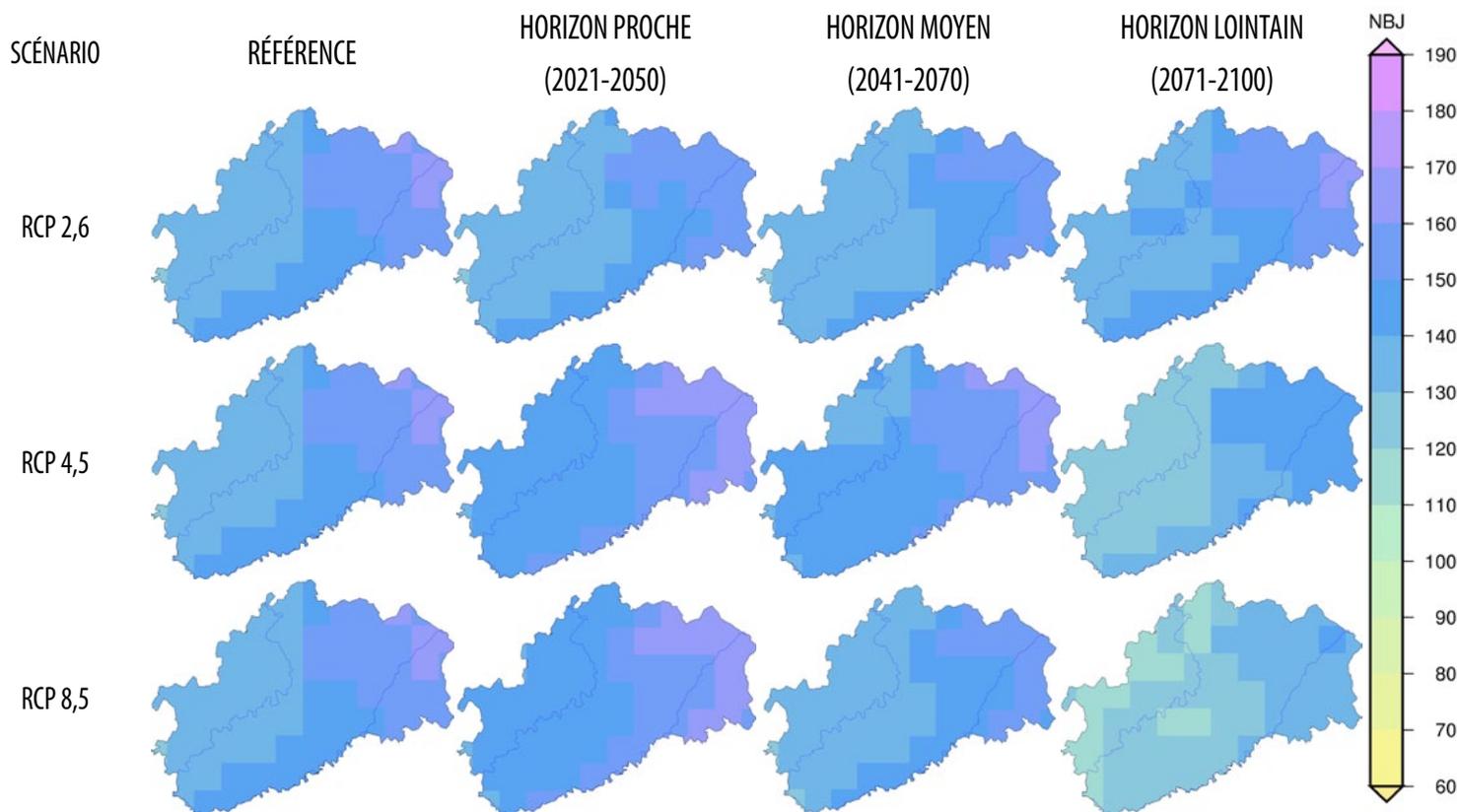
Emission de polluants par secteur d'activité en 2016 - OPTER / Pays Graylois 2019														
années	benzène (C6H6)		(COVNM)		Amoniac (NH3)		Oxyde d'azote		(PM10)		(PM2,5)		dioxyde de soufre (SO2)	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Résidentiel	17 775,09	96,49%	169 475,97	58,07%	0,00	0,00%	33 499,74	11,18%	66 911,67	36,31%	65 397,89	53,77%	8 000,59	60,75%
Tertiaire	17,86	0,10%	215,79	0,07%	3,56	0,00%	7 939,61	2,65%	174,07	0,09%	174,07	0,14%	1 780,81	13,52%
Transport routier	557,00	3,02%	14 990,00	5,14%	1 393,00	0,26%	142 135,00	47,45%	17 799,00	9,66%	15 552,00	12,79%	274,00	2,08%
Transport non routier	0,01	0,00%	72,81	0,02%	0,00	0,00%	405,44	0,14%	42,34	0,02%	38,79	0,03%	0,24	0,00%
Agriculture	2,70	0,01%	20 489,05	7,02%	524 595,46	99,54%	87 003,43	29,04%	79 902,08	43,37%	27 956,18	22,99%	589,89	4,48%
Industrie manufacturière	28,44	0,15%	84 761,09	29,04%	0,00	0,00%	22 948,45	7,66%	17 182,26	9,33%	10 634,78	8,74%	2 242,79	17,03%
Industrie de l'énergie	41,42	0,22%	1 829,29	0,63%	1 040,03	0,20%	5 621,80	1,88%	2 243,10	1,22%	1 869,25	1,54%	281,09	2,13%
Total	18 422,52	1,27%	291 834,01	19,38%	527 032,06	31,14%	299 553,47	15,40%	184 254,52	8,29%	121 622,96	5,47%	13 169,41	0,59%

par secteur d'activité entre 2008 et 2016 en kg

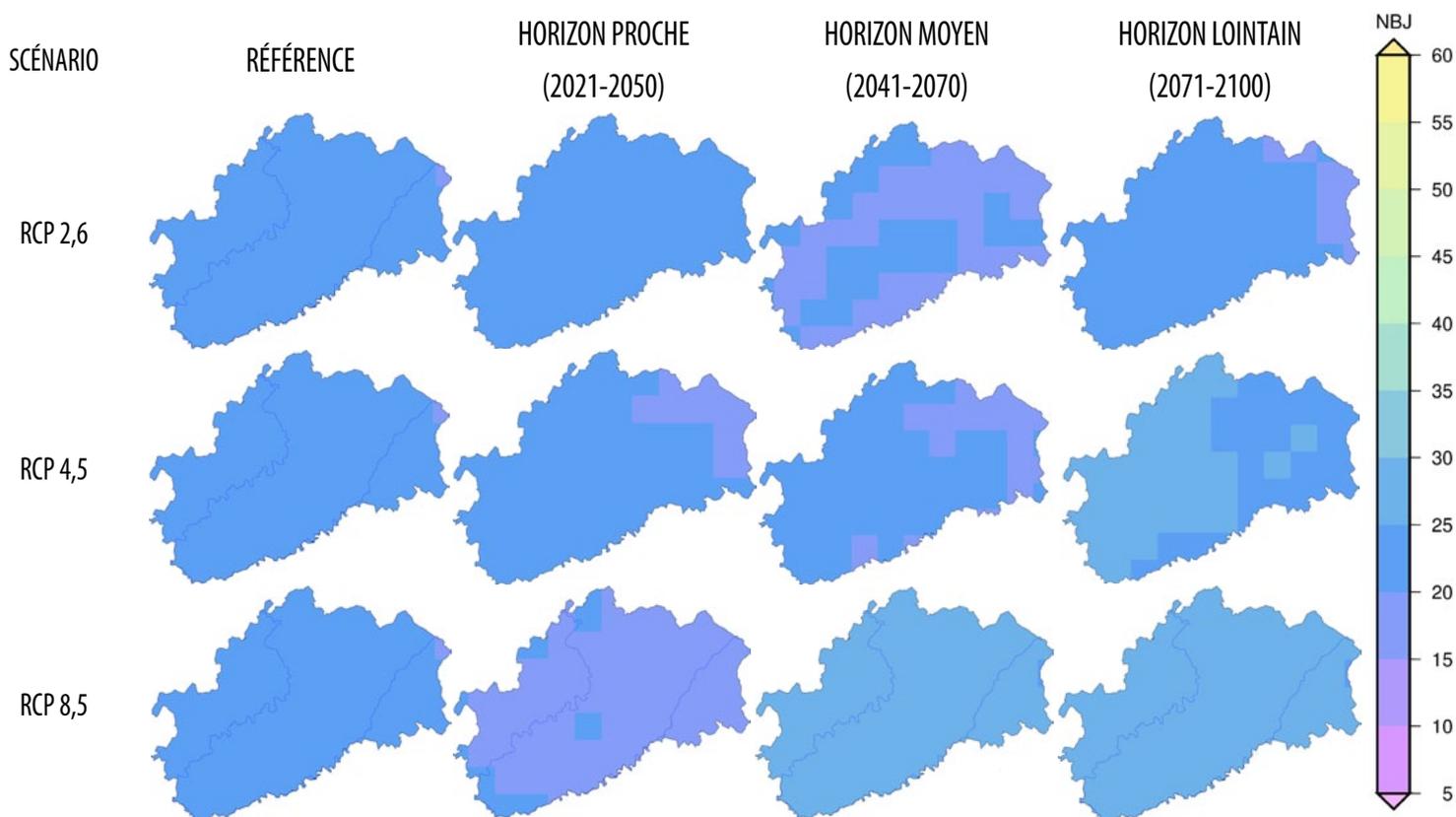
Emissions de polluants de l'agriculture - OPTEEER 2019						
benzène (C6H6) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	NC	2,70	12,59	317,02	345,38	-99,22%
Part des émissions annuelles totales	#VALEUR	0,00%	0,00%	0,03%	0,03%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	#VALEUR	-78,56%	-96,03%	-8,21%	NC	
composés organiques volatils non méthanique (COVNM) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	20 489,05	29 141,89	28 802,19	31 986,94	34 640,15	-40,85%
Part des émissions annuelles totales	2,77%	3,69%	3,42%	3,37%	3,15%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-29,69%	1,18%	-9,96%	-7,66%	NC	
Amoniac (NH3) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	524 595,46	527 621,86	568 100,71	636 131,01	770 340,48	-31,90%
Part des émissions annuelles totales	70,84%	66,74%	67,45%	66,95%	69,94%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-0,57%	-7,13%	-10,69%	-17,42%	NC	
Oxyde d'azote (Nox) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	87 003,43	108 111,38	119 195,02	152 303,43	163 681,89	-46,85%
Part des émissions annuelles totales	11,75%	13,67%	14,15%	16,03%	14,86%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-19,52%	-9,30%	-21,74%	-6,95%	NC	
particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	79 902,08	89 273,59	89 272,76	88 107,29	90 599,19	-11,81%
Part des émissions annuelles totales	10,79%	11,29%	10,60%	9,27%	8,23%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-10,50%	0,00%	1,32%	-2,75%	NC	
particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2.5) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	27 956,18	35 546,21	35 365,79	35 502,07	36 360,01	-23,11%
Part des émissions annuelles totales	3,78%	4,50%	4,20%	3,74%	3,30%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-21,35%	0,51%	-0,38%	-2,36%	NC	
Emissions de dioxyde de soufre (SO2) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	589,89	924,66	1 544,67	5 879,40	5 452,62	-89,18%
Part des émissions annuelles totales	0,08%	0,12%	0,18%	0,62%	0,50%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-36,20%	-40,14%	-73,73%	7,83%	NC	
Emissions de polluants de l'industrie - OPTEEER 2019						
benzène (C6H6) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2014
en kg	28,44	24,01	28,96	163,24	195,99	-87,75%
Part des émissions annuelles totales	0,02%	0,02%	0,02%	0,08%	0,08%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	18,46%	-17,09%	-82,26%	-16,71%	NC	
composés organiques volatils non méthanique (COVNM) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	84 761,09	98 196,87	101 862,36	120 487,39	152 313,82	-44,35%
Part des émissions annuelles totales	61,51%	63,36%	61,60%	55,83%	58,37%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-13,68%	-3,60%	-15,46%	-20,90%	NC	
Amoniac (NH3) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	#DIV/0!
Part des émissions annuelles totales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	NC	
Oxyde d'azote (Nox) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	22 948,45	26 744,25	32 343,88	54 909,78	66 726,31	-65,61%
Part des émissions annuelles totales	16,65%	17,26%	19,56%	25,44%	25,57%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-14,19%	-17,31%	-41,10%	-17,71%	NC	
particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	17 182,26	18 964,93	17 523,40	21 447,28	22 213,38	-22,65%
Part des émissions annuelles totales	12,47%	12,24%	10,60%	9,94%	8,51%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-9,40%	8,23%	-18,30%	-3,45%	NC	
particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2.5) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	10 634,78	10 837,74	10 743,89	13 700,98	14 038,18	-24,24%
Part des émissions annuelles totales	7,72%	6,99%	6,50%	6,35%	5,38%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-1,87%	0,87%	-21,58%	-2,40%	NC	
Emissions de dioxyde de soufre (SO2) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	2 242,79	206,26	2 845,54	5 106,50	5 442,03	-58,79%
Part des émissions annuelles totales	1,63%	0,13%	1,72%	2,37%	2,09%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	987,34%	-92,75%	-44,28%	-6,17%	NC	
Emissions de polluants de l'industrie de l'énergie - OPTEEER/ Pays Graylois 2019						
benzène (C6H6) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2014
en kg	41,42	41,42	53,02	62,79	64,16	-35,44%
Part des émissions annuelles totales	0,32%	0,32%	0,32%	0,33%	0,33%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	
composés organiques volatils non méthanique (COVNM) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	1 829,29	1 910,80	2 236,53	2 258,34	2 226,49	-17,84%
Part des émissions annuelles totales	14,15%	14,69%	13,61%	11,84%	11,47%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	-4,27%	-14,64%	-0,88%	1,43%	NC	
Amoniac (NH3) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	1 040,03	1 040,03	1 331,31	1 576,63	1 611,07	-35,44%
Part des émissions annuelles totales	8,05%	8,00%	8,10%	8,26%	8,30%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	
Oxyde d'azote (Nox) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	5 621,80	5 621,80	7 196,25	8 522,32	8 708,47	-35,44%
Part des émissions annuelles totales	43,49%	43,22%	43,76%	44,67%	44,85%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	
particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	2 243,10	2 243,10	2 871,30	3 400,41	3 474,68	-35,44%
Part des émissions annuelles totales	17,35%	17,24%	17,46%	17,82%	17,90%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	
particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2.5) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	1 869,25	1 869,25	2 392,75	2 833,67	2 895,57	-35,44%
Part des émissions annuelles totales	14,46%	14,37%	14,55%	14,85%	14,91%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	
Emissions de dioxyde de soufre (SO2) Sources : ATMO BFC						
années	2016	2014	2012	2010	2008	Tx d'évolution entre 2008 et 2016
en kg	281,09	281,09	359,81	426,12	435,42	-35,44%
Part des émissions annuelles totales	2,17%	2,16%	2,19%	2,23%	2,24%	
tx d'évolution (par rapport à n-2)	0,00%	-21,88%	-15,56%	-2,14%	NC	

Emission de GES par molécule en teq CO2 - OPTEEER/ Pays Graylois 2019											
années	2016		2014		2012		2010		2008		Tx d'évolution entre 2008 et 2016
	tep%		tep%		tep%		tep%		tep%		
benzène (C6H6)	18 422,52	1,27%	18 202,97	1,21%	21 100,96	1,25%	27 796,19	1,43%	29 414,44	1,32%	-37,37%
(COVNM)	291 834,01	20,05%	298 306,33	19,81%	334 548,87	19,76%	403 050,98	20,73%	462 114,65	20,80%	-36,85%
Amoniac (NH3)	527 032,06	36,20%	530 309,19	35,21%	570 321,12	33,69%	638 847,18	32,85%	773 604,84	34,82%	-31,87%
Oxyde d'azote	299 553,47	20,58%	338 682,43	22,49%	413 454,55	24,43%	487 916,75	25,09%	543 360,86	24,46%	-44,87%
(PM10)	184 254,52	12,66%	188 855,44	12,54%	201 539,72	11,91%	223 805,44	11,51%	228 192,33	10,27%	-19,25%
(PM2,5)	121 622,96	8,35%	119 468,75	7,93%	133 280,02	7,87%	154 354,10	7,94%	156 350,30	7,04%	-22,21%
dioxyde de soufre (SO2)	13 169,41	0,90%	12 253,56	0,81%	18 414,55	1,09%	26 087,95	1,34%	28 377,86	1,28%	-53,59%
Total1	455 888,95	100,00%	1 506 078,67	100,00%	1 692 659,79	100,00%	1 961 858,59	100,89%	2 221 415,28	100,00%	-34,46%

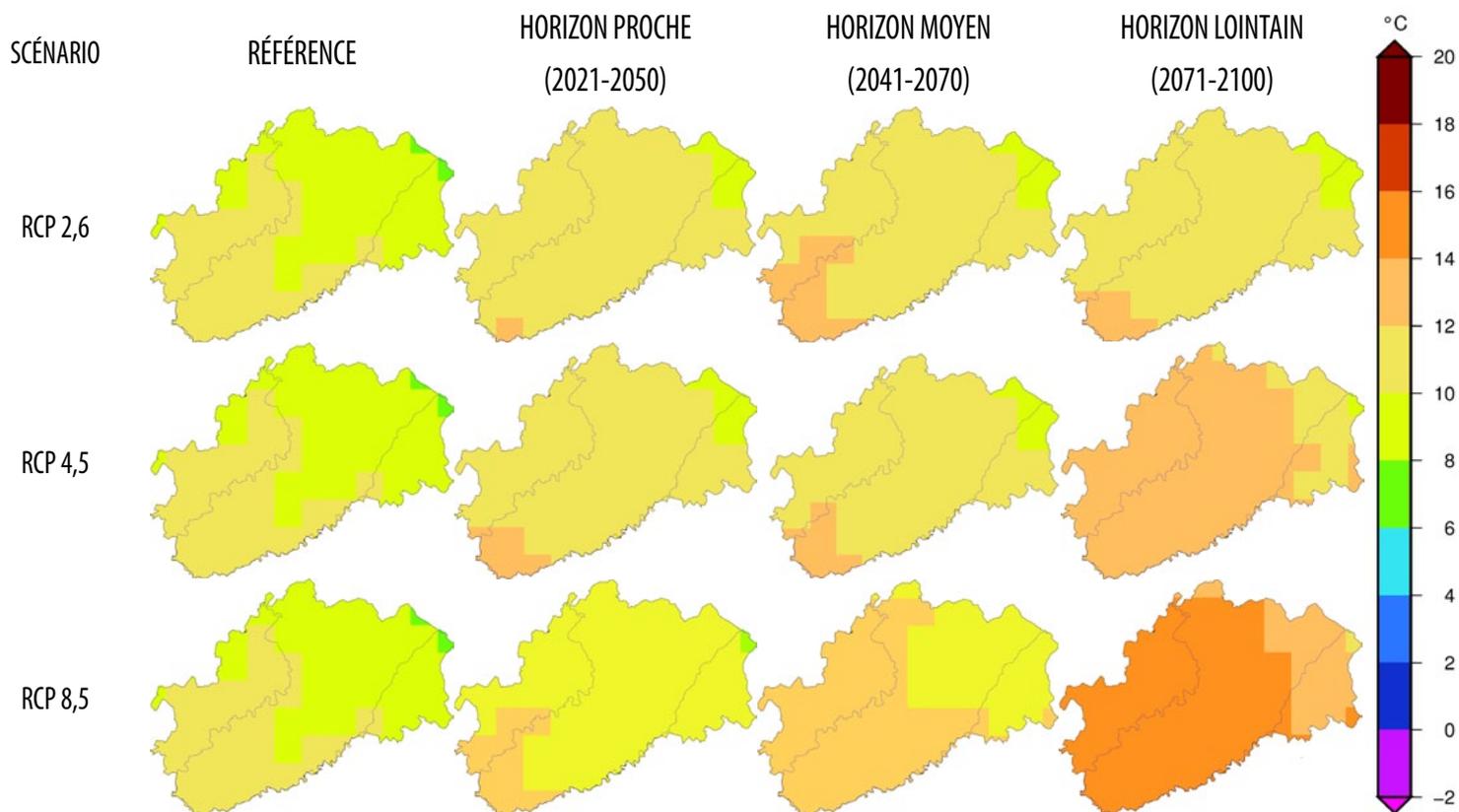
Évolution du nombre de jours de pluies en moyenne annuelle - Expérience Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



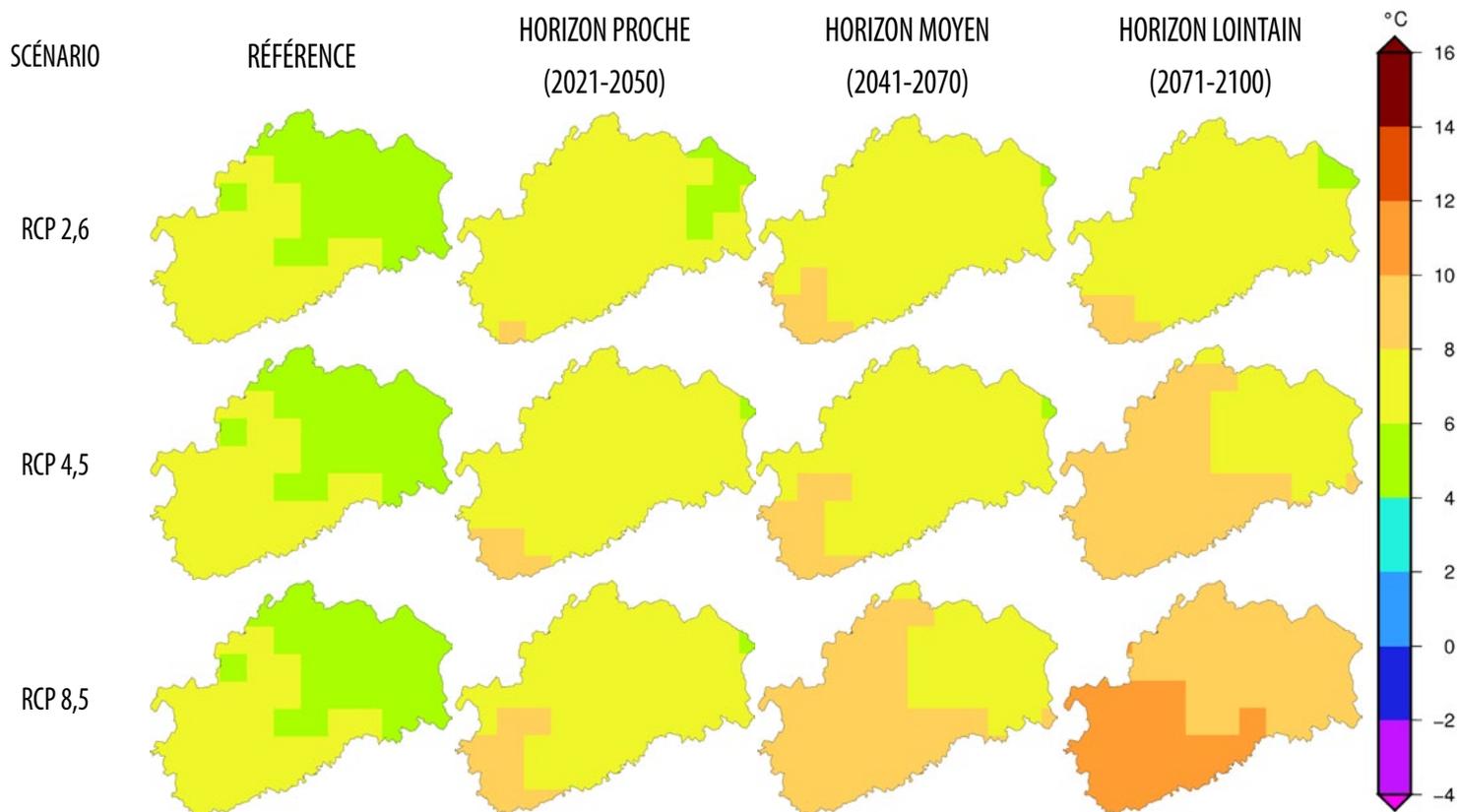
Évolution du nombre de jours de secs consécutifs en moyenne annuelle - Expérience Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



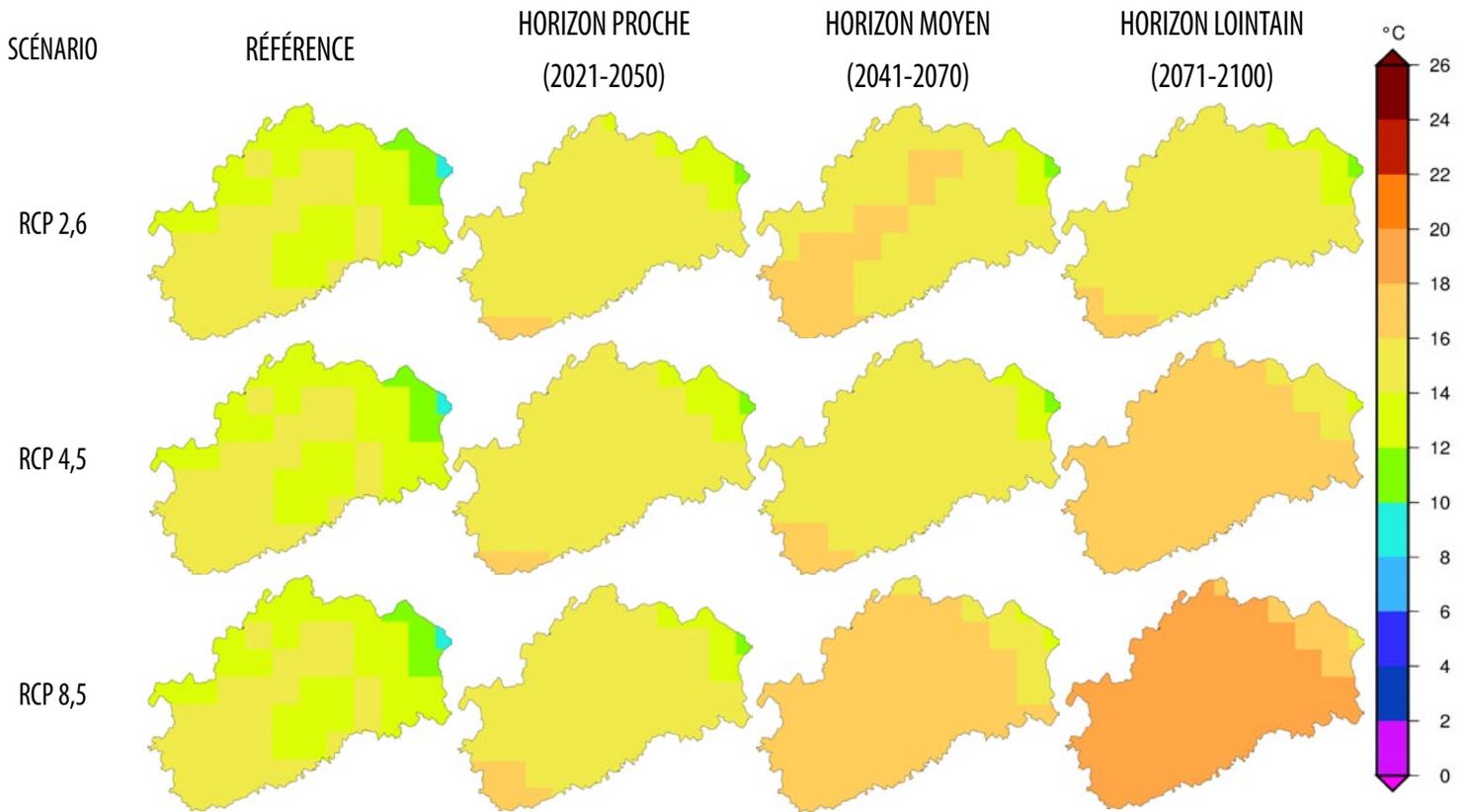
Évolution des températures moyennes annuelles - Expérience : Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



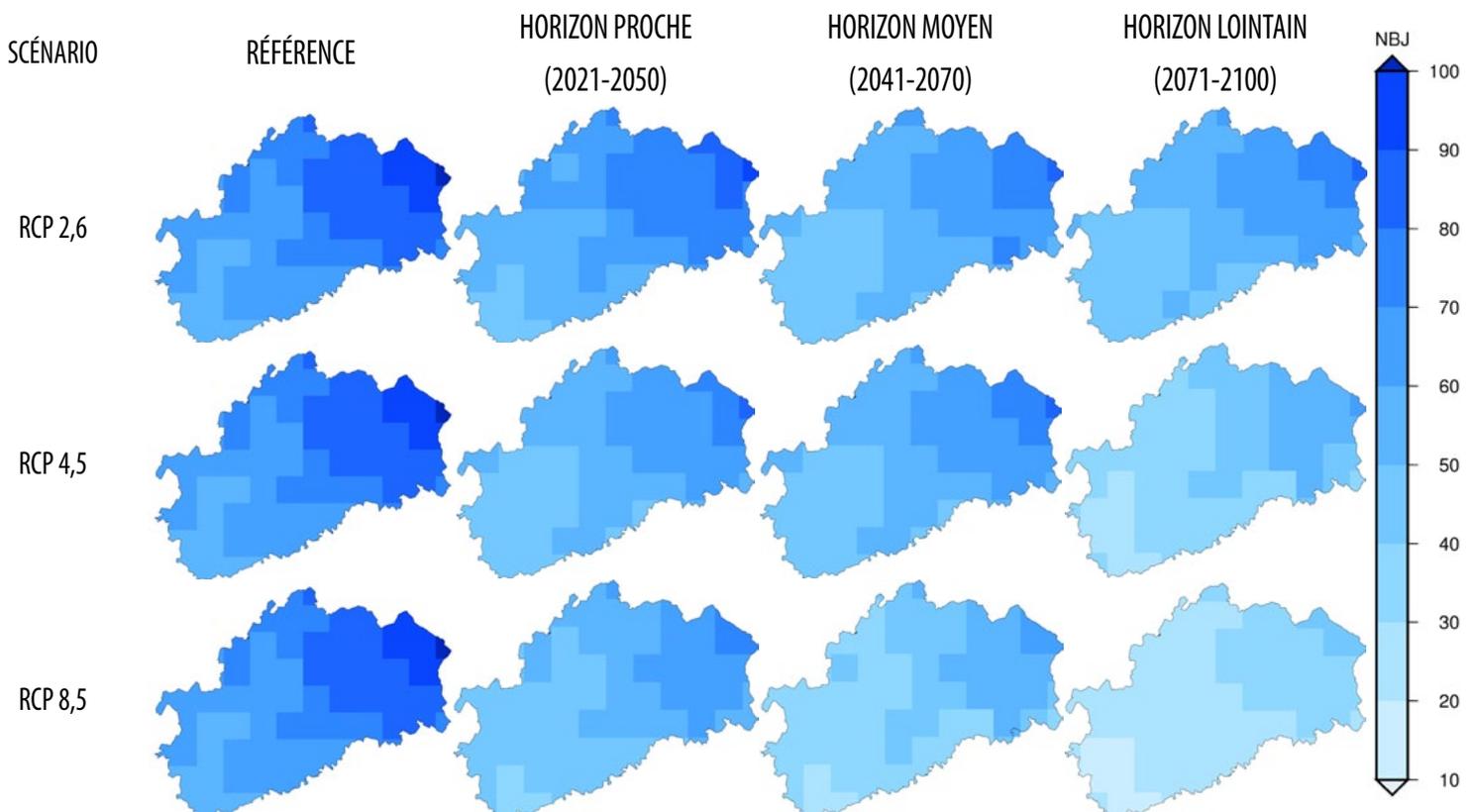
Évolution des températures minimales annuelles moyennes - Expérience : Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



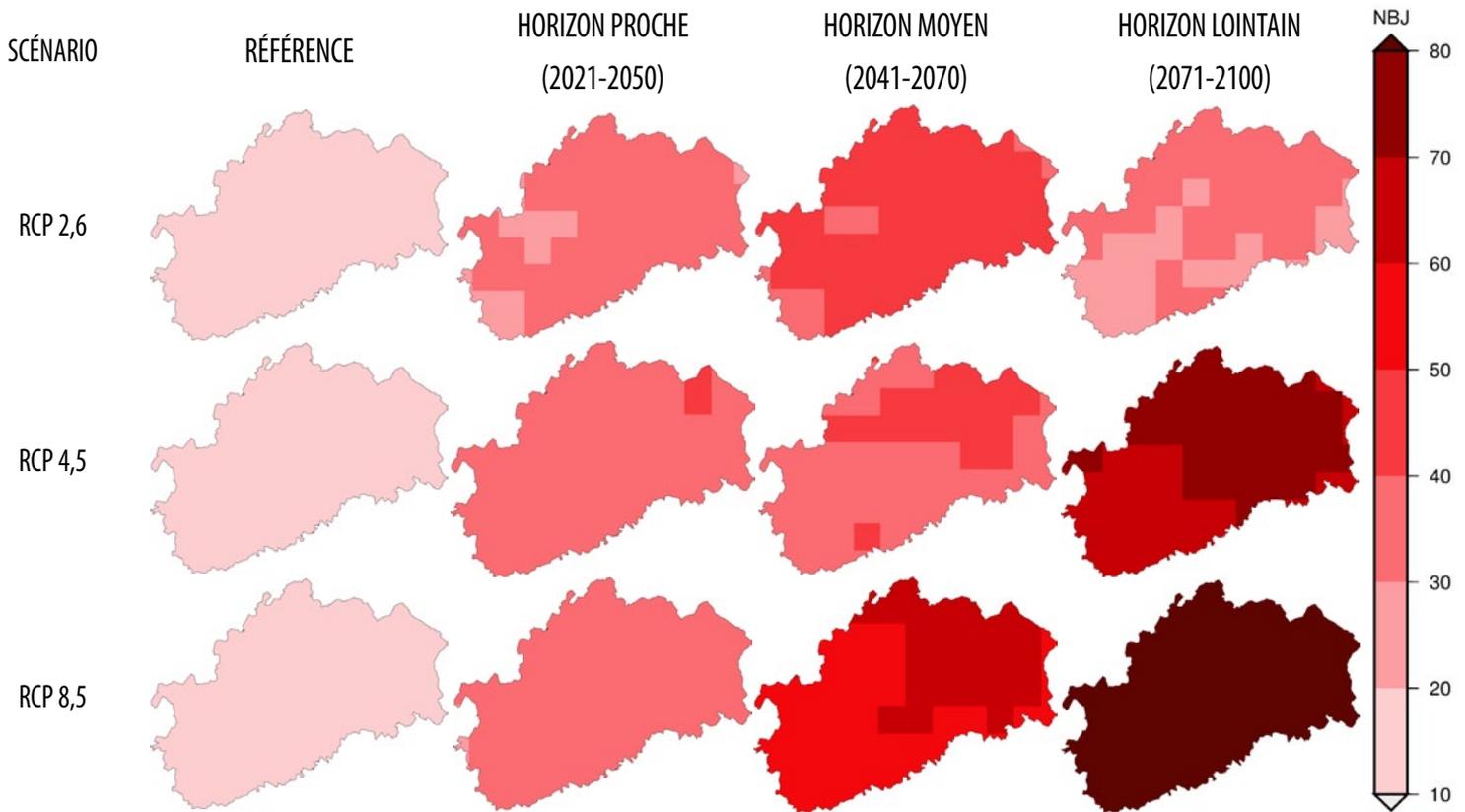
Évolution des températures maximales annuelles moyennes - Expérience Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



Évolution du nombre de jours de vague de gel en moyenne annuelle - Expérience Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



Évolution du nombre de jours de vague de chaleur en moyenne annuelle - Expérience Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



Indicateur sécheresse d'humidité des sols (SSWI) du modèle ISBA en moyenne annuelle - Expérience Météo-France/CLIMSEC - CERFACS/SCRATCH08 : modèle Arpege-V4.6 étiré de Météo-France

