



Plan Climat Air Energie Territorial du Pays de Saverne, Plaine et Plateau

Diagnostic

DOCUMENT DE TRAVAIL

Juin 2025



INTRODUCTION COMMUNE

La finalisation du PCAET du PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau conclut une séquence de travail engagée dès 2018, en même temps que la révision du SCOT. Le travail a été interrompu en juin 2021 et repris à partir d'avril 2023 nécessitant un important travail d'actualisation de données mais surtout de prise en compte de nouveaux éléments de contexte aux niveaux européens (Paquet Fit for 55, Plan REpowerEU), national (loi climat&résilience, loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, France Nation Verte, actualisation Stratégie Nationale Bas Carbone, Programmation Pluriannuelle de l'Energie, Plan National d'Adaptation au Changement Climatique) et régional (COP Régionale Grand Est REgion VERte, révision SRADDET), le tout en traversant deux crises majeures ; la pandémie mondiale COVID 19 et la crise énergétique consécutive à l'invasion de l'Ukraine par les forces armées Russes.

Nous ne vivons plus dans le même monde aujourd'hui qu'en 2018 ! Il peut sembler bien présomptueux de se livrer à des exercices de planification à 30 ans quand des événements imprévus affolent en quelques semaines les courbes de nos scénarios si savamment élaborés.

Pour autant, si on considère qu'un PCAET est moins un document pour 6 ans qu'une démarche itérative d'amélioration continue, il prend tout son sens.

- Le diagnostic est hélas implacable ; l'actualisation des chiffres par rapport aux travaux de 2019 confirme que nos consommations énergétiques et nos émissions de GES ne baissent pas assez, que notre production d'énergies renouvelables ne croît pas assez ni assez vite et que nos écosystèmes continuent de se dégrader ;
- La stratégie soutient l'objectif ambitieux du SRADDET Grand Est d'une région à énergie positive et bas-carbone en 2050. C'est un réel challenge, c'est notre boussole pour agir ;
- Le programme d'actions est quant à lui l'élément qui devra en permanence s'adapter aux changements qui ne manqueront pas de jalonner notre route.

SOMMAIRE

INTRODUCTION COMMUNE.....	3
SOMMAIRE	5
CONTEXTE DANS LEQUEL LE DIAGNOSTIC S'INSCRIT	9
TEXTES REGLEMENTAIRES	9
CONTEXTE TERRITORIAL.....	9
DEMARCHES TERRITORIALES CONTRIBUANT AUX OBJECTIFS DU PCAET	11
PACTE TERRITORIAL POUR LA REUSSITE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE (PTRTE).....	11
LE PROGRAMME LEADER DU GAL VOSGES DU NORD	11
LA CHARTE DU PARC NATUREL REGIONAL DES VOSGES DU NORD	11
LES PLANS LOCAUX DE PREVENTION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES (PLPDMA) DU SYDEME ET DU SMICTOM	12
CONSEIL DE LA TRANSITION SAVERNE	13
CENTRALES VILLAGEOISES DU PAYS DE SAVERNE (CVPS)	13
PROCESSUS D'ELABORATION DU DIAGNOSTIC	13
DONNEES DE CADRAGE	14
FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	14
DIAGRAMME DE FLUX	15
ANALYSE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE	16
HISTORIQUE	16
DONNEES 2022	16
ANALYSE DES POTENTIELS DE REDUCTION PAR SECTEUR	18
LES PRODUITS PETROLIERS DANS LES TRANSPORTS	18
LA CONSOMMATION D'ELECTRICITE DANS LE RESIDENTIEL ET LE TERTIAIRE.....	21
LE GAZ NATUREL POUR LE RESIDENTIEL ET LE TERTIAIRE	21
LES PRODUITS PETROLIERS POUR LE RESIDENTIEL ET LE TERTIAIRE.....	22
LE BOIS ENERGIE	23
CONSOMMATION D'ENERGIE POUR L'INDUSTRIE.....	25
LES CONSOMMATIONS DU SECTEUR AGRICOLE	25
ZOOM SUR LE PARC DE LOGEMENTS ET LES MENAGES	26
ANALYSE DES EMISSIONS TERRITORIALES DE GAZ A EFFET DE SERRE	28
REPERES METHODOLOGIQUES ET DEFINITIONS	28
LES SCOPES PRIS EN COMPTE	28
PRISE EN COMPTE DES EMISSIONS CADASTRALES.....	28
LES EMISSIONS D'ORIGINE ENERGETIQUE ET LES EMISSIONS D'ORIGINE NON ENERGETIQUE	29
LE POTENTIEL DE RECHAUFFEMENT GLOBAL (PRG)	30
HISTORIQUE	30

DONNEES 2022	30
ANALYSE DES POTENTIELS DE REDUCTION PAR SECTEUR	31
GES D'ORIGINE ENERGETIQUE	31
GES D'ORIGINE NON ENERGETIQUE	32
ZOOM SUR LE TRANSPORT ROUTIER	33
 PRESENTATION DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE	 36
 RESEAU ELECTRIQUE	 36
RESEAU DE TRANSPORT	37
LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENR (S3RENR)	38
LES CAPACITES D'ACCUEIL DES ENR SUR LES POSTES	39
LA PLACE DES COLLECTIVITES DANS LA DISTRIBUTION D'ELECTRICITE	40
RESEAU DE GAZ	42
CARTE DU RESEAU	43
COMMUNES DESSERVIES PAR LE RESEAU DE GAZ	43
LES ENJEUX POUR LE RESEAU	44
 LES GRD ELECTRICITE ET GAZ PAR COMMUNE	 45
 PRODUCTION DES ENERGIES RENOUVELABLES	 49
 LE CADRE DU DEBAT	 49
HISTORIQUE	51
POTENTIEL PAR FILIERE	53
LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	53
LE SOLAIRE THERMIQUE	62
L'EOLIEN	64
LE PETIT HYDRAULIQUE	67
LA METHANISATION	70
LA GEOTHERMIE	72
L'AEROTHERMIE	75
LE BOIS ENERGIE	77
LES RESEAUX DE CHALEUR	80
ET L'HYDROGENE ?	86
 QUALITE DE L'AIR	 90
 ÉLÉMENTS DE COMPREHENSION SUR LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	 90
REPARTITION PAR SECTEUR	91
ZONES SENSIBLES	93
POTENTIEL DE REDUCTION	94
 SEQUESTRATION CARBONE	 95
 SEQUESTRATION CARBONE EN STOCK ET EN FLUX	 95
FORET	95
AGRICULTURE	97

<u>VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE</u>	<u>98</u>
EXPOSITION, SENSIBILITE, VULNERABILITE	98
CONNAITRE LE PASSE... ..	98
PHENOMENES	99
IMPACTS.....	101
...ET PRENDRE EN COMPTE UN FUTUR PROBABLE.....	103
PHENOMENES	103
IMPACTS.....	105
RAREFACTION ET RENCHERISSEMENT DES ENERGIES FOSSILES.....	107
PRECARITE ENERGETIQUE	109
ANALYSE DE LA VULNERABILITE PASSEE ET DES RISQUES	110
VULNERABILITE FUTURE	114
<u>ANNEXE 1 – ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES PAR COMMUNE</u>	<u>127</u>
<u>ANNEXE 2 –LISTE DES COMMUNES CONCERNEES PAR UN RISQUE MAJEUR (DDRM).....</u>	<u>142</u>

CONTEXTE DANS LEQUEL LE DIAGNOSTIC S'INSCRIT

Textes réglementaires

Le décret du 28 juin 2016 relatif au PCAET décrit ce dernier comme un outil opérationnel de coordination de la transition énergétique du territoire qui doit comprendre à minima un diagnostic, une stratégie, un programme d'actions, et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Le diagnostic comprend :

- Une analyse de la consommation énergétique finale (qui ne prend donc pas en compte les pertes en ligne, et les consommations non énergétique telles les consommations de gaz pour fabriquer des engrais ou celles de coke pour produire de l'acier) du territoire et son potentiel de réduction.
- Une estimation des émissions territoriales de GES et polluants, et une analyse de leur possibilité de réduction. Les émissions liées à l'industrie de l'énergie sont remplacées par celle induites par leur consommation sur le territoire, en prenant les facteurs d'émissions correspondant à chaque type d'énergie. Dans une seconde quantification, des émissions plus largement indirectes (scope 3) peuvent être prises en compte.
- Une présentation des réseaux de transport et de distribution d'énergie (gaz, électricité, chaleur), de leurs enjeux et une analyse des options de développements de ces réseaux.
- Un état de la production d'EnR : électricité (éolien, photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, ainsi qu'une estimation du potentiel de développement de ces énergies, du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique.
- Une estimation de la séquestration nette de CO₂ et de ses potentiels de développement en identifiant à minima les sols agricoles et les forêts et les changements d'affectations possible, et l'utilisation de la biomasse en remplacement de combustible fossile et de matériaux de construction.
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

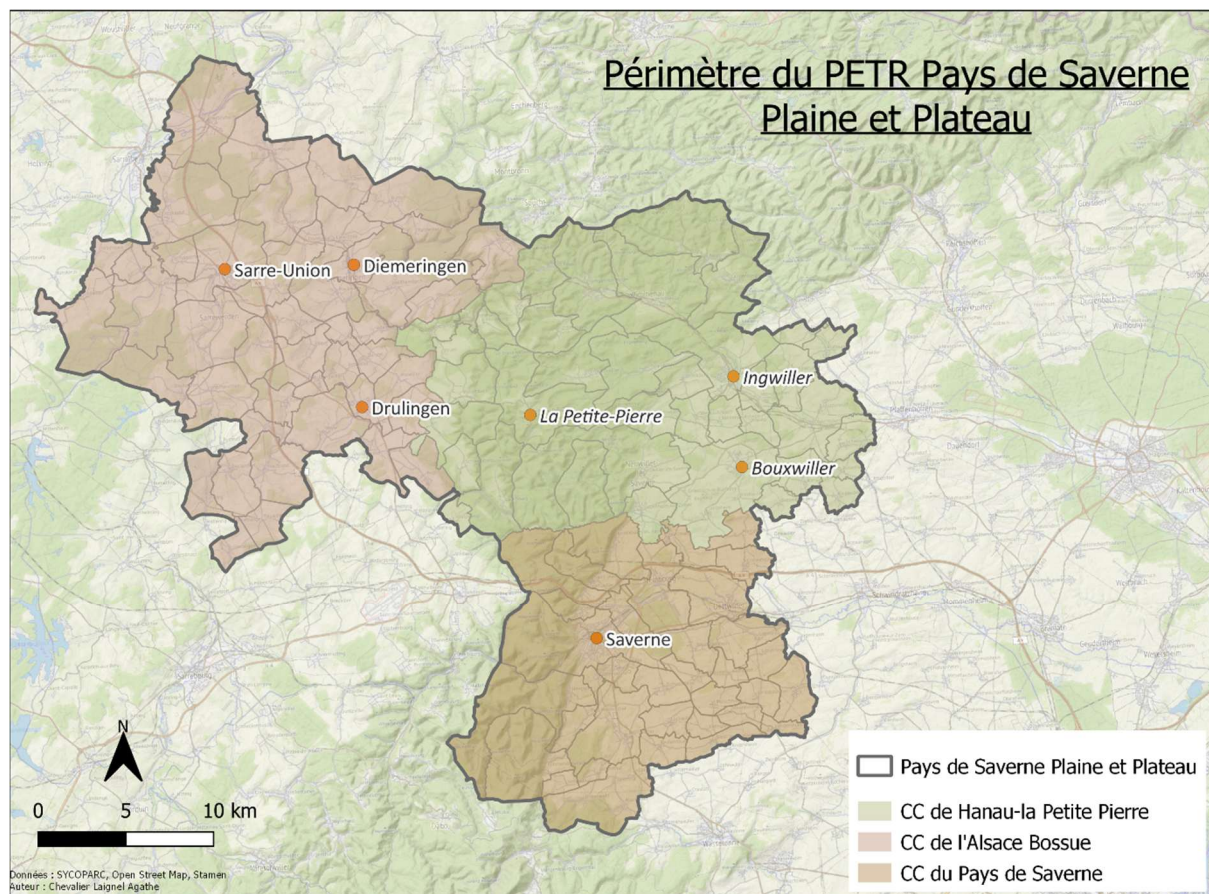
L'arrêté du 4 août 2016 relatif au PCAET précise principalement pour la part diagnostic, les listes de polluants à prendre en compte, la déclinaison par secteur d'activité (résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie)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

Contexte territorial

L'étude couvre le périmètre du PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau qui comprend les communautés de communes suivantes :

- CC du Pays de Saverne
- CC de Hanau - La petite Pierre
- CC de l'Alsace Bossue

Ce périmètre, qui compte 118 communes pour environ 89 000 habitants est couvert par un SCOT dont la révision générale a été approuvée le 13 novembre 2023.



Les statuts du PETR pays de Saverne, Plaine et Plateau prévoient qu'il est compétent « pour mettre en oeuvre, dans les conditions précisées dans le projet de territoire, pour le compte de ses EPCI à fiscalité propre membres ainsi que pour les EPCI partenaires qui en décideront, les actions notamment en matière d'aménagement de l'espace, d'habitat, de transports et déplacements, de développement économique, de développement touristique, de développement commercial, **de promotion, planification et mise en oeuvre de la transition écologique et énergétique** et toute autre question d'intérêt territorial »

L'article L229-26 du Code de l'environnement prévoit, pour les collectivités obligées, que le plan climat-air-énergie territorial puisse être élaboré à l'échelle du territoire couvert par un schéma de cohérence territoriale dès lors que tous les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre concernés transfèrent leur compétence d'élaboration dudit plan à l'établissement public chargé du schéma de cohérence territoriale.

Les EPCI membres du PETR ont délibéré en ce sens :



Le comité syndical du PETR a lancé l'élaboration du PCAET par délibération 2018-VI-03 du 12 octobre 2018.

Démarches territoriales contribuant aux objectifs du PCAET

Pacte Territorial pour la Réussite de la Transition Ecologique (PTRTE)

Le PTRTE est l'adaptation en Région Grand Est du modèle national de Contrat pour la Réussite de la Transition Ecologique. Il constitue le cadre local privilégié d'accompagnement sur plusieurs années des projets de transition ; il est l'outil de mise en œuvre et de suivi de la planification écologique définie par la conférence des parties régionale « Grand Est, Région verte ».



Le programme LEADER du GAL Vosges du Nord

La programmation LEADER 2023-2027 du GAL Vosges du Nord s'est fixé comme ambition de « répondre aux défis des transitions en valorisant les ressources locales et en affirmant les spécificités du territoire ».

Pour cela, la stratégie est déclinée autour de 4 fiches actions dont 2 spécifiquement dédiées aux transitions :

- Développer les initiatives en faveur d'un habitat et d'une mobilité moins énergivores
 - Développer une mobilité décarbonée et des solutions alternatives à la mobilité
 - Contribuer à une réduction de la consommation énergétique dans l'habitat
- Poursuivre les efforts de production locale d'EnR et de sobriété écologique
 - Développer la production d'énergies renouvelables (autoconsommation, valorisation de chaleur produite, agrivoltaïsme, ombrières PV)
 - Acculturation aux transitions et à la sobriété dans les modes de consommation



La charte du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord

Les orientations et mesures de la charte du Parc 2014-2029 concourent à l'atteinte des objectifs suivants :

- Poursuivre la stratégie de préservation de l'eau et des milieux associés (zones humides) qui reste une grande priorité. La généralisation de l'approche exemplaire de la gestion de l'eau passera par une plus grande implication des acteurs locaux (associations et riverains).
- Renforcer le réseau d'espaces protégés strictement, mais surtout protéger la biodiversité par une meilleure prise en compte de la nature « ordinaire ». Cela passera notamment par la poursuite de la mise en œuvre du programme Natura 2000, par la préservation des trames vertes, y compris en forêt (réseau de vieux bois) et par la restauration des trames bleues.



- Poursuivre les objectifs de préservation des patrimoines culturels, tout en accroissant les efforts pour les valoriser et les faire connaître. Dans ce cadre, décloisonner les approches de médiation et les acteurs.
- Mettre la médiation et l'action culturelle au cœur de cette stratégie en s'appuyant sur l'extraordinaire réseau d'acteurs pour sensibiliser, éduquer, dialoguer et débattre avec les habitants, afin d'accroître le lien au territoire et l'attachement au projet Parc.

Dans de nombreux domaines comme la rénovation énergétique, l'urbanisme durable, l'alimentation locale, la préservation des milieux et des espèces, le Parc Naturel Régional est un centre d'expertise technique reconnu ; il est également porteur de projets structurants pour la transition écologique.

Les plans locaux de prévention des déchets ménagers et assimilés (PLPDMA) du SYDEME et du SMICTOM

Un PLPDMA s'inscrit dans la politique nationale de réduction des déchets avec le Plan national de prévention des déchets (PNPD) et dans le Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD). Ce plan élaboré pour 6 ans vise à fixer des objectifs de réduction des déchets ménagers et assimilés et mettre en œuvre un plan d'action pour les atteindre.

Les actions du PLPDMA doivent contribuer à atteindre les objectifs fixés au niveau national et régional :

- l'objectif national de réduction des déchets ménagers et assimilés : -15 % entre 2010 et 2030 ;
- l'objectif régional de réduction des déchets ménagers et assimilés : -10 % entre 2015 et 2031.

SYDEME

La CC de l'Alsace Bossue est membre du syndicat mixte de la Moselle, le SYDEME, porteur d'un PLPDMA depuis 2016.

La mise en œuvre d'un Programme Local de Prévention des déchets s'accompagne de nombreux événements, associés de documents informatifs et éducatifs, afin d'informer et sensibiliser les différents publics.



Le SYDEME met en œuvre un plan d'animation annuel visant à sensibiliser à la réduction des déchets et à leur valorisation :

- « Mercredi éco-éducatifs » (atelier cosmétique et produits ménagers, atelier de bricolage ou de récupération, atelier zéro déchets etc.) ;
- Collecte permanentes multflux et collecte de jouets en fin d'année etc.

Afin de compléter cette offre de prévention, la Communauté de communes de l'Alsace Bossue porte une recyclerie en partenariat avec *Emmaüs* et organise des *Repair cafés* sur son territoire.

SMICTOM

Le Smictom de la région de Saverne, syndicat mixte en charge des déchets pour les Communautés de communes du Pays de Saverne, de Hanau-La Petite-Pierre et 3 communes de la Mossig et Vignoble, a adopté un PLPDMA qui est mis en œuvre sur la période 2023-2028. Le PLPDMA fixe un objectif de réduction des déchets ménagers et assimilés de 10 % sur la période 2010-2028, c'est-à-dire atteindre 513 kg par habitant et par an. Un PLPDMA constitue un outil majeur pour accompagner les changements de comportements des habitants.



Le PLPDMA du SMICTOM de la Région de Saverne s'accompagne d'un plan d'animation riche en faveur de la réduction des déchets (alternatives aux textiles jetables, « Le vrac, ça m'emballe ! », programme zéro-déchet, formation manifestation éco-responsable etc.), du réemploi et de la réparation (matériauthèque, repair café etc.) et sur la gestion des biodéchets (compostage) et des végétaux (zéro déchet vert, broyage etc.).

Conseil de la Transition Saverne

Issu de la dynamique Pacte pour la Transition, le Conseil pour la Transition de Saverne fonctionne comme une commission extra-municipale. Il associe des élus municipaux, des habitants issus des conseils de quartier ainsi que des représentants de structures et d'associations œuvrant dans le domaine des transitions.

Force de proposition et d'animation, il porte et anime 21 mesures dans les domaines de la mobilité, de la biodiversité, de l'énergie et de l'habitat ou des initiatives citoyennes.



Centrales Villageoises du Pays de Saverne (CVPS)

Centrales Villageoises est une société locale à gouvernance citoyenne qui porte des projets en faveur de la transition énergétique en s'inscrivant dans une logique de territoire.

Forte de plus de 200 actionnaires, CVPS a déjà réalisé une première grappe d'une dizaine d'installations photovoltaïques et s'est engagée dans deux opérations d'autoconsommation collective.

CVPS est aussi un acteur engagé dans la promotion du solaire photovoltaïque auprès des collectivités et des citoyens.



Processus d'élaboration du diagnostic

Une première version du diagnostic a été validée en comité de pilotage PCAET du 25 février 2019. Ce premier rapport a été produit par les bureaux d'études *Objectif carbone* et *Climat Mundi* dans le cadre du marché global de révision du SCOT et d'élaboration du PCAET dont le mandataire du groupement était ATOPIA.



Le diagnostic a été totalement réactualisé en 2024, en interne par l'équipe technique du PETR Pays de Saverne, Plaine et plateau, en s'appuyant notamment sur :

- le livrable d'Objectif Carbone et Climat Mundi de 2019
- les données de l'Observatoire climat-air-énergie Grand Est – ATMO 2022 et antérieures
- le schéma directeur des énergies renouvelables du PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau réalisé par le bureau d'études *Axenne* en 2021.



DONNEES DE CADRAGE

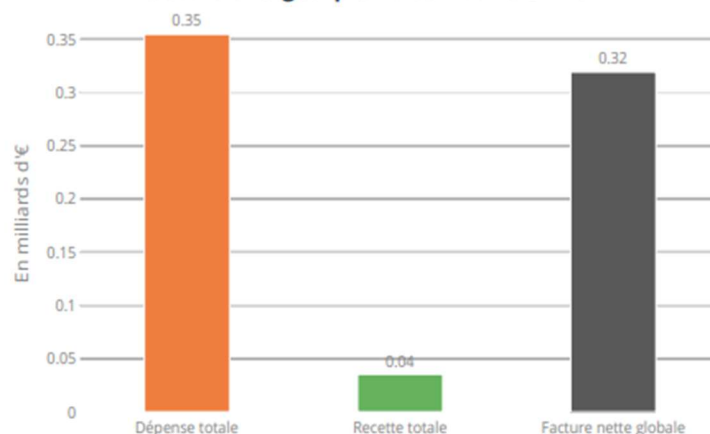
Facture énergétique du territoire

La facture énergétique nette à l'échelle du territoire est déficitaire et s'élève à 319 millions d'€/an



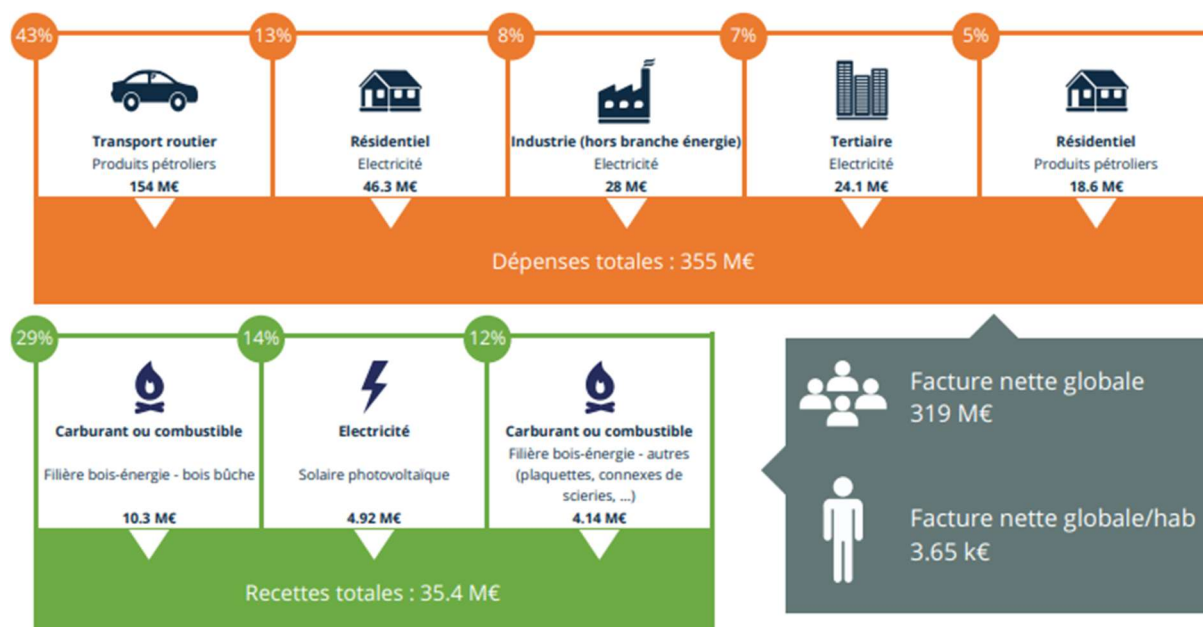
soit une dépense de 3.65 k€/habitant/an

Facture énergétique du territoire en 2022



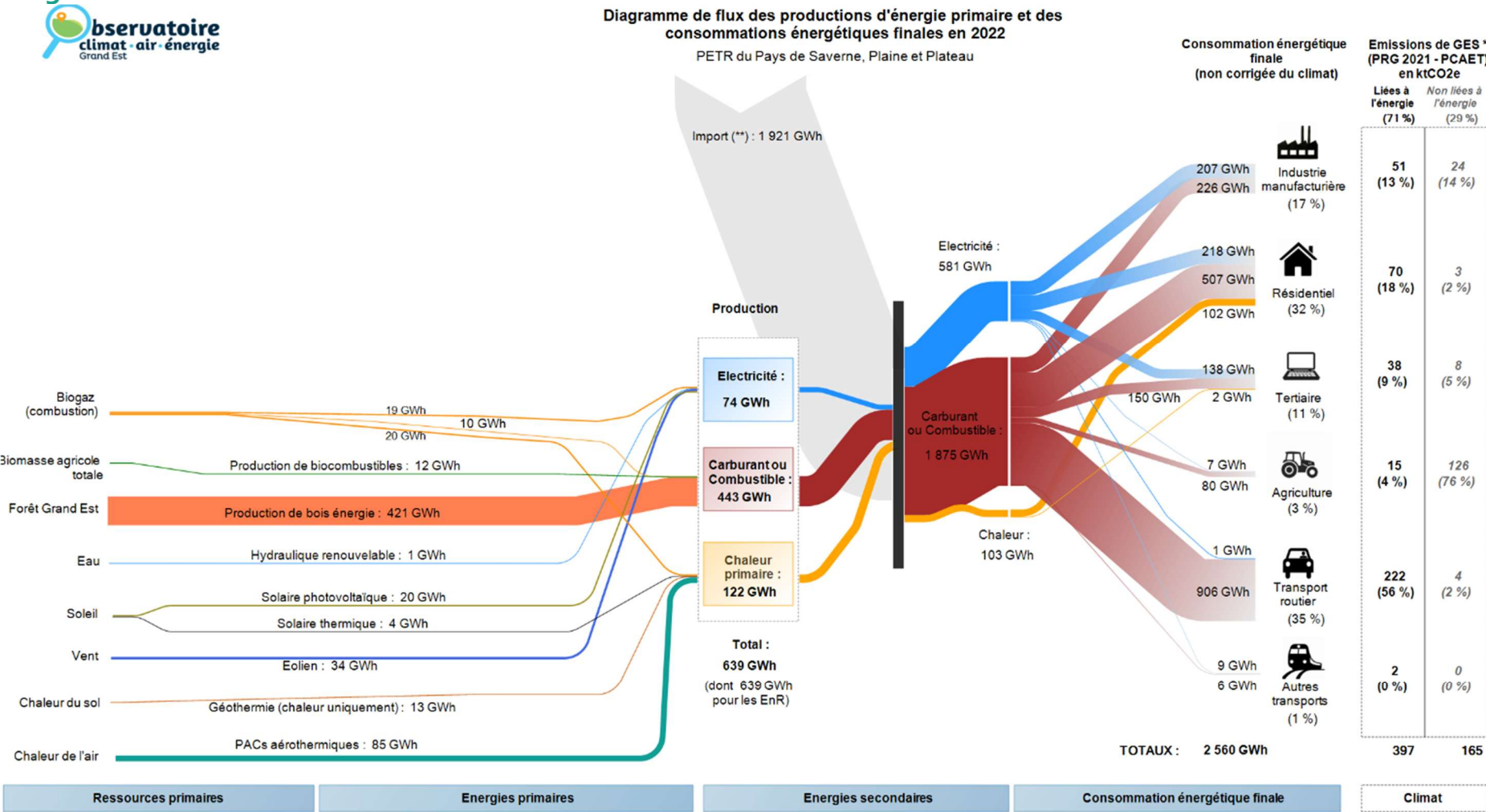
Source : ATMO Grand Est Invent'AIR V2024

Les 5 premières dépenses et les 3 premières recettes du territoire



NB : La somme des deux volets de contribution peut être inférieure à 100% étant donné qu'il ne s'agit respectivement que des 5 premières dépenses et des 3 premières recettes.

Diagramme de flux

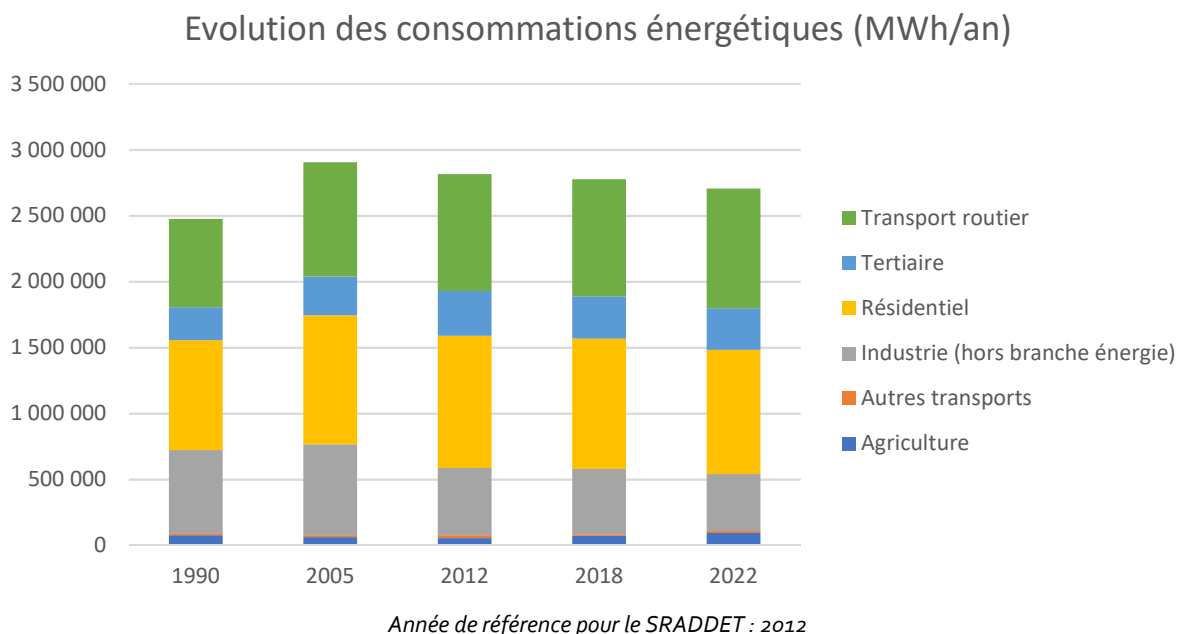


* : Les émissions de GES présentées ici ne prennent pas en compte le secteur "Branche énergie", le secteur des déchets est quant à lui inclus dans celui de l'industrie.
** : Correspond au solde « Production – Consommation » dans le cas d'un Export ou au solde « Consommation – Production » dans le cas d'un Import.
Note : les flux qui apparaissent avec une valeur égale à "0" sont en réalité > 0 et < 0.5 GWh.

Source : ATMO Grand Est InventAir V2024

ANALYSE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE

Historique

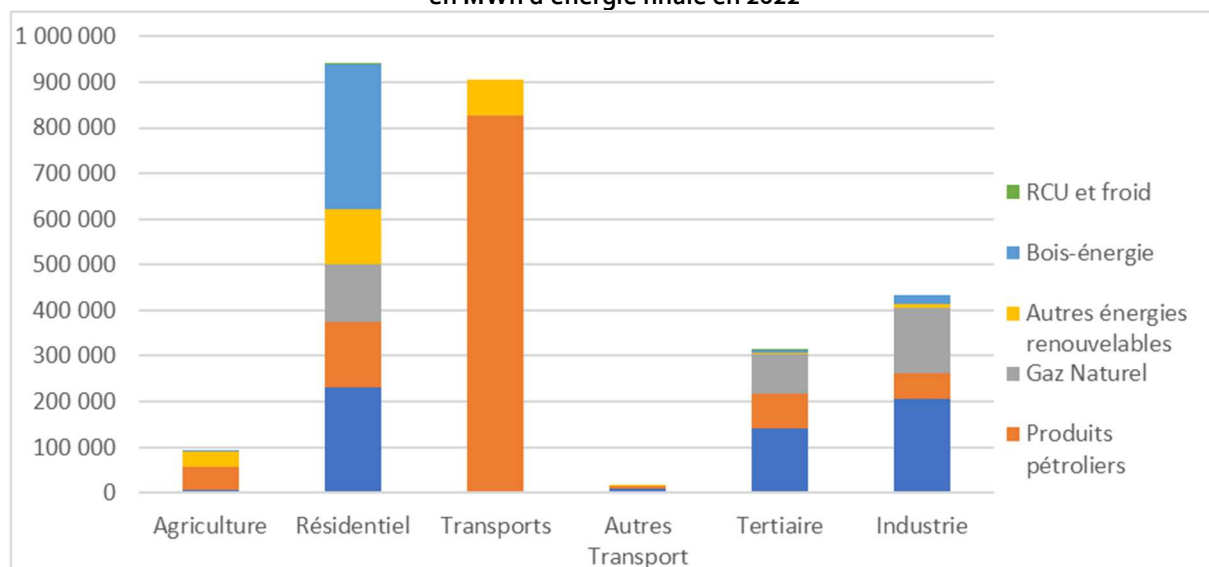


Baisse des consommations sur la période 2012 à 2022 : -- 3,9%%

Données 2022

Le graphique et le tableau ci-dessous répartissent les consommations d'énergie finale entre les différents secteurs et les différentes sources d'énergie en 2021 conformément au décret du 28 juin 2016. Le secteur agriculture comprend la sylviculture (exploitation des forêts).

Répartition des consommations d'énergie finale CVC par secteur et par énergie en 2022
en MWh d'énergie finale en 2022



Source : Atmo Grand Est

Tableau de répartition des consommations d'énergie finale CVC par secteur et par énergie en 2022 en MWh d'énergie finale

	Electricité	Produits pétroliers	Gaz Naturel	Autres EnR (1)	Bois-énergie	RCU et froid	Total	Part du total
Agriculture	7 330	50 041	194	34 361	1 331	0	93 257	3%
Résidentiel	229 835	143 882	126 810	121 462	318 463	247	940 699	35%
Transp. routier	1 240	825 396	106	80 183	0	0	906 926	34%
Autres Transp.	8 969	5 550	0	424	0	0	14 943	1%
Tertiaire	140 816	75 602	87 333	3 020	6 934	1 231	314 936	12%
Industrie	206 986	55 587	142 974	7 077	20 755	0	433 379	16%
Total	595 176	1 156 058	357 417	246 527	347 483	1 478	2 704 140	100%
Part du total	22%	43%	13%	9%	13%	0%	100%	

Source : Atmo Grand Est

(1) - biogaz, biocarburants, déchets de stations d'épuration

Par ordre d'importance décroissante, ces consommations correspondent schématiquement aux principales activités suivantes (croisement des données énergie de l'observatoire Grand Est et des données Insee pour le nombre de logements par type de chauffage) :

- **907 GWh** consommés dans le **transport routier**. Il s'agit essentiellement des carburants utilisés par les véhicules circulant sur le réseau routier du territoire du Pays de Saverne Plaine et Plateau (approche cadastrale) : véhicules en transit via l'A4, véhicules des visiteurs, véhicules des résidents lorsqu'ils circulent au sein du territoire.

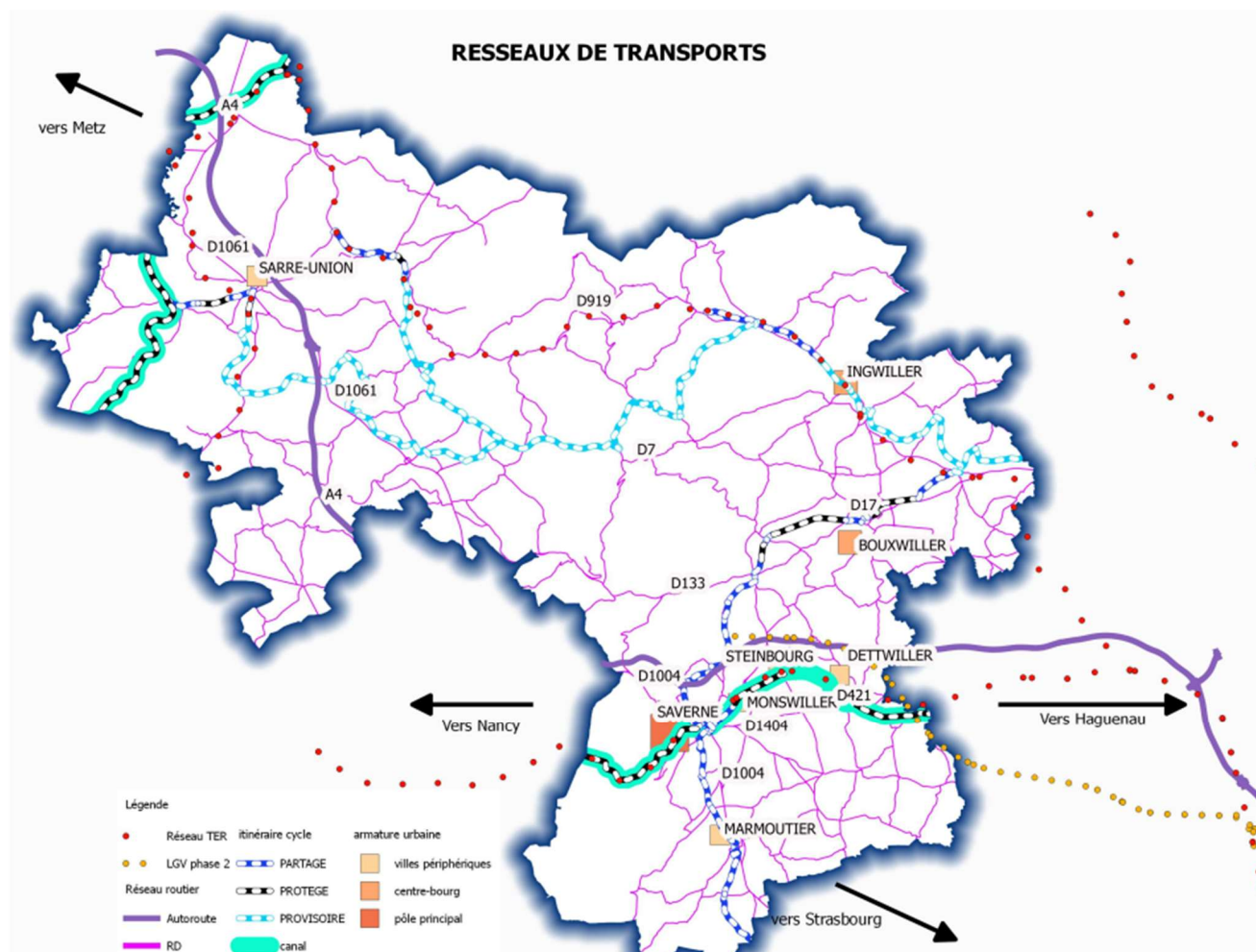
Notons qu'au sein du secteur transport routier, le transport individuel de personnes – par opposition au transport routier en commun et au transport de marchandises – représente environ 75% des consommations énergétiques. Il s'agit principalement des 97 000 véhicules légers immatriculés sur le territoire et qui pour l'immense majorité sont encore des véhicules essence ou diesel.

- **347 GWh de bois**. Il s'agit d'une part du chauffage principal pour environ 10 560 maisons (catégorie « autre » de l'Insee), dont la consommation moyenne est d'environ 30 MWh/logement. Et d'autre part, le bois assure un chauffage d'appoint dans les maisons chauffées avec d'autres modes (électricité, gaz ou fioul).
- **230 GWh d'électricité résidentielle**. La consommation concerne tous les logements du territoire et 6 500 qui sont également chauffés à l'électricité. En moyenne, un logement consomme 3 MWh/an pour électricité spécifique et 10 MWh/an pour le chauffage.
- **207 GWh d'électricité** pour usage industriel, 108 GWh pour le transport et 7 GWh pour l'agriculture.
- **127 GWh de gaz dans le résidentiel**. Il s'agit principalement de la consommation de 4 800 chaudières de maisons individuelles (dont 4 200 sont occupées par des propriétaires occupants), et de 4 400 appartements (dont 1 300 propriétaires et 550 logements HLM). Cela représente une consommation moyenne de 15 MWh/an et par logement. Cette valeur élevée est cohérente sur les 3 périmètres des trois EPCI et sur plusieurs années. Elle rend les opérations de rénovation plus rapidement rentable sur ce territoire que sur d'autres territoires.
- **147 GWh de fioul** pour chauffer de l'ordre de **10 600 logements**, soit 17 MWh/logement/an.
- **141 GWh d'électricité** pour faire vivre l'activité des **surfaces tertiaires** et chauffer environ la moitié de ces surfaces et 87 GWh de gaz pour chauffer les locaux tertiaires qui ne sont pas chauffés à l'électricité.
- **143 GWh de gaz pour l'activité industrielle** (principalement métallurgie-mécanique et fabrication de matériel électrique ou électronique) sur le territoire.

Analyse des potentiels de réduction par secteur

Les produits pétroliers dans les transports

Carte des principaux réseaux de transport



Source : DDT

Les produits pétroliers pour les transports routiers représentent une consommation de 825 GWh par an, soit 30 % de la consommation globale d'énergie finale du territoire. Il s'agit de la valeur cadastrale correspondant à l'énergie consommée sur le territoire que ce soit pour la desserte locale ou pour le transit.

Pour ce secteur des transports, le plus important en consommation d'énergie, les données disponibles à l'échelle du territoire sont peu nombreuses. Les paragraphes qui suivent permettent de procéder à une première analyse en ordre de grandeur des potentiels de réduction en distinguant les différents usages.

Il convient de distinguer, d'une part les moyens individuels de mobilité des personnes (voiture, moto), et d'autre part les transports en commun (bus, cars) et le transport de marchandises.

Moyens individuels de mobilité des personnes

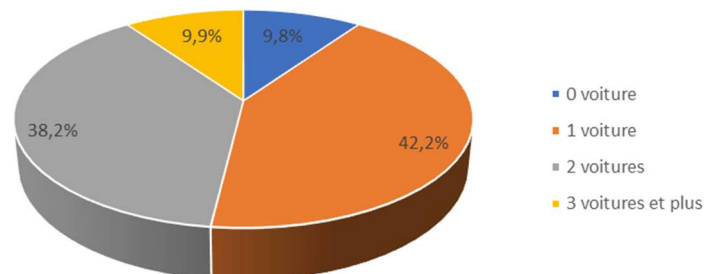
La part de consommation de carburant par les voitures particulières et les motos représente 73% de la consommation totale de carburant de transport en France. Ce pourcentage est stable sur les 20 dernières années (Comptes des transports de la nation). Pour le Pays de Saverne Plaine et Plateau, la mobilité individuelle des personnes correspondrait donc à 602 GWh/an (73% de 825 GWh).

La diminution des besoins de déplacement (en particulier télétravail), les transports en commun, le covoiturage et une meilleure intégration de ces dynamiques dans l'urbanisme local permettront de mieux utiliser l'outil

« voiture ». Il est estimé que les différentes mesures précitées permettraient une réduction de trafic jusqu'à 50% tout en maintenant le dynamisme de la mobilité individuelle nécessaire au territoire.

On peut également penser que ces dernières mesures permettront de diminuer le nombre de voitures par ménages ; près d'un ménage sur deux possède au moins 2 voitures.

Nb de voitures par ménage (2021)



Par ailleurs, les nouvelles générations de véhicules, plus performants (hybride rechargeable, petite voiture, véhicule électrique...) permettront à terme un gain supplémentaire de l'ordre de 50%, en réduisant de moitié la consommation de carburant des voitures.

Potentiel de réduction estimé de 75%

en 10, 20 ou 30 ans selon l'impulsion politique donnée à cette ambition



La moitié du gain pourraient provenir de stratégies nationales et européenne (véhicules plus petits, circulant moins vite, avec des carburants fossiles remplacés par de l'électricité, du biogaz et dans une moindre mesure des agrocarburants liquides), le solde relevant d'une stratégie locale : diminution des besoins de déplacement, aménagement du réseau routier pour faciliter le covoiturage spontané, animation et incitation pour doubler le taux de remplissage des voitures réduisant d'autant la circulation des voitures (et les frais d'entretien de réseau avec).

Estimation de l'impact de l'électromobilité sur la consommation d'électricité

La consommation d'énergie résultant de la mobilité des personnes représentera 150 GWh/an (25% de 602 GWh visé ci-dessus). En supposant en premier ordre de grandeur que la part des véhicules électriques soit de 2/3 en 2050, il s'agirait de remplacer 100 GWh de pétrole par 33 GWh d'électricité (compte tenu du facteur de conversion entre électricité et pétrole lorsqu'on considère de l'énergie finale. En effet le rendement des moteurs thermiques est d'environ un tiers). Il y a donc lieu d'envisager une augmentation de la consommation d'électricité de l'ordre de 33 GWh/an.

Transports en commun et transports de marchandises

La part de consommation de carburant par les véhicules autres que les voitures particulières et motos (poids lourds, utilitaires, bus et cars) représente 27% du total, soit de l'ordre de 223 GWh pour le Pays de Saverne Plaine et Plateau (825 GWh auxquels on a soustrait les 602 GWh de la mobilité individuelle).

Les organisations logistiques s'optimisent en continu pour rester concurrentielles. Là où la voiture qui ne transporte qu'un seul passager est la norme, celui du camion vide « sans motif » est depuis longtemps l'exception. En conséquence, dans l'organisation actuelle de la société de consommation, le gain portera principalement sur l'amélioration des véhicules routiers, le développement du fret ferroviaire, le développement de la logistique du dernier km en mode doux, l'émergence de tracteurs routiers avec des motorisation électriques ou biogaz, la relocalisation de l'économie en particulier pour ce qui concerne l'alimentation.

Prescriptrices de déplacements (transport scolaire, collecte des déchets...), les collectivités ont un rôle important à jouer en imposant à leurs prestataires de recourir à des véhicules à faibles émissions.

Potentiel de réduction estimé de 30%
en 10, 20 ou 30 ans selon l'impulsion politique donnée à cette ambition



Le recours à des véhicules à faibles émissions ainsi que la logistique du dernier kilomètre – des derniers kilomètres en zone rurale - constituent des axes de travail au niveau territorial. Mais c'est principalement des changements comportementaux, une réduction de l'obsolescence programmée, le développement de circuits courts, la mise en œuvre d'une économie circulaire dans laquelle les déchets des uns constituent les matières premières d'autres entreprises, une réduction de la consommation de biens matériels jetables à court terme qui réduiront significativement ces consommations d'énergie.

Le bus électrique, une transition déjà bien engagée !

La transition vers les bus électriques ne s'opère pas au même rythme partout en Europe.

Les Pays-Bas et la Finlande montrent la voie avec 100% d'immatriculations électriques en 2024. L'Estonie a réalisé une progression fulgurante, passant de 0% à 84% de bus électriques en un an.

La France présente un profil particulier dans ce panorama européen. Avec 33% de nouvelles immatriculations électriques, l'Hexagone se situe en dessous de la moyenne continentale, privilégiant encore largement le gaz qui représente 39% des nouveaux bus mis en circulation. Marie Chéron, experte pour T&E France, explique cette situation par "l'importance du marché français, qui implique de plus gros volumes à convertir" par rapport à des pays de taille plus modeste.

Lien vers l'infographie :

<https://cdn.automobile-propre.com/cdn-cgi/image/width=1080/https://cdn.automobile-propre.com/uploads/2025/03/TE-BUS.jpg>

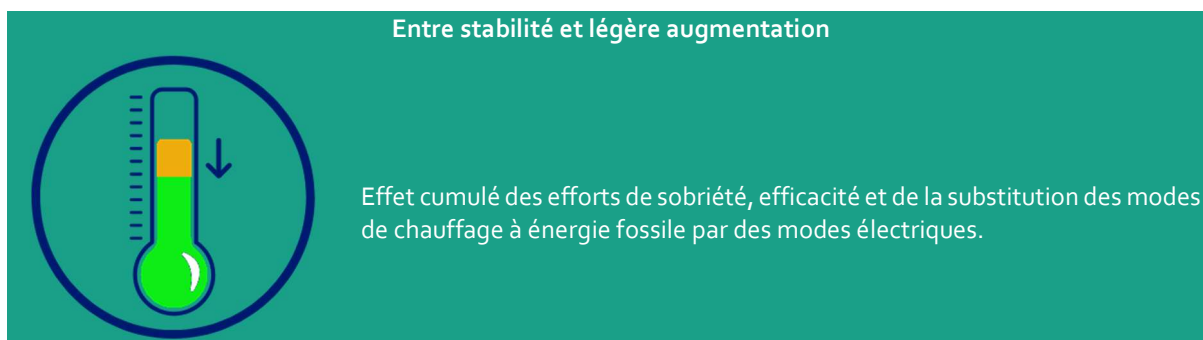


La consommation d'électricité dans le résidentiel et le tertiaire

La consommation d'électricité pour les usages non industriels s'élève à 388 GWh, soit 14 % de la consommation totale d'énergie finale du territoire. Cette consommation regroupe principalement les usages résidentiels et tertiaire, et plus marginalement agricole et des transports non routiers (le train). Deux tendances contraires vont guider l'évolution de la consommation d'électricité sur le territoire :

- D'une part la consommation actuelle des usages électriques existants va diminuer (équipements plus performants, isolation des bâtiments chauffés à l'électricité, remplacement du chauffage électrique par des dispositifs thermodynamiques (pompe à chaleur), remplacement des ballons d'eau chaude électriques par des alternatives moins consommatrices : chauffage solaire, ballon thermodynamique).
- D'autre part, la consommation d'électricité dans les secteurs résidentiel et tertiaire va augmenter car l'énergie électrique va se substituer à de nombreux usages aujourd'hui assurés par des énergies fossiles, que ce soit dans les bâtiments eux-mêmes (chauffage et fonctionnement de tous les équipements électriques présents dans les bâtiments).

Les besoins actuels « résidentiel + tertiaire » en « gaz + pétrole » représentent 434 GWh. Après isolation, ces besoins peuvent baisser à 245 GWh. Si 75 % de ces bâtiments basculent vers un chauffage par pompe à chaleur (COP de 3,5 en moyenne), cela représente une consommation à transférer sur l'électricité de l'ordre de 53 GWh. Un quart des logements passeraient quant à eux au bois (voir partie suivante).



Le gaz naturel pour le résidentiel et le tertiaire

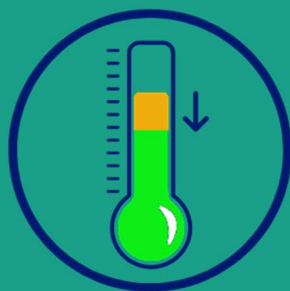
Le gaz naturel pour les usages résidentiels et tertiaires représente 214 GWh en 2022, soit 89 % de la consommation globale.

Le gaz sert à chauffer les bâtiments et à produire de l'eau chaude sanitaire. S'agissant d'énergie fossile, l'objectif est d'en faire décroître progressivement la consommation jusqu'à disparition totale en 2050 dans le bâtiment. Tant en rénovation qu'en travaux neufs, des alternatives crédibles existent (isolation performante, pompe à chaleur, bois énergie en optimisant les systèmes actuels c'est-à-dire sans augmenter la consommation, solaire thermique) et permettent de se fixer des objectifs ambitieux.

Dans le résidentiel, on note une consommation de gaz naturel en baisse de 42% entre 2012 et 2022 malgré un nombre de points de livraison en quasi-stagnation (-1,9%). Il semblerait qu'il n'y ait pas eu trop de report du fioul sur le gaz ou, a minima, que ceci n'a pas eu de conséquences sur la consommation de gaz. L'enjeu est donc de poursuivre et d'amplifier la baisse tout juste amorcée du nombre de points de livraison ;

Dans le tertiaire, le gaz semble avoir été une solution alternative au fioul, en contradiction avec l'esprit de la SNBC. Le nombre de points de livraison de gaz a augmenté très fortement et la consommation de gaz a crû de 65% entre 2012 et 2022. (source : Agence ORE – open data)

Potentiel de réduction estimé de 100%
en 10, 20 ou 30 ans selon l'impulsion politique donnée à cette ambition



A noter qu'avant de se passer du gaz dans le cadre d'un changement d'énergie sur un système de chauffage, il est essentiel de procéder préalablement à des travaux d'isolation dont l'ampleur et les choix techniques seront cohérents avec le futur système de chauffage.

La nécessaire adaptation au changement climatique

En Alsace plus qu'ailleurs, les consommations d'énergie dans le résidentiel comme le tertiaire ont principalement servi à obtenir à chauffer les bâtiments pour obtenir une température de confort suffisante en hiver.

Avec le réchauffement climatique à l'œuvre, il faudra systématiquement intégrer dans les études, en neuf comme en rénovation, la question du **confort d'été** qui devient un sujet majeur.

Le confort d'été doit être atteint par des efforts de conception, d'isolation, de choix de matériaux adaptés et non par le recours à des systèmes de climatisation consommateurs d'énergie.

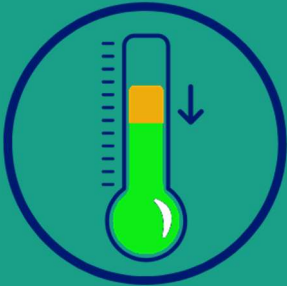
A ce titre, une très grande attention doit être portée à l'usage des PAC air-air – appelées aussi climatisations réversibles – qui « *offrent la possibilité aux usagers de couvrir des besoins de rafraîchissements, possiblement non essentiels. Par effet rebond, les bénéfices sur la consommation énergétique de la PAC peuvent être atténués par l'usage de climatisation abusive. Au-delà de la surconsommation, en rejetant la chaleur en extérieur, elles participent aux phénomènes d'îlot de chaleur urbains.* » (Amorce LLA 2024)

Les produits pétroliers pour le résidentiel et le tertiaire

Le fioul consommé dans les chaudières résidentielles et tertiaires représente 219 GWh (Atmo, 2022), soit 8% de la consommation globale.

Le fioul domestique sert à chauffer les bâtiments et à produire de l'eau chaude sanitaire. S'agissant d'énergie fossile, l'objectif est d'en faire décroître progressivement la consommation jusqu'à disparition totale en 2050 dans le bâtiment. Tant en rénovation qu'en travaux neufs, des alternatives crédibles existent (isolation performante, pompe à chaleur, bois énergie en optimisant les systèmes actuels c'est-à-dire sans augmenter la consommation, solaire thermique) et permettent de se fixer des objectifs ambitieux.

Potentiel de réduction estimé de 100%
en 10, 20 ou 30 ans selon l'impulsion politique donnée à cette ambition



A noter qu'avant de se passer du fioul dans le cadre d'un changement d'énergie sur un système de chauffage, il est essentiel de procéder préalablement à des travaux d'isolation dont l'ampleur et les choix techniques seront cohérents avec le futur système de chauffage.

Le bois énergie

Le bois énergie représente 347 GWh (Atmo, 2022), soit 13% de la consommation totale du territoire. Sur ces 347 GWh, 318 GWh - soit plus de 90 % de la consommation de bois-énergie – sont consommés dans le secteur résidentiel.

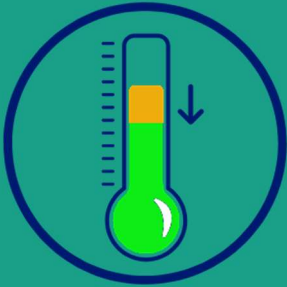
L'autre secteur important est l'industrie (21 GWh). La consommation de bois dans le tertiaire et l'agriculture est infime.

Aujourd'hui, sur le territoire, de l'ordre de 10 500 logements sont chauffés au bois tandis que 19 500 logements chauffés au fioul et au gaz doivent changer d'énergie, dont 13 850 sont des maisons individuelles qui disposent vraisemblablement déjà d'une cheminée, d'un insert ou d'un poêle. Si le bois représente une solution de chauffage principal pour un tiers de ce marché à prendre, cela représente près de 4 600 maisons (un quart du parc total de logements). Une fois isolées ces maisons consommeront environ 7 MWh/an, soit un total de 32 GWh/an.

Le bois continuera de servir d'appoint pour les autres maisons qui s'équiperont plutôt de pompes à chaleur, soit 9 200 maisons, qui consommeront de l'ordre de 3 MWh/an, soit un total de 28 GWh/an.

Mais cette augmentation de consommation sera compensée par une amélioration de performance des systèmes de chauffage au bois existants et l'amélioration de l'enveloppe des 10 500 logements actuellement chauffés au bois (à raison de 30 MWh par logement). Une diminution de la consommation de ces logements d'au moins 50 % peut être attendue.

Entre stabilité et augmentation



L'augmentation du recours au bois énergie sera compensée par le remplacement progressif des installations existantes par des moyens plus performants, ainsi que par la disparition du bois énergie d'agrément dans les foyers ouverts (dont le rendement est souvent inférieur à 10%). Si le rendement moyen du parc des appareils augmente de 30%, la consommation de bois diminue de 37,5%.

Compte-tenu de la ressource mobilisable sur le territoire, le bois-énergie pourra être mobilisé pour compenser la difficulté à réaliser des projets ENR sur d'autres sources comme l'éolien.

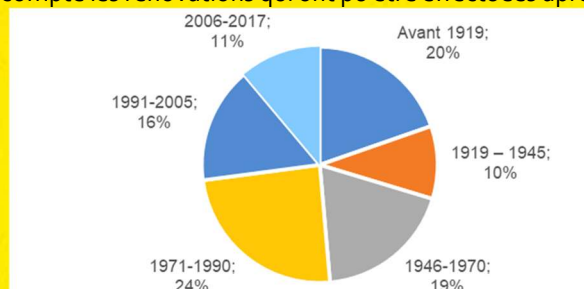
Acheter un bien à rénover : une opportunité sous-exploitée

Selon le baromètre habitat Franfinance, 70 % des Français refusent d'acheter un bien nécessitant d'importants travaux.

Cette réticence à acheter un bien à rénover s'explique principalement par plusieurs obstacles. Tout d'abord, le coût des travaux représente un frein majeur, d'autant plus que l'accès aux aides financières reste compliqué. Ensuite, la complexité administrative et technique constitue un autre facteur dissuasif. En effet, 65 % des propriétaires estiment que monter un dossier de rénovation énergétique est une démarche trop ardue. Enfin, le manque de temps et d'accompagnement freine également les projets. Sans un soutien professionnel adéquat, de nombreux Français hésitent à se lancer dans une rénovation d'ampleur.

Rénovation du parc résidentiel : un chantier colossal

Plus de la moitié des logements a été construit avant la première réglementation thermique (en 1974) et les trois quarts avant 1991, alors que les réglementations thermiques se sont renforcées au cours des années 90. Toutefois, cet aperçu ne prend pas en compte les rénovations qui ont pu être effectuées après achèvement.



Logements selon leur date d'achèvement (Source : Insee, données 2020)

Le quart de logement construit entre 1990 et 2012 a appliqué une réglementation qui ne permet pas d'atteindre le facteur 4. Pour ceux-là, les coûts de rénovation énergétique resteront onéreux, tout en dégageant une économie moindre sur la consommation.

Seuls les logements construits à partir de la RT2012 (Bâtiment Basse Consommation – BBC – moins de 5% du parc en 2017), à condition que la performance énergétique annoncée soit effective, devraient respecter des critères de durabilité qui leur évitent de repasser par une phase travaux.

Les normes de construction seront encore améliorées dans les années à venir.

Quasiment aucun bâtiment n'échappe à la nécessité d'être rénové pour atteindre les critères de durabilité qu'exigent les objectifs de la transition énergétique.

Consommation d'énergie pour l'industrie

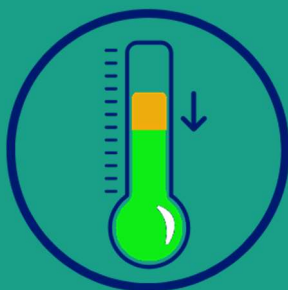
Le secteur industriel consomme 433 GWh d'énergie soit 16 % de la consommation globale du territoire. Avec 207 GWh, l'électricité représente 48 % de la consommation, soit une part à peu près équivalente à la répartition nationale. L'amélioration des processus et les éventuels changements d'énergie laissent entrevoir une réduction de 10% accessible pour un coût acceptable dans le contexte économique actuel. Mais ces gains engendrés par l'efficacité énergétique sur les usages existants sera probablement largement compensée par les nouveaux usages électriques, en substitution des énergies fossiles.

Le gaz naturel pour l'industrie représente 143 GWh (d'après ATMO). Le gaz sert des procédés industriels, majoritairement pour des opérations de fusion et pour produire de la vapeur. Les alternatives envisageables pour le chauffage (pompe à chaleur, solaire thermique) ne sont pas souvent applicables. Le gaz naturel sera donc principalement remplacé par l'électricité et le biogaz.

Les produits pétroliers pour l'industrie représentent 56 GWh. Ces produits pétroliers servent des procédés industriels, majoritairement pour des opérations de fusion et pour produire de la vapeur. Les alternatives envisageables pour le chauffage (pompe à chaleur, solaire thermique) ne sont pas souvent applicables. Ces produits pétroliers seront donc principalement remplacés par l'électricité et le biogaz.

Potentiel de réduction estimé jusqu'à 40%

en 10, 20 ou 30 ans selon l'impulsion politique donnée à cette ambition



la consommation énergétique industrielle diminue entre 10 % et 30 % d'ici 2030. Puis en 2050, les gains augmentent entre 20 % et 40 %. En revanche, le taux d'électrification augmente légèrement entre 2015 et 2030 puis plus rapidement jusqu'en 2050 pour atteindre plus de 70 % de la consommation industrielle globale.

Les consommations du secteur agricole

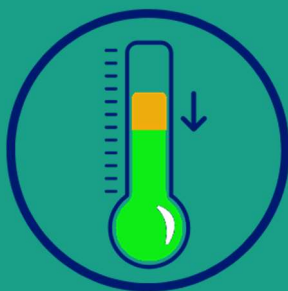
Le secteur agricole consomme 93 GWh, soit 3 % de la consommation globale. Les produits pétroliers pour le machinisme agricole représentent 90% de cette consommation.

Les pratiques agricoles actuelles (travail du sol intensif avec labour, nombreuses interventions d'épandage de phytosanitaires et d'engrais, productions largement orientées vers l'alimentation animale, machinisme agricole de plus en plus lourd...) sont très gourmandes en carburant. L'agriculture de conservation (sur sol vivant), permet de réduire significativement les passages de tracteurs, sans affecter les rendements tout en favorisant la séquestration de carbone dans le sol. C'est une piste parmi d'autres. Un gain de 20 à 30% peut être envisagé sur un horizon de 10 à 20 ans selon l'implication du monde agricole dans ces démarches.

Par ailleurs, le biogaz et l'électricité produits à la ferme – ou en proximité – pourraient progressivement remplacer les carburants d'origine fossile.

La SNBC (Stratégie Nationale Bas Carbone) envisage une division par 2 des consommations énergétiques agricoles d'ici 2050.

Potentiel de réduction estimé de 50% en 2050

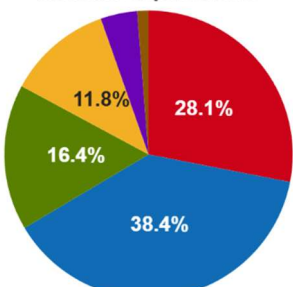
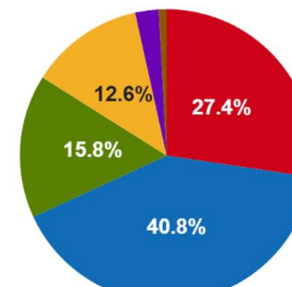
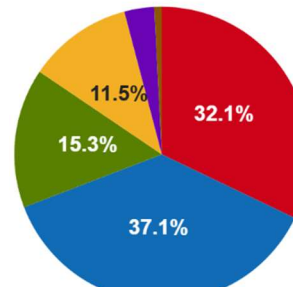
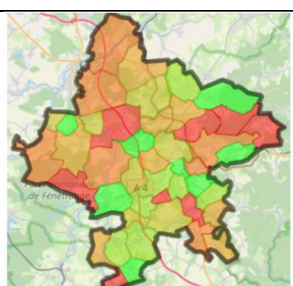
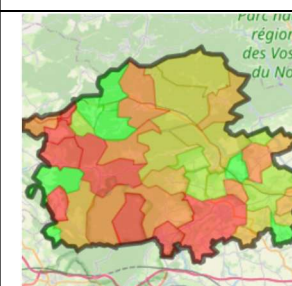
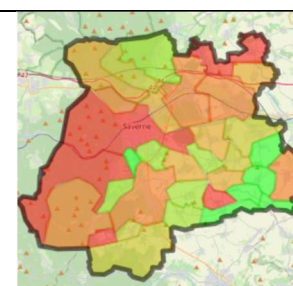


Le biogaz et l'électricité produits à la ferme – ou en proximité – pourraient progressivement remplacer les carburants d'origine fossile.

Zoom sur le parc de logements et les ménages

Données 2021 – Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE)

PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau	CC de l'Alsace Bossue	CC de Hanau-La Petite Pierre	CC du Pays de Saverne
37 071 logements	10 336	11 088	15 647
76,8% de maisons individuelles	83,8%	83,9%	67,2%
75,6% de propriétaires occupants	77,6%	80,7%	70,6%
57,3% des logements chauffés aux énergies fossiles ☒ Chauffage urbain ☒ Gaz de ville ou de réseau ☒ Fioul (mazout) ☒ Électricité (hors PAC) ☒ Gaz (bouteilles, citerne) ☒ Bois ☒ PAC	Type d'énergie de chauffage Energies fossiles : 49,5%	Type d'énergie de chauffage Energies fossiles : 47,9%	Type d'énergie de chauffage Energies fossiles : 60,6%
27% des logements construits avant 1946 ; 13% des logements ont moins de 20 ans ☒ < 1919 ☒ 1919-1945 ☒ 1946-1970 ☒ 1971-1990 ☒ 1991-2005 ☒ 2006-2013 ☒ > 2013	Par période de construction <1946 : 31% >2005 : 11,6%	Par période de construction <1946 : 30,2% >2005 : 11,9%	Par période de construction <1946 : 21,7% >2005 : 14,1%

PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau	CC de l'Alsace Bossue	CC de Hanau-La Petite Pierre	CC du Pays de Saverne
66% des logements sont occupés par 2 personnes ou moins ■ ☒ 1 personne ■ ☒ 2 personnes ■ ☒ 3 personnes ■ ☒ 4 personnes ■ ☒ 5 personnes ■ ☒ 6 personnes ou plus	Nombre de personnes  2 occ. ou moins : 66,5%	Nombre de personnes  2 occ. ou moins : 65,3%	Nombre de personnes  2 occ. ou moins : 67,3%
15,4% des ménages sont en précarité énergétique logement	16,5%	14,4%	15,4%
Part des ménages en précarité énergétique logement par commune			
75,6% des ménages sont éligibles aux aides de l'ANAH	77,6%	80,6%	70,6%
ménages très modestes (TM) : 8,9% ménages modestes (M) : 14,0%	TM : 11,5% M : 16,4%	TM : 9,6% M : 14,4%	TM : 6,5% M : 12,2%

ANALYSE DES ÉMISSIONS TERRITORIALES DE GAZ À EFFET DE SERRE

Repères méthodologiques et définitions

Les scopes pris en compte

Réglementairement, les émissions de gaz à effet de serre sont classées au sein de 3 catégories appelées des scopes (scope = périmètre ou champ d'application).

Les scopes 1, 2 et 3 sont les catégories utilisées pour classer les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le cadre d'un bilan d'émissions, comme celui réalisé pour un Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET).

1. Scope 1 : Émissions directes

Ce scope inclut les émissions de GES qui sont directement produites par les sources possédées ou contrôlées par l'entité (par exemple, une collectivité, une entreprise). Cela comprend les émissions provenant des chaudières, des véhicules de service, des processus industriels, etc.

1. Scope 2 : Émissions indirectes liées à l'énergie

Ce scope concerne les émissions indirectes associées à la consommation d'électricité, de chaleur, de vapeur ou de refroidissement achetés et consommés par l'entité. Par exemple, les émissions liées à la production d'électricité consommée par les bâtiments municipaux ou les infrastructures.

2. Scope 3 : Autres émissions indirectes

Ce scope englobe toutes les autres émissions indirectes qui se produisent dans la chaîne de valeur de l'entité, y compris les émissions en amont et en aval. Cela peut inclure les émissions liées à l'achat de biens et services, les déplacements des employés, les déchets, le transport des marchandises, l'utilisation des produits vendus, etc.

Le diagnostic PCAET doit prendre en compte les émissions des scopes 1 et 2.

Prise en compte des émissions cadastrales

Le diagnostic se concentre sur les « émissions cadastrales », à ne pas confondre avec la notion d'« empreinte carbone ».

1. Émissions de GES cadastrales :

- **Définition** : Les émissions cadastrales de GES se réfèrent aux émissions qui sont produites directement sur un territoire donné. Elles sont comptabilisées en fonction de l'endroit où elles sont émises, indépendamment de qui en est responsable.
- **Périmètre** : Elles incluent les émissions provenant des activités industrielles, des transports, du chauffage des bâtiments, etc., situées sur le territoire.
- **Utilisation** : Ce type de comptabilisation est souvent utilisé par les collectivités locales pour évaluer l'impact environnemental direct de leur territoire.

2. Empreinte carbone :

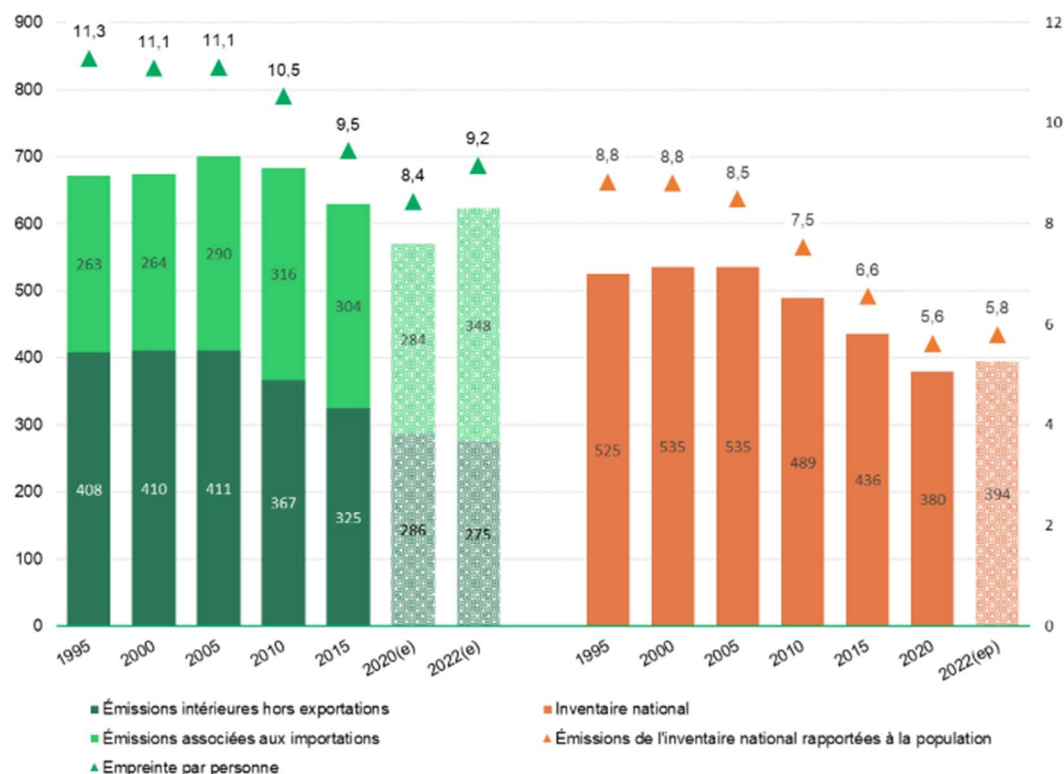
- **Définition** : L'empreinte carbone mesure la totalité des émissions de GES attribuables à une entité (par exemple, une entreprise, une collectivité, un individu), qu'elles soient produites directement ou indirectement. Elle inclut les émissions liées à la consommation de biens et services, même si ces émissions ont lieu en dehors du territoire.
- **Périmètre** : Elle englobe les émissions des scopes 1, 2 et 3, y compris celles liées à la production des biens consommés, aux déplacements, aux déchets, etc.
- **Utilisation** : L'empreinte carbone est utilisée pour évaluer l'impact global d'une entité sur le climat, indépendamment de l'endroit où les émissions se produisent.

En résumé, les émissions cadastrales se concentrent sur les émissions locales, tandis que l'empreinte carbone prend en compte l'ensemble des émissions liées aux activités d'une entité, où qu'elles se produisent.

Ainsi en 2022, là où la France émettait 5,8 tonnes de gaz à effet de serre par habitant (émissions sur le territoire), un Français avait en moyenne une empreinte carbone de 9,2 tonnes équivalent CO₂ (hors gaz fluorés, INSEE).

Comparaison de l'empreinte carbone et des émissions sur le territoire national (inventaire national)

En millions de tonnes CO₂ équivalent (échelle de gauche) – En tonnes de CO₂ équivalent par personne (échelle de droite)



(e) = estimations provisoires.

Note : l'empreinte et l'inventaire portent sur les trois principaux GES (CO₂, CH₄, N₂O) hors UTCATF.

Champ : périmètre « Kyoto » soit la France métropolitaine et les Outre-mer appartenant à l'UE.

Sources : Citepa ; AIE ; FAO ; EDGAR-JRC ; Douanes ; Eurostat ; Insee. Traitements : SDES, 2023

Les émissions d'origine énergétique et les émissions d'origine non énergétique

1. Émissions d'origine énergétique :

- **Définition :** Ces émissions proviennent de la combustion de sources d'énergie fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) pour produire de l'énergie.
- **Sources principales :** Elles incluent la production d'électricité, le chauffage des bâtiments, les transports (voitures, avions, navires), et les processus industriels nécessitant de l'énergie thermique.
- **Gaz concernés :** Principalement du dioxyde de carbone (CO₂), mais aussi du méthane (CH₄) et des oxydes d'azote (NO_x) dans certains cas.
- **Exemple :** Les émissions de CO₂ provenant d'une centrale électrique au charbon ou d'un véhicule à essence.

2. Émissions d'origine non énergétique :

- **Définition :** Ces émissions ne résultent pas de la combustion d'énergie, mais de processus industriels, agricoles ou naturels.
- **Sources principales :** Elles incluent les procédés industriels (comme la production de ciment ou d'acier), l'agriculture (fermentation entérique des ruminants), la gestion des déchets (décharges), et l'utilisation de produits chimiques (réfrigérants, solvants).
- **Gaz concernés :** Divers gaz à effet de serre, y compris le CO₂, le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), et certains gaz fluorés.
- **Exemple :** Les émissions de méthane provenant de l'élevage de bovins ou les émissions de N₂O dues à l'utilisation d'engrais azotés.

Le potentiel de réchauffement global (PRG)

Le protocole utilisé pour convertir les émissions de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O) ou d'autres GES en équivalent CO₂ (CO₂e) est basé sur le concept de **potentiel de réchauffement global (PRG)**.

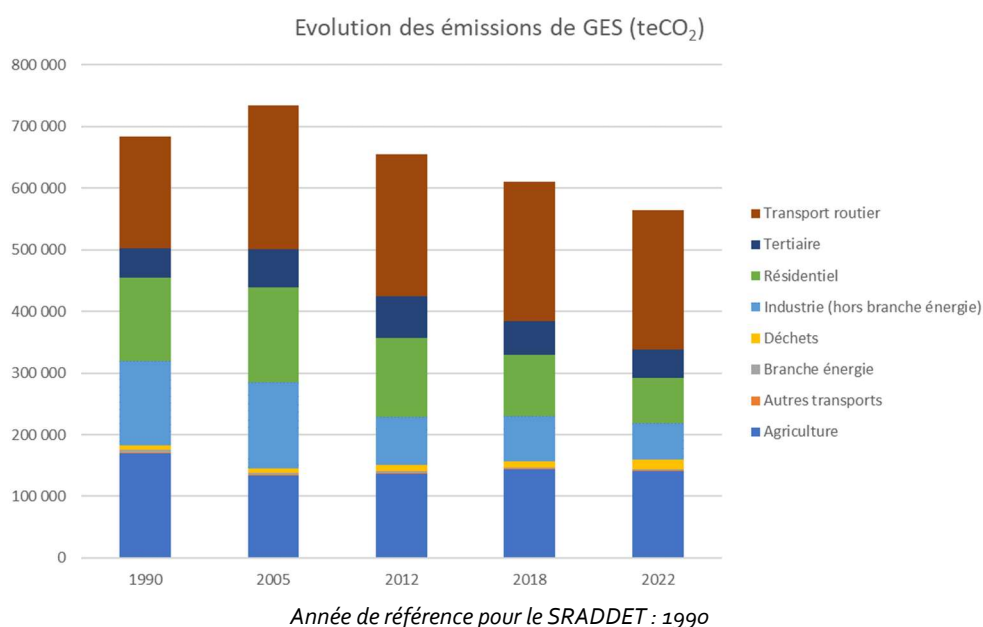
Le PRG est une valeur qui indique combien de fois un gaz contribue au réchauffement climatique par rapport au CO₂ sur une période spécifique.

- Pour le CH₄, le PRG sur 100 ans est de 28. Cela signifie que 1 tonne de CH₄ a le même impact sur le réchauffement climatique que 28 tonnes de CO₂ sur une période de 100 ans.
- Pour le N₂O, le PRG sur 100 ans est de 265. Ainsi, 1 tonne de N₂O équivaut à 265 tonnes de CO₂.

Cette méthode permet de comparer et d'additionner les émissions de différents GES sur une base commune, facilitant ainsi l'évaluation globale de l'impact climatique d'une activité ou d'un secteur.

Le PRG est un outil essentiel pour les inventaires de GES et les politiques climatiques, car il permet de quantifier l'impact total des émissions de GES en une seule unité de mesure, l'équivalent CO₂.

Historique



Baisse des émissions sur la période 1990 à 2022 : **-17,5%**

Données 2022

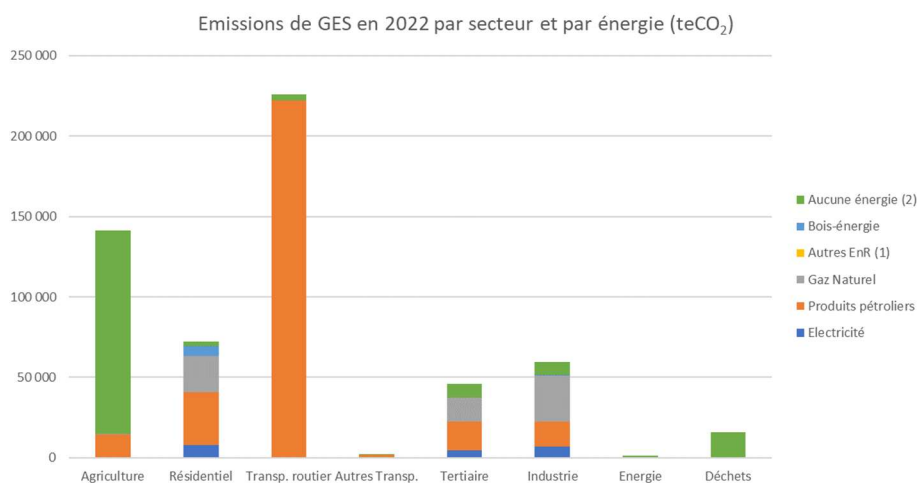


Tableau de répartition des émissions des GES par secteur et par énergie en 2022
en teCO₂

Emissions 2022 (teCO₂)	Electricité	Produits pétroliers	Gaz Naturel	Autres EnR (1)	Bois-énergie	Aucune énergie (2)	Total	Part du total
Agriculture	243	14 365	34	116	5	126 403	141 166	25%
Résidentiel	7 766	33 191	22 206	7	6 408	2 836	72 413	13%
Transp. routier	26	222 114	21	177		3 699	226 037	40%
Autres Transp.	300	1 508		2		86	1 896	0%
Tertiaire	4 589	17 623	15 426	1	25	8 352	46 017	8%
Industrie	6 789	15 410	28 923	72	144	8 222	59 561	11%
Energie						1 041	1 041	0%
Déchets						15 662	15 662	3%
Total	19 712	304 212	66 610	374	6 582	166 302	563 792	100%
Part du total	3%	54%	12%	0%	1%	29%	100%	

Source : Atmo Grand Est

(1) biogaz, biocarburants, déchets de stations d'épuration - (2) émissions non énergétiques

Les **émissions d'origine énergétique** par ordre d'importance décroissant, correspondent principalement aux activités suivantes :

- 222 135 teCO₂ issues du carburant fossile consommé dans le transport routier : il s'agit des carburants consommés par les véhicules circulant sur le réseau routier du territoire (approche cadastrale) : véhicules en transit via l'A4, véhicules des visiteurs, véhicules des résidents lorsqu'ils circulent sur le territoire ;
- 72 413 teCO₂ pour le secteur résidentiel dont plus des ¾ (55 397 teCO₂) sont des produits pétroliers ou du gaz naturel ;
- 59 561 teCO₂ émises par le secteur industriel, dont 28 923 teCO₂ pour le gaz naturel et 15 410 teCO₂ pour les produits pétroliers.

Plus largement, on notera que la combustion d'énergies fossiles représente plus de 90% des émissions d'origine énergétique ; les 2/3 de l'ensemble des émissions de GES du territoire.

Les **émissions d'origine non énergétique** proviennent à plus de 75% du secteur agricole. Il s'agit quasi-exclusivement de :

- 88 000 teCO₂e de méthane (CH₄) liées à l'élevage, correspondant à environ 35 000 vaches et autres bovins, via la fermentation entériques (CH₄ – les vaches sont des méthaniseurs naturels qui transforment l'herbe en méthane) et la gestion des fumures (les déjections bovines contiennent également du méthane et un excédent d'azote lié à leur alimentation - CH₄+N₂O) ;
- 36 800 teCO₂ de protoxyde d'azote (N₂O) issues des déjections de l'élevage et des émanations de N₂O induite par l'épandage d'engrais azotés (naturel et synthétique) sur les surfaces cultivées.

Analyse des potentiels de réduction par secteur

GES d'origine énergétique

Pour les **gaz à effet de serre d'origine énergétique**, les potentiels de réduction estimés sont la conséquence des potentiels de réduction de consommation d'énergie (voir les hypothèses détaillées dans le chapitre concernant la consommation d'énergie) avec, au premier plan, les effets de la quasi-disparition des énergies fossiles dans notre mix énergétique.

Les émissions induites par la consommation d'électricité sont principalement liées à la combustion de fioul, de gaz et de charbon pour la produire. Le potentiel de réduction des émissions directes est donc de quasiment 100% si on arrive à éviter complètement le recours aux énergies fossiles.

GES d'origine non énergétique

Pour les **émissions non énergétiques** (méthane et protoxyde d'azote) d'origine agricole, le potentiel de réduction dépend d'une orientation globale des pratiques agricoles.

Scénario SNBC₃ au niveau national

Les cultures

- Evolution des modes de production :
 - Evolution des grandes cultures vers des systèmes à bas intrants (50% en 2030), dont 21% en agriculture biologique dès 2030.
 - Allongement des rotations et diversification : atteinte de 2 Mha de légumineuses en 2030 (doublement par rapport à 2020).
 - Développement des cultures intermédiaires : atteinte de 4,8 Mha en 2030.
 - Augmentation des pratiques visant à préserver la structure du sol, comme le semis-direct : atteinte de 1,9 Mha en 2030.
- Diminution du recours aux engrais minéraux azotés : -26 % en 2030.
- Développement des infrastructures agro-écologiques : augmentation des surfaces d'agroforesterie intraparcellaire d'ici 2030 (sur prairies et terres arables) et développement des haies

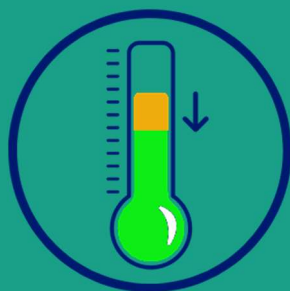
L'élevage

- Evolution des cheptels : Ralentissement du rythme de décapitalisation des cheptels constaté ces dernières années ; revalorisation de l'élevage au cœur du système agricole et maximisation de ses bénéfices écosystémiques en valorisant les modèles locaux, durables et pâturant ; évolution des régimes alimentaires vers le respect des préconisations du PNNS ; l'ensemble de ces évolutions contribuant à maintenir ou restaurer la souveraineté agricole sur ces filières. L'évolution serait de -12 % en 2030 par rapport à 2020 pour les bovins ; -10 % en 2030 pour les porcins ; stable pour les volailles.
- Modes de production : la part des élevages bovins lait en système de pâturage dominant passe de 28 % en 2020 à 45 % en 2030 ; les poulets label et agriculture biologique (AB) évoluent de 32% en 2020 à 39% en 2030 ; les porcs label et AB évoluent de 4 % en 2020 à 7 % en 2030.
- Autonomie protéique : hausse de l'autonomie protéique des cheptels grâce à un recours accru au pâturage des bovins et à l'augmentation de production de protéagineux et légumineuses fourragères, afin de réduire de 50 % les importations de soja en 2030.
- Gestion des troupeaux : optimisation de la gestion des troupeaux via l'adaptation de l'alimentation et la conduite sanitaire, et amélioration des performances des animaux via la sélection génétique. Fermentation entérique : 25% des bovins bénéficient d'ajustements de leurs rations pour limiter la fermentation entérique (-14% pour l'ajout de 3,5% de lipides dans la ration, par exemple avec des apports de graines de lin)
- Gestion et valorisation des effluents animaux : généralisation des couvertures de fosses à lisiers, amélioration des pratiques d'épandage et méthanisation des effluents (part croissante des déjections animales méthanisées pour atteindre 20% en 2030).

L'évolution des régimes alimentaires

- Evolution progressive vers des régimes alimentaires conformes aux repères nutritionnels du Programmes National Nutrition Santé (PNNS), associée à une consommation plus importante de fruits et légumes frais, de légumineuses et de céréales complètes, et à une consommation globale moindre de protéines animales au profit d'autres sources de protéines, notamment en réduisant la surconsommation.
- Evolution de la demande : hypothèse d'une demande soutenue des consommateurs pour des produits locaux, de saison et de qualité.
- Réduction importante du gaspillage alimentaire.

Potentiel de réduction estimé de 70 à 75% en 2050



Compte tenu du tissu agricole local, à titre d'exemple, une réduction de 1/3 de la taille du cheptel bovin en adoptant les meilleures pratiques pourrait permettre une réduction de près de 70% des émissions de méthane. Par ailleurs l'utilisation des meilleures pratiques en matière d'apport azoté permettrait d'envisager un potentiel de réduction de 75% des émissions de N₂O.

SNBC3 : le secteur agricole au croisement de multiples enjeux

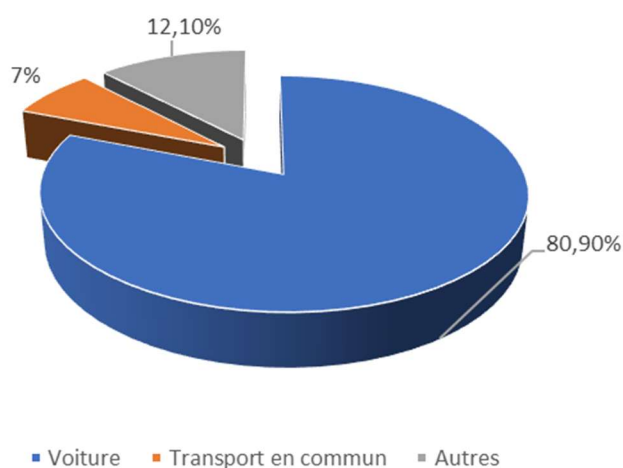
Le secteur agricole fait face à de nombreux défis dans le cadre de la transition écologique : assurer la souveraineté alimentaire du pays à long terme tout en s'adaptant au changement climatique et en diminuant les émissions de GES, faire des sols agricoles un puits net de carbone alors qu'ils sont aujourd'hui une source, préserver la biodiversité et l'eau et produire des énergies et matériaux biosourcés pour la décarbonation de l'économie française. La transition écologique de l'agriculture est également liée à des enjeux socio-économiques tels que le renouvellement des agriculteurs et le maintien de leurs revenus. L'atténuation du changement climatique en agriculture n'est pas traitée isolément, mais en cohérence avec une diversité d'enjeux interdépendants.

Zoom sur le transport routier

Les émissions cadastrales des transports routiers s'élèvent en 2022 à 226 037 tCO₂.

La voiture individuelle reste le moyen de transport le plus utilisé sur le territoire ; notamment pour se rendre au travail (utilisé par plus de 80 % des actifs du territoire de 15 ans et plus).

Part des déplacements domicile-travail en 2021



Source : Insee

Estimation des émissions cadastrales du fret et de la mobilité des personnes

La consommation de carburant en France se partage entre la mobilité individuelle des personnes pour 72,5%, le fret de marchandises pour 26% et la mobilité collective des personnes par route pour 1,5% (bus et cars) (source : Compte des Transports, 2021). L'application de cette moyenne nationale au territoire du Pays de Saverne Plaine et Plateau permet de répartir les émissions routières :

- 163 877 teCO₂ pour la mobilité individuelle des personnes,
- 58 770 teCO₂ pour le fret.

La mobilité individuelle des résidents

Fin 2022, le territoire du Pays de Saverne Plaine et Plateau compte 97 407 véhicules légers immatriculés dont seulement 1 431 (1,5%) sont électriques ou hybrides rechargeables. (source : SDES)

A partir des données observées au niveau national

	Diesel	Essence
Part du parc	53%	46%
Conso (l/100km)	5,9	6,8
Km/an	13975	9535

On obtient un total d'émissions annuelles de 193 922 teCO₂ pour les véhicules particuliers immatriculés sur notre territoire.

- Les habitants de notre territoire émettent 193 922 teCO₂ pour leurs déplacements personnels, sur notre territoire et en dehors ;
- Les émissions cadastrales générées par les déplacements de nos habitants et des personnes en transit sur notre territoire représentent quant à elles 163 877 teCO₂ (estimation).

Dans le secteur du transport routier en général, les émissions sont dues à 98% à la combustion des produits pétroliers.

En termes de mobilité des personnes, les mesures avec le plus d'impact sur les émissions de GES sont prises au niveau Européen, notamment :

- La réglementation CAFE (Corporate Average Fuel Economy) visant à réduire les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) des véhicules neufs. Cette norme impose à compter de 2020 un seuil d'émission de 95 grammes de CO₂ par kilomètre pour 95 % des véhicules neufs vendus au sein de l'Union européenne. Ce seuil est abaissé à 81 grammes de CO₂ par kilomètre à partir de 2025. Ces objectifs sont modulés en fonction du poids moyen des véhicules produits par chaque constructeur. Par exemple, les constructeurs de véhicules plus lourds, qui émettent naturellement plus de CO₂, ont des seuils d'émissions plus élevés que ceux produisant des véhicules plus légers. Les constructeurs automobiles qui ne respectent pas ces seuils d'émissions sont soumis à de lourdes amendes (95 euros par gramme de CO₂ excédentaire par véhicule vendu). Ces pénalités peuvent – dans l'absolu - atteindre plusieurs milliards d'euros, ce qui incite fortement les constructeurs à se conformer à la réglementation.
- L'interdiction de la vente de voitures et véhicules utilitaires légers neufs à essence, diesel, et hybrides à partir de 2035 qui a été voté et adopté en février 2023 par l'Union Européenne dans le cadre de la déclinaison du Paquet « Fit for 55 »

A côté de ces mesures majeures au résultat certain – sauf si l'UE cède aux groupes de pression à la manœuvre et revient sur les textes adoptés – les collectivités ont un rôle essentiel dans des domaines comme :

- La planification pour un maillage adapté du territoire en installations de recharges de véhicules électriques (IRVE). Il s'agit plus de réfléchir à l'implantation de véritables stations forte puissance sur tout le territoire – à l'instar de ce qui est désormais la norme sur les aires d'autoroute. Cette approche est aujourd'hui plus adaptée aux capacités de recharge des nouveaux véhicules électriques et aux habitudes des *électautomobilistes* que la vision du maillage portée par la loi LOM ;

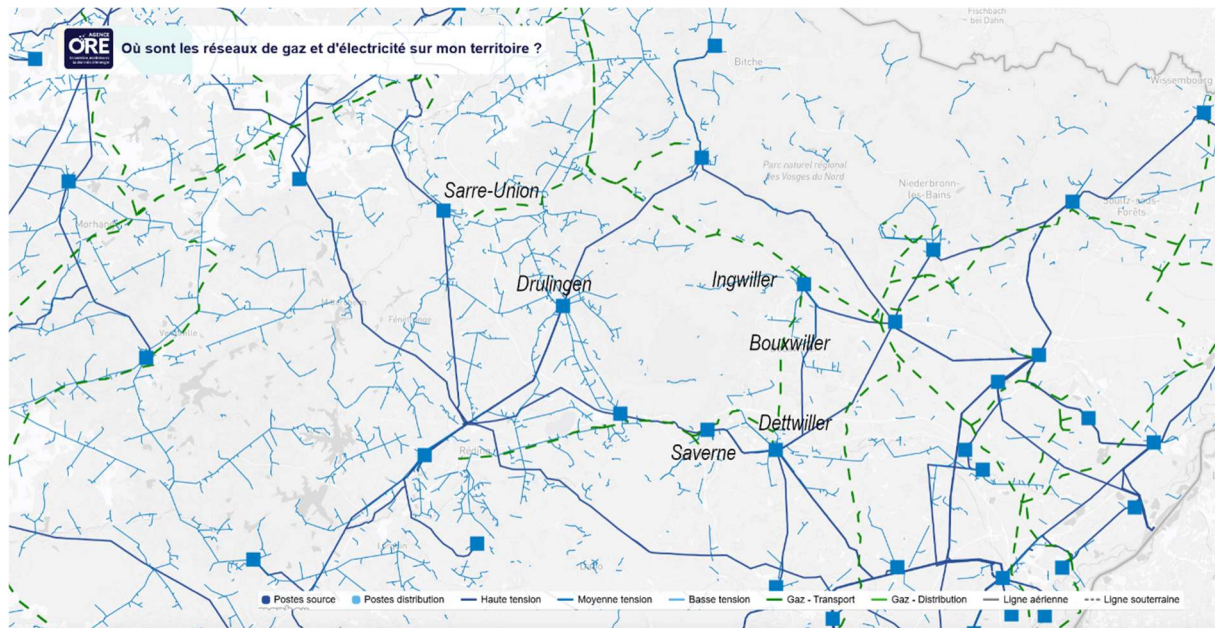
- La facilitation du passage au vélo par le développement accru de pistes cyclables sécurisées, l'apprentissage de la conduite du vélo dès le plus jeune âge ou encore l'aide à l'acquisition, en particulier pour les ménages les plus modestes ;
- La facilitation du report modal vers les transports en commun avec notamment les projets de services express régionaux métropolitains ou la généralisation des meilleurs pratiques : cars express, voies réservées, densification, partage de la voirie, intermodalité, parkings relais et stationnement ;
- L'incitation au covoiturage.

Réglementation CAFE : les stratégies d'adaptation à l'oeuvre

La stratégie des constructeurs qui aurait le maximum d'efficacité en termes de baisse d'émissions de GES serait d'**accélérer l'électrification des gammes**. Mais on observe deux autres tendances qui relèvent plus de l'adaptation à court terme, voire de l'esquive :

1. La **généralisation des véhicules hybrides** qui contribuent à abaisser la moyenne des émissions de CO₂ des flottes de véhicules. Bien que les hybrides soient une solution intermédiaire efficace, ils ne permettent pas d'atteindre les objectifs de réduction à 2050 (quasi-disparition des produits pétroliers dans la mobilité individuelle). Les constructeurs devront donc continuer à investir dans les technologies entièrement électriques.
2. Les **alliances** au sein de *pools* de constructeurs permettent de mutualiser les ventes. Cela permet de compenser les émissions de CO₂ des véhicules plus polluants d'un constructeur par les performances des véhicules moins émetteurs d'un autre. De même, les constructeurs qui émettent plus de CO₂ peuvent acheter des crédits à ceux qui en émettent moins, équilibrant ainsi leurs émissions globales.

PRESENTATION DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE



Réseau électrique

On distingue deux niveaux de réseaux, correspondant à différents niveaux de tension et faisant intervenir différents acteurs :

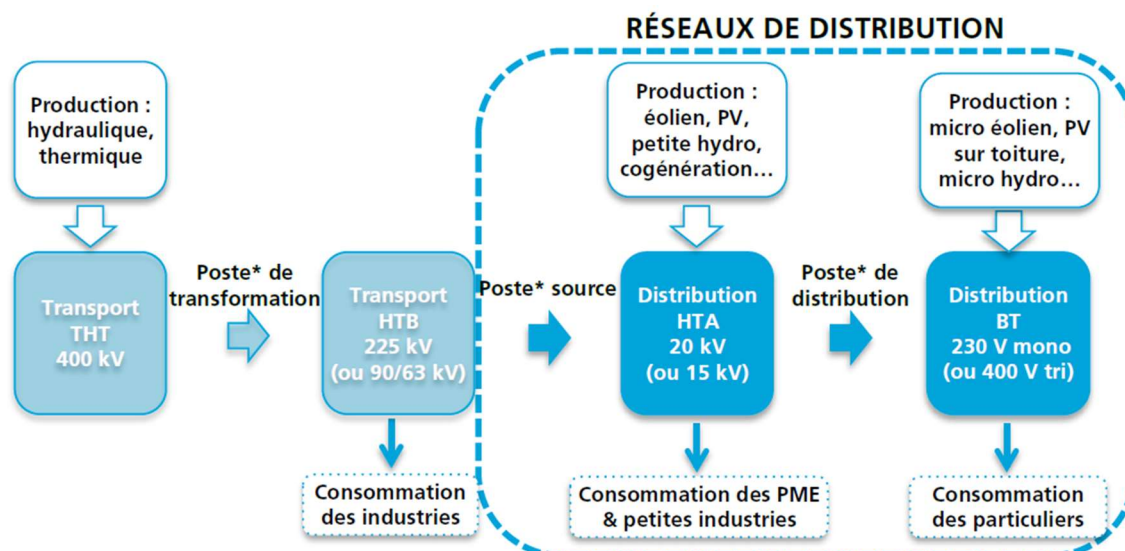
- Le **réseau public de transport**, acheminant l'électricité à très haute et haute tension. La gestion du réseau de transport est confiée à RTE (Réseau de Transport d'Electricité), par l'intermédiaire d'une concession de l'Etat.
- Les **réseaux publics de distribution**, acheminant l'électricité à moyenne et basse tension. Les réseaux publics de distribution sont la propriété des communes et sont exploités pour 95% d'entre eux par ERDF (Electricité Réseaux Distribution France), par l'intermédiaire de concessions des communes ou de leurs groupements.

Les centrales thermiques et hydrauliques injectent leur production directement sur le réseau de transport. Les parcs éoliens terrestres, centrales photovoltaïques, petites centrales hydroélectriques et cogénération sont en revanche en grande majorité raccordés au réseau de distribution (près de 95% de la puissance éolienne et photovoltaïque installée).

Le réseau de transport comprend donc la Haute Tension B ou HTB (ou Haute Tension) qui se situe au-delà de 50 000 volts (50 kV). En principe, elle est en France de 63kV, 90kV, 225kV ou 400kV.

Le réseau de distribution comprend quant à lui

- la Haute Tension A ou HTA (ou Moyenne Tension) qui peut être comprise entre 1 000 volts (1 kV) et 50 000 volts (50 kV). En principe, elle est en France de 20 kV. Cependant des réseaux HTA à 15 kV et quelques-uns à 33 kV existent encore.
- les lignes basse tension BT (entre 230 et 380 V) sont les plus petites lignes électriques du réseau de distribution.

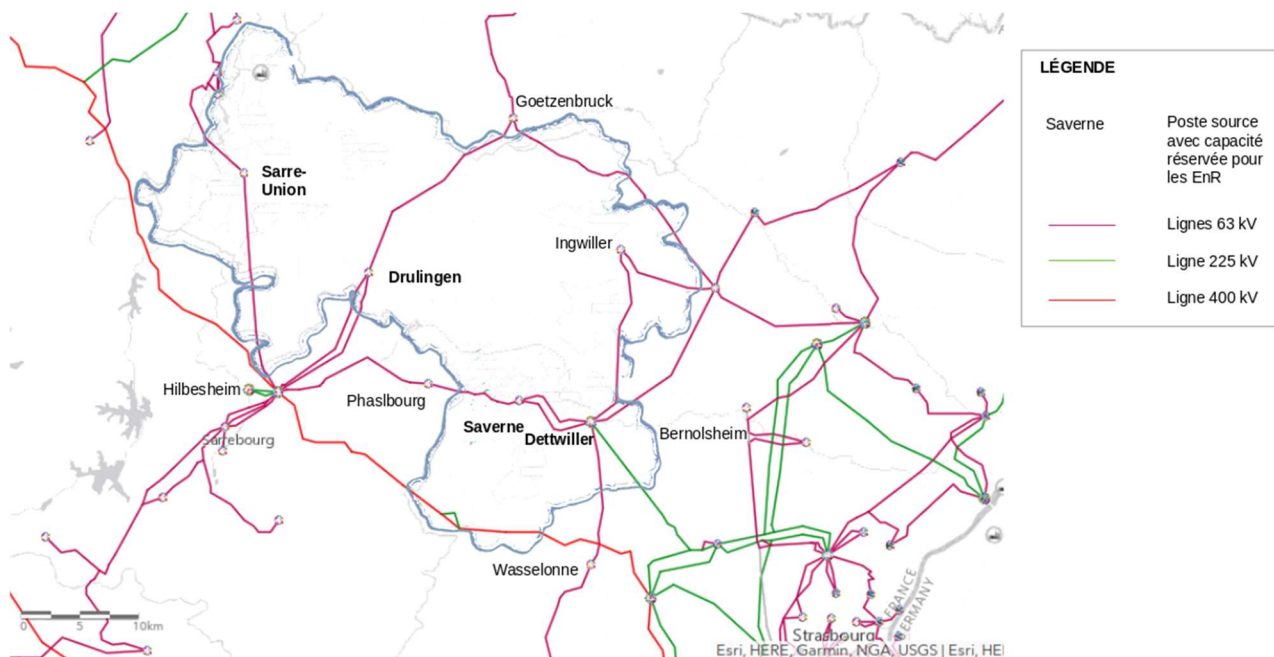


*Les différents postes correspondent en réalité tous à un transformateur qui permet d'assurer le passage entre deux niveaux de tension. Le terme de « poste de transformation » est parfois utilisé par défaut pour les différents niveaux.

Source : AMORCE – ENEo7 – Distribution d'énergie dans les territoires : quels enjeux économiques ?

Réseau de transport

L'extrait de carte présenté ci-après, construite à partir des données de RTE (Réseau de Transport d'Électricité), indique les lignes de transports qui traversent et alimentent le territoire :



Sources : www.rte-france.com/fr/la-carte-du-reseau, <https://www.capareseau.fr>, Objectif Carbone

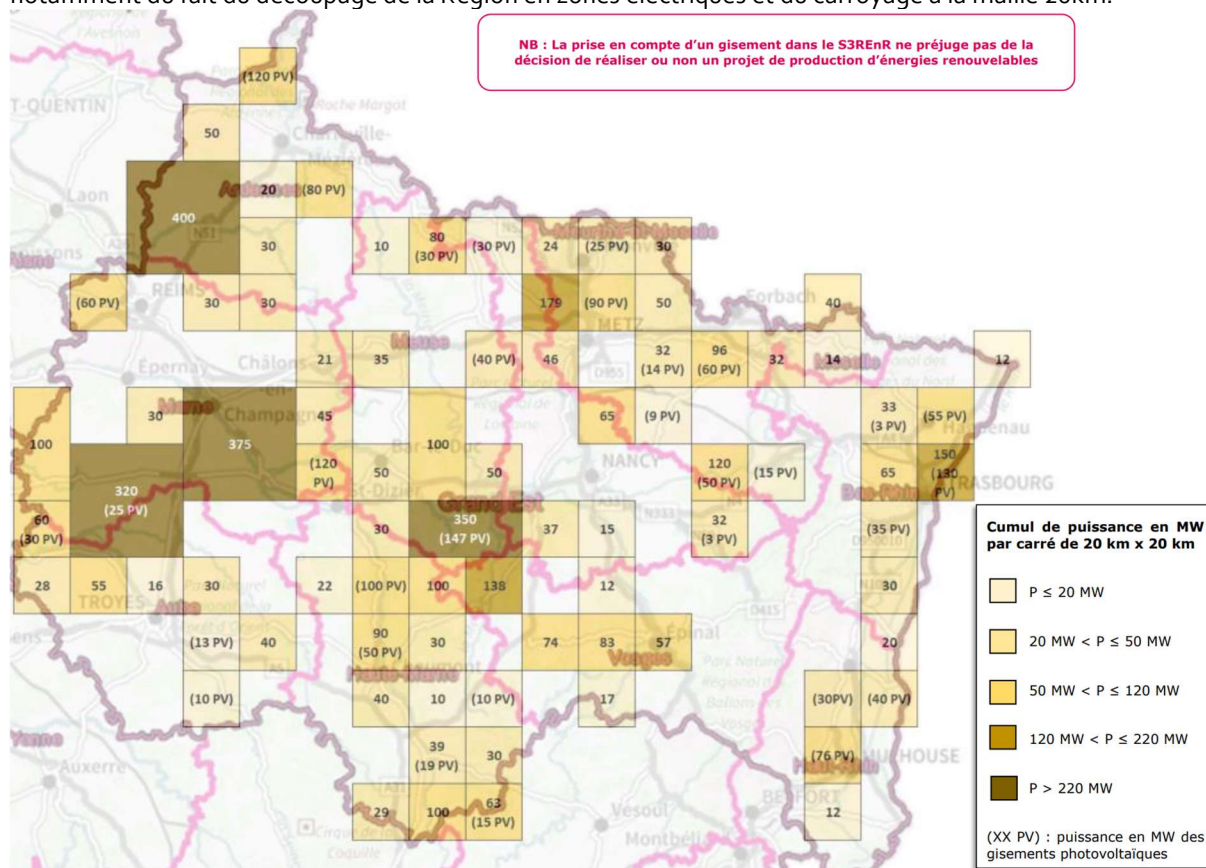
Sur cette carte, sont visibles les lignes de transports qui traversent le territoire :

- des lignes de 63 kV (violet) ;
- une ligne de 225 kV (verte) à l'est du territoire ;
- une ligne de 400 kV (rouge) au sud.

Le schéma régional de raccordement au réseau des EnR (S3REnR)

Le S3REnR Grand Est adopté en octobre 2022 remplace les S3REnR Alsace, Champagne-Ardenne et Lorraine. Il décline à l'horizon 2030 les objectifs de transition énergétique retenus par l'Etat dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) et par la Région dans le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

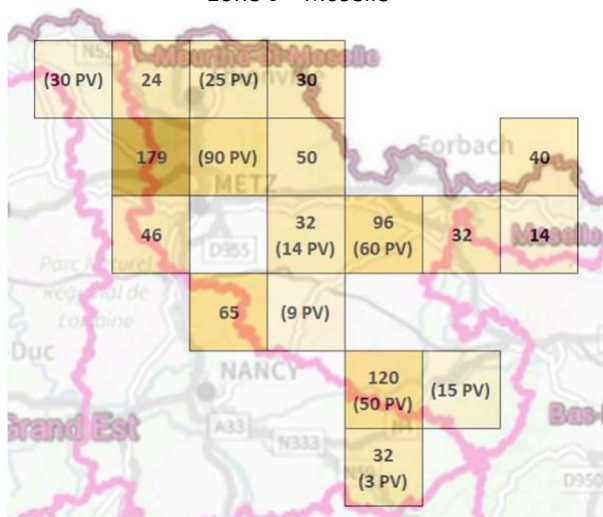
Pour le PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau, le S3REnR sous-estime les gisements sur le territoire, notamment du fait du découpage de la Région en zones électriques et du carroyage à la maille 20km.



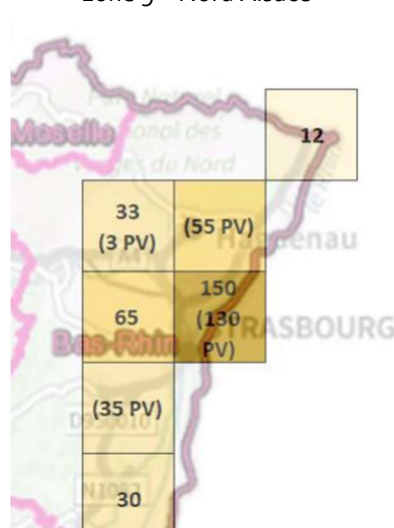
Gisements potentiels d'énergie renouvelable pris en compte pour l'élaboration du S3REnR Grand Est

Le territoire du Pays de Saverne, Plaine et Plateau n'a pas été pris en compte dans la zone 6 « Moselle » et pas beaucoup plus dans la zone 9 « Nord Alsace »

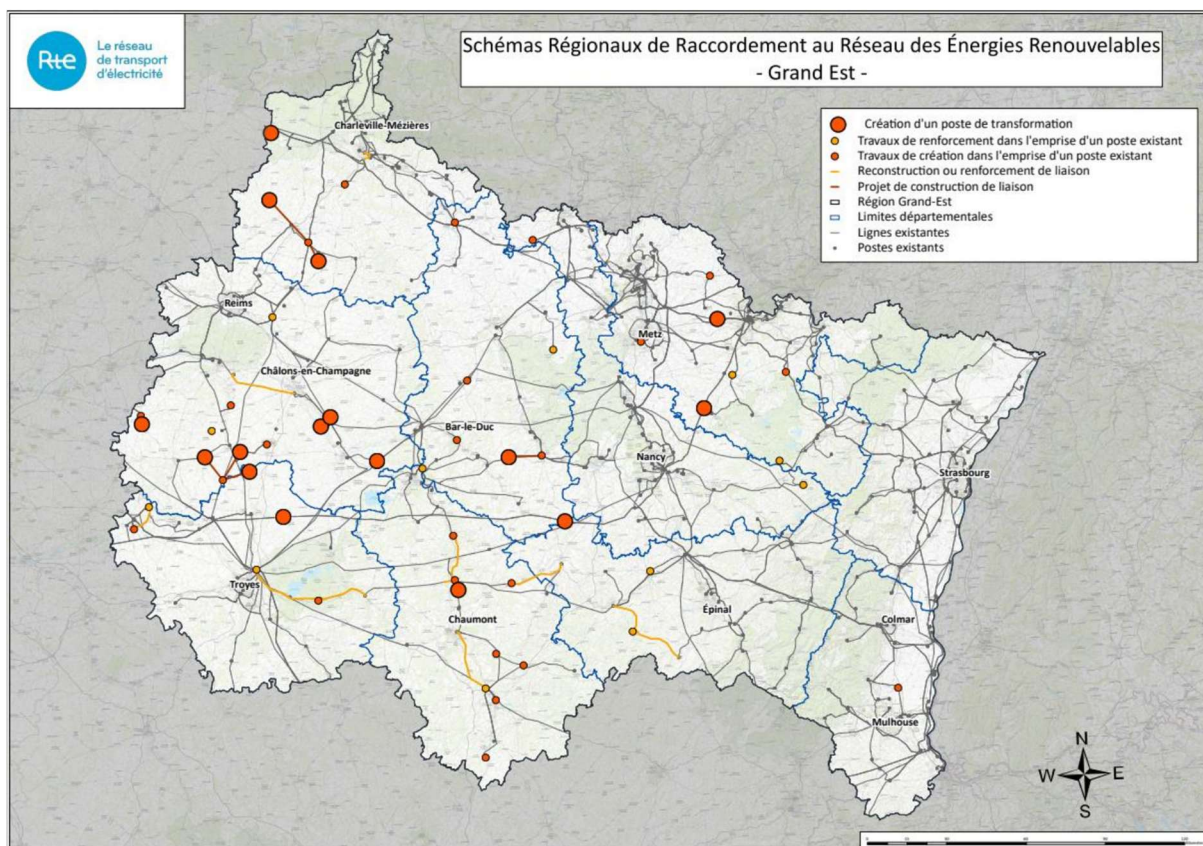
zone 6 « Moselle »



zone 9 « Nord Alsace »



Le S3REN ne prévoit pas de travaux de renforcement d'ouvrages existants, ni de création de nouveaux ouvrages sur l'ensemble du département du Bas-Rhin.



Aménagements envisagés sur le réseau électrique en Grand Est

Le PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau avait fait part de ses interrogations quant aux orientations du S3REN dans sa contribution écrite durant la phase de concertation du public en 2020.

Source

Contribution à l'élaboration du S3REN – consultation du public – oct. 2020

<https://urls.fr/PIJvnmN>



SCAN ME

Avec l'entrée en vigueur de ce S3REN, le coût de raccordement des installations de puissance supérieure ou égale à 250kVA est augmenté du montant de la quote-part qui est désormais de 77 780€/MW raccordé. C'est un réel surcoût pour les installations réalisées en Alsace puisque la quote-part était de 0€/MW dans le précédent S3REN Alsace.

Les capacités d'accueil des EnR sur les postes

Le site capareseau.fr, élaboré en commun par RTE et les gestionnaires de réseau de distribution donne une information sur l'état d'avancement du raccordement des EnR dans le cadre des schémas Régionaux de raccordement au réseau des EnR (S3REN). En particulier, il met en évidence la capacité réservée aux EnR au titre de ces schémas sur chaque poste.

Dans chaque région, le préfet définit l'ambition de développement des EnR à prendre en compte dans le S3REN. C'est sur cette base que les gestionnaires de réseaux, développent et réservent des capacités d'accueil pour les EnR.

Le site donne une information sur l'état d'avancement du raccordement des EnR et la concrétisation des objectifs du S3REN. Ainsi, les gestionnaires du réseau publient en commun, sous forme de diagramme, les informations suivantes :

- **Puissance EnR déjà raccordée** : puissance cumulée des installations EnR déjà raccordées sur et en aval du poste.
- **Puissance des projets EnR en développement** : puissance cumulée des installations EnR en développement sur et en aval du poste.
- **Capacité d'accueil réservée au titre du S3REN qui reste à affecter** : part de la puissance réservée au titre du schéma qui n'a pas encore fait l'objet d'une demande de raccordement.

Tableau des capacités réservées et disponibles

	Puissance EnR déjà raccordée (MW)	Puissance des projets EnR en développement (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REN qui reste à affecter (MW)
Sarre-Union	0,3	4,7	1,4
Drulingen	0,9	1,8	0
Ingwiller	10,5	23,0	0
Dettwiller	14,8	8,4	0
Saverne	1,4	1,0	1,0

Source : <https://www.capareseau.fr>

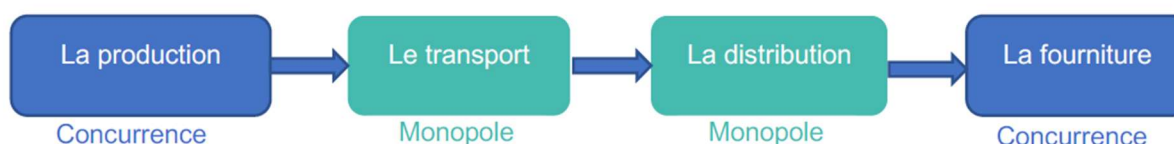
A noter que le S3REN peut intégrer des évolutions au cours de sa mise en œuvre. A cet effet, des mécanismes permettant de modifier le schéma, à la marge ou en profondeur, peuvent être mis en œuvre :

- Transfert de capacité réservée de raccordement d'un poste vers un autre ;
- Adaptation du schéma, qui permet une modification locale du schéma avec un impact potentiel limité sur les investissements et les capacités réservées ;
- Révision du schéma, suivant la même procédure que celle mise en œuvre pour son élaboration.

La place des collectivités dans la distribution d'électricité

L'Association AMORCE, en collaboration avec l'ADEME ou ENEDIS, a publié une série de guides sur la place des collectivités locales dans la distribution d'énergie. Ces guides ont largement alimenté cette partie.

L'architecture de la filière électrique est un héritage de la nationalisation qui a suivi la Seconde Guerre mondiale. Ce système a largement évolué avec le temps, mais compte quatre grandes phases (Cf. Figure 1).



Seuls le transport et la distribution sont des activités en monopole. Ces activités sont régulées par la Commission de régulation de l'énergie (CRE).

Les réseaux de transport d'électricité (tension supérieure ou égale à 50 000 V) appartiennent à RTE qui les exploite. Le réseau public de distribution d'électricité (tension inférieure à 50 000 V) appartient aux collectivités concédantes (AODE). Concrètement, les AODE sont propriétaires des ouvrages des réseaux publics de distribution d'électricité, y compris les compteurs.

La loi désigne les Gestionnaires de Réseaux de Distribution (GRD) et en définit leurs missions ; Enedis est ainsi désigné comme GRD sur 95 % du territoire métropolitain continental, les entreprises locales de distribution (ELD) l'étant sur 5% de ce même territoire. Sur notre territoire, Strasbourg Electricité Réseaux ou la régie municipale d'électricité de Sarre-Union sont des ELD.

Les particularismes locaux

Contrairement au cas général national où ENEDIS est GRD sur 95% du territoire, 64% de nos communes ont comme GRD une ELD.

- 75 communes ont une concession directe avec Strasbourg Electricité Réseaux
- La commune de Sarre-Union dispose de sa propre régie municipale d'électricité
- 42 communes d'Alsace Bossue ont pour GRD ENEDIS via le Syndicat Intercommunal d'Électrification de l'Alsace Bossue

L'absence de syndicat départemental pour l'exercice de la compétence AODE tel que prévu par la loi (art. L.224-31-IV du CGCT) est également une spécificité locale.

Au travers des contrats de concessions (sauf régies), les collectivités concédantes (Autorités Organisatrices de la Distribution publique d'Electricité) délèguent le développement et l'exploitation aux Gestionnaires de Réseau de Distribution.

La CRE fixe le tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE) qui représente à la fois la part de la facture que chaque client du réseau paye pour son utilisation et le revenu autorisé perçu par Enedis, pour remplir ses missions. L'assiette du TURPE recouvre ainsi le revenu autorisé d'Enedis et les investissements prévus sur le réseau en lien avec le régulateur, i.e. la CRE. Le TURPE est donc décidé au niveau national et est répercuté sur les usagers de façon péréquée, c'est-à-dire que pour un même type d'abonnement et de consommation, le tarif d'utilisation du réseau sera le même partout en France métropolitaine. Il y a donc une solidarité entre les territoires quant aux coûts d'utilisation des réseaux de distribution d'électricité et aux investissements relatifs à ces derniers.

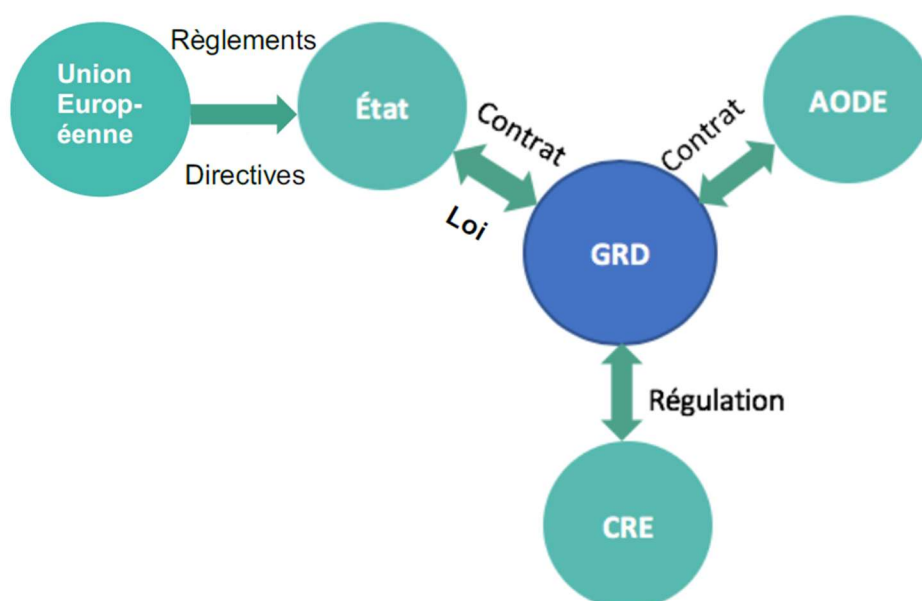
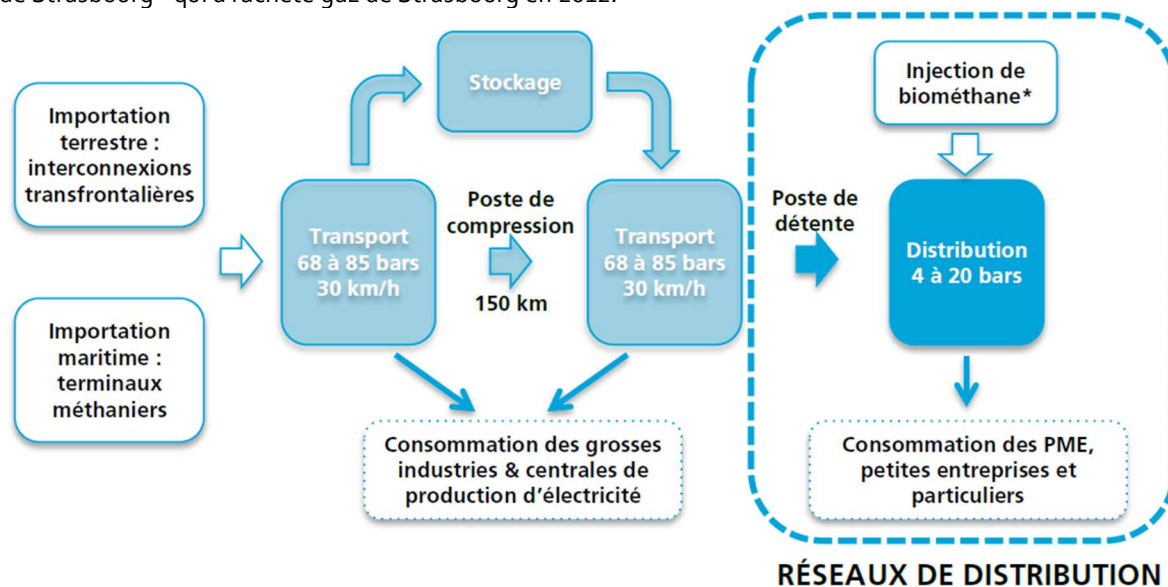


Figure 2 : Articulation des relations entre les acteurs de la distribution d'électricité et de gaz naturel

Réseau de gaz

Le transport du gaz est le monopole de GRT gaz ou Téréga (concession Etat) et les collectivités possèdent les réseaux de distribution dont elles confient l'exploitation à des GRD comme GRDF ou des ELD comme Electricité de Strasbourg - qui a racheté gaz de Strasbourg en 2012.



Source : AMORCE – ENEo7 – Distribution d'énergie dans les territoires : quels enjeux économiques ?

La commission de régulation de l'énergie a le même rôle que pour l'électricité (cf. figure 2 ci-dessus)

La gestion des réseaux de gaz naturel impose moins de technicité que la gestion des réseaux électriques, principalement car le gaz naturel – contrairement à l'électricité – est stockable mais également car la gestion de la pression est relativement modulable. La qualité de fourniture est donc beaucoup moins réglementée pour le gaz naturel que pour l'électricité.

Les tarifs d'utilisation des infrastructures gazières régulées sont de trois sortes :

- tarifs ATRT : tarifs d'accès des tiers aux réseaux de transport de gaz,
- tarifs ATRD : tarifs d'accès des tiers aux réseaux de distribution de gaz,
- tarifs ATTM : tarifs d'accès des tiers aux terminaux méthaniers.

Carte du réseau



Carte générale du réseau GRTgaz – source : agence ORE

Source

Carte du réseau à l'échelle communale – Agence ORE
<https://www.agenceore.fr/datavisualisation/cartographie-reseaux>



Communes desservies par le réseau de gaz

20 communes sur les 118 que compte le PETR sont desservies par le réseau de gaz

- CC de l'Alsace Bossue : 9 communes
 - Diemeringen, Harskirchen, Herbitzheim, Keskastel, Lorentzen, Rimsdorf, Sarre-Union, Sarrewerden, Thal-Drulingen
- CC de Hanau-La Petite Pierre : 2 communes
 - Bouxwiller, Ingwiller
- CC du Pays de Saverne : 9 communes
 - Dettwiller, Eckartswiller, Marmoutier, Monswiller, Ottersthal, Otterswiller, Saint-Jean-Saverne, Saverne, Steinbourg

Les enjeux pour le réseau

Le rapport de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) sur l'avenir des infrastructures gazières en France met en lumière plusieurs enjeux clés pour le réseau de gaz dans le contexte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Voici les principaux enjeux identifiés :

- 1. Adaptation aux nouvelles sources de production décarbonées :**
Le réseau de gaz devra s'adapter pour accueillir une production locale de gaz vert répartie sur l'ensemble du territoire. Cela nécessitera des investissements pour le raccordement et le renforcement des réseaux de distribution et de transport.
- 2. Baisse de la consommation de gaz :**
Une diminution de la consommation de gaz est anticipée, ce qui modifiera les besoins d'acheminement du gaz auprès des consommateurs. Les infrastructures devront être ajustées en conséquence.
- 3. Investissements nécessaires :**
Les investissements pour adapter les réseaux afin d'accueillir la production de gaz décarboné sont estimés entre 6 et 9,7 milliards d'euros d'ici 2050, selon les scénarios. Ces investissements sont jugés raisonnables par rapport aux coûts actuels.
- 4. Rôle continu du réseau de transport de gaz :**
Même en cas de baisse prononcée de la consommation, le réseau de transport de gaz restera essentiel pour compenser les écarts géographiques et temporels entre production et consommation, ainsi que pour assurer le transit avec les pays voisins.
- 5. Gestion des stockages :**
La flexibilité annuelle plus faible de la production de gaz vert entraînera un changement dans l'utilisation des stockages, qui seront de plus en plus orientés par le besoin à la pointe. Le parc de stockage devra être ajusté en conséquence.
- 6. Coordination avec les réseaux de chaleur et électriques :**
Il est crucial de coordonner les réseaux de gaz avec les réseaux de chaleur et électriques pour optimiser les infrastructures et éviter des surcoûts inutiles pour la collectivité.
- 7. Rôle des terminaux méthaniers :**
Les grands terminaux méthaniers devraient rester nécessaires pour la sécurité d'approvisionnement et pour la solidarité européenne à moyen et long terme. Leur modèle économique devra être adapté pour les rendre plus agiles dans une compétition internationale.
- 8. Conflit d'usage avec l'hydrogène :**
La conversion potentielle des infrastructures de stockage pour l'hydrogène devra être gérée prudemment, en s'assurant que le système de gaz méthane peut se passer des stockages convertis.
- 9. Optimisation locale des réseaux de distribution :**
Une coordination locale sera nécessaire pour optimiser les réseaux de distribution dans les zones où des actifs pourront être abandonnés, notamment en cas de développement de réseaux de chaleur décarbonée.

Ces enjeux soulignent la nécessité d'une planification stratégique et d'investissements ciblés pour assurer la transition vers un système énergétique décarboné tout en maintenant la sécurité et la fiabilité des infrastructures gazières.

Au niveau du territoire, la coordination avec les réseaux de chaleur représente une piste à creuser. En effet, les communes qui présentent un potentiel intéressant en termes de création d'un réseau de chaleur sont pour beaucoup celles desservies par le gaz. Or, le développement de réseaux de chaleur entraîne le débranchement d'une grande majorité des consommateurs résidentiels entraînant à certains endroits l'abandon d'une part du réseau de distribution de gaz. La CRE suggère que des analyses locales puissent être menées dès à présent.

Source

Avenir des infrastructures gazières aux horizons 2030 et 2050, dans un contexte d'atteinte de la neutralité carbone – CRE – Avril 2023
https://www.cre.fr/fileadmin/Documents/Rapports_et_etudes/import/Synthese_Rapport_avenir_des_infras_gazieres.pdf



Plus globalement, sur la trajectoire vers la neutralité carbone en 2050, la baisse drastique de consommation de gaz - qui pourrait aller jusqu'à sa disparition totale dans le résidentiel et le tertiaire - amène à se poser la question du modèle économique qui permettra d'absorber les coûts des réseaux de gaz. Imputer des charges – en grande partie fixes – sur une consommation en très forte baisse entraîne mécaniquement une augmentation du coût du transport/distribution dans la facture des clients. Il y a là une question-clé pour l'avenir du réseau de gaz.

Cette question du modèle économique pour le réseau gazier est soulevée par le Cour des Comptes dans son rapport "le soutien au développement du biogaz" de mars 2025 : « *les travaux sur l'avenir de ces réseaux abordent insuffisamment l'impact de la baisse des consommations et du nombre de consommateurs de gaz sur leur financement, alors que ces derniers en supportent le coût, ainsi que sur leur bon dimensionnement. Des analyses économiques et financières complémentaires sont donc nécessaires pour éclairer ces débats et décisions* »

En regardant Outre-Rhin, on notera que nos voisins Allemands explorent l'utilisation des réseaux de gaz existants pour le transport de l'hydrogène en raison des avantages économiques et de la rapidité de déploiement. Cependant, cette approche nécessite des adaptations techniques et des investissements pour garantir la sécurité et l'efficacité du transport de l'hydrogène.

LES GRD ELECTRICITE ET GAZ PAR COMMUNE

CC de l'Alsace Bossue

Commune	GRD Electricité	GRD Gaz
Adamswiller	Enedis	
Altwiller	Enedis	
Asswiller	Enedis	
Baerendorf	Enedis	
Berg	Enedis	
Bettwiller	Enedis	
Bissert	Enedis	
Burbach	Enedis	
Bust	Enedis	
Butten	Enedis	
Dehlingen	Enedis	
Diedendorf	Enedis	
Diemeringen	Enedis	GRDF
Domfessel	Enedis	
Drulingen	Enedis	
Durstel	Enedis	
Eschwiller	Enedis	
Eywiller	Enedis	

Commune	GRD Electricité	GRD Gaz
Gœrlingen	Enedis	
Gungwiller	Enedis	
Harskirchen	Enedis	GRDF
Herbitzheim	Enedis	GRDF
Hinsingen	Enedis	
Hirschland	Enedis	
Keskastel	Enedis	GRDF
Kirrberg	Enedis	
Lorentzen	Enedis	GRDF
Mackwiller	Enedis	
Oermingen	Enedis	
Ottwiller	Enedis	
Ratzwiller	Enedis	
Rauwiller	Enedis	
Rexingen	Enedis	
Rimsdorf	Enedis	GRDF
Sarre-Union	Energies et Services Sarre-Union	GRDF
Sarrewerden	Enedis	GRDF
Schopperten	Enedis	
Siewiller	Enedis	
Thal-Drulingen	Enedis	GRDF
Vœllerdingen	Enedis	
Volksberg	Enedis	
Waldhambach	Enedis	
Weislingen	Enedis, Strasbourg Électricité Réseaux	
Weyer	Enedis	
Wolfskirchen	Enedis	

CC de Hanau-La Petite Pierre

Commune	GRD Electricité	GRD Gaz
Bischholtz	Strasbourg Électricité Réseaux	
Bosselshausen	Strasbourg Électricité Réseaux	
Bouxwiller	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Buswiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
Dossenheim-sur-Zinsel	Strasbourg Électricité Réseaux	
Erckartswiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
Eschbourg	Strasbourg Électricité Réseaux	
Frohmuhl	Strasbourg Électricité Réseaux	
Hinsbourg	Strasbourg Électricité Réseaux	
Ingwiller	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Kirrwiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
La Petite-Pierre	Strasbourg Électricité Réseaux	
Lichtenberg	Strasbourg Électricité Réseaux	
Lohr	Enedis, Strasbourg Électricité Réseaux	

Commune	GRD Electricité	GRD Gaz
Menchhoffen	Strasbourg Électricité Réseaux	
Mulhausen	Strasbourg Électricité Réseaux	
Neuwiller-lès-Saverne	Strasbourg Électricité Réseaux	
Niedersoultzbach	Strasbourg Électricité Réseaux	
Obermodern-Zutzendorf	Strasbourg Électricité Réseaux	
Obersoultzbach	Strasbourg Électricité Réseaux	
Petersbach	Strasbourg Électricité Réseaux	
Pfalzweyer	Strasbourg Électricité Réseaux	
Puberg	Strasbourg Électricité Réseaux	
Reipertswiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
Ringendorf	Strasbourg Électricité Réseaux	
Rosteig	Strasbourg Électricité Réseaux	
Schalkendorf	Strasbourg Électricité Réseaux	
Schillersdorf	Strasbourg Électricité Réseaux	
Schoenbourg	Enedis	
Sparsbach	Strasbourg Électricité Réseaux	
Struth	Strasbourg Électricité Réseaux	
Tieffenbach	Strasbourg Électricité Réseaux	
Uttwiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
Weinbourg	Strasbourg Électricité Réseaux	
Weiterswiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
Wimmenau	Strasbourg Électricité Réseaux	
Wingen-sur-Moder	Strasbourg Électricité Réseaux	
Zittersheim	Strasbourg Électricité Réseaux	

CC du Pays de Saverne

Commune	GRD Electricité	GRD Gaz
Altenheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Dettwiller	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Dimbsthal	Strasbourg Électricité Réseaux	
Eckartswiller	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Ernolsheim-lès-Saverne	Strasbourg Électricité Réseaux	
Friedolsheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Furchhausen	Strasbourg Électricité Réseaux	
Gottenhouse	Strasbourg Électricité Réseaux	
Gottesheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Haegen	Strasbourg Électricité Réseaux	
Hattmatt	Strasbourg Électricité Réseaux	
Hengwiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
Kleingœft	Strasbourg Électricité Réseaux	
Landersheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Littenheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Lochwiller	Strasbourg Électricité Réseaux	
Lupstein	Strasbourg Électricité Réseaux	
Maennolsheim	Strasbourg Électricité Réseaux	

Commune	GRD Electricité	GRD Gaz
Marmoutier	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Monswiller	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Ottersthal	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Otterswiller	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Printzheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Reinhardsmunster	Strasbourg Électricité Réseaux	
Reutenbourg	Strasbourg Électricité Réseaux	
Saessolsheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Saint-Jean-Saverne	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Saverne	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Schwenheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Sommerau	Strasbourg Électricité Réseaux	
Steinbourg	Strasbourg Électricité Réseaux	GRDF
Thal-Marmoutier	Strasbourg Électricité Réseaux	
Waldolwisheim	Strasbourg Électricité Réseaux	
Westhouse-Marmoutier	Strasbourg Électricité Réseaux	
Wolschheim	Strasbourg Électricité Réseaux	

PRODUCTION DES ENERGIES RENOUVELABLES

Le cadre du débat

Le nécessaire développement des ENR et leur contribution à l'atteinte de l'objectif impératif de neutralité carbone à 2050 peut se justifier comme suit :

Les émissions **énergétiques** de gaz à effet de serre (teCO₂) du territoire sont dues à plus de 93% par la combustion d'énergies fossiles ;

93%

Emissions
énergétiques de GES
dus aux énergies
fossiles

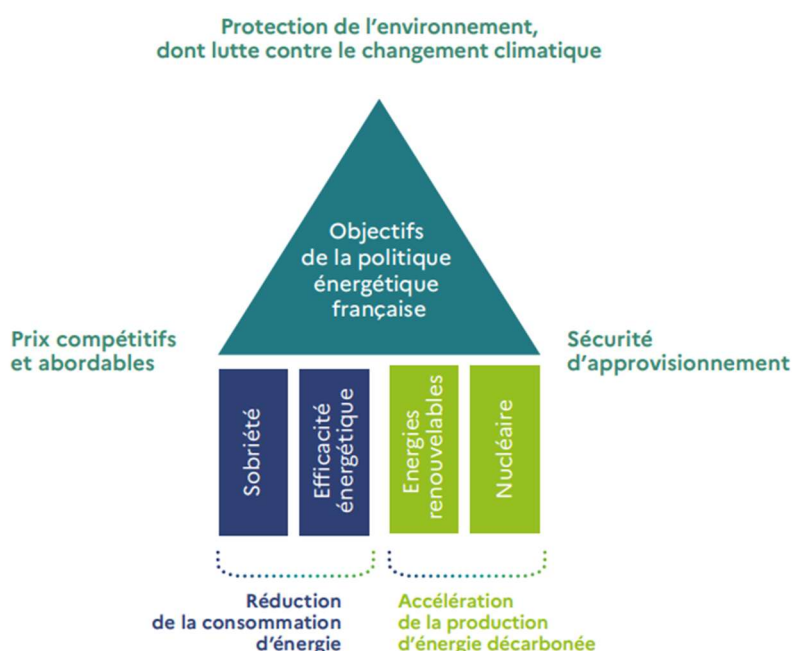
Les énergies fossiles représentent encore plus de 56% de nos consommations énergétiques totales.

56%

Part des énergies
fossiles dans notre mix
énergétique

L'objectif est donc de faire (presque) disparaître les énergies fossiles de notre mix énergétique à l'horizon 2050, avec un gros effort à engager avant 2030.

Pour y parvenir, les 3 leviers majeurs à actionner sont la **sobriété** (supprimer les gaspillages, contenir l'étalement urbain, opter pour des alternatives à la voiture, réduire les emballages, etc.), l'**efficacité énergétique** (isoler les bâtiments, améliorer le rendement des appareils électriques ou des véhicules, etc.) et la substitution des énergies fossiles par des **énergies décarbonées**, pour beaucoup de l'électricité décarbonnée.

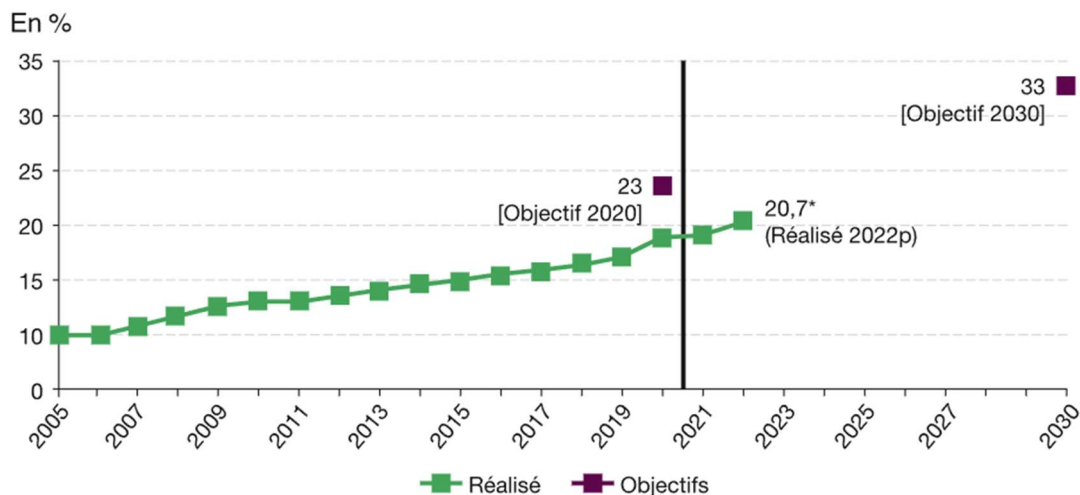


Source : document synthétique de présentation de la PPE₃ – consultation finale du public – mars 2025

Les scénarios réalisés à l'échelle nationale conduisent à une augmentation importante de la part de l'électricité dans notre mix énergétique¹ et deux pistes principales sont retenues en France pour produire plus d'électricité décarbonée :

1. Les énergies renouvelables

Lors du point d'étape de 2020, la France a été le seul des 27 états membres à ne pas atteindre son objectif avec un retard de 3,9 points par rapport à sa cible de 23%. La loi relative à l'énergie et au climat de 2019 fixe pour la France un objectif 2030 de 33 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables. Mais en mars 2023, **l'Europe a révisé l'objectif 2030 à 42,5%** ce qui représente un véritable challenge pour la France qui devrait donc doubler sa part d'ENR d'ici 2030.



2. Le nucléaire

Avec la loi n° 2023-491 du 22 juin 2023 relative à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations nucléaires à proximité de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes l'objectif d'une part du nucléaire au sein du mix électrique réduite à 50 % à l'horizon 2035 a été abrogé.

Ce changement radical de stratégie repose principalement sur

- la poursuite du fonctionnement des réacteurs électronucléaires après 50 ans puis 60 ans, tant que toutes les exigences de sûreté applicables sont respectées ;
- le lancement dès 2026 du programme industriel de construction de 6 réacteurs EPR2 et l'étude de faisabilité d'une seconde vague de 8 réacteurs.

Deux défis majeurs seront à relever pour cette relance du nucléaire français

- celle du calendrier industriel d'un tel programme peu compatible avec l'urgence climatique et les objectifs à 2030 et 2035. En effet, à l'issue du Conseil de Politique Nucléaire de mars 2025, l'objectif d'une première mise en service de ces EPR – plus simples et moins chers que l'EPR de Flamanville, mis en service avec 12 ans de retard fin 2024 – est désormais fixé à 2038, alors que l'horizon affiché jusqu'alors était 2035 ;
- celle du financement d'un tel programme estimé par EDF à 80 Md€ pour la première tranche de 6 EPR2. En janvier 2025, la Cour des Comptes a recommandé la plus grande prudence sur ce point. « Le programme EPR2 restant marqué par un retard de conception, une absence de devis abouti et de plan de financement alors qu'EDF demeure très fortement endettée, la Cour émet une nouvelle recommandation : retenir la décision finale d'investissement du programme EPR2 jusqu'à la sécurisation de son financement et l'avancement des études de conception détaillée conforme à la trajectoire visée pour le jalon du premier béton nucléaire². Il s'agit d'éviter les dérives observées pour les EPR d'Olkiluoto en Finlande, d'Hinkley Point au Royaume-Uni ou de Flamanville en France . »

¹ Exemple : +22% en 2035 par rapport à 2021 dans le projet de PPE3 mis en consultation en mars 2025

² L'étape dite du « 1er béton nucléaire » correspond à l'enclente de confinement, généralement en béton armé, qui permet d'isoler et protéger le réacteur nucléaire. Ces structures, grâce à leurs propriétés physico-chimiques particulières, jouent un rôle important pour la sûreté et constituent une des trois « barrières de sûreté ».

Ainsi, d'ici à la mise en service des premiers EPR2 à l'aube de 2040, l'augmentation de production électrique devra passer par les énergies renouvelables. Il faudra donc à la fois gérer le court terme en finançant le développement des ENR et investir à plus long terme dans le programme nucléaire.

Production d'électricité, la singularité française

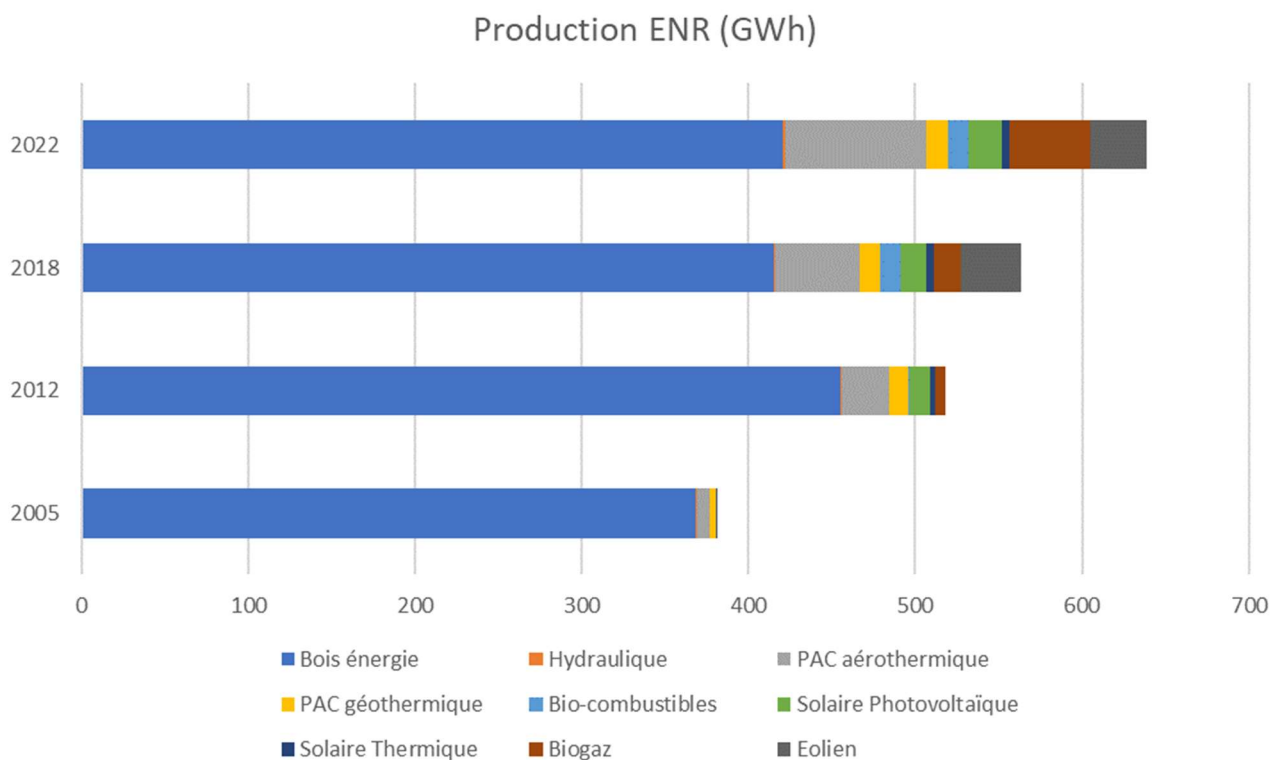
La production d'électricité en France est revenue près de ses niveaux d'avant-Covid en 2024, grâce au "redressement rapide" du nucléaire et à une production renouvelable "record" qui lui a permis de franchir pour la première fois le seuil de 95% d'électricité d'origine bas carbone.

Si le nucléaire reste de loin la première source de production électrique, pour une part de 67,41%, la part des renouvelables grimpe, elle, à un niveau inédit et compte pour 27,6% dans le bouquet de production électrique. Une performance encore inférieure à celle de l'Allemagne ou du Royaume-Uni.

En Allemagne, où le nucléaire a disparu en 2024, la part de production électrique uniquement à partir de renouvelables s'affiche à 59%, selon le régulateur allemand.

Au Royaume-Uni, qui a fermé sa dernière centrale en charbon en septembre, la part bas carbone de l'électricité a atteint un record de 58%, dont 45% en renouvelables et 13% en nucléaire, selon une étude de Carbon Brief.

Historique



Evolution de la production ENR sur le PSPP – source : ATMO Grand Est

	2005	2012	2018	2022
Bois énergie	368	455	415	421
Hydraulique	1	1	1	1
PAC aérothermique	8	29	51	85
PAC géothermique	3	12	13	13
Bio-combustibles		1	12	12
Solaire Photovoltaïque		12	15	20
Solaire Thermique	1	3	4	4
Biogaz		6	16	49
Eolien			37	34
TOTAL	382	518	564	639

Evolution de la production ENR sur le PSPP (en GWh) – source : ATMO Grand Est

Entre 2012 et 2022, la production d'énergies renouvelables a augmenté de 23%.

Le bois-énergie reste de loin la première source d'ENR du territoire (66% en 2022) et sa part prédominante dans les ENR masque encore la très forte progression des autres ENR sur le territoire. Hors bois-énergie, la production d'ENR a augmenté de 247% entre 2012 et 2022 avec notamment :

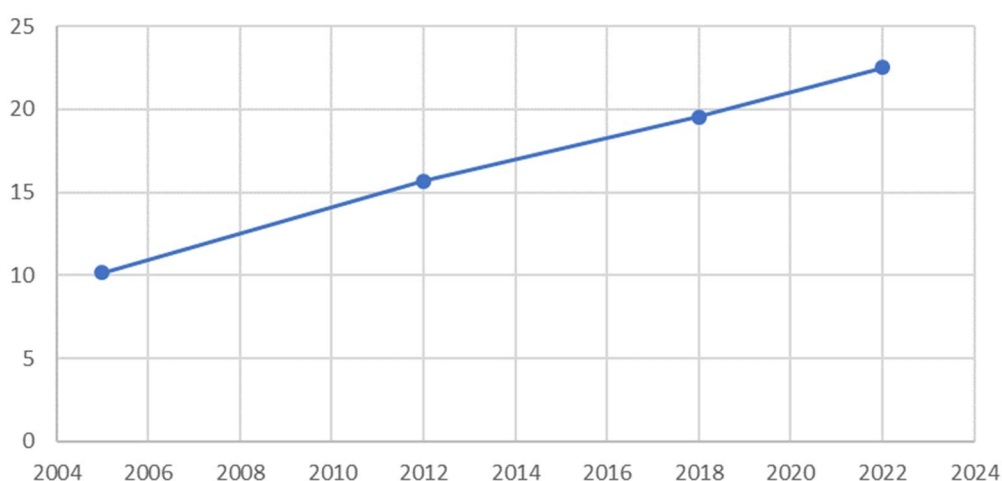
- + 197% pour les PAC aérothermiques dont le déploiement massif peut devenir une menace énergétique si leur installation n'est pas associée à une isolation et une ventilation performantes et si les usagers limitent le recours à la fonction climatisation de ce type d'équipement ;
- + 69% pour le solaire photovoltaïque
- + 740% pour le biogaz avec une évolution du modèle de la cogénération à l'injection réseau.

On constate par contre que l'éolien est à l'arrêt sur le territoire du fait de la conjonction de plusieurs facteurs comme l'acceptation sociale, les contraintes aéronautiques ou avifaune. C'est pourtant la source d'ENR qui produit le plus sur des surfaces plutôt réduites et qui présente le coût au kWh produit le plus faible.

La part des ENR dans la consommation croît de manière constante depuis 2005 pour atteindre 22,5% en 2022.

Pour mémoire, l'Union Européenne fixe l'objectif de 42,5% d'ENR dans la consommation en 2030 (41% pour le SRADDET). L'atteinte d'un tel objectif nécessite une augmentation rapide et significative de la production d'énergies renouvelables mais aussi – et surtout – de baisser drastiquement nos consommations énergétiques.

Part des ENR dans la consommation (%)



Périmètre : PSPP – Source : ATMO Grand Est

Potentiel par filière

Afin de faciliter l'appropriation des données par le plus grand nombre, les potentiels locaux pour chaque filière sont précédés d'une présentation pédagogique de la filière. Les potentiels sont issus du schéma directeur des énergies renouvelables (SDENR) réalisé en 2021 par le bureau d'études Axenne pour le compte du PETR.

Sur quelques filières, les données du schéma directeur seront modulées dans la stratégie pour tenir compte des évolutions qui ont pu intervenir depuis 2021.

Ressource

Schéma directeur des ENR, Pays de Saverne, Plaine et Plateau – Axenne - déc. 2021

<https://urls.fr/KOIHRH>



Le solaire photovoltaïque

La technologie

L'effet photovoltaïque, découvert en 1839 par le français Edmond Becquerel, désigne la capacité que possèdent certains matériaux, notamment les semi-conducteurs, à convertir directement les différentes composantes de la lumière du soleil (et non sa chaleur) en électricité. Le plus connu d'entre eux est le silicium cristallin qui est utilisé aujourd'hui par 90% des panneaux produits dans le monde, mais il existe de nombreuses autres technologies déjà industrialisées, comme les couches minces, ou en phase de recherche.



Gratuité, innocuité, accessibilité, sécurité, fiabilité, modularité, flexibilité : la conjugaison de ces qualités dont le photovoltaïque dispose fait que ses domaines d'application sont extrêmement divers et peuvent répondre à une grande variété de besoins dans toutes sortes de situations, d'autant plus que les différentes technologies de fabrication des modules qui sont aujourd'hui disponibles et qui le seront demain grâce aux nombreux axes de recherche de l'industrie permettent d'adapter le système photovoltaïque aux caractéristiques du lieu et à l'utilisation prévue de l'électricité produite.

photovoltaïque.info

Quelques ordres de grandeur

En Alsace, avec les panneaux actuels et en exposition standard, on peut retenir, en première approche, les hypothèses suivantes :

- Puissance installée de 200Wc/m² de panneaux,
- Production de 1000kWh/kWc sur une année
- Soit environ 200kWh/m² sur une année

Pour un projet, il est possible d'affiner ces estimations avec [PVGIS](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/fr/) (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/fr/) service en ligne gratuit proposé par la Commission Européenne.

Le prix des installations au kWc installé varie du simple au triple selon la taille des installations. Pour autant, dès lors qu'on dispose d'une surface correctement orientée, il existe un modèle économique viable du kit d'autoconsommation de 400Wc à la Centrale solaire de plusieurs dizaines de GWc. Il ne faut donc négliger aucune voie.

Le site [Photovoltaïque.info](https://photovoltaique.info) présente des ordres de grandeur de prix en €/Wc (prix « matériel et pose » constatés en moyenne nationale) en constatant des coûts plus importants, parfois jusqu'à 30% supérieurs, dans le nord de la France.



Valorisation de l'énergie³

Les dispositifs nationaux de soutien à la production d'électricité photovoltaïque font appel à deux mécanismes différents, en fonction de la puissance de l'installation photovoltaïque considérée :

- le tarif d'achat en guichet ouvert, pour les installations de puissance inférieure ou égale à 500 kWc ;
- les appels d'offres pour les installations de puissance supérieure à 500 kWc, opérés par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

Au sein de ces deux mécanismes, il est possible de valoriser sa production par la vente de l'électricité photovoltaïque ou par son autoconsommation pour une durée de contrat égale à 20 ans.

Dans tous les cas où l'électricité est vendue en bénéficiant d'un soutien financier national (guichet ouvert ou appel d'offre), cette électricité est vendue à un acheteur obligé (généralement EDF OA, sinon une entreprise locale de distribution).

En guichet ouvert, le tarif d'achat retenu est celui du trimestre au cours duquel une demande complète de raccordement a été envoyée au gestionnaire du réseau. Une fois sécurisé, le tarif d'achat d'un projet n'est plus affecté par l'évolution trimestrielle (hors demande de modification de trimestre tarifaire). Il est néanmoins indexé chaque année selon un coefficient L durant les 20 ans du contrat.

Pour des puissances supérieures à 500 kWc, l'électricité photovoltaïque est valorisée, dans la majorité des cas, dans le cadre des appels d'offres de la commission de régulation de l'énergie (CRE) dont les modalités dépendent de la puissance et de l'implantation de l'installation photovoltaïque.

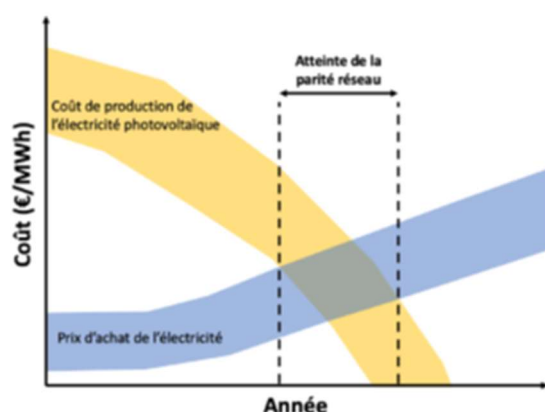
Il convient de noter que, si le producteur souhaite vendre intégralement sa production, il peut aussi choisir de la vendre à un acheteur privé sous forme de contrat de gré à gré ou PPA (Power Purchase Agreement)

³ Attention : les mécanismes de soutien au photovoltaïque sont en révision début 2025. Vérifier les modalités applicables à date sur le site [phtovoltaique.info](https://photovoltaique.info)

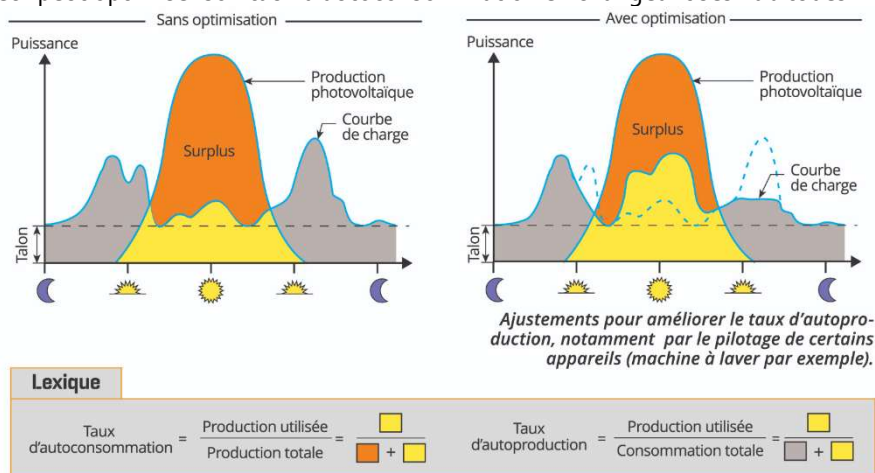
L'autoconsommation

Selon l'association AMORCE, «la rentabilité d'une opération d'autoconsommation est basée sur l'atteinte de la parité réseau pour l'énergie concernée, c'est-à-dire du point où le prix complet de production de l'électricité renouvelable (Levelized Cost of Electricity ou LCOE) devient inférieur au prix de détail toutes taxes comprises de l'électricité fournie par le réseau. Dans ce cas, il devient plus intéressant d'investir dans une installation en autoconsommation que d'acheter la totalité de son électricité auprès d'un fournisseur.»

Avec l'augmentation régulière des prix de l'électricité et la baisse constante des coûts de production de l'électricité photovoltaïque, cette parité réseau était atteinte pour beaucoup de consommateurs dès 2020 ; la crise énergétique de 2022 a rendu ce modèle particulièrement intéressant.



Le consommateur peut optimiser son taux d'autoconsommation en changeant ses habitudes



Rappelons qu'une facture d'électricité peut se décomposer en 4 grandes composantes :

- Abonnement HT
- Fournitures d'énergie (nb de kWh x coût unitaire HT)
- Contributions et taxes
- TVA

Selon que l'on soit en autoconsommation individuelle ou collective, l'impact sur la facture ne sera pas identique.

Autoconsommation individuelle



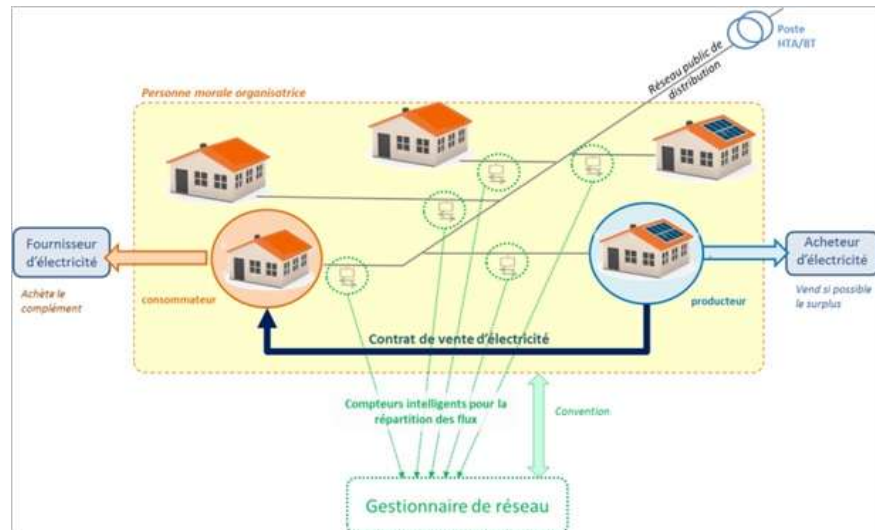
Toute l'énergie autoproduite vient en déduction des kWh soutirés sur le réseau de distribution. Cette part autoproduite n'est pas assujettie aux contributions et taxes, ni à la TVA.

Autoconsommation collective

Art. L315-2 du Code de l'Énergie

L'opération

d'autoconsommation est collective lorsque la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finals liés entre eux au sein d'une personne morale et dont les points de soutirage et d'injection sont situés dans le même bâtiment, y compris des immeubles résidentiels.



Une opération d'autoconsommation collective peut être qualifiée d'étendue lorsque la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finals liés entre eux au sein d'une personne morale dont les points de soutirage et d'injection sont situés sur le réseau basse tension et respectent les critères, notamment de proximité géographique, fixés par arrêté du ministre chargé de l'énergie, après avis de la Commission de régulation de l'énergie.

Pour une opération d'autoconsommation collective étendue, lorsque l'électricité fournie est d'origine renouvelable, les points de soutirage et d'injection peuvent être situés sur le réseau public de distribution d'électricité.

L'activité d'autoconsommation collective ne peut constituer, pour l'autoconsommateur, le consommateur ou le producteur qui n'est pas un ménage, son activité professionnelle ou commerciale principale.

L'arrêté du 21 novembre 2019 fixe les conditions auxquelles doivent répondre les opérations étendues :

- Les points de soutirage et d'injection des participants les plus éloignés doivent être distants de 2 km au maximum, 20 km avec dérogation ;
- En France métropolitaine, la puissance cumulée des installations de production participant à l'opération ne doit pas dépasser 3 MW ;
- Les participants doivent être raccordés sur le réseau public de distribution basse tension.

Un nouvel arrêté du 19 septembre 2023 modifie l'arrêté du 21 novembre 2019 pour étendre le périmètre de l'autoconsommation collective (ACC) dans les zones périurbaines et rurales. Les opérations d'autoconsommation collective pourront désormais s'étendre jusqu'à 10 kilomètres en zones périurbaines et jusqu'à 20 kilomètres en zones rurales.

Les communes pouvant être considérées comme présentant un caractère rural sont celles appartenant aux catégories "bourgs ruraux", "rural à habitat dispersé" et "rural à habitat très dispersé" de la grille communale de densité établie par l'Institut national de la statistique, en vigueur à la date de la demande.

Les communes pouvant être considérées comme présentant un caractère périurbain sont celles appartenant aux catégories "petites villes" et "ceintures urbaines" de la grille communale de densité établie par l'Institut national de la statistique, en vigueur à la date de la demande.

Enfin, l'arrêté du 21 février 2025 modifie à nouveau l'arrêté du 21 novembre 2019. Il porte 5 MWc le seuil de puissance maximum des opérations d'ACC mais surtout il permet aux collectivités territoriales de déroger aux critères généraux pour certaines opérations (critères cumulatifs) :

- l'un des producteurs ou des consommateurs participants est une commune ou un EPCI à fiscalité propre ;

- l'ensemble des producteurs et des consommateurs participants sont des organismes publics ou privés exerçant une mission de service public ou des sociétés d'économie mixtes locales mentionnées à l'article L.1522-1 du CGCT et leurs filiales ;
- les points de soutirage et d'injection sont situés exclusivement dans le ressort géographique de de l'établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre participant au projet ou auquel adhèrent la ou les communes participant au projet.

L'électricité achetée aux producteurs réunis dans l'opération d'ACC vient en déduction des kWh soutirés sur le réseau de distribution. Néanmoins, elle est assujettie aux contributions et taxes, ainsi qu'à la TVA.

Tout l'enjeu réside donc

- à acheter les kWh au sein de l'opération d'ACC en-dessous du prix de vente du kWh chez le fournisseur principal

et/ou

- à se protéger de la volatilité et des augmentations à venir en sécurisant une partie de sa consommation à un prix connu à l'avance sur une période longue (10, 15, 20 ans)

Il est par ailleurs tout à fait possible de mixer les deux formules et de valoriser sa production pour partie dans une opération d'autoconsommation individuelle et pour partie dans une opération d'autoconsommation collective.

Exemple :

Un supermarché couvre son parking de panneaux photovoltaïque, il en autoconsomme directement une partie et valorise le surplus dans une opération d'autoconsommation collective, cette énergie sera disponible pour d'autres consommateurs.

Nota :

- une collectivité peut monter une opération d'autoconsommation collective pour son propre patrimoine, on parle d'autoconsommation patrimoniale. L'énergie produite sur la salle des fêtes et un grand parking est valorisée sur l'ensemble des bâtiments de la collectivité, le surplus est revendu.
- En autoconsommation, le consommateur n'est pas forcément l'investisseur propriétaire de la centrale, c'est ce qu'on appelle le tiers-investissement. Dans ce cas, un investisseur finance et réalise la centrale qu'il loue ensuite à un consommateur qui pourra alors bénéficier de la production avec tous les avantages de l'autoconsommation individuelle.

Ressource

Photovoltaïque.info, le site de référence
<https://www.photovoltaïque.info/fr/>



Où installer des panneaux photovoltaïques ?

En toiture

C'est le cas le plus courant puisque le PV s'adapte aux différentes tailles de toitures, du pavillon au grand hall industriel en passant par l'école ou la mairie.

La loi du 10/03/2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables prévoit une obligation de production d'énergies renouvelables - ou végétalisation – pour

- les constructions de bâtiments ou parties de bâtiment à usage commercial, industriel ou artisanal,

- les constructions de bâtiments à usage d'entrepôt, aux constructions de hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale et aux constructions de parcs de stationnement couverts accessibles au public, lorsqu'elles créent plus de 500 mètres carrés d'emprise au sol ;
- les constructions à usage de bureaux, lorsqu'elles créent plus de 1 000 mètres carrés d'emprise au sol.

La loi vient ainsi élargir les types de bâtiments assujettis à l'obligation de solarisation et augmenter la proportion de toiture qui devra être couverte (de 30% mini en 2023 à 50% en 2026). **Cette obligation concerne les nouveaux bâtiments.**

Cette même loi prévoit également **pour les bâtiments existants au 1^{er} juillet 2023** une obligation de production d'énergies renouvelables - ou végétalisation – pour les bâtiments ou parties de bâtiment à usage commercial, industriel, artisanal ou administratif, les bâtiments ou parties de bâtiments à usage de bureaux ou d'entrepôt, les hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale, les hôpitaux, les équipements sportifs, récréatifs et de loisirs, les bâtiments ou parties de bâtiments scolaires et universitaires et les parcs de stationnement couverts accessibles au public ayant une emprise au sol au moins égale à 500 mètres carrés. **Cette obligation entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2028.**

En ombrières sur parking

La loi du 10/03/2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables prévoit une obligation de solarisation des parcs de stationnement de plus de 1500m² sur au moins 50% de la surface.



Au sol

a. Agrivoltaïsme

La loi du 10/03/2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables est venue poser un cadre juridique pour le développement de l'agrivoltaïsme qui permet de dissocier ce type d'installations des centrales au sol.

Article L314-36 Code de l'Energie

I.-Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.

II.-Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;

2° L'adaptation au changement climatique ;

3° La protection contre les aléas ;

4° L'amélioration du bien-être animal.

III.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.

IV.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;

2° Elle n'est pas réversible.

Ainsi, il apparaît. Les développeurs, investisseurs et autres acteurs sont au service de son projet et de ses pratiques culturelles.

Selon le bureau d'études Agrosolutions, on peut distinguer 4 grands types d'installations agrivoltaïques :

- Les serres pour la production maraîchère et horticole ;
- Les centrales solaires adaptées pour les pâturages d'ovins ou bovins ;
- Les trackers, ombrières et canopées pour les grandes cultures, maraîchage... ;
- Les panneaux verticaux qui forment des haies solaires compatibles avec bon nombre de pratiques agricoles.



De la toute nouvelle loi comme de l'analyse des pratiques, on retiendra

- que l'acteur clé d'un projet agrivoltaïque est l'agriculteur ;
- qu'il n'y a pas un modèle unique en matière d'agrivoltaïsme ;
- que l'agrivoltaïsme est avant tout un projet agricole, au service de l'exploitation.

b. Installations sur des espaces naturels, agricoles et forestiers (hors agrivoltaïsme)

Sur des terrains naturels, agricoles et forestiers, les installations qui ne répondent pas à la définition de l'agrivoltaïsme ne peuvent être autorisées en dehors des surfaces identifiées dans un document-cadre établi par arrêté préfectoral, après consultation de la CDPENAF, des organisations professionnelles intéressées et des collectivités territoriales intéressées (Loi accélération des énergies renouvelables, Art.54)

c. Installations sur des friches

Bien que peu nombreuses sur le territoire, les friches doivent être analysées au cas par cas pour estimer leur potentiel de production photovoltaïque en tenant compte des contraintes environnementales. En effet, une friche n'est pas, par nature, exempte d'enjeux écologiques, c'est notamment le cas d'anciennes carrières dont la vocation première est de redevenir des espaces naturels.

d. Foncier des entreprises

L'article 4 de la loi du 10/03/2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables prévoit que « Les entreprises publiques et les sociétés dont l'effectif salarié est supérieur à 250 personnes au 1er janvier 2023 établissent un plan de valorisation de leur foncier en vue de produire des énergies renouvelables, au sens de l'article L. 211-2 du code de l'énergie, assorti d'objectifs quantitatifs déclinés par type de production d'énergie, dans un délai de deux ans à compter de la promulgation de la présente loi. Pour les entreprises publiques, ce plan de valorisation est rendu public de manière accessible. »

e. *Foncier aux abords des infrastructures de transport*

La loi du 10/03/2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a modifié le code de l'urbanisme et le code des transports afin de faciliter la mobilisation de foncier à proximité des grandes infrastructures de transport.

f. *Voies ferrées*

Article L2231-4 – Code des transports

Toute construction, autre qu'un mur de clôture, dont la distance par rapport à l'emprise de la voie ferrée ou, le cas échéant, par rapport à l'ouvrage d'art, l'ouvrage en terre ou la sous-station électrique, est inférieure à un seuil défini par décret en Conseil d'Etat, est interdite.

Cette interdiction ne s'applique pas aux procédés de production d'énergies renouvelables intégrés à la voie ferrée ou installés aux abords de la voie ferrée, dès lors que ces procédés ne compromettent pas la sécurité des circulations ferroviaires, le bon fonctionnement des ouvrages, des systèmes et des équipements de transport ainsi que leur maintenabilité.

g. *Voies navigables*

Article L4311-2 code des transports

Dans le cadre de ses missions, Voies navigables de France peut également :

[...]

6° Exploiter, à titre accessoire et sans nuire à la navigation, l'énergie hydraulique au moyen d'installations ou d'ouvrages situés sur le domaine public mentionné à l'article L. 4311-1 du présent code en application des articles L. 511-2 ou L. 511-3 du code de l'énergie et le potentiel de production d'énergies renouvelables sur le domaine public précité et le domaine privé en application de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables ;

[...]

h. *Autoroutes et certaines grandes routes*

Article L111-6 Code de l'urbanisme

En dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

Trackers solaires

En Alsace, à puissance équivalente, des panneaux solaires installés sur un tracker 2 axes produiront environ 1/3 de plus que des panneaux orientés plein sud à 35° d'inclinaison.

Un tracker va donc augmenter considérablement le taux d'autoconsommation, encore plus s'il est couplé à une batterie de stockage – 600 à 1000€/kWh pour un système de stockage au Lithium.

Ces systèmes montés sur un mat présentent l'avantage majeur de n'occuper que très peu de place au sol ; ils peuvent être installés dans des cours, parkings, sur des espaces verts.



Tracker 8m² Lumioo - Okwind

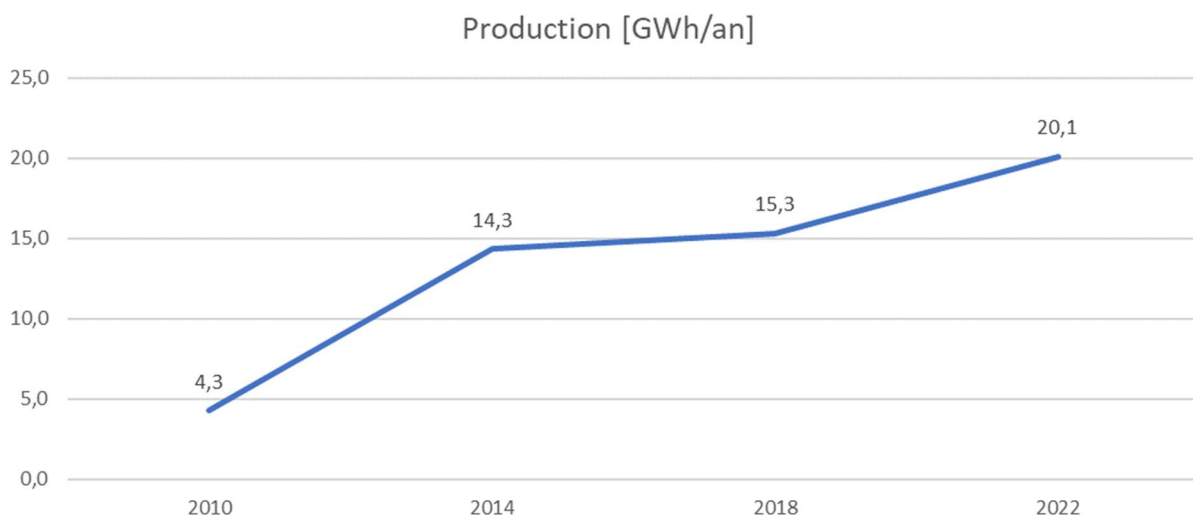
Le stockage, l'avenir des ENR !

Pour pallier l'intermittence des ENR – en particulier du photovoltaïque – le stockage doit prendre toute sa place dans les exercices de planification énergétique.

A l'échelle du consommateur final, la baisse des prix continue des batteries va permettre de faire entrer dans les foyers des solutions de stockage qui permettront d'augmenter le taux d'autoconsommation des installations solaires PV. La batterie la plus puissante dont pourra sans doute bénéficier un particulier sera probablement sa voiture particulière qui, connectée au réseau domestique (*Vehicle to grid V2G*) apportera de nouveaux services.

A l'échelle plus large du territoire, des installations de grandes capacités connectées au réseau amélioreront considérablement les capacités d'intégration des ENR en

- stabilisant le réseau au quotidien ;
- soutenant le réseau lors d'événements exceptionnels ;
- lissant l'intermittence des ENR.

La production actuelle

Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

Le tableau suivant présente les gisements théoriques du photovoltaïque par typologie de bâtiment.

INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES									TOTAL
		MAISONS INDIVIDUELLES*	BÂTIMENTS**	EQUIP. CULTURES LOISIRS	GRANDES TOITURES	OMBRIERES DE PARKING	CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE		
dans l'existant	nombre :	22 524	4 640	63	1 397	31	74		28 729
	surface de modules :	337 861 m ²	928 936 m ²	31 346 m ²	1 163 829 m ²	132 197 m ²	1 055 977 m ²		3 650 146 m ²
sur le neuf par an	MWh/an :	70 697	194 378	6 559	233 598	25 838	223 389		754 459 MWh/an
	nombre :	195	6	1	3				204
	surface de modules :	3 897 m ²	599 m ²	293 m ²	6 477 m ²				11 266 m ²
	MWh/an :	612	125	61	1 334				2 133 MWh/an

* 3 kWc par installation dans l'habitat

** Bâtiments collectifs de logements et bâtiments publics et privés

Source : Axceléo

Remarques :

- Le gisement d'installations solaires sur des ombrières est estimé uniquement pour des parkings existants.
- Les centrales au sol sont indiquées « dans l'existant », car ce sont des installations structurantes réalisées une seule fois d'ici 2030 (et non « par an »).

Le potentiel théorique sur l'énergie photovoltaïque est le plus important pour la production d'électricité renouvelable toutes filières confondues. Sur le parc existant des toitures et sur les centrales au sol, ce potentiel théorique représente 125% de la consommation d'électricité du territoire en 2018.

Le solaire thermique

La technologie

Le solaire thermique est la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique. Ce terme désigne les applications à basse et moyenne température dans le secteur du bâtiment, des réseaux de chaleur et de l'industrie.

Sur les réseaux de chaleur, cette technologie permet souvent de se substituer à de la production de gaz en période estivale lorsque la chaudière bois est de trop forte puissance. Bois et solaire se complètent très bien.

Enfin, une installation solaire thermique est toujours accompagnée d'un stockage hydraulique, ce qui permet d'améliorer les rendements de l'ensemble des systèmes de production en modulant leur puissance.

Ce stockage hydraulique qui accompagne les panneaux solaires thermiques permet de décaler la consommation de la chaleur (ou de l'eau chaude) par rapport à sa production, que ce soit de manière

- Journalière (pour toutes les installations) : je consomme le matin, le soir, la nuit la chaleur que j'ai accumulée en journée ;
- Inter-saisonnière (pour les grosses installations) : je consomme en automne-hiver la chaleur accumulée au printemps-été

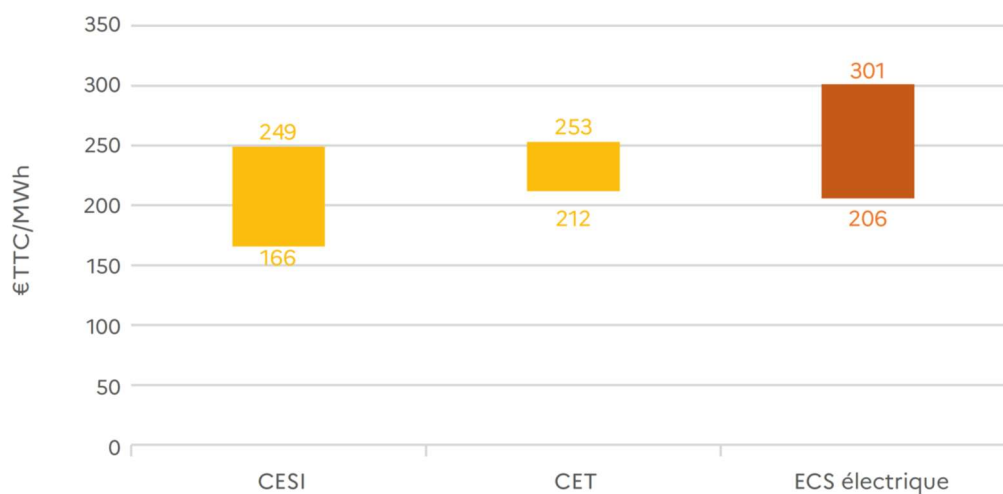
Quelques ordres de grandeur

Près de la moitié de l'énergie primaire consommée en France sert à produire de la chaleur, on ne peut donc qu'être attentif à ce moyen très simple de produire de la chaleur renouvelable.

Pour le résidentiel, 4m² de panneaux correctement exposés peuvent couvrir environ 60% des besoins en eau chaude d'une famille de 4 personnes, soit une économie annuelle de l'ordre de 380€.

Pour le résidentiel, le coût d'installation d'un chauffe-eau solaire individuel peut varier de 4000 à 8000€ avant déduction des aides qui peuvent aller jusqu'à plus de 4000€ pour les ménages les plus modestes.

GRAPHIQUE 8 :
Comparaison des LCOE pour l'eau chaude sanitaire en 2020 (€TTC/MWh)

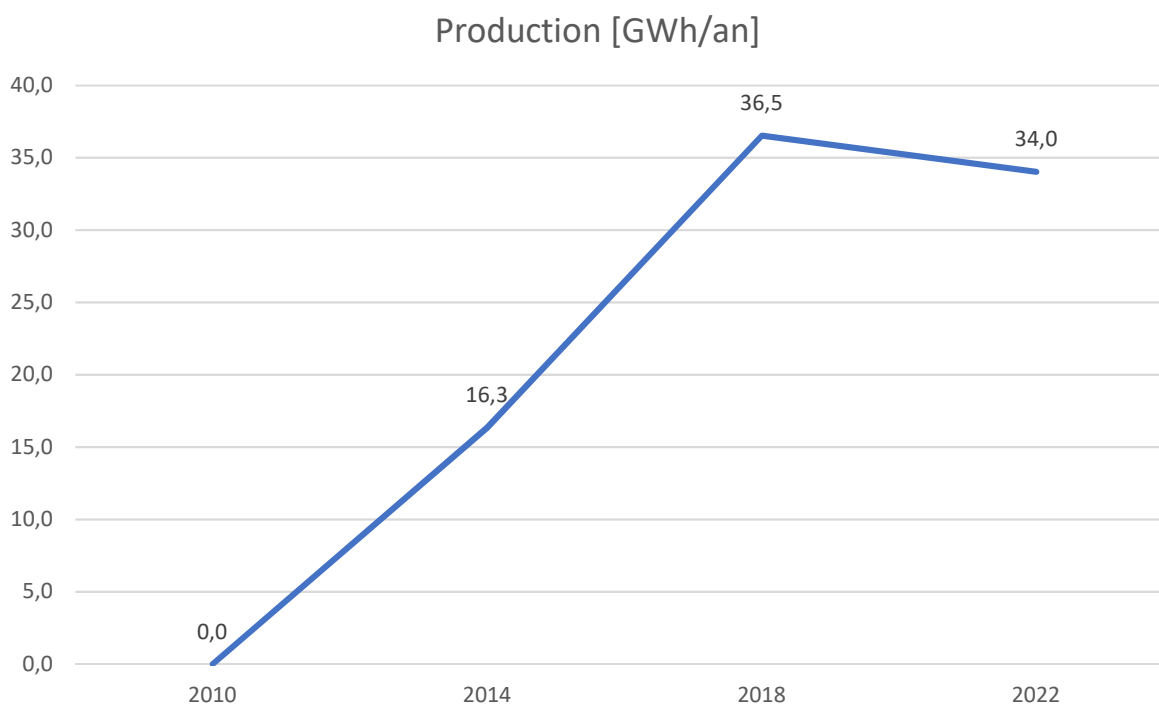


Note : Pour les Chauffe-eau Thermodynamiques (CET) et l'ECS électrique, les minima correspondent à la valeur des LCOE avec le prix de l'électricité à sa valeur de 2020, et les maxima avec le prix de l'électricité augmenté de 50% par rapport à sa valeur de 2020. Pour les chauffe-eau solaires individuels (CESI), les minima et maxima correspondent respectivement aux LCOE d'installation sur le pourtour méditerranéen et d'une installation dans le Nord.

Source : Coûts des énergies renouvelables et de récupération en France - Edition 2022 - ADEME

Pour le collectif, le tertiaire et l'industrie, on ne peut retenir de coût standard, chaque situation mérite une étude spécifique.

La production actuelle



Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

Le tableau suivant présente les gisements théoriques du solaire thermique par typologie de bâtiment.

INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES										
			CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL*	CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SOLAIRE MAISON INDIVIDUELLE**	EAU CHAUDE SOLAIRE COLLECTIVE*** (privé+HLM)	EAU CHAUDE SOLAIRE COLLECTIVE TERTIAIRE	Agricole (ECS et séchage)	CHAUFFAGE DE L'EAU DES PISCINES	Haute température (industrie)	TOTAL
dans l'existant	nombre :	22 524	14 538	792	247	319	5	38		38 463
	surface totale* :	68 557 m ²	459 158 m ²	12 886 m ²	13 330 m ²	2 553 m ²	667 m ²	2 308 m ²		559 458 m ²
sur le neuf par an	MWh/an :	23 721	169 888	5 245	5 425	1 039	200	1 615		207 133 MWh/an
	nombre :	195		2	2	4		3		206
	surface totale* :	350 m ²		17 m ²	39 m ²	34 m ²		161 m ²		601 m ²
	MWh/an :	121		7	16	14		113		270 MWh/an

* 4 m² par installation pour un chauffe-eau solaire

** 13 m² par installation pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

*** 0,5 m² par logement en moyenne pour l'eau chaude solaire collective

Source : Avoeléo

Remarques :

- On considère que l'investissement dans un système solaire combiné (chauffage et production d'eau chaude sanitaire) sera trop important au vu des faibles besoins de chauffage des maisons neuves (répondant à la RT 2012). Le gisement « sur le neuf par an » de ce système est donc nul.

L'éolien

La technologie

Les pales d'une éolienne captent la force du vent. Elles font tourner un axe - le rotor - qui se positionne toujours face au vent, à la vitesse de 10 à 25 tours par minute. L'énergie mécanique ainsi créée est transformée en énergie électrique par un générateur situé à l'intérieur de l'éolienne. Cette électricité est ensuite injectée dans le réseau électrique.

La filière éolienne constitue la seconde source de production d'électricité d'origine renouvelable en France (après l'hydraulique). Le taux de couverture moyen de la consommation électrique par la production éolienne est ainsi de 8,3 % en 2022 (Source ADEME).

La puissance énergétique que peut fournir une éolienne est proportionnelle à la vitesse du vent. Il convient donc de chercher un vent constant et fort, en hauteur, afin d'éviter toute perturbation due aux obstacles naturels (relief, végétation) ou artificiels (bâtiments...), et des espaces dégagés.

La puissance de l'éolienne est fonction de la surface balayée par ses pales

	Diamètre rotor (m)	Surface balayée (m ²)
Eolienne 1	100	7854
Eolienne 2	120	11310
Variation	+20%	+44%

Ainsi, une augmentation de 20% du diamètre du rotor entraîne une augmentation de puissance minimale de 44% alors que l'emprise au sol reste quasi-identique.

Quelques ordres de grandeur

En France, la plupart des éoliennes terrestres installées ont une puissance unitaire de 2 à 4,5 MW, pour un diamètre de rotor compris entre 75 et 150 m et une hauteur totale comprise entre 100 et 200 m. Selon l'ADEME, l'emprise au sol est de 0,12 à 0,19 ha/MW.

Le coût d'installation d'un parc éolien terrestre est compris entre 1 et 1,7M€/MW.

L'éolien terrestre en France est l'une des sources de production d'électricité aux coûts complets de production les plus faibles avec à 66 €/MWh en 2022, coûts de raccordement compris. L'ADEME estime que ce coût de production devrait baisser à 55€/MWh en 2050.

Valorisation de l'énergie

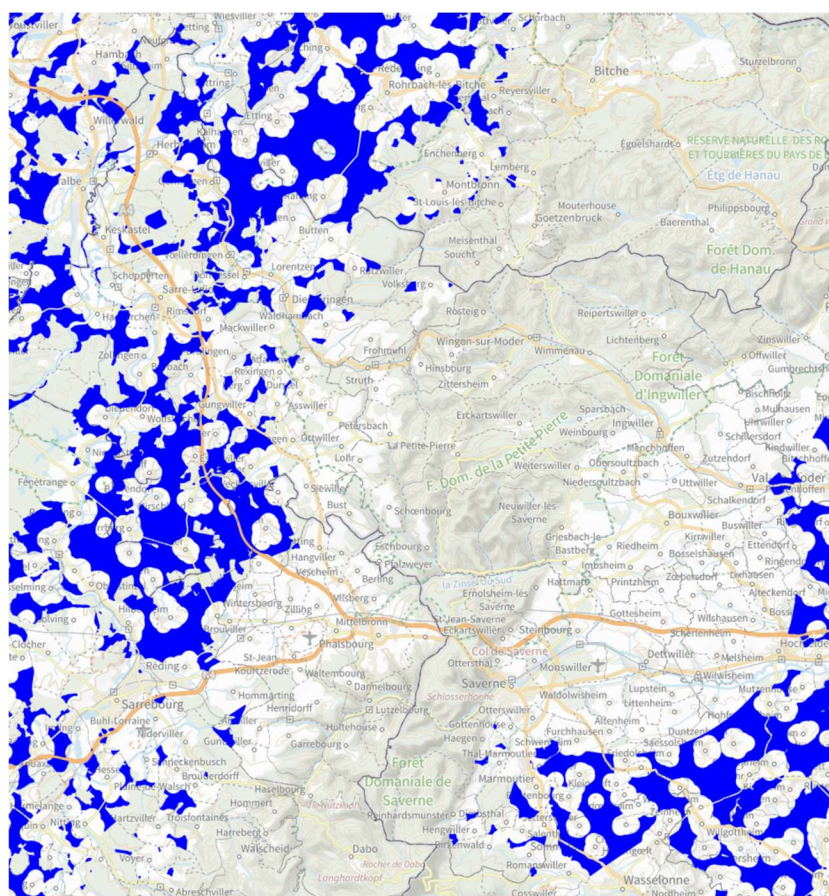
Depuis 2017, l'énergie est en premier lieu valorisée sur le marché avec un complément de rémunération garanti sur 20 ans.

Ce complément de rémunération est accordé en guichet ouvert pour les parcs jusqu'à 6 éoliennes et sur appel d'offres au-dessus de 6 éoliennes.

Où installer des éoliennes ?

Conformément à l'instruction du gouvernement du 26 mai 2021, visant à encourager le développement de l'éolien tout en favorisant une meilleure acceptabilité de ce mode de production d'électricité, une cartographie des zones favorables au développement de l'éolien (ZFDE) a été élaborée au niveau régional.

Cette cartographie, non opposable, constitue la donnée d'entrée indicative relative à l'éolien que l'État met à disposition des collectivités pour le travail de planification qu'elles auront à réaliser en application de la loi d'accélération des énergies renouvelables.



Zones favorables au développement éolien – zoom PSPP

Ressource

Cartographie interactive des zones favorables au développement de l'éolien

<http://f.paysdesaverne.fr/FGPXX>



SCAN ME

A noter : Etre hors zone favorable ne signifie pas impossibilité de réaliser un projet éolien. En effet, les zones défavorables sont plus larges que les zones réhabilitaires.

Hierarchisation Régionale Grand Est		Harmonisation nationale des hiérarchisations	
Inc - niveau de sensibilité incompatible : projet impossible du fait d'une interdiction réglementaire stricte ou d'une contrainte appréciée comme réhabilitaire	⇒	0 - ENJEUX RÉHABILITAIRES - Zone où le développement de l'éolien est impossible du fait d'une interdiction réglementaire stricte	Hors Zone Favorable
TF - niveau de sensibilité très fort : projet très difficilement réalisable, nécessitant la démonstration de la préservation des enjeux identifiés		1 - ZONE AVEC DE FORTS ENJEUX AVÉRÉS - Zone où le développement de l'éolien sera difficile du fait de la présence de forts enjeux avérés	
F - niveau de sensibilité fort (zonages en général de « faible étendue ») : projet difficile mais possible sous réserve d'un travail approfondi de mise en œuvre de la séquence Eviter-Réduire-Compenser	⇒	2 - ZONE FAVORABLE SOUS RÉSERVE DE LA PRISE EN COMPTE D'ENJEUX - Zone où des enjeux ont été identifiés et devront être pris en compte	En Zone Favorable
F _{poss} - niveau de sensibilité fort (zonages souvent de « grande étendue ») : projet possible sur certaines zones considérant que le niveau de contraintes n'est pas forcément uniforme sur l'ensemble de la zone, et qu'il y a donc des possibilités de développement. En général, la présence d'éoliennes sur ces zones en atteste.		3 - ZONE FAVORABLE SOUS RÉSERVE DE LA PRISE EN COMPTE D'ENJEUX LOCAUX - Zone où des enjeux ont été identifiés et devront être pris en compte	
M - niveaux de sensibilité modérés et faibles de l'atlas : projet possible, dès lors que les enjeux locaux sont pris en compte	⇒		



Projet impossible du fait d'une interdiction réglementaire stricte ou d'une contrainte appréciée comme réhabilitaire

Projet très difficilement réalisable, nécessitant la démonstration de la préservation des enjeux identifiés

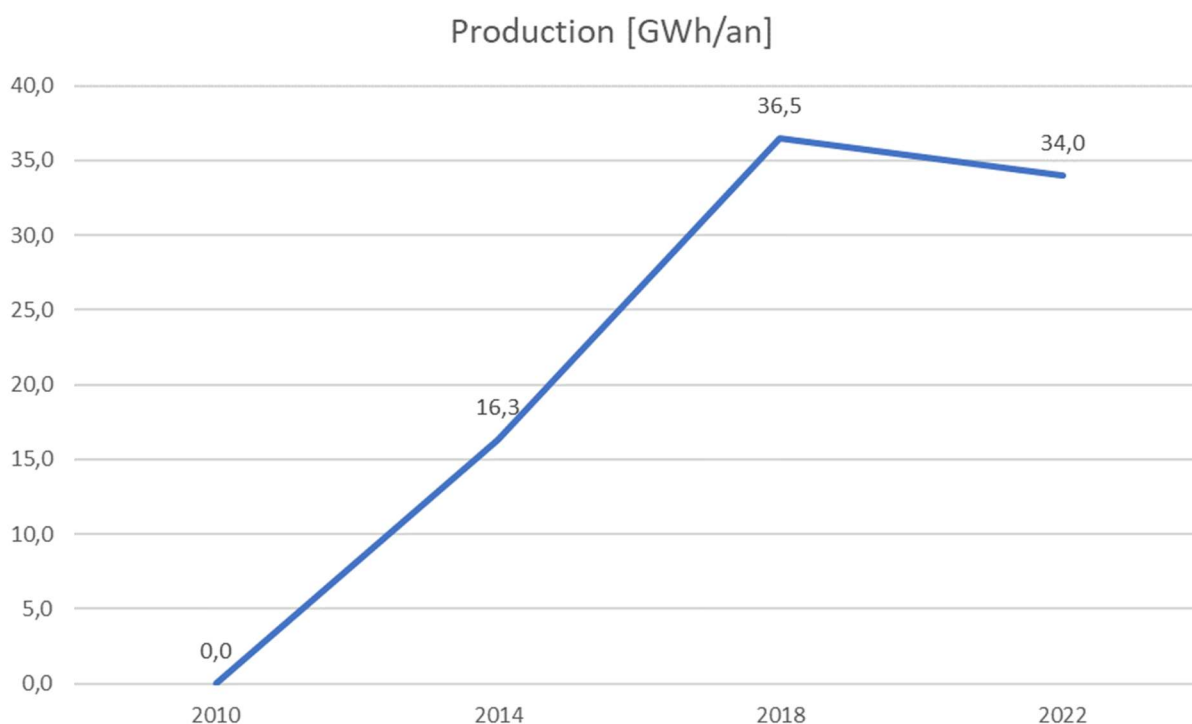
Projet difficile mais possible sous réserve d'un travail approfondi de mise en œuvre de la séquence Eviter-Réduire-Compenser

Cas de la zone VOLTAC

Les zones 5-30 kms autour des radars militaires et les zones d'enjeux de vols tactiques (VOLTAC) ont été classées en catégorie « Fort possible » car à l'intérieur de ces zones qui représentent de très grandes étendues, le niveau d'enjeux n'est pas homogène et beaucoup de parcs sont déjà présents ou autorisés, notamment dans la Marne et dans l'Aube.

Ce n'est donc pas à cause de la zone VOLTAC qu'une grande partie du territoire est hors zone favorable au développement éolien. Pour autant, les contraintes aéronautiques – en particulier militaires – pèsent lourd dans les motifs de refus des projets.

La production actuelle



Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

INSTALLATION EOLIENNE					
		Eolienne	Petit éolien	TOTAL	
potentiel global	Nb de machines	80	118	198	
	Puissance (MW)	200	3	203	
	Production (MWh/an)	420 000	2 950	422 950	
Nb de communes citées dans le SRE :		113			

Les estimations du SDENR relatives à l'éolien seront revues à la baisse dans la stratégie pour prendre en compte, d'une part la nouvelle carte des zones favorables au développement éolien qui est beaucoup plus restrictive que l'était le schéma régional éolien Alsace et, d'autre part, des hypothèses 2021 qui s'avèrent très optimistes quant au développement et au modèle économique du petit et moyen éolien.

Le petit hydraulique

La technologie

La technologie consistant à produire de l'électricité à partir de la force motrice de l'eau est tout à fait transposable et adaptée à de petites installations de faible et de moyenne puissance allant de quelques centaines de watts à plusieurs dizaines de milliers de watts.

Le principe de la production d'énergie électrique à partir de l'eau (hydroélectricité) est le suivant : un circuit de canalisation d'eau génère une pression hydraulique de l'eau qui passe à travers les pales d'une turbine qui entraîne une génératrice qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.

Situées sur les bords des rivières et des fleuves, les centrales au fil de l'eau utilisent la force de l'eau qui coule en continu, sans la retenir, pour produire de l'électricité. Une partie du cours d'eau est dérivée vers la centrale via un canal de dérivation ou une conduite forcée, l'eau est « turbinée » puis reversée directement dans la rivière. Toute l'eau prélevée est restituée au cours d'eau.

Pour produire de l'électricité, les centrales hydroélectriques exploitent la puissance potentielle de l'eau sous deux aspects :

- sa hauteur de chute (en mètres) : Différence de niveau d'eau entre la prise d'eau et son point de restitution.
- son débit (en m³/seconde) : Volume ou quantité d'eau qui s'écoule en un temps donné.

Quelques ordres de grandeur

La puissance étant fonction de la hauteur de chute et du débit du cours d'eau, il n'y a pas d'installation type.

Analysons toutefois les 2 centrales hydro-électriques de Muttersholtz :

	Ehnwihr	B 15
Débit turbiné (m ³ /s)	5	7,6
Hauteur de chute (m)	1,94	1,60
Puissance installée (kWc)	90	108
Production annuelle (kW/h)	320 000	360 000

Dans un rapport publié le 10 février 2020, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) diffuse un état des lieux des coûts en France métropolitaine continentale de la « petite » hydroélectricité, qui désigne près de 2 000 petites installations.

Le rapport constate « une forte dispersion des coûts sur l'ensemble du panel analysé » : coûts d'investissement « entre 2 100 et 5 600 €/kW pour 75% des installations neuves », coûts annuels de fonctionnement (avec les charges d'exploitation et fiscales) « entre 50 et 180 €/kW pour 75% des installations », etc. Le facteur de charge varie également fortement d'une petite installation hydroélectrique à une autre, sachant que 75% des sites neufs considérés fonctionnent « entre 2 000 et 4 300 heures annuelles d'équivalent pleine puissance », ce qui conduit à « des coûts complets de production (LCOE) pour les installations neuves [...] de 37 à plus de 200 €/MWh ».

Où installer des ouvrages ?

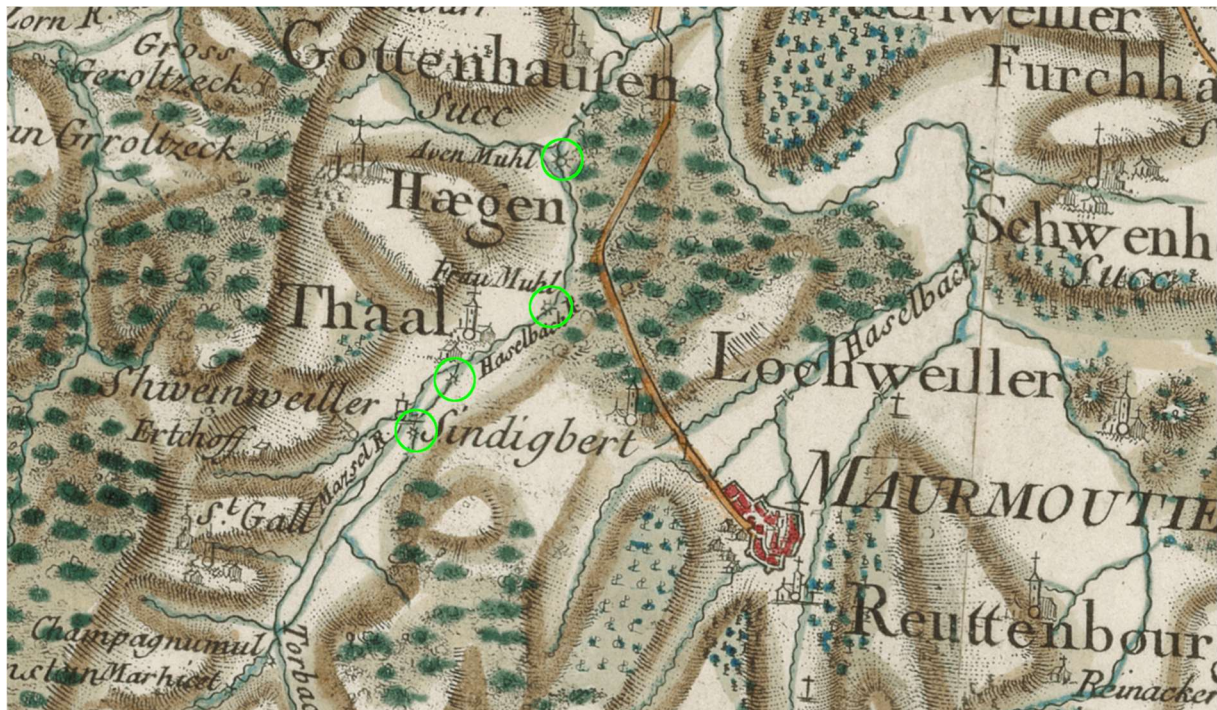
Outre les conditions techniques – hauteur de chute, débit – qui doivent permettre le bon fonctionnement de la centrale, la réglementation est stricte quant à l'implantation d'ouvrage hydraulique dans le lit d'un cours d'eau.

En l'absence de droit d'eau (fondé en titre ou fondé sur titre), la création ou l'exploitation d'un ouvrage hydraulique dans le lit mineur d'un cours d'eau non domanial n'est pas autorisée. Il est obligatoire d'obtenir une autorisation administrative fixant les conditions de fonctionnement ainsi que les droits et obligations de l'exploitant de l'ouvrage (débit réservé, continuité écologique, droits des tiers...)

Les droits fondés sur titre concernent les ouvrages hydrauliques implantés sur les cours d'eau non domaniaux et réglementés après 1789. Un droit fondé sur titre résulte ainsi d'une autorisation délivrée par l'autorité administrative.

Les droits fondés en titre concernent les ouvrages hydrauliques dont l'existence est avérée avant le 4 août 1789. Sur les cours d'eau non domaniaux, il s'agit des droits des moulins délivrés sous le régime féodal et que la nuit du 4 août 1789 de la Révolution Française n'a pas abolis.

En la matière, pour remettre en service des turbines sur les sites d'anciens moulins à eau, on se réfèrera souvent à la carte de Cassini qui répertorie notamment les moulins à eau et permet donc de justifier d'un droit en titre.



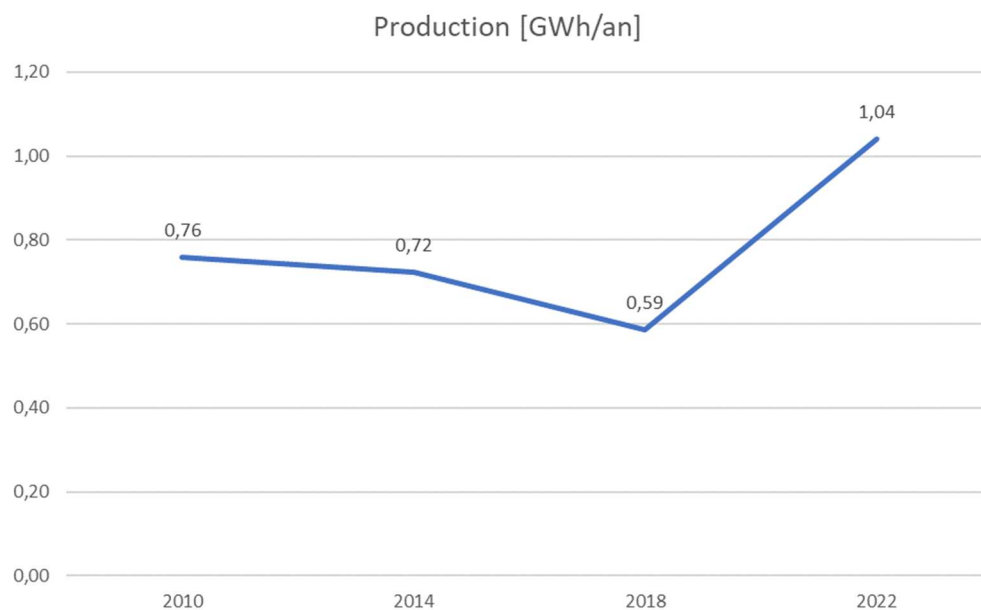
Extrait de la carte de Cassini avec emplacements de moulins à eau.

Dans la mesure où les installations hydrauliques peuvent avoir un effet perturbateur sur le milieu naturel (eau) et sur les écosystèmes, elles doivent limiter leurs impacts sur la continuité écologique notamment en :

- Maintenant dans le cours d'eau un débit minimum (« débit réservé ») permettant *a minima* de garantir des conditions nécessaires au développement de la vie dans le tronçon court-circuité par l'installation.
- Préservant des passages ou des modes de gestion pour les espèces (poissons migrateurs) et pour les sédiments, par exemple par l'installation de passes à poissons pour leur permettre la montaison et la dévalaison des cours d'eau.

Ces enjeux sont pris en compte dans l'instruction des projets au titre de la loi sur l'eau (procédure applicable aux installations, ouvrages ou travaux soumis à autorisation) ou lors de l'instruction d'une demande de concession.

La production actuelle



Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

Le potentiel est faible sur le territoire avec un développement possible de petites installations.

INSTALLATION HYDROELECTRIQUES		 Petites hydroélectricité	 Nouveaux sites	 Optimisation, suréquipement	 Turbinage eau potable	 Turbinage eaux usées	 Hydrolenne	TOTAL
potentiel global	Nombre puissance (kW) : MWh/an :	24 1 200 3 840	0 0 0	3 0 39	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 200 3 879 MWh/an

Le potentiel reste faible avec le nouveau classement des cours d'eau. Il subsiste un potentiel pour des petits projets sur la rénovation des anciens moulins qui va se heurter à la politique de continuité écologique des cours d'eau.

La méthanisation

La technologie

La méthanisation est un processus de production de biogaz par fermentation de matière organique en l'absence d'oxygène (anaérobie) et sous l'effet de la chaleur.

C'est une source d'énergie non-continue et stockable.

Le biogaz produit peut être valorisé de nombreuses manières, sur ou hors des exploitations :

- En biométhane injecté dans le réseau après purification ;
- Par cogénération : production simultanée de chaleur et d'électricité ;
- Par production de chaleur seule ;
- Par production de biocarburant bioGNV.

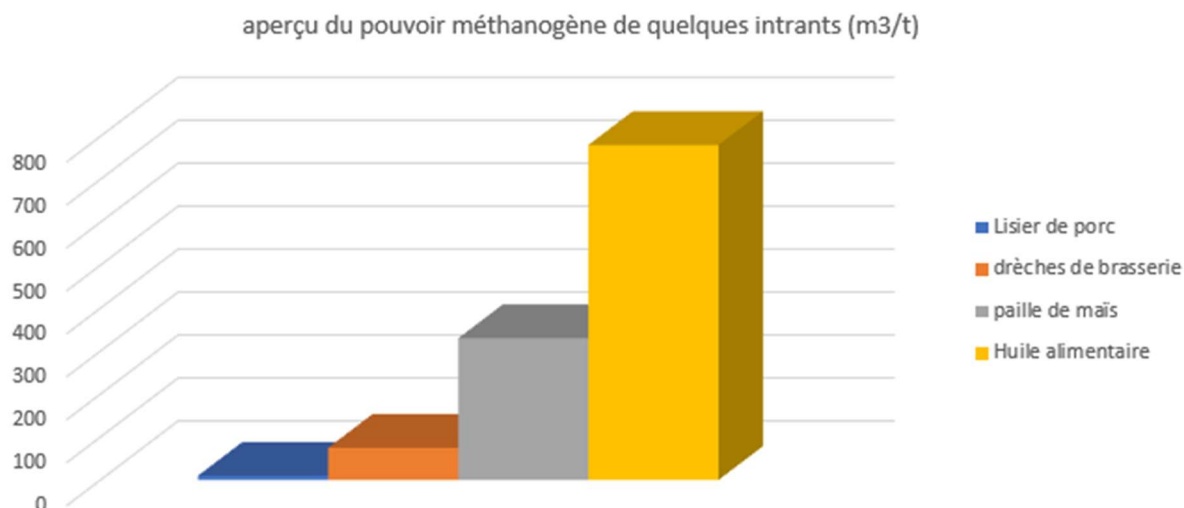
Il existe plusieurs types d'installations :

- Les installations à la ferme, qui représentent 68 % du parc. Elles permettent le traitement des effluents d'élevage, des déchets agricoles voire de biodéchets, ainsi qu'une diversification des activités des exploitations en produisant de l'énergie (électricité ou biométhane) ;
- Les installations centralisées, qui - en plus de la production énergétique – assurent le traitement des déchets organiques du territoire : biodéchets de la collectivité, déchets agricoles, déchets industriels... ;
- Les industries agroalimentaires qui traitent leurs propres effluents organiques pour autoconsommer le biogaz produit en chaleur dans leur process industriel ;
- Les stations d'épuration urbaines qui choisissent la méthanisation pour réduire la charge organique et le volume des boues. Le biogaz produit y est souvent autoconsommé mais les plus grandes unités optent de plus en plus souvent pour l'injection du biométhane produit ;
- Enfin, certaines collectivités développent un modèle de méthanisation 100 % biodéchets des citoyens, sous réserve d'un gisement suffisant.

Quelques ordres de grandeur

Le pouvoir méthanogène est très variable d'un intrant de méthanisation à un autre. Il varie de quelques m³/t pour les intrants les moins méthanogènes (lisiers par exemple), à quelques centaines de m³/t (huiles, graisses) pour les plus méthanogènes.

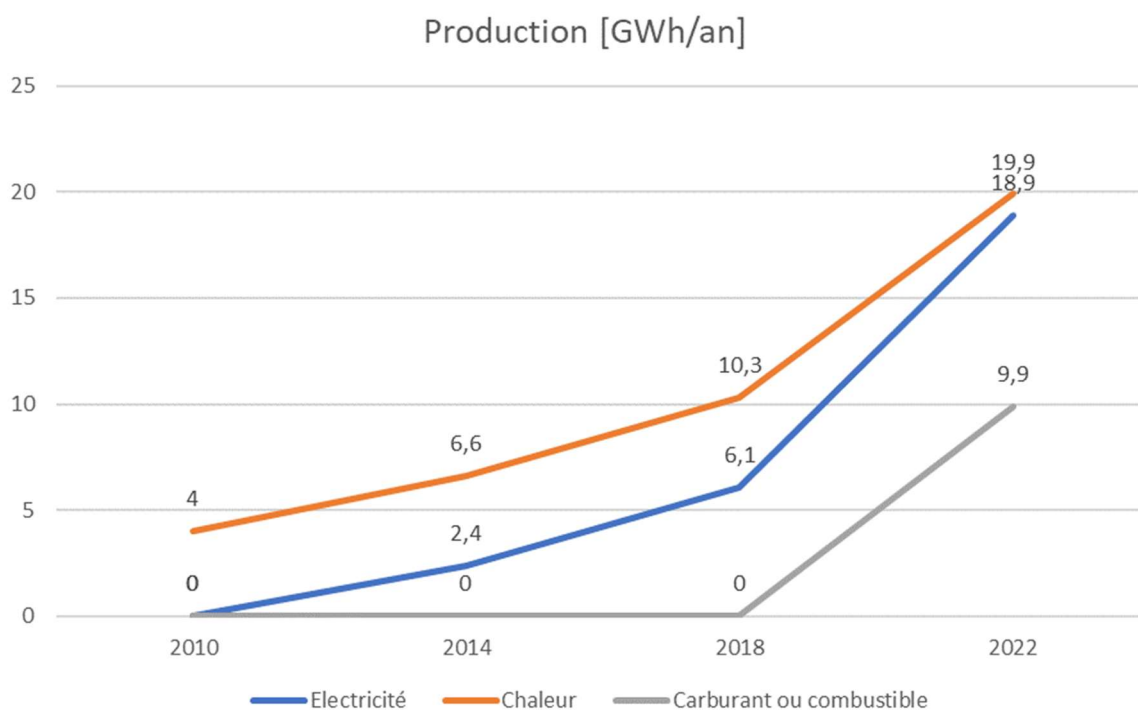
En effet, pour produire le méthane (CH₄), les intrants les plus méthanogènes doivent contenir beaucoup de carbone (C) et d'hydrogène (H), comme les huiles ou les graisses. Le lisier en contient très peu.



La production d'une unité de méthanisation se mesure habituellement en normo mètre cube (Nm³). A 15°C et à pression atmosphérique de 1,01325 bar (1013,25 hPa) :

- 1 m³ de gaz = 0,948 Nm³
- 1 Nm³ de gaz = 1,055 m³.

La production actuelle



Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

Le tableau ci-dessous présente les potentiels **théoriques** mobilisables, nous avons conservé la quasi-totalité des gisements pour de l'injection dans le réseau de gaz naturel (70% des gisements d'effluents d'élevage) et une faible partie des gisements pour de la cogénération (pour se conformer aux objectifs nationaux d'injection du biogaz dans le réseau) :

INSTALLATION DE METHANISATION		 Méthanisation	 Injection	TOTAL
potentiel global	Thermique MWh/an :	12 607		12 607
	Electrique MWh/an :	10 602		10 602
	Biométhane :		149 160	149 160
				172 369

La géothermie

La technologie

Souvent utilisée pour chauffer les bâtiments publics, les piscines, les gymnases, les immeubles, la géothermie est également bien adaptée pour les maisons.

Plus on s'enfonce sous la terre, plus la température augmente. Cette chaleur provient des roches et du magma qui forment le noyau terrestre. La surface de la Terre est également réchauffée par le soleil.

Cette réserve de chaleur réapprovisionnée en permanence est inépuisable et disponible 24h sur 24. Capter cette énergie pour la rendre utilisable, s'en servir pour chauffer ou refroidir les habitations, c'est possible grâce à un système bien au point : la pompe à chaleur géothermique.

Quelles que soient les conditions climatiques et les variations saisonnières, la chaleur dans le sol (au-delà de 10 mètres de profondeur environ) est constante (entre 10 et 16 °C selon l'altitude et la localisation en France). Il est possible de l'exploiter partout où on en a besoin, sans faire voyager la chaleur sur de longues distances. Cela évite des pertes d'énergie et des pollutions liées au transport.

Même à faible profondeur (généralement inférieure à 200 mètres), la géothermie est facilement exploitable par des techniques parfaitement éprouvées et répandues dans l'habitat individuel. Pour récupérer la chaleur du sous-sol, elle associe un système de captage à une pompe à chaleur.

source Ademe « la géothermie pour chauffer et rafraîchir sa maison » - mars 2019

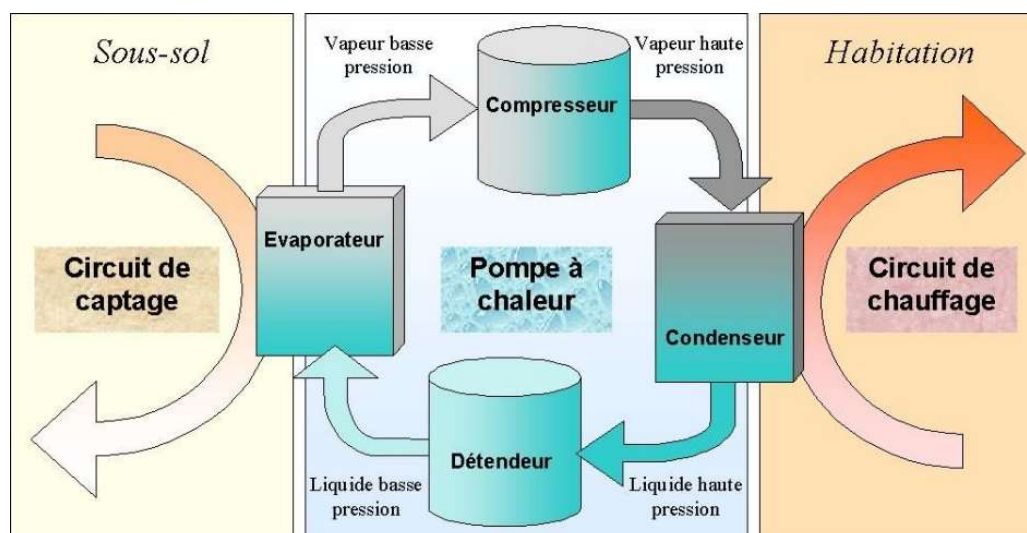
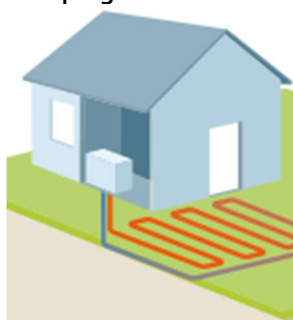


Schéma de principe pompe à chaleur géothermique - wiktionnaire

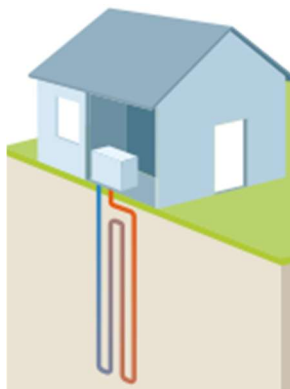
Les différentes formes de géothermie

captage horizontal



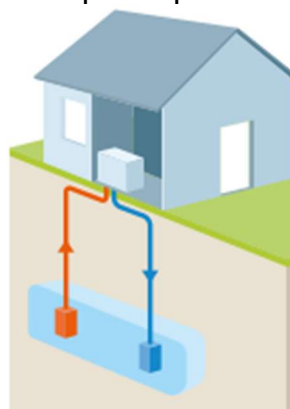
Les calories sont extraites du sol au moyen d'un fluide caloporteur circulant à l'intérieur de tubes enterrés à environ 20 cm sous le point de gelée de la région, c'est à dire à une profondeur d'au moins 80 cm.

captage vertical



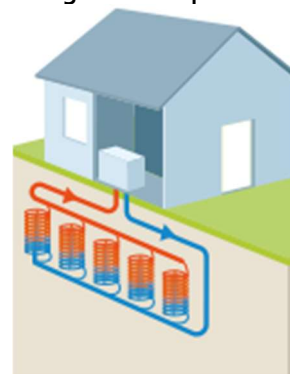
Les calories sont extraites au moyen d'un fluide caloporteur circulant à l'intérieur d'une ou plusieurs sondes géothermiques verticales constituées de tubes en polyéthylène haute densité (PEHD).

captage sur nappe phréatique



Pour extraire les calories d'une nappe phréatique, il faut deux forages d'eau: un pour la production de chaleur et l'autre pour rejeter l'eau dans la nappe. On appelle aussi cette solution l'aquathermie. Elle suppose évidemment la présence d'une nappe d'eau souterraine proche du bâtiment

corbeilles géothermiques



Un fluide caloporteur récupère l'énergie du sol via un échangeur en tube spiralé disposé dans le sous-sol, à moins de 5 mètres de profondeur. Les besoins d'une maison individuelle peuvent nécessiter la mise en place de 5 à 10 corbeilles.

La restitution de l'énergie géothermique dans la maison

Chauffer la maison

C'est principalement pour répondre aux besoins de chauffage que les propriétaires installent une pompe à chaleur géothermique dans leur logement. La chaleur est distribuée via des radiateurs, des ventilo-convecteurs ou un plancher chauffant

Produire de l'eau chaude sanitaire

Il suffit pour cela de coupler un ballon à la pompe à chaleur ou d'utiliser une pompe à chaleur double service, avec ballon intégré. Le choix dépend de la puissance et de la technologie retenues.

Climatiser ou rafraîchir sa maison en été

- Avec les pompes à chaleur dites « réversibles », le fonctionnement peut être inversé. En hiver, la chaleur prélevée dans le sol sert à chauffer le bâtiment. En été, la chaleur prélevée dans le bâtiment est rejetée dans le sol, ce qui permet de refroidir le bâtiment.
- Le « géocooling » est un moyen très économique pour rafraîchir naturellement un bâtiment. Il suffit pour cela de s'affranchir de la pompe à chaleur en interposant un échangeur de chaleur entre le circuit de chauffage et le système de captage (capteurs fermés, forage d'eau).

Quelques ordres de grandeur

Cet équipement à fort rendement produit, en moyenne, quatre fois plus de chaleur qu'il ne consomme d'électricité. La majorité des pompes à chaleur géothermiques ont une classe énergétique A++

Selon le site service-public.fr, l'installation d'une pompe à chaleur géothermique représente un coût important. Il faut compter entre 18 000 et 20 000 € selon la profondeur de l'installation.

Selon le ministère de la Transition écologique, une pompe à chaleur géothermique permet d'économiser 500 € par an par rapport à un chauffage à gaz et 800 € par rapport à un chauffage au fioul.

Où peut-on faire de la géothermie ?

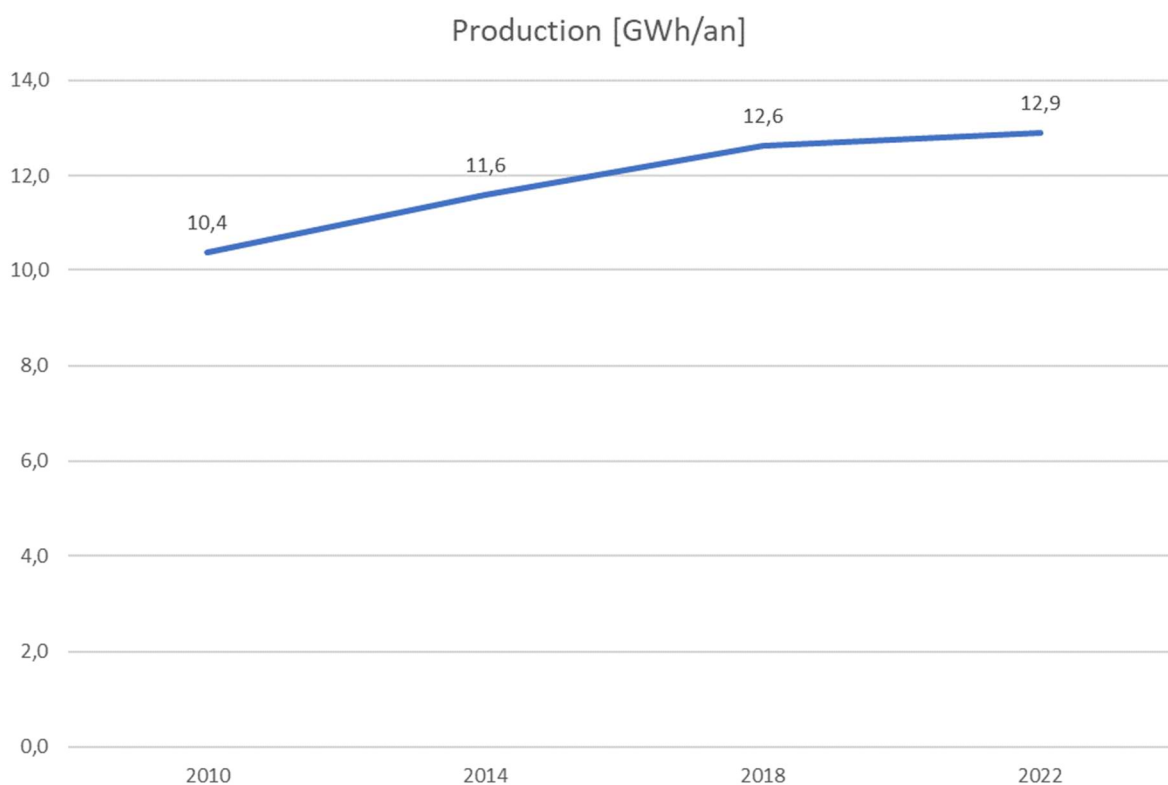
Les installations géothermiques avec forage (sonde, forage sur nappe) d'une **profondeur supérieure à 10 mètres**, doivent faire l'objet d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation auprès de l'administration, au titre de la réglementation du sous-sol. Pour cela, il existe trois zones réglementaires :

- des zones « vertes » éligibles, nécessitant une simple déclaration;
- des zones « oranges » éligibles après étude, nécessitant l'attestation d'un expert agréé;
- des zones « rouges » non éligibles



Carte réglementaire pour la réalisation de projet de minime importance sur sonde – source BRGM

La production actuelle



Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

INSTALLATIONS GEOTHERMIQUES								TOTAL
dans l'existant	nombre :	4 439	272	51	17	7		4 786
	MWh/an*	59 862	21 690	4 625	6 394	2 100		94 671 MWh/an
sur le neuf par an	nombre :	55	2	3				60
	MWh/an*	138	17	87				242 MWh/an

* Il s'agit de la quantité de chaleur renouvelable et non de la quantité de chaleur produite au total

Sources : Axceléo

Seule la partie centrale du territoire est adaptée à la géothermie très basse énergie que ce soit sur sondes fermées à la verticale ou sur nappe. La réglementation sur nappe étant un peu moins contraignante et laissant la place à plus de projets sur la CC de l'Alsace Bossue. Il existe de très nombreux bâtiments ayant des besoins de chaleur et de rafraîchissement qui pourraient bénéficier de cette énergie. Fortement concurrencée par les pompes à chaleur air/air, la géothermie est pourtant beaucoup mieux adaptée à la rigueur climatique du territoire. En effet, une pompe à chaleur Air / Air a bien souvent une performance énergétique bien moins intéressante que la géothermie dès lors que les températures extérieures sont inférieures à 7°C.

L'aérothermie

La technologie

L'aérothermie regroupe les systèmes de production de chaleur, d'eau chaude sanitaire et de climatisation à partir des calories prélevées dans l'air. Ces systèmes font le plus souvent appel à des pompes à chaleur qui récupèrent les calories de l'air extérieur pour produire de l'énergie. Ils sont toutefois intégrés au bilan des énergies renouvelables conformément à la directive européenne et à sa transposition française avec les conditions suivantes :

- seule la part de production d'énergie renouvelable est comptabilisée,

- seules les PAC ayant un Coefficient de Performance (COP) supérieur à 2,57 sont prises en compte,
- seule la chaleur renouvelable est comptabilisée, le froid produit en climatisation n'est pas comptabilisé comme énergie renouvelable.

Il n'y a que peu de contraintes à l'installation des systèmes utilisant des pompes à chaleur (air/air et air/eau).

Par contre, ils présentent plusieurs inconvénients :

- L'impact sur le réseau électrique n'est pas neutre aussi bien en hiver qu'en été puisque la plupart du temps ces systèmes sont également utilisés pour la climatisation des locaux ;
- Les modules placés à l'extérieur des bâtiments ou des maisons sont générateurs de bruit.
- L'intégration architecturale de ce module peut, en outre, poser des problèmes dans des secteurs protégés au titre du patrimoine culturel.
- Le COP qui représente la performance énergétique de la pompe à chaleur fonctionnant en mode chauffage est donné pour une température extérieure de 7°C. Plus le milieu est froid et plus l'efficacité énergétique de la PAC diminue.

Par exemple, une pompe à chaleur présentant un COP de 4 par 7°C extérieur verra son COP chuter à 3,2 à 0°C, et 2,8 à -5°C. Pour une même fourniture de chaleur, l'électricité consommée sera d'autant plus importante.

Quelques ordres de grandeur

Le COP mesure l'efficacité d'une pompe à chaleur. Par exemple, un COP de 3 signifie que pour chaque kWh d'électricité consommé, la pompe à chaleur produit 3 kWh de chaleur. Cela implique que 2 kWh de chaleur sont puisés dans l'air extérieur.

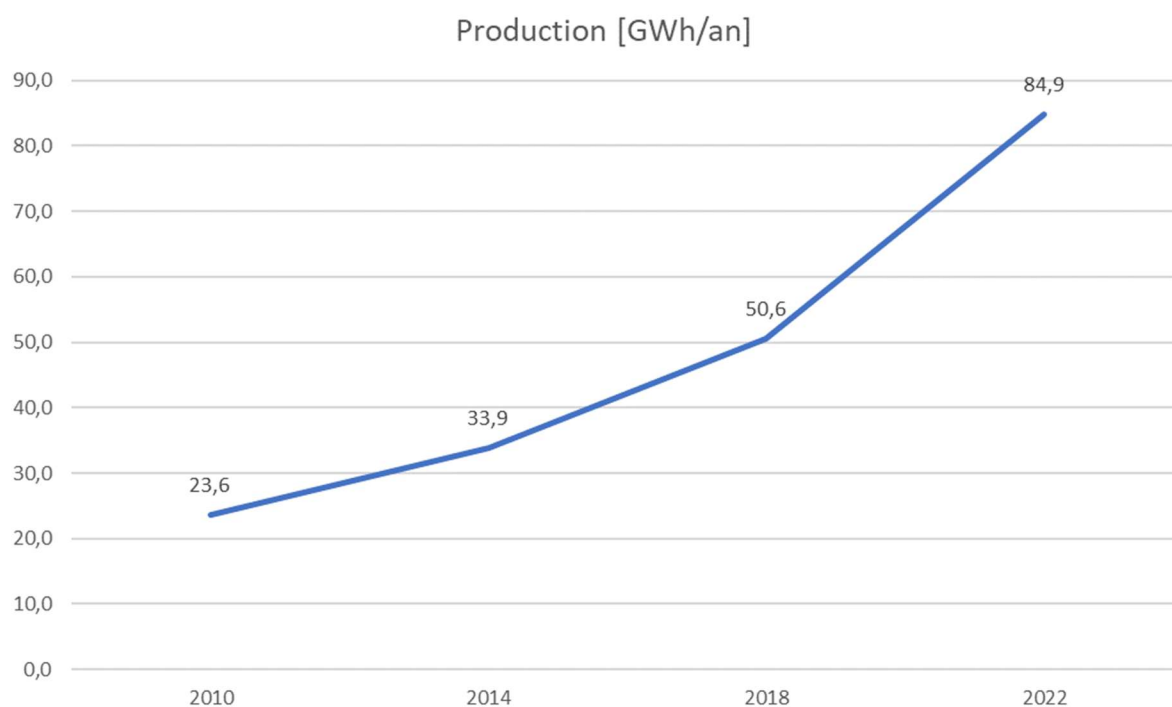
Coût de l'Équipement :

- Pour un système monosplit réversible, le coût moyen se situe entre 2 000 et 4 000 €.
- Pour un système multisplit réversible, le coût peut varier entre 3 000 et 13 000 €.
- Les systèmes gainables réversibles peuvent coûter entre 10 000 et 15 000 €, tandis que les systèmes monoblocs réversibles coûtent entre 1 000 et 2 000 € ²².

Coût d'Installation :

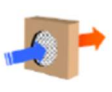
- Le coût d'installation peut varier entre 60 et 100 € par mètre carré, ce qui signifie que pour une habitation, le coût total peut aller de 2 500 à 10 000 €. Ce coût peut être influencé par la complexité de l'installation et le nombre d'unités intérieures à installer.

La production actuelle



Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

INSTALLATIONS AEROTHERMIQUES (AIR/AIR et AIR/EAU)		   			TOTAL
dans l'existant	nombre :	15 394	1 055	334	16 784
	MWh/an :	145 165	61 039	22 594	228 798 MWh/an
sur le neuf par an	nombre :	196	4	23	224
	MWh/an :	328	31	168	527 MWh/an

* Il s'agit de la quantité de chaleur renouvelable et non de la quantité de chaleur produite au total

Sources : Axceléo

Les pompes à chaleur Air / Air n'ont que très peu de contraintes à leur installation, c'est d'ailleurs ce qui fait leur succès auprès des maîtres d'ouvrages avec leur prix compétitif. Mais très souvent, les contraintes qu'elles font subir au réseau électrique (appel de puissance) et les nuisances sonores des groupes extérieurs ne sont pas prises en compte. Il demeure que ce type d'équipement sur le territoire est adapté uniquement s'il est couplé avec une ventilation mécanique double flux.

Le bois énergie

La technologie

Avec 34,2% de la production énergétique renouvelable du Grand Est (DREAL Grand Est, 2023), le bois énergie est la première énergie renouvelable de la région. Le bois-énergie désigne l'utilisation du bois en tant que combustible, employé sous différentes formes : plaquettes forestières, produits connexes de scierie, produits bois en fin de vie, granulés, bûches, dans des installations domestiques, industrielles ou collectives.

La hausse du prix des énergies fossiles et les enjeux autour de la décarbonation des entreprises en font une énergie très demandée, que ce soit du côté des particuliers pour se chauffer, des collectivités pour remplacer les énergies fossiles et produire de la chaleur et/ou de l'eau chaude sanitaire, ou encore des entreprises pour leur process.

En parallèle, l'industrie lourde (panneau, papier, isolant, charbon de bois) est un consommateur de bois de 1er plan dans le Grand Est, avec des besoins en termes d'approvisionnement de plus en plus souvent concurrencés par les acheteurs de bois énergie.

Les combustibles bois-énergie :

Le **bois bûche** qui représente 90% du bois utilisé par les particuliers en Grand Est. Les filières d'approvisionnement en bûches sont locales, tout comme les débouchés qui restent locaux. Toutefois, le secteur de la commercialisation de bois bûche reste difficile à appréhender. En effet, une part non négligeable (de l'ordre de 75 %) ne passe pas par des circuits professionnels.

En plus du bois utilisé de manière individuelle, le bois énergie est aussi utilisé dans des chaufferies collectives qui assurent le chauffage de nombreux foyers du Grand Est, mais aussi la production d'eau chaude sanitaire pour une partie d'entre eux. Il est également utilisé dans le process de certaines chaufferies industrielles (séchage...). Parmi les combustibles utilisés par ces chaufferies, la **plaquette forestière** est majoritaire.

La demande en **granulé** (pellet) prend de l'ampleur depuis plusieurs années, notamment chez les particuliers et dans les projets collectifs, depuis la mise en place d'aides à l'achat d'appareil de chauffage au granulé.

Source : FIBOIS Grand Est

Quelques ordres de grandeur

20 % des ménages du Grand Est utilisent le bois énergie comme source de chauffage principal ou d'appoint. Ils consomment environ 3,6 millions de tonnes de bois par année.

Les producteurs de plaquettes forestières du Grand Est en ont commercialisé environ 1 020 000 de tonnes en 2022. Elles sont très majoritairement revendues en Grand Est, dans des chaufferies industrielles ou collectives.

En 2022, 250 000 tonnes de granulés ont été produites par les entreprises du Grand Est, ce qui représente 12 % de la production française.

Si la quantité de produits connexes issus de la 1re transformation du bois (plaquettes, sciures, écorces...) a baissé dans le Grand Est - du fait d'une activité globalement plus faible des scieries - la part de connexes valorisés sous forme de bois énergie a augmenté en proportion, passant de 13 % en 2008 à 51 % en 2022.

Source : FIBOIS Grand Est

Le bois est l'énergie la moins chère du marché, en 2024 le combustible bois bûches revenait à 4,69 centimes d'euros par kWh et 7,87 centimes d'euros par kWh pour les granulés. En comparaison les autres énergies sont plus chères :

- Fioul domestique : 11,43 cts €/kWh
- Gaz naturel : 12,24 cts €/kWh
- Électricité : 27,2 cts €/kWh

Source : France Bois Bûche

- 1 tonne de bois frais peut dégager 2200 kWh, alors qu'1 tonne de bois sec (à 30 % d'humidité maximum) en produit 3650 kWh en moyenne ;
- 1 stère de bois sec contient de 1500 à 2000 kWh d'énergie selon les essences ;
- 1 MAP⁴ de plaquettes fraîchement déchetées dégage 730 kWh en moyenne et 1 MAP de plaquettes sèches (à 30 % d'humidité maximum) en fournit 1200 en moyenne.

Sur le territoire qui compte bon nombre de ménages chauffés au bois depuis de nombreuses années, l'enjeu est de substituer les anciens appareils par de nouveaux à haut rendement. Le rendement est le rapport entre

⁴ MAP : Mètre cube Apparent de Plaquettes, unité de volume d'encombrement (plaquettes + air). Décheté, 1 m³ de bois fournit entre 2.5 et 3 MAP ; un stère de bois environ 1.7 MAP

l'énergie restituée sous forme de chaleur et l'énergie consommée. Ainsi, un appareil avec un rendement de 30% ne transforme en chaleur utile que 30% de l'énergie consommée, le reste étant perdu.

Exemples de rendement

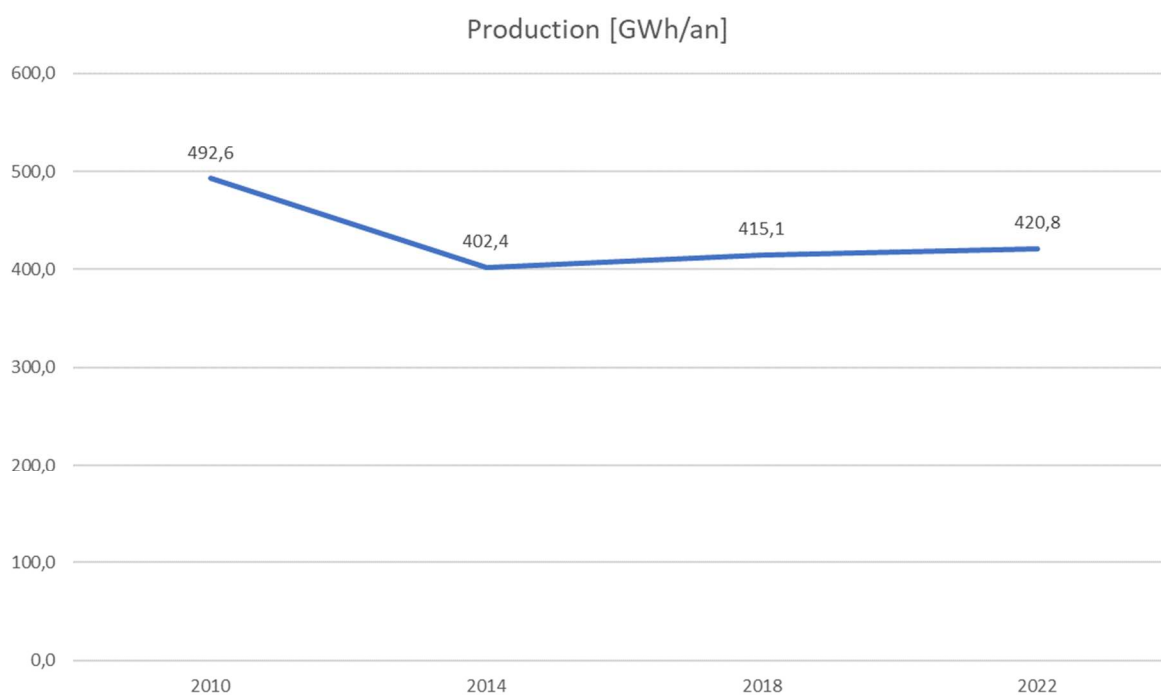
Rendement

Poêle à pellets	De 75 à 90 %
Poêle à bois	De 40 à 95 %
Chaudière à bois	De 55 à 70 %
Insert fermé	De 30 à 70 %
Cheminée à foyer ouvert	Inférieur à 25 %

A chaleur produite équivalente, passer d'un appareil avec un rendement de 40% (insert fermé) à un poêle performant avec un rendement de 80% permet de consommer deux fois moins de bois.

Le syndicat des énergies renouvelables rappelle que sur les dix dernières années, la consommation de biomasse pour le chauffage au bois domestique a baissé de 18 %. Dans le même temps, le parc d'appareils a augmenté de 11 %. Ainsi, il sera possible, à horizon 2035, d'alimenter plus de logements en chaleur renouvelable issue du bois-énergie domestique (+31 %) tout en consommant toujours moins de biomasse (-18 %).

La production actuelle



Source : ATMO Grand Est

Le potentiel selon le SDENR

CHAUDIERES AUTOMATIQUES AU BOIS ET RESEAU DE CHALEUR							
							
		CHAUDIERE AUTOMATIQUE COLLECTIVE DANS L'HABITAT	CHAUDIERE AUTOMATIQUE COLLECTIVE DANS LE TERTIAIRE	COGENERATION BOIS TERTIAIRE	CHAUDIERE DANS LE SECTEUR AGRICOLE	CHAUDIERE DANS L'INDUSTRIE	RESEAU DE CHALEUR
dans l'existant	nombre : 527	208	208	246	83	22	1 087
	MWh/an : 61 039	17 763	17 763	6 525	166 000	13 800	265 128 MWh/an
sur le neuf par an	nombre : 4	5	5	5			14
	MWh/an : 61	162	162	4			227 MWh/an

Source : Axceléo

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE AU BOIS							MICRO-COGENERATION BOIS INDIVIDUELLE	TOTAL HORS COGENERATION
								RENOUVELLEMENT POELES ET INSERTS PERFORMANTS*
dans l'existant	nombre :	15 018	9 310	12 977	12 977	12 977	37 305	
	MWh/an :	326 645	167 343	246 283	246 283	233 306	740 272 MWh/an	
sur le neuf par an	nombre :		196			196	196	
	MWh/an :		655			655	655 MWh/an	

* 6kW par poêle

** 8kW par chaudière individuelle

Source : Axceléo

Les réseaux de chaleur

La technologie

Les réseaux de chaleur alimentent des bâtiments à partir d'un ou plusieurs moyens de production de chaleur centralisés fonctionnant notamment à l'aide d'énergies renouvelables et de récupération (63 % de l'alimentation) :

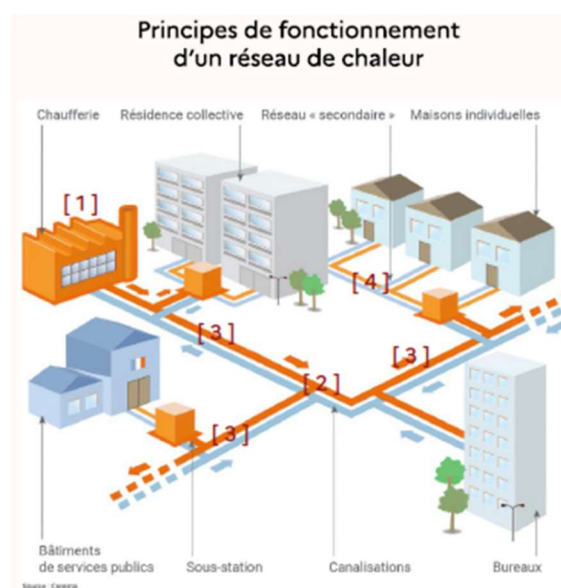
- Biomasse ;
- Géothermie (profonde, de surface, sur eaux de mer, de lac ou usées...) ;
- Solaire thermique ;
- Chaleur fatale issue d'unités d'incinération de déchets, de sites industriels, de data center, etc.

La majorité des réseaux distribue une eau à environ 100 °C. En optimisant les besoins de chaleur des bâtiments raccordés (travaux d'efficacité énergétique), cette température peut être abaissée afin de consommer moins de ressources et de mobiliser un panel plus large de moyens de production : géothermie de surface, récupération de chaleur sur eaux usées ou data center, etc.

source : ADEME – Réussir la transition énergétique de mon territoire – Les réseaux de chaleur

Comme le montre le schéma ci-contre, la chaleur est produite dans une unité de production [1] et transportée à l'aide d'un fluide caloporteur qui circule dans un réseau dit « primaire » [2].

Au pied de chaque bâtiment, un système échangeur [3] fait passer la chaleur du réseau primaire vers un réseau dit « secondaire » [4] qui circule à l'intérieur du bâtiment et vient alimenter des radiateurs pour le chauffage ou les canalisations d'eau chaude sanitaire.



Les réseaux de chaleur présentent de nombreux atouts par rapport aux solutions de chauffage individuel, quelles qu'elles soient, et par rapport aux solutions basées sur l'électricité ou les énergies fossiles dans leur ensemble. Ces avantages peuvent être d'ordre :

Technique :

- Une solution d'introduction massive d'EnR&R à l'échelle d'un territoire, permettant d'atteindre des proportions importantes de substitution d'énergie fossile plus facilement que de façon individuelle ;
- Une mutualisation des moyens de production qui contribue à la sécurisation de l'approvisionnement en chaleur des usagers ;
- Une souplesse d'adaptation du réseau de chaleur à des sources d'énergie variées, qui contribue elle aussi à la sécurisation de l'approvisionnement ;
- Une solution évolutive (substitution possible des énergies fossiles par des EnR&R, extensions et densification) ;
- Une sécurisation de l'approvisionnement énergétique du territoire du fait de l'allègement de la charge sur les réseaux électrique et gazier en période hivernale,
- contribuant ainsi à la résilience du territoire aux pointes de demande énergétique ;
- Le réseau de chaleur enrichi le territoire qu'il dessert d'une infrastructure qui permet le raccordement d'installations existantes dont il mutualise l'utilisation et optimise le fonctionnement ;
- L'absence de chaufferie à l'échelle de chaque bâtiment (pas d'impact visuel de cheminée, réduction des risques d'incendie, réduction du bruit, gain de place...).

Energétique :

- Une meilleure efficacité énergétique, grâce à la mutualisation des moyens de production (matériels plus performants, maintenance plus efficace) ;
- La possibilité de valoriser à grande échelle des énergies locales, inexploitées par les autres modes de chauffage (chaleur fatale industrielle ou issue de l'incinération des déchets, géothermie sur aquifère, chaleur issue des centrales de cogénération) ;
- Des sources d'approvisionnement qui peuvent s'adapter à l'évolution du contexte énergétique local (en milieu rural avec la mise en place de filière bois locale, en milieu urbain dense avec la valorisation de chaleur fatale) ;
- Une possibilité de stockage de l'énergie de façon souple à un coût compétitif.

Environnemental :

- Une meilleure performance environnementale du fait du recours à des énergies décarbonées, participant à la régulation du métabolisme de la ville et à la diminution de l'empreinte carbone des villes dans les centres historiques denses ;
- Des niveaux d'émission de polluants nettement inférieurs grâce à la mutualisation des installations de combustion (meilleur suivi de la qualité de la combustion, présence de systèmes performants de traitement des fumées), contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité de l'air et du bilan de gaz à effet de serre du territoire ;
- Un meilleur contrôle des divers rejets, non seulement dans l'air mais aussi dans l'eau (prélèvement et rejet en nappe) grâce à la centralisation de moyens industriels.

Social :

- Une base pérenne pour créer des filières locales et des emplois non délocalisables ;
- Il permet de fournir une chaleur saine et « bon marché » aux logements sociaux, de renforcer la solidarité inter-quartier et de lutter contre la précarité énergétique.

Economique :

- Une performance économique (mutualisation des investissements, amélioration du rendement énergétique global, stabilité dans le temps = maîtrise des coûts, meilleur coût de l'énergie, et diminution de la facture énergétique des bâtiments) ;
- Une économie à la construction de bâtiments neufs ou en réhabilitation lourde pour les réseaux de chaleur vertueux à fort contenu EnR&R (facilitation du respect des réglementations thermiques et des labels environnementaux) ;
- Le réseau de chaleur est aussi un outil de développement de l'économie locale qui, comparativement à une solution gaz par exemple, emploie des ressources énergétiques et une main d'œuvre principalement locales ;
- Il permet une réflexion multi énergie et peut éviter le recours à l'énergie électrique sur des zones contraintes nécessitant la mise en place de postes sources ou un renforcement du réseau électrique.

Politique :

- Ils permettent aux décideurs locaux de prendre en main la question de l’approvisionnement énergétique de leur territoire (favoriser l’autonomie énergétique d’un territoire en ayant recours aux sources d’énergie locales, renouvelables et/ou de récupération, et réduire la dépendance aux énergies fossiles dont le coût est plus volatile), et d’en renforcer l’attractivité en facilitant la construction de bâtiments vertueux ;
- Ils laissent possible toute évolution en matière de gouvernance et de mode de gestion ;
- Ils constituent de véritables outils des politiques d’aménagement du territoire dans lesquelles ils s’intègrent : PCAET, PLUIH...

Source : AMORCE – Guide de création d’un réseau de chaleur – RCT46

La viabilité d’un réseau repose sur différents critères ; un des plus déterminants est celui de la densité thermique, c’est-à-dire la quantité de chaleur livrée par mètre de canalisation construit. En effet, les coûts d’investissement et de fonctionnement du réseau étant en grande partie liés à sa longueur, plus la densité thermique est importante, moins le prix de revient de l’installation est élevé lorsqu’il est rapporté à l’usager. La densité thermique est très fortement liée à la densité urbaine, mais également aux caractéristiques thermiques des bâtiments. La densité thermique moyenne des réseaux de chaleur en service est autour de 8. En-dessous de 1.5, la viabilité du projet peut être remise en cause, même si la densité thermique n’est pas le seul élément à prendre en compte.

Un autre facteur important est celui de la « durée de fonctionnement », qui est définie comme le rapport entre la quantité d’énergie produite chaque année et la puissance nominale de la chaudière. Plus elle est élevée, plus le réseau est économiquement performant.

Une compétence communale

L’article 194 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte inscrit la compétence de création et d’exploitation d’un réseau public de chaleur ou de froid dans le Code général des collectivités territoriales (CGCT) et la confère aux communes : « Les communes sont compétentes en matière de création et d’exploitation d’un réseau public de chaleur ou de froid. Cette activité constitue un service public industriel et commercial (...). Cette compétence peut être transférée par la commune à un établissement public dont elle fait partie. Cet établissement public peut faire assurer la maîtrise d’ouvrage de ce réseau par un autre établissement public. »

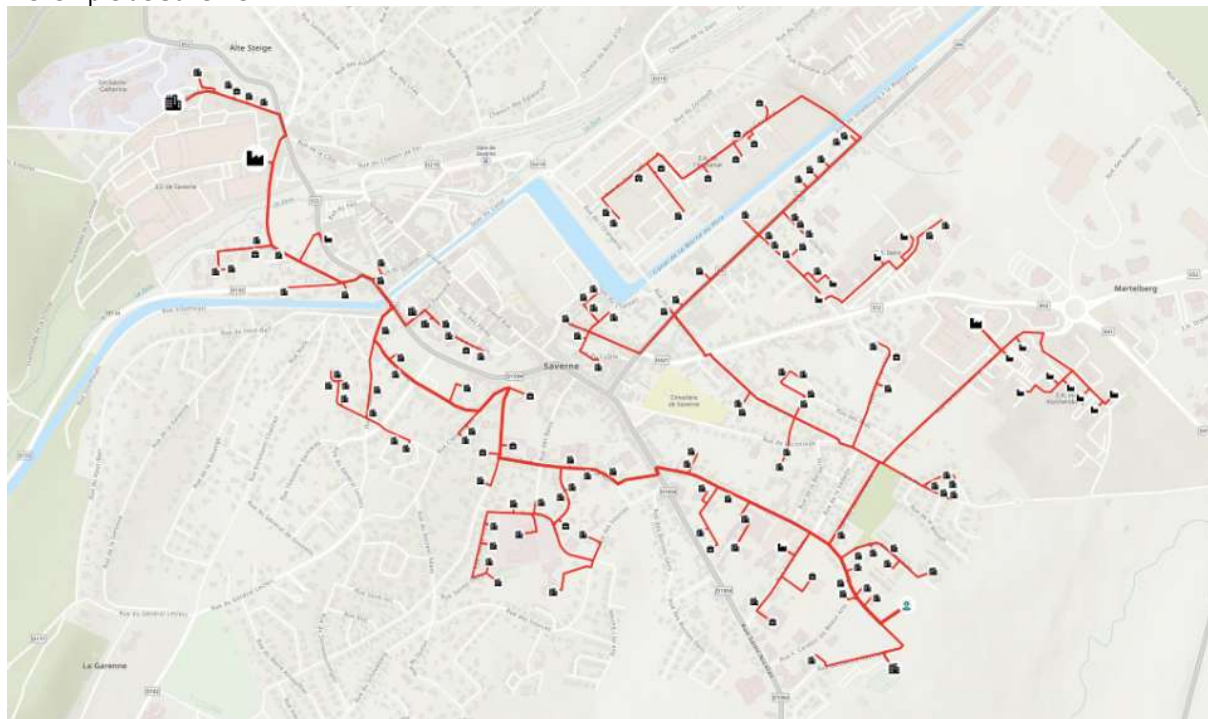
Les réseaux existants

Réseaux identifiés sur France Chaleur Urbaine⁵

Commune	Année création	Nb de points de livraison	Longueur réseau (km)	Puissance installée (MW)	Livraison de chaleur (GWh)	Part ENR
Sommerau	2007					100%
La Petite-Pierre	2016	22	3	1,01	0,868	100%
Saverne	2025		20,7		45GWh	100%
Sarre-Union	2020	3	1	2,52	9,41	0%

⁵ France Chaleur Urbaine est un service gratuit proposé par l’État qui promeut le chauffage urbain, afin de répondre à trois enjeux majeurs : la lutte contre le changement climatique, la maîtrise du tarif des énergies et la sécurité d’approvisionnement. France Chaleur Urbaine agit en tiers de confiance en mettant en relation les copropriétaires et gestionnaires de bâtiments tertiaires avec les opérateurs des réseaux de chaleur.

L'exemple de Saverne



tracé prévisionnel et les points de livraison potentiels du futur réseau de chaleur de Saverne

Le potentiel de développement

Les zones d'opportunité pour le développement des réseaux de chaleur et de froid ont vocation à aider les collectivités dans l'exercice de planification énergétique de leur territoire. Par une simple visualisation cartographique, il leur est possible d'identifier et de hiérarchiser les secteurs dans lesquels le développement d'un réseau de chaleur et/ou de froid est techniquement possible. Ces zones ont été construites sur la base d'une estimation des besoins en chaleur et en froid des bâtiments tertiaires et résidentiels collectifs.

On distingue deux niveaux : les zones à fort potentiel et les zones à potentiel.

Commune	Sur les zones à fort potentiel	
	Besoin en chauffage (GWh/an)	Besoin en ECS (GWh/an)
Sarre-Union	3,43	0,816
Diemeringen	3,969	0,348
Drulingen	1,79	0,362
Ingwiller	2,503	0,786
Bouxwiller	1.45	0,350
Kirrwiller	0,908	0,406
Marmoutier	2,67	0,823

Source : France chaleur urbaine

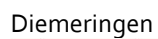
Ressource

Note méthodologique de construction des zones d'opportunité – CEREMA – jan. 2024

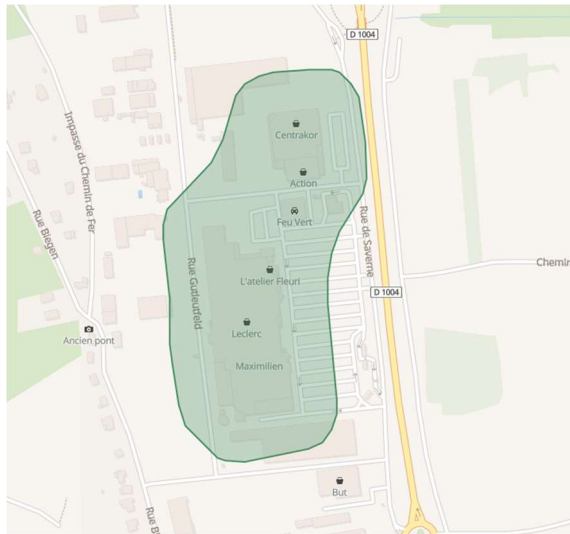
<https://urls.fr/rla-dh>



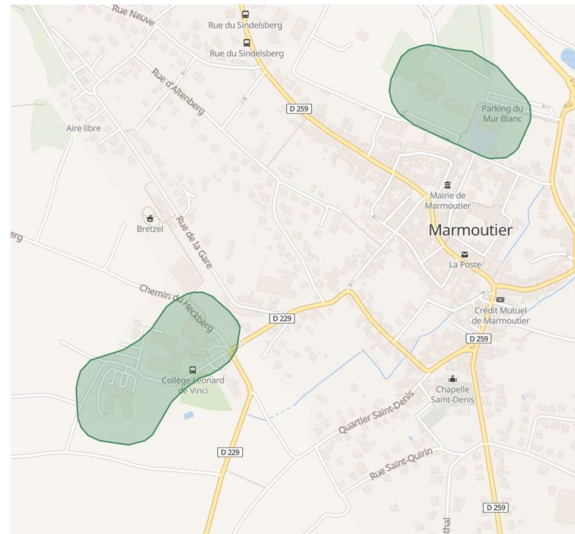
Sarre-Union



Marmoutier Zone Commerciale



Marmoutier



Des zones à potentiel sont également identifiées sur de nombreuses communes :

CCAB	CCHLPP	CCPS
Butten	Bosselshausen	Dettwiller
Herbitzheim	Erckartswiller	Friedolsheim
Hinsingen	La Petite-Pierre	Gottesheim
Siewiller	Neuwiller lès Saverne	Landersheim
	Ringendorf	Maennolsheim
	Schalkendorf	Monswiller
	Schillersdorf	Otterswiller
	Wingen sur Moder	Printzheim
		Steinbourg
		Wolschheim

Source : France chaleur urbaine

Source

France Chaleur Urbaine

<https://france-chaueur-urbaine.beta.gouv.fr/>



Et l'hydrogène ?

Il ne saurait être question d'envisager les voies d'un mix énergétique décarboné sans évoquer l'hydrogène.

L'hydrogène brûle sans émettre directement de carbone. Le système énergétique actuel en mobilise déjà, mais cet hydrogène est aujourd'hui carboné, car dérivé de gaz méthane fossile (hydrogène « gris »). Demain, pour décarboner les usages pour lesquels le recours direct à de l'électricité n'est pas possible, l'hydrogène apparaît nécessaire. Il pourrait aussi dans le futur contribuer au stockage d'énergie et à l'équilibrage des systèmes électriques. Il est donc appelé, sous réserve de parvenir à décarboner sa production, à jouer un rôle important dans les scénarios de neutralité carbone.

L'hydrogène peut ou pourra être utilisé, principalement :

- dans des usages dits « spécifiques » : production d'ammoniac dont sont dérivés les engrais azotés ; raffinage des carburants liquides ; réduction du minerai de fer (production d'acier primaire), en remplacement de procédés fondés sur le charbon.
- dans des usages « énergétiques » : production de chaleur industrielle ; combustion en turbines à gaz pour la production d'électricité ; en piles à combustible, notamment dans les véhicules ; production de carburants liquides de synthèse (e-fuels), en recombinaison avec une source de carbone.

Diverses voies, en général identifiées par des couleurs, permettent de produire de l'hydrogène. Les deux premières, émettrices de CO₂, sont largement mises en œuvre aujourd'hui (hydrogène « noir » et « gris »), tandis que les suivantes peuvent participer à la décarbonation.

Typologie possible des principales voies de production de l'hydrogène, carboné (noir et gris) ou décarboné

Intrant	Procédé	Couleur
Charbons, pétroles	Gazéification, etc.	Noir
Gaz naturel	Reformage du méthane	Gris
Gaz naturel	Reformage, avec CSC	Bleu
Gaz naturel	Pyrolyse du méthane	Turquoise
Électricité renouvelable	Électrolyse de l'eau	Vert
Électricité nucléaire	Électrolyse de l'eau	Violet
Mix électrique décarboné	Électrolyse de l'eau	Arc-en-ciel ?
Rayonnement solaire	Thermolyse de l'eau Photocatalyse	<i>Maturité très lointaine</i>
Chaleur nucléaire	Thermolyse de l'eau	

CSC : Capture et stockage (géologique et définitif) du carbone.

Source : *commission Crique*

Il existe ainsi deux grandes catégories de procédés susceptibles de produire de l'hydrogène décarboné :

- les voies qui, comme l'hydrogène « gris » carboné actuel, prennent pour intrant du gaz fossile, mais en évitant l'émission du carbone et en assurant son stockage ;
- l'électrolyse de l'eau, l'électricité séparant l'eau en (di)hydrogène et (di)oxygène.
- Les deux dernières lignes du tableau rappellent que de l'hydrogène pourrait en théorie être produit par thermolyse de l'eau, à partir d'une chaleur très haute température décarbonée, apportée par des

filières très avancées de solaire à concentration ou de nucléaire haute température ; ou encore par photosynthèse artificielle.

L'hydrogène « **bleu** » est analogue à l'hydrogène « gris », mais il y ajoute la capture et stockage géologique du CO₂ (CSC). Il doit être accompagné d'une très forte attention aux émissions résiduelles, notamment les fuites de méthane et la fraction de CO₂ non captée. Il suppose aussi de franchir le pas de la CSC, qui, si elle n'est pas encore mise en œuvre à grande échelle, représente dans de nombreux travaux internationaux (par exemple ceux de l'Agence internationale de l'énergie) une part substantielle des réductions d'émissions pour la décarbonation profonde. Les surcoûts de l'hydrogène bleu sur l'hydrogène gris sont suffisamment limités pour être admissibles, dès aujourd'hui. C'est davantage l'interrogation sur la disponibilité du gaz qui est susceptible d'amoindrir cette conclusion, en particulier dans le contexte de la crise des prix du gaz en 2021, puis de la guerre en Ukraine de 2022 et de leurs conséquences.

L'hydrogène « **turquoise** » est une voie relativement proche de l'hydrogène bleu, mais non encore mature. Il s'agit là aussi de transformer du méthane, mais par pyrolyse plutôt que par reformage.

Le procédé sur lequel reposent les ambitions quant au rôle de l'hydrogène dans un mix énergétique décarboné est l'électrolyse de l'eau et il nous amène à inverser la hiérarchie des vecteurs énergétiques, relativement à l'actuel système carboné. Aujourd'hui, on transforme massivement des combustibles, dont notamment du gaz, en électricité, avec une perte substantielle du fait des rendements de conversion, ce qui sous-entend que l'électricité a nettement plus de valeur que le gaz, conformément au point de vue de la thermodynamique selon lequel un joule de travail mécanique vaut davantage qu'un joule de chaleur.

À l'inverse, l'électrolyse transforme de l'électricité en gaz, avec là aussi des pertes par rendements. Cette inversion de la hiérarchie des vecteurs, quoique nouvelle, n'est pas absurde dès lors que, dans un contexte de décarbonation profonde, les gisements d'énergie les plus abondants ne sont plus des gisements de combustibles, mais des gisements d'électricité décarbonée.

Il est souvent affirmé que les électrolyseurs devraient fonctionner à fort facteur de charge, c'est-à-dire presque en continu, afin d'amortir l'investissement initial (le CAPEX), ce qui est peu compatible avec le caractère intermittent des ENR comme l'éolien et le solaire photovoltaïque.

Dans le cadre du calcul socioéconomique et prospectif effectué ici, il convient de retenir non les coûts actuels des projets pionniers, mais le niveau de coûts anticipé si la technologie est déployée à grande échelle. On retient ainsi un CAPEX de 640 à 700 €/kWe. Ce niveau de coûts a été identifié dès 2019 par l'AIE comme atteignable à partir de 2030, sous l'hypothèse d'un déploiement suffisamment large pour obtenir des effets d'apprentissage. La très forte accélération à travers le monde des plans hydrogène depuis 2020 pourrait même faire franchir cette barre plus tôt. Il ressort alors que le premier défi, pour obtenir de l'hydrogène d'électrolyse à coût maîtrisé, sera en fait de mobiliser une électricité décarbonée à très bas coût. À titre d'exemple, pour produire de l'hydrogène à 3 €/kg, ce qui représente encore le double du prix de l'hydrogène « gris » en conditions ordinaires³ du prix du gaz, une électricité à moins de 40 € HT/MWh (voire moins si elle n'est pas disponible « en continu ») apparaît indispensable. Un tel niveau de coût n'est pour l'instant atteint par aucun moyen de production électrique en France, raccordements compris, même s'il pourrait correspondre à une valeur anticipée à moyen terme pour du photovoltaïque au sol.

Étant donné la relation entre le coût de l'électricité décarbonée, le facteur de charge de l'électrolyseur et le coût complet de l'hydrogène qui en résulte, aucun moyen de production électrique pouvant être développé à moyen terme en France métropolitaine ne conduit, s'il est pris isolément, à un résultat performant. **C'est en fait la mutualisation rendue possible par le système électrique qui permet à l'électrolyse d'accéder à des coûts d'approvisionnement en électricité favorables.** Dans un système électrique où les principales productions décarbonées (nucléaire, éolien, photovoltaïque), comme la majorité des consommations, sont rigides, il est en effet légitime, en analyse économique, d'imputer à l'électrolyse un faible coût d'approvisionnement en électricité. Il s'agit du même mécanisme qui fait apparaître des prix de l'électricité faibles ou nuls en cas d'abondance de productions rigides. **L'électrolyse trouve alors sa place par sa flexibilité, en valorisant des productions électriques fatales, dans des périodes d'excédents.**

Mais ceci n'est envisageable que si le système électrique est déjà largement décarboné, ce qui n'est pas encore le cas aujourd'hui à l'échelle européenne. Il en ressort une vision technico-économique en deux temps, où le développement des productions électriques bas carbone doit d'abord concourir à la décarbonation du système électrique Européen.

Dans la mesure où la France est beaucoup plus avancée dans la décarbonation de son système électrique que la moyenne de l'Europe, il convient de poser la question du choix entre une vision fondée sur une optimisation technique à l'échelle européenne, qui jouerait des complémentarités entre pays, et une vision plus autarcique pour la France, mais de nature à ralentir la décarbonation de l'ensemble européen.

Cette singularité de la France à l'échelle Européenne donne un crédit certain à la stratégie française pour l'hydrogène décarboné, résultant des plans France Relance puis France 2030, et dotée de 9 milliards d'euros d'ici 2030. « Devenir le leader de l'hydrogène vert », avec notamment la création de gigafactories d'électrolyseurs, est l'un des dix objectifs de France 2030.

Tous ces éléments pris en compte, les calculs font apparaître les ordres de grandeur suivants, pour les différentes voies de production de l'hydrogène et de ses dérivés.

Synthèse des estimations de coûts de production
pour les principales voies de production d'hydrogène examinées,
à moyen voire long terme, en France métropolitaine⁶

Procédé	Couleur	Coût de production
Reformage de gaz naturel	Gris	env. 1,6 €/kgH ₂
Reformage, avec CSC	Bleu	env. 2,2 €/kgH ₂
Pyrolyse de gaz naturel	Turquoise	(n.d.)
Électrolyse d'une production électrique dédiée (renouvelable ou nucléaire)	Vert ou Violet	> 3,5 €/kgH ₂
Électrolyse d'excédents décarbonés	Arc-en-ciel ?	Décroissant, plancher incertain → pot. 2,0 €/kgH ₂ ?

La partie ci-dessus est extraite du rapport France Stratégie « Les coûts d'abattement - Partie 4 – Hydrogène » de mai 2022

Source

Les coûts d'abattement - Partie 4 – Hydrogène - France Stratégie – 2022

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/couts-dabattement-partie-4-hydrogene>



⁶ Note : ces estimations tiennent compte des coûts anticipés dans la décennie 2030, en France métropolitaine. Pour l'approvisionnement en gaz fossile, ils tiennent compte de prix « ordinaires », hors crise des prix et guerre en Ukraine. Des prix particulièrement élevés abaisseraient les coûts d'abattement des deux voies d'électrolyse. Un coût de stockage est pris en compte, quand la production est intermittente. Nota bene : ces résultats découlent non seulement des chiffres de 10 et 7,6 kgCO₂ économisés par kgH₂, mais aussi des émissions résiduelles des voies de production bas carbone, notamment une hypothèse de 2,8 kgCO₂/kgH₂ pour l'hydrogène « bleu » ; ainsi que du coût de l'hydrogène gris substitué, et de celui, plus faible, du méthane combustible substitué. L'interaction de ces facteurs produit les coûts d'abattement affichés, qui peuvent être comparés avec la « valeur de l'action pour le climat » estimée à 250 €/t en 2030 et 500 €/t en 2040. Source : commission Cricui

Selon le site H2mobile, on constate toutefois une adoption de l'hydrogène plus lente que prévu. Dans le secteur des transports, les véhicules lourds et les trains étaient auparavant considérés comme des débouchés prioritaires pour l'hydrogène. Cependant, la montée en puissance rapide des camions électriques à batteries remet en question la pertinence de la solution pour la mobilité lourde.

Un réajustement de la stratégie nationale qui ne signifie pas pour autant l'abandon de l'hydrogène dont l'usage reste clé pour la décarbonation de secteurs industriels comme la chimie et la cimenterie – pourrait intervenir.

QUALITE DE L'AIR

Éléments de compréhension sur les polluants atmosphériques

Le SO₂ : Le dioxyde de soufre (SO₂) est un gaz sans couleur et ininflammable avec une odeur pénétrante qui irrite les yeux et les voies respiratoires. Le dioxyde de soufre provient principalement de la combustion des combustibles fossiles (charbon, fuel, ...), au cours de laquelle les impuretés soufrées contenues dans les combustibles sont oxydées par l'oxygène de l'air O₂ en dioxyde de soufre SO₂. Ce polluant gazeux est ainsi rejeté par de multiples petites sources (installations de chauffage domestique, véhicules à moteur diesel, ...) et par des sources ponctuelles plus importantes (centrales de production électrique ou de vapeur, chaufferies urbaines, ...).

Les Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) désignent une série d'hydrocarbures dont les atomes de carbone sont disposés en anneaux fermés (benzénique) unis les uns aux autres sous forme de groupes (4 à 7 noyaux benzéniques). Plusieurs centaines de composés sont générés par la combustion des matières fossiles (notamment par les moteurs diesels) sous forme gazeuse ou particulaire. Le plus étudié est le benzo(a)pyrène. Le passage des hydrocarbures dans l'organisme humain s'effectue par inhalation, par ingestion, mais également par transfert au travers de la peau. Ainsi, en milieu professionnel exposé, la peau et les poumons sont les deux voies de pénétration prépondérantes. Plusieurs études épidémiologiques en milieu professionnel ont montré que le Benzène et les HAP sont impliqués dans l'apparition de certaines formes de cancers chez l'être humain.

Le Benzène (C₆H₆) se présente sous forme d'un liquide incolore, très mobile, volatil, d'odeur caractéristique très pénétrante. C'est un solvant utilisé pour le dégraissage, la préparation des vernis, l'industrie des matières colorantes, des parfums, ... Le benzène (C₆H₆) est facilement inflammable et toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion. En France, le stockage et l'utilisation de benzène (C₆H₆) sont interdits dans les lycées et les collèges d'enseignement général. L'ingestion ou l'inhalation peuvent causer des nausées, des maux de tête, des étourdissements ou des pertes de connaissance. Il est extrêmement cancérigène et nécessite à ce titre le port de blouse, gants, lunettes de protection, hotte ventilée.

Le benzène est un polluant dont la surveillance est encore en cours de mise en place. Hormis quelques agglomérations, le recul est insuffisant pour déterminer une tendance d'évolution des niveaux de concentration. Néanmoins, les concentrations mesurées en agglomération sont toutes inférieures à la valeur limite fixée à 10 µg/m³ par décret. Les concentrations mesurées à Paris ont été divisées par trois en six ans du fait de l'évolution de la composition des essences.

Le NH₃ (l'ammoniac) sous sa forme gazeuse, est incolore, à l'odeur piquante, il est plus léger que l'air. Il peut provoquer des brûlures et des irritations pulmonaires. C'est un déchet dangereux pour l'environnement et la santé. C'est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux, mais aussi lors de la fabrication des engrais ammoniacués. Il a une action irritante sur les muqueuses de l'organisme.

Les PM 2,5 et PM 10 : Les particules en suspension (PM) incluent les matières microscopiques en suspension dans l'air ou dans l'eau. Les particules en suspension dans l'air se nomment aérosol. La toxicité des particules en suspension est essentiellement due aux particules de diamètre inférieur à 10µm, les plus grosses étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures.

"Les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) sont des polluants qui constituent un ensemble hétérogène, dont chaque élément possède sa propre caractérisation physico-chimique. Leurs effets sur la santé dépendent, d'une part, de la granulométrie (elles pénètrent d'autant plus profondément dans l'appareil respiratoire que leur diamètre est faible) et d'autre part, de la composition chimique (elles peuvent en effet contenir des produits toxiques tels que des métaux ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont certains sont considérés comme cancérigènes). Les préoccupations sanitaires les plus fortes portent aujourd'hui sur les particules les plus fines." (Selon le ministère de l'environnement - 2007).

Les COVNM : Famille des COV, les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) proviennent notamment des transports (pots d'échappement, évaporation de réservoirs), ainsi que des activités industrielles telles que les activités minières, le raffinage de pétrole, l'industrie chimique, l'application de peintures et de vernis, l'imprimerie. Les COVNM sont émis en relativement faible quantité lors de la combustion d'énergies

fossiles, à l'exception des moteurs des véhicules routiers. L'émission spécifique est plus grande avec l'utilisation de la biomasse. Une part importante des COVNM provient du phénomène d'évaporation au cours de la fabrication et de la mise en œuvre de produits contenant des solvants. Outre leur impact direct sur la santé, ils interviennent dans le processus de production d'ozone dans la basse atmosphère. Des progrès substantiels sont attendus dans les années à venir pour la diminution de l'émission de COVNM pour atteindre les objectifs fixés pour 2010 dans le protocole de Göteborg et la directive sur les plafonds d'émissions nationaux.

Le CO : le Monoxyde de carbone (CO) est un gaz inflammable, inodore, incolore, et sans saveur, donc difficilement décelable. Il se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fioul ou bois, carburants). Il représente la première cause de mortalité accidentelle par substance toxique avec 6 000 intoxications et 300 morts par an. Il se substitue à l'oxygène dans le sang, et peut tuer alors sa victime en moins d'une heure. La source principale est le trafic automobile. Des taux importants de monoxyde de carbone (CO) peuvent être rencontrés quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos ou en cas d'embouteillages dans des espaces couverts, ainsi qu'en cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique.

Les NOx : Famille des oxydes d'azote couramment regroupés sous la formule NOx et comprenant les composés suivants : le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂), le protoxyde d'azote (N₂O), le tétraoxyde de diazote (N₂O₄), le trioxyde d'azote (N₂O₃). Les composés analysés par les réseaux sont NO et NO₂ dont la somme est regroupée sous le terme d'oxydes d'azote (NOx). Gaz odorant, très toxique dès lors que la teneur en volume dépasse 0,0013% (début de l'irritation des muqueuses) qui résulte de l'oxydation de l'azote de l'air ou du carburant avec l'oxygène de l'air ou du carburant dans des conditions de température élevée. Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors des phénomènes de combustion. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO.

Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...). Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'augmentation forte du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile. Le NO₂ se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau, ... Les oxydes d'azote (NO et NO₂) sont des polluants qui participent à la formation de polluants photochimiques comme l'ozone dont ils sont l'un des précurseurs et ils concourent au phénomène des pluies acides ainsi qu'à l'eutrophisation des sols. Le dioxyde d'azote est particulièrement nocif pour la santé humaine. C'est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il peut favoriser certaines infections pulmonaires.

Source : dictionnaire de l'environnement

Répartition par secteur

Émissions de polluants atmosphériques pour le Pays de Saverne Plaine et Plateau - 2022

en tonnes	NH ₃	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂
Résidentiel	47	123	373	366	777	28
Transport routier	8	493	34	24	33	0,5
Industrie	3	82	20	10	424	9
Agriculture	892	211	135	36	588	0,5
Tertiaire	1	42	3	3	5	11
Énergie	-	6	-	-	8	-
Traitement déchets	18	-	-	-	3	-
Autres transports	-	9	6	2	2	-
TOTAL	970	966	572	441	1 840	49

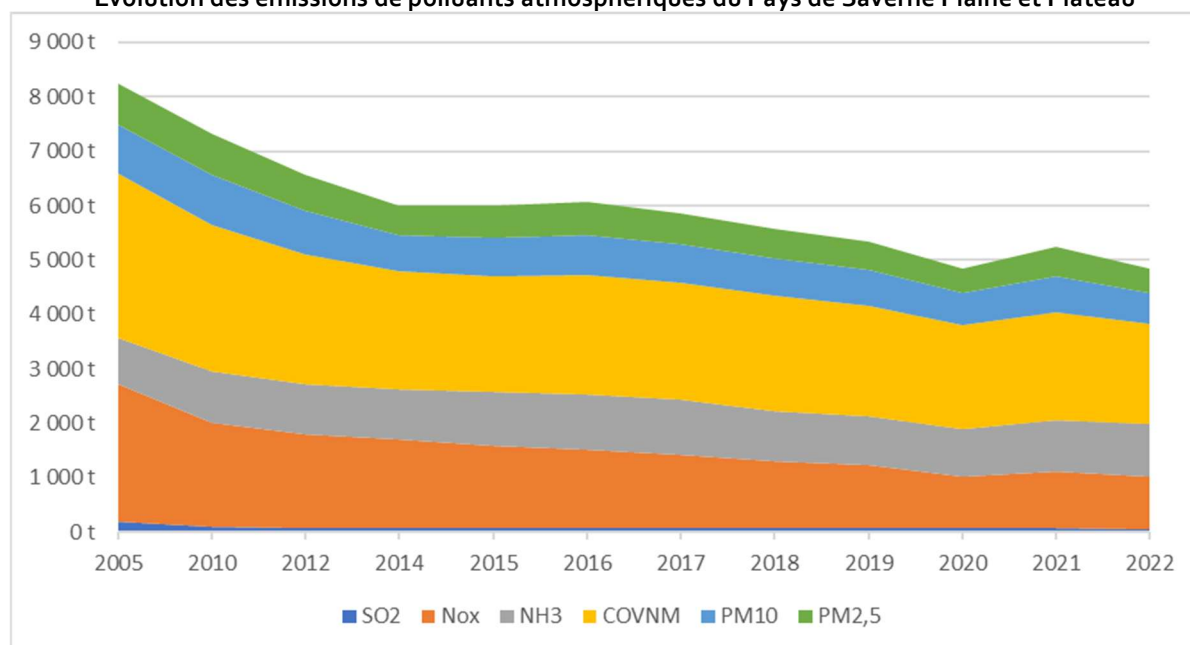
source : Atmo Grand Est

Trois secteurs émetteurs principaux : résidentiel, transport routier, industrie, représentent 85 % des quantités d'émission de polluants sur le territoire.

Note sur les origines principales des polluants :

- Le benzène dans le résidentiel : il s'agit d'émissions induites par le chauffage par combustion. Par ordre d'importance décroissant : en premier lieu le bois bûche, puis le bois compressé, le fioul et enfin la combustion de gaz naturel.
- Les NOx du transport routier : combustion dans les moteurs thermiques, diesel en premier. En forte réduction avec l'évolution des normes européennes, Euro 4, Euro 5, Euro 6...
- Les NOx agricoles : proviennent plus des sols que des tracteurs.
- PM 10 résidentiel : chauffage par combustion (bois bûche en premier lieu).
- PM 10 transport routier : idem NOx, norme Euro...
- PM 10 agricole : une part importante provient du travail du sol qui génère beaucoup de poussière. Le piétinement du cheptel dans les bâtiments agricoles et l'écobuage, qui a tendance à disparaître, produisent également des particules.
- PM 2,5 : idem PM 10.
- Les COVNM résidentiels : 42% dus au bois énergie, 52% dus à l'utilisation domestique de peintures et solvants.
- Les COVNM industriels : dus à l'utilisation de peintures et solvants et aux procédés de l'industrie agroalimentaire.
- Les COVNM transport routier : dus à l'évaporation des lave-glace et produits dégivants (59%), à l'échappement des véhicules (23%).
- NH3 agricole : épandage d'engrais minéraux (33%), gestion des déjections animales (42%) et épandage d'engrais organiques (22%). A noter que c'est le seul polluant en hausse ces dernières années, en hausse de 22 % entre 2005 et 2021.

Évolution des émissions de polluants atmosphériques du Pays de Saverne Plaine et Plateau



% de variation sur la période	SO ₂	Nox	NH ₃	COVNM	PM ₁₀	PM _{2,5}
Variation entre 2005 et 2022	-75%	-62%	14%	-39%	-36%	-42%

source : Atmo Grand Est

Les 6 polluants étudiés ont connu des trajectoires différentes ces 20 dernières années :

- 5 polluants étudiés ont évolué à la baisse. Cette baisse s'est principalement effectuée entre les années 2005 et 2012 :
 - La baisse des SO₂ s'explique par l'amélioration des systèmes de chauffage (notamment les normes environnementales pour les systèmes de chauffage au bois) ;
 - La baisse des NOx s'explique principalement par l'amélioration des normes environnementales des modes de transports routiers ;
 - La diminution des COVNM s'explique par la régulation des solvants et peintures émettrices de ces polluants, ainsi que l'amélioration des modes de chauffages au bois ;
 - La diminution des PM₁₀ et PM_{2,5} s'explique principalement par l'amélioration du parc automobile et à l'amélioration des normes environnementales ;
- 1 polluant, l'ammoniac a augmenté (NH₃), dans des proportions élevées (+14%) : sa hausse provient de la fertilisation des sols agricoles. L'urée des animaux est la principale source d'émission d'ammoniac (la litière des animaux d'élevage et stockage des lisiers et fumiers).

**comparaison des émissions de polluants atmosphériques en kg par habitant en 2022
entre le Pays de Saverne Plaine et Plateau et la Région Grand Est :**

En kg/hab	NH ₃	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	SO ₂
Pays de Saverne Plaine et Plateau	11,2	11,2	6,6	5,1	21,2	0,6
Grand Est	11,4	13,3	6,4	3,8	17,0	1,4

source : Atmo Grand Est

On peut constater que sur le territoire, en moyenne, les émissions sont supérieures à celles du Grand Est pour les PM_{2,5} et les COVNM, qu'elles sont du même ordre de grandeur que celles de la région pour le NH₃ et les PM₁₀ et qu'elles sont inférieures pour les NOx et le SO₂.

Zones sensibles

Les zones sensibles sont les territoires susceptibles de présenter des sensibilités particulières à la pollution de l'air (dépassement de normes, risques de dépassement, etc.) du fait de leur situation au regard des niveaux de pollution, de la présence d'activités ou de sources polluantes significatives, ou de la présence d'enjeux en termes de vulnérabilité (populations importantes et/ou fragiles, milieux, etc.).



Les principales zones sensibles à la qualité de l'air (source : fiche SCOT)

Le territoire est principalement confronté à des pics de pollution aux particules fines lors des mois d'hiver et à l'ozone (pollution dites estivales) lors des mois d'été.

Le tableau ci-dessous recense les épisodes de pollution dans le département du Bas-Rhin de 2022 à 2024 :

Type de pollution	Date	Niveau d'alerte déclenché
PM10	03/03/2022	Seuil d'information et recommandation
Ozone	16/06/2022	Seuil d'information et recommandation
Ozone	17/06/2022	Seuil d'alerte niveau 1
Ozone	18/06/2022	Seuil d'alerte niveau 2
Ozone	18/07/2022	Seuil d'information et recommandation
Ozone	19/07/2022	Seuil d'alerte niveau 1
Ozone	04/08/2022	Seuil d'information et recommandation
PM10	10/02/2023	Seuil d'information et recommandation
PM10	11/02/2023	Seuil d'information et recommandation
PM10	03/03/2023	Seuil d'information et recommandation
Ozone	27/06/2024	Seuil d'information et recommandation
Ozone	28/06/2024	Seuil d'alerte niveau 1

Potentiel de réduction

Les potentiels de réduction sont liés étroitement aux potentiels de réduction de consommation d'énergies fossiles et d'émissions de gaz à effet de serre puisque les polluants atmosphériques sont en majeure partie liés à la combustion de sources d'énergies fossiles.

Les modifications de comportements de mobilité (plus de covoiturage et d'utilisation des transports en commun) et le renouvellement du parc automobile offrent un potentiel de réduction. Un autre potentiel de réduction est l'amélioration des foyers utilisés par les ménages pour brûler du bois comme source de chauffage. Il s'agit donc de transformer le parc d'équipements de chauffage au bois vers un parc de poêles et chaudières à bois performants.

Les travaux de rénovation énergétique ne devront pas entraîner des défauts de ventilation qui pourraient induire une dégradation de la qualité de l'air intérieur.

SEQUESTRATION CARBONE

Séquestration carbone en stock et en flux

L'outil ALDO, développé par l'ADEME, est devenu la référence pour le calcul de la séquestration carbone des PCAET. Il donne une séquestration annuelle de 87 500 tCO₂ (contre 184 000 tCO₂e en 2018). Le résultat détaillé ci-dessous pour 2023.

	Stocks de carbone (tCO ₂ e)	Flux de carbone (tCO ₂ eq/an)*
Forêt	32 221 222 tCO ₂ e	-82 051 tCO ₂ e
Cultures	6 443 166 tCO ₂ e	746 tCO ₂ e
Prairies	6 084 786 tCO ₂ e	NC
Pérennes (vergers, vignes)	614 365 tCO ₂ e	NC
Imperméabilisés	1 084 384 tCO ₂ e	556 tCO ₂ e
Autres sols (zones humides)	0 tCO ₂ e	NC
Produits bois (dont bâtiments)	1 851 846 tCO ₂ e	-6 789 tCO ₂ e
Haies associées aux espaces agricoles	663 410 tCO ₂ e	NC
Total	48 963 178 tCO₂e	-87 538 tCO₂e

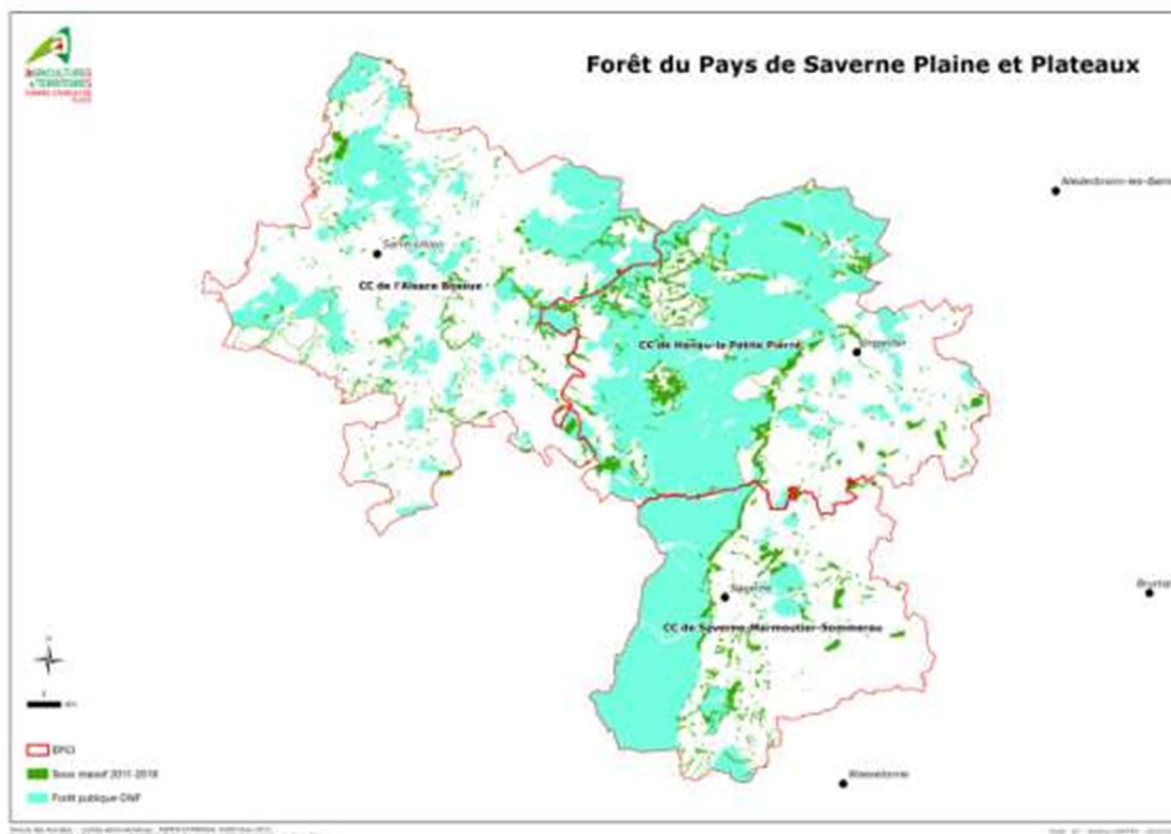
* Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la Foresterie et aux pratiques agricoles, et à l'usage des produits bois. Les flux liés aux changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif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

source : ALDO - Ademe

La forêt et l'agriculture sont 2 leviers importants de séquestration carbone et de transition bas carbone.

Forêt

La forêt couvre environ 43% de la surface du territoire.



source : chambre d'agriculture d'Alsace

La forêt stocke du carbone par plusieurs mécanismes naturels, principalement à travers les processus de photosynthèse et de croissance des arbres.

1. **Photosynthèse** : Les arbres et autres plantes absorbent le dioxyde de carbone (CO₂) de l'atmosphère par leurs feuilles. En utilisant l'énergie lumineuse du soleil, ils convertissent le CO₂ et l'eau en glucose (sucre) et en oxygène. Le glucose est utilisé pour la croissance des plantes, tandis que l'oxygène est libéré dans l'atmosphère.
2. **Stockage dans la biomasse** : Le carbone absorbé est stocké dans la biomasse des arbres, y compris les troncs, les branches, les feuilles et les racines. Les arbres plus grands et plus anciens peuvent stocker de grandes quantités de carbone.
3. **Stockage dans le sol** : Lorsque les feuilles, les branches et d'autres matières organiques tombent au sol et se décomposent, une partie du carbone est stockée dans le sol. Les racines des arbres contribuent également à ce stockage en libérant du carbone dans le sol.
4. **Litière forestière** : La couche de matière organique en décomposition sur le sol de la forêt, appelée litière, stocke également du carbone. Les micro-organismes dans le sol aident à décomposer cette matière, libérant certains nutriments tout en conservant une partie du carbone.
5. **Racines et systèmes racinaires** : Les systèmes racinaires des arbres peuvent s'étendre profondément dans le sol, stockant du carbone sous terre. Les racines contribuent également à la stabilité du sol et à la prévention de l'érosion.
6. **Écosystèmes forestiers** : Les forêts abritent une grande diversité d'espèces, y compris des animaux, des champignons et des micro-organismes, qui contribuent tous au cycle du carbone en décomposant la matière organique et en recyclant les nutriments.

Les forêts jouent un rôle crucial dans le cycle du carbone en absorbant le CO₂ de l'atmosphère et en le stockant dans la biomasse et le sol. Cela contribue à atténuer les effets du changement climatique en réduisant la concentration de CO₂ dans l'atmosphère.

Pourtant, la capacité de séquestration de nos forêts a été divisée par deux ces dernières années avec des causes structurelles et d'autres plus conjoncturelles. Au niveau national, l'étude de l'académie des sciences « *Les forêts françaises face au changement climatique* » met 3 causes principales en avant :

- une chute de la croissance des arbres (-10% en dix ans) due notamment à la multiplication des sécheresses depuis 2015,
- une hausse de leur mortalité (+54% en dix ans), là aussi en raison des sécheresses, mais aussi de la multiplication d'organismes ravageurs comme des champignons ou des insectes et la récolte de bois en hausse,
- le taux de prélèvement étant passé de 55 à 65% en dix ans.

Les deux premières causes sont en lien direct avec le changement climatique dû aux activités humaines qui, en s'accroissant, devient particulièrement coûteux pour ces espaces pourtant vitaux.

Source

Les forêts françaises face au changement climatique – Académie des sciences – juin 2023

https://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/o6o623_foret.pdf



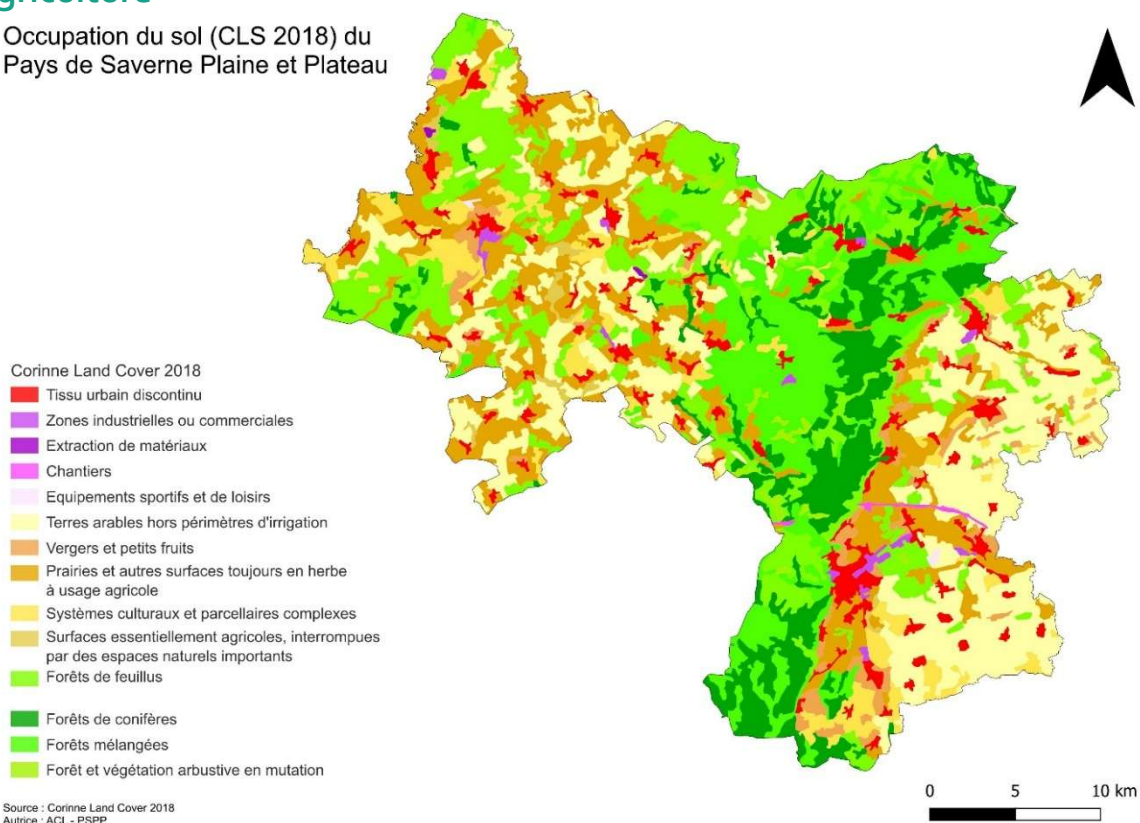
Pour augmenter la capacité de stockage de carbone des forêts, plusieurs stratégies peuvent être mises en œuvre ou poursuivies et améliorées :

- **Gestion durable des forêts** : Adopter des pratiques de gestion forestière durable, telles que la récolte sélective et la régénération naturelle, peut améliorer la santé des forêts et augmenter leur capacité de stockage de carbone ;
- **Augmentation de la biodiversité** : Promouvoir la biodiversité dans les forêts peut améliorer leur résilience et leur capacité de séquestration du carbone. Les forêts diversifiées sont souvent plus efficaces pour capturer et stocker le carbone ;

- **Restauration des sols forestiers** : Améliorer la qualité des sols forestiers peut augmenter leur capacité de stockage de carbone. Cela peut inclure des pratiques telles que le compostage et la réduction de l'érosion ;
- **Utilisation de technologies de gestion forestière** : Utiliser des technologies avancées, telles que la télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG), pour surveiller et gérer les forêts de manière plus efficace ;
- **Réduction des perturbations** : Minimiser les perturbations telles que les incendies de forêt, les infestations d'insectes et les maladies, qui peuvent libérer le carbone stocké dans les forêts ;

Agriculture

Occupation du sol (CLS 2018) du
Pays de Saverne Plaine et Plateau



D'une manière générale, en veillant sur 38 738ha de Surface Agricole Utilisée (SAU) sur le PETR, nos agriculteurs sont des acteurs clés dans les stratégies de transitions écologique, énergétique ou alimentaire du territoire.

L'agriculture peut jouer un rôle croissant dans la séquestration du carbone. En effet, les sols agricoles peuvent agir comme des puits de carbone en stockant le carbone organique.

Quelques voies pour améliorer le stockage carbone :

- Les pratiques agricoles durables, telles que l'agriculture de conservation, le non-labour et l'utilisation de cultures de couverture, peuvent augmenter la teneur en carbone des sols ;
- Les prairies, en particulier celles de longue durée, et les haies ont un fort potentiel de séquestration du carbone. Leur gestion, comme la fauche ou le pâturage, influence leur capacité à stocker du carbone ;
- Une plus grande diversité d'espèces dans les systèmes agricoles peut améliorer la capacité de séquestration du carbone. Les pratiques telles que les rotations culturales et les cultures intercalaires peuvent favoriser cette diversité ;
- Les technologies modernes, telles que l'agriculture de précision et les biotechnologies, peuvent aider à optimiser la séquestration du carbone et à réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Les politiques agricoles et les incitations financières peuvent encourager les pratiques qui augmentent la séquestration du carbone, telles que les paiements pour services environnementaux.

VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Exposition, sensibilité, vulnérabilité

La vulnérabilité se définit comme le degré par lequel un système risque d'être affecté négativement par les effets des changements climatiques et énergétiques sans pouvoir y faire face. La notion de vulnérabilité permet de préparer le territoire à développer des axes d'adaptation à ces changements.

Il ne s'agit pas uniquement de dresser un constat des conséquences néfastes pour le territoire, mais d'identifier les domaines spécifiques au territoire sur lesquels une anticipation aux conséquences climatiques permettra de réduire les menaces, voir à tirer parti du changement, en exploitant les nouvelles opportunités.

Deux grands types de phénomènes exposent les territoires à des vulnérabilités à dépasser, celui du changement climatique, mais aussi celui de l'épuisement des énergies fossiles. Les réponses à ces phénomènes vont nécessairement être imbriquées, car l'adaptation au changement climatique doit se faire dans un contexte de raréfaction des sources d'énergies non renouvelables et émettrices de gaz à effet de serre.

Définitions (Ademe, Impact Climat)

- **Exposition** : nature et degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée.
- **Sensibilité** : propension d'un élément (organisation, milieu...) à être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.
- **Vulnérabilité** : niveau de vulnérabilité (aussi appelé niveau de risque) s'évalue en combinant l'exposition et la sensibilité du territoire.

Connaitre le passé...

Selon Météo France (climat HD), on note à l'échelle de l'Alsace :

- Réchauffement observé en Alsace de +2°C par rapport à 1961-1990
- Accentuation du réchauffement depuis les années 1980
- Réchauffement marqué en hiver, au printemps et en été
- Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus sévères
- Des vagues de froid moins nombreuses et moins intenses
- Peu ou pas d'évolution des précipitations
- Assèchement du sol et accentuation de l'intensité des sécheresses

Ressource

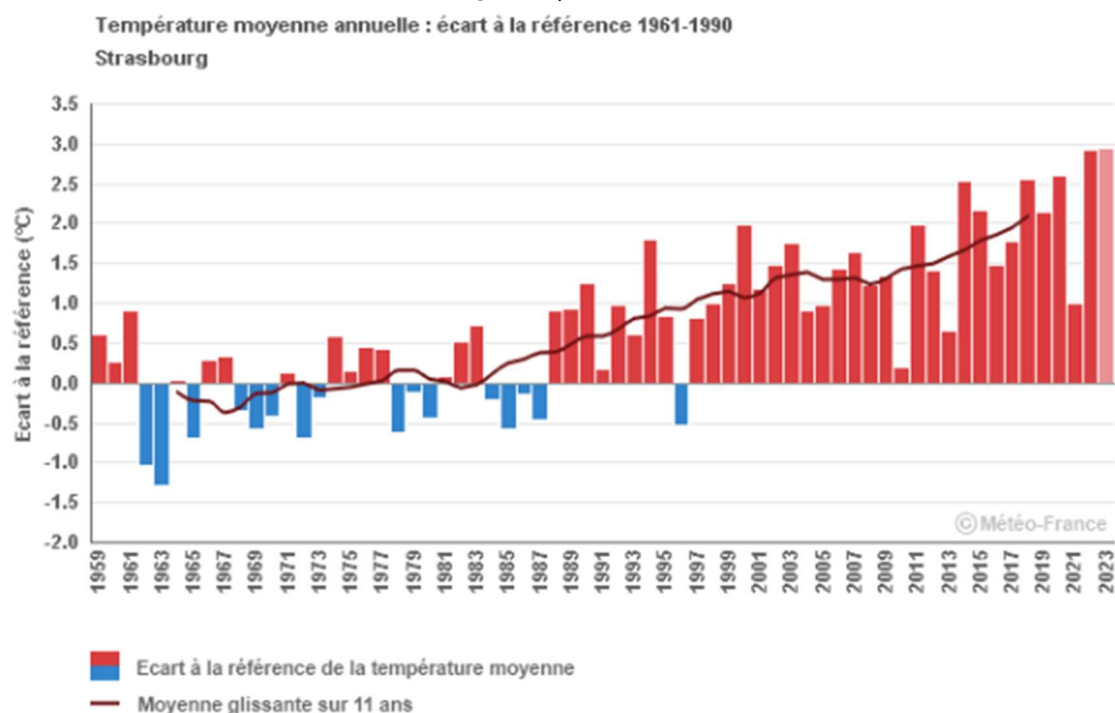
Climat HD – Météo France
<https://meteofrance.com/climathd>



Phénomènes

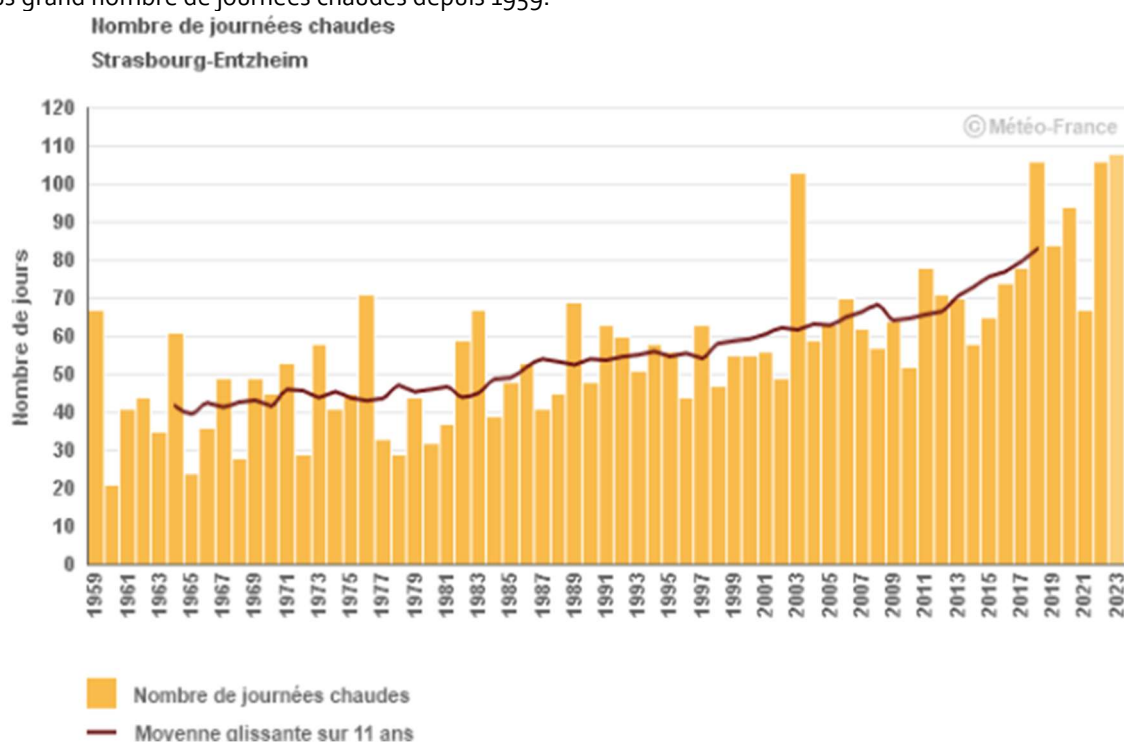
L'évolution des **températures** moyennes annuelles en Alsace montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2014, la tendance observée se situe entre $+0,3^{\circ}\text{C}$ et $+0,4^{\circ}\text{C}$ **par décennie**.

Les trois années avec les températures moyennes les plus chaudes depuis 1959 en Alsace, 2018, 2022 et 2023 ont été observées au XXI^{ème} siècle. L'année 2023 est la plus chaude de toutes.

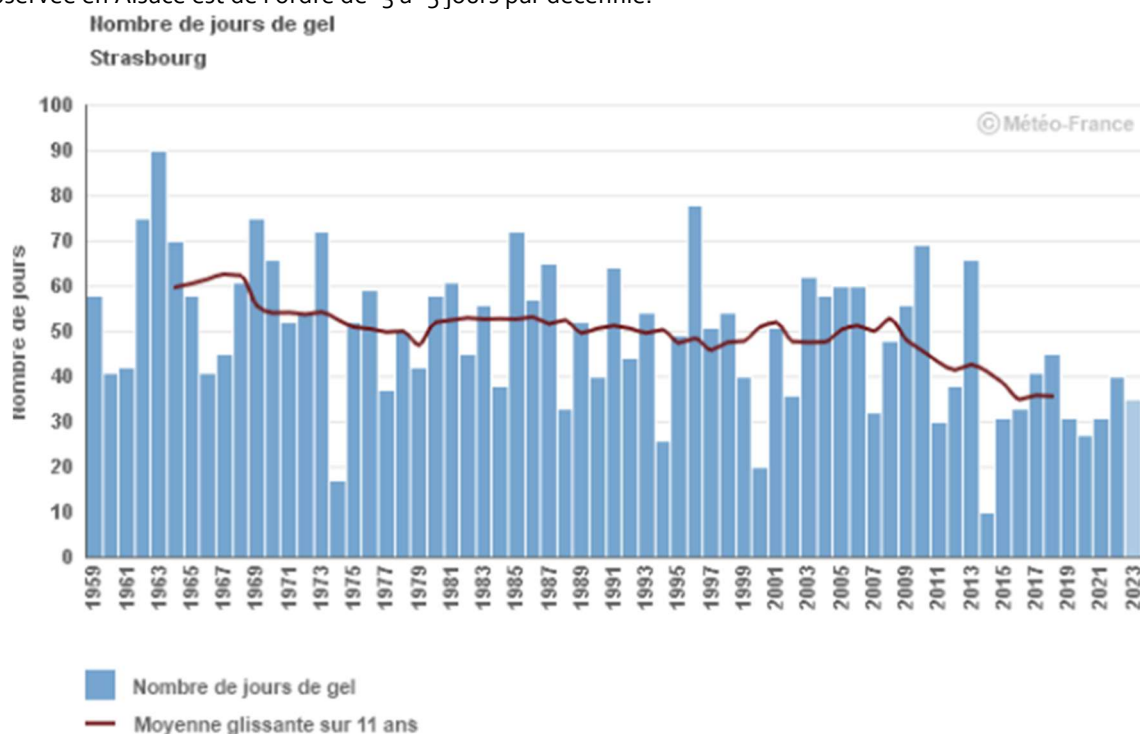


Le nombre annuel de **journées chaudes** (températures maximales supérieures à 25°C) est très variable d'une année sur l'autre. On observe sur la période 1961-2018 une augmentation du nombre de journées chaudes de l'ordre de 5 à 6 jours par décennie.

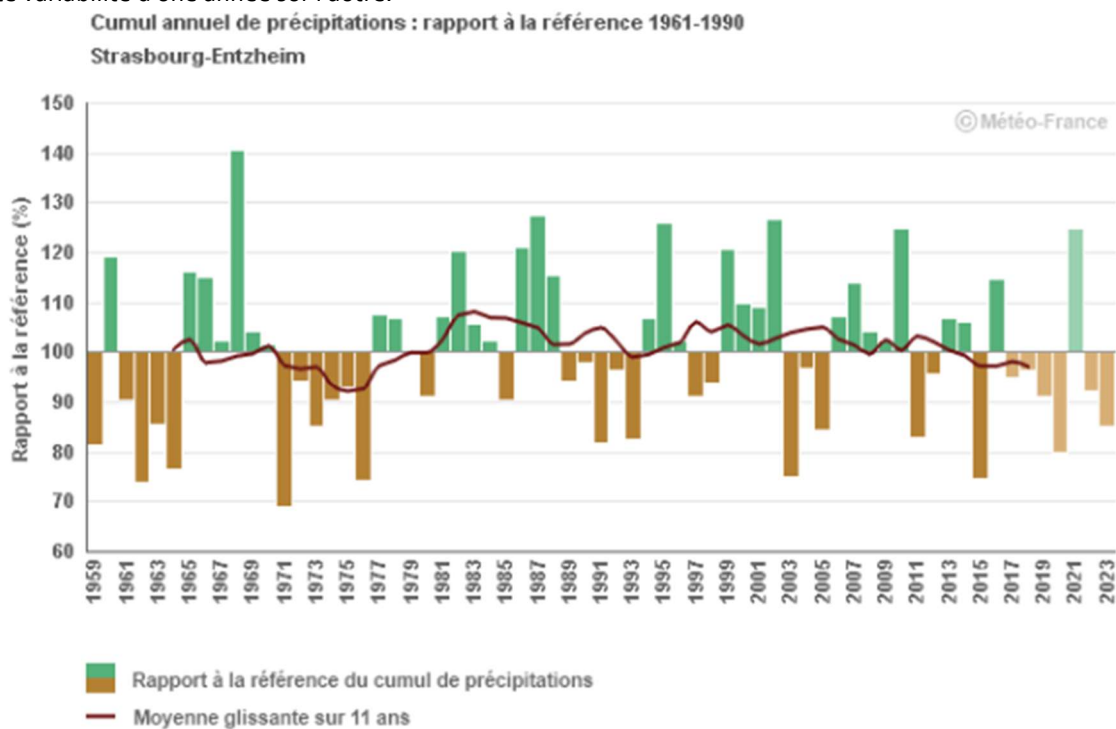
Avec plus de 100 journées chaudes observées dans la région, les années 2018 et 2023 sont celles ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes depuis 1959.



Le nombre annuel de **jours de gel** est très variable d'une année sur l'autre. En cohérence avec l'augmentation des températures moyennes, le nombre annuel de jours de gel diminue. Sur la période 1961-2018, la tendance observée en Alsace est de l'ordre de -3 à -5 jours par décennie.



Les **précipitations** annuelles sont en légère augmentation depuis 1961. Elles sont caractérisées par une très forte variabilité d'une année sur l'autre.

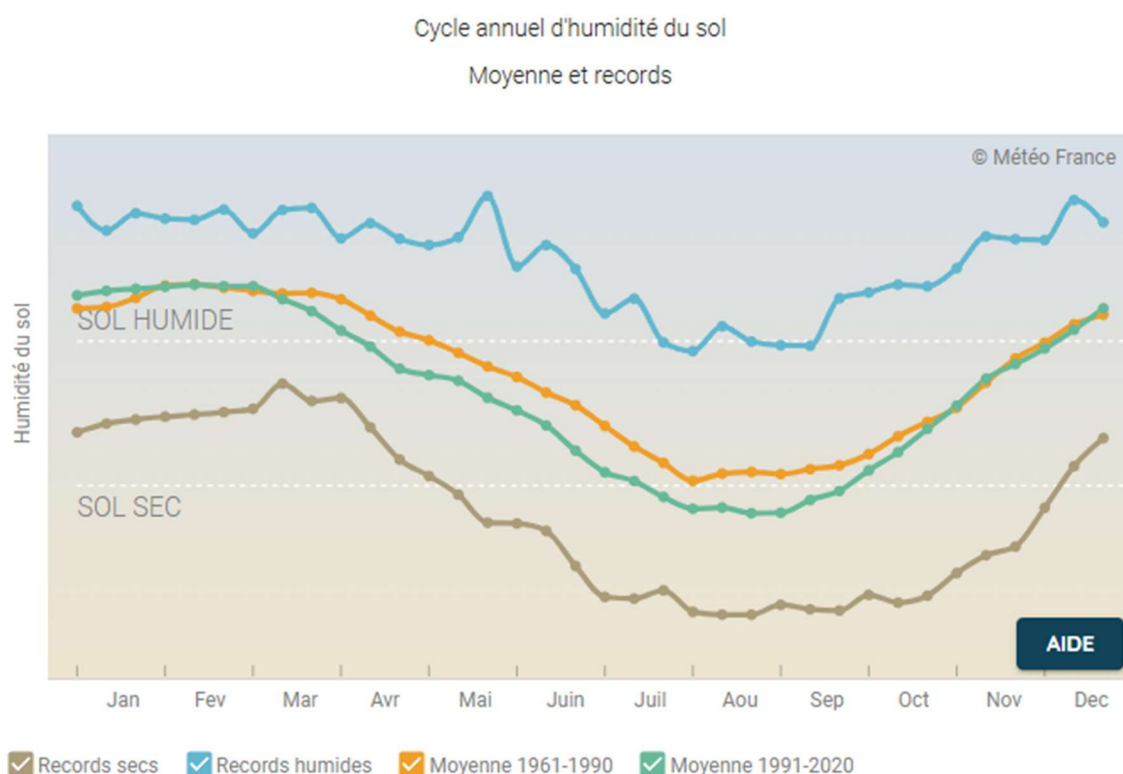


Impacts

La comparaison du cycle annuel d'**humidité du sol** entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1991-2020 en Alsace montre un assèchement faible proche de 6 % sur l'année, concernant principalement le printemps et l'été.

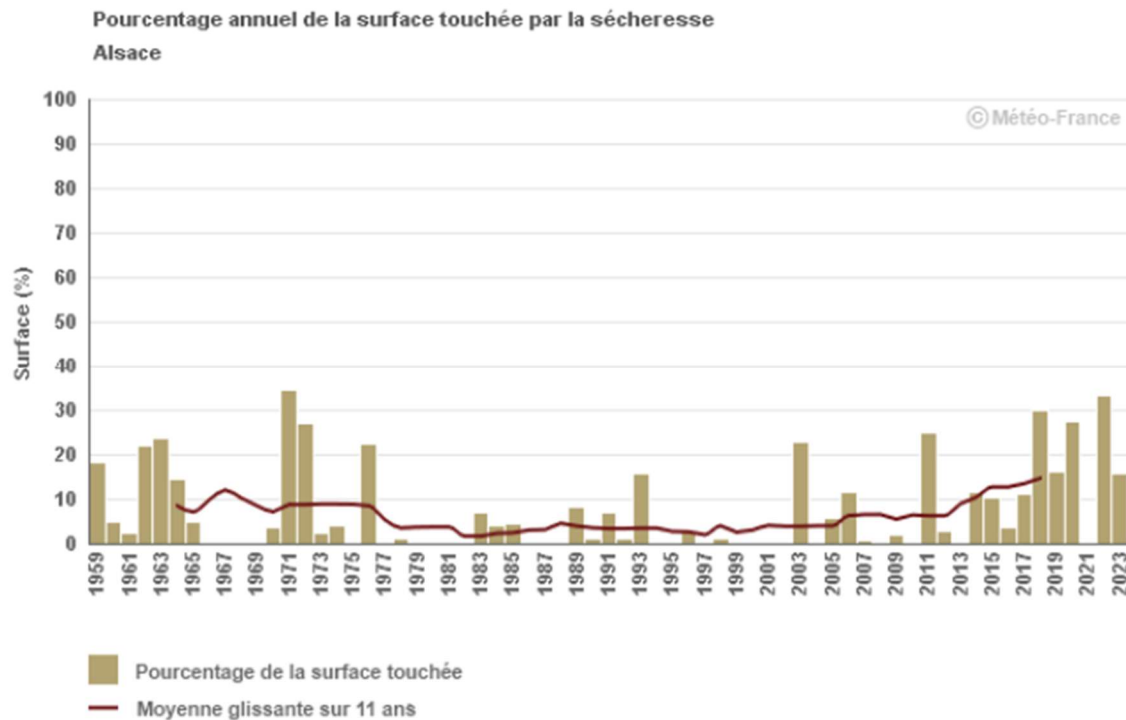
En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,4) en été et d'une diminution faible de la période de sol humide (SWI supérieur à 0,8) au début du printemps. Pour les cultures 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.

Les événements récents de sécheresse de 2011, 2018 et 2022 correspondent globalement aux records de sol sec depuis 1959 respectivement pour les mois de mai à novembre.

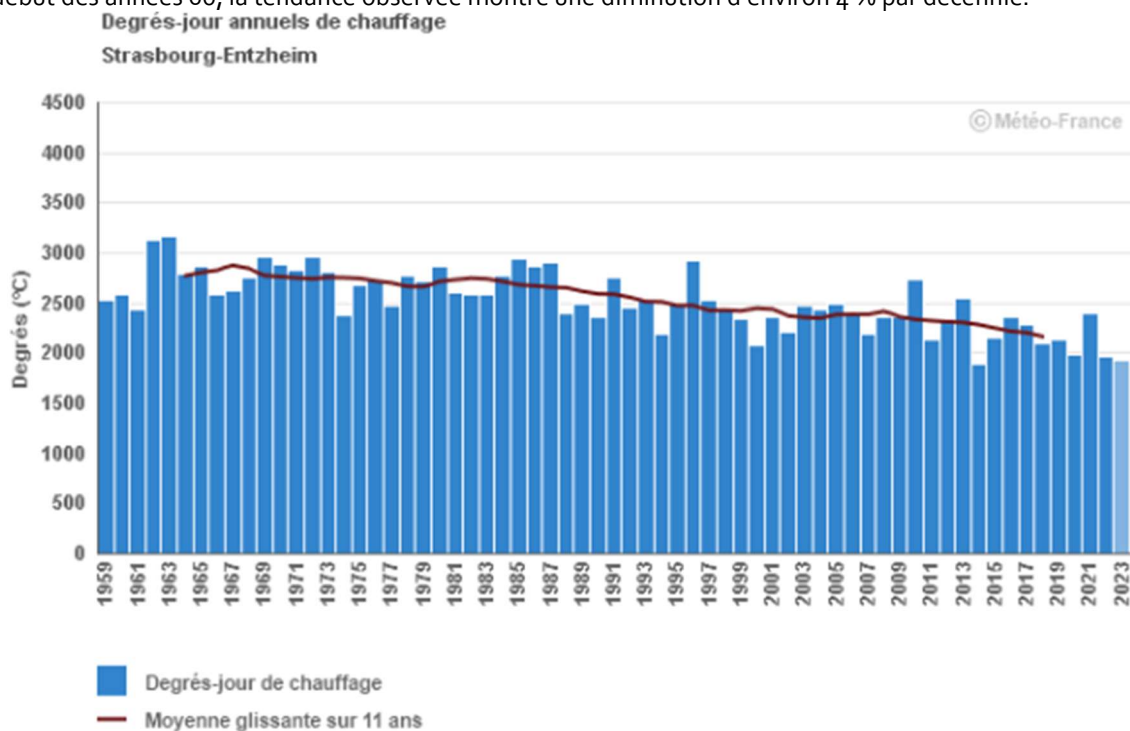


L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 2003, 2018, 2020 et 2022 mais aussi des événements plus anciens comme 1971 et 1976.

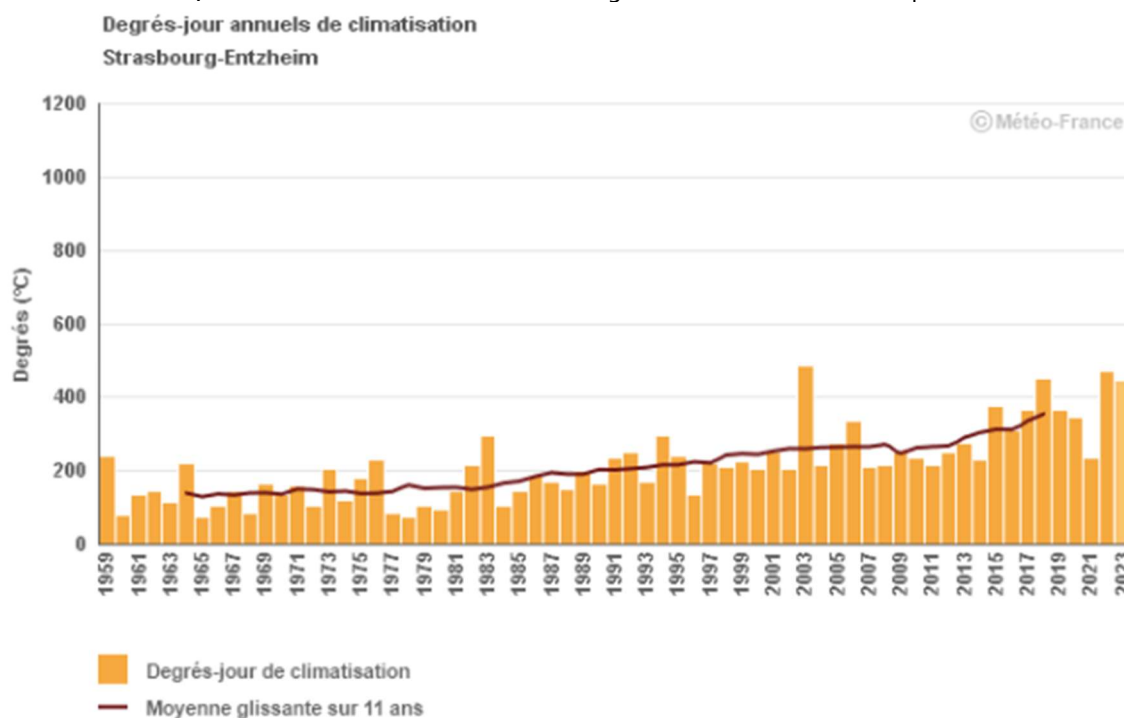
L'évolution de la moyenne décennale montre une augmentation de la surface des sécheresses très nette depuis 2011 passant de valeurs de l'ordre de 5 % dans les années 2000 à près de 15 % de nos jours.



L'indicateur degrés-jour de **chauffage** permet d'évaluer la consommation en énergie pour le chauffage. En Alsace, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne annuelle se situe autour de 2200 degrés-jour. Depuis le début des années 60, la tendance observée montre une diminution d'environ 4 % par décennie.



L'indicateur degrés-jour de **climatisation** permet d'évaluer la consommation en énergie pour la climatisation. En Alsace, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne annuelle se situe autour de 300 degrés-jour. Depuis le début des années 60, la tendance observée montre une augmentation d'environ 20 % par décennie.



...et prendre en compte un futur probable

Météo-France (climat HD) prévoit :

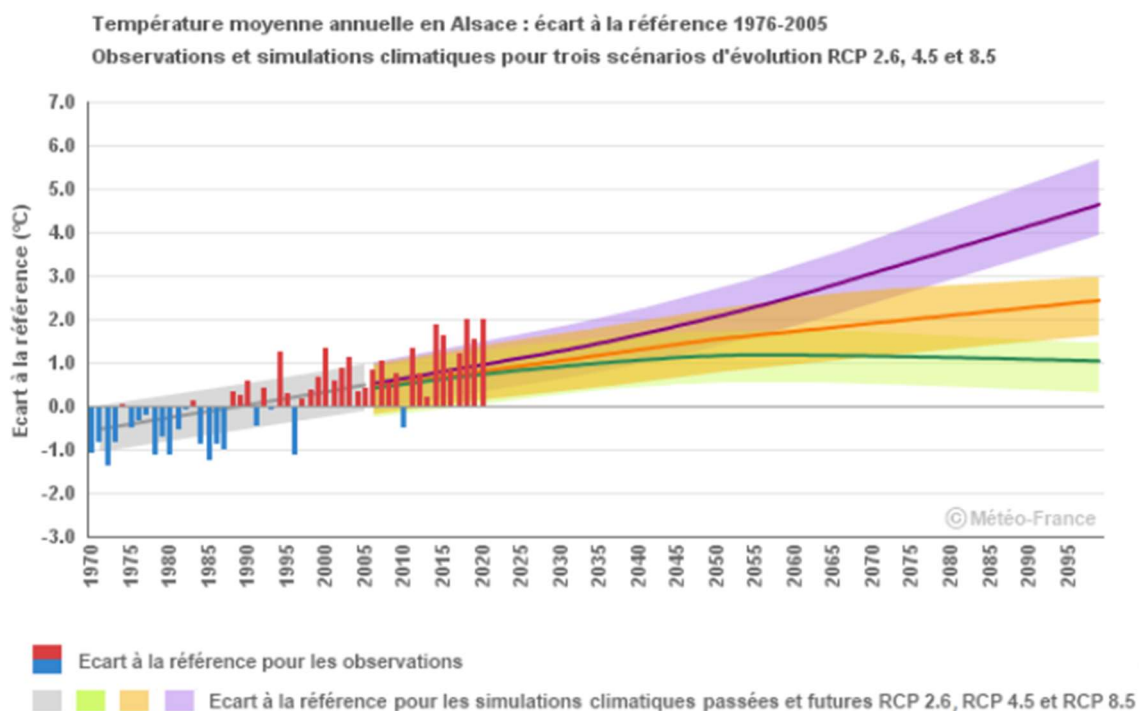
- Poursuite du réchauffement au cours du XXI^e siècle en Alsace, quel que soit le scénario
- Selon le scénario de fortes émissions, le réchauffement en température moyenne annuelle pourrait dépasser 4,6°C en fin de siècle par rapport à la période 1976-2005
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI^e siècle, mais des contrastes saisonniers
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle en toute saison

Phénomènes

En Alsace, les projections climatiques montrent une **poursuite du réchauffement jusqu'aux années 2050**, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré⁷. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario de faibles émissions (RCP2.6). Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), le réchauffement pourrait dépasser 4,6°C en fin de siècle.

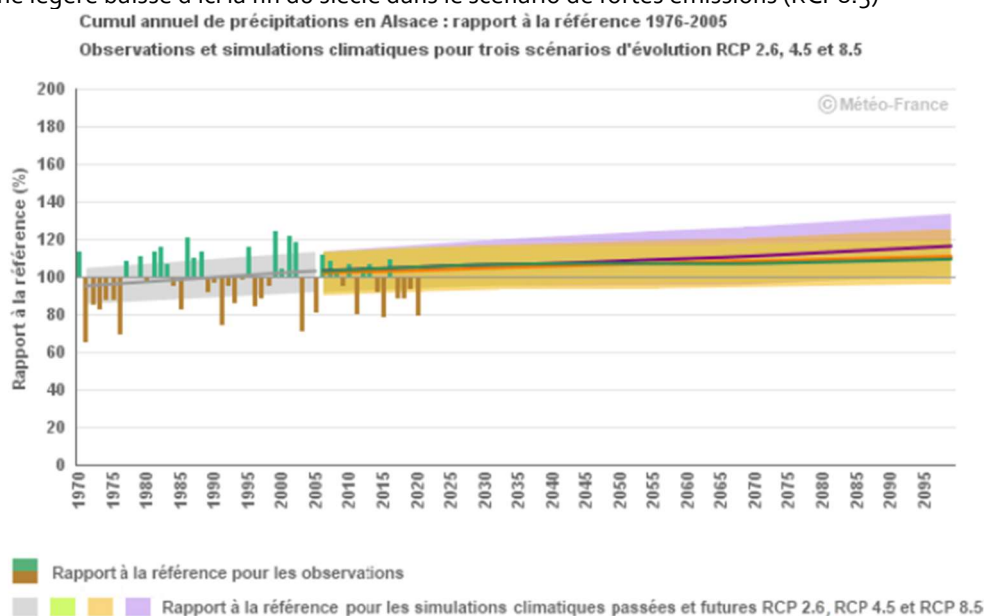
⁷ 3 scénarios RCP sont considérés : - RCP 8.5, correspondant à un scénario avec fortes émissions de gaz à effet de serre (GES) - RCP 4.5, correspondant à un scénario avec émissions modérée de GES - RCP 2.6, correspondant à un scénario avec faibles émissions de GES Le nombre qui suit l'acronyme RCP est le forçage radiatif pour l'année 2100 en Watt par mètre carré. Infos complémentaires : www.drias-climat.fr



Le cumul annuel des **précipitations** en Alsace varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du XXI^e siècle.

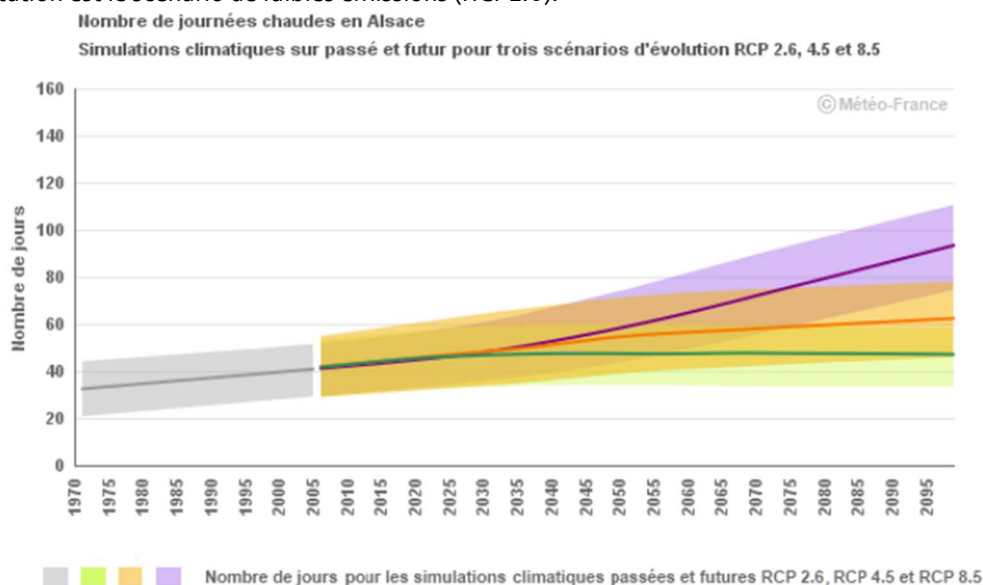
Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques indiquent

- une légère hausse des cumuls annuels d'ici la fin du XXI^e siècle, et ce, quel que soit le scénario d'émissions considéré
- une augmentation des cumuls hivernaux, augmentation plus marquée dans le scénario de fortes émissions (RCP8.5)
- une légère baisse d'ici la fin du siècle dans le scénario de fortes émissions (RCP8.5)



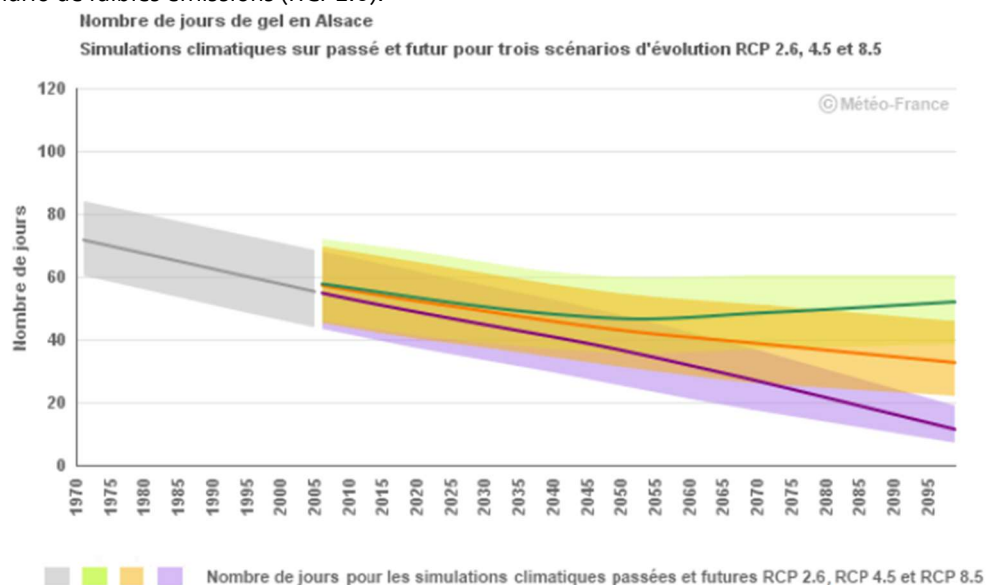
Les projections climatiques montrent une **augmentation du nombre de jours chauds** en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, cette augmentation diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la hausse serait de l'ordre de 23 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 46 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Le seul qui stabilise l'augmentation est le scénario de faibles émissions (RCP2.6).



les projections climatiques montrent une **diminution du nombre de jours de gel** en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, cette diminution diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la baisse serait de l'ordre de 27 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 43 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Le seul qui stabilise la baisse est le scénario de faibles émissions (RCP2.6).



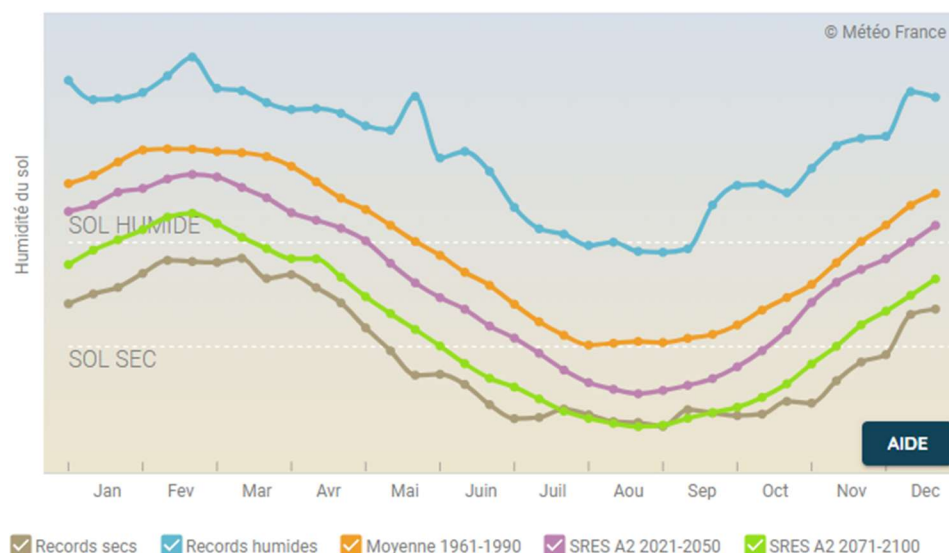
Impacts

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur l'Alsace entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle (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 (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 1 à 3 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.

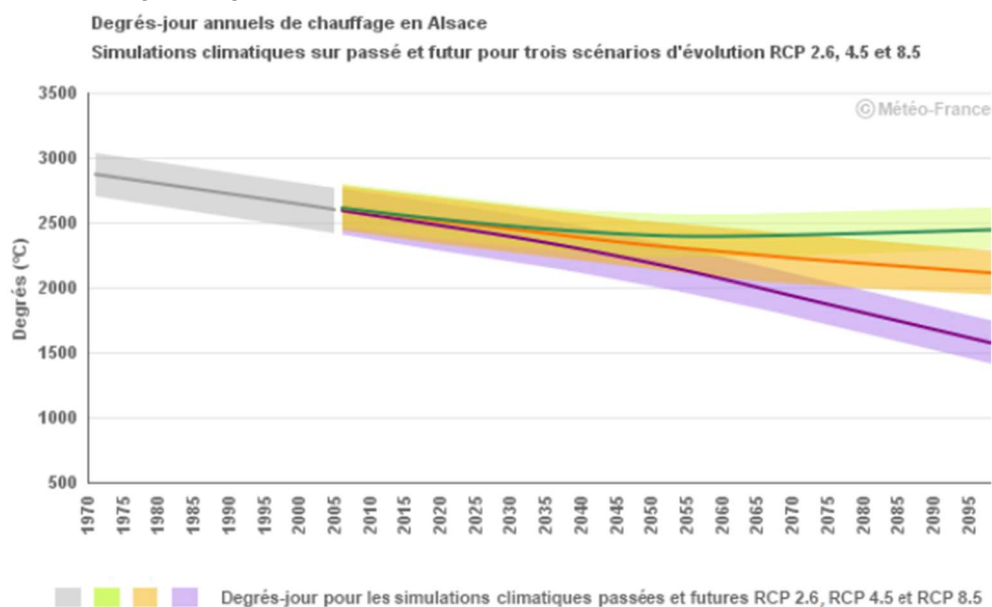
On note que l'humidité moyenne du sol en été en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

Moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2)



Les projections climatiques montrent une diminution des **besoins en chauffage** jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

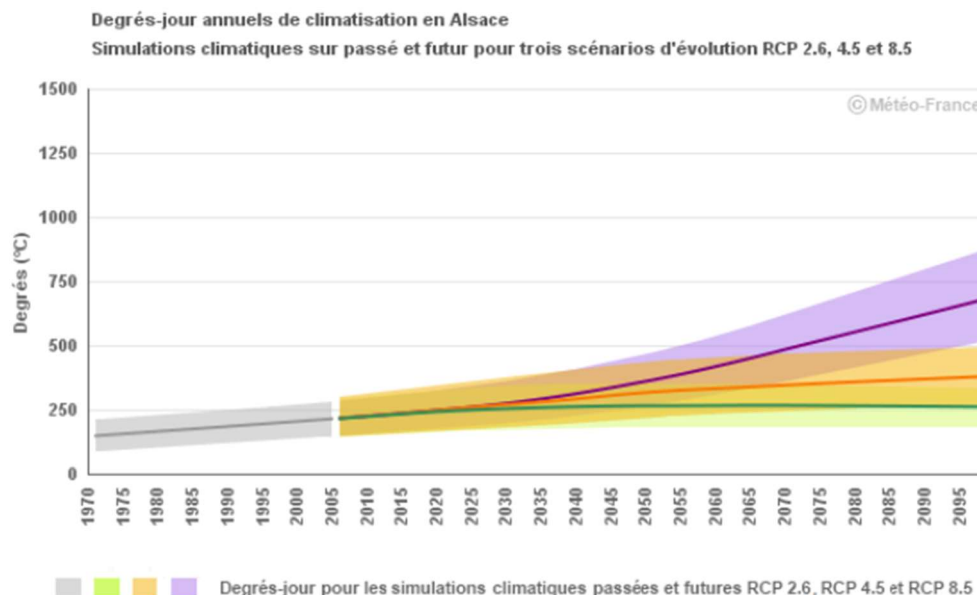
Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de ces besoins diffère significativement selon le scénario considéré. Seul le scénario de faibles émissions (RCP2.6) stabilise les besoins en chauffage. Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), ces besoins diminueraient d'un peu plus d'un tiers à la fin du siècle par rapport à la période de référence 1976-2005.



Les projections climatiques montrent une **augmentation des degrés-jours de climatisation** jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de ces besoins diffère selon le scénario considéré. Seul le scénario de faibles émissions (RCP2.6) stabilise les besoins en climatisation. Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), ces besoins pourraient tripler en fin de siècle par rapport à la période de référence 1976-2005.

Degrés-jour climatisation



Raréfaction et renchérissement des énergies fossiles

La raréfaction et le renchérissement des énergies fossiles peuvent avoir des impacts complexes et variés sur la vulnérabilité économique des populations en Alsace.

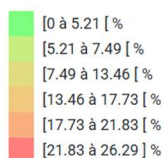
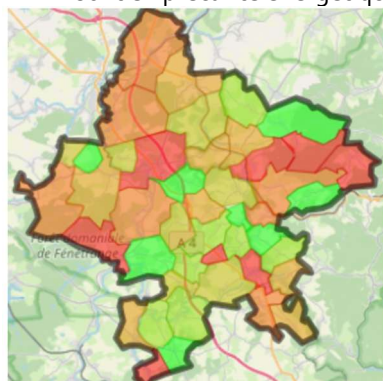
1. **Augmentation des coûts énergétiques** : La hausse des prix des énergies fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon) peut entraîner une augmentation des coûts de l'énergie pour les ménages et les entreprises. Cela peut réduire le pouvoir d'achat des ménages et augmenter les coûts de production pour les entreprises, affectant ainsi la compétitivité économique.
2. **Sécurité énergétique** : La dépendance aux énergies fossiles importées rend l'économie vulnérable aux fluctuations des prix internationaux et aux tensions géopolitiques. La diversification des sources d'énergie et le développement des énergies renouvelables peuvent renforcer la sécurité énergétique et réduire cette vulnérabilité.
3. **Impact sur les transports** : L'Alsace, comme de nombreuses régions, dépend fortement des transports pour le commerce et les déplacements quotidiens. Une hausse des prix des carburants peut augmenter les coûts de transport, affectant à la fois les particuliers et les entreprises. Cela peut également encourager une transition vers des modes de transport plus durables, comme les véhicules électriques ou les transports en commun.
4. **Impact sur l'industrie** : L'Alsace possède une industrie diversifiée, y compris des secteurs énergivores comme la chimie et la métallurgie. La hausse des coûts de l'énergie peut affecter la rentabilité de ces secteurs, nécessitant des adaptations pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre.
5. **Transition énergétique** : La raréfaction des énergies fossiles peut accélérer la transition vers des énergies renouvelables et des technologies plus durables. Cependant, cette transition nécessite des investissements importants et peut entraîner des coûts initiaux élevés, ce qui peut être un défi pour les petites entreprises et les ménages à faible revenu.
6. **Emploi et compétences** : La transition énergétique peut créer de nouvelles opportunités d'emploi dans les secteurs des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Cependant, elle peut également entraîner des pertes d'emplois dans les secteurs liés aux énergies fossiles, nécessitant des programmes de reconversion et de formation pour les travailleurs concernés.
7. **Inégalités économiques** : Les ménages à faible revenu sont souvent les plus touchés par la hausse des coûts de l'énergie, car ils consacrent une part plus importante de leur budget à l'énergie. Des politiques de soutien,

comme des subventions ou des aides financières, peuvent être nécessaires pour atténuer cet impact et réduire les inégalités économiques.

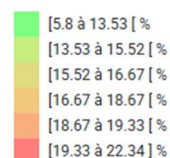
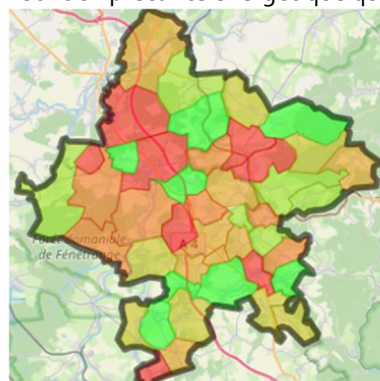
Précarité énergétique

CCAB

16,5% des ménages
sont en précarité énergétique logement

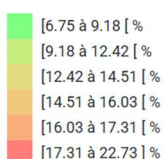
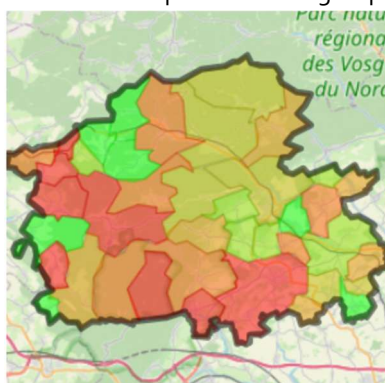


17,4% des ménages
sont en précarité énergétique quotidienne voiture

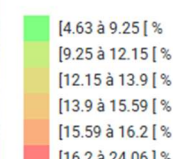
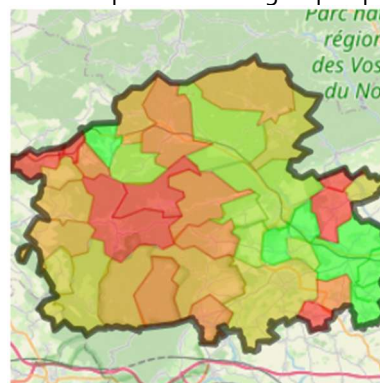


CCHLPP

14,4% des ménages
sont en précarité énergétique logement

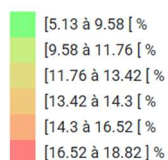
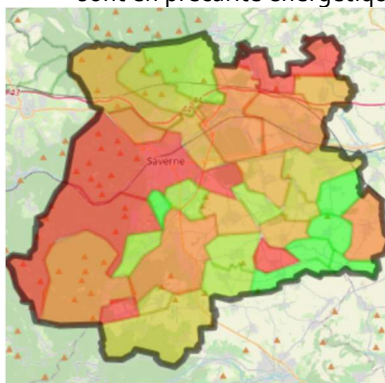


13,0% des ménages
sont en précarité énergétique quotidienne voiture

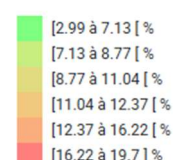
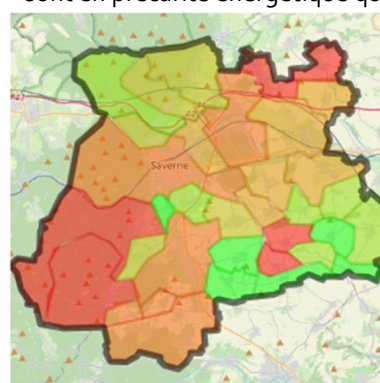


CCPS

15,4% des ménages
sont en précarité énergétique logement



13,0% des ménages
sont en précarité énergétique quotidienne voiture



Source : Observatoire National de la Précarité Energétique -

Analyse de la vulnérabilité passée et des risques

L'analyse des arrêtés de catastrophes naturelles pour le Pays de Saverne Plaine et Plateau montre que le territoire est concerné par un aléa naturel principal, les inondations, entraînant parfois des coulées de boues et mouvements de terrain. Sur la période Décembre 1982 –Novembre 2024 il y a 425 arrêtés pour inondations et 117 communes sont touchées. Les mouvements de terrain causés par le retrait-gonflement des argiles sont beaucoup moins présents avec seulement 8 arrêtés pour 7 communes touchées.

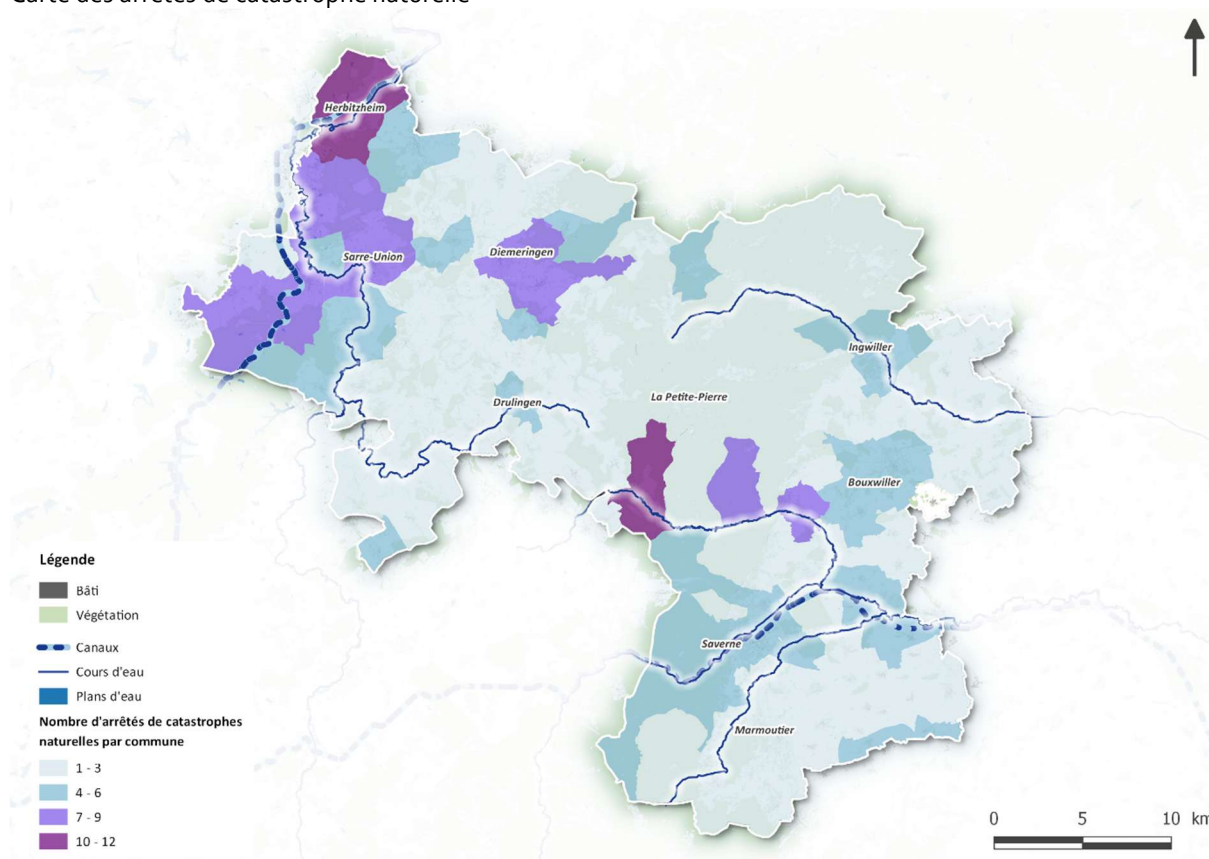
Analyse des arrêtés de catastrophes naturelles

Risque	Nombre d'arrêtés(*)
Inondations et coulées de boue	425
Mouvements de terrain	123
Glissements de terrain	29
Sécheresse	80

(*) période 8 décembre 1982 – novembre 2024 - Source: base de données GASPAR

Le tableau détaillé par commune est présenté en annexe.

Carte des arrêtés de catastrophe naturelle



Sources: base de données GASPAR, IDE Environnement

Selon le Dossier départemental des risques majeurs (DDRM) approuvé par arrêté préfectoral du 08/02/2018, le territoire est concerné par les inondations et des risques de mouvements de terrain.

Le risque inondation

Selon le DDRM, dans le Bas-Rhin les inondations peuvent être causées par :

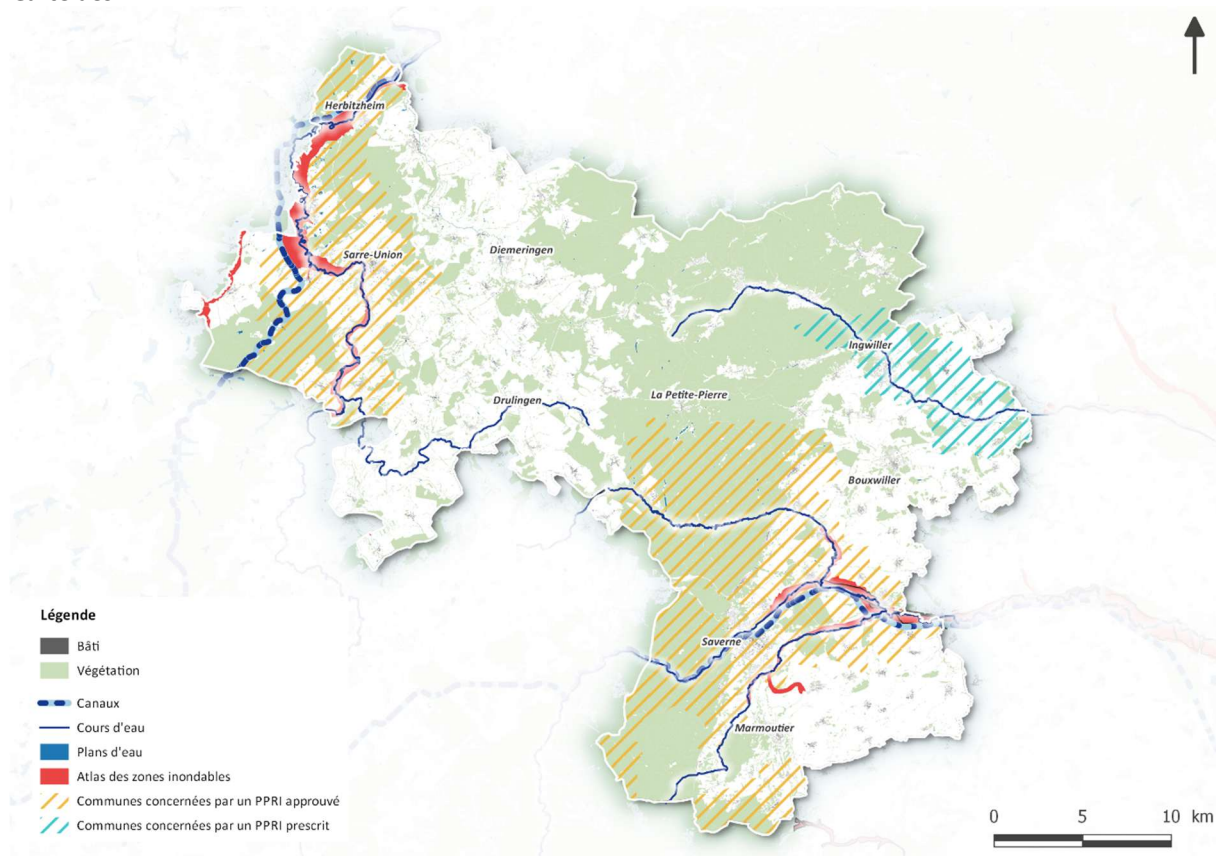
- Le débordement d'un cours d'eau.
- La surverse, le contournement ou la rupture de digue.
- La mise en eau de zones de rétention des crues.

- La remontée de nappes.

Une partie des communes sont couvertes par un PPRI (plan de prévention des risques d'inondations) ou une SLGRI (périmètre de stratégie locale de gestion du risque inondation) :

- 17 par le PPRI Zorn Landgraben (approuvé).
- 10 par le PPRI Sarre (approuvé).
- 5 par le PPRI Moder (prescrit).
- 1 par le PPRI Mossig (approuvé).
- 57 par le SLGRI Sarre.
- 1 par le SLGRI Bruche – Mossig III Rhin.

Carte des PPRI



Source: IDE Environnement

Aucune commune du territoire n'est concernée par un TRI (territoire à risque important d'inondation).

Le risque mouvements de terrain

Selon le DDRM, dans le Bas-Rhin les mouvements de terrain peuvent être causés par :

- Des éboulements, chutes de pierre et de blocs.
- Des glissements de terrain.
- Des phénomènes de retrait-gonflement des argiles.
- Des affaissements et effondrements liés à la présence de cavités.

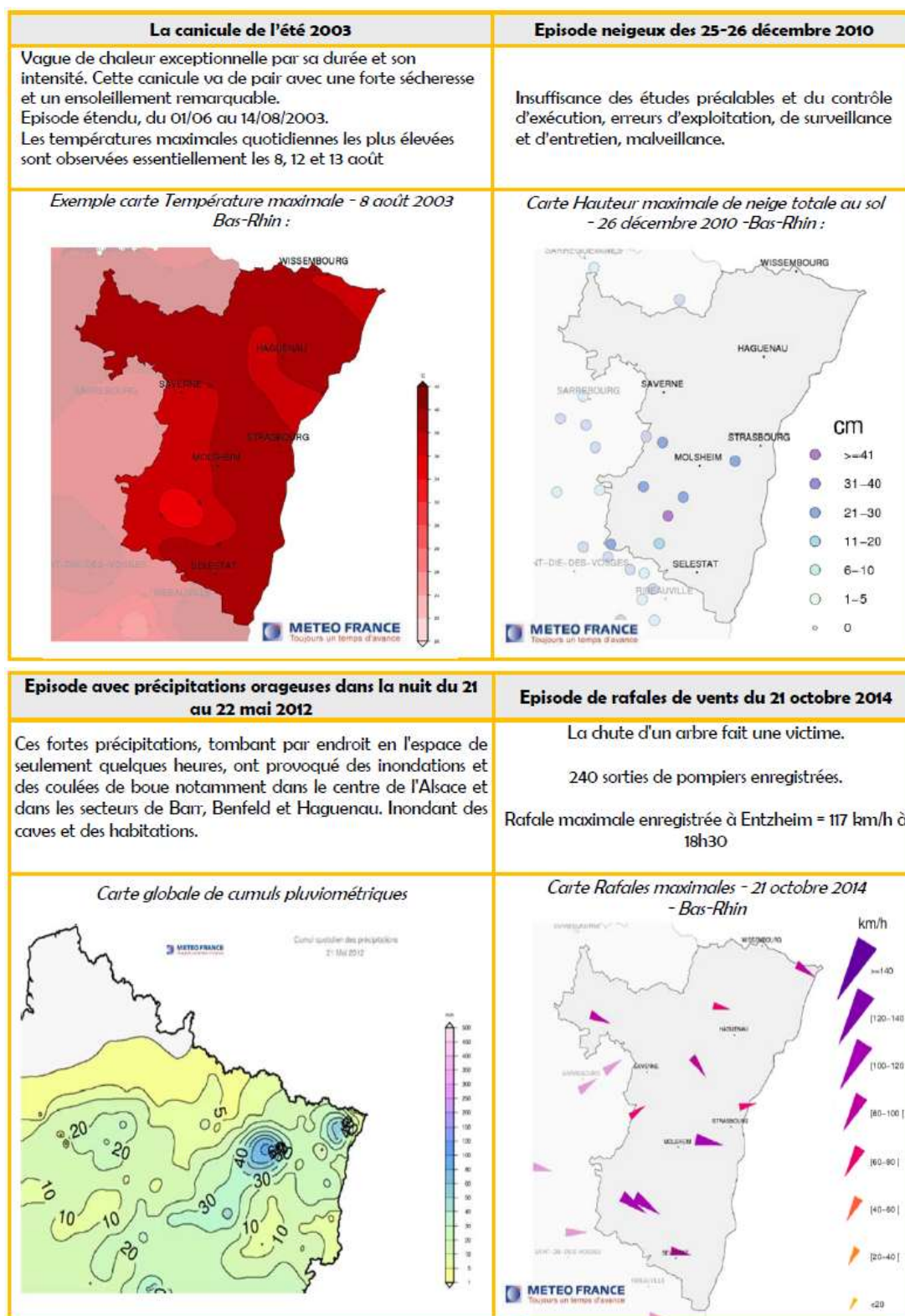
Concernant les risques de mouvements de terrain, 28 communes du Pays de Saverne Plaine et Plateau ont sur leur territoire des cavités souterraines (hors mine) de différentes natures : militaire, ouvrage civil, carrière, cave, naturelle.

Le risque d'événements météorologiques et climatiques extrêmes

Selon le DDRM, toutes les communes du département du Bas-Rhin sont potentiellement exposées à des risques météorologiques et climatiques. Les phénomènes les plus fréquents sont : les fortes pluies causant des

inondations, les crues, les orages, la neige et le verglas, les épisodes de grand froid, les épisodes de canicule et les vents violents.

Les figures suivantes illustrent des exemples de phénomènes climatiques extrêmes survenus dans le Bas-Rhin.



Source : DDRM, Risques météorologiques et climatiques, 2023

Le risque feux de forêt

Selon le DDRM :

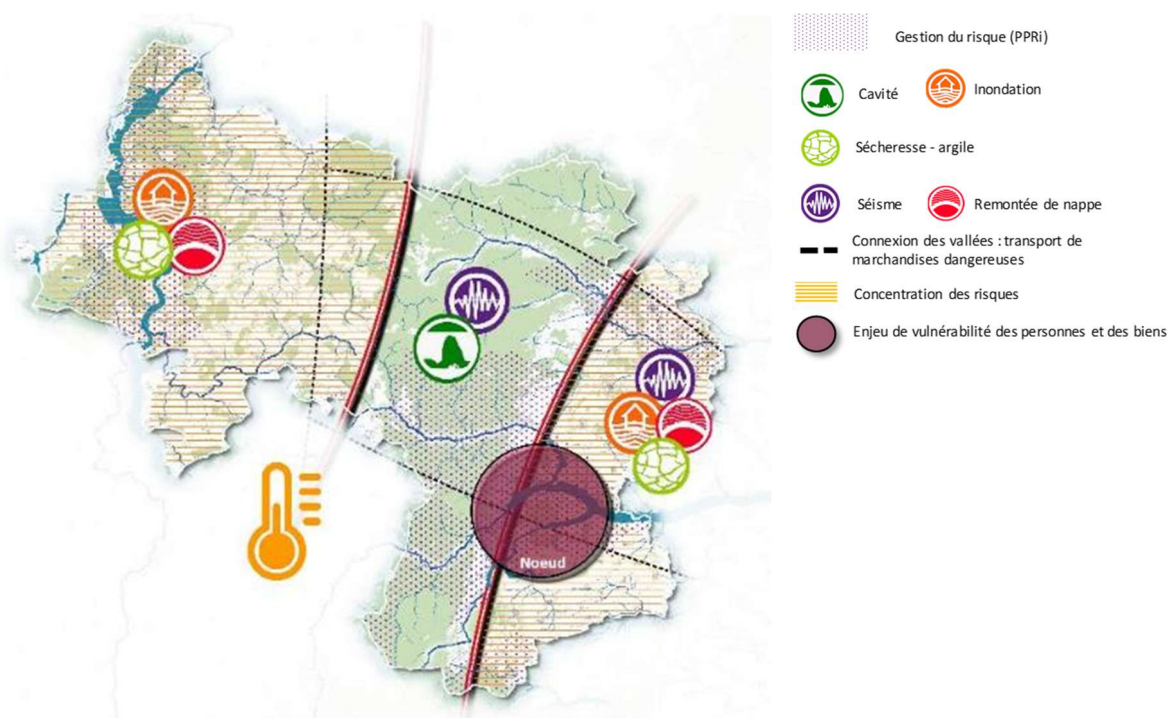
« L'actualité de l'été 2022 a démontré, à la faveur des épisodes de canicule et de sécheresse de plus en plus récurrents, que le risque de feux de forêt doit désormais être considéré comme un risque naturel majeur à prendre en compte, au même titre que les autres risques naturels »

Il est à noter que les informations collectées dans les bases de données concernant ce phénomène sont récentes et ne permettent pas une analyse à long terme de son évolution.

Sur la période 2000-2023, selon la Base de Données des Incendies de Forêt en France, les incendies ont brûlé 38,7 hectares sur la période sur le territoire du Pays de Saverne Plaine et Plateau (dont 36,3 hectares entre 2020 et 2022)

Aucune commune du Pays de Saverne Plaine et Plateau n'est concernée par un plan de prévention des risques d'incendies de forêt (PPRIF).

Résumé des risques



Compte tenu de ces différents éléments, la probabilité d'occurrence des événements climatiques pertinents pour le Pays de Saverne Plaine et Plateau aux trois horizons est estimée dans le tableau suivant, selon la méthode Impact Climat de l'Ademe.

Vulnérabilité future

Notation de l'exposition du territoire au climat futur

	Evènement lié au climat	Probabilité d'occurrence		
		2030 (2020-2050)	2050 (2041-2070)	2090 (2071-2100)
Évolutions tendanciennes	Augmentation des températures	Moyenne	Elevée	Elevée
	Evolution du régime de précipitations	Faible	Moyenne	Moyenne
	Evolution du débit des fleuves	Faible	Faible	Moyenne
	Changement dans le cycle de gelées	Moyenne	Elevée	Elevée
	Retrait gonflement des argiles	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Extrêmes climatiques	Sécheresse	Faible	Moyenne	Moyenne
	Inondations / pluies torrentielles	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Tempêtes, épisodes de vents violents	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Vague de chaleur / canicules	Elevée	Elevée	Elevée
	Mouvement de terrain	Faible	Faible	Faible
Autres impacts	Feux de forêt	Faible	Faible	Moyenne
	Ilots de chaleur	Moyenne	Moyenne	Moyenne

Sensibilité des différents domaines à chaque aléa

Les 6 domaines étudiés sont : biodiversité, santé, agriculture, forêt, urbanisme / habitat et ressource en eau.

Selon la méthode Impact Climat, le niveau de sensibilité de chaque domaine à chaque aléa est évalué par une note de 1 à 4 (1 : sensibilité la plus faible, 2 : moyenne, 3 : forte, 4 : très forte).

La sensibilité répond à la question « quelle serait l'ampleur des dégâts et des problèmes engendrés si tel aléa se produit ? ».

Le tableau suivant reprend les principaux impacts du réchauffement climatique identifiés par le SRADDET au niveau régional.

	Résumé du SRADDET
Les risques naturels	- Augmentation et intensification des inondations, principal risque naturel dans le Grand Est. - Augmentation de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans les zones exposées. - Vulnérabilité faible aux incendies. - Risque modéré de tempêtes mais qui pourrait s'intensifier.
La biodiversité	La modification des stades phénologiques sur les espèces végétales et animales constitue un des principaux impacts : évolution des périodes de migration et nidification, avancée des floraisons, du débourrement et de la dormance => risque d'asynchronie entre les espèces interdépendantes.

	• Modification des aires de répartition des espèces : le lynx, le sapin et l'épicéa sont des exemples d'espèces menacées. • Risque de prolifération d'espèces envahissantes et nuisibles (insectes ravageurs, le frelon asiatique, l'ambrosie, le berce du Caucase, la jussie). • La modification du régime de pluie et l'élévation des températures aura un impact fort sur des zones spécifiques telles que les zones humides. Les tourbières sont tout particulièrement menacées de dégradation. • Les ruptures des corridors écologiques via l'urbanisation constituent le principal facteur d'aggravation en ayant directement pour conséquence la diminution de la capacité de résilience des espèces.
La santé	• Multiplication des épisodes de fortes chaleurs. Le Grand Est ne sera pas épargné. La vulnérabilité des personnes est néanmoins variable selon des critères tels que l'âge, les conditions de santé, le niveau socio-économique, l'isolement social et la localisation. L'impact des chaleurs extrêmes sera beaucoup plus marqué dans les centres urbains où les facteurs aggravants tels que les îlots de chaleur et l'exposition à l'ozone favorisent la surmortalité. • La dégradation de la qualité de l'air est un autre effet concomitant du réchauffement climatique. L'accumulation d'ozone dans l'atmosphère risque d'être une des problématiques principales de la qualité de l'air ces prochaines années. • L'évolution des températures risquera également de favoriser le développement des vecteurs de maladie : tiques, moustiques. • La proportion de la population sensible aux allergies est aussi amenée à augmenter avec l'allongement et l'augmentation de l'intensité de la saison pollinique provoqués par des hivers plus doux et la hausse de la quantité de CO₂ dans l'atmosphère qui permet aux plantes de produire davantage de pollens.
La production d'énergie	• Les tensions qui pèsent sur la ressource en eau vont renforcer les exigences et les contraintes en matière d'utilisation de l'eau. La problématique se pose tout particulièrement pour la production d'électricité via les installations nucléaires et hydrauliques. • La production de chaleur via le bois-énergie pourrait aussi être, dans une moindre mesure, impactée par le changement climatique. La ressource en bois est menacée par le dépérissement de certaines essences lié à une moindre résistance, à la maladie, à la sécheresse, etc. Ce domaine n'est pas retenu dans l'analyse détaillée qui suit compte tenu de l'absence de production nucléaire ou hydroélectrique sur le territoire et compte tenu de la prise en compte dans un paragraphe spécifique des enjeux en lien avec la forêt.
L'agriculture	• L'agriculture compte parmi les principaux secteurs d'activité qui seront touchés par le changement climatique. • La modification du cycle des plantes implique une modification des pratiques associées. • La productivité des cultures est appelée à devenir plus variable avec les années car davantage exposée aux risques de sécheresse ou de maladies. A court terme, l'élévation des températures, la hausse de la teneur en CO₂ dans l'atmosphère et la diminution de la menace du gel pourront entraîner une augmentation du rendement. • La qualité des rendements sera impactée négativement (manque d'eau) mais aussi positivement. L'élévation des températures et la hausse de l'ensoleillement pourraient permettre par exemple une hausse de la teneur en sucre naturel dans les raisins.
Le tourisme	• Le climat est un attribut essentiel d'une destination touristique. En Grand Est, l'activité touristique se concentre aux niveaux des grandes agglomérations et dans les zones de montagne. • La viabilité économique des stations de ski est menacée.

	• L'élévation des températures moyennes pourrait en revanche donner une opportunité de développement du tourisme estival. • Le tourisme sera par ailleurs impacté par la hausse des tensions sur la ressource en eau. Des conflits d'usage risquent de perturber les saisons touristiques estivales à la fois sur les besoins d'eau potable mais aussi sur l'accès aux eaux fournissant un cadre de séjour (lacs, rivières) ou proposant des activités (piscines, golf...). • Ce domaine n'est pas retenu dans l'analyse détaillée qui suit compte tenu de l'absence de station de sport d'hiver sur le territoire et compte tenu du fait que les problématiques liées aux différents usages de l'eau sont traitées dans un paragraphe spécifique.
La forêt	• Deux temporalités peuvent être distinguées dans l'appréhension de l'impact du changement climatique sur la forêt. A court-terme (horizons 2030-2050), l'impact devrait être positif. L'augmentation des températures et la diminution du nombre de jours de gel permettra une évolution graduelle de la production de bois et des gains en termes de chiffre d'affaire qui pourraient être significatifs • A plus long terme, l'impact se fera négatif en raison de températures devenues trop élevées, du stress hydrique et des événements extrêmes. Cet impact pourrait entraîner la disparition de certaines essences d'arbre comme le pin sylvestre dont la régression est déjà engagée sur le piémont des Vosges. • Le changement climatique soumet aussi la forêt à des problématiques sanitaires. L'élévation des températures devrait permettre l'extension de certains parasites et ravageurs vers le nord de la France et en altitude. Un premier foyer de la processionnaire du pin a ainsi été identifié dans l'Aube directement lié à des hivers plus doux. • La diversification des espèces végétales présentes en forêt est un levier fondamental pour augmenter la capacité de résilience de ce milieu.
La ville (urbanisme / habitat)	• La ville est un milieu qui du fait de la forte concentration humaine, de bâtis, d'infrastructures et d'activités, paraît particulièrement vulnérable au changement climatique. • Le changement climatique risque de provoquer une dégradation du confort thermique des citoyens. Les phénomènes d'îlots de chaleur urbains présentent une des principales problématiques pour les villes. • Des risques de pics de pollution plus prononcés dans les villes. • Les événements climatiques extrêmes vont représenter en ville une menace à la fois pour les populations, le parc bâti et les infrastructures de transport.

Les spécificités urbaines qui accroissent la sensibilité aux événements climatiques :

- **Les îlots de chaleur urbains** sont caractérisés par une élévation localisée des températures de l'air en milieu urbain et une diminution de l'amplitude jour / nuit. Ils sont causés par la minéralisation des surfaces qui absorbent davantage le rayonnement, les activités humaines sources de chaleur et les configurations urbaines (peu d'ombrage, moins de ventilation). Ils occasionnent une forte détérioration du confort thermique et une dégradation de la qualité de l'air avec des impacts éventuels sur la santé des habitants.
- **L'imperméabilisation des sols** favorise la concentration des eaux de pluies et crée un risque accru d'inondations lors d'événements climatiques extrêmes.

Notation de la sensibilité du territoire aux différents aléas

	Biodiversité	Santé	Agriculture	Forêt	Urbanisme / habitat	Ressource en eau
Augmentation des températures	3	2	2	2	1	2
Evolution du régime de précipitations	2	1	3	2	1	4
Evolution du débit des fleuves	2	1	1	1	1	2
Changement dans le cycle de gelées	2	1	2	1	1	1
Retrait gonflement des argiles	1	1	1	1	3	1
Sécheresse	3	1	4	3	2	3
Inondations / pluies torrentielles	3	2	2	1	4	1
Tempêtes, épisodes de vents violents	3	3	2	3	3	1
Vagues de chaleur / canicules	2	3	3	2	2	2
Mouvement de terrain	1	1	1	1	2	1
Feux de forêt	3	1	1	4	1	1
Ilots de chaleur	2	3	1	1	1	1

Synthèse de la vulnérabilité

Le résultat du croisement entre l'exposition et la sensibilité du territoire est le tableau suivant qui estime la vulnérabilité de chacun des 6 domaines définis au regard des différents aléas.

	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
	3	6	9	12
Exposition forte (3)	D1E6 - D2E6 - D3E1 - D3E6 - D5E6	D1E1 - D1E13 - D2E1 - D3E13 - D4E6 - D4E13 - D5E1 - D5E13 - D6E1 - D6E6	D2E13 - D4E1 - D6E13	
Exposition moyenne (2)	D1E7 - D1E10 - D1E11 - D1E16 - D2E2 - D2E7 - D2E9 - D3E2 - D3E16 - D4E7 - D5E7 - D5E10 - D5E16 - D6E7 - D6E16	D2E10 - D3E9 - D4E2 - D4E16 - D5E2 - D6E10 - D6E11	D1E9 - D2E11 - D2E16 - D3E7 - D3E11 - D4E9 - D4E10 - D4E11 - D5E9 - D5E11 - D6E2	D1E2 - D3E10 - D6E9
Exposition faible (1)	D1E14 - D1E15 - D2E4 - D2E14 - D2E15 - D3E4 - D3E15 - D4E14 - D5E4 - D5E14 - D6E4 - D6E14 - D6E15	D1E4 - D3E14 - D4E4	D4E15	D5E15

Avec :

Domaine		Événement	
D1	Ressource en eau	E1	Augmentation des températures
D2	Santé	E2	Evolution du régime de précipitations
D3	Urbanisme / habitat	E3	Elévation du niveau de la mer
D4	Biodiversité	E4	Evolution du débit des fleuves
D5	Forêt	E5	Evolution de l'enneigement
D6	Agriculture	E6	Changement dans le cycle de gelées
		E7	Retrait gonflement des argiles
		E8	Fonte des glaciers
		E9	Sécheresse
		E10	Inondations / pluies torrentielles
		E11	Tempêtes, épisodes de vents violents
		E12	Surcote marine
		E13	Vague de chaleur / canicules
		E14	Mouvement de terrain
		E15	Feux de forêt
		E16	Îlots de chaleur

En grisé : aléas non pris en compte dans l'analyse car non pertinents pour le territoire.

Tableau de synthèse de la vulnérabilité du territoire

Vulnérabilité de 12 Exposition forte - sensibilité très forte	Vulnérabilité de 9 Exposition forte - sensibilité forte	Vulnérabilité de 8 Exposition moyenne - sensibilité très forte
Pas de vulnérabilité très élevée	Santé - Vague de chaleur / canicules	Ressource en eau - Evolution du régime de précipitations
	Biodiversité - Augmentation des températures	Urbanisme / habitat - Inondations / pluies torrentielles
	Agriculture - Vague de chaleur / canicules	Agriculture - Sécheresse

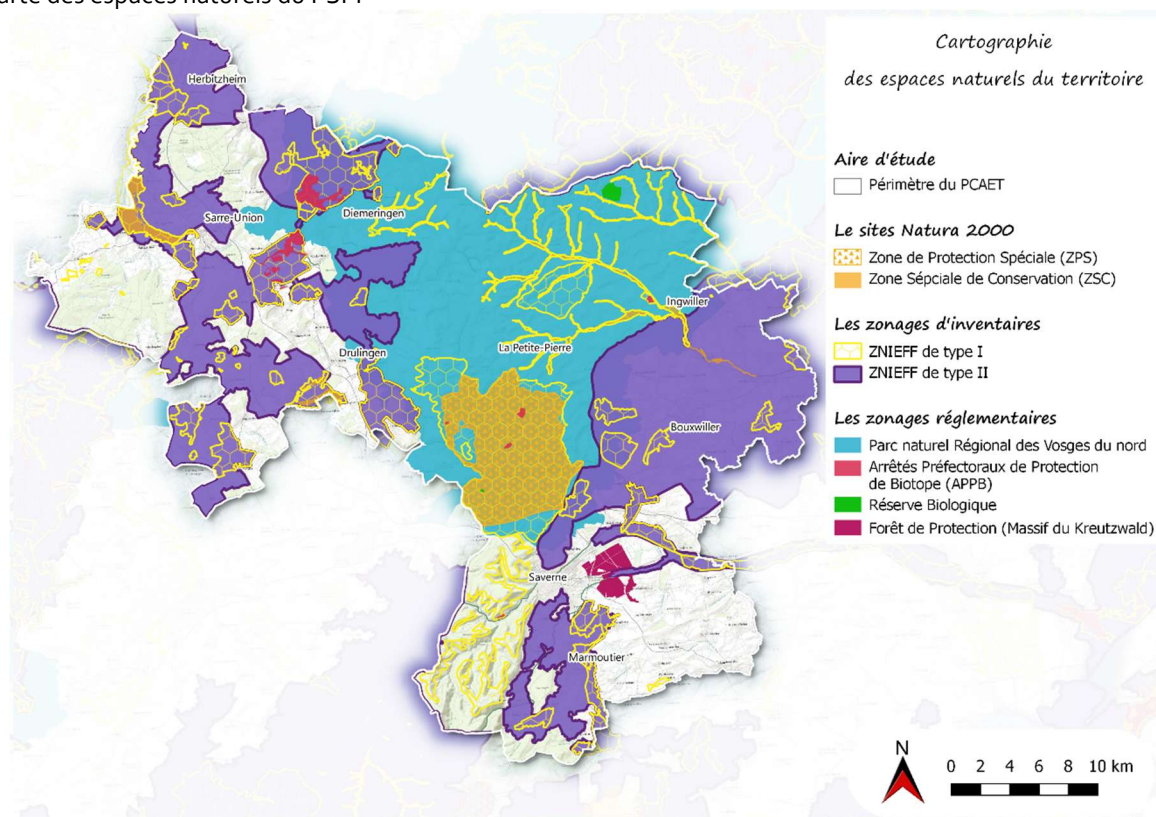
Biodiversité

La biodiversité est impactée par tous les aléas climatiques, hormis les mouvements de terrain qui restent très localisés.

Selon l'Etat Initial de l'Environnement (EIE), de nombreux espaces naturels recouvrent le territoire du Pays de Saverne Plaine et Plateau :

- 45 ZNIEFF (type I et II)
- 4 sites Natura 2000 (ZCS et ZPS)
- 1 Parc Naturel Régional
- 5 Arrêtés de protection de biotope
- 3 Réserves biologique
- 1 forêt de protection
- 1 réserve naturelle régionale (colline du Bastberg)

Carte des espaces naturels du PSPP



Le territoire abrite également une réserve nationale de chasse et de faune sauvage, celle de La Petite-Pierre, qui sert de territoire d'expérimentation pour l'étude du comportement des ongulés.

La surface d'espaces protégés est de 55 727 ha (soit 56% de la surface du territoire) avec à certains endroits plusieurs types d'espaces superposés.

Pour le Pays de Saverne, Plaine et Plateau, le prestataire ayant réalisé l'Etat Initial de l'environnement (EIE) identifie les enjeux de biodiversité suivants :

Enjeu prairie :

- Créer un cadre favorable au maintien de l'agriculture, notamment d'élevage

Enjeu vergers :

- Identifier, préserver, restaurer les vergers
- Faire des vergers existants un patrimoine identitaire à préserver et à valoriser dans le cadre des projets d'aménagement (plus-value à la qualité du cadre de vie local)
- Retrouver la valeur économique des vergers

Enjeu bois :

- Maintenir une gestion forestière en équilibre entre le maintien de la biodiversité et l'exploitation du bois.
- Valoriser les espaces forestiers (tourisme vert, circulation douce).

Enjeux globaux Trame Verte et Bleue :

- Préserver, conforter et remettre en état les réservoirs de biodiversité et les corridors du SRCE : maintien des bosquets, des ripisylves, des vergers, des haies, des prairies, etc.
- Maîtriser l'urbanisation en fond de vallée.
- Concilier protection de l'environnement et développement du territoire

Le comité de bassin Rhin-Meuse a actualisé (voté le 24 novembre 2023) son plan d'adaptation et d'atténuation (février 2018) pour les ressources en eau qui donne l'analyse suivante pour ce qui concerne la biodiversité :

« Une évolution brutale et rapide du climat pourrait accélérer la disparition d'espèces et la prolifération d'autres, perturber les écosystèmes en modifiant les relations entre les espèces et leur environnement (rupture de chaîne alimentaire, des cycles de reproduction, etc.). Les événements extrêmes plus fréquents, tempêtes, orages, sécheresse, pourraient avoir des conséquences irréversibles sur ces écosystèmes déjà fragilisés. Plus que jamais, il faut limiter l'impact de l'homme sur la biodiversité, et créer toutes les conditions favorables à une adaptation réussie, via des habitats fonctionnels et diversifiés offrant des services gratuits (épuration des eaux, filtration des polluants, régulation des inondations, stockage du carbone, îlots de fraîcheur, bien-être...). Ces habitats permettront de maintenir les espèces adaptées au climat futur mais aussi d'accueillir de nouvelles espèces reliées par des voies de circulations dédiées, les corridors écologiques. »

De plus, ce plan diagnostique l'accélération de l'érosion de la biodiversité et la dégradation des écosystèmes, et en particulier des écosystèmes aquatiques :

- Assèchement des zones humides.
- Baisse des débits.
- Réchauffements des cours d'eau, avec des impacts possibles sur les peuplements piscicoles.

Pour faire face à ces défis, ce plan comprend 10 axes dont l'axe « Préserver et restaurer les écosystèmes et reconnaître les services rendus » qui se décline à travers les actions suivantes :

- Limiter et réduire la pression anthropique sur les écosystèmes les plus vulnérables aux changements climatiques ou ayant des bénéfices multiples : diagnostiquer et protéger les milieux remarquables, peu ou mal-protégés, mais également la « nature ordinaire » (prairies permanentes, prairies et zones humides, etc.), ainsi que les relations entre eux.

- Restaurer les écosystèmes : diagnostiquer et prioriser les zones à enjeux et bénéfices multiples (sur la base des 20 % de zones terrestres et marines restaurées d'ici 2050, du pacte vert).
- Reconstituer des corridors écologiques : en respectant les capacités de migration des espèces animales et végétales et en anticipant leurs besoins futurs, en préservant et reconstituant la continuité écologique, les haies, les ripisylves, les arbres isolés, etc.
- Améliorer la résilience des écosystèmes : notamment en privilégiant une végétation adaptée aux évolutions climatiques, afin de faire face aux événements climatiques extrêmes, et au développement d'espèces invasives.
- Valoriser les services écosystémiques : en informant des multiples bénéfices environnementaux rendus gratuitement, et en développant des systèmes économiques pérennes : filières produisant des biens ou des services (agricoles, énergétiques, touristiques, etc.).

Santé

La santé est impactée en premier lieu par les vagues de chaleur, dont l'impact est accru en ville par les îlots de chaleur, qui peuvent être la cause de surmortalité.

Elle peut aussi être impactée par les phénomènes extrêmes comme les inondations et les tempêtes qui causent des accidents corporels et perturbent le fonctionnement des services à la population.

Indirectement elle est aussi affectée par le réchauffement et les autres modifications climatiques :

- Qui favorisent la remontée de plusieurs maladies vectorielles du sud vers le nord.
- La plus grande production de pollen devrait conduire à une augmentation du nombre de personnes allergiques.
- Les canicules peuvent accentuer les pics de pollution, notamment à l'ozone et notamment en zone rurale.

Les populations vulnérables sont plus sensibles au réchauffement climatique : enfants en bas âge, personnes âgées, femmes, catégories socioprofessionnelles défavorisées, personnes à faible degré d'autonomie, avec des antécédents médicaux (hypertension, obésité, insuffisance cardiaque...), population sans bonne connaissance des comportements à adopter).

L'urbanisme et le type de bâti peuvent avoir un effet mitigeur des fortes chaleurs (végétalisation, ombrage) ou, au contraire, aggravateur (îlots de chaleur, faible isolation).

Agriculture

L'agriculture est impactée par la sécheresse et les vagues de chaleur. A terme, des tensions sur la ressource en eau pourraient aussi causer des conflits d'usage et une moindre disponibilité de cette ressource pour l'agriculture.

De plus, la détérioration potentielle de la ressource en eau avec la concentration de polluants liée aux baisses de volume impose une réduction drastique de l'usage des pesticides et des fertilisants.

D'une façon générale ; les pratiques agricoles seront impactées et devront intégrer :

- Des décalages temporels : floraison, récolte, gel...
- Un régime des pluies changeant.
- Une moindre disponibilité de la ressource en eau.
- La prolifération de certains ravageurs et / ou parasites.

L'agriculture a aussi son rôle à jouer dans l'atténuation du réchauffement climatique :

- En réduisant ses émissions. De ce point de vue, la forte présence d'élevages, surtout bovins, dans l'activité agricole du territoire peut fragiliser cette activité. L'objectif de réduction des GES pourrait contraindre à une baisse du volume de cheptel ou, tout au moins, à l'adoption des pratiques d'élevage qui permettent de réduire ces émissions. Selon l'INRA, « de nombreux leviers d'action sont identifiés dans les systèmes d'élevage de ruminants pour réduire l'empreinte carbone des produits au portail de la ferme. Certains concernent une optimisation des systèmes de production (ajustement des apports alimentaires, gestion de

la fertilisation...) et se traduisent par des économies en matière d'intrants. D'autres nécessitent la mise en place de nouvelles technologies et se traduiront donc par un investissement ou un coût de fonctionnement supérieur aux schémas actuels de production.»

- En favorisant le stockage du carbone dans le sol par l'adoption de pratiques culturales adaptées.

Selon le plan d'adaptation du bassin Rhin-Meuse, l'agriculture de demain doit être : « une agriculture résiliente au service de l'eau et du climat. Il s'agit de développer des systèmes agricoles plus autonomes et plus résilients aux aléas climatiques, déployant des techniques inspirées du fonctionnement des écosystèmes et les respectant (des végétaux diversifiés, des sols vivants couverts en permanence, des systèmes non dépendants des engrais et de pesticides de synthèse, etc.) :

- Prairies permanentes et diversifiées, agriculture biologique.
- Agroforesterie, arbres isolés, haies, zones végétalisées, etc.
- Agriculture de conservation, agroécologie, permaculture.
- Gestion forestière durable. »

La forêt

Le Pays de Saverne Plaine et Plateau est couvert à 43% par des forêts, soit 43 000 hectares.

Aucune commune du Pays de Saverne Plaine et Plateau n'est concernée par un plan de prévention des risques d'incendies de forêt (PPRIF).

La forêt est vulnérable aux vagues de chaleur, sécheresses, tempêtes et feux de forêt.

Les acteurs de la filière forestière ont constaté : « Cependant, La tempête de 1999 puis les scolytes de 2018 ont ravagé près de 150 hectares de forêts privées sur le Pays de Saverne Plaine et Plateau soit une moyenne de 8 ha/an, indiscutablement du fait du changement climatique. » (Source : réunion du 17 janvier 2019 du SCOT)

La productivité de la forêt pourrait augmenter dans un premier temps. Cependant l'augmentation des épisodes de sécheresse à plus long terme pourrait avoir un effet négatif sur la physiologie des arbres. Le réchauffement peut également favoriser l'extension de divers pathogènes.

Selon l'EIE (Etat Initial de l'environnement) : « Sur la région du Pays de Saverne, les modélisations montrent des évolutions significatives des peuplements forestiers : variations de productivité, modification de la répartition des espèces dans l'espace, etc.

D'autre part, en lien avec le changement climatique et selon l'un des scénarios les moins favorables, en 2100 le groupe « méditerranéen » des espèces forestières occuperait près de la moitié de la France jusqu'à la Loire et l'Alsace et les groupes « atlantique » et « aquitain » repousseraient hors de nos frontières (vers l'est) la quasi-totalité des groupes actuels continentaux et montagnards. Les conséquences, encore mal connues, sont variées : dérèglement des périodes de reproduction, variations de production, risques croissants d'incendie, d'érosion, de prolifération de parasites et même d'influence sur le climat local, du fait d'une forêt progressivement modifiée. » (source : EIE, IDE)

De plus, dans un contexte d'augmentation des températures, de la fréquence et de la durée des sécheresses, la forêt sera plus exposée qu'elle ne l'est aujourd'hui aux feux de forêt. Il faudra être attentif à l'évolution de l'urbanisation dans les zones forestières afin de ne pas augmenter la vulnérabilité du territoire. Néanmoins, la modélisation de l'évolution de la sensibilité aux incendies de forêts avec le réchauffement climatique à l'horizon 2040 réalisée par les chercheurs de Météo France ne montre pas d'accroissement du risque pour le Bas-Rhin (source : EIE, IDE).

Les pistes d'adaptation pour la forêt :

- Favoriser les essences mieux adaptées aux vagues de chaleur et au stress hydrique (soit déjà présente localement, soit d'autre provenance).
- Favoriser le mélange des essences dans les peuplements.
- Favoriser la diversité génétique pour améliorer le potentiel adaptatif des peuplements.

- Dynamiser la sylviculture en pratiquant des rotations plus courtes (raccourcir la durée d'implantation des arbres fait baisser statistiquement la probabilité pour que le peuplement subisse des événements extrêmes). Ces pratiques semblent correspondre à l'augmentation de croissance des arbres tout en répondant à la demande en bois. De plus, les arbres âgés sont plus sensibles à certains ravageurs.
- Accroître la stabilité des peuplements : ne pas surexploiter, aménager des lisières pour protéger la forêt des vents violents, tester différentes densités de plantation, faire des apports d'amendements.
- Favoriser l'irrégularisation des plantations : cela revient à avoir au sein d'un même peuplement différentes tailles d'arbres ainsi que des arbres issus de la régénération naturelle.
- Renforcer le suivi des pathogènes.
- La constitution de réserves d'eau.

Urbanisme / bâti

Les éléments de vulnérabilité concernant l'urbanisme et le bâti sont liés à deux types d'aléas :

- Le retrait-gonflement des argiles, lui-même lié aux épisodes de sécheresse.
- Les phénomènes extrêmes : inondations / pluies torrentielles et tempêtes / épisodes de vent violent.

Concernant les phénomènes extrêmes, les inondations sont bien prises en compte dans les documents de planification d'urbanisme avec des plans de prévention de risque inondation (PPRI) approuvés et d'autres prescrits. Par ailleurs, les projections de Météo France ne permettent pas de mettre en évidence une augmentation des phénomènes extrêmes, que ce soit en intensité ou en fréquence.

Par ailleurs, le comité de bassin Rhin-Meuse a adopté un plan d'adaptation et d'atténuation pour les ressources en eau, qui comprend 10 axes dont l'axe « Réduire la vulnérabilité du territoire aux risques d'inondation et de coulées d'eaux boueuses » qui concerne l'urbanisme/bâti et se décline à travers les actions suivantes :

- Repenser la place de l'eau et du végétal en milieu urbanisé : redonner de l'espace aux cours d'eau et aux infrastructures naturelles dans les milieux urbanisés en les intégrant pleinement aux stratégies d'aménagement.
- Restaurer les capacités fonctionnelles des cours d'eau et des bassins versants : restaurer les milieux aquatiques et les zones humides, les reconnecter, permettre aux zones naturelles et aux sols de remplir leurs fonctions de stockage et de ralentissement sur l'amont des bassins.
- Améliorer la résilience du territoire face à la répétition de phénomènes climatiques extrêmes : Développer des stratégies territoriales pour réduire la vulnérabilité, limiter les coûts des phénomènes et la durée d'interruption des activités.
- Réfléchir à la mobilisation de la fiscalité locale existante en faveur des actions d'adaptation.

Les choix urbanistiques, et notamment le traitement du sol, outre leur importance pour la réduction des émissions de GES (en réduisant les besoins de déplacements, en favorisant une architecture bioclimatique, en intégrant de la production d'énergie renouvelable dans le tissu urbain, en favorisant le rôle de puit de carbone du sol, etc.), joue un rôle dans l'adaptation au changement climatique. Le sol contribue à la rétention et la dégradation des polluants ainsi qu'à la réduction de l'érosion et du ruissellement (prévention des inondations).

Or, la capacité des sols à remplir ces fonctions naturelles dépend de sa teneur en matières organiques et végétales et de l'état de sa surface. Là aussi, le comité de bassin attire l'attention sur la dégradation des sols :

- Réduction des surfaces de terres agricoles et forestières.
- Destruction des zones humides et drainage des sols.
- Disparition des prairies au profit de cultures céréalières ou maraichères.
- Intensification de l'exploitation forestière et des pratiques agricoles favorisant la minéralisation de la matière organique, l'érosion des sols, l'augmentation des émissions de GES et de la pollution des eaux.

Le plan préconise :

- Prendre en considération les sols dans l'aménagement, notamment dans les documents d'urbanisme.
- Promouvoir la végétalisation de l'espace urbain : un sol végétalisé durablement permet de séquestrer efficacement le CO₂, et peut répondre aux autres enjeux de l'urbanisme de demain (infiltration, gestion alternative des eaux de pluie, réduction des îlots de chaleur, espaces récréatifs, etc.)

- Accroître le potentiel de stockage des sols en eau et en carbone : inventorier les écosystèmes et les systèmes agricoles et forestiers qui contribuent à cet objectif et les promouvoir (zones humides, prairies permanentes et diversifiées, agro écologie, agriculture biologique, agroforesterie, permaculture, etc.)

Ressource en eau

La ressource en eau est impactée par l'évolution du régime de précipitations, par le réchauffement et les vagues de chaleur.

Pour le territoire du Pays de Saverne Plaine et plateau, les enjeux suivants sont identifiés dans l'Etat Initial de l'Environnement :

Hiérarchisation des enjeux - Ressource en eau		
Priorisation	Etat initial	Enjeu
1	Le territoire est caractérisé par un chevelu hydrographique important qui présente un état écologique dégradé, notamment pour ses 5 principaux cours d'eau	Garantir le bon état qualitatif de la ressource en eau superficielle des bassins versants par, notamment : • Le développement d'une agriculture durable • Une amélioration du système d'assainissement collectif
2	Certaines ressources superficielles présentent une vulnérabilité d'un point de vue quantitatif. C'est le cas des cours d'eau de la Sarre et de l'Eichel.	Assurer la disponibilité de la ressource en eau par notamment : • Une gestion durable des eaux pluviales : garantir le cycle de l'eau • La préservation des milieux humides • Une agriculture adaptée aux changements climatiques • Un changement des modes de consommations domestiques
2	Quelques dysfonctionnements identifiés au niveau des réseaux d'eau potable et de l'assainissement collectif, appellent à des enjeux de préservation quantitative et qualitative de la ressource	Concilier besoin en eau potable et disponibilité de la ressource en eau Garantir le bon traitement des eaux usées en prenant compte le développement territorial futur Continuer d'assurer la protection de la ressource captée
2	La ressource en eau pour les productions d'eau potable est assurée par différents services. Toutefois cette dernière est limitée par le fort découpage, surtout sur la partie ouest du territoire	Assurer une gestion collective et partagée de la ressource en eau potable

L'EIE pointe également un risque de conflits d'usage dans la seconde moitié du 21^{ème} siècle à la suite d'étiages estivaux réguliers.

Le Pays de Saverne Plaine et Plateau est situé dans le bassin Rhin-Meuse, dont le comité a adopté un plan d'adaptation et d'atténuation au changement climatique pour les ressources du bassin le 24 novembre 2023. Son déploiement opérationnel se concrétisera dans le futur programme d'intervention de l'agence de l'eau Rhin-Meuse où le changement climatique s'affiche comme l'une des priorités.

Ce plan entrevoit les risques suivants pour la ressource en eau :

- « Le manque d'eau et les sécheresses, conséquences d'étiages plus sévères, de recharge plus faible des nappes phréatiques, d'une hausse des besoins en eau, d'une évapotranspiration croissante, de la sécheresse des sols, etc.
- La dégradation de la qualité de l'eau, a priori accentuée par un milieu récepteur fragilisé (faible débit, concentrations en polluants plus importantes, etc.). »



ANNEXE 1 – ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES PAR COMMUNE

Période 1982 – 2024. (Source : GASPAR)

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67002	Adamswiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67002	Adamswiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67002	Adamswiller	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67002	Adamswiller	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67002	Adamswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67002	Adamswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67002	Adamswiller	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67006	Altenheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67006	Altenheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67006	Altenheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67006	Altenheim	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67009	Altwiller	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	05/01/1988	05/01/1988
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67009	Altwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	29/12/2001	30/12/2001
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	28/05/2013	28/05/2013
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	07/04/2022	08/04/2022
67009	Altwiller	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67009	Altwiller	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67013	Asswiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67013	Asswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67013	Asswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67017	Baerendorf	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67017	Baerendorf	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67017	Baerendorf	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67017	Baerendorf	Inond. et/ou coul. boue	31/05/2018	31/05/2018
67029	Berg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67029	Berg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67029	Berg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67029	Berg	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67036	Bettwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67036	Bettwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67036	Bettwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67036	Bettwiller	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67044	Bischholtz	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67044	Bischholtz	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67044	Bischholtz	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67047	Bissert	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67047	Bissert	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67047	Bissert	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67047	Bissert	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67047	Bissert	Inond. et/ou coul. boue	07/04/2022	08/04/2022
67057	Bosselshausen	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67057	Bosselshausen	Sécheresse	31/03/2022	29/06/2022
67061	Bouxwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67061	Bouxwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67061	Bouxwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67061	Bouxwiller	Sécheresse	01/07/2003	30/09/2003
67061	Bouxwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67061	Bouxwiller	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67061	Bouxwiller	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67061	Bouxwiller	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67061	Bouxwiller	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67061	Bouxwiller	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67061	Bouxwiller	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67061	Bouxwiller	Sécheresse	31/03/2022	29/09/2022
67070	Burbach	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67070	Burbach	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67070	Burbach	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67070	Burbach	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67070	Burbach	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67071	Bust	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67071	Bust	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67071	Bust	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67071	Bust	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67071	Bust	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67068	Buswiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67068	Buswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67068	Buswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67068	Buswiller	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67072	Butten	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67072	Butten	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67072	Butten	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67072	Butten	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67072	Butten	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67088	Dehlingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67088	Dehlingen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67088	Dehlingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67088	Dehlingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67089	Dettwiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67089	Dettwiller	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67089	Dettwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67089	Dettwiller	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67089	Dettwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67089	Dettwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67089	Dettwiller	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67089	Dettwiller	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67089	Dettwiller	Sécheresse	31/03/2022	29/06/2022
67091	Diedendorf	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67091	Diedendorf	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67091	Diedendorf	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67091	Diedendorf	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67091	Diedendorf	Inond. et/ou coul. boue	31/05/2018	31/05/2018
67091	Diedendorf	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67091	Diedendorf	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67091	Diedendorf	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67091	Diedendorf	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67095	Diemeringen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67095	Diemeringen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67095	Diemeringen	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67095	Diemeringen	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67095	Diemeringen	Inond. et/ou coul. boue	05/01/1988	05/01/1988
67095	Diemeringen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67095	Diemeringen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67095	Diemeringen	Sécheresse	01/07/2003	30/09/2003
67095	Diemeringen	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67095	Diemeringen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67096	Dimbsthal	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67096	Dimbsthal	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67096	Dimbsthal	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67096	Dimbsthal	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67099	Domfessel	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67099	Domfessel	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67099	Domfessel	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67099	Domfessel	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67099	Domfessel	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67099	Domfessel	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	11/07/2010	11/07/2010

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67103	Dossenheim-sur-Zinsel	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67105	Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67105	Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67105	Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67105	Drulingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67105	Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67105	Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67105	Drulingen	Sécheresse	31/12/2021	30/03/2022
67105	Drulingen	Sécheresse	30/06/2022	29/09/2022
67111	Durstel	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67111	Durstel	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67111	Durstel	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67117	Eckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67117	Eckartswiller	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67117	Eckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67117	Eckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67117	Eckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67117	Eckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67117	Eckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67117	Eckartswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67117	Eckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67126	Erckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67126	Erckartswiller	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67126	Erckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67126	Erckartswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67126	Erckartswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67129	Ernolsheim-lès-Saverne	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67129	Ernolsheim-lès-Saverne	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67129	Ernolsheim-lès-Saverne	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67133	Eschbourg	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	22/10/1986	23/10/1986
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	12/03/1988	29/03/1988
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67133	Eschbourg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	11/06/2000	11/06/2000
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	03/06/2016	03/06/2016
67133	Eschbourg	Mouvement de Terrain	04/06/2016	04/06/2016
67133	Eschbourg	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67134	Eschwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67134	Eschwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67134	Eschwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67134	Eschwiller	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67136	Eywiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67136	Eywiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67136	Eywiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67136	Eywiller	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67145	Friedolsheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67145	Friedolsheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67145	Friedolsheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67145	Friedolsheim	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67148	Frohmuhl	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67148	Frohmuhl	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67148	Frohmuhl	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67148	Frohmuhl	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67148	Frohmuhl	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67148	Frohmuhl	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67148	Frohmuhl	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67148	Frohmuhl	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67148	Frohmuhl	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67148	Frohmuhl	Sécheresse	01/07/2020	30/09/2020
67149	Furchhausen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67149	Furchhausen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67149	Furchhausen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67149	Furchhausen	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67149	Furchhausen	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67159	Gœrlingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67159	Gœrlingen	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67159	Gœrlingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67159	Gœrlingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67159	Gœrlingen	Inond. et/ou coul. boue	08/08/2000	08/08/2000
67159	Gœrlingen	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67159	Gœrlingen	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2016	25/06/2016
67161	Gottenhouse	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67161	Gottenhouse	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67161	Gottenhouse	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67161	Gottenhouse	Sécheresse	01/07/2020	30/09/2020
67162	Gottesheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67162	Gottesheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67162	Gottesheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67162	Gottesheim	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67178	Gungwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67178	Gungwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67178	Gungwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67178	Gungwiller	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67179	Haegen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67179	Haegen	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67179	Haegen	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67179	Haegen	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67179	Haegen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67179	Haegen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67183	Harskirchen	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67183	Harskirchen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	29/12/2001	30/12/2001
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2007	18/09/2007
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	07/04/2022	08/04/2022
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	15/08/2023	15/08/2023
67183	Harskirchen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67183	Harskirchen	Sécheresse	31/12/2021	30/03/2022
67183	Harskirchen	Sécheresse	30/06/2022	29/09/2022
67185	Hattmatt	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67185	Hattmatt	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67185	Hattmatt	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67185	Hattmatt	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67185	Hattmatt	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67185	Hattmatt	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67185	Hattmatt	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67185	Hattmatt	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67185	Hattmatt	Sécheresse	31/03/2022	29/06/2022
67190	Hengwiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67190	Hengwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67190	Hengwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67191	Herbitzheim	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67191	Herbitzheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	29/12/2001	31/12/2001
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	19/09/2006	19/09/2006
67191	Herbitzheim	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67191	Herbitzheim	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67191	Herbitzheim	Sécheresse	01/07/2020	30/09/2020
67198	Hinsbourg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67198	Hinsbourg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67198	Hinsbourg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67199	Hinsingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67199	Hinsingen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67199	Hinsingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67199	Hinsingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67199	Hinsingen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67199	Hinsingen	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67201	Hirschland	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67201	Hirschland	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67201	Hirschland	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67222	Ingwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67222	Ingwiller	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67222	Ingwiller	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67222	Ingwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67222	Ingwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67222	Ingwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67222	Ingwiller	Inond. et/ou coul. boue	30/05/2008	30/05/2008
67222	Ingwiller	Inond. et/ou coul. boue	21/05/2012	21/05/2012
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67234	Keskastel	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67234	Keskastel	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	29/12/2001	30/12/2001
67234	Keskastel	Sécheresse	01/07/2003	30/09/2003
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67234	Keskastel	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67234	Keskastel	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67234	Keskastel	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67241	Kirrberg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67241	Kirrberg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67241	Kirrberg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67241	Kirrberg	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67242	Kirrwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67242	Kirrwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67242	Kirrwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67242	Kirrwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67242	Kirrwiller	Sécheresse	01/10/2018	31/12/2018

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67242	Kirrwiller	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67242	Kirrwiller	Sécheresse	31/03/2022	29/06/2022
67244	Kleingœft	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67244	Kleingœft	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67244	Kleingœft	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67244	Kleingœft	Inond. et/ou coul. boue	21/05/2012	21/05/2012
67371	La Petite-Pierre	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67371	La Petite-Pierre	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67371	La Petite-Pierre	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67371	La Petite-Pierre	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67371	La Petite-Pierre	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67258	Landersheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67258	Landersheim	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67258	Landersheim	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67258	Landersheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67258	Landersheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67258	Landersheim	Inond. et/ou coul. boue	21/05/2012	21/05/2012
67258	Landersheim	Inond. et/ou coul. boue	24/06/2016	25/06/2016
67265	Lichtenberg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67265	Lichtenberg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67265	Lichtenberg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67269	Littenheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67269	Littenheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67269	Littenheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67269	Littenheim	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67269	Littenheim	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67272	Lochwiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67272	Lochwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67272	Lochwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67272	Lochwiller	Inond. et/ou coul. boue	07/06/2016	08/06/2016
67273	Lohr	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67273	Lohr	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67273	Lohr	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67274	Lorentzen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67274	Lorentzen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67274	Lorentzen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67274	Lorentzen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67274	Lorentzen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67275	Lupstein	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67275	Lupstein	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67275	Lupstein	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67275	Lupstein	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67275	Lupstein	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67275	Lupstein	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67275	Lupstein	Inond. et/ou coul. boue	31/05/2008	31/05/2008

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67275	Lupstein	Inond. et/ou coul. boue	21/05/2012	21/05/2012
67275	Lupstein	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67278	Mackwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67278	Mackwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67278	Mackwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67278	Mackwiller	Sécheresse	01/07/2003	30/09/2003
67278	Mackwiller	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67278	Mackwiller	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67279	Maennolsheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67279	Maennolsheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67279	Maennolsheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67283	Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67283	Marmoutier	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67283	Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67283	Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67283	Marmoutier	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67289	Menchhoffen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67289	Menchhoffen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67289	Menchhoffen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67289	Menchhoffen	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67302	Monswiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67302	Monswiller	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67302	Monswiller	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67302	Monswiller	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67302	Monswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67302	Monswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67302	Monswiller	Sécheresse	01/07/2003	30/09/2003
67302	Monswiller	Inond. et/ou coul. boue	03/06/2017	03/06/2017
67307	Mulhausen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67307	Mulhausen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67307	Mulhausen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67307	Mulhausen	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67322	Neuwiller-lès-Saverne	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67322	Neuwiller-lès-Saverne	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67322	Neuwiller-lès-Saverne	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67322	Neuwiller-lès-Saverne	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67333	Niedersoultzbach	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67333	Niedersoultzbach	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67333	Niedersoultzbach	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67347	Obermodern-Zutzendorf	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67347	Obermodern-Zutzendorf	Inond. et/ou coul. boue	01/07/1987	01/07/1987
67347	Obermodern-Zutzendorf	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67347	Obermodern-Zutzendorf	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67347	Obermodern-Zutzendorf	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67352	Obersoultzbach	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67352	Obersoultzbach	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67352	Obersoultzbach	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67355	Oermingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67355	Oermingen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67355	Oermingen	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67355	Oermingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67355	Oermingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67355	Oermingen	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67355	Oermingen	Inond. et/ou coul. boue	03/08/2011	03/08/2011
67355	Oermingen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67355	Oermingen	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67366	Ottersthal	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67366	Ottersthal	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67366	Ottersthal	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67366	Ottersthal	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67366	Ottersthal	Sécheresse	01/07/2020	30/09/2020
67367	Otterswiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67367	Otterswiller	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67367	Otterswiller	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67367	Otterswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67367	Otterswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67367	Otterswiller	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67369	Ottwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67369	Ottwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67369	Ottwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67370	Petersbach	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67370	Petersbach	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67370	Petersbach	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67373	Pfalzweyer	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67373	Pfalzweyer	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67373	Pfalzweyer	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67380	Printzheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67380	Printzheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67380	Printzheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67380	Printzheim	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67381	Puberg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67381	Puberg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67381	Puberg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67385	Ratzwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67385	Ratzwiller	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67385	Ratzwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67385	Ratzwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67385	Ratzwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67386	Rauwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67386	Rauwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67386	Rauwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67391	Reinhardsmunster	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67391	Reinhardsmunster	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67391	Reinhardsmunster	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67392	Reipertswiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67392	Reipertswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67392	Reipertswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67395	Reutenbourg	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67395	Reutenbourg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67395	Reutenbourg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67396	Rexingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67396	Rexingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67396	Rexingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67396	Rexingen	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67401	Rimsdorf	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67401	Rimsdorf	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67401	Rimsdorf	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67401	Rimsdorf	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67401	Rimsdorf	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67403	Ringendorf	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67403	Ringendorf	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67403	Ringendorf	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67413	Rosteig	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67413	Rosteig	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67413	Rosteig	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67413	Rosteig	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67413	Rosteig	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67413	Rosteig	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67413	Rosteig	Sécheresse	31/03/2022	29/09/2022
67423	Saessolsheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67423	Saessolsheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67423	Saessolsheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67423	Saessolsheim	Inond. et/ou coul. boue	21/05/2012	21/05/2012
67425	Saint-Jean-Saverne	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67425	Saint-Jean-Saverne	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67425	Saint-Jean-Saverne	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67425	Saint-Jean-Saverne	Sécheresse	01/07/2020	30/09/2020
67425	Saint-Jean-Saverne	Sécheresse	31/03/2022	29/09/2022
67434	Sarre-Union	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67434	Sarre-Union	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67434	Sarre-Union	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67434	Sarre-Union	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67434	Sarre-Union	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67434	Sarre-Union	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67434	Sarre-Union	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67434	Sarre-Union	Sécheresse	01/07/2003	30/09/2003
67434	Sarre-Union	Sécheresse	01/01/2006	31/03/2006
67434	Sarre-Union	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67434	Sarre-Union	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67434	Sarre-Union	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67434	Sarre-Union	Sécheresse	31/12/2021	30/03/2022
67434	Sarre-Union	Sécheresse	30/06/2022	29/09/2022
67435	Sarrewerden	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67435	Sarrewerden	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67435	Sarrewerden	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67435	Sarrewerden	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67435	Sarrewerden	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67435	Sarrewerden	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67435	Sarrewerden	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67435	Sarrewerden	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67435	Sarrewerden	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67437	Saverne	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67437	Saverne	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67437	Saverne	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67437	Saverne	Inond. et/ou coul. boue	20/08/1992	20/08/1992
67437	Saverne	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67437	Saverne	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67437	Saverne	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67437	Saverne	Sécheresse	01/07/2003	30/09/2003
67437	Saverne	Inond. et/ou coul. boue	10/07/2010	11/07/2010
67437	Saverne	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67437	Saverne	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67437	Saverne	Sécheresse	01/01/2019	31/03/2019
67437	Saverne	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67437	Saverne	Sécheresse	01/07/2019	30/09/2019
67437	Saverne	Sécheresse	01/07/2020	31/12/2020
67437	Saverne	Sécheresse	31/03/2022	29/09/2022
67441	Schalkendorf	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67441	Schalkendorf	Inond. et/ou coul. boue	01/07/1987	01/07/1987
67441	Schalkendorf	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67441	Schalkendorf	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67446	Schillersdorf	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67446	Schillersdorf	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67446	Schillersdorf	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67454	Schœnbouurg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67454	Schœnbouurg	Mouvement de Terrain	28/10/1998	30/10/1998
67454	Schœnbouurg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67454	Schœnbouurg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67456	Schopperten	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67456	Schopperten	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67456	Schopperten	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67456	Schopperten	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67456	Schopperten	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67456	Schopperten	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67456	Schopperten	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67456	Schopperten	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	18/09/2006
67456	Schopperten	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67456	Schopperten	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67456	Schopperten	Sécheresse	01/04/2020	30/09/2020
67459	Schwenheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67459	Schwenheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67459	Schwenheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67467	Siewiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67467	Siewiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67467	Siewiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67467	Siewiller	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67004	Sommerau	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67004	Sommerau	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67004	Sommerau	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67004	Sommerau	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67004	Sommerau	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67004	Sommerau	Inond. et/ou coul. boue	24/06/2016	25/06/2016
67475	Sparsbach	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67475	Sparsbach	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67475	Sparsbach	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67478	Steinbourg	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67478	Steinbourg	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67478	Steinbourg	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67478	Steinbourg	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67478	Steinbourg	Inond. et/ou coul. boue	28/10/1998	31/10/1998
67478	Steinbourg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67478	Steinbourg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67478	Steinbourg	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67478	Steinbourg	Sécheresse	31/03/2022	29/06/2022
67483	Struth	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67483	Struth	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67483	Struth	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67488	Thal-Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67488	Thal-Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67488	Thal-Drulingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67488	Thal-Drulingen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67489	Thal-Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67489	Thal-Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67489	Thal-Marmoutier	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67489	Thal-Marmoutier	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la Sécheresse et à la réhydratation des sols	31/08/2021	30/12/2021
67489	Thal-Marmoutier	Sécheresse	01/07/2020	31/12/2020
67489	Thal-Marmoutier	Sécheresse	30/06/2022	29/09/2022
67491	Tieffenbach	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67491	Tieffenbach	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67491	Tieffenbach	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67491	Tieffenbach	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67503	Uttwiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67503	Uttwiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67503	Uttwiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67508	Vöellerdingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67508	Vöellerdingen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67508	Vöellerdingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67508	Vöellerdingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67508	Vöellerdingen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67509	Volksberg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67509	Volksberg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67509	Volksberg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67514	Waldhambach	Glissement de Terrain	22/05/1983	29/05/1983
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	22/05/1983	29/05/1983
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	05/01/1988	05/01/1988
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	25/02/1997	27/02/1997
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67514	Waldhambach	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	17/09/2006	17/09/2006
67514	Waldhambach	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67514	Waldhambach	Mouvement de terrain	16/05/2024	17/05/2024
67515	Waldolwisheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67515	Waldolwisheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67515	Waldolwisheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67515	Waldolwisheim	Inond. et/ou coul. boue	25/06/2006	25/06/2006
67521	Weinbourg	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67521	Weinbourg	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67521	Weinbourg	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67522	Weislingen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67522	Weislingen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67522	Weislingen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67524	Weiterswiller	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67524	Weiterswiller	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67524	Weiterswiller	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999

Code INSEE commune	NOM commune	RISQUE	Date DEBUT	Date FIN
67524	Weiterswiller	Sécheresse	01/07/2018	31/12/2018
67527	Westhouse-Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67527	Westhouse-Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	31/05/1998	31/05/1998
67527	Westhouse-Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67527	Westhouse-Marmoutier	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67527	Westhouse-Marmoutier	Inond. et/ou coul. boue	31/05/2008	31/05/2008
67528	Weyer	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67528	Weyer	Inond. et/ou coul. boue	19/12/1993	23/12/1993
67528	Weyer	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67528	Weyer	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67528	Weyer	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67535	Wimmenau	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67535	Wimmenau	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67535	Wimmenau	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67538	Wingen-sur-Moder	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67538	Wingen-sur-Moder	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67538	Wingen-sur-Moder	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67552	Wolfskirchen	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67552	Wolfskirchen	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67552	Wolfskirchen	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67552	Wolfskirchen	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67552	Wolfskirchen	Inond. et/ou coul. boue	15/05/2024	20/05/2024
67552	Wolfskirchen	Sécheresse	31/12/2021	30/03/2022
67552	Wolfskirchen	Sécheresse	30/06/2022	29/09/2022
67553	Wolschheim	Inond. et/ou coul. boue	01/04/1983	28/04/1983
67553	Wolschheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67553	Wolschheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999
67553	Wolschheim	Inond. et/ou coul. boue	29/05/2016	29/05/2016
67559	Zittersheim	Inond. et/ou coul. boue	08/12/1982	31/12/1982
67559	Zittersheim	Inond. et/ou coul. boue	25/12/1999	29/12/1999
67559	Zittersheim	Mouvement de Terrain	25/12/1999	29/12/1999

ANNEXE 2 –LISTE DES COMMUNES CONCERNEES PAR UN RISQUE MAJEUR (DDRM)

* Légende du tableau :

Catastrophe naturelle :

MVT : mouvements de terrain hors sécheresse géotechnique
SRS : sécheresse – réhydratation des sols

Cavités souterraines :

M : militaire
OC : ouvrage civil
C : carrière
CV : cave
N : naturelle
I : indéterminé

Feux de forêt :

PPRIF : Périmètre d'un Plan de Prévention des risques d'Incendies de forêt

Inondations et de coulées d'eaux boueuses :

PPRI : Plan de Prévention des risques d'Inondations

TRI : périmètre de territoire à risque important d'inondation

SLGRI : périmètres de stratégie locale de gestion du risque d'inondation

DC : digue classée

DNC : digue non classée

Ceb1 : la commune a connu au moins un événement reconnu par arrêté interministériel pour le phénomène "coulées de boue" pour lequel une coulée d'eaux boueuses a été identifiée

Ceb1 bis : la commune a connu au moins un événement reconnu par arrêté interministériel pour le phénomène "inondation et coulées de boue" (distinction entre les 2 phénomènes non précisée)

Ceb2 : la commune est soumise au risque de coulée d'eaux boueuses de par la présence d'un bassin versant situé en amont ou alimentant un cours d'eau qui rend une zone urbaine sensible à l'érosion des sols

Ceb3 : la commune a connu au moins une coulée d'eaux boueuses identifiée depuis 2008 mais n'a pas été reconnue en état de catastrophe naturelle pour ce phénomène)

	Risque mouvement de terrain		Risque feux de forêt	Risques d'inondations et de coulées d'eaux boueuses			
	Nb. d'arrêtés interministériels de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (MVT, SRS*)	Présence de cavités souterraines hors mines sur le territoire de la commune (M, OC, C, CV, N, I*)	PPRIF*	PPRI* ou assimilé	Mise en œuvre de la Directive inondation (TRI, SLGRI*)	Implantation d'une digue (DC, DNC*)	Risque de coulées d'eaux boueuses (Ceb1, Ceb1bis, Ceb2, Ceb3*)
Adamswiller					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Altenheim							Ceb1
Altwiller					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Asswiller					SLGRI Sarre		
Baerendorf					SLGRI Sarre		
Berg					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Bettwiller					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Bischholtz							
Bissert				approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		
Bosselshausen							Ceb1
Bouxwiller	1 SRS	1M					Ceb1
Burbach					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Bust					SLGRI Sarre		
Buswiller							Ceb1
Butten					SLGRI Sarre		
Dehlingen		6M			SLGRI Sarre		
Dettwiller		2OC, 1CV		approuvé PPRI Zorn Landgraben			Ceb2
Diedendorf				approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		
Diemerdingen	1 SRS				SLGRI Sarre		Ceb1bis
Dimbsthal							

	Risque mouvement de terrain		Risque feux de forêt	Risques d'inondations et de coulées d'eaux boueuses			
	Nb. d'arrêtés interministériels de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (MVT, SRS*)	Présence de cavités souterraines hors mines sur le territoire de la commune (M, OC, C, CV, N, I*)	PPRIF*	PPRI* ou assimilé	Mise en œuvre de la Directive inondation (TRI, SLGRI*)	Implantation d'une digue (DC, DNC*)	Risque de coulées d'eaux boueuses (Ceb1, Ceb1bis, Ceb2, Ceb3*)
Domfessel					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Dossenheim-sur-Zinsel				approuvé PPRI Zorn Landgraben			Ceb1bis
Drulingen					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Durstel					SLGRI Sarre		
Eckartswiller				approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Erckartswiller					SLGRI Sarre		
Ernolsheim-lès-Saverne		1M		approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Eschbourg	1MVT	1N		approuvé PPRI Zorn Landgraben			Ceb1bis
Eschwiller					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Eywiller					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Friedolsheim							
Frohmuhl					SLGRI Sarre		Ceb2
Furchhausen							Ceb1bis
Gœrlingen					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Gottenhouse				approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Gottesheim							Ceb1bis

	Risque mouvement de terrain		Risque feux de forêt	Risques d'inondations et de coulées d'eaux boueuses			
	Nb. d'arrêtés interministériels de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (MVT, SRS*)	Présence de cavités souterraines hors mines sur le territoire de la commune (M, OC, C, CV, N, I*)	PPRIF*	PPRI* ou assimilé	Mise en œuvre de la Directive inondation (TRI, SLGRI*)	Implantation d'une digue (DC, DNC*)	Risque de coulées d'eaux boueuses (Ceb1, Ceb1bis, Ceb2, Ceb3*)
Gungwiller					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Haegen		2N		approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Harskirchen				approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		Ceb1bis
Hattmatt				approuvé PPRI Zorn Landgraben			Ceb1bis
Hengwiller							
Herbitzheim				approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		Ceb1bis
Hinsbourg					SLGRI Sarre		
Hinsingen					SLGRI Sarre		
Hirschland					SLGRI Sarre		
Ingwiller		1M, 1CV		prescrit PPRI Moder			Ceb1
Keskastel	1SRS	4M		approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		Ceb1bis
Kirrberg					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Kirrwiller							Ceb1bis
Kleingœft							Ceb1bis
La Petite-Pierre		2M			SLGRI Sarre		Ceb1bis
Landersheim							Ceb1bis
Lichtenberg		1M					
Littenheim							Ceb1
Lochwiller							Ceb1bis
Lohr					SLGRI Sarre		

	Risque mouvement de terrain		Risque feux de forêt	Risques d'inondations et de coulées d'eaux boueuses			
	Nb. d'arrêtés interministériels de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (MVT, SRS*)	Présence de cavités souterraines hors mines sur le territoire de la commune (M, OC, C, CV, N, I*)	PPRIF*	PPRI* ou assimilé	Mise en œuvre de la Directive inondation (TRI, SLGRI*)	Implantation d'une digue (DC, DNC*)	Risque de coulées d'eaux boueuses (Ceb1, Ceb1bis, Ceb2, Ceb3*)
Lorentzen					SLGRI Sarre		
Lupstein				approuvé PPRI Zorn Landgraben			Ceb1
Mackwiller	1SRS	1CV			SLGRI Sarre		Ceb2
Maennolsheim							
Marmoutier							Ceb1
Menchhoffen				prescrit PPRI Moder			Ceb1
Monswiller	1SRS			approuvé PPRI Zorn Landgraben		DNC	
Mulhausen							Ceb1bis
Neuwiller-lès-Saverne		1N		approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Niedersoultzbach							
Obermodern-Zutzendorf				prescrit PPRI Moder			Ceb1
Obersoultzbach							Ceb2
Oermingen		1M			SLGRI Sarre		Ceb1
Otterthal							
Otterswiller				approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Ottwiller		1C			SLGRI Sarre		Ceb2

	Risque mouvement de terrain		Risque feux de forêt	Risques d'inondations et de coulées d'eaux boueuses			
	Nb. d'arrêtés interministériels de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (MVT, SRS*)	Présence de cavités souterraines hors mines sur le territoire de la commune (M, OC, C, CV, N, I*)	PPRIF*	PPRI* ou assimilé	Mise en œuvre de la Directive inondation (TRI, SLGRI*)	Implantation d'une digue (DC, DNC*)	Risque de coulées d'eaux boueuses (Ceb1, Ceb1bis, Ceb2, Ceb3*)
Petersbach					SLGRI Sarre		Ceb2
Pfalzweyer							
Printzheim							Ceb1bis
Puberg		1OC			SLGRI Sarre		
Ratzwiller					SLGRI Sarre		
Rauwiller					SLGRI Sarre		
Reinhardsmunster		2M					
Reipertswiller							Ceb3
Reutenbourg		1C					Ceb3
Rexingen					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Rimsdorf				approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		
Ringendorf							Ceb1
Rosteig		1OC			SLGRI Sarre		
Saessolsheim							Ceb1bis
Saint-Jean-Saverne		1OC		approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Sarre-Union	2SRS	2OM		approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		
Sarrewerden				approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		Ceb2
Saverne	1SRS	1M, 2OC, 1CV, 1N		approuvé PPRI Zorn Landgraben			Ceb1bis

	Risque mouvement de terrain		Risque feux de forêt	Risques d'inondations et de coulées d'eaux boueuses			
	Nb. d'arrêtés interministériels de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (MVT, SRS*)	Présence de cavités souterraines hors mines sur le territoire de la commune (M, OC, C, CV, N, I*)	PPRIF*	PPRI* ou assimilé	Mise en œuvre de la Directive inondation (TRI, SLGRI*)	Implantation d'une digue (DC, DNC*)	Risque de coulées d'eaux boueuses (Ceb1, Ceb1bis, Ceb2, Ceb3*)
Schalkendorf				prescrit PPRI Moder			Ceb1
Schillersdorf				prescrit PPRI Moder			Ceb2
Schoenbourg							Ceb3
Schopperten				approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		Ceb1bis
Schwenheim							Ceb2
Siewiller					SLGRI Sarre		Ceb2
Sommerau		1OC, 1C		approuvé PPRI Mossig	SLGRI Bruche-Mossig III Rhin		Ceb1
Sparsbach		1OC, 1N					
Steinbourg				approuvé PPRI Zorn Landgraben		DC	
Struth					SLGRI Sarre		
Thal-Drulingen					SLGRI Sarre		
Thal-Marmoutier				approuvé PPRI Zorn Landgraben			
Tieffenbach					SLGRI Sarre		Ceb2
Uttwiller							
Vœllerdingen					SLGRI Sarre		
Volksberg		1M			SLGRI Sarre		Ceb2

	Risque mouvement de terrain		Risque feux de forêt	Risques d'inondations et de coulées d'eaux boueuses			
	Nb. d'arrêtés interministériels de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (MVT, SRS*)	Présence de cavités souterraines hors mines sur le territoire de la commune (M, OC, C, CV, N, I*)		PPRI* ou assimilé	Mise en œuvre de la Directive inondation (TRI, SLGRI*)	Implantation d'une digue (DC, DNC*)	Risque de coulées d'eaux boueuses (Ceb1, Ceb1bis, Ceb2, Ceb3*)
Waldhambach					SLGRI Sarre		Ceb1bis
Waldolwisheim				approuvé PPRI Zorn Landgraben			Ceb1
Weinbourg							
Weislingen					SLGRI Sarre		
Weiterswiller		1OC					
Westhouse-Marmoutier							Ceb1
Weyer					SLGRI Sarre		
Wimmenau							
Wingen-sur-Moder		1I			SLGRI Sarre		
Wolfskirchen		1M, 1CV		approuvé PPRI Sarre	SLGRI Sarre		
Wolschheim							Ceb1bis
Zittersheim		1N			SLGRI Sarre		



PETR Pays de Saverne, Plaine et Plateau
10 rue du Zornhoff 67700 Saverne
03 88 71 25 51 – contact@paysdesaverne.fr

www.paysdesaverne.fr