



GRENOBLEALPES
MÉTROPOLE

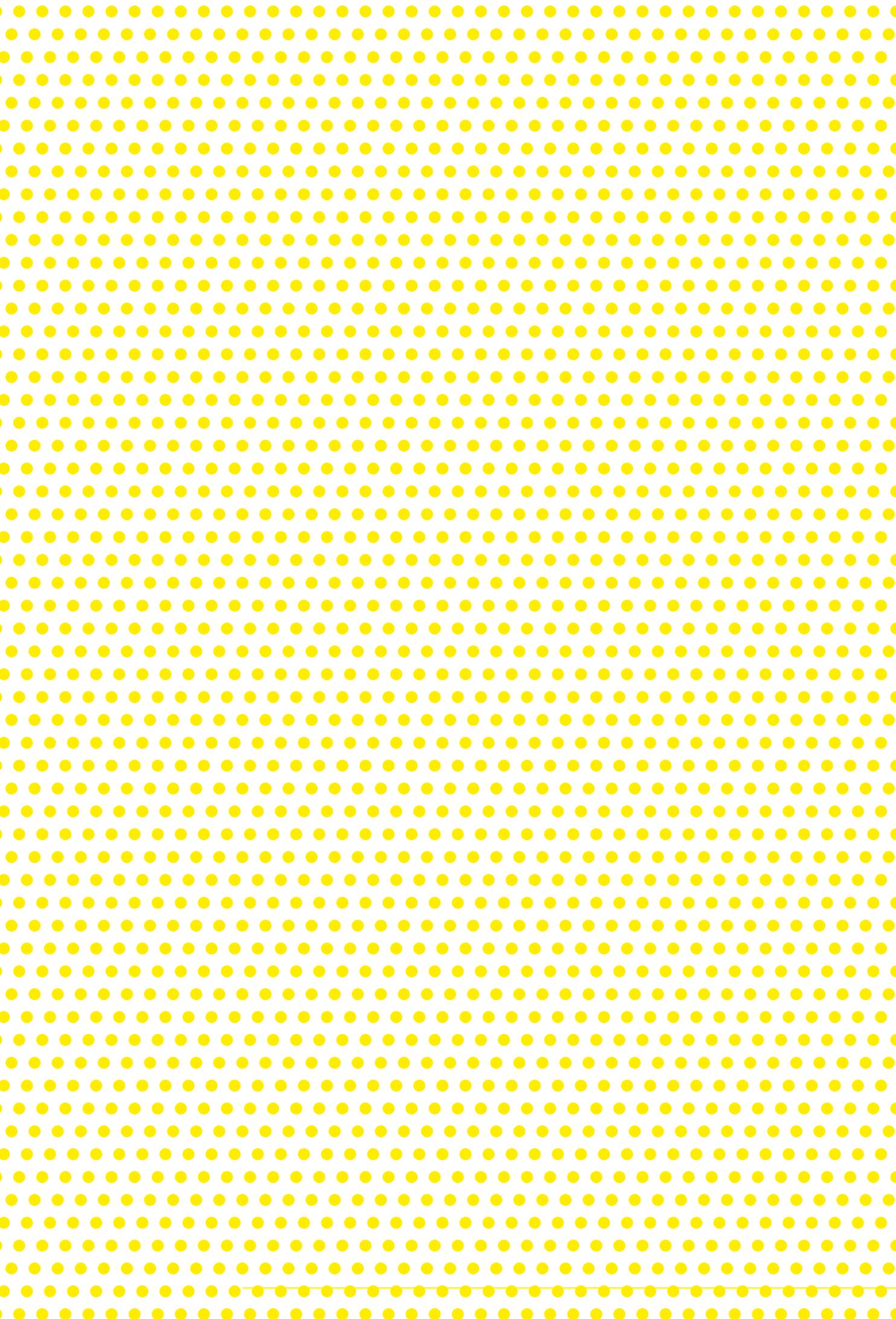
COLLECTION **RAPPORT**

2023

PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE MÉTROPOLITAIN

Lettre de l'Observatoire





Sommaire

Rappel : le plan climat air énergie métropolitain 2020-2030.....	5
Rappel des cadres et leurs objectifs de réduction d'émissions de l'international au local	7
L'observatoire du PCAEM : quelques éléments de méthode	8
Les résultats 2005-2021	10
Synthèse et principaux enseignements	10
Les émissions de gaz à effet de serre.....	13
Les consommations d'énergie	19
La production d'énergies renouvelables et de récupération	27
Les émissions de polluants atmosphériques	33
Principaux enseignements des années COVID 2020 et 2021	40
Nouvelles données	42
L'évolution du climat	42
La séquestration sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole.....	47



Depuis 2014, l'observatoire du Plan Climat Air Énergie Métropolitain (PCAEM) donne à voir annuellement, par le biais de sa lettre, l'évolution des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole, celle de la consommation et de la production d'énergie ainsi que des émissions de polluants atmosphériques.

L'observatoire du PCAEM nous permet chaque année de mesurer le chemin parcouru depuis le début des années 2000 et de prendre la mesure de celui qui reste à parcourir pour parvenir aux objectifs fixés par le PCAEM à l'horizon 2030.

Ce suivi annuel se révèle d'autant plus précieux que se dessine en cette fin d'année 2023 la nécessité de mettre en regard ces niveaux d'émissions par rapport aux ambitions affichées aux niveaux national et européen.

L'édition 2022 présentait les données 2019 de l'observatoire et les premiers éléments pour 2020. Cette édition 2023 nous livre l'analyse des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques pour l'année 2021, encore marquée par un confinement, et un bilan consolidé de ces deux années COVID, qui ne présagent donc pas des tendances qui pourront être observées pour 2022 et 2023.

Quelques nouveautés viennent par ailleurs enrichir l'observatoire cette année. D'une part l'analyse de l'évolution du climat de l'année 2021 au regard des cinquante dernières années permet de mieux appréhender l'impact du changement climatique à notre échelle locale et inscrit cette réalité dans nos vies quotidiennes. D'autre part, un focus sur la séquestration de CO₂ sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole met en évidence l'importance de nos puits de carbone naturels, pourtant fragilisés par les aléas climatiques.

La parution du rapport annuel 2023 est l'occasion pour chacun de continuer à approfondir sa compréhension des fondements physiques de notre mode de vie pour faciliter le passage à un futur décarboné.

Le Président
Christophe Ferrari

Le Vice-Président chargé de l'air, de l'énergie et du climat
Pierre Verri

Rappel : le plan climat air énergie métropolitain 2020-2030

Selon le groupement international des experts du climat (GIEC), il sera très difficile de limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C par rapport aux températures du début de l'ère industrielle.

La trajectoire doit être très rapidement infléchie, et les collectivités locales ont un rôle déterminant à jouer en la matière. Elles doivent en outre contribuer à veiller à la préservation de la santé et du cadre de vie des habitants et accompagner l'adaptation du territoire, y compris dans sa dimension économique, aux enjeux environnementaux d'aujourd'hui et de demain.

À ce titre, la Métropole entend jouer pleinement le rôle de coordinateur local des transitions écologiques et énergétiques que lui confère la loi, en réunissant l'ensemble des habitants et acteurs publics et privés du territoire autour d'un programme d'actions ambitieux et solidaire.

Élaboré à l'issue d'une large concertation, le PCAEM 2020-2030 confirme et renforce les objectifs territoriaux en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et de pollution atmosphérique.



OBJECTIFS 2030 DU PCAEM DE LA MÉTROPOLE

- ➔ Gaz à effet de serre : - 50 %* ;
- ➔ Consommations d'énergie : - 40 %* ;
- ➔ Énergies renouvelables et de récupération :
atteindre 30 % de la consommation du territoire ;
- ➔ Pollution de l'air :
 - Particules (PM10) : -60 %* ;
 - Oxydes d'azote (NOx) : -70 %* ;
 - Composés organiques volatils (COV) : -52 %* ;
- ➔ Aucun habitant exposé à un dépassement de la valeur limite pour les oxydes d'azote et les particules fines ;
- ➔ Atteindre, en moyenne sur le territoire, le seuil défini par l'Organisation Mondiale de la Santé** en termes de concentration annuelle de particules fines.

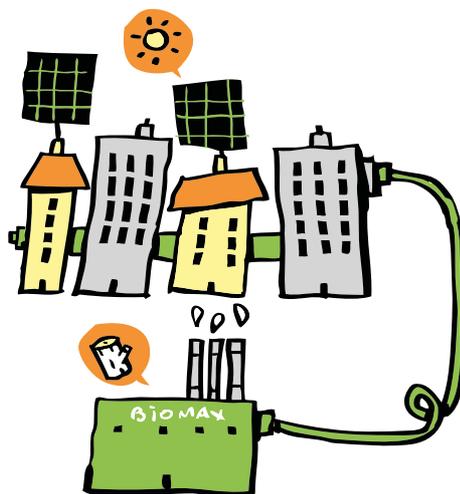


* Par rapport à l'année de référence 2005.

** Seuil OMS 2005.

Le plan d'actions définit une feuille de route en 5 axes

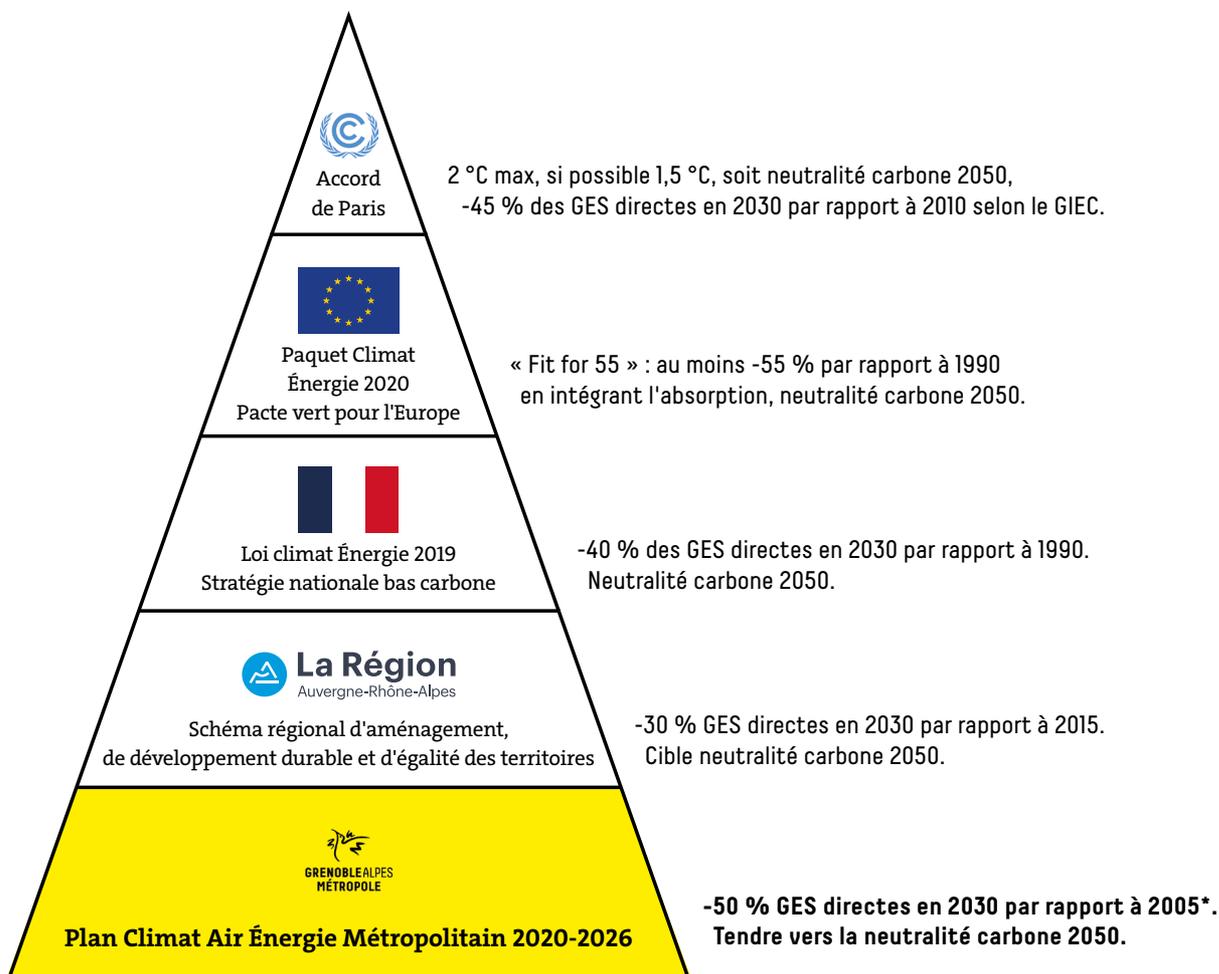
- AXE 1 Adapter le territoire au dérèglement climatique.
- AXE 2 Lutter contre la pollution de l'air et réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- AXE 3 Valoriser les ressources du territoire pour réduire notre empreinte carbone et stocker le CO₂.
- AXE 4 Mobiliser le territoire.
- AXE 5 Une Métropole exemplaire.



Les différentes pièces constitutives du PCAEM (diagnostic, stratégie, plan d'actions, bilan de la concertation) sont téléchargeables à l'adresse suivante :

<https://planclimat.grenoblealpesmetropole.fr/20-nouveau-plan-climat-air-energie.htm>

Rappel des cadres et leurs objectifs de réduction d'émissions de l'international au local



* Correspondant à -57 % GES directes par rapport à 1990 selon la méthodologie Observatoire 2023.

L'observatoire du PCAEM : quelques éléments de méthode

L'observatoire assure, pour le territoire métropolitain, un suivi annuel des consommations d'énergie, des productions d'énergies renouvelables, des émissions territoriales de gaz à effet de serre et des émissions des principaux polluants à effet sanitaire (oxydes d'azote, particules fines PM 10 et PM 2.5, Composés Organiques Volatils Non Méthaniques et ammoniac). Ce suivi dans le temps permet de mesurer l'évolution des indicateurs au regard des objectifs fixés à 2030 et le cas échéant, d'alerter sur les écarts constatés à la tendance attendue.

Les émissions mesurées sont les seules émissions directes, « cadastrales », c'est-à-dire émises physiquement sur le territoire, auxquelles sont ajoutées les émissions indirectes générées en dehors du territoire et associées à la production d'électricité consommée sur le territoire (SCOPE 1 et 2). Elles ne représentent donc qu'une partie de l'empreinte carbone du territoire, l'autre partie correspondant **aux émissions indirectes, produites en dehors du territoire** pour les activités et la population du territoire (matières premières telles que le ciment ou l'acier, alimentation, achat de biens et services, etc.). Par ailleurs, selon les lignes directrices du GIEC, les émissions de CO₂ provenant de la combustion de biomasse sont considérées comme nulles dans les inventaires d'émissions territoriaux selon l'hypothèse que la quantité de CO₂ émise par sa combustion correspond à celle captée par les arbres lors de leur croissance.

Le bilan énergétique est basé sur :

- ➡ **69 % de données réelles** (consommation de gaz et électricité, combustibles du chauffage urbain, etc.) collectées chaque année auprès des gestionnaires de réseaux ;
- ➡ **31 % de données statistiques** pour les combustibles diffus (bois bûche, propane, fioul, butane) et carburants.

Les consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre sont corrigées de la rigueur climatique de même que les particules fines, dont les émissions sont étroitement liées au chauffage des bâtiments. Concernant les particules fines, les données présentées peuvent donc, selon les années, diverger des résultats publiés dans les bilans d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. Les consommations « à climat normalisé » permettent de mieux apprécier l'impact des politiques publiques engagées en homogénéisant l'influence de la météo sur l'ensemble des années suivies. La production d'énergies renouvelables et de récupération est quant à elle non corrigée du climat, tout comme les polluants atmosphériques.

L'estimation des consommations de carburants routiers prend en compte l'ensemble des déplacements sur le territoire : ceux des habitants eux-mêmes, mais aussi les déplacements effectués sur l'agglomération par des personnes résidant hors territoire (transit, travailleurs extérieurs, etc.). La modélisation trafic utilisée actuellement correspond à l'année 2015 et prend en compte les aménagements du projet cœur de ville - cœur de métropole datant de septembre 2018. L'évolution des volumes de trafic avant et après 2015 s'appuie sur les comptages routiers, ainsi que l'enquête cordon pour la zone centrale de Grenoble.

Les émissions des trois principaux gaz à effet de serre (dioxyde de carbone CO₂, méthane CH₄ et protoxyde d'azote N₂O) et des polluants à effet sanitaire sont calculées selon une méthodologie régionale (guide PCIT2 - Pôle de Coordination national sur les Inventaires



d'émission Territoriaux - élaboré par les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), standardisée au niveau national (produite par le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique - CITEPA). Elles comprennent les émissions d'origine énergétique (consommation des bâtiments, des transports et dans l'industrie) et non énergétiques (élevage, cultures, procédés industriels...).

La nouvelle version d'inventaire sur laquelle repose une partie des résultats présentés intègre plusieurs améliorations. Le principal changement concerne les émissions de polluants issus de la combustion de bois dans le secteur résidentiel, pour lesquels de nouveaux facteurs d'émissions sont utilisés suite à une révision par le CITEPA. Les émissions du transport routier ont également fait l'objet d'une mise à jour importante pour tenir compte de l'impact des actions mises en place localement (Zones à Faibles Émissions, ...) sur le parc de véhicules. Des corrections ont enfin été appliquées pour fiabiliser l'évolution des consommations et émissions de gaz du territoire.

Cette année, un focus sur l'ozone est ajouté à la lettre de l'observatoire. L'ozone est un polluant « secondaire », c'est-à-dire qu'il n'est pas rejeté directement dans l'air par des sources de pollution mais résulte de transformations chimiques de polluants déjà présents dans l'air (oxydes d'azote NO_x, Composés organiques volatils COV et oxyde de carbone). Ces réactions chimiques sont déclenchées par le rayonnement solaire et la chaleur. De plus, ce polluant peut être en grande partie importé de territoires voisins, tels que l'illustrent certains épisodes de concentrations élevées qui impactent de vastes parties du territoire national. En conséquence, il n'est pas possible de suivre des "émissions d'ozone", mais l'observatoire du PCAEM dispose d'un suivi des précurseurs COV et NO_x, conformément au Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

Les bilans sont rapportés par secteur d'activité : transport de personnes et de marchandises, résidentiel, tertiaire, agriculture, industriels grands consommateurs (les vingt industriels les plus consommateurs, dont ceux connectés aux réseaux de RTE et GRT Gaz) et les autres industries et activités productives, soit deux types de secteur industriel.

La cohérence spatiale et temporelle est assurée sur l'ensemble des indicateurs calculés. Ainsi, en cas d'amélioration méthodologique, toute la série temporelle est recalculée afin de garantir la cohérence méthodologique avec l'historique. **Il est donc possible que, d'une année de publication à l'autre, la valeur d'un indicateur puisse être différente.**

Les besoins d'amélioration méthodologique de l'observatoire portent essentiellement sur la connaissance des consommations et émissions du tertiaire et de la petite industrie. Ces secteurs feront l'objet d'une mise à jour complète pour la prochaine version à paraître en 2024.

Merci aux partenaires qui fournissent les données nécessaires à cet observatoire, à retrouver dans la Note méthodologique accessible sur le site des partenaires du plan climat :

<https://planclimat.grenoblealpesmetropole.fr/23-observatoire-du-plan-climat-air-energie.htm>.

Les résultats 2005-2021

SYNTHÈSE ET PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

CÔTÉ INDICATEURS



ÉMISSIONS DIRECTES DE GAZ À EFFET DE SERRE

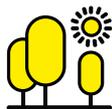
Après une baisse record de -11 % entre 2019 et 2020, suite à la pandémie de COVID19, les émissions directes de gaz à effet de serre (GES) ont été estimées en 2021 à 1 700 ktCO₂eq, soit 3 % de plus qu'en 2020 mais 8 % de moins qu'en 2019. Les émissions de GES du territoire ont baissé de 33 % entre 2005 et 2021 (dont 27 % entre 2005 et 2019) et de 43 % entre 1990 et 2021. Les émissions directes du territoire s'élèvent à 3,8 tCO₂e/habitant, contre 6,3 tCO₂e/habitant à l'échelle de la France.

2021, marquée par la crise sanitaire de la COVID avec un confinement et des limitations de déplacement, voit ses émissions de GES liées au transport fortement diminuer par rapport à 2019. Il faudra attendre 2022 pour retrouver des données permettant de confirmer les tendances observées avant la crise sanitaire. Les leviers principaux pour réduire les émissions de GES (efficacité et évolution des process industriels, mix du réseau de chaleur principal) étant en grande partie exploités, les efforts devront s'intensifier notamment sur la réduction des besoins dans les secteurs des transports et du bâtiment et la décarbonation des sources d'énergie (abandon des énergies fossiles au profit de la biomasse et de l'électricité).



CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

En 2021, le territoire a consommé 10,1 TWh d'énergie, dont 33 % d'électricité et 7 % issus du réseau de chaleur urbain. Ce niveau de consommation, proche de 2020 (10 TWh), est inférieur de 5 % à l'année 2019. Les énergies fossiles restent majoritaires dans le mix énergétique du territoire (56 % en 2021). La baisse observée depuis 2005 était de -17 % en 2019. Elle est de -25 % en 2021 mais non représentative de la tendance, car encore impactée par la crise sanitaire.



PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES LOCALES

La production d'énergies renouvelables et de récupération à partir des ressources locales - principalement la biomasse et l'hydraulique - s'élève en 2021 à 2,3 TWh, soit +6 % par rapport à 2020 et +64 % par rapport à 2005. En 2021, la biomasse porte à elle seule 87 % de la hausse de production d'ENR&R par rapport à l'année précédente, avec la mise en service de la chaufferie Biomax sur le réseau de chaleur métropolitain. Quant à l'énergie solaire, la géothermie et le biométhane, ces énergies renouvelables ne progressent que très faiblement : elles représentent 5 % de la production locale. L'objectif d'augmenter de 67 % la production locale d'ENRR d'ici 2030 semble atteignable si la dynamique actuelle du développement de chaleur renouvelable se poursuit.

ÉMISSIONS ET CONCENTRATIONS DE POLLUANTS

Les émissions de polluants atmosphériques ont sensiblement diminué au cours de la période 2005-2021. Les seuils réglementaires sont désormais respectés sur le territoire, sauf pour l'ozone. En effet, l'ozone est le seul polluant dont les concentrations augmentent depuis 2005. Il doit être contenu en réduisant les émissions de ses précurseurs (NOx et COVM) dans un contexte de réchauffement climatique qui favorise sa formation.

Les seuils préconisés par l'OMS restent dépassés néanmoins de manière récurrente sur le territoire métropolitain. La pollution atmosphérique reste un enjeu sanitaire local, notamment pour la pollution aux particules fines. L'atteinte des objectifs 2030 (respect des seuils OMS de 2005) demandera de poursuivre cette tendance en agissant notamment sur les deux principaux leviers mobilisables : le remplacement des chauffages au bois individuels non performants et les transports routiers.

CÔTÉ SECTEURS



LE SECTEUR INDUSTRIEL, PRINCIPAL CONTRIBUTEUR À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS

Avec une baisse d'environ 46 % des émissions de GES et 42 % des consommations depuis 2005 (amélioration des processus, baisse d'activité, etc.), le secteur explique la majeure partie des réductions globales observées de gaz à effet de serre, des consommations d'énergie entre 2005 et 2019 ainsi que de certains polluants à effet sanitaire (NOx et SOx), avec néanmoins une reprise à la hausse entre 2017 et 2019 liée à une augmentation d'activité.

Après une baisse notable de -14 % liée au COVID entre 2019 et 2020, on note une reprise des émissions liées au secteur industriel en 2021 : +9 % par rapport à 2020, celles-ci restant en deçà des émissions de 2019 (-6 %). La tendance restera à confirmer pour les prochaines années.



SECTEUR TRANSPORT ET BÂTIMENTS, DES RÉSULTATS INSUFFISANTS EN MATIÈRE DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Le secteur des transports a connu une légère baisse des kilomètres parcourus jusqu'en 2019 (-4 % par rapport à 2005), avant d'être fortement impactée par la crise du COVID en 2020 (-18 % par rapport à l'année précédente). Les distances parcourues continuent d'être sensiblement plus faibles qu'avant COVID en 2021 (-13 % par rapport à 2019).

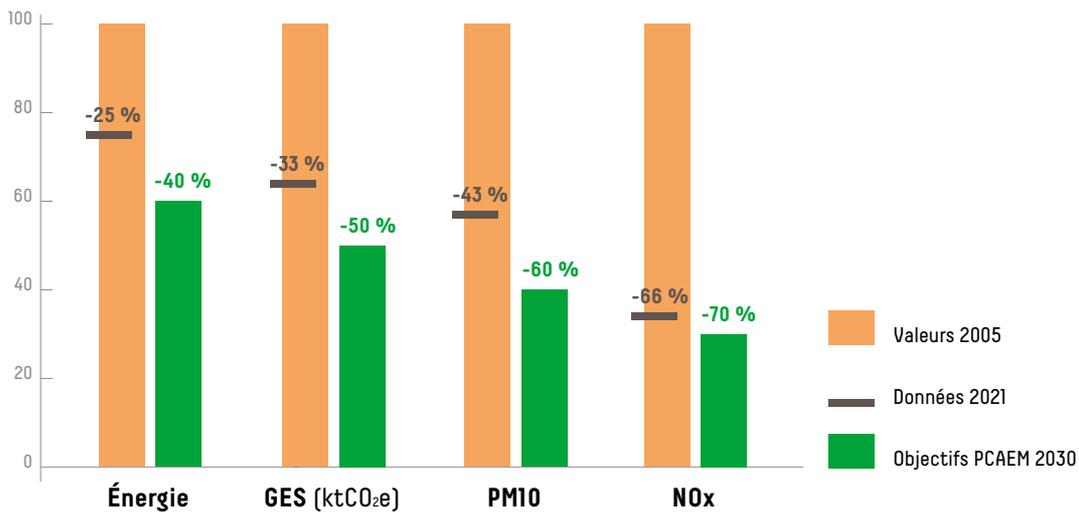
Pour les bâtiments, on observe une stagnation de la consommation d'énergie (entre 2005 et 2019 : -3 % pour le résidentiel et +2 % pour le tertiaire). Cette tendance est en partie structurelle, car liée à l'augmentation des surfaces bâties (+14 % pour le résidentiel, +21 % pour le tertiaire) tandis que la consommation par m² diminue (-14 % pour le résidentiel et -20 % pour le tertiaire)¹.

La crise sanitaire et le recours au télétravail ont impacté ces deux secteurs en 2020 (+9 % pour le résidentiel et -10 % pour le tertiaire par rapport à 2019) mais aussi en 2021 (+2 % pour le résidentiel et -6 % pour le tertiaire par rapport à 2019).

Si la conversion énergétique des systèmes de chauffage vers les énergies renouvelables thermiques permet aux secteurs résidentiels d'afficher une baisse significative des émissions de GES (-19 % entre 2005 et 2021), ce n'est pas le cas pour le tertiaire, ni le secteur des transports. Ce dernier est encore très dépendant des énergies fossiles (88 % de la consommation du secteur en 2021).

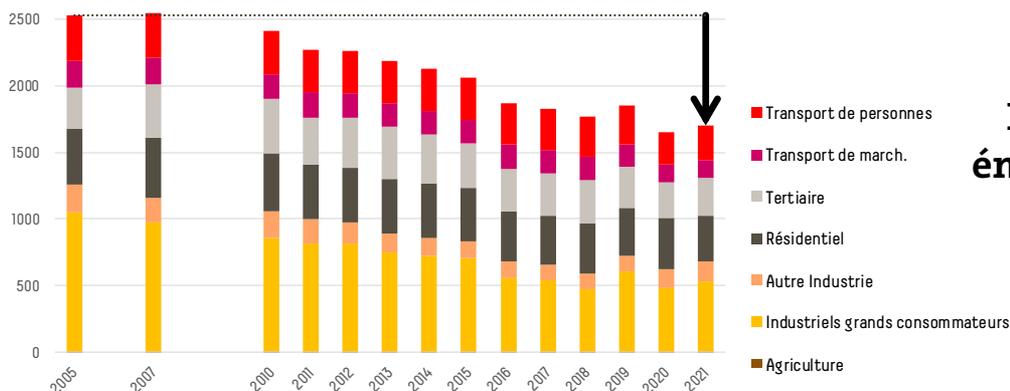
1. Il s'agit de données régionales désagrégées pour le tertiaire qu'on cherchera à affiner dans les prochaines publications de l'observatoire.

**RÉSUMÉ DES INDICATEURS CLIMAT-AIR-ÉNERGIE
DE GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE**



LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

➤ Évolution des émissions de GES à climat normalisé (kteCO₂) 2005-2021



Évolution des émissions de GES 2005-2021
↓ -33 %

En 2021, les émissions de GES du territoire de Grenoble Alpes Métropole s'élevaient à 1 701 ktCO₂e, soit 3,8 tCO₂e/hab.

C'est en dessous de la moyenne nationale (6,3 tCO₂e/hab) qui est pénalisée par une part d'émissions plus importante que la métropole pour deux secteurs difficiles à décarboner : l'agriculture et les secteurs industriels émettant des émissions non énergétiques.

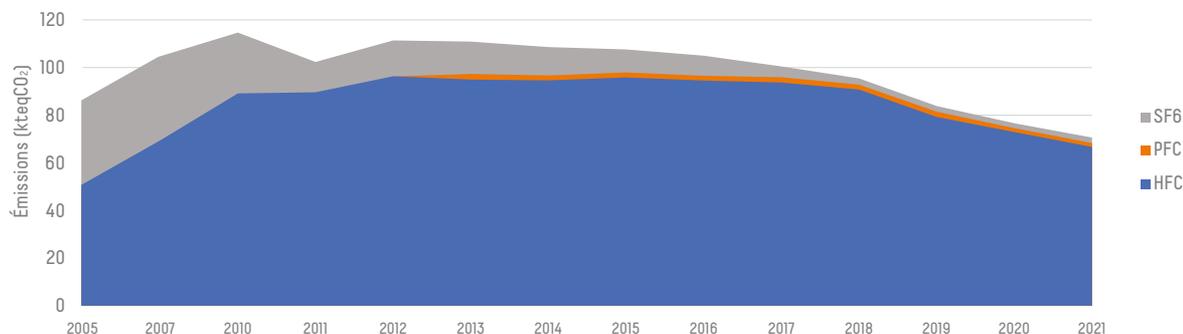
OBJECTIF 2030 -50 %

RÉPARTITION PAR TYPE D'ÉMISSION

Sur le territoire métropolitain, les émissions de GES considérées, tout secteur confondu, proviennent à 94 % du CO₂ en 2021 et, dans une moindre mesure, des autres gaz à effet de serre : CH₄ (1 % du total), N₂O (1 % du total) et des gaz fluorés (4 % du total). Les émissions de gaz fluorés sont en quasi-totalité des hydrofluorocarbures (HFC) qui proviennent des équipements de réfrigération et d'air conditionné, essentiellement dans le résidentiel et tertiaire.

Par ailleurs, 90 % des émissions de gaz à effet de serre ont pour origine la consommation d'énergie. Les émissions résiduelles, dites « non énergétiques », sont à 95 % liées à des process industriels et dans une moindre mesure aux activités agricoles (les 5 % restants). Pour l'industrie, près de 85 % de ces émissions viennent du CO₂ d'un seul établissement industriel. Pour l'agriculture, 65 % viennent du CH₄ émis par la fermentation entérique des bovins. Ces émissions non énergétiques sont 33 % plus faibles en 2021 qu'en 2005, majoritairement du fait de la baisse d'activité de l'industrie.

➤ Évolution des émissions de gaz fluorés à PRG équivalent



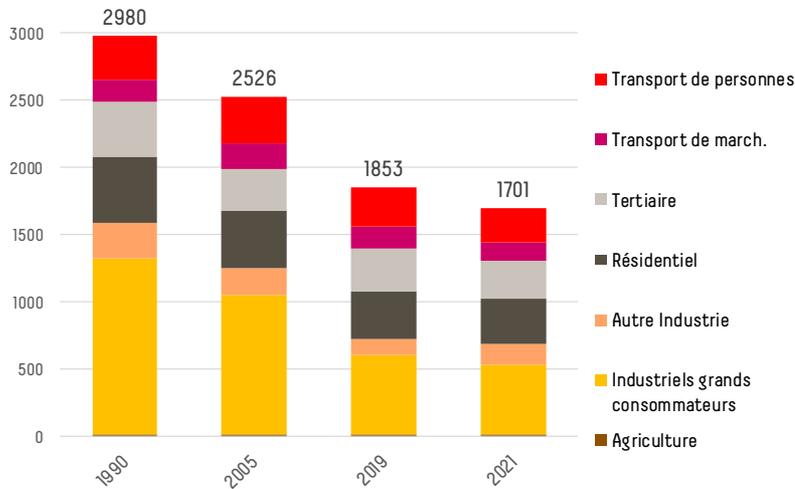
Pour cette raison, les efforts de réduction des émissions de GES du territoire portent principalement sur la réduction des consommations d'énergie, la décarbonation des sources d'énergie utilisées via le développement local des énergies renouvelables et de récupération et l'achat d'énergies renouvelables.

RÉPARTITION PAR SECTEUR

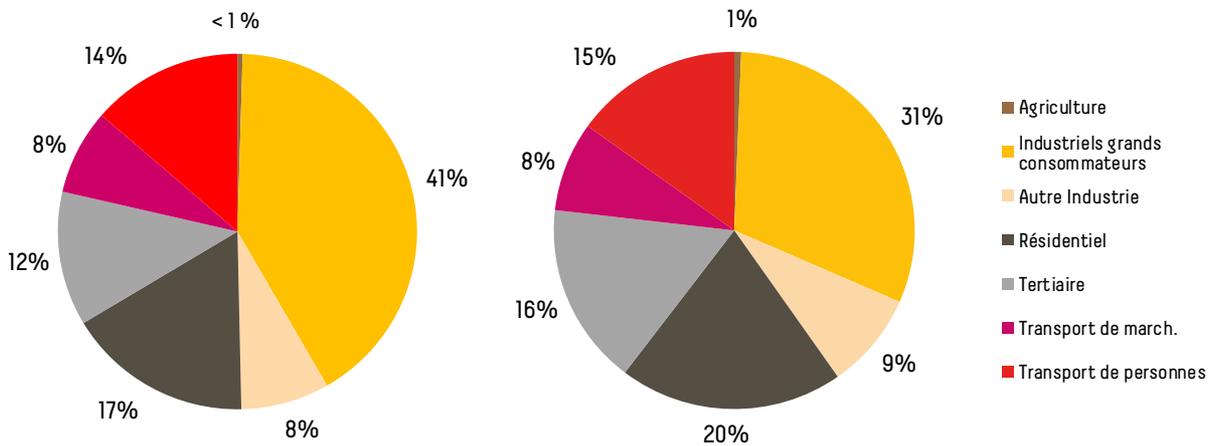
Sur le territoire, les émissions de gaz à effet de serre proviennent principalement de trois secteurs.

En 2021, ils se répartissent ainsi : l'industrie (grosses industries et autres activités productives : 40 %), le bâtiment (résidentiel et tertiaire - y compris la recherche, 37 % des émissions) et les transports (23 %). L'agriculture représente moins de 1 % des émissions.

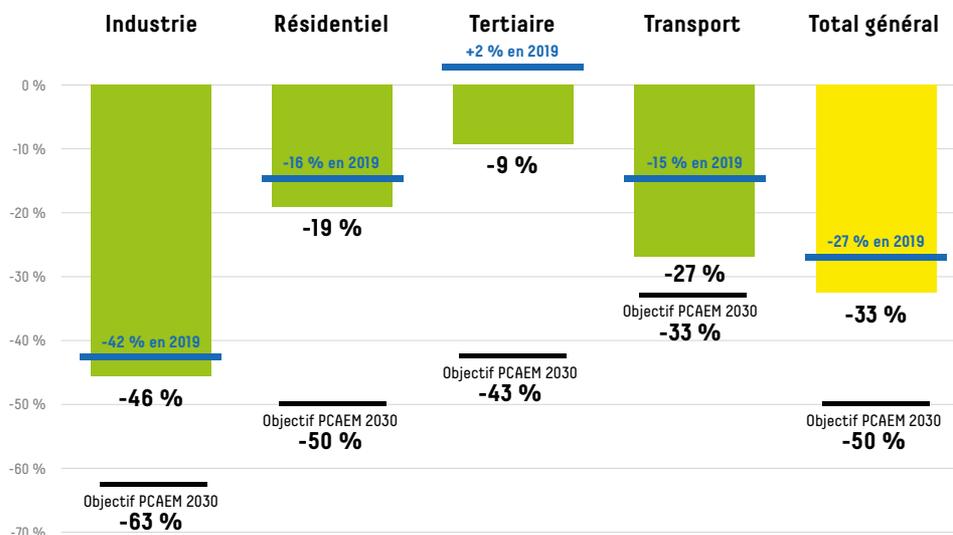
➤ Émissions de GES par secteur (kteCO₂, corrigé du climat)



➤ Évolution des émissions de GES entre 2005 et 2021 à climat normalisé

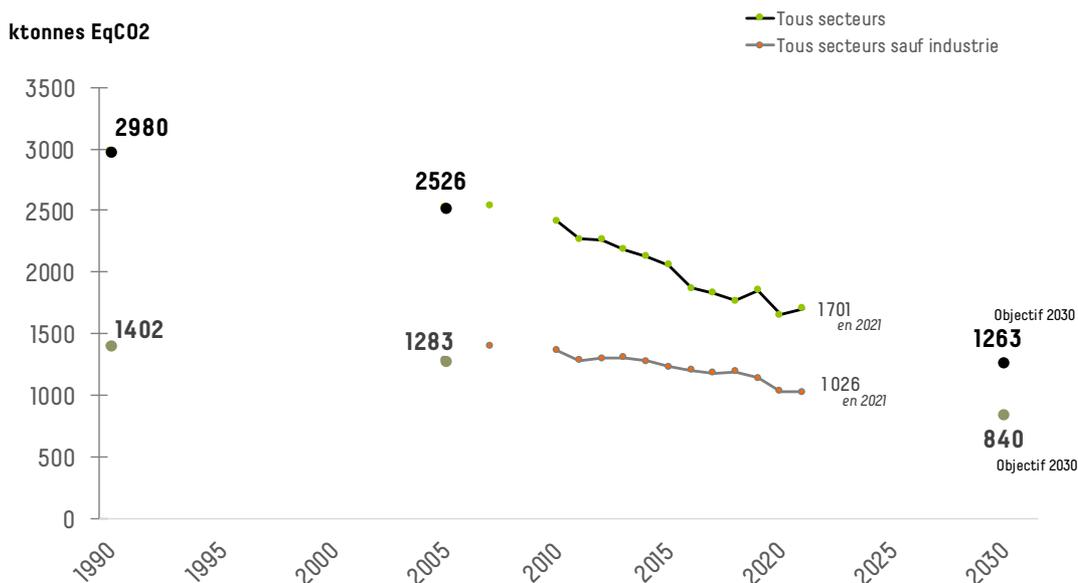


➤ Évolution des émissions de GES entre 2005 et 2021 (corrigées du climat)



Si tous les secteurs ont contribué à la baisse des émissions de gaz à effet de serre, l'industrie reste de loin le principal contributeur. L'industrie, sous l'effet conjugué des évolutions réglementaires, de l'amélioration des process et des variations d'activité, représente à elle seule 69 % de la baisse totale observée sur le territoire entre 2005 et 2021. Le calcul des émissions du secteur tertiaire sera affiné dans les prochaines lettres de l'Observatoire.

➤ Émissions de GES à climat normalisé



Une forte baisse liée au COVID a été constatée en 2020 (-14 % par rapport à 2019) avec une reprise en 2021 mais sans revenir au niveau des années précédentes. Avant la crise sanitaire, une reprise des émissions a été observée pour le secteur industriel entre 2018 et 2019.

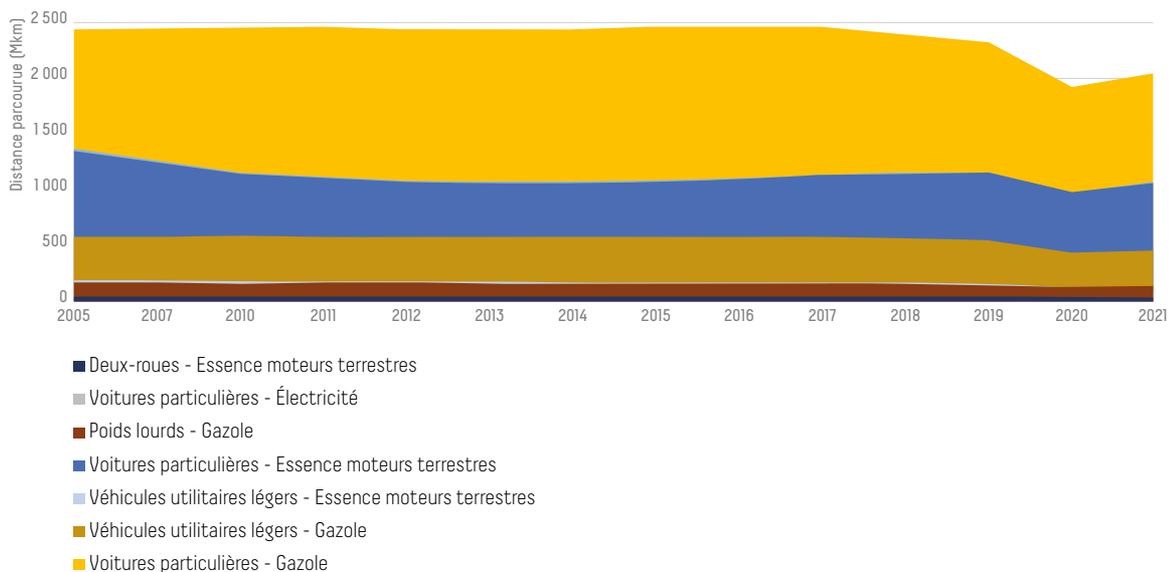
La baisse est également significative dans le secteur du résidentiel (-19 % entre 2005 et 2019), mais essentiellement grâce à des changements d'énergie (décarbonation du chauffage urbain et remplacement des chaudières fioul et gaz par des pompes à chaleur et des chaudières biomasse). Les consommations d'énergie de ce secteur sont quant à elles en stagnation depuis 2005. L'efficacité énergétique et la sobriété restent donc des leviers incontournables pour réduire les émissions de ce secteur. En 2020, les confinements ont provoqué une hausse de 10 % des émissions qui ont retrouvé leur tendance baissière dès 2021 (-3 % entre 2019 et 2021).

La tendance pour le tertiaire est en très légère hausse entre 2005 et 2019 (+2 %), avec une baisse sur la période 2020 – 2021 qui peut s'expliquer par le recours massif au télétravail pendant la crise sanitaire. Cette pratique s'étant en partie maintenue malgré la sortie de la crise sanitaire, cette baisse pourrait s'inscrire dans la durée.

Quant au secteur des transports, une baisse des émissions est observée (-15 % entre 2005 et 2019), du fait d'améliorations technologiques quasi exclusivement. Sur la période 2020 – 2021, les restrictions de circulation ont provoqué une forte baisse du trafic, impliquant mécaniquement une baisse supplémentaire des émissions. Mais cet effet est temporaire et cet indicateur pourrait retrouver son niveau de 2019 dès 2022.

➤ Évolution des distances parcourues en véhicule par énergie

(Méthodologie ATMO pour Grenoble Alpes Métropole)



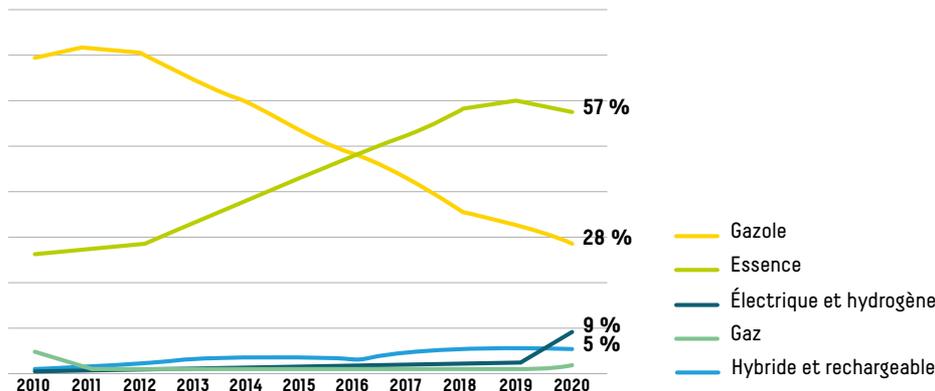
Enfin, le mix énergétique du parc roulant de véhicules a peu évolué depuis les années 2010. La part du gazole et de l'essence reste majeure dans les distances parcourues en véhicule sur le territoire et la part de distance parcourue en véhicule électrique reste encore peu significative en 2021, malgré une tendance à la hausse.

En 2020, la vente de véhicules neufs en Isère a chuté de 20 % par rapport à 2019, en particulier pour les véhicules diesel et essence. A contrario, la vente de véhicules électrique est en forte progression. Pour autant, les voitures achetées neuves sont encore à 85 % thermiques en 2020. En 2021, le nombre de ventes a été légèrement en dessous de 2020 (26 900 voitures particulières). La tendance d'évolution du parc en faveur des voitures essence, hybrides et électriques se confirme, sans pour autant modifier significativement la composition du parc².

2. (source AURG, Chiffres Clés des déplacements 2021) :

<https://basedoc.aurg.fr/dyn/portal/digidoc.xhtml?statelessToken=MY0tNWG9vdgxv0mIQSZKvvkSF0N48xxaAz7L-AwjBCQ=&actionMethod=dyn%2Fportal%2Fdigidoc.xhtml%3AdownloadAttachment.openStateless>

➤ Évolution des immatriculations de voitures neuves par source d'énergie en Isère
 (source : SDES, RSVERO)



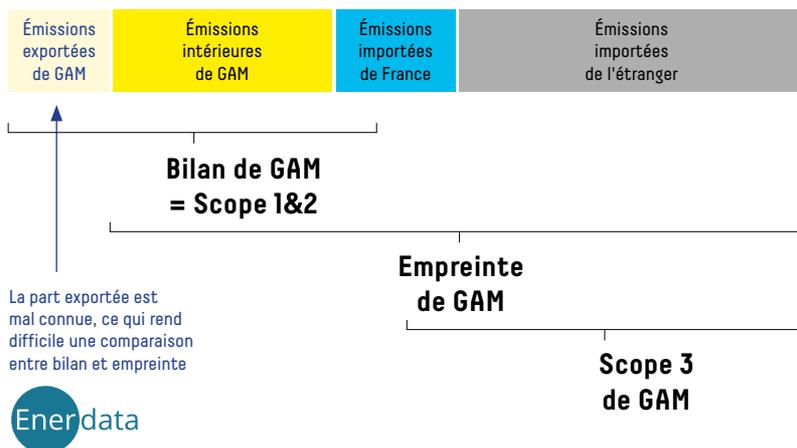
FOCUS

CALCUL DU SCOPE 3 : EMPREINTE CARBONE DES HABITANTS DE LA MÉTROPOLE

La méthode d’inventaire territorial dont les résultats sont présentés dans cette lettre ne prend pas en compte les émissions indirectes – c’est-à-dire ce qui est émis pour la production de biens et services hors du territoire de la métropole, même si cela est consommé sur le territoire de la métropole.

Une méthode de calcul standardisée n’existait pas pour le calcul des émissions indirectes, il a été fait le choix de procéder au calcul de l’empreinte carbone des habitants de Grenoble Alpes Métropole. Ce travail a été réalisé par le bureau d’études ENERDATA dans le cadre d’une étude « neutralité carbone 2050 ».

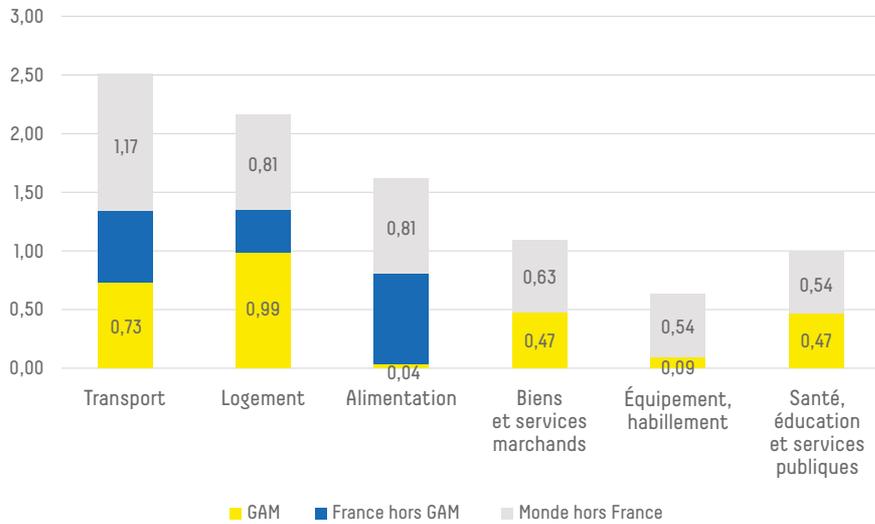
L’empreinte carbone comptabilise les émissions importées (de France et de l’étranger) et intérieures et exclut les émissions exportées, contrairement au bilan cadastral (Scope 1 & 2) qui ne calcule que les émissions directes. En conséquence, les émissions exportées liées au secteur industriel situé sur le territoire de GAM n’apparaissent pas dans l’approche empreinte carbone.



Il s’agit d’une estimation simplifiée et dérivée des ratios nationaux de l’empreinte carbone par habitant. L’empreinte carbone d’un habitant de la métropole et sa répartition par grand secteur de consommation est la même que celle d’un Français (10 t/an en 2016, publication SDES 2021, revue à la baisse en 2022 à 9 t/an).

➤ Empreinte (tCO₂eq/an) d'un habitant de GAM par secteur en 2019

(source Enerdata, rapport scénario de rupture 2050)



Les émissions représentées en jaune sont celles sur lesquelles GAM a un impact direct, par exemple : une salade produite et mangée sur le territoire.

Celles en bleu résultent d'un impact indirect. Par ex : le bois de chauffe consommé sur GAM mais récolté hors GAM, car la récolte du bois est décomptée par convention en émissions sur le lieu de récolte et pas sur le lieu de consommation.

Celles en gris sont générées du fait des importations de GAM depuis l'étranger (ex : vêtements produits en Chine achetés et utilisés à Grenoble).

Le transport (27 %), le logement (25 %) et l'alimentation (18 %) représentent environ 70 % des émissions de l'empreinte. Les émissions importées d'origine nationale représentent 20 % de l'empreinte et celles importées du reste du monde environ 50 %.

EN CONCLUSION

Si la tendance à la baisse des émissions directes de GES du territoire est encourageante, elle est fragile car principalement portée par l'industrie, dont les émissions évoluent, entre autres, selon la conjoncture économique (augmentation de la production ou installation de nouvelles activités).

Les efforts doivent être poursuivis et intensifiés dans tous les autres secteurs par des actions volontaristes de réduction des consommations d'énergie, ainsi que par le recours à des énergies moins carbonées. C'est l'enjeu du PCAEM, qui s'appuie sur la mise en œuvre des schémas directeurs et documents de planification (Plan local d'urbanisme intercommunal, PLH, PDU, Schéma directeur de l'énergie, Schéma directeur déchets...) adoptés par la Métropole et le SMMAG (Plan de Mobilité).

Compte tenu du poids des émissions industrielles dans le total des émissions territoriales, l'observatoire du PCAEM s'attachera désormais à suivre en parallèle les émissions directes de GES avec et hors industrie afin de rendre plus visibles les évolutions dans les autres secteurs.

LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Le territoire a consommé **10,1 TWh en 2021**, toutes énergies confondues, soit 22,4 MWh par habitant (légèrement en dessous de la moyenne nationale à 23,9 MWh par habitant). Ce niveau de consommation est proche de 2020 (10,0 TWh) et inférieur de 5 % à l'année 2019.

La baisse observée depuis 2005 était de -17 % en 2019. Elle est de -25 % en 2021 mais non représentative de la tendance, car encore impactée par la crise sanitaire. Ce rythme semble cohérent avec l'atteinte de l'objectif de -40 % du plan climat en 2030. Néanmoins, la tendance baissière cache une disparité importante entre chaque secteur. Elle repose presque exclusivement sur le secteur industriel qui porte 78 % de cette baisse (cf. FOCUS INDUSTRIES).

Dans une moindre mesure, la tendance est aussi à la baisse concernant les transports (-8 % entre 2005 et 2019) avec un fort impact des restrictions de déplacement en 2020 et 2021 (respectivement -23 % et -18 % par rapport à 2019).

Enfin, la consommation des bâtiments est quasiment à son niveau de 2005 avec seulement -2 % de baisse pour le résidentiel et -3 % pour le tertiaire (+2 % avant COVID).

Les gisements d'amélioration énergétique dans l'industrie étant déjà fortement exploités, les efforts devront nettement s'intensifier sur les autres secteurs, en particulier le bâtiment, pour atteindre l'objectif de 40 % de baisse en 2030.

OBJECTIF
2030
-40 %

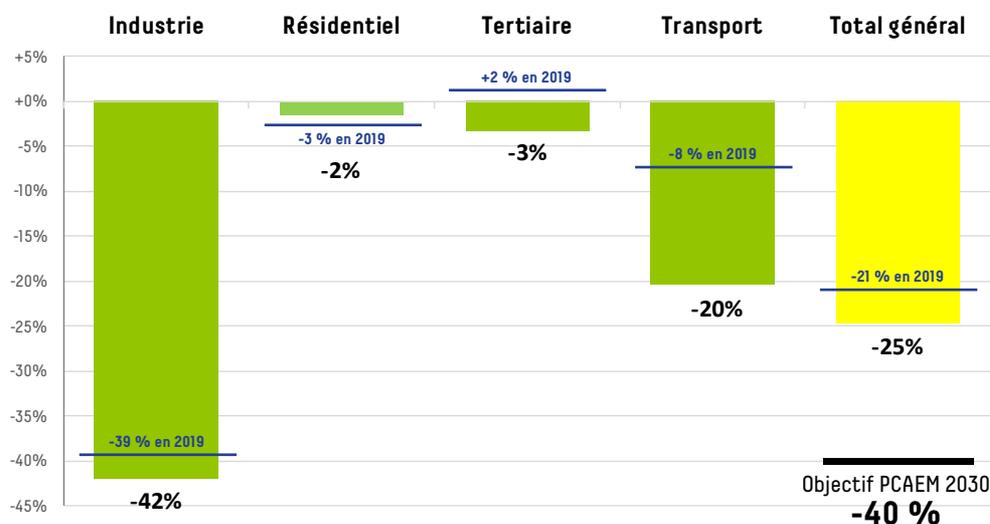
Évolution
des consos
2005-2021

↓ -25 %

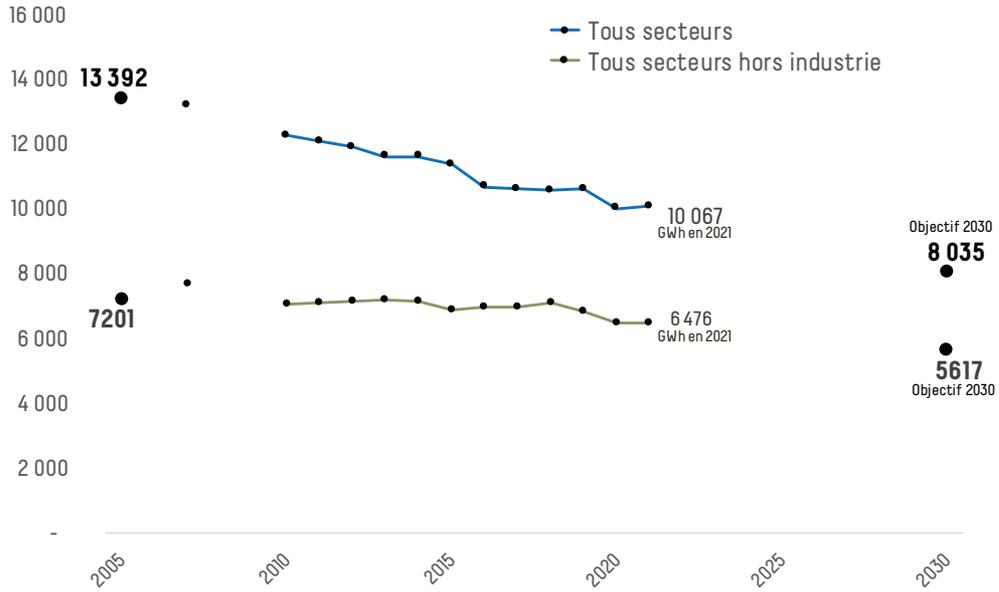
(-10 %

hors industrie)

➤ Évolution entre 2005 et 2021 des consommations d'énergie finale (corrigée du climat)

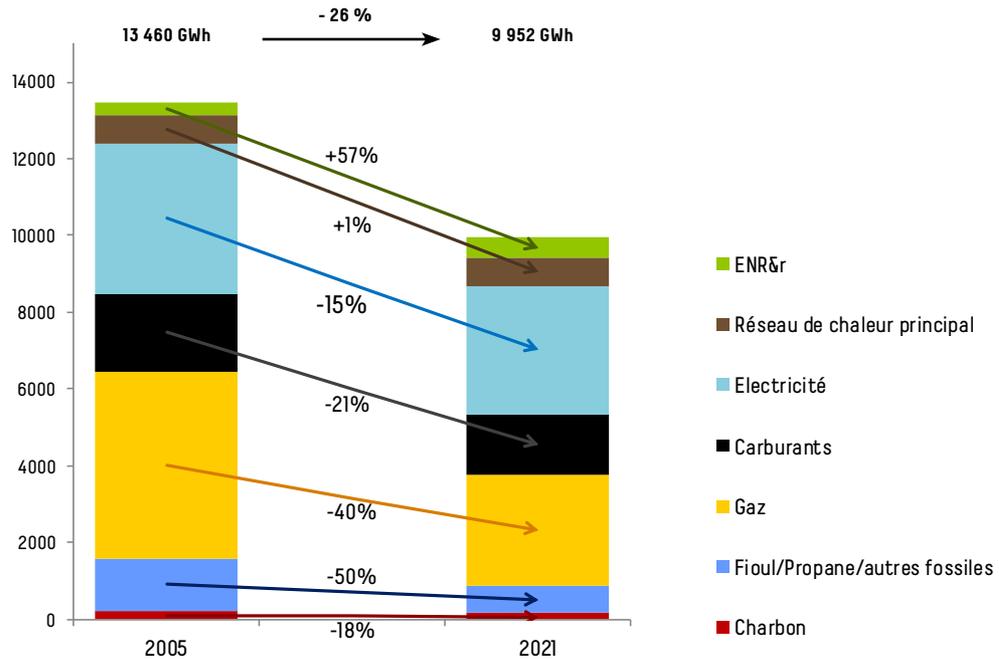


➤ Énergie finale à climat normalisé

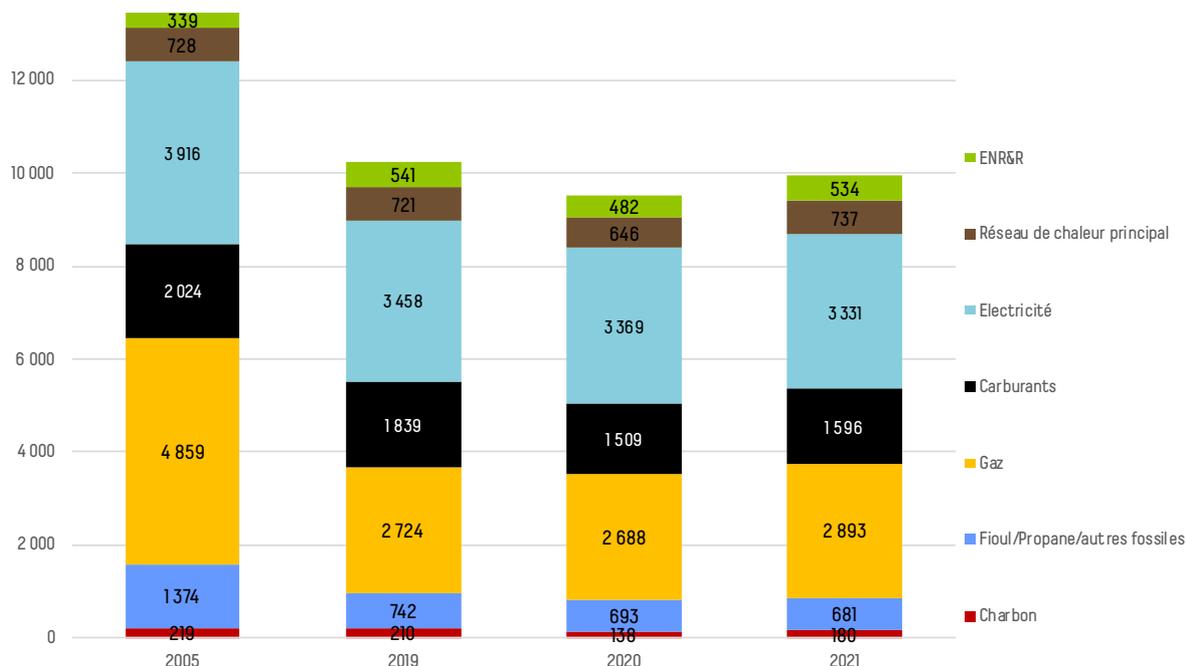


ANALYSE PAR TYPE D'ÉNERGIE

➤ Évolution des consommations d'énergie finale par énergie (à climat réel)



➤ Consommations d'énergie finale par type d'énergie (GWh à climat réel)



En 2021, les énergies les plus utilisées sur le territoire restent majoritairement d'origine fossile et électrique (33 %, reposant sur 7 % d'énergies fossiles, 24 % d'énergies renouvelables et 69 % de nucléaire [mix national de production en 2021 / source RTE]). Une forte baisse des consommations de gaz naturel et de fioul est constatée : elle provient de la réduction drastique des consommations de l'industrie et d'un report de consommation du fioul (domestique et lourd) vers d'autres énergies.

La chaleur délivrée par le réseau de chaleur principal est stable depuis 2005 et son mix énergétique continue de se décarboner grâce à la mise en service de la centrale de cogénération Biomax fin 2020 alimentée en bois déchiqueté. Elle produit 183 GWh de chaleur et 37 GWh d'électricité par an. Désormais, 80 % de la production du réseau de chaleur urbain est issue d'énergie renouvelable ou de récupération.

Les énergies renouvelables thermiques, hors réseau de chaleur principal, continuent de se développer grâce aux divers projets lancés ces dernières années : création des réseaux de chaleur de Gières et Le Pont-de-Claix, géothermie sur la Presqu'île de Grenoble, accompagnement financier des projets via le dispositif Fonds Chaleur etc. Elles représentent 5 % du mix métropolitain en 2021.



FOCUS

SUR LE GAZ NATUREL

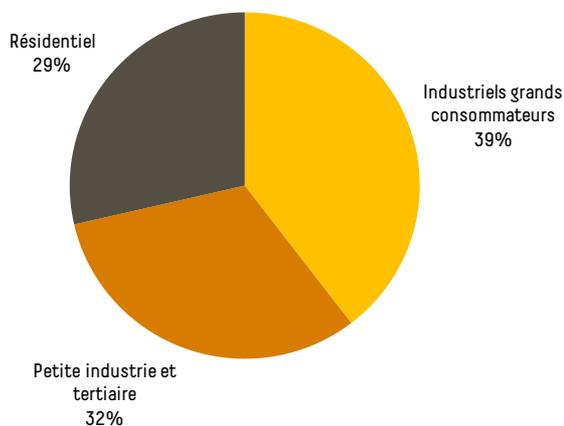
Notre territoire a consommé 2,9 TWh de gaz naturel en 2021 (soit 29 % de la consommation totale). Cela représente une diminution de 40 % depuis 2005, portée majoritairement par les grands industriels qui restent malgré tout les principaux consommateurs (39 % du gaz consommé en 2021).

La consommation du gaz pour le résidentiel semble également amorcer une baisse : -5 % des consommations en 2021 par rapport à l'année précédente, après une légère augmentation du gaz pour le résidentiel en 2020 probablement due aux confinements (+ 4 % par rapport à 2019).

Sur le réseau gaz grenoblois, l'arrêt de Isergie, centrale de cogénération au gaz alimentant le réseau de chaleur principal, en 2013 avait engendré une forte réduction des volumes de gaz sur le réseau de distribution.

La station de traitement des eaux usées Aquapole a produit 26 GWh de biométhane à partir de ses boues d'épuration. Cette production locale est en grande partie injectée sur le réseau (20 GWh), permettant de couvrir 7 % de la consommation de gaz du territoire en 2021.

➤ Consommations de gaz naturel en 2021 (énergie finale, à climat réel)



LES TENDANCES 2022-2023

Les premières données sur les volumes de distributions d'énergie sur notre territoire sur l'année 2022 montrent une forte baisse des consommations de gaz, qui sont même inférieures à l'année 2020. À climat réel, en 2022, ce sont 18 % de gaz en moins par rapport à 2021 qui ont transité dans les réseaux de distribution gaz (c'est-à-dire hors gros consommateurs directement raccordés au réseau de transport de gaz) lié probablement aux mesures de sobriété sur l'hiver 22/23, à un hiver 2022 doux et à l'effet prix. Côté nombre d'utilisateurs du gaz, il reste constant sur le réseau de gaz concédé à GRDF alors que la tendance à la réduction s'accélère sur le réseau de gaz concédé à Greenalps.

Sur l'électricité, une légère baisse de consommation est également observée (-4 %).

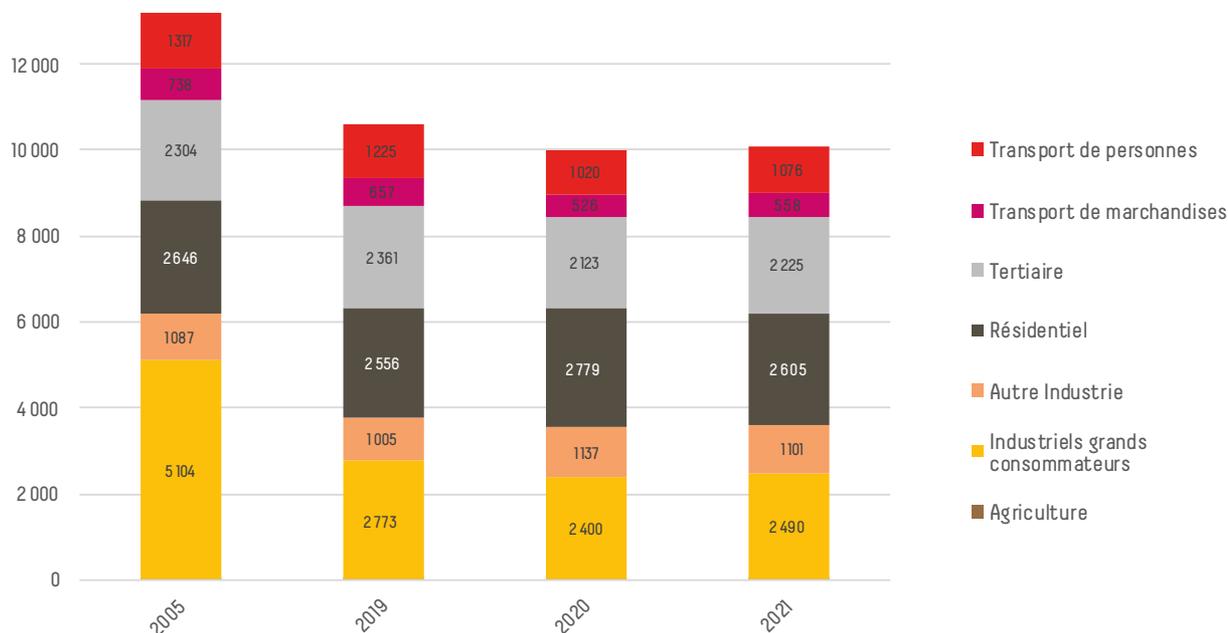
Sur le réseau de chaleur principal, les ventes ont fortement diminué en 2022-2023, avec une réduction de 14 %, à climat réel, par rapport à la moyenne des trois années précédentes. La part d'énergie renouvelable du réseau a atteint son meilleur taux avec 82 % d'énergies renouvelables et de récupération.

ANALYSE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ

En 2021, les consommations d'énergie du territoire se répartissent principalement entre trois secteurs (hors agriculture qui représente 0,1 % de la consommation totale) :

- ➡ **Le bâtiment** (48 %), réparti entre résidentiel et tertiaire (comprenant le secteur de la recherche particulièrement présente sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole) ;
- ➡ **L'industrie** (36 %), spécificité historique du territoire (chimie, cimenterie, papeterie et autres activités productives : TPE/PME, etc.) ;
- ➡ **Le transport** (16 %), en quasi-totalité d'origine fossile.

➤ Évolution des consommations d'énergie finale (GWh corrigée du climat)



FOCUS

SUR L'INDUSTRIE

Les consommations d'énergie du secteur industriel ont baissé de 42 % depuis 2005 (-39 % entre 2005 et 2019), ce qui représente environ 2,6 TWh. Au vu des volumes en jeu, cette baisse est très significative à l'échelle du territoire. Pour expliquer cela, deux grands facteurs entrent en jeu : la fluctuation de l'activité du secteur et l'optimisation énergétique.

Une optimisation énergétique des procédés

Grenoble Alpes Métropole et Grenoble Chemical Park travaillent de concert pour faire émerger un écosystème local « d'écologie industrielle ». Les industries du bassin grenoblois contribuent largement à l'optimisation énergétique du territoire.

Quelques avancées marquantes :

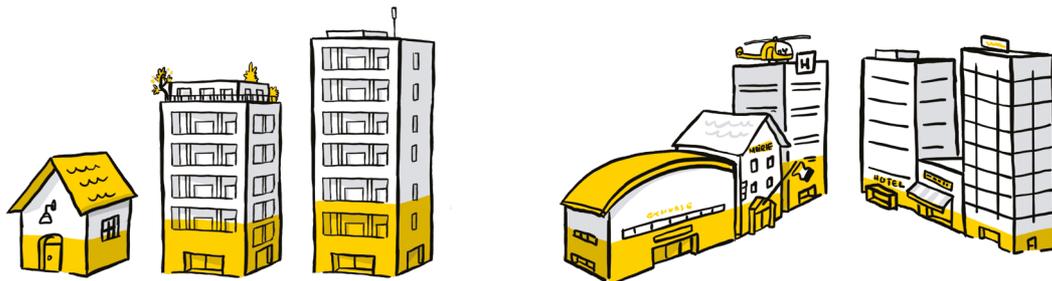
🔍 **La modernisation des procédés d'électrolyse** : En 2016, Vencorex a modernisé son électrolyse à membrane pour la production de chlore, soude et hydrogène, qui s'est traduite par une optimisation des consommations énergétiques et une diminution de l'impact carbone de ses productions. Cet investissement important (plus de 100 M€), réalisé avec le soutien financier de l'État, de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et de la Métropole, s'appuie avant tout sur une installation d'électrolyse considérée comme « meilleure technique disponible », mais aussi sur des unités nouvelles de cristallisation du sel, de concentration de la soude et de synthèse / distillation de l'acide chlorhydrique. La réduction des consommations énergétiques est conséquente : environ 30 % d'économie, sur des volumes que l'on compare souvent à ceux d'une ville comme Grenoble.

De la même façon en 2014, la modernisation de l'électrolyse d'Arkema sur la commune de Jarrrie, avec le soutien de l'État, a également conduit à une réduction des consommations énergétiques dans les mêmes proportions.

🔍 **Mutualisation et valorisation de la production d'énergie entre opérateur de réseau de chaleur urbain et industriels** : Depuis fin 2018, il existe une connexion entre la plateforme chimique de Pont-de-Claix et le réseau de chaleur principal. Ce raccordement, financé en partie par la Métropole, permet de valoriser en hiver, une partie de l'énergie produite sur la plateforme dans le réseau de chaleur, et, en été, une partie de l'énergie fatale de l'incinérateur Athanor transportée par le réseau de chaleur pour les industriels de la plateforme.

Que fait la Métropole ?

Mur Mur, un accompagnement personnalisé et des aides financières pour encourager la rénovation thermique.



Résidentiel

En 2021, Mur Mur, le dispositif d'accompagnement et de financement des rénovations énergétiques de copropriétés privées et des maisons s'est renforcé avec la mise en place d'une aide aux travaux pour les maisons individuelles.

Ainsi aujourd'hui, **2 460 maisons** sont inscrites dans le dispositif d'éco-rénovation, 919 ont réalisé les travaux de rénovation énergétique dont un tiers sur l'année 2023.

144 copropriétés ont été rénovées entre 2016 et 2023 et **348** sont en cours d'accompagnement. De plus, **3 157 logements locatifs sociaux** ont été rénovés entre 2017 et 2022.

Tertiaire

Le dispositif Mur Mur a été étendu aux entreprises à caractère économique avec l'accompagnement des TPE/PME aux économies d'énergies, et depuis 2020 le financement de leurs travaux d'amélioration énergétique. Ainsi fin 2021, **70 entreprises** avaient bénéficié d'un accompagnement énergétique de la Métropole (150 à ce jour), dont **26 entreprises accompagnées durant l'année 2021**. L'ordre de grandeur des économies d'énergie générées suite à ces diagnostics depuis 2018 est de 300 MWh.

L'EFFET REBOND (source : ADEME, 2010)

L'amélioration de l'efficacité énergétique induit des économies financières qui peuvent encourager une plus grande utilisation des services (chaleur ou mobilité) fournis par l'énergie. Ces réactions, appelées « effet rebond » viennent réduire le gain attendu de réduction de la consommation énergétique mais restent très complexes à mesurer.

Les expertises sur ce sujet convergent sur une estimation d'un effet rebond **compris entre 10 % et 30 %**. **Là où on attendait une économie d'énergie de 100 %, en réalité elle n'atteindra que 90 % à 70 %.**

Cet effet rebond dépend de multiples facteurs et va notamment être impacté par le niveau de saturation du besoin de service énergétique : « par exemple, dans le cas du chauffage, si le confort thermique était déjà à un niveau suffisant avant travaux d'amélioration de l'isolation et/ou changement de mode de chauffage, le niveau de l'effet rebond direct après travaux sera très faible. » En revanche, quand les ménages sont en situation de précarité énergétique et qu'ils subissent une contrainte forte de confort dans leur logement, il est fréquent de constater qu'une partie des économies d'énergies « théoriques » soit mobilisée à retrouver un niveau de confort acceptable, induisant aussi des impacts positifs sur la santé des habitants mais qui, là aussi, sont difficiles à quantifier.

Pour limiter autant que possible l'effet rebond, il est nécessaire en premier lieu d'assurer un suivi attentif et dans la durée des consommations d'énergie et d'accompagner les habitants pour qu'ils adaptent leurs comportements à leur logement nouvellement rénové, ce que s'efforce de mettre en œuvre la Métropole dans le cadre de son dispositif Mur Mur.



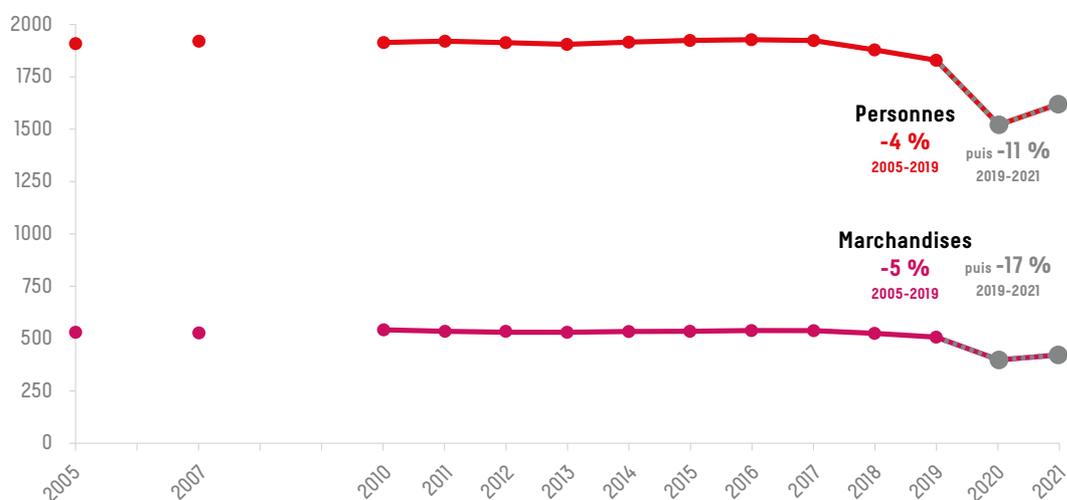
FOCUS

SUR LA MOBILITÉ : DES ANNÉES 2020 ET 2021 FORTEMENT MARQUÉES PAR LE CONTEXTE COVID

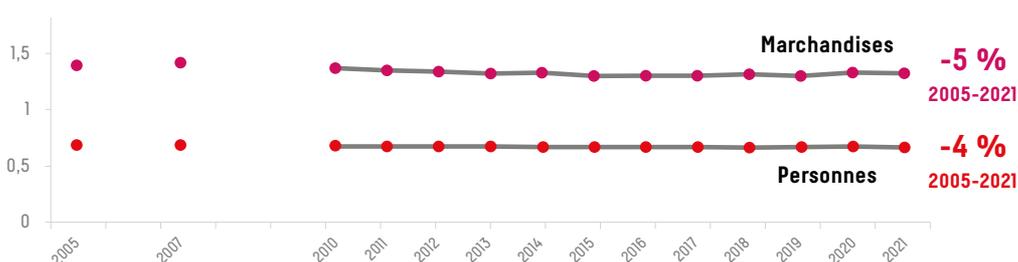
Les consommations d'énergie dans le secteur des transports ont été significativement plus basses en 2020 et 2021 que la tendance constatée depuis 2005 : -24 % pour le transport de marchandises, -18 % pour le transport de personnes en 2021 contre -4 et -5 % entre 2005 et 2019. Mais cette évolution s'explique essentiellement par les restrictions de circulation liées à la crise sanitaire qui ont conduit à une baisse des distances parcourues.

Jusqu'en 2019, les améliorations technologiques des véhicules avaient permis une baisse plus marginale, en réduisant la consommation d'énergie par kilomètre parcouru.

➤ Distance parcourue (Mkm.véhicule)



➤ Consommation (kWh/km.véhicule)



Il faut noter qu'en 2021, 25 % des ménages métropolitains n'ont pas de véhicule, 48 % en ont un et 26 % en ont 2. Le nombre de véhicules augmente avec la distance entre le domicile du ménage et le cœur de Grenoble.

L'évolution des déplacements des ménages (source EMC2)

En 2020, les habitants de la Métropole réalisent en moyenne 3,4 déplacements par personne et par jour ouvré de semaine, chiffre en baisse par rapport à 2010 (3,7 déplacements par personne et par jour), à l'instar de ce qui est observé dans les autres grandes agglomérations. Cette tendance nationale, qui a émergé dans les années 2000, s'explique partiellement par :

- ➔ Une augmentation du nombre de personnes âgées, dont la mobilité est plus faible que la moyenne de la population,
- ➔ Un développement des modes de vie plus économes en déplacements (généralisation de la journée continue pour les actifs et les scolaires ; développement du télétravail, de l'e-commerce, des démarches en ligne grâce aux outils numériques...).

L'évolution de la part des différents modes dans les déplacements réalisés par habitant de la Métropole souligne une réduction de la part de la voiture (engagée dès 2002) au profit des transports en commun (jusqu'en 2010) et des modes actifs, avec un essor de la marche et du vélo particulièrement marqué depuis 2010. En 2021, s'ajoute à ces modes actifs, le développement de la trottinette et du vélo électrique.

La dynamique 2020-2021 a été marquée par une diminution des déplacements piétons et de l'utilisation des transports en commun (notamment le tramway) à des niveaux qui restent inférieurs en 2021 à 2019. Ainsi, le réseau TAG a retrouvé en 2021 environ 65 % de sa fréquentation d'avant crise.

Le trafic routier a lui repris de plus belle. Alors que le trafic routier sur les routes nationales non concédées en 2021 affiche une baisse moyenne de 7 % par rapport à 2019, à partir de l'automne, le trafic a quasiment retrouvé le niveau de 2019 sur la rocade et la RN 85 (source AURG, chiffres déplacements 2021). Sur les autoroutes payantes, le trafic est en forte croissance.

Les tendances 2022-2023

Les tendances post-pandémie sont encourageantes avec un retour progressif à la normale sur les transports en commun, une poursuite du développement des modes actifs (dont trottinettes et vélos électriques), du covoiturage et une baisse de la voiture.

Ainsi, la fréquentation des tramways connaît une hausse de +29 % en septembre 2023 par rapport à septembre 2022, avec un retour à des niveaux de fréquentation similaires à la période pré-pandémie. Le trafic routier repart à la hausse à l'échelle régionale par rapport à septembre 2022 (+8 %), mais est à la baisse sur les grands axes grenoblois en septembre 2023 par rapport à septembre 2022 (-9 %). Le niveau de trafic routier est globalement en dessous des niveaux d'avant la pandémie.

LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

RECAP' - Énergies renouvelables locales

Atteindre 30 % d'ENR dans la consommation d'énergie totale du territoire

Augmenter de 67 % la production locale d'ENR fixée dans le plan climat

+ 64 % d'augmentation de la production d'ENRR entre 2005 et 2021

Réseau de chaleur principal

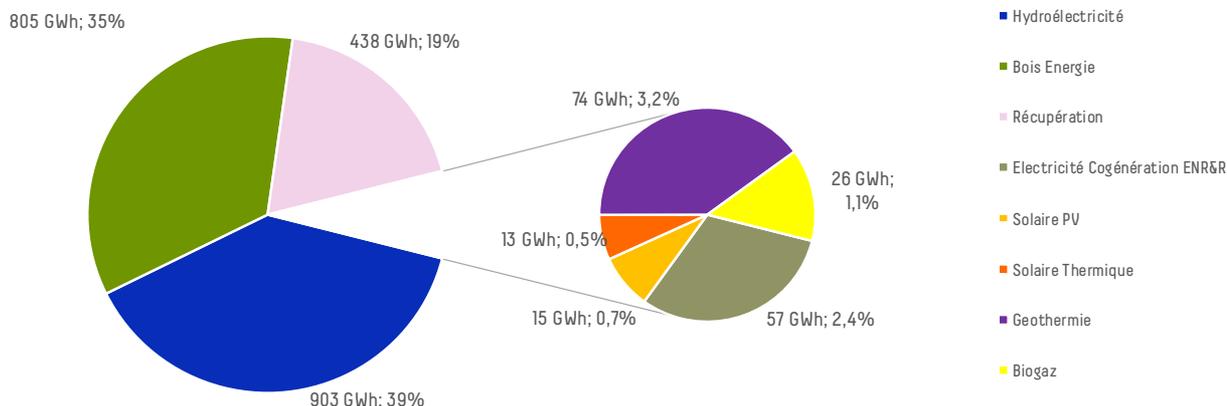
80 % de combustible issu de matière renouvelable ou de récupération

En 2021, 2,3 TWh d'électricité et de chaleur ont été produits sur le territoire à partir de sources renouvelables ou de récupération, soit +6 % par rapport à 2020. Cette augmentation est portée par la biomasse qui représente à elle seule 87 % de la hausse de production d'ENR&R entre 2020 et 2021.

Trois principales sources couvrent 93 % de la production totale : le bois-énergie, l'hydroélectricité et la récupération de chaleur fatale (principalement issue de l'incinération de déchets). Les autres énergies (électricité produite par cogénération à base de renouvelable, solaire, géothermie, biogaz) sont réparties dans les 7 % restants.

➤ Répartition de la production d'énergies renouvelables et de récupération en 2021

2 331 GWh en 2021



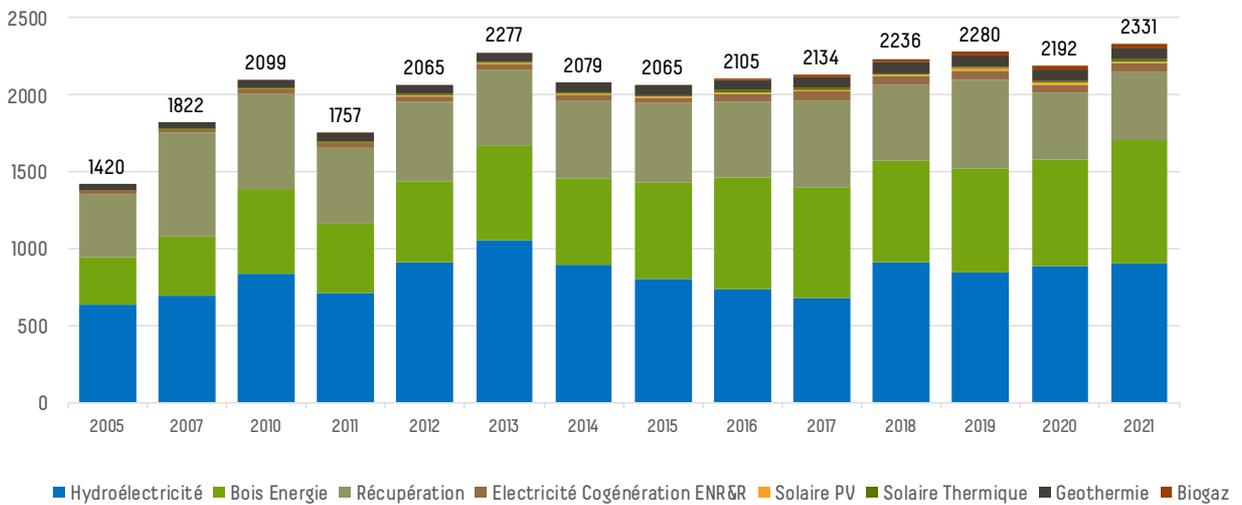
ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION EN 2021

Depuis 2005, la production d'énergies renouvelables et de récupération a progressé de 64 %, principalement portée par la production de chaleur à partir de bois-énergie via son augmentation progressive dans le réseau de chaleur principal, la création de nouveaux réseaux de chaleur au bois métropolitains et communaux (création des réseaux de chaleur de Gières et Le Pont-de-Claix) et la conversion d'installations plus ponctuelles (chaufferie aux Papeteries de Vizille). Mise en service en 2020, la centrale de cogénération au bois Biomax permet au réseau métropolitain de dépasser les 80 % d'énergie d'origine renouvelable et de récupération.

Bien que l'hydraulique soit encore la plus importante source d'énergie renouvelable locale, la production est fluctuante d'une année à l'autre car impactée par la pluviométrie ou des opérations de maintenance.

Enfin, le développement des autres sources d'énergie verte reste marginal dans le bilan.

➤ Production primaire d'ENR en GWh à climat réel



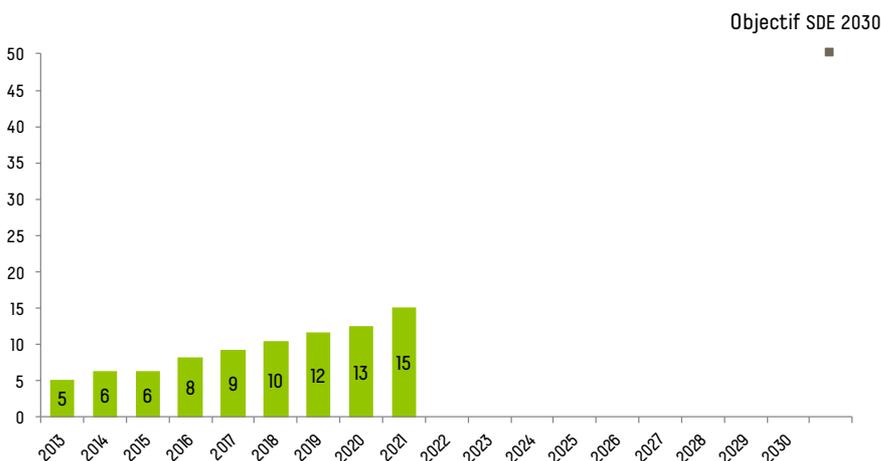

FOCUS
SUR LE GAZ ET L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

Les objectifs de production de gaz et d'électricité renouvelable locale à 2030 sont de produire 30 GWh de biogaz, 50 GWh d'électricité photovoltaïque, 68 GWh d'électricité issue de cogénération renouvelable ou de récupération et 1 020 GWh hydroélectricité.

L'hydraulique reste encore aujourd'hui une des principales ressources de production renouvelable (903 GWh en 2021). La majeure partie du potentiel étant déjà exploitée et la production étant impactée par la pluviométrie perturbée par le dérèglement climatique, la tendance à long terme pourrait être une légère baisse contrairement à ce qui avait été projeté lors de la définition des objectifs du PCAEM.

Le territoire est également riche d'une autre ressource d'électricité renouvelable : le solaire. La production photovoltaïque sur le territoire est de 15 GWh en 2021. L'objectif fixé pour 2030 semble difficilement atteignable sans une amplification conséquente du développement.

Le développement du recours à l'autoconsommation de l'électricité produite nécessite d'approfondir les indicateurs de suivi de la production photovoltaïque. Un travail est en cours avec les gestionnaires de réseau électrique pour quantifier le volume d'électricité autoconsommée.

 > Production solaire photovoltaïque (GWh)


Divers moyens sont déployés sur la métropole pour développer le photovoltaïque, dont :

➔ **Le cadastre solaire METROSOLEIL** permet à tout type d'acteur de tester le potentiel solaire d'une toiture (ainsi que depuis 2023 d'un parking) et la rentabilité économique potentielle d'un projet. Il est relié à une application du gestionnaire de réseau d'Enedis afin de préciser la faisabilité de raccordement d'un nouveau site de production solaire au réseau électrique. Cet outil permet un premier niveau de connaissance avant de passer à l'action, notamment en proposant une liste d'installateurs solaires partenaires.

Remarque : METROSOLEIL réalise aussi des simulations pour le solaire thermique

➔ Pour amplifier le déploiement de l'énergie photovoltaïque de son patrimoine, la Métropole a créé **un outil d'investissement dédié**, en place depuis début 2022, de manière à affecter les recettes issues de la vente d'électricité photovoltaïque au financement des installations, permettant ainsi de financer des projets insuffisamment rentables. La première centrale a été installée à la Ferme intercommunale des Maquis. Une partie de l'électricité produite sert à alimenter la ferme, le reste est injecté sur le réseau de distribution électrique. D'autres projets en cours et à venir vont venir contribuer à l'atteinte de l'objectif de 6.9 Mwc installés sur le patrimoine métropolitain.

**OBJECTIF
2030**
**Production
d'électricité
photovoltaïque**
X6




SUR LA CHALEUR RENOUVELABLE

Les principaux gisements d'énergies renouvelables et de récupération reposent sur la filière bois-énergie³ (individuel et collectif). Si le réseau de chaleur principal métropolitain en est le principal acteur, le développement d'autres réseaux de chaleur apporte un soutien non négligeable pour la filière biomasse. Le développement de l'usage du bois-énergie individuel fait l'objet d'une attention particulière, au regard de son impact potentiel sur la qualité de l'air lorsque les équipements installés sont mal utilisés ou non performants. La Métropole a notamment mis en place depuis 2015 une "Prime Air Bois", afin d'apporter une aide financière aux particuliers qui remplacent un appareil de chauffage au bois non performant par un appareil Flamme verte.

Pour amplifier le développement de la chaleur renouvelable, un Fonds Chaleur est déployé sur le territoire pour accompagner techniquement et financièrement les projets utilisant du bois énergie, de la géothermie et du solaire thermique.

Les réseaux de chaleur métropolitains

Le réseau de chaleur principal, 2^e plus grand réseau de France, est composé de 5 unités de production et 180 km de canalisation, alimentant 100 000 équivalents logements (50 % de logements réels et d'autres bâtiments : musées, piscines, hôpitaux, université, etc.) sur 7 communes de l'agglomération. En 2005, le réseau de chaleur desservait 87 000 équivalents logements pour un linéaire de réseau de 144 km.

Dans le schéma directeur énergie 2030, Grenoble Alpes Métropole affirme sa volonté de renforcer la part d'énergies renouvelables et de récupération alimentant ce réseau. Ainsi, en complément des sites de production pré-existants (Athanor, Poterne, Villeneuve), la centrale Biomax, une chaudière 100 % bois a été mise en service en 2020. Comme les sites d'Athanor et de la Poterne, Biomax produit à la fois de la chaleur et de l'électricité par cogénération. Sur les saisons de chauffe 2021-2022 et 2022-2023, le réseau de chaleur principal utilisait environ 80 % d'énergies renouvelables et de récupération (contre 50 % en 2005-2006), venant essentiellement du bois et des ordures ménagères. Pour renforcer ce taux d'énergies renouvelables et de récupération, la Métropole a décidé de mener un projet de modernisation de la chaufferie de la Poterne afin que celle-ci puisse brûler du bois déchet (à la place du mix actuel composé de plaquettes forestière et de charbon).

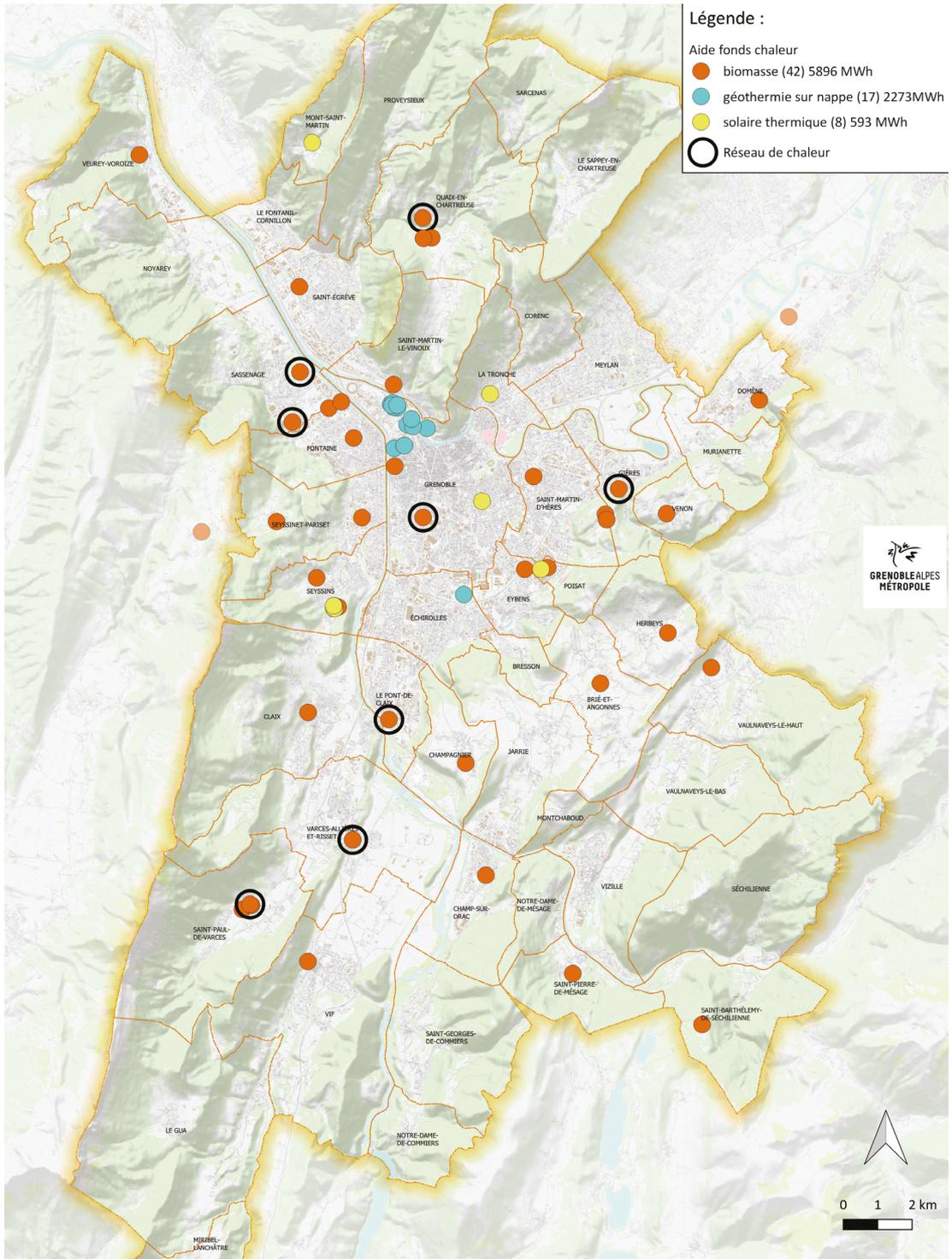
Par ailleurs, 3 autres réseaux de chaleur renouvelable métropolitains sont présents sur le territoire : à Fontaine, Miribel Lanchâtre et Gières. Un nouveau réseau de chaleur bois énergie a été mis en service sur la commune de Pont-de-Claix fin 2022. Il livrera annuellement 1,5 GWh de chaleur issue à 85 % de la plaquette forestière dès la saison de chauffe 2023-2024. Un réseau est également en cours de développement sur la commune de Meylan pour desservir à terme l'équivalent de 1 900 équivalents logements avec une chaleur issue principalement de la chaleur fatale de l'incinération des déchets ménagers à Athanor. D'autres réseaux bois énergie sont également en projet notamment sur les communes de Varcis et de Vizille.

Pour promouvoir et surtout pérenniser cette solution de chauffage écologique, ces réseaux font l'objet d'une procédure de "classement", qui oblige les bâtiments situés à proximité d'un réseau de chaleur renouvelable à s'y raccorder.

3. La compatibilité avec les objectifs de baisse des émissions de particules du PCAEM nécessite le recours à des technologies modernes au bois déchiqueté sur réseau de chaleur ou des systèmes de chauffage à granulés de bois, en parallèle d'une modernisation du parc d'appareils de chauffage individuel au bois.

Le dispositif Fonds Chaleur

➤ Installation fonds chaleur renouvelable de la métropole



Le Fonds Chaleur territorial permet d'accompagner techniquement et financièrement les projets de géothermie, de solaire thermique, de biomasse, ainsi que les réseaux de chaleur associés. Aujourd'hui, ce dispositif porte ses fruits : ce sont plus de 23 000 MWh de chaleur renouvelable produite annuellement par ces installations.



SUR LA CONSOMMATION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

La donnée de consommation d'énergie renouvelable totale sur le territoire n'est à ce jour pas disponible, notamment du fait des données relatives aux achats d'électricité et de gaz verts par des acteurs du territoire, qui ne sont pas disponibles.

Elle peut néanmoins être approchée comme suit :

- ➔ **1 330 GWh de chaleur renouvelable** issue de la biomasse, de la récupération d'énergie fatale, de la géothermie et du solaire thermique sont produits et consommés sur le territoire ;
- ➔ **26 GWh de biogaz** produit par le site métropolitain Aquapole sont consommés sur le territoire pour la mobilité au BioGNV, des bus du SMMAG et des stations GNV locales ;
- ➔ **47 GWh d'électricité garantie d'origine énergie renouvelable** pour le patrimoine métropolitain (soit l'intégralité de ses consommations), dont 2,3 GWh d'électricité dite à « haute valeur environnementale » c'est-à-dire provenant de fournisseurs capables de s'approvisionner à partir de leurs propres sites ;
- ➔ **2,9 GWh de gaz produit à partir de sources d'énergie renouvelable**, certifié par le système des garanties d'origine, pour le patrimoine métropolitain. En 2021, cela correspond à 27 bâtiments approvisionnés en biogaz.

La production d'énergie renouvelable et de récupération sur le territoire équivaut aujourd'hui à 23 % de la consommation d'énergie de la métropole. Elle n'est pas nécessairement consommée sur le territoire, notamment l'énergie issue des centrales hydrauliques qui est injectée dans le réseau de transport d'électricité.

LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

Sans que la situation ne soit exceptionnelle, la région grenobloise et plus généralement le sud Isère sont des zones particulièrement sensibles à la pollution de l'air, en raison d'un relief et d'une climatologie défavorables à la dispersion atmosphérique, associés à des rejets de polluants importants classiques des grandes agglomérations (liés notamment au trafic routier, à l'utilisation assez répandue du chauffage au bois non performant et à l'activité industrielle).

Trois polluants restent encore bien présents sur Grenoble Alpes Métropole : le dioxyde d'azote (NO₂), les particules en suspension (les PM10 de diamètre < 10 µm et les PM2,5 de diamètre < 2,5 µm) et l'ozone, polluant secondaire dont les concentrations moyennes augmentent sur le territoire.



FOCUS

SUR LES OXYDES D'AZOTE

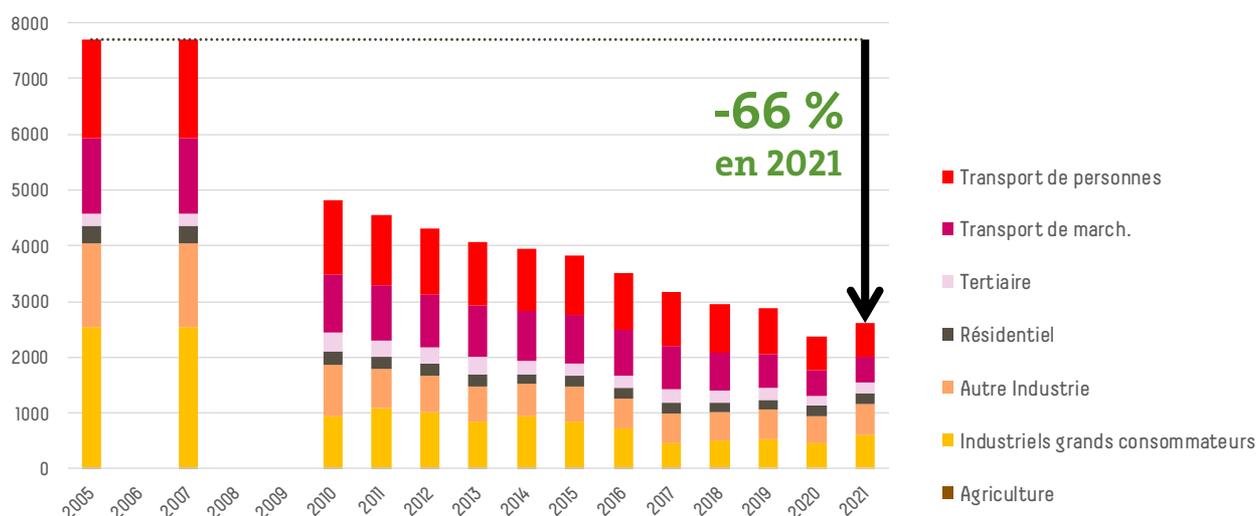
Les émissions de NO_x ont diminué de façon continue depuis 15 ans, de 66 % entre 2005 et 2021, dans la trajectoire de l'objectif de - 70 % à horizon 2030. Ainsi, il n'y a pas eu de dépassement des seuils réglementaires depuis trois années consécutives. Ce passage sous les seuils réglementaires permet de mettre fin au contentieux porté par le Conseil d'État.

Cette baisse est largement portée par le secteur industriel grâce à une baisse des consommations, le changement de certains process industriels et la mise en place de systèmes de dépollution dans plusieurs industries.

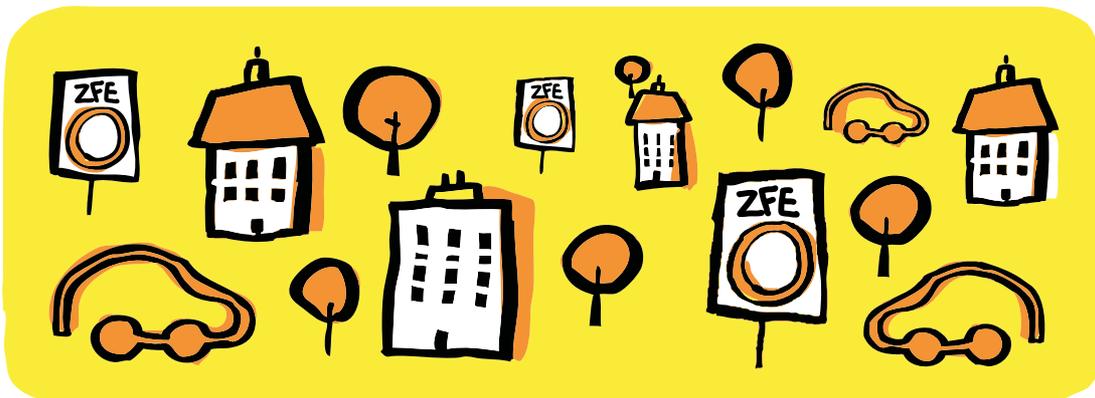
Le secteur des transports, qui représente plus de la moitié des émissions (gaz d'échappement), a également contribué à cette diminution, qu'il s'agisse du transport de marchandises ou du transport de personnes (-66 % par rapport à 2005), grâce aux améliorations technologiques des véhicules imposées par les normes européennes.

**OBJECTIF
2030
-70 %**

➤ Émissions de NO_x à climat réel (tonnes)



Que fait la Métropole ?



Une Zone à Faibles Émissions - mobilité (ZFE-m) pour réserver l'accès à la circulation des véhicules propres. Moins de véhicules polluants c'est une meilleure qualité de l'air dans la métropole.

Afin d'améliorer la qualité de l'air qui impacte la santé des habitants du territoire, une Zone à Faibles Émissions (ZFE) pour les **Véhicules Utilitaires Légers (VUL)** et les **Poids Lourds (PL)** a été progressivement déployée depuis 2019 sur 27 communes de la métropole grenobloise. À l'intérieur du périmètre de cette ZFE, la circulation et le stationnement des véhicules classés Crit'Air 3 et plus sont interdits. Afin d'accompagner les particuliers et les entreprises à s'adapter à l'interdiction de circulation de leurs véhicules, la Métropole et l'ADEME ont mis en place un dispositif d'accompagnement permettant aux entreprises et particuliers concernés de bénéficier d'une **prestation de conseil en transition énergétique personnalisée et gratuite et d'aides financières à l'acquisition d'un véhicule à faibles émissions**.

Depuis sa mise en place en 2019, la ZFE « Véhicules Utilitaires et Poids lourds » a permis d'améliorer la qualité de l'air de la métropole grenobloise cependant celle-ci reste encore insuffisante pour atteindre les valeurs préconisées par l'OMS en 2021.

Où en sommes-nous ?

Concernant la ZFE pour les VUL et PL, la baisse des émissions des véhicules utilitaires légers et des poids lourds enregistrée entre 2017 et 2022 est la suivante :

- ➔ **-25 %** d'émissions de **NOx** en 2022 par rapport à 2017 (-6 % de plus qu'un scénario tendanciel sans ZFE).
- ➔ **-28 %** d'émissions de **PM10** en 2022 par rapport à 2017 (-12 % de plus qu'un scénario tendanciel sans ZFE).
- ➔ **-38 %** d'émissions de **PM2.5** en 2022 par rapport à 2017 (-16 % de plus qu'un scénario tendanciel sans ZFE).
- ➔ **-2 %** d'émissions de **GES** en 2022 par rapport à 2017 (-1 % de plus qu'un scénario tendanciel sans ZFE).

Aussi, une Zone à Faibles Émissions (ZFE) pour les **voitures** et les **deux-roues à moteur** a été mise en place à partir du mois de juillet 2023 sur un périmètre de 13 communes de la Métropole grenobloise. Outre l'enjeu sanitaire, cette ZFE répond à une obligation réglementaire inscrite dans le Plan de protection de l'atmosphère Grenoble Alpes Dauphiné (PPA), adopté par le Préfet de l'Isère en décembre 2022. Depuis juillet 2023, cette ZFE concerne les voitures particulières et les deux-roues à moteur « non classés » et Crit'Air 5. Les autres étapes d'interdiction interviendront en janvier 2024 pour les Crit'Air 4, puis janvier 2025 pour les Crit'Air 3, conformément au calendrier imposé par le PPA.

Cette ZFE est caractérisée par des **modalités d'application flexibles** combinées au déploiement d'un **dispositif d'accompagnement ambitieux**. Ce dispositif d'accompagnement, porté conjointement par la Métropole et le SMMAG repose sur une démarche structurée d'information des habitants et d'aides aux foyers concernés par l'interdiction de circulation de leur véhicule. Ce dispositif d'accompagnement combine **conseils individualisés** et **aides financières** dans une logique de parcours flexibles et vise en priorité à **accompagner le changement de pratiques de mobilité**, sans toutefois exclure l'aide au renouvellement des véhicules.

En savoir plus :

<https://zfe.grenoblealpesmetropole.fr/>



SUR LES PARTICULES EN SUSPENSION (PM2,5 ET PM10)

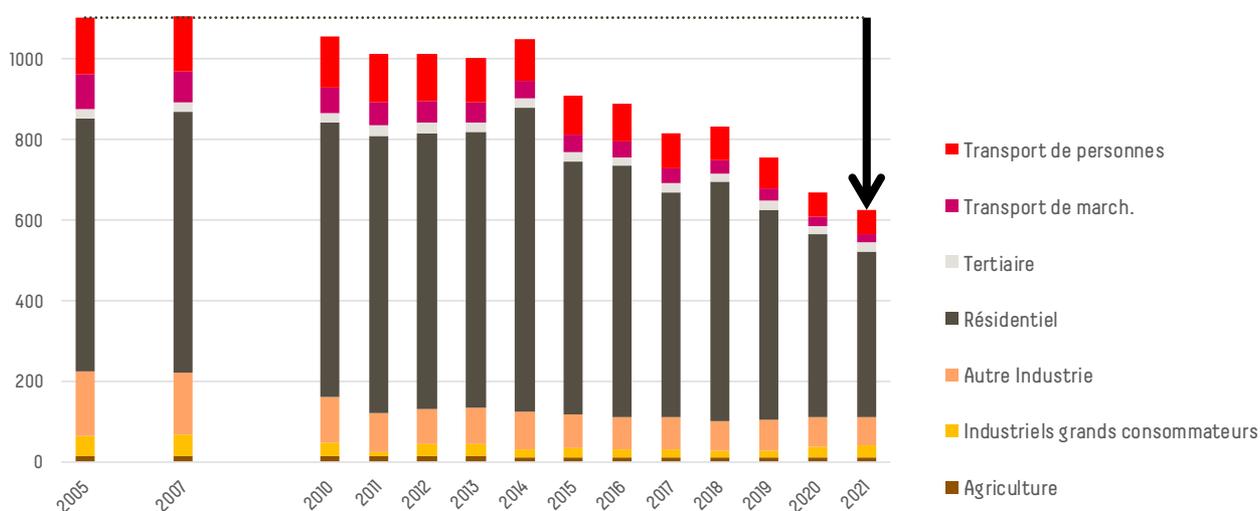
Les fonds de vallées, le centre-ville et les bordures de grandes voiries sont principalement touchés par les particules en suspension. **Aucun habitant n'est plus exposé, depuis 2014, à un dépassement des seuils réglementaires pour les PM10. Néanmoins, sur certaines communes, la concentration moyenne peut rester supérieure au seuil OMS 2005 concernant les PM2,5.**

Les émissions de PM 10 et les PM 2.5 ont baissé respectivement de 43 % et 49 % entre 2005 et 2021. L'atteinte de l'objectif de -60 % en 2030 pour les PM10 nécessite donc de maintenir le rythme de baisse.

OBJECTIF
2030
-60 %

↓ -43 %
en 2021

➤ Émissions de PM10 à climat normalisé (tonnes)



Le secteur résidentiel est le principal contributeur à cette baisse, du fait du renouvellement du parc d'appareils de chauffage au bois vers des équipements moins émetteurs. Les secteurs de l'industrie (changement de combustible, système de dépollution, modification du niveau d'activité) et des transports (filtre à particules sur tous les poids lourds mis en circulation depuis 2006 et véhicules légers diesel depuis 2011) contribuent de façon plus marginale à cette évolution. **Le résidentiel (74 % des émissions de PM2.5 en 2021) continue de présenter la plus grande marge de manœuvre, notamment par la réduction des émissions de particules issues des appareils de chauffage au bois individuels non performants.**

Que fait la Métropole ?

Chauffons-nous au bois... mais avec des appareils performants !

La Métropole a lancé fin 2015 la Prime Air Bois, une aide financière aux particuliers qui remplacent leur vieil appareil de chauffage au bois (foyer ouvert ou appareil installé avant 2002) par un appareil performant de niveau flamme verte ou équivalent, installé par un professionnel qualifié et signataire d'une charte de bonnes pratiques, d'un montant de 1 600 € (2 000 € pour les ménages modestes selon le barème de l'Agence nationale de l'habitat). Ce changement d'appareil permet de diviser par 5 les émissions de particules. Ce dispositif s'accompagne également d'un programme de sensibilisation des particuliers aux bonnes pratiques du chauffage au bois (allumage, qualité du combustible, gestion du feu, entretien, etc.).

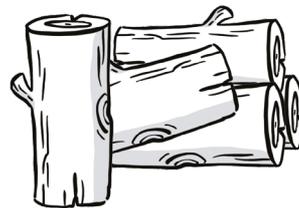


Avec ce dispositif, il s'agit de concilier la réduction des émissions de particules avec le développement des énergies renouvelables.

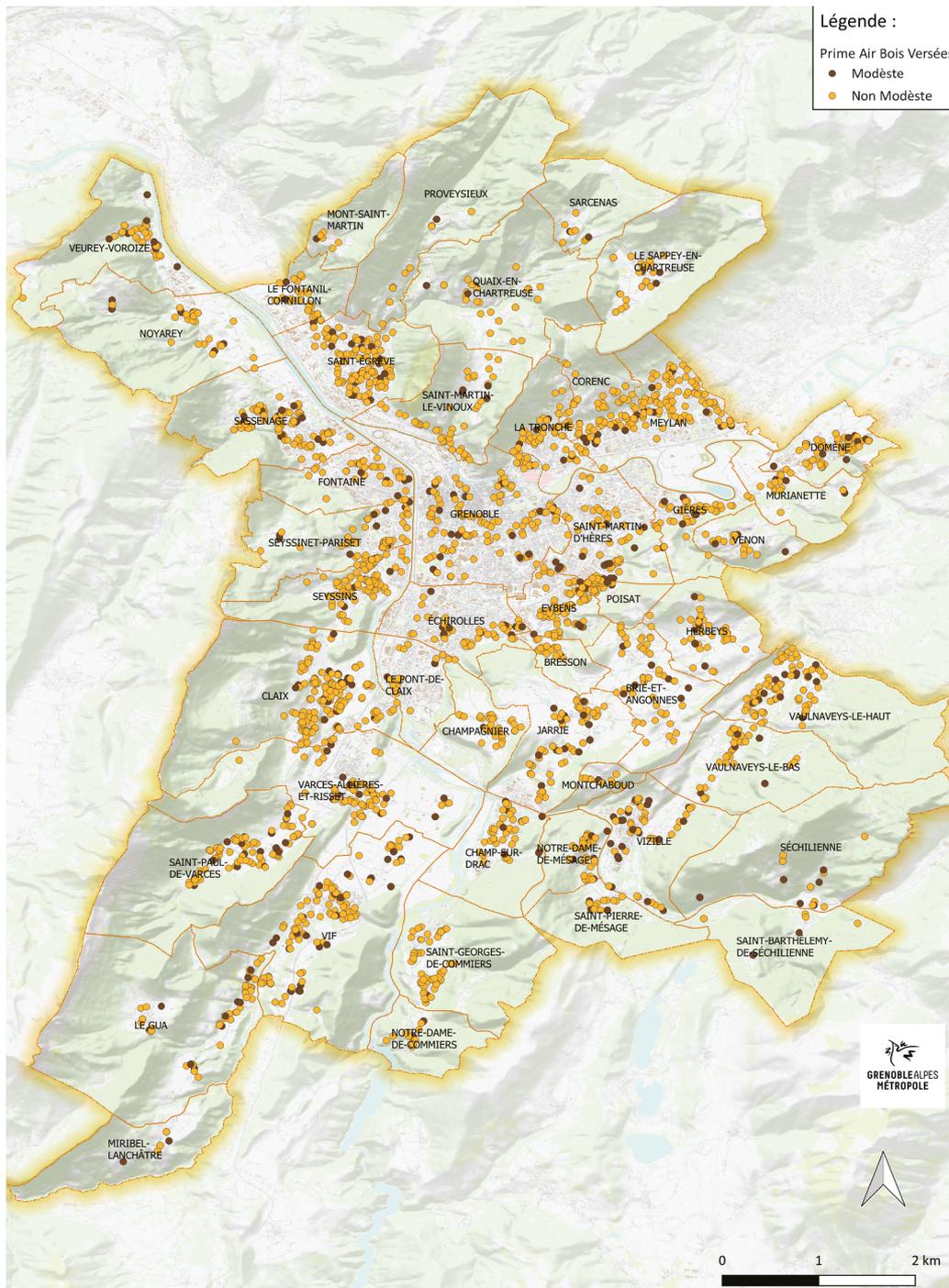
Depuis le lancement, 3 335 appareils de chauffage au bois anciens ont été renouvelés (sur un gisement évalué en 2014 à 15 000 appareils de chauffage au bois non performants), ce qui a permis d'économiser plus de 98 tonnes de particules fines (qui auraient été émises par les chauffages au bois anciens renouvelés). Sur l'année 2022, ce sont 430 métropolitains qui ont renouvelé leur appareil via la Prime Air Bois.



Enfin, comme prévu dans le Plan de Protection de l'Atmosphère approuvé par le Préfet en 2022 après concertation avec les collectivités et acteurs du territoire, l'interdiction d'installation d'appareils de chauffage au bois non performants est en vigueur depuis le 1^{er} avril 2023 sur le périmètre du PPA. De plus, l'utilisation des foyers ouverts et des foyers fermés anciens sera interdite, respectivement en 2024, et 2026 sur la Métropole, le Grésivaudan et le Voironnais.

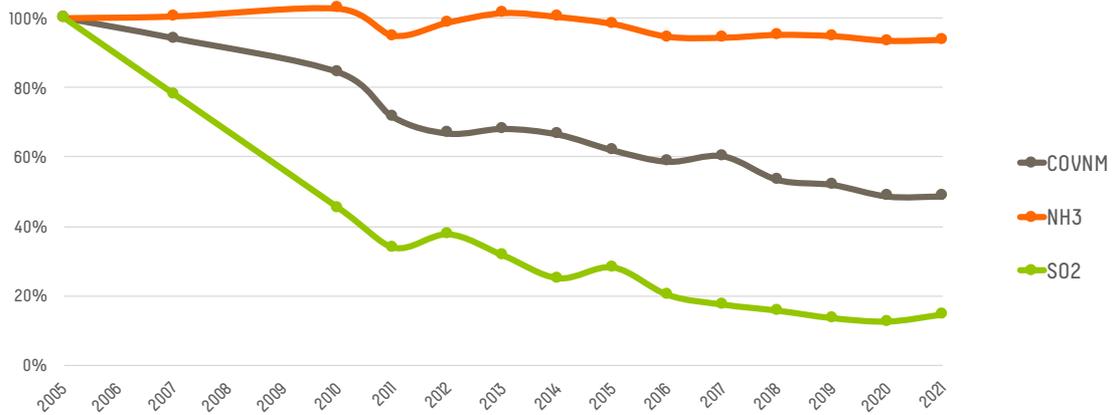


➤ Renouvellement des appareils de chauffage au bois non performants cofinancés par la métropole sur son territoire entre 2015 et 2023



AUTRES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

➤ Autres polluants atmosphériques - évolution par rapport à 2005



Composés organiques volatils non méthaniques

La baisse de ce polluant, précurseur de l'ozone, est de 51 % entre 2005 et 2021, largement dans la trajectoire de l'objectif de -52 % en 2030. Elle est due à une diminution des consommations, au changement de certains process industriels et à la mise en place de systèmes de dépollution dans certaines industries. Conjuguée à la baisse des oxydes d'azote, elle peut contribuer à réduire les concentrations d'ozone, mais ceci doit être confirmé face à la complexité des réactions chimiques en jeu et à l'évolution des conditions météorologiques.

Ammoniac (NH₃)

On observe une diminution des émissions de 9 % entre 2005 et 2021. Cette baisse est largement portée par les secteurs résidentiel-tertiaire, transport et industries, l'agriculture restant le principal secteur émetteur de ce polluant. Le secteur agricole va devoir mettre en place des actions importantes pour que l'objectif de baisse de 14 % à horizon 2030 soit atteint (bonnes pratiques d'épandage notamment). Pour atteindre cet objectif, le Plan de Protection de la qualité de l'Air approuvé par le préfet en décembre 2023 fixe un objectif de 20 % d'agriculture bio à l'échelle du territoire du PPA.

Dioxyde de soufre (SO₂)

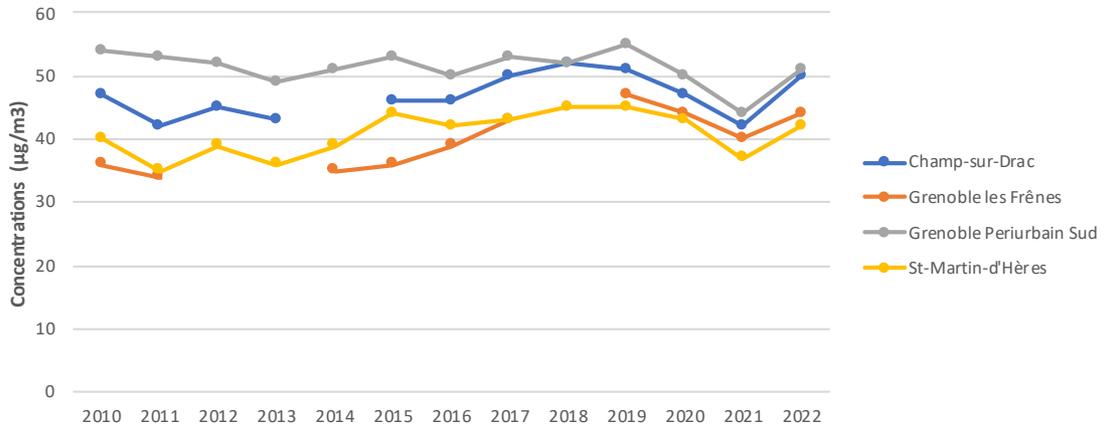
Les émissions SO₂ ont baissé de 86 % entre 2005 et 2021. L'objectif fixé pour 2030 est donc d'ores et déjà atteint. Le secteur industriel continue d'être le principal émetteur mais sur des volumes d'émissions beaucoup plus faibles qu'auparavant.

Ozone

L'ozone est un polluant secondaire qui résulte de nombreuses transformations chimiques sous l'effet du rayonnement solaire et de la chaleur. Il est le seul polluant pour lequel on observe une stagnation des concentrations moyennes depuis 2007 (voir figure ci-après). Le changement climatique peut avoir un impact sur la pollution à l'ozone à trois niveaux :

- ➡ une action sur les concentrations et la disponibilité dans l'atmosphère des précurseurs de l'ozone ;
- ➡ une action sur les processus dynamiques et photochimiques régissant la production d'ozone, sa dispersion et sa destruction dans l'air ;
- ➡ une action sur le transport intercontinental de polluants.

➤ Évolution des concentrations annuelles moyennes d'O₃



L'augmentation de la fréquence et/ou de la sévérité des vagues de chaleur liées au changement climatique, ainsi que les variations d'émissions de COVNM (composés organiques volatils non méthaniques) des végétaux, vont déséquilibrer les mécanismes de formation de l'ozone et potentiellement accroître les concentrations dans l'air.

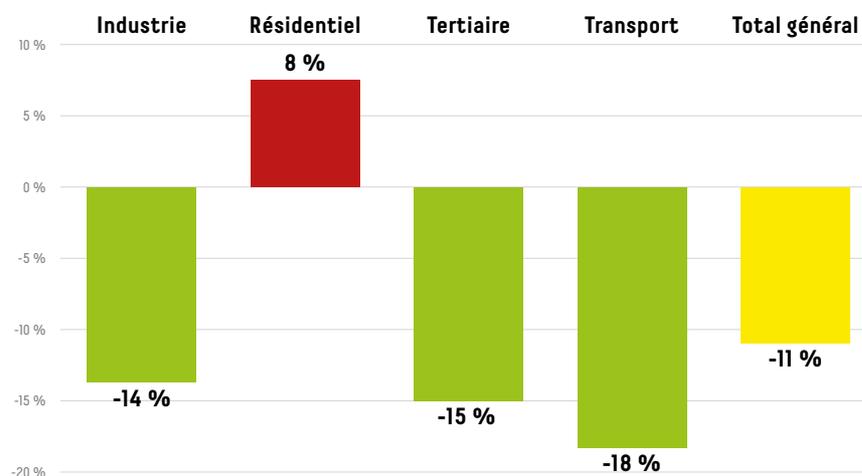
Principaux enseignements des années COVID 2020 et 2021

L'ANNÉE 2020

L'année 2020 a été marquée par 3 mois et demi de confinement avec des restrictions de déplacement (couvre-feux, rayon maximum de 1 km, puis 20 km, puis 100 km), un ralentissement de l'industrie, mais aussi la fermeture totale des commerces non essentiels pendant 3 mois et des restaurants, bars, cinémas et musées pendant 7 mois.

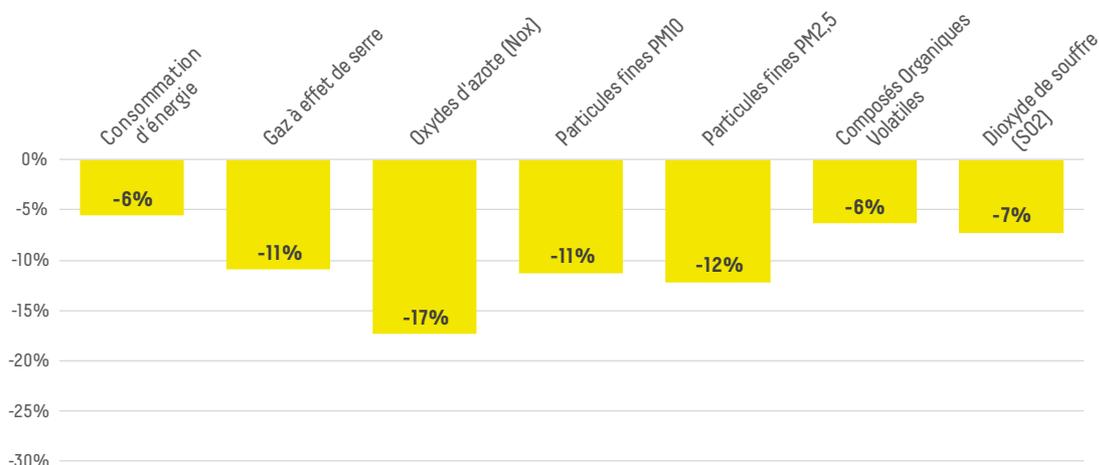
Ces restrictions ont impacté les émissions de GES avec une baisse record de -11 % par rapport à 2019. Tous les secteurs sont à la baisse, hormis le résidentiel. La baisse la plus importante concerne le transport : alors que le nombre de kilomètres parcourus était stable de 2005 à 2019, il a chuté de 18 % en 2020.

➤ *Évolution des émissions de GES entre 2019 et 2020 (corrigées du climat)*



En agrégeant tous les secteurs, on retrouve une baisse de tous les indicateurs de l'observatoire, particulièrement marquée sur les oxydes d'azotes (-17 %, émis principalement par le transport routier).

➤ Évolution entre 2019 et 2020 des indicateurs du Plan Climat

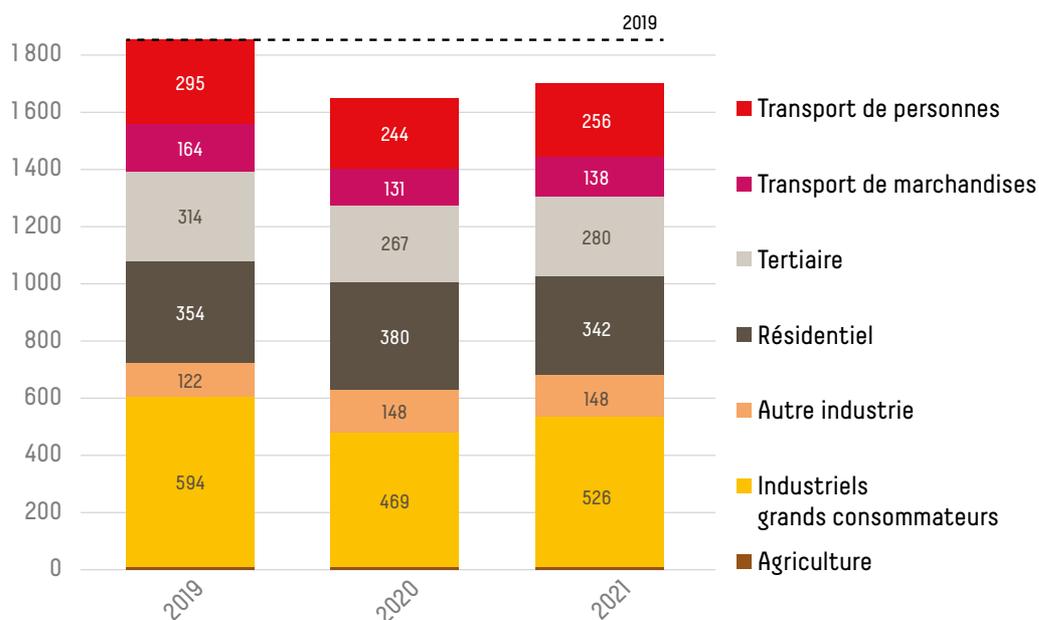


L'ANNÉE 2021

L'année 2021 a été marquée par un confinement au printemps suivi de la levée des restrictions. Ce retour à la normale se traduit par une reprise à la hausse du nombre de kilomètres parcourus et des consommations de l'industrie et du tertiaire, sans toutefois retrouver les niveaux de 2019. De la même manière, la fin des couvre-feux et des restrictions de circulation amène la consommation d'énergie du résidentiel à baisser par rapport à 2020.

Ces évolutions se traduisent par un rebond d'émissions de GES de +3 % par rapport à 2020 mais qui restent inférieures de 8 % aux émissions de 2019.

➤ Émissions de GES à climat normalisé (kt eqCO₂)





Nouvelles données

ÉVOLUTION DU CLIMAT

LES CHOIX DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

La station météorologique de Saint-Geoirs, à environ 30 km de l'agglomération grenobloise, se situe à l'aéroport de Grenoble-Alpes-Isère (38), à 397 m d'altitude, contre 210 m en moyenne à Grenoble. Malgré cette différence d'altitude, elle est choisie pour analyser l'ampleur du changement climatique à l'échelle régionale car elle est la seule qui dispose de relevés depuis 1973.

Les relevés de la station météorologique du Versoud ne sont pas présentés ici. Bien que située en vallée et plus proche du climat ressenti sur le cœur de la métropole, elle ne propose des enregistrements qu'à partir de l'année 2000. De la même manière, les stations météo situées en milieu urbain ont été mises en place récemment et ne fournissent pas de données historiques.

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain est fortement ressenti à Grenoble et dans les communes de première couronne. Ainsi en 2021, le centre-ville de Grenoble a enregistré 18 nuits tropicales (nuits où la température ne descend pas en dessous de 20 °C) contre 2 observées au Versoud (Foissard X., Ville de Grenoble).

Par ailleurs, la station du Col de Porte, en place depuis 1961, permet d'étudier les évolutions des températures en montagne et celles du manteau neigeux.

LA TEMPÉRATURE DE L'ANNÉE 2021 À LA STATION SAINT-GEOIRS

Elle constitue une année fraîche (-0,4 °C) par rapport à la période climatique la plus récente 1991-2020 (11,5 °C), mais reste plus chaude de +0,2 °C au regard de la période climatique précédente 1973-2002. **Depuis que les températures sont mesurées à Grenoble Saint-Geoirs (1973) la température a augmenté en moyenne de +0,9 °C, soit une augmentation de +0,3 °C par décennie (cf. figure 1).**

2021, une année fraîche mais dans la tendance du réchauffement

(analyse X. Foissard)

 **5 records de chaleur, 3 records de froid, +0,2 °C par rapport à 1973-2002**

 **Température moyenne de 11,1 °C, -0,4 °C par rapport à 1991-2020, + 0,9 °C par rapport à 1973**

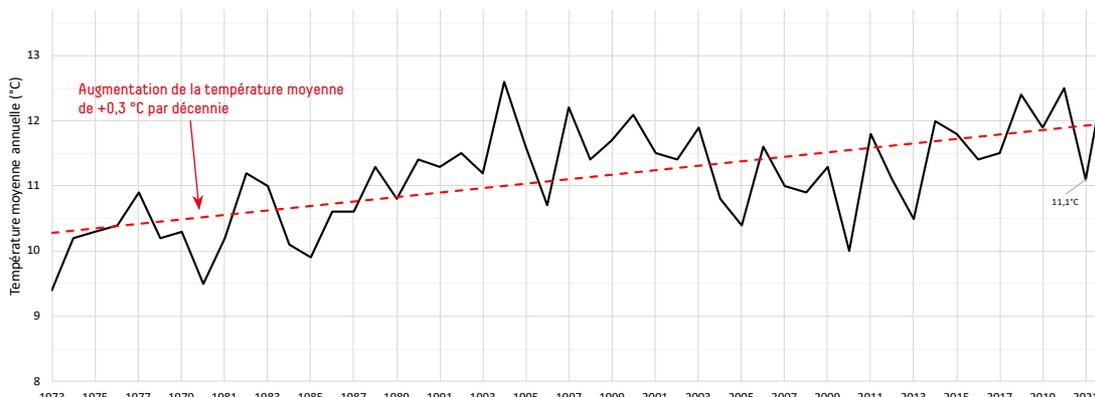
 **-31 % de hauteur de neige moyenne au Col de Porte (1973-2021)**

 **18 nuits tropicales au centre-ville de Grenoble**

La température moyenne relevée en 2021 est de

11,1 °C.

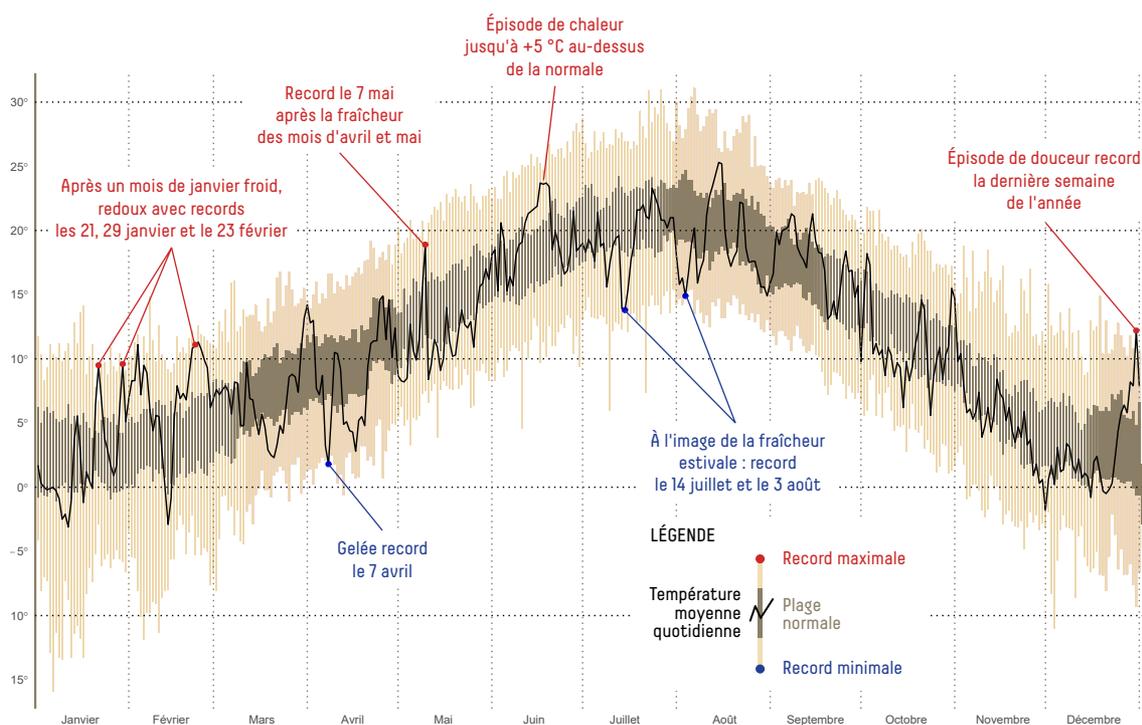
➤ Température moyenne observée à Grenoble Saint-Geoirs (aéroport) de 1973 à 2022
(données : Météo France)



Mais cette moyenne cache une année 2021 contrastée, avec 5 records de chaleur et 3 records de froid.

Le graphique ci-dessous illustre la température moyenne quotidienne en 2021 et la plage de température constatée depuis 1973. Elle débute avec un hiver doux avec +1,4 °C au-dessus de la normale (1991-2020) pour les mois de janvier et de février. À l'inverse, le printemps 2021 est froid avec -1,7 °C d'écart à la normale. Il comprend d'ailleurs un épisode de gel tardif intense avec une température minimale observée jusqu'à -7,0 °C. L'été est relativement frais ainsi que l'automne avec respectivement -0,8 °C et -0,5 °C d'écart à la normale. À noter un épisode de chaleur précoce du 12 au 19 juin contrastant avec les pics de fraîcheurs mi-juillet et début août. L'année 2021 se conclut avec un mois de décembre plus frais, comme l'été et l'automne, avec un déficit thermique de -0,4 °C par rapport à la normale. Cependant la dernière semaine de décembre enregistre une douceur exceptionnelle, avec +5,5 °C au-dessus de la normale dont une température moyenne de 12,2 °C enregistrée le 30 décembre ce qui constitue un record depuis 1973.

➤ Grenoble Saint-Geoirs en 2021 - Température moyenne quotidienne en (°C) Comparaison journalière depuis 1973
(conception X. Froissard d'après B. Boehmke - source Météo France)



L'ÉVOLUTION DES INDICATEURS CLIMATIQUES À GRENOBLE (STATION DE SAINT-GEOIRS) AVEC LE CHANGEMENT CLIMATIQUE À L'HORIZON 2050

Les scénarios du GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)

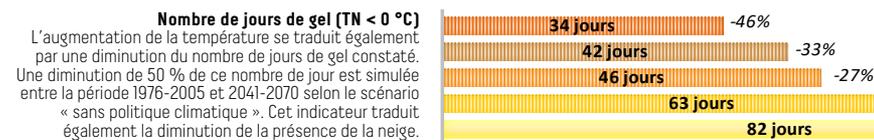
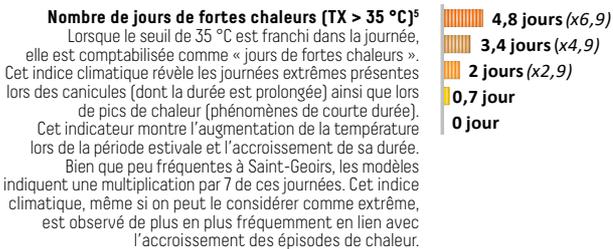
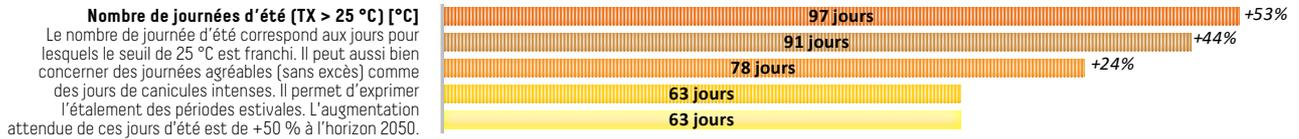
Les scénarios du GIEC présentés ici correspondent à des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre en 2050, associés à des choix socio-économiques qui sont réalisés par les sociétés, selon trois dénominations :

- ➡ « **Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂** », avec des émissions maîtrisées (nommé RCP 2.6).
La température moyenne augmente de +1,3 °C par rapport à la période de référence⁴.
- ➡ « **Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂** », soit des émissions modérées (nommé RCP 4.5).
Il en résulte une élévation moyenne de la température de +1,8 °C.
- ➡ « **Scénario sans politiques climatiques** », c'est-à-dire des émissions non réduites (nommé RCP8.5) dont la température moyenne simulée augmente de +2,2 °C.

➤ Indicateurs du changement climatique à Grenoble.

Projections à l'horizon 2050 selon 3 scénarios d'émissions de gaz à effet de serre
(données : DRIAS modèle ALADIN63_CNRM-CM5, Météo France)

■ Émissions non réduites +2,2 °C ■ Émissions modérées +1,8 °C ■ Émissions maîtrisées +1,3 °C ■ Référence : 1976-2005 Saint-Geoirs ■ 2021 Saint-Geoirs



4. L'augmentation de la température moyenne (+1,3 °C ; +1,8 °C et +2,2 °C) est calculée par rapport à la période actuelle simulée de 1976-2005 (DRIAS-2020) à Grenoble Saint-Geoirs. Cette période de référence est choisie car les forçages liés aux différents scénarios du changement climatique ne sont pas encore présents, ils apparaissent après celle-ci.

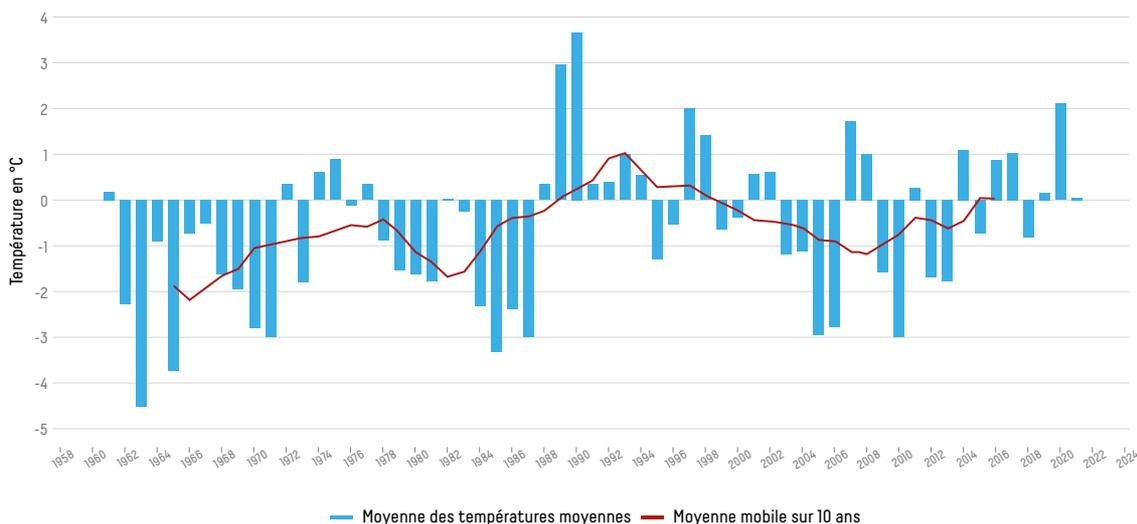
5. TX = Température maximale du jour ; TN = Température minimale du jour.

TEMPÉRATURES ET ENNEIGEMENT AU COL DE PORTE

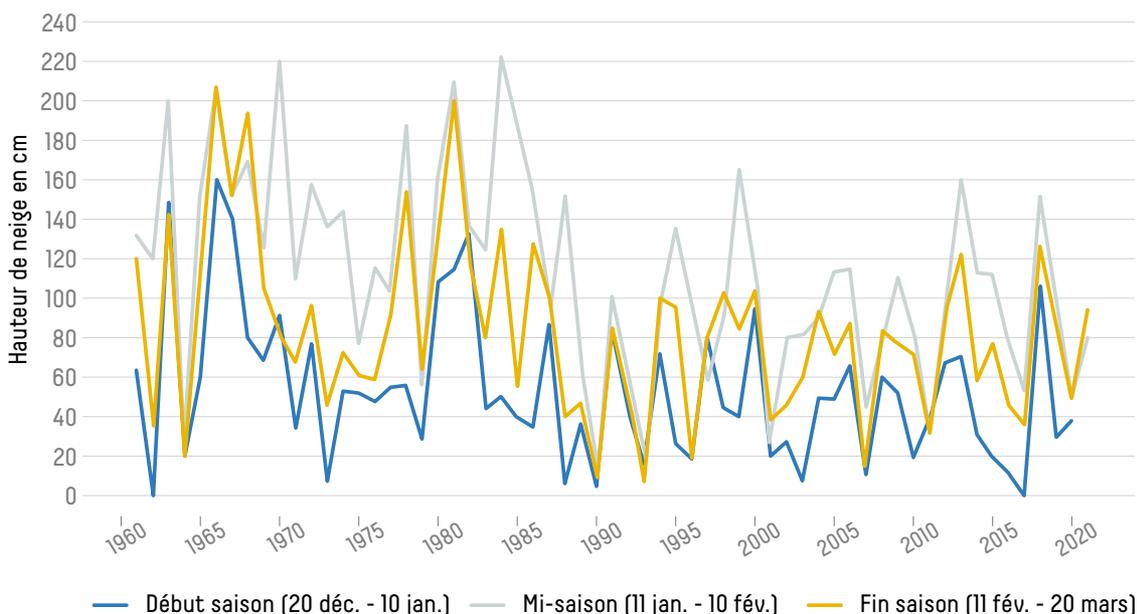
Le changement climatique se traduit par une augmentation de la température en vallée, mais il est d'autant plus important à des altitudes plus élevées. La station météorologique du Col de Porte, située à une altitude de 1 325 m dans la commune de Sarcenas permet d'en prendre la mesure.

On constate :

- ➔ **Une augmentation des températures moyennes hivernales au Col de Porte (1961-2021 - altitude 1 325 m)** (source Météo France, ORCAE) : de + 0,9 °C entre la période climatique la plus récente (1992-2021) et la précédente (1962-1991).



- ➔ **Une diminution de la hauteur de neige moyenne au Col de Porte (1961-2021 - altitude 1 325 m)** (source Météo France, ORCAE) de -31 % (-32,3 cm) entre la période climatique la plus récente (1992 – 2021) et la précédente (1962-1991), sur la période du 20 décembre au 20 mars.



Les tendances d'évolution concernant les précipitations seront étudiées dans la lettre de l'observatoire 2024.

+2 °C DANS LES ALPES : DE QUOI PARLE-T-ON ?

En région Auvergne-Rhône-Alpes, les chiffres consolidés par l'Observatoire régional climat-air-énergie (ORCAE) intégrant l'année 2020, indiquent (sur la base de la moyenne des 12 stations météo de référence d'Auvergne-Rhône-Alpes) une augmentation de la température annuelle de près de +2,3 °C en 60 ans.

Cette augmentation est calculée sur la base de l'écart entre la température annuelle moyenne sur la période de référence de 1981 à 2010 et les températures moyennes annuelles observées depuis 1963.

Source : https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/ORCAE/Documents/Publications/ORCAE_Fiche_Indicateur_Temperatures.pdf

Pour mettre ce chiffre au regard de l'augmentation de température au niveau mondial, le sixième rapport d'évaluation du GIEC indique que la température mondiale de surface était de 1,09 °C plus chaude en 2011-2020 qu'en 1850-1900, avec des augmentations plus importantes pour le sol (+1,59 °C) que pour l'océan (+0,88 °C).

Source : page 4 de IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001 https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf



LA SÉQUESTRATION SUR LE TERRITOIRE DE GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

Sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole, les principaux puits de carbone sont composés de la forêt, qui couvre 30 242,7 ha soit 55 % de son territoire et, dans une moindre mesure, des sols agricoles et des zones humides.

La forêt (son sol, les arbres vivants et les arbres morts) stocke annuellement environ 140 kteqCO₂ selon une évaluation ENERDATA/Solagro sur des données de 2018, soit l'équivalent de 8 % des émissions du territoire.

Néanmoins, les dernières études concernant le puits forestier national montrent une moins bonne capacité de stockage du carbone par la forêt après plusieurs années très chaudes. Le territoire de Grenoble Alpes Métropole, sur lequel le hêtre et l'épicéa sont très présents localement, risque donc de perdre une partie de sa capacité de séquestration.



**GRENOBLE ALPES
MÉTROPOLE**

CONTACTS :

GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

1 place André Malraux, CS 50053
38031 Grenoble cedex
Tél. 04 76 59 59 59
grenoblealpesmetropole.fr

ATMO AUVERGNE-RHONE-ALPES

14 avenue Benoît Frachon
38400 Saint-Martin-d'Hères
Tél. 09 72 26 48 90
atmo-auvergnerrhonealpes.fr/

AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT

14 avenue Benoît Frachon
38400 Saint-Martin-d'Hères
Tél. 04 76 00 19 09
alec-grenoble.org/



Janvier 2024
Conception : Grenoble Alpes Métropole
Réalisation graphique : Pirate, l'atelier graphique

