

PLAN DIRECTEUR COMMUNAL DE L'ÉNERGIE 2020-2030



IMPRESSUM

Donneur d'ordre	Ville de Meyrin Urbanisme, travaux publics et énergies M. Olivier Balsiger M. Dario Poroli Rue des Boudines 2 Case postale 367 1217 Meyrin
Réalisation	CSGE Sàrl / urbaplan SA M. Martin Clerc Rue Abraham-Gevray 6 CP 1722 1211 Genève m.clerc@urbaplan.ch Energestion SA / AMO Conseils SA M. Fabrice Baertschi Place Saint-Martin 11 1260 Nyon
Rédaction	M. Martin Clerc – CSGE Sàrl / urbaplan SA M. Jonathan Vouillamoz – CSGE Sàrl M. Dario Poroli - Ville de Meyrin
Crédit photographie	Laurent Barlier Global Vision Jan Turnbull FAZ Architectes
Distribution	Ville de Meyrin
Version	Version du 29 juillet 2022, approuvée par le Conseil Municipal lors de la séance du 13 septembre 2022 (Résolution n° 2022-05a).

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS : ORGANISATION DU PDCOME 2020-2030	5
1. INTRODUCTION	6
1.1 Une mobilisation internationale pour limiter les changements climatiques	9
1.2 Un bref historique des actions de la commune	10
1.3 Bilan du PDEn 2011	11
1.4 Articulation de PDComE avec le processus Cité de l'énergie	15
2. CADRE INSTITUTIONNEL	16
3. ENJEUX TERRITORIAUX	26
3.1 Sobriété et efficacité énergétique	29
3.2 Énergies renouvelables	35
3.3 Climat	41
4. STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE TERRITORIALE	44
4.1 Vision territoriale	47
4.2 Principes	48
5. LES RÔLES DE LA COMMUNE ET SES BRAS DE LEVIER	56
5.1 Les missions du PDE données aux communes	59
5.2 Les soutiens à disposition de la Commune	61
5.3 Les acteurs du territoire sur lesquels s'appuyer	62
6. SECTEURS	64
6.1 Meyrin Cité	67
6.2 Meyrin Village	68
6.3 Zones industrielles	69
6.4 Cointrin	70
6.5 Citadelle	71
6.6 Vieux Bureau	72
6.7 Mategnin	73
6.8 Les Vergers	74
7. MESURES	76
8. ANNEXES	82

En plus des documents décrits ci-dessous, le PDCOME 2020-2030 est constitué d'un état des lieux du territoire et d'une notice méthodologique, faisant l'objet de rapports séparés. L'ensemble des cartes et des analyses cartographiques est représenté dans l'atlas cartographique.

Le document de synthèse, le document que vous, lecteur et lectrice avez entre les mains, présente la trame générale de la démarche, fixe les objectifs communaux, décrit les enjeux et la vision territoriale, définit la stratégie énergétique communale et liste les mesures à engager. Il constitue le document de base du PDCOME 2020-2030.

Le catalogue des secteurs propose pour chaque secteur une synthèse des enjeux, les principes directeurs prépondérants et les actions à mener.

Le catalogue des mesures recense les 15 mesures du PDCOME 2020-2030. Pour chacune d'elles, une description est donnée, les acteurs impliqués identifiés et les actions à entreprendre sont mis en évidence. Des indicateurs d'évaluation et de priorisation sont également proposés.

L'atlas cartographique permet de visualiser l'ensemble de la connaissance du territoire produit dans le cadre de la révision du PDCOME. Il regroupe également les cartes relatives aux principes.

Dans ce document :

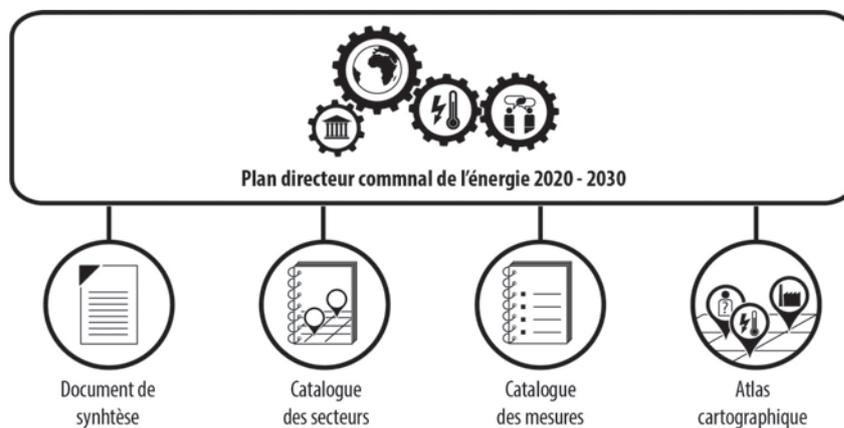
LES DÉFINITIONS

sont indiquées ainsi.

LES HYPOTHÈSES ET ÉLÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES

sont indiqués ainsi.

Fig.1: Organisation du PDCOME 2020-2030



1. INTRODUCTION

RÉPONDRE À L'URGENCE CLIMATIQUE ET ÉCOLOGIQUE





La température moyenne à la surface de la planète ne cesse d'augmenter et la Suisse est particulièrement touchée.

1.1 Une mobilisation internationale pour limiter les changements climatiques

Le territoire suisse se réchauffe deux fois plus vite que la moyenne mondiale. Ce réchauffement a un impact direct sur le fonctionnement des écosystèmes naturels, agricoles et urbains ainsi que sur notre paysage. L'usage intensif des énergies fossiles, tel que le mazout, le gaz, le charbon ou les carburants sont la principale cause du changement climatique, du fait de l'accumulation dans l'atmosphère de gaz à effet de serre que leurs combustions génèrent.

La Suisse, au même titre que le territoire de la Commune de Meyrin, importe la grande majorité des énergies consommées sur son territoire pour subvenir à ses besoins. Cela concerne le maintien du confort thermique de bâtiments, les besoins de mobilité ou encore les procédés industriels des différentes entreprises présentes sur son territoire. Ces énergies sont principalement d'origine fossile.

Une descente énergétique ainsi qu'une décarbonation de ces vecteurs énergétiques sont donc fondamentales.

D'une part cela permet de limiter les émissions de gaz à effet de serre, comme la Confédération s'y est engagée en ratifiant les Accords de Paris en 2015 puis en annonçant, en 2019, l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. La Ville de Meyrin s'y est également engagée en demandant la ratification de la Charte pour le climat et l'énergie des villes et communes*.

D'autre part, pour réintégrer sur son territoire la production d'énergie, jusque-là invisible pour les consommateurs, afin d'augmenter l'autonomie énergétique du territoire meyrinois et améliorer ainsi sa capacité de résilience.

DÉCARBONATION

Décarboner l'énergie consiste à substituer un vecteur énergétique fossile (gaz, mazout, essence, charbon) par un vecteur énergétique renouvelable.

DESCENTE ÉNERGÉTIQUE

La descente énergétique consiste à réduire considérablement les besoins énergétiques de chacune afin que ceux-ci soient compatibles avec ce que la planète peut lui fournir, d'une manière durable. Il s'agit donc d'assurer une consommation sobre (limiter les besoins au strict minimum) et efficace (éviter les pertes lors de l'extraction, le transport et la transformation des différentes ressources).

* Résolution communale n° 2020-03a. Pour plus d'information sur la charte, voir <https://alliancepourleclimat.ch/fr>

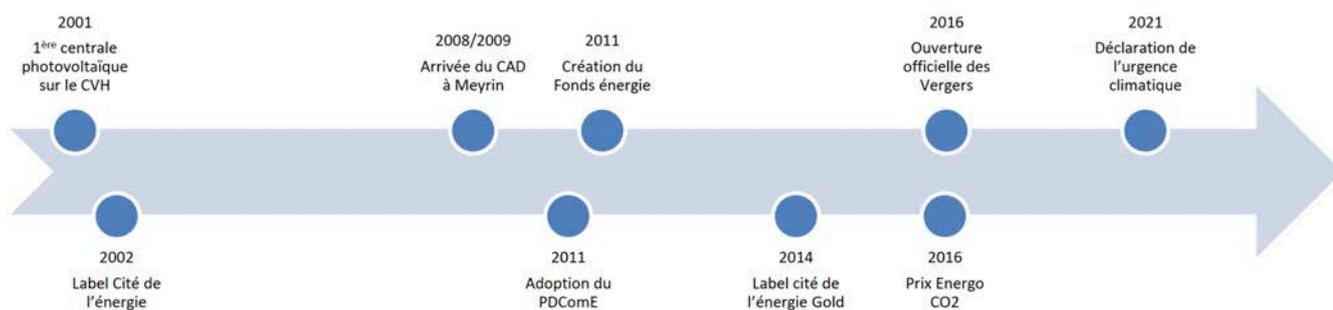
1.2 Un bref historique des actions de la commune

En matière de politique énergétique communale, la Commune de Meyrin fut pionnière parmi les Communes genevoises. En effet, elle a posé très tôt les premiers jalons de son chemin vers une Société à 2000 Watts, puisqu'elle a obtenu sa première labélisation Cité de l'énergie en 2002 déjà. En 2011, elle s'équipait d'un Plan directeur des énergies alors que cette démarche n'était pas encore rendue obligatoire par le Canton et que la discipline de la planification énergétique territoriale n'en était qu'à ses débuts. En 2011 également, suite à une motion parlementaire, le Fonds communal énergie fut mis en place. En 2014, lors de son réaudit, la Commune a obtenu le label Cité de l'énergie Gold, consacrant ainsi l'ensemble de ses engagements et investissements. En 2016, ce fut le prix Energo CO2

qui lui a été attribué. Finalement, en 2021, le Conseil communal a voté la déclaration de l'urgence climatique et l'adoption de la Charte pour le climat et l'énergie des villes et communes.

Les engagements de la Commune en matière de politique énergétique se sont aussi concrétisés par des investissements concrets et des projets phares outre l'assainissement de son parc bâti. En 2001 la première centrale photovoltaïque a été construite sur la toiture du CVH. En 2008 / 2009, profitant du développement du tram, le réseau CAD-SIG a pu être développé sur la commune. En 2016, c'est l'ouverture de l'écoquartier des Vergers qui consacre sans doute le plus l'engagement de la commune en matière d'énergie et de durabilité.

Fig.2: Évolution de la politique énergétique meyrinoise



1.3 Bilan du PDEn 2011

Bilan méthodologique

Validé un an seulement après l'entrée en vigueur de la nouvelle Loi sur l'énergie (LEn) qui a introduit la planification énergétique territoriale pour les plans directeurs, le PDEn 2011 a été réalisé dans un cadre méthodologique encore mal défini. Depuis 2011, les objectifs, les méthodes et les outils de planification énergétique du territoire ont fortement évolué et justifient sa révision. Les bases de données géographiques ont été développées, les connaissances des enjeux territoriaux de l'énergie tels que le potentiel solaire des toitures ou la ressource géothermique ont été approfondies et les objectifs cantonaux et fédéraux ainsi que les programmes de soutiens à la transition ont été étoffés (voir le nouveau cadre institutionnel au chapitre 2).

Identifié comme mesure à mettre en œuvre dans le cadre du renouvellement du label Cité de l'énergie en 2010 le PDEn 2011 est essentiellement basé sur les domaines d'intervention de Cité de l'énergie, à savoir le

développement territorial, les bâtiments et installations communaux, l'approvisionnement et la dépollution, la mobilité, l'organisation interne et la communication. En prenant en compte les nouvelles orientations prévues par le cadre institutionnel en vigueur (voir chapitre 2), la révision du PDEn 2011, sous la forme du PDComE 2020-2030, permet de renforcer le pilotage de la politique énergétique communale sur l'ensemble de son territoire et d'assurer ainsi un dialogue avec les acteurs majeurs, tels que les autorités cantonales, les Services industriels de Genève (SIG), le programme Eco21 ou encore la Fondation pour les terrains industriels (FTI).

Finalement, la révision du PDEn 2011 permet de renforcer son rôle dans la mobilisation de tous les acteurs du territoire. En les intégrant de manières plus approfondies, le PDComE 2020-2030 devient un document de communication accessible à toutes et tous.

Bilan chiffré

En cohérence avec les politiques climatiques et énergétiques du Canton et de la Confédération alors en vigueur (atteindre une société à 3'500 Watts par personne en 2050 puis 2'000 Watts par personne en 2150), la commune de Meyrin s'était engagée sur le chemin de la réduction des émissions de CO₂ et de la transition énergétique en se fixant trois objectifs clés (basé sur la situation en 2008). Le bilan proposé ci-dessous se base sur les comptabilités des flux énergétiques mesurées aux frontières communales pour le gaz, l'électricité et la chaleur du CAD ainsi que sur une estimation de la part communale de flux comptabilisé à l'échelle cantonale pour le mazout et les carburants (diesel, essence et kérosène).

**Le PDComE 2020-2030
devient un document de
communication accessible
à toutes et tous.**

Augmenter de 20 % l'efficacité énergétique.

La Figure 3 montre l'évolution de la consommation en énergie primaire par habitant et habitante de la Commune de Meyrin depuis 2007 et la diminution de celle-ci par rapport à 2009. L'objectif a été largement atteint, notamment grâce aux actions de sensibilisation (opérations écosociales,

visites de villas, etc.) ainsi qu'au développement des transports publics (extension des lignes de tram 14 et 18). La baisse importante entre l'année 2019 et 2020 est due au confinement général de la population pour endiguer la pandémie de la COVID-19.

Augmenter de 20 % la part des énergies renouvelables

La Figure 4 montre l'évolution de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique consommé sur le territoire communal pour le maintien du confort des bâtiments (besoins de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, ainsi que les besoins électriques). Malgré l'évolution de la part

des énergies renouvelables dans la chaleur distribuée par le CAD et l'extension de ce réseau sur le territoire communal, et malgré la consommation toujours plus importante de courant électrique dit « vert » (SIG Vitale-Vert), cet objectif n'est presque pas atteint.

Diminuer de 20 % les émissions de CO₂.

La Figure 5 montre l'évolution des émissions de CO₂ inhérents au confort des bâtiments (production de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire ainsi que les besoins électriques) et à la mobilité. Le développement du réseau de chaleur à distance le long de la Route de Meyrin et sur le périmètre de Meyrin-Cité a permis une diminution importante des émissions de dioxyde de carbone (CO₂).

En effet, le CAD a permis de substituer un bon nombre de chaudières à mazout et à gaz, fortement émettrices de gaz à effet de serre. Toutefois, sans prendre en compte la baisse des émissions en 2020 due au confinement de la population pour lutter contre la pandémie de la COVID-19, l'objectif n'est pas atteint.

Fig.3: Évolution de la consommation en énergie primaire par habitant

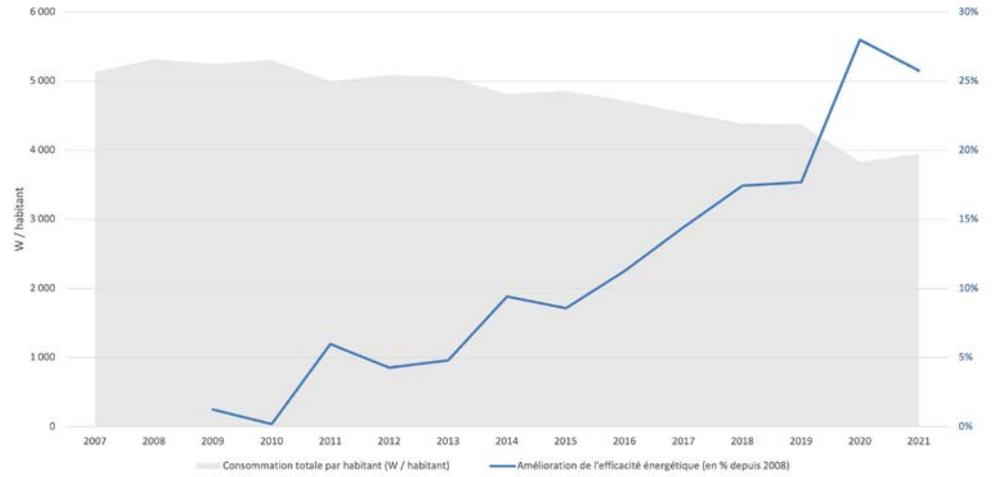


Fig.4: Évolution de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique consommé sur le territoire communal

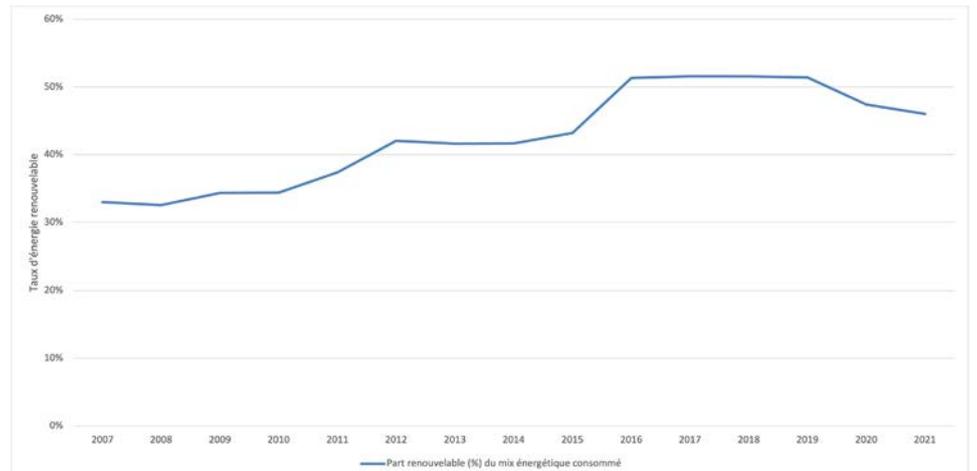
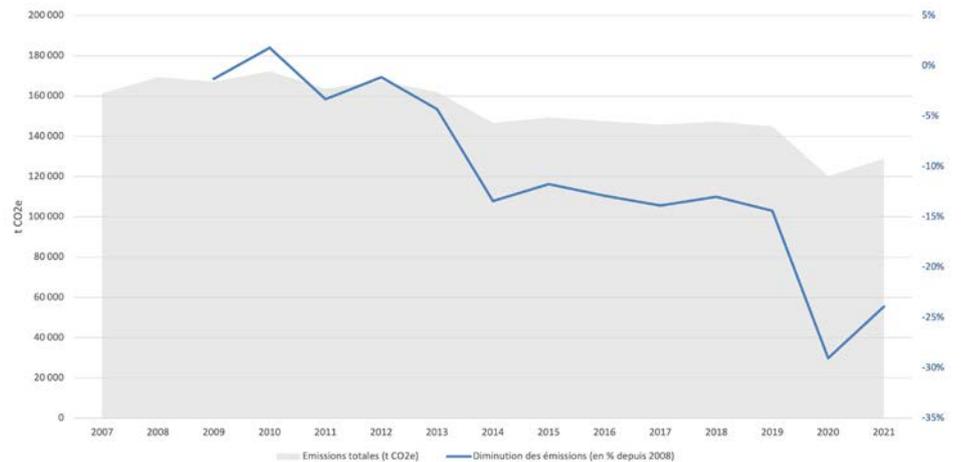


Fig.5: Évolution des émissions de CO2 dues aux consommations d'énergie pour l'exploitation des bâtiments, les procédés industriels et la mobilité.



ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

La consommation énergétique totale est calculée sur la base de relevés de consommation énergétique (énergie finale) de bâtiments pour le gaz, le CAD et l'électricité sur l'ensemble de la Commune. Pour le mazout, la consommation est estimée à partir des consommations mesurées en

2018 en regard de la consommation du CAD, venu substituer le mazout. Les consommations de carburants (essence, diesel et kérosène) sont estimées à partir des données de l'Office cantonal de la statistique selon le principe d'écoulement rapportée au nombre d'habitants à Meyrin.

Les autres postes de consommations ne sont pas pris en compte. L'énergie primaire est estimée à partir des facteurs de conversion proposés dans le PDE 2020-2030 (1.2 pour les besoins thermiques, 1.3 pour les carburants et 2.1 pour l'électricité).

ÉVALUATION DE LA PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

La part des énergies renouvelables dans le mix énergétique consommé sur le territoire communal, tant pour les bâtiments que la mobilité est calculée à partir de relevé de consommation SIG pour l'électricité (en fonction de la gamme de produits, par exemple SIG-Vital Vert) et pour le réseau CAD. Pour ce dernier, le taux d'énergie renouvelable annuel

est de 30 % à partir de 2013, date à laquelle le réseau CADIOM a été interconnecté avec le réseau CAD-Lignon/CAD-Meyrin. Les installations de chauffage fonctionnant à partir de sources renouvelables (Pompes à chaleur, solaire et biomasse) sont estimées par rapport aux données cantonales issues du PDE 2020-2030, au prorata de la population meyrinoise.

Par manque de données, la part d'énergie renouvelable de la mobilité (mobilité électrique et autre carburant non fossile) n'est pas prise en compte. Dès 2019, le taux ENR&R du CAD-SIG (CAD Lignon – CAD Meyrin) recommandé par l'OCEN est de 50 %.

ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE CO₂

Les émissions de CO₂ sont calculées sur la base des consommations énergétiques décrite à la Fig.3, p. 13 pour les bâtiments et la mobilité.

Les émissions de gaz à effet de serre des autres domaines pris en compte dans le Plan cantonal 2030 (voir chapitre 2, p. 16) comme l'alimentation ou la consommation de biens et de services ne sont pas pris en compte.

Les facteurs d'émissions correspondent à ceux proposés soit par la Confédération, soit par le PDE 2020-2030, soit encre et par la méthodologie du bilan carbone du Service cantonal du développement durable (SCDD).

1.4 Articulation de PDCoME avec le processus Cité de l'énergie

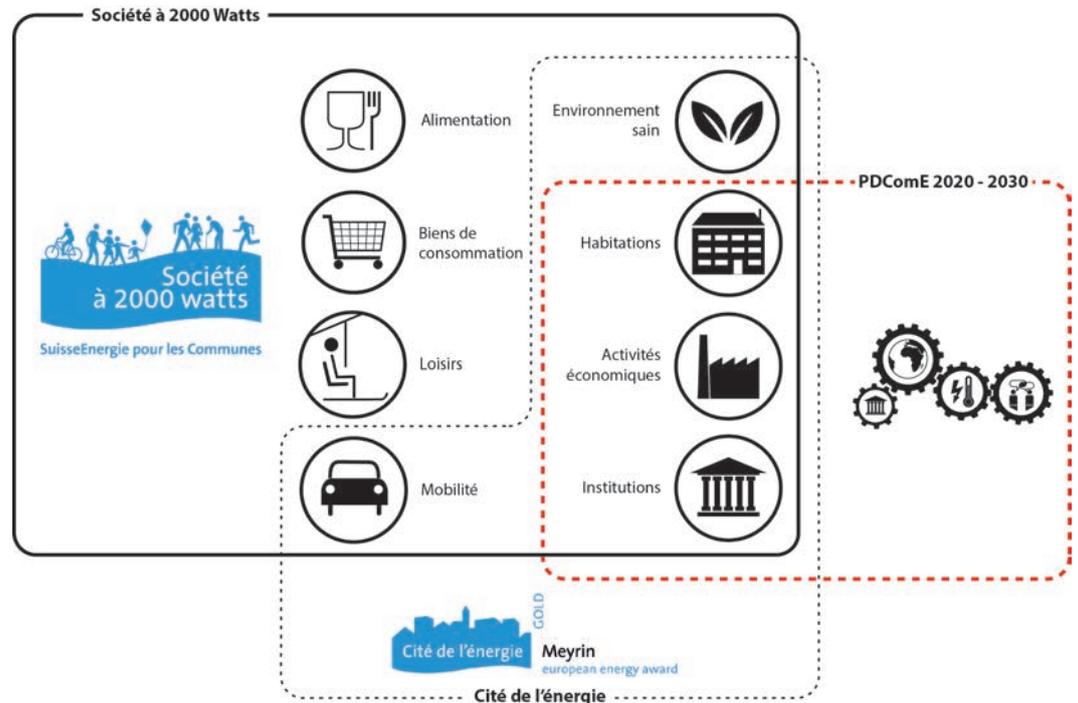
Le présent plan directeur communal de l'énergie révisé (PDCoME 2020-2030) cadre et oriente la stratégie énergétique territoriale de la Commune de Meyrin. Il complète ainsi les actions déjà entreprises par la Commune dans le cadre de la labélisation Cité de l'énergie - European Energy Award® Gold*.

Le PDCoME 2020-2030 concerne essentiellement la transition énergétique des bâtiments (logements, activité et collectivités) et leur usage. Bien que quelques recommandations soient proposées pour diminuer les impacts des activités quotidiennes des habitants (consommation, mobilité, etc.), il ne traite donc pas de l'ensemble des domaines de la société sur lesquels le concept de la Société à 2000 Watts s'applique.

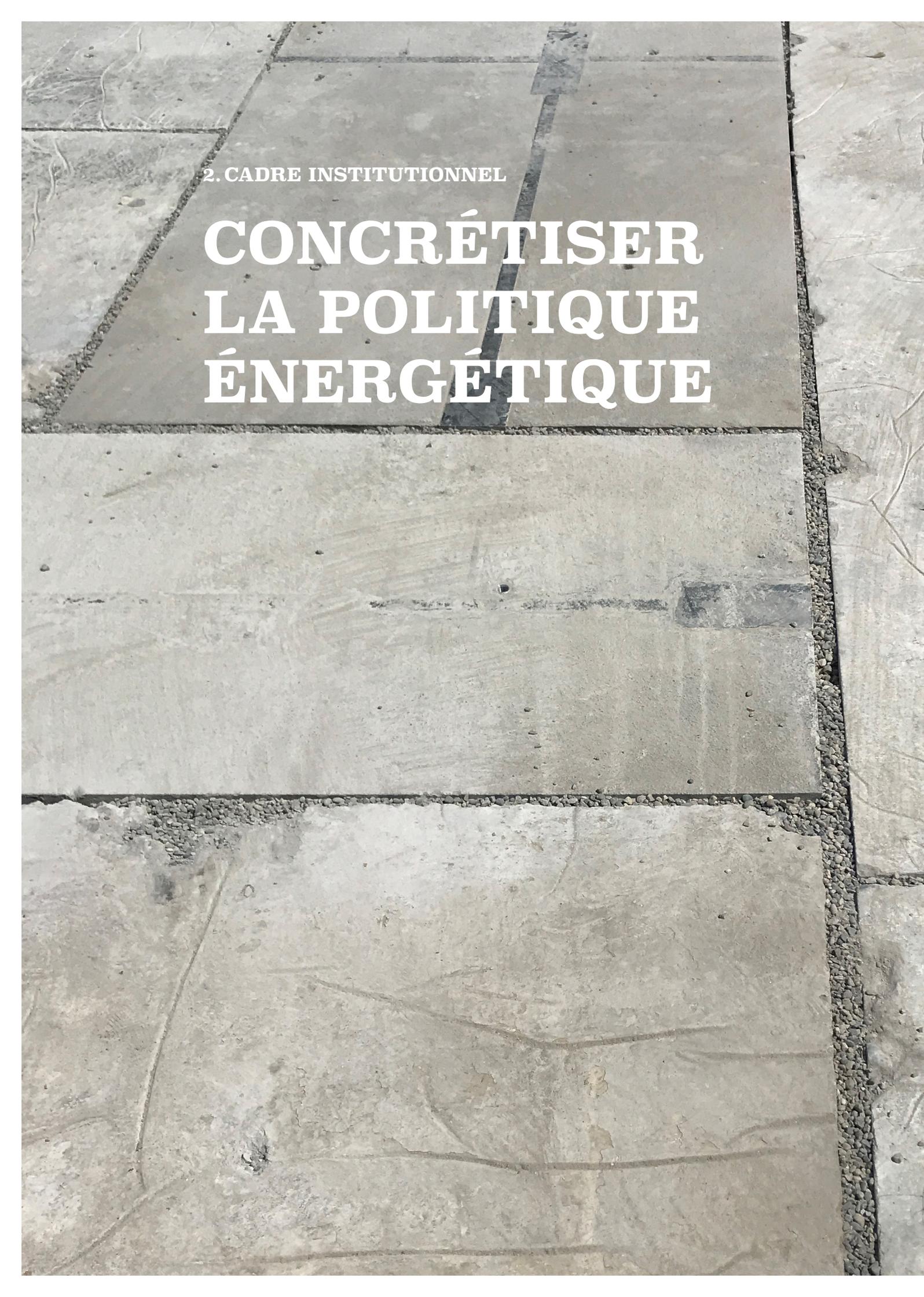
LA VISION D'UNE SOCIÉTÉ À 2000 WATTS PAR PERSONNE

Dans la Société à 2000 watts vivent des femmes et des hommes qui s'engagent avec enthousiasme pour créer un cadre de vie agréable, et le conserver sur la durée. Ils apprécient de pouvoir puiser dans les ressources disponibles, qu'ils utilisent avec mesure et qu'ils se répartissent d'une manière globalement équitable.

Fig.6: Domaines pris en compte par la démarche Cité de l'énergie et le PDCoME en regard du concept de Société à 2000 Watts.



* Les domaines « Cité de l'énergie » sont : (1) aménagement du territoire et constructions (2) bâtiments communaux et installations (3) approvisionnement et dépollution (4) mobilité (5) organisation interne et (6) communication et coopération. Pour obtenir le label European Energy Award® GOLD, la Commune doit avoir mis en œuvre ou planifié 75 % de son potentiel d'action identifié.



2. CADRE INSTITUTIONNEL

CONCRÉTISER LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE



Objectifs climatiques et énergétiques

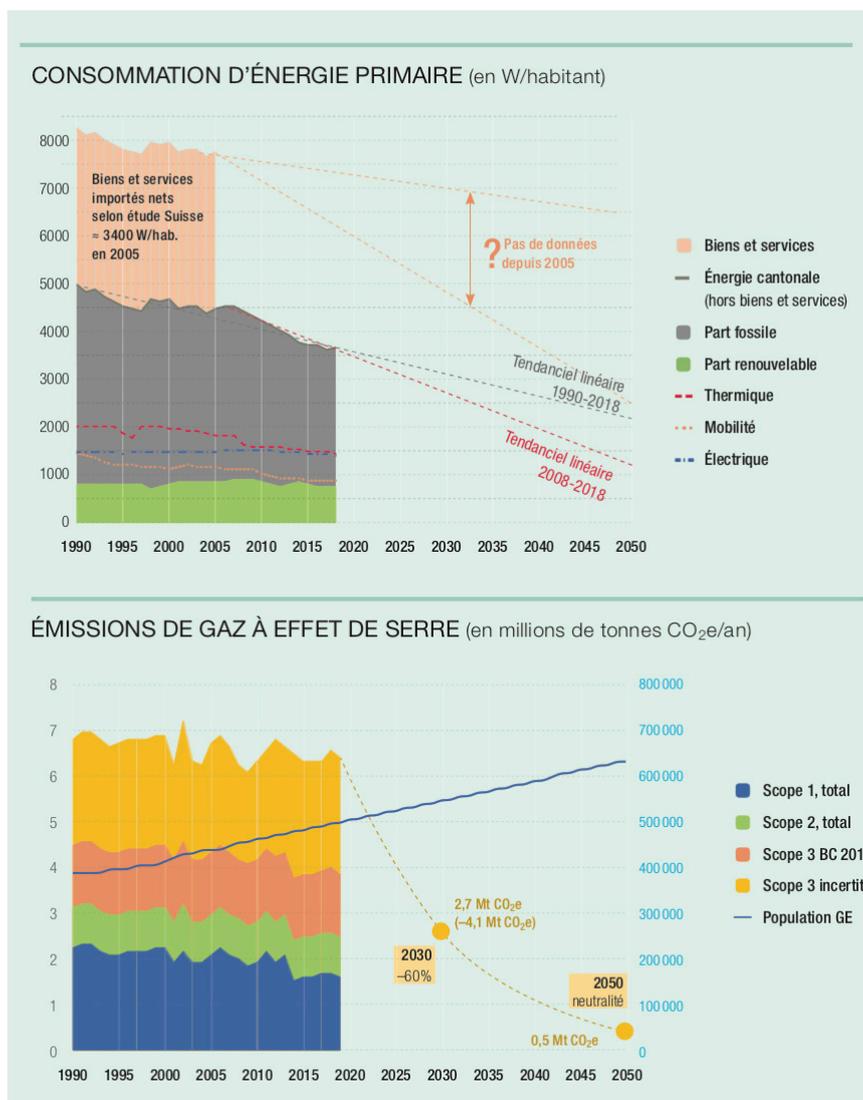
Le cadre institutionnel dans lequel le PD-ComE 2020-2030 de la Ville de Meyrin s'inscrit (voir Fig.8, p. 21) concrétise les engagements internationaux de la Suisse et de l'État de Genève à limiter leur impact sur le climat et sur l'environnement. Deux objectifs majeurs à l'horizon 2050 guident dorénavant la politique énergétique communale :

- > Objectif climatique : Atteindre la neutralité carbone en 2050 (soit diminuer de 90 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990).
- > Objectif énergétique : Atteindre la Société à 2000 Watts par personne et sans énergie nucléaire (soit 1000 Watts par personne pour les besoins d'énergie primaire territoriale).

Des objectifs intermédiaires à l'horizon 2030 ont également été définis :

- > Objectif climatique : Diminuer de 60 % les émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990).
- > Objectif énergétique : Atteindre la Société à 2500 Watts par personne pour les besoins d'énergie primaire territoriale.

Fig.7: Objectifs climatiques et énergétiques de l'État de Genève (extrait du PDE 2020-2030). Scope 1 : émissions directes sur le territoire cantonal; scope 2 : Émissions indirectes induites en dehors du territoire national par les consommations énergétiques locales; scope 3 : émissions indirectes induites en dehors du territoire cantonal par la production de biens et services importés et consommés localement.



LA NEUTRALITÉ CARBONE

La neutralité carbone ou «zéro émission nette» est un état d'équilibre à atteindre entre les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine et leur retrait de l'atmosphère par l'Homme ou de son fait, c'est-à-dire par les écosystèmes qu'il gère ou par des processus artificiels (capture et stockage du carbone).

L'ÉNERGIE PRIMAIRE TERRITORIALE

L'énergie primaire territoriale correspond à l'énergie consommée sur le territoire genevois ainsi qu'à l'énergie grise nécessaire à l'extraction de la ressource énergétique, sa transformation et son transport. Elle ne prend donc pas en compte l'énergie grise des biens et services importés et consommés sur le territoire.

STRATÉGIE CLIMATIQUE À LONG TERME DE LA SUISSE

Le Conseil fédéral a adopté la Stratégie climatique à long terme de la Suisse le 27 janvier 2021 et en a approuvé la soumission au Secrétariat des Nations Unies sur les changements climatiques. Ainsi, la Suisse satisfait à l'article 4, paragraphe 19, de l'Accord de Paris, qui exige que toutes les Parties élaborent des stratégies climatiques à l'horizon 2050. Cet engagement se traduit par un plan d'intention mis à jour régulièrement.

PERSPECTIVES ÉNERGÉTIQUES 2050+

Est-il possible d'atteindre simultanément les objectifs de la stratégie énergétique et ceux de la stratégie climatique en 2050? Les objectifs sont-ils techniquement faisables? Le prix sera-t-il abordable? Les Perspectives énergétiques 2050+ se penchent sur ces questions. Dans un premier temps, elles proposent des scénarios représentant à la fois les objectifs de la politique énergétique et ceux de la politique climatique. Elles décrivent ensuite des développements technologiques envisageables permettant d'atteindre les deux objectifs d'ici à 2050.

LE MÉGAWATT-CRÊTE (MWC)

Le mégawatt-crête (MWC) est une unité utilisée pour mesurer la puissance maximale délivrée par une centrale solaire photovoltaïque dans des conditions données d'ensoleillement, de température et de qualité de l'air.

LES RÉSEAUX THERMIQUES NON STRUCTURANTS

Les réseaux thermiques non structurants désignent tous les réseaux qui se trouvent en dehors des zones d'influence des réseaux structurants tels que GeniLac, CADIOM, CAD-SIG

L'INDICE DE DÉPENSE DE CHALEUR (IDC)

L'IDC se calcule en mégajoules (MJ) par surface de référence énergétique et par année. Il représente la consommation d'énergie d'un bâtiment pour couvrir ses besoins de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire).

Il constitue ainsi un indicateur unique pour représenter la performance énergétique d'un bâtiment rapportée à sa surface.

Rôle du PDCom

Le PDComE 2020-2030 vient donc renforcer l'intégration des enjeux environnementaux sur le territoire communal. Au même titre que les nouveaux plans directeurs cantonaux décrits dans la Figure 8 (ci-dessous) le PDComE 2020-2030 trace la première partie du chemin vers la société à 2000 Watts et la neutralité carbone. Il se veut donc évolutif, afin d'intégrer par exemple les nouvelles connaissances sur le territoire ou encore les évolutions technologiques ou sociétales.

Le PDComE 2020-2030 formalise les missions données aux communes par le Canton, tel qu'être exemplaire dans tous leurs domaines de compétence, notamment en tant que propriétaires fonciers ou encore d'être prescripteur de solutions durables auprès des citoyens, assurer le relais des initiatives cantonales ou fédérales, et favoriser la cohésion sociale et la vie de quartier indispensable à la réussite de la transition énergétique.

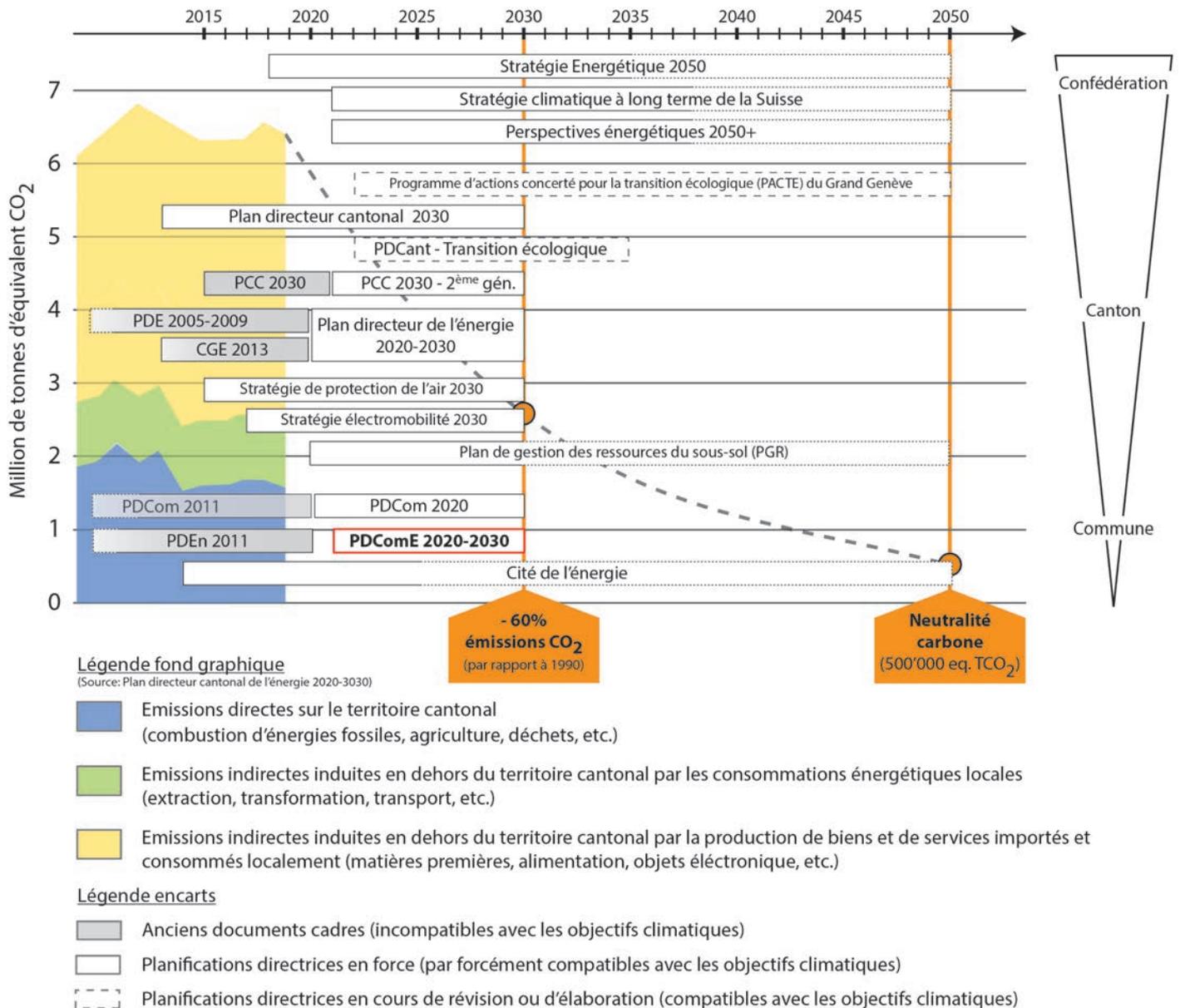


Fig.8: Cadre institutionnel de la révision du PDComE

La stratégie énergétique 2050

Cette stratégie accompagne la sortie du nucléaire en encadrant la transformation du système énergétique suisse. Le premier paquet de mesures prévoit des actions

dans les domaines de l'efficacité énergétique des bâtiments, de la valorisation des ressources renouvelables et du soutien à la recherche scientifique et à l'innovation.

La stratégie climatique à long terme de la Suisse

Cette stratégie (Conseil fédéral, 2021), basée sur les scénarios définis dans « Les perspectives énergétiques 2050+ » (OFEN, 2020), montre que la Suisse peut réduire ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050 de 90 % par rapport à 1990 et ainsi atteindre l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici à 2050.

Les émissions restantes doivent être compensées au moyen de technologies d'émissions négatives. Elle formule dix principes stratégiques visant à orienter et à façonner les actions qu'entreprendra la Suisse ces

prochaines années en matière de politique climatique.

Par ailleurs, elle présente des objectifs climatiques et des trajectoires de réduction des émissions possibles pour les secteurs des bâtiments, de l'industrie, des transports, de l'aviation internationale, de l'agriculture et de l'alimentation, des déchets, des gaz synthétiques ainsi que du marché financier. Le secteur des bâtiments devra s'être totalement affranchi des énergies fossiles à l'horizon 2050. Il en va de même pour le secteur de la mobilité.

Les Perspectives énergétiques 2050+

Elles constituent une base importante de la politique énergétique fédérale. À travers l'étude de différents scénarios, la possibilité technico-économique d'atteindre les objectifs de la stratégie énergétique et ceux de la stratégie climatique en 2050 est étudiée.

La variante de base du scénario ZÉRO (pour zéro émission nette) prévoit l'amélioration rapide et globale de l'efficacité énergétique, le remplacement des véhicules à moteur à combustion par des véhicules électriques, la substitution des chauffages à combustibles fossiles par des pompes à chaleur électriques et des réseaux de chaleur alimentés par des énergies renouve-

lables. De plus, les agents énergétiques à base d'électricité tels que l'hydrogène sont davantage utilisés, mais ne jouent un rôle significatif qu'à partir de 2045.

Ces scénarios prévoient que, sur une base annuelle, la Suisse sera en mesure de couvrir sa consommation électrique par une production nationale et que les émissions de gaz à effet de serre restantes dans les domaines de l'industrie, de la valorisation des déchets et de l'agriculture seront compensées par des technologies de captage et de stockage du CO₂ en Suisse et à l'étranger (fig.9)

Le plan directeur de l'énergie (PDE) 2020-2030

Ce plan du Canton traduit la politique énergétique cantonale et reprend les objectifs de la Stratégie énergétique 2050 et de la vision d'une Société à 2000 Watts, mais sans énergie nucléaire. Il définit les actions à mettre en œuvre, telles que le développement des réseaux thermiques structurants et non structurants ou la valorisation intensive de l'énergie solaire, et propose des objectifs.

Parmi ceux-ci, les objectifs suivants impactent particulièrement la planification énergétique du territoire communal à l'horizon 2030 :

> Taux de rénovation du parc bâti : Atteindre un taux de 2.5 % par ans (actuellement moins de 1 %).

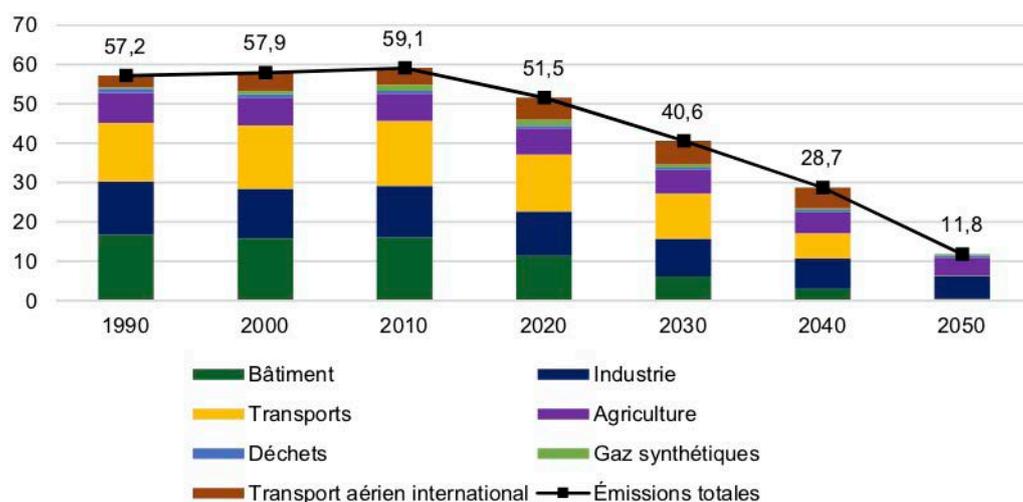
> Performance énergétique du parc bâti : atteindre un IDC moyen de 350 MJ/m² (actuellement, env. 490 MJ/m²).

> Proscrire, si possible, de nouvelles installations de chaudières à mazout.

> Valorisation de l'énergie solaire : Installer une puissance totale de 350 MWc de panneaux solaires photovoltaïques (actuellement 50 MWc) et produire 100 GWh de chaleur par des panneaux solaires thermiques (actuellement 20 GWh).

> Réseaux thermiques non structurants : Développer les réseaux thermiques non structurants avec un taux d'énergies renouvelables et de récupération minimale de 80 %.

Fig.9: Évolution des émissions de GES en millions de tonnes d'éq.-CO₂ (y compris le transport aérien international) d'après les PE2050+. (Extrait de la Stratégie climatique à long terme de la Suisse, Conseil Fédéral, 2021)



Le plan climat cantonal 2030

Ce plan climat de deuxième génération (PCC 2030) se décline en trois axes stratégiques : réductions des émissions de gaz à effet de serre, adaptation aux changements climatiques et implication des acteurs du territoire.

Le premier, relatif à la réduction des émissions de GES se décline à son tour en 4 axes : énergie et bâtiments, mobilité, biens de consommation et aménagement du territoire. Le PDComE 2020-2030 est essentiellement concerné par l'axe énergie et bâtiments, responsables de 40 % des émissions

au niveau cantonal, et qui s'appuie essentiellement sur le PDE 2020-2030.

Dans une moindre mesure, le PDComE 2020-2030 est concerné d'une part par l'axe de la mobilité, responsable de 25 % des émissions totales de GES du canton, à travers le développement de l'électromobilité (mesure 2.5). D'autre part, le PDComE 2020-2030 est modestement concerné par l'axe des biens de consommation à travers la mesure 3.5 relative à la rénovation bas carbone des bâtiments.

La stratégie de l'électromobilité 2030

Cette stratégie vise à limiter les impacts sur la santé humaine avec une diminution de la pollution sonore, des atteintes à la qualité de l'air et des émissions de CO₂.

Elle prévoit la mise en place par le Canton des mesures d'incitation touchant quatre grands domaines. Les premières sont des mesures d'équipements et de construction et visent principalement aux développements des stations de recharges dans le milieu urbain, public et privé, en collaboration avec les acteurs cantonaux. Les deu-

xièmes sont des incitations financières et fiscales afin de rendre plus attractive la possession d'une voiture électrique ou de soutenir l'installation de station de recharge. Les troisièmes sont liées à la circulation routière et étudient les pistes pour privilégier les véhicules électriques.

Enfin, les quatrièmes sont des mesures de sensibilisation et d'accompagnement au changement, qui implique l'exemplarité des collectivités publiques.

La stratégie de protection de l'air 2030

Elle étudie à travers trois scénarios l'évolution des principaux polluants atmosphériques impactant la santé humaine. Malgré un scénario volontariste les efforts devront encore se poursuivre, des dépassements des valeurs limites (OPair) au centre-ville, une partie de l'agglomération et à l'aéroport sont encore à prévoir à l'horizon 2030.

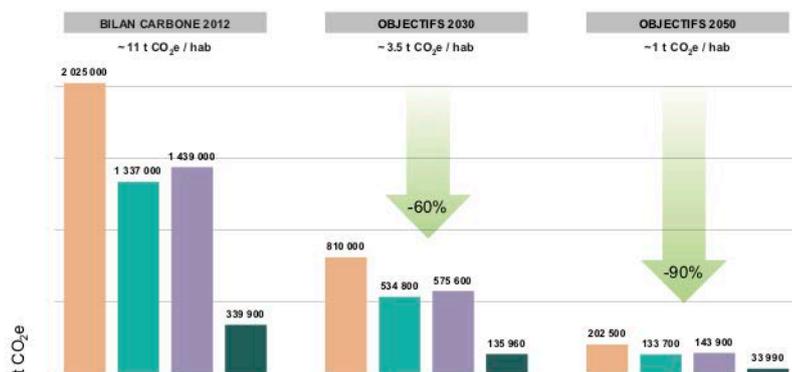
En plus d'assurer le respect des valeurs limites (OPair et RPAir), l'objectif est de réduire de façon volontariste les émissions d'oxydes d'azote (NOX) de 50 % et les émissions

de particules fines (PM10) de 18 % à l'horizon 2030, par rapport à la situation en 2005. Pour l'atteindre, plusieurs axes stratégiques sont définis, dont la réduction des émissions dues au trafic routier et la réduction des émissions dues aux chauffages. Ils visent notamment à limiter l'utilisation du bois de chauffage en dehors de solution à cogénération, intégrée au développement de réseau de chauffage à distance à faibles émissions atmosphériques.

Fig.10: Objectifs de réduction des émissions de GES pour le Canton de Genève (extrait du PCC 2030)

Objectifs de réduction 2030 et 2050 par domaine

- Énergie et bâtiments
- Mobilité terrestre
- Biens de consommation
- Trafic aérien (part des genevois-es)



Le plan de gestion des ressources du sous-sol

Ce plan intègre pleinement les enjeux de la transition écologique et vise à protéger et assurer une gestion durable des ressources tout en permettant leur exploitation de manière efficiente.

Cela concerne les ressources en eau potable, les différentes formes de géothermies ainsi que les capacités de stockage. Il s’agit donc de coordonner le développement territorial vis-à-vis de ces ressources, d’acquérir

et de diffuser les nouvelles connaissances sur ces ressources acquises notamment par le programme GEothermies, et de clarifier les conditions d’exploitation.

Le sous-sol meyrinois riche en eaux souterraines est aussi très favorable à l’exploitation géothermique, tant à faible, moyenne que grande profondeur. Les conditions d’exploitation sont décrites au chapitre 3.2.

Autres documents

Finalement, d’autres documents-cadres au niveau cantonal orientent le PDComE 2020-2030, et ne sont pas mentionnés sur la figure 8 (voir p. 21). Par exemple, le concept cantonal de l’environnement promeut les synergies entre les différentes politiques à incidences territoriales et soutient une «durabilité énergétique» ainsi qu’une protection et une gestion durable des ressources.



3. ENJEUX TERRITORIAUX

CONNAÎTRE LES RESSOURCES



La transition énergétique du territoire vise d'abord à minimiser les besoins énergétiques, puis à s'assurer que l'énergie consommée est d'origine renouvelable et, finalement, que la consommation de cette énergie engendre un minimum de gaz à effet de serre.

Les enjeux du territoire meyrinois en regard de la transition énergétique peuvent donc être décrits par 3 indicateurs principaux : (1) la sobriété et efficacité énergétique, mesurée par la quantité d'énergie consommée par individus, (2) le taux d'énergie renouvelable, mesuré par le taux d'énergie non fossile dans le mixe énergétique, et (3) par l'impact climatique, évalué par les émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre.

3.1 Sobriété et efficacité énergétique

La sobriété énergétique est le premier pilier de la transition énergétique. Il consiste en une utilisation vraiment rationnelle de chaque unité d'énergie puisée dans notre environnement pour assurer les besoins nécessaires au développement humain.

En plus de limiter les besoins, l'efficacité implique donc de limiter le gaspillage et de minimiser les pertes lors de l'extraction, le transport et la transformation des ressources énergétiques.

Indicateur W/hab

L'indicateur Watts par habitant-e (W/hab) représente la consommation moyenne d'énergie primaire territoriale de chacun-e des habitants d'un périmètre d'étude pendant une année. Cette consommation est exprimée en puissance constante.

Le principal bras de levier pour atteindre l'objectif de 3000 Watts par personne à l'horizon 2030 est l'assainissement des bâtiments les moins performants (bâtiments dont l'IDC est supérieur à 450 MJ/m² - voir chapitre 3.1.2.2).

La valeur de l'indicateur pour les habitant-es meyrinois-es en 2020 (Fig. 11, ci-dessous) est plus élevée que la moyenne cantonale, car il comprend également les besoins énergétiques des commerces et des entreprises des différentes zones industrielles du territoire communal.

L'optimisation des procédés industriels et de la consommation énergétique à l'intérieur des bâtiments sont d'autres bras de levier. Ils ne sont toutefois pas pris en compte dans l'estimation des surfaces (SRE) à assainir, qui est purement indicative de l'effort à fournir.

CALCUL DE L'INDICATEUR W/HAB

L'indicateur Watts par habitante (W/hab) représenté ici (Fig. 11, ci-dessous) concerne uniquement la part relative à l'énergie consommée par et dans les bâtiments situés sur le territoire communal. Pour la part relative à la mobilité est indicative. La moyenne cantonale est prise en

compte selon les valeurs indiquées dans le PDE 2020-2030. La valeur à l'horizon 2030 est définie par régression linéaire. L'énergie liée aux biens et aux services importés (scope 3 du PCC 2030) n'est pas prise en compte. Selon le PDE 2020-2030, elle correspond à 1000 W/hab.

Les facteurs de transformation entre énergie primaire et énergie finale sont issus du PDE 2020-2030 :
 1,15 pour les combustibles
 1,25 pour les carburants
 2,1 pour l'électricité

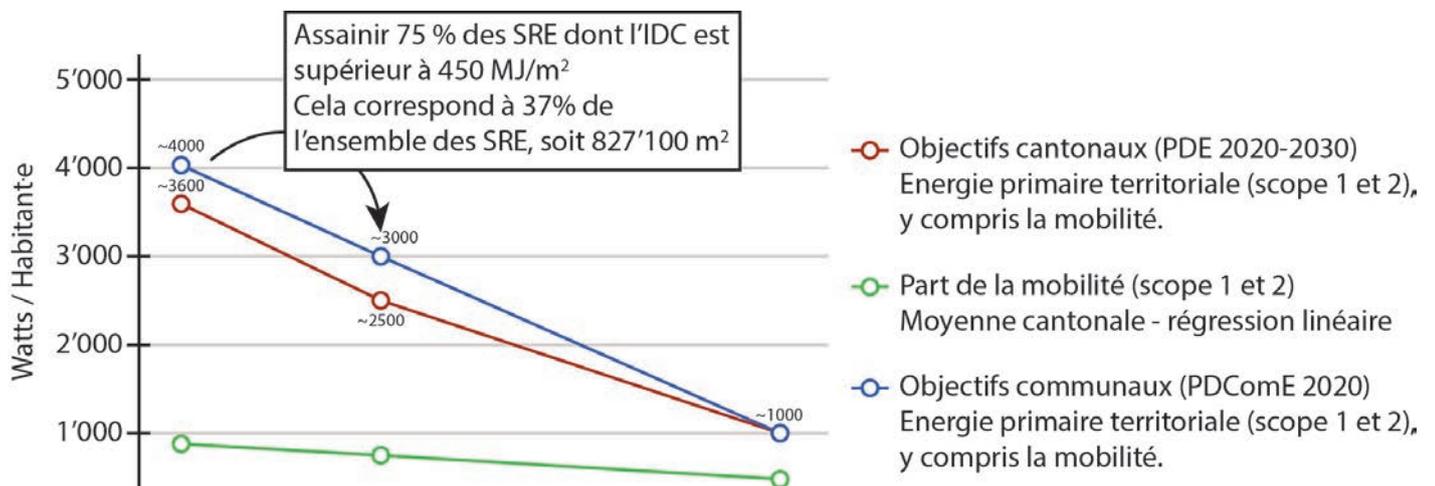


Fig. 11: Construction de l'indicateur Watt/habitant actuel et à l'horizon 2030 selon le PDE 2020-2030

SURFACE DE RÉFÉRENCE ÉNERGÉTIQUE (SRE)

La surface de référence énergétique (SRE), selon la définition de la norme SIA 380:2015, est la somme de toutes les surfaces de plancher des étages et des sous-sols qui sont inclus dans l'enveloppe thermique, qu'elles soient chauffées ou non. En plus des surfaces utiles principales, elle inclut donc les sanitaires, les vestiaires, les débarras, etc.

État des lieux de la performance énergétique des infrastructures

Selon les données fournies par l'OCEN, et comme représentées en annexe A.1.2, l'ensemble du parc bâti sur la commune a cumulé une consommation énergétique finale de 282 GWh thermiques et 189 GWh électriques en 2019. Ces valeurs indicatives

sont calculées sur la base des données de consommations fournies par l'OCEN et les SIG, des données IDC (Indice de dépense de chaleur) et d'une part de modélisation pour les bâtiments non renseignés.

Description du parc bâti : âge et affectation

Le développement du parc bâti sur le territoire communal a fortement évolué au cours des 70 dernières années, comme le montre la figure 12 (voir p. 31, voir également l'annexe A.1.1), avec un pic du développement des surfaces construites entre 1960 et 1980.

L'accroissement des équipements collectifs est principalement dû au développement de l'infrastructure aéronautique, d'abord par la construction de l'aérogare en 1949 puis son agrandissement en 1968. Le fort développement des surfaces dévolues à l'habitation est dû à la construction de Meyrin-Cité, la première cité satellite de Suisse dans les années 1960, et à la construction

du quartier de Champ-Fréchet dans les années 1970. Le développement du quartier des Vergers ne figure que partiellement sur le graphique.

Les normes de constructions appliquées à l'époque ne correspondent plus aux normes actuelles, permettant d'atteindre les objectifs énergétiques et climatiques. La rénovation du parc immobilier est donc fondamentale. Le PDE 2020-2030 prévoit d'atteindre un taux d'assainissement de qualité du parc bâti de 2.5 % par an à l'horizon 2030. Ce taux est actuellement inférieur à 1 % sur l'ensemble du Canton. Le taux d'assainissement des bâtiments sur le territoire communal n'est pas connu.

IDC

L'Indice de Dépense de Chaleur (IDC) renseigne sur la nature et la quantité des énergies thermiques utilisées pour les besoins de chauffage et d'eau chaude des bâtiments. Jusqu'à maintenant, l'IDC n'est renseigné que pour les bâtiments de plus de 5 preneurs de chaleurs.

L'ensemble des logements individuels (villa, petits immeubles de moins de 5 preneurs de chaleur, c'est-à-dire de moins de 5 appartements), certains bâtiments collectifs ainsi que certains bâtiments industriels échappent donc au renseignement de l'IDC, comme le montre la figure 13 ci-dessous. Actuellement, 77 % des surfaces de

référence énergétiques (SRE) sont caractérisés par un IDC renseigné. (Voir encadré méthodologique pour la modélisation de l'IDC lorsque celui-ci n'est pas renseigné.)

Le PDE prévoit dorénavant le calcul de l'IDC pour tous les bâtiments. Si cet indice dépasse 450 MJ/m², alors des mesures d'assainissement ou d'amélioration devront obligatoirement être mises en œuvre. De plus, le PDE 2020-2030 ambitionne l'atteinte d'un IDC moyen de 350 MJ/m² pour l'ensemble du parc bâti à l'horizon 2030 (230 MJ/m² à l'horizon 2050). L'annexe A.3.5, met en évidence les bâtiments concernés.

* Modification du règlement d'application de la LEn (L2 30), applicable dès le 1er septembre 2022.

Fig. 12: Surface de référence énergétique (SRE) par époque de construction et par classe de bâtiment

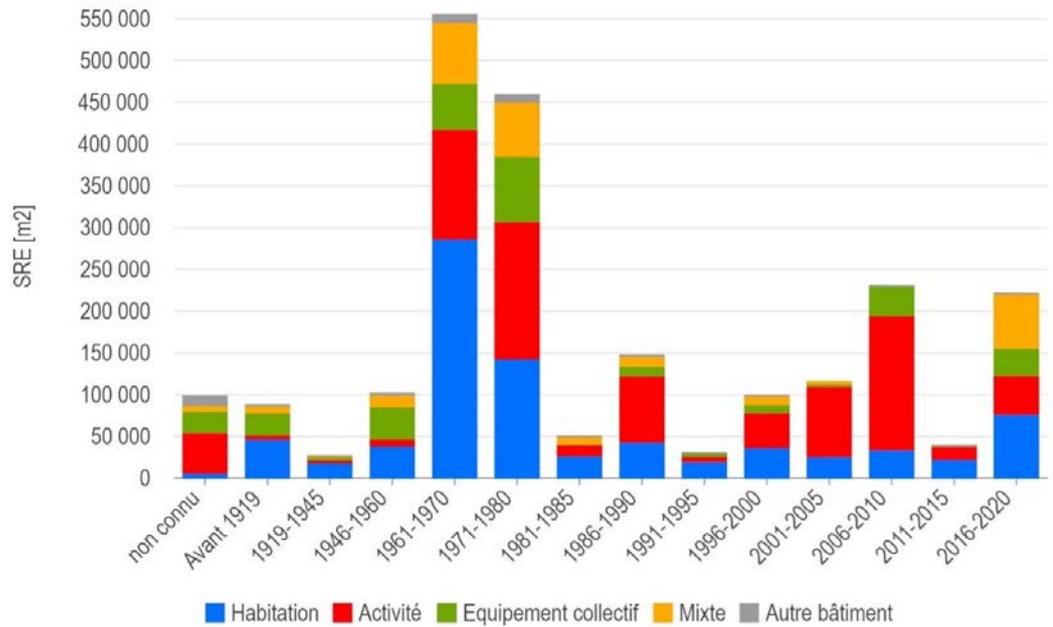
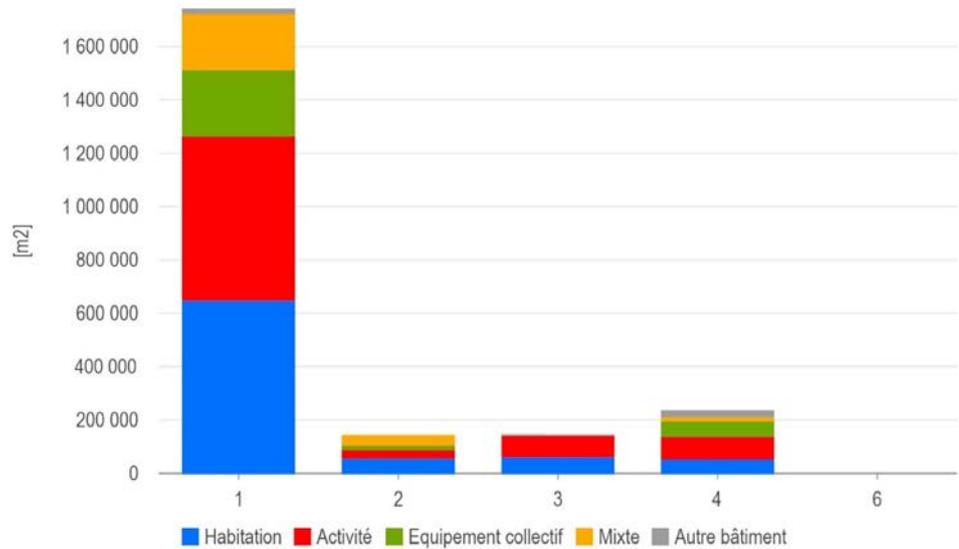


Fig. 13: Surface de référence énergétique par source de données et par affectations de bâtiments. 1. Données IDC, 2. Données de consommation, 3. extrapolation à partir des données cantonales, 4. Indice moyen par affectation du bâtiment, 6. bâtiments a priori sans consommation.



MODÉLISATION DE L'IDC

Les données sur les bâtiments ne sont pas toutes du même niveau de précision. Bien que l'IDC soit renseigné pour un grand nombre de bâtiments (bâtiment de logement de 5 preneurs de chaleur et plus ou bâtiments d'autres catégories), certaines données doivent être complétées sur la base du cadastre

des bâtiments 3D et du registre des bâtiments et logements. Les données concernant les surfaces de référence énergétique (SRE) sont complétées sur la base des hypothèses suivantes:

- > À partir des données IDC
- > À partir des données de consommation fournies par les SIG à l'adresse

- > Extrapolée à partir des consommations cantonales et affecté au prorata de la puissance des chaudières
- > Indice moyen par catégorie (affectation et époque)
- > Chaudières centralisées (non représenté sur le territoire communal)
- > Bâtiments a priori sans consommation énergétique.

Structure actuelle de la consommation énergétique

Basées sur les données fournies par l'OCEN, les consommations d'énergie pour couvrir les besoins de chaleur peuvent être distinguées en fonctions des différents vecteurs énergétiques (voir annexe A.1.2). Le réseau de chaleur à distance (CAD SIG) est le vecteur principal. Il couvre près de 40 % des consommations totales (voir chapitre 3.2 pour les enjeux spécifiques au CAD). Le gaz (32 %) et le mazout (16 %) sont des vecteurs énergétiques encore fortement utilisés pour couvrir les besoins de chaleur, notamment dans les zones industrielles et les quartiers de villa (zone 5).

La commune de Meyrin présente une consommation électrique particulièrement élevée par rapport à la moyenne cantonale.

Alors que le PDE 2020-2030 indique une consommation électrique finale par habitant de l'ordre de 600 W/hab, cette valeur s'élève à près de 1'000 W/hab pour la commune de Meyrin selon les données analysées. La consommation électrique totale s'élève à 189 GWh. La présence de nombreux grands consommateurs est à relever. 47 bâtiments présentent une consommation électrique excédant 0.5 GWh annuel (grand consommateur). Ils représentent 69% de la consommation électrique totale alors que les 7 plus gros preneurs cumulent à eux seuls 33 %, soit 61.8 GWh. La consommation unitaire des bâtiments d'activités et d'équipement collectif est significativement plus élevée que celle des bâtiments d'habitations.

Bâtiments et infrastructures publiques.

La Ville de Meyrin est propriétaires de nombreux bâtiments et infrastructures publiques. Actuellement (2020), l'école de Champs-Fréchet ainsi que l'école de Livron représentent les plus grosses dépenses énergétiques pour la production de chaleur, comme le montre la Figure 14 ci-dessous.

Les bâtiments communaux ont profité du développement du réseau de chaleur à distance CAD SIG pour engager leur transition énergétique vers des vecteurs énergétiques non fossiles (EN&R). Le CAD couvre aujourd'hui plus de la moitié (53 %) des besoins de chaleur (voir Figure 15).

L'infrastructure pour l'éclairage public n'a cessé d'augmenter depuis 2006, mais la consommation d'énergie totale et par point lumineux décroît. En 2020, 1768 points lumineux étaient installés sur le domaine public. Ces éclairages, d'une puissance totale de 144 kW, consomment l'équivalent de 571'684 kWh en une année*. Cette consommation équivaut à la consommation d'électricité de 184 ménages (Consommation moyenne des ménages suisses: 3'100 kWh/an).

* Source: L'Éclairage public et ses enjeux. Présentation du 24 juin 2021 de MM. Pavési (SIG) et Nobre (SIG)

Fig.14: Consommation thermique des bâtiments et des infrastructures publiques en mains communales.

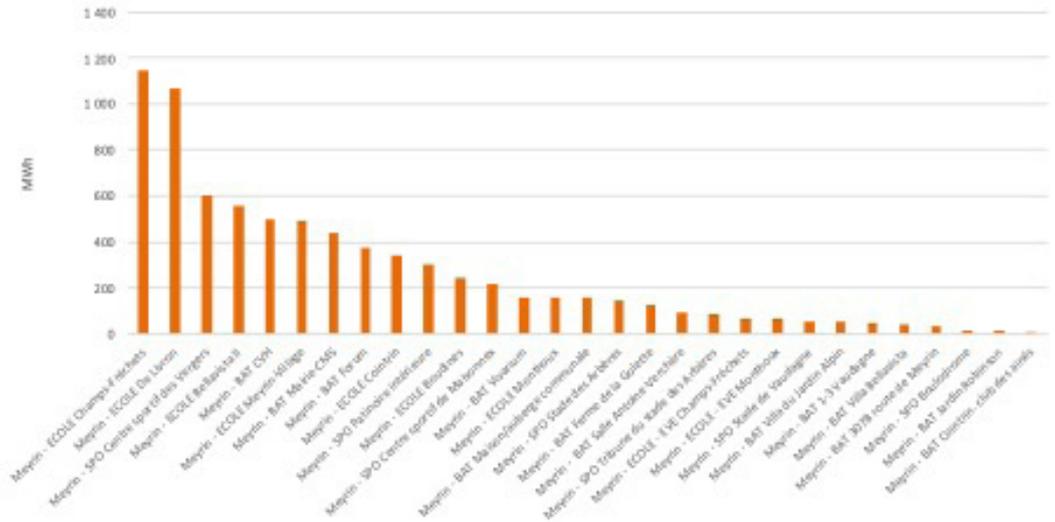


Fig.15: Part des différents vecteurs énergétiques dans la consommation thermique des bâtiments publics en mains communales.

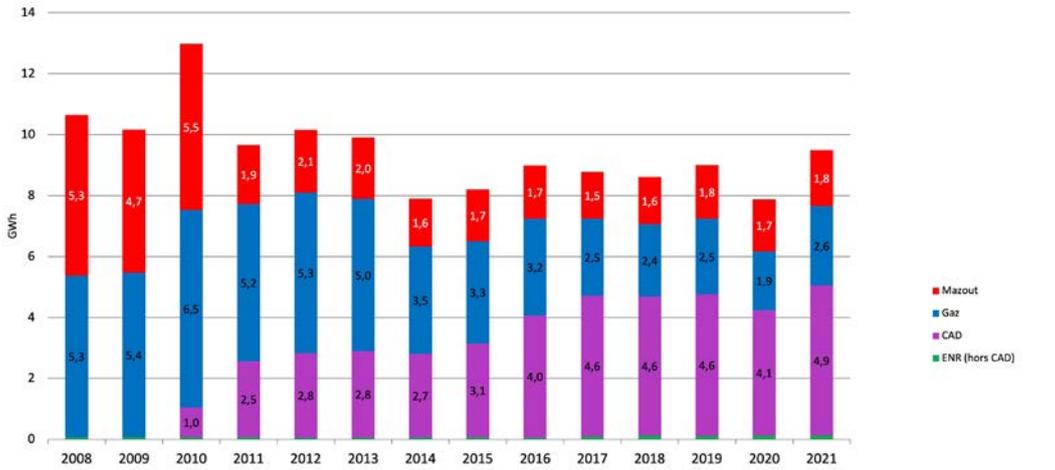
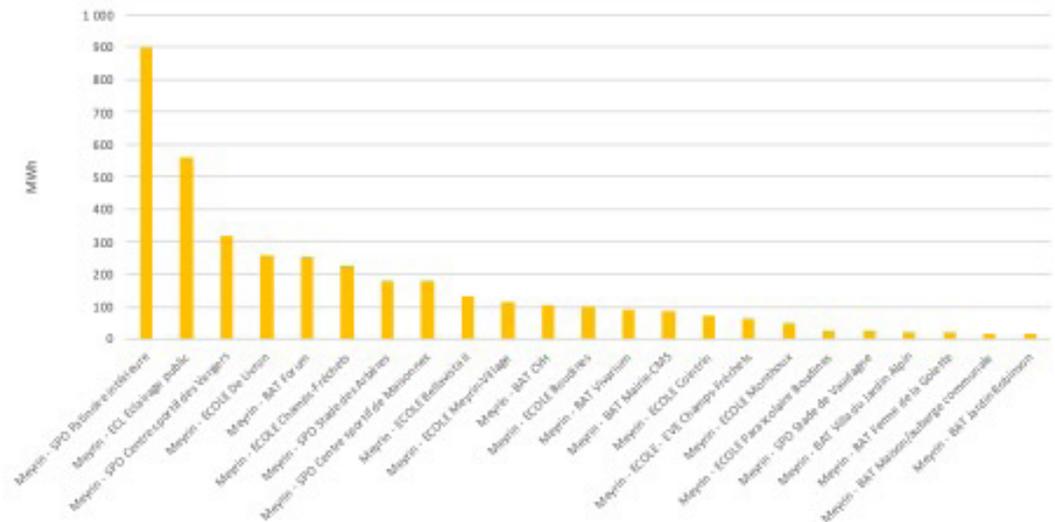


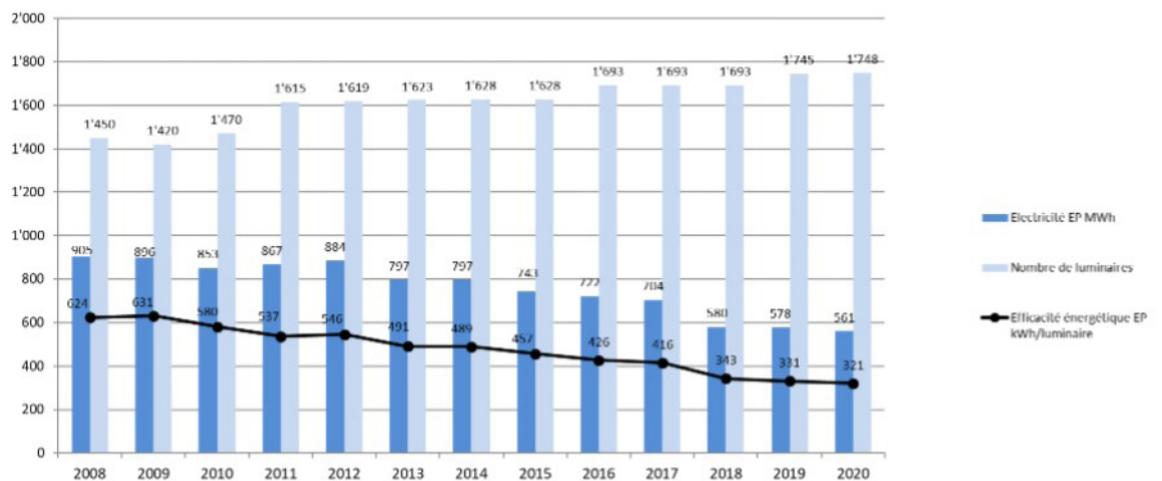
Fig.16: Consommation électrique des bâtiments et des infrastructures publiques en mains communales.



Tant la Charte climatique et énergétique des villes et des communes que les objectifs du processus Cité de l'énergie prévoient que les besoins en électricité des pouvoirs publics soient couverts à 100 % par du courant indigène renouvelable ou produit à partir de déchets. Cela inclut l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'éclairage public.

L'éclairage nocturne (tant sur le domaine public que privé) répond avant tout à des enjeux de sécurité routière et piétonne. Mais l'éclairage nocturne, en plus d'être un consommateur d'énergie, a également des impacts importants sur le maintien de la biodiversité (faune et flore) et sur la santé (pollution lumineuse). Un état des lieux de l'éclairage public, tant sur le domaine public que privé, doit être réalisée en vue de la mise en place d'un plan lumière, comme le demande la Résolution 2020-07a (voir mesure 3).

Fig.17: Évolution de l'éclairage public et de sa consommation énergétique



« la meilleure énergie est celle qu'on ne consomme pas ».

3.2 Énergies renouvelables

La valorisation des ressources énergétiques non fossiles pour substituer les ressources énergétiques telles que le charbon, le gaz ou le pétrole fortement émettrice de polluants atmosphériques est le deuxième pilier de la transition énergétique. Les ressources énergétiques non fossiles regroupent les énergies dites renouvelables et les énergies de récupération. Les premières sont des ressources de l'environnement dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain. Les énergies de récupération désignent, pour l'essentiel, les rejets thermiques – ou rejets de chaleur – issus d'activités industrielles potentiellement valorisables dans le système énergétique.

ronnement dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain. Les énergies de récupération désignent, pour l'essentiel, les rejets thermiques – ou rejets de chaleur – issus d'activités industrielles potentiellement valorisables dans le système énergétique.

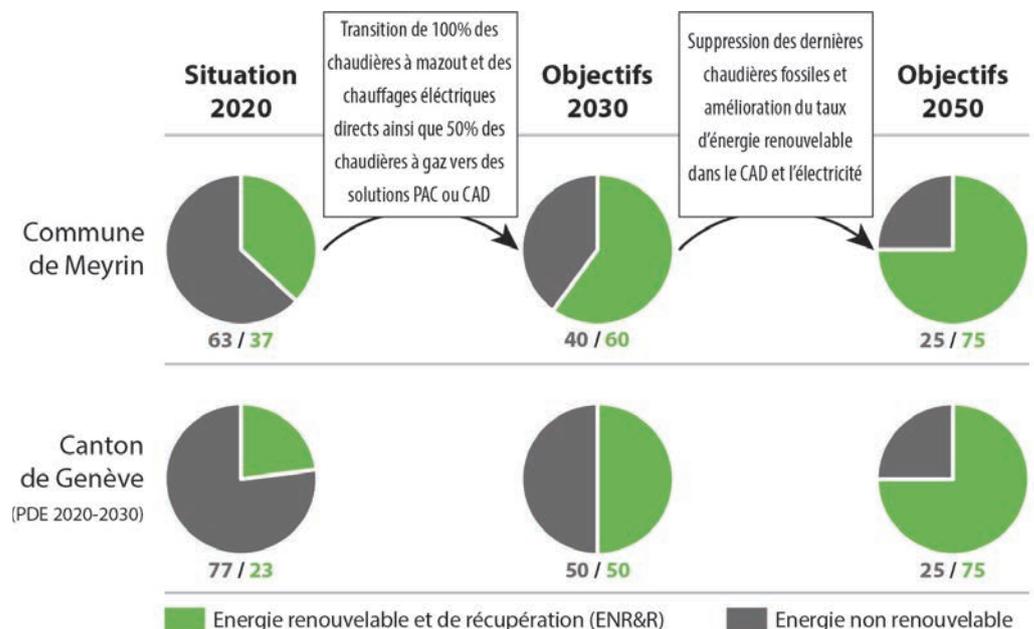
Indicateur d'énergie renouvelable et de récupération (ENR&R)

Également appelé taux d'énergie non fossile (ENF), l'indicateur ENR&R évalue le pourcentage dans le mix énergétique d'énergie issue de la valorisation des ressources renouvelables (solaire, géothermie, hydraulique, biomasse, etc.) et d'énergie récupérée à partir de rejets thermiques issus de processus industriels, tels que la combustion des ordures ménagères ou le traitement des eaux usées. Ces rejets thermiques peuvent toutefois être issus de la combustion de matières non renouvelables.

SIG (voir chapitre 1) sur le territoire communal. En effet, l'énergie du réseau CAD SIG est considérée comme 50 % d'origine renouvelables ou de récupération. En continuant l'extension de ce réseau sur le territoire communal ou en promouvant l'installation de pompes à chaleur (PAC), la totalité des chaudières à mazout et la moitié des chaudières à gaz pourraient être substituées. La part des énergies renouvelables et de récupération pour couvrir les besoins de chaleur des bâtiments et les besoins d'électricité pourrait alors atteindre 60 % à l'horizon 2030 (le mix électrique consommé étant considéré à 60% d'origine renouvelable - PDE 2020-2030)

Le part d'énergie renouvelable consommée sur le territoire meyrinois est actuellement plus élevée que la moyenne cantonale grâce au développement du réseau CAD

Fig. 18: Évaluation du taux d'énergie renouvelable et de récupération dans le mix énergétique



% ENR&R

Le taux d'énergie renouvelable et de récupération (ENR&R) est calculé sur la base de la consommation énergétique des bâtiments (chaleur et électricité). Pour l'estimation de la situation 2020, les taux d'énergie renouvelable des différents vecteurs énergétiques pris en compte sont les suivants:

>CAD: 50 %.

>CAD Vergers: 90 %

>Électricité: 60 % (selon mix suisse)

L'objectif 2030 pour la commune de Meyrin est calculé en substituant les vecteurs énergétiques fossiles (gaz et mazout) ainsi que les chauffages électriques directs par des solutions PAC ou CAD selon les facteurs ci-dessous. La consommation est calculée à partir des consommations projetées, incluant l'assainissement du parc bâti tel que décrit au chapitre 3.1.1.

>PAC: coefficient de performance = 3; Taux renouvelables de l'électricité selon le Mix suisse
>CAD: taux d'ENR&R de 80 % tel que prévu par le PDE 2020-2030.

Les données cantonales sont directement reprises du PDE 2020-2030.

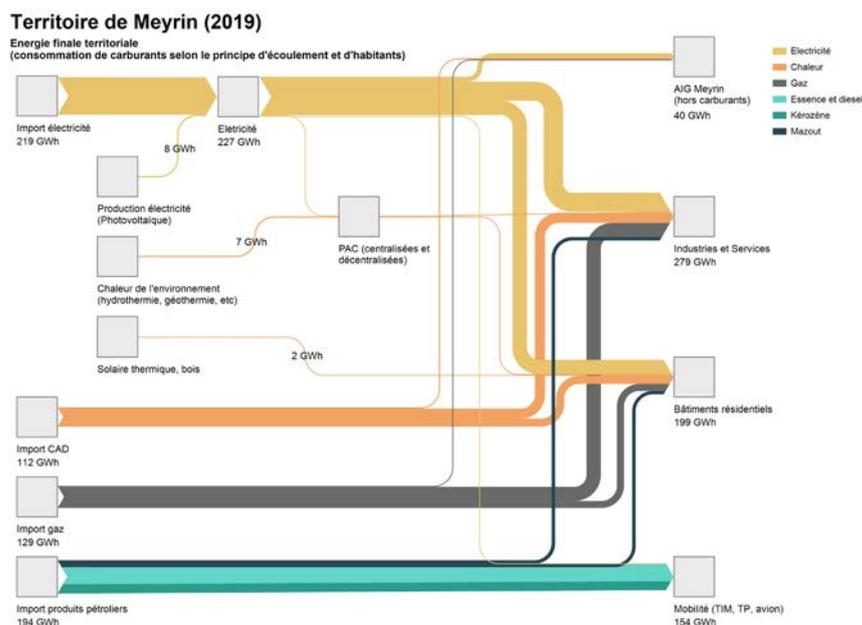
État des lieux des ressources énergétiques

Flux énergétiques aux frontières de Meyrin

L'énergie consommée sur le territoire meyrinois est majoritairement importée, soit à travers des réseaux énergétiques comme l'électricité, le gaz ou la chaleur à distance, soit via le transport routier des produits pétroliers (mazout, essence, kérosène). Les

industries et les entreprises de services sont les principales consommatrices. Parmi les produits pétroliers, le gaz occupe une place prépondérante pour l'énergie d'exploitation des bâtiments.

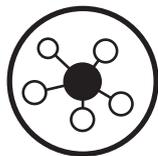
Fig.19: Diagramme des flux énergétiques pour l'exploitation des bâtiments et la mobilité aux frontières communales



Les ressources énergétiques régionales

Les ressources énergétiques régionales (d'envergure cantonale), qu'elles soient renouvelables (géothermie profonde, eau du lac) ou de récupération (rejets de chaleur de l'usine d'incinération des Cheneviers,

rejets thermiques industriels) sont valorisées et distribuées par le biais de réseaux de chaleur à distance (CAD) ou de froid à distance (FAD).



Les réseaux

Les infrastructures de réseaux sont l'ensemble des installations techniques qui permettent la création d'un flux à l'intérieur du périmètre ou traversant ses limites. La chaleur est produite de manière centralisée, c'est-à-dire éloignée du consommateur, à partir de ressource énergétique de forte intensité. Elle est ensuite distribuée par un réseau, isolé en fonction de sa température.

Finalement, des échangeurs thermiques transfèrent cette chaleur vers le consommateur final. Ils permettent ainsi une évolution vers des ressources toujours plus renouvelables ainsi qu'une transformation efficace. Sur le territoire communal, plus de 40 % de l'énergie thermique est distribuée par les réseaux, soit 58 GWh:

- > Le CAD-SIG est un réseau thermique structurant. Il valorise les rejets thermiques de l'usine d'incinération des ordures ménagères des Cheneviers, via son interconnexion avec le réseau CADIDIOM. Le reste de la chaleur distribuée par ce réseau est produite par la chaufferie du Lignon, fonctionnant au gaz naturel. Le PDE 2020-2030 prévoit un fort développement de ce réseau structurant dans sa zone d'influence, l'évolution du taux d'énergies renouvelables et de récupération à 80 % d'ici à 2030 (100 % d'ici à 2050) ainsi qu'une réduction de la température de distribution (90 °C maximum pour l'aller, 40-50 °C pour le retour). Voir Fiches 5.2 et 5.3 du PDE 2020-2030.
- > GeniLac® est également un réseau thermique structurant. Il valorise la chaleur et la fraîcheur de l'eau du lac Léman. Le PDE 2020-2030 prévoit également un fort développement de ce réseau dans sa zone d'influence, la distribution d'environ 150 GWh/an de froid et 150 GWh/an de chaleur à un taux d'énergies renouvelables et de récupération d'au minimum 80 % d'ici à 2030 (100 % d'ici à 2050). Voir Fiches 5.2 et 5.4 du PDE 2020-2030.
- > FAD-Vergers valorise la fraîcheur des eaux souterraines (nappe d'accompagnement du Rhône pompée dans les puits de Peney) et les rejets thermiques de l'Hôpital de la Tour et des industries de la ZIMEYSA (FAD-Vergers). Il permet l'approvisionnement énergétique de l'écoquartier des Vergers à un haut taux d'énergie renouvelable et de récupération. Voir Fiche 3.2 du PDE 2020-2030.
- > FAD-ZIRIAN valorise la fraîcheur de la nappe de Montfleury dans le secteur industriel de Rian-Bosson. (voir paragraphe relatif à la géothermie au chapitre 3.2.2.3, voir aussi CET 2019-01).

LES RÉSEAUX THERMIQUES STRUCTURANTS

Les réseaux thermiques structurants constituent des infrastructures stratégiques d'utilité publique qui alimentent les bâtiments en chauffage et/ou en rafraîchissement. Ils visent à maximiser la valorisation des énergies renouvelables et de récupération d'envergure cantonale qui ne seraient pas exploitables autrement, par exemple la chaleur de l'usine d'incinération des Chenevier, la géothermie de grande profondeur ou la fraîcheur de l'eau du lac.



La géothermie sur nappes phréatiques

Elle est notamment sur la nappe de Montfleury qui traverse le territoire d’est en ouest. Une étude récente, réalisée dans le cadre du Programme GEothermies, a permis de confirmer la dimension de cette nappe et sa richesse énergétique. Le FAD-ZIRIAN valorise déjà l’eau de cette nappe au bénéfice

de quelques commerces et industries présents dans la ZIRIAN pour couvrir leurs besoins de froid. Le CET 2019-01 prévoit la mise en place de puits de pompage supplémentaire et que ce réseau soit étendu à l’ensemble du périmètre de ZIRIAN pour couvrir les besoins de chaud et de froid.



La géothermie de moyenne et grande profondeur

Elle fait l’objet d’études centrales du programme GEothermies. Les aquifères en roches carbonatées du Mésozoïque, situés à une profondeur de plus de 650 m sur le territoire meyrinois, sont visés. La réussite du premier forage exploratoire sur le territoire communal de Satigny, à l’ouest de la ZIMEYSA, tend à démontrer l’important po-

tentiel de cette ressource. En effet, de l’eau à 33 °C jaillissant naturellement à 50 litres par seconde a été interceptée. Aujourd’hui, le programme GEothermies poursuit l’exploration et la caractérisation du sous-sol en vue d’une exploitation massive comme le prévoit la fiche 3.3 du PDE 2020-2030.

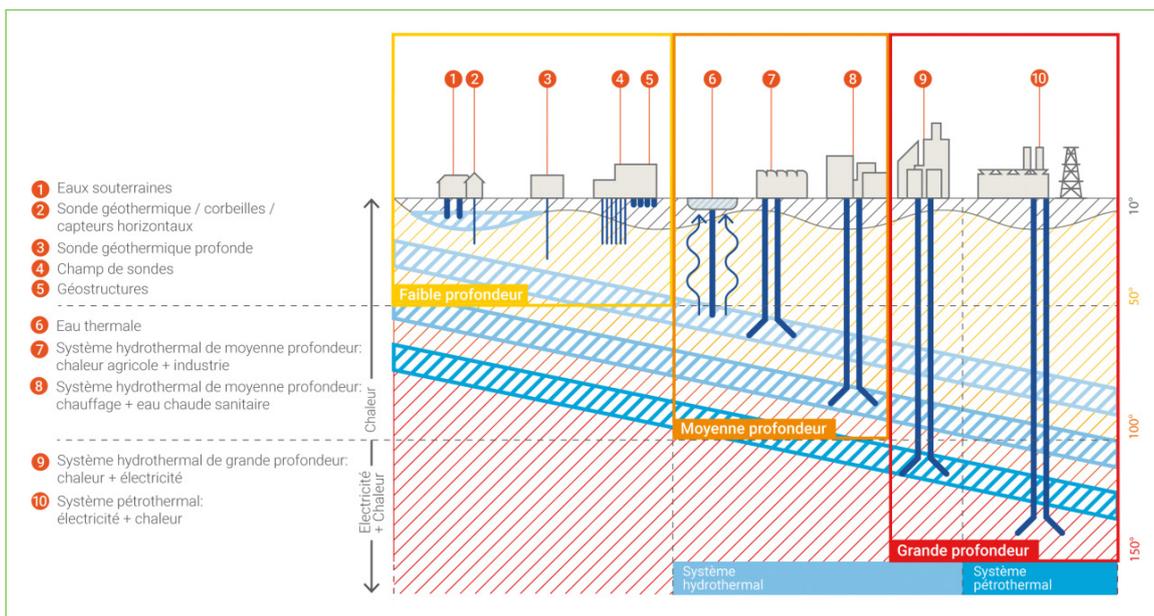


La géothermie de faible enthalpie

Contrairement aux deux types de géothermie précédents, elle peut être valorisée à l’échelle de la parcelle. Couplées à une pompe à chaleur, les sondes géothermiques de faible profondeur offrent généralement un potentiel suffisant pour le chauffage et l’ECS des bâtiments d’habitation.

Le plan de gestion des ressources du sous-sol définit de nouveaux périmètres quant à l’installation de sondes géothermiques verticales (voir annexe A.2.1).

Fig.20: Les différents types de géothermie (Source: www.geothermies.ch)



L'énergie solaire est également une ressource stratégique pour la transition énergétique du territoire communal. Elle peut être transformée en chaleur ou en électricité comme le montre l'annexe A.2.2. Tou-

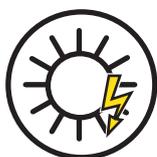
tefois, sa fluctuation journalière et annuelle implique des solutions de déphasage et sa valorisation peut entrer en conflit avec la protection du patrimoine et l'usage des toitures. On distingue donc :



Le solaire thermique

Il suit un profil journalier et saisonnier. Cette ressource est toutefois insuffisante pour la couverture des besoins thermiques hivernaux et est généralement excédentaire en période estivale, où seule la production d'eau chaude sanitaire (ECS) est nécessaire. Le PDE 2020-2030, à travers sa fiche 3.1, vise un développement massif des installations solaires thermiques (atteindre une capacité de production de 100 GWh/an à l'horizon 2030). Pour assurer une valori-

sation optimale, des solutions de stockage thermiques sont nécessaires, comme le prévoit la fiche 4.1 du PDE 2020-2030. Déclinés à l'échelle de la commune, en tenant compte des besoins de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire et au prorata des surfaces de toitures valorisables, près de 60'000 m² de panneaux solaires thermiques vitrés doivent être installés pour atteindre l'objectif de 11.7 GWhthermique/an à l'horizon 2030.



Le solaire photovoltaïque

Il suit également un profil journalier et saisonnier. Les potentiels les plus importants sont portés par les bâtiments d'activités et les bâtiments d'équipements collectifs en raison des importantes surfaces de toiture. Le PDE 2020-2030, à travers sa fiche 3.1, vise un développement massif des installations solaires photovoltaïques (atteindre une capacité de production de 350 MWc à l'horizon 2030). Déclinés à l'échelle de la commune, et au prorata des surfaces de toitures valorisables, un peu plus de 177'000 m² de panneaux solaires PV doivent être installés sur les toitures de la commune pour atteindre l'objectif 28.4 MWc à l'horizon 2030. L'électricité produite peut être autoconsommée si les besoins électriques des bâtiments ou de leurs occupants coïncident avec la disponibilité de la

ressource. Le courant excédentaire peut être exporté via le réseau ou stocké, comme le propose la fiche 4.1 du PDE 2020-2030. Le potentiel photovoltaïque de l'ensemble des toitures représente 65.7 MWc, et est détaillé dans l'annexe A.2.2. Actuellement, les installations solaires existantes ne sont pas systématiquement recensées. Seules les installations majeures font l'objet d'un suivi par un programme de la Confédération⁵. Une puissance installée de 8'160 kWc est recensée sur la commune, ce qui correspond à la production de 6'747 MWh. Cela correspond à 4% de la consommation électrique totale actuelle. Cela correspond aussi à un peu moins de 10 % de l'objectif 2030 pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques

5 Voir <https://www.aramis.admin.ch/Grunddaten/?ProjectID=41796>



La biomasse

C'est une ressource disponible à l'échelle régionale (Grand Genève) qui peut se décliner en plusieurs types : bois naturel, bois usagé, matières organiques et autres co-produits agricoles, etc. Sa valorisation est contrainte par les mesures de protection de l'air et par les autres fonctions qui peuvent lui être attribuées (bois de construction, matières organiques dans les sols, etc.). La fiche 3.4 du PDE 2020-2030 prévoit la mise en place d'une filière pour valoriser la ressource bois-biomasse dans le canton de

Genève, notamment par l'installation d'une Centrale à chaleur forcée à partir du bois usagé (projet PôleBio, permettant de produire 150 GWh/an d'ici 2030). Étant donné l'aspect régional et les contraintes sur sa valorisation, la ressource biomasse doit être valorisée à travers les réseaux thermiques. Malgré la part importante des surfaces agricoles sur le territoire communal, il n'y a pas d'infrastructure sur le sol communal pour la transformation énergétique de la biomasse.



L'aérothermie

Cela consiste à valoriser la chaleur ambiante de l'air extérieur, ressource réputée « infinie », à l'aide d'une pompe à chaleur. La performance d'un tel système diminue avec la baisse de la température de l'air extérieur, toutefois, cette technologie est

amenée à se développer fortement dans les années à venir. L'installation de pompe à chaleur air-eau ou air-air est une des solutions privilégiées lors de la rénovation de villa étant donné son faible coût global.

Rejets thermiques

Finalement, plusieurs rejets thermiques peuvent être valorisés sur le territoire meyrinois (ceux-ci sont présentés au chapitre 4.2.3). Ces rejets thermiques, généralement d'origine industrielle, sont d'abord valorisés à l'interne du bâtiment. Leurs excédents peuvent ensuite être valorisés via les réseaux thermiques. Le FAD Vergers permet justement de valoriser les excédents thermiques de plusieurs entreprises du

nord de la ZIMEYSA, par exemple l'Hôpital de la Tour, au bénéfice de l'écoquartier des Vergers. Les zones industrielles ont fait l'objet de plusieurs études de planification énergétique. Plusieurs opportunités pour le développement de boucle d'échange thermique ont été identifiées (voir mesure 5 – transition écologique des zones industrielles).

3.3 Climat

Plusieurs gaz à effet de serre d'origine anthropique s'accumulent dans l'atmosphère et viennent s'ajouter aux gaz à effet de serre d'origine naturel, accentuant ainsi le forçage radiatif. Parmi ceux-ci, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les hydroflu-

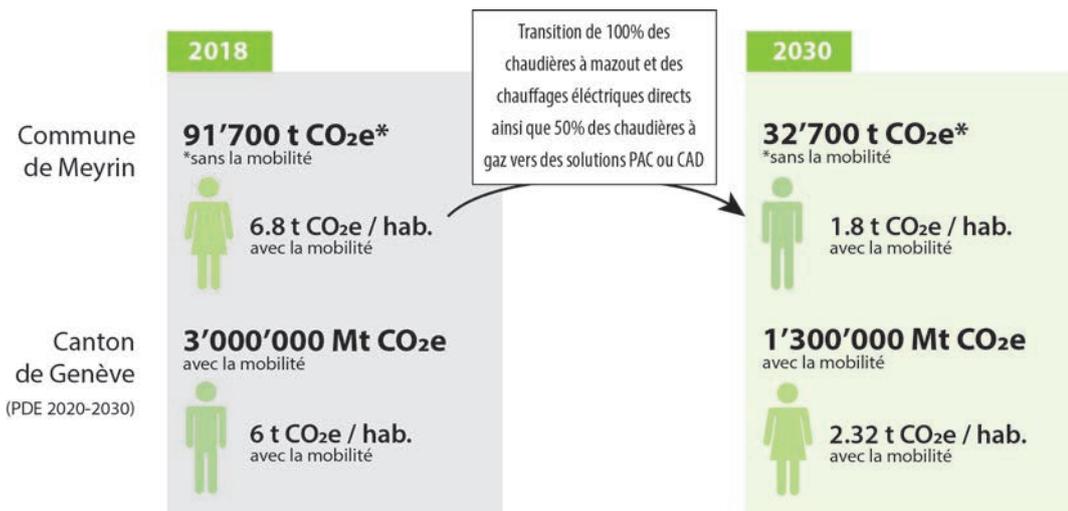
rocarbures sont les principaux. Ces gaz sont émis par diverses activités humaines, parmi lesquelles les plus prépondérantes sur le Canton de Genève sont le confort thermique des bâtiments, la mobilité et les biens de consommation (voir Figure 10 extraite du PCC 2030).

Indicateur CO₂

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont communément indiquées en équivalent de tonnes de CO₂ (tCO₂e). Elles sont estimées pour l'énergie d'exploitation des bâtiments et la mobilité des habitants. Les émissions relatives aux constructions (énergie grise) et aux infrastructures, à l'agriculture et la gestion des milieux naturels, au traitement des déchets et des eaux usées ainsi qu'à la consommation des ménages ne sont pas prises en compte dans le présent rapport.

Par habitant-e, les émissions de gaz à effet de serre des Meyrinois et Meyrinoises sont en moyenne plus élevées que la moyenne cantonale. Ceci est notamment dû à la grande proportion de tissus industriels sur le territoire. En effet, les émissions des industries relatives à leur consommation énergétique sont intégrées au calcul. Au même titre que le taux d'énergie renouvelable, les émissions de gaz à effet de serre par habitant pourront décliner au-delà des objectifs cantonaux grâce à la substitution des énergies fossiles par des pompes à

Fig. 21: Évaluation de l'indicateur CO₂. Les émissions totales de la commune n'incluent pas les émissions relatives à la mobilité des habitants.



L'ÉQUIVALENT TONNE CO₂

Afin de comparer le pouvoir de réchauffement global - soit la capacité à amplifier l'effet de serre - des différents gaz à effet de serre, la notion «d'équivalent CO₂» (tCO₂e) a été définie. L'effet du CO₂ sur une période de 100 ans sert de référence pour évaluer l'impact des autres gaz. Ainsi, 1 tonne de méthane équivaut à 28 tonnes de CO₂.

LE MÉTHANE (CH₄)

Plus connu sous le nom de «gaz naturel», ou de gaz de terre, le méthane est également produit par les bactéries méthanogènes présentes dans le système digestif des ruminants (bovins) ou les milieux humides (par exemple les marais). Son pouvoir de réchauffement global (sa capacité à réchauffer l'atmosphère sous l'effet du rayonnement) est 28 à 34 fois plus important que le CO₂.

LE PROTOXYDE D'AZOTE (N₂O)

Également appelé oxyde nitreux ou gaz hilarant, le protoxyde d'azote est principalement produit par la combustion de la matière organique ou des combustibles fossiles. Il est également produit par la décomposition des matières organiques des eaux usées ou des produits azotés utilisés dans l'agriculture (engrais, fumiers, lisiers). Son pouvoir de réchauffement global est 265 fois plus important que le CO₂!

chaleur ou par la connexion au réseau CAD SIG. Selon nos estimations, il serait nécessaire de diviser par près de 4 la consommation de gaz, par 10 la consommation de ma-

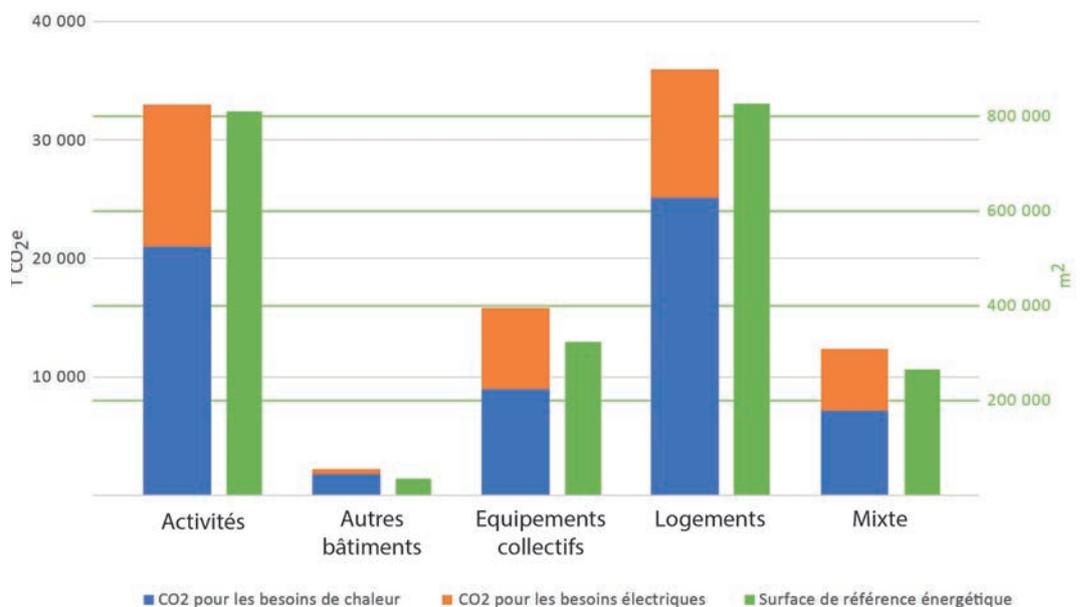
zout, par 1.8 la consommation de carburant et par 2.7 celle de kérosène pour atteindre -60% d'émission de CO₂ sur le périmètre du PDCoME.

État des lieux des émissions de gaz à effet de serre

La figure ci-dessous représente les quantités de gaz à effet de serre émises pour les besoins énergétiques des bâtiments déclinés par type de besoins (besoins de chaleur ou besoins électriques) et classé par affectation.

Pour chaque classe d'affectation, la surface de référence énergétique (SRE) totale est donnée. Les principaux postes d'émissions de gaz à effet de serre sur le territoire meyrinois sont les bâtiments d'activités et les bâtiments de logement.

Fig.22: Émissions directes de gaz à effet de serre par classe de bâtiments pour leur fonctionnement, en regard des surfaces (SRE) qu'elles représentent.



ESTIMATION DES ÉMISSIONS DIRECTES DE CO₂

L'indicateur CO₂ est calculé sur la base des valeurs obtenues pour les deux indicateurs précédents (W/hab et ENR&R). Pour l'estimation de la situation 2020, les facteurs d'émission pour les différents vecteurs énergétiques pris en compte sont les suivants :

- CAD SIG: 105 gCO₂/kWh
- CAD Vergers: 20.3 gCO₂/kWh
- GeniLac: 50.8 gCO₂/kWh
- Mazout (HEL): 307 gCO₂/kWh
- Gaz: 291 gCO₂/kWh
- Bois: 36 gCO₂/kWh
- Électricité: 122 gCO₂/kWh

L'objectif 2030 pour la commune de Meyrin est calculé en substituant les vecteurs énergétiques fossiles (gaz et mazout) ainsi que les chauffages électriques directs par des solutions PAC ou CAD. Les émissions de gaz à effet de serre sont calculées à partir des consommations projetées, incluant l'assainissement du parc bâti tel que décrit au chapitre 3.1.1 et en partant du fait arbitraire que 50 % des surfaces assainies seront chauffées par le CAD et les autres 50 % par des PAC (coefficient de performance = 3).

Les facteurs d'émissions pour les différents vecteurs énergétiques pris en compte à l'horizon 2030 sont les suivants :

- CAD SIG: 85 gCO₂/kWh
- CAD Vergers: 20.3 gCO₂/kWh
- GeniLac: 20.3 gCO₂/kWh
- Mazout (HEL): 265 gCO₂/kWh
- Gaz: 203 gCO₂/kWh
- Bois: 36 gCO₂/kWh
- Électricité: 100 gCO₂/kWh

4. STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE TERRITORIALE

PRÉVOIR LA TRANSITION





À quoi ressemble un territoire urbain qui est sur le chemin d'une Société à 2000 watts, mais qui continue à se développer ?

4.1 Vision territoriale

A priori, un territoire urbain qui est sur le chemin d'une Société à 2000 watts, mais qui continue à se développer ressemble à un territoire qui :

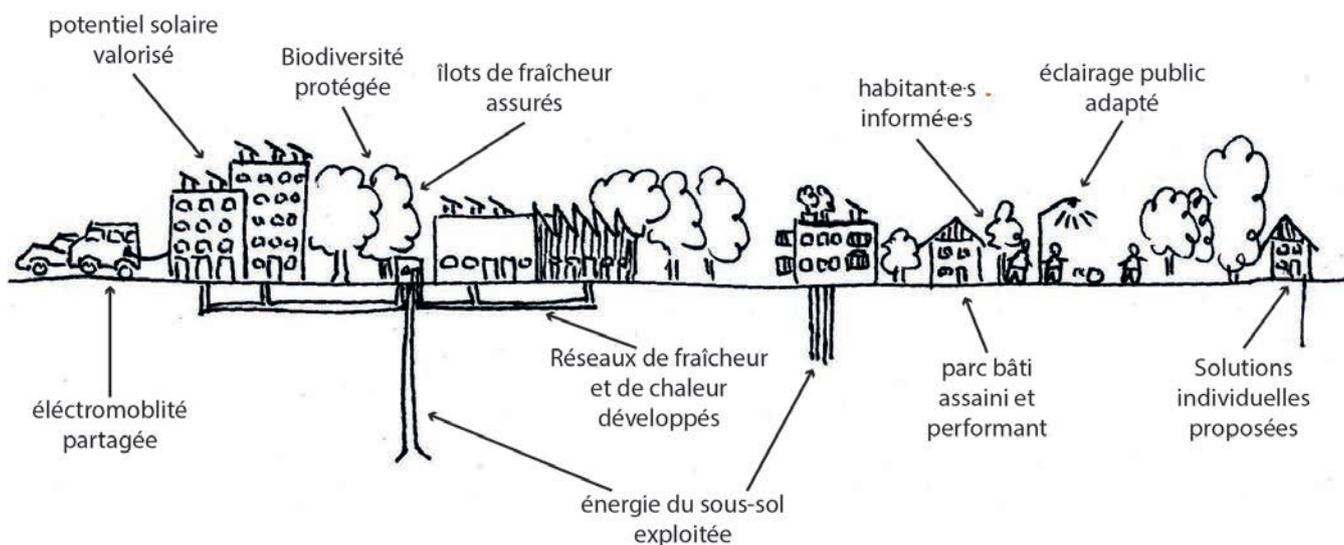
- > permet à sa population de limiter son impact écologique global, dans le respect des limites planétaires ;
- > s'affranchit des énergies fossiles, importées à grands frais environnementaux et sociaux ;
- > utilise de manière durable ses ressources locales en eau, en énergie et en biodiversité ;
- > Développe et gère ses infrastructures publiques de manière exemplaire ;
- > soutient la transition écologique des territoires voisins ;
- > utilise l'énergie de manière rationnelle pour le confort et les besoins quotidiens de ses habitants et habitantes, en soutenant la rénovation des bâtiments existants, la très haute performance énergétique des bâtiments neufs et en sensibilisant aux gestes écologiques ;

- > optimise l'éclairage public en assurant la sécurité pour les usagers et les usagères d'une part, mais, d'autre part, en limitant la consommation d'énergie et la pollution lumineuse et ses impacts néfastes sur la biodiversité et la santé humaine (voir résolution 2020-07) ;
- > permet une mobilité sobre et cohérente avec les besoins de sa population ;
- > prend en compte les changements climatiques en cours et limite les îlots de chaleur et la pollution de l'air, en promouvant des espaces urbains végétalisés et arborisés par exemple.

LES LIMITES PLANÉTAIRES

Elles sont les limites du système terrestre, fondées sur la science et qui reflètent les conditions favorables à la vie humaine et à son développement culturel. Maintenir le système terrestre à une distance appropriée de ces limites permet à l'humanité «d'éviter un changement global inacceptable».

Fig. 23: représentation symbolique de la vision du territoire à l'horizon 2030



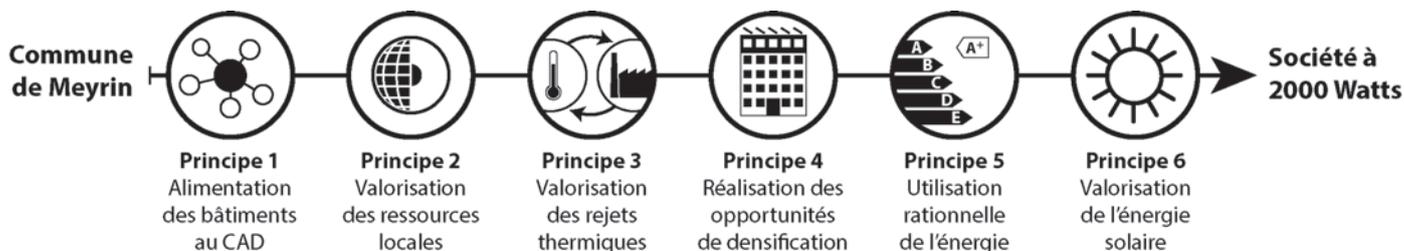
4.2 Principes

La stratégie énergétique repose sur les six principes stratégiques suivants (Figure 21).

Appliqués successivement à chacun des objets immobiliers, ces principes concrétisent la vision du territoire en ce qui concerne le parc bâti, en vue d'atteindre les objectifs énergétiques et climatiques. Ils permettent ainsi de proposer des objectifs spécifiques et d'évaluer l'intensité avec laquelle les mesures doivent être mises en œuvre. Leur ordre d'application est cohérent avec la priorité donnée aux différentes ressources à mobiliser par la politique énergétique cantonale.

La connexion aux réseaux thermiques structurants, valorisant les ressources cantonales majeures, est prioritaire. La valorisation des ressources locales et des rejets thermiques vient ensuite. La valorisation de l'énergie solaire, seule ressource locale en dehors de la biomasse pouvant être transformée en électricité, s'applique en dernier, mais concernent bien l'ensemble des toitures. Le CERN n'est pas inclus dans l'analyse. Les déclinaisons cartographiques des principes sont données en annexes A.3.1 à A.3.6 et dans l'atlas cartographique pour chacun des secteurs.

Fig.24: Principes stratégiques





Principe 1
Alimentation
des bâtiments
au CAD

Principe 1 : Alimentation des bâtiments au CAD

La distribution de l'énergie sur le territoire communal est fortement structurée par les réseaux thermiques. Ceux-ci, étant donné le potentiel d'évolution de la qualité environnementale de l'énergie qu'ils transportent, restent l'axe fort de la transition énergétique et écologique de la Commune et du Canton. En effet, les réseaux permettent de connecter les sources ponctuelles de chaleur à l'échelle cantonale avec les consommateurs.

Le premier principe prévoit ainsi que les bâtiments présents dans la zone d'influence* ou la zone d'étude d'un réseau de chaleur à distance (CAD) ou de froid à distance (FAD) y soient connectés s'ils répondent à certains critères techniques. Pour atteindre les objectifs à l'horizon 2030, le principe devrait être appliqué à 60 % des bâtiments les plus adaptés.

Des solutions en réseaux

Cela correspond aux raccordements supplémentaires de 220'000 m² de surface de référence énergétique (SRE). Ce principe est cohérent avec l'axe 1 du PCC 2030 de deuxième génération (mesure 1), le Plan de mesure OPAir 2018-2023 (mesure 9) et le défi N°3 du PDE 2020-2030 et ses fiches 5.1 à 5.5 et 5.10.

À l'échelle de la commune, le principe 1 impacte positivement les indicateurs ENR&R et CO₂. En effet, le taux d'énergie renouvelable ou de récupération dans la chaleur ou le froid transporter tendra à augmenter (pour atteindre 80 % en 2030). De plus, la quantité de gaz à effet de serre émis par la valorisation des ressources tend à diminuer. Seule la connexion des bâtiments à des réseaux FAD a pour conséquence une augmentation de la consommation électrique, impactant négativement l'indicateur W/hab.

CRITÈRES DE SÉLECTIONS DU PRINCIPE 1

Les bâtiments répondants aux critères suivants ne sont pas concernés:

- >déjà alimenté au CAD;
- >dont le vecteur énergétique est déjà une ressource renouvelable et locale;
- >situés hors des zones CAD;
- >dont la SRE est inférieure à 1'500 m², soit une puissance estimée d'environ 75 kW minimum.

Les bâtiments concernés doivent répondre à au moins un des 3 critères suivants:
Les valeurs suivantes sont retenues pour les différents réseaux. En fonction de leur zone d'influence, un des trois critères est toutefois prépondérant.

L'augmentation de la demande en électricité pour les bâtiments passant à un réseau FAD (Anergie, Anergie-Vergers, Anergie-CAD-SIG, Les Vergers, GeniLac, GeniLac- CAD-SIG) est prise en compte, en considérant un COP de 3, soit un report de 25 % de la consommation thermique utile en consommation électrique.

* Le PDE réserve la notion de « zone d'influence » aux réseaux thermiques dits structurants. Il convient de distinguer les « zones d'étude » pour les réseaux thermiques dits non structurants.



Principe 2
Valorisation
des ressources
locales

Principe 2: Valorisation des ressources locales

Le territoire communal est richement pourvu en ressources énergétiques renouvelables pouvant être valorisées à des fins de chauffage.

La géothermie, de faibles enthalpies, sur nappe ou de grande profondeur, offre le plus grand potentiel et peut être valorisée soit au bénéfice d'un réseau CAD ou FAD, soit au bénéfice de systèmes de production de chaleur individuels, pour les périmètres hors des zones d'influence de ces réseaux. Le bois fait également partie des ressources mobilisables au sein des périmètres pour lesquels les normes OPAir sont respectées. L'énergie solaire, seule ressource en présence pouvant être transformée en électricité dans la limite des technologies actuelles, fait l'objet du sixième principe (paragraphe 4.2.6).

Le deuxième principe prévoit que les ressources renouvelables ponctuelles soient toujours valorisées, en priorité au profit d'un périmètre élargi et ensuite à des fins d'exploitation individuelles.

Débarrassons-nous des énergies fossiles!

Pour atteindre les objectifs à l'horizon 2030, 90 % des bâtiments ciblés par le principe 2 doivent avoir changé leur système de chauffage fossile par un système de chauffage basé sur les ressources locales. Cela équivaut à 120'000 m² de SRE, soit 800 maisons individuelles de 150 m². Ce principe est cohérent avec le Plan de gestion du sous-sol, avec la Fiche 2.2 du PDE 2020-3030 (sortir des énergies fossiles) qui prévoit l'interdiction des chaudières fossiles dès 2030 ainsi que les fiches 3.3 relatives à la géothermie et 3.4 relative à la biomasse.

À l'échelle de la Commune, le principe 2 porte un enjeu fort sur les indicateurs ENR&R et CO₂ par la substitution d'agents fossiles dans la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire, essentiellement dans les bâtiments de logement individuel. En parallèle, l'utilisation de ressources thermiques de faible enthalpie (sondes géothermiques verticales ou aérothermie) a pour conséquence une augmentation de la consommation électrique due aux fonctionnements des pompes à chaleur. Cela impacte négativement l'indicateur W/hab.

CRITÈRES DE SÉLECTIONS DU PRINCIPE 2.

Les bâtiments répondants aux critères suivants ne sont pas concernés:
>déjà alimenté au CAD;
>dont le vecteur énergétique est déjà une ressource renouvelable et locale.

Les bâtiments les plus concernés par le principe 2 sont ceux qui l'étaient le moins par le principe 1, afin de donner la priorité à un raccordement au CAD pour les bâtiments présentant les caractéristiques requises.

De plus, l'appréciation tient compte des trois indicateurs suivants, dans leur ordre respectif en fonction de l'existence de l'information. Ces indicateurs reflètent le vieillissement du système de chauffage:
>Année brûleur, sur la base du cadastre des chaudières;
>Année chaudières, sur la base du cadastre des chaudières;
>Année de construction du bâtiment, sur la base des bâtiments modélisés.

Seules les chaudières répertoriées comme actives sont prises en compte.

Dans le cas où plusieurs chaudières sont référencées pour un seul bâtiment, les valeurs sont reprises de la chaudière active la plus puissante.

Pour chaque ressource, un périmètre de disponibilité est déterminé sur la base des caractéristiques suivantes:

L'augmentation de la demande en électricité pour les bâtiments passant à une ressource nécessitant une PAC avec un COP de 3 (géothermie faible enthalpie et géothermie sur nappe) ou un COP de 2 (aérothermie) sont pris en compte.



Principe 3
Valorisation
des rejets
thermiques

Principe 3: Valorisation des rejets thermiques

La valorisation des rejets thermiques est un des piliers d'une utilisation rationnelle de l'énergie.

Ceux-ci sont issus des procédés industriels ou de la gestion des « externalités négatives » d'une ville, comme l'incinération des ordures ménagères et le traitement des eaux usées. Dans l'application du concept de l'écologie industrielle, ces déchets thermiques deviennent des ressources. Celles-

Les entreprises, moteur de la transition

ci peuvent être valorisées soit à l'échelle du bâtiment soit dans un réseau d'échange thermique (CAD, FAD ou anergie).

Ce principe prévoit que l'ensemble des rejets thermiques valorisables soient mis à disposition d'un périmètre élargi par le biais de réseaux thermiques.

CRITÈRES DE SÉLECTIONS DU PRINCIPE 3

En l'état, l'évaluation de l'impact du principe 3 repose uniquement sur la prise en compte de l'évolution de la qualité non fossile et des émissions des différents réseaux CAD/FAD pour les bâtiments déjà alimentés par ces réseaux.

À l'échelle d'analyse du PDComE, il n'est pas possible de quantifier concrètement les rejets thermiques sur le territoire communal, inhérent aux différents processus industriels. Ceux-ci sont évalués par les études suivantes :

- >CET ZIMEYSAVER
- >Étude boucle d'anergie
- >CAD ZIRIAN
- >CET-2018-19-V2 (ZDAM)

Les points d'intersection entre le réseau d'eaux usées (diamètre dépasse 80 cm) et les réseaux CAD existant ou projeté sont utilisés comme objets ponctuels pour la valorisation des rejets thermiques contenus dans les eaux usées. Le potentiel réel de valorisation des eaux usées reste sous réserve d'une validation du débit minimal disponible par mesure in situ du débit.



Principe 4
Réalisation des
opportunités
de densification

Saisissons les opportunités !

Principe 4 : Réalisation des opportunités de densification

La commune de Meyrin participe fortement à l'absorption de la croissance démographique du Canton et de l'agglomération du Grand-Genève, en accueillant toujours plus de nouveaux habitants et d'entreprises sur son territoire et en gérant au mieux les conséquences. La croissance, voulue par densification, a un impact direct sur la demande énergétique d'une part (quantité et qualité de l'énergie) et sur l'accès aux ressources locales d'autre part. En cohérence avec la planification directrice de la Commune (PDCom), la croissance est différenciée par secteur.

Ce principe prévoit que le potentiel de densification soit réalisé sur le territoire communal et que cette réalisation serve de moteur à l'assainissement du parc bâti existant et à sa transition vers des solutions énergétiques renouvelables et locales. Le potentiel de densification est défini selon les images directrices, les plans localisés (PLQ- PDZI) ou les zones d'affectation.

Pour atteindre les objectifs à l'horizon 2030, 50 % du potentiel de densification doit être réalisé.

Cela correspondant à l'assainissement énergétique de 25'000 m² de SRE (cible HPE péjorée de 30 %) existante pour les opérations d'extension ou de surélévation ainsi qu'à la création de 75'000 m² de SRE (cible THPE-2000 Watts) par des opérations de démolition-reconstruction.

En regard des indicateurs, l'impact de l'augmentation de la SRE relative à la densification à l'échelle communale est compensé par le gain d'efficacité des secteurs à densification par démolition- reconstruction et par le passage dans ces mêmes secteurs aux CAD/FAD ou PAC pour les nouveaux bâtiments. En effet, ce modèle appliqué aux secteurs Zones industrielles et Cointrin permet une réduction significative des consommations tout en proposant le passage aux réseaux CAD/FAD ou à des systèmes PAC pour des parts importantes de la SRE globale de la commune. Ceci n'est pas le cas dans le secteur Meyrin-Cité, dont la densification par surélévation n'inclut pas de changement de vecteur énergétique ni l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants.

CRITÈRES DE SÉLECTIONS DU PRINCIPE 4

Certains périmètres communaux ont fait l'objet d'études spécifiques de densification. Les IUS, SBP et SRE proposées dans ces études sont reprises au titre d'objectifs de densification :

- > image directrice Meyrin-Cité (Étude Oberson, 2012).
- > Plan guide ZIMEYSAVER (Agence LMLV, 2014)
- > Cointrin Est et Cointrin Ouest (Basler + Partner, 2014)

Les états à l'horizon 2030 sont calculés sur la base d'une évolution tenant compte de la nature de la mutation du territoire.

Dans les périmètres à densification par surélévation et extension de bâtiments existants :

- > La nouvelle SRE implémentée atteint les cibles énergétiques HPE pour l'affectation du bâtiment préexistant ;
- > La SRE implémentée utilise le vecteur énergétique du bâtiment original.

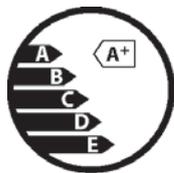
Pour les périmètres à densification par nouvelle construction :

- > La SRE implémentée atteint les cibles énergétiques THPE-2000W ;

> La SRE implémentée utilise le réseau thermique dans la zone d'influence duquel elle s'inscrit ou une solution énergétique sur PAC avec un COP de 3 en l'absence de réseaux thermiques.

Dans les périmètres à densification par démolition et reconstruction :

- > La SRE nouvellement créée atteint les cibles énergétiques THPE 2000W ;
- > La SRE utilise le réseau thermique dans la zone d'influence duquel elle s'inscrit ou une solution énergétique sur PAC avec un COP de 3 en l'absence de réseaux thermiques.



Principe 5
Utilisation
rationnelle
de l'énergie

Principe 5: Utilisation rationnelle de l'énergie

Le cinquième principe concerne l'utilisation rationnelle de l'énergie pour assurer le confort thermique des bâtiments et les besoins électriques quotidiens de leurs occupants, y compris les communs d'immeubles. La valorisation des rejets thermiques est traitée par le principe 3. Bien que l'assainissement thermique et électrique des bâtiments existants nécessite des moyens considérables, il est fortement soutenu par la Confédération et l'État de Genève d'une part et par les actions de la Commune d'autre part, à travers les opérations écosociales.

Moins par moins égale plus !

Ce principe prévoit que les bâtiments existants atteignent une cible HPE + 30 % par rénovation et que les nouvelles constructions atteignent une cible THPE-2000 Watts. Si 2.5 % des bâtiments les moins performants (bâtiments cibles du principe 5 dont l'IDC dépasse 450 MJ/m²K) sont rénovés chaque année, cela correspond à l'assainissement énergétique de 29'500 m² de surface de référence énergétique. Afin d'atteindre l'objectif, il faudrait que 50 % des bâtiments correspondant aux critères soient assainis. Cela correspond à l'assainissement de 510'000 m² de surface de référence énergétique sur l'ensemble du territoire communal (cela représente 22 % de l'ensemble des SRE).

CRITÈRES DE SÉLECTIONS DU PRINCIPE 5

La susceptibilité d'un bâtiment à muter est prise en compte sur la base des bâtiments identifiés au principe 4. L'époque de construction du bâtiment entre également en compte afin de refléter l'évolution des techniques relatives à l'enveloppe thermique des bâtiments.

En dehors de l'époque de construction, il n'existe pas de données suffisamment précises pour déterminer si l'enveloppe thermique du bâtiment a déjà fait l'objet d'une rénovation.

Évaluation de l'usage rationnel de l'énergie aujourd'hui:
kWh-actuel/kWh-HPE

L'efficacité énergétique est analysée sur la base des données IDC. Pour les bâtiments dont l'IDC n'est pas documenté, leur performance énergétique actuelle a été modélisée. Cette modélisation compare la consommation actuelle d'un bâtiment (consommation mesurée) et la consommation théorique, estimée selon le standard de construction HPE, pondéré par un facteur de vieillissement basé sur l'époque de construction du bâtiment. Pour les bâtiments construits avant 1970, l'époque de construction du bâtiment est prépondérante sur sa consommation réelle.

Projection de l'usage rationnel de l'énergie

Il est considéré que l'ensemble des bâtiments existants (à dater de l'état initial – 2017) respectent le standard HPE et que les nouveaux bâtiments répondent au standard THPE-2000Watts. Afin d'évaluer les consommations réelles en condition d'exploitation, le standard est majoré de 30 %. L'éclairage public représente moins de 0.3 % de la consommation totale d'électricité. Il n'est donc pas compris dans l'application du principe.



Principe 6
Valorisation
de l'énergie
solaire

Principe 6 : Valorisation de l'énergie solaire

L'énergie solaire est la seule ressource disponible sur le territoire communal pouvant être aujourd'hui transformée aisément en électricité. La géothermie de très grande profondeur n'est pas encore exploitée sur le canton et la filière bois-biomasse est exploitée à l'échelle cantonale. La Loi sur l'énergie impose la valorisation thermique de l'énergie solaire (couverture d'au minimum 30 % des besoins d'eau chaude sanitaire) pour les nouveaux bâtiments ou ceux dont la toiture est refaite. Toutefois, une valorisation photovoltaïque de l'énergie est parfois plus adaptée au contexte territorial. Par exemple lorsque les besoins en eau chaude sanitaire sont minimes ou que des rejets thermiques valorisables sont disponibles.

Faire rayonner Meyrin !

Ce principe prévoit que l'ensemble des toitures présentant un potentiel valorisable soient équipées de panneaux solaires photovoltaïques dans les zones industrielles et dans les zones d'influences des réseaux CAD, et par un mix de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques hors de ces zones.

CRITÈRES DE SÉLECTIONS DU PRINCIPE 6

L'indicateur de sélection du principe 6 repose sur l'idée de deux modèles distincts d'exploitation du potentiel solaire (voir annexe A.3.6):

>A: L'exploitation solaire est exclusivement dédiée à la production photovoltaïque.

Le bâtiment est connecté à un CAD (cibles du principe 1) permettant une dérogation à l'obligation d'installer des panneaux solaires thermiques.

Le bâtiment n'est pas chauffé.

>B: L'exploitation solaire se fait tout d'abord à destination de production de chauffage et d'ECS, jusqu'à l'atteinte d'une exploitation de 40 % de la surface disponible ou 50 % des besoins thermiques. Après quoi le solde de surface disponible est exploité à destination de production électrique.

État initial

L'état initial est calculé sur la base de la SRE actuelle du parc bâti et des consommations mesurées aux adresses, lorsque celles-ci sont disponibles et ne présentent pas d'incohérence.

États projetés

Les états intermédiaires et finaux sont calculés sur la base de la SRE actuelle et d'une couverture progressive des surfaces de toitures présentant un potentiel solaire. Les bâtiments du modèle A installent par étapes:

- >25 % des surfaces disponibles.
- >50 % des surfaces disponibles
- >75 % des surfaces disponibles
- >100 % des surfaces disponibles

Les bâtiments du modèle

B installent par étape:

- >25 % des surfaces disponibles avec du solaire thermique
- >40 % des surfaces disponibles avec du solaire thermique et 10 % avec du solaire PV
- >40 % des surfaces disponibles avec du solaire thermique et 35 % avec du solaire PV
- >40 % des surfaces disponibles avec du solaire thermique et 60 % avec du solaire PV

5. LES RÔLES DE LA COMMUNE ET SES BRAS DE LEVIER

ACTIVER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE





5.1 Les missions du PDE données aux communes

La Canton, à travers le PDE 2020-2030 et le PCC 2030, donne plusieurs missions aux communes. En plus de celle d'élaborer une planification énergétique de leur territoire, il s'agit d'être exemplaire dans tous leurs domaines de compétence, notamment en tant que propriétaire foncier ou en tant qu'employeur. Il s'agit également d'assumer un

rôle de prescripteur de solutions durables auprès des citoyens, d'assurer le relais des initiatives cantonales ou fédérales et de favoriser la cohésion sociale et la vie de quartier indispensables à la réussite de la transition énergétique. Sur cette base, les rôles suivants sont assumés par la Commune :

Un rôle d'exemplarité

Assumer un rôle d'exemplarité auprès des propriétaires immobiliers en mettant tout en œuvre pour atteindre les objectifs fixés pour ses infrastructures et ses bâtiments.

Assumer également un rôle d'exemplarité auprès de l'ensemble des usagers et usagères du territoire en adoptant un usage rationnel de l'énergie dans toutes les activités de la Commune (voir Fig.27, p. 78).

Un rôle de coordinateur et de facilitateur pour l'émergence des réseaux thermiques de quartiers

En s'appuyant sur sa stratégie énergétique et son patrimoine bâti, la Commune peut jouer un double rôle de coordinateur et de facilitateur pour l'émergence de réseaux thermiques de quartiers, comme ce fut le cas pour le CAD ZIRIAN.

notamment s'appuyer sur le Fond L2 40 qui permet de cautionner les risques de ces études préliminaires.

Coordinatrice, en réalisant les études nécessaires pour confirmer la faisabilité technico-économique des différents CAD de quartier et en réunissant les bons acteurs autour des projets. Pour ce faire, elle peut

Facilitatrice, en intégrant pleinement son parc bâti (patrimoine administratif et financier) dans le développement de ces réseaux en tant que preneur d'énergie, mais également en mettant, dans la mesure du possible, les espaces techniques nécessaires.

Un rôle de facilitateur pour la transition du parc bâti privé

Étant donné les instruments mis en place au niveau cantonal, tel que le Programme Eco-21 et la plateforme GEnergie2050, la Ville de Meyrin peut jouer un rôle d'accélératrice et de facilitatrice en assurant l'intermédiaire entre les acteurs cantonaux et les propriétaires immobiliers, les habitants ou les autres usagers du territoire qui peuvent bénéficier de ces aides.

En effet, en profitant de sa proximité aux acteurs locaux, la Commune peut, par exemple, communiquer de manière spécifique les objectifs qu'elle s'est donnés et les programmes de soutiens qui sont disponibles pour les propriétaires de chaudières à mazout ou à gaz.

Un rôle de communicante pour sensibiliser l'ensemble de la population aux défis énergétiques et climatiques

Les planifications cantonales (PDE 2020-2030 et PCC 2030) mettent l'accent sur la mobilisation de tous les citoyens et toutes les citoyennes. Pour ce faire, la Commune peut jouer un rôle de communicante et de facilitatrice. Communicante, en informant et en sensibilisant sa population de manière spécifique sur les enjeux énergétiques et climatiques, mais également sur les mesures pouvant être entreprises et les soutiens à disposition pour le faire.

Facilitatrice, en soutenant les initiatives citoyennes locales (soutiens politiques, financiers, logistiques, etc.) compatibles avec les objectifs climatiques, énergétiques et écologiques.



5.2 Les soutiens à disposition de la Commune

En plus du programme SIG-Eco21 qui offre des solutions clés en main aux particuliers pour optimiser leurs installations techniques et faciliter les démarches de rénovation, la Commune de Meyrin

peut s'appuyer sur plusieurs outils mis à sa disposition par le Canton et les SIG pour mettre en œuvre les mesures du PDCoME 2020-2030.

Le fond L 2 40

Les collectivités publiques qui souhaitent prendre des mesures d'optimisation énergétique peuvent bénéficier de mesures d'encouragement prévues par la Loi instituant 2 fonds pour le développement des énergies renouvelables et les économies d'énergie (L 2 40, art.3). Le fond énergie des collectivités publiques est utilisé sous

forme de subventions accordées aux collectivités publiques. L'attribution d'une subvention se fait en fonction de critères de rentabilité économique, d'impact du projet sur les objectifs de la politique énergétique du canton ou encore le potentiel technologique porté par le projet.

Le plan d'action éco21 – Collectivités

SIG-éco21 propose aux collectivités territoriales une liste de prestations à la carte pour renforcer leur démarche de planification et d'amélioration de l'efficacité énergétique du parc bâti communal. Des pres-

tations telles que l'aide à la mise en place d'un système de management de l'énergie, la mise en place des mesures spécifiques, ou encore d'accompagnement à la planification énergétique sont proposées.

Valorisation des économies de CO2

Plusieurs organismes publics ou fondations proposent des soutiens financiers et des relais de communication à l'intention des collectivités pour toutes actions permettant une diminution des émissions de gaz à ef-

fet de serre. On distingue notamment parmi ces organismes l'AENEC et la Fondation KLIK, la Fondation pour la protection du climat et la compensation du CO2..

GEnergie2050

Porte d'entrée unique pour l'attribution des subventions cantonales (Canton et SIG) pour favoriser les économies d'énergie et les énergies renouvelables au sein du parc immobilier genevois. Un catalogue de subventions est à disposition pour toutes actions dans les domaines des diagnos-

tics énergétiques, de l'assainissement de l'enveloppe thermique des bâtiments, de la production de chaleur renouvelable, de la rénovation globale, de la certification ou encore du développement de réseaux thermiques.

5.3 Les acteurs du territoire sur lesquels s'appuyer

Plusieurs acteurs, proactifs en matière de politique énergétique, évoluent sur le territoire meyrinois. Acteurs majeurs de la politique énergétique cantonale, les SIG (Services industriels de Genève) et l'État de Genève à travers l'Office cantonal de l'énergie sont indispensables à la mise en œuvre du PDCoME.

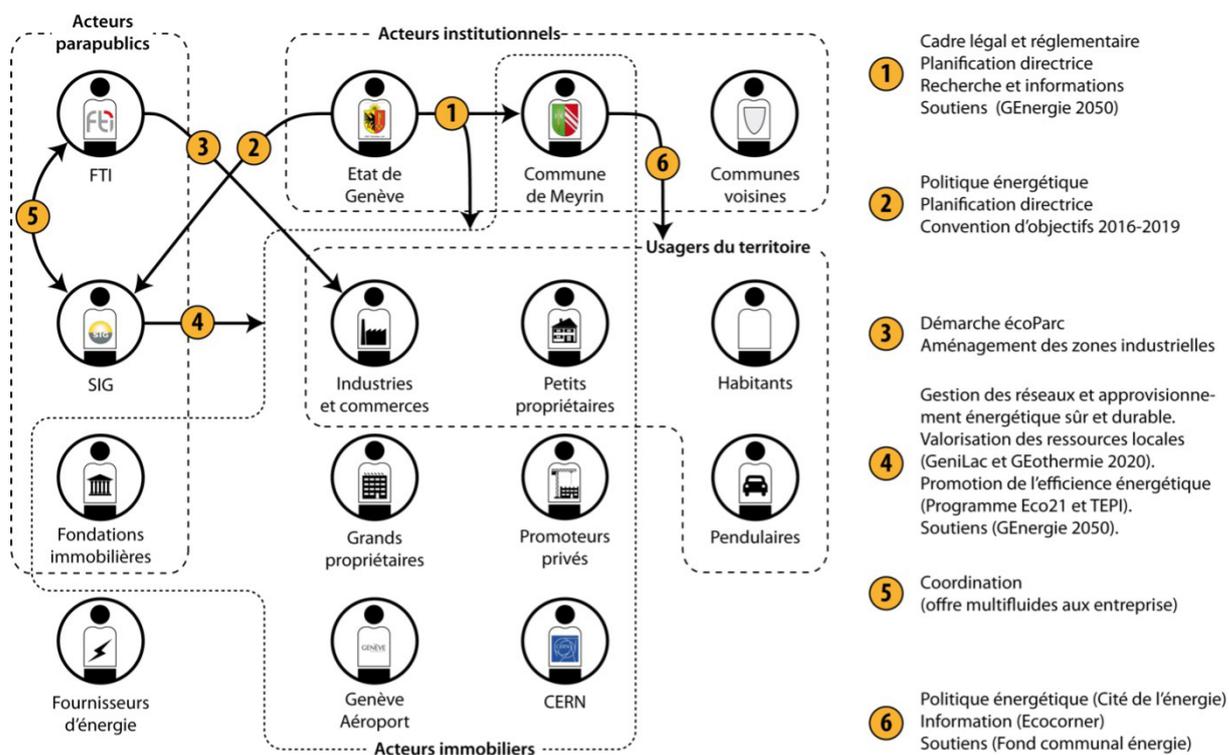
Le rôle de la commune de Meyrin auprès des usagers du territoire, tels que les habitants, les propriétaires immobiliers et les industriels, est crucial et doit encore être renforcé. Il en va de même de la FTI (Fondation pour les terrains industriels) auprès des entreprises présentes dans les zones industrielles. Finalement, même si leurs statuts les rendent « indépendants » face à la politique énergétique communale, une attention particulière doit également être portée au CERN et à Genève Aéroport.

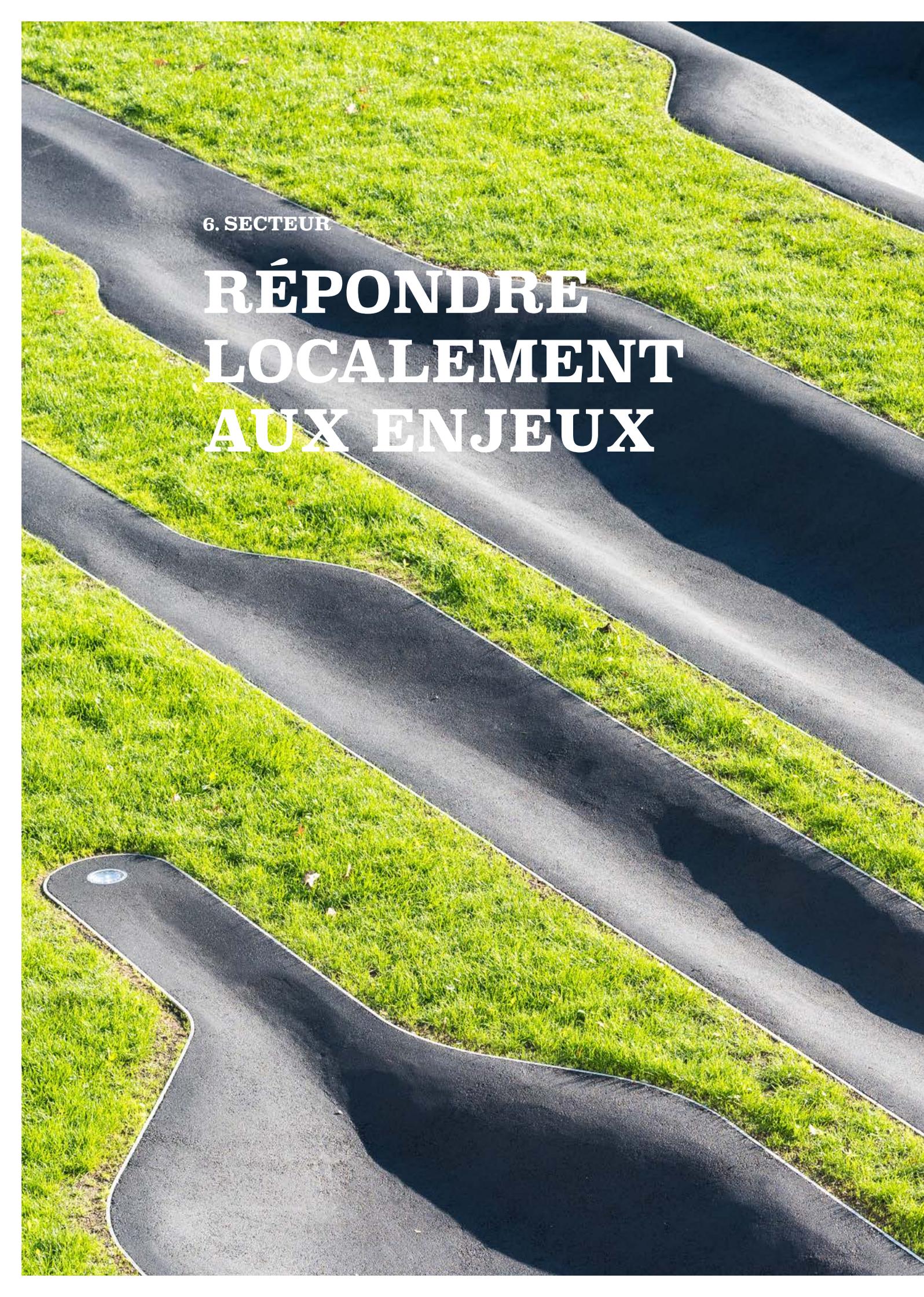
Des coordinations fructueuses avec l'ensemble de ces acteurs majeurs ont été engagées. Il s'agira de les renforcer dans le cadre de la mise en œuvre des mesures.

Les programmes, les plateformes et les outils mis à disposition par l'État de Genève, les SIG, la FTI et la commune de Meyrin pour engager le territoire dans la transition énergétique doivent maintenant être adaptés aux enjeux meyrinois et aux mesures du PDCoME.

Le rôle des acteurs est défini pour chaque mesure, décrite dans le Catalogue des mesures et synthétisée au chapitre 0 du présent document.

Fig.25: Organisation des acteurs



An aerial photograph of a golf course green. A large, irregularly shaped black protective mat is laid over the grass, covering most of the green's surface. The mat is bordered by a thin white line. The grass is a vibrant green, and the scene is brightly lit, casting soft shadows.

6. SECTEUR

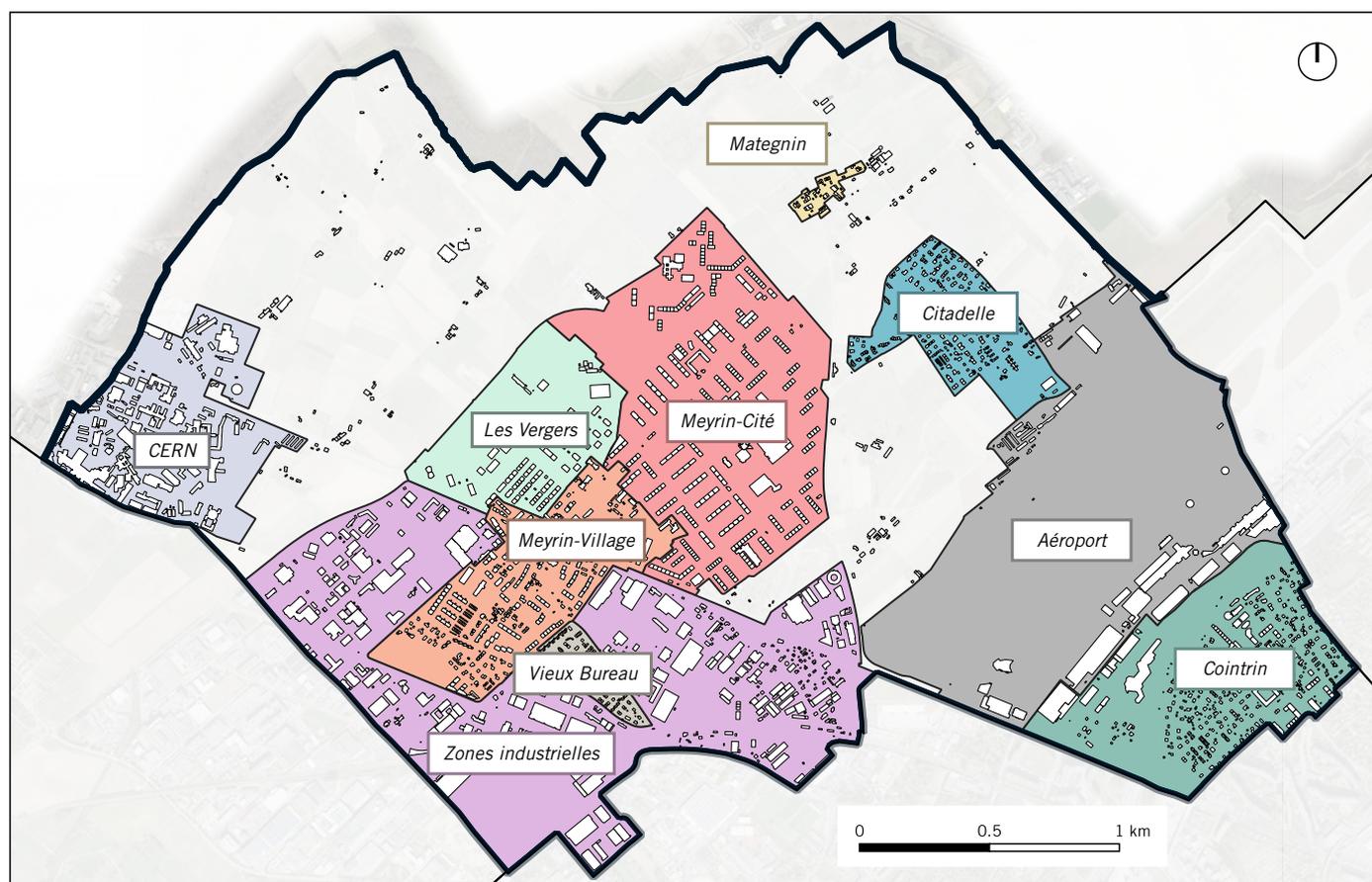
RÉPONDRE LOCALEMENT AUX ENJEUX



Afin de répondre aux différents enjeux du territoire et de permettre aux services communaux de donner une réponse cohérente aux administrés selon leur lieu d'habitation, des secteurs typologiques ont été définis, en cohérence avec le PDCom (voir l'État des lieux du territoire).

Pour chaque secteur, leurs enjeux et les principes stratégiques sont décrits en détail dans le Catalogue des secteurs. Une synthèse est proposée ci-dessous. Une cartographie de synthèse est disponible à travers l'Interface cartographique.

Fig.26: Carte des secteurs typologiques



6.1 Meyrin Cité

Le secteur Meyrin-Cité est composé des grands ensembles architecturaux de Meyrin Cité et de Champ Fréchet qui bénéficient d'une image directrice, de Cœur de Cité qui fera prochainement l'objet d'une mutation importante et du site dit de La Gravière. Les enjeux sont :

- > La transition des chaudières existantes vers le réseau CAD-SIG
- > La densification du périmètre (selon image directrice)
- > L'assainissement énergétique des bâtiments
- > L'aménagement des sites de La Gravière et de Cœur de Cité
- > L'évolution du mix énergétique délivré par le réseau CAD-SIG

Sur ce périmètre, la stratégie énergétique est centrée sur la densification, l'assainissement et la transition énergétique du parc

bâti existant à travers la connexion au CAD-SIG et la valorisation des toitures.

L'évolution de la qualité énergétique du CAD SIG, telle que l'augmentation de sa part d'énergie non fossile, et l'assainissement des bâtiments ont un impact majeur sur l'évolution des indicateurs ENF et GES.

L'usage rationnel de l'énergie par l'assainissement du bâti existant et la valorisation de l'énergie solaire par l'installation de panneaux solaires photovoltaïques impactent fortement les autres indicateurs. Pour ce secteur, l'accent doit donc être mis sur le développement du CAD-SIG sur l'ensemble du périmètre, l'assainissement des bâtiments existants et la valorisation de l'énergie solaire photovoltaïque sur les toitures.

6.2 Meyrin Village

Le secteur de Meyrin Village comprend l'ensemble du village historique de Meyrin (zone4B protégée), les zones de logements collectifs à proximité, les équipements collectifs autour du parc Campagne Charnaux ainsi que les périmètres de Caillat. Les enjeux sont :

- > La gestion et le suivi des consommations du parc bâti communal.
- > L'intégration des enjeux aux frontières du secteur (développement du CAD-SIG et la valorisation des rejets thermiques industriels).
- > L'approfondissement des connaissances sur le parc bâti et son usage de l'énergie.
- > L'assainissement et la transition énergétique du parc bâti existant et la valorisation des ressources renouvelables locales.
- > L'adaptation aux changements climatiques (limitation des îlots de chaleur).

La stratégie énergétique est centrée sur un approvisionnement au CAD pour les bâtiments se trouvant dans sa zone d'influence, un approvisionnement décentralisé à partir des ressources renouvelables locales pour les petits bâtiments et un assainissement des bâtiments existants.

La transition des chaudières individuelles fonctionnant aux énergies fossiles vers des pompes à chaleur a un impact majeur sur les indicateurs ENF et GES. Toutefois, elle mène à une forte augmentation de la consommation d'électricité. Celle-ci peut être compensée par l'assainissement des bâtiments et la valorisation de l'énergie solaire par l'installation de panneaux solaires photovoltaïques sur les toitures.

Pour ce secteur, l'accent doit donc être mis sur la valorisation des ressources locales, l'assainissement du parc bâti existant et les autres usages rationnels de l'énergie ainsi que sur la valorisation de l'énergie solaire.

6.3 Zones industrielles

Le secteur zones industrielles est composé des zones industrielles de ZIMEYSA Nord, ZIMEYSA Sud, ZIMOGA, ZODIM, ZIRIAN et ZIBAT, faisant chacune l'objet d'une procédure d'aménagement (PDZI) et d'une démarche écoParc. Les enjeux sont les suivants :

- > La caractérisation fine des besoins énergétiques des entreprises.
- > Le développement d'une boucle d'échange thermique entre les entreprises, les périmètres urbains voisins et les ressources, à l'échelle de la ZIMEYSAVER.
- > La valorisation des anciennes gravières à des fins de stockage thermique saisonnier.
- > La valorisation coordonnée du potentiel solaire photovoltaïque.
- > L'intégration des infrastructures commerciales à haute fréquentation (ICHF).
- > La valorisation du potentiel géothermique dans le cadre du Programme GEothermies.

Pour ce secteur, la stratégie énergétique repose sur l'application des principes de l'écologie industrielle pour les bâtiments se trouvant dans la zone d'influence d'une boucle d'échange thermique et la valorisation des ressources locales.

Le réaménagement des zones industrielles et leur densification (renouvellement du parc bâti par démolition-reconstruction) ont un impact majeur sur les indicateurs. La réalisation d'une boucle d'échange thermique entre les entreprises et la valorisation des ressources locales, au détriment des chaudières existantes, impactent également les indicateurs ENF et GES.

Pour ce secteur, l'accent doit donc être mis sur la définition et la mise en œuvre d'une stratégie énergétique sur l'ensemble du périmètre ZIMEYSAVER, en adéquation avec le Grand Projet et les plans directeurs de zones industrielles. De plus, l'accent doit être mis sur l'usage rationnel de l'énergie (application des principes de l'écologie industrielle à l'échelle des sites industriels) et la valorisation des toitures.

6.4 Cointrin

Le secteur Cointrin fait l'objet d'une planification urbaine approfondie à travers le plan guide du Grand Projet Vernier-Meyrin-Aéroport (GP VMA). La densification voulue par le Plan directeur Cantonal 2030 prend forme actuellement à travers la réalisation de plusieurs plans localisés de quartier, à différents degrés d'avancement. Il est composé des sous-secteurs Prébois, de Cointrin Ouest et de sa vitrine économique, de Cointrin Est, ainsi que des zones mixtes le long de l'avenue Louis Casai. Les enjeux sont les suivants :

- > La densification des zones villas, telle que projetée dans le GP VMA.
- > Le développement de la branche aéroportuaire de GeniLac® en synergie avec l'enfouissement de la ligne THT de Swissgrid SA.
- > Le développement du CAD-SIG et l'évolution de la qualité de son énergie.
- > La valorisation de l'énergie géothermique en relation avec le réseau CAD-SIG.
- > La temporalité de mutation des différents périmètres.

La stratégie énergétique est centrée sur un approvisionnement au CAD pour les bâtiments se trouvant dans les zones d'influences du CAD-SIG et de GeniLac®, et un approvisionnement décentralisé à partir des ressources renouvelables locales pour les bâtiments se trouvant de la zone 5. Les bâtiments neufs visent un très haut standard énergétique (THPE) et les bâtiments rénovés un standard HPE + 30 %.

Les développements des réseaux GeniLac® et du CAD-SIG structurent fortement l'approvisionnement énergétique de ce périmètre et ont un impact majeur sur les indicateurs ENF et GES. La densification de l'actuelle zone 5 par démolition-reconstruction et visant le standard THPE pour le neuf ont un impact majeur sur la consommation d'énergie.

Pour ce secteur, l'accent doit être mis sur le développement des réseaux thermiques dans les zones en développement et la valorisation des ressources locales en dehors. De plus, l'accent doit être mis sur la très haute performance énergétique des bâtiments.

6.5 Citadelle

Le secteur Citadelle à un faible taux de mutation. Il est composé du sous-secteur Citadelle – Nord, dont l'accès à la ressource géothermique est exclu dû à la présence de l'anneau du CERN et le sous-secteur Citadelle – Sud dont la densification est limitée par le PSIA. Les enjeux sont les suivants :

- > La transition des chaudières existantes vers des solutions individuelles basées sur les ressources renouvelables.
- > L'assainissement du parc bâti freiné par son faible taux de mutation.
- > L'intégration du projet de l'extension de la caserne et de l'infrastructure aéronautique au nord de la piste d'atterrissage.
- > L'approfondissement des connaissances sur le parc bâti, la plupart des bâtiments étant mal renseignés.

La stratégie énergétique est axée sur la transition des chaudières existantes vers d'autres systèmes individuels basés sur les ressources renouvelables locales (PAC sur air ou sur sondes géothermiques ou chaudières à bois) et un assainissement des bâtiments existants.

La ressource géothermique est disponible et permet un fort rabattement des émissions de GES et une forte augmentation de part non fossile de l'énergie thermique (ENF). L'augmentation de la consommation d'énergie électrique est compensée par la valorisation de l'énergie solaire et l'assainissement des bâtiments.

Pour ce secteur, l'accent doit donc être mis sur la transition des chaudières existantes, fonctionnant aux énergies fossiles, au bénéfice de pompes à chaleur sur air ou sur sondes géothermiques ou de chaudières à bois. De plus, l'accent doit être mis sur la valorisation des toitures. Celle-ci peut être réalisée à travers la mise sur pied de communauté d'autoconsommation.

6.6 Vieux Bureau

Le secteur Vieux Bureau est une zone de logements individuels à faible taux de mutation et dont la densification est contrainte par le PSIA. Les enjeux sont :

- > Assurer la transition des chaudières gaz ou mazout existantes vers des solutions individuelles basées sur les ressources locales.
- > L'assainissement du parc bâti freiné par son faible taux de mutation.
- > Approfondissement des connaissances sur le parc bâti existant.

La stratégie énergétique est axée sur la transition des chaudières existantes vers d'autres systèmes individuels, basés sur les ressources renouvelables locales et un assainissement des bâtiments existants.

La valorisation des ressources renouvelables locales telle que la géothermie a un impact majeur sur les indicateurs ENF et GES. L'augmentation de la consommation d'énergie électrique est compensée par la valorisation de l'énergie solaire (panneaux photovoltaïques) et l'assainissement des bâtiments.

Pour ce secteur, l'accent doit également être mis sur la transition des chaudières existantes, fonctionnant aux énergies fossiles, au bénéfice de pompes à chaleur sur air ou géothermie ou de chaudières à bois. De plus, l'accent doit être mis sur la valorisation des toitures, notamment à travers le concept de communauté d'autoconsommation.

6.7 Mategnin

Le secteur de Mategnin est un petit hameau ne portant pas d'enjeu énergétique à l'échelle communale. Pour ce périmètre, la stratégie énergétique est axée sur la transition des chaudières existantes vers d'autres systèmes individuels (PAC ou chaudières à bois) basés sur les ressources renouvelables locales, accompagnées d'un assainissement des bâtiments existants et d'une valorisation de l'énergie solaire.

La valorisation des ressources renouvelables locales telles que la géothermie ou la biomasse (bois-énergie) a un impact majeur sur les indicateurs ENF et GES. L'augmentation de la consommation d'énergie électrique est compensée par la valorisation de l'énergie solaire (panneaux photovoltaïques) et l'assainissement des bâtiments.

Pour ce secteur, l'accent doit aussi être mis sur la mutation des solutions de chauffage individuel existantes vers des PAC ou des chaudières à bois. De plus, l'accent doit être mis sur la valorisation des toitures, notamment à travers le concept de communauté d'autoconsommation.

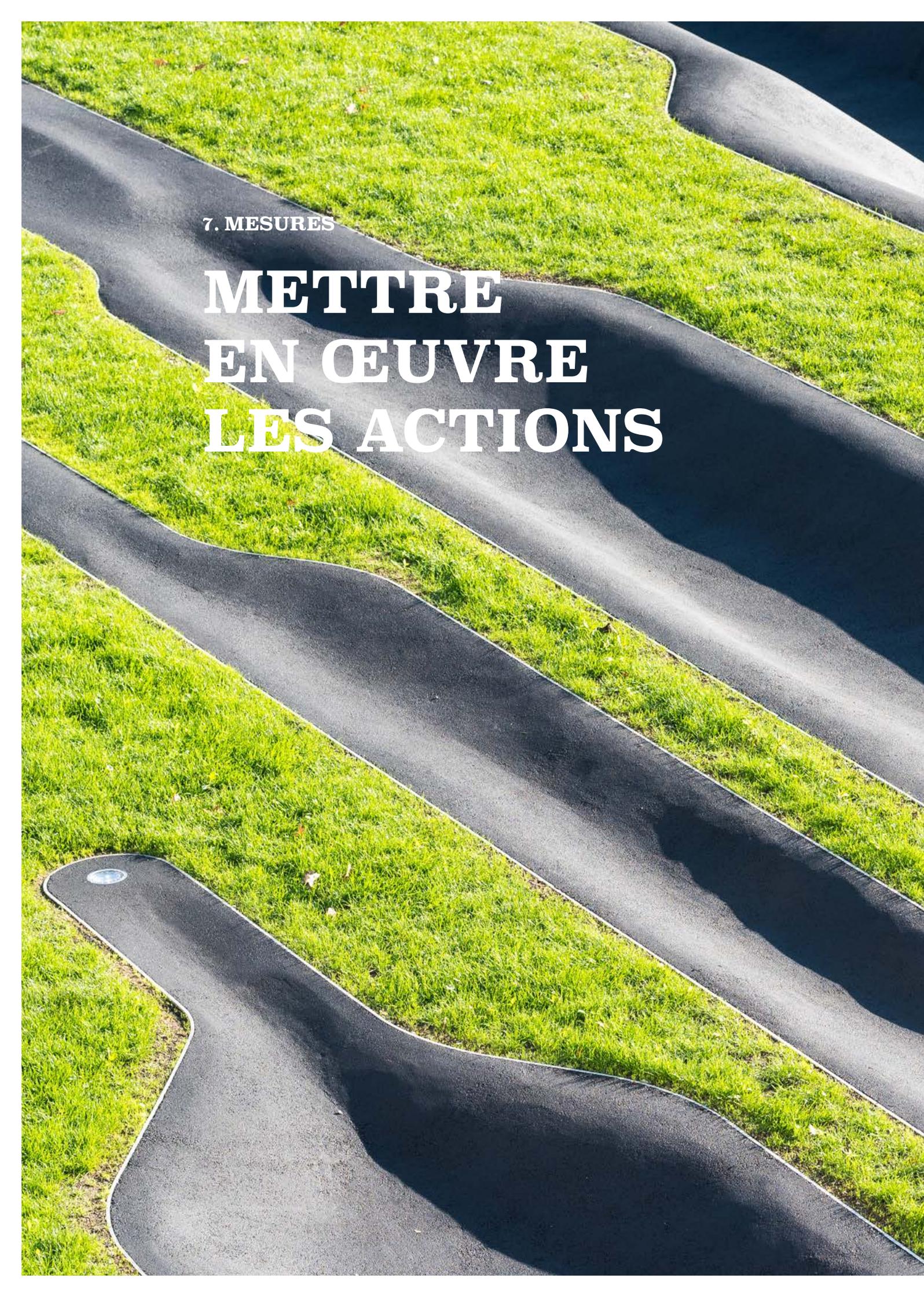
6.8 Les Vergers

L'écoquartier des Vergers a été un des principaux enjeux de la Commune ces dix dernières années. Labélisé « quartier Minergie A », ce périmètre ne représente maintenant plus d'enjeu en termes de transition énergétique. Toutefois, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- > Suivi de la performance énergétique des bâtiments.

- > Évolution annuelle du mix énergétique distribué dans le réseau du quartier (CAD-SIG/FAD Vergers) et performance du système global écologie industrielle-alimentation du quartier-lac des Vernes et renaturation du Nant d'Avril.

- > Mobilisation des habitants et démarches citoyenne – (par exemple GreenTeam).

An aerial photograph of a golf course green. A large, irregularly shaped black protective mat is laid over the grass, following the contours of the green. The mat is made of a textured material, possibly rubber or plastic, and is secured with small white pins. The surrounding grass is a vibrant green, and the overall scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

7. MESURES

METTRE EN ŒUVRE LES ACTIONS



Les mesures permettent d'opérationnaliser la stratégie énergétique sur le territoire meyrinois en rassemblant l'ensemble des acteurs derrière des actions coordonnées.

Afin d'engager concrètement la Commune sur le chemin de la Société à 2000 Watts, 13 mesures ont été définies.

Chacune d'entre elles fait l'objet d'une description complète et d'une évaluation dans le Catalogue des mesures.

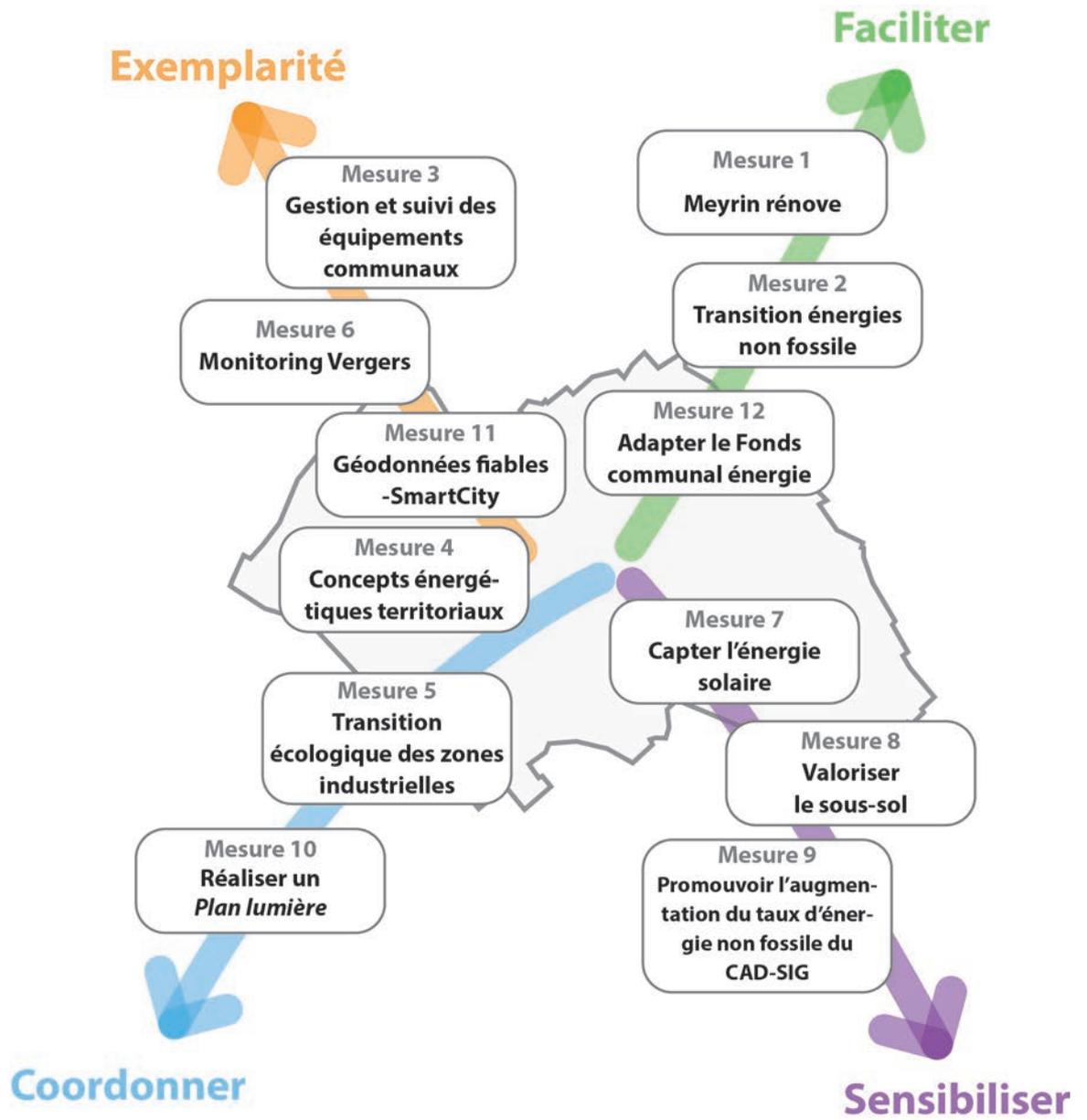


Fig.27: Représentation symbolique des mesures et des principaux rôles de la commune.

MESURE 1 : MEYRIN RÉNOVE

Offre globale avec le soutien du plan d'action Solution Rénovation de SIG-éco21 à destination des bâtiments collectifs pour :

- >une surélévation,
- >un assainissement complet,
- >la valorisation des toitures,
- >le raccordement au réseau CAD SIG,
- >une sensibilisation des habitants aux gestes écologiques.

MESURE 2 : TRANSITION ÉNERGIES RENOUVELABLES

Offre globale à destination des petits bâtiments chauffés au mazout ou au gaz pour :

- >l'installation d'une pompe à chaleur (PAC),
- >l'assainissement du bâtiment,
- >la valorisation des toitures,
- >une sensibilisation aux gestes écologiques pour leurs habitants.

MESURE 3 : GESTION ET SUIVI DES ÉQUIPEMENTS COMMUNAUX

Suivi de la transition énergétique des bâtiments communaux initiés dans le cadre de la labélisation Cite de l'énergie.

Description du parc bâti communal via une base de données géographique afin d'assurer un suivi régulier et une gestion optimale.

MESURE 4 : CONCEPTS ÉNERGÉTIQUES TERRITORIAUX

Réalisation d'un processus de planification énergétique territoriale pour chaque projet urbain.

Assurer la prise en compte des éléments stratégiques du PDComE et les acteurs identifiés.

MESURE 5 : TRANSITION ÉCOLOGIQUE DES ZONES INDUSTRIELLES

Mise à jour de la planification énergétique territoriale du périmètre de ZIMEYSAVER élargi et approfondissement des connaissances sur l'usage de l'énergie par les entreprises.

MESURE 6 : MONITORING VERGERS

Suivi des performances écologiques (énergie et environnement) du concept énergétique des Vergers.

MESURE 7 : CAPTER L'ÉNERGIE SOLAIRE

Mise en place d'une réflexion globale sur l'usage et la valorisation des toitures, partagée par l'ensemble des politiques publiques et des acteurs qui peuvent y prendre place.

MESURE 8 : VALORISER LE SOUS-SOL

Élaboration d'une vision stratégique du sous-sol meyrinois pour une valorisation multifonctionnelle de ce milieu sur le long terme.

MESURE 9 : PROMOUVOIR L'AUGMENTATION DU TAUX D'ÉNERGIE NON FOSSILE DU CAD-SIG

Action politique pour une augmentation du taux d'énergies non fossile dans le mix énergétique distribué par le CAD-SIG et la valorisation des ressources locales.

MESURE 10 : RÉALISER UN PLAN LUMIÈRE

Poser les bases d'une réflexion globale sur l'éclairage urbain (éclairage public, privé et illumination).

Il faut concilier sécurité, économie d'énergie, santé humaine et santé de l'environnement.

MESURE 11 : GÉODONNÉES FIABLE -SMARTCITY

Renseignement systématique des données relatives aux bâtiments, à leur usage de l'énergie, aux infrastructures énergétiques et aux ressources énergétiques.

MESURE 12 : ADAPTER LE FONDS COMMUNAL ÉNERGIE

Adaptation du règlement d'application du Fonds communal énergie de la Commune en regard des mesures du PDCoME.

8. ANNEXES





- A. Atlas cartographique (annexes)**
- B. Catalogue des mesures**
- C. Catalogue des secteurs**