PLAN CLIMAT AIR ENERGIE
TERRITORIAL 2024-2030

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

PROJET DE PCAET

CONSEIL COMMUNAUTAIRE DU 14/11/2024







Pays de Montbéliard AGGLOMÉRATION

Liste des documents constituant le Plan Climat Air Energie Territorial de PMA

Diagnostic territorial

Stratégie territoriale

Programme d'actions

Outil de suivi et d'évaluation du PCAET

Evaluation Environnementale et Stratégique (EES)

Programme d'Actions sur la Qualité de l'Air – PAQA (loi LOM)

Etude l'opportunité Zone Faible Emission mobilité – ZFE (loi LOM)

Une première version du diagnostic territorial a été établie puis rédigée en juin 2020 par le bureau d'études Ecovia et avait été validée par Atmo Bourgogne-Franche-Comté et Pays de Montbéliard Agglomération. Cette nouvelle version de 2024 a été mise à jour par Pays de Montbéliard Agglomération et Atmo Bourgogne-Franche-Comté.

Date de réalisation : janvier 2024

SOMMAIRE

Liste des acronymes **8**
Définition des notions clés **9**
Données d'entrées et publications ayant servi à la rédaction du diagnostic **10**
Données d'entrées 10
Références des études et sites internet 12

1. Introduction **13**
1.1 Cadre réglementaire 14
1.2 Contexte territorial 18
2. La consommation énergétique finale **21**
2.1 Consommations finales par type d'énergie : prépondérance des énergies fossiles 22
2.2 Les trois secteurs les plus consommateurs : le résidentiel, le transport, l'industrie 23
3. Emissions de gaz à effet de serre **38**
3.1 Emissions totales de gaz à effets de serre de PMA 39
3.2 Les trois secteurs les plus émetteurs : le résidentiel, le transport, l'industrie 41
4. Emissions de polluants atmosphériques et qualité de l'air **49**
4.1 Les polluants atmosphériques sur le territoire de PMA 51
4.2 La concentration des polluants atmosphériques dans l'air sur le territoire 62
5. Adéquation entre les consommations et la production énergétique du territoire **71**
5.1 Un taux d'autonomie très faible 71
5.2 La distribution et le transport de l'énergie sur le territoire 71
5.3 La facture énergétique territoriale 80
6. Les énergies renouvelables sur le territoire et leurs potentiels de développement **82**
6.1 Bilan de la production énergétique 84
6.2 Le bois-énergie : 69% des EnR 88
6.3 L'hydroélectricité : 10% des EnR 94
6.4 Le photovoltaïque : 9 % des EnR 96
6.5 La valorisation énergétique des déchets : 6% des EnR 100
6.6 L'éolien : 5% de la production d'énergie renouvelable 102
6.7 Le solaire thermique : 0.7% des EnR 106
6.8 La méthanisation : 0.4 % des EnR 106

6.9 Récupération de la chaleur fatale 113
7. Séquestration nette de dioxyde de carbone 114
7.1 Eléments de contexte 114
7.2 Estimation de la séquestration de carbone de PMA 115
8. Vulnérabilité du territoire 120
8.1 Le principe de vulnérabilité 120
8.2 L'évolution du climat passé en Franche-Comté 120
8.3 Les projections du climat futur 124
8.4 Etat des risques sur le territoire 130
8.5 Impacts sectoriels potentiels 135
8.6 Synthèse des impacts observés et futurs sur le territoire 143
9 Les enjeux environnementaux du PCAET de PMA 148
Les enjeux issus du diagnostic 148

ANNEXES 149
Annexe 1 : Description de la station de mesure Montbéliard Centre 149
Annexe 2 : Description de la station de mesure Dambenois Citoyen 150
Annexe 2 : Occupation du sol et stockage carbone 151
Annexe 3 : Consommation des chaufferies collectives et privées sur le territoire 152
Annexe 4 : Consommation d'énergie par vecteur (Doubs) 153
Annexe 5 : Consommation d'énergie par vecteur (Bourgogne-Franche-Comté) 154
Annexe 6 : Consommation d'énergie par secteur (hors branche énergie) 155
Annexe 7 : Emissions de GES par type dans le résidentiel (Doubs) 156
Annexe 8 : Emissions de GES par type dans le résidentiel (Bourgogne-Franche-Comté) 157
Annexe 9 : Cartographie des risques sur PMA 158

TABLE DES CARTES ET GRAPHIQUES

Carte 1. Occupation du sol 19
Graphique 1. Population par tranches d'âge 20
Graphique 2. Consommation d'énergie par vecteur (2018) et son évolution (2008-2020) 22
Carte 2. Consommation d'énergie par habitant (2018) 23
Graphique 3. Consommation d'énergie par secteur (2018) et son évolution (2008-2020) 24
Graphique 4. Evolution des consommations d'énergie (2008-2020) 24
Graphique 5. Degrés-jours unifiés dans le Doubs (évolution 2008-2020) 25
Graphique 6. Evolution du nombre de logements (2013-2017) 27
Graphique 7. Logements locatifs sociaux par classe DPE (2021) 27
Carte 3. Nombre de logement vacants sur le territoire de PMA (2019) 28
Graphique 8. Parc de logements par catégorie (principal, secondaire, vacants) 28
Graphique 9. Evolution de la consommation d'énergie en kWh/m² du résidentiel (2008-2018) 29
Graphique 10. Consommation par vecteur dans le résidentiel (2018) 29
Carte 4. Taux d'effort énergétique des ménages (2018) 30
Graphique 11. Consommation par vecteur dans le secteur tertiaire (2018) 31
Graphique 12. Consommation d'énergie par type de véhicules (2018) 32
Carte 5. Part du transport routier dans les consommations totales (2018) 32
Carte 6. Distance moyenne journalière domicile-travail (2015) 33
Carte 7. Part des navetteurs dans les actifs en emploi (2015) 33
Carte 8. Part des actifs sans alternative à la voiture trajets domicile-travail 34
Graphique 13. Consommation par vecteur dans l'industrie manufacturière (2018) 35
Graphique 14. Surface de culture par typologie (2010) 37
Graphique 15. Emissions de gaz à effet de serre par secteur (2018) 39
Graphique 16. Emission de gaz à effet de serre par habitant (2018) 40
Graphique 17. Evolution des émissions de gaz à effet de serre par secteur (2008-2020) 41
Graphique 18. Les émissions de gaz à effet de serre du transport (2018) 42
Carte 9. Emissions de gaz à effet de serre des transports par habitants (2018) 42
Carte 10. Emission de GES par secteur et par commune (hors transit autoroutier) en 2020 43
Graphique 19. Emission de gaz à effet de serre par type dans le résidentiel (2018) 44
Carte 11. Part du secteur résidentiel dans les émissions totales de GES (2018) 45
Carte 12. Part de l'industrie dans les émissions totales de GES par commune (2018) 46
Carte 13. Part du secteur tertiaire dans les émissions totales de GES (2018) 47
Carte 14. Part du secteur agricole dans les émissions totales de GES (2018) 48
Graphique 20. Emissions de polluants atmosphériques (2018) 51

Carte 15. Carte Emissions de COVNM par secteur et par commune (2020)....52
Graphique 21. Emissions d'oxyde d'azote (NOx) par secteur (2020)....53
Graphique 22. Emissions de particules fines (PM10) par secteur (2020)....54
Carte 16. Emissions de particules fines (PM2.5) par secteur et par commune (2020)....55
Graphique 23. Evolution des particules fines (PM2.5) par secteur (2008-2020)....56
Graphique 24. Emissions non énergétiques et énergétiques par vecteur (2018)....57
Graphique 25. Evolution des émissions de polluants atmosphériques (2008-2020)....59
Graphique 26. Répartition des indices de qualité de l'air et des sous-indices directeurs (2023)....62
Graphique 27. Evolution de la valeur de l'AOT40 – mesures d'ozone (2010-2023)....63
Carte 17. Répartition de la valeur régionale de l'AOT (moyenne sur 5 ans de 2017 à 2021)....64
Graphique 28. Evolution du nombre de dépassement du seuil de 120 µg/m^3/8h en moyenne pour l'ozone (2013-2023)....65
Graphique 29. Evolution des moyennes annuelles de PM10 sur PMA (2010-2023)....66
Graphique 30. Evolution des concentrations de particules fines PM2.5 (2010-2023)....68
Graphique 31. Evolution des niveaux de NO_2 (2010-2023)....69
Carte 18. Réseau électrique haute tension....72
Carte 19. Réseau électrique basse tension....73
Carte 20. Réseau de distribution de gaz du Pôle métropolitain NFC en 2018....76
Carte 21. Réseau de distribution de gaz sur le périmètre d'intervention du SYGAM....77
Carte 22. Réseau de chaleur de la ville de Montbéliard....79
Graphique 32. Evolution de la facture énergétique territoriale par secteur (2008-2018)....80
Graphique 33. Evolution de la facture énergétique moyenne par logement (2008-2018)....80
Graphique 34. Evolution de la facture énergétique totale par vecteur (2008-2018)....81
Graphique 35. Evolution de la production d'EnR (en MWh) sur le territoire de PMA (2009-2022)..83
Graphique 36. Evolution de la production d'EnR sur PMA hors bois des ménages....84
Graphique 37. Production totale d'EnR par filière (hors bois des ménages) 2021....85
Graphique 38. Production totale d'EnR sur le territoire de PMA en 2022....86
Graphique 39. Production d'énergie renouvelable par usage (hors bois des ménages) 2021....87
Graphique 40. Evolution de la production des filières bois énergie sur le territoire de PMA....88
Graphique 41. Puissance des chaufferies bois automatisées (2022)....89
Carte 23. Couverture forestière par type de peuplements....91
Carte 24. Hydroélectricité – puissance installée (2022)....95
Graphique 42. Puissance installée et production d'électricité photovoltaïque (2009-2022)....96
Carte 25. Potentiel photovoltaïque urbain....99
Carte 26. Parc éolien du Lomont....102
Carte 27. Potentiel éolien sur PMA....103

Carte 28. Localisation des zones préférentiel d'implantation – potentiel éolien 104
Carte 29. Potentiel de production de biométhane 109
Carte 30. Nombre UGB ruminant – estimation 2014 110
Carte 31. Potentiel d'injection biométhane ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Graphique 43. Vulnérabilité au changement climatique – schéma d'interactions 120
Graphique 44. Evolution des températures moyennes pour la Bourgogne-Franche-Comté 121
Graphique 45. Cycle annuel d'humidité du sol – moyenne et record pour la Franche-Comté 122
Graphique 46. Pourcentage annuel de surface touchée par la sècheresse (Franche-Comté) 123
Graphique 47. Température moyenne annuelle en Franche-Comté : écart à la référence 1976-2005 127
Graphique 48. Nombre de journées chaudes en Franche-Comté 128
Graphique 49. Nombre de jours de gel en Franche-Comté 128
Graphique 50. 2005 Cumul annuel de précipitations en Franche-Comté : rapport à la référence 1976- 129
Graphique 51. Moyenne des impacts observés et futurs du changement climatique 147

Liste des acronymes

CH_4 : Méthane

CO_2 : Dioxyde de carbone

COV : Composé Organiques Volatils

COVNM : Composé Organiques Volatils Non Méthanique

DGFIP : Direction générale des Finances publiques

EnR : Énergies Renouvelables

GES : Gaz à effet de serre

GNV : Gaz Naturel Véhicule

GWh : Gigawatt heure

Ktep : Milliers de tonnes équivalent pétrole

MWh : Mégawatt heure

NH_3 : Ammoniac – polluant atmosphérique

NOx : Oxydes d'Azote – polluant atmosphérique

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PCS : Pouvoir calorifique supérieur. Energie thermique dégagée sous forme de chaleur par la réaction de combustion par le dioxygène.

PLU : Plan Local d'Urbanisme

RGP : Recensement Général de la Population effectué par l'INSEE

SCOT : Schéma de COhérence Territorial

SO_2 : Dioxyde de Soufre – polluant atmosphérique

tep : tonnes équivalent pétrole

TéqCO_2 : tonnes équivalent CO2 : permet de comparer et d'additionner des émissions de gaz à effet de serre ayant un PRG différent.

PRG : Potentiel de réchauffement Global. Est exprimé en équivalent CO_2. L'effet de serre attribué au CO_2 est fixé à 1. Celui du méthane biogénique vaut 28 (d'après IPCC Fifth Assessment Report), c'est-à-dire que l'émission dans l'air d'un kilogramme de méthane aura le même impact que l'émission de 28 kg de CO_2 sur le réchauffement climatique. Celui du protoxyde d'azote est estimé à 265.

SAU : Surface Agricole Utile - exprimée en hectares

Définition des notions clés

Adaptation : Démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Dans les systèmes humains, il s'agit d'atténuer ou d'éviter les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu ainsi qu'à ses conséquences.

Atténuation (source ADEME) : L'atténuation du changement climatique signifie une diminution de son degré de réchauffement. Celle-ci passe par la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui en sont la cause.

Sobriété (source négaWatt) : La sobriété n'est pas une démarche négative de renoncement à des consommations indispensables mais au contraire de réduction, par une hiérarchisation des besoins qui peut s'exercer au niveau individuel comme s'organiser au niveau collectif, de réduction des consommations superflues.

Aléa (climatique): L'aléa est la possibilité que se produise un événement impliquant une perturbation de l'équilibre d'un milieu. L'aléa est un phénomène résultant de facteurs ou de processus qui échappent, au moins en partie, au contrôle humain : inondation, cyclone, glissement de terrain, éruption volcanique, séisme, tsunami. L'aléa ne devient un risque qu'en présence d'enjeux humains, économiques et environnementaux, possédant une certaine vulnérabilité (fragilité).

Risque : Conséquences éventuelles et incertaines d'un événement sur quelque chose ayant une valeur, compte dûment tenu de la diversité des valeurs. Le risque est souvent représenté comme la probabilité d'occurrence de tendances ou d'événements dangereux que viennent amplifier les conséquences de tels phénomènes lorsqu'ils se produisent. Le risque découle des interactions de la vulnérabilité, de l'exposition et des aléas.

Vulnérabilité : Propension ou prédisposition à subir des dommages. La vulnérabilité englobe divers concepts ou éléments, notamment les notions de sensibilité ou de fragilité et l'incapacité de faire face et de s'adapter.

Exposition : Présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, ressources ou services environnementaux, d'éléments d'infrastructure ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un contexte susceptible de subir des dommages.

Résilience : Capacité des systèmes sociaux, économiques ou écologiques à faire face aux événements dangereux, tendances ou perturbations, à y réagir et à se réorganiser de façon à conserver leurs fonctions essentielles, leur identité et leur structure, tout en maintenant leurs facultés d'adaptation, d'apprentissage et de transformation.

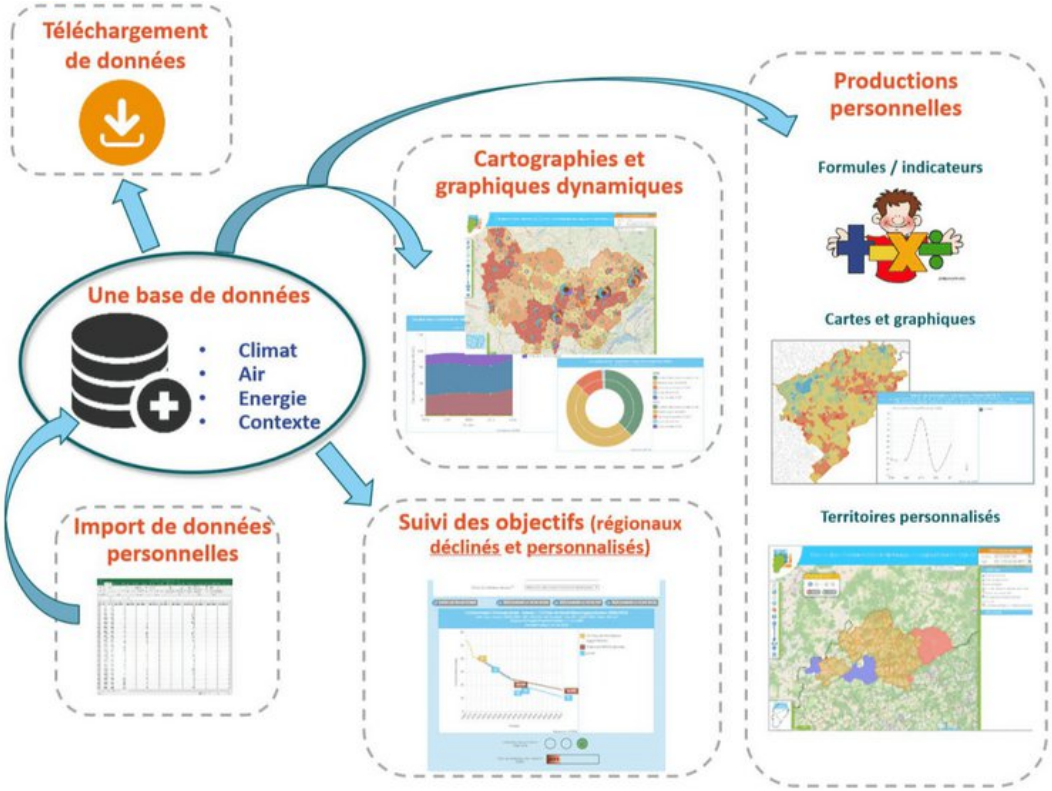
Données d'entrées et publications ayant servi à la rédaction du diagnostic

Données d'entrées

Le diagnostic territorial présente les données, issue de l'outil OPTEER d'ORECA, l'Observatoire Régional et territorial Energie Climat Air de Bourgogne-Franche-Comté. Il s'agit d'une des premières plateformes de connaissance et de prospective territoriale Climat Air Energie développée en France.

OPTEER est issu d'un long travail de recherche mené par les équipes du laboratoire ThéMA en partenariat avec les institutions régionales et des collectivités territoriales. Les concepts développés en amont de la construction de la plateforme confèrent à OPTEER de solides bases qui ont conduit à l'émergence d'un noyau de fonctionnalités performant et évolutif.

OPTEER propose à ses utilisateurs une chaîne complète d'outils en interaction pour permettre la réalisation d'analyses et de prospective territoriales ainsi que le suivi des objectifs dans un environnement adaptable en fonction des besoins de chacun et des spécificités des territoires.



Une première version du diagnostic territorial du PCAET a été rédigée en juin 2020. La crise sanitaire ainsi que la réorganisation interne de PMA (recrutement sur le poste de chargé de mission Air Energie Climat) a impacté les délais de réalisation du PCAET nécessitant la mise à jour des données de cette 1ère version.

Les dernières données disponibles sur la plateforme au moment de la mise à jour du diagnostic sont :

- Les consommations d'énergie (année 2020)
- Les émissions de gaz à effet de serre (année 2020)
- Les émissions de polluants atmosphériques (année 2020)
- Les puissances installées et les productions d'énergies renouvelables (année 2022)

☞ *OPTEER : la plateforme territoriale de l'ORECA*

Bien que les données de consommations d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques soient disponibles pour l'année 2020, **le diagnostic territorial présente les données de l'année 2018** pour certaines parties (notamment la partie consommation d'énergie). En effet, la crise du Covid19 a eu des impacts importants sur ces indicateurs ne permettant pas de prendre l'année 2020 comme année de référence. Pour la partie sur les polluants atmosphériques, ce diagnostic présente des données des années 2018 et 2020 pour les émissions et les données des années 2021, 2022 et 2023 pour les concentrations.

En revanche, l'actualisation s'est faite sur la **base des données plus récentes (2022)** pour la partie développement des énergies renouvelables.

Les autres données qui ont permis la réalisation du diagnostic territorial du PCAET sont :

- SCOT Pays de Montbéliard Agglomération, décembre 2021
- Données INSEE (parus le 23/01/2023)
- Données du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohérence des Territoires (degrés-jour)
- La séquestration nette de CO_2 a été évaluée grâce à l'outil ALDO de l'ADEME à partir de l'occupation du sol et des quantités de carbone que peut stocker chaque type de sol.

Références des études et sites internet

- OPTEER, la Plateforme de l'Observatoire de l'ORECA, comprendre le territoire, construire l'avenir, plateforme portée par Atmo Bourgogne Franche-Comté
- OPSAM, Outil de Prospective, de Suivi et d'Analyse de la Mobilité, Atmo Bourgogne Franche-Comté
- Les étiages des rivières du massif du Jura : analyses statistiques et processus associés, EPTB Soane et Doubs, Pôle Karst, juin 2023
- Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Bourgogne-Franche-Comté, version finalisée du 22 mai 2023, RTE / Enedis
- À l'horizon 2070, la population régionale baisserait sous les effets du vieillissement, INSEE, 24/11/2022
- Le PAT du Pays de Montbéliard, le foncier propice à la diversification, Agence d'urbanisme du Pays de Montbéliard Agglomération, mars 2022
- Schéma de Cohérence Territorial du Pays de Montbéliard Agglomération, Agence d'urbanisme du Pays de Montbéliard Agglomération, décembre 2021
- Identification de la ressource disponible en bois énergie, Agence d'urbanisme du Pays de Montbéliard Agglomération, décembre 2021
- Le Programme Local de l'Habitat, PLH (2021-2026), vers un plan de modernisation de l'Habitat, diagnostic et orientations, 30 juin 2020
- Les rejets de polluants dans l'air : données détaillées du bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2020 (Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires), CITEPA
- Pôle métropolitain Nord Franche-Comté : un territoire industriel doté d'une forte cohérence, mais de plus en plus attiré par l'extérieur, INSEE, 2019
- Atelier séquestration de carbone dans les sols et la forêt, ORECA, décembre 2018
- Réussir la Transition Énergétique dans le Pays de Montbéliard, Agence d'urbanisme du Pays de Montbéliard Agglomération, mai 2018
- PCAET, Comprendre, construire et mettre en œuvre, ADEME, Novembre 2016
- Impact CO2, Informer, comparer, diffuser des ressources sur l'impact carbone des gestes et objets du quotidien, ADEME

1. Introduction

Pierre angulaire de la sobriété énergétique, de la lutte contre le changement climatique et de l'amélioration de la qualité de l'air dans les territoires, le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) affirme la responsabilité des collectivités de plus de 20 000 habitants en leur conférant le rôle de coordinateurs de la transition énergétique et en en faisant des autorités organisatrices de l'énergie.

Ce **diagnostic territorial** constitue les fondations du PCAET, un état des lieux de l'existant qui permet d'assoir les choix stratégiques puis de proposer un programme d'actions. Il sert d'outils aux acteurs du territoire, d'aide à la décision pour orienter leur choix et engager des actions cohérentes en faveur de la transition énergétique.

Le Conseil communautaire du 28 juin 2018 a lancé la révision du Plan Climat Territorial (PCET) afin d'aboutir à un Plan Climat Air Energie Territorial sur le périmètre élargi de Pays de Montbéliard Agglomération (72 communes). Un 1er diagnostic territorial a été réalisé en 2020 sur la base des données 2016. Cette version mise à jour présente des données actualisées disponibles au 2ème semestre 2023.

Depuis 2020, la crise sanitaire ainsi que l'inscription de la collectivité dans de nouvelles dynamiques en matière de transition écologique a ralenti la finalisation du Plan Climat Air Energie Territoriale. Aujourd'hui fil rouge du projet de mandat en complémentarité du développement économique et numérique du territoire, l'ambition stratégique de la politique de transition écologique de l'Agglomération tend à se développer année après année.

A l'heure où les enjeux de lutte contre le réchauffement climatique ne sont plus à démontrer, PMA poursuit en effet son engagement auprès de ses partenaires que ce soit au travers du Contrat de relance et de transition Ecologique avec l'Etat ou du Contrat d'Objectif Territorial avec l'ADEME. PMA entend ainsi agir collectivement afin de mettre en œuvre des actions engageantes pour réduire les consommations énergiques et les émissions de gaz à effet de serre du territoire, améliorer la qualité de l'air, développer les énergies renouvelables mais aussi accompagner les changements de comportement et réduire la vulnérabilité du territoire aux effets du dérèglement climatique.

Ce diagnostic territorial présente donc les données sur le Pays de Montbéliard Agglomération relatives aux consommations d'énergie par type d'énergie et par secteur, aux émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, au développement et au potentiel de production des énergies renouvelables ainsi qu'à la séquestration nette de dioxyde de carbone et la vulnérabilité du territoire. Il a été réalisé sur la base du périmètre d'intervention de PMA en vigueur à la date de rédaction (72 communes). L'utilisation de la plateforme Opteer permettra d'actualiser les données aux étapes de suivi et d'évaluation du PCAET.

1.1 Cadre réglementaire

Le contenu et le périmètre du PCAET

Le décret du 28 juin 2016 décrit le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) comme étant un outil opérationnel de préservation de la qualité de l'air et de coordination de la transition énergétique dans les territoires qui doit comporter un **diagnostic, une stratégie territoriale et un programme d'actions doté d'un dispositif de suivi et d'évaluation.** Le diagnostic fait l'objet d'un document commun avec l'Etat Initial de l'Environnement réalisé dans le cadre de l'Evaluation Environnementale Stratégique.

Le diagnostic couvre 6 thématiques :

> **1°** Une estimation des **émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques**, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
>
> **2°** Une estimation de la **séquestration nette de dioxyde de carbone** et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfices potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est davantage émetteur de tels gaz ;
>
> **3°** Une analyse de la **consommation énergétique finale** du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ;
>
> **4°** La présentation des **réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur**, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux ;
>
> **5°** Un état de la **production des énergies renouvelables** sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique ;
>
> **6°** Une analyse de la **vulnérabilité du territoire** aux effets du changement climatique.
>
> Pour chaque élément du diagnostic, le plan climat-air-énergie territorial mentionne les sources de données utilisées.

☞ *Décret n°2016-849 du 28 juin 2016 - art. 1*

L'arrêté du 4 août 2016 relatif au PCAET précise pour la partie diagnostic les listes de polluants à prendre en compte, la déclinaison par secteur d'activité (résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie) qu'il convient de documenter et les unités à utiliser.

☞ *Arrêté du 4 août 2016*

L'ordonnance du 3 août 2016 et le décret du 11 août 2016 précisent que le PCAET est soumis à évaluation environnementale en application de l'article R.122-17 du code de l'environnement. Le projet de plan, accompagné de son évaluation environnementale, fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale compétente, puis de la participation du public consulté par voie électronique selon les termes de l'article L 123-19 du code de l'environnement. Il est soumis à l'avis du Préfet de Région et du Président du Conseil Régional après la consultation du public.

☞ *Ordonnance du 3 août 2016*

Le PCAET est mis en place pour une durée de 6 ans et doit faire l'objet d'un bilan à 3 ans.

Le respect des engagements climatiques et énergétiques de la France

L'accord de Paris sur le Climat, traité international sur le réchauffement climatique adopté en 2015 a été négocié par 196 partie lors de la COP 21 à Paris-Le Bourget. L'objectif de cet accord vise à :

- **Contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C** par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ;

- **Renforcer les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques** et en promouvant la résilience à ces changements et un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire ;

- **Rendre les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre** et résilient aux changements climatiques.[1]

☞ *Accords de Paris*

En France, **la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au journal officiel le 18 août 2015**, donne un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, et fixe des objectifs à moyen et long termes :

[1] *Accord de Paris : Rapport de la Conférence des Parties sur sa vingt et unième session, tenue à Paris du 30 novembre au 13 décembre 2015*, UNFCC, 29 janvier 2016, article 2 p.24

- **Réduire nos émissions de gaz à effet de serre de 40 %** entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets « carbone ».
- **Réduire notre consommation énergétique finale de 50 %** en 2050 par rapport à l'année de référence 2012.
- **Réduire notre consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 %** en 2030 par rapport à l'année de référence 2012.
- **Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finale d'énergie** en 2030, 23% en 2020 ; et à 40 % de la production d'électricité.
- **Diversifier la production d'électricité** et réduire à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025.
- **Réduire de 50 % les déchets mis en décharge** à l'horizon 2025 par rapport à l'année de référence 2010.

Adopté **le 8 novembre 2019**, la loi énergie-climat permet de fixer des objectifs ambitieux pour la politique climatique et énergétique française. Le texte inscrit l'objectif de neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris. Il s'articule autour de quatre grandes thématiques :

- la sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables ;
- la lutte contre les passoires thermiques ;
- l'instauration de nouveaux outils de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de la politique climatique ;
- la régulation du secteur de l'électricité et du gaz.

☞ *Loi énergie-Climat*

La **Loi d'Orientation des Mobilités** (LOM) a été publiée au Journal officiel le **26 décembre 2019.** Cette loi transforme en profondeur la politique des mobilités, avec un objectif simple : des transports du quotidien à la fois plus faciles, moins coûteux et plus propres. Pour ce qui concerne le PCAET, la loi LOM renforce la demande d'intervention des collectivités sur la qualité de l'air. Ainsi, l'article 85 prévoit l'intégration par les EPCI de plus de 100 000 habitants et ceux couverts en tout ou partie par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), **d'un programme d'actions spécifique pour la qualité de l'air dans leur PCAET**.

☞ *Loi d'Orientation des Mobilités*

Issue des travaux de la Convention Citoyenne pour le Climat (CCC), **la loi Climat et Résilience** portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets a été promulguée et publiée au Journal officiel **le 24 août 2021.** Le texte compte 305 articles et s'articule autour des cinq thématiques sur lesquelles la CCC a débattu et présenté ses propositions :

- **consommation :** étiquettes environnementales, interdiction de la publicité en faveur des énergies fossiles…

- **production et travail** : intégration des critères environnementaux dans les marchés public, déclinaison de la programmation pluriannuelle de l'énergie en objectifs régionaux de développement des énergies renouvelables…

- **déplacements** : ZFE, interdiction des vols intérieurs lorsqu'une alternative en train de moins de deux heures trente existe…

- **logement et artificialisation des sols :** l'éradication progressive des "passoires thermiques", la division par deux du rythme de la bétonisation d'ici 2030…

- **alimentation :** un menu végétarien hebdomadaire dans les cantines scolaires dès la rentrée 2021, ainsi que la réduction d'ici 2030 de 13% des émissions d'ammoniac par rapport à 2005 et de 15% de celles de protoxyde d'azote par rapport à 2015…

☞ *Loi Climat et Résilience*

La loi du **10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables dite « loi APER »** confère un rôle central aux communes dans la planification du développement des énergies renouvelables. Face à la crise énergétique et au dérèglement climatique, la loi entend accélérer le développement des renouvelables, afin de rattraper le retard pris par la France. Elle prévoit notamment :

- de renforcer la planification des projets d'Enr

- de simplifier les procédures

- de mobiliser du foncier pour le solaire et l'éolien

- de mieux partager la valeur des énergies renouvelables

L'objectif visé d'ici 2050 par le chef de l'État dans son discours de Belfort sur la politique énergétique est de multiplier par dix la production d'énergie solaire pour dépasser les 100 gigawatts (GW), de déployer 50 parcs éoliens en mer pour atteindre 40 GW et de doubler la production d'éoliennes terrestres pour arriver à 40 GW.

☞ *Loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables*

1.2 Contexte territorial

Pays de Montbéliard Agglomération (PMA) fait partie du Pôle métropolitain Nord Franche-Comté, composé de cinq intercommunalités, soit près de 200 communes et plus de 300 000 habitants. Le Pays de Montbéliard Agglomération, le Grand Belfort et le Pays d'Héricourt, forment les 3 principaux espaces d'activités du Pôle métropolitain. En particulier, Montbéliard et Belfort représentent les deux principales zones d'emplois et sont facilement accessibles par l'A36. Cette autoroute reliant la vallée du Rhin et la vallée du Rhône implique également un transit important de marchandises et de personnes, ce qui représente une donnée importante pour le diagnostic climat air énergie.

Le territoire est caractérisé par une forte activité industrielle notamment dans les secteurs de l'automobile, du ferroviaire et de l'énergie. Les principaux groupes implantés sont Stellantis à Sochaux-Montbéliard ainsi qu'Alstom et General Electric à Belfort. De nombreux prestataires, sous-traitants et équipementiers sont également présents sur le territoire et concentrent de nombreux emplois. Ainsi, la population de l'aire urbaine est principalement concentrée dans sa partie centrale autour de ces bassins d'emploi.

Le territoire du Pôle métropolitain Nord Franche-Comté compte également faire valoir de nombreux atouts :

- le pôle de compétitivité "Véhicule du futur" qui va rassembler de nombreux emplois qualifiés
- le développement de la filière hydrogène qui devrait créer de nombreux emplois dans les années à venir
- un réseau de voies de communication très développé
- de nombreux équipements avec notamment la gare TGV de Meroux, l'Hôpital Nord Franche-Comté
- le campus métropolitain qui regroupe presque 8000 étudiants dont 3000 à l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM)
- un Contrat Local de Santé (CLS) qui intervient notamment sur les problématiques de santé environnementale.

A noter qu'au cours de ces dernières décennies, le nombre d'emplois dans l'industrie a fortement diminué dans le Pôle, bien qu'il reste supérieur à la moyenne régionale. Dans le cas des habitants qui restent vivre sur le territoire, cette diminution du nombre d'offres d'emplois entraine l'augmentation du nombre de navetteurs vers la Suisse et le Haut-Rhin. Ces mobilités sont notamment permises grâce à la nationale N1019 et la ligne ferroviaire franco-suisse Belfort-Delle-Bienne qui dessert la gare TGV de Meroux[2].

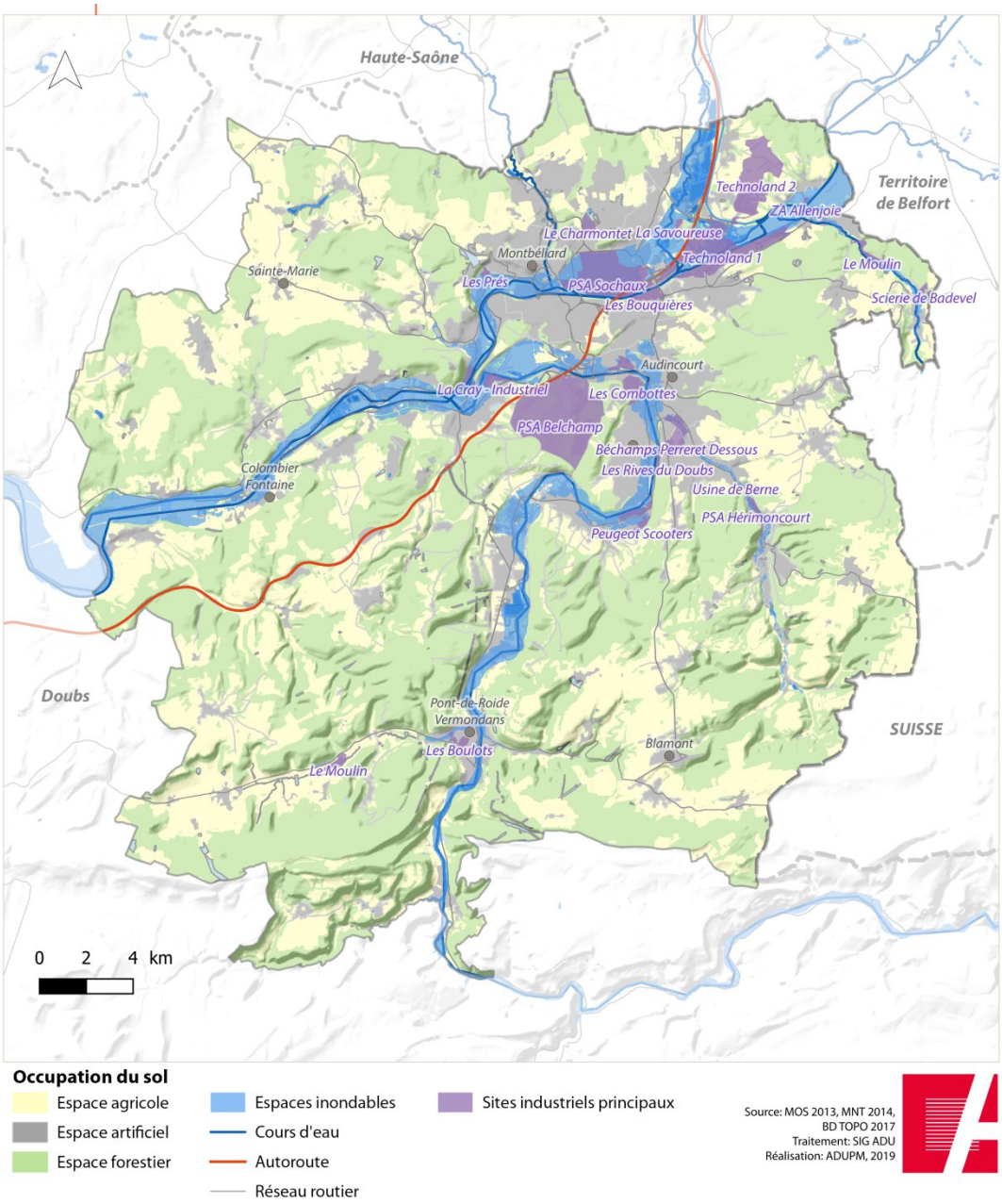
[2] Source : INSEE, Pôle métropolitain Nord Franche-Comté : un territoire industriel doté d'une forte cohérence, mais de plus en plus attiré par l'extérieur, 2019

Pays de Montbéliard Agglomération est un EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) de 73 communes créé au **1er janvier 2017** et situé dans le département du Doubs, au Nord de Besançon.

Née de la fusion des communautés de communes des Balcons du Lomont, du Pays de Pont-de-Roide, des 3 Cantons et 9 communes de la Vallée du Rupt (Allondans, Dung, Echenans, Issans, Présentevillers, Raynans, Saint-Julien-lès-Montbéliard, Sainte-Marie et Semondans), **PMA s'étend sur un territoire de 450 km²** et présente un caractère industriel et rural marqué.

L'occupation des sols est largement dominée par les forêts (45%) et les espaces agricoles (24%) dont les prairies d'élevage. PMA compte près de 140 000 habitants, pour une densité de population de 312 habitants/km^2.

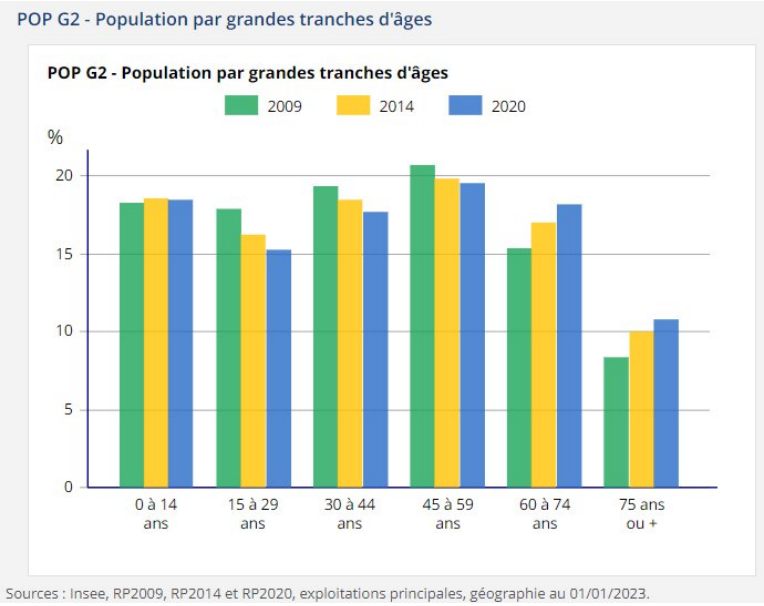
Carte 1. Occupation du sol



Source : SCoT du Pays de Montbéliard, 2021 © ADU

L’évolution démographique est décroissante depuis de nombreuses années tandis que le nombre de ménages est légèrement croissant témoignant d’un phénomène de desserrement.

Graphique 1. Population par tranches d’âge



Source : INSEE, juillet 2023

D’après le modèle de projections démographique OMPHALE, cette baisse de populations sur le territoire de PMA devrait se poursuivre dans les années à venir selon les prévisions. **Elle est estimée à environ 10% entre 2018 et 2050 d’après l’INSEE**. Elle devrait toucher en particulier les moins de 25 ans et la tranche des 25-64 ans (–24%) tandis que la part des 65 ans et plus devrait augmenter (+31%).

Cela donne en répartition en 2050 en part de la population :

- 25 % pour les moins de 25 ans
- 43 % pour les 25-64 ans
- 32 % pour les plus de 65 ans

Ces dynamiques seraient également visibles aux échelles départementales et régionales. En particulier, à l’échelle de la région Bourgogne Franche-Comté, la population devrait diminuer de 0,29% chaque année entre 2018 et 2070 selon l’INSEE. La part des personnes âgées augmenterait également à l’opposé de celle des jeunes.

Cependant, la population de la France métropolitaine devrait rester stable sur cette même période.

2. La consommation énergétique finale

☞ Définitions

L'**énergie finale** est l'énergie au stade final de la chaîne de transformation de l'énergie, c'est-à-dire au stade de son utilisation par le consommateur final. La consommation énergétique inhérente à la production de cette énergie n'est pas prise en compte.

Un **vecteur énergétique** transporte de l'énergie qui va être ensuite transformée sous forme de chaleur ou de travail mécanique.

Consommation d'énergie à climat corrigé : Il s'agit d'une consommation d'énergie à laquelle une **correction climatique** est appliquée en fonction des données climatiques afin de prendre en compte les besoins en chauffage et en climatisation sur une période donnée. Si les besoins en chauffage sur une année sont plus importants que la normale, la correction va permettre d'évaluer la consommation d'énergie qu'il y aurait eu si les températures avaient été "normales". Cela permet d'avoir des données plus comparables entre les années.

Chiffres clés en 2018 :

→ Consommation énergétique finale : **3826,8 GWh**, soit 27,3 MWh/habitant

→ **27,1 MWh**/habitant pour le Doubs et 31,6 MWh/habitant pour la région Bourgogne Franche-Comté

Tendance générale	Diminution de **16,2%** entre 2008 et 2018 à climat corrigé (et de 18.3% à climat réel)
	consommation d'un habitant **27,3 MWh** = énergie nette libérée par la combustion d'environ **3000 L d'essence** (≈50 000 km pour une voiture qui consomme 6L/100km)
3 premiers vecteurs	• Produits pétroliers **(34,3%)** • Gaz naturel (28%) • Electricité (25,5%)
Par secteur : 3 plus consommateurs	• Résidentiel **(29,8%)** • Transports (26,1%) • Industrie manufacturière (25,5%)
Evolution entre 2008 – 2018	• Industrie **-28%** • Résidentiel – 17% à climat corrigé • Transport : -1,6%

2.1 Consommations finales par type d'énergie : prépondérance des énergies fossiles

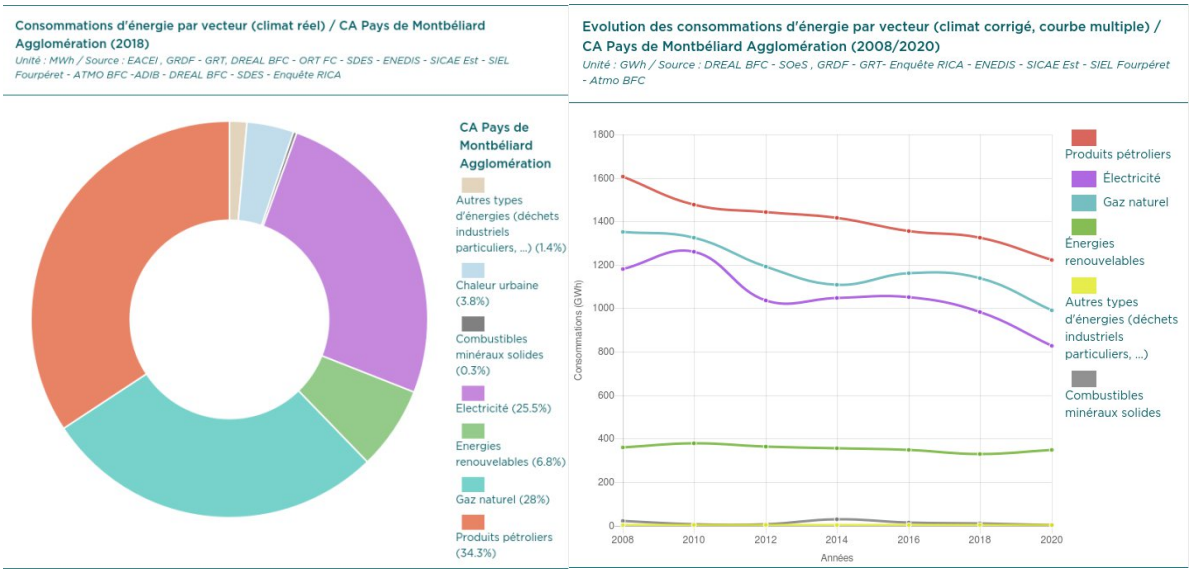
La consommation d'énergie finale sur le territoire de PMA en 2018 est de **3826,8 GWh**, soit **27,3 MWh/habitant** contre 27,1 MWh/habitant pour le Doubs et 31,6 MWh/habitant pour la région Bourgogne-Franche-Comté.

A climat corrigé, la consommation énergétique du territoire a **diminué de 16,2%** entre 2008 et 2018.

En 2018, elle repose sur les produits pétroliers (**34,3%**), le gaz naturel (**28%**, 35 communes desservies par le réseau de gaz) et l'électricité (**25,5%**).

La proportion élevée de gaz naturel est une particularité assez courante dans les pôles urbains bien desservis en gaz naturel. Notons que ce vecteur est utilisé dans 42% du parc de logement pour le chauffage et dans une large proportion par l'industrie pour les process haute température. La faible proportion de produits pétroliers par rapport au département et à la région est également une particularité territoriale.

Graphique 2. Consommation d'énergie par vecteur (2018) et son évolution (2008-2020)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

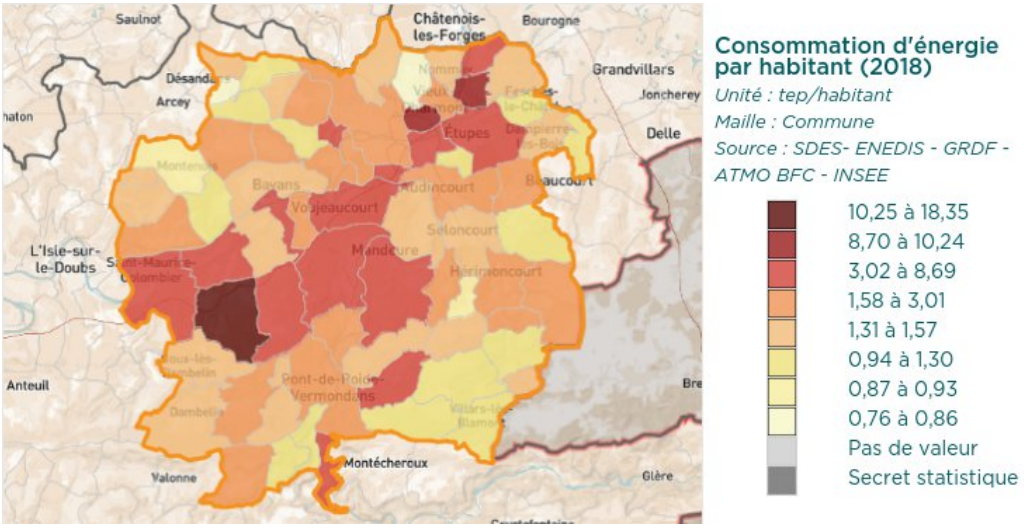
Le graphique de gauche présente la proportion de chaque vecteur dans la consommation d'énergie au sein de l'Agglomération. Ces proportions peuvent être comparées à celles du département et de la région présentées en annexes 4 et 5.

Entre 2008 et 2012, le contrecoup de la crise des subprimes a fortement impacté l'activité économique et a donc entrainé une diminution importante des consommations énergétiques. La reprise économique a ensuite été compensée grâce aux actions d'efficacité énergétiques comme l'amélioration des performances des véhicules et la rénovation des logements. Les consommations d'énergie ont même diminué légèrement entre 2012 et 2018. On constate que cette diminution régulière (16,2% entre 2008 et 2018) est visible sur l'ensemble des vecteurs énergétiques.

On remarque également une forte baisse entre 2018 et 2020 qui n'est pas représentative des dynamiques du territoire puisqu'elle s'explique en grande partie par la crise de la Covid.

La carte des consommations d'énergie par habitant illustre avec une forte représentativité des consommations reliées au transport routier sur les communes traversées par l'A36 (voir carte des consommations d'énergie par secteur – Annexe 6). Ajoutons que Montbéliard se distingue par la prépondérance des consommations relatives au résidentiel/tertiaire et Sochaux par la place de l'industrie, Les communes de Mandeure, Pont-de-Roide-Vermondans et Autechoux-Roide présentent également des consommations à l'habitant élevées, imputables à la présence d'industrie sur leur territoire.

Carte 2. Consommation d'énergie par habitant (2018)



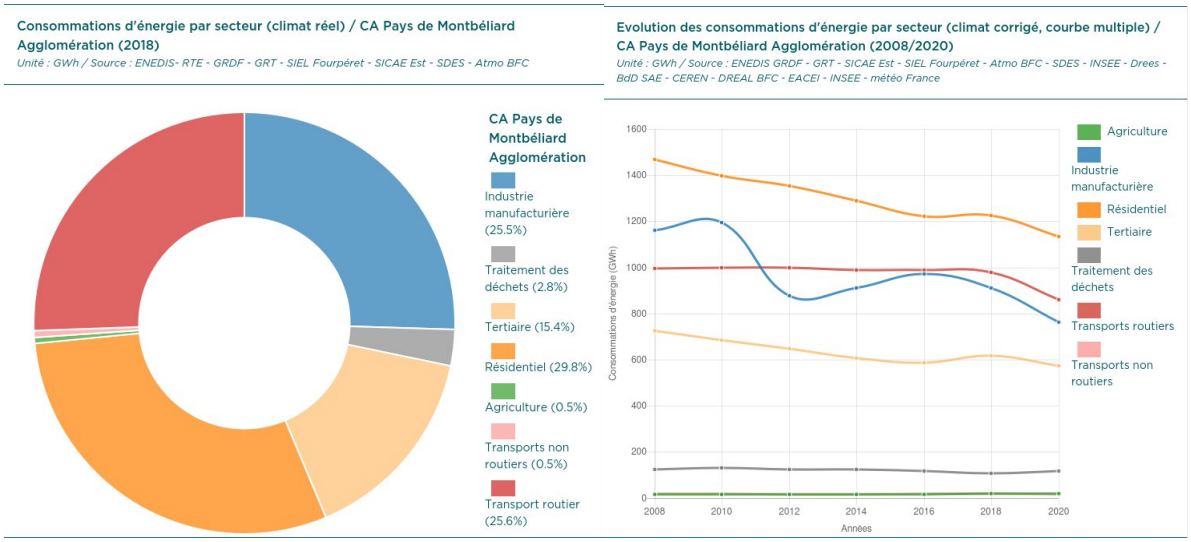
Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

2.2 Les trois secteurs les plus consommateurs : le résidentiel, le transport, l'industrie

En 2018, **l'habitat résidentiel, les transports et l'industrie manufacturière constituent les principaux facteurs de consommations** puisque ces secteurs représentent :

- 29,8% du bilan énergétique pour le résidentiel,
- environ 26% pour les transports,
- et 25,5% pour l'industrie manufacturière qui reflète le caractère industriel historique du territoire.

Graphique 3. Consommation d'énergie par secteur (2018) et son évolution (2008-2020)

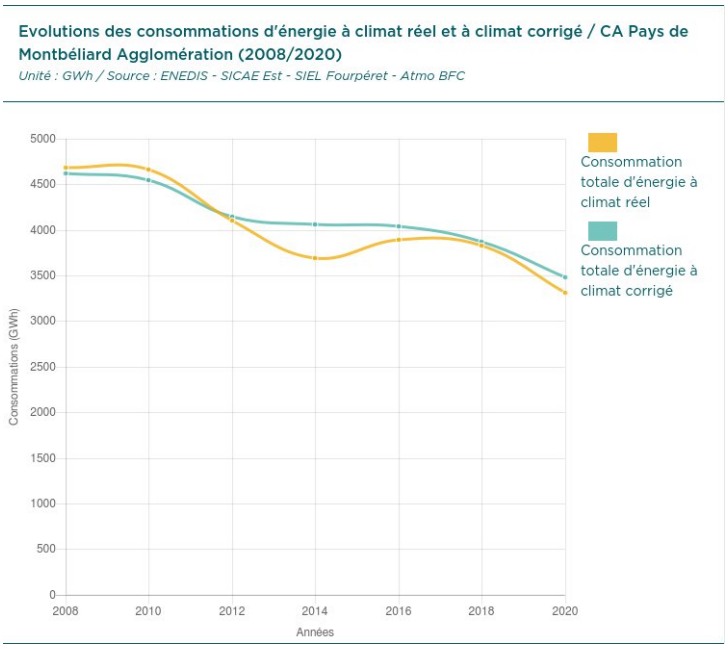


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Le graphique de droite montre l'évolution des consommations d'énergie par secteur. Cette consommation s'est réduite pour l'ensemble des secteurs entre 2008 et 2018, hormis ceux de l'agriculture et des transports non routiers, qui ne représentent seulement que 0,45% et 0,51% respectivement de la consommation globale tous secteurs confondus en 2018. Les baisses observées en 2020 ne sont une nouvelle fois pas représentatives des trajectoires du territoire en raison de la crise de la Covid.

Le graphique suivant met en évidence la différence entre l'**évolution des consommations** énergétiques à **climat réel** et à **climat corrigé**.

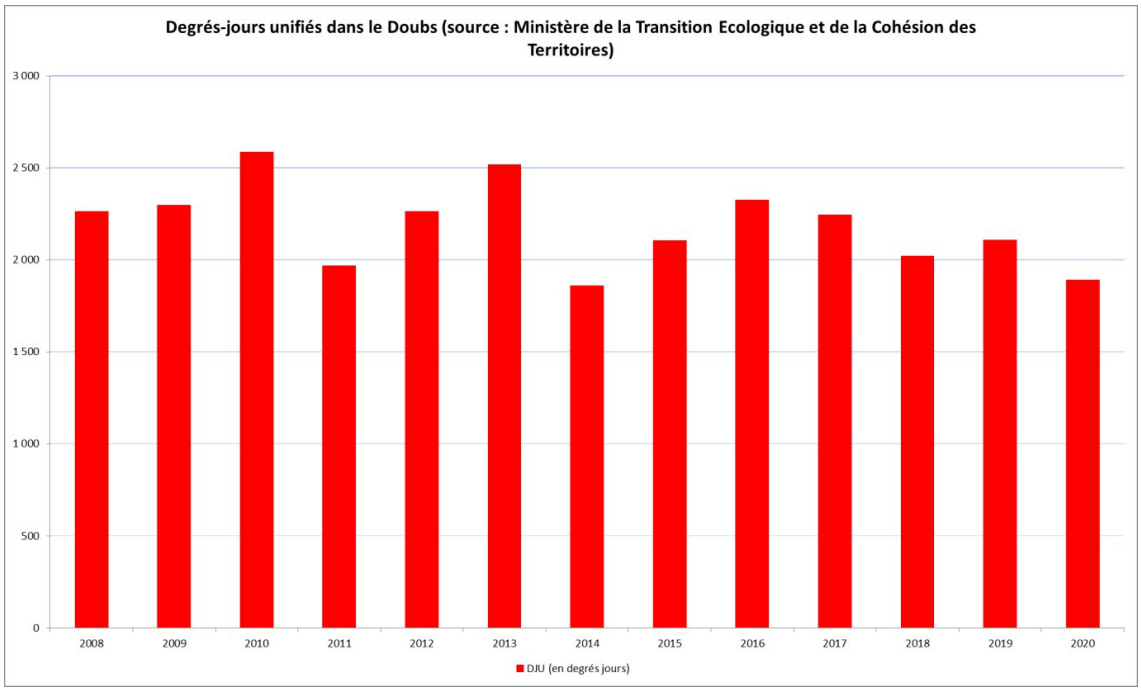
Graphique 4. Evolution des consommations d'énergie (2008-2020)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Les différences observées entre ces 2 courbes peuvent s'expliquer grâce au graphique des Degrés-jours unifiés (DJU) ci-dessous, mesurant l'écart entre la température extérieure et une température de référence au cours de la période de chauffe. Plus la valeur du DJU est élevée, plus les besoins en chauffage sont importants.

Graphique 5. Degrés-jours unifiés dans le Doubs (évolution 2008-2020)



Source : PMA, données du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohérence des Territoires, juillet 2023[3]

La baisse importante de la courbe jaune à climat réel entre 2010 et 2014 est liée à 2 phénomènes. Le DJU de l'année 2010 est le plus important relevé entre 1996 et 2020, caractérisant un hiver rude avec des besoins en chauffage important. A l'inverse, l'année 2014 enregistre le DJU le plus faible jamais enregistré depuis 1996, caractérisant un hiver très doux et des besoins en chauffage bien moins conséquent. Les besoins en chauffage ont été 28% plus faible en 2014 par rapport à 2010, entrainant ainsi une diminution importante des besoins énergétiques du résidentiel et du tertiaire. La deuxième raison de cette diminution des consommations énergétiques est la crise économique pendant cette même période qui a influencé le secteur de l'industrie.

La courbe bleue, qui représente l'évolution des consommations énergétiques à climat corrigé, prend en compte ces variations de besoins en chauffage. En corrigeant ces consommations, la chute entre 2010 et 2014 est atténuée. Le climat était donc le facteur principal de la forte diminution des consommations en 2014.

[3] *Données du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohérence des Territoires*
https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indice-de-rigueur-degres-jours-unifies-aux-niveaux-national-regional-et-departemental

***Note** : Les variations à climat réel sont influencées par les facteurs climatiques que l'on ne retrouve plus dans les évolutions à climat corrigé. Les consommations à climat corrigé sont donc plus comparables entre les années.*

Remarque :

Pour les consommations des différents secteurs, l'analyse se fera à climat corrigé pour ceux du résidentiel et du tertiaire puisque leurs consommations dépendent en bonne partie du chauffage et sont donc grandement influencées par les variations climatiques. Pour les autres secteurs, l'analyse se fera à climat réel puisque le climat a peu d'influence sur ceux-ci.

2.2.1 Le secteur résidentiel représente 29,8% des consommations énergétiques de PMA

En 2018, les consommations énergétiques finales du secteur résidentiel **représentent 29,8% des consommations totales**, au-dessus des moyennes régionales (24,4%) et départementales (27,6%).

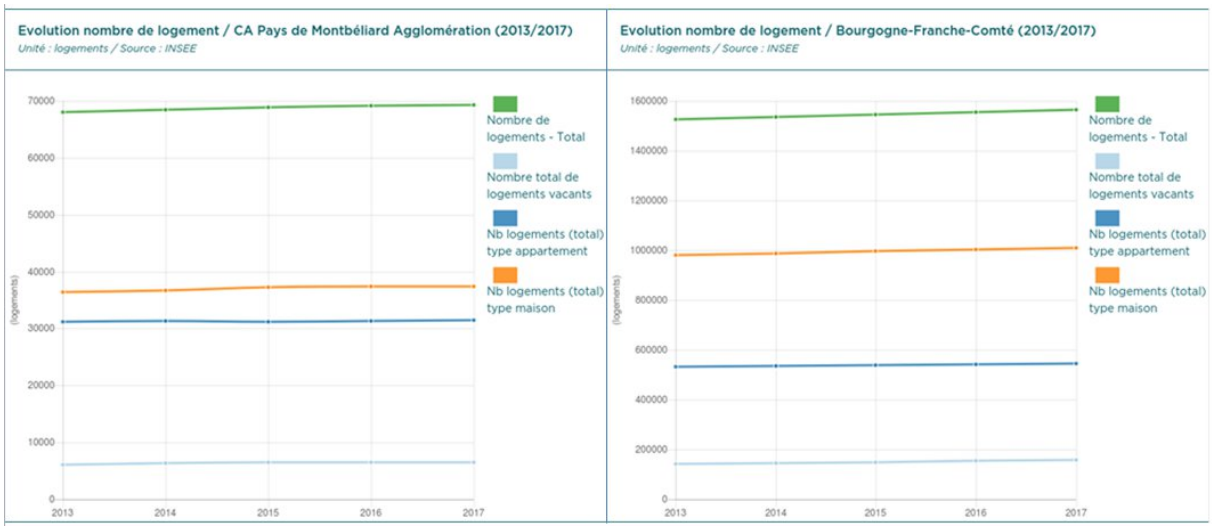
Entre 2008 et 2018, les consommations du résidentiel à climat corrigé ont **diminué d'environ 17%**. Cette diminution est régulière depuis 2008 hormis entre 2016 et 2018 où les consommations du résidentiel ont stagné.

***Note** : L'évolution des consommations du résidentiel est analysée à climat corrigé car ces consommations dépendent majoritairement du chauffage et donc elles sont influencées de manière importante par le climat.*

Les consommations énergétiques des logements sont déterminées par :

- Leur mode d'occupation : temporaire ou à l'année ;
- Leur typologie : habitat individuel ou collectif ;
- La période de construction (ancienneté du bâti) ;
- La surface ;
- Le mode de chauffage.

Graphique 6. Evolution du nombre de logements (2013-2017)



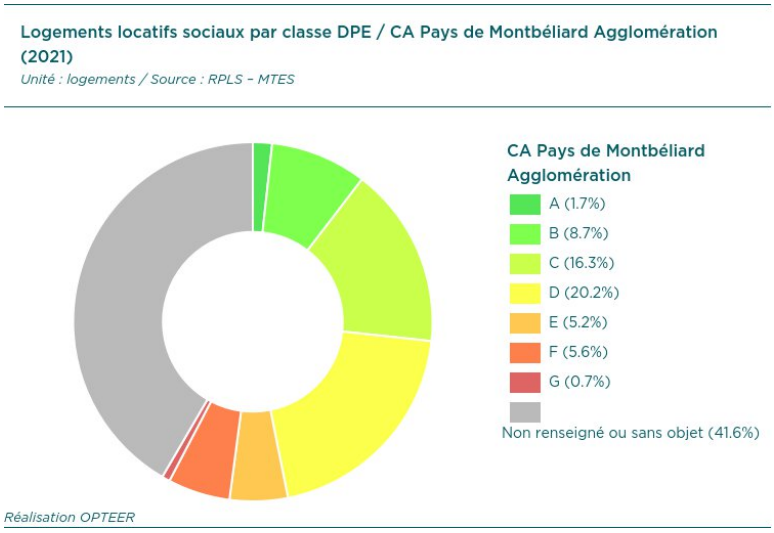
Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, octobre 2022

En 2017, les maisons individuelles dominent légèrement le parc de logements : 37358 maisons et 31459 appartements sont recensés, soit un taux d'occupation proche de 2,0 personnes/logement, supérieure à la moyenne régionale de 1,8. Le parc de logements était en croissance constante jusqu'en 2017.

Les logements sont plutôt anciens avec **66,6% des appartements et 57% des maisons construits avant 1974**, c'est-à-dire avant les premières réglementations sur l'isolation thermique. Les logements les plus énergivores ont été construits entre 1949 et 1970 ; ils représentent près de 18% des logements (résidences principales et secondaires hors logements vacants), ce qui est bien supérieur aux moyennes régionales et départementales inférieures à 12%.

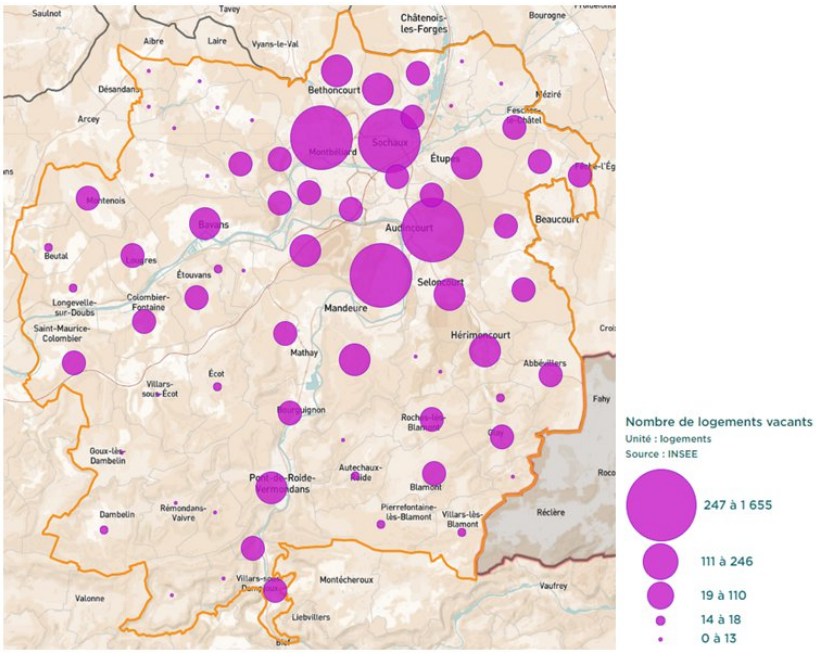
Notons qu'en 2021, seulement 26,7% du parc locatif social affiche une bonne performance énergétique de classe A-B-C selon leur DPE. Ce chiffre n'est pas forcément bien représentatif puisque la classe de 42% des logements n'est pas renseignée.

Graphique 7. Logements locatifs sociaux par classe DPE (2021)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

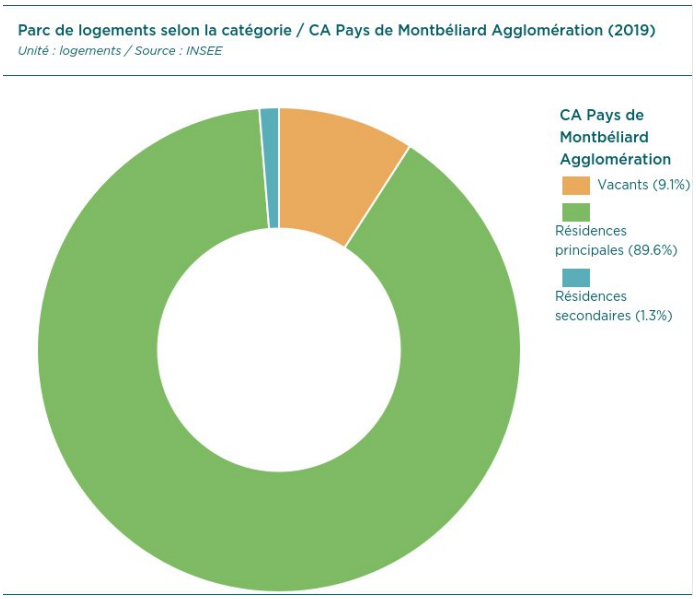
Carte 3. Nombre de logement vacants sur le territoire de PMA (2019)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, données de 2019, juillet 2023

Le taux de logements vacants a progressé lentement entre 2014 et 2017, traduisant l'inadaptation grandissante du parc aux besoins actuels, il a plus que doublé en 15 ans atteignant environ 10% en 2017. Le diagnostic du PLH met en évidence une augmentation de la vacance des logements : 6000 en 2013 soit 9% des logements et une estimation de 7300 logements vacants au 1er janvier 2022. Une vacance importante, qui a tendance à progresser, notamment sur la vacance longue de plus de 2 ans et dans les centralités urbaines.

Graphique 8. Parc de logements par catégorie (principal, secondaire, vacants)

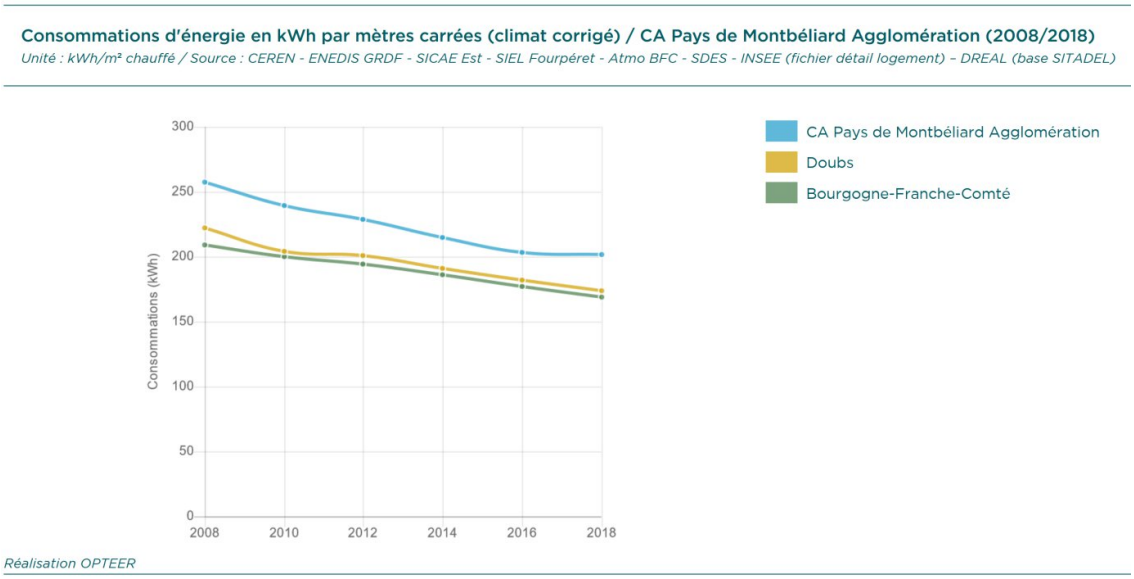


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Une consommation élevée du résidentiel, notamment de gaz naturel

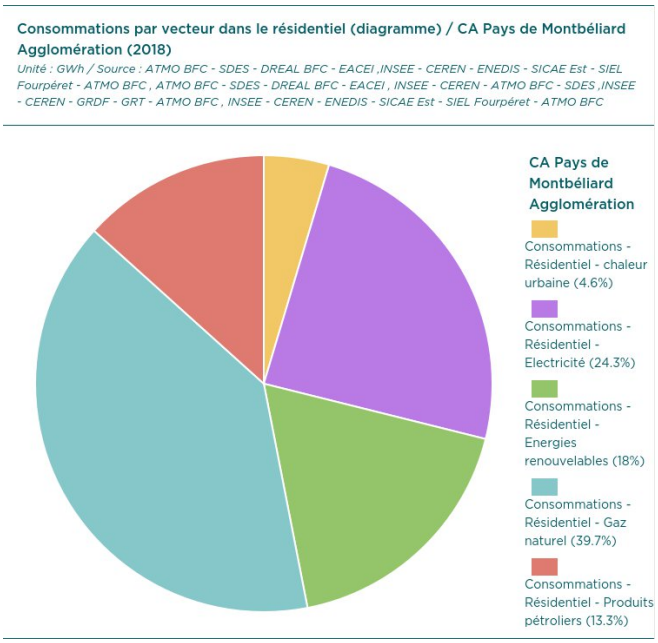
En 2018, les consommations énergétiques du résidentiel sont majoritairement assurées par le gaz naturel (40%). Bien que la part des produits pétroliers ait diminué, ils sont encore utilisés à hauteur de 13%.

Graphique 9. Evolution de la consommation d'énergie en kWh/m² du résidentiel (2008-2018)



Source : OPTEER, Atmo-Bourgogne Franche-Comté, juillet 2023

Graphique 10. Consommation par vecteur dans le résidentiel (2018)



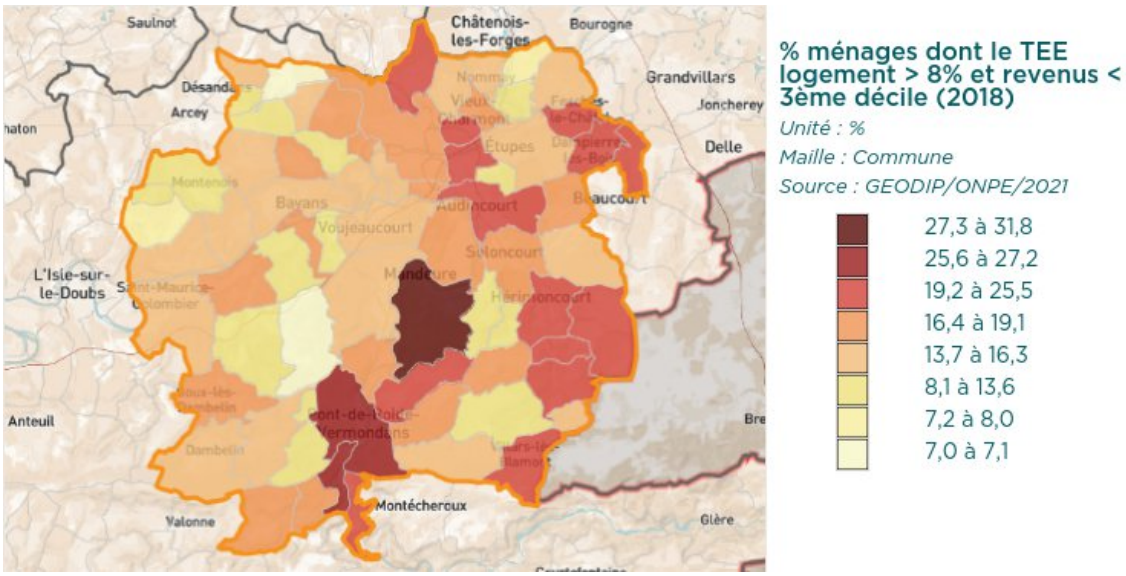
Source : OPTEER, Atmo-Bourgogne Franche-Comté, juillet 2023

Notons qu'en 2020 les consommations du résidentiel ont continué à diminuer malgré la crise de la Covid qui a entrainé une présence plus importante des personnes à leur domicile. La consommation d'énergie rapportée à la surface des logements est plus élevée sur le territoire de PMA que dans le

département et la région, de l'ordre de 15%. Cela traduit la mauvaise isolation et l'ancienneté du parc de logements.

Le taux d'effort médian permet d'estimer par commune le poids des dépenses consacré à l'énergie dans le budget des résidents (voir carte suivante). Il est possible d'identifier quelques communes où le taux d'effort est particulièrement important. Ce sont surtout les communes "entre-deux" qui ont les taux d'effort les plus importants, avec des ménages qui doivent faire face à des factures d'énergie conséquentes par rapport à leurs revenus. 18,7% des unités de consommation (UC) susceptibles d'être en précarité énergétique de PMA ont été identifiées (soit 17 625 UC).

Carte 4. Taux d'effort énergétique des ménages (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

2.2.2 Le tertiaire représente 15,4% des consommations énergétiques de PMA

La **part du tertiaire** dans les consommations énergétiques sur le territoire de PMA est plus importante que sur le reste du département et de la région avec **15,4%** contre 13,7% dans le Doubs et 11,8% en Bourgogne-Franche Comté.

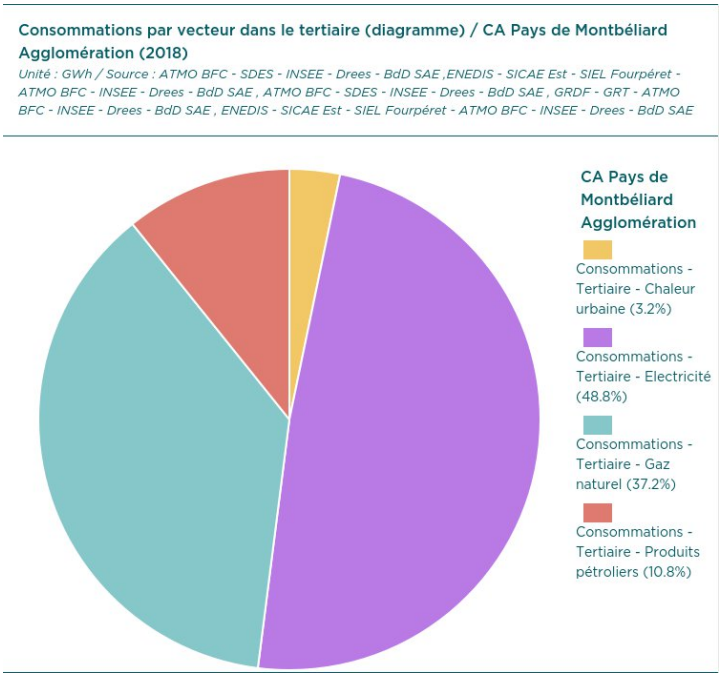
Entre 2008 et 2018, les consommations du tertiaire à climat corrigé ont **diminué de 15%**. Ces consommations ont diminué de manière régulière entre 2008 et 2016 avant de repartir à la hausse en 2018.

Selon l'INSEE, le tertiaire représente près de 37 400 emplois sur le territoire en 2020, soit 66% des emplois sur le territoire. Ces emplois peuvent être divisés en deux sous-catégories : le tertiaire principalement marchand (commerce, transports, activités financières, …) qui représente environ 22 800 emplois et le tertiaire principalement non-marchand (administration publique, enseignement, santé humaine, action sociale) qui représente lui 14 600 emplois.

***Note** : L'évolution des consommations du tertiaire est analysée à climat corrigé car ces consommations dépendent beaucoup du chauffage et donc elles sont influencées de manière importante par le climat.*

En 2018, ces besoins énergétiques reposent principalement sur l'électricité (49%) et sur le gaz naturel (37%). Les produits pétroliers représentent une part non négligeable avec environ 11%.

Graphique 11. Consommation par vecteur dans le secteur tertiaire (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

2.2.3 Le transport représente 26% des consommations énergétiques de PMA

Entre 2008 et 2018, les consommations des transports ont **diminué de 1,6%**. Cette diminution s'est faite de manière régulière.

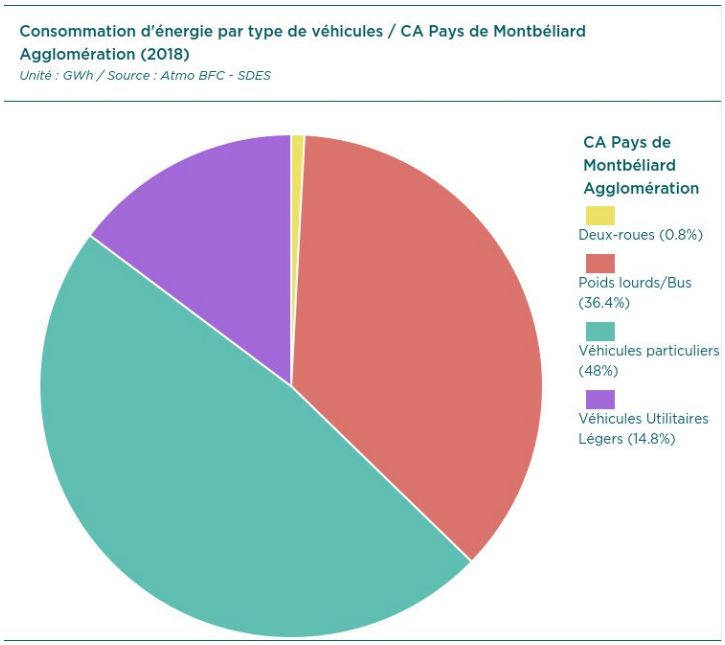
Le secteur **des transports consomme 998 GWh en 2018 tous modes confondus**. Il représente **26,1%** des consommations énergétiques du territoire contre 36,5% des consommations du département et 39,4% de celles de la région.

Plus particulièrement, **le mode routier représente 25,6%** de la consommation énergétique totale de PMA et la quasi-totalité des consommations des transports (faible impact énergétique des trains et du fluvial dans une moindre mesure) avec 979 GWh consommés en 2018 :

- Les consommations d'énergie relatives aux **transports de personnes** représentent 507,4 GWh en 2018, soit **3,62 MWh/habitant**, et ne diminuent que très légèrement depuis 2010 malgré les progrès technologiques et la hausse du prix des carburants. Notons toutefois qu'elles restent moindres qu'à l'échelle régionale (6,26 MWh/habitant) et départementale (5,72 MWh/habitant). Elles représentent 50% des consommations du secteur routier.

- Le **fret** consomme 499,7 GWh en 2018 (en légère diminution depuis 2012). Il représente 50% des consommations du secteur routier.

Graphique 12. Consommation d'énergie par type de véhicules (2018)

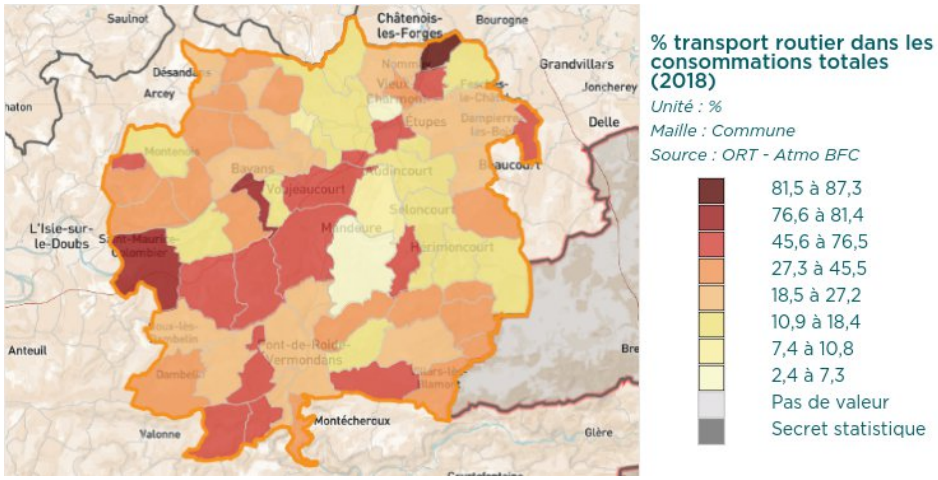


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

En 2018, le véhicule particulier représente 48% des consommations d'énergie liées au transport, suivi par les poids lourds (36,4%) et les VUL (14,8%). Notons que la consommation des poids lourds a fortement augmenté entre 2012 et 2014 avant de se stabiliser.

La carte suivante montre l'impact de l'A36 sur les consommations d'énergie relatives au transport routier. Mandeure et Grand-Charmont se distinguent par rapport aux autres communes dont la part du transport routier est faible.

Carte 5. Part du transport routier dans les consommations totales (2018)

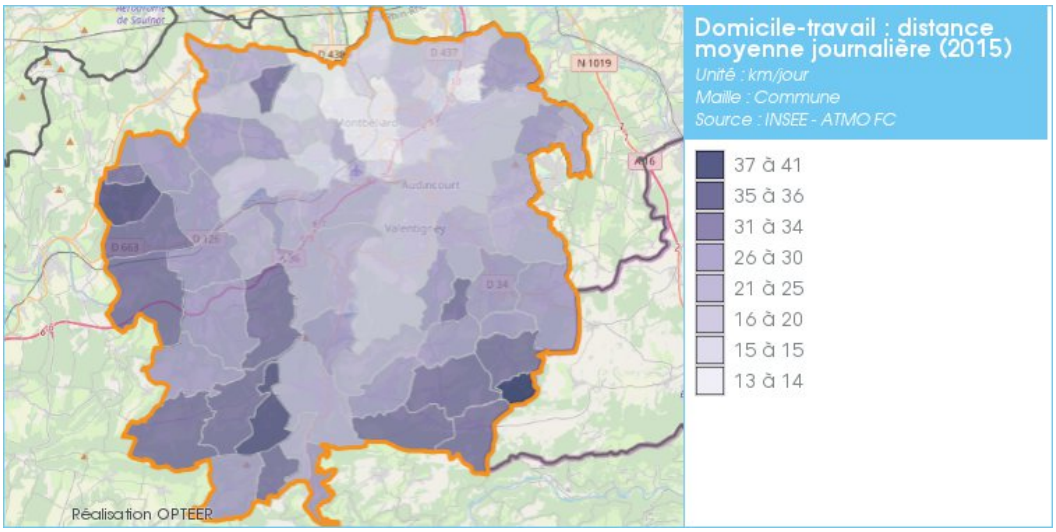


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

86% des ménages du territoire sont motorisés en 2016 dont 47 % possèdent une voiture et 38 % deux voitures. Le véhicule particulier est le mode de transport prioritaire pour les trajets domicile-travail (81,7%), loin devant les transports en commun (6,2%) et la marche à pied (5,9%). La part des navetteurs dans les actifs représente près de 76%, bien au-dessus des moyennes régionales et départementales similaires (autour de 65%). Les communes de Thulay, Neufchâtel-Urtière et Dampierre-sur-le-Doubs comptent 100% de navetteurs.

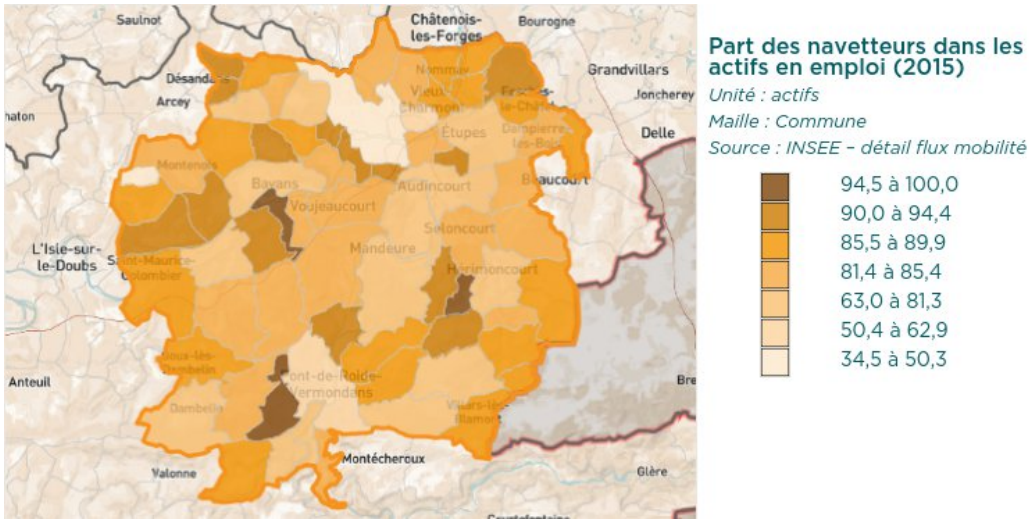
Un actif du territoire parcourt entre 14 km et 41 km pour se rendre à son travail. La distance moyenne domicile-travail avoisine 25 km. 50% des navetteurs parcourent plus de 25 km par jour. Le sud et l'ouest du territoire sont les plus affectés. Voujeaucourt, Montbéliard et Exincourt présentent un volume routier très important.

Carte 6. Distance moyenne journalière domicile-travail (2015)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Carte 7. Part des navetteurs dans les actifs en emploi (2015)

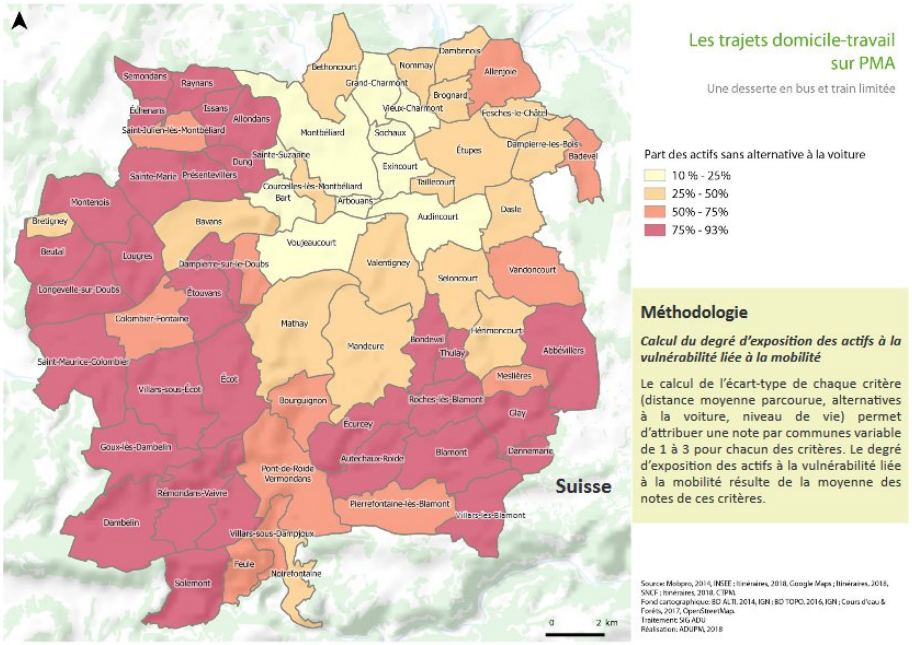


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

La carte suivante représente la part des actifs par communes qui n'ont pas d'alternative à la voiture et donne une vision plus nuancée des déplacements sur le territoire. **Dans 33 communes, plus de 75% des actifs sont contraints d'utiliser leur voiture pour se rendre au travail.** En plus du sud, le nord-ouest est également exposé malgré sa proximité avec le cœur d'agglomération. La présence de la gare TER à Colombier-Fontaine permet d'offrir une réelle alternative à la voiture à un nombre d'actifs plus important que pour les communes alentour. À noter également la présence de la ligne

Mobigo Morteau-Montbéliard, qui offre aux habitants de Pont-de-Roide, Noirefontaine et Bourguignon une desserte vers Mathay et Montbéliard 4 fois par jour en semaine, et 2 fois le week-end (horaires 2017-2018).

Carte 8. Part des actifs sans alternative à la voiture trajets domicile-travail



Source : ADU, données de 2014 et 2018, date de réalisation 2019

Les communes les plus vulnérables (en rouge sur la carte ci-dessus) cumulent **une distance moyenne variant de 18 à 25 km par jour**, une faible proportion d'actifs non dépendants de leur voiture en raison de peu d'emplois dans la commune et l'absence de transports en commun (plus de 86% d'actifs captifs).

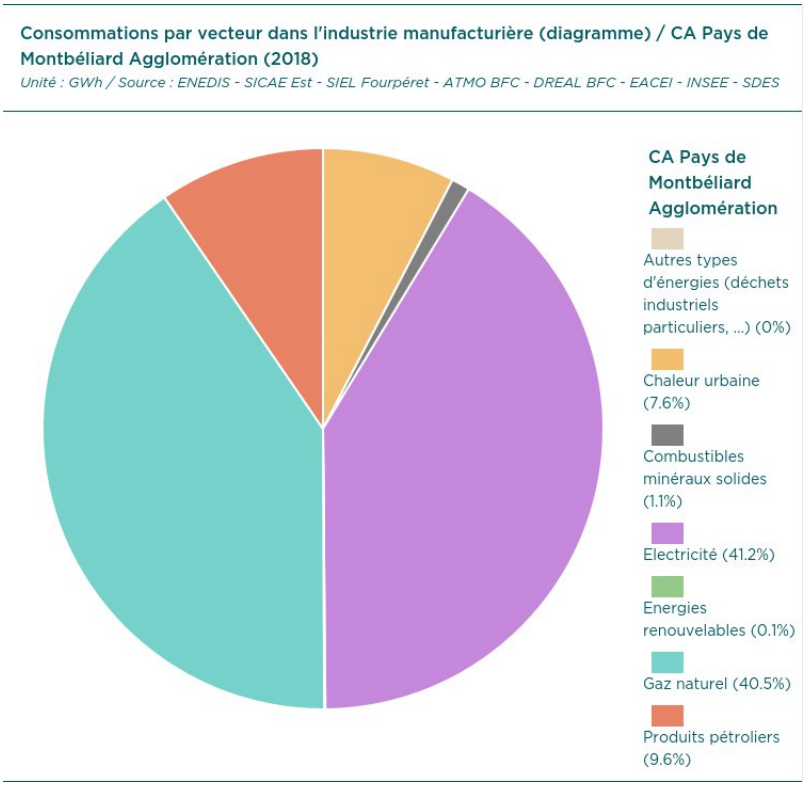
2.2.4 L'industrie représente le quart de la consommation totale

25,5% des consommations totales sont imputables à l'**industrie manufacturière** (975 GWh), mettant en évidence un **territoire particulièrement industrialisé**. A titre de comparaison, 18,1% des consommations énergétiques sont attribuables à l'industrie manufacturière dans le Doubs et 19,3% en Bourgogne-Franche Comté. **Trois grands pôles** apparaissent sur le territoire : Sochaux, Mandeure, Allenjoie.

Entre 2008 et 2018, les consommations de l'industrie manufacturière ont **diminué d'environ 28%**. La diminution a été brutale entre 2010 et 2012 avec la crise économique.

Les besoins énergétiques industriels sont couverts par l'**électricité** (41,2%), le **gaz naturel** (40,5%) et les **produits pétroliers** (9,6%). Les industries de la construction dominent le parc industriel (environ 60% des établissements), puis celles de la fabrication d'autres produits industriels (environ 30%). L'industrie agroalimentaire représente 10% de l'activité industrielle.

Graphique 13. Consommation par vecteur dans l'industrie manufacturière (2018)



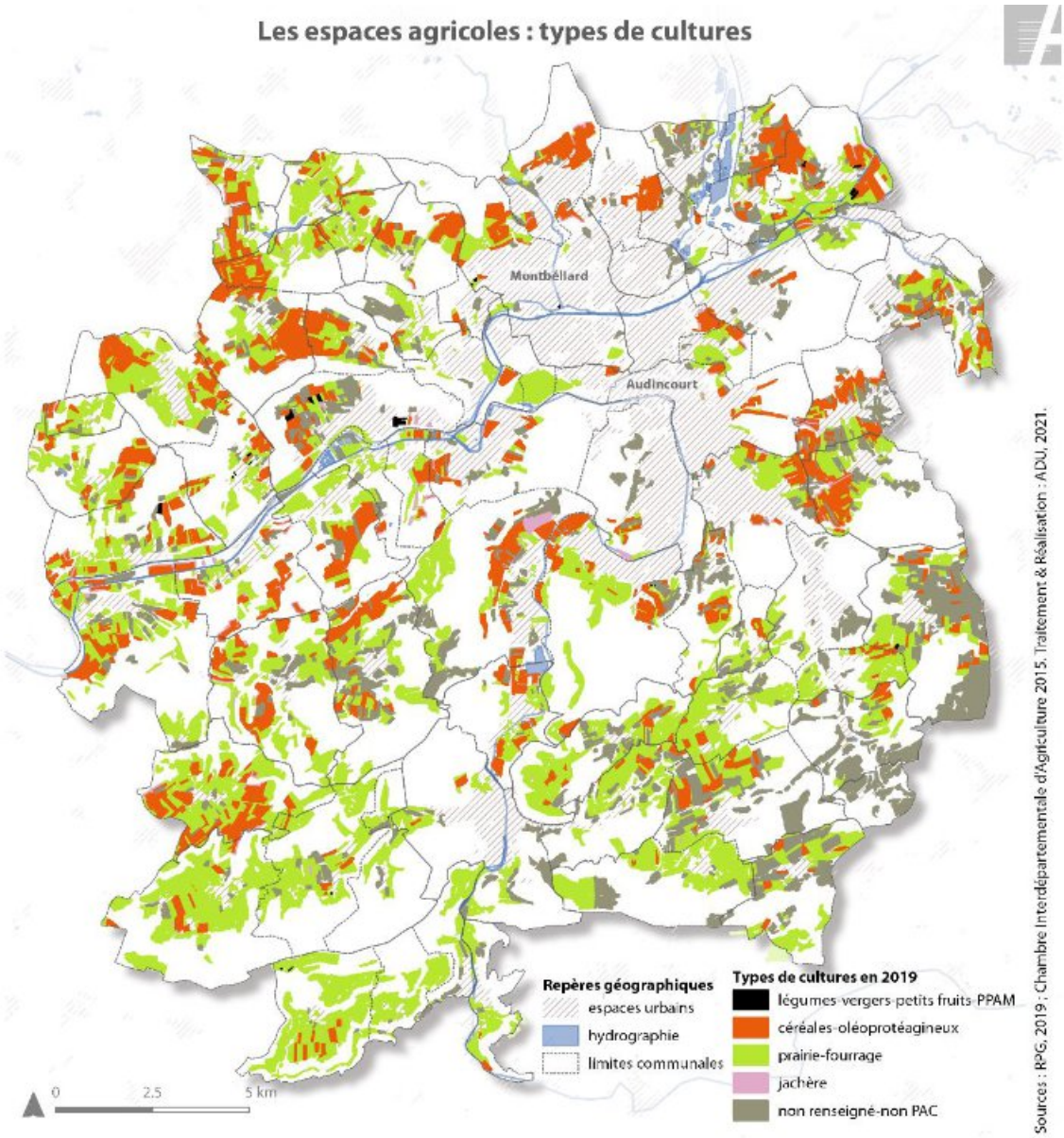
Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

2.2.5 La faible part du secteur agricole dans la consommation énergétique totale

La consommation énergétique totale de l'agriculture représente **17,3 GWh en 2018**, soit **0,5%** de la consommation totale (2% dans le département et 3,6% dans la région).

La consommation énergétique de l'agriculture sur le territoire a **augmenté de 4,4%** entre 2008 et 2018.

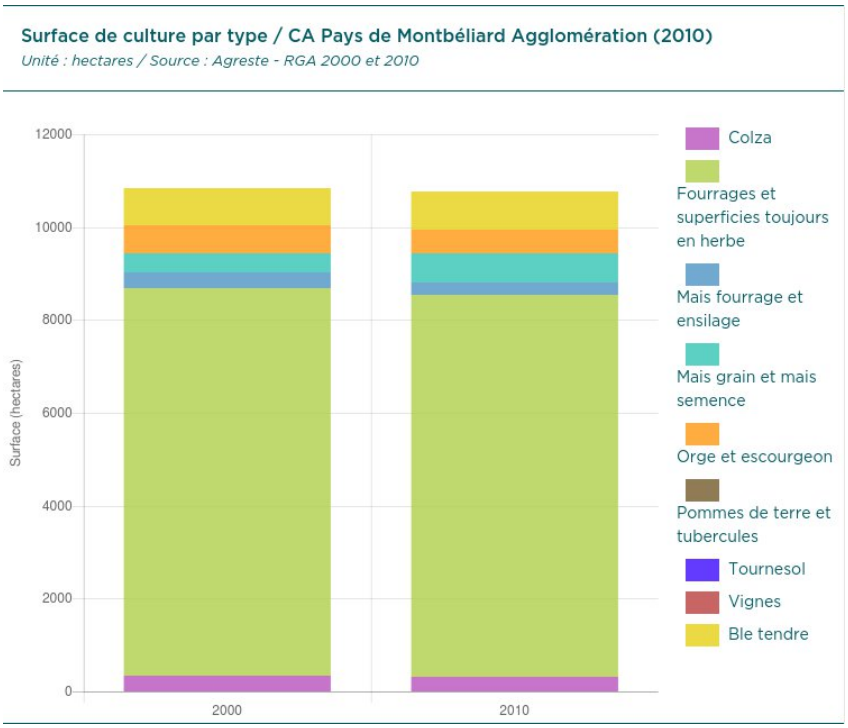
L'agriculture représente une faible part de l'activité territoriale avec 301 emplois en 2020 d'après l'INSEE et une **SAU de 10 642 ha en 2018**, soit 23,7% du territoire (41,7% dans le Doubs et 49,8% en Bourgogne Franche-Comté).



Source : ©ADU, Le PAT du Pays de Montbéliard, le foncier propice à la diversification, mars 2022

Les parcelles sont essentiellement destinées à la culture de fourrages ou laissées en surface toujours en herbe (pour le pâturage par exemple) ; ces dernières sont en augmentation. Les cultures céréalières (maïs, orge), oléagineuses (tournesol) et des crucifères (colza) sont peu importantes. Avec près de 9000 gros bovins, l'élevage est bien développé.

Graphique 14. Surface de culture par typologie (2010)



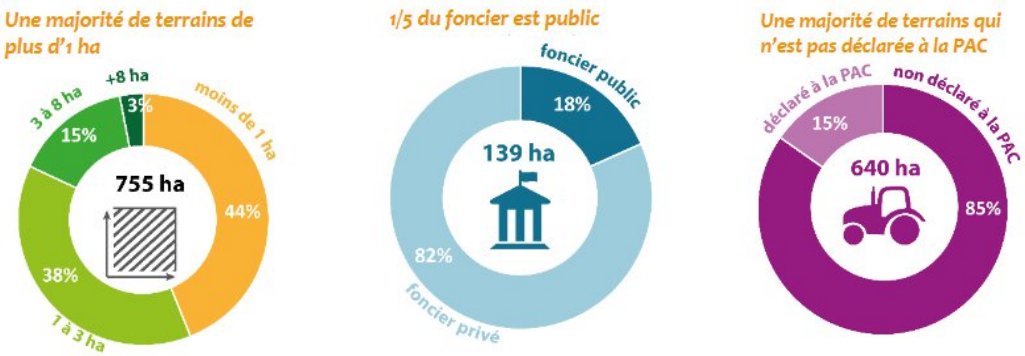
Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Une étude réalisée par l'Agence d'urbanisme dans le cadre du Plan Alimentaire Territorial du Pays de Montbéliard, relative au foncier propice à la diversification a montré que :

- L'agglomération de Montbéliard est un territoire en grande partie rural, encore tourné vers une agriculture traditionnelle, mais qui dispose d'un potentiel foncier pour conduire une politique de diversification ambitieuse.

- 755 ha de terrains propices à la diversification agricole :
  - 139 ha de terrains facilement mobilisables
  - 130 ha favorables au maraîchage

Spécificité des terrains propices à la diversification agricole (source © ADU, 2022) :



3. Emissions de gaz à effet de serre

☞ Définitions

Les Gaz à Effet de Serre (GES) sont des gaz d'origine naturelle (vapeur d'eau) ou anthropique (liée aux activités humaines) absorbant et réémettant une partie des rayons solaires (rayonnement infrarouge), phénomènes à l'origine de l'effet de serre. Les principaux gaz à effet de serre liés aux activités humaines sont le dioxyde de carbone (CO2), le méthane (CH4), l'oxyde nitreux ou protoxyde d'azote (N2O) et des gaz fluorés.

A noter que ce diagnostic ne prend pas en compte les gaz fluorés notamment les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF6) qui ont une contribution très minoritaire et le trifluorure d'azote (NF3) qui n'est a priori pas utilisé sur le territoire. Ils ne font pas partie des composés obligatoires du diagnostic et les données n'étaient pas disponibles pour le territoire sur la plateforme OPTEER.

Les GES sont à distinguer des polluants atmosphériques. Les premiers ont un impact sur l'augmentation des températures à la surface de la Terre alors que les seconds ont un impact direct sur la santé humaine et sur l'environnement.

☞ Chiffres clés en 2018

→ Emissions directes et indirectes : **744 510 tCO2e**

→ Emissions directes : **731 624 tCO2e**

→ Emissions annuelles par habitant **: 5,4 tCO2e/habitant** pour PMA

7,0 tCO2e/habitant pour le Doubs et 8,0 tCO2e/habitant pour la Bourgogne-France-Comté

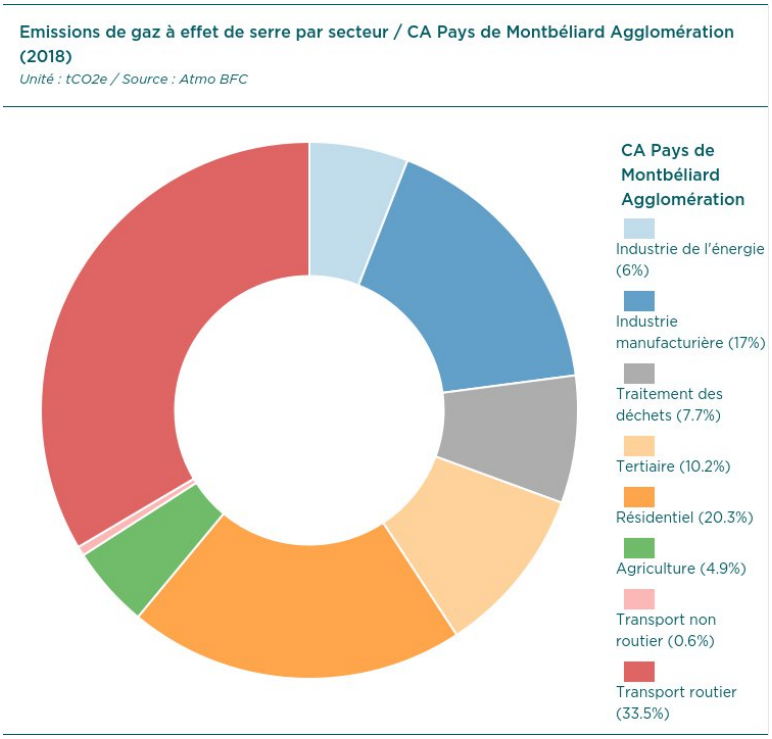
Tendance générale	Diminution de 23% entre 2008 et 2018 pour les émissions directes
	Illustration des **5,4 tCO2e/habitant** : équivalent à un trajet en TGV d'environ 2 290 000 km et un trajet d'avion d'environ 23 500 km[4]
Secteurs les plus émetteurs (émissions directes)	• Transports **(34,1%)** • Résidentiel (20,3%) • Industrie manufacturière (17%)
Tendance des secteurs les plus émetteurs	• Transports : **-3,1%** • Résidentiel : -33,8% • Industrie manufacturière : -22,1%

[4] http://impactco2.fr/

3.1 Emissions totales de gaz à effets de serre de PMA

Les **émissions directes et indirectes** de GES ont été évaluées par OPTEER à près de **744 500 tCO2e en 2018**. Les émissions directes regroupent les émissions de gaz à effet de serre directement émises par chacun des secteurs d'activité tandis que les émissions indirectes sont celles liées à la consommation d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid. Les **émissions de GES directes** sont quant à elles évaluées à environ **731 600 tCO2e en 2018**. Celles-ci sont imputables à **trois secteurs** en particulier : les transports, l'industrie et le résidentiel comme le montre l'illustration ci-dessous.

Graphique 15. Emissions de gaz à effet de serre par secteur (2018)

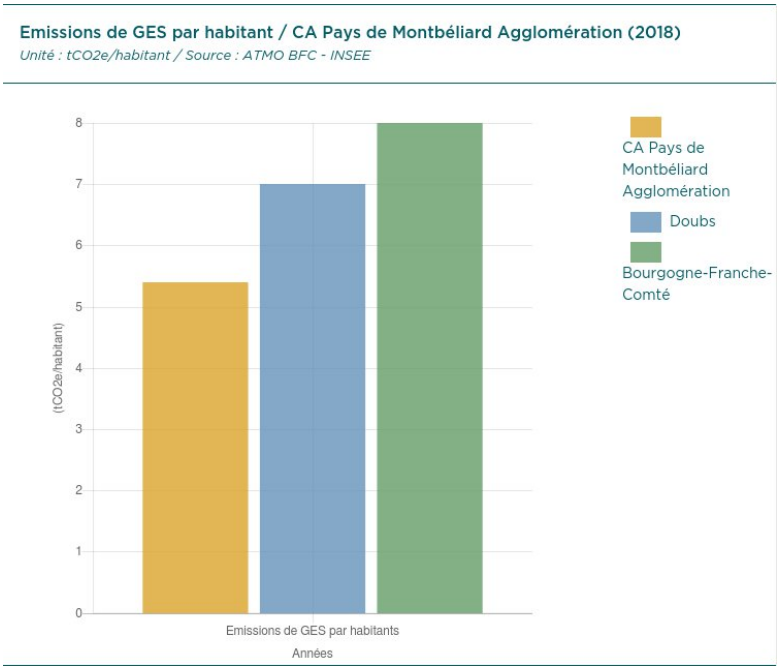


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Notons que la part de certains secteurs est plus importante dans les émissions de GES que dans les consommations énergétiques, caractérisant ainsi des secteurs plus émetteurs que les autres. C'est le cas des transports routiers qui représentent donc 33,5% des émissions de GES contre 25,6% des consommations énergétiques, du traitement des déchets (7,7% contre 2,8%) et de l'agriculture (4,9% contre 0,5%) dont les principales émissions ne sont pas de nature énergétique (engrais et flatulences des bovins).

Avec **5,4 tCO2e/habitant** émis en 2018, le territoire émet moins de GES qu'au niveau départemental et régional.

Graphique 16. Emission de gaz à effet de serre par habitant (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Rappel méthodologique : selon le cadre de dépôt des PCAET et l'ADEME, les émissions indirectes (Scope 2) de GES « liées à la consommation d'électricité et de chaleur réseau » sont intégrées dans chaque secteur. En conséquence, les émissions des installations de production d'électricité, de chaleur et de froid du territoire ne sont pas prises en compte dans la branche énergie afin de ne pas générer un double décompte. Les facteurs d'émissions utilisés pour l'électricité et les réseaux de chaleur sont par convention ceux de la base Empreinte®.

3.2 Les trois secteurs les plus émetteurs : le résidentiel, le transport, l'industrie

Le graphique des émissions de GES montre **une diminution globale de celles-ci de 23% entre 2008 et 2018** qui est plus importante que celle des consommations énergétiques (-18,3% à climat réel).

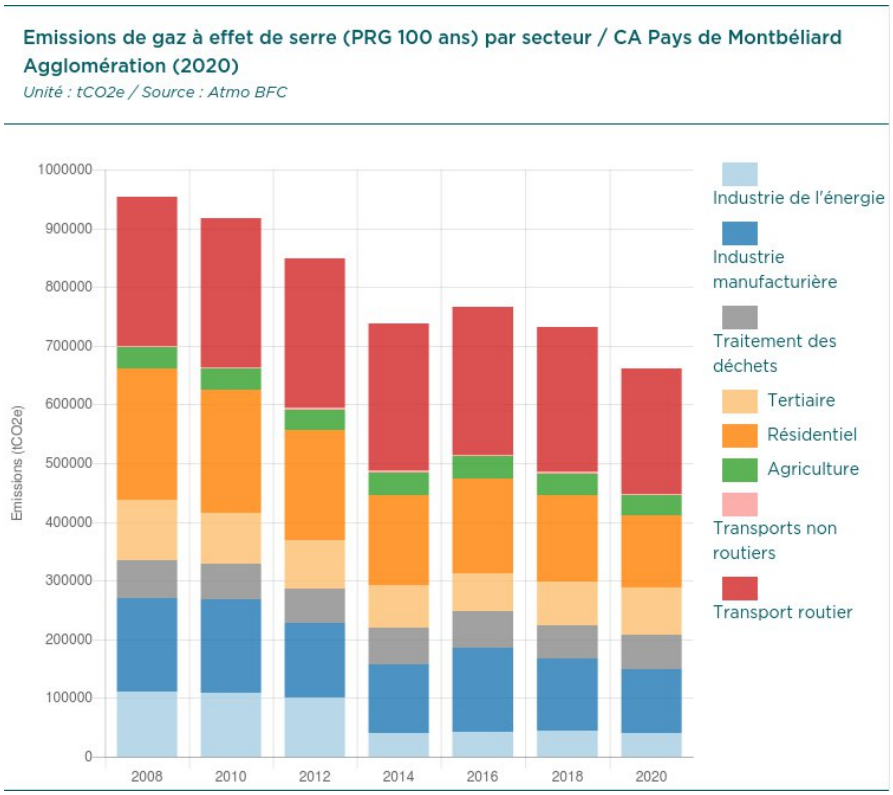
En particulier, les émissions de CO_2 d'origine fossile ont diminué de plus de 20% entre 2008 et 2018, tout comme celles du méthane (-9%) et celles du protoxyde d'azote (-11%).

Le CO_2 d'origine fossile représente 88% de ces émissions en 2018.

La diminution importante entre 2010 et 2014 est la répercussion d'un hiver très doux et de la crise économique. Les émissions de GES de l'année 2020 ne sont une nouvelle fois pas représentatives en raison de la crise du Covid.

Notons que les émissions de GES dues au transport routier qui étaient stables jusqu'en 2016 ont légèrement diminué en 2018 mais cette diminution n'est pas aussi rapide que la baisse globale des émissions de GES. Ainsi, la **part des transports routiers** dans ces émissions est passée **de 26,6% en 2008 à 33,5% en 2018**.

Graphique 17. Evolution des émissions de gaz à effet de serre par secteur (2008-2020)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

3.2.1 Le transport responsable de 34,1% des émissions directes de GES

La part des émissions **de GES du secteur des transports dans le bilan du territoire est de 34,1%** contre 38% pour le département et la région, traduisant une part importante de ce secteur sur le territoire et plus globalement dans la région.

Les émissions de GES du secteur des transports ont **diminué de 3,1%** entre 2008 et 2018.

Ces émissions diminuent régulièrement depuis 2010.

Graphique 18. Les émissions de gaz à effet de serre du transport (2018)

Bilan des émissions de gaz à effet de serre

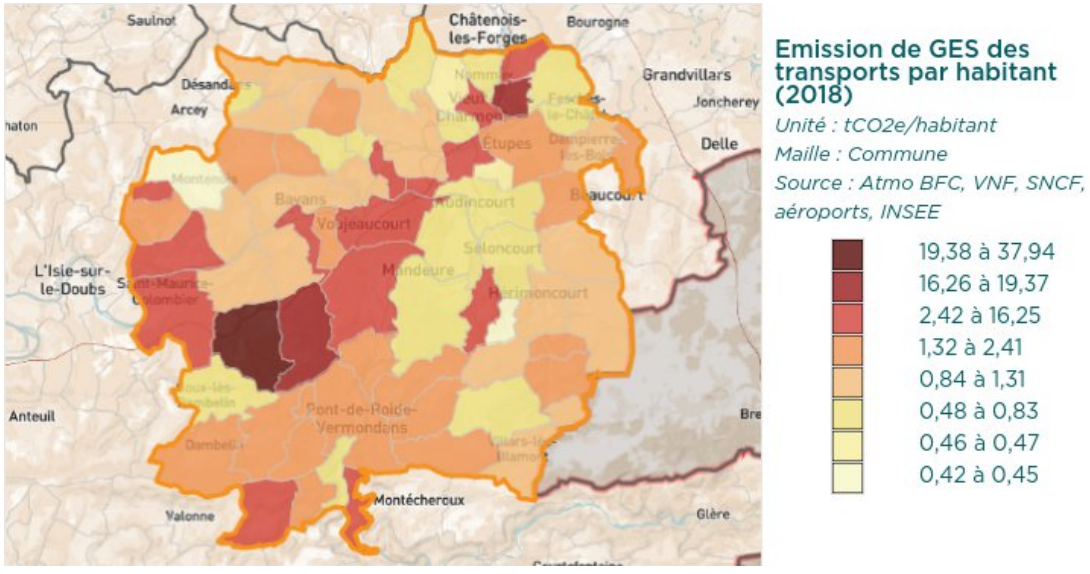
		CA Pays de Montbéliard Agglomération	Doubs	Bourgogne-Franche-Comté
Transport routier : émissions de GES (PRG) (tCO2e) Source : Atmo BFC, ORT	2018	245 096,00	1 322 616,00	8 571 654,00
Autres transports : émissions de GES (PRG) (tCO2e) Source : ATMO FC - SNCF Réseau - VNF - Aéroports	2018	4 166,24	10 650,97	49 028,70
Total des transports : émissions de GES (PRG) (tCO2e) Source : Atmo BFC, ORT, SNCF Réseau, VNF, Aéroports	2018	249 262,24	1 333 266,97	8 620 682,70

Réalisation OPTEER

Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

On constate des disparités communales avec des émissions plus élevées de la plupart des communes situées le long de l'A36, mais également de communes telles Noirefontaine, Solemont, Longevelle-sur-Doubs, Bretigney, Bondeval. Les trois communes avec les émissions de GES par habitant les plus élevées sont Villars-sous-Ecot, Ecot et Brognard.

Carte 9. Emissions de gaz à effet de serre des transports par habitants (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Grâce à l'outil OPSAM, Outil de Prospective, de Suivi et d'Analyse de la Mobilité, Atmo Bourgogne Franche-Comté a évalué la part des émissions de gaz à effet de serre par secteur hors transit autoroutier.

Cette évaluation a permis de mettre en évidence **que les émissions induites par le transit sur l'Autoroute A36 représentent :**

→ en moyenne **15% des émissions de GES** tous secteurs du territoire

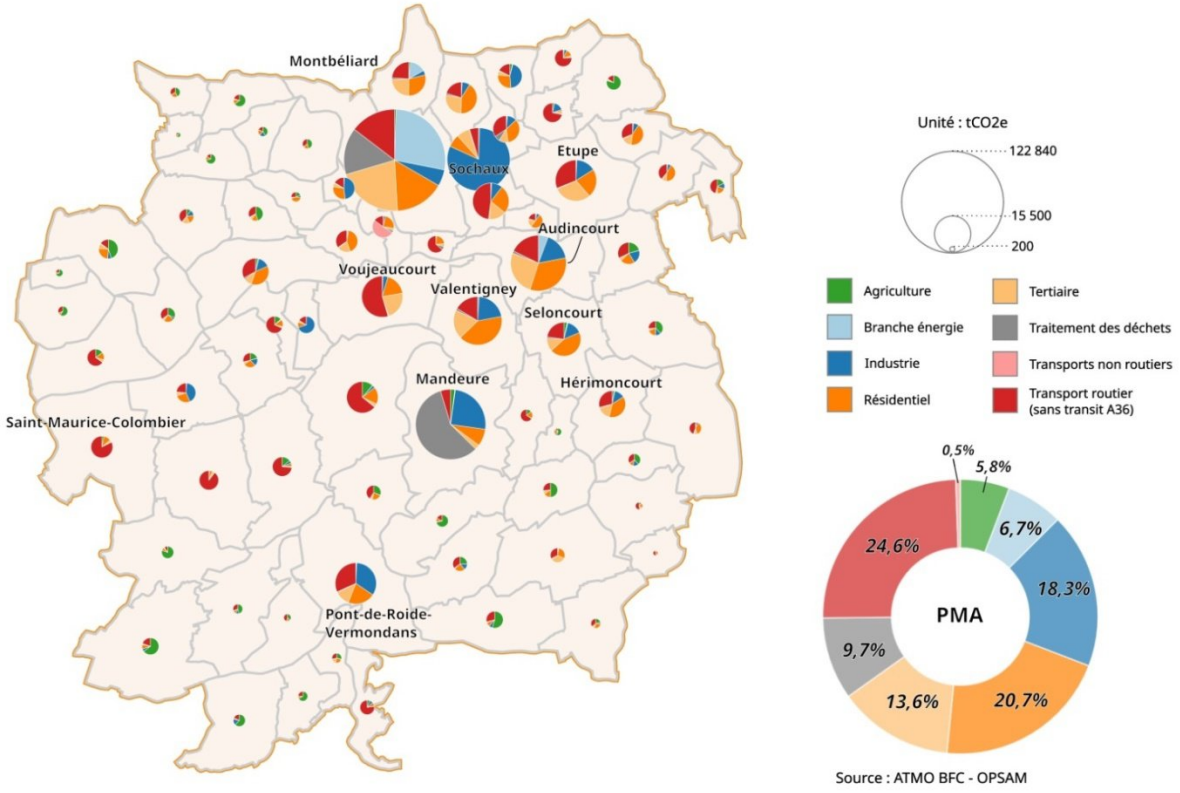
→ **9%** des émissions totales (directes) du secteur transport de PMA (routier et non-routier)

→ **45%** des émissions de GES du routier en moyenne sur les dernières années

→ **40%** des kilomètres parcourus sur l'ensemble du réseau routier du territoire (tous véhicules)

→ **89%** des kilomètres parcourus par les Poids Lourds (PL) **et 27%** des kilomètres parcourus par les Véhicules Légers (VL)

Carte 10. Emission de GES par secteur et par commune (hors transit autoroutier) en 2020



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, novembre 2023

CLE D'ANALYSE : cette approche consiste à exclure le transit supporté par l'autoroute pour mieux cerner **la responsabilité de la part transit du territoire**. Sont donc exclues les émissions induites par le trafic subit, cependant cette évaluation ne prend pas en compte l'intégralité des émissions produites par les flux générés par le territoire (ex : les émissions de GES des poids lourds en dehors de PMA qui sont pourtant induites par les activités du territoire).

3.2.2 Le résidentiel émet 20,3% des émissions directes de GES

Les émissions de GES hors biomasse du secteur résidentiel représentent **148 198 teqCO2 en 2018**, représentant **20,3%** des émissions de GES totales. Le territoire affiche une part bien supérieure de ces émissions par rapport au département (12,6%) et à la région (10,6%). Les émissions indirectes du résidentiel en 2018 sont quant à elles estimées à 23 240 teqCO_2.

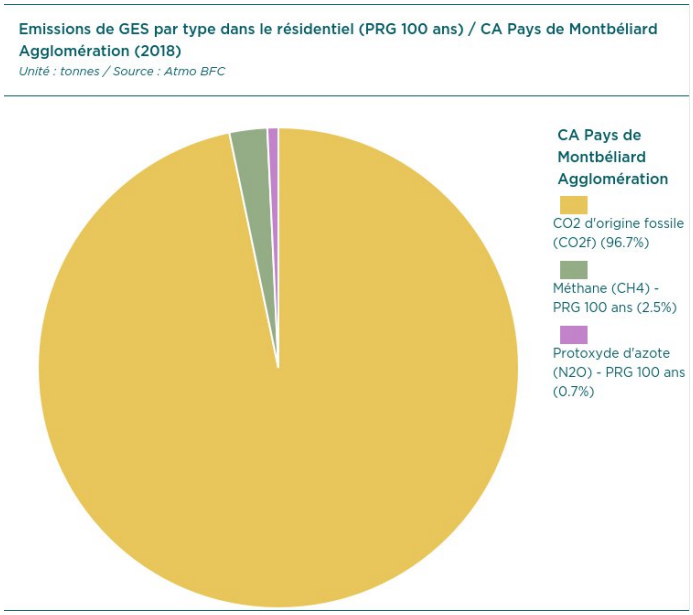
Les émissions de GES dans le résidentiel ont **diminué de 33,8%** entre 2008 et 2018.

Ces émissions ont diminué régulièrement hormis entre 2014 et 2016 où elles ont légèrement augmenté puisqu'elles étaient particulièrement basses en 2014 en raison de besoins en chauffage bien moins importants par rapport à la normale.

Notons que malgré la crise de la Covid en 2020 et la baisse des consommations énergétiques du tertiaire qui en découle, les émissions directes de GES du tertiaire ont augmenté en 2020 puisque la part du gaz naturel, qui entraine des émissions importantes de GES, a augmenté dans les consommations.

Le graphique suivant décrit plus en précision les émissions de GES du secteur résidentiel par type de composé. Ce secteur émet en majorité du dioxyde de carbone d'origine fossile (près de 97%). Il en est de même pour le département (95%) et la région (95%) dont les résultats sont présentés en annexes (Annexes 7 et 8).

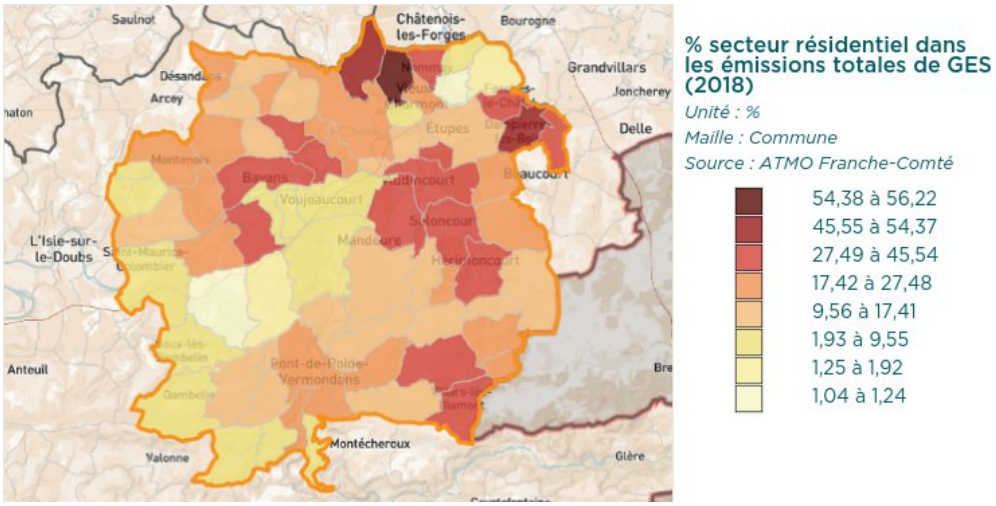
Graphique 19. Emission de gaz à effet de serre par type dans le résidentiel (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Les émissions de GES du résidentiel représentent plus de 50% des émissions totales dans les communes de Grand-Charmont et Bethoncourt.

Carte 11. Part du secteur résidentiel dans les émissions totales de GES (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

3.2.3 L'industrie manufacturière génère 17% des émissions de GES totales

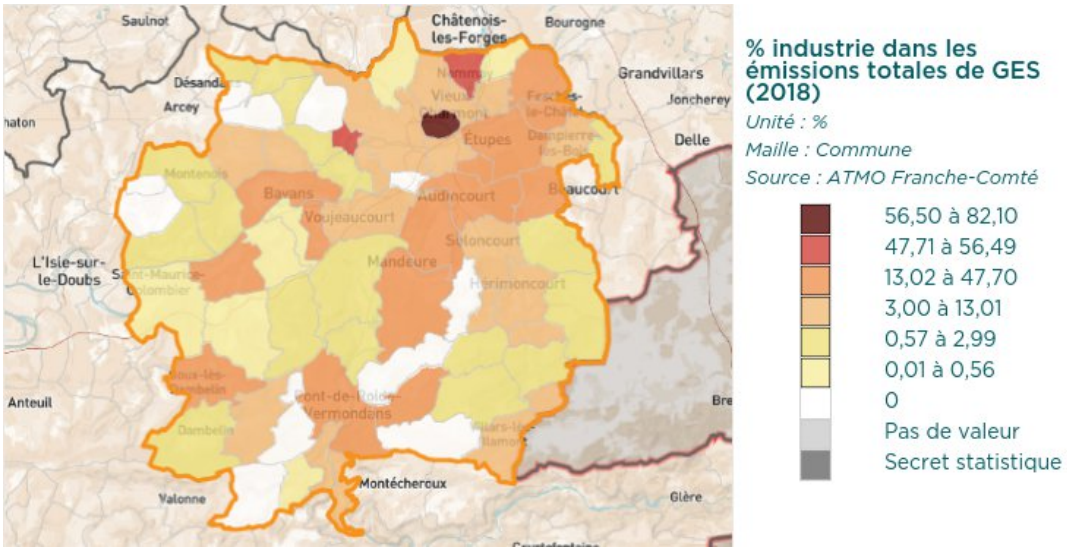
En 2018, le secteur de l'industrie a **émis 124 131 teqCO2 (17% des émissions totales).** La part des émissions de GES est plus importante sur le territoire comparativement au Doubs et à la Bourgogne-Franche-Comté puisqu'elle est de 11,5% au niveau départemental et de près de 12% au niveau régional. En 2018, les émissions indirectes du secteur de l'industrie manufacturière s'élèvent à 17 602 teqCO_2.

Les émissions de GES dans l'industrie manufacturière ont **diminué de 22,1%** entre 2008 et 2018.

Ces émissions ont chuté en 2012 avec la crise économique avant de repartir à la hausse en 2016 avec la reprise économique. Elles ont repris une trajectoire à la baisse en 2018 sans atteindre le niveau le plus bas atteint en 2014.

Les émissions de GES de l'industrie manufacturière représentent plus de 82% des émissions totales dans la commune de Sochaux. Cette part dépasse également les 50% dans les communes de Sainte-Suzanne et Nommay.

Carte 12. Part de l'industrie dans les émissions totales de GES par commune (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Précisons qu'en septembre 2019 le Nord Franche-Comté, incluant PMA, a été retenu parmi les 124 *territoires d'industrie* nationaux. Le soutien public aux territoires d'industrie comporte quatre grands axes : l'attractivité, les compétences, l'innovation et la simplification réglementaire assorti d'une enveloppe financière.

3.2.4 Le tertiaire intervient peu dans le bilan des GES directs totaux (10,2%)

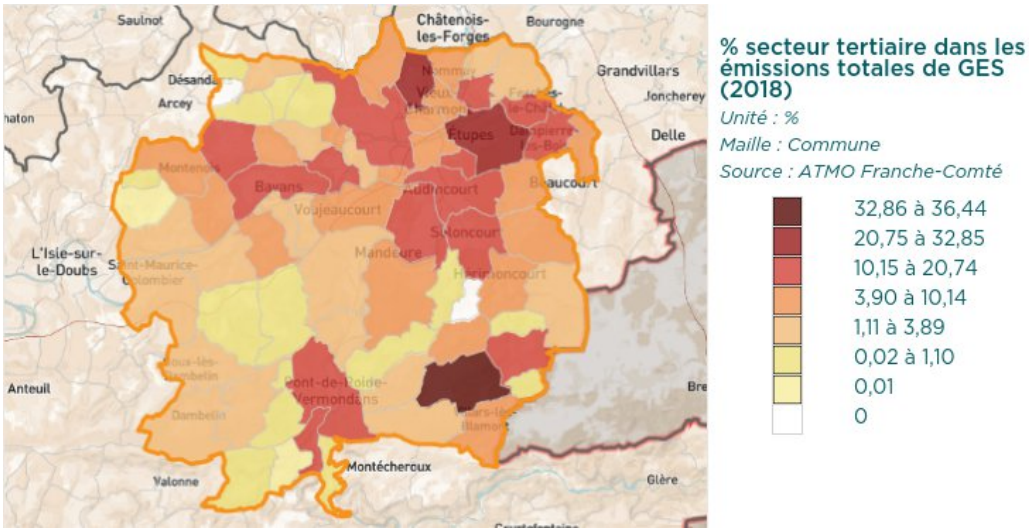
Le secteur du tertiaire est responsable de **74 468 teqCO_2** d'émissions directes, soit **10,2%** des émissions du territoire en 2018 contre 7% pour le Doubs et 5,3% pour la Bourgogne-Franche-Comté. Les émissions indirectes du tertiaire en 2018 sont quant à elles estimées à 15 463 teqCO_2.

Les émissions directes de GES dans le tertiaire ont **diminué de 26,7%** entre 2008 et 2018.

Ces émissions ont diminué régulièrement entre 2008 et 2016, ce qui peut s'expliquer par la réduction du gaz naturel dans les vecteurs énergétiques du tertiaire. Cependant, ces émissions sont reparties à la hausse entre 2016 et 2018.

La part du secteur tertiaire dans les émissions de GES est la plus importante dans les communes de Blamont, Etupes et Grand-Charmont.

Carte 13. Part du secteur tertiaire dans les émissions totales de GES (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

3.2.5 L'agriculture, source de GES d'origine non énergétique

4,9% des émissions de GES totales sont imputables au secteur de l'agriculture, soit 5 à 6 fois moins qu'à l'échelle départementale (24%) et régionale (30%), traduisant la particularité du territoire, plus orienté vers l'industrie. En 2018, les émissions indirectes du secteur de l'agriculture s'élèvent à 64 teqCO_2.

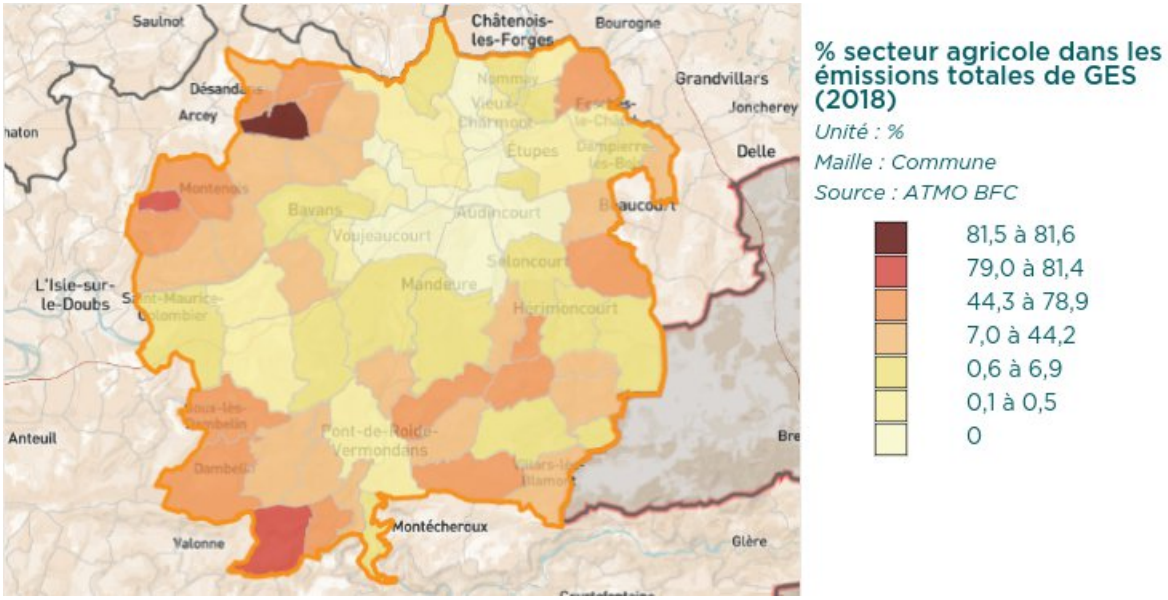
Les émissions de GES de l'agriculture sont plutôt stables depuis 2008 avec quelques légères variations.

Ces émissions ont quand même eu une **faible tendance à la baisse** à partir de 2014.

Notons que **88.5% des émissions de GES sont d'origine non énergétique**. Celles-ci sont dues à l'utilisation d'intrants agricoles (le protoxyde d'azote représentant 24,4% des émissions) et à l'élevage : le méthane représente 65,2% des émissions. Pour rappel, le méthane provient des rots (majorité des émissions durant les périodes de rumination) et flatulences des bovins (« fermentation entérique ») ou encore des déjections animales. Quant au protoxyde d'azote, il se dégage principalement lors de l'épandage des engrais azotés minéraux et organiques.

Les émissions de GES du secteur agricole représentent plus de 80% des émissions totales dans les communes de Saint-Julien-lès-Montbéliard, Bretigney et Solemont. La part de ces émissions est également très élevée dans les communes en limite du territoire.

Carte 14. Part du secteur agricole dans les émissions totales de GES (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

4. Emissions de polluants atmosphériques et qualité de l'air

☞ Définitions

Etant donné sa localisation géographique, des phénomènes météorologiques locaux influencent les concentrations de polluants sur le territoire de PMA :

- Les **périodes hivernales** : elles induisent une consommation accrue du chauffage résidentiel et tertiaire ainsi qu'une augmentation des émissions liées aux transports. Ces activités sont sources importantes de particules dans les agglomérations ;
- **L'inversion de températures** : en période anticyclonique, notamment en hiver, ce phénomène provoque un « effet de couvercle » qui empêche la dispersion des polluants, lesquels s'accumulent dans les basses couches de l'atmosphère. De plus, le relief du Lomont au sud du territoire agit comme une barrière naturelle qui en cas d'inversion thermique rend le nord Franche-Comté plus propice à une accumulation importante de polluant ;
- Les **périodes caniculaires** : le réchauffement climatique entraine une augmentation des canicules, que ce soit en termes d'intensité ou de fréquence. Ces périodes sont particulièrement propices à l'augmentation des niveaux d'ozone dans l'atmosphère, polluant secondaire issus de précurseurs (oxydes d'azote et composés organiques volatils), sous l'effet des UV solaires. C'est un polluant majeur dont la concentration dans la troposphère a, selon le GIEC, doublé voir triplé au cours du XXème siècle.
- La **« trouée de Belfort »** : le passage étroit entre les Vosges et le massif du Jura crée une zone topographique plus encaissée qui peut être le lieu de stagnation et d'accumulation des polluants atmosphériques. Elle facilite également l'arrivée et la concentration de masses d'air polluées venant du Nord et de l'Est ;
- Les **brises de pentes** : les brises de pentes montantes (nombreuses l'été) et descendantes (nombreuses l'hiver), sont en particulier observées à proximité du massif du Lomont, et peuvent générer des déplacements de masses d'air. Ces phénomènes peuvent être à l'origine de brassage et mélange de polluants ou de transport de polluants d'un territoire à l'autre ;
- Les **précipitations** : les précipitations homogènes sur l'ensemble de l'année, y compris en période estivale peuvent permettre un phénomène de lessivage des polluants.

☞ Chiffres clés en 2018

Il ne faut pas confondre :

- **Les émissions de polluants** qui correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines (cheminées d'usine ou de logements, pots d'échappement, agriculture…) ou par des sources naturelles (volcans, ou composés émis par la végétation et les sols) exprimées par exemple en kilogrammes ou tonnes par an ou par heure.
- **Les concentrations de polluants** représentent la quantité de polluant par volume d'air et caractérisent la qualité de l'air que l'on respire, et qui s'expriment le plus souvent en microgrammes par mètre cube (µg/m³).

Emissions	→ **Les émissions de NOx** sont à 56% dues au transport routier → Le secteur résidentiel est responsable de l'émission de **49% de PM10 et 62% des PM2,5** → **94% des émissions d'ammoniac** proviennent de l'agriculture → Le secteur de l'industrie manufacturière est responsable de **74% des émissions de COVNM**
Tendances émissions entre 2008 et 2018	→ les émissions d'oxydes d'azote ont été réduites de **31%** → les émissions de PM10 ont diminué de **34%** → les émissions de PM2.5 ont diminué de **33%** → les émissions d'ammoniac ont diminué de **26%** → les émissions de COVNM ont diminué de **38%**

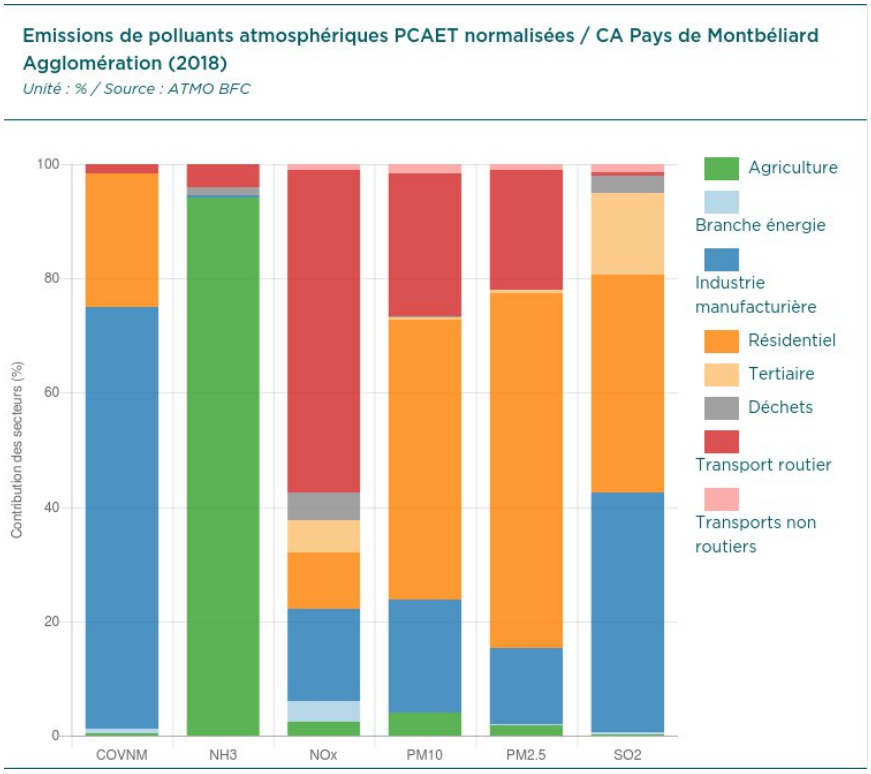
4.1 Les polluants atmosphériques sur le territoire de PMA

4.1.1 Emissions globales par type de polluants

Six polluants sont suivis par la plateforme OPTEER couvrant le cadre du PCAET : l'ammoniac (NH_3), les oxydes d'azote (NO_X), les composés organiques volatiles (COVNM), les particules (PM10 et PM2.5) et le dioxyde de souffre (SO_2). Le benzène (C_6H_6), est également suivi.

Le graphique suivant présente la part de chaque secteur dans l'émission des différents polluants.

Graphique 20. Emissions de polluants atmosphériques (2018)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Composés organiques volatils non méthanique (COVNM) : **plus de 74% des émissions de COVNM proviennent du secteur de l'industrie manufacturière**. Le reste provient en grande partie du résidentiel (23%). Ces composés sont principalement utilisés dans de nombreux procédés industriels en tant que solvant, dégraissant, dissolvant, etc. D'après le CITEPA, ils sont utilisés dans une vingtaine de domaines comme la métallurgie, la plasturgie, la construction automobile ou encore la chimie.

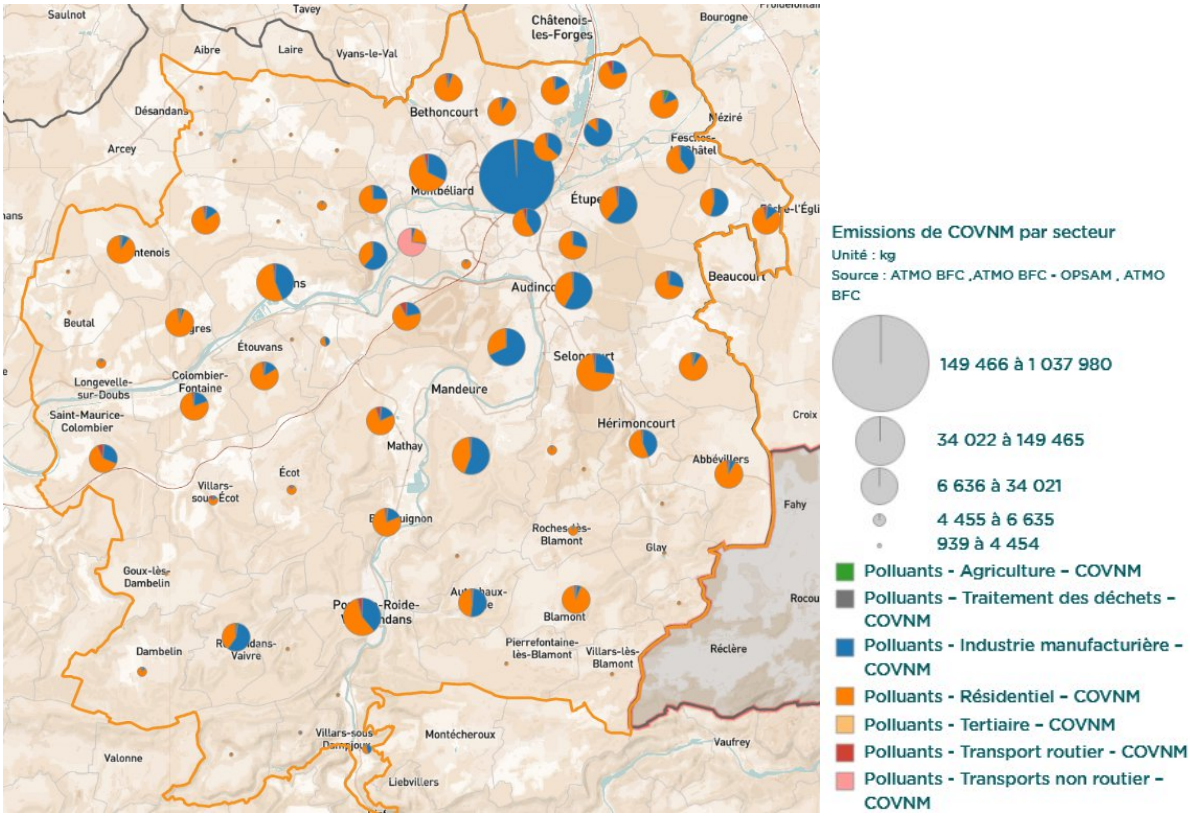
Conséquences sur l'environnement et la santé : ils peuvent réagir avec les NOx sous l'effet des rayons du soleil pour former de l'ozone troposphérique, qui peut irriter les yeux et les poumons. Ils peuvent aussi être cancérigènes et entrainer des difficultés respiratoires.

Avec plus de 300 établissements employant plus de 16 000 employés en 2020 (INSEE), le secteur industriel est fortement présent sur l'ensemble du territoire de PMA. Il affiche une part importante des émissions de COVNM (74%) et de dioxyde de soufre (42%).

La carte suivante montre l'importance du secteur industriel dans les émissions de COVNM. Hormis dans les communes à caractère résidentiel, l'industrie est majoritaire dans ces émissions. Notons que

la commune de Sochaux contribue en grande partie à ces émissions en raison de la présence d'ateliers d'application de peinture de l'usine Stellantis sur son territoire.

Carte 15. Emissions de COVNM par secteur et par commune (2020)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Les COVNM sont émis par le secteur industriel à plus de 70%. Cette part est à peu près stable depuis 2008 tandis que le résidentiel a légèrement augmenté de plus de 3 points.

Ammoniac (NH_3) : **l'agriculture émet 94% des émissions de NH_3** du territoire. Ce chiffre important s'explique par le fait que l'ammoniac est principalement émis par les déjections animales et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures.

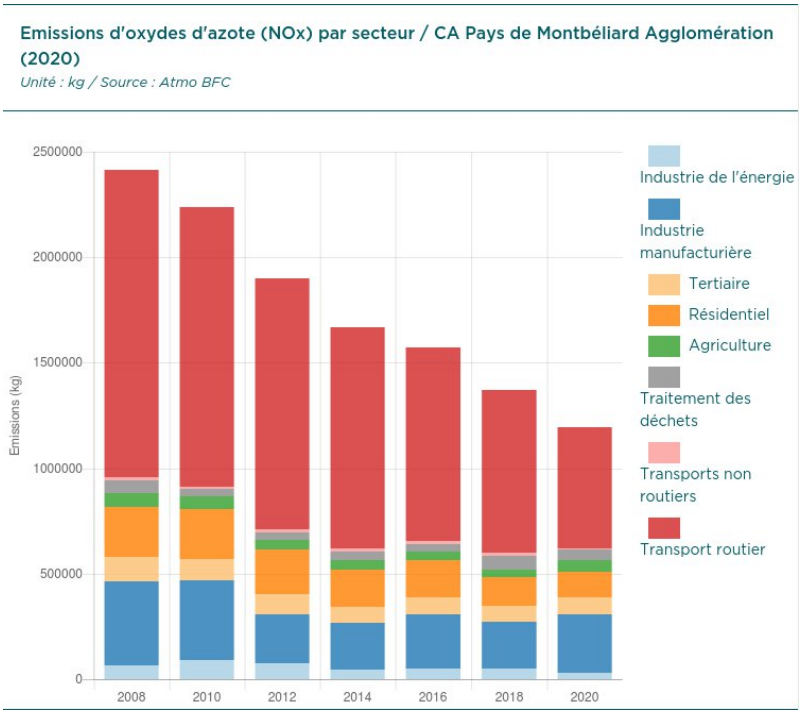
Conséquences sur l'environnement et la santé : il entraine l'acidification et l'eutrophisation des milieux naturels qui perturbe la faune et la flore terrestre mais aussi le milieu aquatique avec la prolifération d'algues toxiques ayant des effets néfastes sur les populations de poissons. En se combinant avec d'autres polluants et en générant des particules secondaires, l'ammoniac peut avoir des effets sur la santé en atteignant les alvéoles pulmonaires et en pénétrant dans le sang, pouvant causer maladies respiratoires et cardio-vasculaires, asthme, cancers.

Oxydes d'azote (NO_X) : **les émissions de NO_X sont dues à 56% au transport routier** et à plus de 16% à l'industrie manufacturière. Ces émissions résultent de la combustion de carburants fossiles et des combustions à très hautes températures dans des procédés industriels. Le reste des émissions est partagé parmi les autres secteurs.

Conséquences sur l'environnement et la santé : Les NO_X acidifient l'atmosphère et entrainent donc des retombées acides néfastes pour l'environnement. Parmi les NO_X, le NO_2 est particulièrement nocif pour la santé puisqu'il pénètre dans les poumons et fragilise la muqueuse. Il irrite ainsi les bronches et peut altérer le développement de la capacité pulmonaire des enfants. Le NO peut également pénétrer dans les alvéoles pulmonaires et limiter la fixation de l'oxygène dans le sang.

Les mesures sur les dix dernières années montrent une diminution lente et progressive des niveaux en NO2 mesurés sur Montbéliard. Si la valeur limite réglementaire est largement respectée sur l'ensemble du territoire de PMA, en revanche la recommandation OMS pour la santé est en dépassement sur les mesures de la station de Montbéliard ainsi que sur une partie importante de du territoire. L'exposition de la population au dépassement de la recommandation OMS en NO2 est de l'ordre de 76% en moyenne sur les années de 2019 à 2021.

Graphique 21. Emissions d'oxyde d'azote (NOx) par secteur (2020)



Réalisation OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Les émissions d'oxydes d'azote sont, comme pour les autres polluants, en nette baisse depuis 2008.

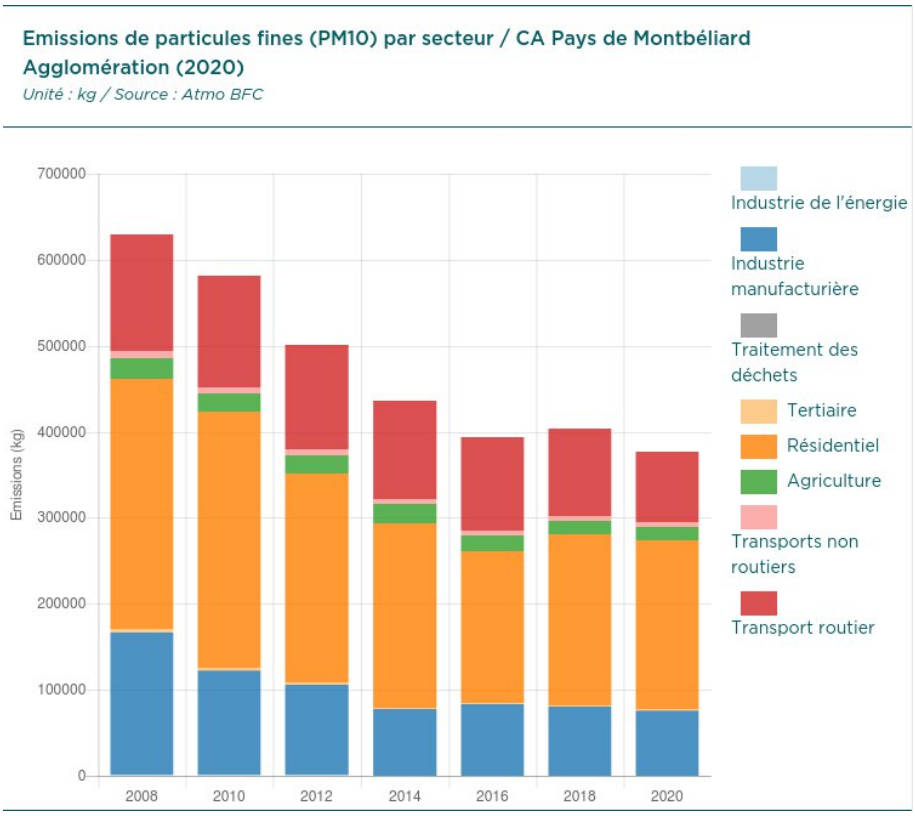
PM10 (particules en suspension dans l'air de diamètre inférieur à 10 µm) : les trois principaux **secteurs qui contribuent aux émissions de PM10 sont le résidentiel à 49%** (contre seulement 28% à l'échelle régionale), les transports routiers (25%) et l'industrie manufacturière (20%). Ces particules peuvent être d'origines thermique (issues de combustions et procédés thermiques) et mécanique (extraction de minéraux, manutention et transport de matériaux poudreux).

Pour le secteur résidentiel, ces émissions sont dues à la combustion du bois-énergie qui représente 95% des émissions du résidentiel. Le taux d'émissions évolue en fonction du taux d'humidité du bois, de la qualité de l'installation (niveau de performance) et des pratiques des usagers (combustion incomplète du bois que l'on laisse s'éteindre tout doucement ou flambée complète). Favoriser l'utilisation du bois-énergie en installation collective reliée à un réseau de chaleur par rapport à

l'utilisation de poêles individuels en milieu urbain permet un meilleur contrôle et de meilleures performances. L'utilisation de bois granulé est nettement plus performante que le brûlage de bois buche.

Le graphe suivant présente l'évolution des émissions de particules PM10 depuis 2008 ainsi que leur répartition pas secteur d'activité :

Graphique 22. Emissions de particules fines (PM10) par secteur (2020)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

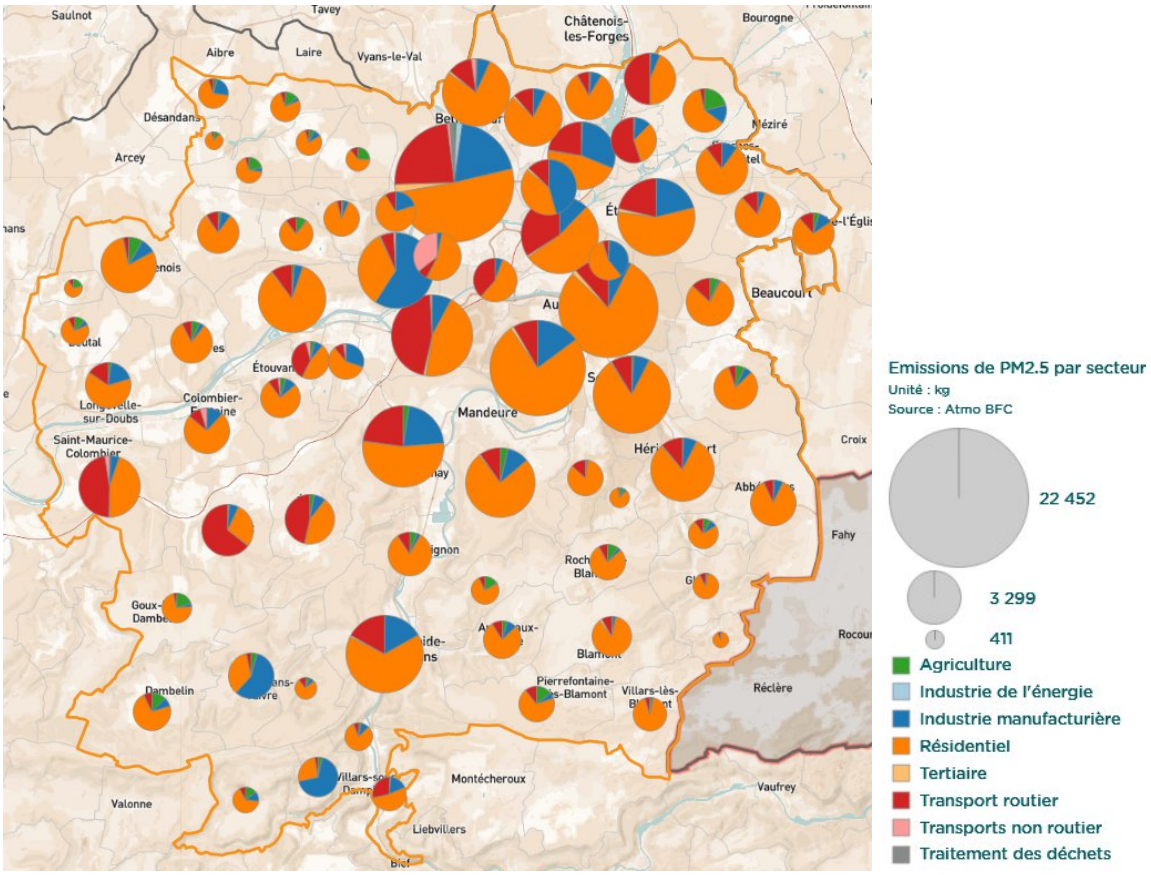
Conséquences sur l'environnement et la santé : ces particules peuvent altérer physiquement et chimiquement les matériaux lorsqu'elles se déposent. Concernant leurs effets sur la santé, elles peuvent pénétrer dans le système respiratoire et le sang.

PM2.5 (particules en suspension dans l'air de diamètre inférieur à 2,5 µm) : on retrouve à nouveau les trois mêmes secteurs que pour les PM10 avec des pourcentages différents : **le résidentiel est impliqué dans 62% de ces émissions** contre 21% pour les transports routiers et 13% pour l'industrie manufacturière. Les PM2.5 ont les mêmes origines que les PM10.

Conséquences sur l'environnement et la santé : Ces particules ont les mêmes effets que les PM10 mais sont plus dangereuses pour la santé en raison de leur plus petite taille, qui leur donne une capacité à pénétrer plus profondément dans les poumons. Elles sont ainsi responsables de maladies cardio-vasculaires et respiratoires, et peuvent aussi être cancérigènes.

Comme le montre la carte suivante, le résidentiel est particulièrement impliqué dans les émissions de PM2.5 puisqu'il représente près de la moitié des émissions de ce polluant dans les communes industrielles et traversées par l'autoroute et la majorité des émissions dans les autres communes.

Carte 16. Emissions de particules fines (PM2.5) par secteur et par commune (2020)

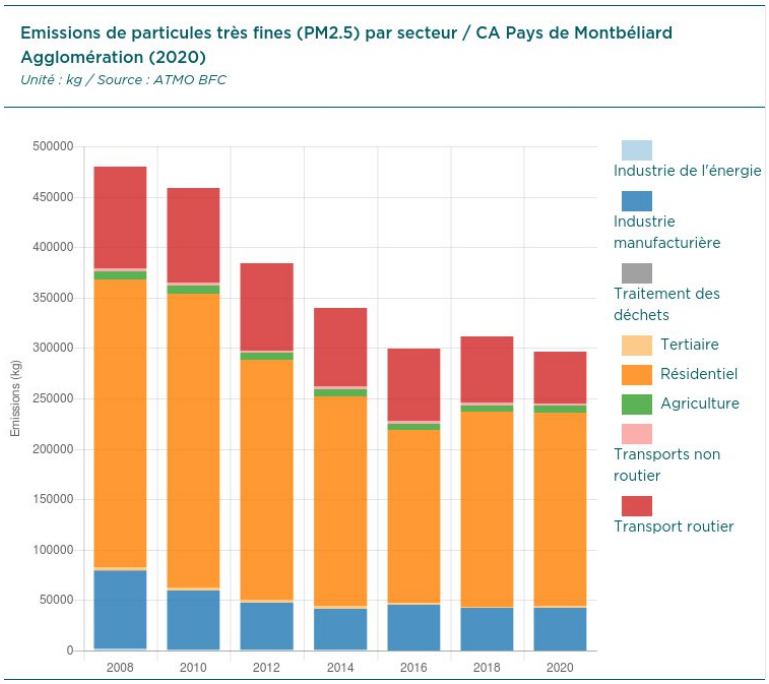


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté (données 2020), juillet 2023

Les nouvelles réglementations thermiques, des installations de chauffage plus performantes et une rénovation thermique progressive des bâtiments sont susceptibles de faire diminuer peu à peu les pollutions issues de ce secteur.

Le graphe suivant présente l'évolution et la répartition des émissions de particules PM2.5 depuis 2008.

Graphique 23. Evolution des particules fines (PM2.5) par secteur (2008-2020)

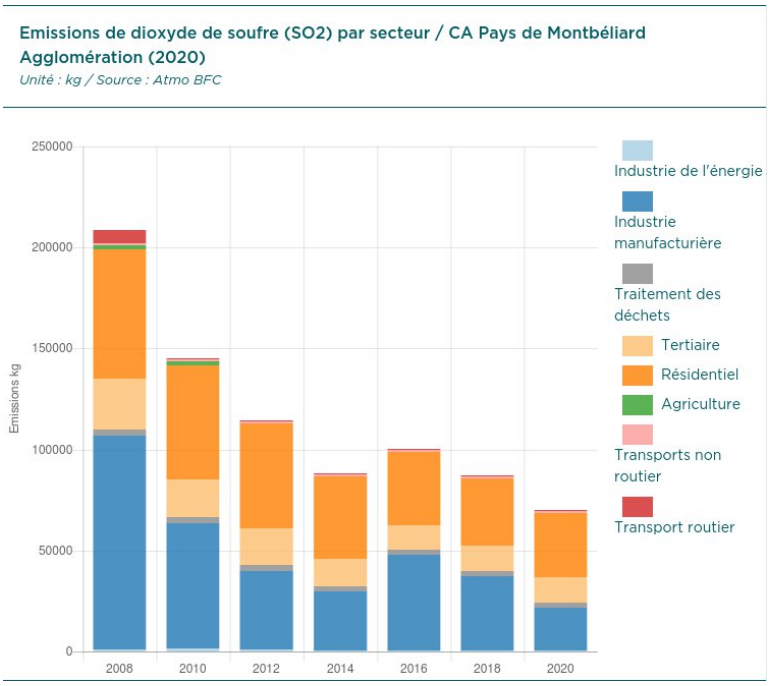


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Dioxyde de soufre (SO_2) : 42% des émissions de SO_2 sont dues à l'industrie manufacturière, suivie par le résidentiel avec 38% et par le tertiaire avec 14%. Ces émissions sont principalement issues de procédés énergétiques liés à des combustibles.

Conséquences sur l'environnement et la santé : le dioxyde de soufre participe principalement à la pollution acide qui perturbe les écosystèmes.

Graphique : Evolution du dioxyde de souffre (SO2) par secteur (2008-2020)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

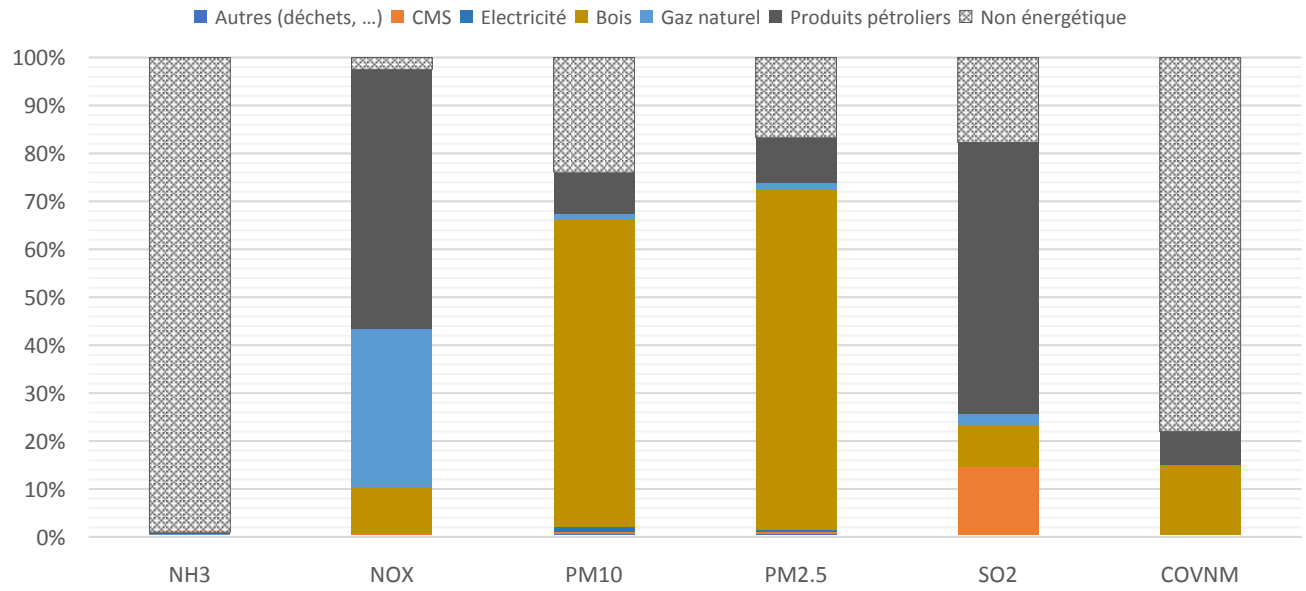
4.1.2 Emissions de polluants par source d'énergie

Le graphique ci-dessous représente les émissions des différents polluants atmosphériques par vecteurs d'origine énergétique et non énergétique :

L'analyse de ces émissions de polluants met en évidence :

- La consommation d'énergie est la principale source émettrice d'émissions de NO_X, de particules PM10 et PM2.5 et de SO_2 ;
- L'ammoniac (NH3) et les COVNM sont quant à eux principalement de sources non énergétiques ;
- La consommation de bois-énergie est fortement émettrice de particules PM10 et PM2.5 ;
- La consommation de produits pétroliers est la source principale de NO_X et de SO_2 ;
- L'utilisation de gaz naturel est la seconde source principale de NO_X à l'instar des CMS pour le SO_2.

Graphique 24. Emissions non énergétiques et énergétiques par vecteur (2018)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

4.1.3 Evolution des émissions

Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) fixe la stratégie de la France pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. Les objectifs du PREPA sont fixés à horizons 2020 et 2030, par rapport au bilan des émissions de 2005. Cinq polluants atmosphériques sont considérés : dioxyde de soufre (SO2), oxydes d'azote (NOx), composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), ammoniac (NH3) et particules fines (PM2,5). Le PREPA est composé d'un décret qui fixe les objectifs de réduction à horizons 2020, 2025 et 2030 et d'un arrêté qui détermine les actions de réduction des émissions permettant d'atteindre ces objectifs.

En complément, le Schéma d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la Région Bourgogne-Franche-Comté fixe des ambitions de réduction des émissions des polluants atmosphériques à l'horizon 2050.

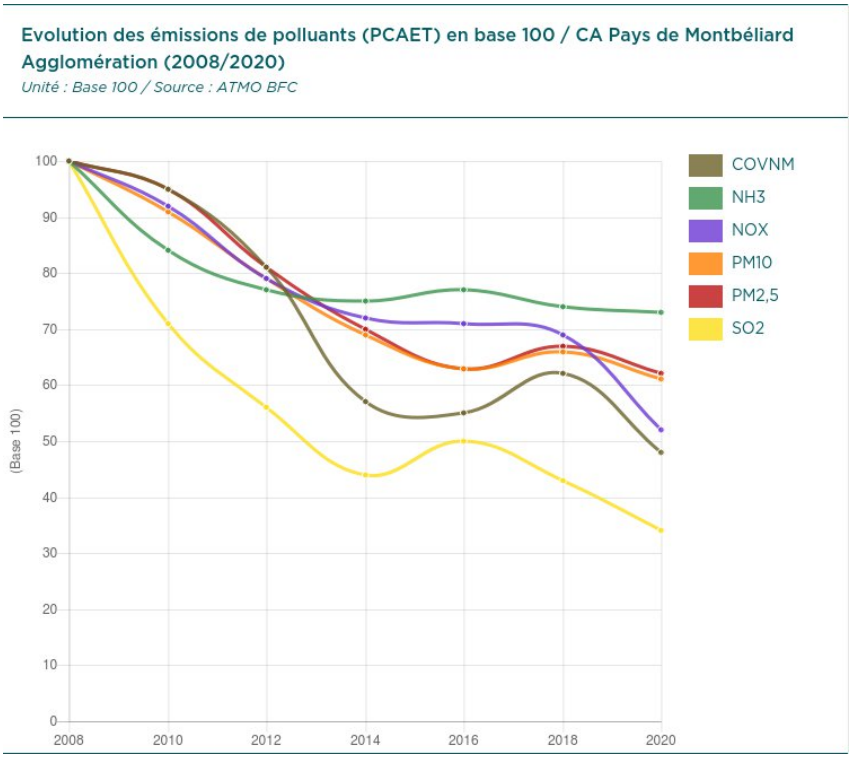
Entre 2008 et 2018, les émissions de polluants atmosphériques montrent une nette tendance à la diminution.

Polluant atmosphérique	Objectif PREPA 2020	Objectif PREPA 2030	Evolution 2008-2018 réelle PMA	Ambition SRADDET 2050
Dioxyde de soufre (SO_2)	-55%	-77%	**-57%**	-85%
Oxydes d'azote (NO_X)	-50%	-69%	**-31%**	-75%
Composés organiques volatiles autre que le méthane (COVNM)	-43%	-52%	**-38%**	-65%
Particules fines (PM 2,5)	-27%	-57%	**-33%**	-65%
Ammoniac (NH_3)	-4%	-13%	**-26%**	-20%

Pour les polluants atmosphériques dioxyde de soufre (SO2), composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), ammoniac (NH3) et particules fines (PM2,5), les évolutions des émissions sur le territoire du Pays de Montbéliard Agglomération respectent ou sont très proches des objectifs du PREPA pour 2020. Pour les émissions d'oxydes d'azote (NOx), la tendance à la diminution est marquée mais inférieure aux objectifs du PREPA pour 2020. Cette observation est à pondérer par le fait que les émissions disponibles ne permettent de calculer l'évolution que depuis 2008 et que les émissions 2020 ne sont pas analysées car trop marquées par les impacts de la crise sanitaire. La tendance pour ce polluant est donc à suivre et à confirmer.

Le graphique suivant illustre cette diminution par type de polluant.

Graphique 25. Evolution des émissions de polluants atmosphériques (2008-2020)



Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Composés organiques volatils non méthanique (COVNM) : les émissions de COVNM ont diminué de 38% entre 2008 et 2018. Cette baisse a été observée dans l'ensemble des secteurs émetteurs et s'élève à 40% dans l'industrie manufacturière qui est la principale émettrice. Le secteur du résidentiel (2ème émetteur) a émis 27% de COVNM en moins en 2018 comparé à 2008. Ces diminutions peuvent notamment s'expliquer par l'utilisation de produits sans solvants ou à faible teneur en solvants ainsi que l'amélioration de certains procédés industriels pour respecter les normes en vigueur.

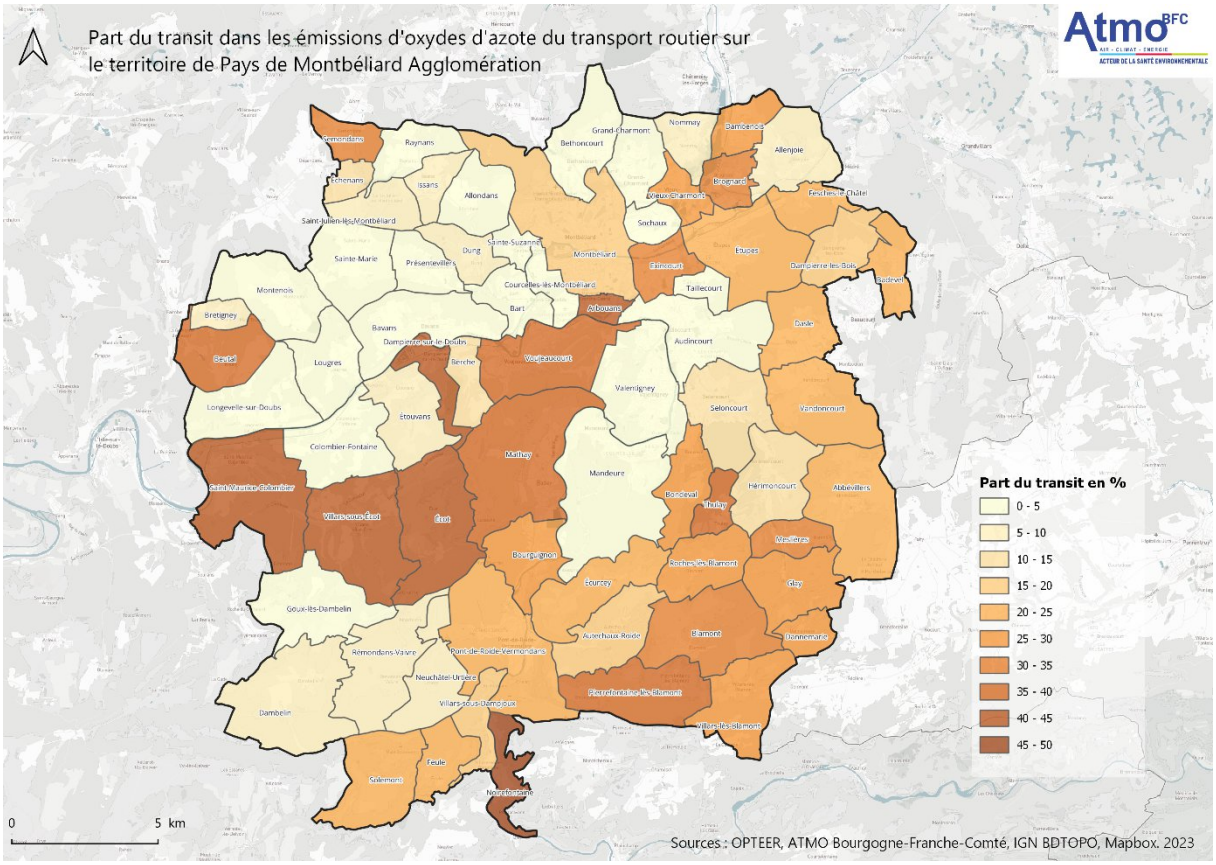
Ammoniac (NH_3) : entre 2008 et 2018, les émissions d'ammoniac ont diminué de 26%. Cette diminution est en grande partie liée à la diminution de 25% des émissions du secteur de l'agriculture. La profession agricole essaie en effet de mettre en place plusieurs actions pour réduire ces émissions comme l'ajustement des apports protéiques dans les rations des animaux d'élevage, la mise en place de laveurs d'air dans les bâtiments, la couverture des fosses de stockage et l'utilisation de matériels moins émissifs lors de l'épandage.

Oxydes d'azote (NO_X) : durant cette même période, **les émissions d'oxydes d'azote ont été réduites de 31%**. Dans la grande majorité des secteurs ces émissions sont en baisse avec notamment une diminution de 47% dans le domaine des transports routiers et de 45% dans l'industrie manufacturière. Pour le domaine des transports routiers, cette baisse s'explique par la mise en place de normes européennes qui fixent des limites maximales de rejets d'oxydes d'azote pour les véhicules neufs. Ainsi, le renouvellement du parc automobile et l'équipement des véhicules en pots catalytiques ont permis de réduire ces émissions malgré l'augmentation de la circulation. Pour le domaine de l'industrie, cette baisse peut s'expliquer par une meilleure performance énergétique des installations, le renouvellement du parc des engins mobiles de l'industrie (BTP) ainsi que la mise en place de systèmes de traitement primaires et secondaires de polluants.

Sur les émissions de NOx imputables au transport routier, une part non négligeable est liée **au trafic de transit, c'est-à-dire au flux de véhicules qui ne font que traverser le territoire de PMA.** A l'échelle de l'agglomération, ce flux de transit **représente 26 % des émissions d'oxyde d'azote**.

La carte ci-dessous détaille cette part pour chaque commune de PMA.

Carte : Part du transit dans les émissions d'oxyde d'azote du transport routier



Source : ATMO Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

L'analyse de cette carte permet de mettre en évidence l'impact important de l'A36 sur les émissions de NOx lié au trafic de transit. En effet, **l'A36 représente un peu moins de 40 % des kilomètres** parcourus sur l'ensemble du réseau routier du territoire. Cette part double lorsque l'on s'intéresse au **seul flux de transit des poids lourds**. Ainsi, certaines communes comme Ecot ou Arbouans, que l'autoroute traverse sur une grande distance, présentent entre 45% et 50% de leurs émissions d'oxyde d'azote du transport routier lié au transit sur l'A36.

Il apparait également, dans une moindre mesure, que **les communes frontalières** avec la Suisse présentent également une légère augmentation de la part du transit dans les émissions de NOx. Ceci s'explique probablement par l'attractivité de la Suisse sur l'emploi qui concentre, sur les communes frontalières, des flux de véhicules venant de l'extérieur de PMA.

PM10 (particules en suspension dans l'air de diamètre inférieur à 10 µm) : **les émissions de PM10 ont diminué de 34% entre 2008 et 2018** avec une baisse dans tous les secteurs. Cette diminution est à hauteur de 32% dans le résidentiel, 52% dans l'industrie manufacturière et 25% dans le secteur des transports routiers. Pour le résidentiel, cette baisse peut être associée à l'amélioration des performances énergétiques des équipements ainsi que le renouvellement progressif des équipements individuels de chauffage au bois associé à la mise en place de normes et l'amélioration des rendements. Le perfectionnement des techniques de dépoussiérage ainsi que la mise en œuvre de normes pour les engins et véhicules ont permis de diminuer les émissions des deux autres secteurs.

PM2.5 (particules en suspension dans l'air de diamètre inférieur à 2,5 µm) : **les émissions de PM2.5 ont été réduites de 33%** pendant cette même période, résultat d'une baisse générale dans chaque secteur (- 32% pour le résidentiel, - 35% pour les transports routiers et - 46% pour l'industrie). Les raisons de cette baisse sont globalement les mêmes que pour les PM10.

Dioxyde de soufre (SO_2) : **entre 2008 et 2018, les émissions de dioxyde de soufre ont diminué de 57%.** Elles ont notamment diminué de 65% dans l'industrie manufacturière, de 48% dans le résidentiel et de 51% dans le tertiaire. Cette réduction est liée à la diminution des consommations d'énergie fossile, aux actions d'économie d'énergie et aux progrès effectués par les industriels quant à l'usage de combustibles moins soufrés et l'optimisation du rendement énergétiques de leurs installations.

En complément de cette analyse par polluant, nous pouvons noter qu'après une tendance générale à la baisse entre 2008 et 2014, les émissions montre une certaine stabilisation entre 2014 et 2018.

En revanche, la baisse des émissions que l'on observe entre 2018 et 2020 n'est pas représentative d'une tendance mais est le résultat de l'ensemble des conséquences de la crise de la Covid.

4.2 La concentration des polluants atmosphériques dans l'air sur le territoire

Deux stations assurent des mesures des polluants atmosphériques sur PMA.

Station	Typologie	Polluants mesurés			
		PM10	PM2.5	NO_x	O_3
Montbéliard	Urbain	x	x	x	x
Dambenois	Périurbain				x

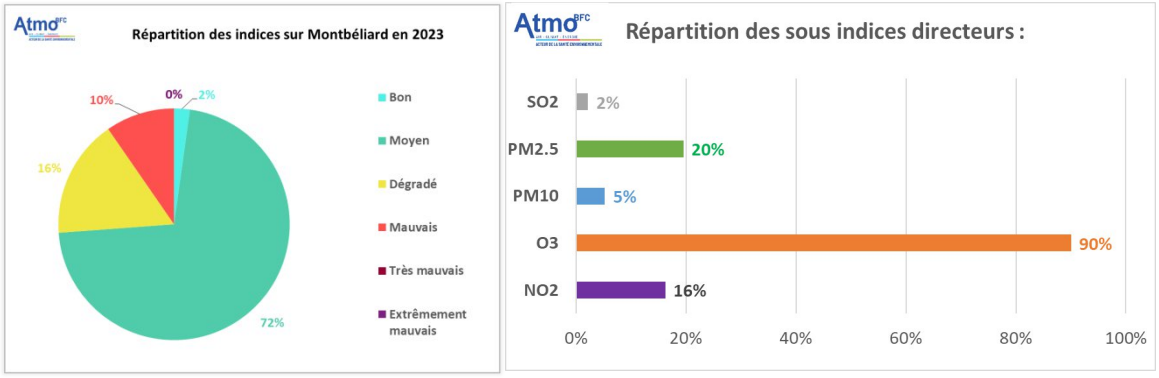




4.2.1 Une qualité de l'air fréquemment dégradée

Les deux graphes ci-dessous exploitent les indices de qualité de l'air mesurés sur la station de Montbéliard en 2023, ils représentent respectivement la répartition du niveau de ces indices et les polluants responsables :

Graphique 26. Répartition des indices de qualité de l'air et des sous-indices directeurs (2023)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

L'indice de qualité de l'air sur Montbéliard a été majoritairement « moyen » avec 72 % des jours pour l'année 2023. Sur les dernières années, le territoire connait entre 80 et 120 jours présentant un indice de qualité de l'air dégradé ou mauvais. Ce nombre varie en fonction des années et des conditions météorologiques. Sur l'année 2023, représentée sur les graphes ci-dessus, la qualité de l'air a été dégradée ou mauvaise pendant 95 jours. Les polluants particules PM2.5 et l'ozone (O3) sont majoritairement responsables de ces dégradations de la qualité de l'air.

4.2.2 Les niveaux d'ozone (O3)

Ce polluant résulte de la transformation photochimique des oxydes d'azote et des composés organiques volatils sous l'effet des rayons UV. L'ozone est oxydant qui a des impacts sur la santé des végétaux ainsi que des personnes.

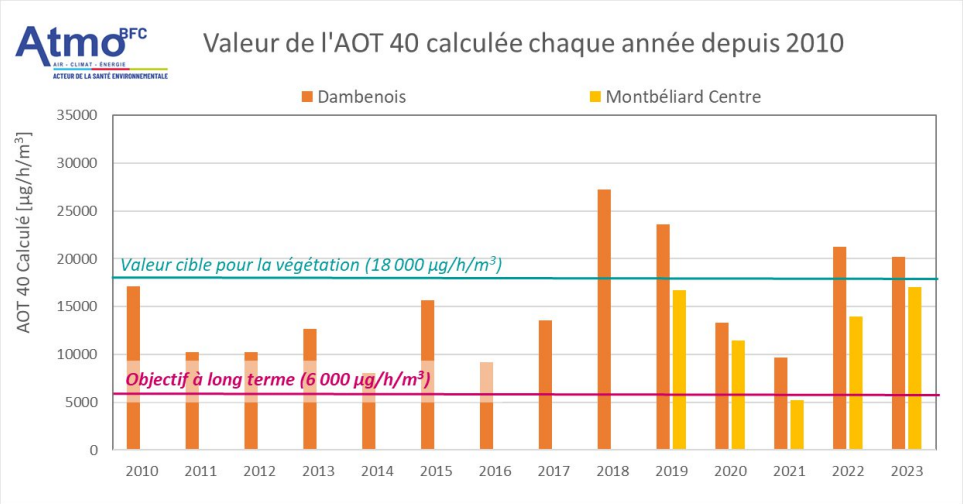
Des actions sur les combustions (automobiles, industrielles…) et sur l'évaporation des carburants peuvent contribuer à la réduction de l'ozone, même si l'effet local n'est pas immédiat.

Impact sur la végétation

La directive 2002/3/CE du parlement européen et du conseil relative à l'ozone dans l'air ambiant fixe les valeurs limites pour la protection de la végétation et de la forêt. Pour ce faire, elle définit un indicateur spécifique nommé AOT[5] dont a valeur cible est fixé à 18 000 µg/m^3/h en moyenne sur 5 ans et l'objectif de qualité à 6 000 µg/m^3/h.

Le graphe ci-dessous montre l'évolution de l'AOT mesuré chaque année sur les stations de Dambenois et Montbéliard.

Graphique 27. Evolution de la valeur de l'AOT40 – mesures d'ozone (2010-2023)

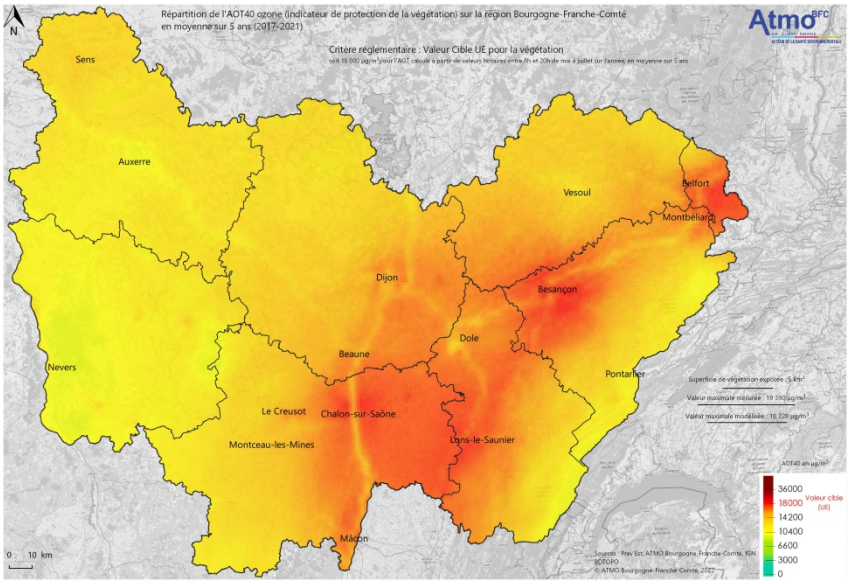


Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

[5] *AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et le seuil de 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard=80 µg/m³)*

La carte ci-dessous présente la répartition régionale de l'AOT en moyenne sur 5 ans, de 2017 à 2021 :

Carte 17. Répartition de la valeur régionale de l'AOT (moyenne sur 5 ans de 2017 à 2021)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

En ce qui concerne la valeur limite réglementaire calculée sur 5 ans, l'ensemble du territoire de PMA respecte la valeur cible pour l'AOT fixée à 18 000 µg/m^3/h. Nous remarquons cependant que ponctuellement sur les années 2018 et 2019 ainsi que 2022 et 2023, l'AOT annuel a pu dépasser cette limite, qui s'efface avec le moyennage sur 5 années.

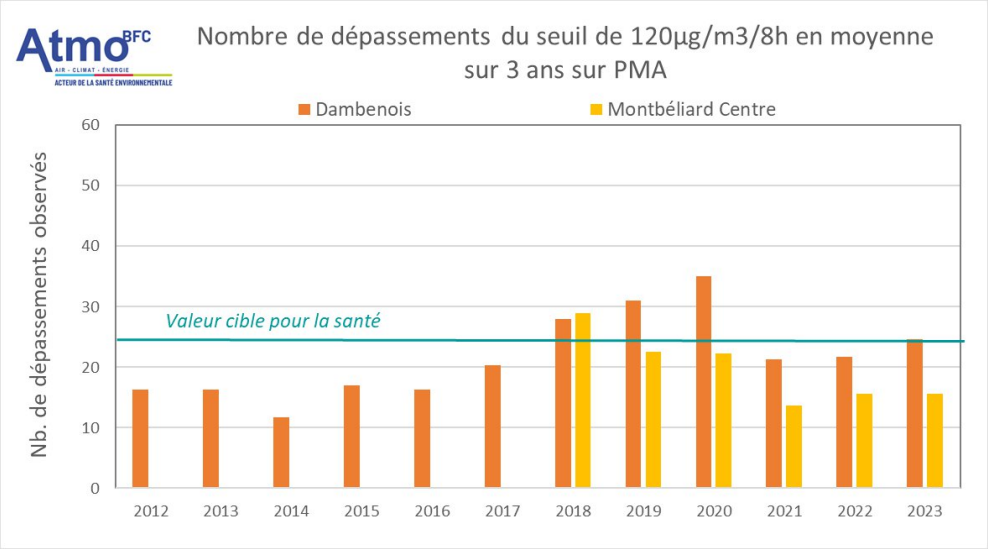
En revanche, pour l'objectif de qualité fixé à 6 000 µg/m^3/h, le territoire de PMA présente systématiquement des zones de dépassement. Ces dépassements ont un impact notable sur les rendements agricoles ainsi que sur le potentiel de croissance des forêts.

Impact sur la santé humaine

La valeur cible pour la santé est de 120 µg/m^3 en moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans. L'objectif à long terme pour la santé impose 0 jours de dépassement annuel de ce seuil.

Le graphe ci-dessous montre l'évolution de ce seuil mesuré chaque année sur les stations de Dambenois et Montbéliard. A noter que les mesures d'ozone ont démarré en 2018 sur la station de Montbéliard.

Graphique 28. Evolution du nombre de dépassement du seuil de 120 µg/m³/8h en moyenne sur 3 ans pour l'ozone (2013-2023)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

La tendance générale sur les 10 dernières années montre une augmentation du nombre de jours de dépassement, avec une population exposée variable. L'objectif à long terme de 0 dépassement n'est jamais respecté.

Comme vu pour l'analyse de l'impact sur la végétation, les années marquées par des conditions météorologiques chaudes, ensoleillées et sèches sont propices à la formation et à l'accumulation d'ozone. Les années 2018, 2019 et 2020 ont enregistrées des valeurs élevées dues aux canicules estivales avec dans certains cas, le déclenchement de procédures préfectorales pour épisodes de pollution à l'ozone.

Ces trois années ont par conséquent enregistré des dépassements de la valeur cible pour la santé humaine en ozone. Le graphe suivant présente la population exposée à ces dépassements sur le territoire de PMA.

Le tableau suivant synthétise les dépassements sur la station de Dambenois concernant l'ozone sur le territoire sur les trois dernières années.

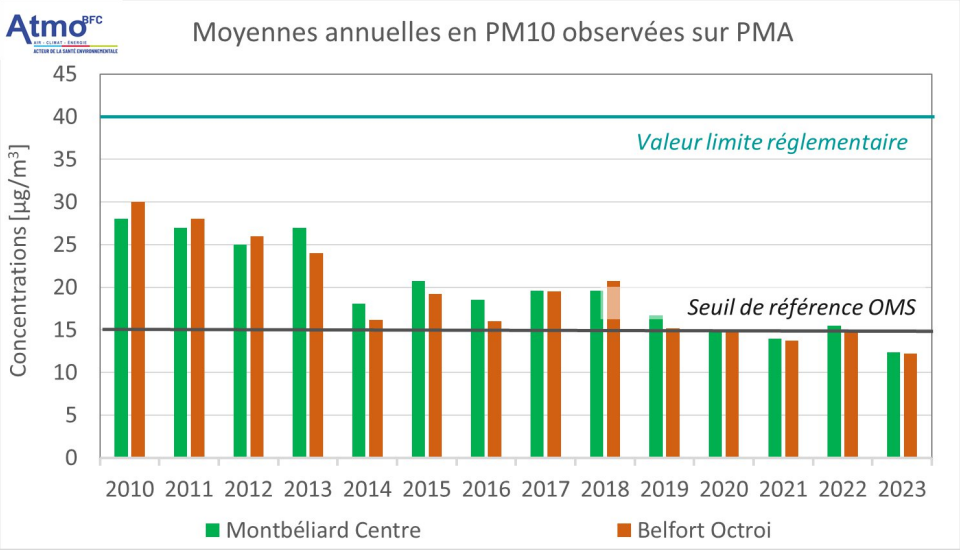
	2021	2022	2023
Nombre de dépassement du seuil de 120 µg/m³/8h	**10**	**30**	**34**
Objectif à long terme de l'OMS : aucun dépassement /an	**Non respecté**	**Non respecté**	**Non respecté**
Nombre de dépassement du seuil de 120 µg/m³/8h/ sur 3 ans	**21**	**22**	**25**
Valeur cible définie par l'OMS : moins de 25 dépassements	**Respecté**	**Respecté**	**Respecté**
Seuil protection végétation (AOT 40) sur 5 ans	**17546**	**19092**	**17665**
Valeur cible à respecter : 18 000 µg.h/m³	**Respecté**	**Non respecté**	**Respecté**
Objectif à long terme : 6 000 µg.h/m³	**Non respecté**	**Non respecté**	**Non respecté**

Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

4.2.3 Les particules PM10

La valeur limite réglementaire pour les particules PM10 est fixée à 40 µg/m3 en moyenne annuelle et la recommandation de l'OMS depuis 2021 est fixée à 15µg/m3. Le graphe suivant montre les niveaux annuels mesurés sur la station de Montbéliard et, à titre de comparaison, ceux mesurés sur la station de Belfort.

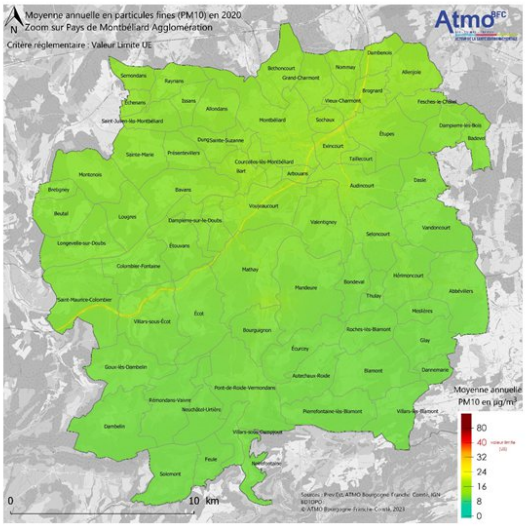
Graphique 29. Evolution des moyennes annuelles de PM10 sur PMA (2010-2023)



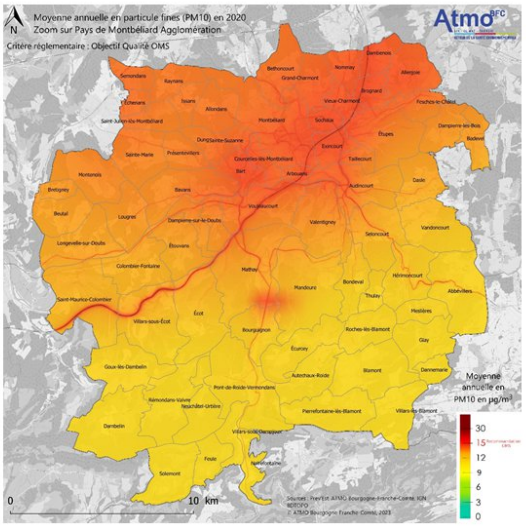
Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

Les cartes ci-dessous montrent la répartition des niveaux annuels de PM10 pour 2020, respectivement au regard de la valeur réglementaire et de la recommandation OMS.

Limite réglementaire



Objectif qualité OMS 2021



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

Sur les dix dernières années, nous pouvons observer une tendance générale à la diminution des PM10 mais qui reste peu marquée. La valeur limite réglementaire est largement respectée mais les concentrations annuelles reste très proche de la valeur guide fixée par l'OMS en termes d'exposition chronique.

L’analyse des cartes ci-dessus nous permet d’estimer l’exposition de la population au dépassement de la recommandation OMS en PM10 : 26% en moyenne.

Les particules PM10 sont à l’origine d’épisode de pollution et de déclenchement de procédures préfectorales :

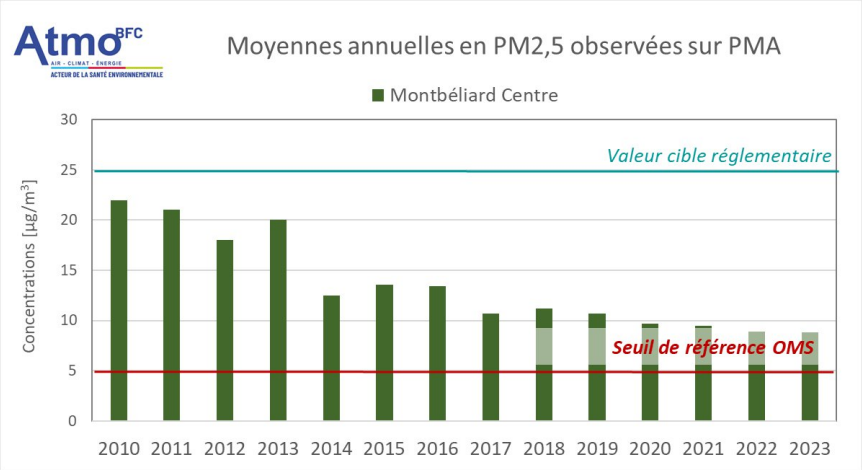
Procédure d’information et d’alerte	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Nb. de jours de procédure	1 jours	3 jours	5 jours	2 jours	2 jours
Remarque	Léger épisode hivernal	Léger épisode hivernal puis automnal	Episode hivernal lié aux poussières sahariennes	Léger épisode hivernal	Léger épisode hivernal

Le nombre de jours d’épisode de pollution de pollution liés aux particules PM10 varie de 2 à 5 jours par an pour les 3 dernières années et sont provoqués généralement par des épisodes hivernaux et ponctuellement par des épisodes liés aux sables sahariens.

4.2.4 Les particules PM 2.5

La valeur limite réglementaire pour les PM2.5 est de 25 µg/m3 et la valeur guide recommandée par l'OMS depuis 2021 est de 5 µg/m3. Le graphe suivant montre les niveaux annuels mesurés sur la station de Montbéliard.

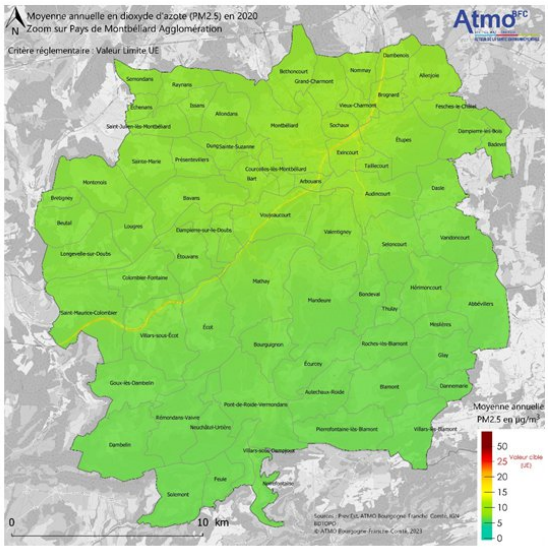
Graphique 30. Evolution des concentrations de particules fines PM2.5 (2010-2023)



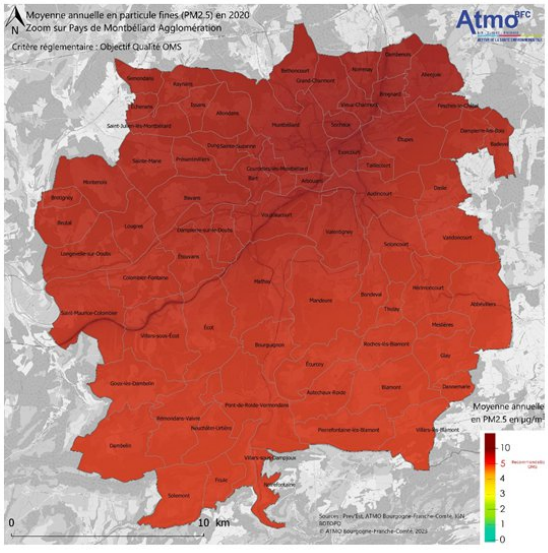
Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Les mesures sur les dix dernières années montrent que, après plusieurs années de diminution, les niveaux en PM2.5 sont globalement stables depuis 2017. Les cartes ci-dessous montrent la répartition des niveaux annuels de PM2.5 pour 2020, respectivement au regard de la valeur réglementaire et de la recommandation OMS.

→ Limite réglementaire



Objectif qualité OMS



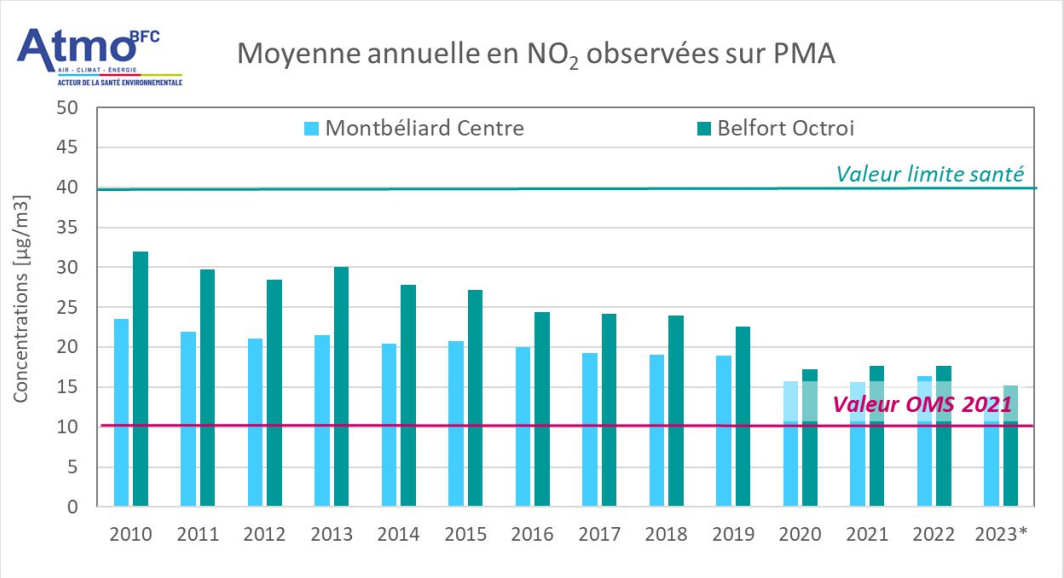
Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

La valeur limite réglementaire est largement respectée mais la recommandation de l'OMS pour la santé humaine est toujours dépassée sur les mesures de la station de Montbéliard centre ainsi que sur l'ensemble du territoire de PMA. L'ensemble de la population de PMA est par conséquent exposé à des concentrations supérieures à la recommandation de l'OMS pour la santé humaine.

4.2.5 Les niveaux de dioxyde d'azote (NO_2)

La valeur limite réglementaire pour le dioxyde d'azote est de 40 µg/m3 et la valeur guide recommandée par l'OMS depuis 2021 est de 10 µg/m3 en moyenne annuelle. Le graphe suivant montre les niveaux annuels mesurés sur la station de Montbéliard et pour comparaison, les niveaux mesurés à Belfort.

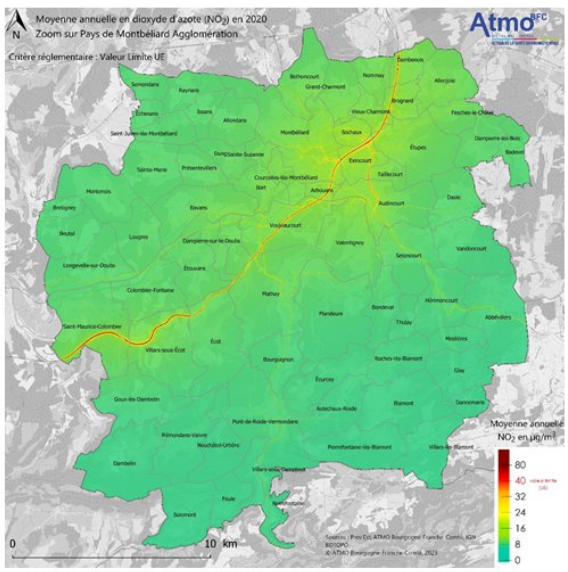
Graphique 31. Evolution des niveaux de NO_2 (2010-2023)



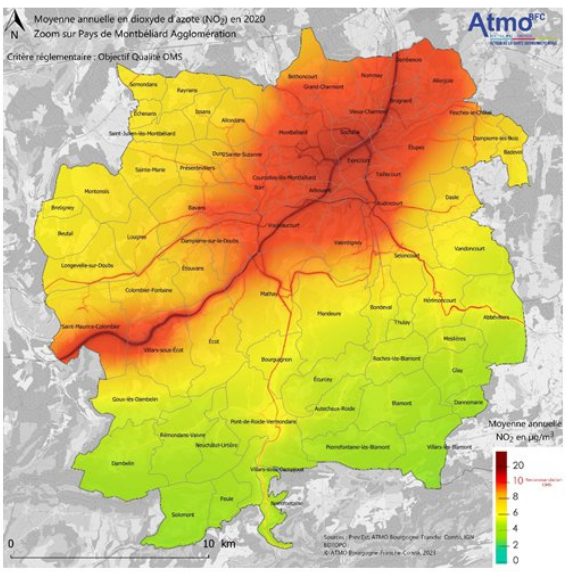
Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

Les cartes ci-dessus montrent la répartition des niveaux annuels de NO_2 pour 2020, respectivement au regard de la valeur réglementaire et de la recommandation OMS.

→ Limite réglementaire



Objectif qualité OMS



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

Comme pour les particules, la valeur limite réglementaire en NO_2 est largement respectée mais la recommandation de l'OMS pour la santé humaine est toujours dépassée sur les mesures de la station de Montbéliard centre ainsi que sur une partie importante du territoire de PMA.

4.2.6 Plusieurs polluants ne dépassent pas les valeurs limites

- **Le monoxyde de carbone (CO)** : les niveaux ont été en baisse entre 1995 et 2002. Deux dépassements ont été enregistrés en 1997. Aujourd'hui le CO ne fait plus l'objet de mesures permanentes sur la région Bourgogne-Franche-Comté mais continue à être surveillé via des techniques de modélisation ;
- **Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HaP)** : le benzo(a)pyrène, seul HAP à être réglementé, a respecté la valeur cible en vigueur en 2013 durant 6 années consécutives de mesures ;
- **Le dioxyde de soufre (SO2)** : émissions en baisse depuis 2001, aucun dépassement de seuil depuis 2003. L'industrie manufacturière est à l'origine de 42% des émissions de dioxyde de soufre, suivi par le résidentiel (38%) ;
- **Les métaux toxiques particulaires (arsenic, cadmium, nickel, plomb)** : les moyennes annuelles sont nettement inférieures aux seuils réglementaires. Une baisse des niveaux annuels a été constatée pour l'arsenic et le cadmium entre 2010 et 2016 tandis que le plomb est en croissance au cours de cette même période. Le niveau de cadmium a explosé entre 2010 et 2014 avant de retrouver son niveau de 2010 en 2016 ;
- **Le benzène (C6H6)** : les moyennes annuelles respectent la valeur limite. Depuis 2005, les niveaux sont en légère baisse ;

5. Adéquation entre les consommations et la production énergétique du territoire

5.1 Un taux d'autonomie très faible

Le taux d'autonomie énergétique du territoire s'élève à 5,5 % en 2018.

Ce taux indique **le rapport entre les productions d'énergies renouvelables totales (dont le bois des ménages) et les consommations d'énergie (hors branche d'énergie à climat réel).**

A titre comparatif, celui du Doubs est de 10,9% et le taux régional est de 9,8%.

Le taux calculé par OPTEER n'intègre ni les pompes à chaleur ni les agrocarburants qui ne sont pas produits sur le territoire, aussi il ne peut être confronté à l'objectif de 23% d'énergies renouvelables dans les consommations, toutefois, il révèle la forte dépendance énergétique du territoire.

La démographie diminuant sur le territoire (passant de 142472 habitants en 2008 à 139 590 en 2020), ces chiffres ont été ramenés à l'habitant. La baisse de la consommation se confirme passant de 31,5 MWh/hab à **27,3 MWh/hab**.

5.2 La distribution et le transport de l'énergie sur le territoire

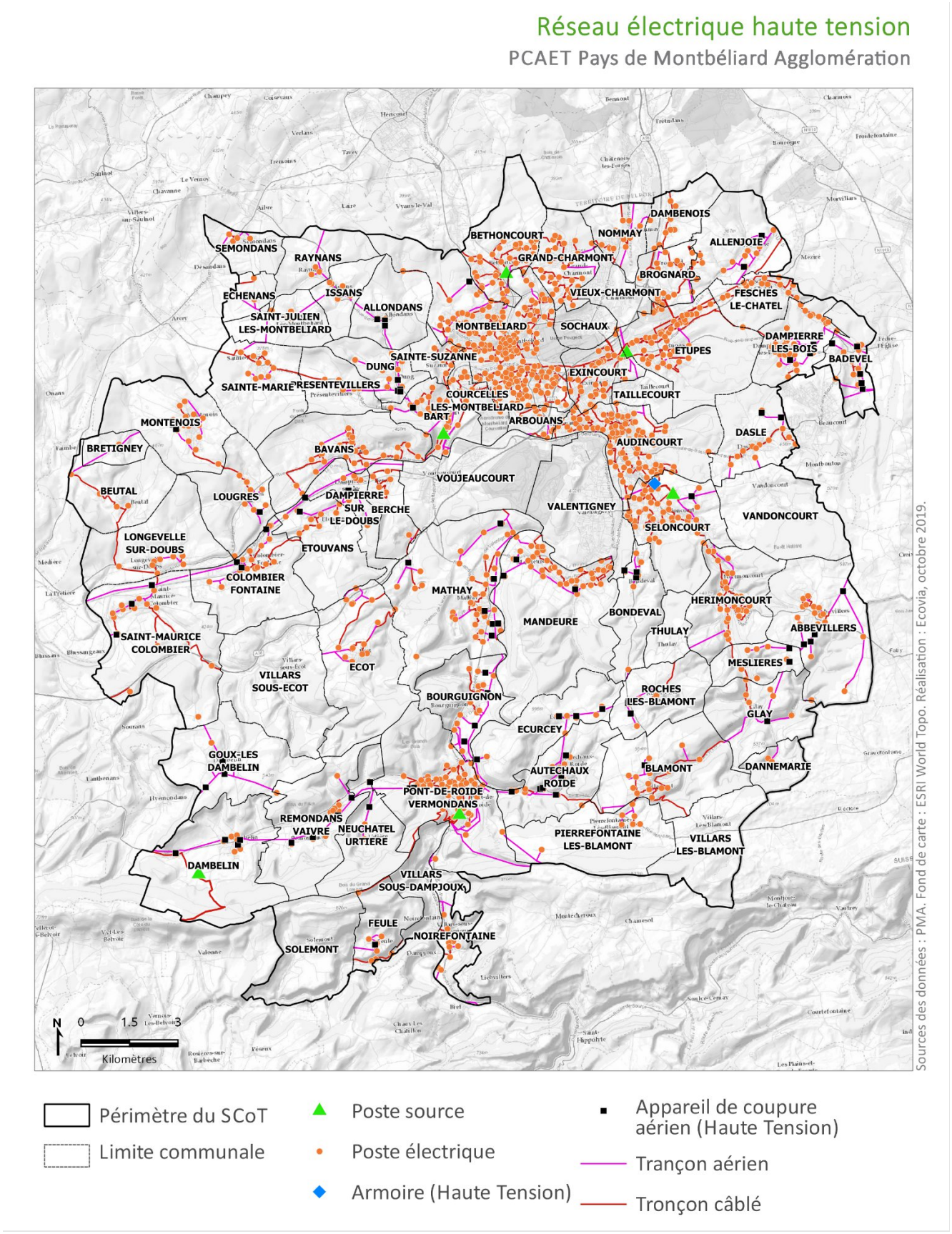
5.2.1 Réseau d'électricité

Le réseau électrique haute tension représente environ 186 kilomètres de câbles aériens et 427 km de lignes enterrées. Le réseau basse tension, quant à lui représente près de 985 km, dont 474 sont aériens.

6 postes sources sont recensés sur les communes de Bart, Bethoncourt, Dambelin, Etupes, Pont-de-Roide-Vermondans, Seloncourt et une armoire électrique sur Seloncourt au niveau du réseau HT.

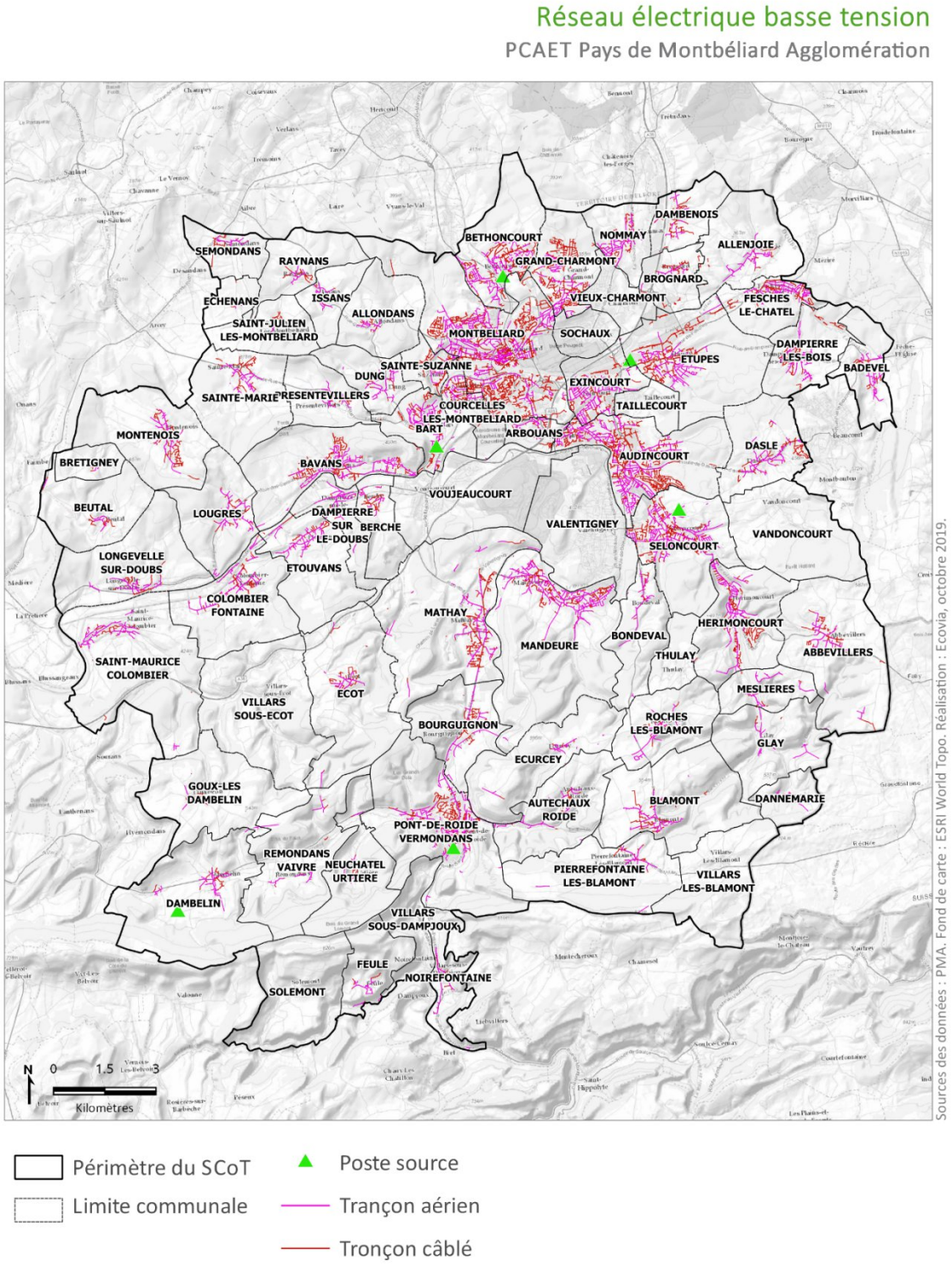
98 appareils de coupure aériens et 1113 postes électriques HT sont présents sur le territoire. Les cartes suivantes présentent le réseau de distribution d'électricité haute tension et basse tension.

Carte 18. Réseau électrique haute tension



Source : Ecovia, 2019

Carte 19. Réseau électrique basse tension



Source : Ecovia, 2019

Les capacités d'accueil du réseau électrique

Lorsqu'un porteur de projet d'EnR souhaite implanter une installation, il doit vérifier la capacité du réseau à absorber sa production électrique auprès du gestionnaire de réseau de transport (RTE ou Enedis en fonction de la puissance installée). La question est de savoir si la capacité de son réseau est suffisante pour accueillir tous les projets qui vont se présenter. Le site internet caparéseau.fr fournit pour chaque poste source la capacité d'injection disponible sur les réseaux publics de distribution (RPD) ainsi que les objectifs restants de raccordement EnR inscrits dans les S3REnR (Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables). Il distingue ainsi la capacité réservée disponible de celle dont la mise à disposition nécessite la réalisation préalable de travaux.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Bourgogne-Franche-Comté

Source : Etat technique et financier (ETF) de la mise en œuvre du schéma à fin 2022, RTE / Enedis

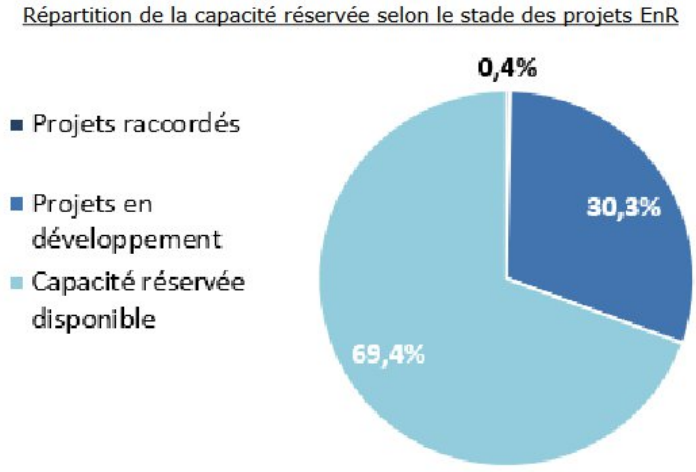
Dans sa version finalisée du 22 mai 2023, le S3REnR Bourgogne-Franche-Comté prévoit d'une part un renforcement des capacités du réseau existant et d'autre part la création de nouveaux réseaux sur la base de projets identifiés dans le cadre du schéma.

En 2022, 188 Mw d'installation EnR ont été raccordées. Le parc de production d'énergies renouvelables en service atteint 2 149 MW, en hausse de 10 % par rapport à 2021. Qui se répartissent de la manière suivante :

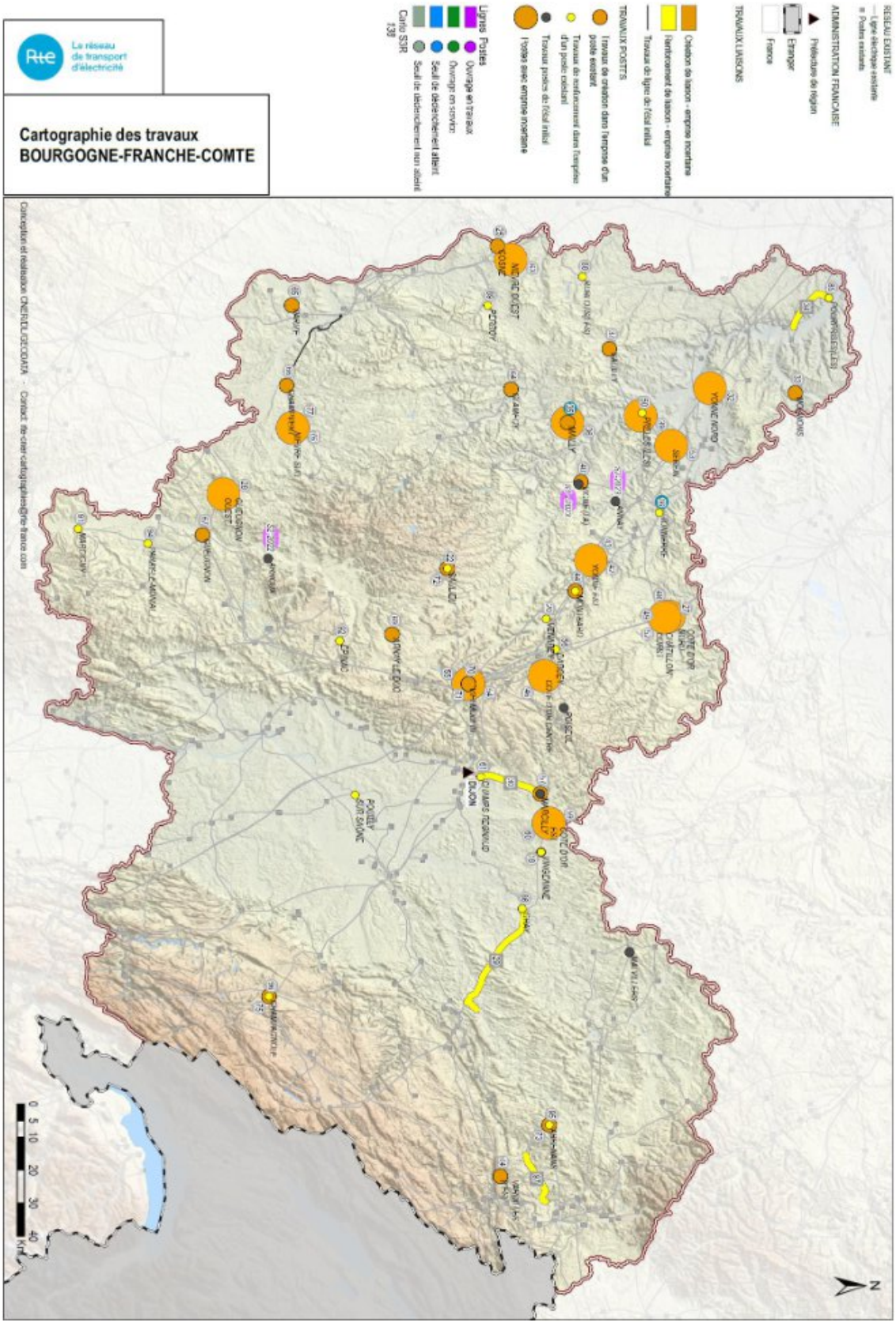
- 82 MW de production éolienne avec une dynamique de raccordement de +9% (supérieur au niveau national : +5%)
- 105 MW de production solaire avec une dynamique de raccordement de +26%. volume total de projets en service et en développement de la filière photovoltaïque est doublé par rapport à fin 2021, année durant laquelle il avait déjà quasiment doublé par rapport à fin 2020.

Affectation des capacités réservées

1 653 MW de capacités réservées sont attribués en 2022 ce qui représente 30% des capacités du schéma.



La cartographie ci-après représente les ouvrages renforcés ou créés inscrits au S3REnR avec leur état d'avancement au 31 décembre 2022.

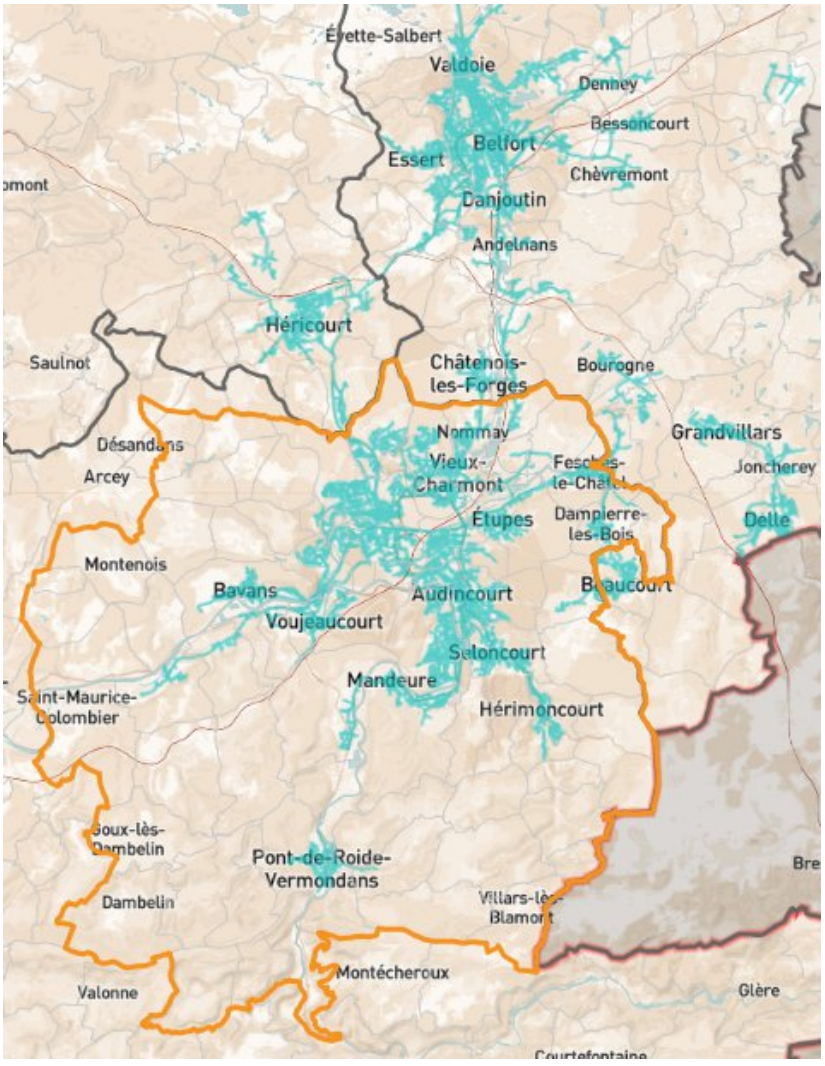


5.2.2 Réseau de gaz naturel de GRDF

Avec 671 km de conduites sur le périmètre de PMA, le réseau gazier est fortement développé sur le territoire et **distribuait jusqu'à 838 GWh de gaz naturel en 2022**. Ce gaz naturel est utilisé de manière majoritaire pour le chauffage des bâtiments résidentiels et tertiaires. 60 véhicules fonctionnent au GNV sur PMA **dont 28 bus articulés, et depuis le 1er juillet 2023, au BioGNV.**

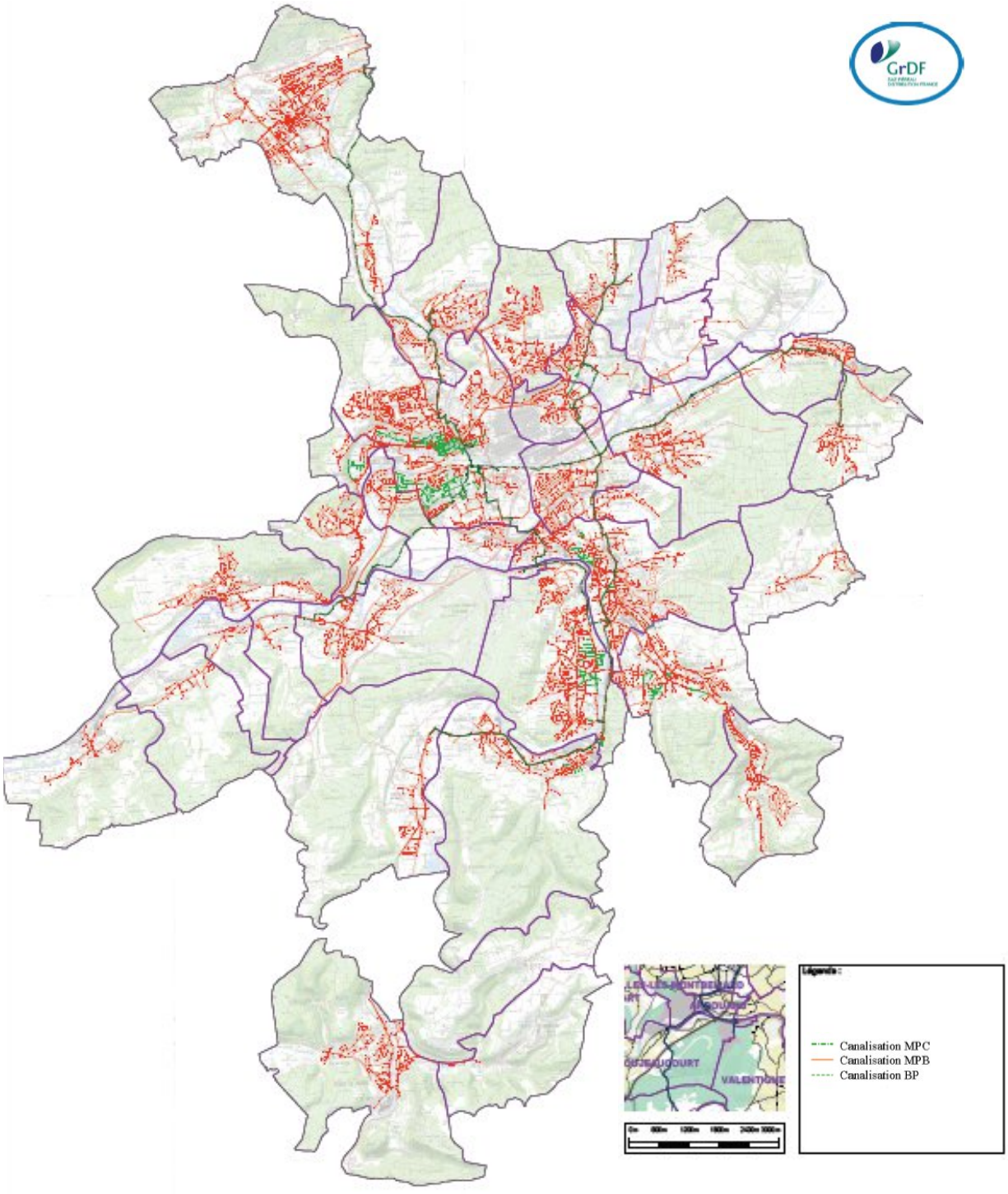
Le réseau étant fortement développé sur les vingt-neuf communes historiques de PMA, assurer la distribution de volumes supplémentaires dus notamment à l'injection de biométhane nécessiterait de prolonger ce réseau au niveau des secteurs ruraux. Au niveau des EPCI voisins, remarquons l'absence de réseau dans le Pays de Maiche, Sancey Belleherbe, les 2 vallées vertes (le raccordement se ferait alors sur le réseau de PMA). Au niveau du Pays d'Héricourt, le réseau est à proximité et compte 67 km de conduite. Les cartes suivantes présentent le réseau sur le Grand Belfort et Sud territoire, et PMA, **soit 735 km sur le réseau total du SYGAM**.

Carte 20. Réseau de distribution de gaz du Pôle métropolitain Nord Franche-Comté en 2018



Source : ATMO BFC, GRDF, juillet 2023

Carte 21. Réseau de distribution de gaz sur le périmètre d'intervention du SYGAM



Source : GRDF, juin 2020

5.2.3 Réseau de chaleur

Un réseau de chaleur se décompose en trois parties : une centrale de production de chaleur, un réseau primaire de transport du fluide caloporteur et plusieurs sous-stations qui permettent de délivrer la chaleur aux usagers.

Le réseau de chaleur de Montbéliard

Pays de Montbéliard Agglomération regroupe sur son territoire 3 centrales de production thermiques de fortes puissances alimentant 3 réseaux de chaleur distincts. Ces centrales fonctionnent à partir d'énergies fossiles, principalement au gaz naturel et disposent également d'un appoint secours au fioul domestique. Seul un des réseaux est alimenté en ENR, grâce à la fourniture de chaleur réalisée pour l'UIOM implantée à Montbéliard.

Cette fourniture de chaleur est destinée à trois quartiers situés au cœur de l'agglo :

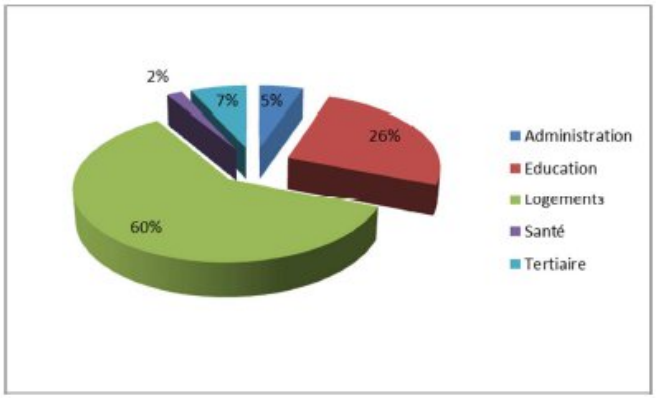
- le quartier des Champs Montants situé à Audincourt au sud => son avenir est questionné ;
- le quartier des Fougères/Champvallon situé à Bethoncourt/Grand Charmont au Nord => Récemment le réseau de Grand-Charmont a été abandonné ;
- le quartier de la Petite Hollande situé à Montbéliard au centre de l'agglo.

Les quartiers Champs Montants & Fougères/Champvallon disposent d'un contrat de fourniture d'énergie simple confié à la société Dalkia, le réseau est la propriété du bailleur social Néolia.

La Ville de Montbéliard, propriétaire du réseau de la Petite Hollande, a confié la gestion de ces installations à la société Dalkia. La production de chaleur est assurée par :

- 3 générateurs mixtes gaz/FOD de puissance unitaire 10 MW
- 2 échangeurs vapeur UIOM de puissance unitaire 5 MW
- 1 échangeur de chaleur de récupération de chaleur cogénérée de 4,2 MW

La puissance souscrite en 2022 à 46 422 kW répartie de la manière suivante :



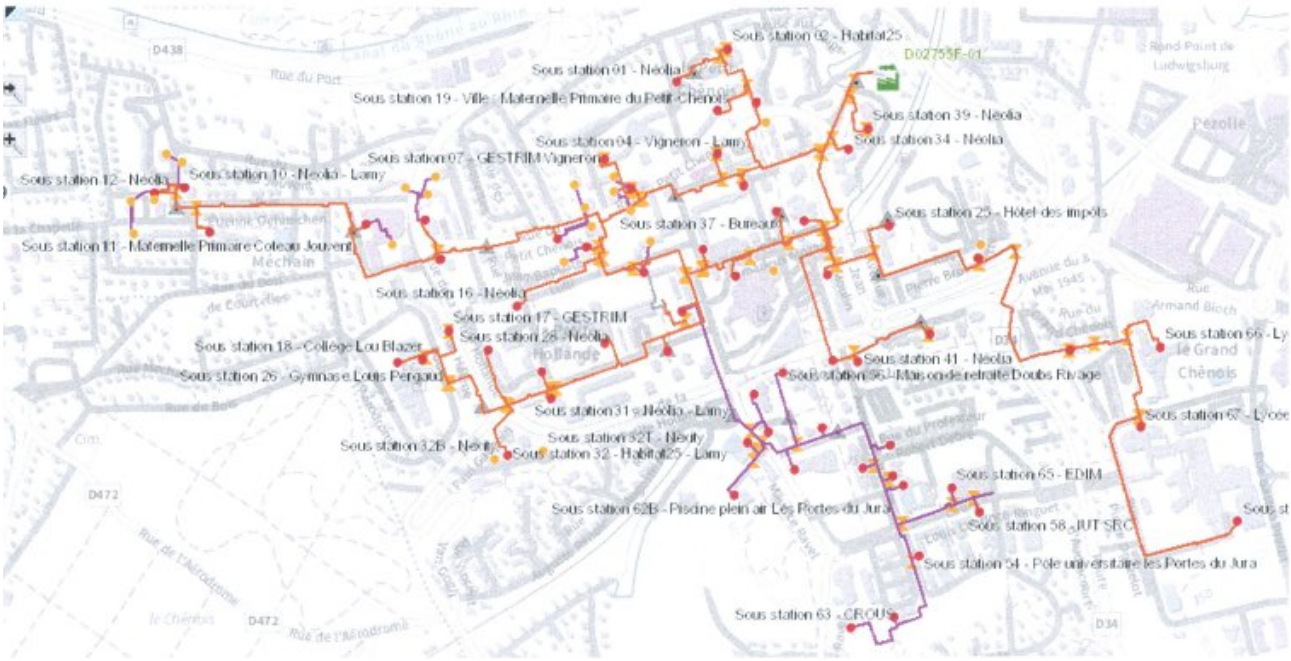
Source : Ville de Montbéliard, juillet 2023

Le bilan 2022 des émissions est présenté ci-dessous (source : CRA 20218, DALKIA) :

Période	2022	2021
Emissions de CO_2 (tonnes)	1329	1 850
Quotas alloués (tonnes)	325	325
Performance (%) / Cible + dépassement - économie	+409%	+570%

Période	2022	2021
SO2 kg / MWh livré en sous-station	0.009	0.000
NOx kg / MWh livré en sous-station	0.182	0.069

Carte 22. Réseau de chaleur de la ville de Montbéliard



Source : CRA 2018 Dalkia

Le contrat de DSP a été renouvelé en août 2023. La nouvelle délégation intègre la construction d'une chaufferie bois et le développement du réseau.

Selon l'étude de faisabilité de 2018, la création d'un réseau unique de chauffage urbain entre les zones à fortes densités énergétiques, à savoir les quartiers des Champs Montants, Petite Hollande et Fougères/Champvallon permettrait de délivrer une énergie à des prix compétitifs.

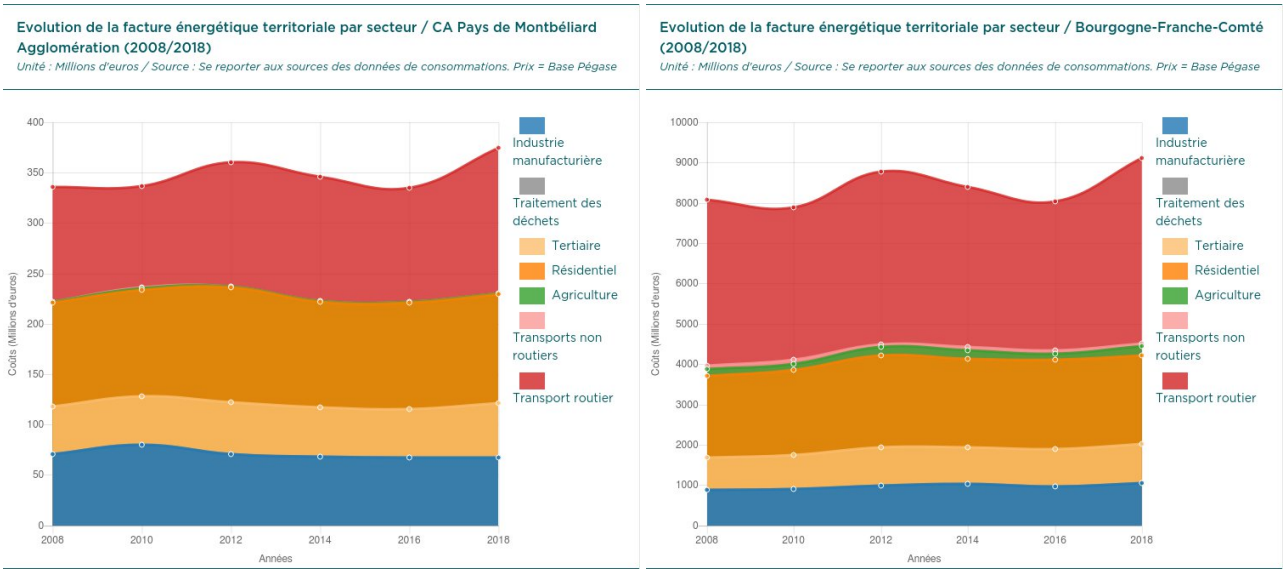
Perspectives

La densité énergétique relativement importante due à la présence d'équipements publics structurants, d'industriels et d'habitats collectifs fait qu'il existe un fort potentiel de développement des réseaux de chaleur sur PMA.

5.3 La facture énergétique territoriale

Les consommations d'énergie représentent un coût très élevé pour le territoire puisque ce sont plus de **350 M€** qui sont, chaque année, dépensés pour couvrir les besoins (calculs OPTEER). L'essentiel de cette consommation concerne le transport (passager et fret) et le logement.

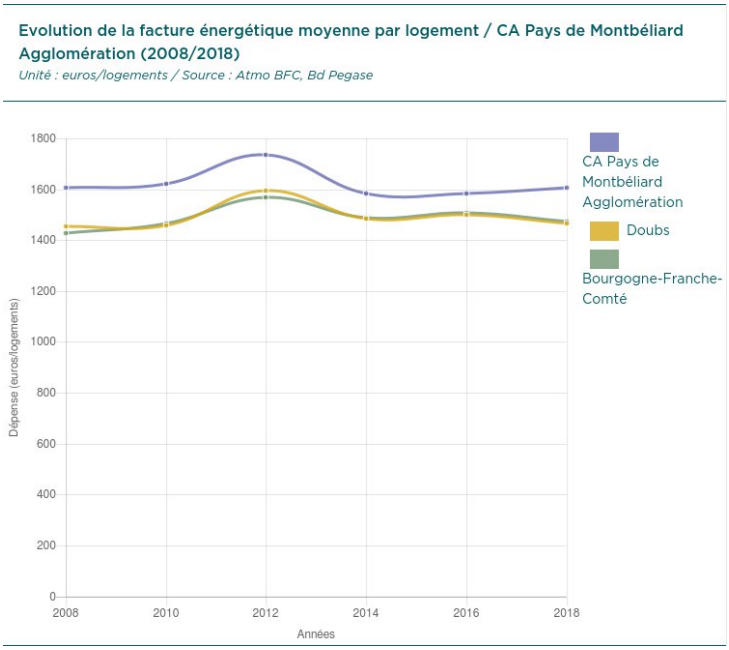
Graphique 32. Evolution de la facture énergétique territoriale par secteur (2008-2018)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Les dépenses supportées par les ménages liées **aux déplacements** en véhicule particulier ou deux roues et au résidentiel, représentent en moyenne **1 220 €/hab. annuels.**

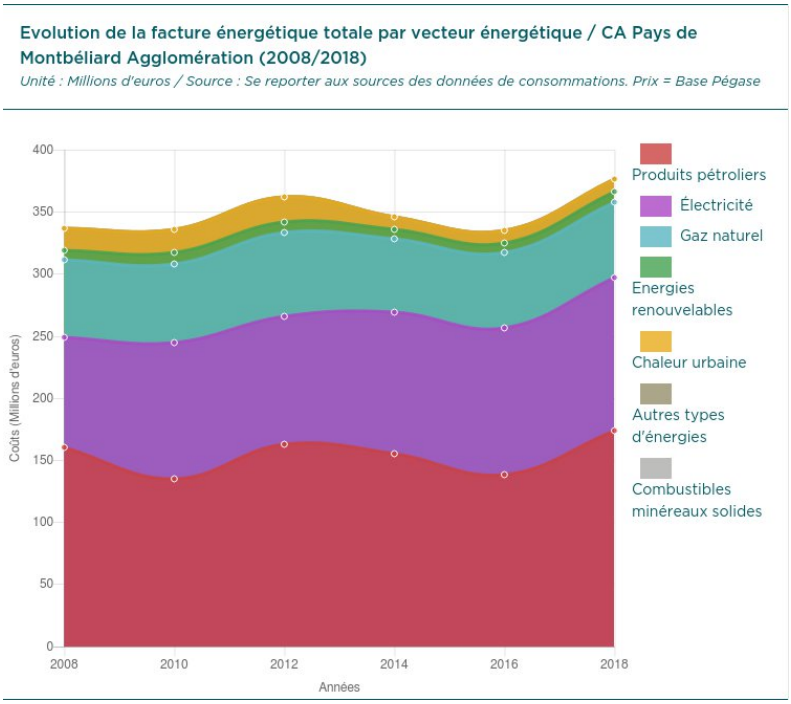
Graphique 33. Evolution de la facture énergétique moyenne par logement (2008-2018)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

La dépense énergétique **du résidentiel** se monte à plus **de 1 600 €/an en moyenne** par logement sur PMA contre plus de 1 400 €/an au niveau régional. Cela met en évidence l'ancienneté du parc de logements sur le territoire de PMA.

Graphique 34. Evolution de la facture énergétique totale par vecteur (2008-2018)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Les produits pétroliers constituent l'essentiel de la facture énergétique en 2018, avec 46 % du total devant l'électricité, dont le poids dans la facture est nettement plus important que celui dans le bilan de consommation énergétique : 33 % contre 25,5 %.

Les scientifiques français de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) ont analysé le rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) paru en octobre 2018. Les dommages provoqués par un réchauffement climatique global à 1,5°C à l'horizon 2050 ont été comparés à ceux causés par une augmentation des températures à 2°C. Ils ont également évalué le montant des investissements que les Etats devraient engager, d'ici à 2050, afin de limiter le réchauffement à 1,5°C, et celui nécessaire pour réparer les dégradations attendues dans le scénario à +2°C.

Investir pour limiter le réchauffement climatique à 1,5°C à l'horizon 2050 coûterait "quatre à cinq fois moins que les sommes à engager pour réparer les dommages causés aux Hommes, aux écosystèmes et aux infrastructures par une augmentation de la température à 2°C", estiment les chercheurs de l'IRD et du CNRS dans une étude internationale publiée le 20 septembre 2019 dans la revue Science. Le gain serait "particulièrement important" pour les forêts, la biodiversité, la sécurité alimentaire, la santé, les écosystèmes arctiques et les récifs coralliens.

6. Les énergies renouvelables sur le territoire et leurs potentiels de développement

Cette partie présente les productions d'énergie renouvelables actuelles et leurs potentiels de développement. Les notions de potentiel et de gisement sont essentielles pour orienter les choix. Il est important de tenir compte d'un principe de réalité et du contexte territorial tant en termes de disponibilité des énergies que des déterminants socio-économiques. Les estimations sont, tant que possibles, produites sur la base des différents documents de planification et études prospectives sur les différentes filières.

Les informations analysées proviennent de la plateforme OPTEER, de l'étude du « Potentiel de développement de la filière biométhane sur le territoire » du SYGAM, de l'EIE du SCoT du Pays de Montbéliard, des données transmises par l'Agence d'urbanisme de PMA (ADU), du « Bilan des consommations et du potentiel en bois énergie » de l'Union Régionale des Associations des Communes Forestières de Bourgogne Franche-Comté.

Chiffres clés en 2022 :

→ **Production d'énergie renouvelable** hors bois des ménages : **107 GWh**

→ **Consommation du bois des ménages** dans l'énergie finale **: 205 GWh** (donnée de 2020)

→ Rapport entre production d'EnR locale (avec bois des ménages) et consommation et comparaison avec le département et la région en 2018 : **5,5% pour PMA** contre 10,9% pour le Doubs et 9,8% pour la Bourgogne-Franche-Comté.

REPERES

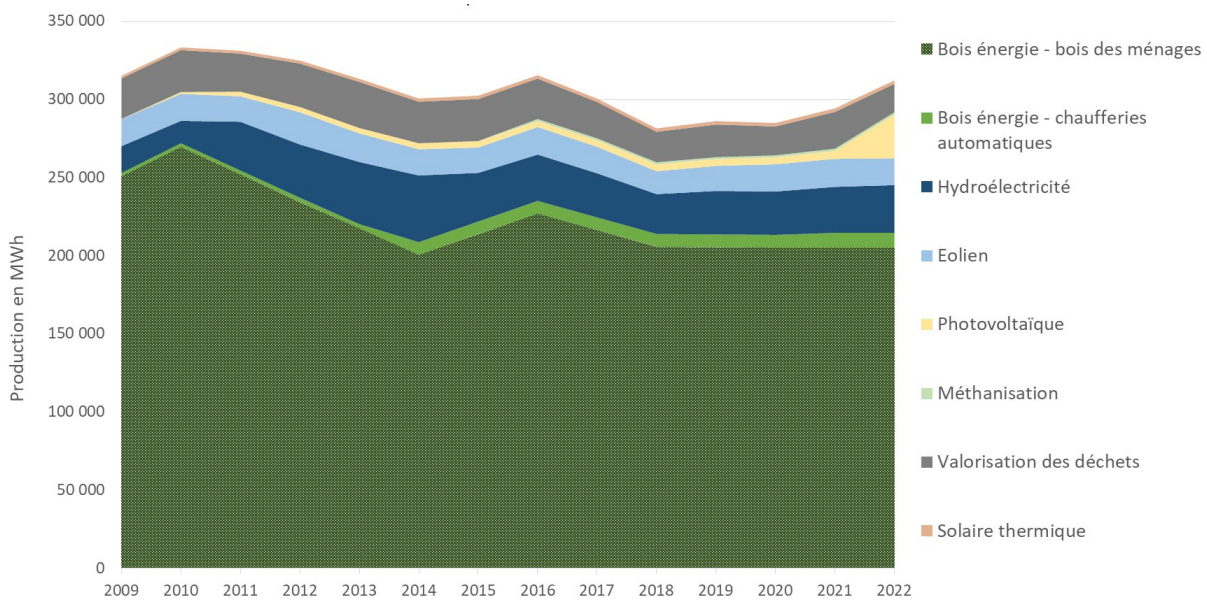
→ panneaux photovoltaïques au sol : 1 MW par ha --> 1,2 GWh par an
→ une éolienne nouvelle génération : puissance = 5 MW --> production = 13 GWh par an
→ une petite installation de méthanisation agricole en injection (ex : SCEA des Longchamps à Andelnans, Territoire de Belfort) : 15 GWh par an

Les **107 GWh** de **production d'énergie renouvelable sur le territoire de PMA** peuvent être comparé à :

→ 90 ha de panneaux photovoltaïques (= 124 terrains de foot)
→ ou 8 éoliennes nouvelles générations
→ ou 7 installations de méthanisation

Filières les plus productrices	• Bois des ménages : 66 % • Hydroélectricité : 10% • Photovoltaïque : 9% • Valorisation des déchets : 6% • Eolien : 5%
Tendance générale hors bois des ménages	**+67%** entre 2009 et 2022
Tendance générale avec le bois des ménages	**-1,6%** entre 2009 et 2022
Tendance des filières les plus productrices	• Bois des ménages : -18 % mais pressentie pour se stabiliser • Hydroélectricité : +78 % (mais en décroissance depuis 2015) • Photovoltaïque : +20000 % • Valorisation des déchets : -30 % (variable) • Eolien : stable

Graphique 35. Evolution de la production d'EnR (en MWh) sur le territoire de PMA (2009-2022)

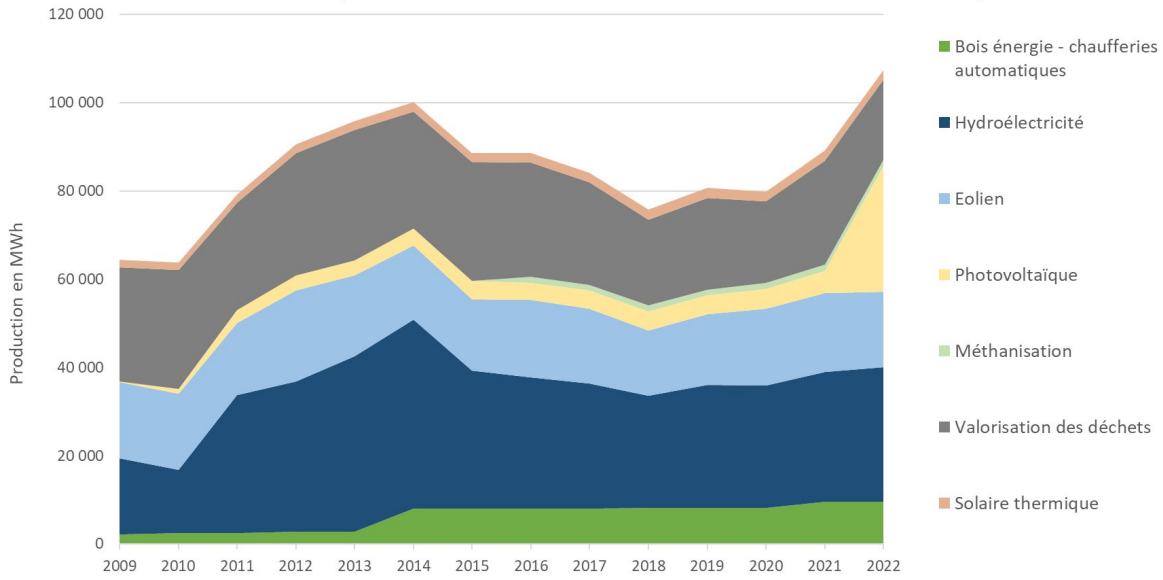


Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

6.1 Bilan de la production énergétique

La **production d'énergie renouvelable hors bois des ménages représente 107 GWh** (électrique, thermique et combustible renouvelable) en 2022. Elle s'est fortement développée entre 2009 et 2014 (+56%) du fait de la progression de l'hydroélectricité. Le déclin observé ensuite sur cette production, fortement impactée par le changement climatique, n'a pas été compensé par le développement des chaufferies bois automatiques (montée en puissance en 2014) et de la filière méthanisation (à partir de 2016). Ce n'est qu'avec la montée en puissance du photovoltaïque (site de Stellantis) en 2022 que la tendance haussière est enfin réamorcée.

Graphique 36. Evolution de la production d'EnR sur PMA hors bois des ménages



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

Le bois des ménages a quant à lui contribué à une consommation de combustible renouvelable de 205 GWh en 2022[6] avec une tendance à la baisse depuis le début de l'historique (-18% depuis 2009). Il est à noter que si ce mode de chauffage avait subi une désaffection du fait de ses contraintes, le contexte socio-économique récent devrait à minima arrêter cette décroissance et potentiellement inverser la tendance.

Entre 2009 et 2022, la production d'énergie renouvelable hors bois des ménages a tout de même **augmenté de 67%**.

Le **rapport entre la production d'EnR locale et la consommation énergétique en 2018** (y compris le bois des ménages) sur le territoire de PMA est de 5,5**%**. Ce taux est bien plus élevé pour le département (10,9%) et la région (9,8%). Cet écart s'explique par le manque d'installations de

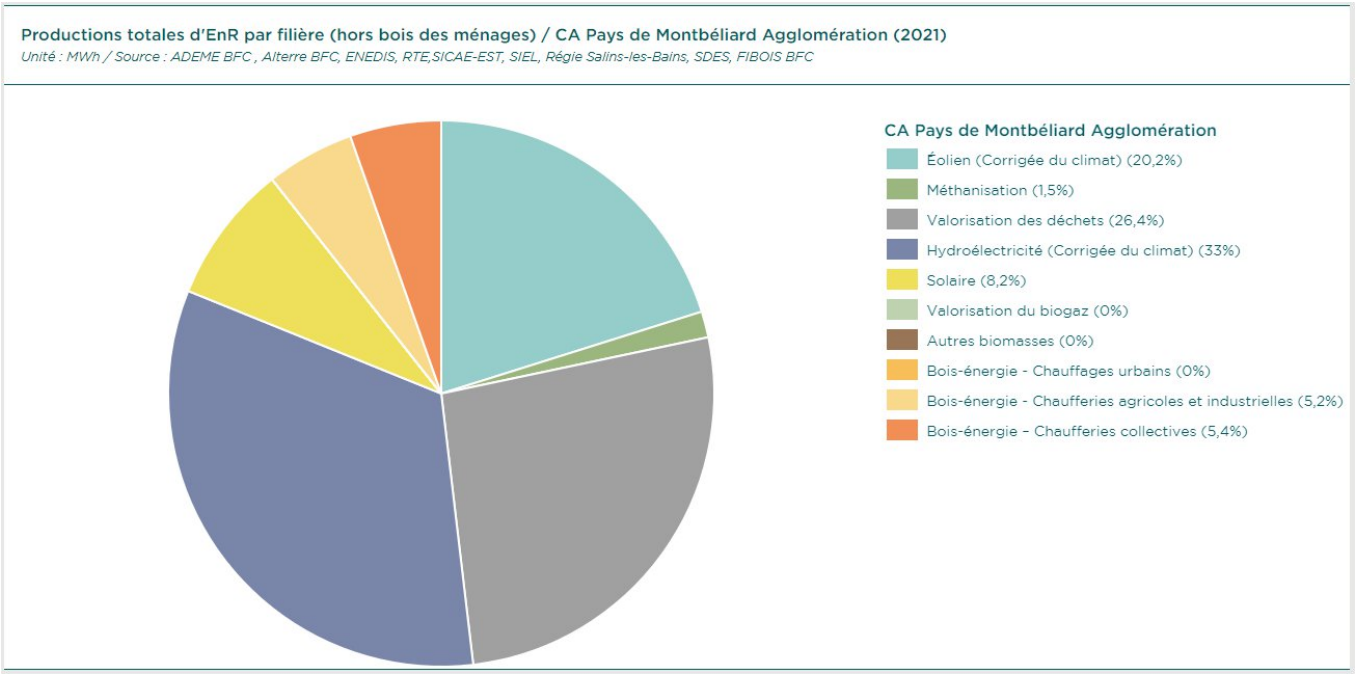
[6] *Dans l'attente de la révision de l'étude ADEME portant sur les consommations de bois des ménages, la valeur de cette consommation a été figée depuis 2018 et même s'il n'y a pas d'inventaire pour les années impaires, l'observatoire recommande son usage pour mieux contextualiser les productions des autres filières.*

grandes ampleurs (éolien, hydroélectricité et grosses chaufferies bois) sur le territoire de PMA en 2022 mais aussi par la part importante de population urbaine. Ce taux va évoluer sensiblement à terme avec la contribution du parc photovoltaïque de Stellantis, le renouvellement des éoliennes du parc du Lomont Est, les éoliennes des trois cantons et le projet de chaufferie biomasse de Stellantis. Il est également à noter que dans le cadre de la loi APER (Accélération de la Production des Energies Renouvelables) et l'orientation actuelle des tarifs de l'énergie, le phénomène d'accélération sur la filière photovoltaïque observé depuis 2022 sur les installations de taille moyenne (moins de 500 kWc) devrait perdurer.

***Note** : Le rapport entre la production d'EnR et la consommation énergétique utilise les données de 2022 pour la production d'EnR et les données de 2018 pour la consommation énergétique puisque les données de 2020 ne sont pas représentatives en raison de la crise de la Covid (les données de 2018 sont alors les plus cohérentes et récentes). Ce taux sera actualisé automatiquement en 2024 avec la publication des données de consommation 2022 sur la plateforme Opteer.*

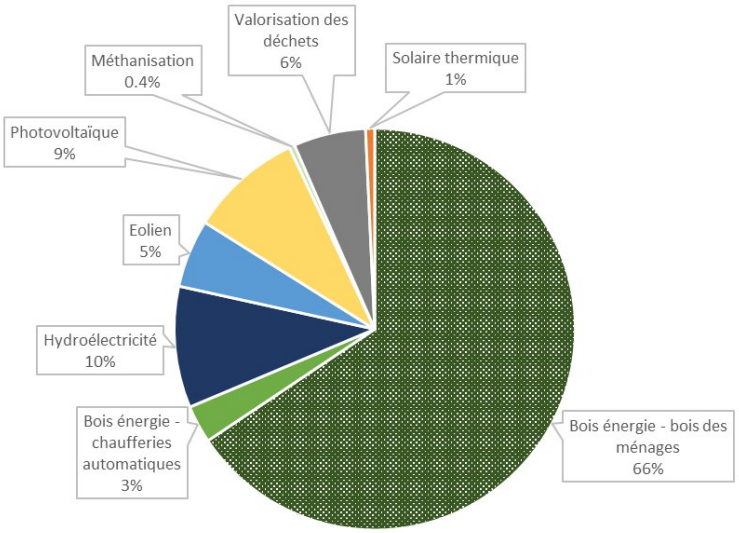
Les quatre filières les plus développées en 2022 hors bois des ménages sont **l'hydroélectricité (10%), le photovoltaïque (9%), la valorisation des déchets (6%) et l'éolien (5%)**. Elles représentent, avec le bois des ménages, plus de 96% de la production totale d'EnR sur le territoire.

Graphique 37. Production totale d'EnR par filière (hors bois des ménages) 2021



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

Graphique 38. Production totale d'EnR sur le territoire de PMA en 2022



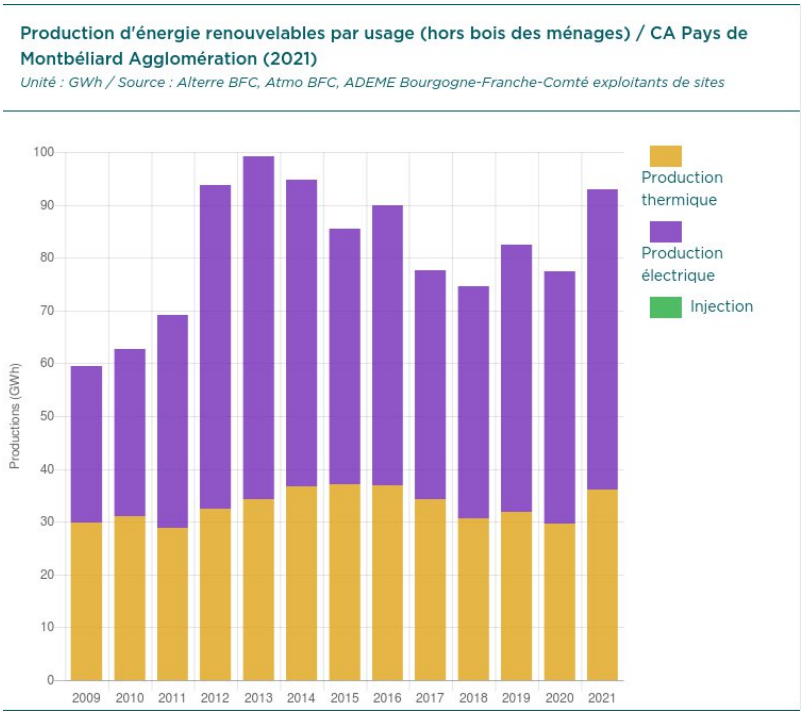
Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

La production électrique est comptabilisée à 76 745 MWh en 2022, soit 9,8% des consommations électriques du territoire de 2022[7] (783 GWh d'électricité), en forte augmentation avec la mise en production du site de Stellantis.

La production thermique et la consommation de combustibles renouvelable est quant à elle estimée à 236 GWh en 2022. Cette production repose largement sur le bois des ménages (205 GWh) mais devrait voir sa dynamique impactée à court terme par le projet de chaufferie bois industrielle de Stellantis.

[7] *Sur la base des données de consommation d'énergie de réseau de la loi TECV (données brutes, en cours d'expertise pour l'inventaire 2022)*

Graphique 39. Production d'énergie renouvelable par usage (hors bois des ménages) 2021

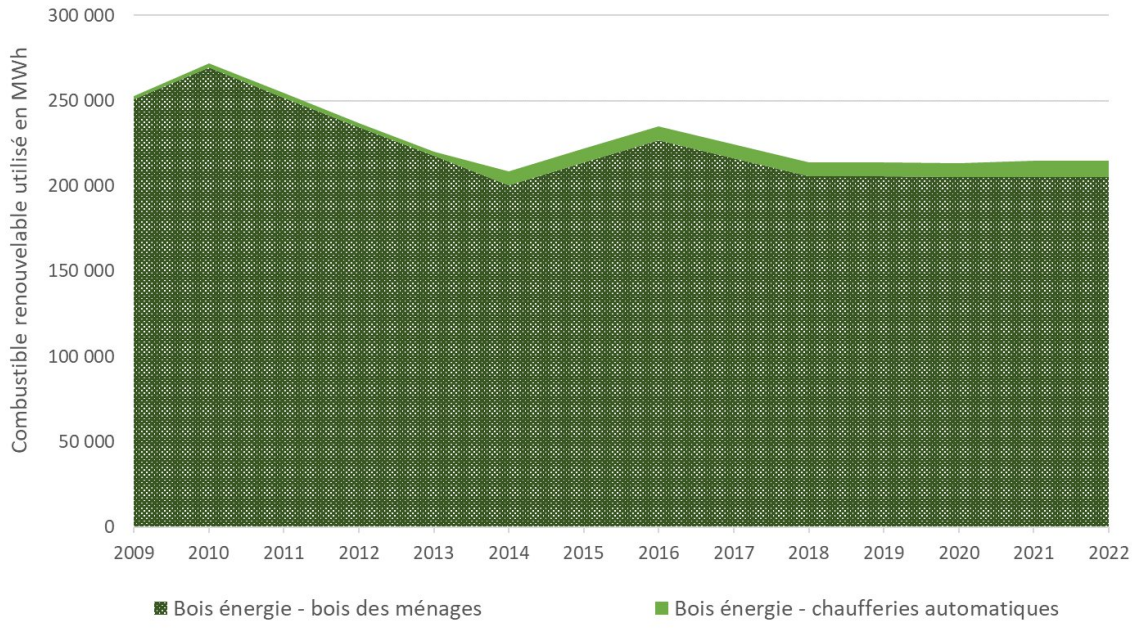


Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

6.2 Le bois-énergie : 69% des EnR

Le bois-énergie (chaufferie automatique et bois des ménages) représente **69%** de la contribution à la production d'EnR sur le territoire avec **215 GWh de combustible renouvelable** mobilisé.
En 2022, la consommation en **bois des ménages** est estimée à **205 GWh**. En prenant en compte cette filière, le bois des ménages représente ainsi plus de deux tiers de la production d'EnR sur le territoire.
Il est à noter que la présence des chaufferies automatique, **avec 9.5 GWh de combustible**, est inférieure à celles du département et de la région du fait de l'absence de grandes installations industrielles ou à vocation d'alimentation du réseau de chaleur urbain.

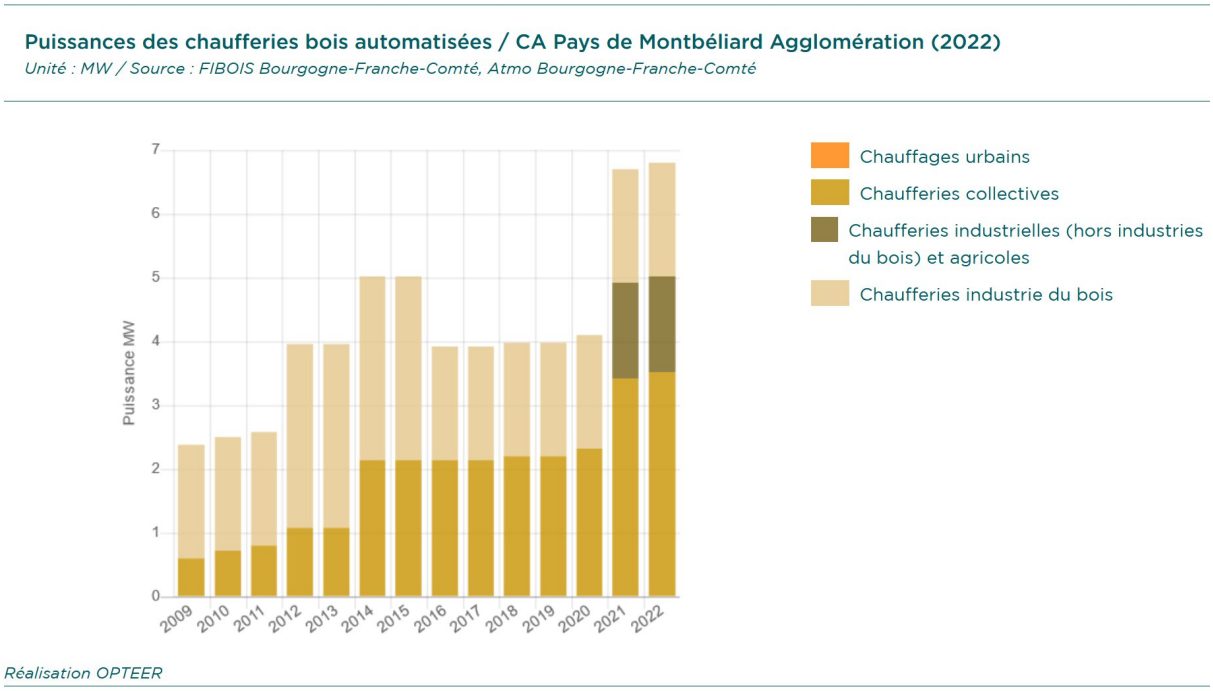
Graphique 40. Evolution de la production des filières bois énergie sur le territoire de PMA



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

La production des chaufferies industrielles était nulle jusqu'en 2020 mais **s'élève désormais à 3971 MWh** en 2022 avec la mise en service de la chaufferie d'Allenjoie qui dessert Technoland 2. La production des chaufferies collectives a **augmenté de 409%** entre 2009 et 2020.
Au total, la **puissance installée** de chaufferies tous types confondus a **augmenté de 182%** entre 2009 et 2022, avec une hausse significative de 64% entre 2020 et 2021.

Graphique 41. Puissance des chaufferies bois automatisées (2022)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

17 chaufferies à bois déchiquetés et 3 chaufferies à granulés en fonctionnement sont comptabilisées sur le territoire en 2020 pour une puissance cumulée de 4,23 MW et une consommation d'environ 1 400 tonnes/an de plaquettes forestières (valeur ne prenant pas en compte la consommation de plaquettes des 3 chaufferies privées). La consommation en granulés n'est pas connue. En 2021, la mise en service d'une chaufferie industrielle (hors industrie du bois et le développement de chaufferies collectives ont permis d'atteindre une puissance cumulée de 6,69 MW. 2 Industries du bois disposent de chaufferies de puissances supérieures à 500kW. Celles-ci n'utilisent pas de plaquettes forestières mais des produits issus de leur activité (sciure).

En 2022, la biomasse solide a mobilisé 215 GWh de combustible pour de la production de chaleur renouvelable :

- Chaufferies collectives : 4.8 GWh
- Chaufferies industrielles du bois : 0.7 GWh (produits secondaires de l'activité brûlés)
- Chaufferies industrielles (hors industries du bois) : 4.0 GWh
- Le reste étant utilisé par les ménages : 205 GWh

Il est à noter qu'il n'existe pas de chaufferies agricoles ou implantée sur un réseau de chaleur urbain sur le territoire dans l'inventaire de Fibois.

6.2.1 Le potentiel de développement

Source : Bilan des consommations et du potentiel en bois énergie, Union Régionale des Associations des Communes Forestières de Bourgogne Franche-Comté.

Le bilan établi repose sur les données issues du Plan d'approvisionnement Territorial du Syndicat Mixte de l'Aire Urbaine extraites à l'échelle de PMA, entre 2011 et 2013. La modélisation effectuée

avec le logiciel SylloGIS® en 2013 étant conçue pour estimer la ressource à 20 ans est considérée encore fiable.

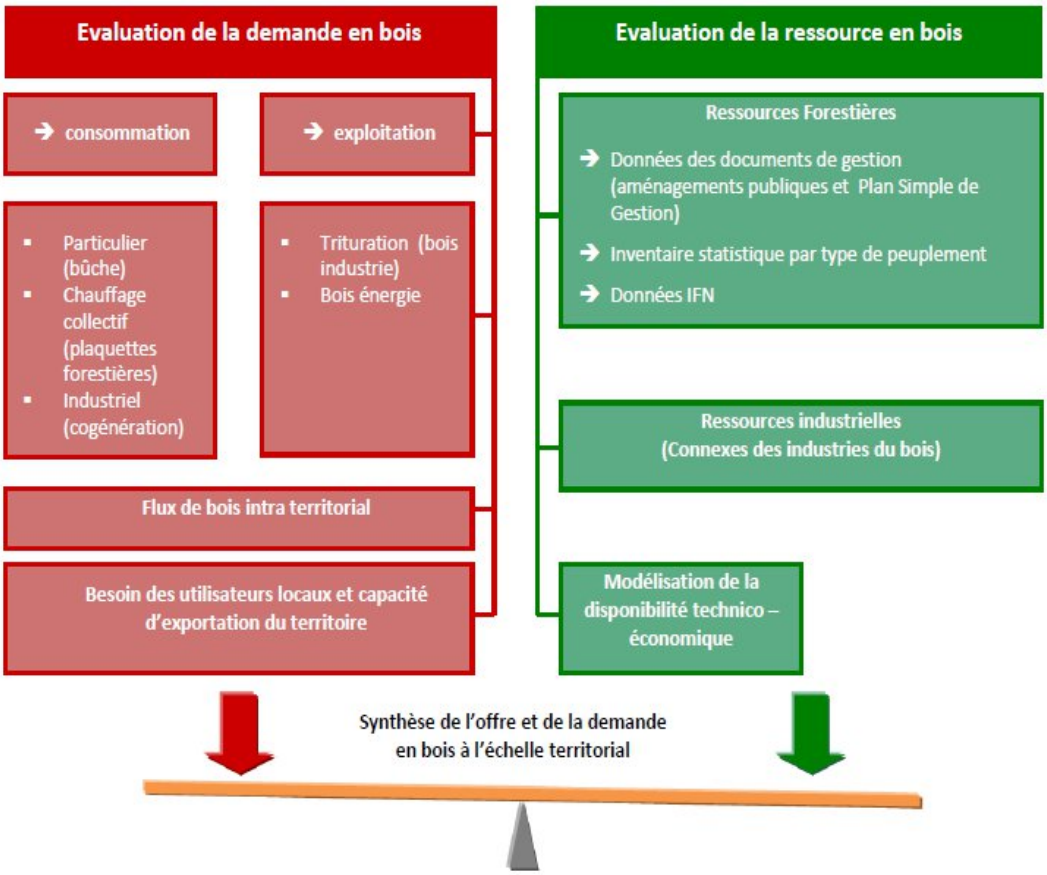
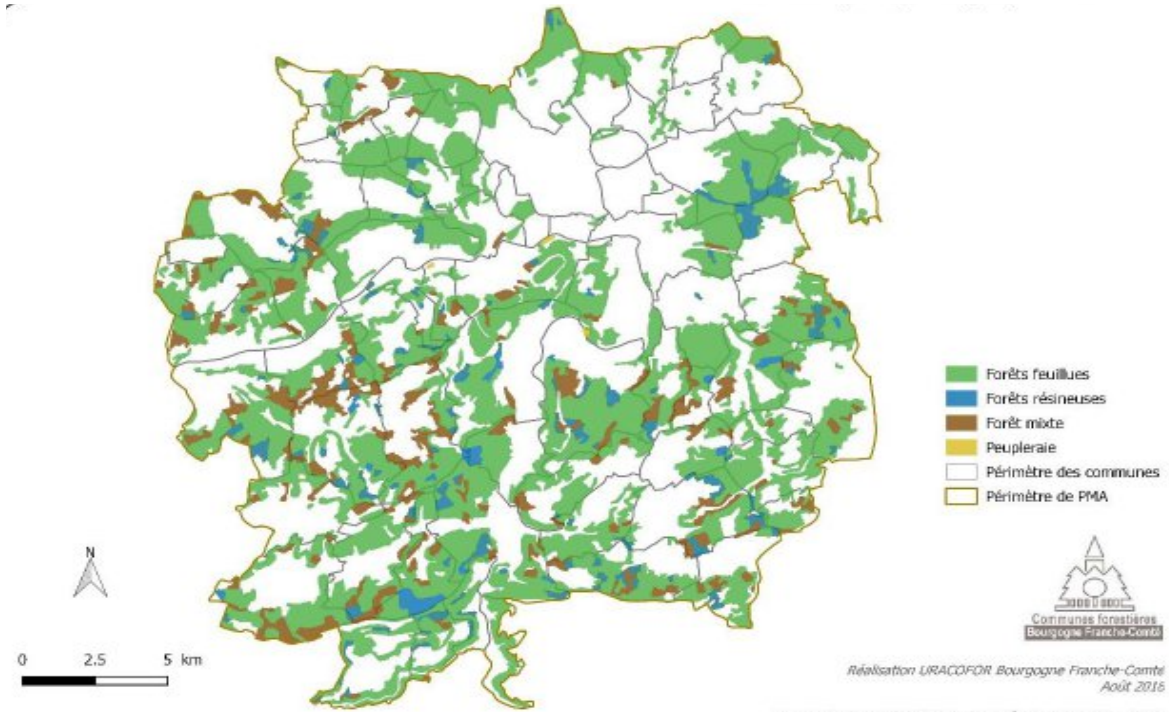


Illustration du modèle de simulation SylloGIS® utilisé pour évaluer les ressources forestières

Sur le territoire de PMA, la forêt recouvre 20 390 ha, soit un taux de boisement de 49 % (le taux de boisement national est de 28%). Avec 11 430 ha, 56% des forêts sont communales (en France, cela représente 25%).

Les peuplements de feuillus représentent 77% des surfaces forestières. Les peuplements résineux sont largement minoritaires, principalement composés de futaie d'épicéas plantés ou dans une moindre mesure de sapins et d'épicéas. La forêt est pour une bonne partie issue de taillis sous futaie: on retrouve aujourd'hui près de 30% des peuplements qui sont constitués de mélange de futaie et de taillis.

Carte 23. Couverture forestière par type de peuplements



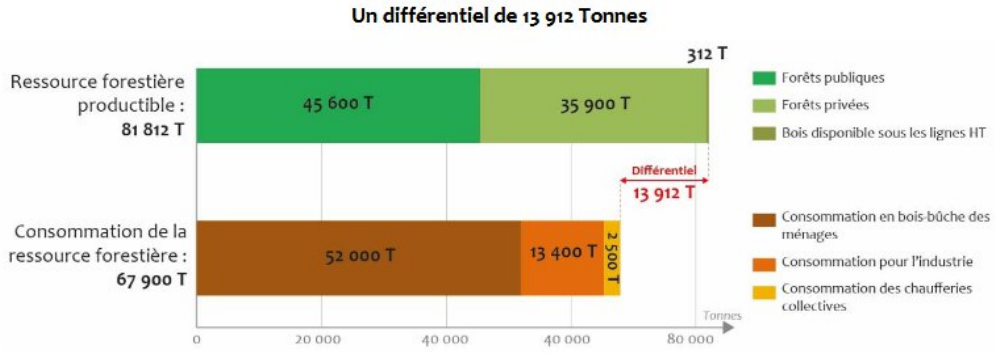
Source : Communautés forestières BFC, 2019

La sylviculture est orientée vers la production de bois d'œuvre, de bois d'industrie et de chauffage. La consommation de la ressource forestière en bois énergisable (BI/BE) est estimée sur le territoire à environ **66 800 t/an** dont :

- **2 % approvisionnent les 17 chaufferies et réseaux de chaleur** en fonctionnement. Sur les 10 communes du territoire 5 ont une chaufferie collective en projet ou en fonctionnement (voir Annexe 3) ;
- **78 % fournissent les besoins domestiques en bois bûche** (produits en forêt publique et en forêt privée). L'offre très éclatée et les circuits de distribution relativement opaques rendent difficile une approche quantitative des flux de bois bûche. L'approche employée surestime cette consommation ;
- **20 % assurent la demande des industries du papier et du panneau**.

Consommations et ressources forestières sur le territoire de PMA

Dans un rayon de 50 km autour de PMA, la ressource disponible en bois est estimée à **81 812 tonnes/an** tandis que la consommation est estimée à **67 900 tonnes/an**.



Source : Rapport final identification de la ressource disponible en bois énergie, ADU, décembre 2021

Ainsi, **13 912 tonnes de bois seraient disponibles annuellement sur PMA** et n'auraient pas de débouchés à l'heure actuelle, ni pour le bois-énergie, ni pour le bois destiné à l'industrie.

Ce total de ressource en bois est à nuancer puisque dans les conditions actuelles du marché, l'URACOFOR estime que parmi ces 13 912 tonnes, 10 000 auraient un coût supérieur à 90 €/tonne. Il resterait ainsi un peu moins de **4 000 tonnes mobilisables par an**.

Cette quantité de bois serait équivalente à une surface de 80 à 100 ha de jeunes peuplements à éclaircir, selon Eike WILMSMEIER, directeur de l'Agence ONF Nord-Franche-Comté.

Il remarque également que la forêt communale est largement sous-utilisée sur PMA pour 2 raisons :

- la demande est faible
- plusieurs communes vendent leur bois sur pied et non déchiqueté

Pour ce type de forêts, du bois d'œuvre et d'industrie est déjà réquisitionné régulièrement, rendant d'importants volumes de bois-énergie disponibles. Pour valoriser ce bois dans le cadre d'une filière courte, il sera nécessaire de mener une réflexion sur la stratégie de commercialisation du bois dans les communes.

La consommation actuelle des chaufferies à plaquette forestière et des réseaux de chaleur pourrait tripler sans avoir recours à l'importation de bois des territoires voisins. Par ailleurs, la modernisation des systèmes de chauffage individuels (8400 foyers individuels) pourrait permettre d'augmenter leur performance énergétique et permettre de réorienter une part des tonnages de bois vers des installations de chaufferie collective.

Nouveaux projets de chaufferies

Sur le territoire de PMA, 6 chaufferies bois devraient bientôt être réalisées, tandis que 7 autres sont en réflexion.

Exemples de projets :

- **RÉALISÉ**: Une chaufferie portée par NEOLIA qui souhaite diversifier l'approvisionnement en chaleur sur le quartier de Champvallon à Bethoncourt. Les 950 logements auparavent alimentés par du gaz l'est maintenant par un mix entre du gaz et du bois-énergie. Sa

consommation annuelle en plaquettes est évaluée à 2000 tonnes. Mise en service en 2021, sa puissance est de 1 MWth.

- **EN PROJET** : Un projet comparable de chaufferie portée par NEOLIA doit par ailleurs démarrer sur le quartier des Champs-Montants à Audincourt.

- **EN PROJET** : Une chaufferie privée qui permettrait de chauffer de nouveaux ateliers de production de FORVIA sur Technoland 2 avec une puissance de 1,5 MW et un besoin annuel en plaquettes de 1400 tonnes.

- **EN PROJET** : Un projet de grande ampleur de chaufferie-bois au sein de l'usine de Stellantis à Sochaux est en cours à la date de réalisation de ce diagnostic territorial.

6.2.2 Le bois-énergie et la pollution de l'air

Le développement du bois-énergie est à examiner à l'aulne des émissions de polluants (CO, COV, particules, etc.). La consommation actuelle de bois-énergie étant responsable de 49% des émissions totales de PM10 sur le territoire et de 95% des émissions dues au résidentiel.

Le parc français d'appareils de chauffage domestique au bois se caractérise par 50 % d'équipements non performants (15 % de foyers ouverts et 36 % de foyers fermés antérieurs à 2002) qui ont des rendements énergétiques faibles et contribuent majoritairement aux particules issues du chauffage individuel[8]. Une cheminée classique émet jusqu'à 440 fois plus de particules qu'un appareil performant fonctionnant aux granulés de bois. Le renouvellement de ces appareils par des appareils plus performants sur le plan de l'efficacité énergétique apparaît donc comme une priorité.

La directive européenne 2009/125/CE dite « Eco Design » définit les valeurs limites que devront respecter les appareils mis sur le marché à partir de 2022. Les installations collectives (chaudières collectives, réseau de chaleur urbain) et industrielles sont beaucoup moins émettrices de polluants, notamment parce que la règlementation leur impose de respecter des seuils d'émissions.

.

6.3 L'hydroélectricité : 10% des EnR

Les **centrales hydroélectriques du territoire** délivrent une puissance de 12,3 MW assurant une production de **30,5 GWh** en 2022. La part de la filière hydroélectrique dans la production d'EnR électrique est de **10%** sur le territoire de PMA et représente 12 % de la production de la filière pour le département du Doubs.

La production hydroélectrique a connu **une hausse de 148,3%** entre 2009 et 2014 avant de **diminuer de 28%** entre 2014 et 2022.

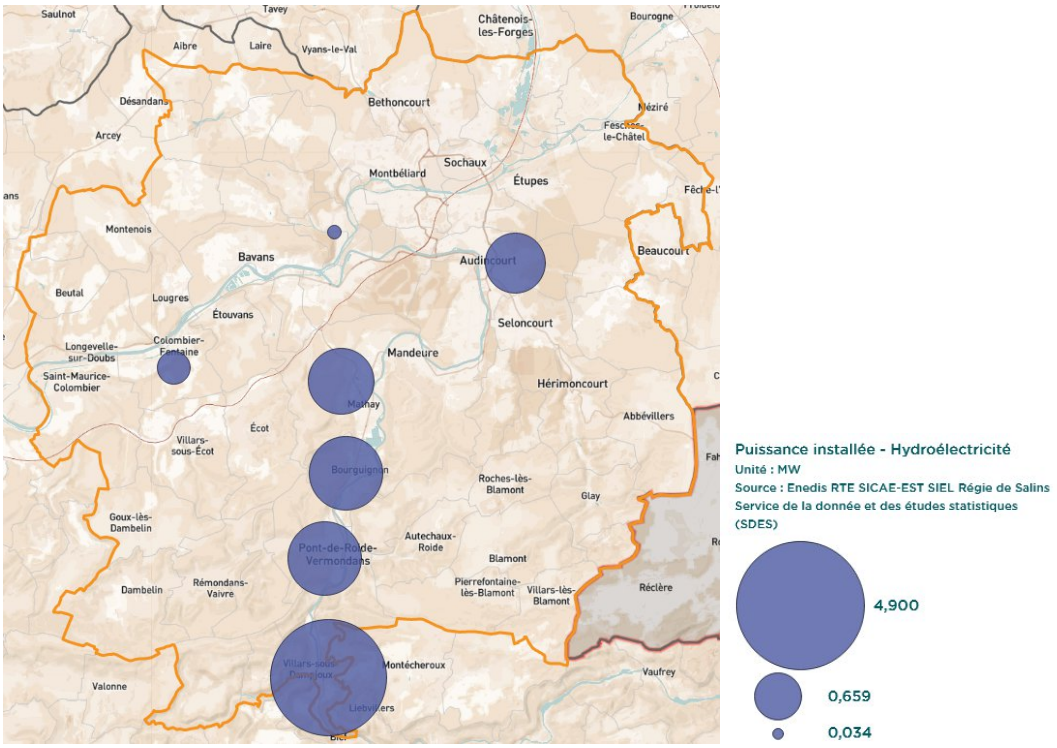
Cette baisse s'explique en partie par la plus grande variabilité des cours d'eau. Le parc hydroélectrique du territoire étant en grande partie constitué de barrages au fil de l'eau et non de barrages de retenue, les volumes d'eau plus importants qui peuvent tomber pendant les périodes pluvieuses ne permettent pas de compenser les faibles productions lors de sécheresses.

Les centrales hydroélectriques sont exploitées par EDF, par des entreprises privées ou des particuliers et témoignent du développement industriel du territoire. L'industrie s'est en effet installée au plus près des cours d'eau afin de bénéficier de cette énergie. La carte suivante met en évidence les puissances hydroélectriques installées sur le territoire.

[8] Sources : https://www.ineris.fr/fr/dossiers-thematiques/tous-dossiers-thematiques/chauffage-bois-qualite-air/pollution-atmospherique

https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaleur/dossier/bois-biomasse/bois-energie-qualite-lair

Carte 24. Hydroélectricité – puissance installée (2022)



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Aujourd'hui, les rivières restent marquées par la présence d'un important nombre de barrages et de seuils qui ne sont plus en fonctionnement pour une grande part. Ces seuils non exploités pourraient présenter des opportunités de valorisation avec des co-bénéfices environnementaux (installation d'une centrale avec remise en continuité du cours d'eau, …).

Centrales hydrauliques abandonnées			
Centrales abandonnées	**Commune**	**Propriétaire**	**Chute barrage (m)**
Papeterie	Mandeure	SA Papeterie de Mandeure	1,7 m
Faurecia Bloc Avant	Valentigney	n.c	n.c
Filatures Japy – Rive droite	Audincourt	Commune	2,2 m
Sous-Roche	Valentigney	Peugeot Japy Industrie	2,3 m
Belchamp	Voujeaucourt	EDF	n.c
Le Moulin	Voujeaucourt	Etat	1,2 m
Neufs-Moulins	Montbéliard	n.c	n.c
Dampierre	Dampierre-sur-le-Doubs	M. Charrier	1,5 m
Bavans	Bavans	M. Dorian	1,9 m
Colombier-Fontaine	Colombier-Fontaine	Scierie Fellner	0,6 m

Source : EDF, étude Cabinet Reilé, 2009 « microcentrales hydroélectriques : le Doubs de Pont-de-Roide à Dôle »

Selon la DDT du Doubs, les centrales hydrauliques qui ont fait l'objet d'une instruction sont :

- Colombier-Fontaine : nouvelle autorisation en date du 7 août 2023 pour 40 ans. En fonctionnement et production depuis septembre 1997
- Papeterie à Mandeure : en fonctionnement et production – Utilise l'énergie de la rivière depuis juin 1997
- Belchamp à Voujeaucourt : en instruction – pas de production

La centrale hydrauliques de Sous Roche à Valentigney (rive gauche) : pas d'instruction ni production

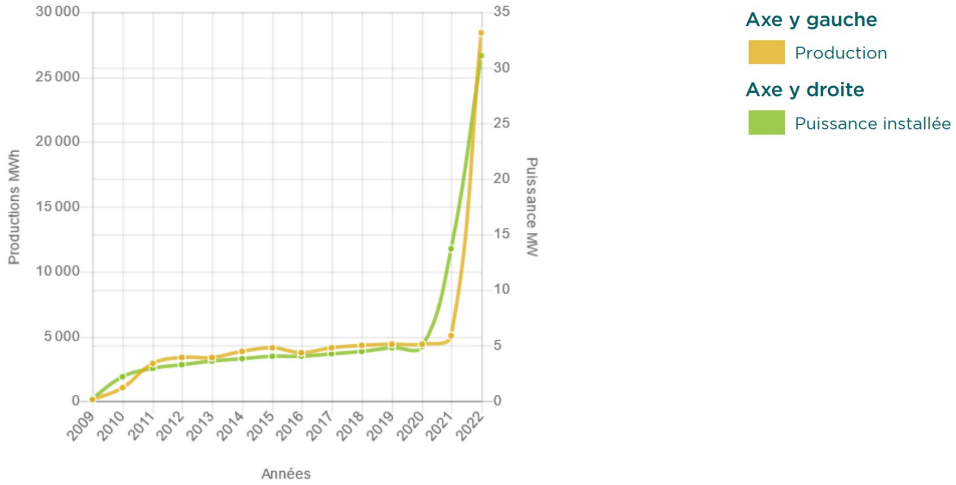
6.4 Le photovoltaïque : 9 % des EnR

La production d'électricité photovoltaïque a connu un bon spectaculaire sur le territoire de PMA avec l'installation sur le territoire d'ombrières de parking de taille inédite sur le site industriel historique de Stellantis : avec **31.1 MW installé en 2022** (43 % de la puissance dans le département), la production s'est élevée à **28.4 GWh** (46% de la production du département).

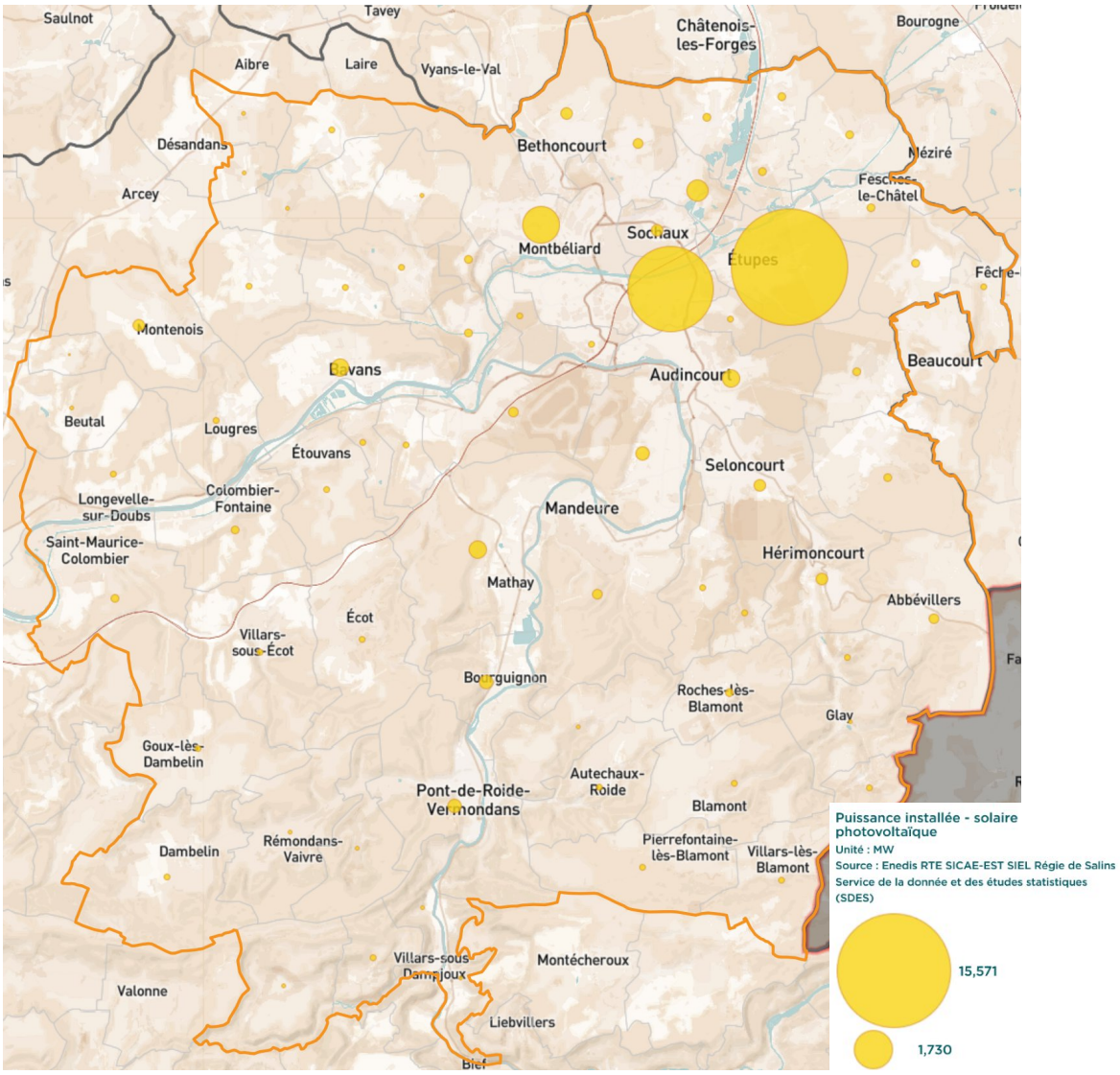
Graphique 42. Puissance installée et production d'électricité photovoltaïque (2009-2022)

Puissance installée et production d'électricité photovoltaïque / CA Pays de Montbéliard Agglomération (2009/2022)

Unité : MWh / Source : Enedis RTE SICAE-EST SIEL Régie de Salins Service de la donnée et des études statistiques (SDES), Atmo Bourgogne-Franche-Comté



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023



Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté, décembre 2023

Il est également à noter que dans le cadre de la loi APER (Accélération de la Production des Energies Renouvelables) et l'orientation actuelle des tarifs de l'énergie, le phénomène d'accélération sur la filière photovoltaïque observé depuis 2022 sur les installations de taille moyenne (moins de 500 kWc) devrait perdurer, notamment vis-à-vis des objectifs de valorisation des espaces déjà artificialisés (parkings, délaissées autoroutiers et ferroviaires, toitures de grandes taille, …).

Les sites de Stellantis

Le site photovoltaïque couvrant le parking de 800 places de Stellantis à Sochaux a été inauguré en 2010. Il compte 4 800 panneaux photovoltaïques répartis sur 9 300 m². La centrale, exploitée par Véolia environnement d'une puissance de 1,4 mégawatt, fournit l'équivalent de la consommation électrique d'environ 400 foyers. Elle permet également d'économiser 450 téqCO_2 par an.

La production photovoltaïque a fortement augmenté à partir de 2022 avec la mise en route de la nouvelle centrale solaire du groupe Stellantis. Cette centrale est constituée de plus de 63 000 panneaux photovoltaïques en ombrières qui recouvre le parc d'expédition de l'usine Stellantis de Sochaux sur près de 22 hectares. Ce projet prévoit une puissance installée de 29 MWc qui couvre l'équivalent des besoins annuels en électricité de plus de 13 000 personnes.

Autre projets en cours

D'autres projets sont également en cours de développement. Le projet photovoltaïque de Bondeval est actuellement en cours de validation et devrait compter **5481 panneaux pour une puissance totale de 3,15 MWc**. Sa mise en service est prévue pour 2025 et son exploitation durerait 30 ans.

Un autre projet pourrait voir le jour dans les prochaines années à Colombier-Fontaine, au lieu-dit la Couperie, sur un terrain de 4,5 hectares. Les résultats de la consultation citoyenne de juillet 2023 ont été en faveur de son implantation. Sa production annuelle d'électricité serait estimée à 3720 MWh.

Potentiel d'installation en toitures et parking

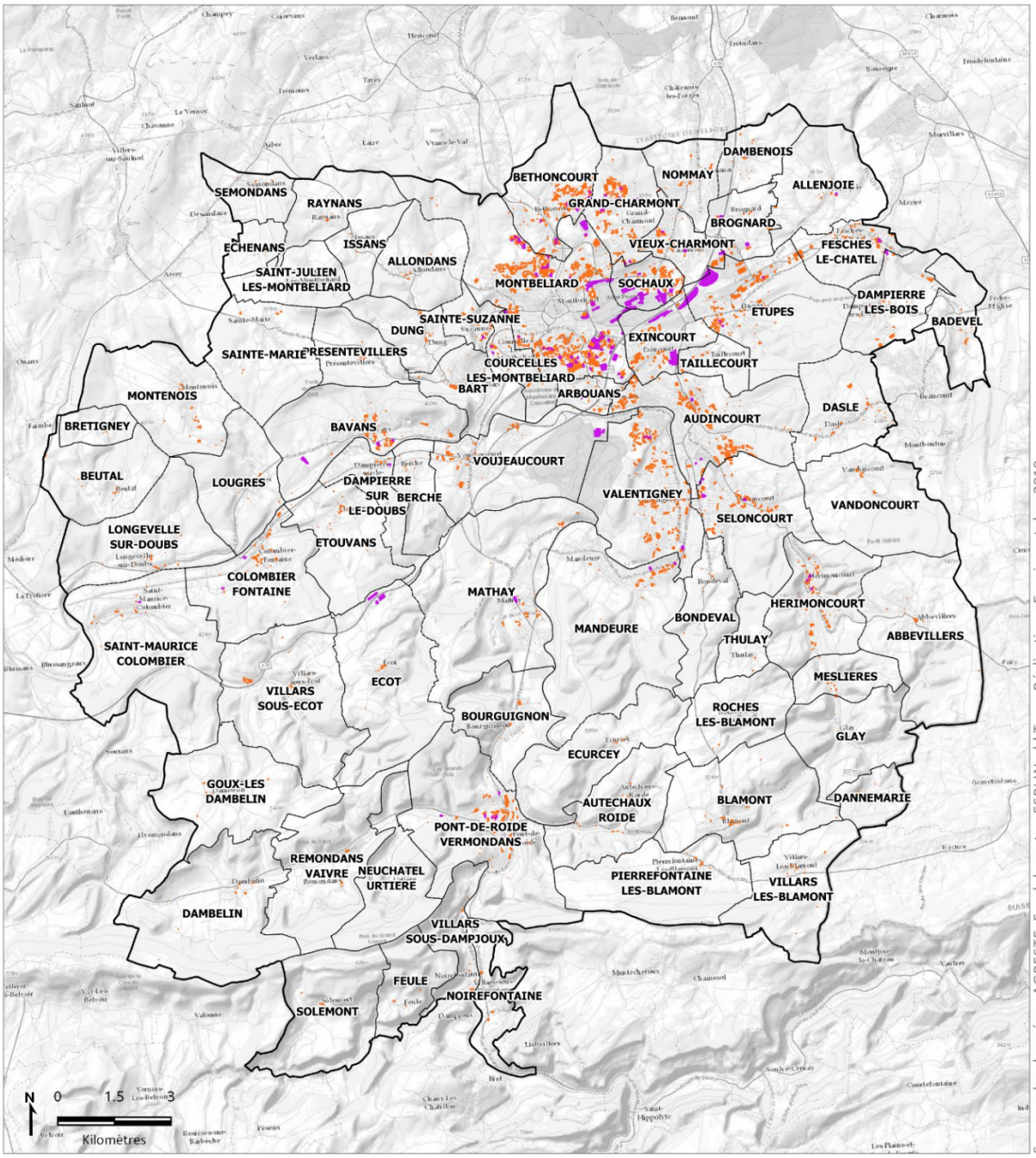
Un gisement de production photovoltaïque **de 115 940 MWh/an,** soit couvrant les besoins d'environ 6 000 foyers (10% des foyers du territoire) a été estimé par l'ADU. Il concerne des ombrières sur les parkings de plus de 1 000 m², les toitures de bâtiments commerciaux de plus de 1 000 m², les toitures des bâtiments publics et les toitures des bâtiments de logements sociaux.



La loi Climat et résilience du 22 août 2021 impose que les parkings existants de plus de 10 000 m2 doivent être équipés d'ombrières photovoltaïque au plus tard en 2026, puis en 2028 ce sont ceux supérieurs à 1500 m2.

La loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (loi APER) du 10 mars 2023 précise le dispositif d'ombrage, en imposant l'installation d'ombrières photovoltaïques sur au moins **la moitié de la surface des parkings de plus de 1 500 m²**.

Carte 25. Potentiel photovoltaïque urbain



Source : Ecovia, 2019

6.5 La valorisation énergétique des déchets : 6% des EnR

La valorisation énergétique des déchets participe à la production d'énergie renouvelable à hauteur de **6%**. Cette part significative s'explique par la présence d'une usine d'incinération sur le territoire.

La valorisation énergétique des déchets a **augmenté de 14%** entre 2009 et 2013 avant de **diminuer de 38%** entre 2013 et 2022.

L'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM) du Pays de Montbéliard est installée à proximité de la zone du pied des gouttes. Elle alimente le réseau de chaleur desservant le quartier de la Petite-Hollande à Montbéliard sous forme de vapeur à travers 2 échangeurs vapeur UIOM d'une puissance unitaire de 5 MW.

Energie thermique (MWh) (Source : données techniques UIOM - rapports annuels)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
E th produite	105603	112525	114469	106017	100119	97 646	114714	119262	110340
E th vendue	46741	47927	45508	40200	33238	36966	37125	47132	36337
E valorisée/ E produite	44%	43%	40%	38%	33%	37%	33	40%	33%

Source : Pays de Montbéliard Agglomération

La chaleur produite représente entre 54% et 65% de la chaleur nécessaire au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire assurée par la chaufferie collective de la Petite Hollande (équivalent à 6 000 logements).

La performance énergétique de l'usine en 2022 est de 30% (Indicateur de la DREAL). Les émissions de polluants atmosphériques de l'UIOM sont en deçà de 40% de la valeur limite exigée (VLE) hormis pour les émissions de NOx (195 mg/Nm^3 qui restent toutefois inférieures à la VLE de 200 mg/Nm^3).

La chaleur vendue est en diminution du fait des augmentations des appoints en cogénération de gaz de la chaufferie de la Petite Hollande. Ainsi en 2022, sur 110 340 MWh produits, seulement 36 337 MWh ont été vendus et 110 MWh ont été consommés par l'UIOM, soit 33%[9] au total.

Lors des pics de consommation hivernaux, les équipements atteignent leur saturation tandis qu'en été, la chaleur produite est relarguée dans l'atmosphère. L'enquête réalisée auprès des professionnels de la zone du pied des gouttes n'offre pas de perspective de valorisation de cette chaleur en l'état des installations actuelles.

Perspective envisagée

Le contrat d'exploitation de l'UIOM s'achevant en 2023, Pays de Montbéliard Agglomération a choisi de rénover son installation par délibération C2022/127.

[9] Rapport annuel de l'UIOM 2022 Julien a les données 2023

La vétusté de l'usine d'incinération et les nouvelles réglementations en vigueur nécessitent donc :

- le remplacement de la trémie du four B de la cellule du four et de la chambre de post-combustion, et des systèmes de récupération de fines sous four et chambre, injection d'eau dans le four ;
- l'équipement d'un traitement de fumées neuf depuis la sortie de la chaudière jusqu'en entrée de cheminée, comprenant refroidissement par injection d'eau, injection de bicarbonate et de charbon actif, filtre à manches, deNOx SCR (oxyde d'azote – Selective Catalytic Réduction), éco-finisseur, avec silos de stockage bicarbonate, charbon actif et Résidus d'Epuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères (REFIOM) ;
- la création d'un nouveau bâtiment énergie avec Groupe Turbo Alternateur (GTA) à contrepression, traitement d'eau adapté et installation d'échangeurs condenseurs pour chauffer l'eau du chauffage urbain ensuite transportée jusqu'à la chaufferie (réseau de transport hors concession usine) ;
- le démantèlement de la ligne A.

Les travaux sont prévus sur la base du phasage suivant :

- phase d'études pour demander les autorisations d'urbanisme et l'arrêté d'exploitation au titre des installations classées pour l'environnement : août 2022 à décembre 2023 ;
- phase d'études d'exécution et d'approvisionnement : août 2022 à décembre 2023 ;
- phase de travaux : janvier à décembre 2024 (12 mois) ;
- phase de mise en service puis de réception : octobre 2024 à février 2025 (5 mois).

Le développement des technologies de stockage de l'énergie sous forme électrique ou thermique permettra de **valoriser environ 34 000 MWh/an en chaleur** pour la chaufferie de la Petite Hollande (soit au minimum 60% de son énergie en type renouvelable) **et 3 000 MWh par an en énergie électrique pour un total de production en énergie de 83 000 MWh.** La performance énergétique de l'usine rénovée est estimée à 70% à partir de 2025.

6.6 L'éolien : 5% de la production d'énergie renouvelable

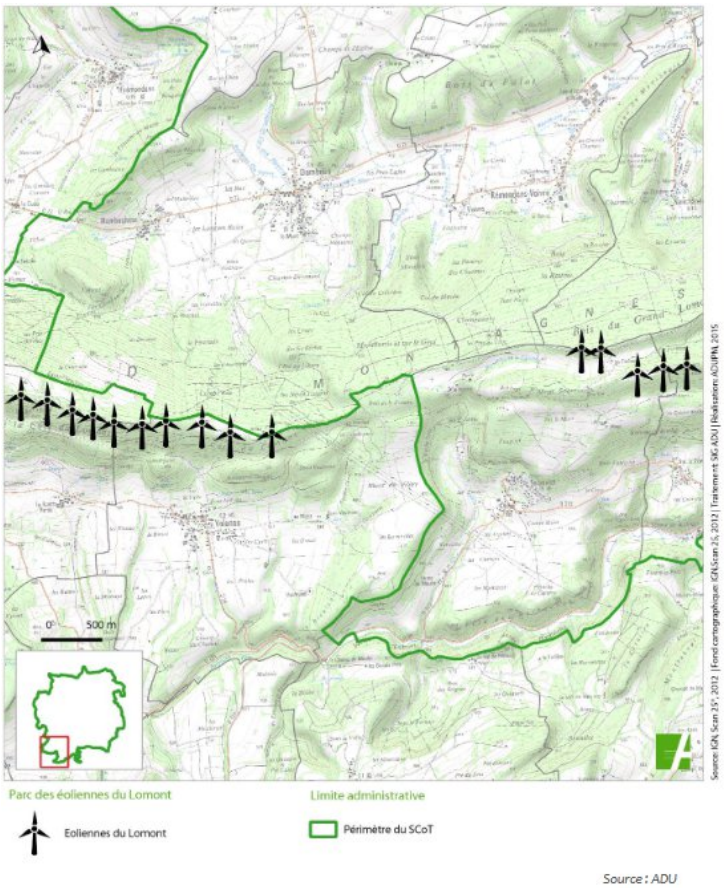
L'éolien a permis de produire **17,1 GWh en 2022** (soit 4% de la production départementale), soit **5%** de la production globale d'EnR du territoire de PMA. Depuis 2009, cette production **varie autour de 17 GWh** par an.

Les 5 éoliennes situées sur les communes de Feule et Solemont du parc éolien du Lomont produisent 17.1 GWh d'électricité (corrigée des variations climatiques) en 2022 pour une puissance installée de 10 MW (avec un facteur de charge réel de 18.5% en 2022, inférieur à la moyenne usuelle).

Le parc du Lomont est en service depuis 2007 et comprend également 5 éoliennes sur les communes de Valonne et Vyt-lès-Belvoir (hors PMA), soit 10 MW de puissance installée. En 2022, la production totale du parc s'est élevée à 32 GWh, soit l'équivalent de la consommation de 14600 habitants sur l'année. La moitié de cette énergie a été produite sur le territoire de PMA.

Un projet de renouvellement du parc est actuellement en cours sur le territoire de PMA avec le remplacement des 5 éoliennes par 7 autres de nouvelle génération et prévoit une puissance installée de 36 MW au lieu des 10 MW de ces 5 éoliennes remplacées. Les 7 nouvelles éoliennes seront capables de produire 73 GWh/an, ce qui correspond aux besoins énergétiques de près de 30000 personnes.
Ce parc a été étendu hors PMA sur la commune de Crosey-le-Grand, dans la zone Nord du Lomont, avec la mise en service en 2015 de 5 éoliennes d'une puissance totale de 13,9 MW. Dans la zone Sud du Lomont, un autre parc éolien a été mis en service en 2019 sur les communes de Rahon et Vellerot-les-Bellevoir (hors PMA) et comporte 6 éoliennes d'une puissance totale de 19,2 MW.

Carte 26. Parc éolien du Lomont



Source : ©ADU

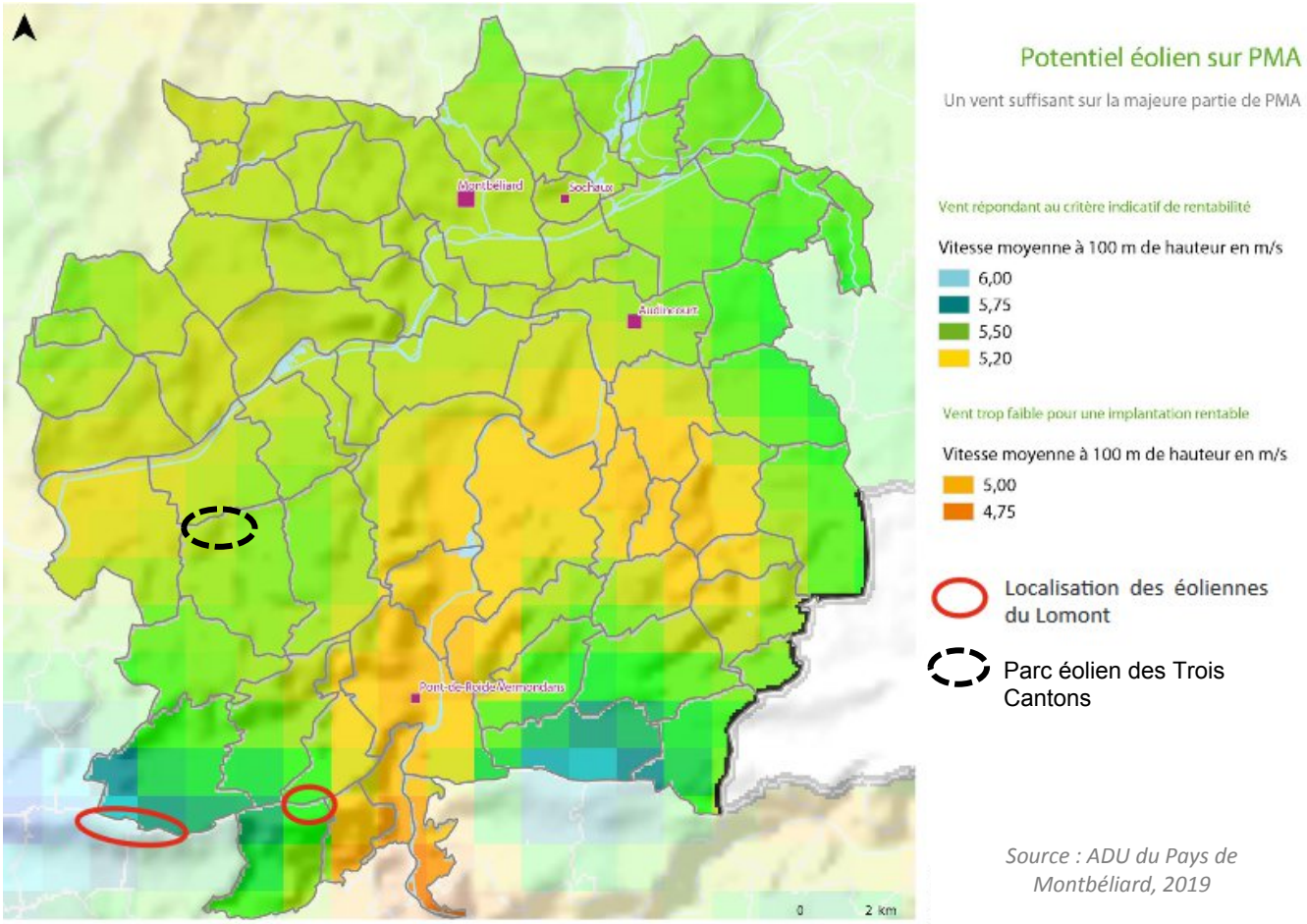
Implantations potentielles pour le développement éolien

Des zones préférentielles d'implantation d'éoliennes ont été définies à partir de deux critères par l'Agence d'urbanisme de PMA (ADU) :

- **Exclusion** : routes départementales et nationales à 200m, voies ferrées à 200m, bâti d'habitation à 200m, lignes électriques à 318m pour les 225V et 338m pour les 400V, servitude de dégagement de l'aérodrome, zones de protection des monuments historiques, périmètres des sites classés ou inscrits, périmètre de protection des chauve-souris (5 km autour de la ZNIEFF de Glay), pentes supérieures à 20 degrés ;
- **Contrainte forte** : périmètre de coordination de 20 km autour du radar météorologique de Montrancy, espaces boisés classés, réservoirs de biodiversité de la TVB du SCoT ND en révision.

Ainsi, plus de 4 000 ha semblent pouvoir accueillir des éoliennes, principalement à l'ouest et au sud-ouest du territoire (voir carte suivante).

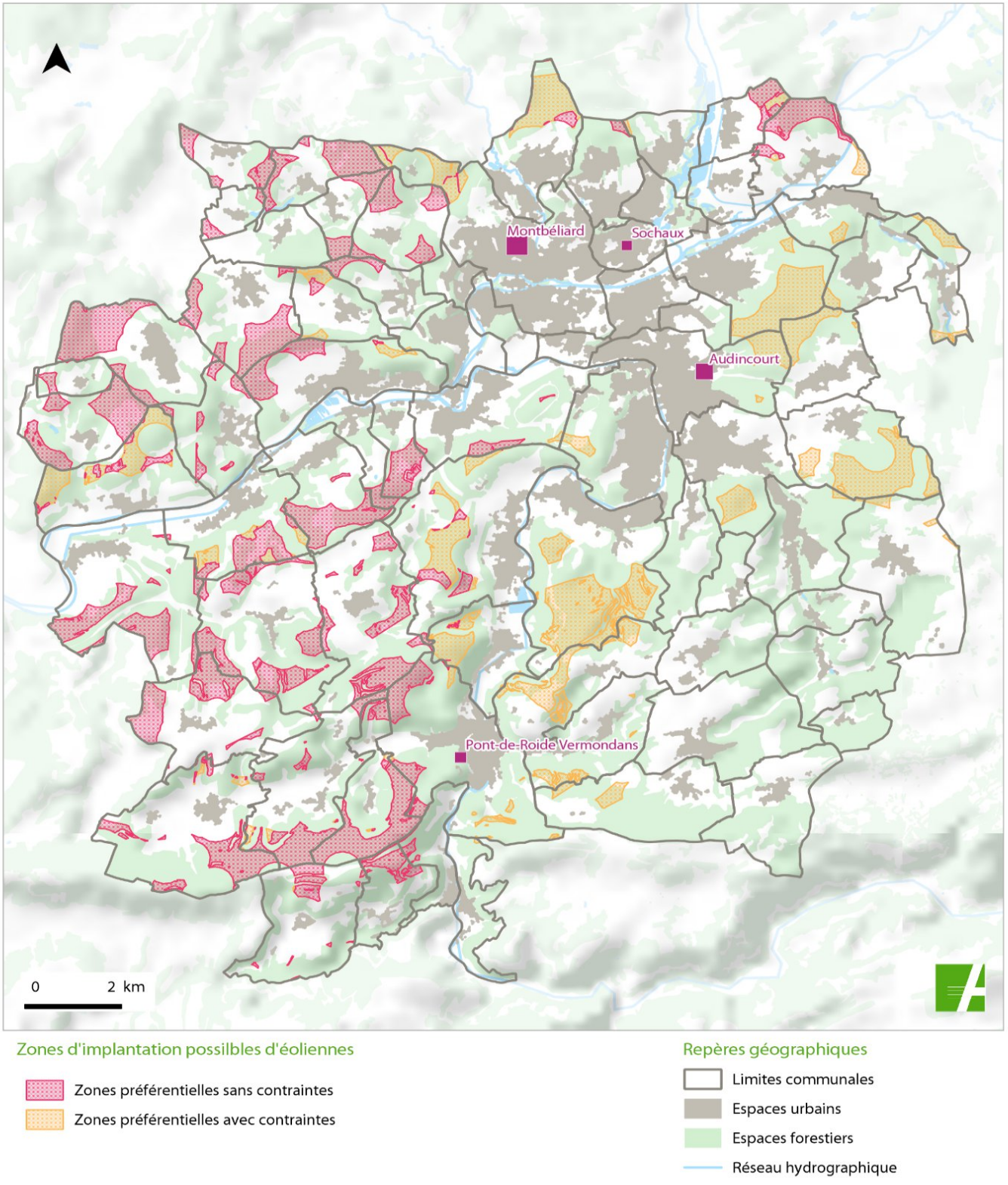
Carte 27. Potentiel éolien sur PMA



Source : ADU du Pays de Montbéliard, 2019

L'état initial de l'environnement du SCOT a également identifié des zones préférentielles d'implantation pour le potentiel éolien.

Carte 28. Localisation des zones préférentiel d'implantation – potentiel éolien

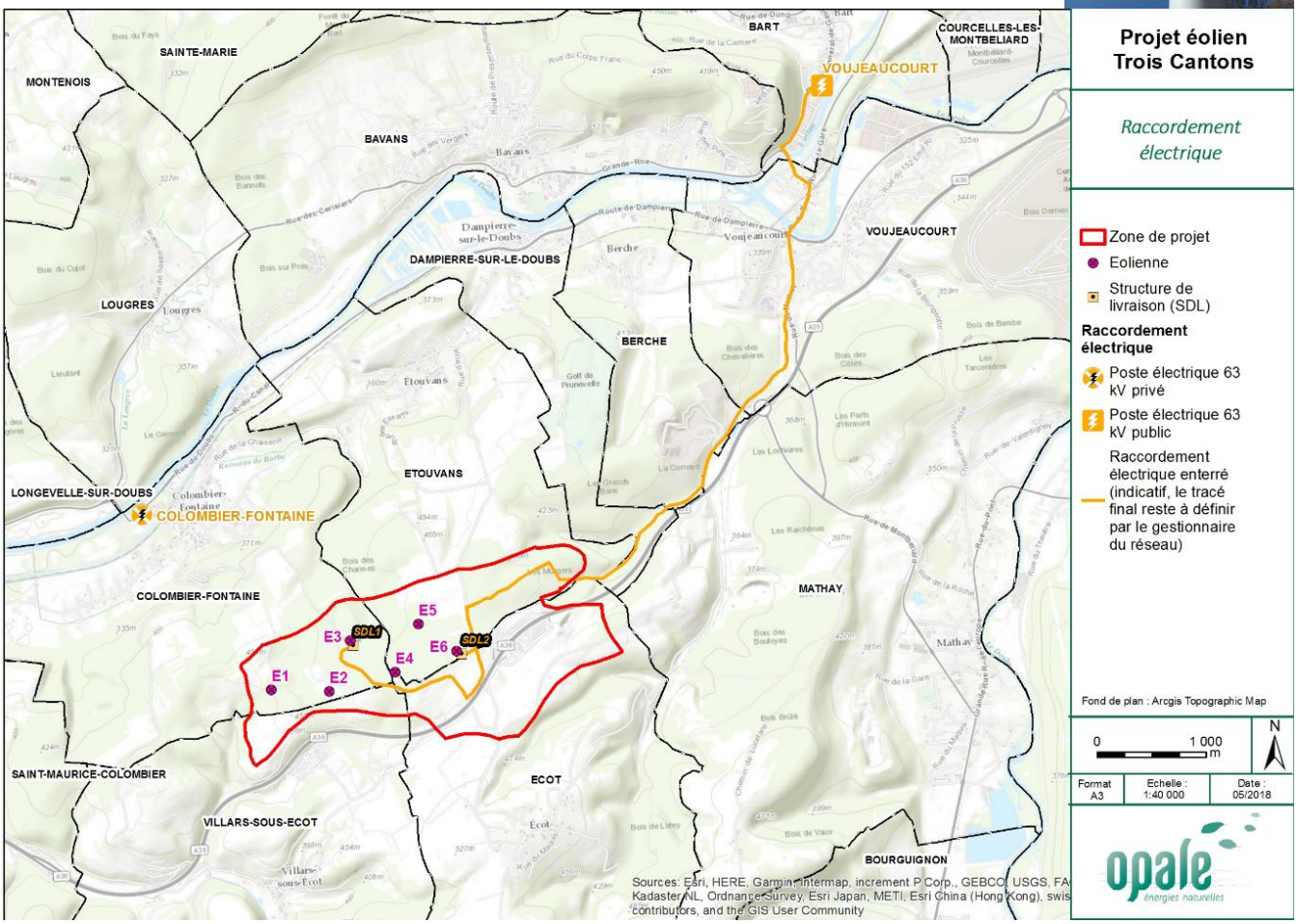


Source: BD TOPO, 2016, IGN ; Servitudes, 2018, DDT 25 ; BDD PLU, 2017, ADU ; Sites et bâtiments inscrits & classés, 2017, Service Territorial de l'architecture et du patrimoine 25 ; Schéma Régional Eolien, 2012, DREAL Franche-Comté ; Radars, 2018, Météo France.
Fond cartographique: BD ALTI, 2014, IGN ; BD TOPO, 2016, IGN ; Cours d'eau, 2017, OpenStreetMap ;Massifs forestiers, 2017, OpenStreetMap.
Traitement: SIG ADU
Réalisation: ADUPM, 2018

Le parc éolien des Trois Cantons



Un parc éolien des Trois Cantons porté par les communes de Colombier-Fontaine, Ecot et Etouvans a été initié en 2015 et la production et a été inauguré le 13 octobre 2023. Il comprend **6 éoliennes** d'une **puissance de 3 MW** chacune (3 à Etouvans, 3 à Colombier-Fontaine) pour une puissance totale de 18MW et devant produire **34 GWh/an.** Il est raccordé au poste électrique de Voujeaucourt.



6.7 Le solaire thermique : 0.7% des EnR

Le solaire thermique est estimé comme générant **2.3 GWh de chaleur en 2022** sur le territoire. Cette estimation ne pouvant pas se baser sur un parc fiable, elle est à prendre avec beaucoup de précaution.

Malgré ses difficultés de développement, principalement dues à la fiabilité du réseau de professionnels pour l'installation et la maintenance des installations, le solaire thermique n'est pas à négliger car dans les constructions BBC l'eau chaude sanitaire est le premier poste de consommation de chaleur.

6.8 La méthanisation : 0.4 % des EnR

Une unité de méthanisation agricole est implantée depuis 2016 sur PMA, produisant 1.4 GWh en 2022, dont 0.67 GWh sous forme d'électricité.

A l'échelle du territoire français, on estime que la méthanisation des « déchets » agricoles, des déchets ménagers putrescibles et des boues de stations d'épuration pourrait couvrir l'équivalent de 40% de la consommation de gaz voire 70% à l'horizon 2050 avec la perspective de diminution de la consommation de gaz.

Le potentiel de production de biométhane injectable à partir des résidus de culture, des biodéchets, de l'herbe, des résidus des industries agro-alimentaires, des déjections d'élevage et des CIMSE (Cultures intermédiaires multiservices environnementaux) a été évalué sur PMA et les EPCI voisines.

80 GWh pourraient être produits sur PMA si l'ensemble des intrants étaient valorisés. Des collaborations extraterritoriales pourraient amener ce potentiel à 309 GWh dont 100 GWh avec Grand Belfort, Pays d'Héricourt et Sud Territoire[10].

PMA a fait le choix de mettre en place la collecte séparée des biodéchets sur l'ensemble du territoire communautaire. La valorisation se fait par méthanisation en Alsace (production de chaleur et d'électricité grâce au biogaz). Ainsi, des bio bornes pour la collecte des déchets alimentaires des ménages ont été implantées sur les points recyclage des 72 communes de l'agglomération entre 2019 et 2023. **A fin 2023, ce sont 273 bio bornes qui ont été installées**. Près de 12 500 foyers ayant retiré le matériel nécessaire et une performance de l'ordre de 60 kg/foyer volontaire/an.

Par ailleurs, d'après la dernière caractérisation des ordures ménagères effectuée en 2021, il ressort que la poubelle contient en moyenne **65 kg/hab/an de déchets putrescibles (hors déchets verts) et 18 kg/hab/an de gaspillage alimentaire.**

Une compostière accueille 10 000 t de déchets verts en provenance des déchèteries, des communes et des entreprises. Elle transforme les déchets verts en compost destiné à la vente.

[10] Etude des gisements pour développer la filière biométhane et les localisations possibles d'implantation de l'unité de méthanisation réalisée par le Syndicat de Gaz de la région de Montbéliard (SYGAM) et l'Agence de Développement et d'Urbanisme de Pays de Montbéliard en 2015 et 2018

Le nouveau contrat de concession pour les années 2024 – 2054 entre le Sygam et GRDF prévoit, dans le cadre de sa première convention transition énergétique 2024-2029, de **réactualiser ces études** pour accompagner un projet d'installation d'une unité de méthanisation.

A revoir à l'issu du 11 juillet et d'une rencontre Président / élus

Face à la montée en puissance des tonnages de bio déchets collectés en apport volontaire sur l'ensemble du territoire de PMA (900 tonnes en 2023 avec un potentiel estimé à 2 500 tonnes), et le lieu de traitement actuel situé à plus de 100 km de l'agglomération, il apparait intéressant d'étudier une solution de méthanisation locale.

En parallèle, une société privée a d'ores et déjà manifesté son intérêt pour une implantation sur le périmètre de PMA.

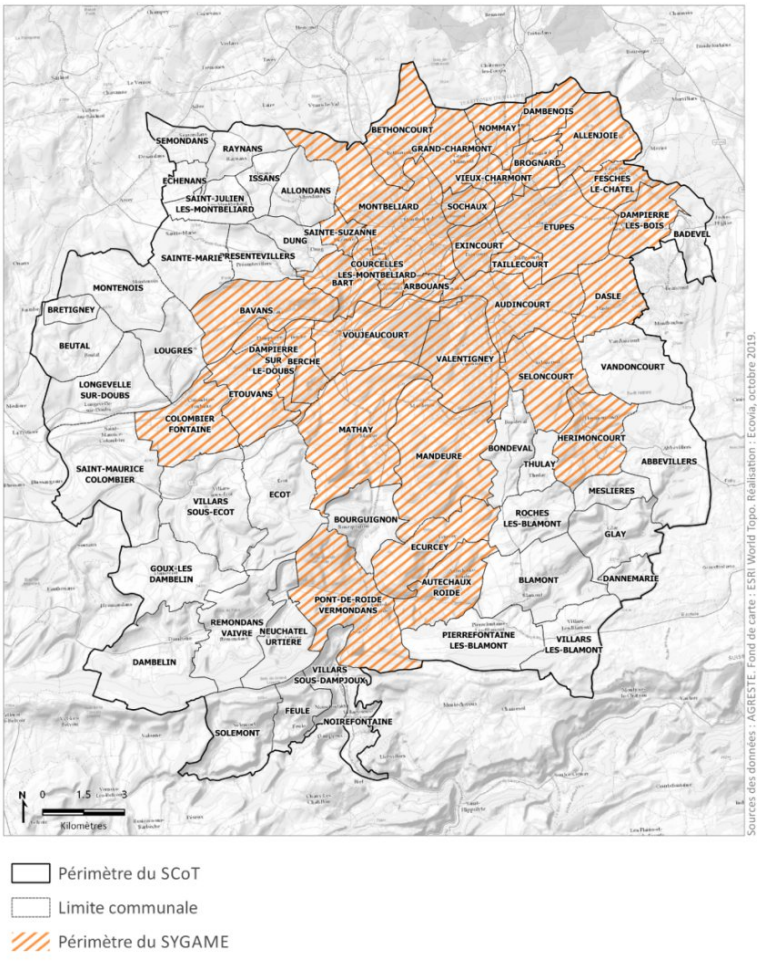
Plusieurs visites ont eu lieu avec le SYGAM et une ébauche de projet a été présentée lors d'une commission 3 et 7 conjointe le 11 juillet dernier.

Avant tout engagement, il convient, toutefois,de travailler en collaboration avec l'ADEME et la Région afin de s'assurer de leur soutien.

Une nouvelle étude sur le territoire est envisagée.

Cette partie s'appuie à la fois sur l'étude des gisements pour développer la filière biométhane et les localisations possibles d'implantation de l'unité de méthanisation réalisée par le Syndicat de Gaz de la région de Montbéliard (SYGAM) et l'Agence de Développement et d'Urbanisme de Pays de Montbéliard en 2015, mais également sur les informations transmises par GRDF sur le réseau de gaz naturel et le potentiel de gaz renouvelable ainsi que sur les données de la plateforme OPTEER.

Projet SYGAM
PCAET Pays de Montbéliard Agglomération



6.8.1 Les gisements de gaz renouvelable

Potentiel de production mobilisable selon GRDF

Le potentiel de production de biométhane injectable à partir des résidus de culture, des biodéchets, de l'herbe, des résidus des industries agro-alimentaires, des déjections d'élevage et des CIMSE (Cultures intermédiaires multiservices environnementaux) a été évalué sur PMA et les EPCI voisines.

Potentiel de gaz renouvelable en GWh PCS	PMA	Grand Belfort	Pays d'Héricourt	Sud Territoire	Pays de Maîche	Pays de Sancey-Belleherbe	Deux Vallées Vertes	Total par intrant
résidus de culture	7,29	10,49	1,94	10,29	0,96	3,72	16,21	50,9
biodéchets	17,55	12,79	2,6	2,92	2,22	0,65	2,01	40,74
CIMSE	5,45	6,86	2,63	6,57	0,5	2,05	12,73	36,79
herbe	36,94	7,52	7,26	2,21	3,53	3,43	4,22	65,11
résidus des industries agro-alimentaires	1,59	1,04	0,17	0,08	4,42	2,51	2,9	12,71
déjections d'élevage, lisiers	11,04	9,35	5,17	9,87	30,31	18,53	18,39	102,66
Total	79,87	48,05	19,77	31,94	41,94	30,88	56,45	308,9

Source: ADEME / GRDF / GRT Gaz / Inddigo / Greenbirdie - 2018

Remarquons que certains intrants ne peuvent être transportés que sur quelques kilomètres du fait des processus de dégradation organique (ex. 7 km maximum pour les déjections d'élevage qui font cependant partie des produits les moins intéressants en termes de pouvoir méthanogène, de l'ordre de 30 km pour les CIMSE, de 30 à 40 km pour les biodéchets). Par ailleurs, le réseau gazier est connecté sur les trois EPCI au nord de PMA (Grand Belfort, Pays d'Héricourt, Sud Territoire).

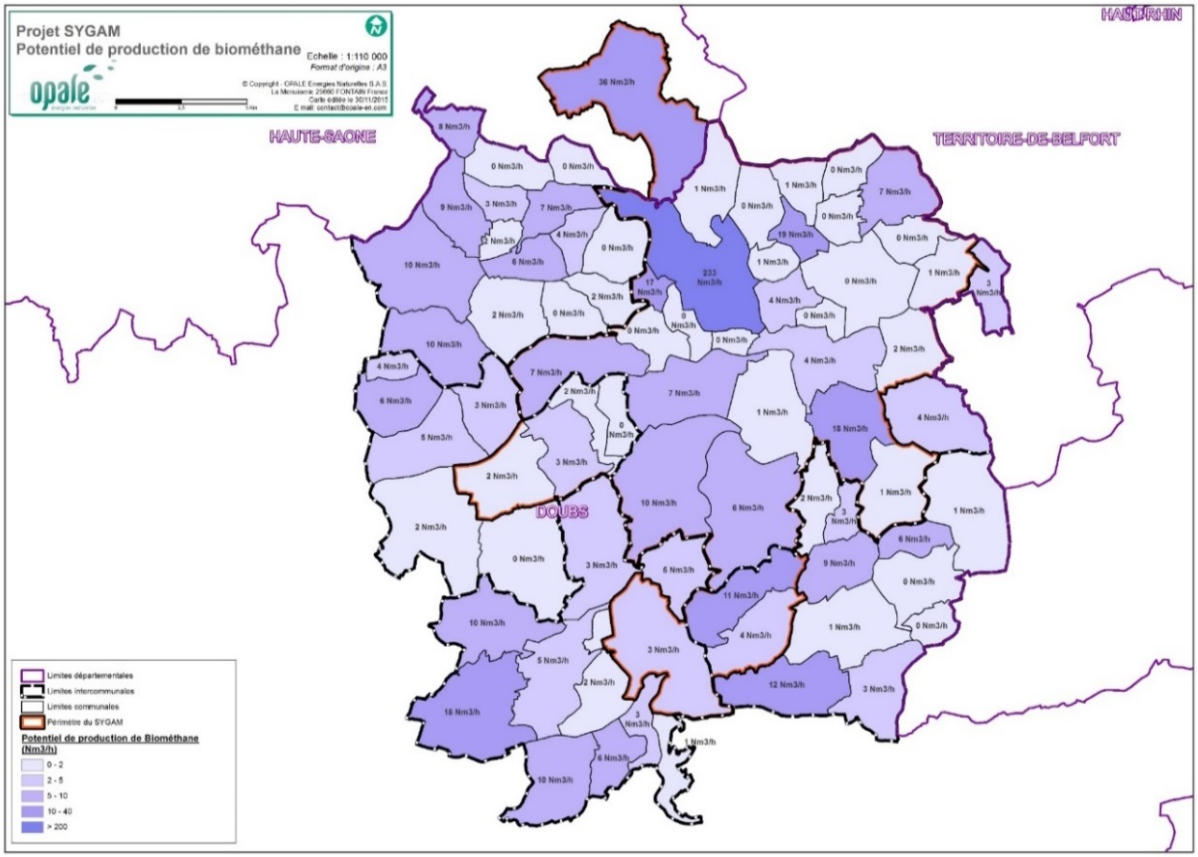
80 GWh pourraient être produits sur PMA si l'ensemble des intrants étaient valorisés. Des collaborations extraterritoriales pourraient amener ce potentiel à 309 GWh dont 100 GWh avec Grand Belfort, Pays d'Héricourt et Sud Territoire.

Le gisement urbain

Les ordures ménagères, les boues de station d'épuration, les déchets verts, les industries Agro-Alimentaires, les déchets des grandes et moyennes surfaces (GMS) et ceux des établissements de retraite et d'autres restaurations collectives sont valorisables pour la production de bio méthane.

A ce jour, les bio déchets sont collectés par Agrivalor et devront être intégré au potentiel de gisement sur le territoire.

Carte 29. Potentiel de production de biométhane

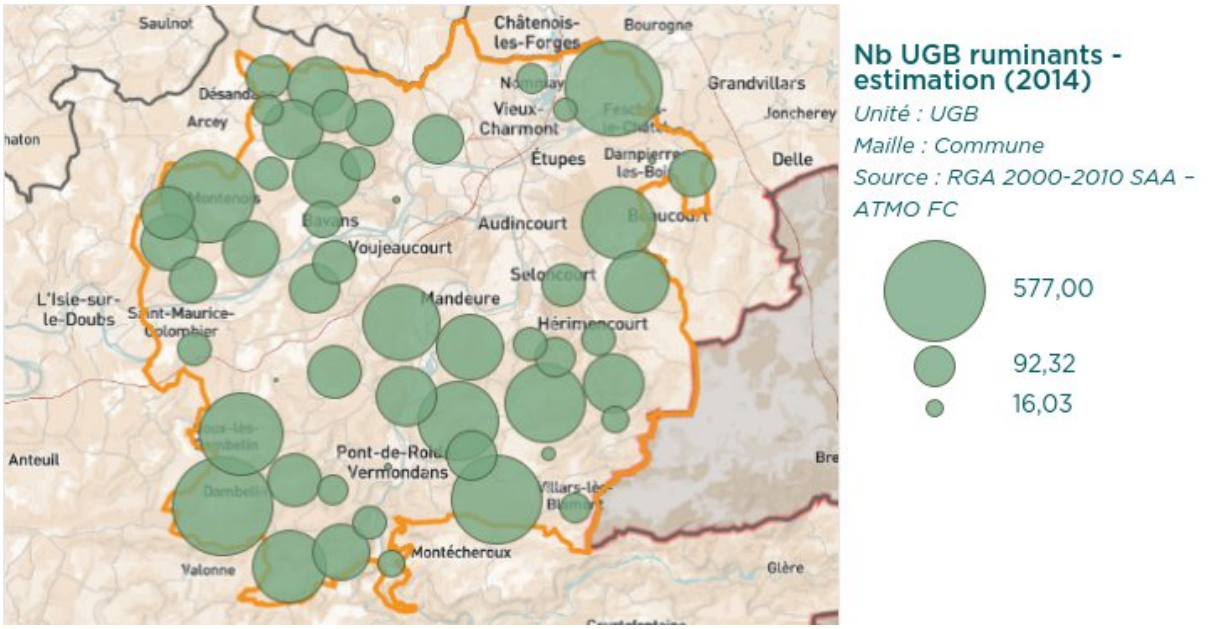


Source : OPALE, 2015

Le gisement agricole de biométhane

Les tonnages de chaque gisement sont estimés par commune et convertis en équivalent biométhane. Ainsi, 1 t de fumier de bovin équivaut à 400 kWh (40 l. de fioul). La valeur énergétique du biogaz représente en moyenne 6 kWh/m^3 (gaz naturel : 10 kWh/m^3). La carte suivante présente ce gisement.

Carte 30. Nombre UGB ruminant – estimation 2014

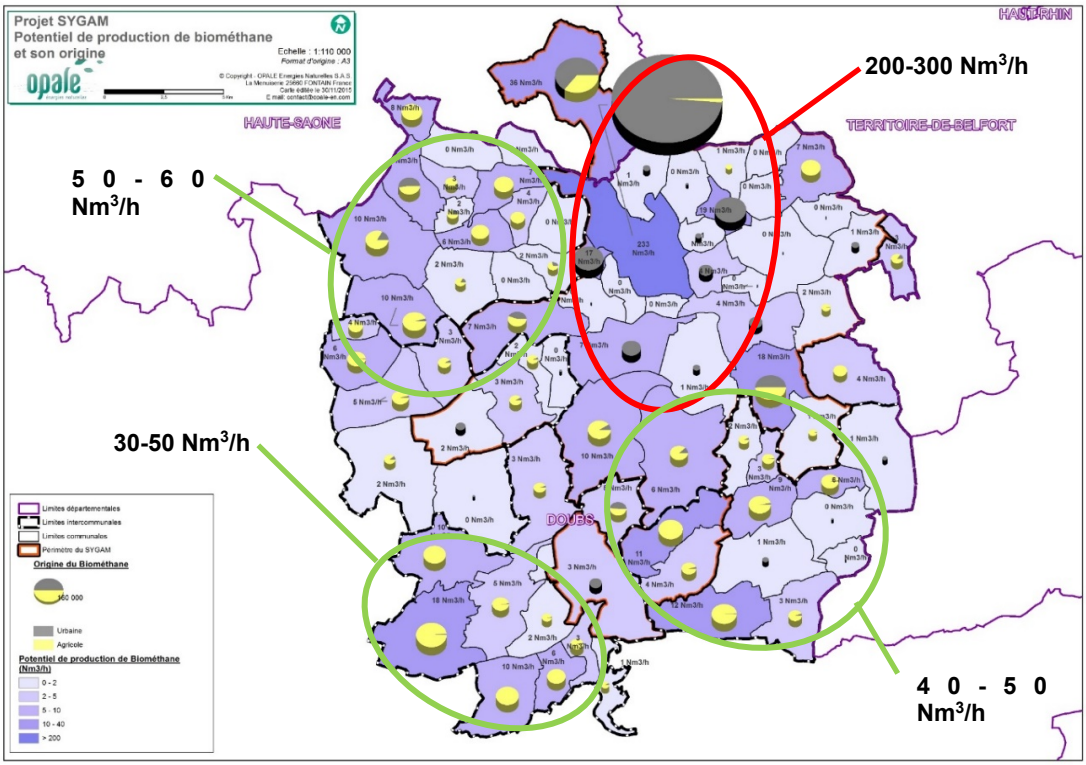


Source : OPTEER, Atmo Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2023

Gisement total : urbain et agricole

Au regard de ces gisements, deux situations territoriales apparaissent donnant lieu à plusieurs scénarii de développement de la filière. Ces scénarii proposés en 2015 devront être actualisés sur la base des potentiels de gisement induit par la collecte des bio déchets. (900 tonnes collectées en 2023 et gisement espéré à 2 500 tonnes)

L'exploitation du gisement urbain dans la zone rouge



La zone rouge présente uniquement des déchets urbains (ordures ménagères, boues de STEP, déchets verts, déchets de GMS, …). Dans celle-ci les process de type Traitement mécano-biologique (TMB) qui traiteraient uniquement les ordures ménagers (scénario 1) ou l'ensemble des déchets valorisables énergétiquement (scénario 2) peuvent être développés.

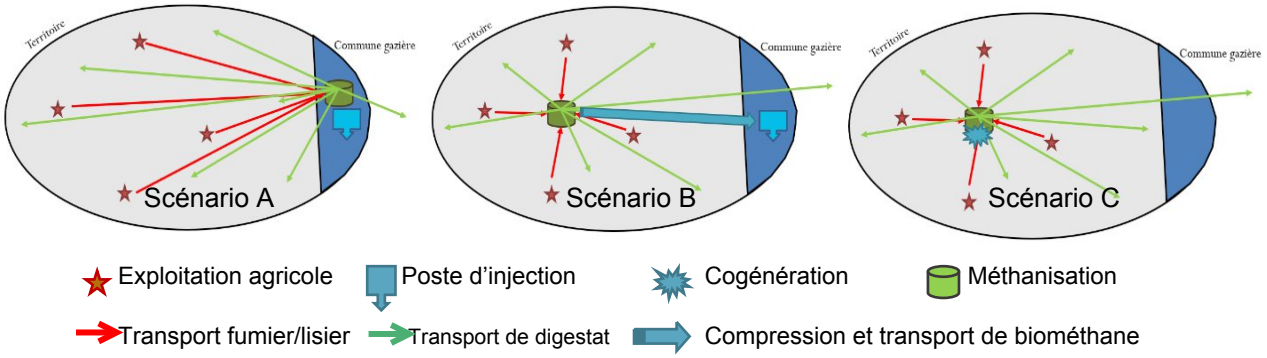
Exploitation du gisement urbain par le process TMB (SYGAM, Opale 2015)	**Scénario 1 (valorisation des OM uniquement)**	**Scénario 2 (valorisation de tous les déchets)**
Nm^3 de biométhane	1,4 M	1,9 M
GWh	15,4	20,8
Débit en Nm^3/h	160	220
Prix de vente (c€/kWhPCS)	8,521	7,689
Chiffre d'affaire biométhane	1,3 M€	1,6 M€
Production équivalente à la consommation de :	68 bus 1320 foyers (ex. population de Grand-Charmont)	93 bus 1800 foyers (ex. population de Grand-Charmont et Bart)
Coût de fonctionnement*	1,7 M€	1,9 M€

* Couts estimés sans prendre en compte des subventions éventuelles, la valorisation matière du compost et des matières valorisables, les économies liées aux déchets verts, boues d'épuration, biodéchets pour le scénario 2 et à la réduction du volume de déchets traités dans l'UIOM ainsi que les gains environnementaux.

La mise en place d'une unité de méthanisation par TMB présente une charge d'investissements et de fonctionnement qui permettrait cependant d'optimiser la production de biométhane issu des OM par rapport au tri à la source, la valorisation matière des OM et de réduire les déchets ultimes. L'article 90 de la loi anti-gaspillage de février 2020 prévoit que, **pour recourir au tri mécano-biologique (TMB), les collectivités locales doivent désormais démontrer qu'elles ont d'ores et déjà généralisé le tri à la source des biodéchets sur leur territoire**. En effet le TMB, méthode de tri *a posteriori* des ordures ménagères résiduelles (OMR), est connu pour sa non-pertinence à la fois environnementale et financière, et pour ses pollutions non négligeables ; la loi entend donc freiner le recours à cette technologie.

L'exploitation du gisement agricole dans les zones vertes

Trois zones vertes dans lesquelles les effluents agricoles sont prépondérants. Des projets de méthanisation agricole pourraient être implantés sur une commune gazière avec injection de biométhane (scénario A), sur une commune non gazière avec transport du biométhane pour injection (scénario B) ou encre valorisation par cogénération (scénario C).



Exploitation du gisement agricole (SYGAM, Opale 2015)	Scénario A (Unité localisée sur commune gazière avec injection)	Scénario B (Unité sur commune non gazière et transport vers un site d'injection)	Scénario C (valorisation par cogénération)
m^3 de biogaz	875 000	875 000	875 000
m^3 de biométhane	438 000	438 000	438 000
GWh (6 kWh/m^3)			1780 MWh électricité 1870 MWh chaleur
Débit en Nm^3/h	50	50	
Prix de vente	0,1298 €/kWh		
Chiffre d'affaire électricité			358 000 €
Coût de fonctionnement	329 285 €	286 457 €	135 657 €

Les trois Scénarii d'exploitation du gisement agricole de biométhane, Projet Sygam

L'analyse de rentabilité montre peu d'écart entre les différents scénarii avec un temps de retour brut sur investissement variant de 9,8 ans à 10 ans sans subvention (8,3 à 8,5 ans avec 15% de subventions).

La participation des acteurs agricoles (à hauteur de 50%) détermine la possibilité de localiser ces projets en zone agricole.

Ces projets apportent des avantages en termes de pérennisation des activités agricoles (diversification des sources de revenus, amélioration des pratiques), répondent aux objectifs du Plan Méthanisation Autonomie Azote du Gouvernement, permettent de réduire les émissions de GES et limitent le lessivage de l'azote (lixiviatio

6.9 Récupération de la chaleur fatale

La chaleur fatale peut être issue de sites industriels, de sites de production d'électricité, de STEP (STation d'EPuration des eaux usées), d'UIOM (Usine d'Incinération des Ordures Ménagères), de Data Center, d'hôpitaux...

Les axes de valorisation de la chaleur fatale sont multiples pour répondre à des besoins propres à l'entreprise ou d'établissements situés à proximité, sous forme de chaleur ou d'électricité (changement de vecteur énergétique). De nombreuses technologies de valorisation industrielle, allant du captage au stockage d'énergie permettent la valorisation soit thermique ou électrique de cette chaleur.

Le secteur industriel

La valorisation de la chaleur fatale n'est actuellement pas mise en œuvre sur le territoire malgré un tissu industriel omniprésent.

A l'échelle régionale, l'ADEME[11] a estimé le potentiel de récupération de la chaleur fatale issue de l'industrie à 4500 GWh.

Gisement de chaleur fatale selon la gamme de température dans l'industrie (Source : Ademe, 2017, unité GWh)						
< 100 °C	100-199°C	200-299°C	300-399°C	400-499°C	> 500°C	Total
2 410	1130	550	160	160	90	4 500

A partir de la répartition de cette chaleur fatale par secteur industriel et en comparant la nature du tissu industriel du territoire à celui de la région BFC, **un potentiel de récupération de la chaleur fatale est estimé à 4888 MWh.**

Les réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur ont été dimensionnés pour desservir des ensembles de bâtiments plutôt denses, avec des régimes de température élevée : de 90°C à 110°C en eau chaude basse pression, et parfois supérieur en eau surchauffée et vapeur. Le réseau de Montbéliard a été identifié parmi les principaux réseaux de chaleur nationaux disposant d'un potentiel de chaleur fatale.

A l'échelle régionale, l'ADEME a estimé le potentiel de récupération de la chaleur fatale à proximité des réseaux de chaleur à 660 GWh.

Gisement de chaleur fatale selon la gamme de température à proximité des réseaux de chaleur (Source : Ademe, 2017, unité GWh)						
60°-90 °C	900-199°C	200-299°C	300-399°C	400-499°C	> 500°C	Total
110	280	110	40	80	40	660

La récupération de la chaleur fatale est également possible au niveau de l'UIOM, des STEP du territoire. 21 stations d'épuration maillent le territoire, dont 10 sont intercommunales. Aucune étude ne permet d'évaluer ces potentiels.

[11] *La chaleur fatale, faits et chiffres, édition 2017, ADEME*

7. Séquestration nette de dioxyde de carbone

A l'échelle globale, les sols et les forêts (y compris les produits issus du bois) stockent, sous forme de biomasse vivante ou morte, 3 à 4 fois plus de carbone que l'atmosphère. Toute variation négative ou positive de ces stocks peut influer sur les émissions de gaz à effet de serre.

La séquestration nette de dioxyde de carbone (CO2) est un flux net positif de l'atmosphère vers ces réservoirs qui se traduit au final par une augmentation des stocks. L'estimation territoriale de ce flux se base sur les informations disponibles sur les changements d'affectation des sols (ex : artificialisation des sols, déforestation), la dynamique forestière et les modes de gestion des milieux (ex : pratiques agricoles) qui modifient les stocks de carbone en place et a été réalisée à partir de l'outil ALDO développé par l'ADEME.

7.1 Eléments de contexte

Source : OPTEER, EIE du SCoT du Nord Doubs en révision 2019, Ademe (outil Aldo), Atelier séquestration de carbone dans les sols et la forêt (ORECA)

En Bourgogne-Franche-Comté, le stock de carbone dans les sols et la forêt est estimé à 1,8 GteqCO_2. Sur les 20 dernières années, les changements d'usage des sols ont entraîné un déstockage de CO_2, estimé en moyenne à 1,1 M teqCO_2/an.

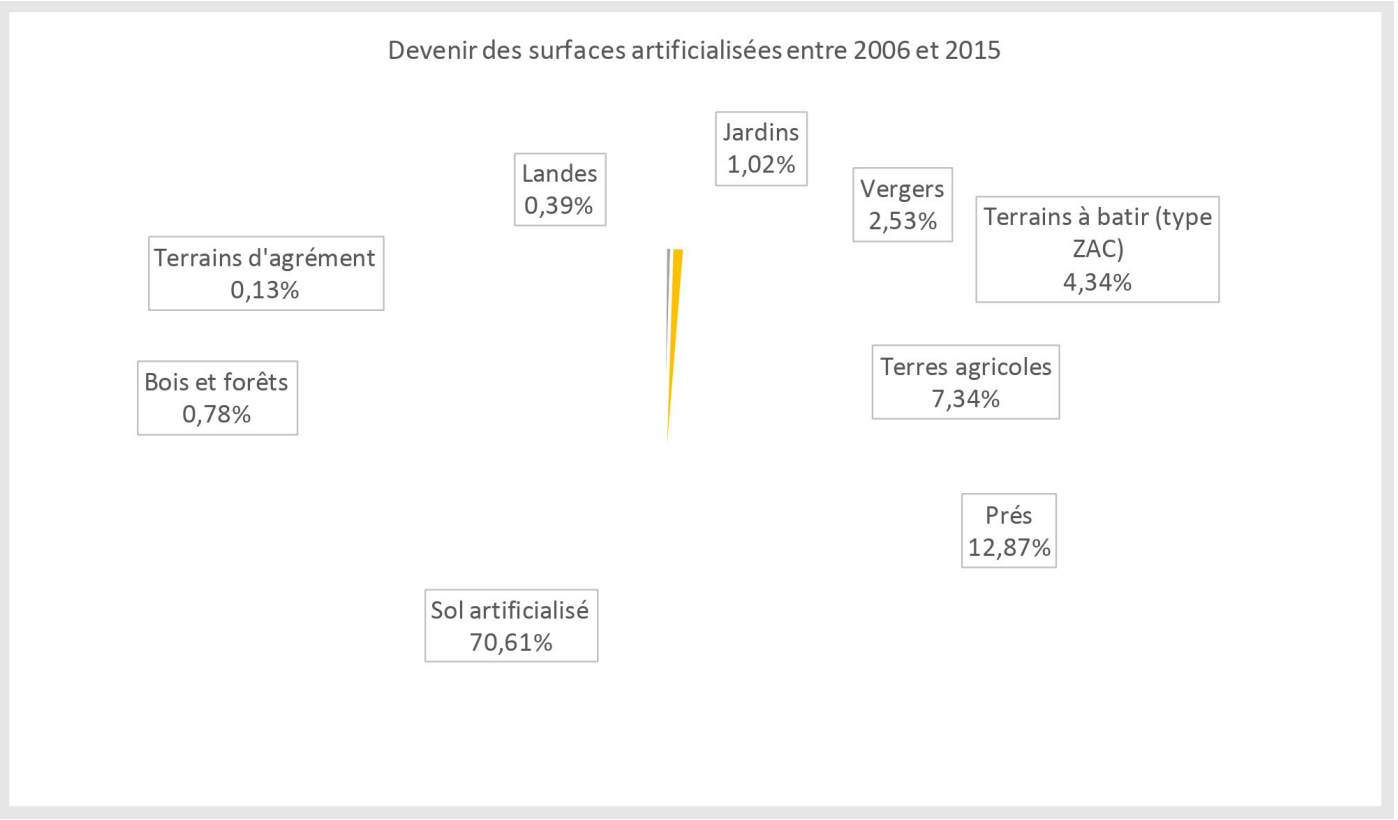
La mise en cultures de prairies et l'artificialisation des sols constituent les deux principaux changements d'usage des sols responsables de déstockage de carbone ces 20 dernières années.

Séquestration nette moyenne pour la biomasse forestière	Déstockage/stockage pour les principaux changements d'usage des sols en BFC
5,7 tCO_2/ha par an pour la BFC 4,4 tCO_2/ha par an pour la Franche-Comté	Déstockage : Passage de prairies en cultures : - 95 tCO_2/ha Passage de prairies en zones urbanisées : - 158 tCO_2/ha Passage de forêt en zones urbanisées : - 161 tCO_2/ha Passage de cultures en zone urbanisées : - 62 tCO_2/ha Stockage : Passage de cultures en prairies : + 95 tCO_2/ha

L'étude de la mutation de l'occupation du sol réalisée entre 2001 et 2013 par l'ADU met en évidence les phénomènes principaux suivants :

- **L'artificialisation s'est majoritairement faite sur l'espace agricole pour 459 hectares** ;
- L'artificialisation s'est également faite sur l'espace forestier pour 131 hectares ;
- L'espace agricole a diminué au profit de la forêt (103 ha) et inversement 120,4 ha de forêt sont devenus agricoles ;
- Les espaces naturels ont surtout diminué au profit de la forêt (93,1 ha) et de l'artificialisation (111,6 ha).

Une analyse fine de l'artificialisation des sols permet d'identifier leur devenir sur le territoire entre 2006 et 2015. 76% des surfaces urbanisées sont considérées imperméabilisées.



Source : PMA, Outil ALDO, ADEME, juillet 2023

7.2 Estimation de la séquestration de carbone de PMA

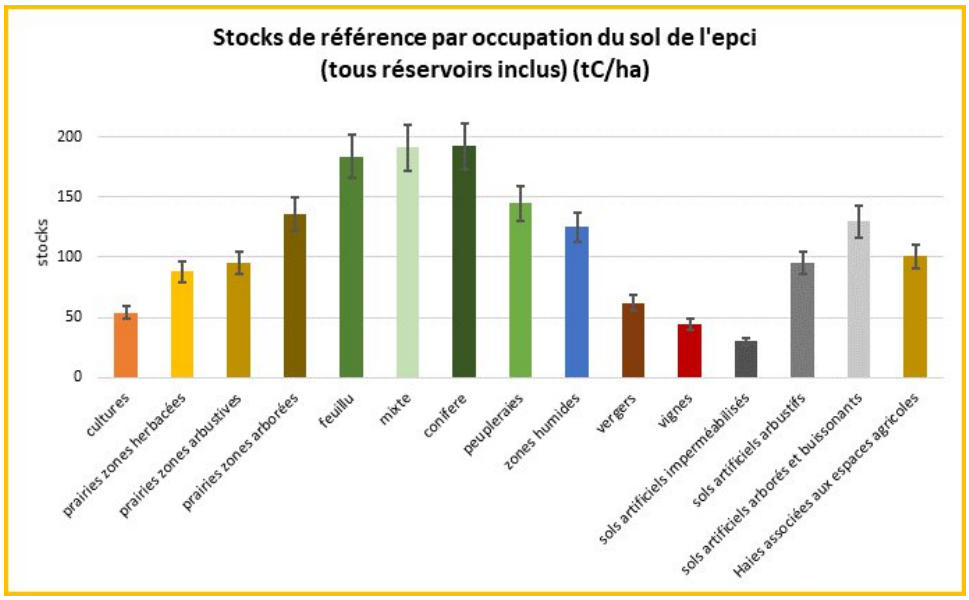
Ces données ont permis de renseigner l'outil ALDO développé par l'ADEME. Elles ont été affinées grâce aux données de la chambre d'agriculture sur l'occupation du sol, les typologies de peuplement forestier et les pratiques agricoles.

L'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois du territoire

Le territoire de PMA affiche une séquestration nette de carbone de 64,4 kteqCO_2/an et un stock total de 5,9 MtC. Actuellement, ce stock augmente de 1,1% par an.

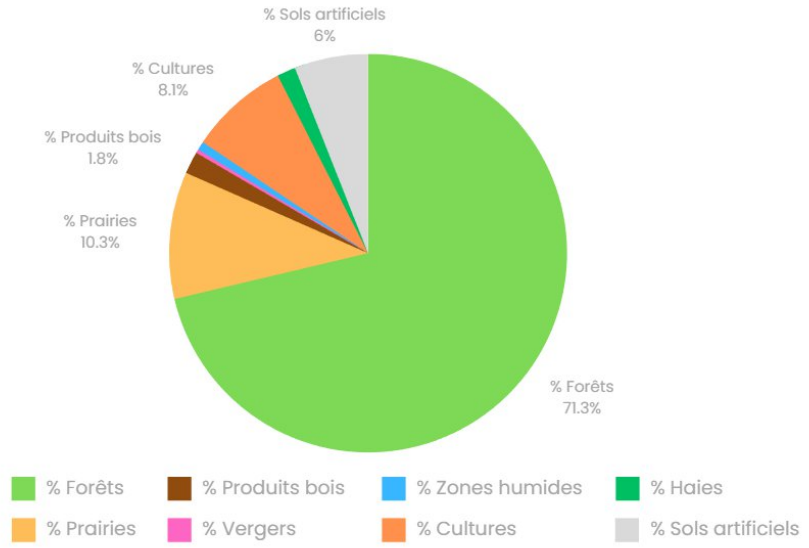
Si tout le stock carbone contenu sur le territoire était réémis vers l'atmosphère, cela correspondrait à l'émission de **21 515 kteqCO_2, soit près de 29 fois les émissions directes et indirectes de GES annuelles en 2018** du territoire.

Les graphiques suivants présentent les stocks de référence sur le territoire à partir des données de Corinne Landcover 2012 sur l'occupation du sol et l'inventaire forestier 2016. La forêt a le plus grand potentiel de stockage carbone par unité de surface (feuillus, conifères, forêt mixte et peupleraies).



Source : PMA, Outil ALDO, ADEME, juillet 2023

Les prairies arborées ainsi que les zones humides et les sols artificiels arborés et buissonnants représentent également des réservoirs de carbone importants par unité de surface.



Répartition du stock carbone par occupation du sol, tous réservoirs confondus

Source : PMA, Outil ALDO, ADEME, juillet 2023

Les massifs forestiers représentent pour le territoire un puit de carbone majeur (71,3% du stock de Carbone). La forêt de feuillus à elle-seule est le principal réservoir de carbone du territoire.

Résultats de l'outil ALDO (version 2022, ADEME)		Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone		
		Stocks de carbone ($ktCO_2eq$)	Flux de carbone ($ktCO_2eq/an$) *	Année de comptabilisation
Forêt		15 346	-64.1	2018
Prairies permanentes		2 223	0	2018
Cultures	Annuelles	1 733	0	2018
	Vergers, vignes	68	0	2018
Sols artificiels		1 287	+1.4	2018
Zones humides		157	0	2018
Produits bois (dont bâtiments)		394	-1.8	2018
Haies associées aux espaces agricoles		306	0	2018

* Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la foresterie et aux pratiques agricoles, et à l'usage des produits bois. Les flux liés aux changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif à une séquestration.

Les flux de stockage de carbone de PMA

Le flux de carbone est une variation nette de stock en carbone. Cette variation est calculée à partir des changements de l'occupation des sols, des prélèvements de bois et de la croissance des végétaux.

La progression de l'artificialisation a entraîné un déstockage de carbone de 1,4 $ktCO_2eq/an$ sur le territoire tandis que 65,8 $ktCO_2eq/an$ sont stockés dans les espaces végétalisés, la forêt et le bois d'œuvre. **La croissance naturelle des arbres est le principal capteur de carbone (97% des flux stockés).**

Le tableau ci-dessous présente les données la séquestration de dioxyde de carbone (format cadre de dépôt PCAET). Diagnostic tenant compte des changements d'affectation des terres (facultatif pour le cadre de dépôt)

Estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone en $TeqCO_2$	**Séquestration nette de dioxyde de carbone en $TeqCO_2$**	**Année de référence**
Forêt	64 089	Moyenne annuelle 2012-2018
Sols agricoles (terres cultivées et prairies)	0	Moyenne annuelle 2012-2018
Autres sols	-1 424	Moyenne annuelle 2012-2018
Produits bois (facultatif pour le cadre de dépôt)	1758	Moyenne annuelle 2012-2018

Actions pour améliorer le stockage carbone

Source : Atelier séquestration de carbone dans les sols et la forêt (ORECA)

Le stockage carbone d'un territoire peut être amélioré à travers plusieurs domaines :

- **Modifications de l'occupation des sols** : le premier des trois graphiques précédents met en évidence les différents potentiels de stockage selon l'usage des sols. Certains sols ont un potentiel bien supérieur à d'autres.
- **Pratiques agricoles** : réduction du travail du sol, l'implantation de davantage de couverts végétaux dans les systèmes de culture, le développement de l'agroforesterie et des haies et l'optimisation de la gestion des prairies.
- **Gestion de la forêt** : renouvellement du peuplement en l'adaptant au changement climatique (une forêt en croissance stocke plus de carbone supplémentaire qu'une forêt à maturité), amélioration des peuplements pour produire du bois d'œuvre de meilleure qualité
- **Pratiques sylvicoles** : futaie irrégulière mélangée
- **Filière bois** : production de bois de bonne qualité pour la fabrication de produits pérennes et qui stockeront donc du carbone sur une plus longue durée, valorisation des coproduits pour les usages industriels et énergétiques (chaufferies et appareils domestiques)

En termes de coût, les actions permettant de stocker du carbone se classent en trois familles : celles à coût négatif, comme l'optimisation de la gestion des prairies, celles à coût faible (< 30€ par ha), comme la réduction du labour, l'agroforesterie ou les cultures intercalaires, et celles à coût élevé comme la plantation de haies, de cultures intermédiaires ou de bandes enherbées[12].

[12] *Source : Stocker du carbone dans les sols agricoles : évaluation de leviers d'action pour la France Chenu C., Klumpp K., Bispo A., Angers D., Colnenne C., Metay A.*

Impact du dérèglement climatique : les scolytes

Source : Rapport final Identification de la ressource disponible en bois-énergie (ADU)

Ces dernières années, le dérèglement climatique entraine la prolifération de scolytes dans les peuplements d'épicéas du territoire. Ces insectes pondent des larves sous l'écorce des arbres qui vont ensuite se nourrir de leur sève, ce qui peut entrainer la mort des arbres. La seule solution pour limiter la prolifération de ces insectes étant d'abattre les arbres, le remplacement de ces peuplements par des essences locales sera un enjeu pour les forestiers puisque **le peuplement d'épicéas représente environ 20% des peuplements forestiers de PMA**. Ce phénomène aura donc un impact différent sur le stockage de carbone dans les années à venir selon les nouveaux peuplements implantés.

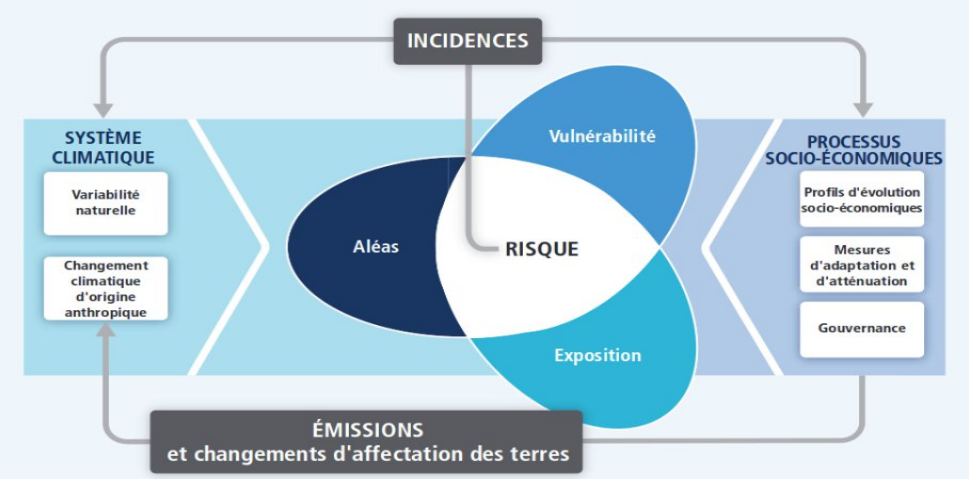
8. Vulnérabilité du territoire

Le diagnostic est bâti à partir d'éléments issus de statistiques.

8.1 Le principe de vulnérabilité

Le réchauffement climatique implique des modifications plus ou moins importantes de l'environnement dans lequel nous vivons, en fonction des zones géographiques. Ces changements déjà observés aujourd'hui ont, et auront encore davantage, des conséquences sur nos systèmes socio-économiques et nos modes de vie dans les décennies à venir. Pour autant, ils ne sont pas toujours finement prévisibles.

Graphique 43. Vulnérabilité au changement climatique – schéma d'interactions



Source : GIEC

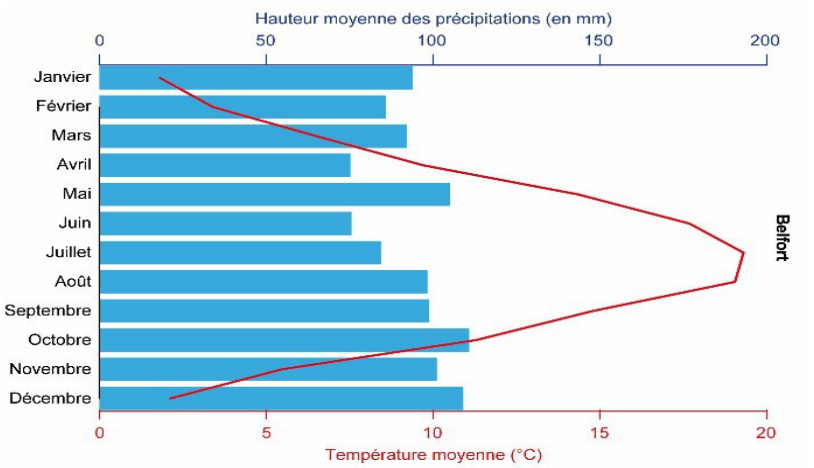
Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) se penche sur l'évolution des risques et des avantages possibles liés au changement climatique et examinent les moyens d'en réduire et d'en gérer les incidences et les risques à l'aide de mesures d'adaptation et d'atténuation.

Prendre en compte la vulnérabilité des territoires dans le PCAET vise à mieux anticiper les changements qui pourraient survenir localement afin de s'y préparer et définir les actions permettant d'y faire face. En d'autres termes, **il s'agit d'accroitre la résilience du territoire**.

8.2 L'évolution du climat passé en Franche-Comté

Parmi les données présentées dans ce chapitre, figurent des éléments issus de Météo France, en particulier du portail Climat HD *www.infoclimat.fr* concernant la région et de la base de données DRIAS.

Le climat du Nord Franche-Comté est soumis à une influence océanique - passage de perturbations apportant une pluviosité importante en quantité comme en fréquence répartie tout au long de l'année – dominée par l'influence continentale - grandes amplitudes thermiques, neige et fortes gelées l'hiver, fortes chaleurs l'été. La station de référence la plus proche est celle de Belfort.

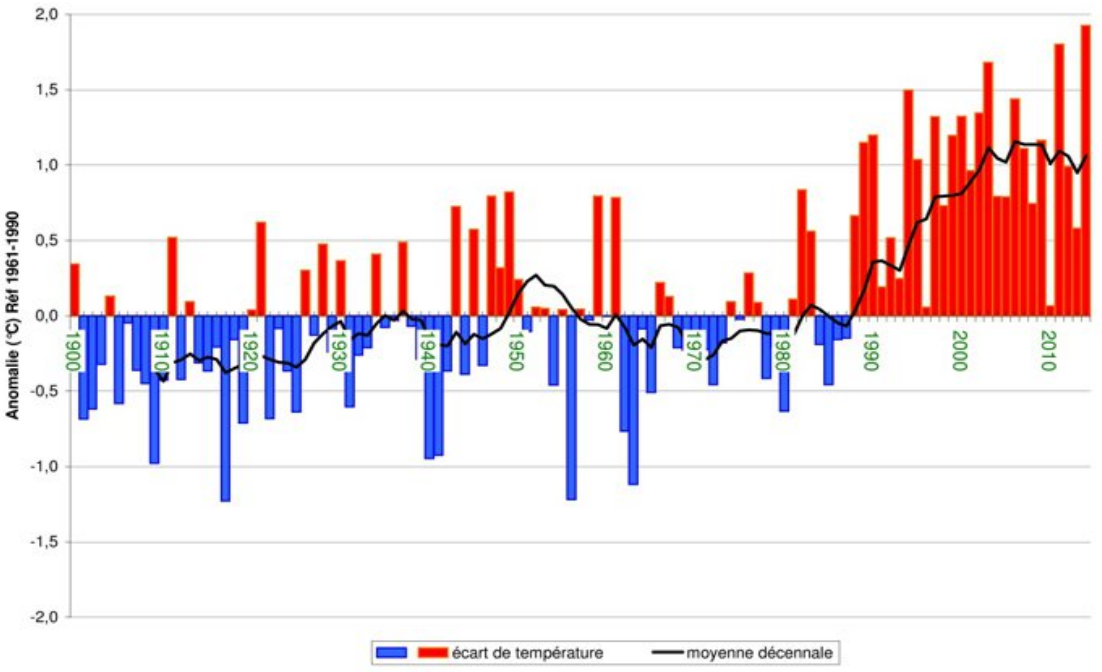


8.2.1 Des températures en nette hausse

En Franche-Comté, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, marquée particulièrement depuis les années 1980. Sur la période 1964-2014, on observe une augmentation des températures annuelles d'environ 0,3°C par décennie pour les minimales et les maximales. 2019, 2018, 2014 et 2011 ont été les années les plus chaudes.

À l'échelle saisonnière, l'été se réchauffe davantage, avec des hausses de 0,4°C par décennie. En automne, la tendance est également en hausse mais avec des valeurs moins élevées, de l'ordre de +0,2°C par décennie pour les températures minimales et de +0,1°C pour les maximales. Cette évolution des températures moyennes n'est pas sans incidence, en particulier sur les activités agricoles (culture et élevage) et viticoles : une forte variation de la phénologie est observée, l'augmentation des températures estivales est associée au stress hydrique et à des impacts sanitaires.

Graphique 44. Evolution des températures moyennes pour la Bourgogne-Franche-Comté



Source : Météo France

En lien avec cette augmentation des températures moyennes, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente tandis que le nombre de jours de gel diminue.

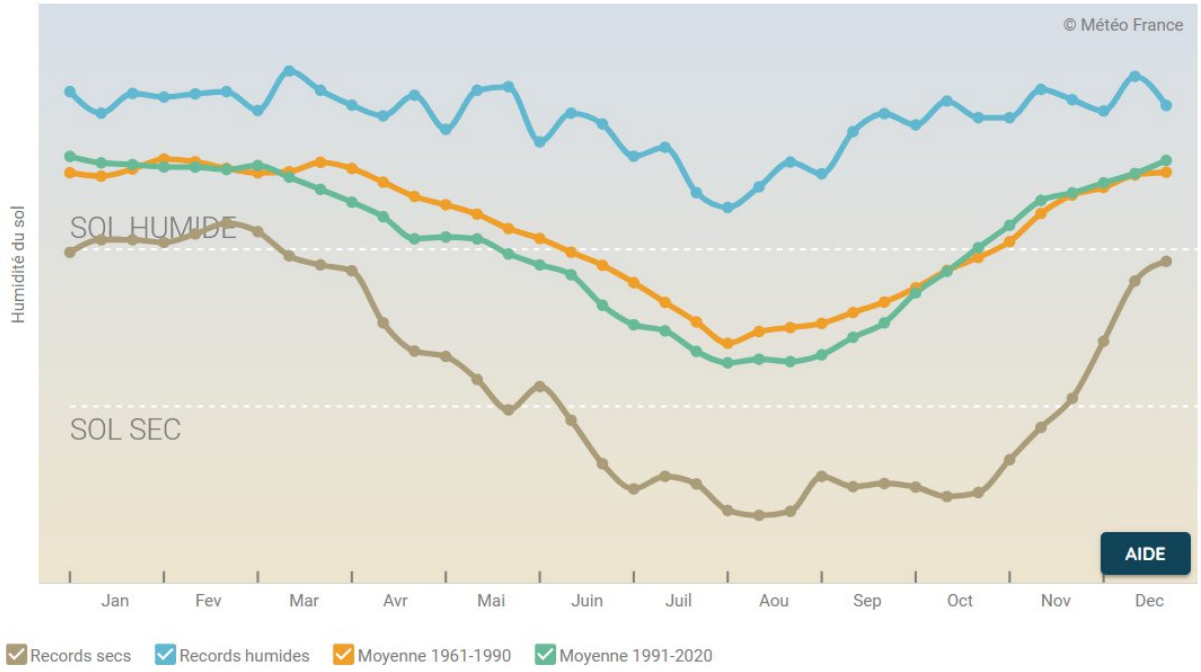
8.2.2 Légère baisse des précipitations annuelles

Les cumuls annuels de précipitations montrent des tendances à la baisse sur la période 1959-2009 en Franche-Comté. L'augmentation des précipitations s'est essentiellement produite en automne. Cependant, les précipitations présentent une très forte variabilité interannuelle et l'analyse est sensible à la période sur laquelle elle porte.

8.2.3 Un sol plus sec au printemps et en été mais plus humide en automne

Ces changements ont des impacts sur l'évaporation des sols, qui s'accentue, conduisant à des sécheresses plus fréquentes et plus intenses.

Graphique 45. Cycle annuel d'humidité du sol – moyenne et record pour la Franche-Comté

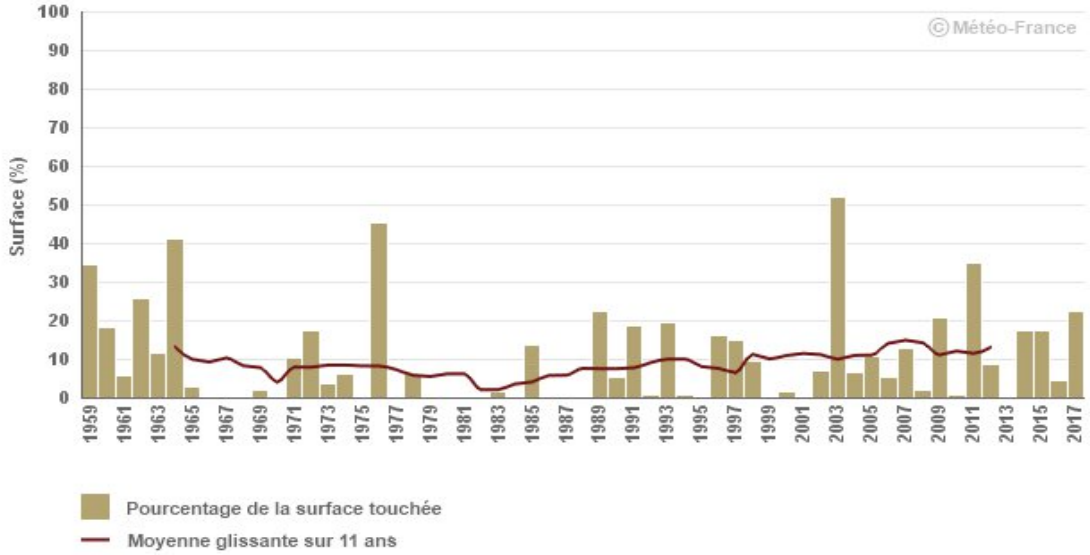


Source : Météo France, décembre 2023

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1991-2020 sur la région montre un **assèchement de l'ordre de 3 % sur l'année**, concernant le printemps et l'été.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) en été et d'une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps. Pour les cultures irriguées, **cette évolution se traduit potentiellement par un accroissement du besoin en irrigation.** À l'inverse, l'humidité plus forte du sol en automne et début d'hiver favorise la recharge des ressources souterraines.

Graphique 46. Pourcentage annuel de surface touchée par la sècheresse (Franche-Comté)



Source : Météo-France

8.2.4 Des sécheresses plus fréquentes et plus sévères

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 2003, 1976, 1964 et 2011 (par ordre décroissant). L'évolution de la moyenne décennale ne montre pas à ce jour d'augmentation nette de la surface des sécheresses malgré une hausse continue depuis les années 1980.

On note que les événements de sécheresse de 2011 et 2003 ont entraîné des records de sol sec depuis 1959 en mai 2011 et juillet 2003.

Ces dernières années, PMA a connu de longues périodes sèches : en hiver 2017, en été et à l'automne 2018. Cela s'est traduit par des restrictions inédites (crise en 2018 jusqu'en novembre) et par des records de faiblesse de taux d'humidité des sols qui combinées avec le scolyte ont entrainés d'importantes morts d'arbres.

Depuis l'été 2021, la France métropolitaine subit une sécheresse météorologique préoccupante qui s'est poursuivie en début d'année 2023. Depuis août 2021, tous les mois sont déficitaires en pluie à l'exception des mois de décembre 2021, juin 2022 et septembre 2022. Cette situation se traduit par un assèchement des sols, sans retour à la normale depuis la sécheresse de l'été 2022.

De la même manière, ce déficit de précipitations ne permet pas une recharge satisfaisante des nappes, (dont le niveau était déjà particulièrement bas après la sécheresse de cet été), alors que l'hiver permet habituellement aux sols de se gorger d'humidité, aux nappes souterraines et rivières de retrouver leurs niveaux habituels. Cette période dite « de recharge des nappes » est cruciale pour que les stocks d'eau se reconstituent.

8.2.5 L'évolution du climat passé sur le Pays de Montbéliard Agglomération

A partir des données DRIAS collectées sur le territoire de PMA, on calcule :

- une augmentation de 1,3°C entre 1950 et 2005 (soit 0,24°C par décennie) ;
- une réduction de la vitesse du vent de 0,45 m/s et du maximum journalier des rafales de 1,26 m/s ;
- une diminution de 0,36 mm/j des précipitations entre 1950 et 2005 ;
- une diminution de 0,45 mm/j des précipitations neigeuses entre 1950 et 2005 ;

8.3 Les projections du climat futur

8.3.1 Les enjeux du changement climatique

Il s'écoule entre 30 et 50 ans avant que les gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère se traduisent par une hausse effective des températures à la surface de la planète. En d'autres termes, les changements observés actuellement résultent des activités anthropiques de la révolution industrielle. Les effets du niveau actuel d'accumulation de CO_2 dans l'atmosphère ne se font donc pas encore sentir.

En France métropolitaine, l'année 2014, avec un écart de + 1,9°C par rapport à la moyenne 1961-1990, a été l'année la plus chaude jamais enregistrée, battant ainsi le précédent record de 2011 (+ 1,8°C). Pour le XX^{e} siècle, l'augmentation moyenne de la température atmosphérique est de l'ordre de 0,7°C sur le siècle dans le nord-est. 2015 se classe 3ème au rang des années les plus chaudes.

Le 5ème rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) - remis en septembre 2013 - mettait l'accent sur la responsabilité des activités humaines dans le dérèglement climatique. Le 6ème rapport du GIEC, publié en mars 2023 synthétise les connaissances scientifiques acquises entre 2015 et 2021 sur le changement climatique, ses causes, ses impacts et les mesures possibles pour l'atténuer et s'y adapter et constitue la base scientifique principale pour le premier bilan mondial de l'Accord de Paris.

Dans ce rapport, le GIEC rappelle que les émissions de gaz à effet de serre dues aux activités humaines ont réchauffé le climat à un rythme sans précédent : la température de la surface du globe s'est élevée d' 1,1 °C par rapport à la période pré-industrielle[13].

L'enjeu est d'agir dès à présent sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, en parallèle des actions visant à adapter les territoires aux impacts actuels et futurs du changement climatique.

[13] *https://www.ecologie.gouv.fr/publication-du-6e-rapport-synthese-du-giec*

8.3.2 Rappel méthodologique sur les projections climatiques

Les projections climatiques sont réalisées à l'aide d'une hiérarchie de modèles qui comprend :

- **un modèle climatique « large »** qui simule le climat à l'échelle mondiale sur la base de quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de GES, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisées RCP (« Representative Concentration Pathways »). Les climatologues en déduisent des projections climatiques globales ou régionales. **Les quatre nouveaux scénarii de référence de l'évolution du forçage radiatif 2006-2300 sont** :
    - RCP 8.5 : scénario extrême. Les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel ;
    - RCP 6.0: Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du XXIe siècle à un niveau moyen ;
    - RCP 4.5 : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du XXIe siècle à un niveau faible ;
    - RCP 2.6 : Scénario qui prend en compte les effets des politiques de réduction des émissions de GES susceptibles de limiter le réchauffement planétaire à 2°C.
- **des modèles climatiques régionaux** ayant vocation d'anticiper l'évolution du climat à échéance 2100, voire au-delà en s'appuyant sur ces quatre scénarii. Météo France décline des scénarios d'évolution régionale plus fins du climat notamment à travers le modèle Aladin-Climat (RCP2.6 et RCP8.5) et WRF (Weather Research and Forecasting Model) (RCP4.5 et RCP 6.0). Ces méthodes permettent une plus grande fiabilité des résultats concernant notamment l'occurrence d'événements extrêmes (vents violents, pluies intenses, canicules, sécheresses, etc.). Ces données sont disponibles sur le site Drias, les futurs du climat.

Notons qu'à l'échelle régionale voire locale, la confiance dans la capacité des modèles à simuler la température en surface est moindre qu'aux plus grandes échelles. En effet, les données sont issues de plusieurs hypothèses d'émissions, plusieurs modèles et plusieurs méthodes de « descente d'échelle » statistique. Dans l'outil de Météo France, l'incertitude a pu être évaluée.

8.3.3 Evolutions des conditions climatiques en France

Le volume 4 du rapport « Le climat de la France au 21^{e} siècle » intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100. Ce rapport a été rédigé par des scientifiques de Météo France, en collaboration avec des équipes du CEA, CNRS, UVSQ et UPMC du BRGM, du CEREMA et du CNES, dans le cadre d'une mission confiée à Jean Jouzel par le ministère du Développement durable. L'étude permet de faire ressortir certaines tendances liées aux changements de température et précipitations en France métropolitaine à l'horizon 2021-2050 :

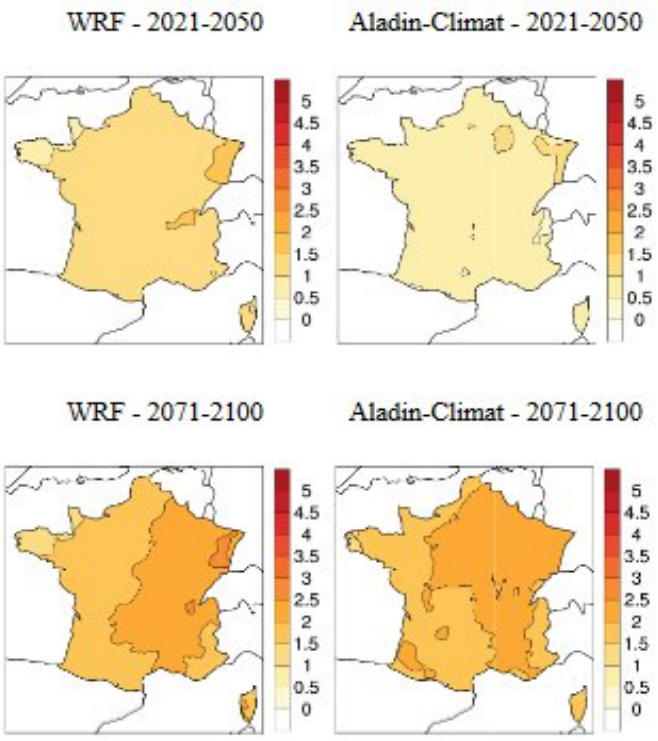
- Une hausse des températures moyennes, comprise entre 0,6 °C et 1,3 °C [0,3 °C/2 °C], toutes saisons confondues, par rapport à la moyenne de référence calculée sur la période 1976-2005, selon les scénarios et les modèles ;
- Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, comprise entre 0 et 5 jours sur l'ensemble du territoire ;
- Une diminution des jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, entre 1 et 4 jours en moyenne, et jusqu'à 6 jours au nord-est du pays ;

- Une légère hausse des précipitations moyennes, en été comme en hiver, comprise entre 0 et 0,42 [-0,49/+0,41] mm/jour en moyenne, avec une forte incertitude sur la distribution géographique de ce changement ;
- Les deux modèles climatiques régionaux Aladin-Climat et WRF simulent de faibles changements des pourcentages de précipitations extrêmes. Cependant, ces modèles se situent dans la fourchette basse de l'ensemble multi-modèle européen.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées actuellement s'accentueraient, avec notamment :

- une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions (RCP 2.6), mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions (RCP 8.5) ;
- un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain pour le scénario RCP 8.5 ;
- la poursuite de la diminution des extrêmes froids ;
- des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays ;
- un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

Ecarts de température hivernale (°C) en France relativement à la référence 1976-2005, pour le scénario RCP4.5, aux horizons 2021-2050 (ligne du haut) et 2071-2100 (ligne du bas).



Source : Météo-France, décembre 2023

8.3.4 Evolutions des conditions climatiques dans le Grand Est

L'élévation des températures, effet principal et direct du changement climatique, sera en moyenne d'environ 1 à 1,6 °C sur l'ensemble du Grand-Est à l'horizon 2030, correspondant à un glissement en latitude d'environ 200 à 400 Km vers le Sud. Le climat du Grand-Est est actuellement assez froid et ressenti comme tel. Cette perception constitue un obstacle « psychologique » à la prise en compte des effets du changement climatique. Les prévisions évoquent une augmentation pouvant atteindre 4,5 à 5°C en 2050 et 2080.

Les modèles climatiques montrent que les jours de gel élevé diminueront fortement, de 20 à 25 % en 2030 et aux alentours de 40 à 50 % en 2080.

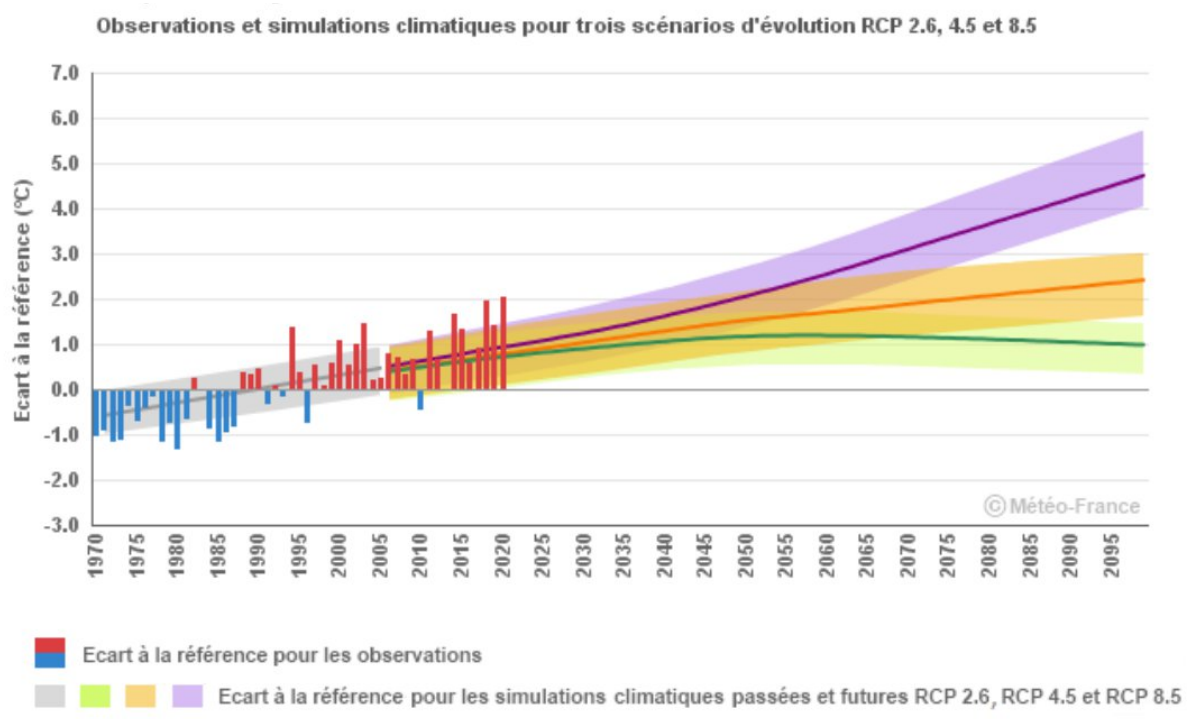
L'évolution prévisible du climat entraînera une diminution des pluies estivales et une augmentation des précipitations hivernales. Le nombre de jours de sécheresse augmentera fortement et, sur la plupart des territoires, la période de sécheresse s'allongera de 15 à 30 % en 2030

8.3.5 Evolutions des conditions climatiques en Franche-Comté

Des hivers de plus en plus doux et des étés toujours plus chauds

En Franche-Comté, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel, hivernal et estival jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Graphique 47. Température moyenne annuelle en Franche-Comté : écart à la référence 1976-2005



Source : Météo-France, décembre 2023

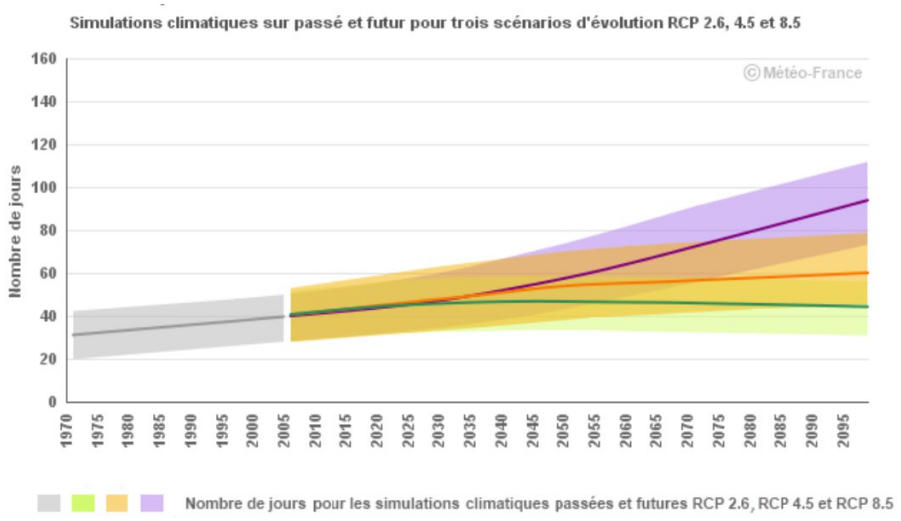
Sur la seconde moitié du XXI[e] siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle, hivernale et estivale diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO_2). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), la hausse des températures pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

Augmentation du nombre de journées chaudes

Les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement, similaire d'un scénario à l'autre sur la première partie du XXI[e] siècle.

À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 17 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO_2), et de 46 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

Graphique 48. Nombre de journées chaudes en Franche-Comté

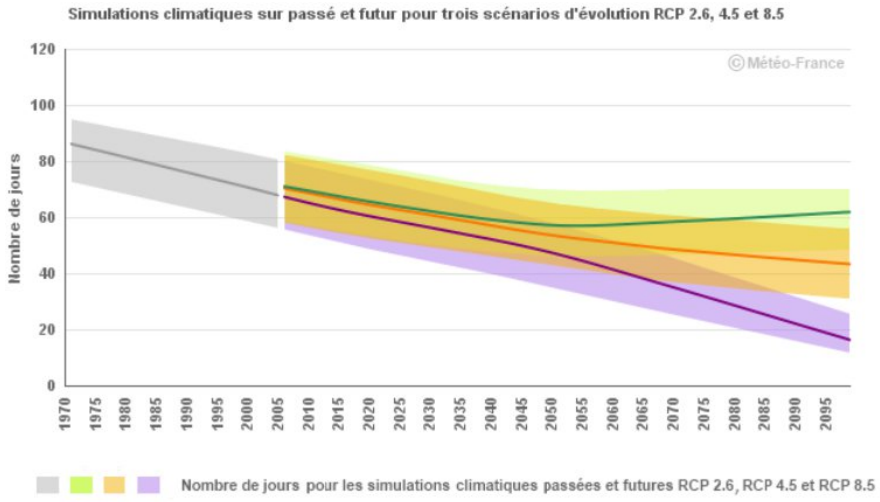


Source : Météo-France, décembre 2023

Diminution du nombre de gelées

Le nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement.

Graphique 49. Nombre de jours de gel en Franche-Comté



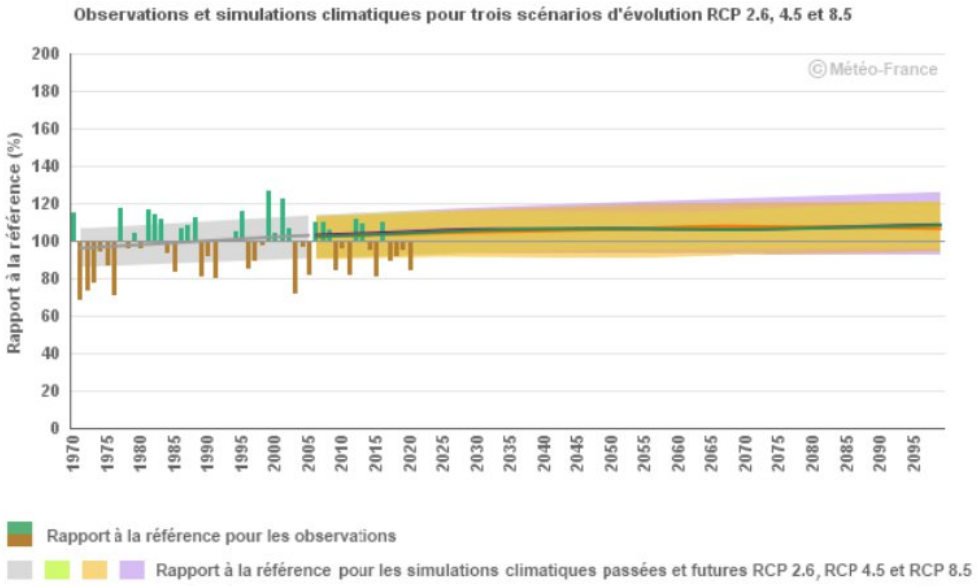
Source : Météo-France, décembre 2023

À l'horizon 2071-2100, cette diminution serait de l'ordre de 25 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO_2), et de 40 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

Pas de changement notable des précipitations

Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^{e} siècle.

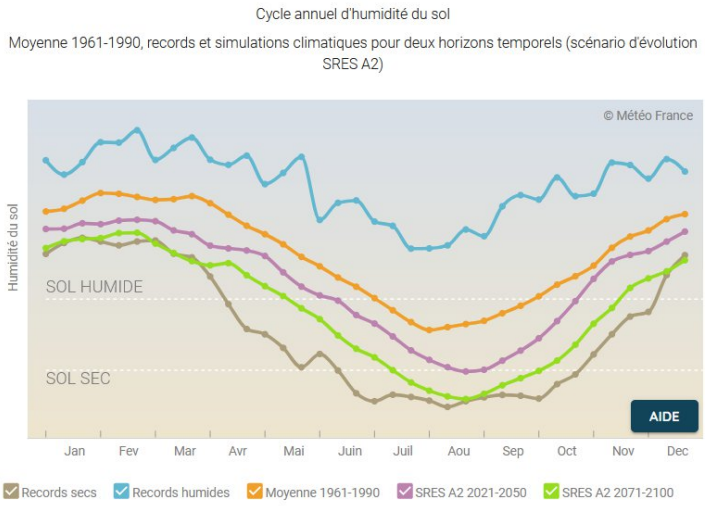
Graphique 50. Cumul annuel de précipitations en Franche-Comté : rapport à la référence 1976-2005



Source : Météo-France, décembre 2023

Cette tendance se retrouve également sur les précipitations hivernales et estivales.

Un sol de plus en plus sec en toutes saisons



La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la Franche-Comté entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) selon un scénario SRES A2 montre un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide se réduit dans les mêmes proportions.

8.4 Etat des risques sur le territoire

La prise en compte des risques naturels doit être réexaminée au prisme du changement climatique dont les impacts modifient l'ampleur et la fréquence des évènements. Aussi, à ce titre, les risques naturels suivants sont présentés : mouvements de terrain, inondation, retrait-gonflement argileux.

8.4.1 Description des risques

Voir compléments cartographique Annexe 9.

Risque retrait gonflement des argiles

Le retrait-gonflement se manifeste dans les sols argileux et est lié aux variations hydriques du terrain. Lors des périodes de sécheresse, le manque d'eau entraîne un tassement du sol en surface : le retrait. Un apport d'eau dans ces terrains produit un phénomène de gonflement. La lenteur du phénomène le rend sans danger pour l'homme mais a des conséquences importantes sur les bâtiments aux fondations superficielles.

Toutes les communes du territoire sont concernées par le risque de retrait-gonflement argileux. En majorité, il s'agit d'aléas faibles. Cependant, quelques communes ont des zones classées en aléa moyen. Pour les zones les plus importantes, il s'agit de : Badevel, Dampierre-Les-Bois, Fesches-le-Châtel, Etupes, Dasle, Audincourt, Montbéliard, Montenois, Bretigney, Blamont, et Glay.

Risque de mouvements de terrain

Les mouvements de terrain apparaissent lors de la conjonction naturelle ou artificielle de facteurs topographiques, géologiques, hydrologiques et climatiques (importance des précipitations conduisant à l'engorgement des sols). Ils regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux du sol ou du sous-sol. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et quelques milliers de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour). Ils comprennent :

- Les affaissements et les effondrements. Ces phénomènes sont liés à des cavités souterraines naturelles ou artificielles (anciennes mines par exemple) ;

- Les éboulements et les chutes de pierres : il s'agit en général de l'évolution naturelle des falaises qui engendre des chutes de pierres ou des éboulements plus conséquents ;

- Les glissements de terrains : il s'agit du déplacement d'une masse de terrain le long d'une surface de rupture.

A la suite de l'inventaire des zones potentielles ou avérées d'instabilité de terrains réalisé en 2000, un atlas a été réalisé, hiérarchisant des zones selon trois niveaux :

- Aléa fort : zones instables où des mouvements de terrains peuvent se produire spontanément et dont l'occurrence est difficile à anticiper.

- Aléa moyen : terrains stables dans les conditions naturelles mais pouvant être le siège de glissements à la suite d'intervention humaine.

- Aléa faible à moyen : identique au précédent, mais la structure géologique rend les terrains moins sensibles aux risques.

Risque d'inondation

Le territoire est un « nœud hydrographique ». A la confluence de 9 cours d'eau principaux et de leurs affluents, il connaît depuis toujours de grands risques d'inondation. Entre 1910 et 1990, le territoire a connu au moins 9 crues importantes avec des inondations des zones bâties, des usines et des infrastructures de déplacements.

En général, il s'agit de crues hivernales (de novembre à mars), qui se produisent par la conjugaison de la fonte d'une importante quantité de neige dans le Haut-Doubs et les Vosges et par de fortes pluies pendant plusieurs jours. Cependant, en 1953 et en 1983, à la suite d'importants orages, en mai et juin, le Nord Doubs a également été sinistré. De même en juin 2016, sur le Rupt qui a connu une crue cinquantennale en quelques heures du fait d'un orage avec des pluies très abondantes sur cette vallée.

Sur PMA, les bourgs et les villages des vallées, les zones inondables sont déjà très largement urbanisées, en particulier dans les zones rouges du PPRI. Le lit majeur des cours d'eau est fortement urbanisé dans l'agglomération de Montbéliard et au niveau des bourgs et villages des territoires périurbains.

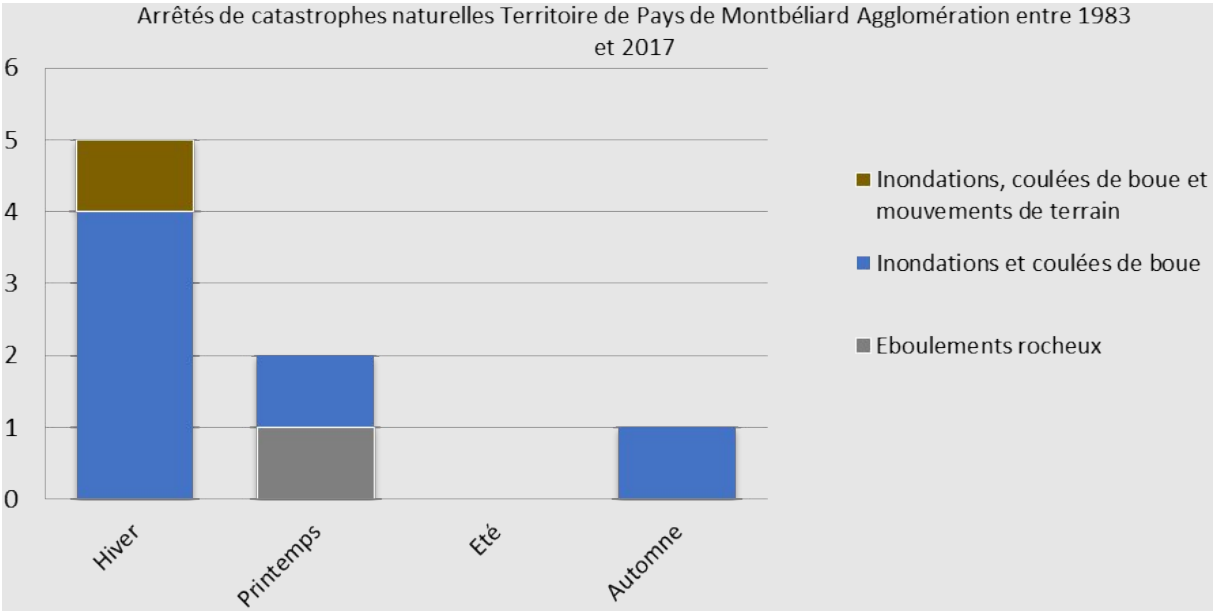
Parmi les 72 communes du périmètre, 34 sont concernées par les inondations du Doubs (à partir de Mathay), de l'Allan, de la Savoureuse, de la Feschotte et du Gland.

Les zones inondables définies dans les PPRI représentent 2 873 ha, dont 1 308 ha déjà artificialisés, soit 46%. Par ailleurs, 23% des zones artificialisées des communes concernées sont inondables.

8.4.2 Etat des évènements climatiques remarquables

Selon la base de données Gaspar consultée en juillet 2019, le territoire de PMA a connu 8 catastrophes naturelles ayant donné lieu à un arrêté. Les inondations avec coulées de boue ont été les plus fréquentes et se sont produites le plus souvent en hiver.

Arrêtés de catastrophes naturelles 1983 - 2017	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Total
Total par saisons	**5**	**2**	**0**	**1**	**8**
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	1	0	0	0	1
Inondations et coulées de boue	4	1	0	1	6
Eboulements rocheux	0	1	0	0	1



Année	Catastrophe naturelle	Nb de communes concernées	Communes
1982	Inondations et coulées de boue	2	AUDINCOURT, BETHONCOURT
1983	Inondations et coulées de boue	26	AUTECHAUX-ROIDE, DAMPIERRE-SUR-LE-DOUBS, DUNG, NOIREFONTAINE, NOMMAY, SAINTE-SUZANNE, SAINT-MAURICE-COLOMBIER, SEMONDANS, SOCHAUX, VIEUX-CHARMONT, VILLARS-SOUS-DAMPJOUX
1987	Eboulements rocheux	1	COLOMBIER-FONTAINE
1990	Inondations et coulées de boue	11	ABBEVILLERS, ALLONDANS, BEUTAL, BLAMONT, BRETIGNEY, DANNEMARIE, ECHENANS, ECOT, ECURCEY, ETOUVANS, FEULE, GLAY, GOUX-LES-DAMBELIN, GRAND-CHARMONT, ISSANSMONTENOIS, NEUCHATEL-URTIERE, PIERREFONTAINE-LES-BLAMONT, PRESENTEVILLERS, RAYNANS, REMONDANS-VAIVRE, ROCHES-LES-BLAMONT, SAINTE-MARIE, SAINT-JULIEN-LES-MONTBELIARD, SOLEMONT, THULAY, VANDONCOURT, VILLARS-LES-BLAMONT, VILLARS-SOUS-ECOT
1999	Inondations et coulées de boue	1	BERCHE
1999	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	29	BRETIGNEY, DANNEMARIE, ECHENANS, ECOT, ECURCEY, ETOUVANS, FEULE, GLAY, GOUX-LES-DAMBELIN, GRAND-CHARMONT, ISSANS, MONTENOIS, NEUCHATEL-URTIERE, PIERREFONTAINE-LES-BLAMONT, PRESENTEVILLERS, RAYNANS, REMONDANS-VAIVRE, ROCHES-LES-BLAMONT, SAINTE-MARIE, SAINT-JULIEN-LES-MONTBELIARD, SOLEMONT, THULAY,VANDONCOURT, VILLARS-LES-BLAMONT, VILLARS-SOUS-ECOT, BLAMONT, ABBEVILLERS, BEUTAL, ALLONDANS
2018	Inondations et coulées de boue	2	ARBOUANS, VOUJEAUCOURT

8.4.3 La gestion des risques au niveau de PMA

Six Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI)

Le réseau hydrographique très dense et complexe, avec des crues parfois très rapides, rend la prévision des inondations très difficile. La meilleure réponse revient à privilégier les actions en amont autour de la gestion de crise et la prévention des risques.

Le territoire est couvert par six PPRI :

- PPRI de la Savoureuse (partie du Doubs) approuvé en octobre 2004 ;
- PPRI Doubs-Allan, approuvé le 27 mai 2005 ;
- PPRI du Doubs central, approuvé le 28 mars 2008 ;
- PPRI du Doubs amont, approuvé le 1er juin 2016 ;
- PPRI de la Feschotte, approuvé le 15 mai 2017 ;
- PPRI du Gland, approuvé le 05 octobre 2018.

PMA est identifiée Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI)

Le 12 décembre 2012, le territoire de Belfort-Montbéliard a été identifié par arrêté préfectoral de bassin comme l'un des 31 Territoires à Risques Importants d'Inondations (**TRI**) sur le bassin Rhône-Méditerranée. Il concerne les 59 communes des deux Communautés d'Agglomération de Belfort (30 communes) et Montbéliard (29 communes). Ce territoire concentre en effet les enjeux les plus importants en termes d'habitants, de logements, d'emplois et de locaux d'activités impactés par une inondation potentielle.

En décembre 2013, la cartographie des surfaces inondables et des risques (Annexe 9) a été réalisée pour trois types d'évènements : crue fréquente (décennale), crue moyenne (centennale), crue extrême (millénniale). Il en ressort que le territoire est peu vulnérable en cas de crue fréquente, Montbéliard étant la principale commune impactée (environ 1 150 habitants). En cas de crue moyenne, Audincourt (pour les habitants) et Sochaux (pour les emplois) sont les deux communes les plus touchées. Enfin, en cas de crue extrême, le TRI dans son ensemble est très vulnérable. Aucun des systèmes de protection n'est dimensionné pour se prémunir d'une telle crue.

Être identifié comme TRI ouvre la possibilité de la création d'un PAPI ; Programme d'Actions de Prévention Inondation, à l'échelle du TRI. Le PAPI doit s'inscrire dans le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) et reprendre les objectifs de la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI).

Aussi, un PAPI à l'échelle du TRI permet une plus grande flexibilité dans le financement des projets de prévention des inondations.

Des ouvrages de protection contre les inondations

A la suite de la crue de 1990, qui a en particulier paralysé l'activité économique du site de production PSA de Sochaux, un programme de travaux de protection contre les inondations a été engagé avec l'édification de digues et de bassins de rétention. Ces derniers font appel au principe du ralentissement dynamique, l'eau étant détournée dans des bassins successifs en cascade, positionnés dans le lit majeur (en parallèle de l'axe d'écoulement de la rivière).

Quatre séries de bassins, fonctionnant selon ce principe, ont été réalisés :

- Trois séries dans le Territoire de Belfort : deux séries sur la Savoureuse, une autre sur la Rosemontoise ;

- Une série dans l'agglomération de Montbéliard sur la basse Savoureuse.

Ces dispositifs, implantés à l'amont des zones urbaines, sont complétés dans l'agglomération de Montbéliard par des protections localisées (endiguements au plus près des zones habitées).

Par ailleurs d'autres ouvrages de protection contre les inondations ont été mis en place sur les autres cours d'eau. Ainsi, sur l'Allan, ces clapets anti-retours et un système de pompage des eaux pluviales ont, par ailleurs, été installés dans le quartier de la Prairie pour éviter des inondations par saturation et refoulement du réseau d'assainissement.

PMA a également édifié en 2010 des digues dans la basse vallée de l'Allan, sur les communes de Bart, Sainte-Suzanne et Courcelles-lès-Montbéliard qui étaient inondées plusieurs fois par an. Sur le secteur très vulnérable de Fesches-le-Châtel, le lit de la Feschotte a été élargi afin de réduire la fréquence des débordements dans les zones urbaines.

L'ensemble des digues et bassins réalisés sur le territoire de l'agglomération de Montbéliard protège presque 5000 habitants jusqu'à la crue décennale (source : Diagnostic de vulnérabilité du territoire de PMA face au risque d'inondation, Risques & Territoire, 2015). D'autres travaux de protection contre les inondations sont aujourd'hui à l'étude dans la vallée du Gland, en particulier sur la commune d'Hérimoncourt.

L'exposition au risque d'inondation sur le territoire est due à l'augmentation du nombre de logements ou de locaux d'activités dans les enveloppes bâties déjà présentes. L'accroissement de la vulnérabilité des populations et des activités peut également avoir lieu par le phénomène d'imperméabilisation des sols, qui augmente la vitesse de ruissellement : extensions urbaines, infrastructures, parkings, etc. Pour contrer ce phénomène, Pays de Montbéliard Agglomération mène depuis presque quinze ans une politique d'infiltration des eaux pluviales à la parcelle, mais les ruissellements et la saturation des réseaux par les eaux pluviales sont importants et ont tendance à s'aggraver. La politique mise en œuvre par Pays de Montbéliard Agglomération (29 communes) depuis plus de 10 ans permet une réelle plus-value et doit être étendue au reste du territoire.

8.5 Impacts sectoriels potentiels

Les éléments présentés auparavant nous permettent d'envisager une analyse de la vulnérabilité par impacts sectoriels.

8.5.1 La ressource en eau

Eléments de prospective

Selon les résultats du projet Explore 2070, étude prospective sur l'eau et le changement climatique pilotée par la DGALN/DEB pour le MEDDE en 2010/2012 :

- Les débits moyens annuels en France risquent de connaître des baisses marquées d'ici le milieu de siècle, pouvant aller de 10 à 40 % sur les différents cours d'eau entre 1961-1990 et 2046-2065. **L'évolution relative du débit moyen au niveau de PMA se situe dans la fourchette de -20% à – 10%** ;

- Les débits d'étiage risquent de rencontrer des pics à moins 70% ; ce qui risque d'exacerber les tensions autour de l'usage de l'eau ;

- Les débits de crues présentent des évolutions hétérogènes et globalement moins marquées.

Cette étude prospective s'appuie sur des hypothèses et le scénario d'évolution climatique A1B. Elaboré en 2007, par le GIEC, il était considéré « médian » (les énergies renouvelables se développent partiellement, les émissions de gaz à effet de serre sont en parties maîtrisées, la démographie aussi, etc.). Cependant, les évolutions rapportées dans le 5ème rapport du GIEC, en 2014, placent désormais A1B parmi les scénarios optimistes… Malgré leurs incertitudes, ces chiffres sont alarmants.

L'étude montre qu'aucun des trois scénarii d'adaptation modélisés - sobriété des usages de l'eau, stratégie intermédiaire, augmentation des besoins en eau - ne parvient à contrebalancer totalement les impacts négatifs du changement climatique sur la disponibilité de la ressource en eau.

Ainsi, la maîtrise des déficits en eau à l'horizon 2050 ne peut se contenter de mesures de court terme et nécessite des efforts importants d'optimisation et de rationalisation des usages de l'eau. Cette perspective s'accompagne de forts enjeux sectoriels, en particulier pour l'énergie et l'agriculture.

L'étude dégage trois axes majeurs : retenir l'eau dans les territoires, chasser le gaspillage d'ici 2030 et redonner un espace de bon fonctionnement aux rivières.

L'adéquation entre la ressource et les prélèvements

Pour l'ensemble des captages du territoire, la production d'eau potable est en moyenne de 32770m3/j à partir de 39 points d'alimentation : sources, puits, forages, captages d'eau superficielle. La couverture des besoins en eau potable est assurée à partir de prélèvements dans trois grands types d'aquifères :

- Le **réseau hydrographique superficiel** (le Doubs) couvre 80% des besoins :
    - Le captage de Mathay est le seul captage en eau superficielle. Il assure à lui seul à partir du Doubs - sans suppléance possible - plus de 80% de la production d'eau avec 27 960 m^3/jour en moyenne. Il alimente en continu les habitants des 29 communes historiques de PMA ainsi que celles de Berche, Dampierre sur le Doubs et en période sèche celles du Grand Belfort (jusqu'à 13 000 m3/j) et de la Communauté de Communes d'Héricourt (jusqu'à 500 m3/j). Depuis juin 2021 il assure également le

secours des communes de Bondeval, Etouvans, Ecot, Colombier Fontaine et Goux les Dambelin. Le captage de Mathay est suffisant pour faire face à l'ensemble de ces besoins. Le non-respect du débit réservé du Doubs reste très exceptionnel lors d'étiage sévère de la rivière comme lors de la sécheresse de référence de 2018. Pendant cette période, il a toutefois parfaitement rempli son office en assurant la plus grande partie de l'approvisionnement en eau du Nord Franche-Comté.

    - La source de la Beaumette à Issans est la deuxième plus importante avec une production de 1 260 m^3/j.

- Les masses d'eau circulant dans **les aquifères karstiques** répondent à 15% des besoins. Parmi les 16 UGE alimentées par ces masses d'eau, en temps normal :
    - 10 présentent un équilibre entre ressources et besoins ;
    - 2 ont des ressources excédentaires dont les captages de la Beaumette (Syndicat des eaux de la Vallée du Rupt, Syndicat des Eaux d'Issans Raynans), d'Abbévillers (Syndicat des Eaux d'Abbévillers) ;
    - L'UGE de Bondeval est quant à elle structurellement déficitaire et dispose d'une interconnexion avec le captage de Mathay.
- Sept UGE dépendent de l'approvisionnement dans **la nappe alluviale** du Doubs (5% des besoins) : Bourguignon, Colombier Fontaine, Etouvans, Lougres, Pont-de-Roide Vermondans, Saint Maurice Colombier et Villars Sous Dampjoux. Les ressources d'Etouvans et de Lougres présentent des déficits quantitatifs structurels qui sont cependant compensés par des interconnexions satisfaisantes :
    - Etouvans, interconnexion avec Mathay et Colombier-Fontaine ;
    - Lougres interconnexion avec la source de la Beaumette.

En Bourgogne-Franche-Comté, une baisse des débits annuels des cours d'eau entre les deux périodes de part et d'autre de la rupture de 1987-1988 a été mise en évidence. Elle s'observe surtout sur la première partie de l'année. Les chercheurs expliquent la baisse des débits à pluies constantes par l'augmentation de **l'évapotranspiration qui assèche les sols** du fait du réchauffement climatique. Inversement, des **épisodes d'inondation** peuvent survenir.

Les canicules dont les effets sont renforcés par le phénomène d'ilots de chaleur urbains, favorisé par le bâti et les sols imperméables entrainent une augmentation de la consommation d'eau pour se rafraichir: piscine, brumisation, arrosage des voiries. Le manque d'eau et les sécheresses entraînent des étiages aux conséquences plus sévères, réduisent la recharge des nappes phréatiques, augmentent les besoins en eau, l'évapotranspiration et la sécheresse des sols.

Des ruptures / baisses des débits d'étiage de l'ordre de -40% ont été observées pour le Doubs à Mathay et Besançon à partir de 2014 (Source : EPTB Saône Doubs, Pôle karst)

La sensibilité aux pollutions

Des **enjeux de qualité** de la ressource en eau, notamment du fait des pollutions, directes via les rejets du « petit cycle de l'eau » (pesticides, nitrates, matières organiques, métaux lourds, hydrocarbures, etc.), ou indirectes via des phénomènes de transferts (infiltration, ruissellement, etc.) **peuvent se renforcer**. Ces pollutions dégradent les écosystèmes et peuvent rendre l'eau impropre à la consommation. Les petits cours d'eau, certains plans d'eau et les zones karstiques y sont particulièrement vulnérables. Il convient toutefois de noter que la quasi-totalité des captages en eau de PMA disposent des protections réglementaires adéquates (périmètres de protection), et dans le

cas contraire, sont en cours de protection (Colombier Fontaine, Pont de Roide, Remondans Vaivre, Solemont).

- Eaux superficielles : La **sécurité d'approvisionnement en eau** par le captage de Mathay est jugée comme insuffisante face au risque majeur d'arrêt du service dû à une pollution accidentelle du Doubs (Évaluation de la sécurité d'approvisionnement _ Méthode Inter agences _1997). Afin de se prémunir contre ce type de risque, PMA a pour projet de transformer les anciennes gravières de Mathay en réserve d'eau brute.
- Les seize UGE alimentées par **les masses d'eau souterraines karstiques présentent un bon état chimique** ainsi que les sept UGE alimentées par la masse d'eau des alluvions de la Vallée du Doubs. Toutefois ces masses d'eau sont naturellement peu protégées des pollutions de surface et **donc très vulnérables**.
- La **masse d'eau « alluvions du bassin de l'Allan »** est identifiée avec un **état chimique dégradé**, lié à des pollutions historiques d'origine industrielle. Par ailleurs, cette masse d'eau est également identifiée dans le SDAGE comme présentant des déficits quantitatifs. Le déséquilibre constaté à Valdoie sur cette masse d'eau affleurante est dû aux prélèvements. Le SDAGE précise *qu'il doit être résorbé pour l'atteinte du bon état quantitatif.* ». Valdoie se situe à 20 km en amont du territoire sur la rivière de la Savoureuse, affluent de l'Allan.
- Le rétablissement des continuités écologiques rencontre une problématique de pollution ancienne des sédiments par l'industrie qui implique d'éviter de les remuer lors des travaux de restauration.

Le changement climatique a plusieurs impacts sur l'approvisionnement en eau potable. Du point de vue de la demande, les épisodes de fortes chaleurs et de sécheresse ont pour corollaire une augmentation de la consommation, font apparaître d'éventuels conflits d'usages et une augmentation de la consommation énergétique relative à l'eau potable. Ainsi, lors de l'épisode de sécheresse particulièrement marqué de 2018 :

- Les captages en aquifères karstiques de Autechaux-Roide, Dambelin, Goux Lès Dambelin, Neuchâtel Uretière et Solemont ne permettaient plus de couvrir les besoins en eau des populations raccordées (de l'ordre de 1 800 personnes). Un approvisionnement supplétif a été mis en place (alimentation par citerne) ;
- Les sources de la Beaumette et d'Abbevillers ont permis de répondre stricto sensu à la demande ;
- Des collectivités en amont de PMA ont transféré tout ou partie de leur prélèvement sur le Doubs pour compléter les prélèvements du captage de Mathay. Un risque de surexploitation du Doubs est à craindre à l'avenir.

La sécheresse de référence de 2018, et d'une manière plus large, les impacts à venir du réchauffement climatique alertent sur **la vulnérabilité des ressources superficielles et karstiques** au sens large et le besoin impérieux de diversifier nos approvisionnements en eau.

Quantité et qualité de la ressource sont également impactées par l'altération de la morphologie des cours d'eau et de leur fonctionnement biologique du fait d'aménagements comme la rectification de cours d'eau, la canalisation, l'endiguement, les obstacles à l'écoulement, etc.

Deux tiers des cours d'eau de la région nécessitent des actions pour y remédier. De nombreux seuils, vestiges d'installations industrielles abandonnées ont modifié la morphologie des cours d'eau. Avec des débits plus faibles, la question des rejets polluants (assainissement, industries, etc.) dans les cours d'eau devient prégnante : l'effet de dilution des polluants est réduit et donc la qualité est

dégradée. En conséquence, la quantité d'eau disponible pour un usage comme l'alimentation en eau potable est moindre.

8.5.2 Urbanisme - Habitat – Mobilité (aménagement du territoire)

La vulnérabilité des villes au changement climatique est multifactorielle et dépend de leur localisation, taux d'urbanisme, activités, niveau de vie de la population … les risques ne sont pas spécifiques aux centres urbains, mais peuvent être observés également dans les zones rurales et les centre bourgs.

Du fait de leurs emplacements géographiques en bordure de cours d'eau, nombre de villes sont sensibles aux risques d'inondation par crue. Les zones inondables définies dans les PPRI représentent 2 873 ha, dont 1 308 ha déjà artificialisés, soit 46%. Par ailleurs, 23% des zones artificialisées des communes concernées sont inondables. La mise en place de digues et de bassins de rétention a réduit l'exposition des populations à ce risque depuis de nombreuses années. L'ensemble des digues et bassins réalisés sur le territoire de l'agglomération de Montbéliard protège presque 5000 habitants jusqu'à la crue décennale[14].

L'augmentation des températures et les vagues de chaleur des dernières années ont fragilisé ces infrastructures (apparition de fissures sur les enrobés des digues).

Les secteurs urbains sont exposés au phénomène d'ilots de chaleur urbains qui engendre des risques sanitaires, d'autant plus marqués que la population est vieillissante sur le territoire.

On peut s'attendre également à :

- L'augmentation du risque de retrait-gonflement des argiles à la suite d'alternances d'épisodes de sécheresse et de pluies violentes pourrait provoquer des dommages structurels ;
- Une possible amplification des événements climatiques majeurs à l'échelle des villes (inondations, événements extrêmes) ;
- L'augmentation de la précarité énergétique des ménages avec l'augmentation du coût des énergies fossiles et de la consommation énergétique en été ;
- Une dégradation de la qualité de l'air par modification des régimes de vent, augmentation des journées ensoleillées, vagues de chaleur ;
- La nécessité de gérer des déchets exceptionnels lors d'événements extrêmes ;
- L'augmentation de l'inconfort thermique dans l'habitat, les bureaux et en ville poussant les habitants à installer des systèmes de climatisation qui augmenteront la température moyenne extérieure ;
- La perturbation des cycles de l'eau, générant des conflits d'usage mais également des difficultés au niveau des services de gestion de l'eau (difficulté de gestion des eaux usées et d'acceptabilité des effluents par le milieu naturel, recherche d'approvisionnement secondaire en période de sécheresse par exemple).

[14] *Source : SCoT du Pays de Montbéliard, 2021 © ADU*

8.5.3 Les services de collecte et d'assainissement

Le changement climatique a des impacts à plusieurs titres sur les réseaux de collecte et l'assainissement :

- D'un côté, l'augmentation des températures et les sécheresses perturbent le traitement des eaux usées, diminuant ainsi la qualité des eaux rejetées. Ainsi, les volumes journaliers de temps sec devraient poursuivre leur tendance à la baisse ou connaître au mieux une stabilisation ;
- De l'autre, les inondations, les pluies très fortes et les tempêtes endommagent les systèmes d'assainissement existants (Source : Coalition eau) à la suite de dépassements des capacités hydrauliques lors d'évènements météorologiques (crues, fortes pluies). En cas de fortes pluies, des eaux parasitaires peuvent intégrer le réseau, ce qui entraine un fonctionnement plus important des turbines. Par ailleurs, les dépôts de matières polluantes dans les conduites génèrent des gaz toxiques et de mauvaises odeurs. La production accrue d'hydrogène sulfuré (H_2S) entraîne une dégradation renforcée du béton (Source : PS Eau - Services d'eau et d'assainissement face au changement climatique, document de travail, juillet 2016). Pour limiter l'apparition d'H_2S, les gestionnaires utilisent souvent du nitrate de calcium dont le bilan carbone est très négatif (0,64 kgéqCO_2 / kg de produit (Source : ASTEE)) alors que des alternatives existent ;
- Enfin, les ouvrages doivent être hors d'eau lors des épisodes d'inondation afin d'assurer la continuité du fonctionnement ;
- Par ailleurs, les réseaux de collecte des eaux pluviales et unitaires ont été dimensionnés pour évacuer les eaux météoriques jusqu'à une occurrence décennale. Si l'intensité des précipitations venait à ponctuellement augmenter, des phénomènes de débordements de réseaux et d'inondations de certains quartiers déjà sensibles pourraient apparaître.
- Augmentation possible du prix des facteurs de production (engrais, intrants, prix de l'eau, de l'énergie).

8.5.4 Le secteur industriel

Ce secteur peut être touché par l'augmentation des événements extrêmes, entrainant des arrêts de production (coupures de l'alimentation en énergie, impossibilité pour les salariés et les livraisons de se rendre sur le site) ou une baisse de productivité lors de vagues de fortes chaleurs. Les industries de transformation, notamment celles travaillant en lien avec le secteur primaire peuvent être affectées par des difficultés d'approvisionnement.

Des augmentations de la consommation d'eau et d'énergie pour assurer des besoins en refroidissement peuvent en découler.

Les sites disposant de grandes surfaces de parking ou de toiture peuvent saisir cette opportunité pour développer des installations de production d'énergie solaire.

8.5.5 Les impacts sanitaires

La stabilisation démographique observée aujourd'hui est confrontée à un vieillissement rapide de la population supérieure à celle des territoires voisins et en comparaison des évolutions régionales et nationales. La population de plus de 60 ans est en forte augmentation. Le nombre de personnes seules représentent plus d'un tiers des ménages[15].

Cette population est plus vulnérable aux aspects suivants du changement climatique :

- **Les vagues de chaleur** plus fréquentes et plus intenses, l'augmentation des expositions aux UV... ;
- **La dégradation de la qualité de l'air :** pics d'ozone, pollution particulaire qui entraînent d'importantes conséquences sanitaires ;
- **L'extension des pathologies vectorielles** (maladie de Lyme, moustiques) et des allergies aux pollens ;
- **Des traumatismes liés aux évènements climatiques** extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse) ;
- **Les problématiques de la ressource en eau** et de l'alimentation en eau potable (quantité et qualité) ;

8.5.6 Vulnérabilité énergétique

L'évolution des températures a un impact sur la consommation d'énergie comme le montre les écarts entre la consommation à climat réel et climat corrigé. Ainsi l'année 2010 a été plus froide que les années de référence climatique, entraînant une augmentation des consommations énergétiques. L'année 2014 a été exceptionnellement douce, entraînant une baisse des consommations. 2016 est dans la moyenne climatique comme 2008.

Par ailleurs, **la production hydroélectrique est affectée par la baisse des débits des cours d'eau et l'allongement des périodes d'étiage.** Le territoire peut rencontrer des difficultés à répondre aux pics de demande en électricité (généralisation de la climatisation, développement de la voiture électrique...).

La baisse constatée sur le régime des vents peut également se traduire en une perte de productivité des éoliennes ou la nécessité de dimensionner des mats adaptés à des vents plus faibles et des phénomènes de vents violents ponctuels.

L'augmentation des prix des ressources et matières premières, des prix de l'énergie et des consommations énergétiques en fonction du climat engendrent une augmentation des foyers en précarité énergétique. Ainsi, l'indicateur degrés-jour (DJ) de chauffage (resp. de climatisation) permet d'évaluer l'évolution de la consommation en énergie.

[15] *Source : SCoT du Pays de Montbéliard, 2021 © ADU*

	Evolution passée depuis 1960	Projections futures	
		avant 2050	après 2050
indicateur degrés-jour de chauffage	diminution d'environ 3,5 % par décennie	Diminution des besoins en chauffage	Le scénario RCP2.6 (avec politique climatique) estime une stabilisation des besoins autour de 2050. Selon le RCP8.5 (sans politique climatique), les besoins diminueraient d'environ 3% par décennie à l'horizon 2071-2100.
indicateur degrés-jour de climatisation	augmentation moyenne d'environ 12 % par décennie	Augmentation des besoins en climatisation	Le scénario RCP2.6 permet une stabilisation des besoins autour de 2050. Selon le RCP8.5, les besoins augmenteraient très significativement à l'horizon 2071-2100.

8.5.7 Milieux naturels et écosystèmes

Les effets du changement climatique sont parfois difficiles à différencier des conséquences d'autres phénomènes : surexploitation de ressource, pollution des milieux… **Les pressions anthropiques accentuent les impacts du changement climatique** et ces deux effets se renforcent mutuellement. Le changement climatique aura pour impact, par exemple :

- **Une modification des aires de répartition de la faune et de la flore terrestre**, par exemple du fait des impacts sur les milieux aquatiques ou humides (baisse des débits des cours d'eau, assèchement des zones humides…), des modifications des milieux ou de la température ;
- **L'augmentation de phénomènes de prolifération de certaines espèces envahissantes** (jussie, ambroisie, insectes ravageurs...) et du parasitisme des plantes indigènes (Chalarosse du Frêne observé dans les ripisylves) en raison d'une diminution des gelées et d'un adoucissement des températures hivernales ;
- **Un risque d'homogénéisation des espèces végétales et animales** et de disparition de certaines essences au profit d'espèces ubiquistes et thermophiles ;
- La désynchronisation des cycles entre les espèces ;
- **Une pollution ponctuelle des milieux et la dégradation de zones humides** à la suite de phénomènes extrêmes (périodes d'étiage allongées concentrant les polluants dans le milieu, assèchement par manque de précipitations et évapotranspiration augmentée).

8.5.8 Milieux forestiers

La forêt couvre 49% du territoire avec 23 517 hectares (Source : MOS 2010, ADU). En y ajoutant les petits boisements, les ripisylves, les bosquets isolés… la superficie couverte d'arbres feuillus ou de résineux représente plus de 22 500 hectares (Source : BCD environnement 2015). Les boisements sont relativement épargnés par les plantations de résineux. Les boisements de feuillus sont constitués majoritairement de chênes et de hêtres, de mélanges en futaies et taillis sous futaies.

La sylviculture sera fortement impactée si les températures moyennes atteignent 2 ou 3°C supplémentaires avec des risques de sécheresse des sols, d'inondations en cas de fortes pluies et de tempêtes pouvant endommager la forêt. L'augmentation de ces phénomènes extrêmes entrainera une plus grande vulnérabilité de certaines essences (Frênes, Chênes pédonculés, Sapin, Epicéa, résineux …), des dépérissements locaux de chênes pédonculés, sapins pectinés, pins et douglas sont d'ores et déjà observés et se poursuivent (voir la crise sylvo-sanitaire de 2018). Le risque de feux de forêts qui n'est pas présent actuellement peut devenir une préoccupation du territoire.

Les faibles ressources en eau et l'augmentation de la température fragiliseront davantage les cultures sylvicoles (difficulté de reprise des jeunes plantations). De nouvelles maladies et ravageurs seront favorisés par l'élévation de la température moyenne (adoucissement des hivers) et la diminution des gelées (épidémie de scolytes, développement fulgurant de la pyrale du buis, développement des chenilles processionnaires du pin enregistrés depuis 2018).

La productivité des pieds, favorisée par l'augmentation du taux de CO_2 dans l'atmosphère n'est pas notable du fait des effets du stress hydrique et thermique sur des espèces adaptées à un climat plus froid et humide. Une diminution de la productivité sylvicole pour le bois-énergie ou le bois d'œuvre pourrait en découler.

Par ailleurs, l'arrosage des arbres abattus et stockés est devenu nécessaire et augmente les prélèvements en eau sur une ressource fragilisée.

8.5.9 Milieux agricoles et agriculture

Les espaces agricoles couvrent 31% du territoire. 89% de ceux-ci ont été déclarés à la PAC en 2011 : 47% de prairies permanentes, 17% de prairies temporaires et 36% de cultures. On note une présence de mosaïque de cultures, prairies, haies et d'îlots de taille limitée (3.2 hectares en moyenne).

Les impacts du changement climatique sur ces activités vont concerner :

- L'élévation des températures entraînant un besoin en eau plus important sur le cycle et des périodes de stress hydrique pouvant impacter le rendement.
    - pour les productions fourragères et céréalières : une hausse de la production hivernale et du début de printemps en fourrage et un possible avancement des mises en herbes surtout si les sols sont profonds. La production sera toutefois impactée par la variabilité interannuelle du climat. Le rendement des cultures de foins est affecté par l'augmentation des jours chauds et du stress hydrique.
    - pour les productions laitières : elles dépendront en grande partie de la production de fourrage et d'un phénomène de stress thermique en cas de fortes chaleur.

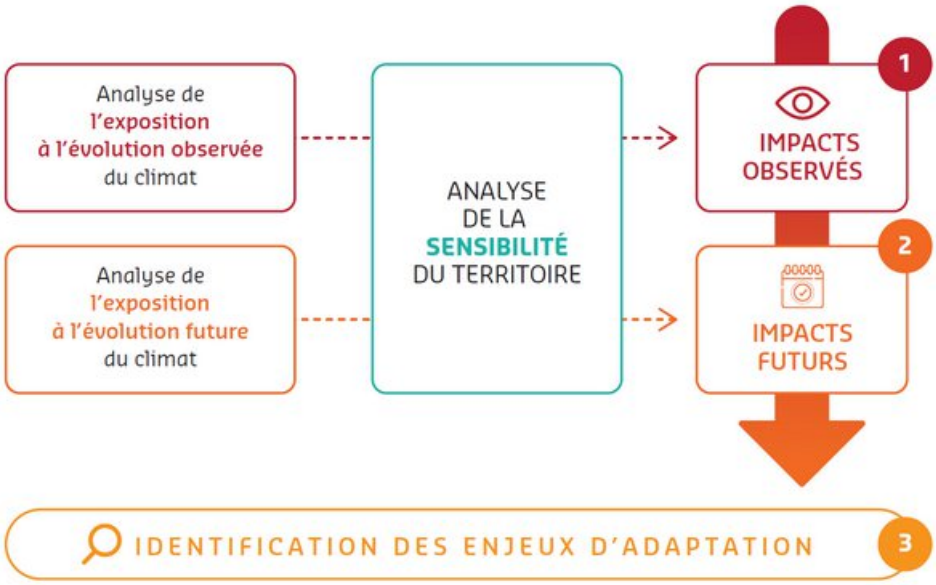
En conséquence, une tension accrue sur l'utilisation de l'eau et le développement de l'irrigation encore faible sur le territoire de PMA ;

- La modification des calendriers des cultures (dates de semis, dates de récolte notamment) en raison du décalage des stades des cultures (cycles plus courts) ;
- Conditions climatiques plus variables d'une année à l'autre entraînant des rendements, une productivité et une qualité de récolte plus aléatoires (lié à un gel tardif, une sécheresse printanière ou estivale...), et une gestion des fourrages plus délicate en élevage (moindre production d'herbe, conditions météorologiques défavorables lors des chantiers de récolte...) ;
- Evénements extrêmes (pluies très intenses, inondations) entraînant des mortalités accidentelles dans les cheptels, la dissémination d'épidémies et une chute de production liée aux conditions climatiques.

8.6 Synthèse des impacts observés et futurs sur le territoire

L'outil Impact'Climat de l'ADEME (aujourd'hui remplacé par la démarche TACCT -Trajectoires d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires) a servi de fil conducteur à l'évaluation des

conséquences des changements climatiques sur le territoire (les impacts). Les impacts se mesurent par le croisement de l'exposition du territoire et de sa sensibilité : *exposition*sensibilité = impacts*.



- **L'exposition actuelle et future** : les notes attribuées (de 0 à 4) reposent sur une base bibliographique qui va de l'échelle locale jusqu'à l'échelle régionale en fonction de l'existence ou de la pertinence des données. Selon l'ADEME, la note 0 est à attribuer uniquement lorsque le territoire n'est pas du tout concerné.

0	1	2	3	4
Exposition nulle	Exposition faible	Exposition moyenne	Exposition élevée	Exposition très élevée

- **La sensibilité** : la note donnée (de 0 à 4) est fonction de la perception des acteurs du territoire face au changement climatique.

Observation citée	± 1 fois	± 2 fois	± 3 fois	± 4 fois
Note	Faible (1)	Moyenne (2)	Elevée (3)	Très élevée (4)

Ces deux paramètres ont été renseignés et complétés par les connaissances d'une poignée d'acteurs de PMA spécialisés dans les domaines de compétences évalués. La note résultante a été affinée par le bureau d'études Ecovia.

Vulnérabilité du Pays de Montbéliard Agglomération à ce jour

Dès aujourd'hui, le territoire apparaît comme fortement exposé au changement climatique comme le montre l'absence d'éléments dans la ligne d'exposition faible du tableau suivant. Il présente une vulnérabilité notable au niveau des ressources en eau, de la forêt, des milieux naturels et écosystèmes y compris agricoles (colonnes (3) et (4)). La production énergétique et l'aménagement du territoire sont également fortement concernés (colonne (3)).

	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition forte (3)	3 **Forêt** - Modification de la phénologie **Santé** - Hausse de la mortalité **Infrastructure** - Fragilisation des infrastructures	6 **Forêt** - Taux de reprise des plantations faible **Milieux et écosystèmes** - Modification des aires de répartition et de la phénologie - Dégradation des zones humides **Santé** - Maladies liées à la qualité de l'air, développement des allergies **Agriculture** - Modification des calendriers des cultures (dates de semis, dates de récolte des foins avancées) **Energie** - Diminution de la demande énergétique en hiver - Hausse de la demande énergétique en été	9 **Agriculture** - Stress hydrique/thermique pour l'élevage - Pertes économiques agricoles observées lors d'épisodes de sécheresse **Energie** - Modification de la production hydroélectrique (34% issue de l'hydroélectricité et en diminution) **Urbanisme - Habitat - Mobilité** - Dégradation de la qualité de l'air : pics d'ozone, pollution particulaire	12 **Ressources en eau** - Etiages importants - Constat de déséquilibres ponctuels en situation d'étiage entre ressources naturelles et prélèvement **Forêt** - Dépérissements locaux marqués de chênes pédonculés, sapins pectinés, pins et douglas - stress climatique défavorables aux peuplements forestiers **Bâtiment** - Inconfort thermique en été
Exposition moyenne (2)	2 **Ressources en eau** - Dégradation de la qualité des eaux de surface - Pollution des cours d'eau **Milieux et écosystèmes** - Augmentation des bioagresseurs dans les	4 **Forêt** - Destruction d'arbres, de résineux essentiellement **Agriculture** - Baisse de rendement des cultures - Destructions de récoltes liées à des événements extrêmes (grêles, inondations,	6 **Bâtiment** - Dommages structurels	8 **Ressources en eau** - Baisse de la disponibilité des ressources en eau, conflits d'usage **Forêt** - Epidémie de scolytes, développement fulgurant de la pyrale

	cours d'eau - Pollution ponctuelle des milieux **Agriculture** - Dommages aux serres/tunnels **Réseaux (assainissement, Gaz, électrique)** - Perturbation du fonctionnement des réseaux **Energie** - Modification du potentiel de production éolien - Perturbation de la distribution **Urbanisme - Habitat - Mobilité** - Augmentation de l'afflux de déchets exceptionnels	pluies torrentielles) **Bâtiment** - Dégradation/Destruction de bâtiments		du buis, processionnaires **Milieux et écosystèmes** - Développement de ravageurs, maladie, espèces invasives (pics d'ambroisie), etc. **Urbanisme - Habitat - Mobilité** - Risque d'inondation accru - Dommages structurels
Exposition faible (1)	1	2	3	4

Vulnérabilité à venir

Dans les années / décennies à venir, l'exposition du territoire risque d'augmenter la vulnérabilité de PMA en renforçant les stress hydriques et thermiques ainsi que les risques naturels.

	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition très forte (4)	4 **Forêt** - Modification de la phénologie **Santé** - Hausse de la mortalité **Agriculture** - Dommages aux serres/tunnels **Energie** - Perturbation de la distribution **Infrastructure** - Fragilisation des infrastructures	8 **Forêt** - Taux de reprise des plantations faible - Destruction d'arbres, de résineux essentiellement **Milieux et écosystèmes** - Modification des aires de répartition et de la phénologie - Dégradation des zones humides **Santé** - Maladies liées à la qualité de l'air, développement des allergies **Agriculture** - Modification des	12 **Agriculture** - Stress hydrique/thermique pour l'élevage - Pertes économiques agricoles observées lors d'épisodes de sécheresse **Energie** - Modification de la production hydroélectrique (34% issue de l'hydroélectricité et en diminution) **Urbanisme - Habitat - Mobilité** - Dégradation de la qualité de l'air : pics d'ozone, pollution particulaire	16 **Ressources en eau** - Etiages importants - Constat de déséquilibres ponctuels en situation d'étiage entre ressources naturelles et prélèvement **Forêt** - Dépérissements locaux marqués de chênes pédonculés, sapins pectinés, pins et douglas **Bâtiment** - Inconfort thermique en été

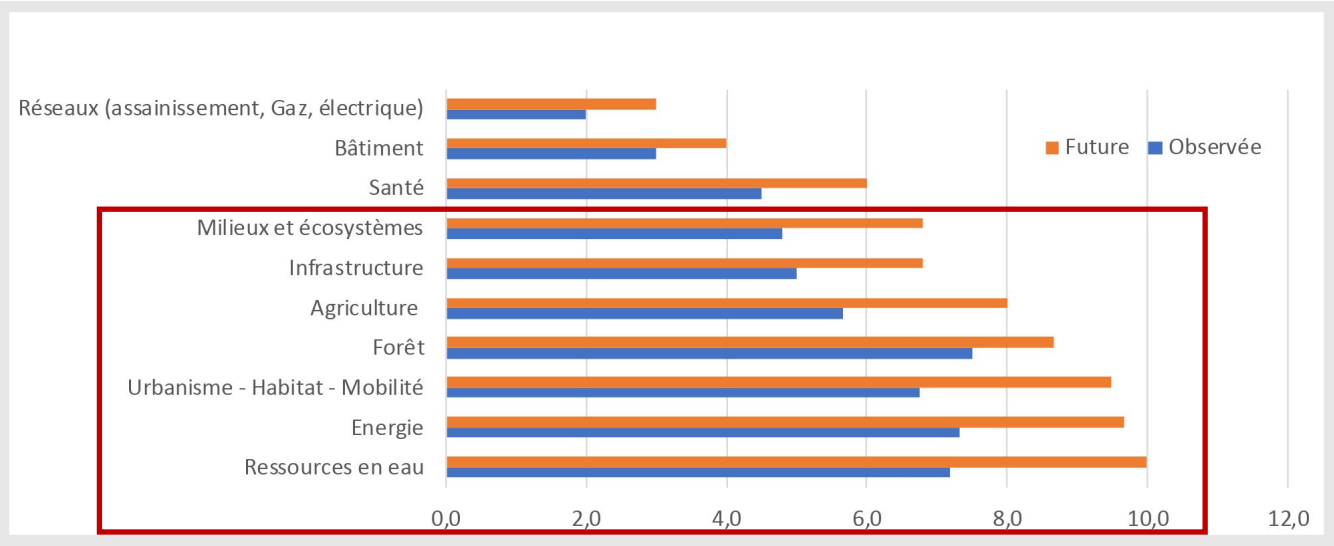
		calendriers des cultures (dates de semis, dates de récolte des foins avancées) **Energie** - Diminution de la demande énergétique en hiver et hausse en été		
Exposition forte (3)	3 **Ressources en eau** - Dégradation de la qualité des eaux de surface - Pollution des cours d'eau **Milieux et écosystèmes** - Augmentation des bioagresseurs dans les cours d'eau - Pollution ponctuelle des milieux **Réseaux (assainissement, Gaz, électrique)** - Perturbation du fonctionnement des réseaux	6 **Agriculture** - Baisse de rendement des cultures - Destructions de récoltes liées à des événements extrêmes (grêles, inondations, pluies torrentielles)	9 **Bâtiment** - Dommages structurels	12 **Ressources en eau** - Baisse de la disponibilité des ressources en eau, conflits d'usage **Forêt** - Epidémie de scolytes, développement fulgurant de la pyrale du buis, processionnaires **Milieux et écosystèmes** - Développement de ravageurs, maladie, espèces invasives (pics d'ambroisie), etc. **Urbanisme - Habitat - Mobilité** - Risque d'inondation accru - Dommages structurels
Exposition moyenne (2)	2 **Energie** - Modification du potentiel de production éolien **Urbanisme - Habitat - Mobilité** - Augmentation de l'afflux de déchets exceptionnels	4 **Bâtiment** - Dégradation/Destruction de bâtiments	6	8
Exposition faible(1)	1	2	3	4 **Forêt** - stress climatique défavorables aux peuplements forestiers

La majorité des thématiques évaluées montre une vulnérabilité marquée sur sept thématiques aux changements climatiques (voir histogramme en barre suivant).

Les impacts se retrouvent principalement sur la ressource en eau, l'énergie et l'aménagement du territoire et recouvrent des champs très vastes allant des activités primaires (agriculture,

sylviculture) à la qualité des milieux (forêts, milieux naturels) et en corolaire, le cadre de vie et la santé publique.

Graphique 51. Moyenne des impacts observés et futurs du changement climatique



Source : Impact'Climat - Ecovia

9 Les enjeux environnementaux du PCAET de PMA

Les enjeux issus du diagnostic

Développer la sobriété énergétique du territoire

- Enjeu 1 : diminuer la consommation due au chauffage des bâtiments résidentiels et tertiaires
- Enjeu 2 : réduire la part des consommations d'énergie d'origine fossile
- Enjeu 3 : faire de la réduction des consommations énergétiques industrielles une opportunité économique
- Enjeu 4 : concilier l'aménagement du territoire (SCoT, PDU) avec les objectifs Climats-Air-Energie

Augmenter la production d'énergie renouvelable

- Enjeu 5 : exploiter dès à présent tous les potentiels de production d'EnR du territoire
- Enjeu 6 : préserver la qualité des milieux naturels et agricoles tout en développant les EnR

Améliorer la qualité de l'air

- Enjeu 7 : réduire les concentrations d'ozone
- Enjeu 8 : atteindre les valeurs cibles définies par l'OMS

Améliorer le bilan carbone du territoire

- Enjeu 9 : réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) du résidentiel, du transport et de l'industrie
- Enjeu 10 : préserver et développer les puits de carbone du territoire, notamment les arbres

Réduire la vulnérabilité du territoire au changement climatique

- Enjeu 11 : réduire la facture énergétique des ménages et de l'intercommunalité
- Enjeu 12 : réduire la vulnérabilité au risque de retrait-gonflement argileux
- Enjeu 13 : développer une gestion de l'eau qui atténue les impacts du changement climatique sur la ressource
- Enjeu 14 : adapter l'aménagement aux vagues de chaleur et aux épisodes de sécheresse
- Enjeu 15 : adapter les pratiques agricoles aux évolutions climatiques

Enjeu transversal air-énergie

- Enjeu 16 : orienter la filière bois-énergie vers des systèmes plus performants

ANNEXES

Annexe 1 : Description de la station de mesure Montbéliard Centre

FICHE **STATION**

LA STATION MONTBÉLIARD CENTRE



Code station 82 010

Date d'ouverture *- 30/12/1999*

Statut *- en fonctionnement*

Station **URBAINE**

Placées en ville, hors de l'influence immédiate de la circulation ou d'une industrie, ces stations sont représentatives de l'air respiré par la majorité des habitants d'une agglomération.

POLLUANTS MESURÉS	
	Dioxyde de soufre - SO_2
●	Particules PM10
●	Particules PM2,5
●	Ozone - O_3
●	Oxydes d'azote - NO , NO_2 , NOx
	BTEX
	Métaux
	Hydrocarbures - HAP
●	Black Carbon

RÔLE DE LA MESURE	
●	Protection de la santé
	Protection de l'environnement
●	Prévision de la qualité de l'air
●	Suivi européen

Identification du **site**



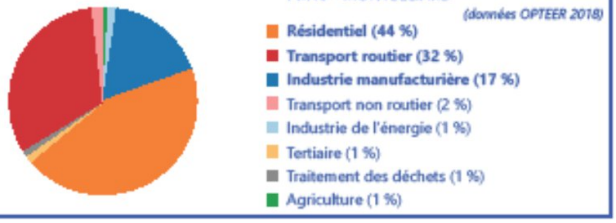
ADRESSE
Parking Levy Rue des Huisselets 25200 MONTBELIARD
COORDONNÉES (WGS 84)
47°30'37,10'' N 6°47'38,40'' E
ALTITUDE
331 m

TYPE DE ZONE DE RATTACHEMENT	Zone A Risque de Belfort-Montbéliard
CODE DE ZONE DE RATTACHEMENT	FR27ZAR01
CODE INSEE DE L'UNITÉ URBAINE	25601
CODE INSEE DE LA COMMUNE	25388

Environnement de la **station**

VOISINAGE	Zone résidentielle et commerciale, parking, rue double à sens unique
TOPOLOGIE	Plaine urbaine
VENTS DOMINANTS	Direction Sud / Sud-Ouest
POPULATION	26 368 habitants dans la commune (en 2018)
	3 604 habitants / km² autour du site

SOURCES PRÉPONDÉRANTES DE LA COMMUNE



INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
-

© Atmo BFC - Janvier 2021 - www.atmo-bfc.org

Annexe 2 : Description de la station de mesure Dambenois Citoyen

FICHE **STATION**

LA STATION DAMBENOIS CITOYEN



Code station 82 012

Date d'ouverture *- 02/12/1999*

Statut *- en fonctionnement*

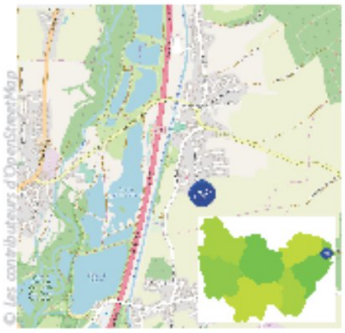
Station **PÉRI-URBAINE**

Implantées en périphérie des agglomérations, ces stations sont représentatives de l'exposition maximale liée à la pollution secondaire en zones habitées sous l'influence directe d'une agglomération.

POLLUANTS MESURÉS	
	Dioxyde de soufre - SO_2
	Particules PM10
	Particules PM2,5
●	Ozone - O_3
	Oxydes d'azote - NO , NO_2 , NOx
	BTEX
	Métaux
	Hydrocarbures - HAP
	Black Carbon

RÔLE DE LA MESURE	
●	Protection de la santé
	Protection de l'environnement
●	Prévision de la qualité de l'air
●	Suivi européen

Identification du **site**



ADRESSE
Chemin du Citoyen 25600 DAMBENOIS
COORDONNÉES (WGS 84)
47°32'17,50'' N 6°52'06,10'' E
ALTITUDE
365 m

TYPE DE ZONE DE RATTACHEMENT	Zone A Risque de Belfort-Montbéliard
CODE DE ZONE DE RATTACHEMENT	FR27ZAR01
CODE INSEE DE L'UNITÉ URBAINE	00169
CODE INSEE DE LA COMMUNE	25188

Environnement de la **station**

VOISINAGE	Surface agricole cultivée (céréales), zone résidentielle pavillonnaire
TOPOLOGIE	Hauteur
VENTS DOMINANTS	Direction Sud / Sud-Ouest
POPULATION	777 habitants dans la commune (en 2018)
	307 habitants / km² autour du site
SOURCES PRÉPONDÉRANTES DE LA COMMUNE	
L'ozone étant un polluant secondaire, aucun diagramme d'émissions n'est disponible.	

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
-

© Atmo BFC - Janvier 2021 - www.atmo-bfc.org

Annexe 2 : Occupation du sol et stockage carbone

Synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'INRA à la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable Octobre 2002 Contribution à la lutte contre l'effet de serre, Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? D. Arrouays, J. Balesdent, J.C. Germon, P.A. Jayet, J.F. Soussana, P. Stengel

TABLEAU 1. EVALUATION DES CHANGEMENTS D'USAGE DU SOL OU DE PRATIQUE DE GESTION SUSCEPTIBLES D'ACCROÎTRE LE STOCKAGE DE C

effets escomptés et réels** Usages/pratiques	Effet sur les entrées de MO (modification de la production primaire et/ou du % restitué au sol)	Effet sur les sorties de MO (vitesse de minéralisation)	Autres effets environnementaux positifs	Effets secondaires environnementaux négatifs	Bilan (retenu ou non comme activité "stockante")	Flux de stockage additionnel (scénario à 20 ans)
En terres labourées						
Non-labour	*peut ↘ un peu la production ↘un peu le taux de conversion de MO en humus*	↘ la vitesse (protection accrue de la MO)	↘ l'érosion	↗ l'utilisation de pesticides ↗ émission de N_2O à confirmer	retenu	0,2 ±0,13 tC/ha/an
Restitution des résidus de culture	↗le % restitué au sol	-		-	se fait déjà ; moins intéressant que la valorisation énergétique	0
Restitution des effluents d'élevage	apport de MO exogène ↗ la production par effet fertilisant	*peut ↗ la vitesse par apport de N*		si apports excessifs	se fait déjà bilan nul	0
Culture intermédiaire (engrais vert)	↗la production annuelle et le % restitué (culture non récoltée)	-	↘les fuites de nitrates ↘ l'érosion		retenu	0,16 ±0,08 tC/ha/an
Fertilisation accrue	↗la production	↗		risques de pollution (nitrates, N_2O)	non retenu	0
Irrigation	*peu à gagner en culture déjà intensive*	*↗ par allongement de la période de minéralisation*		consommation d'eau, risque de "lessivage" des nitrates	non retenu	0
Apports organiques exogènes	apport de MO exogène ↗ la production par effet fertilisant	↗		présence d'éléments traces métalliques (ETM)	peu de "gisements" de MOE ; négligeable	ε en moyenne
Enherbement des vignes et vergers	↗ la production annuelle et le % restitué (couvert non récolté)	↘	↘ l'érosion	-	retenu	0,49 ±0,26 tC/ha/an
Conversion en prairie permanente	↗	↘	↘ pollution, ↗ biodiversité…	-	retenu	0,44 ±0,24 tC/ha/an
Afforestation	↗	↘	+ stockage dans biomasse ligneuse ↗ biodiversité	fermeture du paysage	retenu	0,45 ±0,25 tC/ha/an
En prairies						
↗ de la durée des PT* + intensification raisonnée	↗	↘		-	retenu	0,1 à 0,5 ±0,25 tC/ha/an
Conversion de PT en PP* à intensification ≥	↗	↘	↗ biodiversité ↘ pollutions	-	retenu	0,3 à 0,4 ±0,25 tC/ha/an
Intensification modérée des PP pauvres	↗ la production	-		-	retenu hors montagne et zone humide	0,2 ±0,25 tC/ha/an
Afforestation	↗	↗	+ stockage dans biomasse ligneuse	fermeture du paysage		Moins de 0,1 tC/ha/an
Implantation de haies	↗	↘	↗ biodiversité ↘ l'érosion…	-	retenu mais effet très variable	0,1 ±0,05 tC/ha/an

** les italiques signalent les effets nuls ou défavorables au stockage

Annexe 3 : Consommation des chaufferies collectives et privées sur le territoire

Les 2 tableaux ci-dessous listent les chaufferies à bois déchiqueté et granulés (publiques et privées) en fonctionnement sur PMA, avec une mise à jour en 2020. Elles sont classées en fonction de leur année de mise en service, et en fonction de la maîtrise d'ouvrage.

Rapport final Identification de la ressource disponible en bois-énergie, ADU, décembre 2021

Chaufferies à granulés

COMMUNE	MAITRISE D'OUVRAGE	TYPE DE BATIMENT CHAUFFÉ	ANNÉE de mise en service	PUISSANCE (KW)
BLAMONT	publique	Maison pour tous + cure	2018	112
PRESENTEVILLERS	publique	Groupe scolaire	2018	55
SELONCOURT	publique	Structure multi-accueil	2009	45
			TOTAL	**212**

Chaufferies à bois déchiqueté

COMMUNE	MAITRISE D'OUVRAGE	TYPE DE BATIMENT CHAUFFÉ	ANNÉE de mise en service	PUISSANCE (KW)	CONSOMMATION de plaquettes forestières (tonnes/an)
SOCHAUX	publique	La Citédo	2014	960	800
VOUJEAUCOURT	publique	Collège	2014	150	60
MANDEURE	publique	Ateliers municipaux	2012	205	40
RAYNANS	publique	6 logements	2011	80	40
VILLARS-SOUS-ECOT	publique	Mairie + 4 logts communaux	2010	80	50
SAINT MAURICE COLOMBIER	publique	Groupe scolaire	2009	70	30
SAINT MAURICE COLOMBIER	publique	3 logts + accueil véloroute	2009	35	20
VANDONCOURT	publique	logements	2009	35	10
BEUTAL	publique	10 logements	2008	70	50
VANDONCOURT	publique	Mairie, école, grange catherinette, ateliers, logements, bibliothèque	2006	140	120
EXINCOURT	privée	Mixte*	2012	180	-
ALLONDANS	privée	logements	2007	24	20
PIERREFONTAINE LES BLAMONT	privée	logements	2006	150	92
VANDONCOURT	privée	Mixte*	2005	35	18
SEMONDANS	privée	logements	2005	25	10
BART	privée	industriel	2002	580	-
REMONDANS-VAIVRE	privée	industriel	1986	1200	-
			TOTAL	**4019**	**1360**

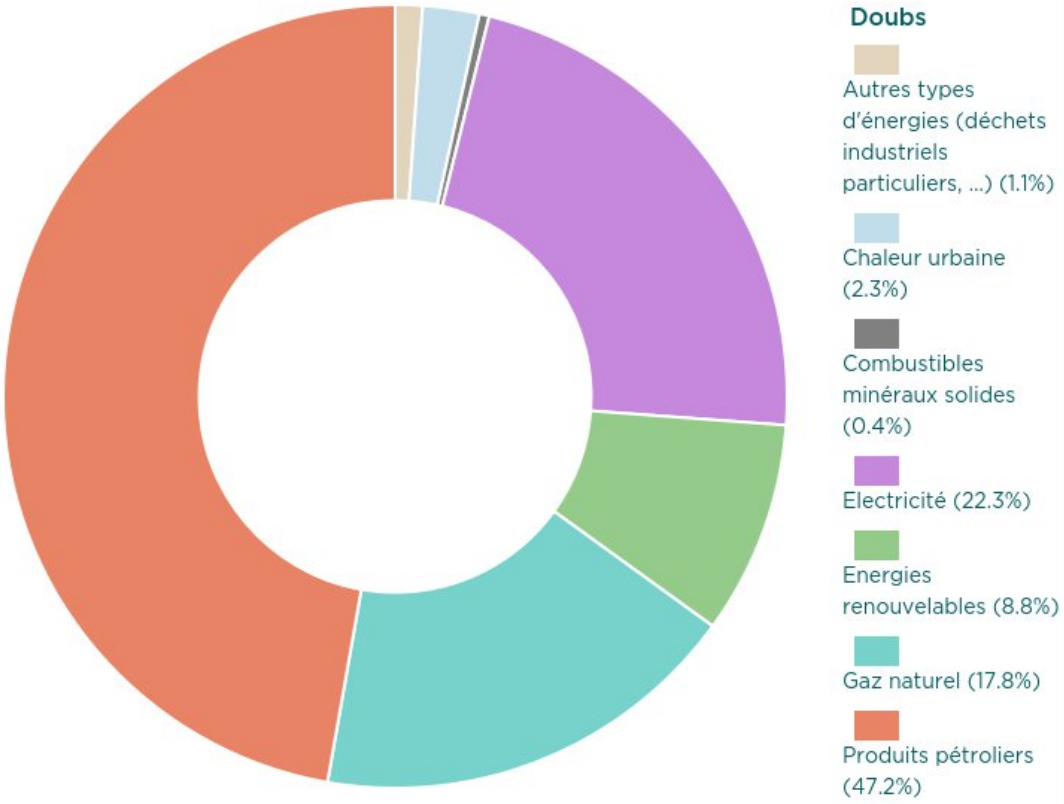
Source : URACOFOR, PMA et SYDED

Annexe 4 : Consommation d'énergie par vecteur (Doubs)

Réalisation OPTEER, Atmo Bourgogne Franche-Comté, juillet 2023

Consommations d'énergie par vecteur (climat réel) / Doubs (2018)

Unité : MWh / Source : EACEI , GRDF - GRT, DREAL BFC - ORT FC - SDES - ENEDIS - SICAE Est - SIEL Fourpéret - ATMO BFC -ADIB - DREAL BFC - SDES - Enquête RICA

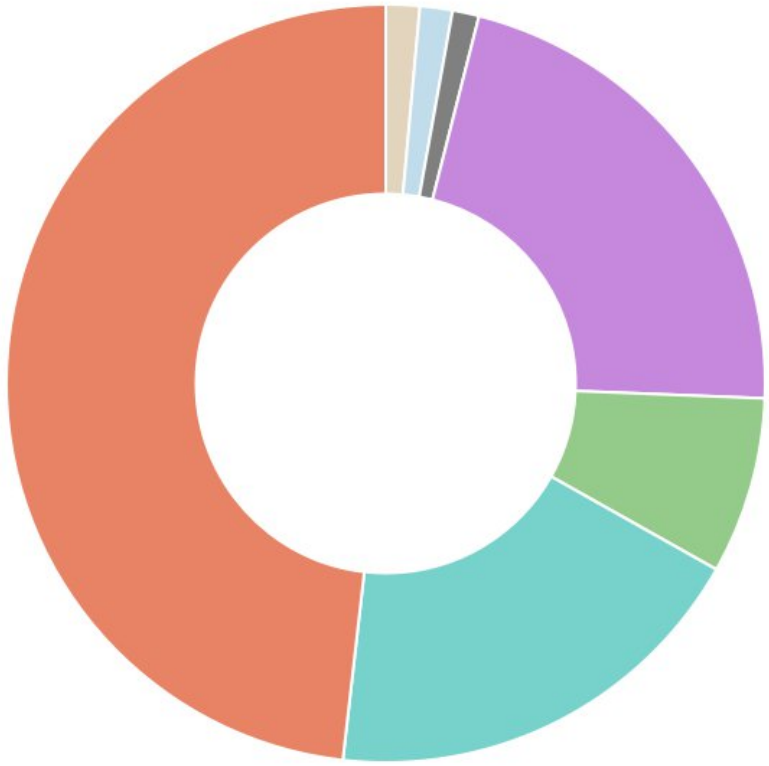


Annexe 5 : Consommation d'énergie par vecteur (Bourgogne-Franche-Comté)

Réalisation OPTEER, Atmo Bourgogne Franche-Comté, juillet 2023

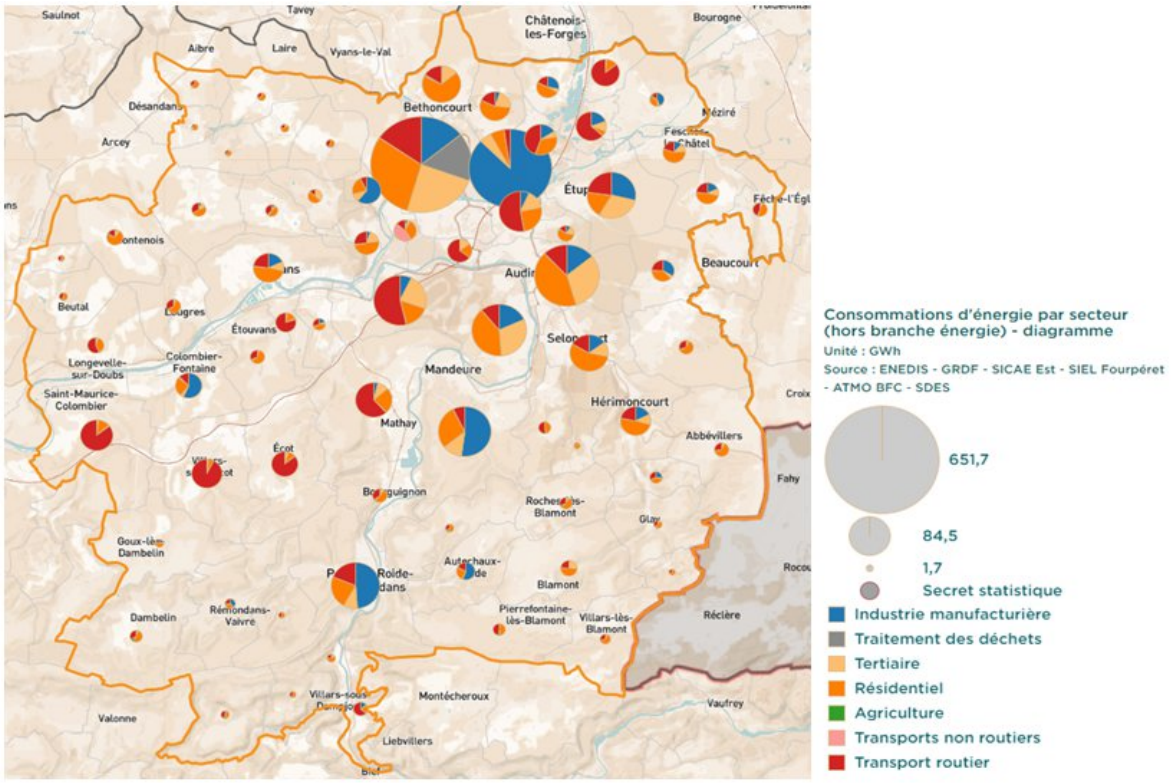
Consommations d'énergie par vecteur (climat réel) / Bourgogne-Franche-Comté (2018)

Unité : MWh / Source : EACEI , GRDF - GRT, DREAL BFC - ORT FC - SDES - ENEDIS - SICAE Est - SIEL Fourpéret - ATMO BFC -ADIB - DREAL BFC - SDES - Enquête RICA



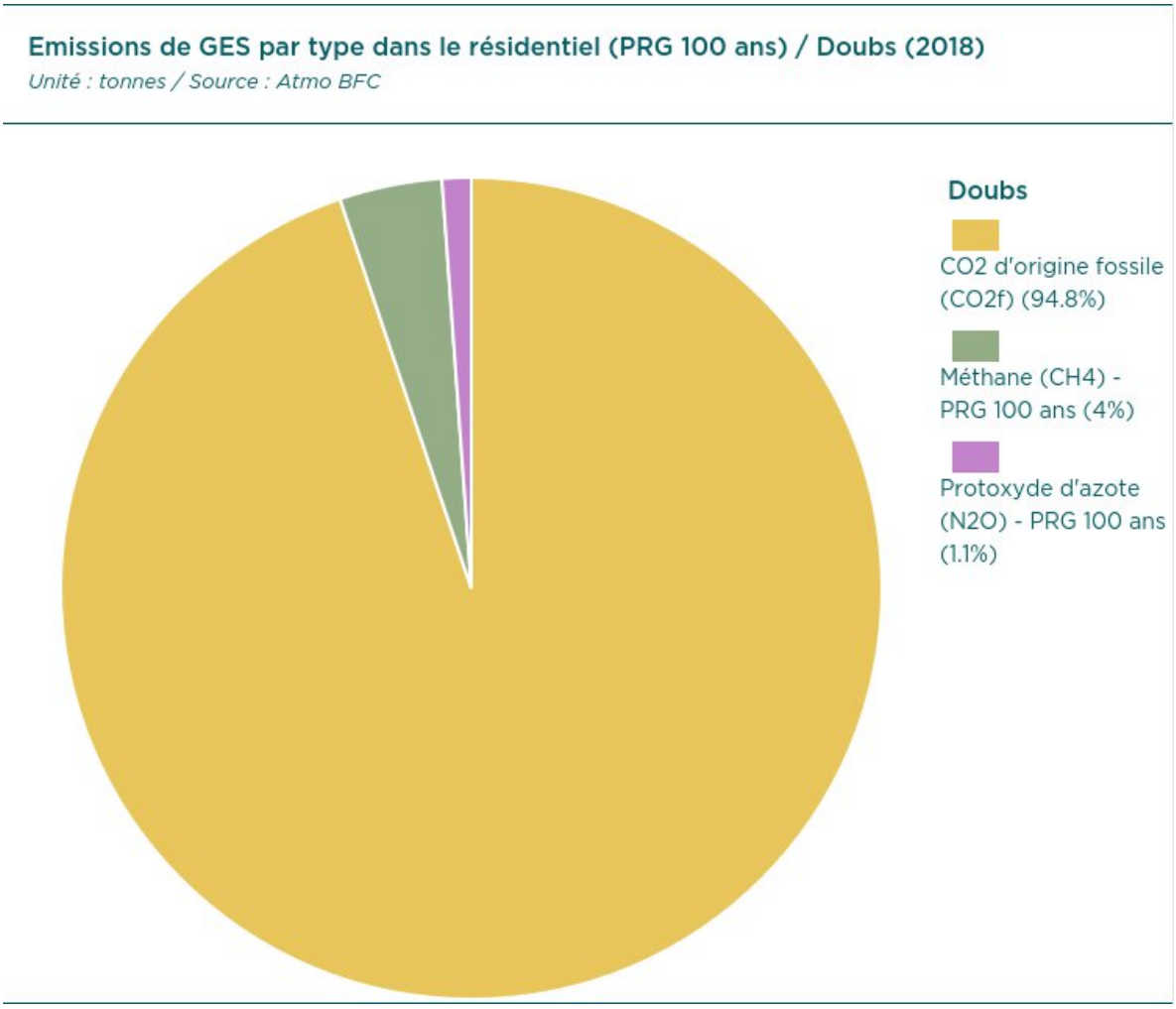
Annexe 6 : Consommation d'énergie par secteur (hors branche énergie)

Réalisation OPTEER, Atmo Bourgogne Franche-Comté, données de 2018, date de réalisation : juillet 2023



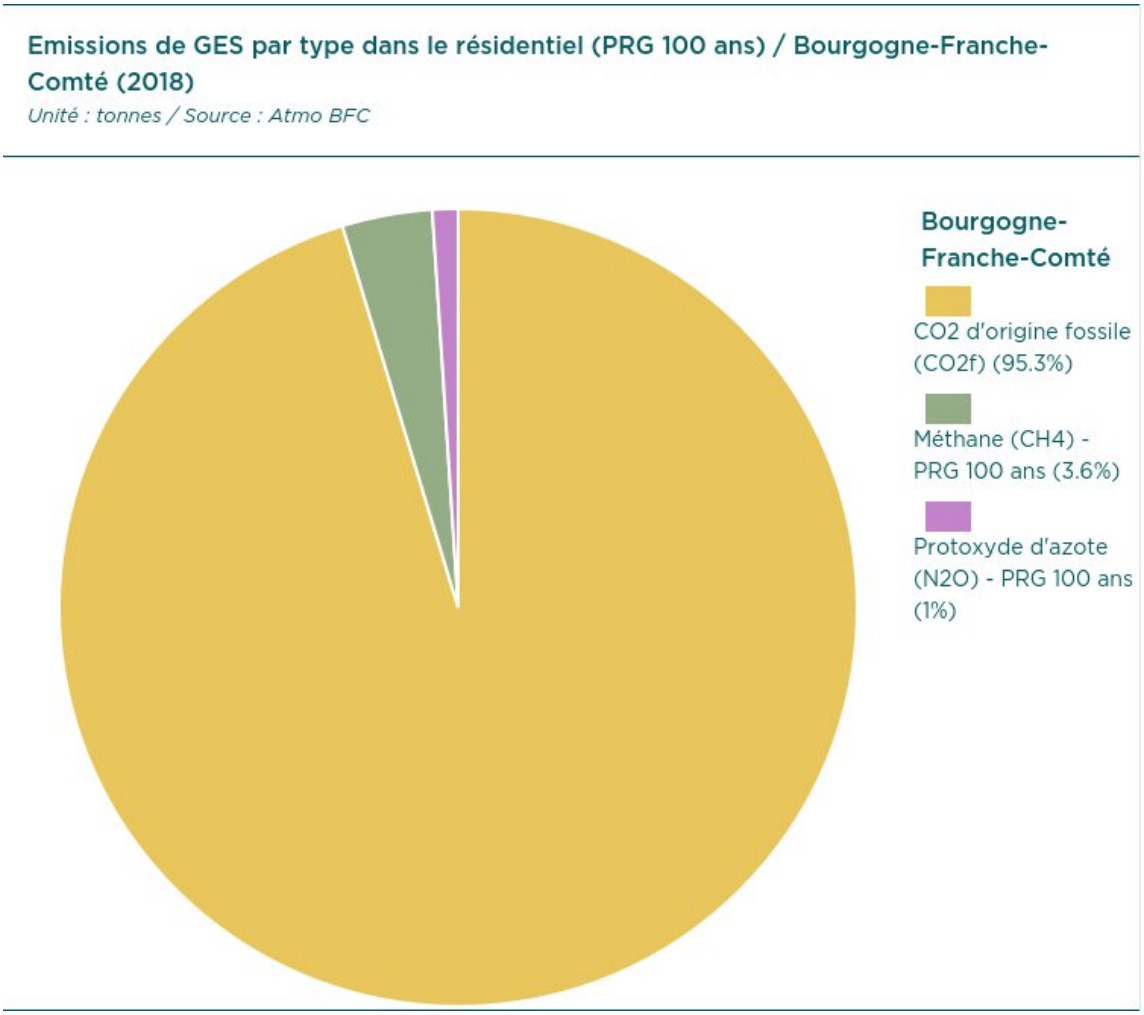
Annexe 7 : Emissions de GES par type dans le résidentiel (Doubs)

Réalisation OPTEER, Atmo Bourgogne Franche-Comté, juillet 2023



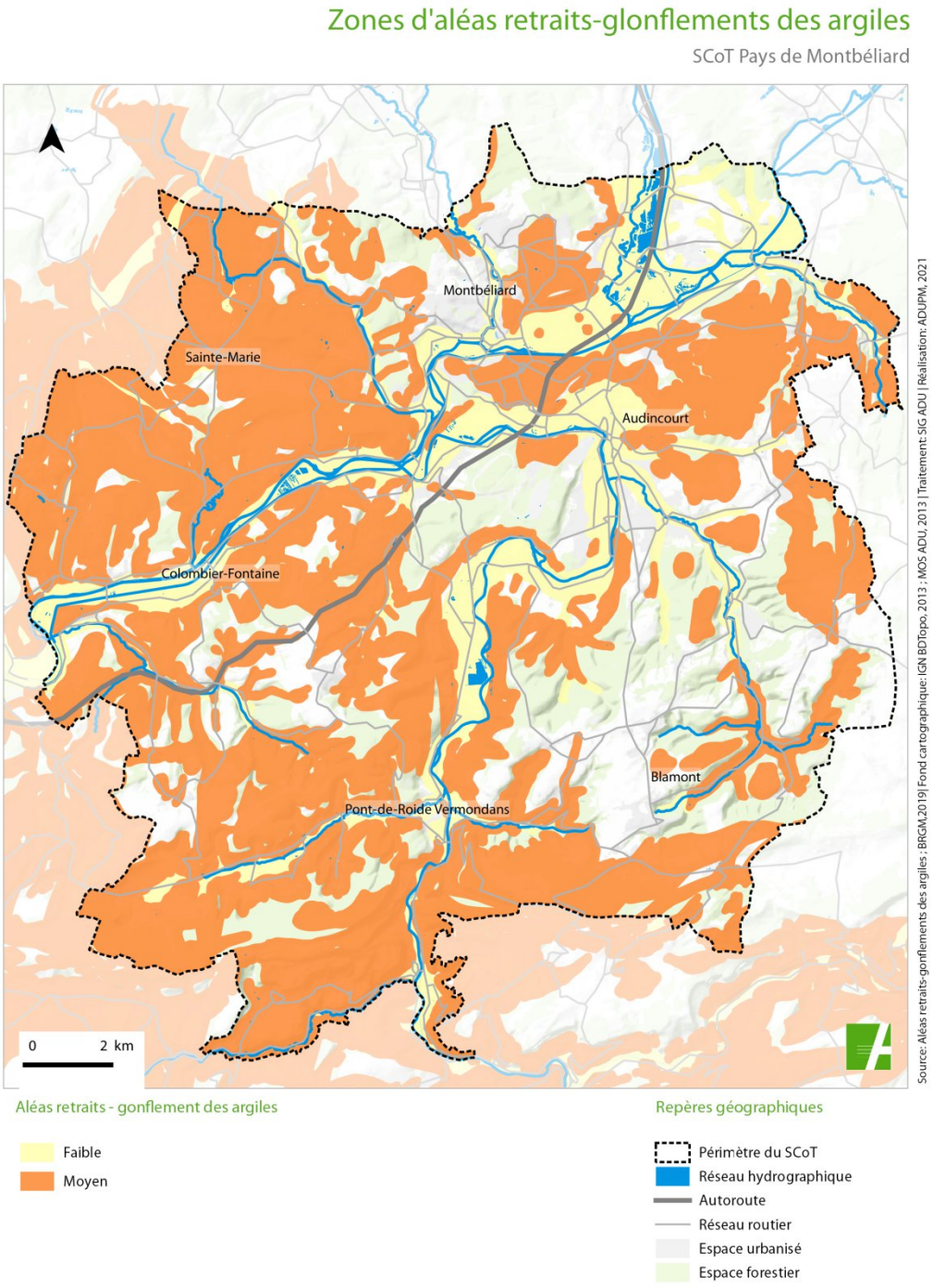
Annexe 8 : Emissions de GES par type dans le résidentiel (Bourgogne-Franche-Comté)

Réalisation OPTEER, Atmo Bourgogne Franche-Comté, juillet 2023



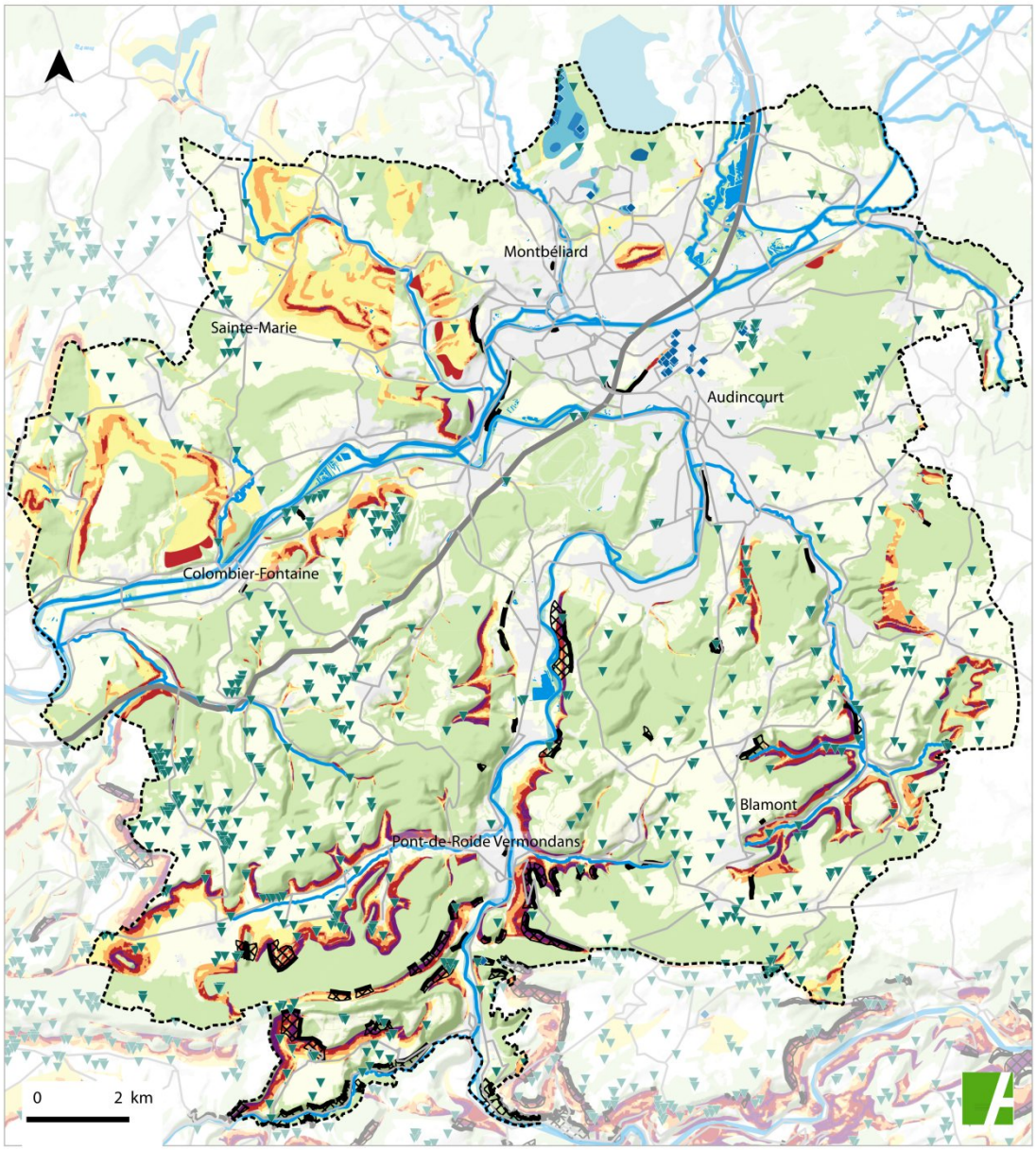
Annexe 9 : Cartographie des risques sur PMA

Source : SCOT Pays de de Montbéliard Agglomération, rapport de présentation, Etat initial de l'environnement, © ADU



Zones d'aléas mouvements de terrains

SCoT du Pays de Montbéliard



Source: DDT25, Atlas des secteurs à risques mouvements de terrain, 2012 ; BRGM,2015 ; Aléas miniers, DDT25, 2018 | Fond cartographique: IGN BDTopo, 2013 ; MOS ADU, 2013 | Traitement: SIG ADU | Réalisation: ADUPM, 2021

Aléas glissements de terrain

- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort

Aléas éboulements, chutes de pierres et de blocs

- Fort
- Falaises, aléa fort

Aléas effondrement

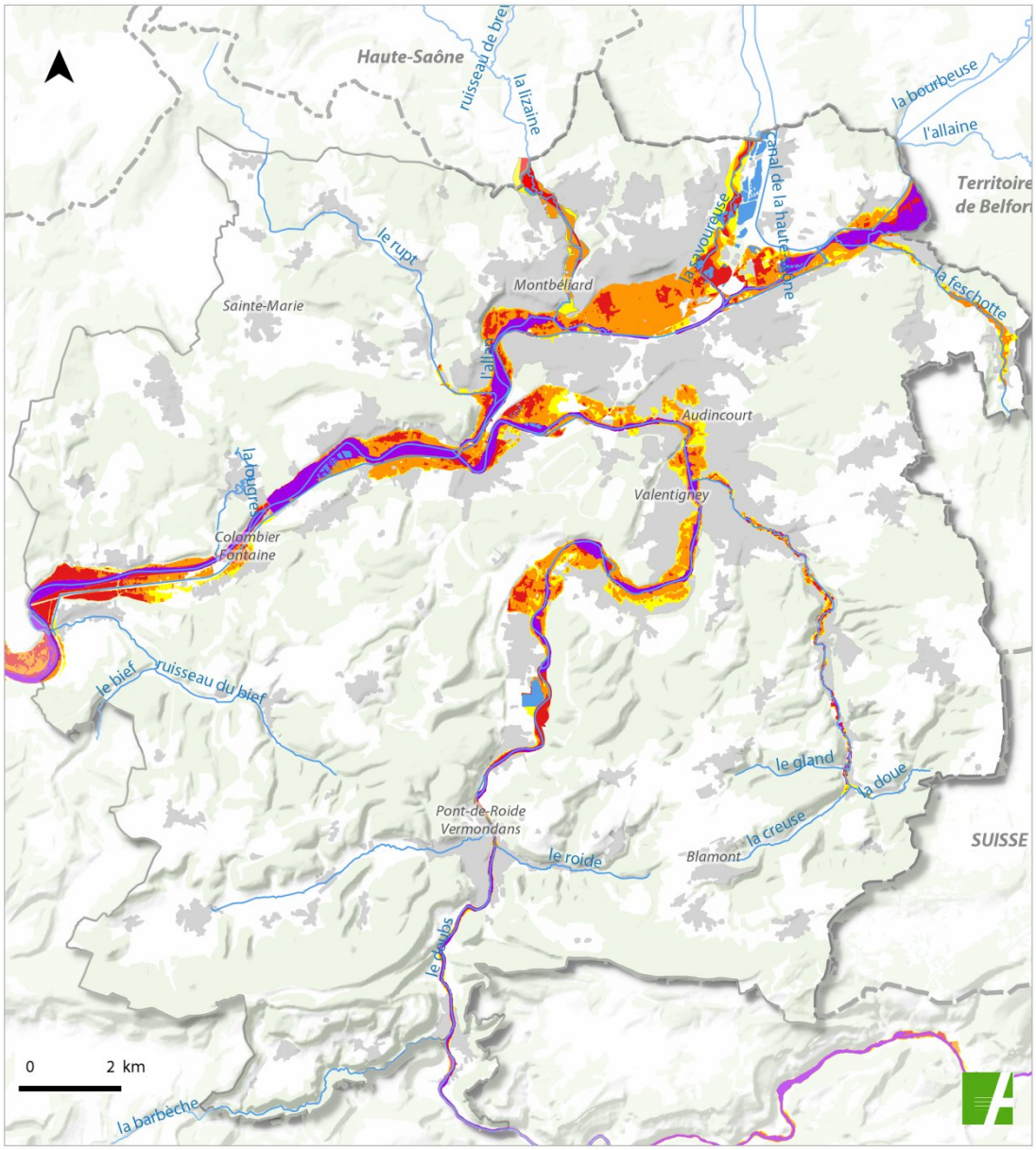
- Zones de dolines, aléa faible
- Zones minières, aléa faible
- Zones minières, aléa moyen
- Zones minières, aléa fort
- Effondrements de cavités, indices karstiques (dolines)
- Anciens puits et mines

Repères géographiques

- Périmètre du SCoT
- Réseau hydrographique
- Autoroute
- Réseau routier
- Espace urbanisé
- Espace agricole
- Espace forestier

Aléas inondations et espaces urbanisés

SCoT Nord Doubs



Source: DREAL Bourgogne-Franche-Comté, 2017 ; DDT 25, 2017 ; BD Carmen, 2017 | Fond cartographique: IGN, BD topo, 2013 | Traitement: SIG ADU | Réalisation:

Aléa inondation

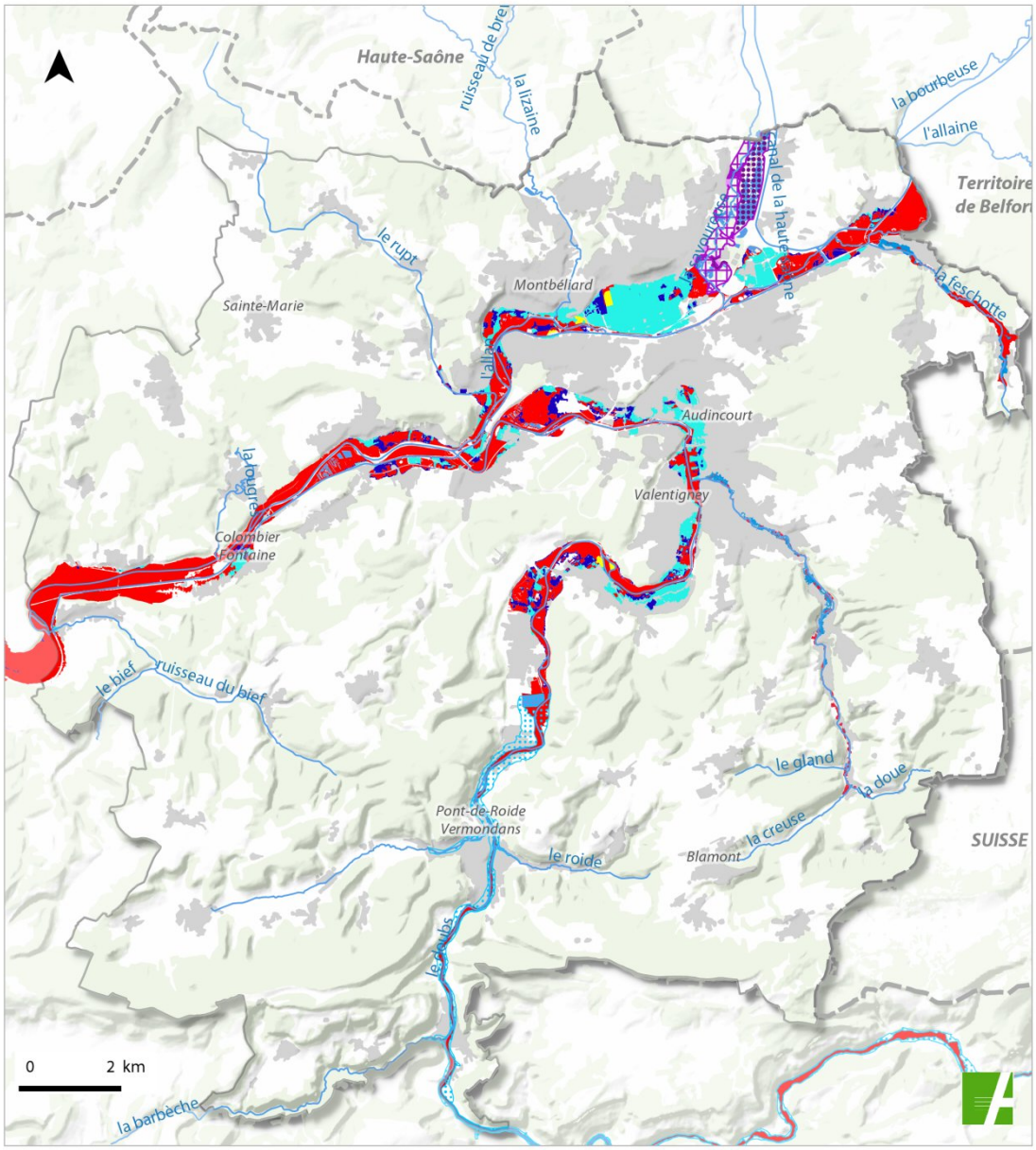
- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort

Repères géographiques

- réseau hydrographique
- espaces urbains
- espaces forestiers
- périmètre du SCoT Nord Doubs
- limites départementales
- frontière nationale

Plans de Prévention des Risques d'Inondations

SCoT Nord Doubs



Source: DREAL Bourgogne-Franche-Comté, 2017 ; DDT 25, 2018 ; BD Carmen, 2017 | Fond cartographique: IGN, BD topo, 2013 | Traitement: SIG ADU | Réalisation:

Plans de prévention des risques d'inondation (PPRI)

PPRI Doubs Allan (27/05/2005)
PPRI Doubs Central (28/03/2008)

- zone bleu clair
- zone bleu foncé
- zone rouge
- zone jaune

PPRI Doubs Amont (01/06/2016)
PPRI Feschotte (15/05/2017)
PPRI Gland (05/10/2018)

- zone bleue
- zone rouge
- zone de recommandations

PPRI Savoureuse (08/10/2004), en révision

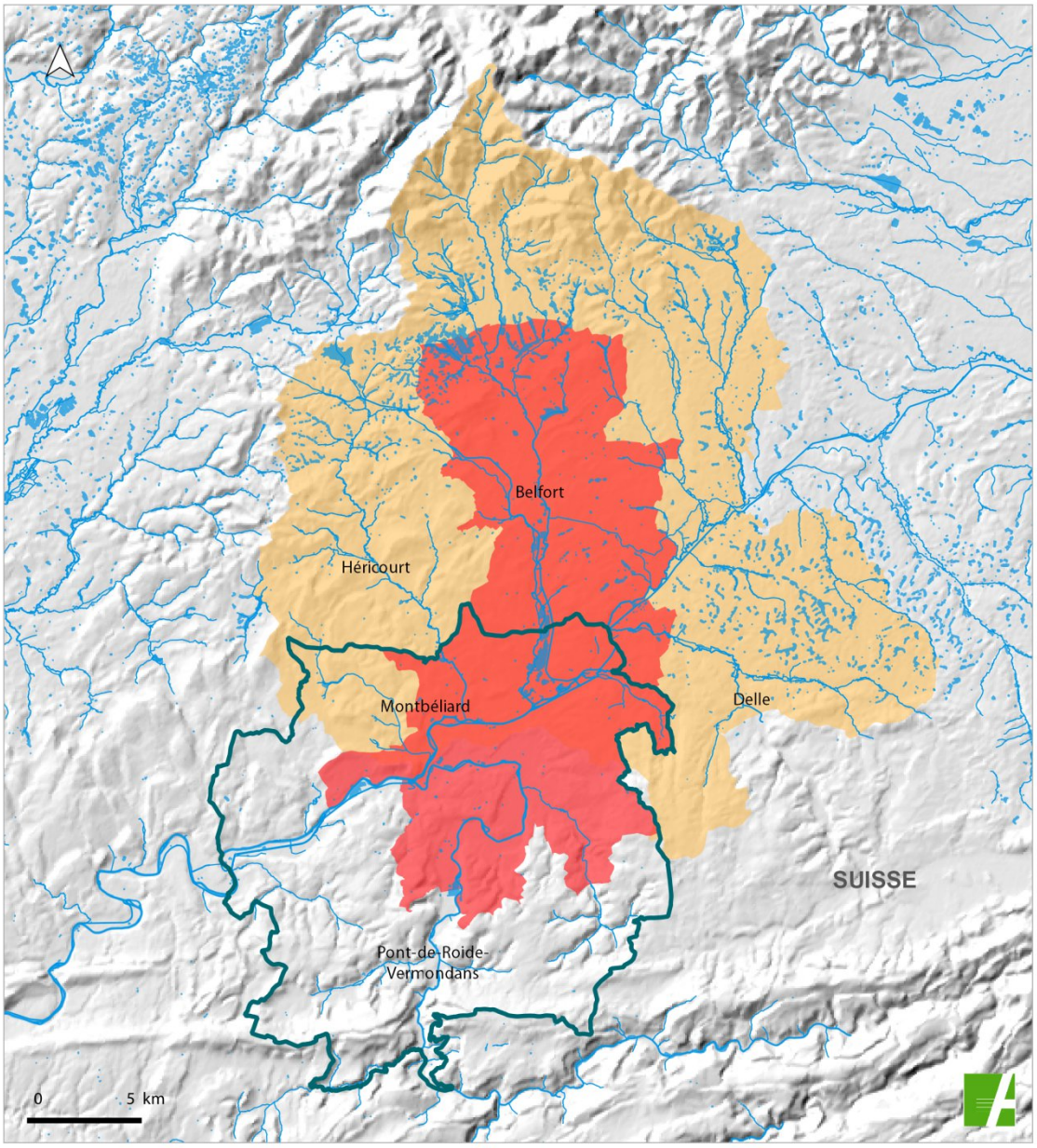
- zone U1, contraintes d'urbanisme fortes
- zone U2, contraintes d'urbanisme moyennes
- zone U3, contraintes d'urbanisme faibles
- zone E, zone d'expansion des crues
- zone de bassin

Repères géographiques

- réseau hydrographique
- espaces urbains
- espaces forestiers
- périmètre du SCoT Nord Doubs
- limites départementales
- frontière nationale

Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) et Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

SCoT du Pays de Montbéliard



Source: DREAL Bourgogne Franche Comté, 2019, EPTB Saône-Doubs, 2015 | Fond cartographique: IGN, BD Topo®, 2017 | Traitement: SIG ADU | Réalisation: ADUPM, 2021

Périmètres du TRI et du SAGE

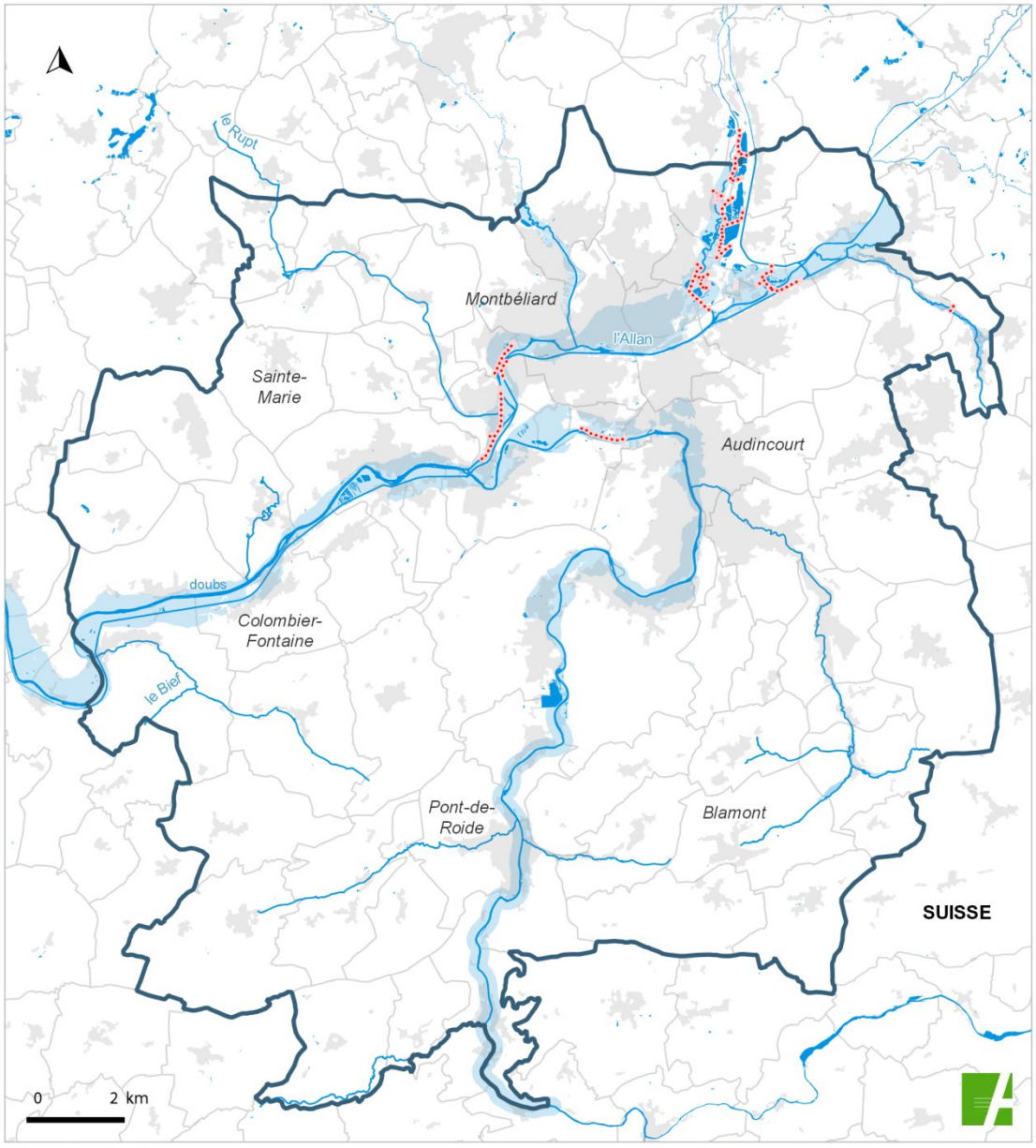
- Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Belfort Montbéliard
- Périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Allan

Repères géographiques

- Réseau hydrographique
- Périmètre du SCoT
- Frontières nationales

Localisation des ouvrages de protection contre les inondations

SCoT Nord Doubs



Source: PMA, 2015; Sandre, BRGM, 2013 | Fond cartographique: IGN, BD Topo®, 2013 | Traitement: SIG ADU | Réalisation: ADUPM, 2015

Risque inondation

Zones soumises à aléa

- Réseau hydrographique
- Zones soumises à un aléa inondation

Zones vulnérables

- Zones artificialisées

Ouvrages de protection

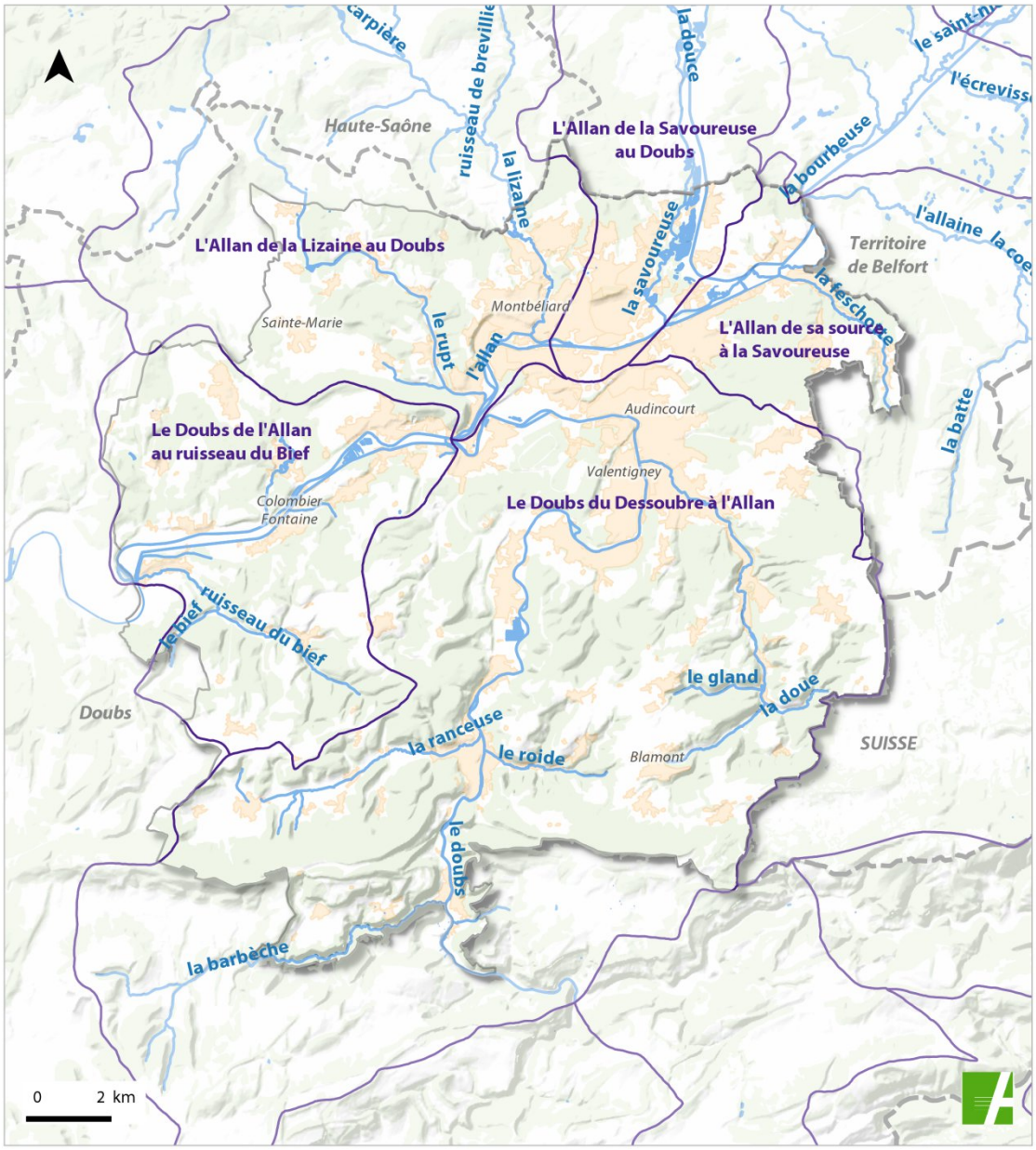
- Ouvrages de protection contre les inondations (digue, bassin de rétention, etc)

Repères géographiques

- Limite communale
- Périmètre du SCoT

Réseau et secteurs hydrographiques

SCoT Nord Doubs



Source: Carmen- developpement-durable.gouv.fr| Fond cartographique: IGN, BD topo, 2013 | Traitement: SIG ADU | Réalisation: ADUPM, 2019

Légende

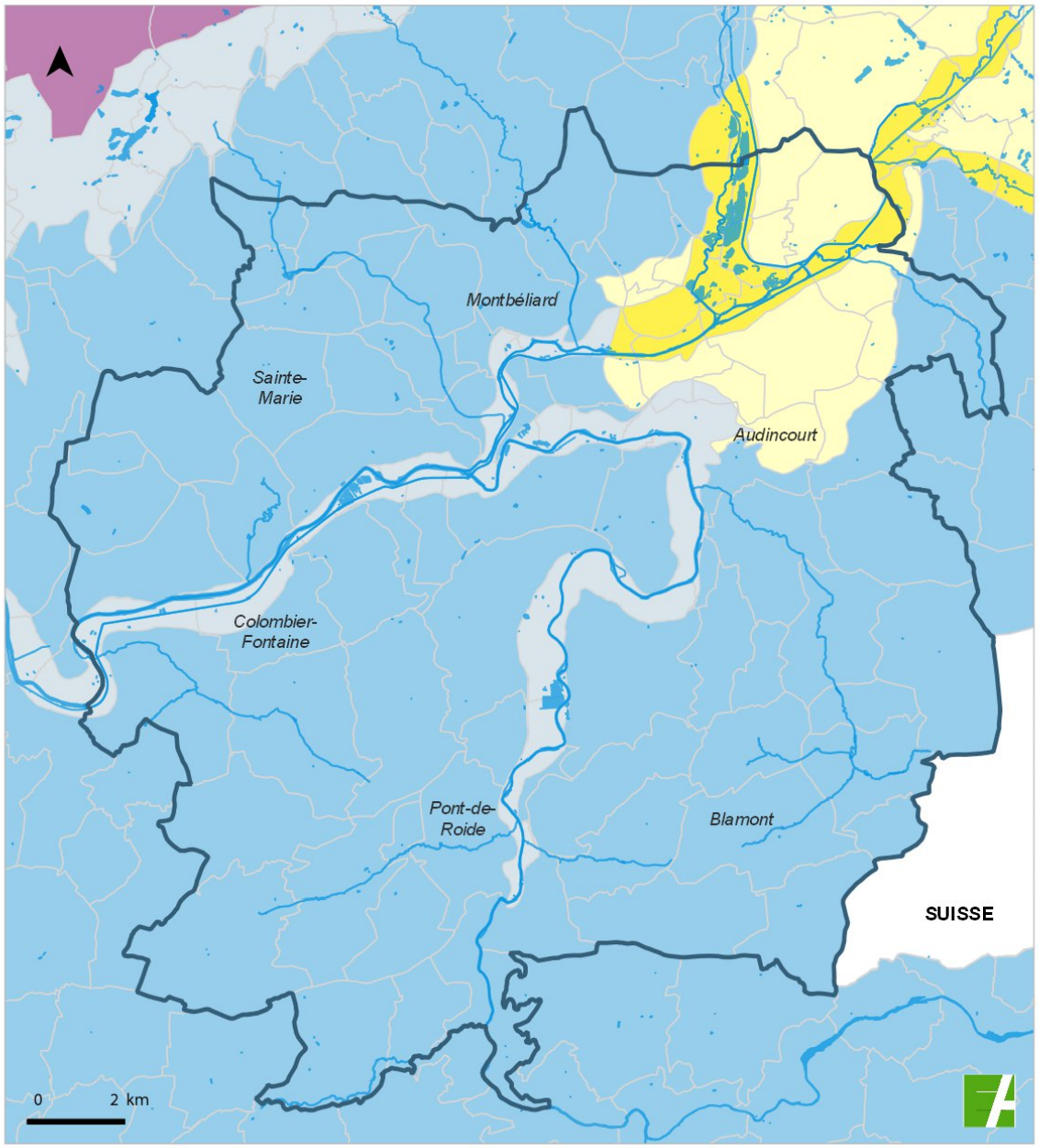
- cours d'eau
- plans d'eau
- secteurs hydrographiques

Repères géographiques

- périmètre du SCoT Nord Doubs
- limites départementales
- frontière nationale
- espaces urbains
- espaces forestiers

Masses d'eau souterraines

SCoT Nord Doubs



Source: Sandre, BRGM, 2013 | Fond cartographique: IGN, BD Topo® 2013 | Traitement: SIG ADU | Réalisation: ADUPM, 2015

Masses d'eau souterraine

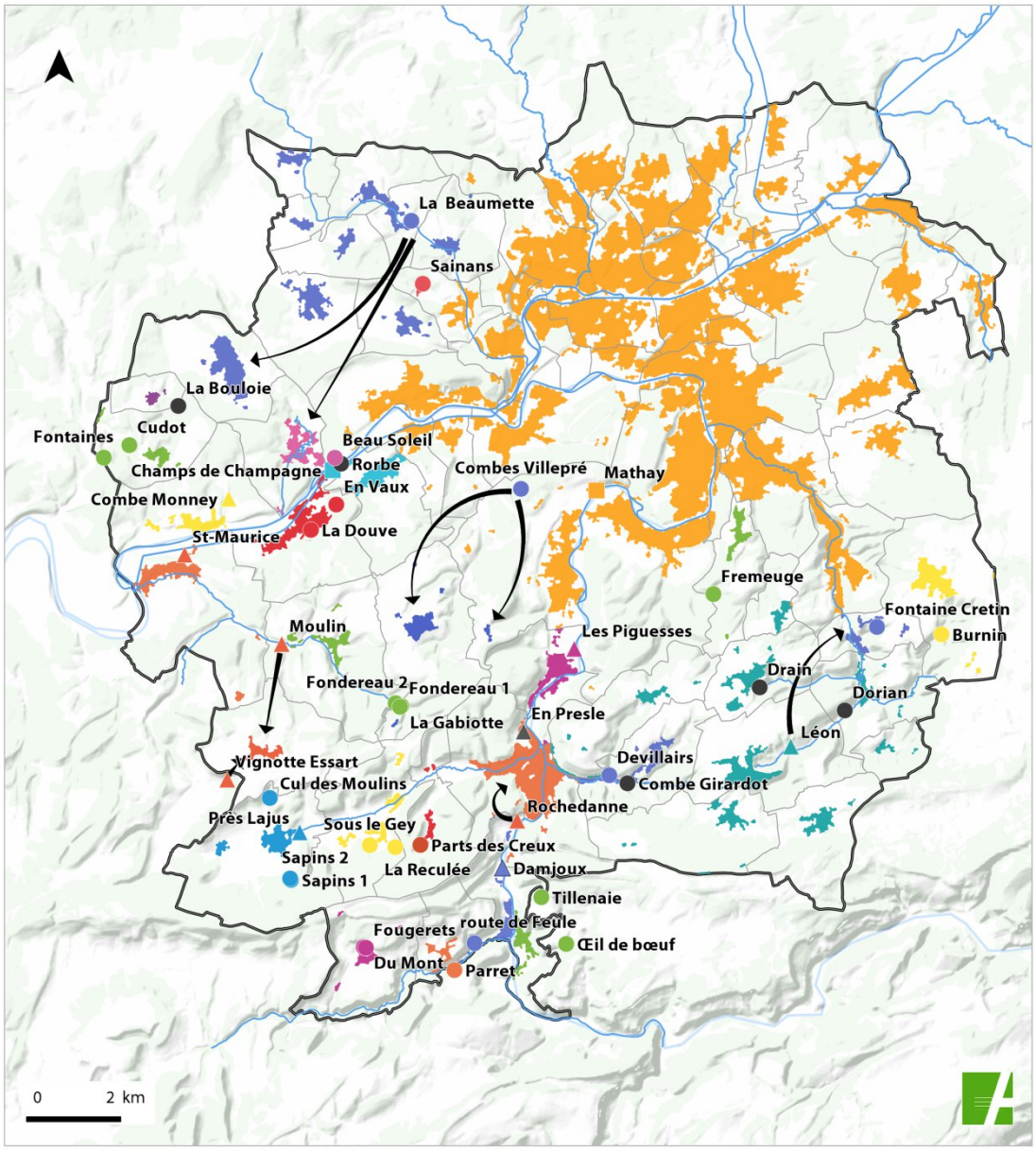
- Cailloutis du Sundgau dans le bassin versant du Doubs
- Alluvions du bassin de l'Allan (y compris vallée de la Savoureuse)
- Calcaires, marnes et terrains de socle entre le Doubs et l'Ognon
- Calcaires jurassiques chaîne du Jura - bassins versants du Doubs et de la Loue
- Formations variées de la bordure primaire des Vosges

Repères géographiques

- Réseau hydrographique
- Limite communale
- Périmètre du SCoT

Alimentation en eau potable : ressources et communes

SCoT Nord Doubs



Source: Sandre 2015, ARS 2015 | Fond cartographique: IGN BD Topo 2013, IGN BD Alti 2014 | Traitement: SIG ADU | Réalisation: ADUPM, 2019

Type d'aliementation en eau potable

la zone alimentée est de la même couleur que la source qui l'alimente

En fonctionnement

- captage
- forage ou puit
- source

Abandonné ou en cours d'abandon

- source

Repères géographiques

- périmètre du SCoT
- limites communales
- réseau hydrographique
- espaces forestiers

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL 2024-2030

DIAGNOSTIC TERRITORIAL

PROJET DE PCAET

CONSEIL COMMUNAUTAIRE DU 14/11/2024



Conception Pays de Montbéliard Agglomération - janvier 2024 - Crédits photos : Pays de Montbéliard Agglomération

PAYS DE MONTBÉLIARD AGGLOMÉRATION
8 AVENUE DES ALLIÉS - BP 98 407 - 25 200 MONTBÉLIARD
TÉL. 03 81 31 88 88 - FAX 03 81 31 88 89

pays de Montbéliard AGGLOMÉRATION