



Bellevue
Ensemble pour un engagement durable

COMMUNE DE BELLEVUE

PLAN DIRECTEUR COMMUNAL DE L'ÉNERGIE



« Bellevue : ensemble pour un engagement durable »

avril 2025

Impressum

Maître d'ouvrage Commune de Bellevue
Service du développement durable, des déchets et de la sécurité
Christine Simond
Route de Lausanne 329
CH 1293 Bellevue
Email : dd@mairie-bellevue.ch
Tél. : +41 22 959 88 20

Mandataire



MW Ingénieurs Conseils – Maria Wägli
Louis-d’Affry-weg 3
3280 Morat
Tél. +41 79 207 16 32
maria.waegli@mwconseils.ch

Rédaction Maria Wägli, ing dipl. EPF

Suivi des versions Version n°1 : 10.07.2023
Version n°2 : 03.12.2023
Version n°3 : 27.02.2024
Version n°4 : 19.10.2024
Version n°5 : 24.03.2025
Version n°6 : 27.04.2025

Date 27 avril 2025

Intitulé https://d.docs.live.net/06db467633708aa1/Documents/MW_ingenieurs_conseils/GE_Bellevue/PDComE/RAPPORT/PDE_Bellevue_20250427_V6.docx

TABLE DES MATIERES

1.	Introduction.....	1
2.	Contexte institutionnel.....	2
2.1	Enjeux globaux des stratégies énergétiques et climatiques.....	2
2.2	Cadres de référence, le niveau cantonal	3
2.3	Vision communale - Politique et développement durable	5
2.4	Principes directeurs de la Commune	6
2.5	Objectifs énergétiques et climatiques communaux	6
2.5.1	Aménagement du territoire	7
2.5.2	Bâtiments.....	7
2.5.3	Approvisionnement - Infrastructures	8
2.5.4	Communication	9
2.5.5	Administration communale.....	9
2.5.6	Bâtiments et installations publiques	9
2.6	Domaines d'analyse du PDComE – Société à 2'000 Watts - Cité de l'énergie.....	9
2.7	Projets de développement - Approvisionnement	10
3.	Richesses énergétiques du territoire	14
3.1	Etat des lieux environnemental	14
3.1.1	Qualité de l'air	14
3.1.2	Sous-sol et protection des eaux souterraines	18
3.1.3	Patrimoine bâti et espaces protégés.....	20
3.1.4	Parcelles polluées	22
3.1.5	Synthèse de l'état des lieux environnemental	24
3.2	Ressources énergétiques renouvelables	24
3.2.1	Bois-biomasse.....	24
3.2.2	Solaire	25
3.2.3	Géothermie.....	30
3.2.4	Air.....	36
3.2.5	Eau du lac : GeniLac® et exploitation de la station de pompage existante.....	36
3.2.6	Cours d'eau.....	38
3.2.7	Valorisation des rejets thermiques existants ou potentiels.....	39
4.	Infrastructures énergétiques actuelles et projetées.....	42

5.	Enjeux territoriaux et ressources	44
5.1	Sobriété et efficacité énergétique	44
5.1.1	Description du parc bâti : âge et affectation	44
5.1.2	IDC (indices de dépense de chaleur)	47
5.1.3	Structure actuelle de la consommation énergétique.....	49
5.1.4	Bâtiments et infrastructures publiques.....	51
5.2	Energies renouvelables	53
5.3	Climat.....	54
6.	Stratégie – Transition énergétique.....	55
6.1	Efficacité énergétique - Axer sur la sobriété.....	55
6.2	Neutralité carbone – Sortir des énergies fossiles	56
7.	Tableau de bord.....	57
7.1	Bilan énergétique prévisionnel de la commune	57
8.	Mise en œuvre.....	58
8.1	Sobriété énergétique et exemplarité.....	58
	Mesure 1 : Poursuivre l'assainissement du parc bâti communal.....	58
	Mesure 2 : Valoriser l'énergie solaire sur les toitures communales	59
	Mesure 3 : Développer des mesures d'information/incitation auprès des citoyens	59
8.2	Anticiper les besoins – Adapter les infrastructures	59
	Mesure 4 : Initier les concepts énergétiques territoriaux pour les projets urbains	60
8.3	Accélération de l'assainissement du parc bâti.....	60
	• POUR LES « PETITS » PROPRIÉTAIRES.....	60
	Mesure 5 : Aides financières	60
	Mesure 6 : Aides techniques et études de faisabilité	60
	Mesure 7 : Sortir des énergies fossiles - programme PACs.....	60
	• POUR LES PPE ET LES LOGEMENT COLLECTIFS	60
	Mesure 8 : Initier l'opération « Commune rénove », les opérations éco-logement, AMU et AMOénergie	60
8.4	Valorisation de l'énergie solaire	61
	Mesure 9 : Aides techniques pour l'étude de faisabilité et pour la réalisation des installations solaires.....	61
	Mesure 10 : Développer des <i>smart grids</i> , des communautés d'autoconsommateurs (CA), des regroupements de consommation propre (RCP) et des communautés énergétiques locales (CEL)	62

Mesure 11 : Assurer le développement des infrastructures de recharge pour le public répondant aux besoins des différents groupes-cibles, alimentés par des énergies renouvelables.	63
8.5 Valoriser le sous-sol	63
Mesure 12 : solliciter le Guichet GEothermieS pour chaque projet de géothermie geothermies_guichet@etat.ge.ch.....	63
9. Rôle des différents acteurs et mise en œuvre des stratégies	63

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Objectifs d'une Suisse Neutre pour le climat en 2050 (Boîte à outils « zéro émission nette pour les Cités de l'énergie », version 1.0 du 10.03.2022)	2
Figure 2 : Tableau de bord des objectifs du PDE (extrait du PDE 2020-2030)	4
Figure 3 : Objectifs climatiques et énergétiques de l'État de Genève (extrait du PDE 2020-2030).....	5
Figure 4 : Exigences pour les bâtiments et les sites selon les objectifs de la Société à 2000 watts (tirées des Principes directeurs pour une Société à 2000 watts, version octobre 2020, p43).....	8
Figure 5 : Extrait de la mise à jour partielle du PDCom 2019 du 11 avril 2023	10
Figure 6 : Vue aérienne de la commune de Bellevue avec projets de développements	12
Figure 7 : Zone de développement industriel et artisanal de Valavran,	12
Figure 8 : Zone de développement industriel et artisanal de Bois-Brûlé.....	13
Figure 9 : Extrait de la mise à jour partielle du PDCom 2019.....	13
Figure 10 : Extrait de la mise à jour partielle du PDCom 2019, vers. 14.08.2023	14
Figure 11 : Localisation de l'emplacement de la station de mesure ponctuelle à l'aide de la station mobile à Bellevue (chemin William-Rappard).....	15
Figure 12 : Extrait du rapport "Qualité de l'air 2022" édité par le SABRA	16
Figure 13 : Carte des immissions de NO ₂ sur le territoire de la commune de Bellevue en 2022 (SITG)	17
Figure 14 : Capteurs passifs de NO ₂ de Genève Aéroport, extrait du rapport "Qualité de l'air 2022" édité par le SABRA	17
Figure 15 : Concentrations horaires en PM10 pendant une journée moyenne de la semaine (lundi-venredi) , extrait du rapport "Qualité de l'air 2022" édité par le SABRA.....	18
Figure 16 : Nappe de Montfleury, secteur de protection des eaux et puit de captage.....	19
Figure 17 : Nappe de Montfleury, secteur de protection des eaux et puit de captage	19
Figure 18 : Carte « Patrimoine » du PDCom 2019.....	21
Figure 19 : Sites pollués.....	23
Figure 20 : Synthèse de l'état des lieux environnemental	24
Figure 21 : toitsolaire.ch et facade-au-soleil.ch :potentiel solaire de la commune de Bellevue (N°OFS 6606) Edition 2023	26
Figure 22 : Aptitude des toitures à utiliser l'énergie solaire (Office fédéral de l'énergie OFEN)	28
Figure 23 : Potentiel de production photovoltaïque maximale des toitures et installations existantes et recensées.....	29
Figure 24 : Secteurs d'exploitation de la géothermie et sondages, SITG.....	31
Figure 25 : Schéma d'une exploitation géothermique d'eau souterraine	32
Figure 26 : Techniques d'exploitation géothermique (selon présentation séance du 7.11.2019 avec M. Quiquerez).....	32
Figure 27 : Hypothèse sur l'extension du bras de Bellevue (selon séance du 12.06.2023 avec M. Quiquerez).....	33
Figure 28 : Réalisation de 4 forages d'exploration (décembre 2017 – juin 2018) selon présentation séance du 7.11.2019 avec M. Quiquerez)	34
Figure 29 : Mise à jour de la carte hydrogéologique cantonale et sollicitations guichet Géothermie (selon séance du 12.06.2023 avec M. Quiquerez)	35
Figure 30 : Station de pompage du Vengeron, GeniLac®	36
Figure 31 : Zones de développement des Réseaux Thermiques Structurants.....	37
Figure 32 : Tableau de synthèse des ressources renouvelables et locales	41

Figure 33 : Gazoduc transitant à travers le territoire de la commune de Bellevue, (couche CAD_ELEMENT_CONDUITE du SITG, en trait rouge).....	42
Figure 34 : Schéma d'ensemble du Parc de la Tuilière avec indication des centrales de chauffe, agent énergétique et puissance.	43
Figure 35 : Graphique représentant les besoins énergétique des bâtiment selon leur année de construction, energie-environnement.ch	45
Figure 36 : Surface de référence énergétique (m2) et nombre de bâtiments du parc bâti selon la époque de construction.....	45
Figure 37 : Répartition des surfaces bâties selon la période de construction	46
Figure 38 : Carte des indices de dépense de chaleur (IDC) moyens, mesurés ou modélisés	48
Figure 39 : Besoins thermiques du territoire de la commune de Bellevue en 2021.....	49
Figure 40 : Carte des agents énergétiques, des besoins de chaleur, des réseaux de chaleurs existants et des installations énergétiques	50
Figure 41 : IMMOLABEL surveillance énergétique 2022, Signa-Terre SA.	51
Figure 42 : Graphiques issu d'EnerCoach	52
Figure 43 : Rapport d'entretien 2024 (contrat SIG-Lumina)	53
Figure 44 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre dû à la consommation d'énergie pour l'exploitation des bâtiments, Outil Bilan Carbone Cantonal	54
Figure 45 : Tableau de bord des objectifs du PDE (extrait du PDE cantonal 2020-2030)	55
Figure 46 : Graphique illustrant les objectifs de politique énergétique communale en termes de valeurs cibles à atteindre à horizon 2030 et 2050.....	57
Figure 47 : Graphique illustrant les objectifs de politique énergétique communale en termes de valeurs cibles à atteindre à horizon 2030 et 2050.....	58
Figure 48 : Tableau indiquant l'évolution entre 2021 et 2022 nu nombre d'installations photovoltaïques	61

GLOSSAIRE

CAD : Chauffage à distance

CCF : Couplage chaleur-force

CGE : Conception générale de l'énergie

CP : Comité de pilotage

ECS : Eau chaude sanitaire

GESDEC : Service cantonal de géologie, sols et déchets

LEn : Loi sur l'énergie

OCEN : Office cantonal de l'énergie

OCSTAT : Office cantonal de la statistique

OFS : Office fédéral de la statistique

PAC : Pompe à chaleur

PACA : Projet d'aménagement coordonné d'agglomération

PDCom : Plan directeur communal

PDComE : Plan directeur communal de l'énergie

PLQ : Plan localisé de quartier

RegBL : Registre fédéral des bâtiments et logements

REn : Règlement d'application de la loi sur l'énergie

SABRA : Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants

SIG : Services industriels genevois

SITG : Système d'information du territoire genevois

ZDIA : Zone de développement industriel et artisanal

1. INTRODUCTION

Le plan directeur communal de l'énergie (PDCoME) 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 et d'assurer le relais des initiatives cantonales ou fédérales.

La commune de Bellevue se caractérise par une volonté formalisée de développer sa politique énergétique territoriale à moyen et long terme. L'adhésion à l'association Cité de l'énergie® en 2004, et l'obtention du label du même nom pour la première fois en 2006, ont été les premiers pas de la commune vers la mise en place d'une politique énergétique. Avec la création du Groupe du Développement Durable en novembre 2009, intégré au règlement du Conseil Municipal (art. 78 et suivants), composé de membres du conseil Municipal, Bellevue innove par la démarche transversale de cette entité, qui se veut proche de la vie communale.

Pour une gestion efficace et durable de l'énergie sur son territoire, le PDCoME dont s'est doté la commune le 29 mars 2017, est un outil de gestion, de suivi et de planification énergétique adapté. C'est sur cet instrument que s'est basée la commune pour l'introduction du volet « Energie » dans son Plan Directeur Communal de 2019 (comportant une mise à jour partielle en mars 2024). Il permet aux communes de coordonner aménagement du territoire et politique énergétique cantonale et d'identifier les mesures qu'elles souhaitent mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs.

Au vu des développements urbanistiques conséquents qu'a connus la commune au cours de ces dernières années et l'entrée en vigueur du PDE 2020-2030, la commune a décidé de mettre à jour son PDCoME, objet de ce présent document.

Le PDCoME constitue le volet « Energie » du Plan directeur communal (PDCoM) et fait partie intégrante du PDCoM. Il permet à la commune de :

1. Décliner les objectifs de la politique énergétique cantonale au niveau communal ;
2. Inscrire le projet « communal » de transition énergétique dans une planification directrice communale et de se doter d'un plan d'actions pour sa mise en œuvre ;
3. Créer les synergies nécessaires avec les autres thématiques (urbanisation, environnement, mobilité, etc.) pour pouvoir répondre aux enjeux transversaux de transition écologique et solidaire.

De par son échelle communale, le PDCoME a également pour but de présenter la vision, les principes directeurs, les objectifs de développement, ainsi que les moyens de mise en œuvre, essentiels pour une gestion efficace et durable de l'énergie sur le territoire de la commune. Il permet d'avoir une vision globale de la problématique de l'énergie sur le territoire, et doit donner les moyens à la commune de mettre en place les mesures identifiées afin de remplir les objectifs fixés. L'une des missions est notamment de chiffrer ces objectifs, par l'évaluation des besoins actuels et futurs, ainsi que par l'analyse des potentiels énergétiques sur le territoire.

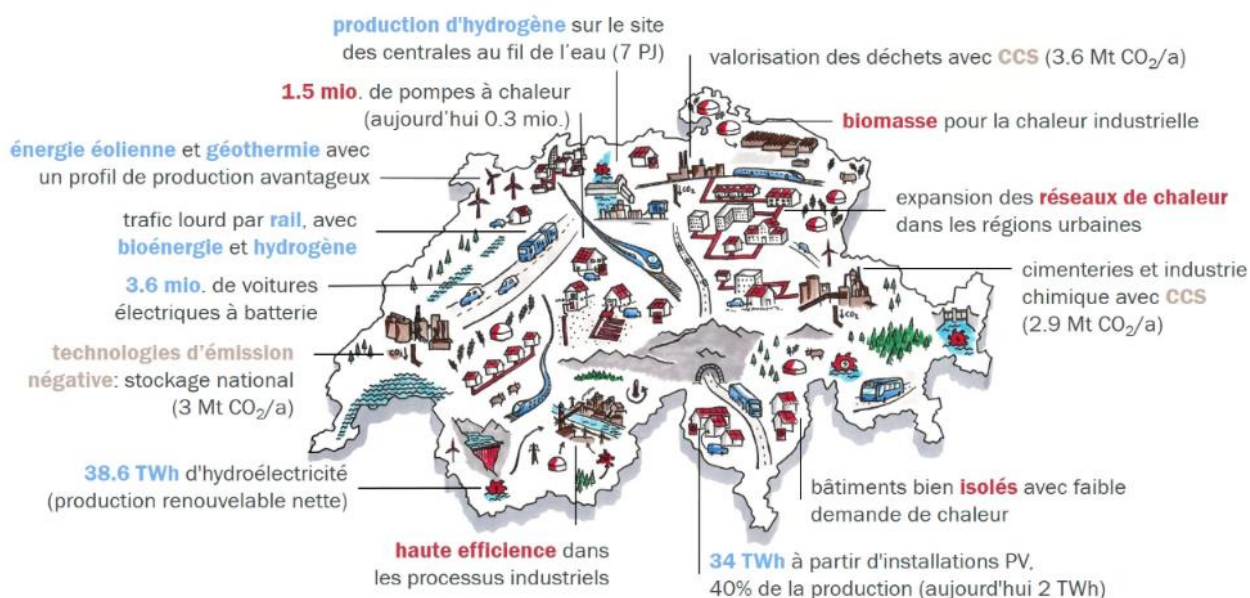
Afin d'être utilisé et valorisé au mieux, il ne doit pas rester figé mais est destiné à évoluer et à être adapté régulièrement. Il doit donner les moyens à la commune de Bellevue d'assurer la coordination entre les différents services de l'administration et les milieux externes et assurer une vue d'ensemble de tous les domaines et de toutes les actions de la commune qui ont une influence sur l'énergie.

2. CONTEXTE INSTITUTIONNEL

2.1 Enjeux globaux des stratégies énergétiques et climatiques

La Confédération a ratifié l'Accord de Paris de 2015, s'engageant à contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre l'action menée pour la limiter à 1.5 °C. Ce faisant, elle s'est engagée à **diminuer de moitié les gaz à effet de serre émis à l'intérieur des frontières suisses d'ici à 2030** par rapport à leur niveau de 1990, avec la possibilité de réaliser jusqu'à 40 % de ces réductions à l'étranger. En août 2019, prenant acte des derniers travaux du GIEC, le Conseil fédéral s'est engagé à viser **zéro émission nette dès 2050**. Les politiques énergétiques et climatiques fédérales doivent notamment permettre d'atteindre cet objectif.

Objectif d'une Suisse neutre pour le climat en 2050



Grafik: Dina Tschumi; Prognos AG

Figure 1 : Objectifs d'une Suisse Neutre pour le climat en 2050 (Boîte à outils « zéro émission nette pour les Cités de l'énergie », version 1.0 du 10.03.2022)

La Stratégie énergétique 2050 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. Le peuple suisse a accepté en 2017 la loi révisée sur l'énergie pour mettre en œuvre cette stratégie. Elle a pour objectif de réduire de 54 % la consommation d'énergie finale par habitant-e par an d'ici à 2050 – année de référence 2'000.

La stratégie climatique, 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.

Il est donc indispensable d'envisager des scénarios de transition énergétique et la démarche suivante doit être adoptée :

- **La sobriété énergétique** : diminution des besoins, réduction de la demande ;
- **L'efficacité énergétique** : amélioration des rendements, des performances des technologies de transformation ;
- **L'utilisation des énergies renouvelables.**

2.2 Cadres de référence, le niveau cantonal

Le plan directeur cantonal de l'énergie (PDE 2020-2030) traduit la politique énergétique cantonale et reprend les objectifs de la Stratégie énergétique 2050 d'une part et de la vision d'une Société à 2'000 Watts sans énergie nucléaire d'autre part. 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. En se limitant à ces aspects, les principaux enjeux pour le Canton de Genève impactant particulièrement la planification énergétique du territoire communal à l'horizon 2030 sont de :

1. Diminuer les besoins de chaleur et de froid par une **rénovation massive du parc immobilier** (atteindre un taux de 2.5 % par an, actuellement moins de 1 %) et par une augmentation de la performance énergétique du parc bâti (atteindre un IDC moyen de 350 MJ/m² pour 2030, actuellement env. 490 MJ/m²).
2. **Sortir du chauffage fossile** pour les bâtiments, en particulier pour le parc existant ;
3. Déployer les **infrastructures de réseau** permettant de distribuer de la chaleur et du froid renouvelables dans les zones urbaines du canton ;
4. Valoriser **l'énergie solaire** par l'installation d'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).
5. Généraliser une **utilisation efficace et rationnelle de l'électricité** tout en maîtrisant la consommation liée aux nouveaux usages (pompes à chaleur et mobilité) ;
6. Anticiper **les conséquences du changement climatique** sur la consommation d'énergie et sur la production ;
7. Accompagner la transition vers des **modes de déplacement décarbonés** ;
8. Promouvoir et favoriser l'appropriation par l'ensemble de la population de **comportements de consommation plus durable, locale et plus sobre** des ressources directes et indirectes ;
9. Viser la **souveraineté énergétique**, gage d'une moindre dépendance du Canton aux énergies fossiles et d'une sécurité d'approvisionnement accrue.

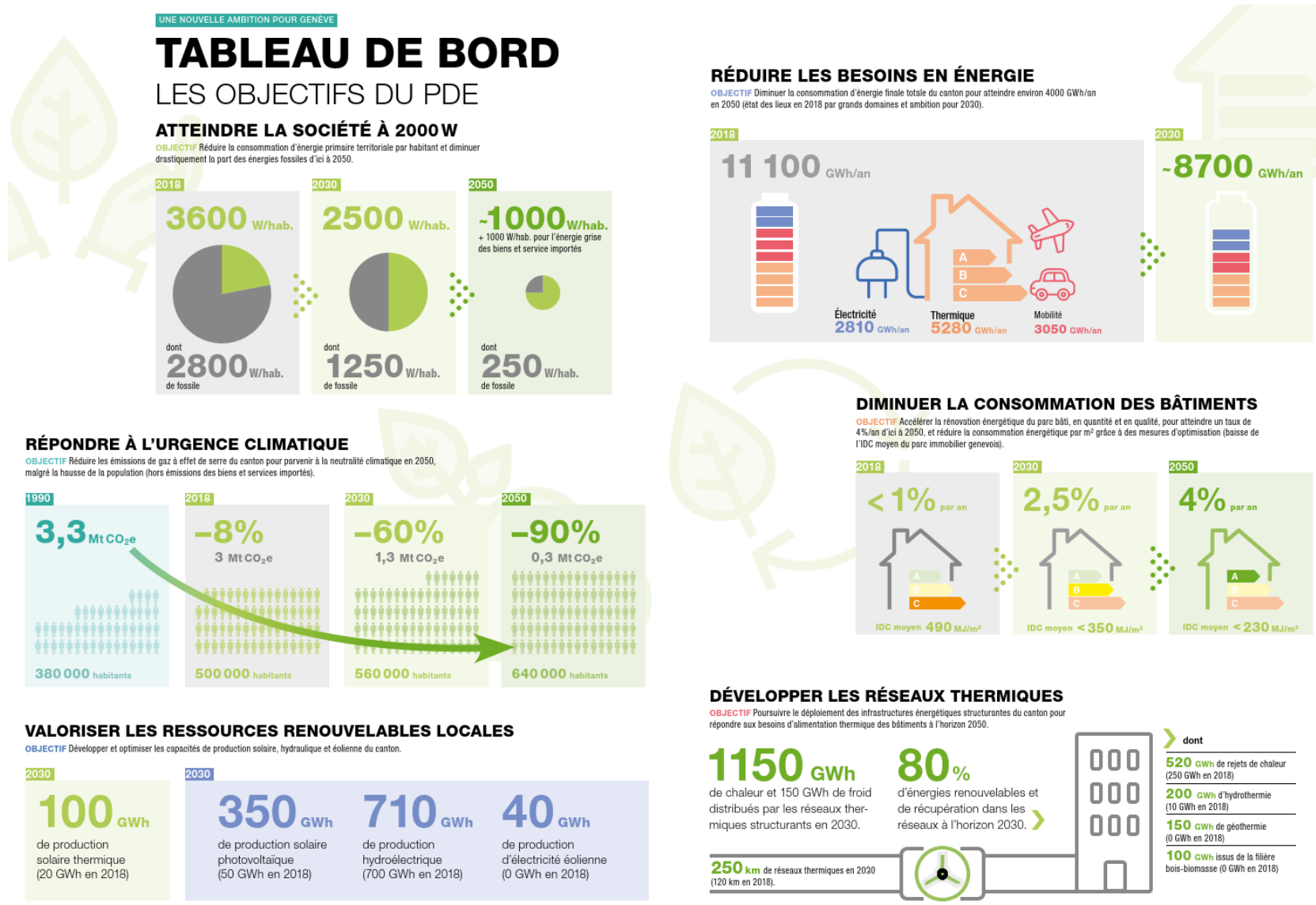


Figure 2 : Tableau de bord des objectifs du PDE (extrait du PDE 2020-2030)

Le plan climat cantonal 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 axe relatif à la réduction des émissions de GES se décline à son tour en 4 domaines : énergie et bâtiments, mobilité, biens de consommation et aménagement du territoire. Le PDComE 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.

Le plan climat cantonal a pour objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 60 % d'ici à 2030 (par rapport à 1990) et de parvenir à la neutralité climatique en 2050.

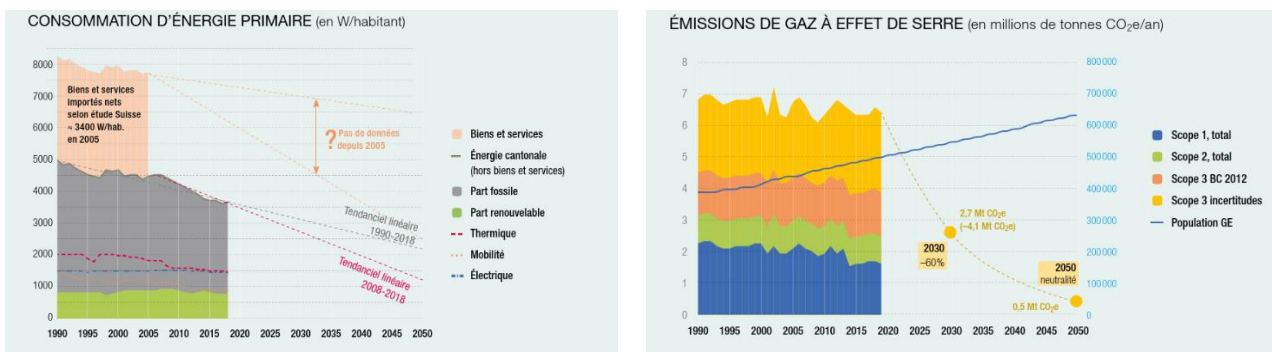


Figure 3 : Objectifs climatiques et énergétiques de l'État de Genève (extrait du PDE 2020-2030)

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.

L'atteinte des objectifs cantonaux ne sera possible qu'avec les efforts de l'ensemble de la collectivité, qu'il s'agisse des communes, des entreprises ou des citoyennes et citoyens.

2.3 Vision communale - Politique et développement durable

Les objectifs de politique énergétique de la commune de Bellevue, cités ci-dessous, font partie intégrante du dossier cité de l'énergie et ont été approuvés par l'Exécutif de la commune.

Bellevue est membre de l'association Cité de l'énergie depuis 2004. Le label « Cité de l'énergie » lui a été octroyé pour la première fois en 2006 et celui-ci a été renouvelé en 2010 et 2014. Elle a obtenu le label Gold eea pour la 1^{ère} fois en 2019 et il a été renouvelé en 2023. La commune se caractérise donc par une volonté formalisée de développer sa politique énergétique territoriale à moyen et long terme, en cohérence avec la stratégie énergétique cantonale et fédérale. Son slogan l'illustre très exactement :

« Bellevue : ensemble pour un engagement durable »

2.4 Principes directeurs de la Commune

La commune de Bellevue décline la transition énergétique sur son territoire. Garante de la continuité de la politique énergétique cantonale au niveau communal, elle se doit de faire preuve d'exemplarité dans tous leurs domaines de compétence, notamment en tant que propriétaire foncier. Elle a également une responsabilité importante dans l'aménagement et la planification énergétique de son territoire. Enfin, en raison de sa proximité avec les habitants, Bellevue joue un rôle de prescripteur de solutions durables, assure le relais des initiatives cantonales ou fédérales, et favorise la cohésion sociale et la vie de quartier indispensables à la réussite de la transition énergétique.

La politique de planification territoriale de Bellevue est basée sur la communication entre tous les acteurs de la vie communale et leur participation au Développement durable. La commune se veut disponible et impliquée. Elle se base sur des principes d'efficacité, d'exemplarité et de durabilité énergétique.

Ainsi, la Commune s'engage à :

- Réduire au maximum les impacts environnementaux et climatiques, notamment par une réduction des émissions de CO₂ et autres gaz à effet de serre ;
- Augmenter l'efficacité énergétique de ses installations par des mesures concrètes et exemplaires dans ses domaines d'influence (assainissement et optimisation) et à motiver la population et les entreprises à prendre conscience de la question énergétique ;
- Promouvoir le recours aux énergies renouvelables par une augmentation de leur utilisation dans ses installations ainsi que par des actions d'information, de sensibilisation, d'échange et d'implication de la population et des entreprises de son territoire ;
- Assurer, dans le cadre de démarches participatives et de processus de concertation, un lien de partenariat avec l'ensemble des acteurs locaux (représentants de la société civile), régionaux et cantonaux (services de l'Etat).

Innovatrice, la commune de Bellevue a modifié le règlement de son Conseil municipal le 10 novembre 2009 afin d'institutionnaliser une charte du Développement durable (DD) et créer un Groupe du DD. Avec cette nouvelle entité, Bellevue adopte une démarche transversale qui se veut proche de la vie communale. En effet, afin de permettre d'entendre et d'intégrer les demandes à tous les échelons, de diffuser et de discuter des propositions, ceci dans un souci d'efficacité et d'équité, le Groupe du DD est constitué de membres représentatifs à tous les niveaux, sans oublier d'intégrer des intervenants externes selon l'ordre du jour (population, expert ou autre).

2.5 Objectifs énergétiques et climatiques communaux

Les objectifs énergétiques, climatiques et de durabilité, de la commune de Bellevue visent à concrétiser les engagements internationaux de la Suisse et de l'État de Genève à limiter leur impact sur le climat et sur l'environnement.

Trois objectifs majeurs à l'horizon 2050 guident dorénavant la politique énergétique communale :

- Objectif d'efficacité énergétique : **Atteindre la Société à 2'000 Watts** par personne et sans énergie nucléaire ;
- Objectif de neutralité climatique : **Atteindre la neutralité carbone** ou « zéro émission nette » en 2050 (soit diminuer de 90 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, hors émissions des biens et services importés) ;
- Objectif de durabilité : **100% d'énergies renouvelables** ;

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

- Objectif énergétique : **Atteindre la Société à 2500 Watts** par personne pour les besoins d'énergie primaire territoriale.
- Objectif climatique : **Diminuer de 60 % les émissions de gaz à effet de serre** (par rapport à 1990).
- Objectif de durabilité : **50% d'énergies renouvelable**.

Les objectifs sectoriels ci-dessous couvrent l'ensemble du territoire communal, c'est-à-dire qu'ils incluent tous les acteurs locaux dont dépend la consommation globale d'énergie sur le territoire communal (habitants, commerces, entreprises, gérances, etc.). L'enjeu majeur pour la commune consiste ici à influencer, dans la mesure du possible, leurs décisions de consommation et motiver les changements de comportements. Étant donné le statut de la sphère privée, les données chiffrées ci-dessous ont une valeur indicative et montrent une direction souhaitée par la commune.

2.5.1 Aménagement du territoire

- Mettre en application le Plan Directeur Communal des Energies, outil de planification et de suivi ;
- Vérifier l'état de la mise en œuvre et l'effet des mesures à l'aide des indicateurs ;
- Utiliser la directive technique communale (juin 2021), applicable sur l'ensemble du domaine communal, elle est utilisée comme base de préavis communal pour les autorités cantonales lors de l'octroi de l'autorisation notamment pour une construction, une démolition ou une transformation immobilière.
- Influencer, appuyer, exiger certains critères tels qu'énergie, mobilité, déchets, dans le cadre des PLQ et des autorisations de construire ;
- Intégrer systématiquement dans les préavis et lors d'entretiens avec des architectes des recommandations offrant des solutions de construction durables.

2.5.2 Bâtiments

Par le biais d'informations et en montrant l'exemplarité, influencer le comportement des habitants pour :

- Construire et assainir de manière exemplaire, au-delà des normes actuelles, soit « THPE-2'000W » ou « THPE-rénovation »¹ (informer sur bases légales, conseils, subventions, etc.) ;

Objectifs (territoriaux) pour la Suisse, à atteindre en 2050 au plus tard	Objectifs pour les bâtiments et les sites de la Société à 2000 watts découlant des trois objectifs territoriaux définis pour la Suisse (2000 watts neutralité carbone 100 % renouvelables)		
	Exploitation du bâtiment : Besoins en énergie et agents énergétiques pour l'exploitation du bâtiment (hors mobilité)	Construction du bâtiment : Fabrication des matériaux de construction et processus de construction (y compris préservation de la valeur, démolition et élimination)	Mobilité induite par l'utilisation du bâtiment : L'utilisation du bâtiment induit de la mobilité (construction, exploitation et élimination des véhicules et de l'infrastructure)
Utilisation efficace de l'énergie « 2000 watts de puissance continue par personne pour l'énergie primaire »	Réduire au maximum les besoins en énergie	Réduire au maximum les besoins en énergie (grise) liés aux processus de construction et à la fabrication des matériaux de construction	Réduire au maximum les besoins en énergie liés à la mobilité induite par l'utilisation du bâtiment (exploitation)
Neutralité carbone « aucune émission de GES par personne pour la consommation d'énergie »	L'objectif est atteint si le bâtiment n'émet pas de GES.	Réduire au maximum les émissions (grises) liées aux processus de construction et à la fabrication des matériaux de construction	Pas d'énergie fossile pour la mobilité induite par l'utilisation du bâtiment (exploitation)
100 % d'énergie renouvelable « approvisionnement en énergie finale à 100 % renouvelable »	L'objectif est atteint si l'approvisionnement énergétique du bâtiment est à 100 % renouvelable.	<i>Non applicable</i>	Énergie à 100 % renouvelable pour la mobilité induite par l'utilisation du bâtiment (exploitation)

Figure 4 : Exigences pour les bâtiments et les sites selon les objectifs de la Société à 2000 watts (tirées des Principes directeurs pour une Société à 2000 watts, version octobre 2020, p43)

- Augmenter le recours aux énergies renouvelables (chaleur et électricité) ;
- Inciter à la rénovation des bâtiments pour que le taux de rénovation énergétique passe de 1 % à 2.5 % en 2030.
- Promouvoir une utilisation efficace de l'eau ;

2.5.3 Approvisionnement - Infrastructures

Anticiper et adapter les infrastructures aux besoins futurs du territoire de Bellevue, en optimisant ses investissements, tout en favorisant la proximité ressources-consommateurs.

- Poursuivre le développement de GeniLac, en lien avec les politiques publiques et les acteurs concernés.
- Valoriser l'eau du lac en garantissant le fonctionnement des écosystèmes, la protection des milieux naturels et la capacité de charge de l'environnement.
- Valoriser la géothermie sur nappe et de moyenne profondeur en préservant la ressource.

¹ <https://www.ge.ch/dossier-energetique-nouvelle-construction-extension>

2.5.4 Communication

- Renforcer la conscience énergétique au sein de la population par des manifestations didactiques.
- Collaborer avec tous les acteurs, entreprises locales, commerçants et artisans pour aller vers des innovations dans tous les domaines permettant des économies d'énergie et renforcer ainsi les interactions et l'économie locale.

Les objectifs sectoriels ci-dessous couvrent l'administration, les services communaux d'une part et les bâtiments et installations publiques d'autre part.

2.5.5 Administration communale

- Mettre en œuvre et appliquer le plan de mobilité de l'administration communale.
- Minimiser les émissions liées à la consommation. Il s'agit notamment des émissions liées au cycle de vie des biens et des services.

2.5.6 Bâtiments et installations publiques

- Être conforme au standard « THPE-2'000W » pour les nouvelles constructions ou « THPE-rénovation » pour les rénovations.
- Prendre en compte et minimiser les émissions de gaz à effet de serre liées au cycle de vie des matériaux de construction, dans les projets de construction.
- Etablir un plan d'assainissement à moyen et long terme.
- Réaliser des centrales photovoltaïques sur les bâtiments propices.

Par le présent document, la Commune de Bellevue s'engage activement dans une politique énergétique, climatique et de durabilité. Cette démarche vise en particulier à réduire les émissions de gaz à effet de serre en diminuant en premier lieu sa consommation d'énergies fossiles et en augmentant sa production énergétique renouvelable, ainsi qu'à s'adapter aux effets des changements climatiques.

Ainsi, la Commune fait preuve d'exemplarité face à ces enjeux, elle affirme son souhait d'encourager ses habitant-e-s et toutes/tous les acteur-trice-s présent-e-s sur son territoire à s'engager activement et à participer aux actions qu'elle entreprend. Elle met en place des soutiens financiers conséquents destinés aux citoyens de la commune mais également aux entreprises qui s'y sont installées.

2.6 Domaines d'analyse du PDComE – Société à 2'000 Watts - Cité de l'énergie

Le présent PDComE révisé, cadre et oriente la stratégie énergétique territoriale de la Commune de Bellevue. Il complète ainsi les actions déjà entreprises par la Commune dans le cadre de la labélisation Cité de l'énergie Gold ou European Energy Award® Gold (2019 et 2024).

Le PDComE concerne essentiellement la transition énergétique sur les bâtiments et leur usage. Il se limite à la consommation énergétique des bâtiments (logements, activités) et des infrastructures publiques sises sur le territoire communal car ce sont ces domaines qui sont les bras de leviers en main communale. L'analyse se focalise sur l'énergie de fonctionnement et d'exploitation des bâtiments et non pas sur l'ensemble de leur cycle de vie. L'énergie grise (par exemple pour la construction des

bâtiments) n'est donc pas prise en compte dans les analyses chiffrées. 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 2'000 Watts s'applique (habitat, mobilité, alimentation, santé, achats de biens et services).

2.7 Projets de développement - Approvisionnement

La vocation de la commune est essentiellement résidentielle et il s'y pratique quelques activités sans nuisances. Pour ce qui est de son développement futur, il devrait se poursuivre dans cette même perspective. Le territoire communal se caractérise par une forte présence de surfaces boisées et de surfaces agricoles utiles. La volonté de la commune est de conserver ce patrimoine de verdure.

Le Plan Directeur Communal (PDCoM) en vigueur a été adopté par le conseil municipal le 5 février 2019. Il a subi une mise à jour partielle en décembre 2023 pour permettre, entre autres, l'introduction des « périmètres de densification accrue ». Ce chapitre traitera des implications du PDCoM sur les besoins en approvisionnement énergétique de la commune.



Figure 33 : Localisation du potentiel de nouveaux logements dans la zone à bâtir

Figure 5 : Extrait de la mise à jour partielle du PDCoM 2019 du 11 avril 2023

Le territoire communal fait l'objet de plusieurs projets de développement à venir ou déjà réalisés :

1. Champ-du-Château (PLQ 29'902)

Champ-du-Château est un nouveau quartier mixte d'habitations et d'activités et représente un accroissement important de la population (+18% à l'échelle de la commune). Le PLQ prévoit 64'000 m² de surfaces brutes de plancher (SBP) dont : 37'000 m² de logements déjà construits (soit environ 290 logements correspondant à environ 650 habitants), 38'000 m² d'activités prévues pour 2025 (siège de Lombard-Odier dont le potentiel en termes d'emplois est évalué à 2'500).

Ce Plan Localisé de quartier (PLQ) a été soumis à un concept énergétique territorial (2013). Ce projet est une référence en termes de construction durable et d'efficacité énergétique. Le projet est alimenté par GeniLac®. C'est un projet hydro-thermique alimenté par la station de pompage au Vengeron, alimentation par des PAC décentralisées alimentées par l'eau du lac et couvrant les besoins de chaleur et de froid, de plus des panneaux solaires PV en toiture les alimentent en électricité. Le propriétaire Lombard Odier s'est engagé à atteindre le « **Zéro Emission nette** » d'ici à 2030. Cela signifie que l'impact des émissions générées par leurs activités sur l'environnement sera neutre d'ici à 2030.

Plusieurs labels sont en cours d'obtention : Minergie (pour la consommation énergétique du bâtiment), SNBS (pour la mobilité des employés : la banque a prévu 444 places de vélos, des recharges pour les véhicules électriques, une piste cyclable passe à proximité), Breeam (pour le choix des matériaux) et "Site à 2'000 W", étude Sméo (2017). Cette exigence Site 2'000 watts est très importante pour la commune dans le but de développer la mobilité douce pour désenclaver les quartiers. Ce site est intéressant du fait de sa proximité d'une sortie d'autoroute, mais également des artères de communication majeures, la route de Lausanne ainsi que par l'arrêt CFF des Tuileries. Il présentera également un parking P+R « Tuileries » de 53 places.

2. Extension du siège de Richemont

Nouveau bâtiment administratif et pour la formation avec 500 nouveaux emplois. Le PLQ sera bientôt adopté mais les délais des travaux ne sont pas encore définis.

3. Nouvel immeuble administratif, Tuilerie 25

Il est prévu pour 2026. Il comptera 300 nouveaux emplois sur 4'918 m² (SBP). Le gazoduc devra être déplacé pour la réalisation de ce projet, dans le but de sécuriser les habitations et bâtiments administratifs des Tuileries.

4. Secteur gare Genthod-Bellevue, rue de la Printanière

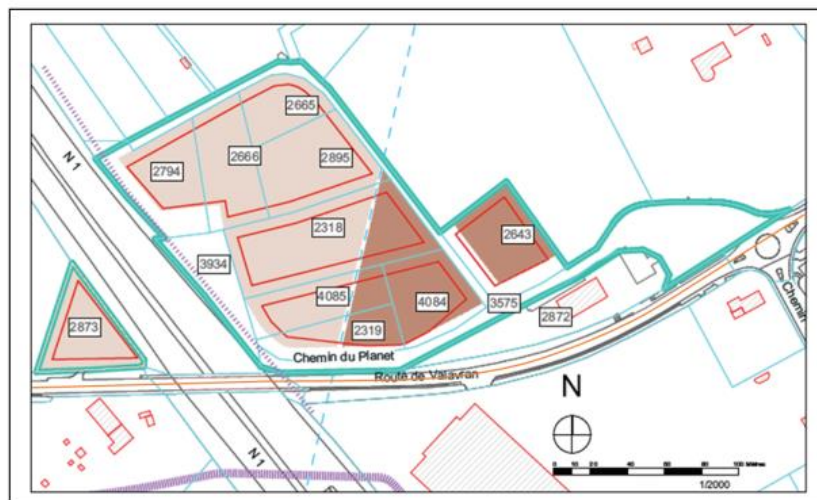
Secteur de densification, image directrice en cours d'étude, PLQ va suivre, en collaboration avec Genthod.

5. Zone de développement industriel et artisanal de Valavran (ZDIA)

Le périmètre, composé d'une zone de développement industriel et artisanal (ZDIA), d'une zone 4B à destination d'activités artisanales et d'une zone 5, a fait l'objet en 2009 d'une étude en vue d'une modification de zone et de l'établissement d'un PDZIA. La zone est destinée à des activités moyennement sensibles au bruit et aux turbulences des avions, telles que des locaux d'entreposage ou des ateliers. Les prescriptions de sécurité liées au gazoduc sont devenues beaucoup plus restrictives par rapport à 2009 – une étude OPAM, actuellement en cours, devra définir les nouvelles contraintes. Compte tenu de ces incertitudes, plusieurs projets sont restés en attente de l'adoption du PDZIA.



Figure 6 : Vue aérienne de la commune de Bellevue avec projets de développements



- Réserve des toitures pour installations solaires
- Réseau de gaz
- Réserve du terrain pour la géothermie**
- Potentiel géothermique: zone sans limites de profondeur pour les sondes (à vérifier par sondages)
- Potentiel géothermique: profondeur des sondes limitée par la présence de la nappe de Montfleury
- Limite approximative de la nappe de Montfleury

Figure 7 : Zone de développement industriel et artisanal de Valavran, extrait du rapport explicatif, 15 juillet 2021

6. Zone de développement industriel et artisanal de Bois-Brûlé

Plan directeur de zone de développement industriel et artisanal (PDZIA) N° 29995-534-506 Grand-Saconnex et Bellevue / « Bois-Brûlé », situé entre l'aéroport, l'autoroute A1 et le bois de la Foretaille. Adopté par le Conseil d'Etat le 17 mai 2023. Selon l'art. 10 « Energie », al. 8, « Conformément aux objectifs de la politique énergétique cantonale, GeniLac et les ressources énergétiques renouvelables locales doivent être valorisées en priorité. Pour la ZDIA de Bois-Brûlé, les ressources renouvelables locales sont, en particulier, la géothermie, l'air ambiant, l'énergie solaire thermique et potentiellement l'hydrothermie. Dans la mesure où cela est économiquement réalisable, ces ressources locales et difficilement transportables doivent être exploitées au maximum en tenant compte de leurs limites et conflits d'usages. ». De plus, al. 12, « Un concept de valorisation des toitures et façades adaptées pour la production d'énergie photovoltaïque doit faire partie intégrante du dossier de requête en autorisation de construire. Le concept doit tenir compte du gabarit maximum admis dans le PDZIA de Bois-Brûlé, des contraintes liées à la végétalisation des toitures et des contraintes fixées par l'Aéroport International de Genève en lien avec la sécurité aérienne. ». Les activités limitées au territoire de Bellevue représenteront un potentiel à bâtir d'environ 8'000 m² de SBP et 114 emplois.



Figure 8 : Zone de développement industriel et artisanal de Bois-Brûlé

7. Zone de développement, Rte de Collex

Zone de développement d'activités 4B sans nuisances. Délais : 5 à 10 ans.

8. Densification

A ces projets engagés viennent s'ajouter les potentiels de densification. Selon le PDCoM, la commune peut s'attendre au développement de nouveaux logement suivants :

Secteurs	Nombre de nouveaux logements (2021-2023)	Nombre de logements prévus	Réalisé (oui/non)
Champ-du-Château	290		Oui
Aux Folies Nord		49	Non
Tuileries		57	Non
Chênaie Sud		11	Non
Tuilots		40	Oui
Total	290	157	

Figure 9 : Extrait de la mise à jour partielle du PDCoM 2019

- Entre 2025 et 2030 : Entre 72 et 168 logements pourraient arriver.
- Après 2030 : entre 122 et 215 logements peuvent être attendus, avec une majorité du développement concentrée sur les secteurs De-Riencourt et Chênaie Nord.

Secteurs	Potentiel total (nombre de logements)	2018-2025	2025-2030	Au-delà de 2030
Printanière Sud	30-60	-	15-30	15-30
Printanière Nord	20-60	-	10-30	10-30
Les Arbres	15-20	-	-	15-20
Mollies Nord	18-35	2-4	9-18	7-13
Mollies Sud	10-20	1-2	5-10	4-8
De-Riencourt	40-60	-	-	40-60
Aux Folies Sud	10-30	5-15	5-15	-
Chênaie Nord	55-110	6-11	28-55	21-44
Densification diffuse	30	10	10	10
Total	228-425	14-42	72-168	122-215

Figure 10 : Extrait de la mise à jour partielle du PDCOM 2019, vers. 14.08.2023

Environ 750 nouveaux logements pourraient donc voir le jour sur le territoire communal dans les 20-30 prochaines années.

La commune de Bellevue compte en septembre 2023, **4'046 habitants et 1'137 emplois en 2020**, dont près de 70% dans le secteur tertiaire. En termes de logement, la commune compte 556 maisons individuelles, soit près de 80% des bâtiments et 146 immeubles locatifs, pour un total de 1'654 appartements.

3. RICHESSES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

Ce chapitre comprend 3 parties :

- L'état des lieux environnemental qui permet de mettre à jour les contraintes et opportunités de valorisation énergétique (qualité de l'air, de l'eau, des sols, nuisances, faune et flore, infrastructures, sous-sol, végétation...). Cette analyse est basée sur l'interprétation des couches du Système d'Information du Territoire Genevois (SITG);
- L'état des lieux des ressources énergétiques, qui permet de localiser les ressources énergétiques et les infrastructures énergétiques actuelles et futures disponibles sur le périmètre d'étude ;
- L'analyse d'adéquation entre l'état des lieux environnemental et des ressources énergétiques disponibles qui permet d'établir une carte synthétique des disponibilités de ressources valorisables.

3.1 Etat des lieux environnemental

3.1.1 Qualité de l'air

La Stratégie de protection de l'air 2030 est le cadre conceptuel des actions de prévention et d'assainissement de la stratégie cantonale de protection de l'air. Elle vise une diminution de 50% des émissions d'oxydes d'azote et de 18% des particules fines en 2030 par rapport aux références de 2005. Pour atteindre ces objectifs, ses axes d'actions stratégiques ciblent notamment les activités à l'origine de la pollution de l'air – les chauffages, le secteur industriel et artisanal, le trafic routier – mais aussi des domaines plus transversaux, comme la coopération régionale.

Le respect de l'Ordonnance sur la Protection de l'Air (OPair) se base principalement sur les immissions de deux polluants déterminants, qui sont le dioxyde d'azote (NO₂) et les poussières fines (PM₁₀).

- La valeur limite à long terme pour le NO₂ est de 30 [µg/m³].
- La valeur limite à long terme pour les PM₁₀ est de 20 [µg/m³].

Les sources principales de NO₂ et de PM₁₀ pour la commune de Bellevue sont le trafic routier (route de Lausanne, autoroute) et l'activité aéroportuaire de Genève Aéroport.

Le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) assure un suivi de la qualité de l'air dans le canton de Genève à partir d'un réseau de capteurs passifs de NO₂ et de stations équipées de moniteurs (stations ROPAG dont la plus proche est à Meyrin). Le rapport "Qualité de l'air 2022" édité par le SABRA, fournit une synthèse des mesures effectuées dans le canton en 2022.

En complément du suivi de la qualité de l'air effectué au moyen des stations fixes et afin d'améliorer en permanence les connaissances, notamment sur la dispersion locale des polluants et leurs impacts pour notre canton, l'Etat de Genève effectue des campagnes de mesure ponctuelles au moyen de stations mobiles. Du 1^{er} mai 2021 au 30 avril 2022 une station a été installée à Bellevue, chemin William-Rappard (voir plan ci-dessous), sous l'axe de trajectoire des avions. Cette campagne de mesure avait pour objectif de documenter les impacts localisés possibles du trafic aérien sur la qualité de l'air.

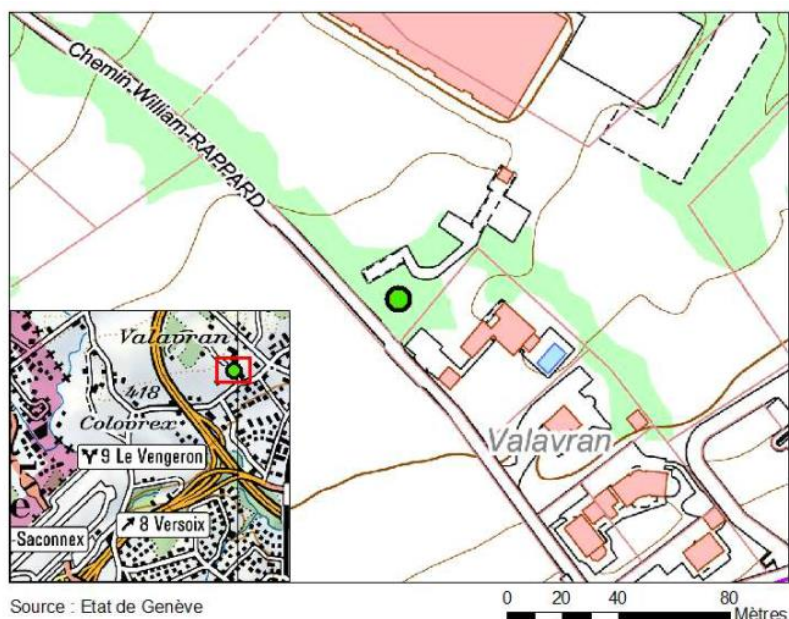


Figure 11 : Localisation de l'emplacement de la station de mesure ponctuelle à l'aide de la station mobile à Bellevue (chemin William-Rappard)

L'aéroport de Genève, lui, possède son propre système de suivi. La station Eole appartient à Genève Aéroport, qui en assure le fonctionnement et la maintenance. La station comporte deux instruments de mesure :

- Un appareil qui mesure les concentrations en SO₂, NO₂ et O₃, sur un trajet optique de 332 mètres en travers de la piste, proche du point d'accélération des avions.
- Un appareil de type optique identique à ceux utilisés dans les stations du ROPAG, qui mesure les concentrations de particules fines PM₁₀ et PM_{2.5}.

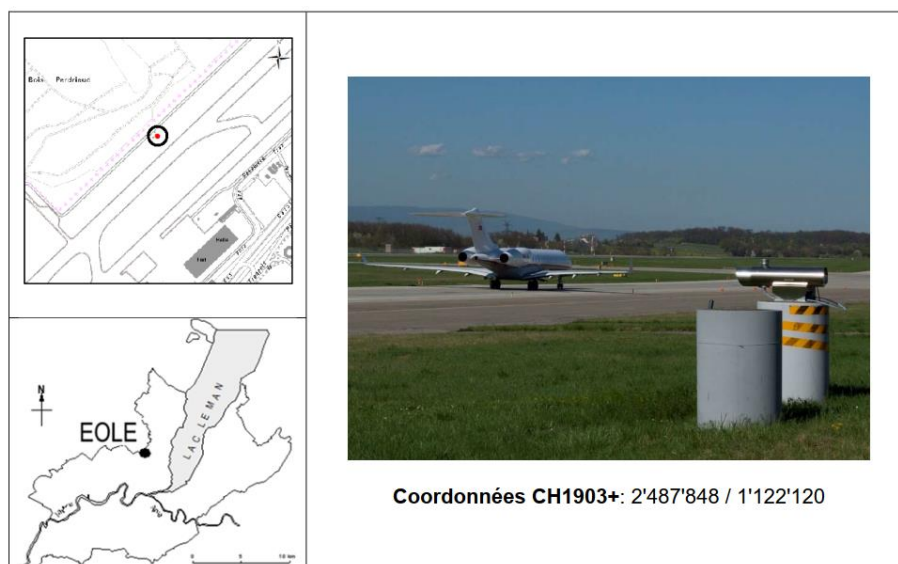


Figure 12 : Extrait du rapport "Qualité de l'air 2022" édité par le SABRA

Selon le rapport « Qualité de l'air 2022 », et « Campagne de mesure de la qualité de l'air - Évaluation de l'impact local du trafic aérien - Bellevue (mai 2021-avril 2022) » les valeurs moyennes annuelles relevées et calculées au niveau de la station Eole et de la station mobile de Bellevue sont les suivantes :

Valeurs moyennes annuelles	Valeurs Limite OPAir	Station Eole	Station mobile de Bellevue
NO ₂	30 µg/m ³	24.0 µg/m ³	14.2 µg/m ³
PM10	20 µg/m ³	14.4 µg/m ³	13.2 µg/m ³
PM2.5	10 µg/m ³	9.1 µg/m ³	9.6 µg/m ³

Les concentrations en NO₂, PM10 et PM2.5 mesurées en 2022 repartent à la hausse par rapport aux deux dernières années pour atteindre des niveaux équivalents à la période d'avant la pandémie. Si la hausse pour les PM10 et PM2.5 est semblable à celle observée dans les autres stations de mesures réparties sur le canton, l'augmentation du NO₂ est en revanche significativement plus importante. En effet, la principale source locale pour ce polluant, le trafic aérien, a largement augmenté en 2022 et se rapproche des valeurs enregistrées avant la pandémie (163'168 mouvements en 2022, 99'249 en 2021, 86'354 en 2020 contre 186'043 en 2019).

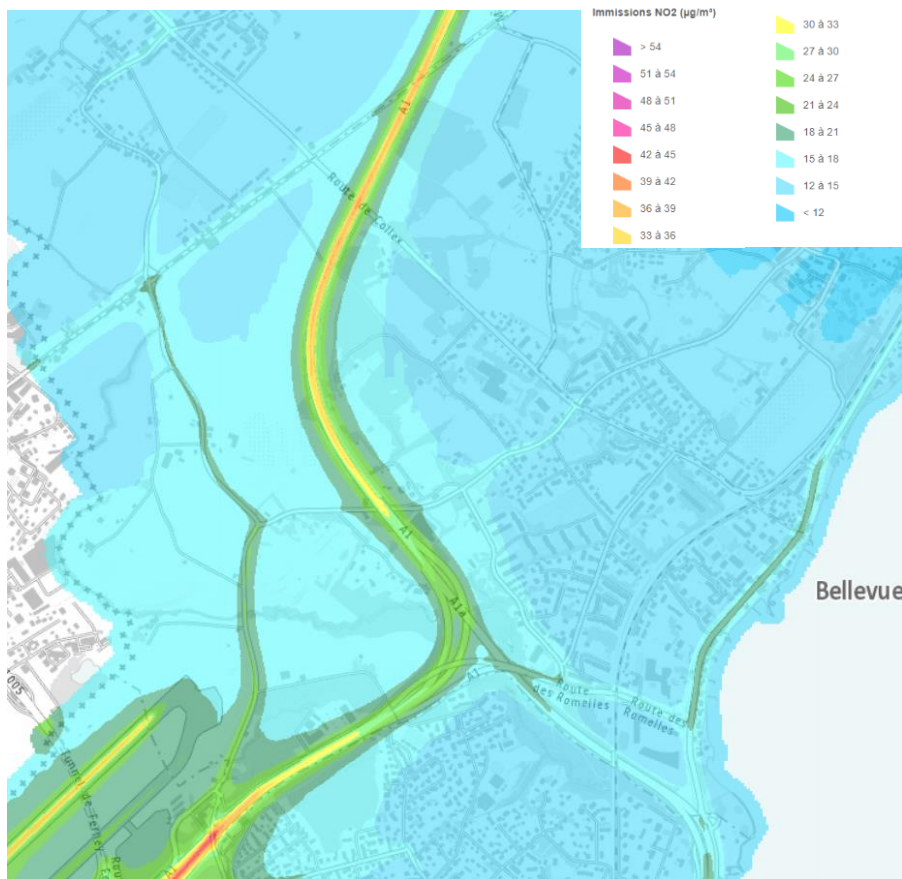


Figure 13 : Carte des immissions de NO₂ sur le territoire de la commune de Bellevue en 2022 (SITG)

Genève Aéroport opère également un réseau de 16 capteurs passifs de NO₂ situés en bordure de l'enceinte aéroportuaire et sous les deux axes d'approche des avions, jusqu'à environ 2 kilomètres du seuil de la piste. Ces capteurs sont préparés et analysés par le SABRA, et leurs valeurs participent à l'élaboration de la carte des immissions annuelles de NO₂.

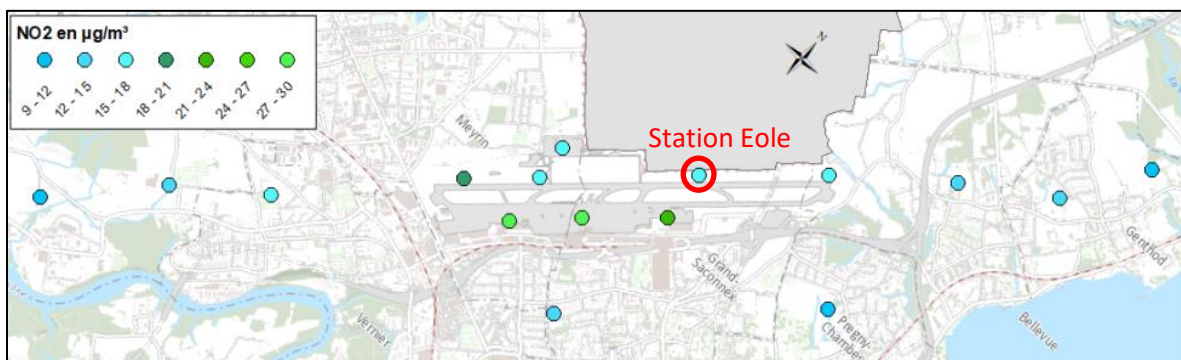


Figure 14 : Capteurs passifs de NO₂ de Genève Aéroport, extrait du rapport "Qualité de l'air 2022" édité par le SABRA

Les concentrations de NO₂ mesurées au cours des mesures ponctuelles à la station mobile de Bellevue sont proches de celles mesurées dans les stations suburbaines de Foron et Meyrin. Aucun dépassement de la VLI journalière n'a été enregistré durant la période de mesure.

A la station mobile de Bellevue, les différentes moyennes de PM₁₀ et PM_{2.5} sont semblables aux moyennes enregistrées dans les stations suburbaines et rurale. La VLI journalière en PM₁₀ n'est pas

toujours respectée sur la période de mesure. Elle a été dépassée à l'occasion d'une inversion de température en janvier, période propice à l'accumulation de particules fines à basse altitude. On constate que les valeurs enregistrées à Bellevue comptent parmi les moins élevées par rapport aux autres stations.

Le bilan de la qualité de l'air à Genève montre que (voir graphique ci-dessous) si les immissions de particules fines (PM10) affichent une légère tendance à l'amélioration, les émissions continuent à stagner. Or, la pollution aux particules fines entraîne des coûts externes importants en matière de santé et de dégâts sur les bâtiments.

Les poussières ultrafines d'un diamètre inférieur à 2.5 micromètres (PM2.5) sont depuis 2019 réglementées en Suisse. Même si le Plan de mesures 2018-2023 ne définit pas d'action spécifique visant à réduire les émissions de PM2.5, il prévoit diverses mesures visant à réduire les PM10, telles que celles relatives aux chauffages à bois, dont une partie aura des effets sur les PM2.5 (voir chapitre 3.2.1 Bois-biomasse, en page 24, ci-dessous).

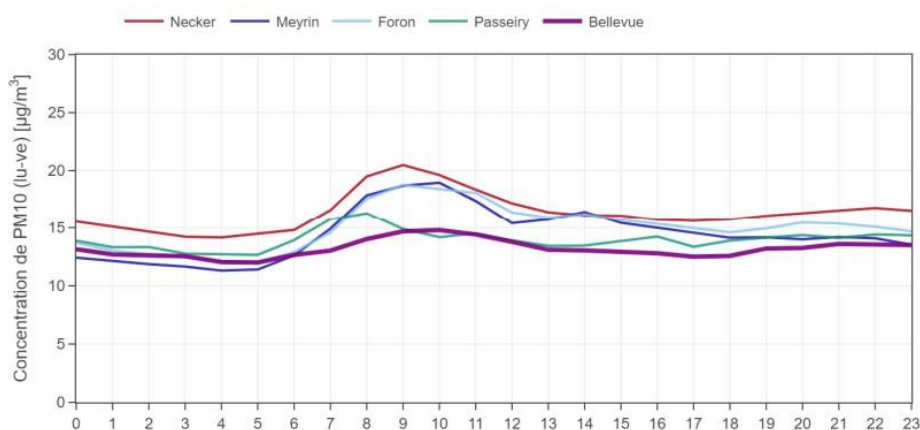
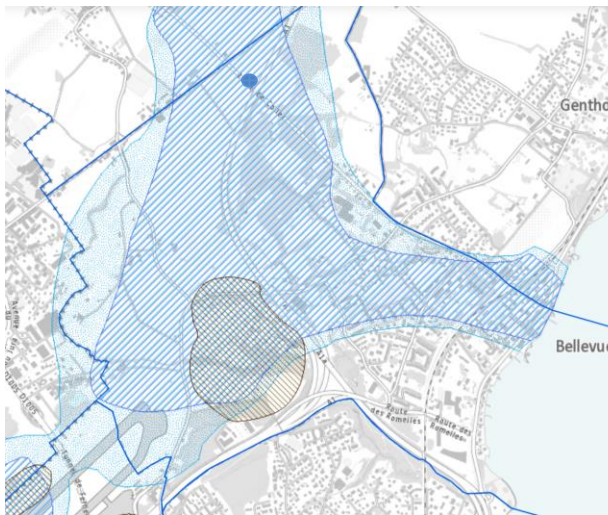


Figure 15 : Concentrations horaires en PM10 pendant une journée moyenne de la semaine (lundi-vendredi) , extrait du rapport "Qualité de l'air 2022" édité par le SABRA

3.1.2 Sous-sol et protection des eaux souterraines

Le territoire de la commune de Bellevue est parcouru par la nappe principale de Montfleury. Elle fait partie du domaine public (Loi sur les Eaux L2 05 – art. 4 et 5). Elle a fait l'objet de l'étude « Evaluation du potentiel géothermique de la nappe de Montfleury, 20 décembre 2010 », concept énergétique territorial CET N°2011-07. Selon cette étude, sa profondeur s'étend de 15 m à 55 m.







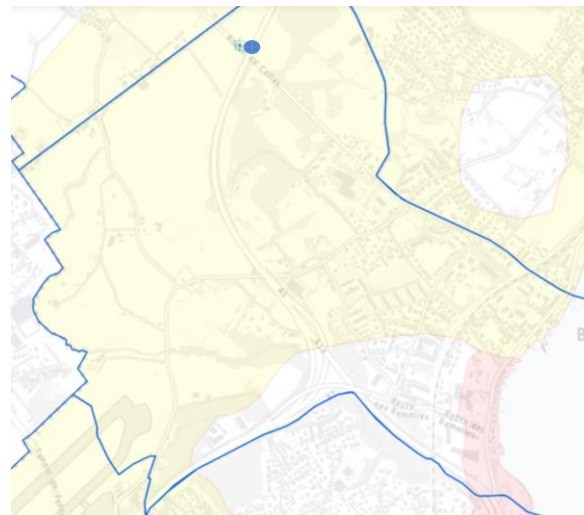
-  Principale, Confirmée
-  Principale, Supposée
-  Superficielle
-  Temporaire

Figure 16 : Nappe de Montfleury, secteur de protection des eaux et puits de captage ●





-  Au
-  Ao
-  B

Figure 17 : Nappe de Montfleury, secteur de protection des eaux et puits de captage ●

Par ailleurs, **la nappe principale de Montfleury fait l'objet d'une mesure cantonale de protection**. Elle est protégée par précaution pour une éventuelle future exploitation d'eau potable, il est strictement interdit de traverser la nappe phréatique avec des sondes géothermiques.

Le secteur B de protection a été défini pour prendre en compte la situation géologique spécifique de cette nappe du domaine public, naturellement protégée de l'urbanisation en surface par un horizon morainique étanche. Ce secteur B de protection permet d'assurer la protection de cette nappe (par exemple vis-à-vis de perforation par des forages ou des ouvrages souterrains) tout en tenant compte du contexte très urbain de Genève sans pénaliser des objets prévus se limitant à un développement en surface ou à faible profondeur sans atteinte possibles pour la nappe (citernes, sous-sol d'immeuble, etc.). La présence de la nappe limite l'exploitation de la géothermie, à la technique sur nappe. Les forages ne sont pas autorisés.

La zone de littoral est quant à elle classée en secteur Ao de protection des eaux superficielles. D'après l'annexe 4 de l'Ordonnance sur la protection des eaux (RS 814.201), dans les secteurs Ao, « *on ne mettra pas en place des installations qui présentent un danger particulier pour les eaux* ».

L'étendue horizontale et verticale de la nappe de Montfleury n'est cependant pas connue de manière précise. Lors de tout projet d'implantation de sondes géothermiques, le guichet de géothermie cantonal doit être consulté. Des sondages permettront de déterminer l'étendue horizontale et la profondeur exacte de la nappe.

Le puits de captage des Biolays (point bleu au nord de la carte) est le seul du territoire qui est actuellement exploité pour le suivi de la nappe.

3.1.3 Patrimoine bâti et espaces protégés

La commune de Bellevue dispose, en matière du bâti, d'une richesse d'objets à valeur patrimoniale :

- Des bâtiments inscrits au recensement architectural cantonal ;
- Un fortin inscrit à l'inventaire cantonal ;
- Trois ensembles de bâtiments listés dans l'ouvrage « L'architecture à Genève 1919-2'000 » ;
- Trois domaines appartenant à l'inventaire fédéral des biens culturels.

Deux objets sont protégés au niveau fédéral :

- Le bas-marais d'importance régionale du Bois d'Avault, d'une superficie d'environ 8'900 m², est inscrit à l'ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale (RS 451.33), avec le numéro d'objet 1'468. Au niveau cantonal, le secteur du Bois d'Avault bénéficie d'un plan de site au sens de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4 05).
- La rive lacustre fait partie de l'objet rive droite du Petit-Lac (numéro d'objet fédéral 11) inscrit à l'ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM, RS 922.32).

Dans ces zones, l'utilisation des lieux, les constructions, la circulation et les activités de loisirs sont soumises à des restrictions afin de garantir le maintien de leurs valeurs naturelles.

Le site paléolithique de Bellevue au large du Port Saladin, n° 2014-43767 est inscrit au Classement, MS-c273B, Conseil d'Etat, 18.6.2014 en tant que « fiche privée ». Cette station est attribuée principalement au Néolithique final et au Bronze final, d'après les objets conservés au musée de Genève. Quelques pièces indiquent deux autres éventuelles occupations : au Néolithique moyen et au Bronze ancien. Les fortins se trouvant aux carrefours rte des Fayard/Rennex et à proximité de la forêt Grand-Bois, sur les parcelles nos 2599 et 2604, sont inscrits à l'inventaire. La loi cantonale sur la protection des monuments et des sites (LPMNS) du 4 juin 1976 (L4 05) en définit les détails. Les immeubles inscrits à l'inventaire doivent être maintenus et leurs éléments dignes d'intérêts préservés.

De plus, Bellevue compte trois bâtiments inscrits dans la protection des biens culturels en cas de conflit armé (PBC). Leur degré d'importance est de niveau régional. Ces édifices doivent être protégés en priorité selon notre constitution et la convention de la Haye de 1954. Voici les bâtiments :

- Le Domaine De-Riencourt « Bellevue » qui se trouve sur la rte de Lausanne 305-307, se trouvant sur la parcelle 2492 – N° 2388 d'importance B est inscrit sur les inventaires fédéraux.
- La Villa Bella Vista – Consulat Général d'Algérie qui se situe également sur la rte de Lausanne 308, se trouvant sur la parcelle 1936 – N° inventaire 2387 – importance B est inscrit sur les inventaires fédéraux.
- Le Domaine des Chênes qui se trouve sur le chemin des Mastellettes 2, sur la parcelle 2648 – N° 2389 d'importance B est inscrit sur les inventaires fédéraux.

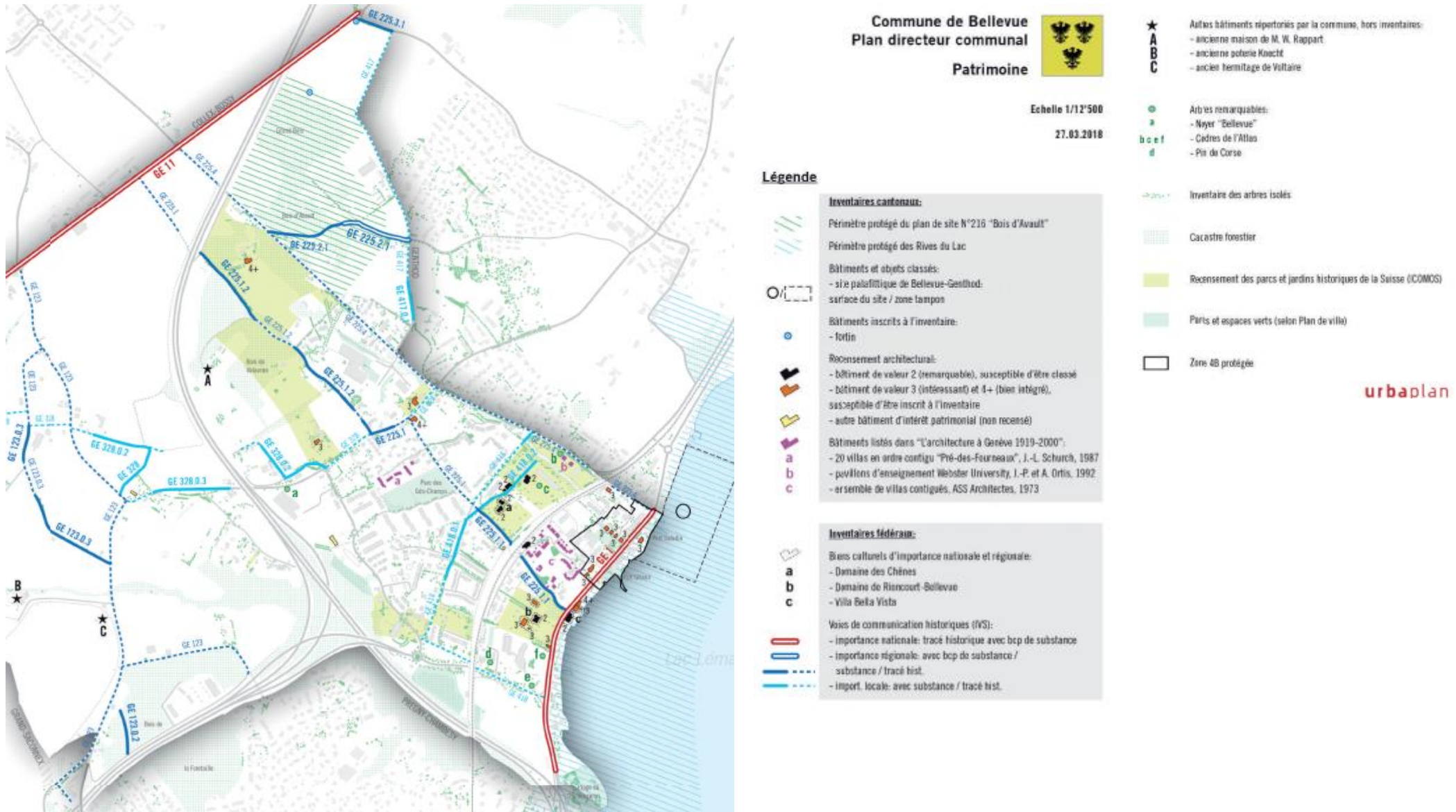


Figure 18 : Carte « Patrimoine » du PDCOM 2019

Aucun bâtiment n'est répertorié publiquement comme « classé » ou « inscrit à l'inventaire ». En revanche, l'Eglise Sainte-Rita, Chemin de la Chênaie 145C a été répertoriée en 2022, au niveau du recensement architectural du Canton (RAC). Le RAC documente tous les bâtiments âgés de plus de trente ans, ne bénéficiant pas d'une mesure de protection.

3.1.4 Parcelles polluées

Le secteur de Valavran, le long du chemin des Tuileries, présente 3 zones de remblais, des anciennes décharges composées de terres polluées (hydrocarbures).

3.1.5 Synthèse de l'état des lieux environnemental

Thème	Observation réalisée	Résultante possible
Air	<ul style="list-style-type: none"> - La VLI journalière en NO₂ est respectée mais celle en PM10 n'est pas toujours respectée sur la période de mesure. Elle a été dépassée à l'occasion d'une inversion de température. - Les concentrations annuelles en NO, PM10 et PM2.5 respectent la VLI annuelle de l'OPair. - Les différences de concentration de NO₂, PM10 et de PM2.5 entre la semaine et le weekend sont faibles et similaires à celles qui sont observées au niveau des stations suburbaines et rurale. 	<p>Les installations alimentées au bois ou aux dérivés de bois sont autorisées.</p> <p>Des exigences sévères pour les installations de combustion du bois, en ce qui concerne les émissions polluantes et leur niveau d'efficacité. L'introduction complète des filtres à particules ou de techniques équivalentes sur tous les moteurs diesel dans le secteur non-routier, en particulier pour les véhicules et machines agricoles, les bateaux et les moteurs stationnaires.</p>
Sous-sol et eaux souterraines	Présence de la nappe principale de Montfleury sur env. 70% du territoire.	<p>Dans le périmètre de la nappe, exploitation géothermique sur nappe, en dehors forages admissibles.</p> <p>Tout projet doit faire l'objet d'une demande de renseignement au guichet de Géothermie cantonal.</p>
Patrimoine bâti et espaces protégés	Les rives du lac et le bois d'Avault au nord de la commune.	Dans ces zones, les constructions, la circulation et les activités de loisirs sont soumises à des restrictions afin de garantir le maintien de leurs valeurs naturelles.
Parcelles polluées	Sites répertoriés	Investigations techniques lors de projets de géothermie pour éviter la migration des polluants lors des travaux ou ultérieurement.

Figure 20 : Synthèse de l'état des lieux environnemental

3.2 Ressources énergétiques renouvelables

3.2.1 Bois-biomasse

Ressource et filière de valorisation

La biomasse une ressource disponible à l'échelle régionale (Grand Genève) qui peut se décliner en plusieurs types : bois naturel, bois usagé, matières organiques et autres coproduits agricoles, etc. Sa valorisation est contrainte par les mesures de protection de l'air.

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. Le projet PôleBio permettrait 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. Près de 60% du territoire communal est composé de surfaces boisées ou de surfaces agricoles utiles². L'exploitation des parcelles privées et la consommation de bois en provenance de la France voisine ou du canton de Vaud représentent les principales possibilités d'approvisionnement en bois énergie. Grâce à l'exploitation

² Source : Plan Directeur Communal, 2000

des parcelles forestières privées, la quantité de bois disponible à moins de 5 minutes sur route est estimée à environ 18'000 m³, soit environ **18 GWh** (1 m³ apparent de plaquettes = 1'000 kWh).

Le GICOR, groupement intercommunal de compostage des communes de la rive droite permet aux communes et aux entreprises de déposer leurs déchets verts « secs » (sans les déchets de cuisine) afin qu'ils soient valorisés en compost. Ceci représente un tonnage moyen de 3'200 t/an. Une étude de faisabilité pour la mise en place d'une filière de valorisation de la biomasse par biométhanisation a été réalisée mais le potentiel est très limité.

Chauffages au bois

Les chauffages de locaux individuels alimentés aux bûches, tels que les cheminées, les poêles suédois, les poêles en faïence et les fourneaux, causent environ 40 % de la totalité des émissions de PM10 et de PM2,5 générées par les chauffages au bois, alors que seuls 15 % du bois y est brûlé. Par conséquent, la quantité de poussières fines qu'ils génèrent est disproportionnellement élevée par rapport à l'énergie qu'ils produisent.

Selon la directive intitulée « Directive relative aux projets d'installations techniques » de l'OCEN, version 5, les installations alimentées au bois ou aux dérivés de bois sont autorisées dans les zones où les valeurs moyennes d'immission respectent les valeurs limites OPair. Comme les valeurs limites OPair sont respectées à Bellevue, les installations productrices de chaleur alimentées au bois ou aux dérivés de bois sont a priori autorisées. Les conditions à respecter sont fixées dans l'annexe 1 de la Directive de l'OCEN relative aux projets d'installations techniques.

Cette directive définit également que les installations productrices de chaleur alimentées au bois ou aux dérivés de bois d'une puissance thermique supérieure ou égale à 70 kW sont soumises à autorisation de l'OCEN, et pour les puissances inférieures, elles ne sont soumises qu'à une attestation de conformité de ladite installation aux prescriptions applicables en matière de chauffage (art. 121 REn). Les recommandations sont les suivantes :

- Pour les chaudières de moins de 70 kW, les installations respectent les prescriptions relatives aux accumulateurs de chaleur : capacité minimale de 12 litres par litre de chambre de remplissage pour les installations à chargement manuel, ou 25 litres par kW de puissance calorifique maximale pour les installations à chargement automatique (exceptées chaudières pour granulés de bois).
- Pour les chaudières > 70 kW mais < 350 kW, preuve est apportée qu'il n'est techniquement pas possible d'avoir recours à un réseau thermique ou à une PAC, et que le besoin en haute température est justifié.

3.2.2 Solaire

L'énergie solaire qui atteint la surface terrestre peut être exploitée au moyen de deux technologies éprouvées que sont le photovoltaïque (électricité) et le solaire thermique (chaleur). Le potentiel de l'électricité d'origine solaire est considérable : en 2050, le photovoltaïque pourrait couvrir environ 20% des besoins en électricité. Grâce à des installations standardisées, la chaleur solaire constitue une option intéressante pour la production d'eau chaude et le chauffage d'appoint. La carte d'aptitude renseigne sur la capacité d'un toit à exploiter l'énergie solaire et sur le rendement potentiel.



**toitsolaire.ch et facade-au-soleil.ch:
potentiel solaire de la commune de
Bellevue (N° OFS 6606)
Edition 2023**

Introduction

L'application interactive www.toitsolaire.ch et www.facade-au-soleil.ch fournit des informations sur l'aptitude des toitures des bâtiments à exploiter l'énergie solaire. Il renseigne de manière simple sur les quantités d'électricité et de chaleur qui pourraient être produites sur le toit d'un bâtiment.

Sur la base du potentiel solaire des toits des différents bâtiments, l'OFEN calcule le potentiel global des communes pour la production d'électricité et de chaleur.

Potentails solaires de la commune de Bellevue (N° OFS 6606)

	production d'électricité uniquement	production de chaleur et d'électricité
	Tous les toits de la commune qui s'y prêtent sont couverts de cellules photovoltaïques pour la production d'électricité. En Suisse, les installations photovoltaïques efficaces produisent environ 185 kWh/m2 par an. La consommation d'un ménage type de quatre personnes est d'environ 4500 kWh par an.	Chaque bâtiment de la commune est uniquement équipé de capteurs solaires thermiques pour l'eau chaude et le chauffage. Pour évaluer le rendement thermique, on utilise une surface de capteurs qui, à certaines conditions, est plus petite que la surface de toiture disponible. C'est la condition requise pour pouvoir dimensionner l'installation de façon optimale en fonction des besoins en eau chaude et en chauffage du bâtiment et pour ne pas produire de chaleur excédentaire. Les installations de production de chaleur solaire couvrent ainsi au moins 30% des besoins annuels en chauffage et en eau chaude. En complément à ce potentiel, les surfaces de toiture restantes qui s'y prêtent sont utilisées pour la production d'électricité.
Uniquement toit 	Potentiel de production électrique: 19.71 GWh/an	Potentiel de production de chaleur (eau chaude et chauffage): 4.61 GWh/an Potentiel de production électrique en complément de la chaleur: 14.03 GWh/an
Toit et façade 	Potentiel de production électrique: 24.09 GWh/an	Potentiel de production de chaleur (eau chaude et chauffage): 4.61 GWh/an Potentiel de production électrique en complément de la chaleur: 18.39 GWh/an

Faites-vous une idée de la situation de votre commune

Notre carte interactive montre les toits de votre commune qui sont les plus appropriés pour exploiter l'énergie solaire: <https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach/gmd.html?X=2500518&Y=1123665&zoom=8&lang=fr>



Remarques au sujet du calcul

Le calcul du potentiel solaire d'une commune prend en compte la totalité des données des différentes toitures et façades situées sur le territoire de la commune, à quelques exceptions près:

Toitures: <ul style="list-style-type: none"> • les toitures partielles d'une surface inférieure à 10 m² ne sont pas prises en compte; • les toitures partielles moyennement ou faiblement appropriées ne sont pas prises en compte; • Les toitures partielles utilisables sont couvertes à 70%. Les surface de toits ne peuvent en effet jamais être intégralement recouvertes en raison de contraintes architecturales et/ou de restrictions techniques. 	Façades: <ul style="list-style-type: none"> • Les façades partielles de dimensions inférieures à 20 m² ne sont pas prises en compte. • Les façades partielles faiblement appropriées ne sont pas prises en compte. • Les façades partielles ne respectant pas la distance minimale établie dans le cadre de l'inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (ISOS) ne sont pas prises en compte. • Les façades partielles utilisables sont couvertes à raison de 45% à 60% en fonction du type de bâtiment.
--	--

Mise à jour 2023

A partir de 2023, le calcul du potentiel solaire se base sur des nouvelles données. A chaque mise à jour annuelle, une partie de la Suisse est actualisée avec ces nouvelles données. La documentation du modèle contient un aperçu des zones déjà actualisées. De plus, à partir du 1.1.2023, le rendement des modules des installations photovoltaïques est passé de 17% à 20% pour toute la Suisse. Pour les communes, les potentiels solaires sont désormais disponibles pour chaque mois.

Les calculs sont effectués selon une procédure standardisée. Les particularités des différentes communes, telles qu'une proportion de bâtiments protégés supérieure à la moyenne, ne sont pas pris en compte. Pour l'utilisation des résultats, il est donc recommandé de demander à un spécialiste de les interpréter.

Pour des raisons méthodologiques, il est par ailleurs important que les installations solaires déjà réalisées soient intégrées au potentiel.

Des informations détaillées concernant le calcul sont disponibles à l'adresse suivante:

<https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/redirect/sol.html>

Figure 21 : toitsolaire.ch et facade-au-soleil.ch :potentiel solaire de la commune de Bellevue (N°OFS 6606) Edition 2023

Sur l'ensemble du territoire communal, la surface utile et disponible sur les toitures permettrait l'installation d'environ 55'000 m² de panneaux solaires, qui, a priori, pourrait produire annuellement près de 14.03 GWh/an d'électricité en complément d'une **production de chaleur de 4.61 GWh/an**. Cela pourrait couvrir environ **78 % des besoins électriques** de la commune qui se montent actuellement à environ 19 GWh (sans les besoins de l'aéroport) dont 0.319 GWh sont réinjectés dans le réseau électrique SIG.

En 2023, le territoire communal compte **100 installations photovoltaïques d'une puissance installée de 692 kWc soit 170 W/hab** (canton de Genève, 310 W/hab, selon le PDE 2020-2030) et **69 installations solaires thermiques**.

Depuis 2008, l'école « Menuiserie » possède en toiture la plus grosse installation photovoltaïque de la commune (73.9 kW installés pour une production de 75 MWh/an). Malheureusement cette installation a rencontré de gros problèmes de fonctionnement et ne produit plus depuis 2012. Citons également l'initiative des habitants du lotissement « Coin de Terre » qui a entraîné, en 2007-2008, l'installation d'une dizaine de petites installations sur les toits des villas du lotissement. Une nouvelle installation photovoltaïque double-face est en cours de construction sur le bâtiment des Aiglons, de puissance 44 kWc.

En raison de la situation d'une partie du territoire de Bellevue sous l'axe de l'aéroport, entre autres la zone industrielle et artisanale de Valavran, il y a certaines contraintes de sécurité à respecter dans le cadre de la mise en place de panneaux solaires. En particulier, il s'agit d'utiliser des panneaux vitrés « antireflets » et de veiller à une orientation des panneaux qui ne soit pas perpendiculaire à l'axe de l'aéroport. Il est recommandé de contacter le service TGCP de l'AIG lors de l'avant-projet de panneaux solaires (cf concept énergétique territorial du PDZIA de Valavran).



Figure 22 : Aptitude des toitures à utiliser l'énergie solaire (Office fédéral de l'énergie OFEN)

POTENTIEL DE PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE MAXIMALE DES TOITURES ET INSTALLATIONS EXISTANTES ET RECENSÉES

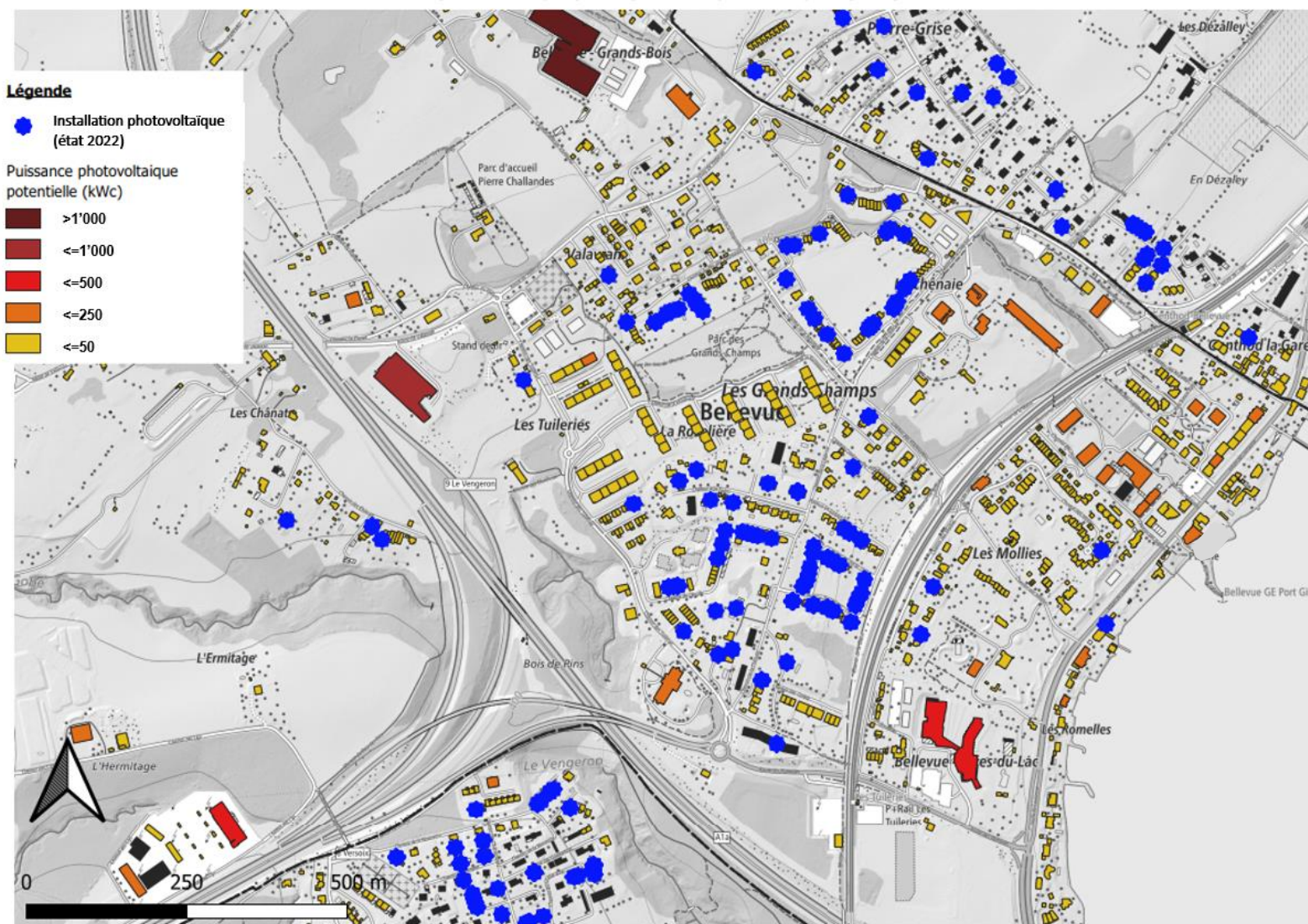


Figure 23 : Potentiel de production photovoltaïque maximale des toitures et installations existantes et recensées

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.

Afin de favoriser le développement du solaire en Suisse, la plupart des installations solaires réalisées en toiture sur des bâtiments existants (hors rénovation) ne sont plus soumises à autorisation de construire (Art. 18a al. 1 LAT). L'installation nécessite seulement un avis d'ouverture de chantier pour travaux non soumis à autorisation de construire si elle remplit les critères cumulatifs suivants :

- Installations dans les zones à bâtir et la zone agricole sans autres travaux que la pose de panneaux solaires.
- Installations suffisamment adaptées aux toits (art. 32a al. 1 et 1bis OAT, voir p. 16), y compris pour les toitures plates (voir p. 18).
- Installations qui ne sont prévues ni sur des biens culturels ni dans des sites naturels d'importance cantonale ou nationale (art. 18a al. 3 LAT et art. 32b OAT).
- Pour les bâtiments soumis à la LDTR, les coûts liés à l'installation solaire n'ont pas d'impact sur les loyers des habitants de l'immeuble.

Concernant la valorisation de l'énergie solaire, le vecteur énergétique à prioriser (chaleur ou électricité) sera choisi selon ses besoins en eau chaude sanitaire (ECS). L'installation de panneaux solaires photovoltaïques est aussi possible en façade. L'électricité produite peut être directement consommée à l'échelle du bâtiment (autoconsommation) ou d'un périmètre élargi (communauté d'autoconsommation), ou revendu au gestionnaire de réseaux (SIG).

3.2.3 Géothermie

Le sous-sol du bassin Genevois riche en eaux souterraines est à priori très favorable à l'exploitation géothermique, tant à faible, moyenne que grande profondeur. Toutefois, la disparité des connaissances et la variabilité spatiale de leurs propriétés hydrogéologiques rendent la cartographie de leur potentiel encore délicate. L'étendu horizontal et vertical de la nappe de Montfleury n'est cependant pas connu de manière précise. Il est nécessaire de poursuivre l'acquisition des connaissances à l'échelle du bassin géologique, afin de disposer d'informations suffisantes pour chiffrer le potentiel exploitable, lever les incertitudes et les risques d'échec.

La ressource géothermique est une des ressources renouvelables locales majeure sur le territoire communal. Elle peut être valorisée de différentes manières selon les besoins énergétiques des bâtiments en surface. Le Plan de gestion des ressources du sous-sol (PGR) rassemble une somme importante d'informations relatives aux ressources du sous-sol genevois.

La géothermie de moyenne profondeur pourrait présenter un potentiel important, valorisable sur le territoire communal. Suite à l'acquisition sismique réalisée en 2018 sur le territoire de Bellevue, des failles dès 500 m de profondeur laissent présumer un potentiel intéressant. Des forages exploratoires réalisés ailleurs sur le canton laissent supposer que ce genre de structure est prometteuse et pourrait devenir des cibles à privilégier.

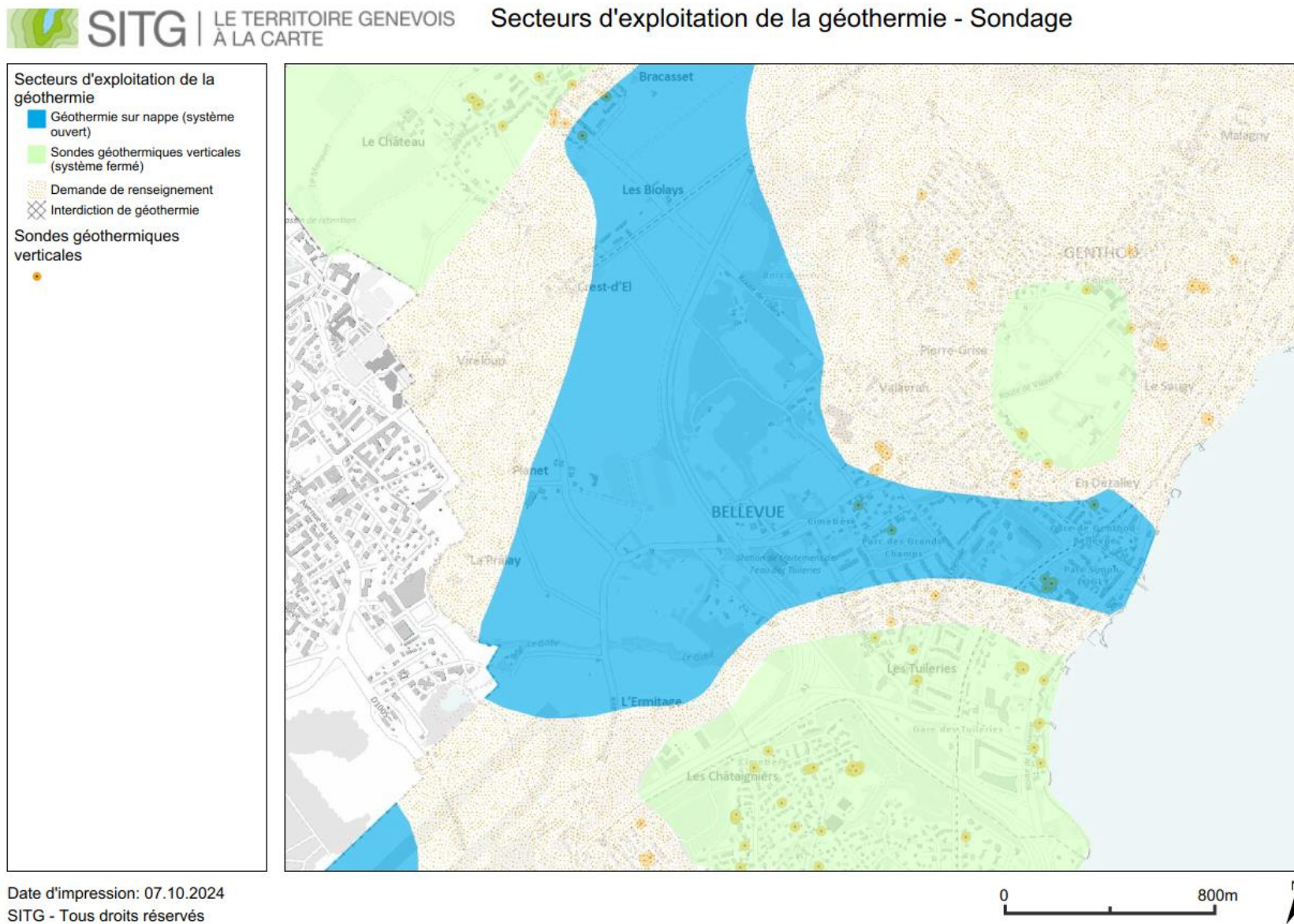


Figure 24 : Secteurs d'exploitation de la géothermie et sondages, SITG.

On distingue sur la carte :

- Les sondes géothermiques verticales (sonde unique ou regroupées sous la forme d'un champ de sondes, zone en vert sur le plan ci-dessus). Elles permettent d'exploiter la chaleur du sous-sol sur les 300 premiers mètres de profondeur. Elles constituent un système dit « fermé ». La chaleur est extraite par conduction entre le milieu géologique et un fluide caloporteur.
- À proximité de la nappe phréatique (voir §3.1.2, zone en beige sur le plan ci-dessus), tout projet doit faire l'objet d'une demande de renseignement auprès de l'autorité compétente étant donnée l'incertitude quant à la présence de la nappe.
- Les nappes d'eaux souterraines présentes sur le territoire (zone bleue sur le plan ci-dessus). La nappe phréatique de Montfleury qui traverse la Commune de NE en SO et d'O en E n'est actuellement pas exploitée pour les besoins en eau potable. Toutefois, par l'application du principe de précaution, les sondes géothermiques sont proscrites. La nappe peut tout de même être exploitée thermiquement à travers un système dit « ouvert ». L'eau de la nappe est extraite par un puits de prélèvement et restituée dans la nappe par un puits de restitution.

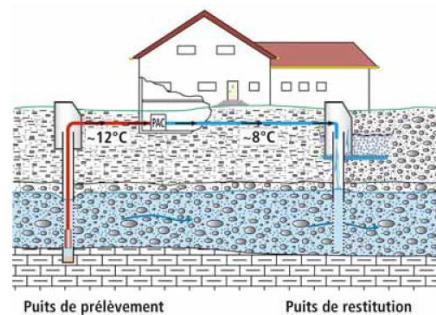


Figure 25 : Schéma d'une exploitation géothermique d'eau souterraine

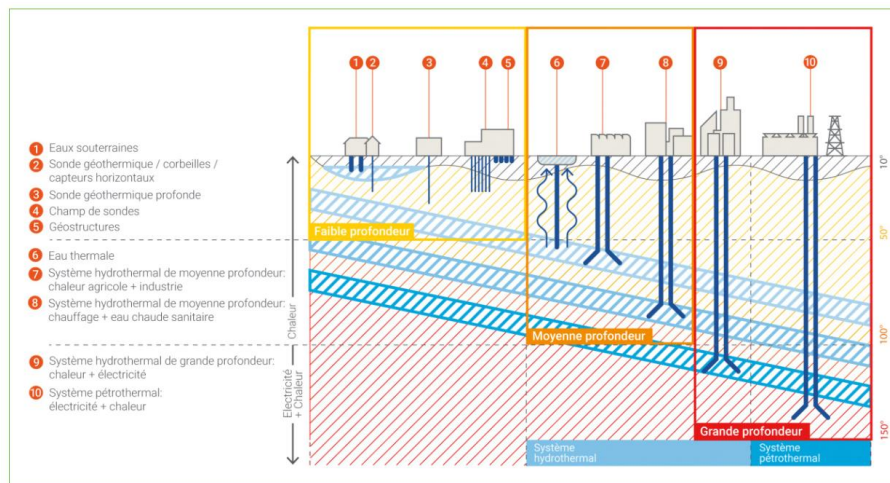


Figure 26 : Techniques d'exploitation géothermique (selon présentation séance du 7.11.2019 avec M. Quiquerez)

Les enjeux liés à la géothermie de grande profondeur ne sont pas pris en compte ici. Cette ressource fait l'objet d'une investigation régionale à travers le programme GEarthmies2020.

L'utilisation géothermique des nappes à faible profondeur se limite à quelques installations dans tout le canton. Elle est aujourd'hui principalement exploitée par des systèmes de sondes géothermiques à des profondeurs comprises entre 100 et 300 mètres. Les sondes géothermiques produisent de

relativement faibles puissances thermiques et sont principalement adaptées pour des systèmes de chauffage et refroidissement individuels. Des systèmes d'exploitation de plus grande puissance permettraient le développement d'installations mutualisées et l'alimentation de réseau de chaleur ou de froid.

Alors que l'on pensait que le périmètre de la nappe se limitait au périmètre hachuré (voir plan ci-dessous) et qu'il n'y avait pas de nappe connue à Bellevue, des forages de contrôle ont permis de mettre en évidence une possible extension de la nappe de Montfleury jusqu'au lac à travers Bellevue, surnommée « le bras de Bellevue ».

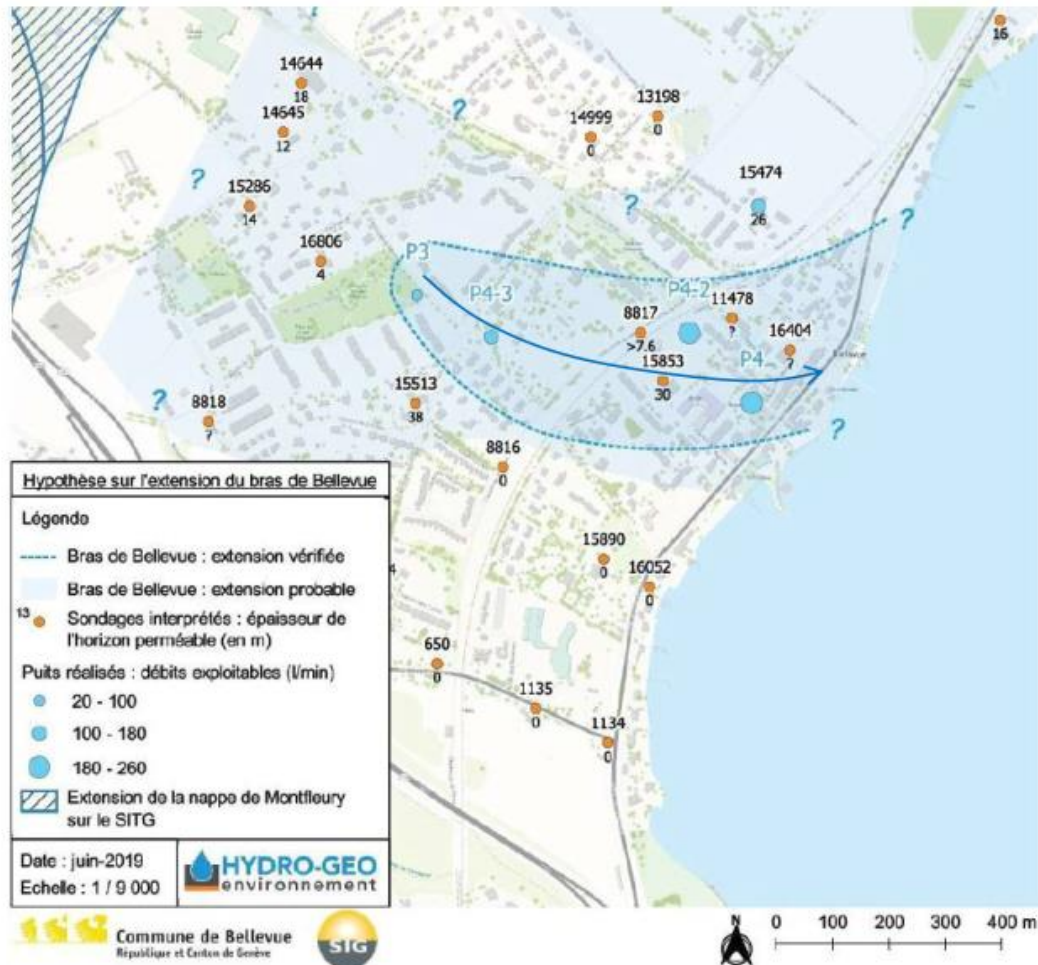
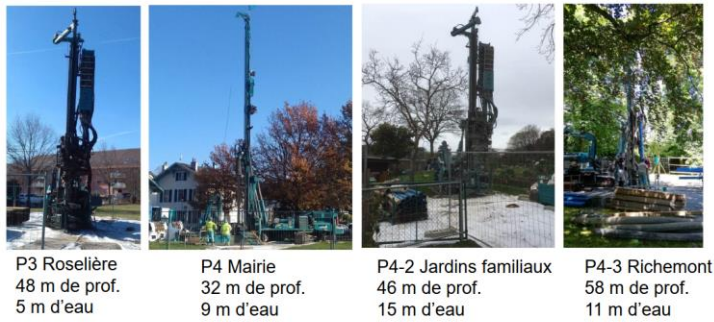


Figure 27 : Hypothèse sur l'extension du bras de Bellevue (selon séance du 12.06.2023 avec M. Quiquerez)

Suite à la réalisation des forages de contrôle, il a été observé que la nappe de Montfleury et son bras de Bellevue avaient des capacités limitées. Les débits possibles sont suffisants pour des usages ponctuels. La présence d'eau sous pression a été observée mais la nappe est dite « captive » ce qui limite ses capacités. Les puissances thermiques sont limitées à env. 100-150 kW dans les secteurs où la nappe est la plus productive. Les puits réalisés (voir points bleus, voir schémas 2 pages plus haut) entre décembre 2017 et juin 2018, pourraient être réutilisés mais offrent des débits exploitables limités.



NOM	DENOMINATION	Débit exploitable	Température en fin de pompage
		(l/min)	(°C)
P4	Bellevue Mairie	260	13.7
P4-2	Jardins familiaux	210	13.6
P4-3	Richemont	110	12.9
P3	Roseliere	20	na

Figure 28 : Réalisation de 4 forages d'exploration (décembre 2017 – juin 2018) selon présentation séance du 7.11.2019 avec M. Quiquerez)

Durabilité de la gestion des ressources

Dans une perspective de durabilité, il convient d'exploiter le flux renouvelable des ressources en eau souterraine et en énergie géothermique et non la réserve. L'équilibre entre l'extraction et l'apport de chaleur dans le sous-sol doit être garanti pour maintenir la température moyenne du sous-sol stable à long terme. Ainsi, le potentiel pour le rafraîchissement dépend de la chaleur extraite pour les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire. Il est par ailleurs parfois possible d'augmenter les débits et flux exploitables durablement dans le sous-sol par des techniques de recharge artificielle.

Au-delà de l'évaluation de chaque exploitation, dans une perspective de durabilité ce sont les interactions qui peuvent surgir de la multiplication des usages des ressources renouvelables du sous-sol qu'il s'agit de maîtriser.

Projets en cours – à venir

Dans le cadre de tout projet géothermique, le porteur de projet peut consulter un outil de geoanalyse (<https://app2.ge.ch/tergeoanalysegeologique/>) pour vérifier la faisabilité de son projet ainsi que les contraintes environnementales associées (contraintes GESDEC). Dans le cas où le projet se situerait dans un secteur nécessitant une demande de renseignement préalable auprès du GESDEC, il peut s'adresser au Guichet de GEothermie geothermies_guichet@etat.ge.ch. Si les conditions favorables et propices ne sont pas remplies, des investigations hydrogéologiques supplémentaires ou des travaux exploratoires, à la charge financière du porteur de projet, sont prescrites. Le porteur de projet pourra soumettre un programme d'investigation au GESDEC (comprenant à minima la pose de piézomètres – profondeur approximative de 40 m- aux différentes extrémités de la parcelle et la réalisation de tests associés).

Les sollicitations du Guichet par rapport à des projets de géothermie, sur le territoire de Bellevue ont été nombreuses en 2023 (voir zones jaunes hachurées en rouge ci-après).

3.2.4 Air

L'énergie contenue dans l'air ambiant représente une ressource énergétique intéressante pour le chauffage des locaux. Elle est omniprésente, pour ainsi dire infinie, et sa valorisation à l'aide d'une pompe à chaleur se fait aisément. De plus, les pompes à chaleur air/eau sont moins coûteuses à l'investissement que les pompes à chaleur sol/eau, du fait qu'il ne faut pas de structures géothermiques. 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. Cependant les pompes à chaleur air-eau sont génératrices de nuisances sonores et l'emplacement en milieu urbain doit respecter les exigences légales en la matière.

En complément à ces utilisations, l'exploitation de la chaleur provenant des parkings ou de garages souterrains peut s'avérer également judicieuse. Il est également possible de récupérer de l'énergie sur l'air extrait par la ventilation, par la ventilation double-flux avec récupération d'énergie, ou l'installation de pompes à chaleur sur air extrait. A l'heure actuelle, il n'est pas possible de chiffrer ces potentiels, mais il est possible de localiser les parkings souterrains et de travailler sur cette ressource de manière opportuniste au cas par cas et si d'autres solutions plus efficaces ne sont pas applicables.

3.2.5 Eau du lac : GeniLac® et exploitation de la station de pompage existante

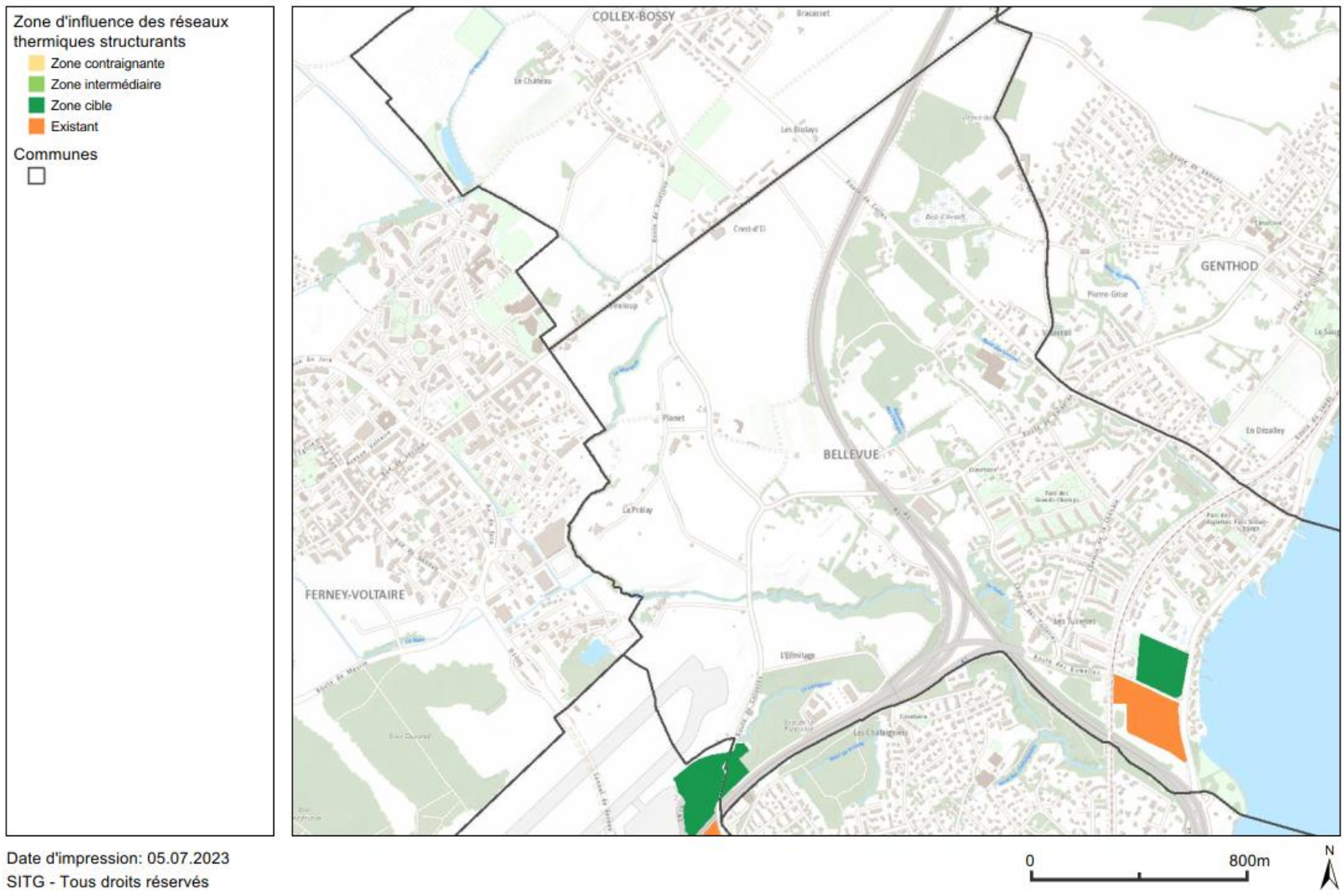
GeniLac est un réseau hydrothermique des Services industriels de Genève (SIG) qui produit du chaud et du froid grâce à l'eau du lac. La construction de la station de pompage du Vengeron, le cœur de GeniLac, a progressé (2022-2023) avec l'installation des pompes et des échangeurs d'énergie. En 2021, les SIG ont construit trois kilomètres de réseau souterrain et en juin dernier, les travaux pour poser des conduites au fond du lac ont débuté. En 2023, les puisards, sortes d'énormes puits, ont accueilli l'eau prélevée à 45 mètres de profondeur dans le lac.

La carte ci-dessous présente les zones de développement des réseaux thermiques structurants (GéniLac®) aux horizons 2030, 2040 et 2050. Au sud-est de Bellevue s'étendent les 2 projets Champs-du-Château (en orange, déploiement en fonction) et le raccordement de l'Hôtel la Réserve (périmètre vert et un déploiement au courant des prochaines 20 années).

La mise en service de GeniLac est prévue en 2024. A termes, en 2045, le réseau hydrothermique écologique de GeniLac va s'étendre sur 30 kilomètres et alimenter à l'échelle cantonale, près de 350 bâtiments, ce qui permettra au canton d'économiser 70'000 tonnes de gaz à effet de serre par an.



Figure 30 : Station de pompage du Vengeron, GeniLac®



Date d'impression: 05.07.2023
SITG - Tous droits réservés

Figure 31 : Zones de développement des Réseaux Thermiques Structurants

GeniLac est le scénario qui a été retenu dans le cadre du développement du PLQ 29'902 Champ-du-Château³. La mise en activité du réseau a été réalisée en 2022. Le réseau va se développer jusqu'à la Réserve (2024-2025). Il n'est pas prévu que GéniLac se développe davantage. Son potentiel est pour le moment exploité.

Dans le cadre du projet d'extension du CAD Bellevue, une étude de faisabilité et un concept énergétique sur l'ensemble de la commune ont été réalisés afin d'utiliser l'eau du lac comme source pour la production de chaleur et de froid. Malheureusement, les conditions actuelles (financière, rentabilité, planning de développement de projet, etc) ne sont pas optimales pour que ce projet soit envisagé pour le moment.

La station de pompage à Port Saladin, le long du Nant des Limites est actuellement équipée mais reste inexploitable.

Dès 2023, l'Auberge Gitana a été reconstruite et un nouveau bâtiment communal a été intégré au projet. Dans le cadre de ce projet, des études ont été menées en collaboration avec SIG pour l'installation d'une petite station de pompage. La variante énergétique qui a été choisie est une pompe à chaleur eau/eau pour la production de chaleur ainsi que le rafraîchissement des locaux durant l'été sans recours à une production de froid à compression.

La moule quagga prolifère dans les eaux du lac Léman. L'espèce invasive colonise les canalisations et installations lacustres et rend l'exploitation de l'eau du lac difficile techniquement et plus coûteuse.

3.2.6 Cours d'eau

Deux principaux cours d'eau circulent sur le territoire de la commune : le Marquet-Gobé-Vengeron et le Nant des Limites.

Le Marquet-Gobé-Vengeron désigne en fait trois cours d'eau se jetant l'un dans l'autre. Le Gobé et le Vengeron coulent sur Bellevue, le Marquet coule en amont. Du fait de sa localisation dans un environnement subissant la pression de l'urbanisation de l'agglomération genevoise, il doit faire face à des étiages très sévères, auxquels se succèdent des crues violentes. Il est également fortement influencé par le réseau d'assainissement (déversoirs d'orage, mauvais branchements, eaux de ruissellement polluées). En plus d'un impact sur la qualité physico-chimique, les matières en suspension déversées par les réseaux d'eaux pluviales et de drainage agricole sur le cours amont engendrent un colmatage du lit. De ce fait, la qualité biologique de l'ensemble du Marquet-Gobé-Vengeron est insatisfaisante sur tout son itinéraire. De plus, une partie de son cours est canalisé. De ce fait, il est décrit comme « une rivière en danger⁴ » et est concerné par le Contrat de rivière Pays de Gex-Léman signé en 2004 qui engage les partenaires à réaliser diverses actions visant à améliorer la situation critique actuelle. Le Nant des Limites est un petit cours d'eau de 882 mètres de long, en partie canalisé.

³ Voir Concept énergétique territorial du 10 septembre 2013, Construction Perret SA, PLQ 29'902 – Champ-du-Château

⁴ Source : Fiche rivière n°12, Etat de Genève, 2009

D'après ces informations, les cours d'eau ne se prêtent pas à l'installation de centrales hydrauliques. La récupération de l'énergie des courants fluviaux à leur embouchure est également une technique naissante, mais elle n'est pour l'instant pas adaptée aux petits cours d'eau.

3.2.7 Valorisation des rejets thermiques existants ou potentiels

3.2.7.1 Eaux usées

Sur le territoire communal, la taille des collecteurs d'eaux usées n'est pas suffisante pour permettre la récupération de la chaleur. Le potentiel est donc nul.

Il est également possible de valoriser la chaleur des eaux usées à l'échelle du bâtiment. Le système FEKA consiste à mettre en place un échangeur dans une fosse traversée par les eaux usées. Ce système n'implique pas de diamètre minimum et peut être dimensionné à l'échelle d'un bâtiment ou d'un quartier. Cette possibilité est à prendre en compte au stade de la planification énergétique des plans localisés de quartier (PLQ).

3.2.7.2 Autres rejets

Les autres rejets thermiques, généralement d'origine industrielle, sont d'abord valorisés à l'interne du bâtiment. Les excédents peuvent ensuite être valorisés via les réseaux thermiques. Selon le concept énergétique de la zone industrielle de Valavran, aucun rejet thermique dans cette zone et ses environs n'a été identifié.

3.3 Synthèse des disponibilités de ressources valorisables

L'analyse environnementale du périmètre d'étude a permis de mettre en évidence et de localiser les ressources énergétiques disponibles et la richesse énergétique locale renouvelable de la Commune.

Les principales pistes vers l'utilisation intensive et immédiate (court terme) des énergies renouvelables locales sont les champs de sondes géothermiques, le solaire et les PACs. A moyen terme, les ressources à valoriser sont celles des infrastructures existantes et en devenir comme le CAD au Lac GeniLac®.

A plus long terme, des concepts plus innovants allant vers l'autonomie énergétique complète pourront être mis en œuvre sur des secteurs qui semblent pour le moment favorables et en phase avec la planification et la performance des projets de construction à venir.

Cette analyse permet donc de mettre en relief la richesse énergétique quantitative et qualitative de la Commune, soit de montrer son fort potentiel de transition énergétique.

Ressource	Avantages	Inconvénients	Possibilité / Pertinence sur Bellevue	Perspectives de valorisation
Biomasse	Renouvelable Locale Bilan CO ₂ favorable Valorisation de déchets agricoles	Ressource limitée Emissions polluantes locales Livraison et stockage	Oui sous conditions	<ul style="list-style-type: none"> • PôleBio, 150 GWh/an, 2030. • Bois disponible : 18 GWh • Se conformer à « Directive relative aux projets d'installations techniques » de l'OCEN • Valorisation de préférence à travers des réseaux thermiques
Air	Omniprésence PAC air-eau facile à installer et à utiliser Susceptible de couvrir une grande proportion des besoins de chaleur	Nuisance sonore pour les zones en DSII Rendements énergétiques 30% moins bons que les pompes à chaleur sol-eau	Oui sous conditions	Potentiel très élevé A étudier au cas par cas
Eolien	Renouvelable	Pas adapté	Non	/
Solaire thermique	Renouvelable Technologie fiable et maîtrisée Retour sur investissement rapide Pas de bâtiment classé ou inscrit à l'inventaire A privilégier pour la production d'eau chaude sanitaire	Variations journalières et saisonnières Eventuels ombrages locaux	Oui	Eau chaude et chauffage 4.61 GWh _{th} /an Uniquement sur les toits en complément du photovoltaïque
Solaire photovoltaïque	Renouvelable Technologie fiable et maîtrisée Revente d'électricité Production d'électricité décentralisée Possibilité d'autoconsommation	Variations journalières et saisonnières Eventuels ombrages Concurrence avec solaire thermique	Oui	14 GWh _{elec} /an uniquement sur les toits en complément d'une production de chaleur solaire

Ressource	Avantages	Inconvénients	Possibilité / Pertinence sur Bellevue	Perspectives de valorisation
Géothermie	Renouvelable Locale Possibilité de valoriser la chaleur et le froid Constance des températures en sous-sol	Interdiction de sondes verticales sur la nappe phréatique Sur la nappe, exploitation par système « ouvert » Equilibre entre extraction et apport de chaleur Interaction entre projets en cas de trop grande proximité Gestion hydraulique complexe Incertitude et disparités spatiales	Conditions dépendantes du Guichet de GEothermie	Incertitude du potentiel Sur nappe : projet envisageable pour des besoins env. 100-150 kW pour une puissance de 30 W/m Dépendantes des investigations en cours
Lac (GeniLac)	Renouvelable Locale Prestations de rafraîchissement et de chaleur	Dépendant du raccordement au réseau en cours de développement	Potentiel actuel exploité et envisagé au voisinage de 2050	Champs-du-Château et la Réserve
Cours d'eau	Renouvelable	Pas adapté	Non	/
Rejets thermiques	Eau usée à l'échelle du bâtiment (FEKA)	Rejet industriels aucun rejet thermique	A envisager à l'échelle du bâtiment	A approfondir

Figure 32 : Tableau de synthèse des ressources renouvelables et locales

4. INFRASTRUCTURES ÉNERGÉTIQUES ACTUELLES ET PROJÉTÉES

4.1 Réseau gaz

La commune est desservie par le réseau de gaz via le gazoduc traversant le territoire de la commune, du lac jusqu'à l'aéroport. Le développement du gaz dans la commune est détaillé à la figure p51.

Un 2^{ème} gazoduc entre Trélex (canton de Vaud) et Colovrex (Commune de Bellevue) est interconnecté d'un côté au gazoduc Transjura reliant La Cure à Gland, à la hauteur de Trélex et, de l'autre côté, au gazoduc Genève-sud. Ce 2^{ème} gazoduc n'alimente pas Bellevue.

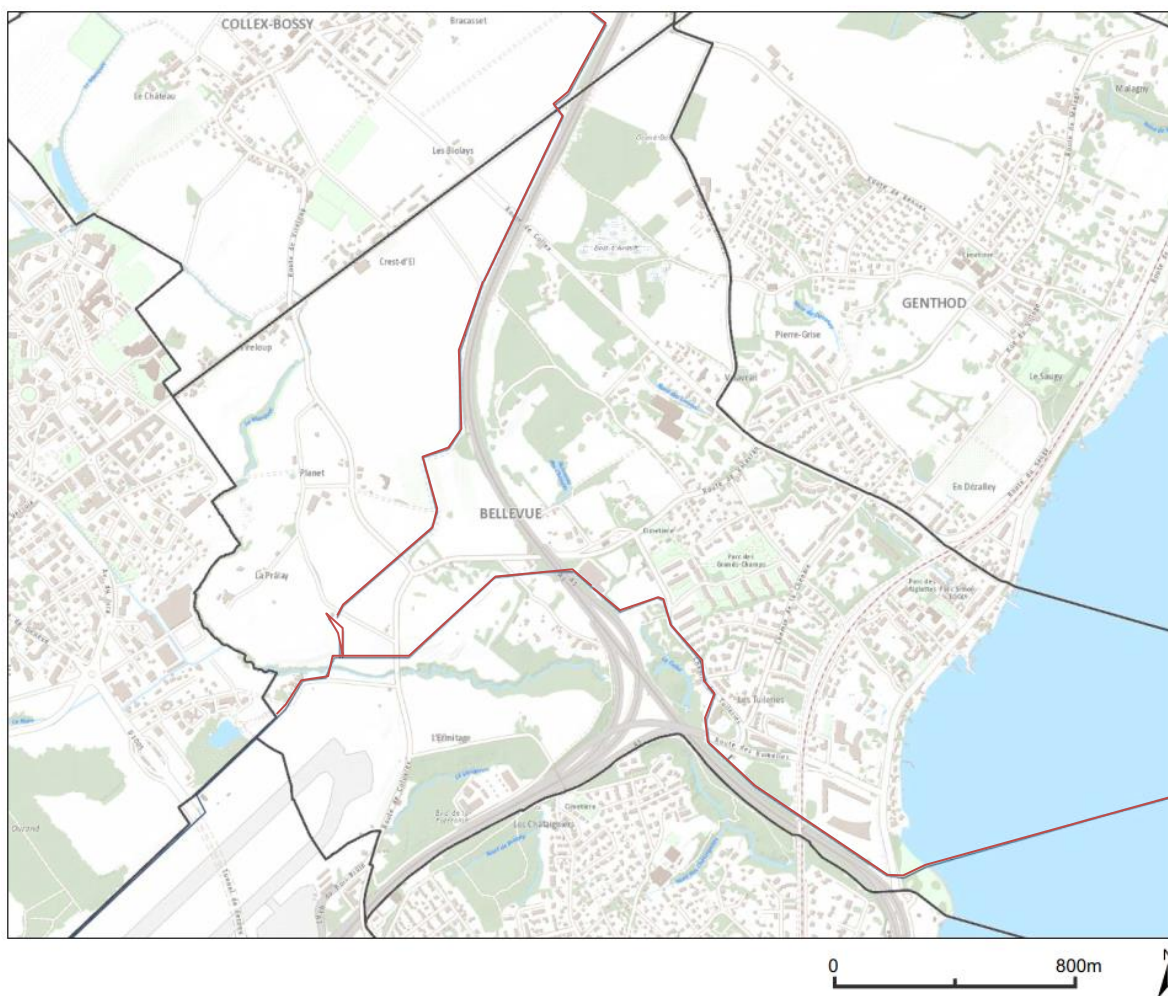


Figure 33 : Gazoduc transitant à travers le territoire de la commune de Bellevue, (couche CAD_ELEMENT_CONDUITE du SITG, en trait rouge)

5. ENJEUX TERRITORIAUX ET 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 de la commune de Bellevue 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
3. L'impact climatique, évalué par les émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre.

5.1 Sobriété et efficacité énergétique

Efficacité et sobriété sont deux concepts qui s'additionnent pour diminuer les besoins énergétiques.

La sobriété énergétique est le premier pilier de la transition énergétique. Elle consiste en une utilisation rationnelle de chaque unité d'énergie puisée dans l'environnement pour assurer les besoins nécessaires au développement humain. Elle est donc directement liée aux habitudes de consommation. Décider de chauffer son logement à 19°C au lieu de 22°C est donc une action de sobriété énergétique.

En plus de limiter les besoins, l'efficacité implique de limiter le gaspillage et de minimiser les pertes lors de l'extraction, le transport et la transformation des ressources énergétiques. L'isolation d'un bâtiment permet donc d'améliorer son efficacité énergétique pour assurer le confort thermique à l'intérieur.

5.1.1 Description du parc bâti : âge et affectation

La représentation par époque de construction permet d'évaluer le vieillissement du parc bâti et le poids que représentent les différentes phases de développement urbain. Le bâti représente une surface de référence énergétique **d'environ 280'000 m²**.

La représentation cartographique du parc bâti par époque de construction permet une première appréhension des bâtiments ou des ensembles immobiliers sur lesquels les mesures relatives à l'utilisation rationnelle de l'énergie (assainissement des bâtiments) doivent être déployées en priorité.

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.

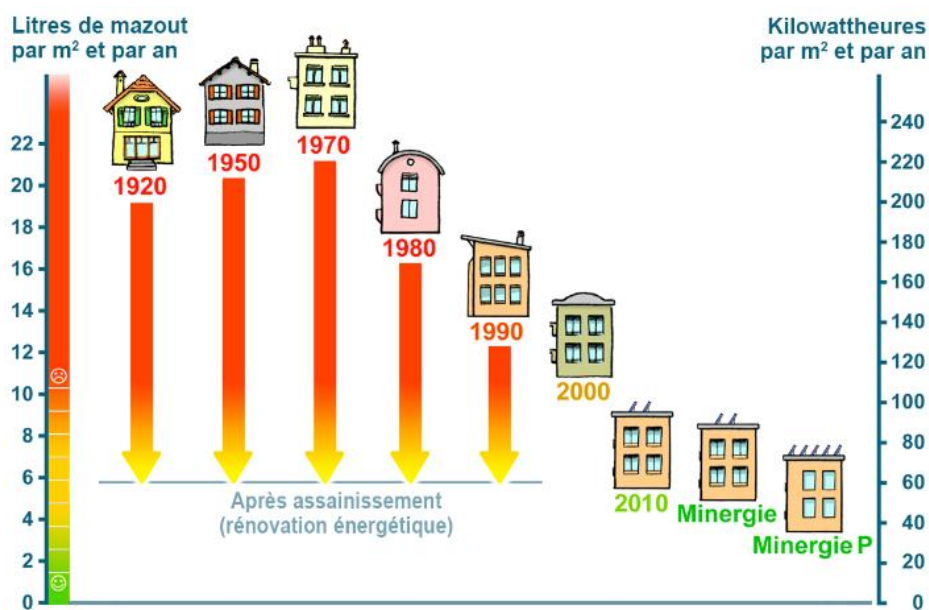


Figure 35 : Graphique représentant les besoins énergétique des bâtiment selon leur année de construction, energie-environnement.ch

Surface de référence énergétique (m²) et nombre de bâtiments du parc bâti par époque de construction

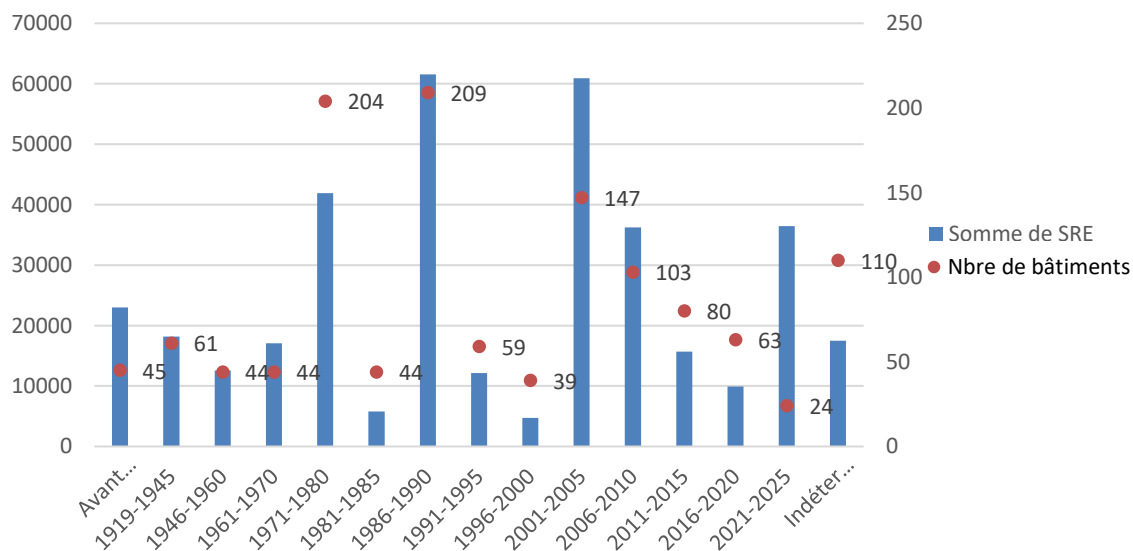


Figure 36 : Surface de référence énergétique (m²) et nombre de bâtiments du parc bâti selon la époque de construction

PÉRIODES DE CONSTRUCTION DU PARC BÂTI ET RÉPARTITION DES SURFACES CHAUFFÉES PAR PÉRIODE

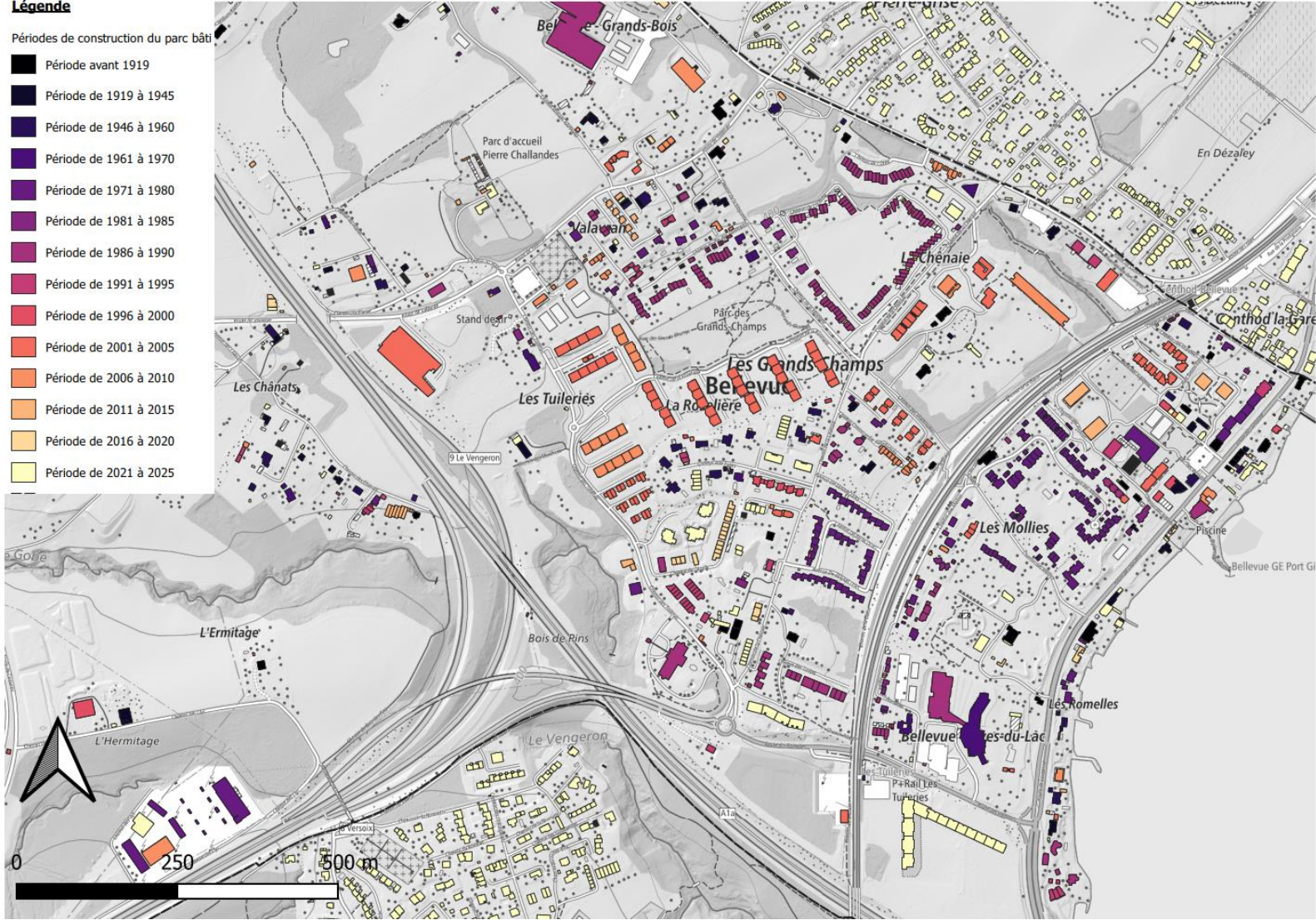


Figure 37 : Répartition des surfaces bâties selon la période de construction

5.1.2 IDC (indices de dépense de chaleur)

L'Indice de Dépense de Chaleur (IDC) renseigne sur la nature et la quantité d'énergie thermique utilisée pour les besoins de chauffage et d'eau chaude des bâtiments. Jusqu'à présent, l'IDC n'est renseigné que pour les bâtiments de plus de 5 preneurs de chaleurs. L'ensemble des logements individuels, certains bâtiments collectifs ainsi que certains bâtiments industriels échappent donc au renseignement de l'IDC. Actuellement, **55 % des surfaces de référence énergétiques (SRE) sont caractérisées par un IDC renseigné**. Pour les IDC qui ne sont pas renseignés, ils sont modélisés. Les données sur les bâtiments ne sont pas toutes du même niveau de précision. Certaines données doivent être complétées sur la base du cadastre des bâtiments et du registre des bâtiments et logements.

Le PDE 2020-2030 prévoit dorénavant le calcul de l'IDC pour tous les bâtiments. De plus, suite à la modification du règlement d'application de la LEn (L2 30), applicable dès le 1er septembre 2022, **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). Le plan ci-dessous met en évidence cette limite des 230 MJ/m² et les bâtiments concernés.

CARTE DES INDICES DE DÉPENSE DE CHALEUR (IDC) MOYENS, MESURÉS OU MODÉLISÉS

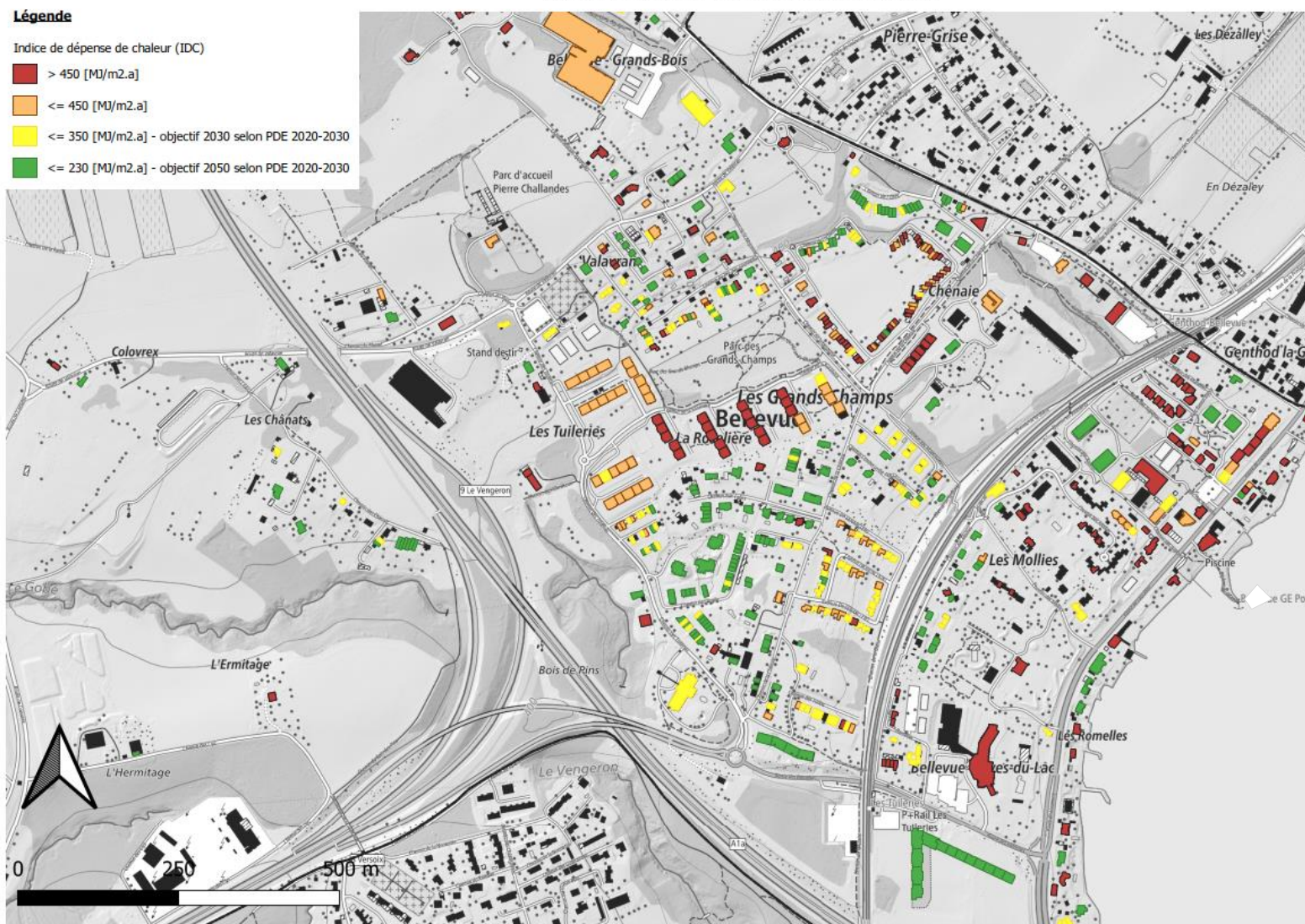


Figure 38 : Carte des indices de dépense de chaleur (IDC) moyens, mesurés ou modélisés

5.1.3 Structure actuelle de la consommation énergétique

Selon les données fournies par l'OCEN, l'ensemble du parc bâti sur la commune a cumulé une consommation énergétique finale en 2021 de 29 GWh thermiques et 74 GWh électriques (55 GWh de l'aéroport et 19 GWh du territoire communal). La consommation électrique particulièrement élevée en raison des activités de l'aéroport, justifie par un souci de cohérence, que ces besoins soient sortis de l'analyse.

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.

La représentation par agent énergétique permet de comparer l'importance des différentes solutions énergétiques déployées sur le territoire à l'heure actuelle. Seuls les agents énergétiques principaux pour la production de chaleur sont représentés à l'échelle des bâtiments.

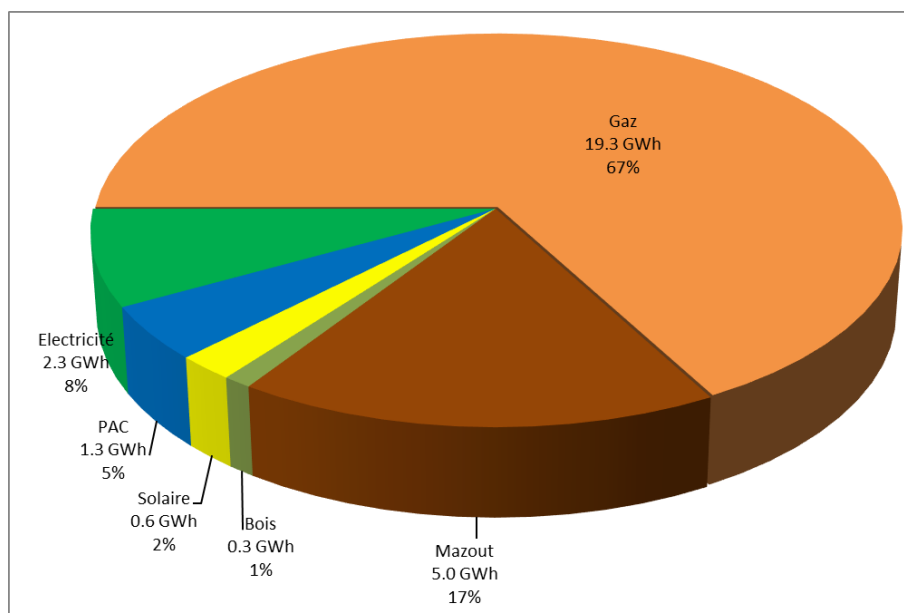


Figure 39 : Besoins thermiques du territoire de la commune de Bellevue en 2021.

Basées sur les données fournies par l'OCEN, les consommations d'énergie pour couvrir les besoins de chaleur peuvent être distinguées en fonction des différents vecteurs énergétiques. Le gaz (67%) et le mazout (17%) sont les vecteurs principaux, fortement utilisés pour couvrir les besoins de chaleur. En effet, le réseau de gaz est très développé sur la commune (voir plan suivant), quant au mazout, il est le vecteur le plus utilisé dans les quartiers de villas.

Alors que le PDE 2020-2030 indique au niveau des statistiques cantonales, une puissance électrique finale par habitant de l'ordre de 600 W/hab en 2018, cette valeur s'élève à près **de 1'200 W/hab en 2021 pour la commune de Bellevue** selon les données analysées.

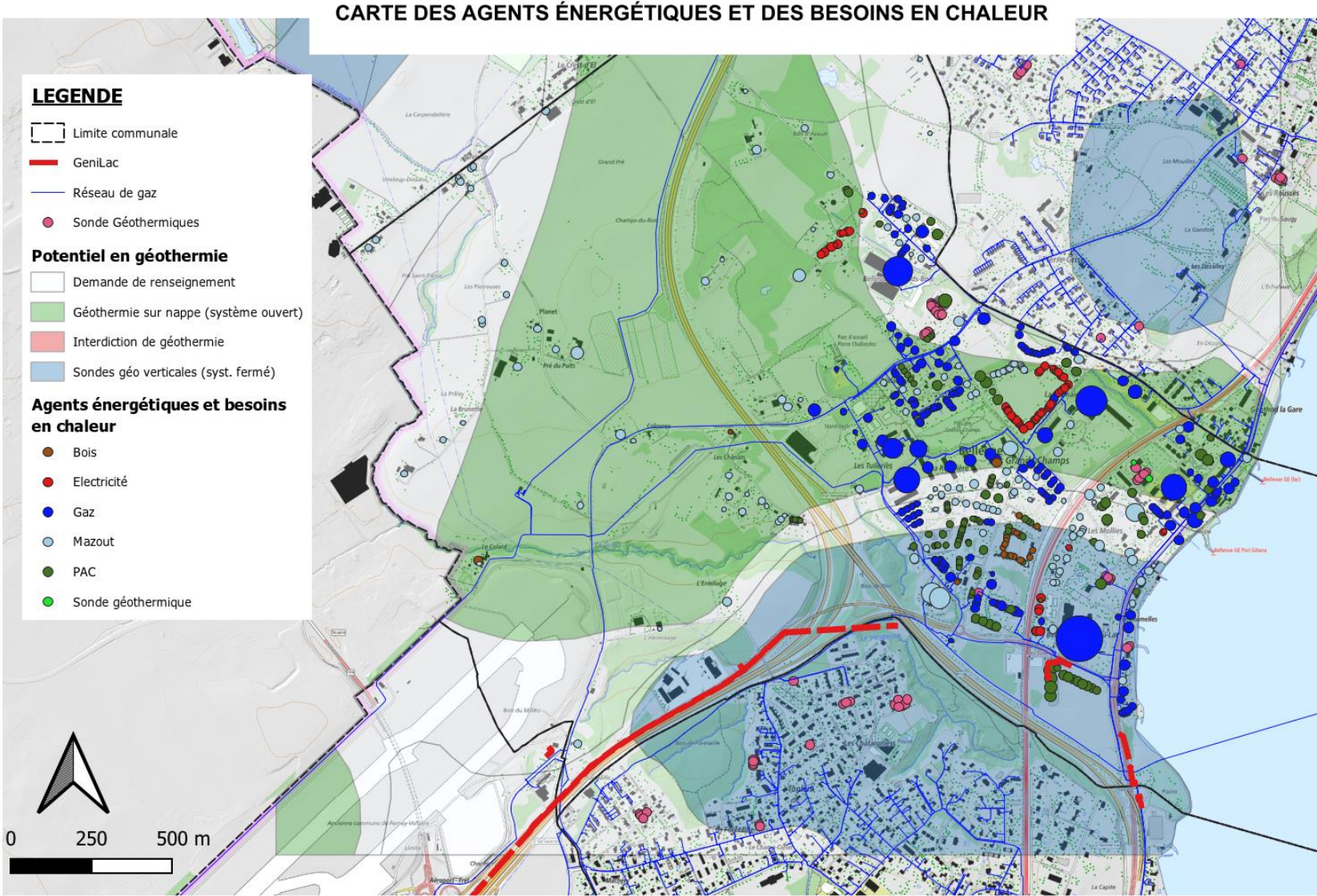


Figure 40 : Carte des agents énergétiques, des besoins de chaleur, des réseaux de chaleurs existants et des installations énergétiques

5.1.4 Bâtiments et infrastructures publiques.

La Commune a assuré le suivi de la consommation des bâtiments communaux avec l'outil EnerCoach jusqu'en 2021 et poursuit depuis, cette analyse avec IMMOLABEL surveillance énergétique. Le patrimoine immobilier communal présente une surface de référence énergétique (SRE) totale de 10'583 m², se répartissant sur 15 biens immobiliers. En 2022, la consommation totale de chaleur représente 1'155'376 kWh, soit un Indice de Dépense de Chaleur (IDC) moyen s'élevant à 415 MJ/m².

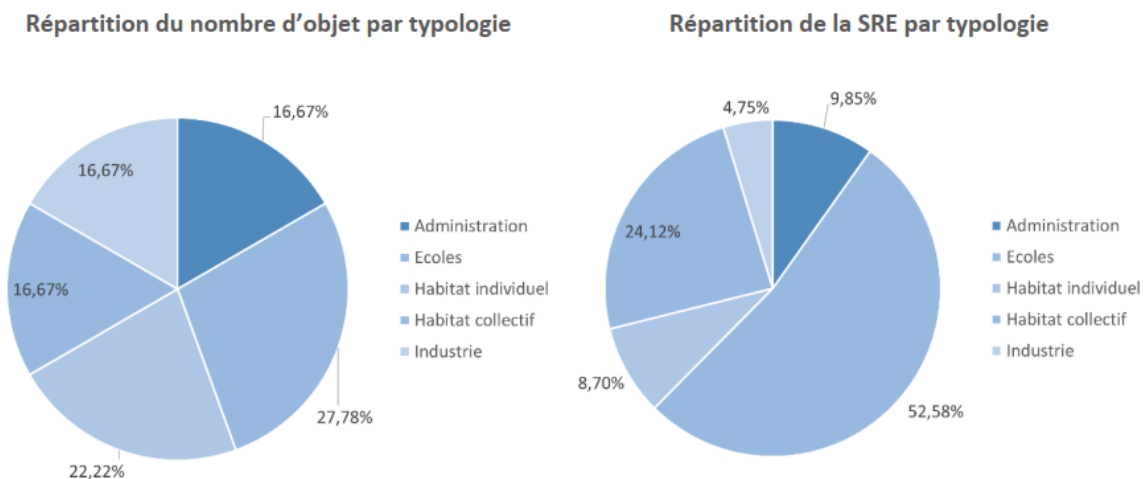
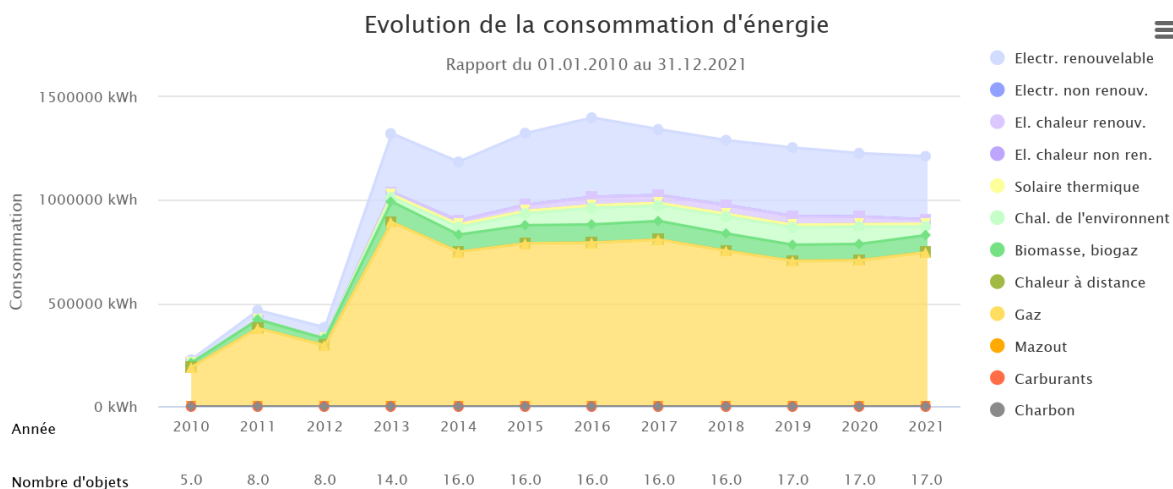


Figure 41 : IMMOLABEL surveillance énergétique 2022, Signa-Terre SA.

Selon l'étude IMMOLABEL surveillance énergétique et le bureau Signa-Terre SA, en 2022, 7 immeubles sur les 15 du parc dépassent le seuil des 450 MJ/m² d'IDC. Ce seuil oblige le propriétaire à engager des actions d'optimisation ou de rénovation pour faire descendre l'IDC des immeubles concernés sous ce seuil. Enfin, 3 immeubles dépassant le seuil des 800 MJ/m² d'IDC sont potentiellement concernés par une obligation de rénovation immédiate selon le nouveau règlement sur l'énergie.

Le suivi énergétique des bâtiment publics a été opéré jusqu'en 2021 par le biais d'EnerCoach. Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des indicateurs depuis 2010.



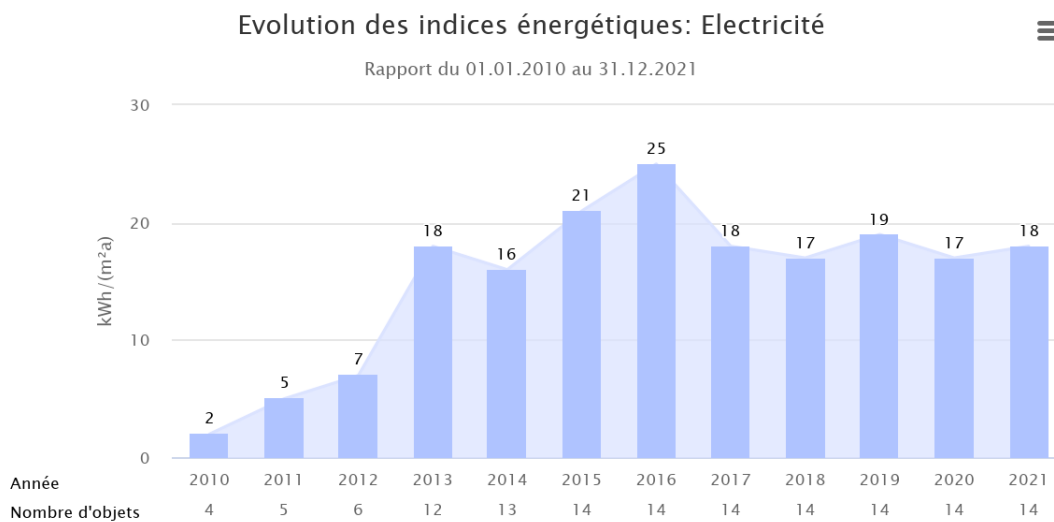
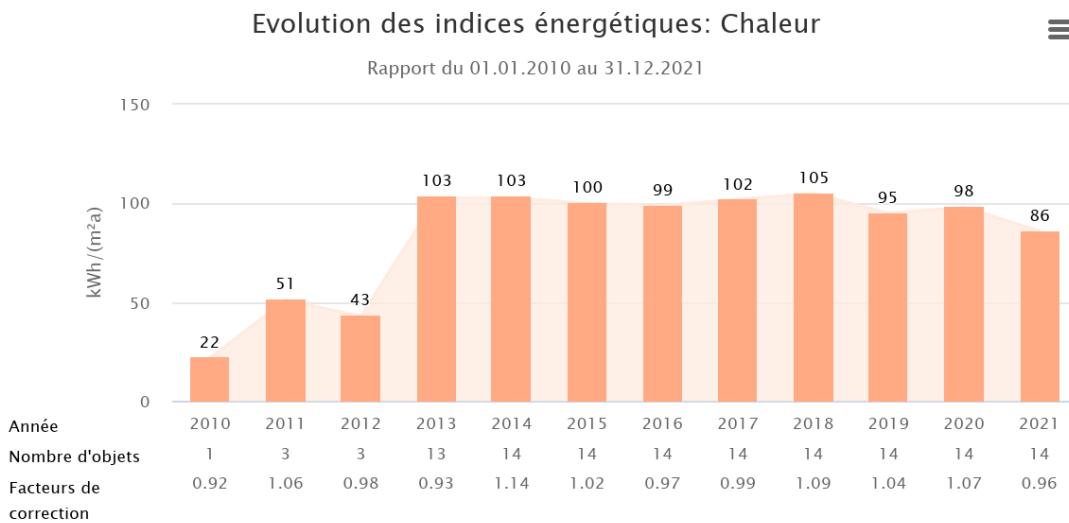
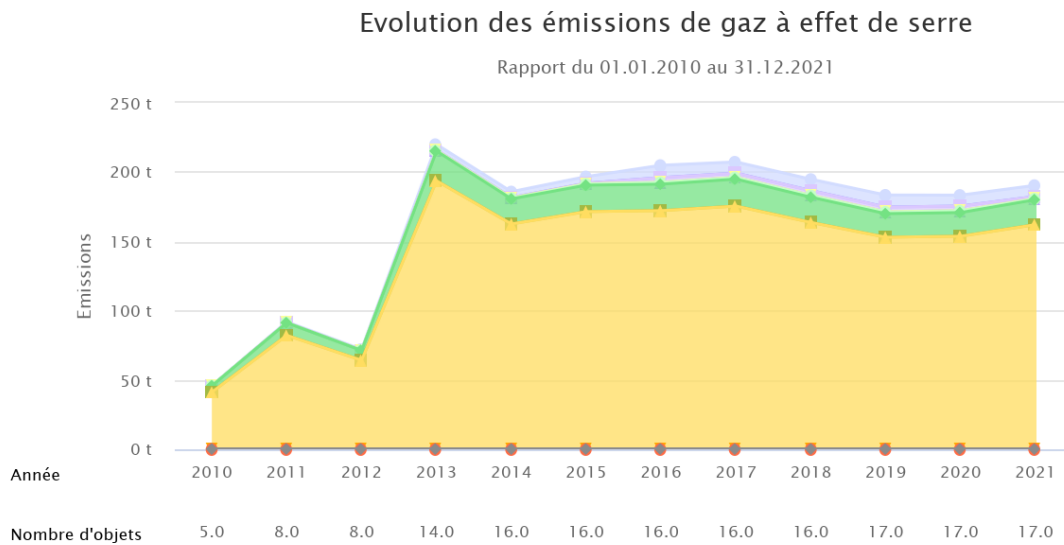


Figure 42 : Graphiques issu d'EnerCoach

L'éclairage du domaine public est composé de 575 luminaires totalisant une puissance de 23 kW, soit une moyenne de 33 W par luminaire. Sur l'année, cet éclairage génère une consommation de 71 MWh, soit 124 kWh par luminaire (largement en dessous de la moyenne cantonale à 240 kWh/luminaire).

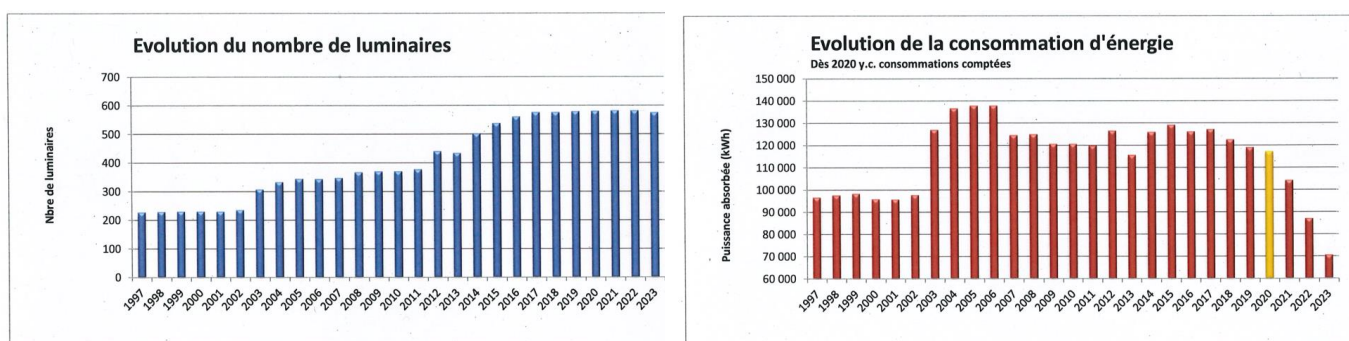
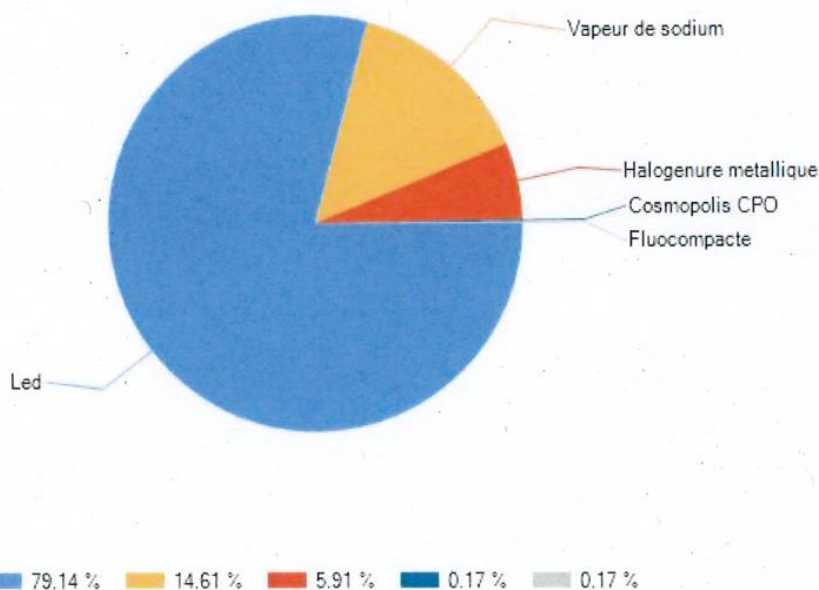


Figure 43 : Rapport d'entretien 2024 (contrat SIG-Lumina)

Depuis 2022, la commune éteint l'éclairage public entre 1h et 5h du matin sur 80% du territoire.

5.2 Energies renouvelables

La valorisation des ressources énergétiques non fossiles pour substituer les ressources énergétiques telles que le charbon, le gaz ou le pétrole fortement émettrices 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.

Voir chapitre 3.2, Ressources énergétiques renouvelables.

5.3 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. Parmi ceux-ci, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les hydrofluorocarbures 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.

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont communément indiquées en équivalent de tonnes de CO₂ (tCO_{2e}). 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 la présente étude.**

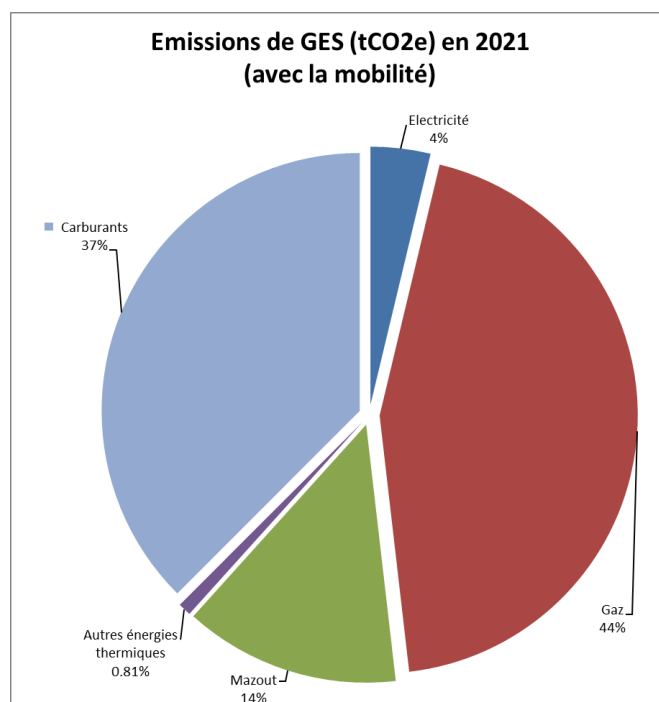
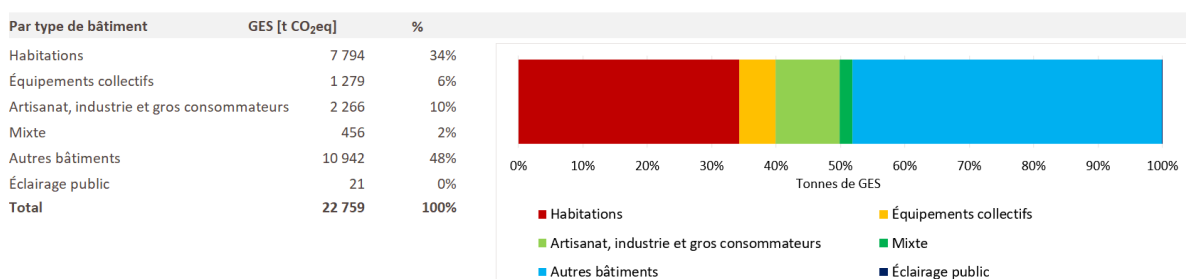


Figure 44 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre dû à la consommation d'énergie pour l'exploitation des bâtiments, Outil Bilan Carbone Cantonal

Par habitant, **les émissions de gaz à effet de serre sont plus faibles que la moyenne cantonale**. Ceci est notamment dû à la faible proportion de tissus industriels sur le territoire de Bellevue. 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 grâce à la substitution des énergies fossiles par des pompes à chaleur, entre autres.

-60% d'émissions de CO2e

	2021	2030
Bellevue	11'681 tCO _{2e} 4.11 tCO_{2e}/hab	3'151 tCO _{2e} 1.6 tCO_{2e}/hab
Canton de Genève (selon PDE 2020-2030)	3'000'000 MtCO _{2e} 6 tCO_{2e}/hab	1.3'000'000 MtCO _{2e} 2.32 tCO_{2e}/hab

Selon nos estimations, pour atteindre -60% d'émission de CO₂ sur le périmètre du PDCoME à horizon 2030, il serait nécessaire de diviser par 4 la consommation de gaz, par 10 la consommation de mazout et de chauffage électrique direct vers des solutions PAC ou CAD renouvelable, et par 4 la consommation de carburant.

6. STRATÉGIE – TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

La stratégie de transition énergétique repose sur les trois principes de la Société à 2'000 Watts.

6.1 Efficacité énergétique - Axer sur la sobriété

L'assainissement thermique du parc bâti peu performant (bâtiment dont IDC > 450 MJ/m²) est le principal enjeu. Le 2^{ème} enjeu est d'agir sur les comportements des usagers et l'utilisation d'appareils électriques performants pour limiter les consommations.

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). Les bâtiments concernés sont mis en évidence sur le plan, chapitre 5.1.2

DIMINUER LA CONSOMMATION DES BÂTIMENTS

OBJECTIF Accélérer la rénovation énergétique du parc bâti, en quantité et en qualité, pour atteindre un taux de 4%/an d'ici à 2050, et réduire la consommation énergétique par m² grâce à des mesures d'optimisation (baisse de l'IDC moyen du parc immobilier genevois).

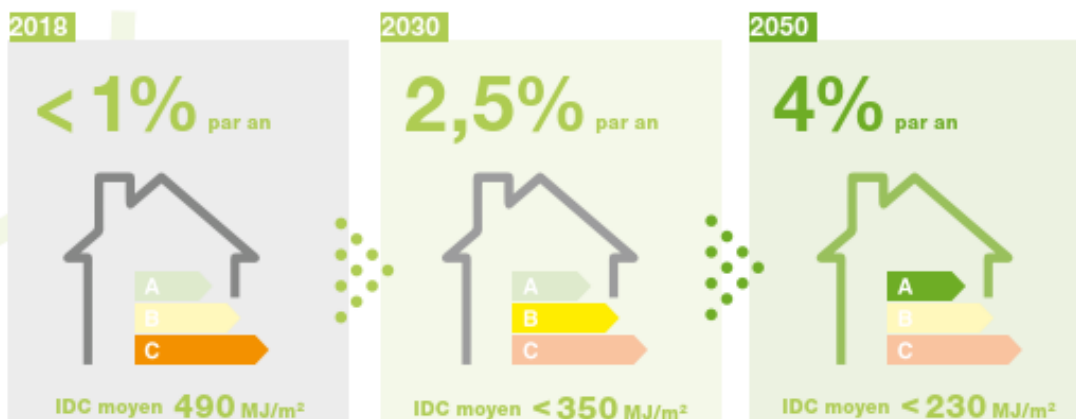


Figure 45 : Tableau de bord des objectifs du PDE (extrait du PDE cantonal 2020-2030)

Besoins de chaleur du parc bâti	2021	2022	2030	2050
Objectif PDE 2020-2030	IDC _{moy} = 490 MJ/m ² (actuel)	IDC _{moy} < 450 MJ/m ²	IDC _{moy} < 350 MJ/m ²	IDC _{moy} < 230 MJ/m ²
Taux de SRE à assainir pour atteindre l'objectif	-	16%	38%	56%
Besoins du territoire après assainissement de l'existant (sans nouveau projets)	29 GWh (actuel)	24 GWh	20 GWh	16 GWh
Besoins du territoire après assainissement de l'existant (avec nouveau projets)	-	-	23.5 GWh	20.2 GWh

Si le parc bâti dont l'IDC est au-dessus du plafond de 450 MJ/m² est assaini selon les plus hauts standards (THPE rénovation), si les nouveaux bâtiments sont eux aussi construits avec les plus hauts standards (Minergie A, 25 kWh/m²/an) et si les opérations d'efficacité énergétique continuent, alors la consommation d'énergie sur le territoire communal pourra être réduite à **23.5 GWh par an à horizon 2030**.

L'objectif de l'IDC moyen de 350 MJ/m² pour 2030 nécessitera pour la commune la mise en œuvre d'un assainissement à **un taux supérieur à 4%/an**.

6.2 Neutralité carbone – Sortir des énergies fossiles

L'affranchissement des énergies fossiles pour assurer le maintien du confort des bâtiments est le principal enjeu. Aujourd'hui, près de **17 % des bâtiments de la commune sont chauffés au mazout et 67 % au gaz**.

Le territoire communal présente des opportunités pour s'affranchir des énergies fossiles, notamment le développement des réseaux thermiques. Ces réseaux thermiques sont réalisés en priorité avec des sources de chaleur non émettrices de polluants atmosphériques, tel que mentionné dans la Stratégie de protection de l'air 2030. Ainsi, en présence d'un réseau, ou étant dans la zone d'influence d'un réseau, la stratégie d'approvisionnement énergétique d'un bâtiment doit prioritairement s'orienter vers la solution réseau. Si aucun réseau n'est disponible, c'est la solution PAC (pompe à chaleur) sur sondes géothermiques qui l'emporte, pour autant qu'il n'y ait pas de nappe phréatique en présence.

Dans le cadre des réflexions sur le raccordement du réseau communal au réseau de chauffage à distance (CAD), une étude a été réalisée (SGI ingénierie, octobre 2016) ayant pour objectif d'évaluer la possibilité de mettre en place une/des boucle(s) d'eau énergétique(s) sur la commune de Bellevue pour fournir de l'énergie renouvelable (chaud ou froid) à partir des stations de pompage (STAP) de Saladin et du Vengeron. Les conclusions de l'étude sont :

Pour le territoire communal de Bellevue, une connexion du CAD par groupe de bâtiments est privilégiée, car les bâtiments ne présentent pas des puissances intéressantes pour justifier économiquement une connexion individuelle et certains petits réseaux (mini-CAD) existent déjà.

7 groupes (secteurs) de bâtiments ont été identifiés : centre (Mairie-Gitana), Webster-Richemont, Mollies, Champ-du-Château – La Réserve, Coin-de-Terre, Genthod et Route de Lausanne.

La variante de pompe à chaleur (PAC) décentralisée doit être privilégiée, car elle permet de produire du chaud et du froid et la présence du nant des Limites peut potentiellement servir au retour de l'eau au lac.

7. TABLEAU DE BORD

7.1 Bilan énergétique prévisionnel de la commune

Ce chapitre traitera les bilans d'exploitation du territoire pour la couverture des besoins énergétiques liés au bâtiment et aux procédés des activités. Elle ne traite pas de la partie mobilité et de l'énergie grise du parc immobilier.

La traduction des objectifs de politique énergétique communale en termes de valeurs cibles à atteindre en 2030 et 2050, sont reportés dans le tableau suivant.

Objectifs / Horizons	Etat initial		Evaluation actuelle	Objectifs futurs	
	2011	2014	2023	2030	2050
Habitants	3'216 hab	3'238 hab	4'046 hab	Env. 4'400 hab	Env. 4'550 hab
SRE (m2)	180'100 m ²	184'494 m ²	280'000 m²	Env. 290'000 m ²	Env. 305'000 m ²
Consommation énergie finale chaleur		34 GWh	29 GWh	23.5 GWh	20.2 GWh
Part d'EnR (thermique)	3%	2.5%	7.6%	-	-
Part d'EnR (globale)	26%	39%	72%	50% ²	100% ²
Emission de CO ₂ (t. eq.-CO ₂ /hab/an)	6.8	5.2	4.1	1.6	Zéro net ¹
Energie primaire globale (W/hab)	4'314 W/hab	3'468 W/hab	2'876 W/hab	2'500 W/hab ¹	1'000 W/hab ¹
Energie primaire non renouvelable (W/hab)	3'192 W/hab	2'781 W/hab	2'306 W/hab	1'250 W/hab ¹	250 W/hab ¹

¹ : selon PDE 2020-2030, p4 et p5 du présent rapport

² : selon Principes directeurs pour une Société à 2'000 watts

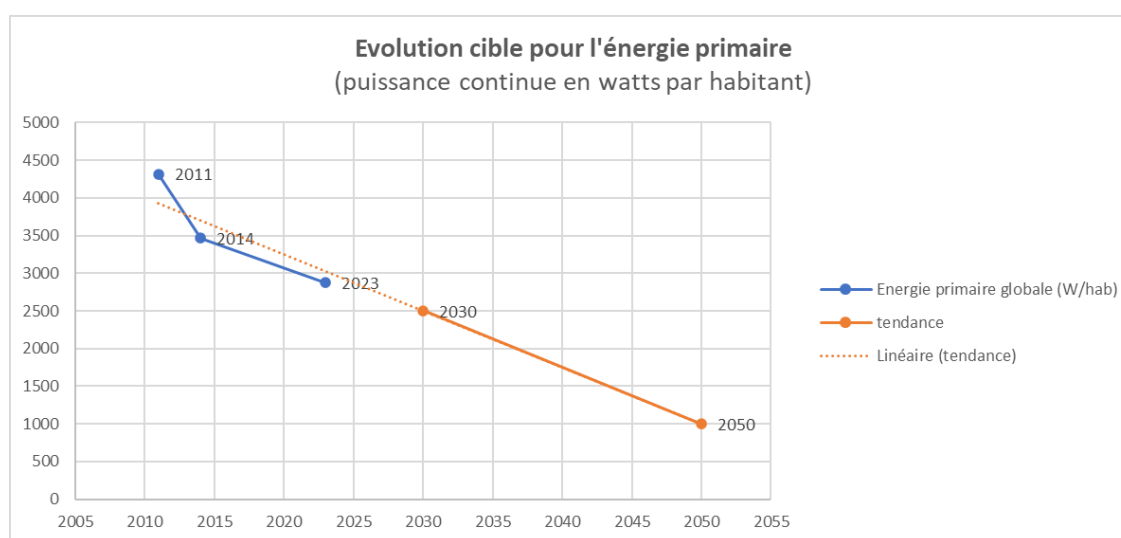


Figure 46 : Graphique illustrant les objectifs de politique énergétique communale en termes de valeurs cibles à atteindre à horizon 2030 et 2050

Au vu des objectifs à atteindre et de l'évaluation actuelle en matière d'énergie primaire, la commune est sur la bonne voie. La courbe de tendance empruntée depuis 2014 est très proche de la tendance à

prendre pour atteindre les objectifs 2030 et 2050. La courbe de décroissance empruntée est donc conforme et satisfaisante.

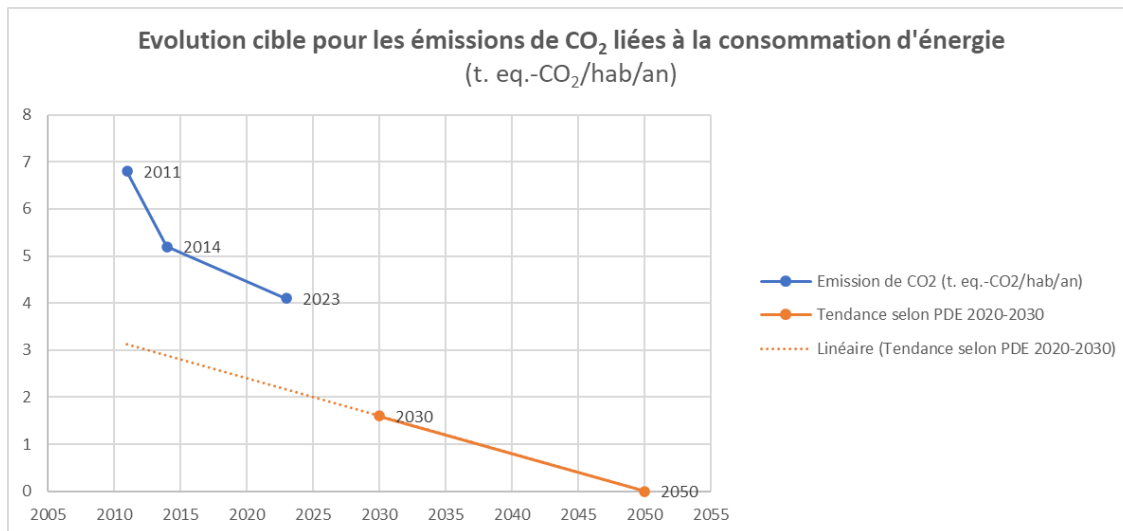


Figure 47 : Graphique illustrant les objectifs de politique énergétique communale en termes de valeurs cibles à atteindre à horizon 2030 et 2050

Concernant les émissions de CO₂, la cadence de diminution (pente de la décroissance) est bonne mais les émissions doivent être divisées par 2.

8. MISE EN ŒUVRE

Afin d'atteindre les objectifs énergétiques et climatiques, la commune doit relever 5 défis :

1. Être exemplaire en tant que collectivité et soutenir les mesures de sobriété
2. Initier le processus de concept énergétique territorial (CET) pour chaque projet urbain
3. Accélérer l'assainissement et la transition énergétique du parc bâti
4. Valoriser l'énergie solaire
5. Valoriser le sous-sol

8.1 Sobriété énergétique et exemplarité

Mesure 1 : Poursuivre l'assainissement du parc bâti communal

Cette mesure a déjà été initiée dans le cadre de la démarche Cité de l'énergie et est approfondie par les prestations du bureau Signa-Terre SA et l'étude de surveillance énergétique 2022.

L'analyse IMMOSTAT Stratégie et Planification a permis l'établissement d'un planning de rénovation à court, moyen et long terme pour l'ensemble des bâtiments de la collectivité.

La commune a tous les éléments en main pour mettre au budget ces assainissements et réaliser les travaux préconisés.

Mesure 2 : Valoriser l'énergie solaire sur les toitures communales

L'Ecole Menuiserie a été équipée en 2009 d'une installation photovoltaïque, d'une surface de 4'108 m² et de 73.9 kWc ce qui correspond à la consommation annuelle de 20 ménages. Cette installation a présenté des défaillances qui ont compromis son fonctionnement. Elle est en cours de réhabilitation. Une nouvelle installation est en cours de planification, elle présentera une puissance de 300 kWc, largement supérieure à la précédente. Depuis 2023, la bâtiment Parascolaire, au Parc des Aiglettes 3 a été équipé d'une installation photovoltaïque d'une surface de 188 m² et d'une puissance de 41.28 kWp.

Les bâtiments Maison dite des "Marettes" et la Voirie sont pourvus de panneaux solaires. Il est envisagé que les nouveaux bâtiments de Gitana⁵ soient équipés de panneaux solaires photovoltaïques. Le potentiel solaire sur les toitures des bâtiments du patrimoine administratif et financier reste significatif.

Mesure 3 : Développer des mesures d'information/incitation auprès des citoyens

Informers les citoyens et leur permettre de s'approprier l'idée qu'il est possible de consommer moins et mieux, ainsi que de faire évoluer leurs comportements à l'échelle de leur cercle familial ou de leur quartier, sont autant de leviers pour transformer valeurs et pratiques sociales. Ce virage culturel passe par un travail de fond sur la durée (démarches participatives et d'expérimentation, campagnes de communication, dispositifs de sensibilisation, outils d'information, aides financières). La commune est un des acteurs susceptibles de relayer cette démarche.

Grâce au programme SIG-éco21, fondé sur une démarche d'activation des parties prenantes. Cet accompagnement ciblé selon les acteurs, s'organise au travers de plusieurs plans concernant la sobriété énergétique, l'assainissement énergétique des bâtiments, la chaleur renouvelable, le développement du solaire photovoltaïque, etc.

8.2 Anticiper les besoins – Adapter les infrastructures

Le processus CET (Concept énergétique territorial) défini par l'Office Cantonal de l'Energie (OCEN) est une démarche de planification énergétique territoriale aboutissant à l'élaboration et au suivi d'une stratégie énergétique sur une portion de territoire et visant à :

- Organiser les interactions entre les acteurs d'un même territoire ;
- Diminuer les besoins en énergie ;
- Développer des infrastructures et des équipements efficaces pour la production et la distribution de l'énergie ;
- Utiliser le potentiel énergétique local renouvelable et les rejets thermiques.

Les concepts énergétiques territoriaux (CET) jouent un rôle clé dans la transition énergétique au niveau des projets urbains.

⁵ Hôtel-restaurant et bâtiment communal

Mesure 4 : Initier les concepts énergétiques territoriaux pour les projets urbains

L'énergie doit être considérée comme un élément structurant de l'aménagement du territoire, que ce soit au niveau des outils de planification (par exemple PLQ et son règlement) et des projets d'urbanisme.

Pour que les éléments clés du PDCoME puissent être intégrés de manière optimale dans les projets urbains, les éléments énergétiques doivent être définis le plus en amont possibles des réflexions urbanistiques et architecturales par l'élaboration de concepts énergétiques territoriaux (CET). La mesure assure ainsi l'intégrité du PDCoME. Ceci pour chaque projet urbain, indépendamment du fait qu'il fasse l'objet d'une procédure de plan localisé.

8.3 Accélération de l'assainissement du parc bâti

- **POUR LES « PETITS » PROPRIÉTAIRES**

Mesure 5 : Aides financières

Un fond communal permanent et pérenne, pour l'énergie et le climat est préconisé. Il permet de renforcer les soutiens cantonaux actuels.

Mesure 6 : Aides techniques et études de faisabilité

Les travaux exploratoires pour étudier la faisabilité d'une mise en œuvre de sonde géothermique.

Mesure 7 : Sortir des énergies fossiles - programme PACs

Un programme pour les pompes à chaleur a été lancé en 2022, de type appel d'offre groupé mais le résultat n'a pas été très satisfaisant en raison de la saturation des installateurs et des longs délais d'approvisionnement en PAC. 77 dossiers d'inscription sont en cours.

- **POUR LES PPE ET LES LOGEMENT COLLECTIFS**

Mesure 8 : Initier l'opération « Commune rénove », les opérations éco-logement, AMU et AMOénergie

Avec la solution Commune Rénove, SIG-éco21 oriente au mieux les propriétaires immobiliers et les régies dans le cadre de leurs projets de rénovation en informant, sensibilisant et mobilisant les acteurs sur les thématiques de la rénovation et de l'efficacité énergétique. Avec Commune Rénove, via les collectivités partenaires, les propriétaires et les régies bénéficient d'appuis techniques et d'un accompagnement administratif. Elles peuvent ainsi mobiliser les acteurs de la rénovation et bénéficier d'aides à la décision dans la durée.

L'assistance à maîtrise d'usage (AMU) accompagne et coordonne les différents acteurs dans le projet de rénovation énergétique. L'assistant-e anime des ateliers participatifs avec les habitants avant, pendant et après les travaux.

Cette solution propose aux collectivités, qui veulent rénover leurs bâtiments résidentiels collectifs, le soutien d'un assistant à maîtrise d'usage (AMU) partenaire SIG-éco21 spécialisé en rénovations

énergétiques pour faciliter les relations avec les habitants-es avant, pendant et après les travaux. Hors résidentiel collectif, il est possible de proposer un accompagnement personnalisé adapté aux besoins.

L'assistance à maîtrise d'ouvrage pour le projet énergétique (AMOénergie) conseille et accompagne le maître d'ouvrage dans son projet de rénovation énergétique. Il ou elle assure l'intégration de l'énergie dans toutes les phases des travaux. Cette solution propose aux collectivités, qui veulent rénover leurs bâtiments, le conseil et l'expertise d'ingénieurs partenaires SIG-éco21 pour les accompagner dans leur projet et faciliter leur démarche.

8.4 Valorisation de l'énergie solaire

L'énergie solaire est la principale ressource renouvelable pouvant permettre une production d'électricité locale. La valorisation massive de l'énergie solaire est une des mesures fortes du PDE 2020-2030. Afin de favoriser le développement du solaire en Suisse, la plupart des installations solaires réalisées en toiture sur des bâtiments existants (hors rénovation) ne sont plus soumises à autorisation de construire (Art. 18a al. 1 LAT). L'installation nécessite seulement un avis d'ouverture de chantier pour travaux non soumis à autorisation de construire (voir détails chapitre 3.2.1).

La Commune joue un rôle d'accélérateur et de facilitateur pour la couverture massive des toitures par des panneaux solaires photovoltaïques ou thermiques. 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, lorsque les besoins en eau chaude sanitaire sont minimes ou que des rejets thermiques valorisables sont disponibles par exemple à travers un réseau CAD. Ce principe prévoit que l'ensemble des toitures présentant un potentiel intéressant soient valorisées par des 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.

En 2023, le territoire communal compte **100 installations photovoltaïques d'une puissance installée de 692 kWc soit 170 W/hab** (canton de Genève, 310 W/hab, selon le PDE 2020-2030) et **69 installations solaires thermiques**. Les potentiels de production solaire du territoire de Bellevue sont détaillés au chapitre des ressources énergétiques renouvelables, 3.2.1.

Mesure 9 : Aides techniques pour l'étude de faisabilité et pour la réalisation des installations solaires

En collaboration avec les SIG-éco 21 et l'office cantonal de l'énergie, la Commune de Bellevue s'est associée à ses communes voisines (Genthod, Pregny-Chambesey, Collex-Bossy et Céligny) pour organiser un appel d'offres groupé (AOG) pour des propriétaires souhaitant installer des panneaux solaires photovoltaïques sur le toit de leur villa ou de leur immeuble. Cette opération a été menée en 2021 et 2022. Le tableau ci-dessous en présente le bilan pour la commune de Bellevue.

	2021	2022
Nombre d'installations	23	33
Puissance installée	185 kWc	376 kWc
Surface totale équipée	936 m ²	1769 m ²

Figure 48 : Tableau indiquant l'évolution entre 2021 et 2022 du nombre d'installations photovoltaïques

Au vu du succès de cette démarche, il est envisagé qu'elle soit reconduite dans les prochaines années.

De plus, pour les propriétaires réticents de la faisabilité de ces installations solaire photovoltaïques, une expertise pour la réalisation d'études préliminaires pourrait être proposée. La Commune mandate un bureau d'étude pour la réalisation de ces études et permet ainsi une économie d'échelle et une garantie de qualité.

D'un point de vue financier, la Commune de Bellevue a pris en charge les frais d'études du bureau d'ingénieurs spécialisés et a octroyé des subventions aux propriétaires faisant le pas vers l'énergie solaire.

Mesure 10 : Développer des *smart grids*, des communautés d'autoconsommateurs (CA), des regroupements de consommation propre (RCP) et des communautés énergétiques locales (CEL)

Pour mieux gérer les contraintes auxquelles le réseau électrique va être confronté, les technologies liées aux *smart grids* permettent d'introduire davantage d'intelligence dans la gestion du réseau, notamment pour disposer de données en temps réel. Le gestionnaire du réseau peut ainsi optimiser l'exploitation du système électrique, minimiser ses coûts et son impact sur l'environnement, tout en garantissant qualité et sécurité d'approvisionnement. Cette gestion intelligente offre des moyens de flexibilité pour maîtriser la demande (stockage, effacement...), facilite l'intégration de nouveaux usages (électromobilité, pompes à chaleur) et favorise l'émergence de nouveaux modèles de tarification et de consomm'acteurs.

La communauté d'autoconsommateur consiste en un groupe de personnes et/ou de professionnels, voisins et voisines, qui ont la possibilité de consommer une électricité produite par une centrale solaire installée sur le toit de leur immeuble. Mais surtout, les membres de la communauté bénéficient d'une électricité moins chère que celle venant du réseau. En effet, l'énergie produite localement ne transite pas par le réseau de distribution, les membres d'une communauté économisent ainsi les coûts et les taxes liés à l'utilisation du réseau.

Le regroupement de consommation propre (RCP) réunit des autoproducteurs et des autoconsommateurs autour d'un ou plusieurs bâtiments voisins. En procédant ainsi, les autoproducteurs peuvent partager l'énergie qu'ils produisent avec des autoconsommateurs. Si plusieurs propriétaires différents ayant des installations ou bâtiments adjacents s'associaient, ceux qui seraient actuellement consommateurs sur le marché libre pourraient de plus demander de revenir aux tarifs régulés. Un atout majeur pour la communauté, quand on sait que c'est clairement un moyen de se protéger des fluctuations importantes du marché libre en cas de pénurie d'énergie.

Les communautés locales d'électricité (CEL) (dépendront de la révision de la loi sur l'Approvisionnement en électricité), pourront aller au-delà des regroupements pour la consommation propre (RCP). Cela signifie que les consommateurs d'électricité peuvent s'associer pour produire et consommer de l'électricité renouvelable de manière autonome. Pour cela, ils peuvent nouvellement recourir au réseau de distribution local. L'étendue d'une CEL est fixée à la taille d'une commune.

Mesure 11 : Assurer le développement des infrastructures de recharge pour le public répondant aux besoins des différents groupes-cibles, alimentés par des énergies renouvelables.

La commune, en tant que propriétaire du domaine public, joue un rôle essentiel dans le développement de l'infrastructure de recharge. Ses choix dans la planification de la mobilité sur son territoire jouent un rôle central. Les démarches et réflexions en termes d'électromobilité vont au-delà du périmètre de la commune.

En effet, la task force électromobilité cantonale a pris en 2024 la décision de lancer une étude visant à analyser les besoins en recharge rapide du canton et les besoins spécifiques des usages professionnels de l'électromobilité (taxis/voitures de transport avec chauffeur (VTC)/véhicules utilitaires légers/poids lourds). Les résultats attendus à fin 2024 permettront une planification territoriale plus fine dans le temps de ces recharges spécifiques.

Au-delà de l'offre publique, des acteurs privés nationaux et internationaux développent leurs propres stratégies de développement sur le domaine privé. Cette offre vient enrichir l'offre publique, principalement dans le secteur de la recharge rapide, mais aussi dans les parkings commerciaux en ouvrage.

De plus, étant donné l'importance cruciale que la recharge à domicile est amenée à prendre, un accent particulier doit être mis sur le développement de l'infrastructure de recharge sur le lieu d'habitation. Sur ce point, contrairement aux propriétaires, les locataires sont tributaires de la bonne volonté du bailleur. Une subvention est accordée à tout propriétaire ou communauté de copropriétaires d'un immeuble d'habitation existant, situé dans le Canton de Genève et comportant plus de 5 logements. Cette aide financière est accordée pour le pré-équipement du parking collectif et se monte à 50% et au maximum à 20'000 CHF.

8.5 Valoriser le sous-sol

A l'échelle cantonale, le Plan de gestion de ressources du sous-sol pose les lignes directrices pour protéger et assurer une gestion durable des ressources du sous-sol tout en permettant leur exploitation de manière efficiente. Le Programme GEothermieS explore les différentes ressources énergétiques du sous-sol du bassin genevois.

Mesure 12 : [solliciter le Guichet GEothermieS pour chaque projet de géothermie geothermies_guichet@etat.ge.ch](mailto:geothermies_guichet@etat.ge.ch)

9. RÔLE DES DIFFÉRENTS ACTEURS ET MISE EN ŒUVRE DES STRATÉGIES

Il en ressort deux volets primordiaux pour garantir un approvisionnement énergétique durable du territoire :

1. Réduction de la consommation en énergie primaire et utilisation rationnelle de l'énergie via la sobriété et l'efficacité énergétique : Assainissement énergétique des bâtiments existants et démarche volontaire et organisée de réduction des consommations par des changements de modes de vie, de valeurs, d'organisation, de pratiques et de comportements.

2. Approvisionnement durable avec un recours accru aux ressources renouvelables locales : La valorisation optimale du potentiel local en énergies renouvelables, présentes de manière « diffuse » sur l'ensemble du territoire (solaire et géothermie) est indispensable ; elle ne suffira toutefois pas à couvrir la totalité des besoins du territoire

L'identification et le rôle des différents acteurs concernés par les 2 volets de la mise en œuvre de cette stratégie énergétique globale sont abordés ci-après.

Pour mettre en application le principe d'utilisation rationnelle de l'énergie lors de nouvelles constructions ou pour inciter l'assainissement énergétique des bâtiments existants, quatre niveaux d'acteurs sont identifiés :

- Les autorités nationales et cantonales (Confédération et canton de Genève)
- L'autorité locale : la commune de Bellevue
- Les Maîtres d'ouvrage, les gestionnaires de biens immobiliers et les propriétaires
- Les citoyens (mesures de sobriété)

Leurs implications et préoccupations sont résumées dans le tableau ci-après :

CONFÉDÉRATION CANTON DE GENÈVE	COMMUNE DE BELLEVUE	MAITRES D'OUVRAGES GESTIONNAIRES DE BIENS IMMOBILIERS PROPRIÉTAIRES
<ul style="list-style-type: none">• Prescriptions légales et réglementaires (SIA)• Politique énergétique (Société 2'000W)• Subventions• Incitations fiscales• Exemplarité en tant que Maître d'Ouvrage public	<ul style="list-style-type: none">• Prescriptions au niveau des règlements d'urbanisme• Mise en œuvre de conditions cadre• Incitations fiscales (impôt foncier)• Exemplarité en tant que Maître d'Ouvrage public	<ul style="list-style-type: none">• Mise en œuvre et suivi des prescriptions• Optimisation des dépenses• Pérennité des revenus

Les Services Industriels de Genève (SIG) est l'opérateur en charge de la construction et de l'exploitation des infrastructures de distribution de gaz et d'électricité pour le Canton de Genève. Sur mandat de l'Etat de Genève, SIG constitue en outre le Maître de l'ouvrage des différentes infrastructures énergétiques projetées ou envisagées, telles que les réseaux thermiques structurants (RTS), la Centrale Chaleur Force – Gaz, le projet hydrothermique Genève – Lac – Aéroport (en partenariat avec un partenaire privé) et le projet Pôle Bio (en tant que partenaire d'une opération pilotée par une entreprise privée). SIG est en outre associé à la démarche de prospection relative au développement de la géothermie grande profondeur initiée par le Canton de Genève. SIG tend à développer de plus en plus des solutions de « contracting énergétique » en intervenant en tant que répondant unique qui finance, conçoit, réalise, exploite et maintient les infrastructures énergétiques dans le cadre de contrat de fourniture d'énergie de longue durée.