

CSD INGÉNIEURS SA

Avenue Industrielle 12

CH-1227 Carouge

+41 22 308 89 00

geneve@csd.ch

www.csd.ch

CSDINGENIEURS 
INGÉNIEUX PAR NATURE



Commune de Troinex

Plan directeur communal de l'énergie

Genève, le 17.03.2021 / GE01013.200

Table des matières

1	Introduction	4
2	Définition du cadre légal et présentation du périmètre d'étude	5
2.1	Cadres de référence	5
2.1.1	Cadre fédéral	5
2.1.2	Cadre cantonal	5
2.1.3	Références légales	6
2.2	Périmètre d'étude	7
2.2.1	Présentation de la commune	7
2.2.2	Aménagement du territoire et typologie du bâti	8
2.2.3	Plan directeur cantonal 2030 et autres projets de développement	13
2.2.4	Concepts énergétiques territoriaux existants et autres études énergétiques	14
3	État des lieux énergétique	15
3.1	Répartition des agents énergétiques	15
3.2	Besoins énergétiques	17
3.2.1	Besoins de chaleur actuels et futurs	17
3.2.2	Besoins en électricité	19
4	Évaluation des ressources énergétiques locales	20
4.1	Potentiel des ressources	20
4.1.1	Bois-énergie	20
4.1.2	Solaire	21
4.1.3	Géothermie	23
4.1.4	Récupération de chaleur sur les eaux usées	24
4.1.5	Air ambiant	24
4.1.6	Rejets de chaleur	24
4.2	Réseaux de chaleur	25
5	Stratégies de planification énergétique par zone	27
6	Vision et objectifs de la commune de Troinex	32
7	Fiches actions	33
8	Recommandations	37
9	Impressum	38
10	Prémisses	38

Liste des figures

Figure 1 : Territoire de la commune de Troinex	7
Figure 2 : Plan des zones d'affectation sur la commune de Troinex.....	8
Figure 3: Répartition des SBP par classe d'affectation	9
Figure 4: Localisation des différentes classes d'affectation des bâtiments.....	10
Figure 5: Répartition des SBP par époque de référence	11
Figure 6: Localisation des bâtiments par époque de référence	12
Figure 7: CET validés et autres projets d'urbanisation.....	14
Figure 8 : Répartition des agents énergétiques	15
Figure 9 : Cadastres des chaudières existantes sur la commune de Troinex	16
Figure 10 : Besoins de chaleur actuels	18
Figure 11 : Besoins de chaleur à l'horizon 2030	18
Figure 12 : Besoins de chaleur actuels et futurs en énergie (à gauche) et en puissance (à droite)	19
Figure 13 : Potentiel de production d'énergie solaire sur la commune de Troinex	21
Figure 14: Potentiel solaire de la commune de Troinex	22
Figure 15 : Zones d'autorisation pour les sondes géothermiques.....	23
Figure 16 : Réseaux de chaleur existants et projetés à proximité du périmètre d'étude	26
Figure 17: Zonage de la commune de Troinex	27
Figure 18: Époque de référence et agents énergétique de la zone villas	29
Figure 19: Époque de référence et agents énergétiques pour la zone centre-ville	31

Liste des tableaux

Tableau 1: Synthèse des acteurs clés et de leur rôle quant à la concrétisation de la politique énergétique de la Commune de Troinex	37
---	----

1 Introduction

Le plan directeur communal (PDCom) est un instrument de planification qui fixe les orientations futures de l'aménagement d'une commune à moyen terme. Suite à l'évolution du contexte de l'aménagement du territoire et du cadre légal, le département du territoire a élaboré en mars 2016 des « directives pour l'élaboration des plans directeurs communaux de 2^e génération » qui visent à rendre ces documents plus efficaces et opérationnels tout en intégrant une vision transversale et des démarches collaboratives. Le volet « Énergie » d'un PDCom 2^{ème} génération est traité dans le plan directeur communal de l'énergie (PDComE), annexé au document principal du PDCom.

Dans le cadre de l'actualisation de son plan directeur communal, la commune de Troinex a mandaté CSD ingénieurs SA pour élaborer son Plan directeur communal de l'énergie qui fait l'objet du présent document.

Conformément aux directives de planification cantonale et au cahier des charges, le présent rapport a pour but de présenter les objectifs et la stratégie de la commune en matière de planification énergétique (positionnement par rapport aux objectifs cantonaux, ambitions et mesures à mettre en œuvre, ...) et de proposer des plans d'action. Le rapport est structuré comme suit :

- ◆ Définition du cadre légal et présentation du périmètre d'étude (chapitre 2)
- ◆ État des lieux énergétique (chapitre 3)
- ◆ Évaluation des ressources énergétiques locales (chapitre 4)
- ◆ Stratégies de planification énergétique par zone (chapitre 5)
- ◆ Vision et objectifs de la commune (chapitre 6)
- ◆ Fiches actions (chapitre 7)
- ◆ Recommandations (chapitre 8)

2 Définition du cadre légal et présentation du périmètre d'étude

2.1 Cadres de référence

Le plan directeur communal de l'énergie permet d'inscrire au niveau communal les objectifs énergétiques fédéraux et cantonaux.

2.1.1 Cadre fédéral

Le Conseil fédéral a fondé sa stratégie énergétique 2050 sur quatre piliers: l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, le remplacement et la construction de grandes centrales électriques (centrales nucléaires incluses) ainsi que la politique énergétique extérieure.

Cette politique énergétique fédérale vise notamment à réduire la consommation d'énergie, à améliorer l'efficacité énergétique et à promouvoir les énergies renouvelables et ce, en sortant progressivement la Suisse de l'énergie nucléaire.

Les principales mesures mises en place sont les suivantes :

- ◆ Efficience énergétique : utilisation rationnelle de l'énergie par des mesures incitatives visant à réduire la consommation d'énergie des bâtiments, des transports et des appareils électriques et à accroître l'efficacité énergétique ;
- ◆ Énergies renouvelables : promotion des énergies renouvelables indigènes (énergie hydraulique, solaire, bois, biomasse, éolien et géothermie ;
- ◆ Sortie du nucléaire : interdiction de construire de nouvelles centrales nucléaires. Les centrales existantes pourront rester en service aussi longtemps que leur sécurité sera garantie ;
- ◆ Réseaux électriques : développement (transformation et rénovation) du réseau de lignes.

2.1.2 Cadre cantonal

La politique énergétique genevoise vise une société à 2000 watts sans nucléaire. Pour atteindre cet objectif, le canton se base sur deux principaux documents :

- ◆ La Conception générale de l'énergie 2013 : elle définit les orientations durables de la politique cantonale avec des objectifs en termes d'émissions de CO₂ et de consommation globale d'énergie fossile et électrique pour le canton. Ces objectifs se fondent sur :
 - les constitutions fédérale et genevoise
 - les lois sur l'énergie et le CO₂
 - les obligations contractées par la Suisse dans le cadre du protocole de Kyoto
 - les principes du développement durable
 - la vision à long terme d'une société à 2000 watts
- ◆ Le Plan directeur cantonal de l'énergie : il reprend les orientations de la Conception générale de l'énergie et les traduit en objectifs chiffrés. Il établit également l'inventaire des actions nécessaires à leur réalisation. Les priorités du Plan directeur cantonal de l'énergie sont :
 - la maîtrise et la réduction des consommations pour tous les usages, grâce à des bâtiments à haute performance énergétique et des équipements plus efficaces
 - des systèmes de transformations efficaces (ex: couplage chaleur-force)
 - un usage local des énergies renouvelables et des rejets thermiques

- un approvisionnement en énergies certifiées de bonne qualité

Par ailleurs, suite à la décision du 4.12.2019 de renforcer les objectifs climatiques cantonaux et de déclarer l'urgence climatique, le Conseil d'Etat a pour ambition de réduire de 60% (contre 40% initialement prévus) les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à leur niveau en 1990, et vise la neutralité carbone en 2050 (Plan climat cantonal – PCC). La politique énergétique du canton joue un rôle majeur dans l'atteinte de ces objectifs. Dans cette optique, le Règlement d'application de la loi sur l'énergie a été modifié le 5 juin 2019 et le nouveau Plan directeur de l'énergie (PDE) pour la période 2020-2030 a été adopté pendant la rédaction du présent document. Ce dernier engage Genève dans la transition énergétique afin de répondre aux défis de l'urgence climatique et s'accompagne de 28 fiches-actions qui fixent les objectifs à atteindre.

Il a pour ambition de réduire drastiquement la consommation d'énergie, en particulier d'origine fossile, et de valoriser au maximum les ressources renouvelables du territoire avec comme orientations principales : sortir du chauffage fossile, rénover le parc bâti, développer les réseaux thermiques et valoriser le potentiel d'énergie renouvelables.

Le déploiement du programme d'action sera par ailleurs accompagné de plusieurs modifications importantes de la loi sur l'énergie (LEn) et/ou de son règlement d'application (REn). On peut mentionner par exemple, la volonté d'introduire dans la loi l'interdiction d'installer, de modifier ou de renouveler des systèmes de chauffage fossile, et de proposer un ultime délai, à inscrire dans la loi, pour le fonctionnement des chaudières fossiles en exploitation. Dans sa fiche-action 2.2 « Sortir du chauffage fossile à Genève », le PDE prévoit une interdiction de l'installation des systèmes de chauffage à base d'énergies fossiles à Genève dès 2030, en vue d'une disparition du parc de chaudières fossiles d'ici à 2050.

2.1.3 Références légales

La Loi cantonale sur l'énergie (L 2 30, 1987) et son règlement d'application (L 2 30.01, 1988), modifiés respectivement le 23 janvier 2015 et le 5 juin 2019

Les grandes orientations de la politique énergétique du canton sont définies dans l'art. 1 de la loi sur l'énergie :

« 1. La présente loi a pour but de favoriser un approvisionnement énergétique suffisant, sûr, économique, diversifié et respectueux de l'environnement.

2. Elle détermine les mesures visant notamment à l'utilisation rationnelle et économe de l'énergie et au développement prioritaire de l'exploitation des sources d'énergies renouvelables. »

Par ailleurs, toute nouvelle construction sur le territoire du canton doit au minimum respecter les standards de Haute Performance Énergétique (HPE-neuf), définis dans l'art. 12B du REn (L 2 30.01).

Au niveau normatif, les exigences légales et les recommandations à respecter en matière d'énergie dans le bâtiment sont constituées notamment par les documents principaux suivants :

Général : MoPEC (2014) « Modèle de prescriptions énergétiques des cantons » ; cahier technique SIA 2024 (2015) « Données d'utilisation des locaux pour l'énergie et les installations du bâtiment ».

Énergie thermique : norme SIA 180 (2017) « Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments » ; norme SIA 380/1 (2016) « Besoins de chaleur pour le chauffage » ; norme SIA 385/2 (2015) « Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Besoins en eau chaude, exigences globales et dimensionnement ».

Énergie électrique : norme SIA 380/4 (2006) « L'énergie électrique dans le bâtiment » ; norme SIA 387/4 (2017) « Électricité dans les bâtiments – Éclairage : calcul et exigences ».

2.2 Périmètre d'étude

2.2.1 Présentation de la commune

Pour une description détaillée de la commune, il convient de se référer au diagnostic territorial du plan directeur communal (PDCom) à proprement dit. Ce chapitre reprend en partie les informations utiles, notamment en lien avec les aspects énergétiques.

La commune de Troinex totalise une surface de 343 ha dont 218 ha (plus de 60%) sont dédiés à l'agriculture, 99 ha (près de 30%) aux surfaces d'habitat et d'infrastructure, 27 ha aux surfaces boisées et 1 ha aux surfaces improductives (OCSTAT, 2019). La population actuelle (fin 2019) est de 2'513 habitants et un total de 565 bâtiments d'habitations (tous types confondus) abritant un total de 968 logements sont présents sur la commune (~95% des bâtiments).

Une partie importante du territoire de la commune est dévolue à la zone agricole spéciale (ZAS) qui s'étend à l'est de Troinex jusque sur la commune de Veyrier (ZAS Veyrier/Troinex) tel que représenté sur la Figure 1 ci-après.

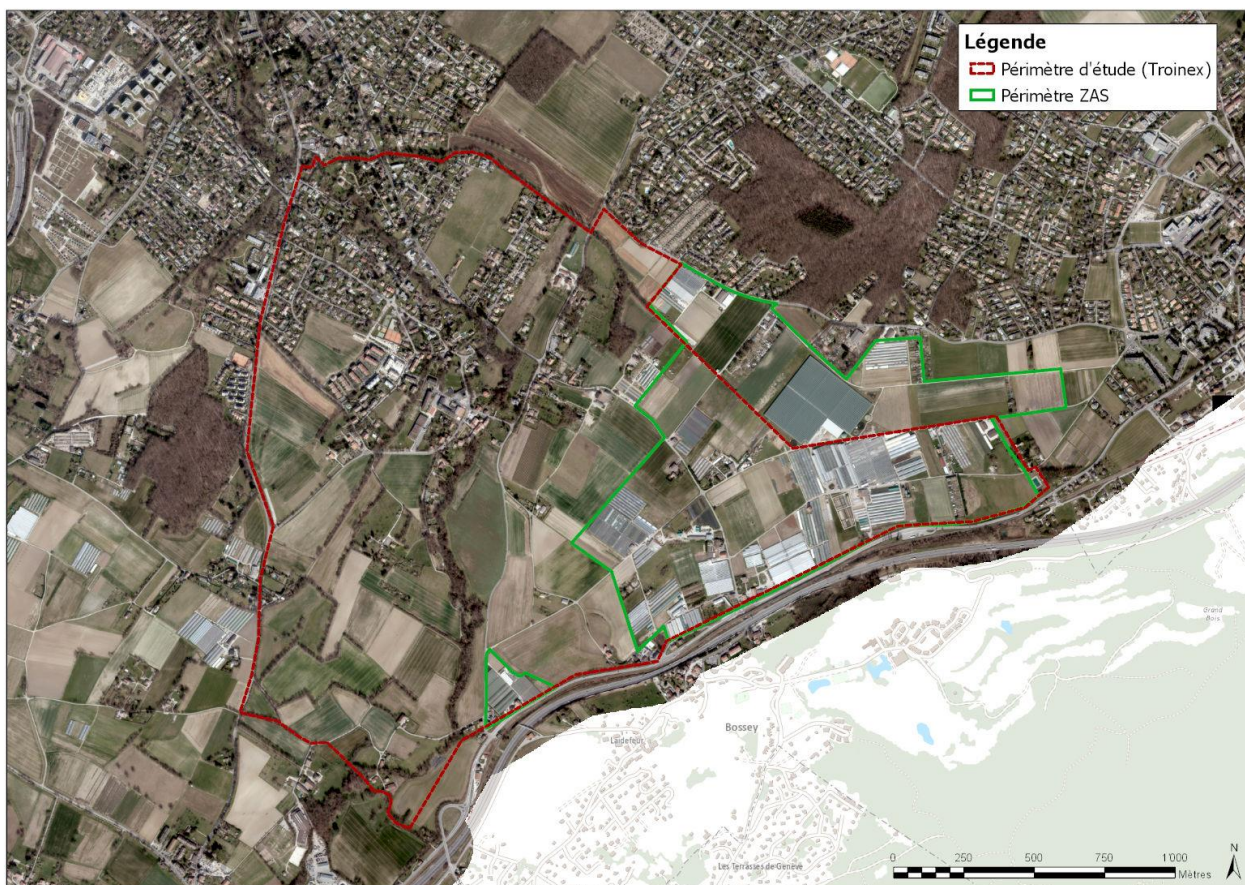


Figure 1 : Territoire de la commune de Troinex

2.2.2 Aménagement du territoire et typologie du bâti

Zones d'affectation

Les différentes zones d'affectation présentes sur la commune de Troinex sont représentées à la Figure 2. Environ 79% du territoire est affecté à la zone agricole et seulement 2% à la zone de bois et forêt. La zone à bâtir représente quant à elle environ 18% du territoire et est principalement localisée au nord de la commune selon les dispositions suivantes :

- ◆ La majorité de la zone à bâtir est affectée à la zone villas (zone 5)
- ◆ Les anciens hameaux de Grand'cour et de Troinex-ville sont affectés à la zone 4B protégée
- ◆ Le périmètre de Moillebin-Ormond-Lullin est affecté à la zone 4B et abrite des bâtiments datant principalement des années 1960 ainsi que des équipements communaux d'importance tels que l'école primaire, l'ancienne salle communale, l'église catholique et la garderie.
- ◆ La zone sportive occupe le centre de la zone à bâtir et abrite plusieurs équipements sportifs et une déchetterie.
- ◆ Parmi les zones de développement 4B, le lieu-dit « Les Saussac » situé au nord du hameau de Troinex-Ville entre les chemins Lullin et Roday, a fait l'objet du PLQ n° 28488 adopté par le Conseil d'Etat en 1993. Plus à l'est, les parcelles dites de Lullin-Vidollet ont fait l'objet du PLQ n° 27771, adopté en 1985 par le Conseil d'Etat.
- ◆ Parmi les zones de développement 5, la partie ouest a fait l'objet du PLQ n°26972-A, adopté par le Conseil d'Etat en 1976.

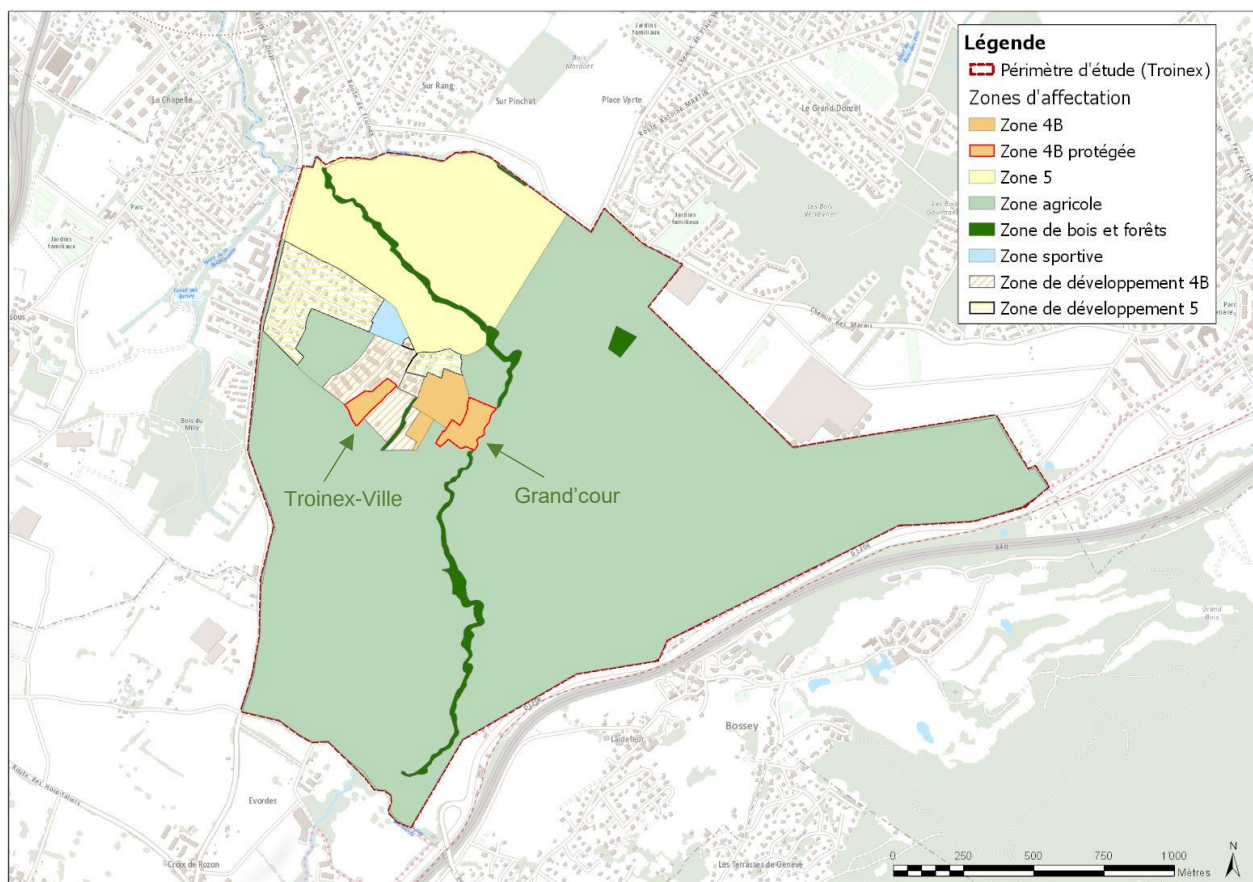


Figure 2 : Plan des zones d'affectation sur la commune de Troinex

Affectation des bâtiments

Les logements représentent la majorité (67%) des SBP de la commune estimées à 256'000 m² au total, suivis des activités (26%) qui sont principalement localisées dans la zone agricole spéciale (ZAS) Veyrier/Troinex comme le montrent la Figure 3 et la Figure 4.

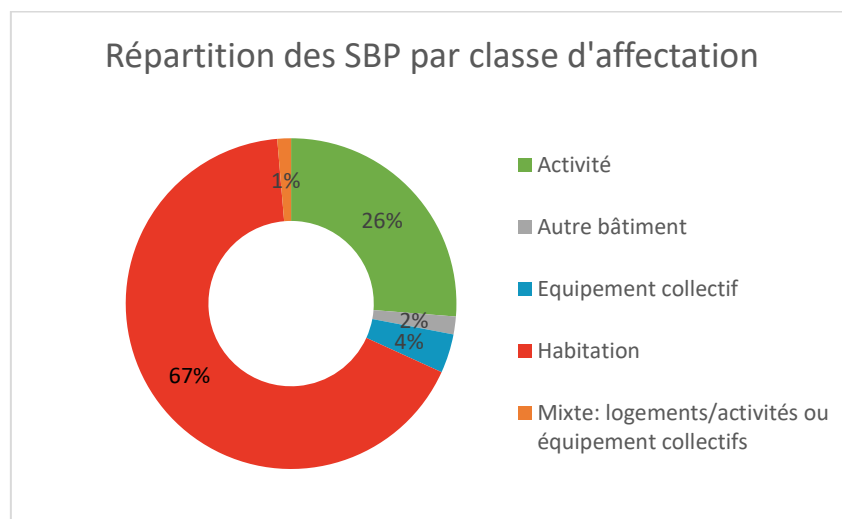


Figure 3: Répartition des SBP par classe d'affectation

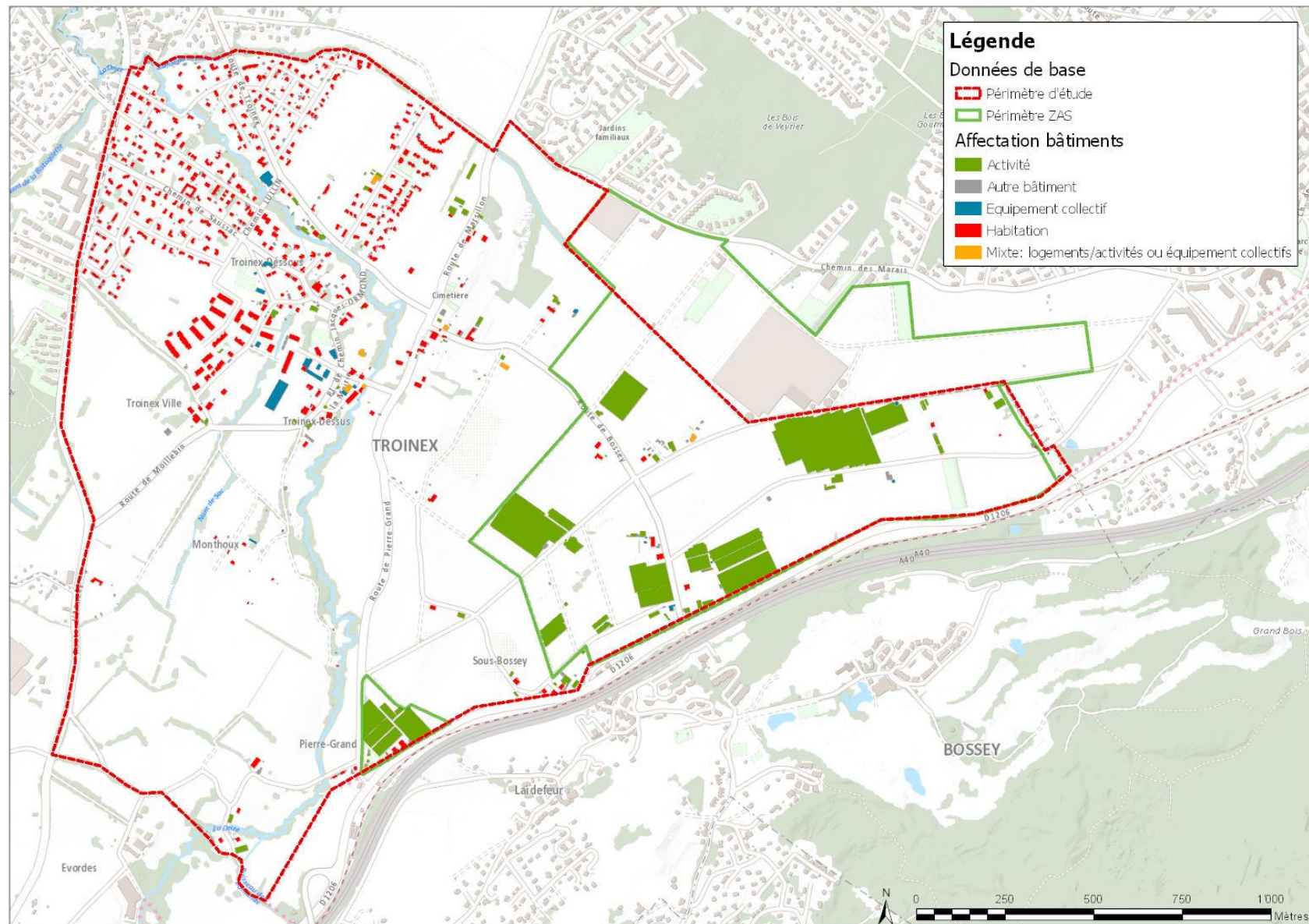


Figure 4: Localisation des différentes classes d'affectation des bâtiments

Époque de référence des bâtiments

L'époque de référence des bâtiments correspond à l'époque de construction des bâtiments ou de rénovation (source SITG). Les informations concernant l'époque de construction d'une part non négligeable de bâtiments (25%) ne sont pas connues. La Figure 5 et la Figure 6 illustrent un âge du bâti hétérogène avec toutefois une majorité des bâtiments ayant été construit avant l'an 2000, soit 56% des SBP totales.

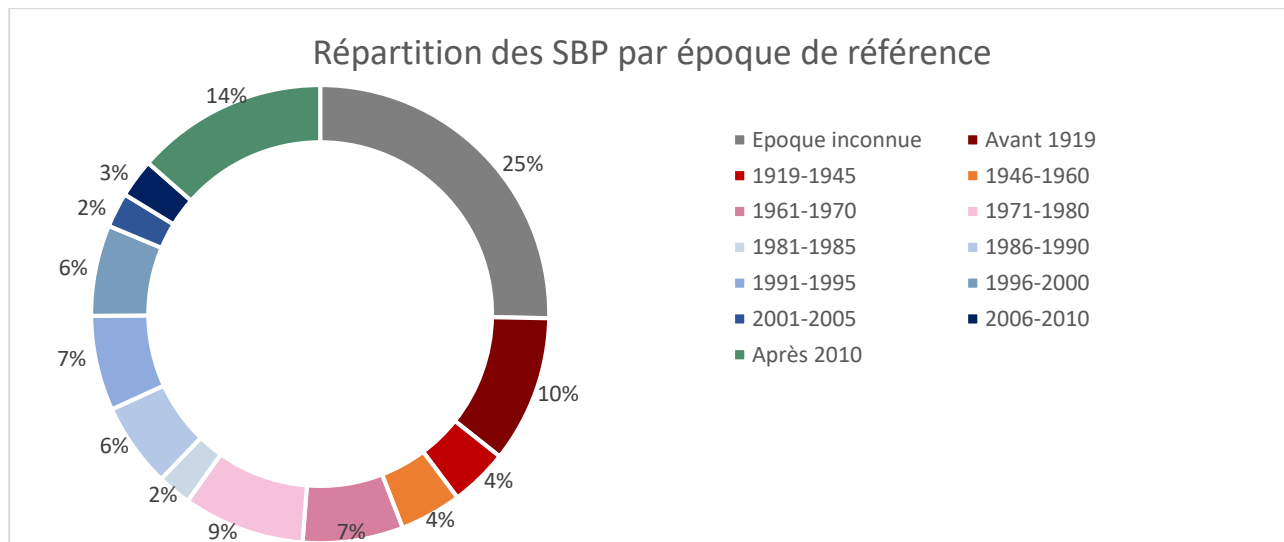


Figure 5: Répartition des SBP par époque de référence

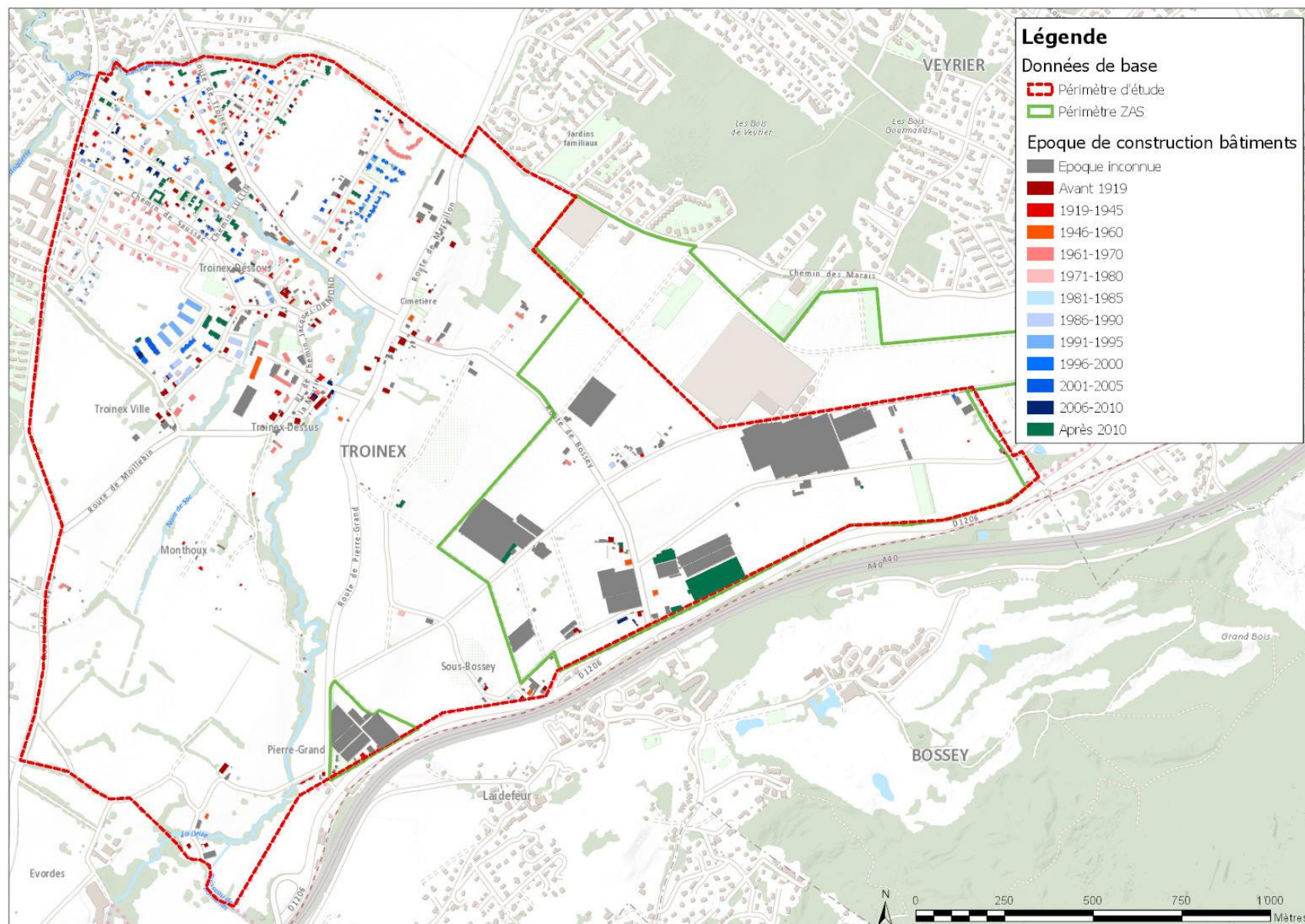


Figure 6: Localisation des bâtiments par époque de référence

2.2.3 Plan directeur cantonal 2030 et autres projets de développement

La commune de Troinex est en pleine expansion et de nombreux projets sont prévus, notamment dans le cadre du plan directeur cantonal (PDCn) 2030.

Du point de vue de l'urbanisation du secteur, les principaux projets prévus sur le territoire communal sont les suivants :

- ◆ Les Crêts (Z5), projet qui ne figure pas dans le PDCn mais qui s'étend sur une surface d'environ 85'000 m², prévoit la construction de nombreux bâtiments de logements et de logements pour seniors répartis en plusieurs îlots, d'une surface brute de plancher totale de 46'600 m². Le chantier a démarré en 2020.
- ◆ Le Chemin Lullin ou secteur du Nant-de-sac (ZD 4B), qui s'étend sur une surface de 17'400 m² et prévoit la construction de 15 bâtiments de logements, de gabarits variés et d'une surface brute de plancher totale d'environ 13'600 m². Le plan localisé de quartier (PLQ) intégrant le concept énergétique territorial est en cours d'élaboration et devrait être validé en 2021 ou 2022 ;
- ◆ Projet de logements sur les parcelles 10195, 10193, 10186 et 11389 de la paroisse catholique et de la commune (Z4B et Z5), totalisant une surface brute de plancher de 5'250 m².
- ◆ Secteur Grand Pré mais qui ne sera pas développé tant que des mesures de mobilités pour éviter le trafic de transit n'auront pas été déployées. L'horizon de réalisation annoncé est 2040.
- ◆ Densification de la zone 5 : des projets sont en cours et de nouveaux vont émerger en fonction de la volonté des propriétaires de valoriser leurs parcelles et de la redéfinition des conditions légales en cours actuellement (moratoire du 28 novembre 2019).

Pour plus de détails en lien avec les différents projets prévus, il convient de se référer au Plan directeur communal de Troinex proprement dit.

2.2.4 Concepts énergétiques territoriaux existants et autres études énergétiques

Comme le montre la Figure 7 ci-après, le seul concept énergétique validé qui se trouve en partie sur la commune est le CET 2011-20 « **Etude Energie des Zones agricoles** », qui traite spécifiquement des zones agricoles spéciales. Selon les informations transmises par l'OCEN, l'actualisation du CET est prévue pour 2021.

Néanmoins, d'autres CET ou études énergétiques ont été effectuées ou sont en cours en validation, notamment :

- ◆ CET Lullin : Le CET relatif au projet de PLQ Lullin réalisé en 2018 par CSD ingénieurs a identifié 3 stratégies possibles pour ce périmètre, soit du solaire thermique/photovoltaïque combiné avec un système ICESOL (stock à changement de phase), des PAC air/eau ou une chaudière à bois. Cependant, le projet étant en stand-by, ce CET n'a toujours pas été validé.
- ◆ Les Crêts : Un concept énergétique a été réalisé en 2017 débouchant sur une solution d'approvisionnement via un stock à changement de phase (ICESOL)¹.
- ◆ GEothermie 2020 - Développement de la stratégie sur le secteur Veyrier/Troinex : Cette étude réalisée en 2019 par CSD ingénieurs a permis de définir l'approche globale de mise en œuvre de la stratégie GEothermie 2020 dans le secteur de Veyrier / Troinex. Sur la base de l'analyse effectuée, il est proposé d'affecter la ressource géothermie moyenne profonde de ce secteur à l'approvisionnement de la ZAS Veyrier/Troinex.

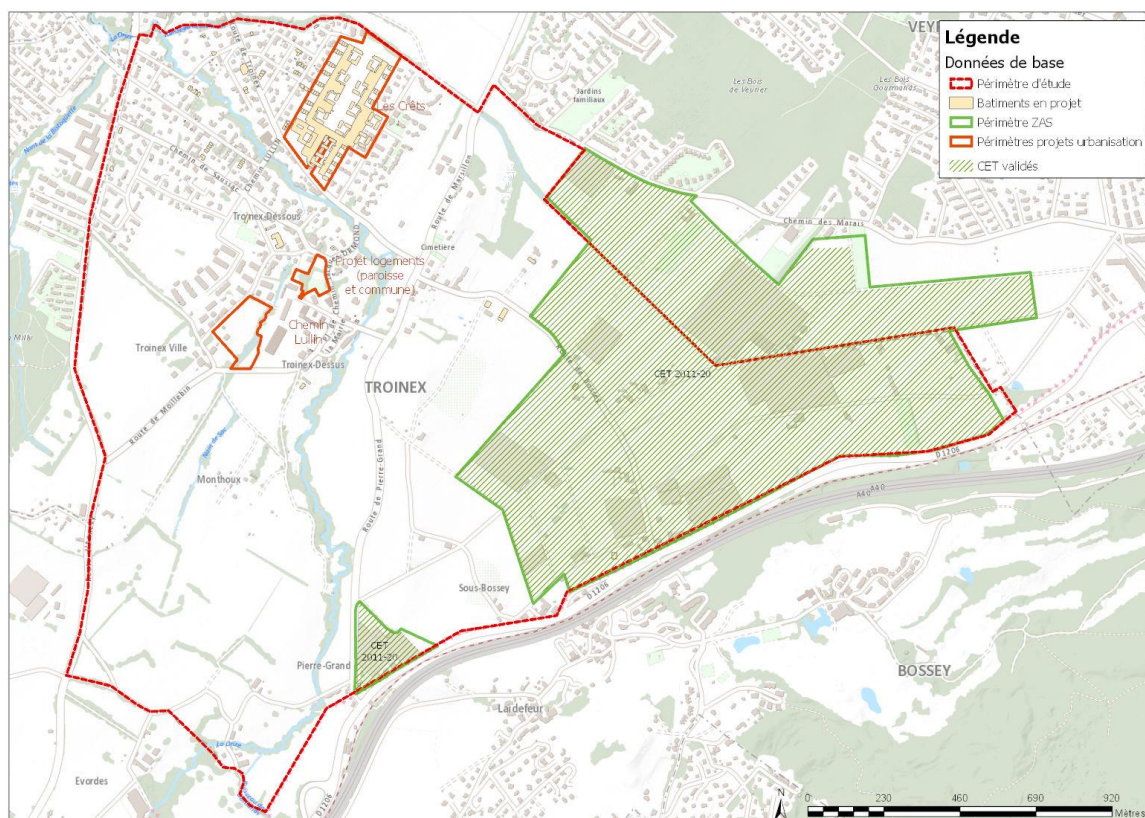


Figure 7: CET validés et autres projets d'urbanisation

¹ Cette solution consiste à collecter l'énergie captée par les panneaux solaires dans un système de bac à glace à changement de phase afin de la rendre disponible tout au long de la journée pour la production de chaleur. Le système se compose d'une pompe à chaleur eau/eau couplée à un stock de glace à 0°C (servant de source froide à la PAC) maintenu à température par un champ de capteurs solaire non vitrés.

3 État des lieux énergétique

3.1 Répartition des agents énergétiques

La Figure 8 ci-dessous représente la répartition des agents énergétiques utilisés pour la production de chaleur (chauffage eau chaude sanitaire) des bâtiments de Troinex. Notons que les données présentées ne prennent en compte que les logements pour lesquels l'agent énergétique principal est connu.

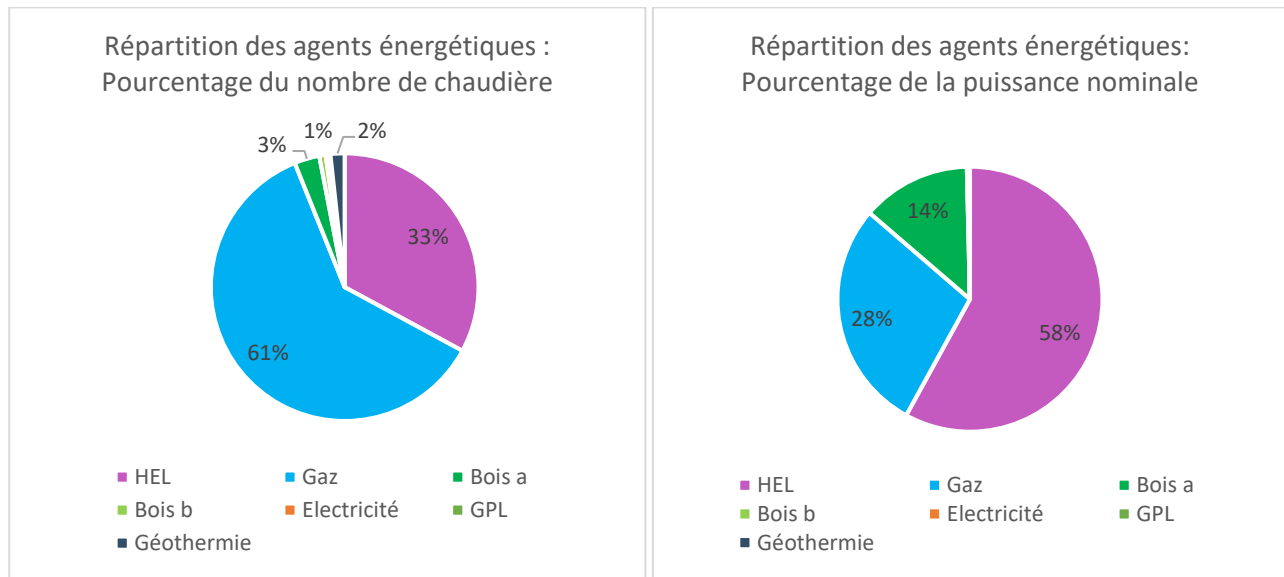
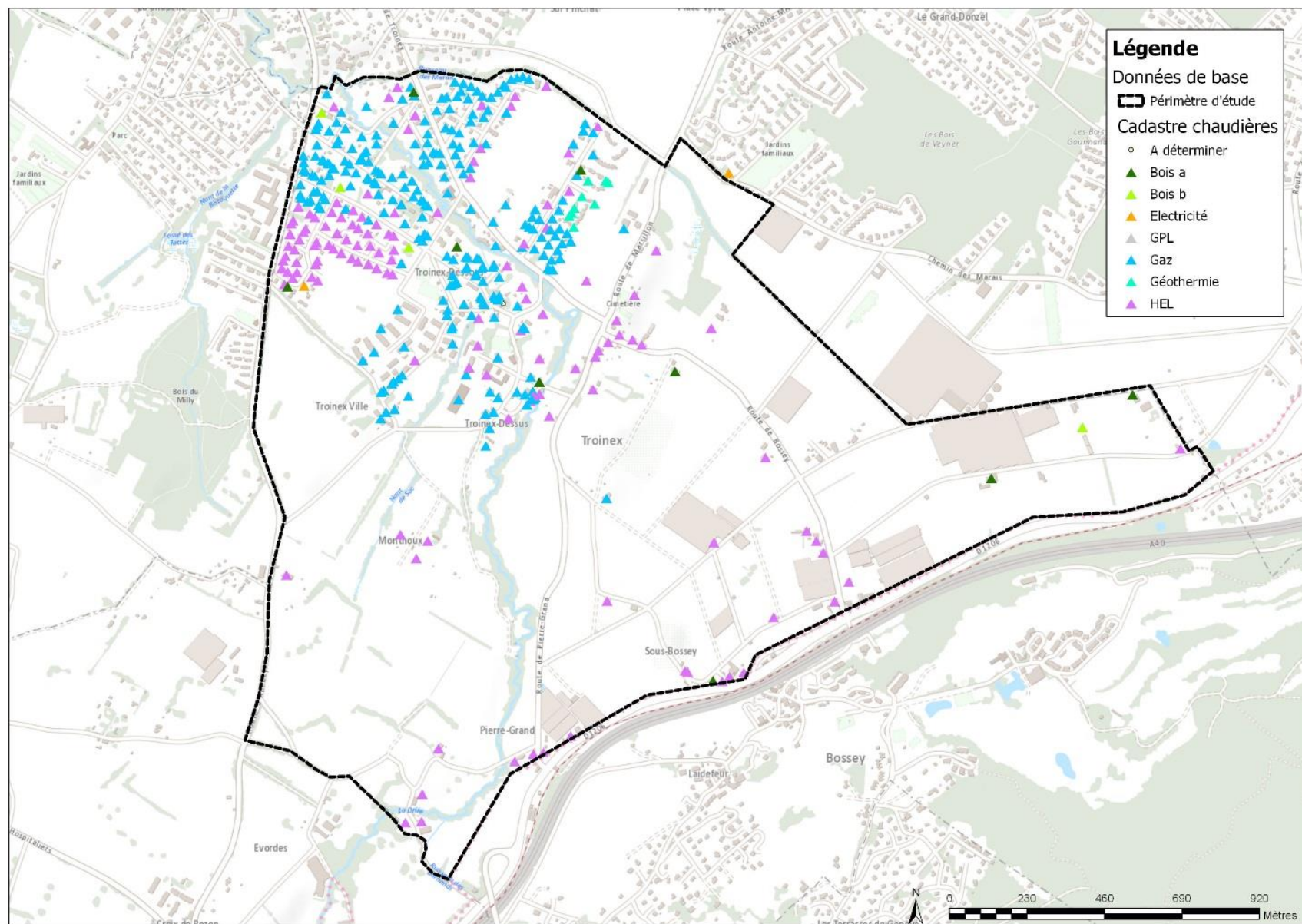


Figure 8 : Répartition des agents énergétiques

L'analyse de la répartition des agents énergétique révèle une grande dépendance aux énergies fossiles, puisque 94% du bâti existant est équipé de chaudières à gaz ou à mazout extra-léger (HEL). Seuls 6% des bâtiments utilisent des agents énergétiques renouvelables tels que le bois et la géothermie pour leur production de chaleur. Cette répartition des agents énergétiques s'explique notamment par l'existence d'un parc bâti relativement ancien.

La localisation des différents agents énergétiques utilisés est disponible à la Figure 9 ci-après.



3.2 Besoins énergétiques

Les besoins énergétiques actuels ont été estimés à partir du socle de données transmis par l'OCEN. Les surfaces de référence énergétique actuellement construites sur la commune de Troinex s'élèvent à environ 280'000 m².

Les besoins énergétiques à l'horizon 2030 ont également été estimés à partir du socle de données transmis par l'OCEN qui intègre les nouveaux projets d'aménagement (soumis à l'incertitude que ces derniers vont bien se réaliser d'ici 2030 selon les SBP annoncées) et les gains potentiels liés aux rénovations.

À titre indicatif, le projet des Crêts et du Chemin Lullin prévoyant la construction d'environ 46'000 m² de logements et d'activités et d'environ 14'000 m² de logements représentent à eux seuls une augmentation d'environ 20% de la surface bâtie de la commune. À cela s'ajoute également une croissance prévisible d'environ 4.5 hectares² de serres supplémentaires au niveau de la zone agricole spéciale, soit une augmentation d'un peu plus de 15% de la surface existante.

3.2.1 Besoins de chaleur actuels et futurs

La répartition des consommations exprimée en consommation annuelle sur l'ensemble du périmètre d'étude est présentée dans la Figure 10 pour l'état actuel et dans la Figure 11 pour l'état futur à l'horizon 2030.

Sur cette base, la consommation de la commune de Troinex s'élève à 11'020 MWh/an pour l'état actuel et à environ 13'750 MWh/an à l'horizon 2030, soit une augmentation d'environ 25%, notamment au niveau des périmètres des principaux projets d'urbanisation.

² Étude énergie des « zones agricoles spéciales » – 30 janvier 2011 – CSD Ingénieurs et Weinmann Energies

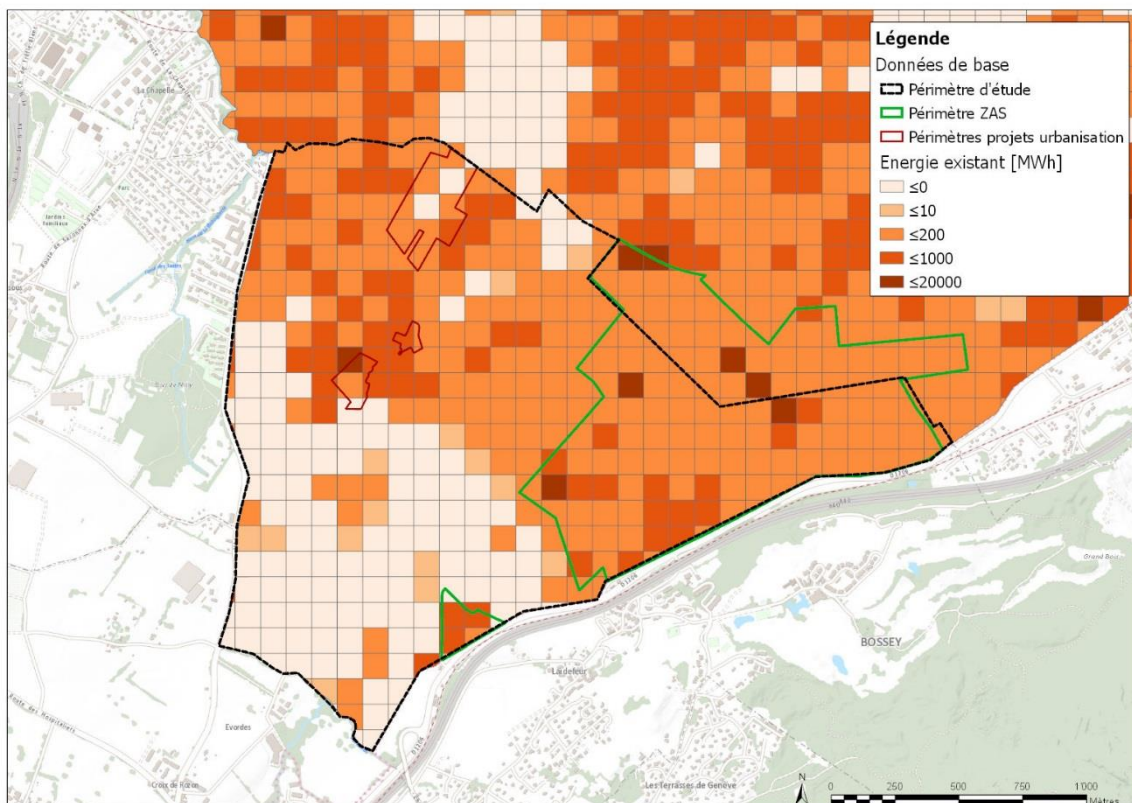


Figure 10 : Besoins de chaleur actuels

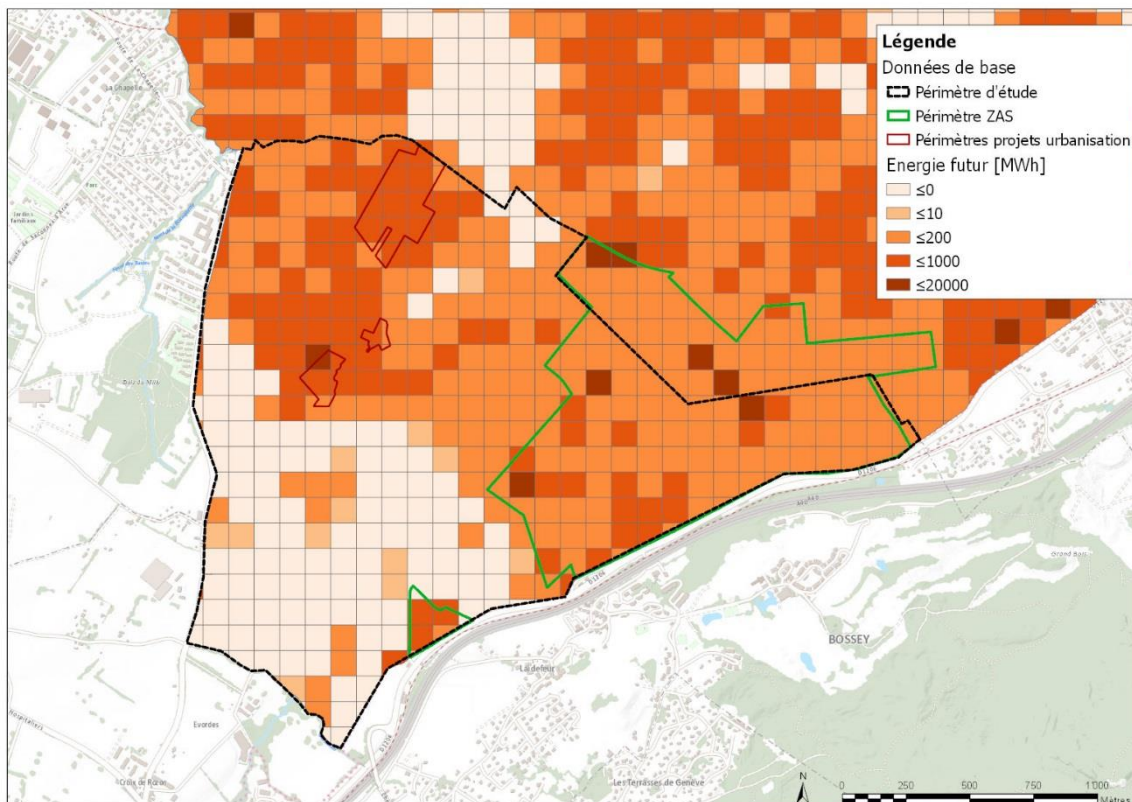


Figure 11 : Besoins de chaleur à l'horizon 2030

La Figure 12 synthétise les besoins de chaleur actuels et futurs (énergie et puissance) en distinguant les niveaux de température. Les besoins « basse température » comprennent les besoins de chauffage des bâtiments construits après 2000 et des bâtiments rénovés, ainsi que 50% des besoins de la ZAS à l'état actuel et 60% à l'état futur. Ils s'élèvent à environ 5'920 MWh/an (~54%) à l'état actuel et à environ 7'380 MWh/an (~54%) à l'état futur. Les besoins « haute température » comprennent quant à eux les besoins d'ECS de l'ensemble des bâtiments, les besoins de chauffage des bâtiments construits avant 2000 non rénovés, ainsi que 50% des besoins de la ZAS à l'état actuel et 40% à l'état futur. Ils s'élèvent à environ 5'110 MWh/an (~46%) à l'état actuel et à environ 6'371 (46%) MWh/an à l'état futur.

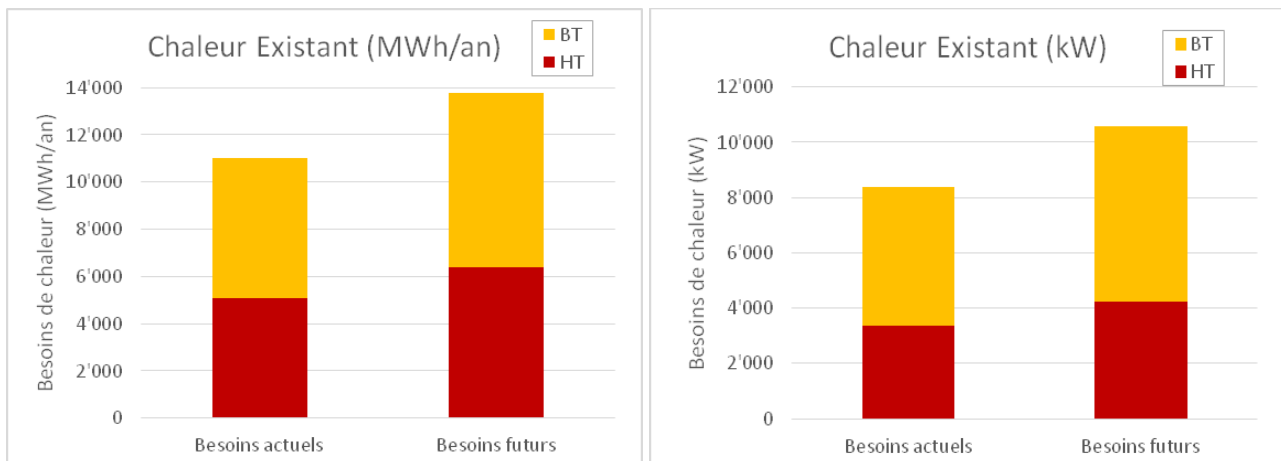


Figure 12 : Besoins de chaleur actuels et futurs en énergie (à gauche) et en puissance (à droite)

3.2.2 Besoins en électricité

Sur la base du socle de données transmis par l'OCEN, les besoins électriques actuels ont été évalués à environ 7'980 MWh/an pour l'état actuel et à 11'970 MWh/an pour les besoins futurs.

4 Évaluation des ressources énergétiques locales

4.1 Potentiel des ressources

4.1.1 Bois-énergie

Conformément aux conditions de simulations du modèle Cadero (vs 2.2.8) employé par le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non-ionisants (SABRA) pour l'évaluation des émissions atmosphériques, la pollution induite sur le périmètre d'étude est évaluée sur le périmètre de la commune.

Selon les informations transmises par le SABRA, le réseau des capteurs passifs indique une moyenne annuelle des émissions de NO₂ s'élevant à moins de 26 µg/m³ en 2019 sur la commune.

La station ROPAG du Foron, située à environ 5 km au nord-est du périmètre du projet, présente une moyenne annuelle des immissions de NO₂ s'élevant à 17.4 µg/m³.

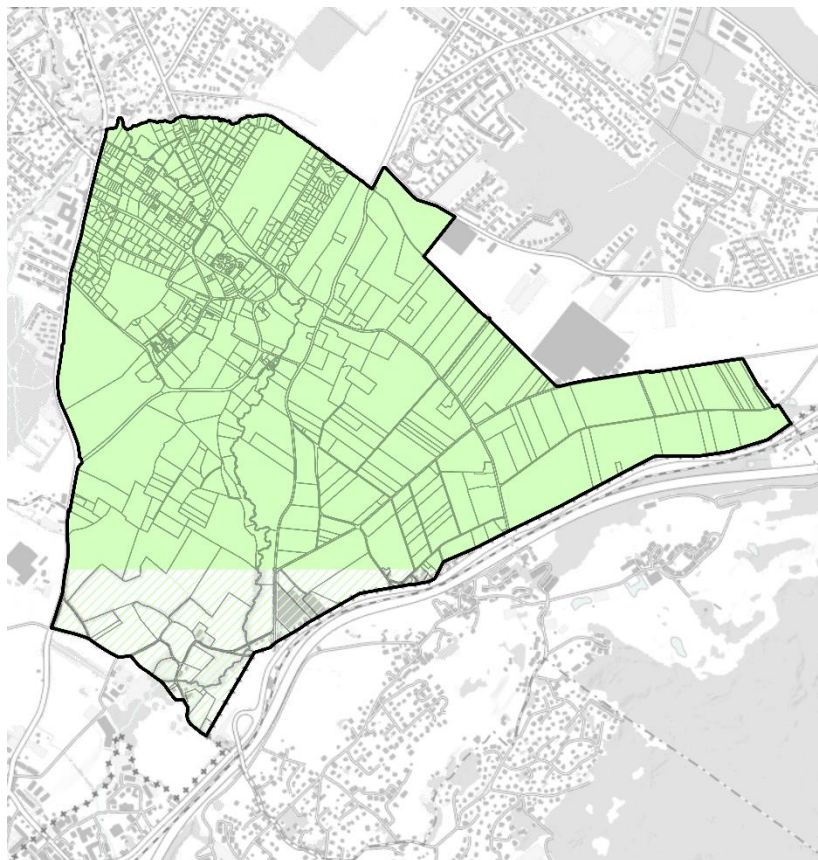
Le périmètre d'étude se trouve donc dans un secteur qui présente une concentration de NO₂ inférieure à la valeur limite d'immissions de l'OPair, fixée à 30 µg/m³/an.

Les immissions de poussières en suspension (PM₁₀) sont inférieures à la valeur limite de l'OPair (fixée à 20 µg/m³), avec 15.5 µg/m³ au niveau de la station ROPAG du Foron.

Les immissions d'ozone (O₃) relevées par la station ROPAG du Foron, mettent en évidence la non-conformité du site par rapport à la valeur fixée par l'OPair (1 Nb_h > 120 µg/m³) avec 362 dépassements sur l'année 2019.

La commune de Troinex présente des valeurs d'immissions de NO₂ et de PM₁₀ inférieures aux valeurs limites fixées par l'OPair. Seules les immissions d'O₃ dépassent la valeur fixée par l'OPair. Le bois pourrait donc potentiellement alimenter énergétiquement une partie de la commune, moyennant la mise en place de filtres conséquents et adéquats pour limiter les émissions de polluants atmosphériques.

Concernant le gisement du bois de forêt, la surface de forêt étant relativement faible sur la commune, le gisement est à évaluer à l'échelle régionale. Par ailleurs, il existe des entreprises sur la commune qui conditionnent des plaquettes et disposent de surfaces de stockage ; des synergies sont donc possibles.



Immissions de NO₂ en 2019 [µg/m³]



4.1.2 Solaire

Le potentiel solaire de la commune de Troinex a été estimé à partir de la couche SITG de l'irradiation solaire annuelle sur les toitures des bâtiments en ne prenant en compte que les surfaces utiles des toits très favorables (irradiation supérieure à 1'145 kWh/m²) et favorables (irradiation entre 1'000 et 1'145 kWh/m²). La classification des toitures est disponible à la Figure 14.

Ce potentiel de production d'énergie solaire a été évalué sur la base des hypothèses suivantes :

- ◆ Surface de toiture entièrement disponible pour du solaire (aucune terrasse considérée)
- ◆ 30% de la surface brute de toiture n'est pas utilisable (encombrement par d'autres infrastructures techniques).
- ◆ En considérant un angle de pose de 30°, la surface brute de toiture nécessaire pour l'installation d'1 m² de capteur solaire thermique est de 3 m².
- ◆ En considérant un angle de pose de 15°, la surface brute de toiture nécessaire pour l'installation d'1 m² de panneau solaire photovoltaïque est de 1.5 m².
- ◆ La production de chaleur annuelle moyenne spécifique des capteurs solaires thermiques est de 450 kWh/an par m² de panneau.
- ◆ La production d'électricité annuelle moyenne spécifique des panneaux solaires photovoltaïques est de 150 kWh/an par m² de panneau.

Sur la base de ces hypothèses, et prenant en compte le fait que les panneaux installés sont soit de type thermique, soit de type photovoltaïque, la surface de toitures propices à l'installation de panneaux solaires est d'environ 49'500 m². Ainsi, la surface nette totale de panneaux solaires pouvant potentiellement être installés en toiture est d'environ 11'500 m² pour le solaire thermique et de 23'100 m² pour le solaire photovoltaïque.

L'évaluation de la production potentielle d'énergie solaire de la commune de Troinex est présentée dans la Figure 13 ci-dessous :

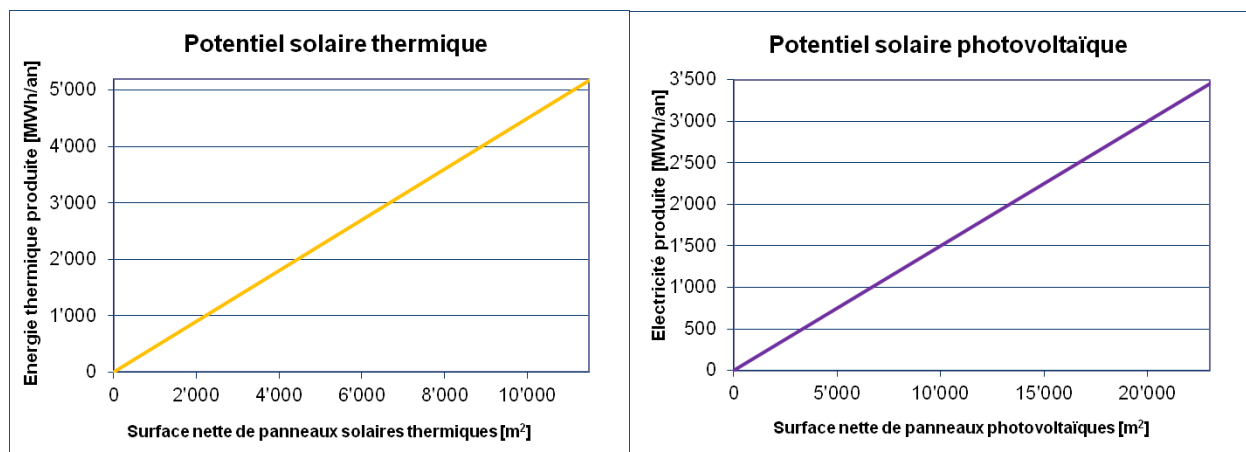


Figure 13 : Potentiel de production d'énergie solaire sur la commune de Troinex

Le potentiel solaire thermique maximal s'élève ainsi à environ 5'190 MWh/an, soit un peu moins de 50% des besoins de chaleur actuels de la commune. Le potentiel solaire photovoltaïque maximal s'élève quant à lui à environ 3'460 MWh/an, soit environ 40% des besoins électriques actuels estimés.

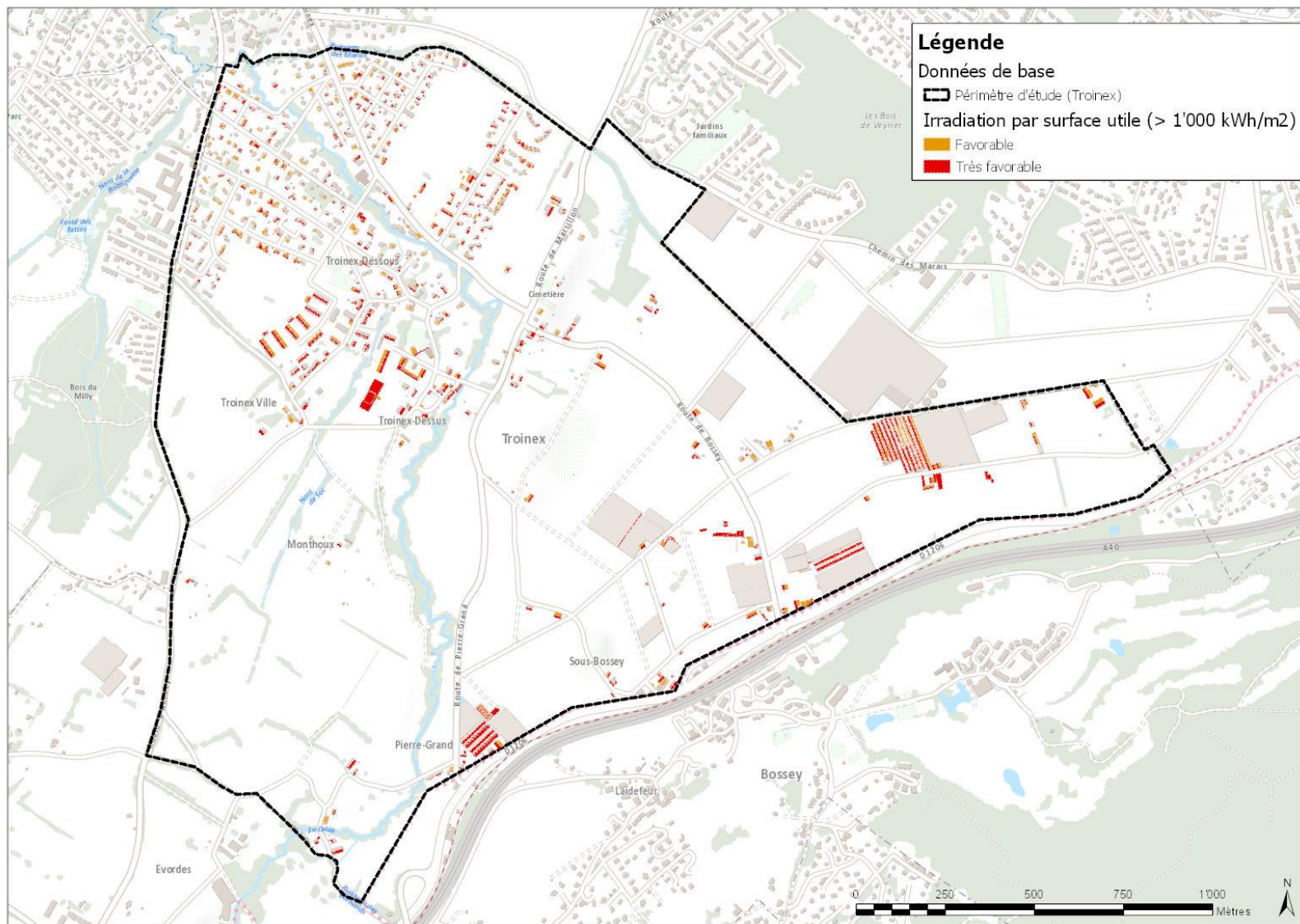


Figure 14: Potentiel solaire de la commune de Troinex

4.1.3 Géothermie

Une grande majorité de la commune est située au droit de la nappe phréatique principale du Genevois qui constitue une ressource en eau de première importance pour l'approvisionnement de l'agglomération genevoise. De ce fait, le périmètre est situé dans la zone d'exclusion des sondes géothermiques. Ainsi, l'implantation de sondes géothermiques est à exclure dans ces zones, où se trouve la grande majorité des bâtiments de la commune.

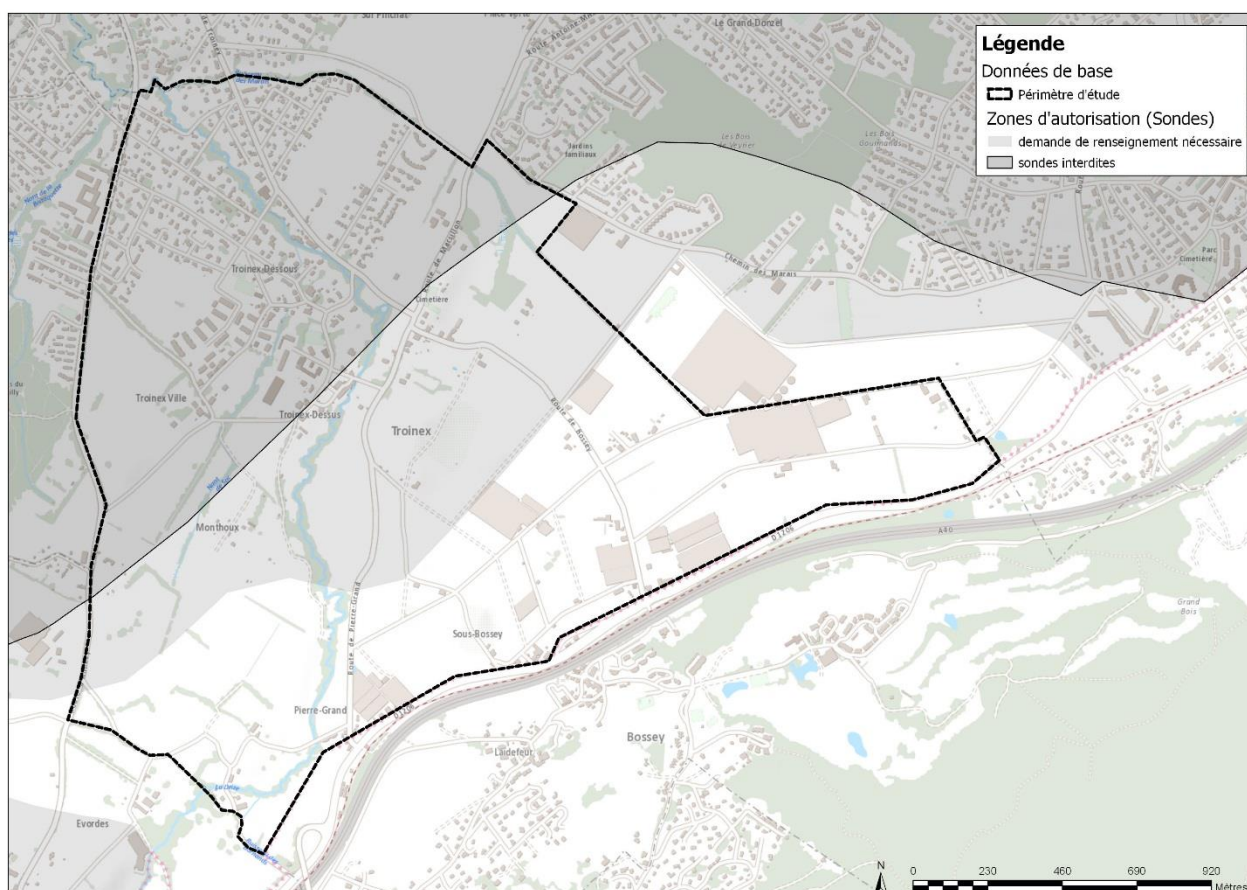


Figure 15 : Zones d'autorisation pour les sondes géothermiques

Cependant, le programme GEothermie 2020 a été engagé par le Canton de Genève et SIG afin de disposer des connaissances du sous-sol genevois nécessaires à la mise en œuvre opérationnelle de la géothermie moyenne profondeur, puis de grande profondeur le cas échéant. Le but de ce programme est de pouvoir définir les secteurs du Canton les plus favorables à l'exploitation de cette ressource et envisager l'exploitation de la géothermie moyenne profondeur sur quelques sites sélectionnés.

La zone de Veyrier / Troinex est un vecteur d'investigation prioritaire, en lien avec les conditions géologiques présumées et la zone agricole spéciale. À ce jour, les caractéristiques des ressources géothermiques de moyennes profondeurs ont été estimées par SIG sur la base de mesures indirectes (campagnes géophysiques sismiques) et d'extrapolations depuis des mesures/observations directes réalisées en surface sur les affleurements régionaux (Jura, Salève) et en profondeur sur les forages profonds existants dans la région. Afin de confirmer ces gisements potentiels, un sondage exploratoire est prévu dans cette zone à l'horizon 2022/2023. En fonction des résultats de ce dernier, un réseau de chaleur pourrait éventuellement voir le jour, en débutant par la ZAS.

Dans ce contexte, CSD ingénieurs a été mandaté par l'OCEN et les SIG afin de développer une stratégie de développement de la géothermie grande profondeur sur le secteur Veyrier/Troinex. Cette étude a permis de mettre en évidence un potentiel relativement limité de la géothermie moyenne profondeur (selon les

estimations actuelles) comparé aux besoins des communes de Troinex et Veyrier et préconise un développement de réseau de chaleur limité au périmètre de la ZAS. Cependant, selon les dernières informations transmises par SIG, il semblerait que ce potentiel soit plus important que prévu, ce qui permettrait d'étendre le réseau CAD vers d'autres consommateurs.

4.1.4 Récupération de chaleur sur les eaux usées

Il existe deux types de systèmes de récupération de chaleur sur les eaux usées : l'un avec l'échangeur de chaleur dans le collecteur, l'autre avec l'échangeur de chaleur dans une fosse.

Le premier concept nécessite un diamètre de collecteur d'au moins 80 cm et un débit minimum de 15 l/s. Ces valeurs ne sont atteintes qu'à partir de 5'000 à 8'000 habitants. Ce système n'est donc pas adapté à l'échelle de la commune. Toutefois, en cas de travaux sur des collecteurs, il pourrait être intéressant de profiter de cette opportunité pour étudier la mise en place d'une telle solution.

Le second système est plus flexible et peut s'adapter à un plus grand nombre de projets. La température moyenne des eaux usées en sortie de bâtiment est d'environ 25°C, la durée moyenne de fonctionnement de ce type d'installation est une quinzaine d'heures journalières et l'extraction de chaleur maximale engendre un delta de température d'environ 15°C. La récupération de chaleur sur les eaux usées est davantage adaptée aux affectations résidentielles et peut être mise en place au niveau d'un groupe de bâtiments des lors que ce dernier rassemble plus de 100 habitants, équivalent à une surface d'environ 3000 m². Dans le cas de la commune de Troinex, la zone villa est prépondérante et les immeubles se situent principalement au sud de Troinex-ville (zone 4B et zone de développement 4B). Aucun bâtiment ne satisfait les 100 habitants ce qui implique la nécessité d'envisager une solution centralisée à l'échelle de plusieurs bâtiments.

Ce type de solution n'est pas à privilégier pour les bâtiments existants car elle demande des travaux importants. Pour les bâtiments à plusieurs logements projetés, cette solution est à étudier au cas par cas. Cependant, elle ne permet pas de répondre à elle seule aux besoins de chaleur totaux et un système bivalent est donc indispensable. A l'heure actuelle, pour les bâtiments projetés ayant fait l'objet d'un concept énergétique, la récupération de chaleur sur les eaux usées n'est pas la stratégie recommandée.

4.1.5 Air ambiant

L'air extérieur, représente une ressource thermique accessible présentant peu de contraintes au niveau des infrastructures à mettre en place et des aspects réglementaires à considérer. En effet, l'exploitation de la chaleur de l'air ambiant peut être réalisée par la mise en place de pompes à chaleur, constituées d'une prise d'air extérieur sur laquelle un échangeur thermique extrait une partie de la chaleur ambiante et la transmet dans le bâtiment à chauffer. Du point de vue théorique, le potentiel thermique de l'air extérieur est infini. En pratique, il est limité par les paramètres suivants :

- ◆ La diminution drastique du coefficient de performance des pompes à chaleur ainsi que les problèmes de givre des installations lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à 5°C ;
- ◆ Les possibilités d'implantation des unités extérieures d'un point de vue esthétique et des nuisances sonores ;
- ◆ Cette source de chaleur étant disponible partout, il n'est pas rationnel de réaliser de grandes infrastructures centralisées connectées à un réseau de chauffage à distance. Par conséquent, l'évaluation du potentiel doit être effectuée en relation avec les besoins de chaleur au droit de chaque bâtiment du périmètre étudié.

Sur cette base, il est tout à fait envisageable de répondre aux besoins énergétiques de la commune de Troinex via des pompes à chaleur sur air haute performance. Cette solution est à étudier au cas par cas si d'autres solutions plus efficaces ne sont pas applicables.

4.1.6 Rejets de chaleur

Aucun gros potentiel de rejets de chaleur (industries, centres informatiques, etc.) à proximité du périmètre n'est présent à l'état actuel ou planifié dans le futur.

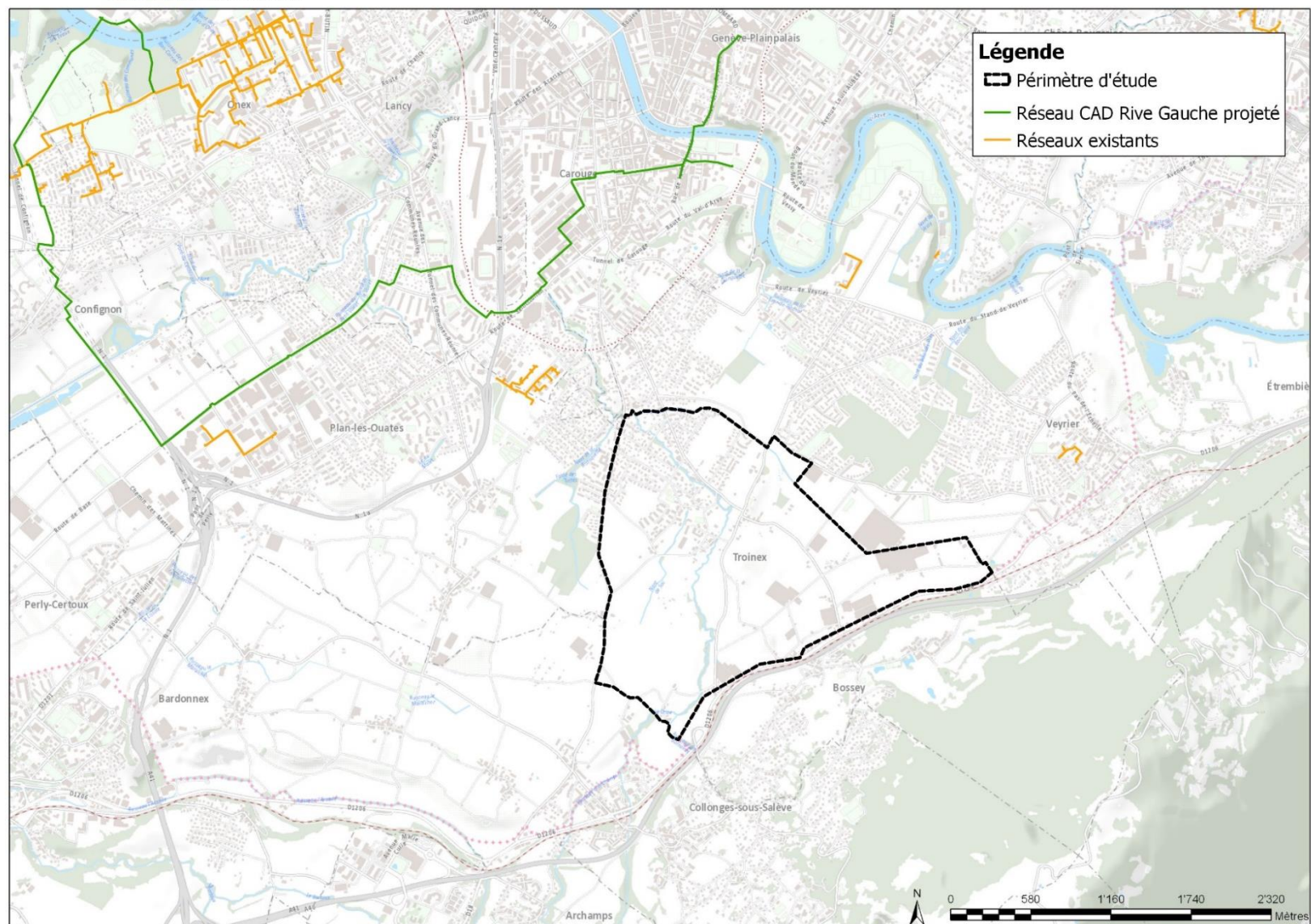
4.2 Réseaux de chaleur

La Figure 16 présente les réseaux de chaleur existants et projetés à proximité de la commune de Troinex. Aucun réseau n'est présent à l'intérieur de la commune et les réseaux de chaleur CAD importants à proximité de la commune sont :

- ◆ CAD « La Chapelle-Les-Sciars » à environ 700m au nord
- ◆ CAD Rive Gauche projeté à environ 1'200m au nord

Selon les informations actuelles, le déploiement de ces réseaux n'est pas prévu en direction de la commune de Troinex.

Par ailleurs, la stratégie sur le secteur Veyriey/Troinex montre que le développement d'un CAD alimenté par de la géothermie moyenne profondeur est envisageable dans la ZAS Veyrier/Troinex. Toutefois, ces résultats devront être affinés en fonction du résultat du forage exploratoire prévu et de l'élaboration d'un avant-projet consolidé. Selon les dernières informations transmises, il semblerait que le potentiel géothermique initial ait été sous-estimé, ce qui permettrait d'étendre le réseau.



5 Stratégies de planification énergétique par zone

Le territoire de la commune de Troinex peut être réparti en quatre zones ayant des caractéristiques spécifiques, comme représenté sur la Figure 17 ci-après.

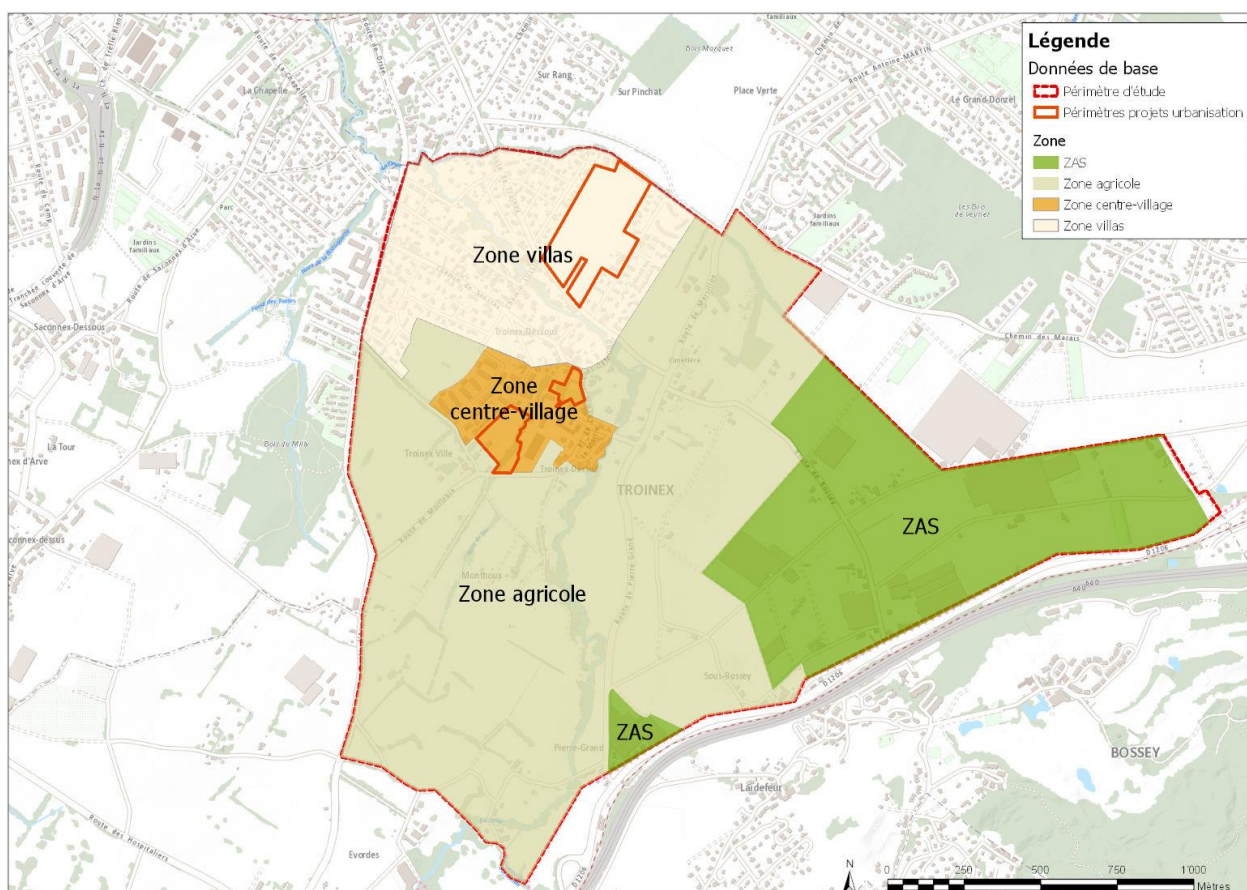


Figure 17: Zonage de la commune de Troinex

Zone agricole

La zone agricole est caractérisée par une très faible densité et un bâti ancien à très ancien. De plus, la quasi-totalité des chaudières sont des chaudières à mazout. Bien que la proportion de SBP soit faible dans cette zone, le potentiel de rénovation est à approfondir. Les solutions centralisées n'étant pas envisageables, l'accent est à mettre sur les solutions individuelles, telles que le remplacement des chaudières à mazout par des sources renouvelables (pompes à chaleur à privilégier aux chaudières bois pour les solutions d'alimentation thermique décentralisées notamment pour des questions de qualité de l'air) et/ou l'installation de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques.

Zone villas

La zone villas est caractérisée par un mélange de constructions de plusieurs époques, les bâtiments datant des années 60-80 étant principalement chauffés au mazout et le reste des constructions étant majoritairement alimentées au gaz (cf Figure 18 à la page suivante). Des solutions centralisées semblent difficilement envisageables pour les bâtiments existants dans les zones où la densité de besoins est faible, cependant les développements de réseaux de chauffage local sont à privilégier lorsque les conditions locales le permettent.

La présence majoritaire de sources d'énergie fossile dans cette zone rend le potentiel de développement des énergies renouvelables important. Les alternatives renouvelables à déployer devront être précisées en fonction des besoins et conditions particulières des différentes villas (chaudière bois, pompes à chaleur individuelles, solaire thermique et/ou photovoltaïque). Pour des solutions d'alimentation thermique décentralisées, les pompes à chaleur ont la priorité sur les chaudières bois, notamment pour des questions de qualité de l'air.

Par ailleurs, les rénovations doivent être encouragées à l'échelle des propriétaires et sont à cibler au cas par cas, notamment à travers les programmes d'encouragement. Concernant le quartier des Crêts, une solution d'approvisionnement via un système de stock à changement de phase est prévue. De manière générale, dans le cadre de constructions neuves, le standard très haute performance énergétique THPE – 2000W doit être encouragé (Minergie A, Minergie P-Eco ou équivalent) ainsi que le recours aux énergies renouvelables au-delà des minimums réglementaires.

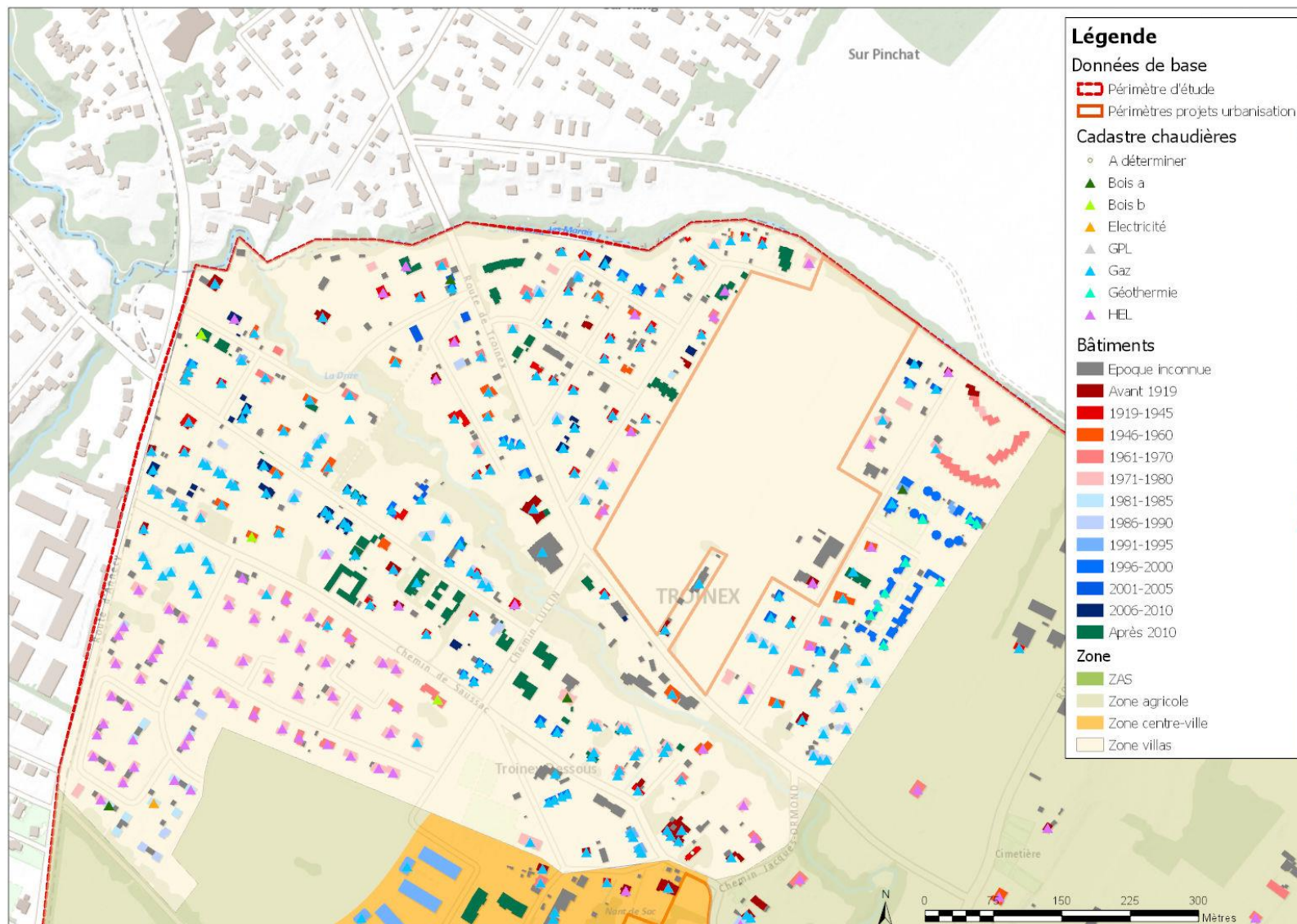


Figure 18: Époque de référence et agents énergétique de la zone villas

Zone agricole spéciale (ZAS)

La zone agricole spéciale est caractérisée par des besoins spécifiques élevés liés à la présence de serres chauffées, étudiée en détails dans le cadre de précédentes études. À l'heure actuelle, la quasi-totalité des serres est alimentée au mazout à l'exception de l'exploitation horticole Verdonnet-Bouchet qui a mis en place un chauffage au bois.

Sur la base du potentiel de géothermie moyenne profondeur et de l'étude de faisabilité précitée « Géothermie 2020 - Développement de la stratégie sur le secteur Veyrier/Troinex », la réalisation d'un réseau de chaleur alimentant au minimum la ZAS Veyrier/Troinex est tout à fait envisageable et constitue une source d'approvisionnement à privilégier. En effet, l'adéquation des besoins avec le potentiel présumé de géothermie moyenne profondeur, la proximité de la ressource et le niveau de contraintes constructives lié à la mise en œuvre du réseau, rendent cette option particulièrement favorable.

Le forage exploratoire prévu en 2022/2023 permettra de préciser le potentiel réel de la géothermie moyenne profondeur de ce périmètre. Sur cette base, un avant-projet consolidé devra être effectué afin de confirmer la faisabilité d'un CAD dans la ZAS et les potentielles prolongations possibles de ce réseau vers d'autres consommateurs.

En complément, l'opportunité de tirer parti du potentiel des déchets agricoles par la mise en œuvre d'une installation de biogaz mutualisée est à étudier et encourager si les conditions de rentabilité le permettent.

La stratégie de planification énergétique à mettre en œuvre pour cette zone devra dans tous les cas être en phase avec la stratégie globale des zones agricoles spéciales (y.c Veyrier/Troinex) qui sera définie dans le cadre de la mise à jour du Concept Énergétique Territorial des Zones Agricoles Spéciales (ZAS), prévu d'être publié prochainement.

Zone centre-village

La zone centre-village est caractérisée par un mélange de constructions de plusieurs époques, mais avec une majorité de bâtiments construits après les années 90 et étant principalement chauffés au gaz (cf Figure 19 à la page suivante). La densité énergétique élevée de la zone et le développement de logements prévu rendent les solutions centralisées envisageables. Les énergies renouvelables doivent être développées (chaudières bois, pompes à chaleur, panneaux solaires) et les possibilités de mutualisation étudiées au cas par cas et préférentiellement mise en œuvre lorsqu'elles sont possibles (chaudières centralisées avec réseau de chaleur local, création de communauté d'autoconsommation, ...).

Par ailleurs, les rénovations doivent être encouragées à l'échelle des propriétaires et sont à cibler au cas par cas, notamment à travers les programmes d'encouragement. De manière générale, dans le cadre de constructions neuves, le standard très haute performance énergétique THPE – 2000W doit être encouragé (Minergie A, Minergie P-Eco ou équivalent) ainsi que le recours aux énergies renouvelables au-delà des minimums réglementaires.

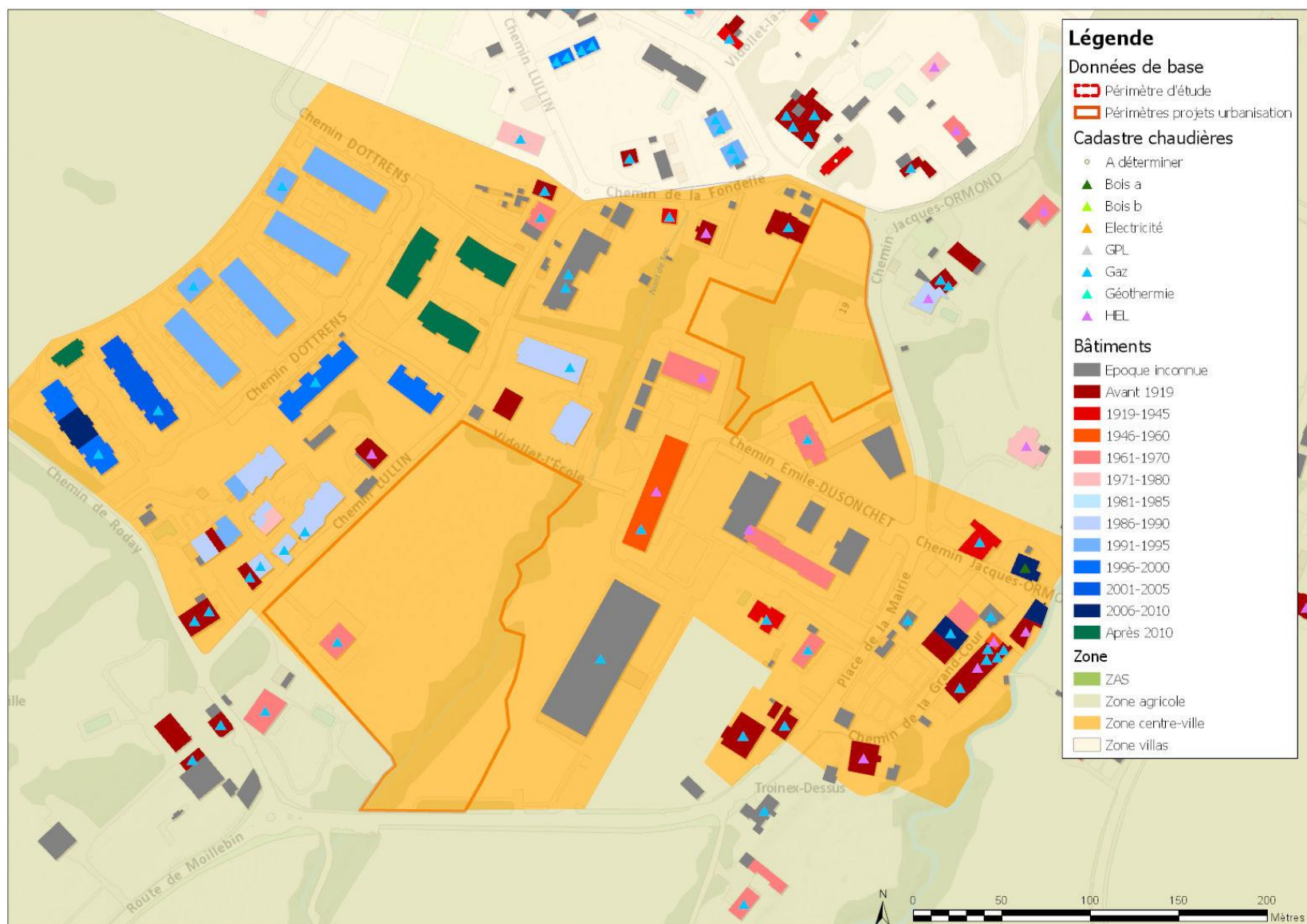


Figure 19: Époque de référence et agents énergétiques pour la zone centre-ville

6 Vision et objectifs de la commune de Troinex

La commune de Troinex, tout en ne cherchant pas à être labellisée, tendra à atteindre des objectifs du label « Cité de l'énergie » dans la mesure de ses moyens. Les deux grands axes à développer sont les suivants :

1. Promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie et réduire la consommation générale de l'énergie
2. Réduire l'utilisation des énergies fossiles et promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables et locales

Les actions prévues permettant d'atteindre les objectifs fixés sont détaillées dans les fiches actions présentées au chapitre suivant. À ce jour, la commune de Troinex a déjà entrepris un certain nombre d'actions en lien avec cette thématique qui sont présentées ci-après.

1. Actions déjà entreprises dans le but de promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie et réduire la consommation générale de l'énergie

- ◆ Modification des éclairages dans les communs des immeubles communaux, allées et parking (mise en place d'éclairages plus économiques et de détecteurs de présence)
- ◆ Visites éco-logement SIG dans les immeubles communaux (sauf les 3 nouveaux immeubles) : conseils pour réduire les consommations en électricité, en chaleur et en eau avec remise de multiprises, ampoule LED et brise-jets.
- ◆ Trois années consécutives, organisation d'une soirée sur la place de la Mairie à l'occasion de la Earth Hour une heure de sensibilisation pour la planète, durant laquelle on éteint toutes les lumières. Editions 2016, 2017 et 2018.
- ◆ Changement des fenêtres dans l'immeuble Grand'Cour 2

2. Actions déjà entreprises dans le but de réduire l'utilisation des énergies fossiles et promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables et locales

- ◆ Installation de luminaires solaires à l'entrée et au niveau de la déchetterie de la Salle des Fêtes et à l'arrêt de bus Troinex-Ville
- ◆ Installation de panneaux solaires sur le toit de la salle des Fêtes (en cours)
- ◆ Mise en place d'un réseau de chaleur local alimenté au bois pour le chauffage de la nouvelle salle des fêtes, de l'école et d'un bâtiment communal
- ◆ Installation de capteurs solaires thermiques sur les toits de 2 bâtiments locatifs communaux au chemin Lullin

7 Fiches actions

Les caractéristiques de la commune ne permettant pas le développement de projets d'envergure répondant aux besoins de tout le territoire, il est essentiel pour la commune de mettre en place une politique énergétique pro-active permettant d'atteindre les objectifs fixés. Dans cette optique, 3 « fiches actions » ont été réalisées pour guider les autorités communales et les autres acteurs concernés. Ces dernières sont listées ci-après et peuvent faire l'objet d'adaptation en fonction de l'évolution des besoins de la commune.

1. Exemplarité des bâtiments communaux
2. Encouragement pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique des bâtiments
3. Communication et sensibilisation sur le thème de l'énergie



Fiche action n°1 - Exemplarité des bâtiments communaux

OBJECTIFS ET DESCRIPTION DE LA MESURE

Cette mesure vise à positionner les autorités communales comme acteur moteur de la transition énergétique dans le but de contribuer aux objectifs énergétiques cantonaux et de servir d'exemple pour la population locale.

Pour les terrains, bâtiments ou infrastructures dont elle est propriétaire, la commune vise des standards plus élevés que les minimums légaux pour les constructions neuves et étudie les possibilités de passage aux énergies renouvelables. De plus, elle veille à réduire sa consommation énergétique par l'optimisation de ses infrastructures et en étudiant les possibilités de rénovation des bâtiments existants.

Sur la base des actions déjà entreprises et des possibilités de mise en œuvre effectives sur la commune, quelques actions ciblées ont été sélectionnées dans cette thématique et sont décrites ci-après. Ces dernières pourront toutefois être adaptées en fonction de l'évolution des besoins de la commune.

ACTEUR (S) PILOTE (S)

Commune de Troinex – Maire et responsable développement durable

ACTEURS/PUBLIC CONCERNES

Autorités communales

PLAN D'ACTION

Actions	Statut et délais			Acteur pilote	Financement
	0 - 5	5 - 10	10 - 15		
<i>Réalisation d'un diagnostic énergétique détaillé de la Commune de Troinex intégrant des données précises des bâtiments communaux et de certains particuliers volontaires en vue de définir des objectifs chiffrés permettant à la Commune de se situer clairement vis-à-vis des objectifs cantonaux.</i> <i>Ce diagnostic se réalisera entièrement ou en partie dans le cadre de la collaboration prévue avec les SIG, et plus précisément du programme « éco21 – collectivités » (appui à la commune en matière d'efficacité énergétique : établissement d'un bilan, identification des potentiels d'amélioration, ...)</i>	x			Commune de Troinex SIG	Commune SIG
<i>Rénovation et assainissement des immeubles communaux (doublage, fenêtres, chaufferies) en fonction du bilan énergétique établi dans le cadre de la réalisation du diagnostic énergétique détaillé de la Commune</i>	x	x		Commune de Troinex	Commune
<i>Assainissement de l'éclairage (et des robinets d'eau) dans l'école et dans les locaux de la Voirie</i>	x			Commune de Troinex	Commune
<i>Projet d'amélioration de l'éclairage public vieillissant : validation du budget dédié et démarrage de la collaboration avec le bureau Radiance 35 pour mettre en œuvre un plan lumière</i>	x			Commune de Troinex	Commune
<i>Assainissement éclairage dans les locaux de la Mairie</i>		x		Commune de Troinex	Commune



Fiche action n°2 – Encouragement pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique des bâtiments

OBJECTIFS ET DESCRIPTION DE LA MESURE

Cette mesure vise à encourager le développement des énergies renouvelables sur la commune (chaudières bois ou pompes à chaleur, installation de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques) et l'efficacité énergétique des bâtiments, notamment dans le cadre de rénovations, dans le but de contribuer aux objectifs énergétiques cantonaux.

En effet, la commune de Troinex dépend actuellement principalement des énergies fossiles et la majorité des bâtiments ayant été construits avant les années 2000, il y a un fort potentiel de rénovation sur son territoire.

Cet encouragement peut être effectué par plusieurs biais tels que des actions de sensibilisation ciblées envers les propriétaires, des propositions d'audits ou de conseils ou encore la mise en place d'aides financières.

Sur la base des actions déjà entreprises et des possibilités de mise en œuvre effectives sur la commune, quelques actions ciblées ont été sélectionnées dans cette thématique et sont décrites ci-après. Ces dernières pourront toutefois être adaptées en fonction de l'évolution des besoins de la commune.

ACTEUR (S) PILOTE (S)

Commune de Troinex – Maire et responsable développement durable

ACTEURS/PUBLIC CONCERNES

Propriétaires, promoteurs immobilier

PLAN D'ACTION

Actions	Statut et délais			Acteur pilote	Financement
	0 - 5	5 -10	10 -15		
Mise en place d'un programme de subvention pour encourager à la rénovation des bâtiments et à la sortie des énergies fossiles : montant alloué et conditions d'aides financières à définir	X			Commune de Troinex	Commune
Organisation et subventionnement du programme « visites-villas » des SIG : destinés aux propriétaires de villas (point de situation sur la consommation énergétique, potentiel de production d'énergie renouvelable, subventions disponibles, recommandations pour agir)	X			Commune de Troinex SIG	Commune de Troinex SIG État de Genève



Fiche action n°3 – Communication et sensibilisation sur le thème de l'énergie

OBJECTIFS ET DESCRIPTION DE LA MESURE

Cette mesure vise à sensibiliser à travers différents moyens de communication la population et les différents acteurs concernés sur la commune au thème de l'énergie, dans le but de tendre vers une utilisation rationnelle de celle-ci et une réduction de la dépendance aux énergies fossiles.

Les actions à mener peuvent être de natures diverses (ponctuelles/régulières, publiques/ciblées, ...) et avoir différents objectifs tels que : sensibiliser à l'impact environnemental, informer sur les actions entreprises par la commune ou par des privés, et sur les possibilités d'aide / subventionnement existantes, encourager à prendre des mesures dans son quotidien ou à entreprendre des démarches plus concrètes telles que des rénovations ou un passage aux énergies renouvelables.

Sur la base des actions déjà entreprises et des possibilités de mise en œuvre effectives sur la commune, quelques actions ciblées ont été sélectionnées dans cette thématique et sont décrites ci-après. Ces dernières pourront toutefois être adaptées en fonction de l'évolution des besoins de la commune.

ACTEUR (S) PILOTE (S)

Commune de Troinex - Maire et responsable développement durable

ACTEURS/PUBLIC CONCERNES

Tous les citoyens de la commune (habitants, travailleurs, ...) et autres acteurs concernés tels que les propriétaires fonciers et régies

PLAN D'ACTION

Actions	Statut et délais			Acteur pilote	Financement
	0 - 5	5 -10	10 -15		
Maintenir l'évènement « Earth Hour » et organiser en plus une journée du développement durable (fin mai) qui aura lieu chaque année	X			Commune de Troinex	Commune
Organiser un évènement (ou rédiger un article sur le site internet et/ou dans le journal communal) pour présenter le PDComE et les différentes actions entreprises par la commune en matière d'énergie	X			Commune de Troinex	Commune
Sensibiliser les élèves de l'école en organisant des animations « énergie » données par Cosedec (DIP) et en faisant participer les élèves dans le cadre de l'assainissement de l'éclairage de l'école	X			Commune de Troinex	Commune
Sensibiliser les différentes régies agissant sur la commune aux économies d'énergie possible notamment dans les parkings et les allées	X			Commune de Troinex	Commune
Rédiger des articles (site internet et/ou journal communal) de manière ponctuelle pour communiquer sur les projets exemplaires réalisés par la commune ou d'autres projets d'envergure réalisés par des privés – au minimum 1 par année	X			Commune de Troinex	Commune
Continuer à alimenter et mettre à jour la page internet dédiée à l'énergie (Agenda 21) afin de regrouper toutes les informations importantes telles que : personne de contact, lien vers sites pour économie d'énergie, informations sur les subventions, informations sur les actions entreprises	X			Commune de Troinex	Commune

8 Recommandations

Comme mentionné précédemment et afin d'atteindre les objectifs fixés, il est important que la commune ait une politique énergétique proactive dans le cadre de la mise en œuvre opérationnelle des mesures définies dans les fiches actions.

Bien que la Commune ait un rôle central et fasse office de moteur, de nombreux autres acteurs ont également un rôle indispensable à jouer dans l'atteinte de ses objectifs, tels que défini dans le Tableau 1 ci-après.

En particulier, la commune peut se tourner en cas de nécessité vers l'OCEN ou encore l'OFEN et continuer la collaboration avec les SIG ou autres bureaux spécialisés pour la mise en œuvre de sa politique énergétique.

Lorsque que cela est possible, il convient également d'étudier les possibilités de mise en œuvre de mesures mutualisées en partenariat avec d'autres communes.

Acteur	Rôle
Commune de Troinex	Rôle moteur, actions de soutien et sensibilisation, rôle d'exemplarité avec les infrastructures communales, coordination entre aménagement urbain et mise en œuvre des infrastructures énergétiques, préavis dans le cadre des requêtes en autorisation
Citoyens	Influencent par leurs choix le visage énergétique de la commune, peuvent intervenir dans les décisions politiques
Propriétaires	Majoritaires dans la commune de Troinex, leurs choix influencent les consommations énergétiques/émissions polluantes à l'échelle de la commune
Régies	Interfaces avec les propriétaires et actions possibles dans le cadre de la réduction des consommations d'énergie (p.ex allées, parking, ...)
Investisseurs / promoteurs immobiliers	Pilotage de la conception et de la mise en œuvre des infrastructures nécessaires pour les nouvelles constructions. Influencent les standards énergétiques visés
SIG	Stratégie influence les agents énergétiques disponibles à l'échelle du canton. Accompagnement et conseils pour le développement des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (divers programmes éco21)
Gestionnaire réseau/contracteur énergétique (SIG ou autre)	Conception détaillée, réalisation et le cas échéant, exploitation des infrastructures sur mandat des investisseurs.
Programme GEothermie 2020	Connaissance du sous-sol genevois pour l'exploitation énergétique.
État de Genève – DT – OCEN	Garant de la stratégie énergétique cantonale et répondant officiel (directives, subventions, ...). Validation des concepts énergétique territoriaux (CET) et des volets énergétiques des autorisations de construire. Coordination et facilitation dans la mise en œuvre de solutions nécessitant la coordination avec des acteurs externes
Bureaux d'ingénieurs et autres professionnels dans le domaine de l'énergie	Conseils et suivi pour la mise en œuvre concrète des mesures et leur réalisation

Tableau 1: Synthèse des acteurs clés et de leur rôle quant à la concrétisation de la politique énergétique de la Commune de Troinex

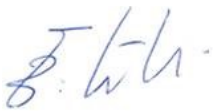
9 Impressum

Genève, le 17.03.2021

Collaborateurs/trices ayant participé au projet

Sandrine Veyrat (Cheffe de projet Energie)

CSD INGÉNIEURS SA



Eric Säuberli
Directeur de succursale



Johanna Fernandez
Ingénieure en environnement

10 Prémisses

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- ◆ le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- ◆ les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- ◆ sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.