

DIAGNOSTIC CLIMAT-AIR-ENERGIE CALUIRE-ET-CUIRE

Sommaire

DIAGNOSTIC CLIMAT-AIR-ENERGIE.....	1
CALUIRE-ET-CUIRE.....	1
INTRODUCTION.....	2
1 EMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET SEQUESTRATION CARBONE.....	3
1.1 EMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES).....	3
1.1.1 Point méthodologique.....	3
1.1.2 Données de 2021.....	4
1.1.3 Evolution de 2010 à 2021.....	5
1.2 SÉQUESTRATION DE DIOXYDE DE CARBONE.....	6
1.2.1 Stock de carbone.....	6
1.2.2 Flux de carbone.....	7
2 BILAN ÉNERGÉTIQUE.....	9
2.1 CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE.....	9
2.1.1 Point méthodologique.....	9
2.1.2 Données de 2021.....	9
2.1.3 Evolution de 2010 à 2021.....	10
2.2 PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE.....	11
2.2.1 Données de 2021.....	11
2.2.2 Evolution de 2010 à 2021.....	13
2.2.3 Potentiel de développement des EnR.....	14
2.3 ANALYSE SECTORIELLE.....	16
2.3.1 Habitat.....	16
2.3.2 Transport routier.....	19
2.3.3 Patrimoine de la collectivité.....	20
2.4 CARTE DES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES.....	23
3 QUALITÉ DE L'AIR.....	24
3.1 IMPACTS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE.....	24
3.2 POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE.....	24
3.2.1 Définition des termes.....	24
3.2.2 Données de 2021.....	25
3.2.3 Evolution de 2010 à 2021.....	26
4 CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	29
4.1 EVOLUTION DU CLIMAT.....	29
4.2 LES ENJEUX A CALUIRE-ET-CUIRE.....	29

INTRODUCTION

L'élaboration d'une stratégie climat-air-énergie est, pour la commune de Caluire-et-Cuire, un exercice volontaire dans le cadre de sa démarche Territoire Engagé Transition écologique.

L'élaboration de cette stratégie se déroule en 3 grandes étapes :

- Un diagnostic, qui permet d'identifier les enjeux climat, air, énergie pour le territoire et ses potentialités,
- La définition d'objectifs et d'orientations stratégiques,
- La construction d'un plan d'actions, en associant l'ensemble des acteurs du territoire.

Le présent document constitue le rapport de diagnostic simplifié. Il constitue une déclinaison locale des sujets abordés dans le PCAET du Grand Lyon.

- Consommations d'énergies territoriales et émissions de gaz à effet de serre,
- Séquestration carbone dans les sols et la biomasse,
- Production d'énergies renouvelables : situation actuelle et potentiel,
- Qualité de l'air,
- Adaptation au changement climatique.

1 ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET SÉQUESTRATION CARBONE

1.1 ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

1.1.1 POINT MÉTHODOLOGIQUE

L'analyse des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) se base principalement sur les données mises à disposition par l'Observatoire Régional Climat Air Energie (ORCAE). Elles sont majoritairement issues de résultats de modélisation et sont établies à « climat normal », c'est-à-dire avec prise en compte de la rigueur climatique. Les données les plus récentes sont celles de l'année 2021.

L'ORCAE Rhône-Alpes prend en compte 3 des 6 types ou familles de gaz identifiés par le Groupement Intergouvernemental d'Expert du Changement Climatique (GIEC) comme responsables d'une variation de la température à la surface de la terre.

Les 3 gaz pris en compte sont les suivants :

- Dioxyde de carbone CO₂ (surtout dû à la combustion des énergies fossiles et à l'industrie),
- Méthane CH₄ (élevage des ruminants, des décharges d'ordures, des exploitations pétrolières et gazières),
- Protoxyde d'azote N₂O.

Les 3 autres GES considérés par le protocole de Kyoto, mais non pris en compte actuellement dans l'ORCAE sont les suivants :

- Les Chlorofluorocarbone (ou Chlorofluorocarbure) CFC,
- Les Hydrofluorocarbure (ou Hydrofluorocarbure) HFC,
- L'hexafluorure de Soufre SF₆.

Deux types d'émissions de GES peuvent être distingués :

- les émissions de GES liées à la consommation d'énergie d'une part (on parle alors de gaz à effet de serre « d'origine énergétique ») ;
- et des autres (émissions "d'origine non-énergétique", résultant de process industriels, de la décomposition des déchets, etc.).

Émissions de GES et empreinte carbone

La France étant importatrice nette de matières premières et produits manufacturés, la somme des émissions de GES liées à nos consommations est supérieure aux émissions que nous produisons par les activités situées sur le territoire. C'est la grande nuance entre les émissions nettes du territoire et son « empreinte carbone » c'est-à-dire la somme des émissions dont les habitant·e·s sont « responsables » par leurs différentes consommations, même si ces émissions ont lieu à l'autre bout du monde.

Au niveau national, on considère donc que :

- Chaque français est « responsable » de 10,5 teqCO₂ d'émissions chaque année
- Chaque français, émet 6,6 teqCO₂ sur le territoire national

Ainsi, les données sur lesquelles nous allons travailler minimisent l'impact carbone réel de nos activités, en se concentrant sur les émissions du territoire.

1.1.2 DONNÉES DE 2021

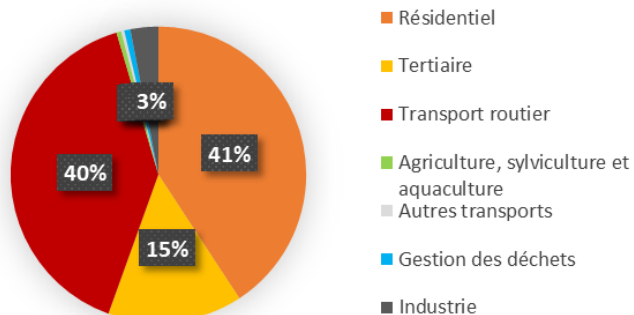
115 kTeCO₂ ont été émises sur la commune de Caluire-et-Cuire en 2021, soit **2,6 TeqCO₂/habitant**.

Le résidentiel et le transport sont majoritaires et représentent tous deux environ 40 % des émissions. Vient ensuite le tertiaire avec 15 %.

Emissions de Gaz à effet de serre (kteqCO ₂)	2021
Résidentiel	47
Tertiaire	17
Transport routier	46
Agriculture, sylviculture et aquaculture	0,6
Autres transports	0,4
Gestion des déchets	0,8
Industrie hors branche énergie	3,5
Total général	115

Répartition des émissions de GES par secteur d'activité

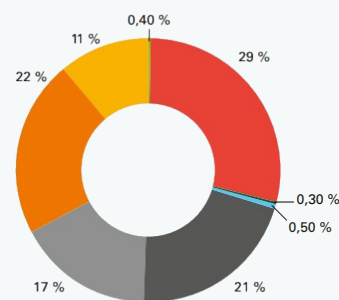
Données ORCAE 2021 - Caluire-et-Cuire



Comparaison avec les émissions à l'échelle du Grand Lyon

Le transport et le résidentiel ne représentent que 29 et 25 % des émissions du territoire, car la part relative de l'industrie occupe une place plus importante à l'échelle de la métropole.

D'après le PCAET, en 2015, 6,3 millions de tonnes de CO₂ ont été émises, soit 5 TeqCO₂/habitant. La moyenne par habitant du Grand Lyon se situe donc au dessus de celle de Caluire. Cela s'explique notamment par la plus forte présence d'industrie à l'échelle de la métropole.

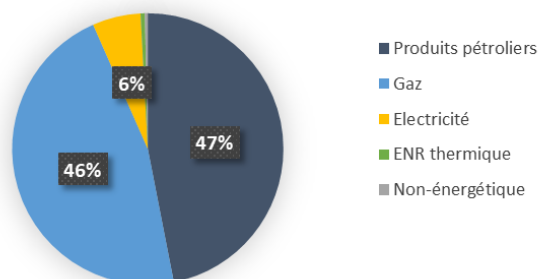


Répartition des émissions de GES du territoire du Grand Lyon en 2015 – source : PCAET Grand Lyon

Source : ORCAE

Répartition des émissions de GES par typologie d'énergie

Données ORCAE 2021 - Caluire-et-Cuire



Les **produits pétroliers** et le **gaz** sont les deux plus gros postes d'émissions, en représentant respectivement 47% et 46 % des émissions. L'électricité se place troisième avec 6% des émissions.

Empreinte carbone

Selon le PCAET du Grand Lyon, l'empreinte carbone des habitants est estimée entre **7 et 12 TeqCO₂/an**.

Cela comprend les émissions de GES qui ont lieu au-delà du territoire, pour produire la nourriture et les biens de consommation, ou lors des déplacements à grande échelle, notamment l'avion.

Les déplacements en avion représentent 20 % de cette empreinte, soit environ 2,5 TeqCO₂/an. Cette part est bien plus importante que la moyenne française (0,5 TeqCO₂/an selon l'ADEME et Carbone4), ce qui indiquerait que les personnes se déplacent fréquemment par ce mode de transport.

1.1.3 EVOLUTION DE 2010 À 2021

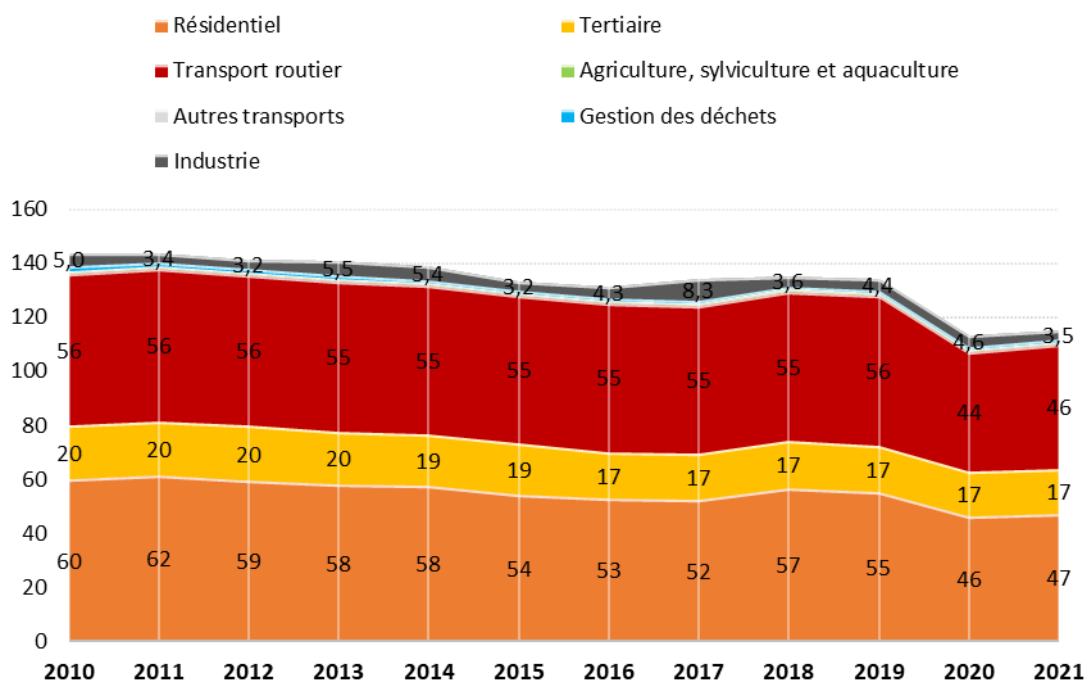
Entre 2010 et 2021, les émissions de GES ont diminué de 20 % sur le territoire communal, avec des diminutions par secteur de :

- - 22 % pour le résidentiel,
- - 15 % pour le tertiaire,
- - 18 % pour le transport routier,
- - 30 % pour l'industrie.

Jusqu'en 2019, les émissions étaient en légère baisse (en moyenne - 1% par an). Les émissions ont fortement diminué entre 2019 et 2020 avec la crise du COVID-19 (-16 %). Elles augmentent de nouveau avec +2 % entre 2020 et 2021.

Evolution des émissions de GES par secteur en kTeqCO2eq de 2010 à 2021

Données ORCAE - Caluire-et-Cuire



1.2 SÉQUESTRATION DE DIOXYDE DE CARBONE

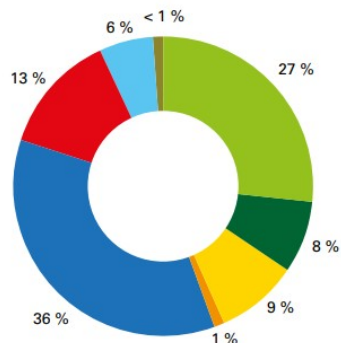
1.2.1 STOCK DE CARBONE

Le stock de carbone est la mesure à un temps « t » de la quantité de carbone contenue dans la biomasse des écosystèmes. La biomasse aérienne et racinaire, la litière des sols forestiers, et les sols (principalement la couche des trente premiers centimètres de sol, là où les échanges sont les plus actifs) stockent du carbone. Les produits dérivés du bois (bois d'œuvre, bois d'industrie) sont également des stocks « transitoires » de carbone : bois d'œuvre, matériaux à base de bois (papier, carton, panneaux de particules...)

Selon son PCAET, le territoire du Grand Lyon contient, dans les sols, la litière et la biomasse un stock de 15 000 kteqCO₂. Les zones boisées, permettent de stocker 27 % de ce total bien qu'elles ne représentent que 12 % des surfaces considérées.

Stock de carbone par type de surface à l'échelle du Grand Lyon - Données PCAET Grand Lyon 2015

Répartition du stock carbone par type d'occupation des sols



- Forêt
- Prairies permanentes
- Cultures annuelles et prairies temporaires
- Cultures pérennes
- Jardins, parcs et arbres d'alignement
- Sols artificiels imperméabilisés
- Zones humides
- Haies associées aux espaces agricoles

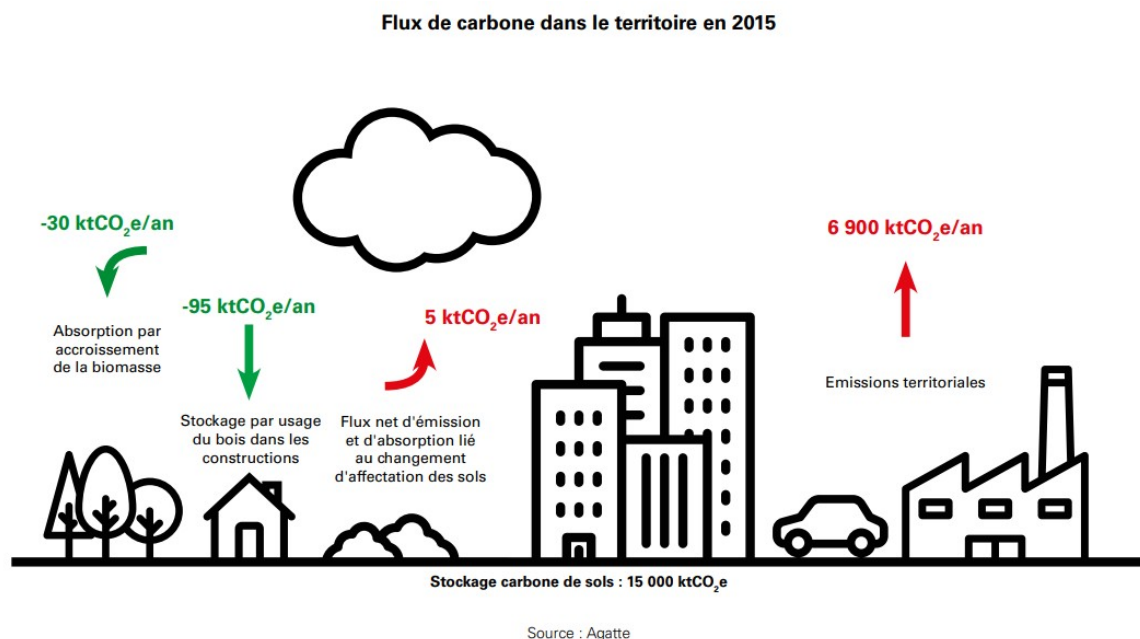
Les cultures de Caluire-et-Cuire, dont la surface est de 0,65 km², stockent **12,3 kteqCO₂** (donnée ORCAE de 2018). Elles contribuent ainsi à 0,1% du stock de carbone du Grand Lyon.

Néanmoins, cette donnée reste à relativiser, sachant que la strate végétale (arborée, arbustive et herbacée) de Caluire et Cuire représente 51 % du territoire communal, soit 535 hectares permettant de stocker du carbone.

1.2.2 FLUX DE CARBONE

Le stock de carbone contenu dans les matières organiques est susceptible de se transformer en CO₂ dans l'atmosphère, par combustion ou biodégradation et minéralisation, et contribuer ainsi aux émissions de gaz à effet de serre. Les flux sont de deux types : ils sont dits de « séquestration » ou d' « absorption », lorsque le stock augmente, à l'inverse on parle de flux « d'émissions » lorsque le stock diminue.

Selon son PCAET, le flux d'absorption du carbone du territoire du Grand Lyon en 2015 est de 120 ktCO₂/an, soit 2% des émissions du territoire. Ce flux a été calculé en intégrant l'absorption par la biomasse ainsi que le bois utilisé dans les constructions et rénovations.



Flux de carbone sur le territoire du Grand Lyon - Données PCAET Grand Lyon 2015

Selon l'ORCAE, en 2018 :

- les forêts et prairies, qui représentent respectivement 33 et 22 km² sur le territoire du Grand Lyon, ont permis d'absorber 41 kteqCO₂.
- l'artificialisation des sols, dû au changement d'affectation de 0,45 km² d'agriculture ou de prairies à des sols imperméables, a émis 9 kteqCO₂.

La contribution de Caluire-et-Cuire à ces flux d'absorption et d'émission **n'est pas assez importante** pour apparaître dans les chiffres de l'ORCAE..

Néanmoins, il convient de rappeler que la Ville de Caluire et Cuire possède une forte densité d'arbres permettant d'absorber du Co2, avec une strate arborée représentant 292 hectares, une strate arbustive de 132 hectares et une strate herbacée de 111 hectares.

La charte environnementale pour la biodiversité

En 2022, la Ville de Caluire et Cuire a élaboré une charte environnementale afin d'améliorer la qualité environnementale des aménagements paysagers, de tisser des corridors écologiques, de favoriser l'intégration de la biodiversité dans les projets, d'anticiper et d'adapter le patrimoine végétal caluirard au changement climatique. Celle-ci est notamment composée d'un guide de gestion écologique des espaces jardinés et naturels, à l'attention des particuliers. Il s'accompagne d'une palette végétale proposant des espèces à semer et à planter en fonction des terrains.

2 BILAN ÉNERGÉTIQUE

2.1 CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

2.1.1 POINT MÉTHODOLOGIQUE

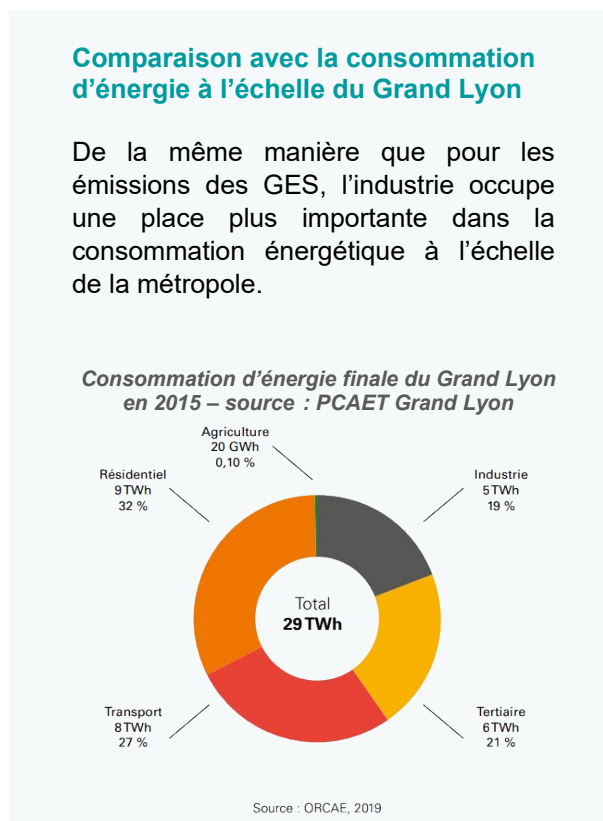
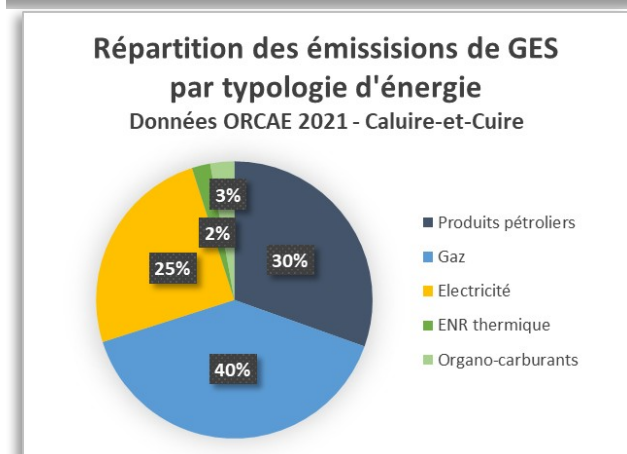
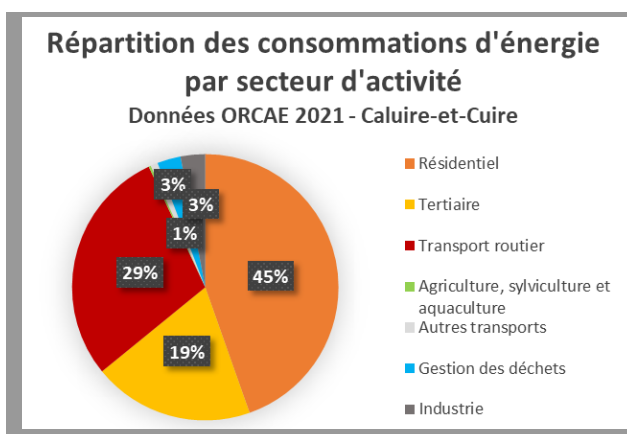
De même que pour les émissions de GES, les données de l'ORCAE sont établies à « climat normal », c'est-à-dire avec prise en compte de la rigueur climatique. Elles sont exprimées en énergie finale.

2.1.2 DONNÉES DE 2021

En 2021, le territoire de la Caluire-et-Cuire a consommé **668 GWh** soit l'équivalent de 15,4 MWh/hab. Le secteur résidentiel est le plus consommateur (45 % des consommations), devant le transport (29 %) et le tertiaire (19%).

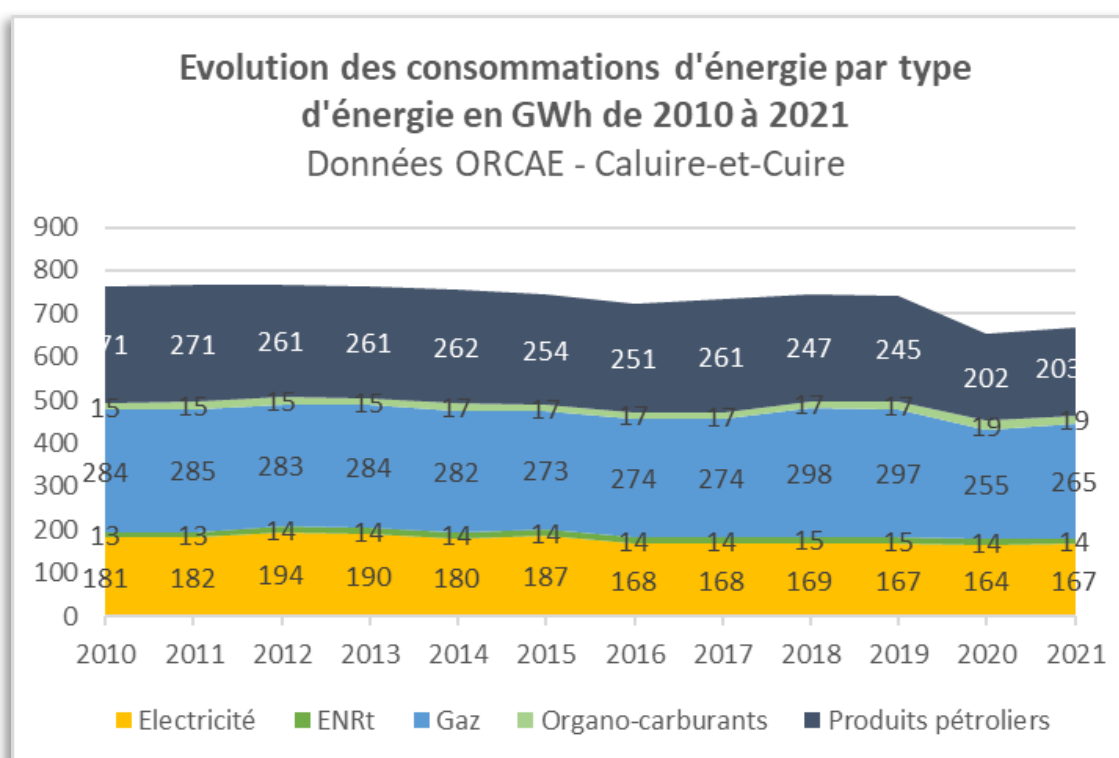
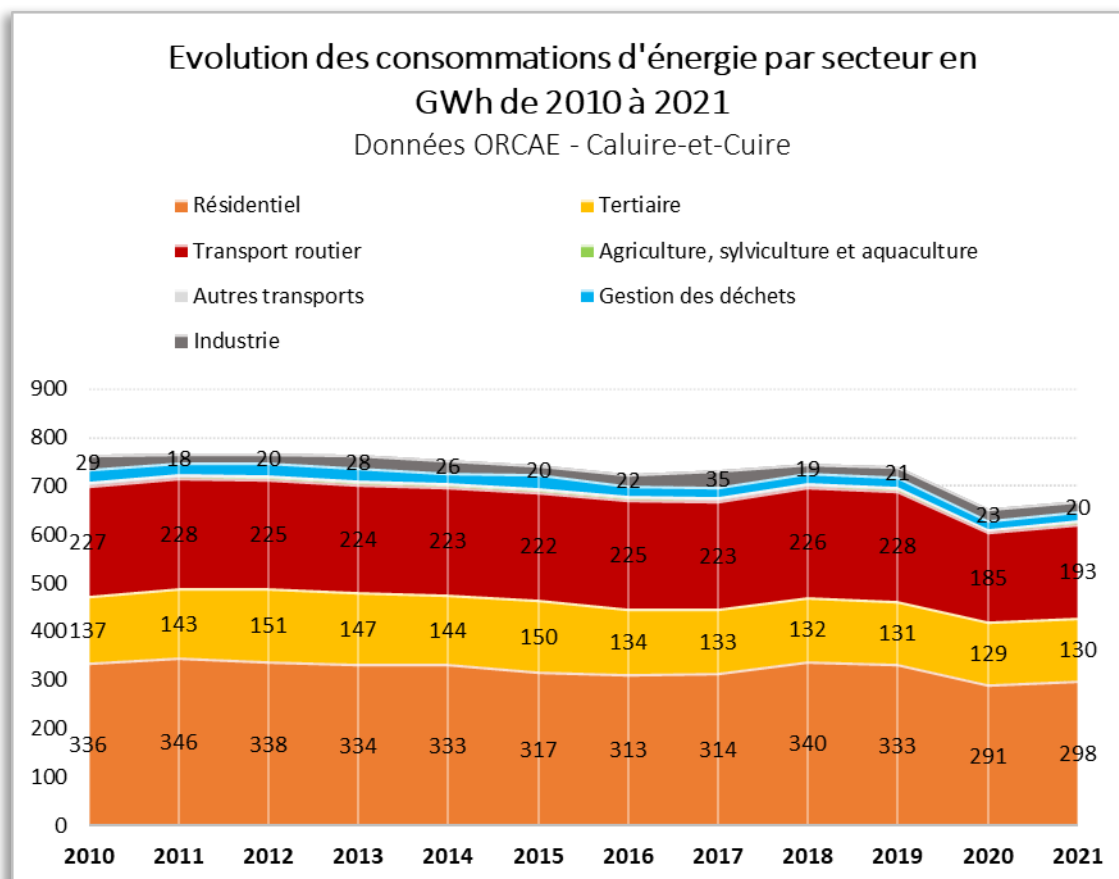
Consommation d'énergie (GWh)	2021
Résidentiel	298
Tertiaire	130
Transport routier	193
Agriculture, sylviculture et aquaculture	1,8
Autres transports	5,9
Gestion des déchets	19,0
Industrie	19,9
Total général	668

Les principales énergies consommées sont le gaz (40 % des consommations), puis les produits pétroliers 30 % et l'électricité (25 %).



2.1.3 EVOLUTION DE 2010 À 2021

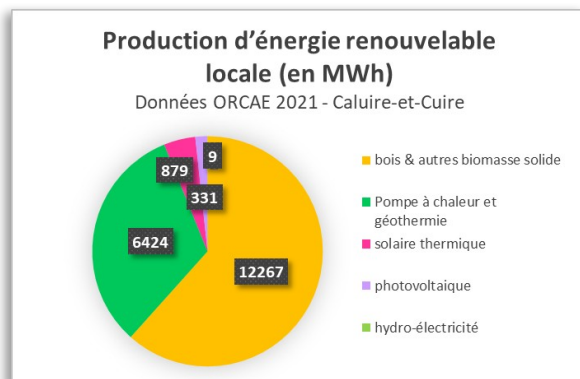
Tout comme les émissions de GES, jusqu'en 2019, les consommations étaient en légère baisse puis elles ont fortement diminué entre 2019 et 2020 avec la crise du COVID-19 (-16 %). Elles augmentent de nouveau avec +2 % entre 2020 et 2021.



2.2 PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

2.2.1 DONNÉES DE 2021

En 2021, 19,9 GWh d'énergie renouvelable (EnR) ont été produit sur le territoire, ce qui couvre 3 % des besoins en énergie du territoire. La quasi-totalité de l'énergie renouvelable est thermique avec une production de 19 570 MWh d'EnR thermique contre 340 MWh d'EnR électrique en 2021.

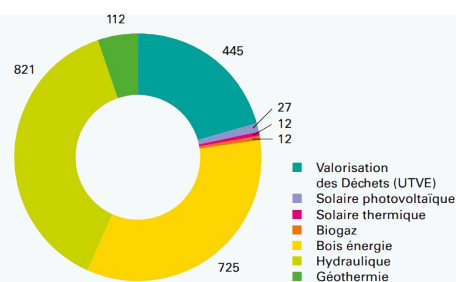


Le bois est la principale énergie renouvelable du territoire (60 %) suivie des pompes à chaleur y compris la géothermie (30 %). Le solaire thermique représente 4 % de la production. Les énergies renouvelables électriques : photovoltaïque et hydraulique, ne représentent que 2 % de la production d'énergie de la commune.

Comparaison avec la production d'EnR à l'échelle du Grand Lyon

Selon le PCAET, les EnR&R représentent 2 000 GWh/an soit 7 % des consommations du territoire en 2015.

Production d'EnR locale en 2015 – PCAET Grand Lyon



Source : ORCAE, 2019

✓ FOCUS RÉSEAU DE CHALEUR

En 2020, une nouvelle délégation de service public a été notifiée par la Métropole de Lyon à la société PNE (Engie), concernant l'exploitation du réseau de chauffage urbain « plateau nord », mais également pour réaliser son extension.

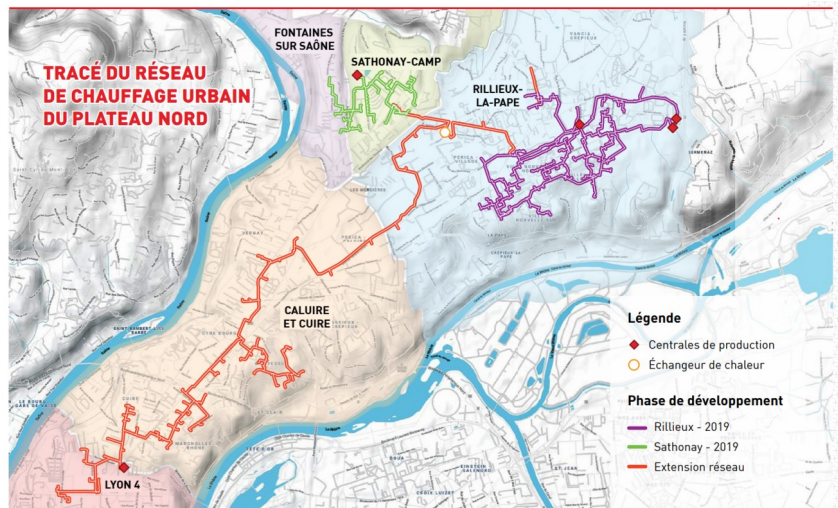
Les principaux objectifs en quelques mots et chiffres clés :

- Relier les réseaux historiques de Rillieux et Sathonay et étendre le réseau pour rejoindre l'Hopital de la croix-rousse (Lyon 4), en passant par le territoire de Caluire et cuire.
- 46 kilomètres de réseau à terme
- 25 500 équivalent logement raccordés à terme et 450 000 tonnes de rejet de CO² évitées sur la durée du contrat

Le réseau du Plateau Nord a un taux d'énergie renouvelable (bois) et de récupération (unité d'incinération des déchets située à Rillieux-la-Pape) de 92% en moyenne. Les appoints secours sont assurés par le gaz naturel et, à partir de 2024, le biogaz.

Plus précisément, concernant la Ville de Caluire et Cuire :

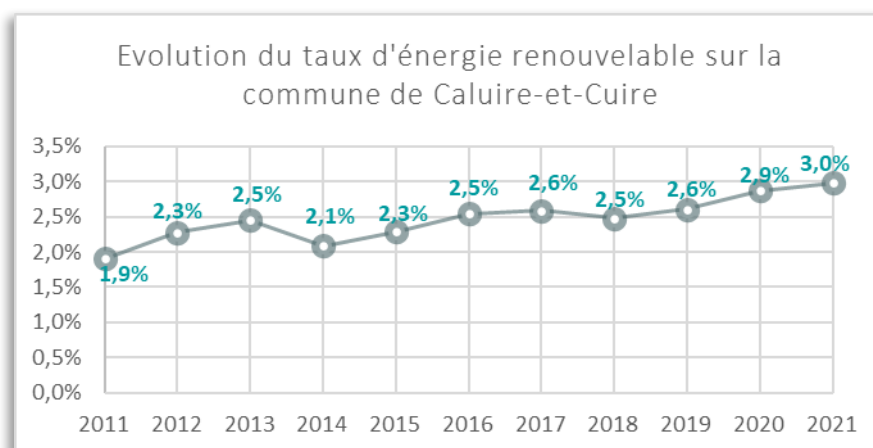
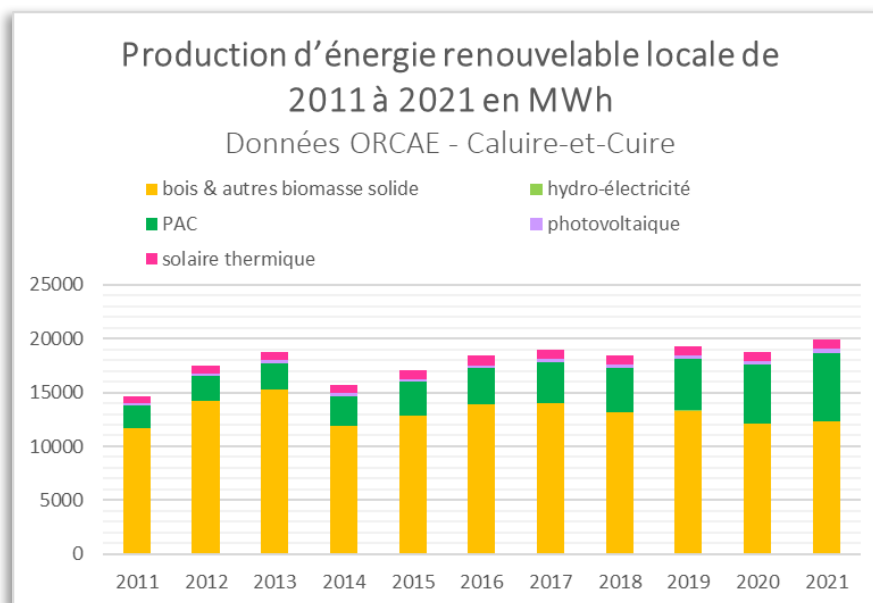
- A terme, la consommation visée de l'extension sur la commune de Caluire-et-Cuire est de **66 GWh par an**, pour une consommation totale du réseau de 254 GWh
- Ces 66 GWh représentent environ **7500 équivalents logements** sur la commune de Caluire



Extension RCU – Source : site du réseau de chaleur Plateau Nord Grand Lyon (<https://www.rezomee.fr/plateaunord-grandlyon/>)

2.2.2 EVOLUTION DE 2010 À 2021

La production d'énergie sur le territoire est en augmentation d'environ + 3,6 % par an depuis 2011, mais le taux de couverture des besoins énergétique par les énergie renouvelable reste relativement faible (3 % en 2021).



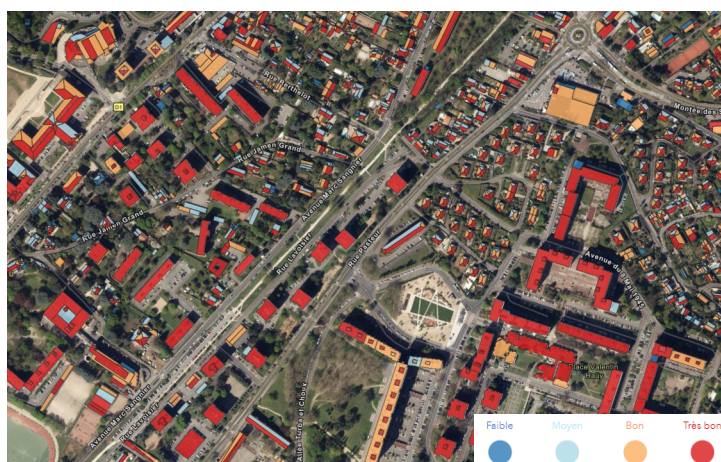
A noter : ce taux d'ENR ne reflète pas le déploiement du réseau de chaleur sur la commune de Caluire-et-Cuire puisque les raccordements ont commencé en 2022.

D'après les raccordements au RCU prévus par PNE en 2023, il est estimé que l'extension du réseau permettrait de couvrir **8,5 %** des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire sur le territoire de Caluire et cuire.

2.2.3 POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT DES ENR

Les informations à retenir :

- **Bois énergie** : selon le SDE du Grand Lyon, le gisement dans un périmètre de 100 km autour de Lyon correspond à 1 870 GWh/an.
- **Solaire** : un potentiel solaire important pour la production d'électricité via des panneaux photovoltaïques ou de chaleur via des capteurs solaires thermiques. Un potentiel actuellement sous-exploité : enjeu d'accélérer le rythme des installations, équiper les toitures et les parkings d'ombrières. Un outil d'incitation à l'installation de PV et de solaire thermique : le cadastre solaire Grand Lyon. A savoir que la Ville de Caluire et Cuire observe une augmentation des déclarations préalables de travaux pour l'installation de panneaux photovoltaïques, avec notamment 64 demandes entre le 1^{er} janvier 2022 et le 03 mai 2023.

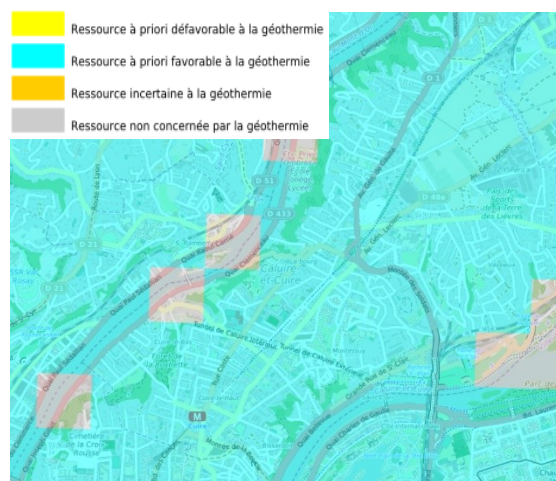


Cadastre solaire du Grand Lyon (<https://cadastresolaire.grandlyon.com>)

- **Géothermie sur sondes et aquifère** :
 - La technologie sur sondes verticales est globalement possible partout. Les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques vont influencer sa performance énergétique (capacité du sous-sol à transmettre sa chaleur) et économique (complexité de la foration). La commune est dotée **de secteurs à priori favorables à la géothermie sur sondes verticales**.
 - La technologie sur aquifère est quant à elle tributaire de la présence d'un aquifère (nappe d'eau) au droit du site, mais aussi de la capacité à exploiter cette eau (profondeur, nature du sol). La commune est dotée **de secteurs à priori favorables à géothermie sur aquifère (potentiel moyen à fort de la ressource)**.

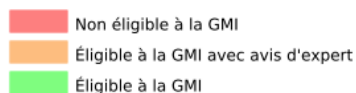


Ressource géothermique de surface sur système ouvert (nappe) - Source : BRGM

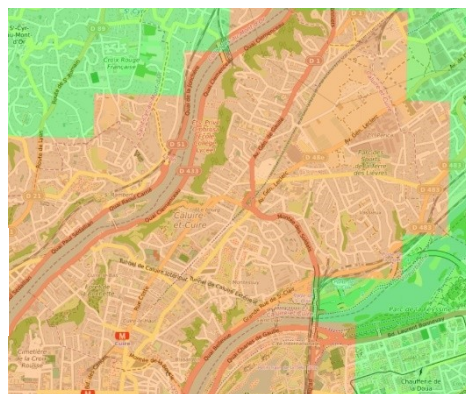


Ressource géothermique de surface sur système fermé (sonde) - Source : BRGM

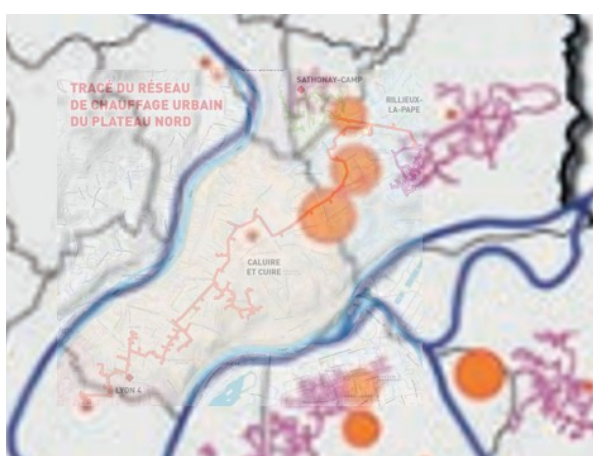
Les forages géothermiques de minime importance (GMI) ont une profondeur inférieure à 200 mètres (limite de la GMI). La cartographie réglementaire du secteur est favorable à la mise en oeuvre d'installations géothermiques (sondes et nappe), avec avis d'expert.



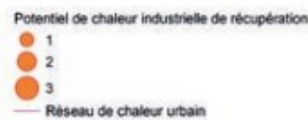
Zonage réglementaire échangeur ouvert et fermé – Source : BRGM



- **Chaleur fatale** : peu de potentiel sur la commune de Caluire-et-Cuire en dehors de la Zone Industrielle PERICA qui est identifiée comme une potentielle zone de récupération de chaleur industrielle par le PCAET du Grand Lyon.



Potentiel de récupération de chaleur industrielle - Extrait du PCAET du Grand Lyon et superposition avec le passage du RCU (source site internet Plateau Nord)



Une analyse plus fine des Installations Classées recensées dans la base Géorisques (voir tableau ci-dessous) écarte la possibilité de récupération chaleur fatale sur la commune de Caluire-et-Cuire (en dehors d'une possible récupération pour usages internes).

Nom de l'établissement	Type d'installation & code rubrique	Potentiel chaleur fatale
AUCHAN HYPERMARCHÉ	2910 Combustion, 5.48 MW	Non concerné
CONTITECH ANOFLEX SAS 2	2910 Combustion, 3.12 MW	Non concerné
HCL HOPITAL DE LA CROIX ROUSSE (hors ZI PERICA)	2910 Combustion, 35.355 MW 2920 Réfrigération ou compression	Eventuellement récupération interne

- **Réseau de chaleur urbain** : un vecteur d'énergie pertinent sur la commune, au vu de la densité urbaine. Enjeu de continuer le déploiement et la densification du réseau sur la commune de Caluire-et-Cuire.
- **Hydraulique** : le PCAET du Grand Lyon n'identifie pas de potentiel hydroélectrique important mais la petite hydraulique est possible. Caluire-et-Cuire est un espace test pour l'installation d'unité de production hydro-électrique. Après un essai infructueux d'installation d'hydrolienne classique dans le Rhône, VNF (Voies navigable de France) à sollicité la société EEL Energy pour l'installation d'hydrolienne par membrane ondulante. Cette nouvelle technologie sera donc mise en oeuvre en 2023 pour un nouveau test, avec une puissance potentielle de 25 kW.
- **Eolien** : le caractère urbain et dense exclut l'installation d'éoliennes.
- **Méthanisation** : gisements potentiels principaux sur la commune de Caluire-et-Cuire : restauration collective et commerciale (60 % du gisement selon l'ORCAE), biodéchets des ménages (20%), déchets verts (10 %).

2.3 ANALYSE SECTORIELLE

L'analyse suivante porte sur le résidentiel et le transport routier, qui sont les secteurs les plus impactant en termes de consommations d'énergie et d'émissions de GES communales, ainsi que sur le patrimoine communal où la ville de Caluire-et-Cuire a la main pour agir directement.

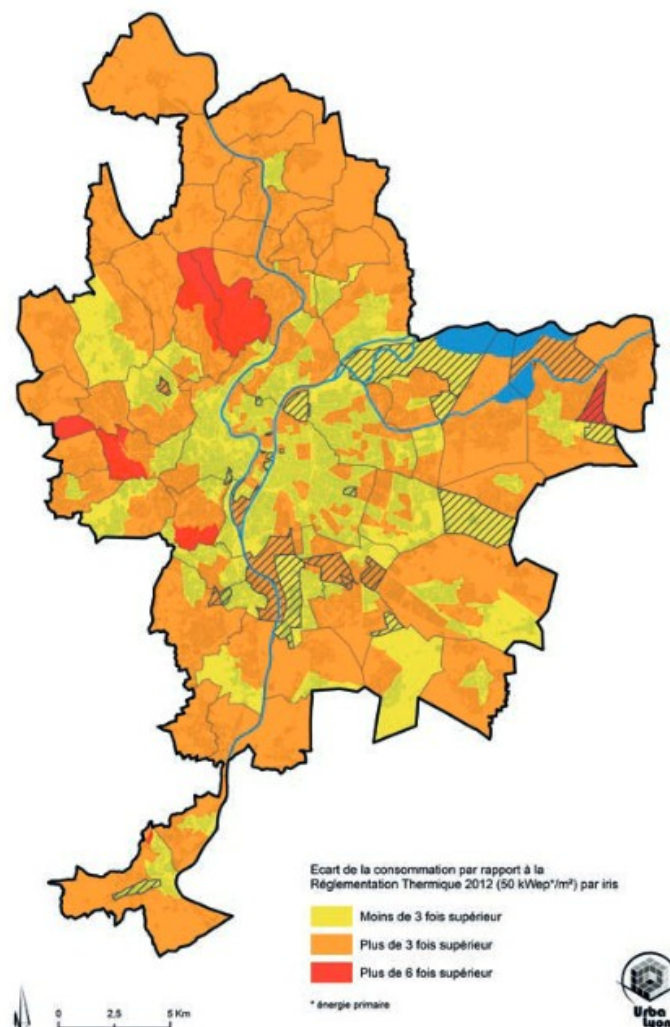
2.3.1 HABITAT

Le résidentiel est le premier poste de consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre de la commune. Ce qu'il faut retenir des données de l'ORCAE et du SDE du Grand Lyon :

- État du parc :
 - Certaines zones de la commune de Caluire-et-Cuire sont identifiées comme « sur-consommatrices », avec des consommations entre 3 et 6 fois supérieures à la Réglementation Thermique 2012.
 - Les maisons individuelles sont les logements les plus consommateurs du fait des surfaces à chauffer, et d'un habitat moins dense (la densité des logements collectifs permet de limiter les déperditions). Selon l'INSSE, en 2019 les maisons représentent 15 % du nombre de logement et les appartement 85 %. Les mailles IRIS repérées comme « sur-consommatrices » sont dominées par les maisons individuelles.

Extrait du Schéma Directeur des énergies du Grand Lyon - 2019

La performance énergétique de l'habitat par maille Iris





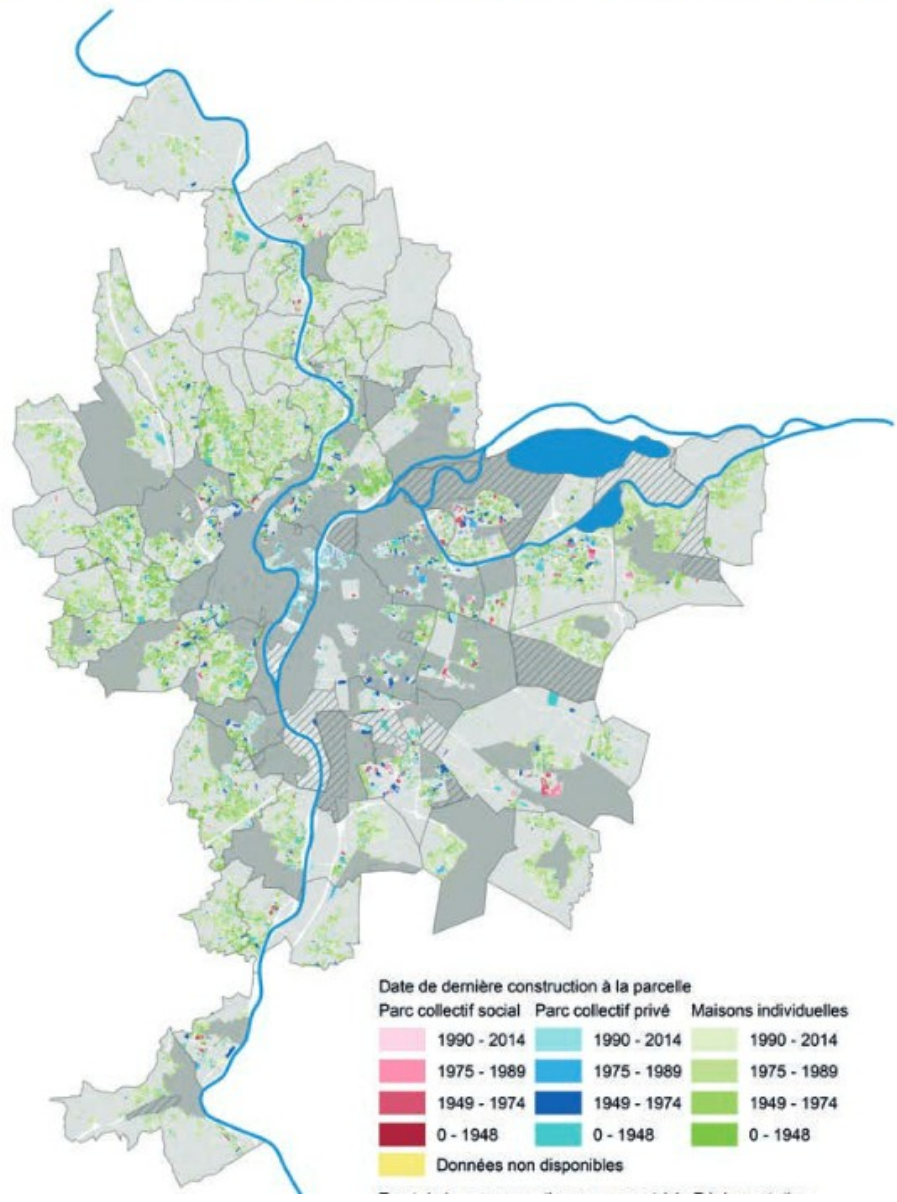
Ecart de la consommation par rapport à la Réglementation Thermique 2012 (50 kWep*/m²) par iris

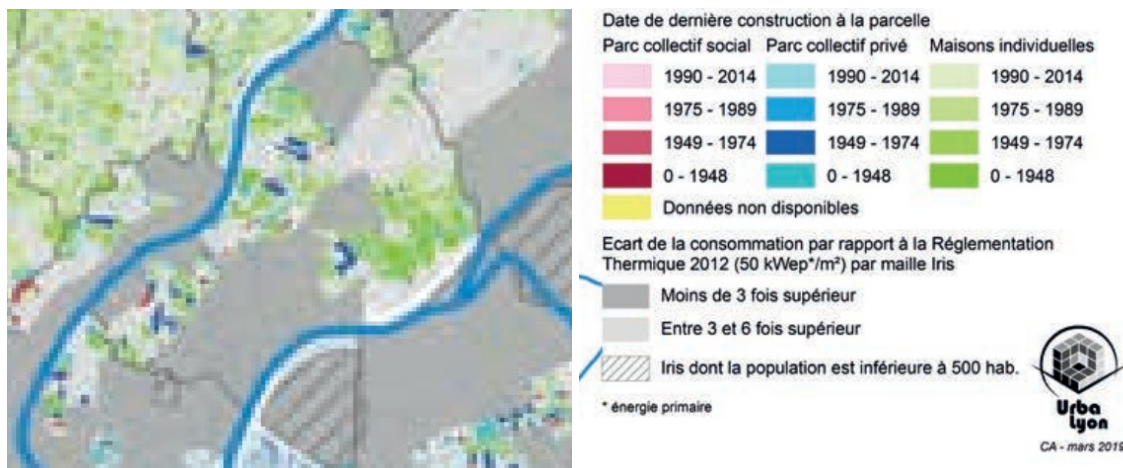
- Moins de 3 fois supérieur
- Plus de 3 fois supérieur
- Plus de 6 fois supérieur

* énergie primaire

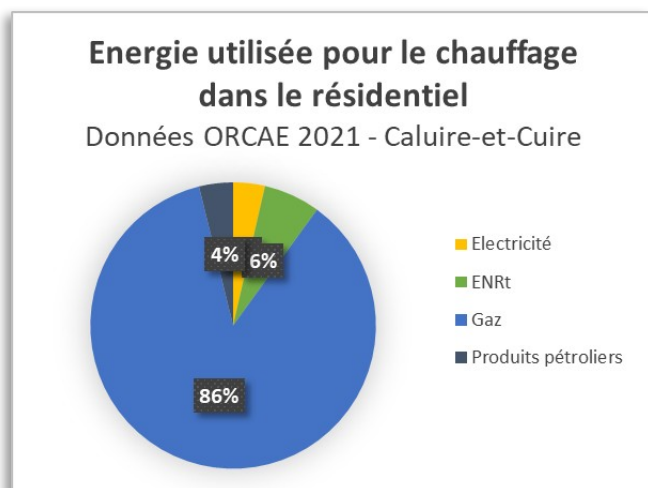


Âge du bâti résidentiel dans les Iris à faible performance énergétique de l'habitat





- Énergie
 - Usages :
 - Le premier poste de consommation d'énergie dans le résidentiel est le **chauffage**, avec 63 % des consommations de l'Habitat à Caluire-et-Cuire.
 - Vient ensuite l'**Eau Chaude Sanitaire** (ECS) qui représente 13 % des consommations. Les autres usages de l'énergie pour le résidentiel sont la cuisson, l'électricité spécifique, le lavage, le froid et l'éclairage.



(donnée SDE Grand Lyon).

- Enjeux concernant le secteur de l'Habitat :
 - Améliorer la performance énergétique : isoler les maisons et les appartements identifiés comme sur-consommateurs.
 - Décarboner le mode de chauffage du résidentiel, en remplaçant le gaz naturel et éradiquant le fioul, tout en augmentant la part d'énergie renouvelable thermique, notamment grâce au réseau de chaleur.
 - Enjeu de remplacement des cheminées des particuliers responsables de polluants atmosphériques par des équipements performants.
 - Lutter contre la précarité énergétique

✓ TRAVAUX DE RÉNOVATION : OÙ EN EST-ON ?

Depuis 2019, la commune a signé une convention de partenariat avec l'Agence Locale de l'Énergie et du Climat, avec 3 objectifs : développer les énergies renouvelables et la démarche qualité environnementale dans les bâtiments (QEB), mettre en œuvre des actions de sensibilisation et d'éducation autour de la maîtrise des consommations d'énergie, et **proposer des actions de**

conseils à la rénovation énergétique de l'habitat privé. En 2022, les habitations dont les travaux sont terminés, en cours ou à venir recensées à Caluire-et-Cuire dans le cadre du dispositif Eco'rénov :

- Logements sociaux : 239 logements,
- Copropriétés ont voté les travaux : 2239 logements,
- Maisons individuelles : 27.

Le contrat de construction durable

Le contrat de construction durable est une méthodologie de travail et d'échange entre les parties prenantes d'un projet de construction : les opérateurs immobiliers, les architectes du Conseil d'Architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE) et la Ville.

L'objectif est d'avoir un outil de dialogue qui guide les acteurs dans le montage, la conception et la réalisation du projet, qu'il s'agisse d'une construction ou d'une réhabilitation. Ainsi, il s'agit de garantir la production de bâtiments durables dans leur conception et leurs usages. Cet outil permet également d'intégrer les enjeux de protection de la biodiversité dans l'aménagement des espaces extérieurs, grâce à deux documents majeurs : la Charte architecturale, urbaine et paysagère et la Charte environnementale pour la biodiversité. L'introduction d'un nouvel indicateur, le Coefficient de Biotope par Surface (CBS), vient également mettre au défi le projet initial, pour le rendre d'autant plus exemplaire sur le plan écologique.

Ainsi, les attentes de la Ville en matière architecturales, urbaines et environnementales sont intégrées dans la réflexion, et viennent en complément du Plan Local d'Urbanisme et de l'Habitat (PLUH).

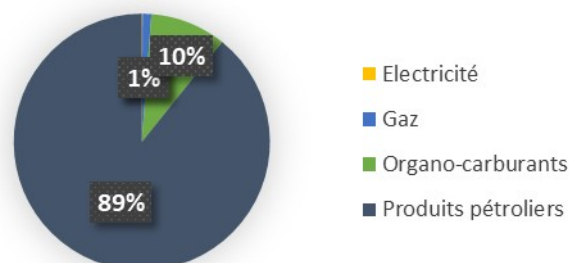
Au terme d'un processus de co-construction, intégrant trois séances collégiales, le contrat de construction durable est signé entre la Ville et le porteur de projet, avant le dépôt de permis de construire. L'instruction du dossier se fait ainsi au regard du PLUH, mais aussi du cadre de négociation issu des comptes rendus des trois séances.

2.3.2 TRANSPORT ROUTIER

- Le transport est le secteur le plus dépendant du pétrole, qui représente 90 % des consommations en 2021. L'électricité ne représente que 0,1 % des consommations en 2021.
- La voiture individuelle reste le mode de transport principal. Les consommations énergétiques dominées par la voiture particulière : à Caluire-et-Cuire, la voiture particulière représente 65 % des consommations du secteur des transports. Les véhicules utilitaires légers 25 % et les poids lourds représentent 12 %.

Consommations d'énergie du transport routier

Données ORCAE 2021 - Caluire-et-Cuire



→ **Enjeux** concernant le secteur du transport :

- Favoriser l'utilisation d'autres moyens de transports que la voiture individuelle : les modes de transports actifs le vélo et de la marche, et les transports en commun.

2.3.3 PATRIMOINE DE LA COLLECTIVITÉ

Le patrimoine de la ville de Caluire et cuire est très hétérogène et représente environ 80 bâtiments, comprenant notamment :

- 10 Groupes Scolaires
- 6 Gymnases
- un centre aéré ainsi que une dizaine de strucutre de Petite Enfance
- l'Hôtel de ville, qui accueille les services de la mairie et la Bibliothèque municipale
- un Centre Technique municipal, une cuisine centrale, les serres municipales
- la salle de spectacle Le Radiant...

Afin de répondre aux exigences réglementaires de mise en accessibilité de ses ERP, la collectivité a établi un programme pluriannuel de travaux de rénovation.

Ce programme a très rapidement évolué vers une STRATEGIE PATRIMONIALE, prenant ainsi en compte l'aspect énergétique comme élément principal de réflexion.

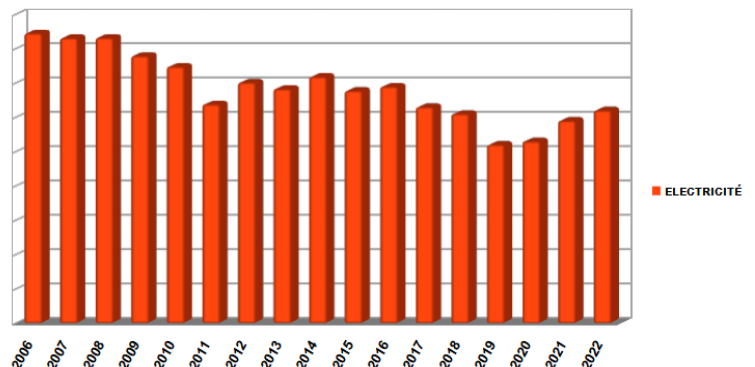
Cette stratégie prend désormais en compte :

- l'atteinte des objectifs du Décret Tertiaire pour les bâtiments >1000 m²
- la recherche d'un niveau de performance : Label BBC rénovation
- la qualité environnementale – recours aux matériaux biosourcés
- la stratégie de mix énergétique
- l'étude systématique du recours aux ENR
- la qualité de l'air intérieure

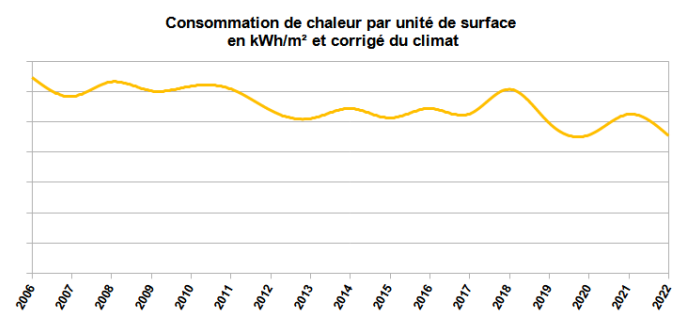
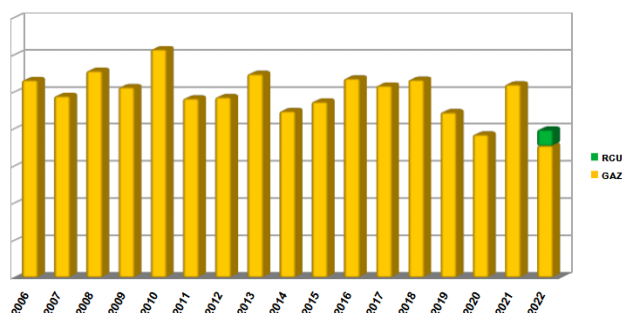
Cette stratégie permet à la collectivité de réduire ses consommations d'énergies liées à son patrimoine.

De la même manière, la ville de Caluire et cuire a systématisé le remplacement de son éclairage public par des éclairages LED.

Entre 2006 et 2022 la consommation totale d'électricité du patrimoine de la ville à diminuée de **27 %**.

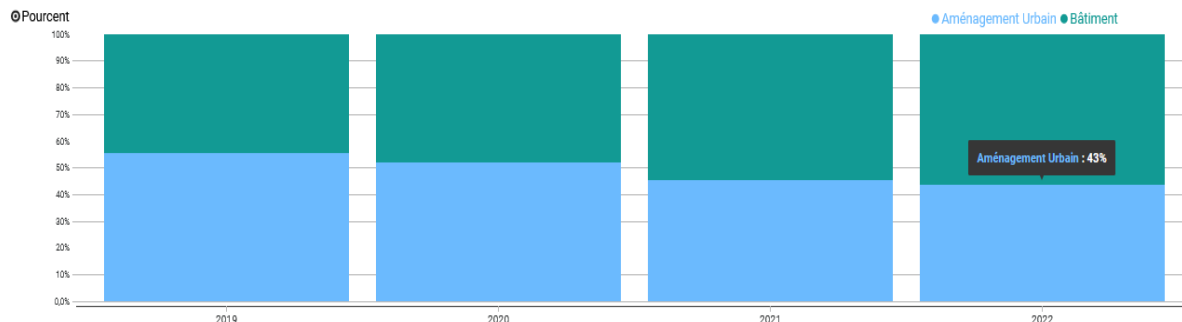


La consommation de chaleur a été maîtrisée malgré une surface de patrimoine croissante sur la période de 2006 à 2021, puis a été diminuée de **15 %** (corrigée du climat) en 2022 par la mise en place d'action de sobriété énergétique et notamment par l'abaissement des consignes de températures.

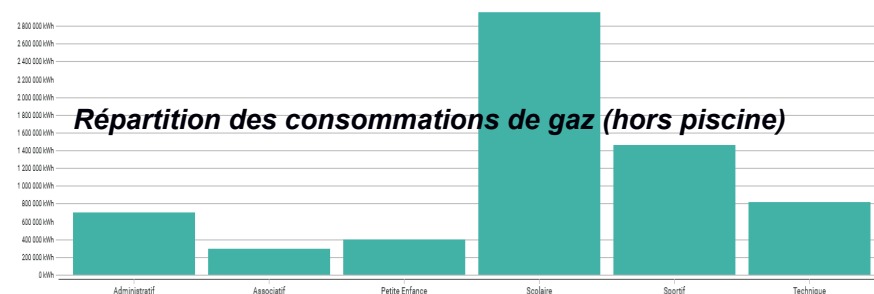
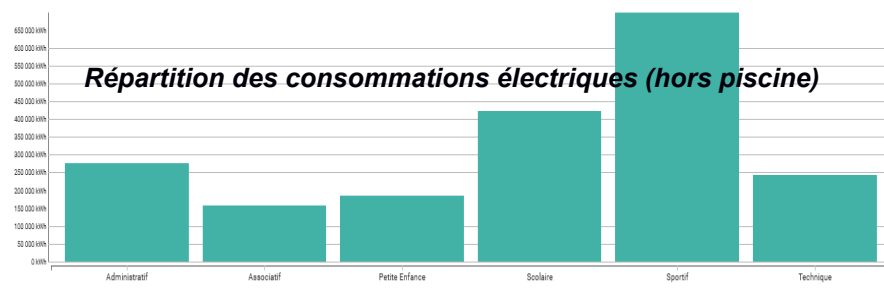


✓ RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS

L'éclairage public représente un moins de **50 % de la consommation d'électricité du patrimoine** de la ville, avec une tendance à la baisse (43 % en 2022), due au passage en LED de l'éclairage public.



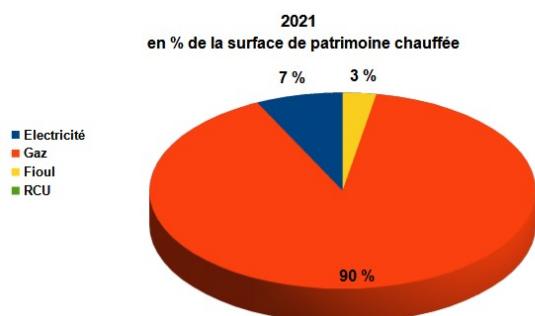
Les enjeux de la ville se situent largement au niveau de ses **bâtiments scolaires et sportifs** pour agir sur ses consommations.



✓ RÉPARTITION TYPE DE CHAUFFAGE

L'arrivée du RCU sur le territoire de la ville de Caluire et Cuire a permis de faire évoluer les modes de chauffage de son patrimoine.

D'ici 2026 : ce sont **22 bâtiments** qui seront raccordés, représentant **50 % de la surface totale de patrimoine**, environ **60 % de la consommation** de chaleur et plus de **1 000 tonnes** de rejet de CO² évitées



✓ ENR ET PATRIMOINE

Le réseau de chauffage urbain permettra donc de couvrir la moitié des consommations de chaleur du patrimoine communal par une énergie propre (rappel : RCU à 92 % EnR)

Pour les bâtiments les plus éloignés, la ville lance dès 2023 :

- des études pour recourir à la Géothermie (notamment pour 2 Groupes Scolaire)
- des études d'installation solaire photovoltaïque en autoconsommation

A ce jour quelques installations solaires existent sur le patrimoine communal, la plus significative étant celle de la Piscine municipale dotée de 200 m² de panneau solaire thermique et 60 m² en photovoltaïque.

2.4 CARTE DES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES



Carte des enjeux énergétiques - Source : Grand Lyon

3 QUALITÉ DE L'AIR

3.1 IMPACTS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Impacts sur la santé

La pollution de l'air est classée cancérigène par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), et est l'une des principales causes environnementales de décès dans le monde (48 000 décès prématurés en France selon le PCAET du Grand Lyon).

Les effets sur la santé d'une pollution chronique sont l'apparition ou l'aggravation de cancers, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, troubles neurologiques, du développement... La pollution chronique est plus impactante sur la santé publique que l'exposition ponctuelle lors des pics de pollution. Les polluants plus particulièrement incriminés sont les particules fines (PM10 et PM2.5), les oxydes d'azote et l'ozone troposphérique. Les particules fines PM2.5 ont un effet plus impactant sur la santé que les PM10 car leur diamètre est plus petit et elles pénètrent ainsi plus profondément dans l'appareil respiratoire.

Impacts environnementaux

Les impacts de la pollution atmosphérique sur l'environnement sont nombreux. En synthèse :

- L'ozone affecte le métabolisme et la croissance de certains végétaux, et peut influencer sur la rentabilité agricole.
- Les émissions d'oxyde d'azote et de dioxyde de soufre, via les pluies acides, perturbent la photosynthèse (par décomposition de la chlorophylle) et l'absorption de sels minéraux (acidification et perte de fertilité des sols). Ce phénomène dépasse largement les zones d'émissions des polluants incriminés.
- Les dépôts azotés acidifient et génèrent une eutrophisation des milieux. Ceci favorise le développement des espèces nitrophiles et la disparition des autres espèces vulnérables à un excès d'azote, et menace donc la biodiversité, notamment dans le Sud Est de la France.

Impacts économiques

Au niveau national, les coûts sanitaires, sociaux et économiques de la pollution sont considérables. Selon une étude du Sénat de juillet 2015, les coûts sont évalués en France à 100 Md€. Cette estimation intègre les coûts de santé, mais aussi les coûts indirects tels que l'impact sur les rendements agricoles et la biodiversité.

3.2 POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

3.2.1 DÉFINITION DES TERMES

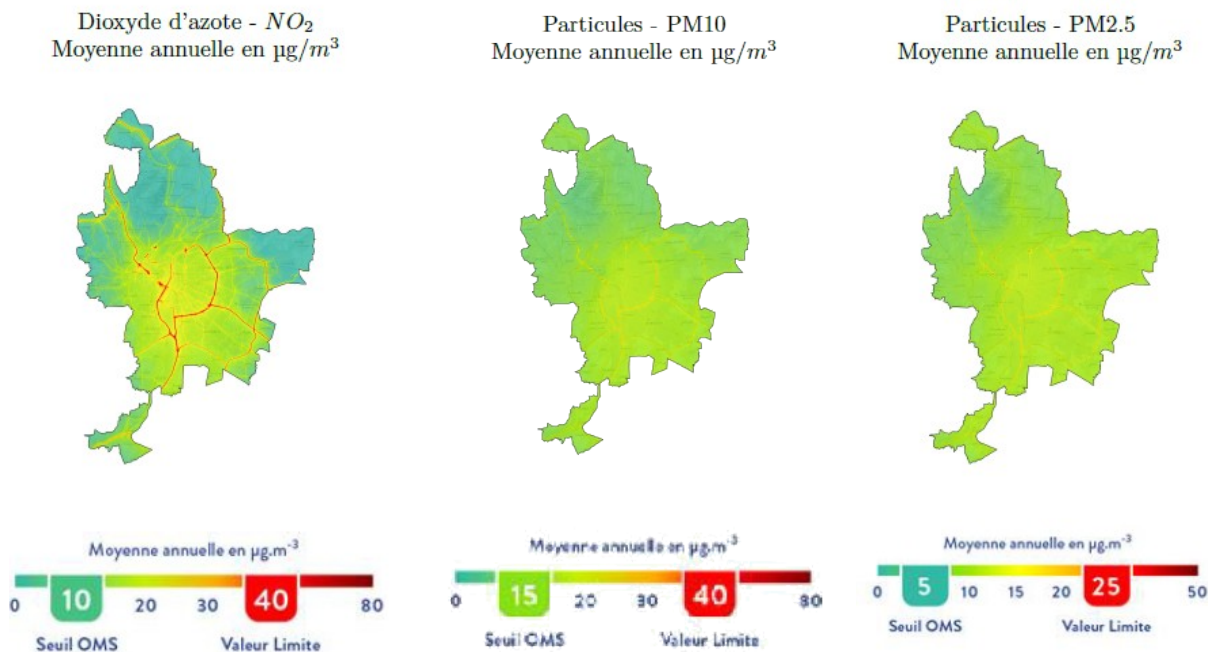
La **valeur limite** est la valeur réglementaire fixée au travers des directives européennes (2004 et 2008) déclinée en droit français. La France doit respecter ces seuils sous peine de contentieux, et d'amendes associées.

La **valeur OMS** est la valeur recommandée par l'Organisation mondiale de la santé pour réduire l'impact de la pollution sur la santé humaine.

3.2.2 DONNÉES DE 2021

Les données sont les mêmes à l'échelle communales et à l'échelle du territoire du Grand Lyon.

Cartographie du nombre de jours de dépassement des polluants atmosphériques à l'échelle du Grand Lyon – Données ORCAE 2021



En moyenne annuelle, les concentrations de NO_2 , PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ sont inférieures à la valeur limite sur la totalité du territoire, sauf autour des axes routiers où la concentration de NO_2 dépasse la valeur limite. **La concentration des NO_2 aux abords des axes routiers est indiqué comme un enjeu prioritaire du PCAET du Grand Lyon.**

L'ozone est issu de la transformation chimique des oxydes d'azote, en présence de composés organiques volatils (COV), sous l'action des rayons UV du soleil. Un fort ensoleillement et des températures élevées favorisent donc cette transformation. Les concentrations d'ozone sont particulièrement élevées en été. Au sud du territoire du Grand Lyon, il est estimé que la valeur cible pour la protection de la santé ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8h) a été dépassée plus de 25 jours dans l'année.



Selon le PCAET du Grand Lyon :

- Pour les NO_x : 47 800 personnes sont exposées en 2016 aux dépassements de la valeur limite annuelle réglementaire, soit 3,5 % de la population du Grand Lyon ;
- Pour l'ozone : 20 000 personnes exposées en 2017 à un dépassement de la valeur cible, soit 3,5 % de la population du Grand Lyon.

3.2.3 EVOLUTION DE 2010 À 2021

Le territoire de l'agglomération de Lyon est couvert par un plan de protection de l'atmosphère (PPA3) approuvé en septembre 2022. Il fixe des objectifs d'amélioration de la qualité de l'air pour la période 2022-2027 :

- Concernant les émissions d'oxydes d'azote (NOx) :

- respecter les concentrations limites réglementaires (40 µg/m³ en moyenne annuelle) aux stations Atmo dans le délai le plus court possible
- plus aucune personne n'est exposée à un dépassement de cette valeur limite sur le territoire en 2027
- **la baisse des émissions de NOx sur le territoire est au moins à 69 %**

- Concernant les particules fines (PM2,5 et PM10) :

- atteindre une concentration moyenne d'exposition inférieure à la valeur OMS2005 (10 µg/m³ pour les PM2,5) à l'échelle du PPA, ainsi qu'à l'échelle de chaque EPCI
- diminuer le nombre de personnes exposées à une concentration en PM2,5 supérieur à ce seuil OMS2005
- **la baisse des émissions de PM2,5 sur le territoire est au moins égale à 58 %**
- la baisse des émissions de PM2,5 et PM10 dues au chauffage au bois est au moins égale à 35 % des émissions de 2020 en 2027

Objectifs retenus pour le PPA3

Oxydes d'azote (NOx)

- respecter les concentrations limites réglementaires (40 µg/m³ en moyenne annuelle) aux stations Atmo dans le délai le plus court possible
- plus aucune personne n'est exposée à un dépassement de cette valeur limite sur le territoire en 2027
- la baisse des émissions de NOx sur le territoire est au moins à 69 %

Particules fines : PM_{2,5} et PM₁₀

- atteindre une concentration moyenne d'exposition inférieure à la valeur OMS₂₀₀₅ (10 µg/m³ pour les PM_{2,5}) à l'échelle du PPA, ainsi qu'à l'échelle de chaque EPCI
- diminuer le nombre de personnes exposées à une concentration en PM_{2,5} supérieur à ce seuil OMS₂₀₀₅
- la baisse des émissions de PM_{2,5} sur le territoire est au moins égale à 58 %
- la baisse des émissions de PM_{2,5} et PM₁₀ dues au chauffage au bois est au moins égale à 35 % des émissions de 2020 en 2027.

Composés organiques volatils non méthaniques (COVnM)

- la baisse des émissions de COVnM sur le territoire est au moins égale à l'objectif PREPA calculé en 2027

Ammoniac (NH₃)

- la baisse des émissions de NH₃ sur le territoire devra tendre vers l'objectif PREPA calculé en 2027

Dioxyde de soufre (SO₂)

- la baisse des émissions de SO₂ sur le territoire devra tendre vers l'objectif PREPA calculé en 2027

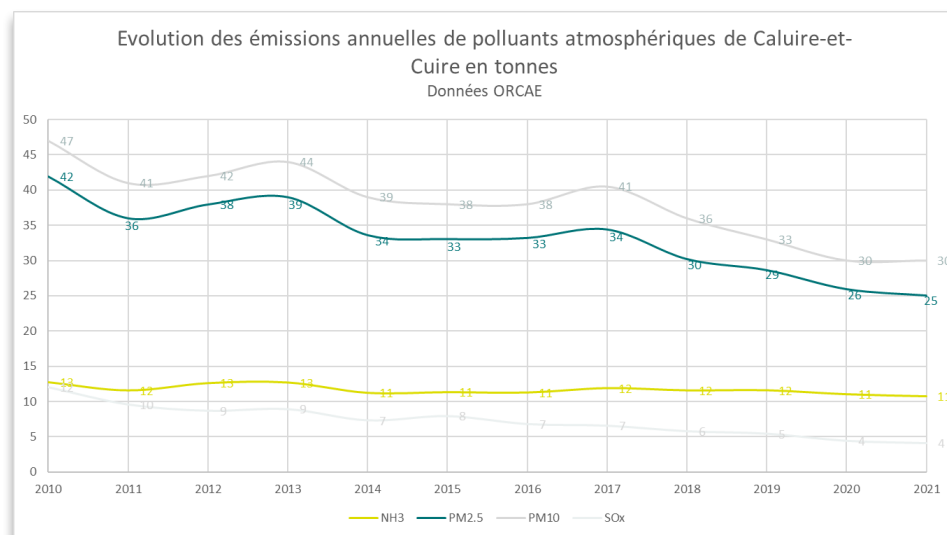
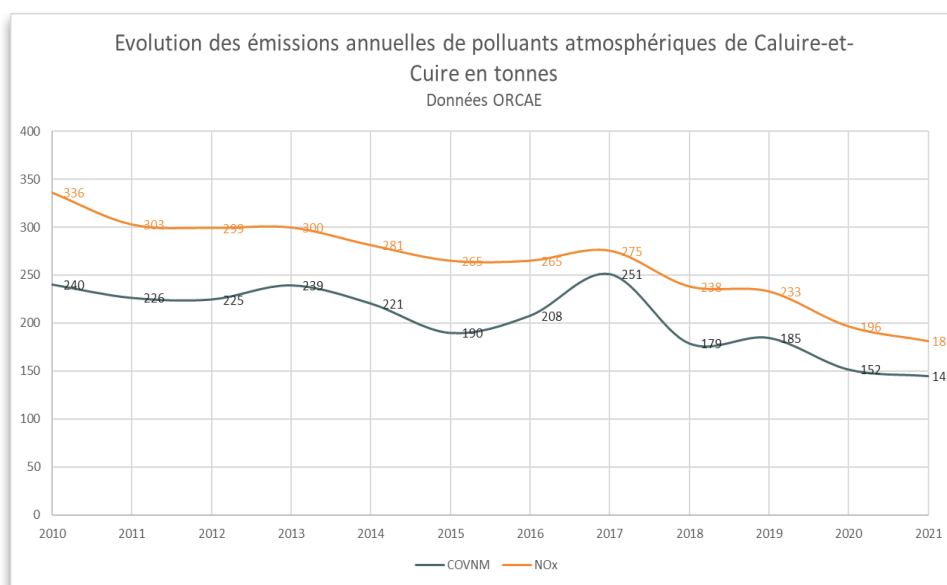
Ozone (O₃)

- les niveaux moyen d'Ozone en 2027 seront ramenés à un niveau équivalent à celui de 2015.

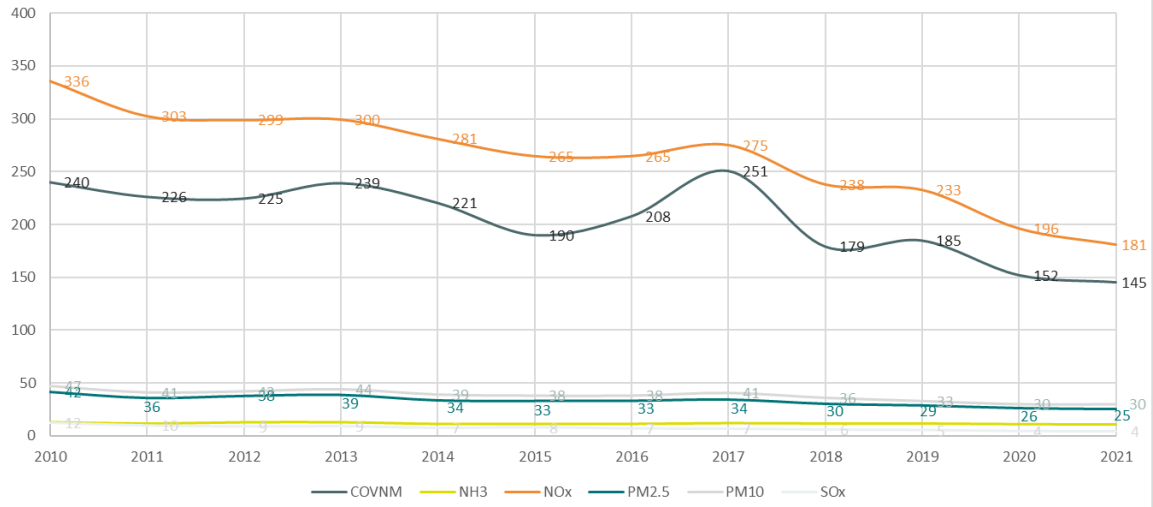
Par ailleurs, une diminution de l'ensemble des polluants atmosphériques est observée à l'échelle du territoire du Grand Lyon. Pour la commune de Caluire-et-Cuire, les émissions des polluants atmosphériques sont en diminution sur la période 2010-2021 de :

- **- 65 %** pour les SOx (principalement dû aux réglementations des secteurs industriels et du transport),
- **- 45 %** pour les NOx (principalement dû au renouvellement du parc automobile),

- - 40 % pour les COVNM, les PM2.5 et les PM10 (principalement dû au renouvellement progressif des appareils individuels de chauffage au bois et du parc automobile, avec la généralisation des filtres à particules)
- véhicules neufs à parti,
- - 15 % pour les NH3 (émissions qui sont liées au secteur d'activité "agriculture – sylviculture").



Evolution des émissions annuelles de polluants atmosphériques de Caluire-et-Cuire en tonnes
Données ORCAE



4 CHANGEMENT CLIMATIQUE

4.1 EVOLUTION DU CLIMAT

Les évolutions observées à l'échelle du Grand Lyon sont les mêmes à l'échelle de la commune de Caluire-et-Cuire. Ainsi, selon le PCAET du Grand Lyon, par rapport à la période de référence 1971-2000 :

- La température moyenne annuelle a déjà augmenté de **+ 1,7 °C** sur le territoire, et pourrait évoluer de l'ordre de **+2°C à 2050**, jusqu'à +5°C à 2100.
- Le nombre de jours de canicule a augmenté de +4,5 jours entre 1959 et 2013 et devrait être multiplié par 3,5 à 5 à l'horizon 2080.
- Le nombre de jours de gel printanier est en diminution et ce phénomène pourrait ne pas avoir lieu une année sur deux à l'horizon 2080.
- Les précipitations sont en forte baisse en été et en hausse en hivers et automne et pourraient évoluer à la baisse, avec des disparités saisonnières, notamment une réduction de - 25 à - 40 % à l'horizon 2080 des pluies estivales.
- Cette tendance de baisse des précipitations n'empêchera pas ponctuellement l'occurrence de fortes précipitations, et donc une éventuelle intensification des crues.

	Observation (1971-2000)	Court terme (2021-2050)	Moyen terme (2071-2100)
Température moyenne annuelle	11°C	13 à 14°C	14 à 16°C
Nombres de jours de canicule*	< 1 jour/an	2 à 8 jours/an	9 à 28 jours/an
Nombres de jours de forte chaleur (> 35 °C)	2 jours/an	4 à 10 jours/an	14 à 30 jours/an
Nombres de jours de sécheresse**	22 jours/an	22 à 24 jours/an	26 à 28 jours /an

* On compte 1 jour de canicule quand, pendant 3 jours consécutifs, la température n'est pas descendue en-dessous de 20°C la nuit et a dépassé 34°C le jour. Puis chaque jour supplémentaire compte pour 1.

** Il s'agit du nombre de jours consécutifs avec moins d'1 mm de précipitations.

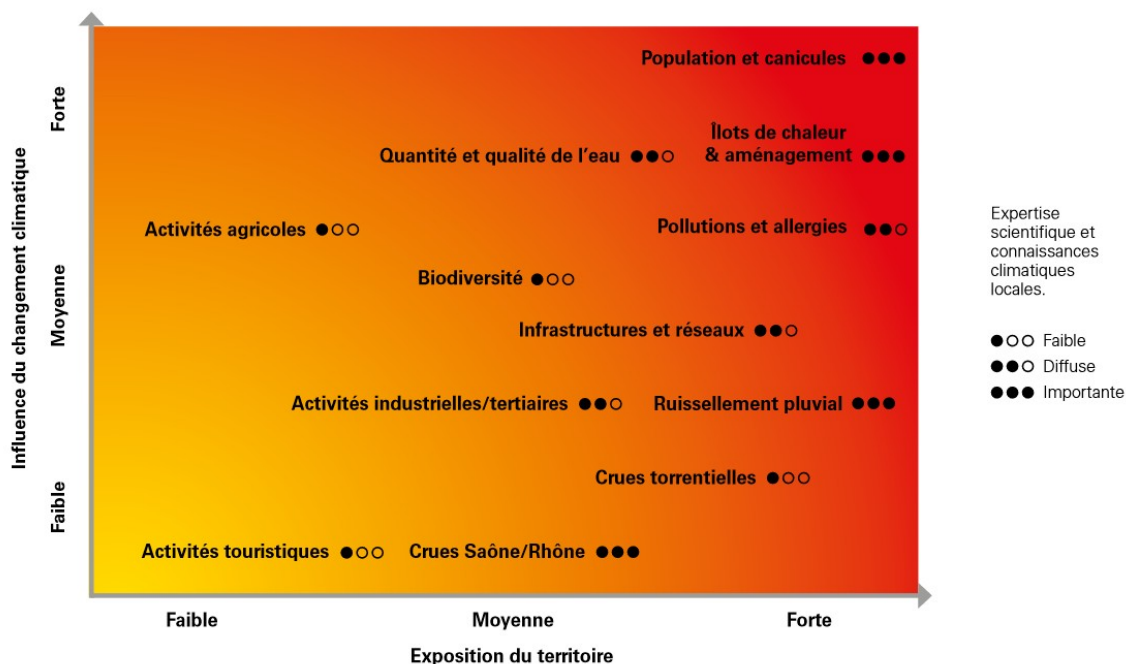
Synthèse évolutions climatiques – Document Adaptation au changement climatique Socle des connaissances locales Grand Lyon 2015

4.2 LES ENJEUX A CALUIRE-ET-CUIRE

Les enjeux du Grand Lyon vis-à-vis du changement climatique sont indiqués dans le schéma ci-dessous :

Synthèse des vulnérabilités du territoire du Grand Lyon aux impacts du changement climatique¹³

Les enjeux prioritaires sont en haut à droite, les pastilles indiquent le niveau de connaissance locale

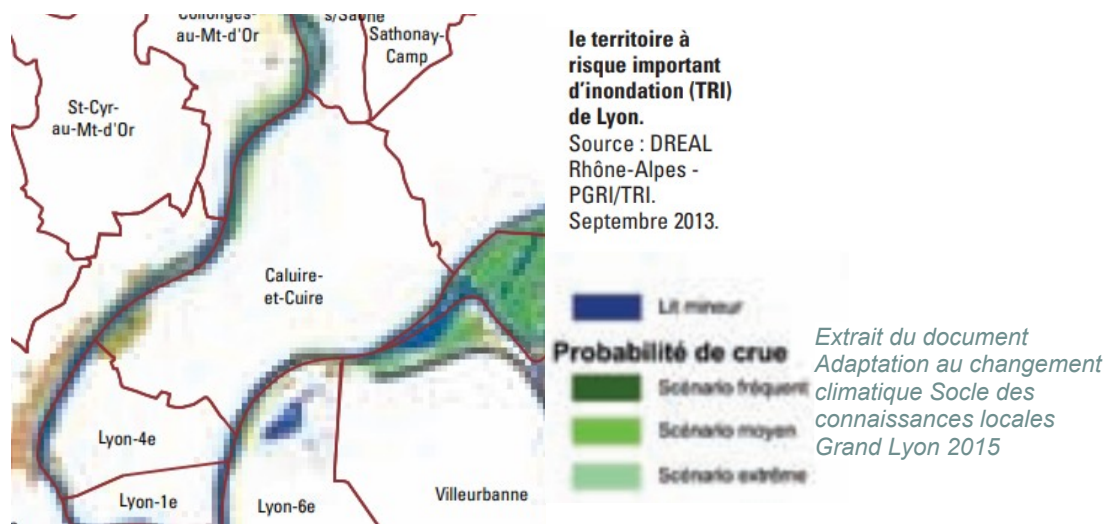


La commune de Caluire-et-Cuire est concernée par les vulnérabilités des populations suivantes, listées dans le PCAET du Grand Lyon :

- **Les fortes chaleur**, accentuée par les effets d'îlot de chaleur urbain lié à la minéralisation de la ville, avec des impacts sur la santé (coups de chaleur, hyperthermies, déshydratations, maladies respiratoires et cardiovasculaire...). Les personnes âgées et les enfants sont les plus vulnérables aux épisodes de forte chaleur. Or, les enfants de moins de 14 ans représentent 18 % de la population, et les personnes âgées de 75 ans et plus représentent 12 % de la population caluirarde en 2019. Cette part va augmenter avec le vieillissement de la population.
- **Les pollutions et allergies.**
 - Pollution de l'air et pics d'ozone : comme vu précédemment, un fort ensoleillement et des températures élevées favorisent la production d'ozone. Les fortes concentrations d'ozone de l'été 2003 pourraient ainsi devenir une situation "normale" à la fin du siècle.
 - Le changement climatique induira un allongement des périodes de pollinisation, voire une augmentation des quantités de pollen. L'ambrosie, dont le foyer principal se situe dans les vallées du Rhône et de la Loire, est présente sur le territoire de Caluire et Cuire. L'Agence nationale de sécurité sanitaire et de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a mis en évidence que le pollen de l'ambrosie est très allergisant et allergène. En 2020, l'Anses a estimé qu'entre 115 000 et 3 504 000 personnes seraient allergiques au pollen d'ambrosie en France.
- **Biodiversité et espaces naturels** : présence du moustique tigre, modification de la phénologie et de la reproduction et nidification d'espèces, déplacements, réduction voire extinction d'espèces locales. Afin de protéger la biodiversité communale, la Ville de Caluire et Cuire a mis en place une charte environnementale pour la biodiversité, qui a pour objectif d'améliorer la qualité environnementale des aménagements paysagers, favoriser l'intégration de la biodiversité dans chaque projet immobilier, d'anticiper et d'adapter le patrimoine végétale de la Ville au changement climatique, de limiter les et îlots de chaleur urbain. Concernant la biodiversité communale, on dénombre actuellement 51 espèces d'insectes, 135 espèces d'oiseux dont 68 nicheuses, 8 espèces d'amphibiens, 14 espèces de mammifères,

13 espèces de chiroptères, 5 espèces de reptiles et 1032 espèces de flores connues. Plus les espèces sont diversifiées, plus la biodiversité augmente, et plus les écosystèmes sont résilients et protégés. Pour préserver et renforcer la biodiversité sur le territoire, il est essentiel de renforcer la trame verte et bleue existante, en préservant les réservoirs de biodiversité et en restaurant les corridors écologiques.

- **La ressource en eau**, avec - 30 à 40 % du débit du Rhône l'été à horizon 2071-2100. En effet, le changement climatique aura un impact sur la quantité d'eau disponible et sur sa répartition spatiale et temporelle. Face à la multiplication des sécheresses et les étiages renforcées sur les cours d'eau, des conflits d'usages (activités agricoles, usages industriels, besoins de la population locale) liés à la ressource en eau pourraient se renforcer. Par ailleurs, le changement climatique risque d'engendrer une dégradation de la qualité de l'eau en raison d'une moindre capacité de dilution des rejets, ce qui réduira l'offre en eau douce de bonne qualité. Par conséquent, il convient de travailler en partenariat avec les différents acteurs (services de l'État, Agence de l'eau, métropole de Lyon...) pour préserver la ressource en eau.
- **L'exposition au risque inondation**, liée à l'intensité des pluies et des orages. La commune de Caluire-et-Cuire est particulièrement concernée par le risque de **crues fluviales sur la Saône et le Rhône**.



- **Glissements de terrains** : d'effondrement de la balme, accentué par le changement climatique et l'urbanisation.
- **Risque de retrait/ gonflement des argiles** accentué par l'alternance des épisodes de sécheresse et de pluie intenses. Pour autant, la Ville de Caluire et Cuire est située sur une zone d'aléa faible selon le document d'Adaptation au changement climatique du Grand Lyon (2015).



Phénomènes géologiques sur le territoire communal
 Extrait du document *Adaptation au changement climatique*
 Socle des connaissances locales Grand Lyon 2015

ZONE D'ALÉA RETRAIT-GONFLEMENT

- ALÉA FORT
- ALÉA MOYEN
- ALÉA FAIBLE
- ZONE À PRIORI NON ARGILEUSE,
non sujette au phénomène de retrait-gonflement
sauf en cas de lentille ou de placage argileux local
non repéré sur les cartes géologiques actuelles.
- SINISTRE ATTRIBUÉ AU RETRAIT-GONFLEMENT
DES ARGILES

0 2000 m 4000 m 6000 m

- **Les activités agricoles, économiques et les infrastructures impactées :**
 - **Agriculture** : le premier secteur impacté, avec l'assèchement des sols lié au changement climatique (situations de canicule et faiblesse des apports en eau), et donc la baisse de leur capacité à accueillir certaines cultures. L'adaptation du secteur agricole suppose une diversification des productions, qui offrira une meilleure protection des exploitants agricoles vis-à-vis des aléas climatiques.
 - **Exposition des activités économiques**, des bâtiments et des réseaux de transport et de distribution d'énergie aux tensions pour la production d'énergie : en effet, la réduction des débits et l'augmentation des températures en période estivale rendent plus difficiles le bon fonctionnement des centrales nucléaires et thermiques. Par exemple, lors de la canicule de l'été 2003, la production nationale des centrales nucléaires a été réduite de 4 %.
 - **Des infrastructures de transport vulnérables** : l'accentuation des périodes de fortes chaleurs pourrait conduire à la dégradation des infrastructures routières (ramollissement des routes, création d'ornières) ce qui pourrait conduire à l'interruption de certaines lignes de transports, en rendre la mobilité plus difficile sur le territoire caluirard.