



Commune de Saint-Prex

# Commune de Saint-Prex

## Plan des énergies – Rapport détaillé

## PREFACE

La Commune de Saint-Prex consciente des problèmes climatiques et en particulier de la nécessité de concrétiser la transition énergétique, a mandaté le bureau CSD Ingénieurs afin d'établir un plan directeur communal des énergies. Celui-ci s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique du canton de Vaud et de la Confédération.

Les buts étaient d'établir un état des lieux des consommations énergétiques sur le territoire de la Commune, ainsi que de proposer des stratégies d'économie et de production locale d'énergie adaptées à notre situation géographique et économique. Dans la dernière partie du rapport, un canevas est proposé pour lister les mesures concrètes. Ce dernier chapitre représente une base de discussion avec le Conseil communal et la population afin de décider comment réaliser ces mesures dans quelle temporalité et comment les financer.

Le rapport met aussi en évidence la nécessité de travailler étroitement avec les partenaires industriels afin de profiter au maximum des synergies possibles. Ce dialogue existe mais doit maintenant déboucher vers des solutions pratiques favorables à toutes les parties, et s'inscrire dans les réalités économiques. Il s'agit donc d'aller de l'avant, sans tomber dans le dogmatisme parfois trop présent à l'heure actuelle.

La collaboration avec le bureau CSD Ingénieurs a été excellente et très efficace. Le dialogue fut très constructif et nous remercions chaleureusement tous les intervenants, en particulier M. D. Gasser.

Un rapport est toujours une vue du moment. Dans le contexte actuel très instable et complexe, certaines positions seront chahutées en particulier par rapport au coût/bénéfice en relation avec la volatilité des prix. Un rapport peut toujours être amélioré. Le but de ce rapport est de faire un état des lieux et ainsi de préparer le terrain pour l'étape suivante, ceci dans des délais courts en regard de l'urgence actuelle. Il doit guider les actions concrètes de la Commune, actions inscrites dans une vision à définir ensemble.

Nous vous souhaitons une très bonne lecture et serions ravis de vos retours.

La Municipalité de Saint-Prex, le 21.9.2022

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Glossaire et introduction aux notions utilisées.....</b>	<b>6</b>
1.1	Abréviations et expressions utilisées .....	6
1.2	Explication des termes employés pour décrire les ressources et leurs modes de valorisation .....	6
1.3	Explication des différents types de besoins énergétiques considérés.....	7
1.4	Les différents stades de l'énergie .....	8
<b>2</b>	<b>Préambule.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>État des politiques énergétiques .....</b>	<b>11</b>
3.1	Politique énergétique nationale.....	11
3.2	Politique énergétique cantonale – programme législature 2017-2022 .....	12
3.3	Les communes .....	14
<b>4</b>	<b>Diagnostic et enjeux .....</b>	<b>15</b>
4.1	Contexte communal .....	15
4.1.1	Contexte général, géographique et urbain.....	15
4.1.2	Contexte immobilier et foncier.....	17
4.1.3	Cité de l'énergie .....	19
4.1.4	Projets réalisés ou en cours de planification.....	19
4.1.5	Acteurs .....	20
4.2	Besoins énergétiques pour le bâti.....	21
4.2.1	Typologie des bâtiments .....	21
4.2.2	Besoins en chaleur (hors procédés) .....	22
4.2.3	Besoins en électricité .....	26
4.3	Besoins pour la mobilité .....	26
4.3.1	Situation de la mobilité .....	26
4.3.2	Consommation d'énergie pour la mobilité individuelle.....	28
4.4	Ressources renouvelables à disposition .....	28
4.4.1	Géothermie basse profondeur avec sondes verticales.....	28
4.4.2	Géothermie basse profondeur sur nappe phréatique .....	30
4.4.3	Géothermie moyenne à grande profondeur sur aquifère.....	31
4.4.4	Rejets thermiques de la STEP intercommunale .....	32
4.4.5	Solaire photovoltaïque .....	33
4.4.6	Bois-énergie .....	35
4.4.7	Eau du lac .....	35
4.4.8	Rejets thermiques .....	35
4.4.9	Autres ressources .....	36
4.5	Synthèse et enjeux.....	36
4.5.1	L'énergie pour le bâti.....	36
4.5.2	L'énergie pour la mobilité .....	37

4.5.3	Les ressources renouvelables locales à disposition .....	37
4.5.4	Les productions locales d'électricité .....	38
4.5.5	Les enjeux .....	38
<b>5</b>	<b>Stratégies et scénarios .....</b>	<b>40</b>
5.1	Projections des besoins énergétiques (hors procédés) pour le bâti .....	40
5.1.1	Baisse des besoins par la rénovation thermique du bâti existant .....	40
5.1.2	Besoins liés aux constructions futures de bâtiment .....	42
5.1.3	Synthèse des projections de besoin .....	43
5.2	Projections des besoins énergétiques pour la mobilité motorisée individuelle .....	44
5.3	Scénarios de valorisation des ressources locales pour la production de chaleur (hors procédés) ..	47
5.3.1	Etude de la Romande Energie sur la faisabilité de réseaux de chaleur .....	47
5.3.2	Etablissement d'un scénario de valorisation en réseau .....	48
5.3.3	Etablissement d'un scénario de valorisation en productions décentralisées .....	50
5.3.4	Synthèse des scénarios pour l'évolution des productions de chaleur sur tout le territoire communal.....	51
5.4	Scénario de valorisation des productions d'électricité locale par le PV .....	52
5.5	Scénario d'évolution des indicateurs énergétiques et environnementaux .....	53
5.6	Cadrage de la temporalité des objectifs communaux avec ceux du canton .....	55
5.7	Lignes directrices .....	57
<b>6</b>	<b>Fiches de mesure .....</b>	<b>59</b>
6.1	Encourager les économies d'énergie .....	59
6.2	Soutenir la rénovation thermique des bâtiments .....	59
6.3	Promotion des ressources locales utilisées au niveau individuel .....	60
6.4	Stimuler le développement de la mobilité individuelle électrique .....	60
6.5	Favoriser le développement des réseaux de chaleur dans les secteurs adéquats .....	61
6.6	Favoriser le développement de la production d'électricité photovoltaïque .....	61
6.7	Stimuler les synergies avec les entreprises afin d'agir sur les besoins de procédés .....	62
<b>7</b>	<b>Impressum .....</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>Disclaimer .....</b>	<b>63</b>

## Liste des figures

Figure 1	: exemple de doublets avec échangeur - sur aquifères .....	7
Figure 2	: illustration des pertes aux différentes stades de l'énergie .....	9
Figure 3	: évolution des consommations et des répartitions des sources énergétiques à l'échelle mondiale depuis 1850.....	10
Figure 4	: évolution de la consommation d'énergie finale par habitant au niveau national en GWh/an ainsi que des valeurs de baisse par rapport à la référence de l'année 2000 – selon stratégie énergétique nationale.....	11

Figure 5 : évolution de la consommation d'énergie finale par habitant au niveau du canton de VAUD, en GWh/an, ainsi que des valeurs de baisse par rapport à la référence de l'année 2000 – selon programme législature 2017-2020 .....	12
Figure 6 : Évolution mesurée de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale depuis 2000 jusque vers 2020, et objectif de la législature jusqu'en 2050. L'objectif de la précédente législature (2012-2017) a été revu à la hausse pendant la législature 2017-2022 – source conception cantonale de l'énergie vaudoise .....	13
Figure 7 : carte générale de la commune .....	16
Figure 8 : parcelles publiques sur le territoire communale .....	17
Figure 9 : bâtiments recensés au patrimoine avec détail centre (figure du bas).....	18
Figure 10 : périmètres fondés sur l'ISOS .....	19
Figure 11 : localisation de projets récents ou en cours .....	20
Figure 12 : répartition des catégories de bâtiments sur le territoire communal en proportion de la surface de référence énergétique .....	21
Figure 13 : répartition des moyens de production de chaleur (en % des besoins utiles en chaleur).....	23
Figure 14 : anneau intérieur : répartition des bâtiments par époque de construction (en % de la SRE) – anneau extérieur : répartition des moyens de production de chaleur par époque de construction des bâtiments (en % de la SRE par époque de construction) .....	24
Figure 15 : répartition des besoins utiles en chaleur selon l'époque de construction des bâtiments .....	25
Figure 16 : ratio moyen de besoins en chaleur/m <sup>2</sup> selon l'âge des bâtiments .....	26
Figure 17 : évolution du parc de véhicules routier sur la commune de Saint-Prex par catégorie – source : office fédéral de la statistique.....	27
Figure 18 : évolution des types de motorisation des voitures de tourisme à Saint-Prex – 2010-2021 .....	27
Figure 19 : évolution du parc de véhicules hybrides et électriques depuis 2014 à Saint-Prex (en nombre) ..	28
Figure 20 : zones d'autorisation pour l'installation de sondes géothermiques verticales – la zone orange (limitation) signifie que les installations sont possibles sous conditions, dans la zone rouge, les installations sont proscrites – les ronds gris (en zone orange) localisent les installations existantes. ....	29
Figure 21 : puissance thermique brute des sondes géothermiques, par parcelle.....	30
Figure 22 : nappes phréatiques exploitables (gauche) et secteurs de protection des eaux (droite).....	31
Figure 23 : profondeurs et températures de l'aquifère du Malm dans le canton de Vaud .....	32
Figure 24 : localisation de la STEP .....	33
Figure 25 : profil annuel de débit et de puissance thermique extractible en sortie de STEP.....	33
Figure 26 : localisation des installations photovoltaïques existantes : source Pronovo/OFEN – la pastille verte indique la production électrique par cogénération au biogaz pour la STEP (180 MWh/an environ) .....	35
Figure 27 : synthèse des besoins énergétiques de la commune (chaleur et électricité, procédés et hors procédés) pour le secteur bâti – les besoins de procédés représentent plus de 75% du total et sont représentés par les couleurs les plus foncées (rouge pour la chaleur et vert pour l'électricité) .....	37
Figure 28 : stratégie de rénovation ciblée – courbe des IDC classés et seuil d'IDC (trait vertical rouge) pour obtenir 3% de taux d'assainissement par an .....	41
Figure 29 : comparaison des baisses de consommation de chaleur selon les stratégies de rénovation .....	41
Figure 30 : image directrice du développement futur de la commune .....	42
Figure 31 : évolution des besoins en chaleur en 2035 (constructions futures et constructions existantes selon le scénario de rénovation ciblée).....	43
Figure 32 : évolution des besoins en électricité en 2035 (constructions futures et constructions existantes selon un scénario de baisse tendancielle de 10%).....	44
Figure 33 : projections des consommations d'énergie et de carburant du transport individuel à l'horizon 2035 – selon différentes hypothèses de réduction de la part du transport motorisé dans les déplacements et d'évolution des part de marché des motorisations électrique et hybrides .....	46
Figure 34 : étude romande énergie – zones envisagées pour un réseau de chaleur .....	47



Figure 35 : étude romande énergie – scénario de déploiement des ressources pour un réseau de chaleur .	48
Figure 36 : gauche : densités thermiques à l'hectare – droite : premier périmètre potentiel pour un réseau de chaleur.....	49
Figure 37 : gauche : densités thermiques à l'hectare – droite : second périmètre potentiel pour un réseau de chaleur.....	49
Figure 38 : premier périmètre de déploiement réseau (« CAD collègues ») – scénario d'évolution de l'approvisionnement énergétique à 2035 .....	50
Figure 39 : second périmètre de déploiement réseau (« Zone historique/Vieux-Moulin»): – scénario d'évolution de l'approvisionnement à 2035.....	50
Figure 40 : production de chaleur par systèmes décentralisés – scénario de l'évolution de l'approvisionnement à 2035 .....	51
Figure 41 : production de chaleur sur l'ensemble du territoire communal – scénario de l'évolution de l'approvisionnement à 2035 .....	52
Figure 42 : projection des besoins en électricité et d'augmentation de la production photovoltaïque .....	53
Figure 43 : Evolution des parts d'énergies primaires fossiles et renouvelables et des émissions de GES (eq. CO2) – haut : bâtiments hors procédés industriels – bas : bâtiments hors procédés et avec procédés (avec l'hypothèse que les besoins des procédés sont inchangés et restent alimentés au fossile) .....	54
Figure 44 : Evolution des parts d'énergies primaires fossiles et renouvelables et des émissions de GES (eq. CO2) – Mobilité individuelle .....	55
Figure 45 : comparaison de l'évolution, pour le canton et la commune de Saint-Prex, de la consommation d'énergie finale par habitant et de la baisse de cette consommation en prenant 2022 comme référence – La temporalité va jusqu'en 2035 pour la commune et jusqu'en 2050 pour le canton – Deux cas sont considérés pour la commune : hors procédés industriels et avec procédés industriels (avec l'hypothèse que les besoins des procédés sont inchangés et restent alimentés au fossile) .....	56
Figure 46 : comparaison de l'évolution, pour le canton et la commune de Saint-Prex, de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale – La temporalité va jusqu'en 2035 pour la commune et jusqu'en 2050 pour le canton – Deux cas sont considérés pour la commune : hors procédés industriels et avec procédés industriels (avec l'hypothèse que les besoins des procédés sont inchangés et restent alimentés au fossile) .....	56

## Liste des tableaux

Tableau 1 : valeur de croissance de 5 moyens de production d'énergie renouvelable à l'échelle cantonale – objectif de la conception cantonale.....	13
Tableau 2 : Distances moyennes journalières parcourues selon les modes de transports dans une commune comme Saint-Prex (centre suburbain secondaire et dispersé) – source enquête mobilité Vaud 2015 .....	26
Tableau 3 : consommation d'énergie pour la mobilité individuelle en 2021 sur la commune de Saint-Prex..	28
Tableau 4 : potentiel brut du solaire photovoltaïque comparé aux productions actuelles ou des projets envisagés/planifiés.....	34
Tableau 5 : listes des projets photovoltaïques planifiés ou envisagés.....	34
Tableau 6 : potentiel indicatif des ressources renouvelable à privilégier dans le cadre d'un scénario pour la commune.....	38
Tableau 7 : besoins énergétiques (chaleur et électricité) des constructions futures – par secteur .....	43

## Liste des annexes

- Annexe A localisation géographique et échéance temporelle des bâtiments à assainir dans le cadre d'une stratégie ciblée
- Annexe B Cartographie des bâtiments et de leur approvisionnement énergétique futur compte tenu du scénario envisagé
- Annexe C Synthèse cartographique du scénario d'approvisionnement énergétique sur le territoire communal

## 1 Glossaire et introduction aux notions utilisées

### 1.1 Abréviations et expressions utilisées

- **CAD** : Chaleur à distance
- **CECB** : Certificat Energétique Cantonal des Bâtiments
- **ECS** : Eau chaude sanitaire
- **STEP** : Station d'épuration des eaux.
- **SRE** : Surface de référence énergétique (correspond à la surface de plancher chauffé d'un bâtiment)
- **Besoins énergétiques** : désigne des besoins en énergie utile
- **Consommations énergétiques** : désigne une consommation d'énergie finale
- **Besoins spécifiques en énergie** : il s'agit de la quantité d'énergie utile requise (par ex. pour la chaleur ou électricité) par m<sup>2</sup> de SRE (kWh ou MJ/m<sup>2</sup>).
- **Bivalence** : désigne l'association d'une pompe à chaleur avec une chaudière fossile (gaz ou mazout) en appoint.
- **IDC** : Indice de dépense de chaleur (ou besoins spécifiques en chaleur).
- **GES** : Gaz à effet de serre
- **PAC** : Pompe à chaleur
- **RCP** : Regroupement dans le cadre de la consommation propre d'électricité. Cette possibilité est encadré par un règlement fédéral.

### 1.2 Explication des termes employés pour décrire les ressources et leurs modes de valorisation

Plusieurs termes et expressions décrivant, soit des ressources énergétiques, soit des moyens de valorisation de ces ressources, sont utilisés dans ce rapport. Ils sont expliqués dans ce qui suit :

La **géothermie** désigne la valorisation de la chaleur du sous-sol à différentes profondeurs et par différents moyens :

- Utilisation, par échange thermique avec le sol, de **sondes verticales** allant jusqu'à 250-300 m de profondeur au maximum. Les sondes sont constituées de tubes verticaux, **en circuit fermé**, plongeant dans le sous-sol pour aller en récupérer la chaleur (à une température <20°C). Pour produire de la chaleur dans des bâtiments, une PAC doit être utilisée pour relever le niveau de température.
- Utilisation de l'énergie thermique de réservoirs d'eau souterraine situés dans des **nappes phréatiques** d'une profondeur de 60 à 100 m au maximum. Ici une pompe prélève l'eau du réservoir via un puits d'extraction et la restitue via un second puits. On parle alors d'un système de doublet **en circuit ouvert**. La température de l'eau prélevée est inférieure à 15°C, aussi, une PAC est nécessaire pour produire de la chaleur dans des bâtiments.
- Utilisation de l'énergie thermique de réservoir d'eau souterrain situé dans des **aquifères** d'une profondeur au-delà-de 800 m et jusqu'à plus de 2000 m. Le principe de prélèvement de l'eau du réservoir par doublet géothermique en circuit ouvert est analogue à celui expliqué pour les nappes phréatiques. La différence est que la température de l'eau prélevée est supérieure à 30°C et peut, selon la profondeur, atteindre les 100°C ou plus. Ainsi, l'utilisation d'une PAC pour produire de la chaleur dans les bâtiments n'est pas toujours nécessaire.



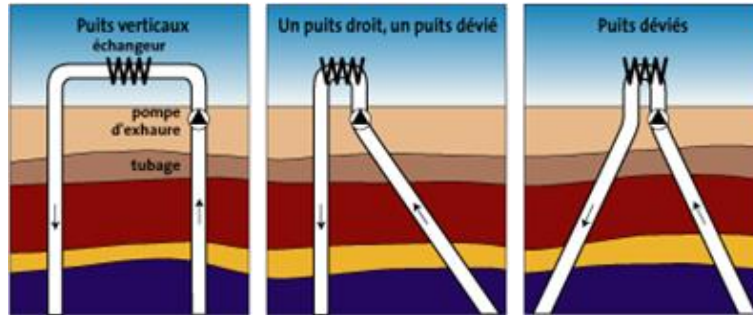


Figure 1 : exemple de doublets avec échangeur - sur aquifères

On désigne par **géothermie faible profondeur**, l'utilisation des sondes ou des nappes phréatiques et par **géothermie moyenne/grande profondeur**, l'utilisation des aquifères.

**L'aquathermie** désigne l'utilisation de l'énergie thermique de l'eau du lac ou de l'eau des nappes phréatiques qui sont à des niveaux de température proches. Elle est systématiquement associée à des PAC pour produire de la chaleur.

**L'aérothermie** désigne l'utilisation de l'énergie thermique de l'air extérieur avec des PAC

**Le bois-énergie** désigne l'utilisation du bois par combustion dans des chaudières, afin de produire de la chaleur et éventuellement de l'électricité par cogénération.

L'utilisation des **rejets thermiques de STEP** consiste à récupérer la chaleur de l'eau épurée, dont la température est d'environ 15°C, avant restitution dans le milieu naturel. Ici aussi, l'utilisation de PAC est nécessaire pour relever le niveau de température et produire de la chaleur dans des bâtiments.

### 1.3 Explication des différents types de besoins énergétiques considérés

Il est différencié deux types de besoins pour le secteur bâti :

- Les besoins hors procédés industriels (ou besoin de confort) soit, le chauffage des bâtiments, la production d'ECS, l'électricité pour l'éclairage et les appareils divers. Ces besoins sont répartis un peu partout sur le territoire. Ils sont de natures très semblables, quel que soit les bâtiments, car ils correspondent à des usages récurrents.
- Les besoins pour les procédés industriels, par exemple, la chaleur pour produire du lait, faire fondre des métaux, l'électricité pour alimenter des machines-outils etc ... Ces besoins sont chaque fois spécifique à une industrie et de natures très diverses (plage de température très large pour la chaleur et souvent supérieure à 100°C, intensité de l'électricité ...) et ils sont généralement concentrés en certaines parties du territoire.

En ce qui concerne la mobilité, on ne considère qu'un seul type de besoin, soit l'énergie nécessaire au déplacement des véhicules sans différencier si ceux-ci servent aux loisirs, au travail ou à toute autre activité économique.

## 1.4 Les différents stades de l'énergie

Energie primaire : énergie brute disponible dans la nature n'ayant subie aucune conversion, par exemple :

- Rayonnement solaire (énergie primaire renouvelable)
- Chaleur de l'environnement ou du sous-sol (énergie primaire renouvelable)
- Le vent (énergie primaire renouvelable)
- Pétrole ou gaz contenu dans le sous-sol (énergie primaire fossile)
- La biomasse (énergie primaire renouvelable)

Energie secondaire : énergie ayant subi au moins une transformation après l'énergie primaire et qui doit ensuite transiter par un réseau (de distribution ou de transport), par exemple :

- Pétrole ou gaz extrait du sous-sol avant injection dans le réseau (ou transport par train, camion ...)
- Bois produit sous formes de pellets ou de copeaux
- L'électricité sortant d'une éolienne, d'un panneau solaire photovoltaïque, d'une centrale au gaz ou d'une centrale nucléaire
- Chaleur sortant d'une centrale de production au gaz ou au bois

Energie finale : énergie qui arrive sur son point de consommation (typiquement un bâtiment), par exemple

- Gaz ou électricité sortant du réseau
- Chaleur/froid sortant du réseau thermique
- Chaleur sortant d'un panneau solaire thermique ou d'une sonde géothermique
- Le carburant à la pompe pour la voiture

Energie utile : énergie sous sa forme directement utile pour le consommateur final, par exemple :

- Émission thermique pour le chauffage ou le refroidissement après conversion par une pompe à chaleur ou une chaudière et distribution vers des radiateurs ou le robinet d'eau chaude.
- Électricité (à la prise de courant) utilisée pour l'éclairage, l'alimentation des appareils, des moteurs ....

La différence entre énergie secondaire et énergie primaire n'est pas toujours pertinente (par exemple s'il n'y a pas de réseau de distribution entre l'énergie primaire et l'énergie finale).

Ces différents stades de l'énergie passent par toute une chaîne complexe de logistique et de production, engendrant de nombreuses pertes et des consommations auxiliaires, avant d'atteindre l'utilisateur final (voir l'illustration Figure 2). Ainsi, s'il est possible de clairement identifier une énergie primaire renouvelable ou fossile, la différence devient moins évidente au fur et à mesure que l'on arrive à l'utilisateur final, car de nombreux moyens de toutes natures (utilisant eux-mêmes toutes sortes d'énergie pas toujours facilement traçables<sup>1</sup>) ont été employés pour la mettre à disposition

Par exemple, des énergies finales considérées comme renouvelables, comme le bois en pellets, où l'électricité photovoltaïque ne sont pas entièrement renouvelables si on remonte aux énergies primaires.

---

<sup>1</sup> On parle souvent d'énergie grise qui est un terme un peu vague.

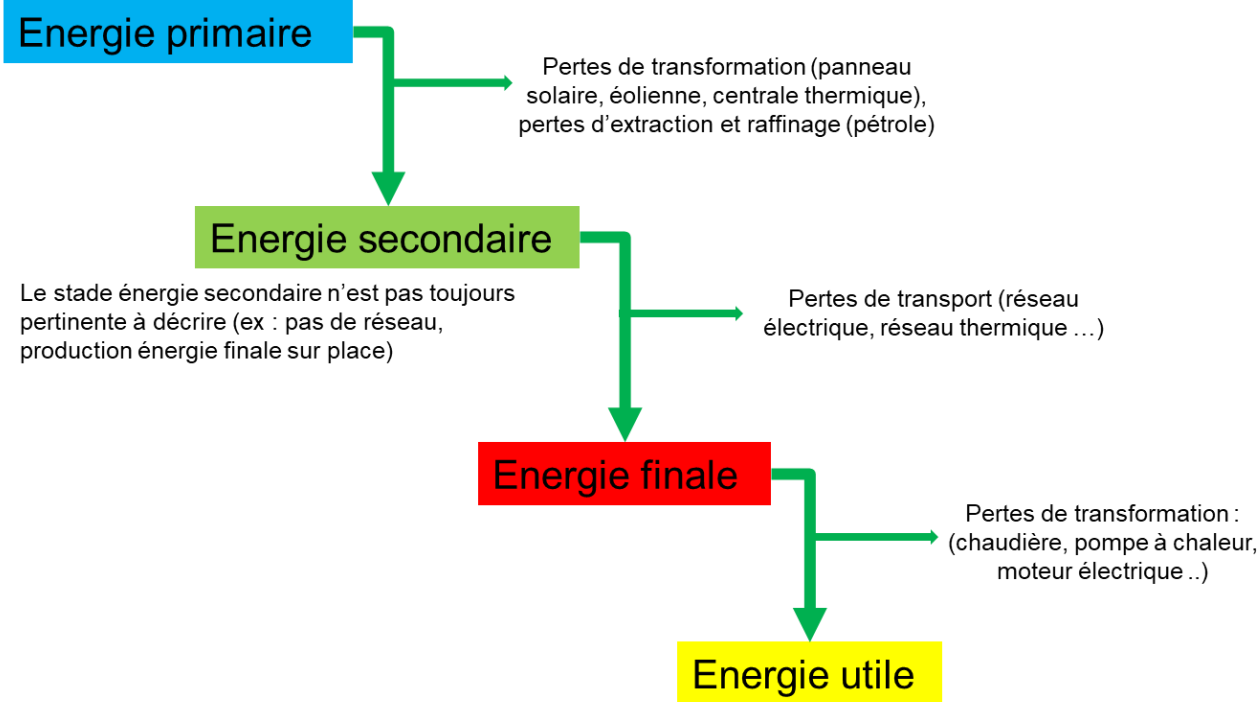


Figure 2 : illustration des pertes aux différentes stades de l'énergie

## 2 Préambule

Les trois piliers principaux d'une politique énergétique en faveur du climat sont désormais bien connus et peuvent s'énoncer de la façon suivante :

- La sobriété (i.e. réduction des besoins – ce premier pilier a pris récemment une importance cruciale avec les mesures récentes du Conseil Fédéral pour faire face aux risques de pénuries)
- L'efficacité (le meilleur rapport possible entre la prestation énergétique à l'utilisateur final et la consommation de ressources primaires)
- Le développement des énergies renouvelables en substitution au fossile,

Au-delà de cette formulation synthétique et structurée, la mise en œuvre de ces principes est en fait un processus complexe qui s'accomplit à plusieurs niveaux : par des initiatives individuelles ou collectives menées avec des acteurs publics ou privés, grâce à l'amélioration des techniques proposées par les acteurs industriels, grâce à la prise de conscience collective qui motive les individus, grâce à l'action publique et planificatrice, etc... Cette liste, longue et variée, montre que ce processus résulte, au final, d'un compromis entre des objectifs ou des intérêts parfois antagonistes.

L'utilisation d'une planification directrice, à l'appui de l'action politique, peut donc s'avérer utile pour organiser les acteurs, les intérêts et les initiatives diverses, afin d'orienter au mieux le processus vers l'atteinte des objectifs globaux exprimés par les trois piliers évoqués plus haut.

Cette planification doit se décliner depuis l'échelon national jusqu'à l'individu. À cet égard, l'échelle communale peut jouer un rôle moteur, grâce à sa proximité avec la population locale.

Le risque de pénurie qui s'annonce depuis quelque temps démontre la nécessité d'une planification énergétique afin d'anticiper les problèmes plutôt que de les subir : prendre des mesures de réduction des consommations dans l'urgence (par ex. le plan OSTRAL) n'est pas la même chose que mettre en place sereinement des mesures choisies, afin de prévenir les problèmes.

L'enjeu global de la question énergétique et climatique s'illustre très bien sur la Figure 3 qui résume l'évolution des consommations mondiales d'énergie depuis 1850. On voit clairement que la révolution industrielle, et par conséquent toute la société dans laquelle nous vivons actuellement s'est bâtie sur un accroissement considérable des consommations d'énergie fossile. Ainsi, la substitution complète du fossile par le renouvelable ne pourra pas s'accomplir si dans le même temps nous ne réduisons pas nos consommations.

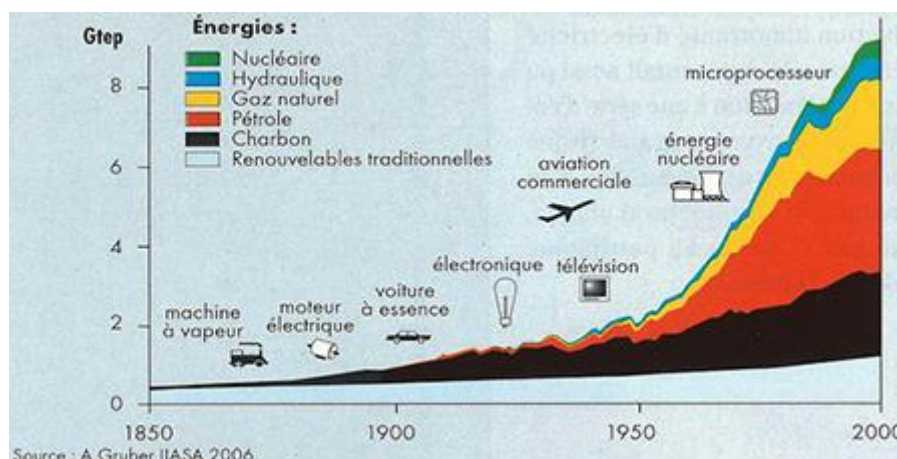


Figure 3 : évolution des consommations et des répartitions des sources énergétiques à l'échelle mondiale depuis 1850

Outre l'urgence du changement climatique, l'indépendance énergétique vis-à-vis de l'étranger est une nécessité tout aussi importante. La situation géopolitique récente vient de le rappeler à tous.

### 3 État des politiques énergétiques

#### 3.1 Politique énergétique nationale<sup>2</sup>

Au niveau national, la Suisse a défini sa stratégie énergétique de la façon suivante :

- Réduire la consommation d'énergie primaire,
- Développer les énergies renouvelables et sortir du nucléaire,
- Accroître l'efficacité énergétique dans les bâtiments, l'industrie et la mobilité.

L'objectif étant d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

La stratégie nationale fixe également des objectifs chiffrés, en termes de réduction de consommation finale d'énergie par habitant. La réduction est déterminée par rapport à la référence de l'année 2000 et fixe les jalons suivants :

- -16% en 2020 par rapport à 2000
- -43% en 2035 par rapport à 2000
- -54% en 2050 par rapport à 2000

Le graphique de la Figure 4 donne les valeurs (en GWh/hab) de consommation d'énergie finale telles que mesurées en 2000 et en 2020, ainsi que les objectifs fixés pour 2035 et 2050. En l'état actuel, les statistiques de 2020 montrent que la trajectoire de réduction des consommations (-20,8% par rapport à 2000) est conforme aux objectifs.

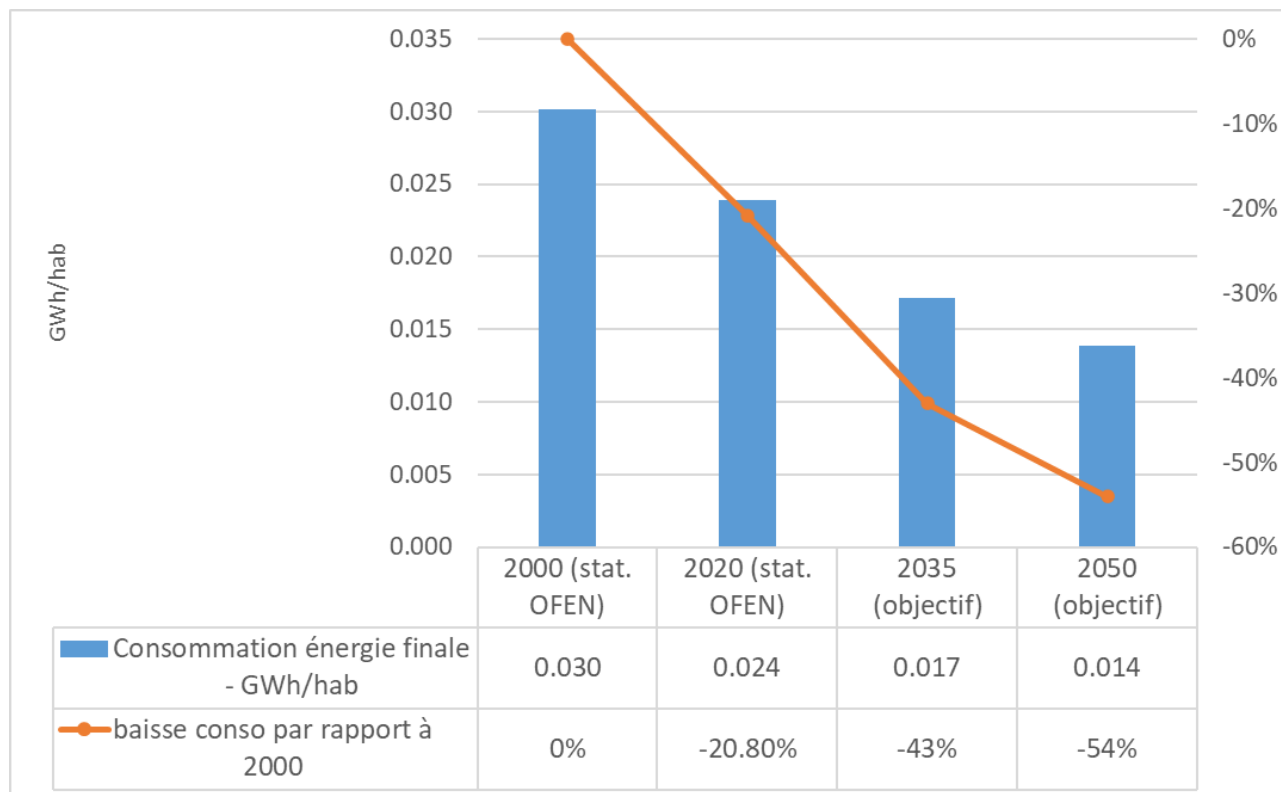


Figure 4 : évolution de la consommation d'énergie finale par habitant au niveau national en GWh/an ainsi que des valeurs de baisse par rapport à la référence de l'année 2000 – selon stratégie énergétique nationale

<sup>2</sup>Source : La stratégie énergétique 2050 après l'entrée en vigueur de la nouvelle loi sur l'énergie - <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/politique/strategie-energetique-2050.html/>

### 3.2 Politique énergétique cantonale – programme législature 2017-2022<sup>3</sup>

La conception cantonale de l'énergie s'appuie sur les mêmes piliers que la stratégie fédérale, avec l'objectif de neutralité carbone en 2050, et définit une trajectoire assez similaire de réduction des consommations d'énergie finale par habitant soit :

- -25% en 2022 par rapport à 2000
- -44% en 2035 par rapport à 2000
- -57% en 2050 par rapport à 2000

Le premier jalon est fixé en 2022, ce qui explique une réduction plus importante par rapport au jalon de 2020 fixé par la confédération.

Il est à noter que, suite à la publication du Plan climat vaudois, les objectifs 2035 ont été ramenés à 2030, ceux de 2050 restants inchangés.

Sur le même principe que précédemment, le graphique de la Figure 5 donne les valeurs (en GWh/hab) de consommation d'énergie finale telles que mesurées en 2000 et en 2015 par le canton de Vaud, ainsi que les objectifs fixés pour 2022, 2035 et 2050. En l'état actuel, les statistiques de 2015 montrent que la trajectoire de réduction des consommations semble conforme aux objectifs.

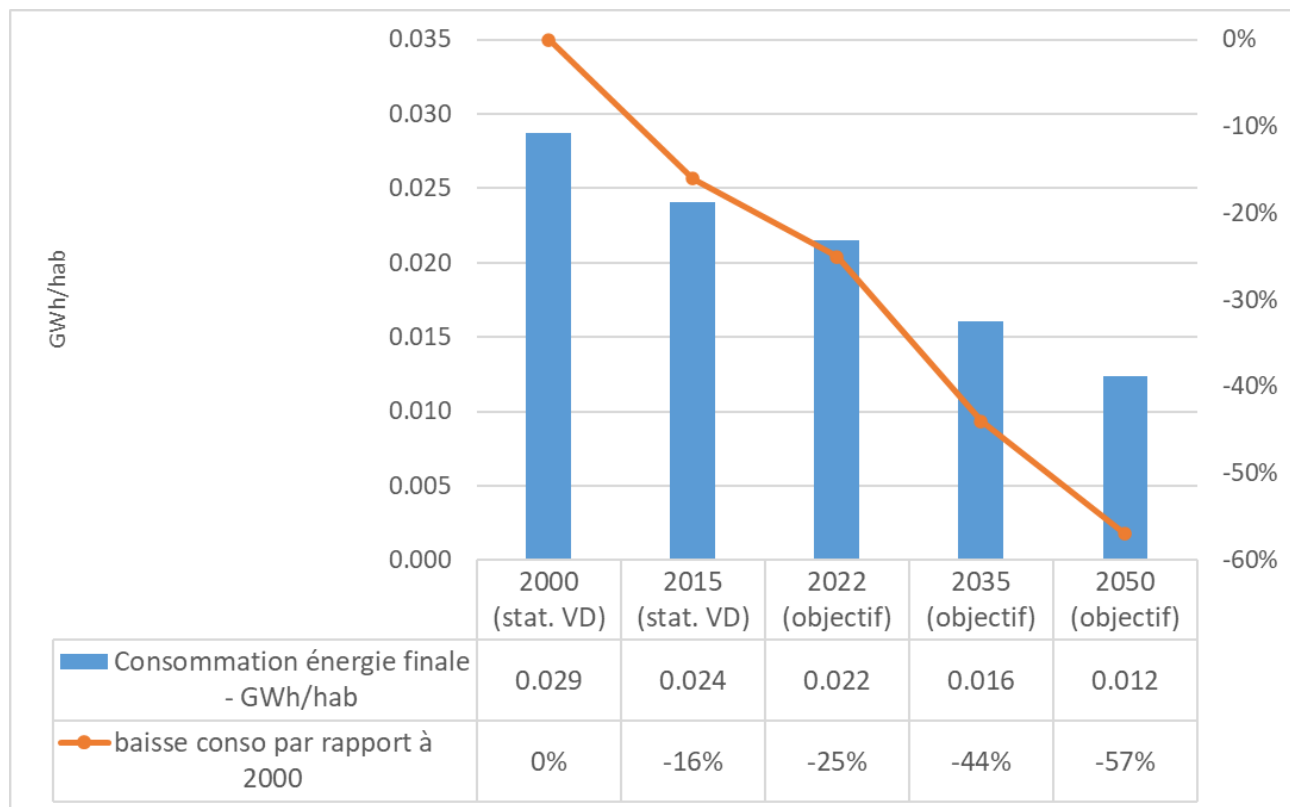


Figure 5 : évolution de la consommation d'énergie finale par habitant au niveau du canton de VAUD, en GWh/an, ainsi que des valeurs de baisse par rapport à la référence de l'année 2000 – selon programme législature 2017-2020

Un autre objectif, fondamental, défini par la politique cantonale, concerne la part d'énergie renouvelable utilisée dans la consommation d'énergie finale. Selon le programme de la législature, cette part doit être portée à 35% en 2035 (ou en 2030 selon le Plan climat vaudois), puis 50% en 2050. La Figure 6 (extraite de la conception cantonale de l'énergie) représente l'évolution mesurée de la contribution des énergies renouvelables de 2000 à 2017, puis la trajectoire à suivre jusqu'en 2050 (selon les objectifs de la législature). L'observation du graphique montre que, pour atteindre les objectifs, un gros effort doit être entrepris dans le développement

<sup>3</sup> Politique énergétique et conception cantonale de l'énergie - [https://www.vd.ch/no\\_cache/themes/environnement/energie/conception-cantonale-de-lenergie/](https://www.vd.ch/no_cache/themes/environnement/energie/conception-cantonale-de-lenergie/)



de nouveaux moyens de production renouvelable (en substitution au fossile) par rapport à ce qui a été fait depuis 2000.

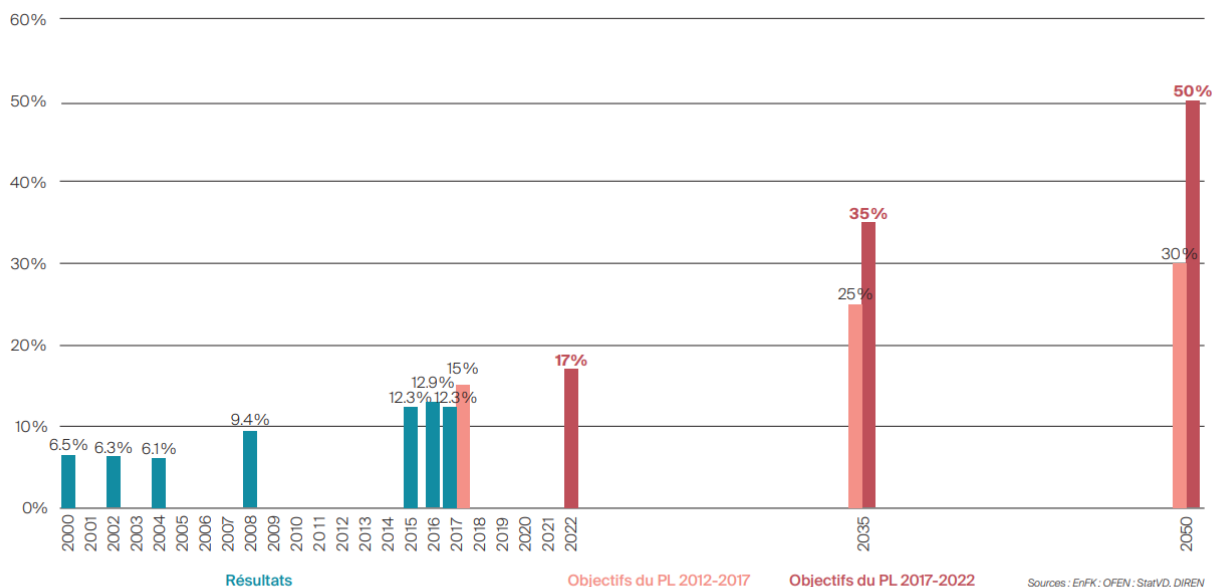


Figure 6 : Évolution mesurée de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale depuis 2000 jusque vers 2020, et objectif de la législature jusqu'en 2050. L'objectif de la précédente législature (2012-2017) a été revu à la hausse pendant la législature 2017-2022 – source conception cantonale de l'énergie vaudoise

La conception cantonale de l'énergie chiffre la croissance des moyens de production à mettre en œuvre à l'horizon 2050. Le Tableau 1 reprend les valeurs de croissance à atteindre pour 5 moyens de production potentiellement intéressants pour la commune de Saint-Prex, en prenant 2022 comme année de départ :

Moyen de production	Production 2022	Production 2035 (ou 2030 selon Plan climat)	Production 2050
<b>Solaire thermique et photovoltaïque</b>	350 GWh	1100 GWh (+215%)	1900 GWh (+440%)
<b>Bois</b>	590 GWh	770 GWh (+ 30%)	1100 GWh (85%)
<b>Géothermie</b>	45 GWh	140 GWh (+210%)	340 GWh (+660%)
<b>Chaleur ambiante</b>	480 GWh	810 GWh (+70%)	1170 GWh (+140%)
<b>Déchets et rejets thermiques</b>	404 GWh	445 GWh (+10%)	476 GWh (+18%)

Tableau 1 : valeur de croissance de 5 moyens de production d'énergie renouvelable à l'échelle cantonale – objectif de la conception cantonale

**Note :**

- dans le moyen de production *chaleur ambiante*, le canton inclut l'utilisation, à l'aide de pompes à chaleur, des sources thermiques suivantes : air extérieur, eau des lacs et des rivières, nappe phréatique et sondes géothermiques ne dépassant pas 300 m de profondeur. Il s'agit donc de sources thermiques à faible température (<20°C).
- le moyen de production *géothermie* inclut, quant à lui, uniquement la géothermie à moyenne et grande profondeur soit généralement au-delà de 800 m. Il s'agit donc de source thermique à température plus élevées (>30°C) qui peuvent être éventuellement valorisées sans pompes à chaleur.

### 3.3 Les communes

---

Les communes ont la tâche d'accompagner et de mettre en œuvre leur propre politique énergétique de manière cohérente avec les stratégies cantonales et fédérales. Le plan directeur communal de l'énergie est un outil destiné à orienter cette politique.

Les communes ont été également la possibilité de transcrire autant que possible les résultats du plan directeur de l'énergie dans des documents d'aménagement du territoire qui ont une valeur juridique (plans directeur communaux, plans d'affectation communaux).

---

## 4 Diagnostic et enjeux

---

### 4.1 Contexte communal

---

#### 4.1.1 Contexte général, géographique et urbain

---

La commune de Saint-Prex (pop. 6'000 habitants fin 2021) est située au bord du lac Léman dans le district de Morges. Son territoire est constitué, dans les grandes lignes (voir Figure 7) :

- D'un bourg historique donnant directement sur le lac, à la pointe du Suchet.
- D'une importante zone industrielle le long de la voie ferrée et dans la partie centrale de la commune
- D'une zone d'habitat de densité moyenne, avec des équipements publics (écoles, administration communale) au nord et au sud de la voie ferrée et dans la partie centrale.
- D'une vaste zone d'habitat à faible densité qui se répartie principalement le long du lac et de la voie ferrée, à l'est et à l'ouest du bourg historique
- D'une vaste zone agricole, principalement vers le nord
- D'un bout de la zone industrielle d'Etoy à l'Ouest de la commune

La différenciation entre zones d'habitat à faible ou moyenne densité est toutefois à nuancer car l'observation montre plutôt un certain continuum avec une densité décroissante depuis les zones centrales (bâtiments de 3 ou 4 étages) jusqu'à la périphérie (maisons ou grosses habitations multifamiliales).

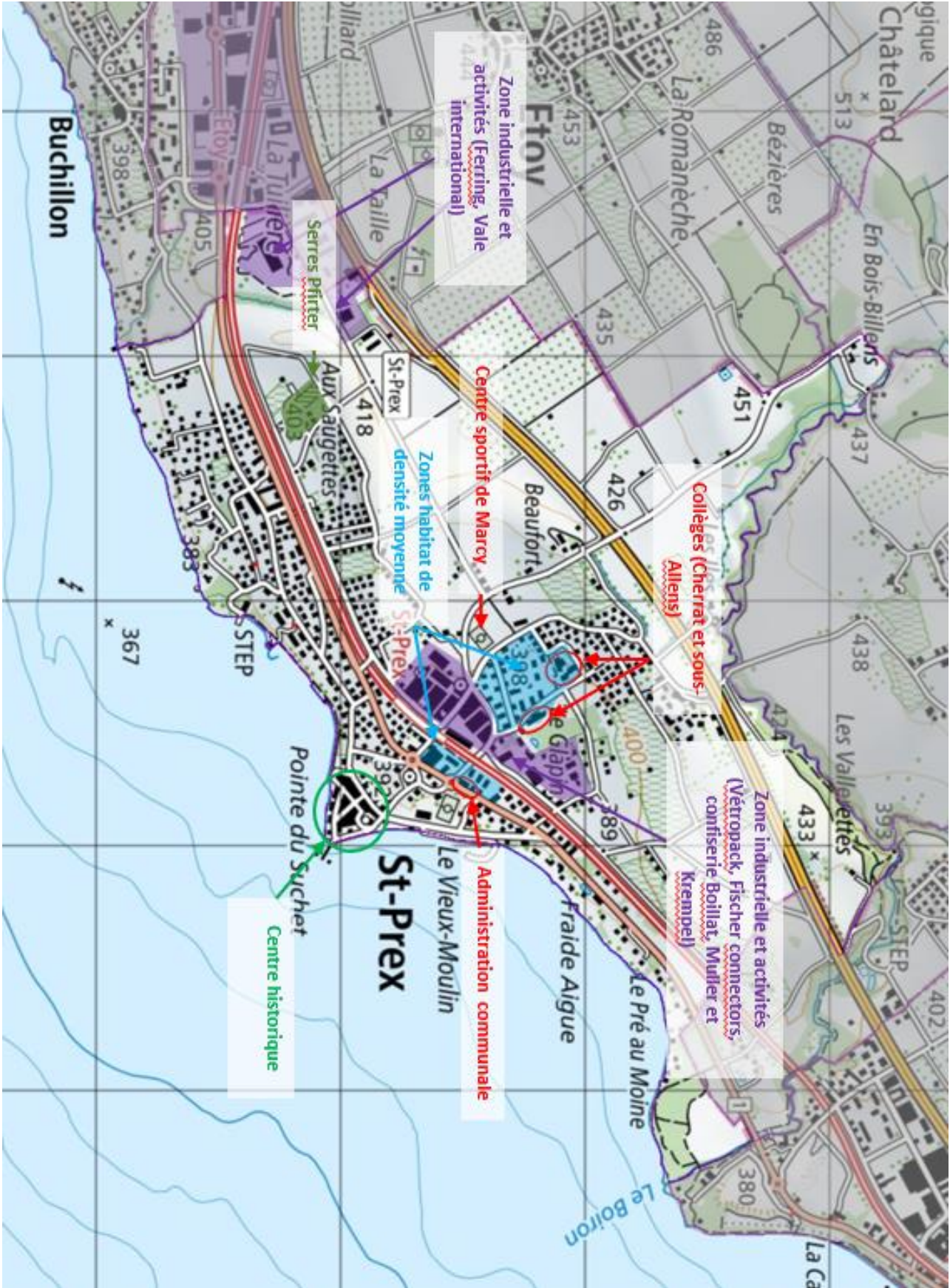


Figure 7 : carte générale de la commune



4.1.2 Contexte immobilier et foncier

La Figure 8 montre le plan des parcelles et met en évidence celles qui sont propriétés de la commune. Ainsi, les parcelles constructibles et publiques se trouvent essentiellement vers le centre dans les zones les plus denses.

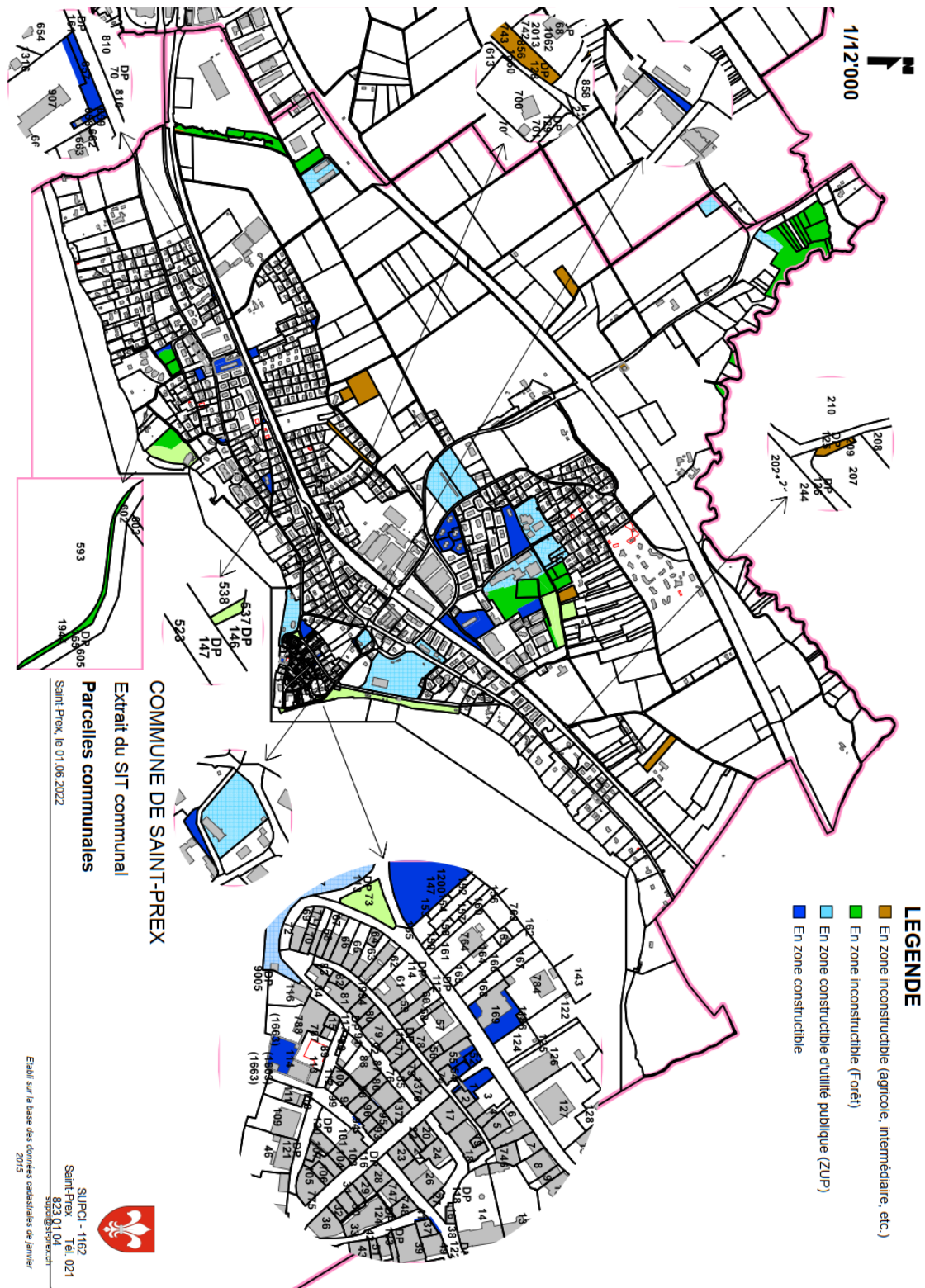


Figure 8 : parcelles publiques sur le territoire communal

La carte des bâtiments recensés au patrimoine (Figure 9) montre une forte concentration dans le bourg historique. Toutefois, hormis trois objets classés *Monument d'intérêt national*, on ne trouve pas d'objets au-delà du classement en *intérêt local*. Toutefois, la commune a également des zones classées en ISOS A, notamment le bourg historique (voir Figure 10) ce qui peut s'avérer plus contraignant pour l'installation de panneaux solaires. L'ISOS est l'inventaire fédéral des sites construits, il s'intéresse plus particulièrement aux relations des objets entre eux à l'intérieur d'un périmètre, et il constitue une base de planification pour les communes et les cantons<sup>4</sup>.

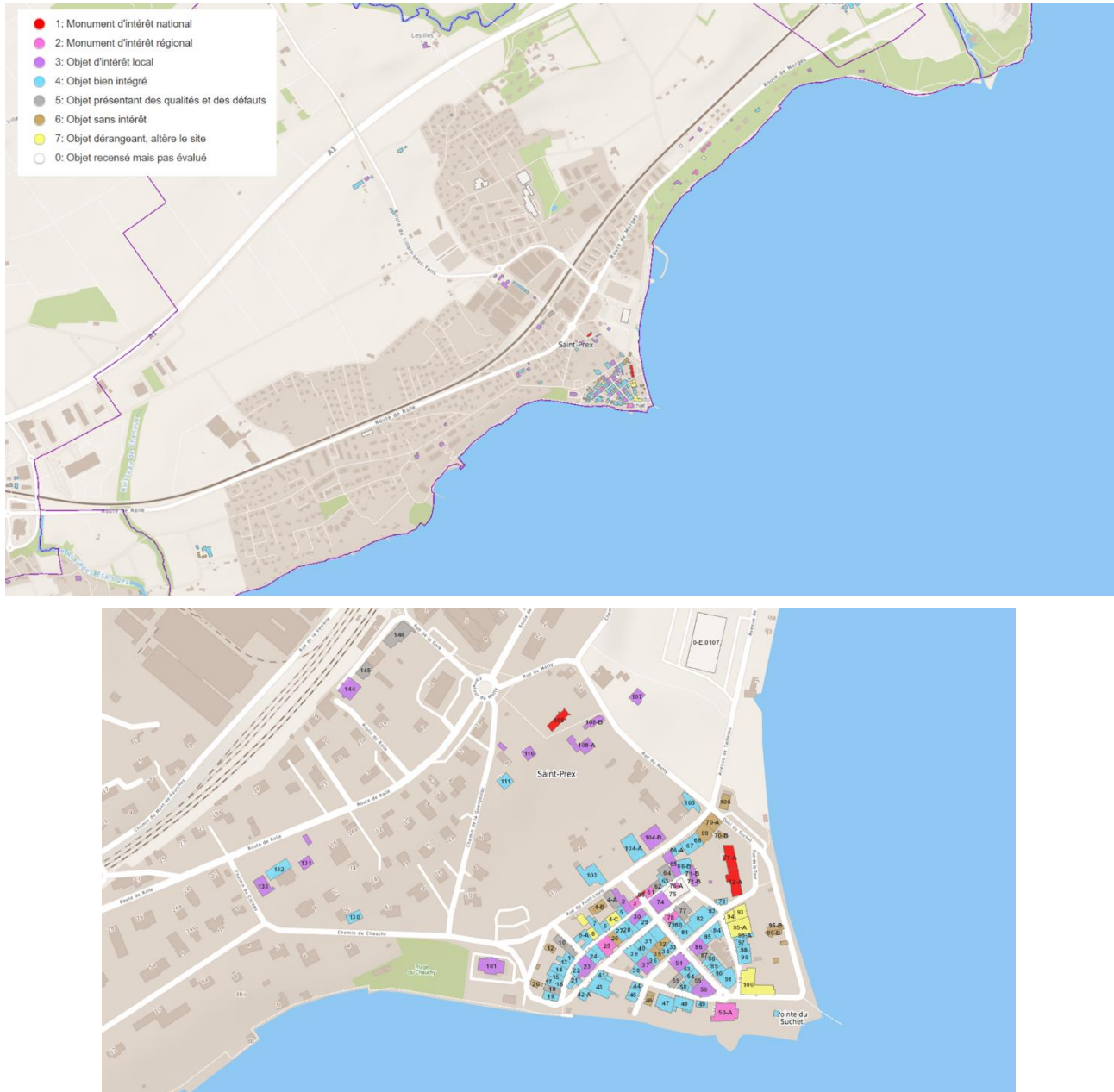


Figure 9 : bâtiments recensés au patrimoine avec détail centre (figure du bas)

<sup>4</sup> Source : <https://www.bak.admin.ch/bak/fr/home/baukultur/isos-und-ortsbildschutz.html> :



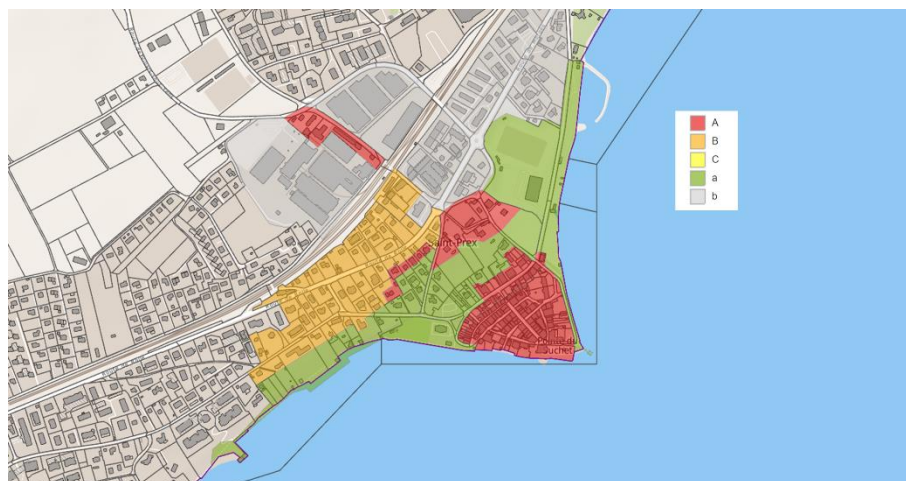


Figure 10 : périmètres fondés sur l'ISOS

### 4.1.3 Cité de l'énergie

La commune de Saint-Prex est titulaire du label *Cité de l'énergie* depuis le 18 juin 2019. Par ailleurs, depuis 2012, un programme de politique énergétique a été mis en place, dont les éléments principaux sont résumés ci-dessous :

- La poursuite de l'assainissement des bâtiments communaux (notamment grâce à l'amélioration des enveloppes, l'utilisation du bois-énergie ou de pompes à chaleur, ainsi que par le recours à l'électricité renouvelable),
- L'établissement de contrats de suivi energo des consommations énergétiques des bâtiments communaux. Ces contrats ont permis d'atteindre quasiment tous les objectifs fixés de réduction des consommations,
- La poursuite de l'amélioration des infrastructures dédiées à la mobilité durable (piétons, vélos et transports public),
- La poursuite de l'installation de panneaux solaires photovoltaïques sur les toits des bâtiments communaux.
- Le renforcement de la communication pour inciter les propriétaires à rénover leur bâtiment, ou les habitants en général à adopter un comportement plus économe en énergie dans leur logement
- Le renforcement de la communication pour inciter la population à utiliser des modes de transport durables
- La mise en place d'une planification énergétique communale.

### 4.1.4 Projets réalisés ou en cours de planification

Les projets récemment réalisés (ou en cours de réalisation) par la commune concernent (Figure 11) :

- L'acquisition par la commune des immeubles d'habitation du chemin de l'Epondaz et leur remise à niveau (isolation périphérique, remplacement des vitrages, rénovation des chaufferies ..),
- Le regroupement des bâtiments du collège sous-Allens et du restaurant scolaire dans un mini réseau de chaleur à distance (CAD) alimenté par une chaufferie au bois pellets (220 kW) avec appoint gaz (122 kW),
- L'installation de 1'037 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïque sur le toit du centre sportif du Cherrat avec un regroupement en auto-consommation incluant la piscine et le collège du Cherrat
- Le regroupement des bâtiments du collège du Cherrat, du centre sportif et de la piscine scolaire dans un mini réseau de chaleur à distance (CAD) alimenté par une chaufferie au bois pellets (400 kW) avec appoint gaz (500 kW),
- L'installation de 426 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïque sur la toiture de la piscine.

Les projets recensés, à l'étude ou en pré-étude sont les suivants :

- La reconstruction de la déchetterie
- La rénovation lourde du centre culturel du vieux moulin avec la pose de panneaux solaires photovoltaïques sur le toit (environ 400 m<sup>2</sup>)

- La rénovation lourde du bâtiment situé dans le vieux bourg, rue du pont levis 14 et Grand'Rue 1.

Les projets suivants sont aussi envisagés :

- L'installation d'environ 2'500 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïque sur les collèges de sous Allens et du Cherrat
- La surélévation des bâtiments du chemin de l'Epondaz et la pose 750 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques sur les toits
- La pose de panneaux solaire photovoltaïques (480m<sup>2</sup>) sur les toits des bâtiments route de Lussy 8-10,
- La rénovation de l'arsenal de Saint-Prex (isolation, vitrage) avec la pose d'environ 2'500 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques

Par ailleurs, des investigations sont en cours avec des entreprises situées sur le territoire communal, afin de promouvoir des synergies énergétiques.

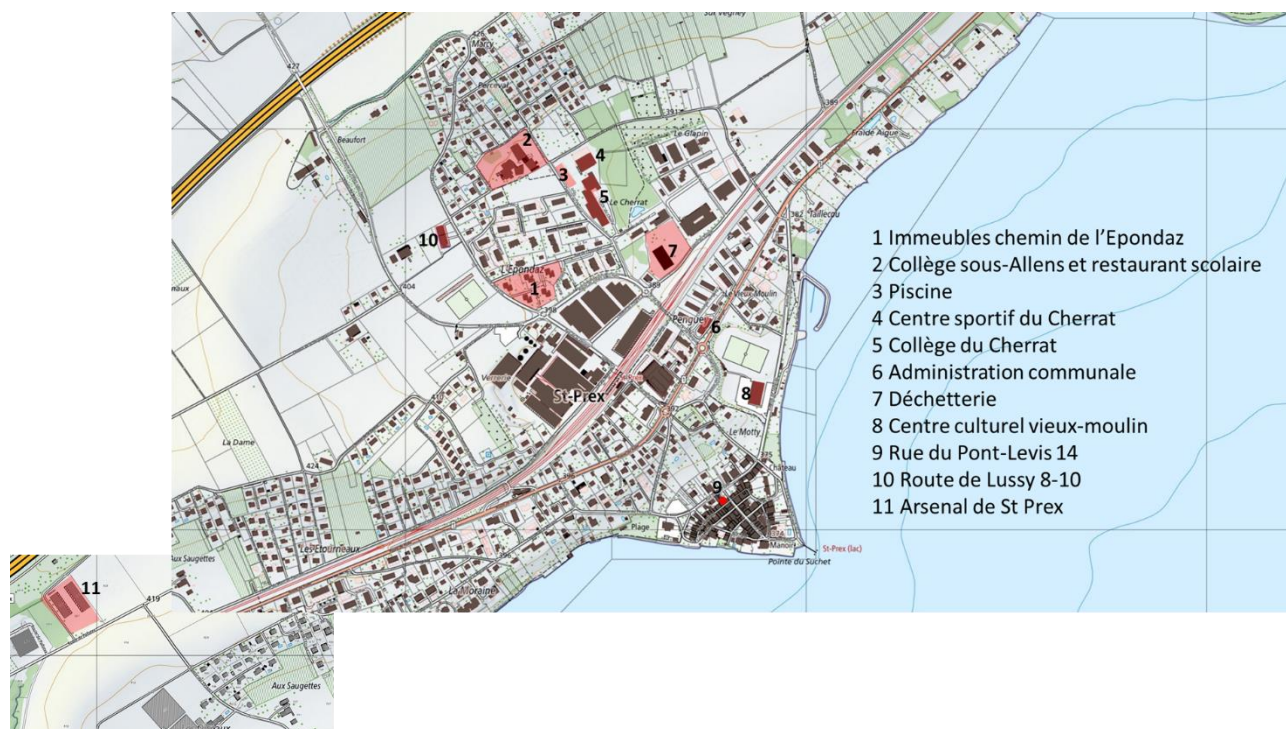


Figure 11 : localisation de projets récents ou en cours

#### 4.1.5 Acteurs

Du point de vue de l'approvisionnement en énergie deux acteurs ont un poids particulier : SIL pour la fourniture de gaz et Romande Energie pour la fourniture d'électricité. Romande Energie a aussi proposé à la commune de développer un réseau de chaleur.

On trouve également, dans la zone industrielle, des acteurs de premier plan tels que Vetropack (industrie du verre), confiserie Boillat, Fischer Connectors (composants électroniques), Ferring (biopharmacie). Ces acteurs pourraient avoir un rôle direct dans la politique énergétique communale s'ils trouvent un intérêt à développer des projets durables.

Au même titre que les acteurs industriels, les serres Pfliter peuvent aussi jouer un rôle dans des projets durables.

Les régies immobilières peuvent également être un relai efficace auprès des propriétaires pour développer des projets (par exemple de rénovation énergétique). A noter que la commune elle-même est à la fois propriétaire et gérante de plus de 150 appartements, elle peut donc être aussi un relai privilégié.

Le Canton (Direction Générale de l'Environnement), ainsi que la confédération, peuvent apporter des soutiens, notamment par le biais d'incitations financières (programme bâtiment par exemple).

## 4.2 Besoins énergétiques pour le bâti

### 4.2.1 Typologie des bâtiments

La Figure 12 montre la répartition des catégories de bâtiments, sur l'ensemble du territoire communal, en proportion de la surface de référence énergétique (SRE) totale. Les bâtiments d'habitations individuelles ou collectives sont majoritaires et représentent plus de 67% de la SRE totale. Ils sont suivis par les bâtiments administratifs (19%) et industriels (9%). Le reste (environ 5%) correspond principalement à des équipements pour l'éducation et la santé, ainsi que des commerces.

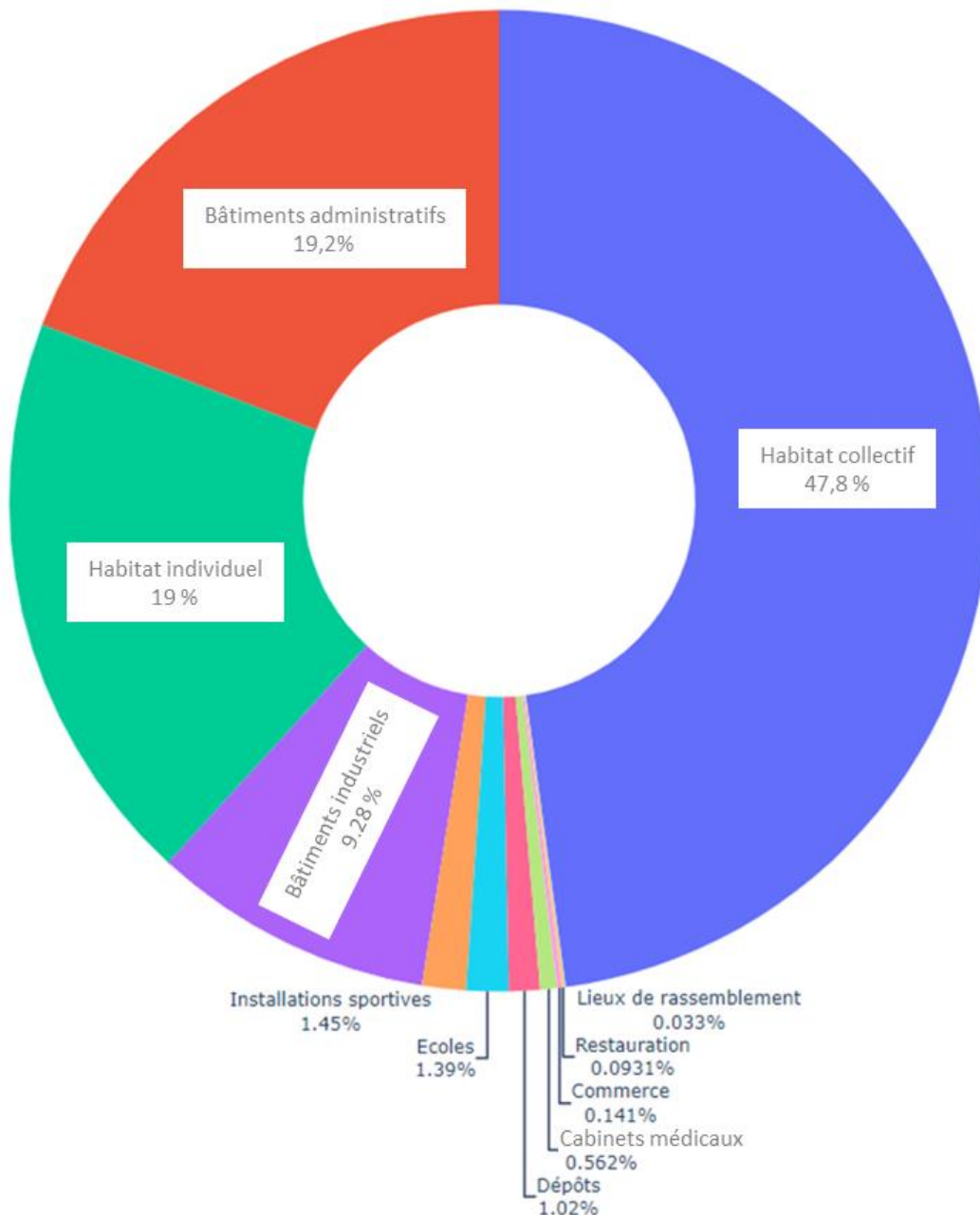


Figure 12 : répartition des catégories de bâtiments sur le territoire communal en proportion de la surface de référence énergétique

#### 4.2.2 Besoins en chaleur (hors procédés)

---

Les besoins utiles en chaleur de l'ensemble du parc immobilier communal sont aujourd'hui estimés à **45 GWh/an** (source : cadastre cantonal CadEner) dont seulement 2,4 GWh/an (soit 5%) pour les bâtiments appartenant à la commune. La Figure 13 montre la répartition des moyens énergétiques utilisés pour satisfaire ces besoins soit :

- Chaudières individuelles au gaz
- Chaudières individuelles au mazout
- Pompe à chaleur (PAC)
- Electricité (chauffage direct)
- Raccordement à un réseau de chaleur à distance (CAD)
- Chaudières individuelles au bois
- Panneaux solaires thermiques

On constate que le parc bâti est encore très largement chauffé par des énergies fossiles (83% : gaz + mazout) avec également une part significative à l'électricité directe (env. 6%). L'utilisation de PAC reste encore très limitée (7,5%).

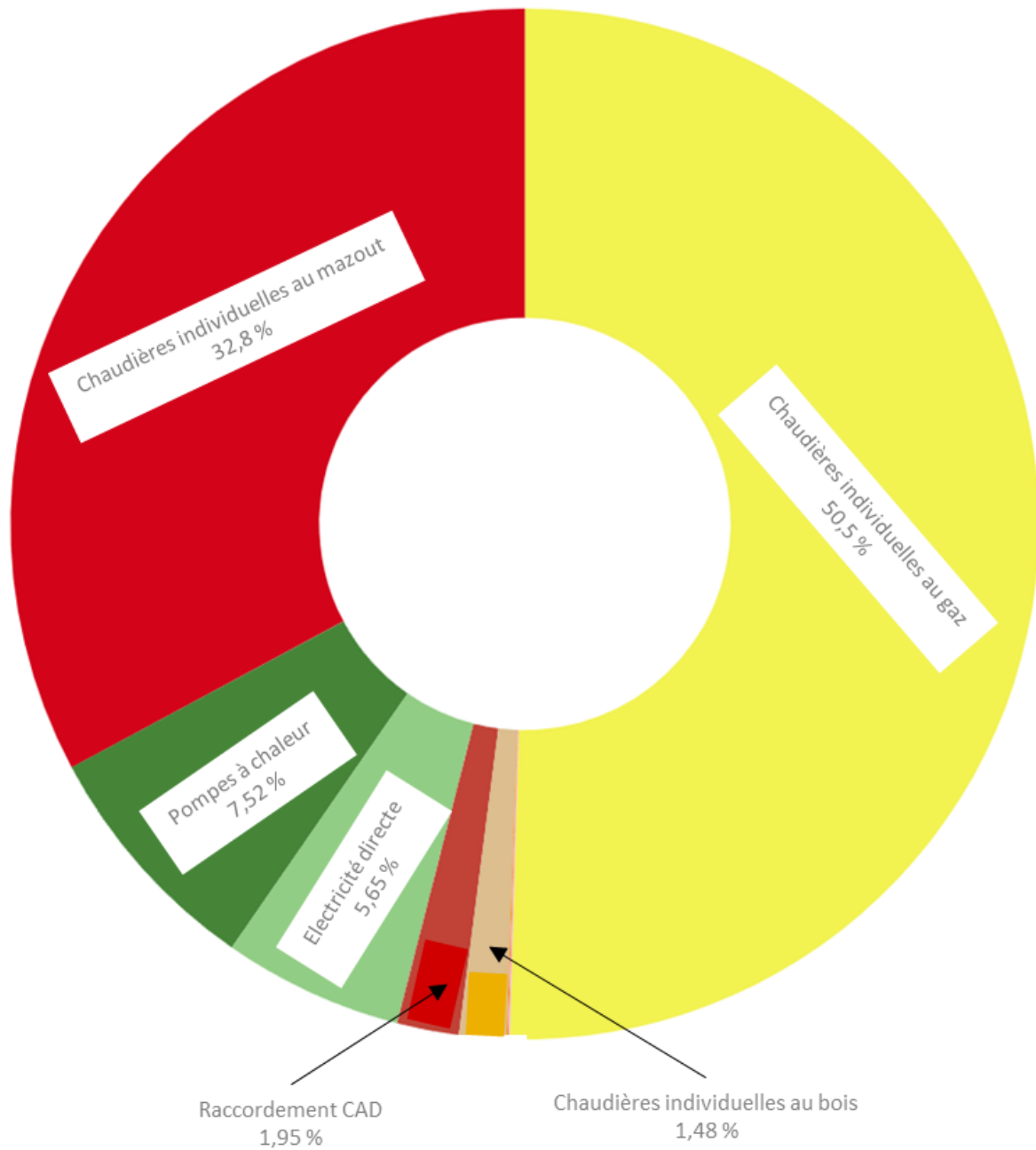


Figure 13 : répartition des moyens de production de chaleur (en % des besoins utiles en chaleur)

La Figure 14 indique comment se répartissent les différents moyens de production de chaleur selon l'époque de construction des bâtiments (les proportions sont indiquées ici en % de la SRE). On constate par exemple que l'usage des PAC apparaît pour les bâtiments les plus récents (postérieurs à 2005) avec un taux d'environ 50% pour ceux construits après 2011. Les bâtiments construits avant les années 2000 sont, quant à eux, en large majorité tributaires du fossile.



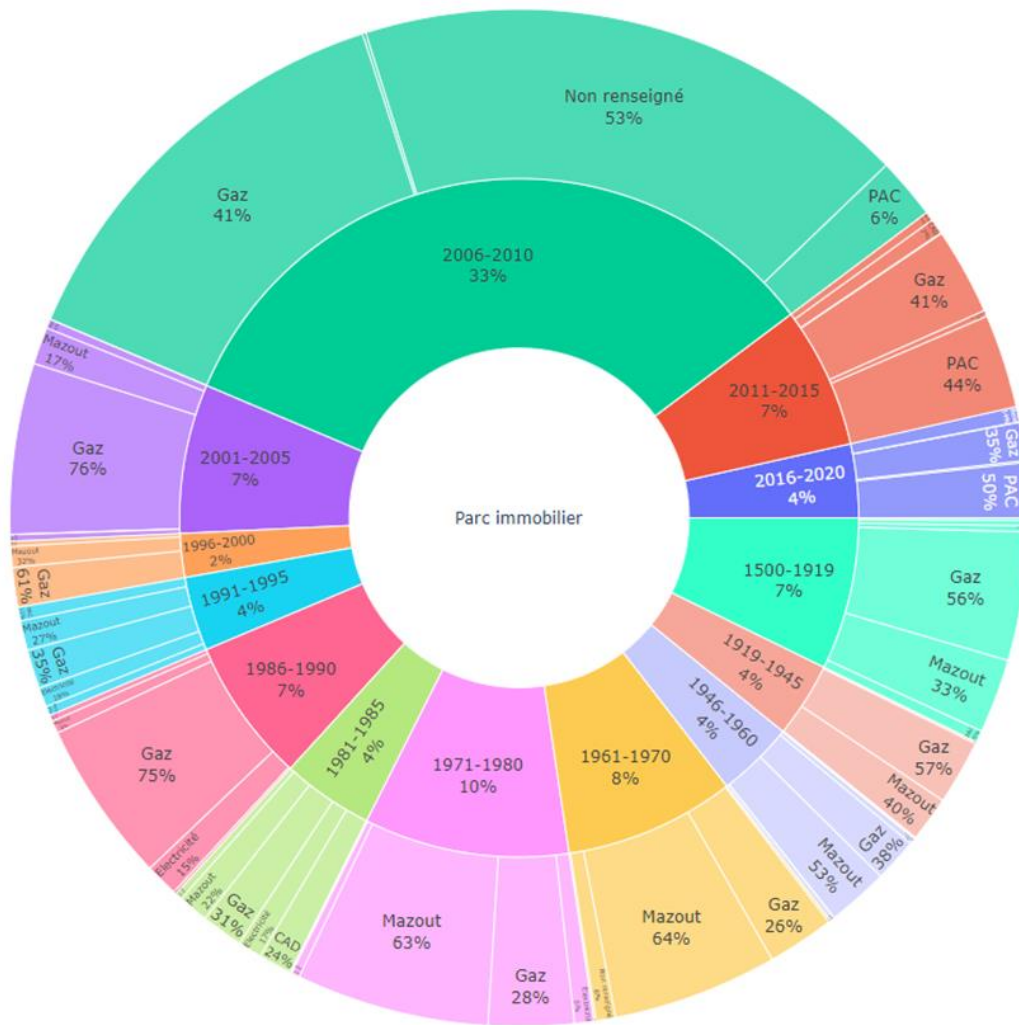


Figure 14 : anneau intérieur : répartition des bâtiments par époque de construction (en % de la SRE) – anneau extérieur : répartition des moyens de production de chaleur par époque de construction des bâtiments (en % de la SRE par époque de construction)

On peut noter également l'information inexistante sur les moyens de production, pour une part importante des bâtiments construits entre 2006 et 2010<sup>5</sup>; cela a toutefois une influence négligeable sur les statistiques énergétiques communales car ces bâtiments représentent une faible part de besoins en chaleur dans le total (12% environ pour 33% de la SRE), comme le montre la Figure 15.

<sup>5</sup> La raison est que l'information n'est pas disponible sur le cadastre mis à disposition par le canton.



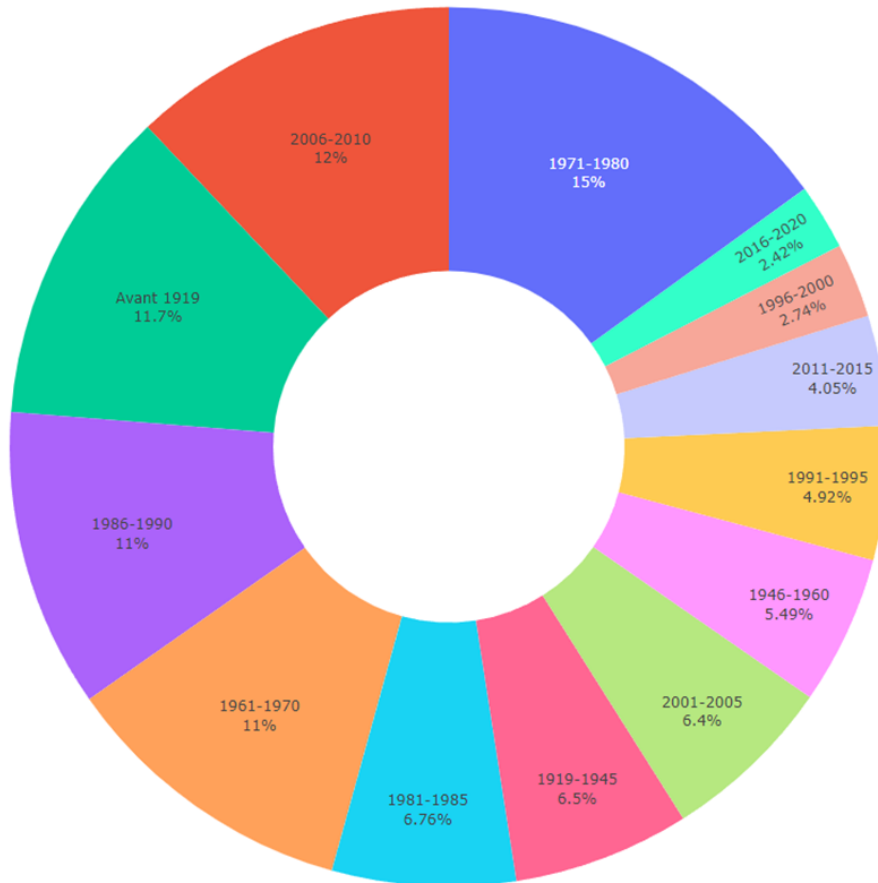


Figure 15 : répartition des besoins utiles en chaleur selon l'époque de construction des bâtiments

Dans la perspective d'orientations futures à prendre pour la rénovation thermique, il est utile de quantifier les performances actuelles des bâtiments selon leur ratio de besoin en chaleur (besoins spécifiques en kWh/m<sup>2</sup> de SRE). La Figure 16 montre comment ces ratios se répartissent selon les époques de construction et en proportion de la SRE. On remarque ainsi que les bâtiments construits depuis les années 2000 (environ 50%) présentent une performance plutôt bonne (besoins spécifiques  $\leq 80$  kWh/m<sup>2</sup> tandis que les bâtiments antérieurs sont nettement moins performants ( $>120$  kWh/m<sup>2</sup>). Sur la figure, sont représentés les valeurs moyennes des besoins spécifiques par époques de construction, aussi le seuil marqué vers les années 2000 est à nuancer (il ne concerne pas systématiquement tous les bâtiments).

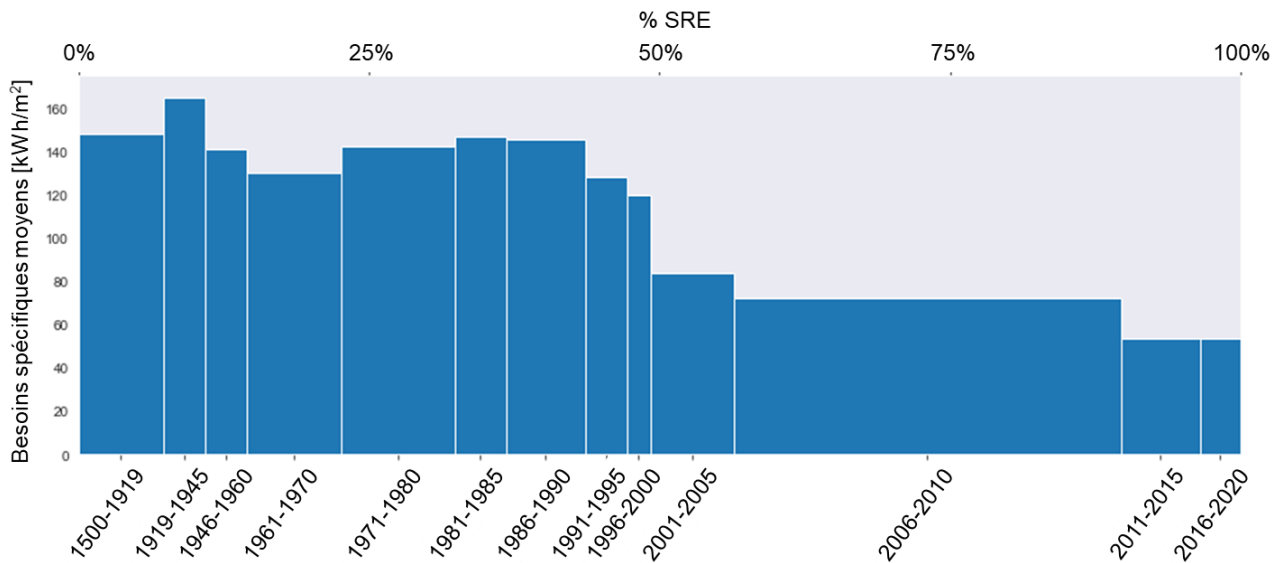


Figure 16 : ratio moyen de besoins en chaleur/m<sup>2</sup> selon l'âge des bâtiments

#### 4.2.3 Besoins en électricité

Il n'y a pas de cadastre répertoriant les besoins en électricité de la commune. Cependant, selon les données de suivi du programme cité de l'énergie, la consommation annuelle sur l'ensemble du territoire communal est très stable de 2018 à 2020 avec une moyenne de **67 GWh/an**.

Cette valeur inclue également la consommation **d'électricité liée aux procédés** dont le niveau est estimé, selon les chiffres obtenus (entreprises et grands consommateurs) à **48 GWh/an**. Ainsi, la consommation d'électricité de procédés est largement prépondérante, ce qui est rarement le cas dans les communes.

La part des bâtiments communaux (y compris la STEP) dans la consommation d'électricité annuelle est de 1,6 GWh/an soit 2,4% du total.

### 4.3 Besoins pour la mobilité

#### 4.3.1 Situation de la mobilité

Selon l'enquête mobilité cantonale de 2015, la distance moyenne journalière parcourue par habitant pour une commune comme Saint-Prex, classée comme un centre suburbain secondaire et dispersé, est de 41 km. Cette distance se répartit selon les modes de transports comme indiqué dans le Tableau 2.

Distance moyenne journalière	41 km/jr/hab	100%
<i>Dont motorisé individuel</i>	30.3 km/jr/hab	74%
<i>Dont transport public</i>	7.4 km/jr/hab	18%
<i>Dont piétons ou vélo</i>	2.5 km/jr/hab	6%

Tableau 2 : Distances moyennes journalières parcourues selon les modes de transports dans une commune comme Saint-Prex (centre suburbain secondaire et dispersé) – source enquête mobilité Vaud 2015

La mobilité individuelle reste encore largement majoritaire sur la commune, ce qui est lié à sa situation plutôt périphérique. Ainsi, l'évolution du parc de véhicules routiers montre une progression de 19% des voitures de tourisme depuis 2010 alors que la population a augmenté de 15% (voir Figure 17).

Il convient toutefois de noter que des P+R ont été mis en place pour encourager le report modal, mais ils sont encore insuffisamment utilisés. Le passage planifié de la cadence des trains au ¼ d'heure devrait encourager l'usage des transports collectifs.

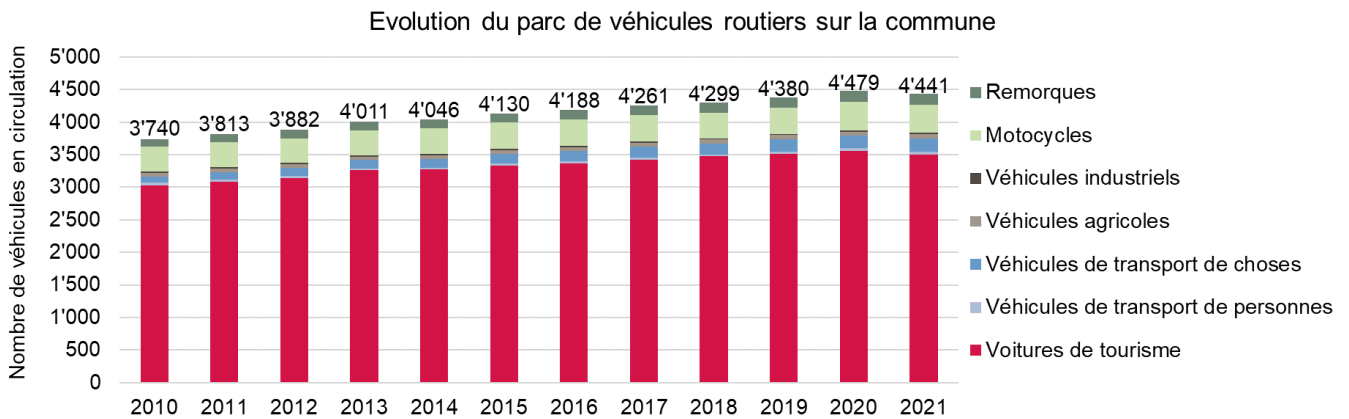


Figure 17 : évolution du parc de véhicules routier sur la commune de Saint-Prex par catégorie – source : office fédéral de la statistique

La politique, en matière de transport, est naturellement de tenter de réduire, autant que possible, l'usage de la voiture individuelle. Mais celle-ci gardera probablement une part importante. Il est donc intéressant d'observer l'évolution du parc de véhicule (type, motorisation) depuis ces dernières années (voir Figure 18). On constate ainsi :

- Une forte croissance des motorisations hybrides et électriques à partir de 2014 (la plus forte pour l'hybride)
- La part des voitures thermiques (hors hybride) passe de 99% en 2010 à 92% en 2021

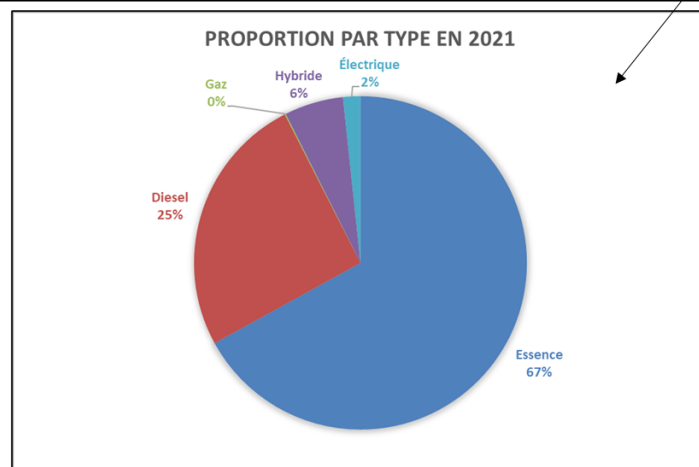
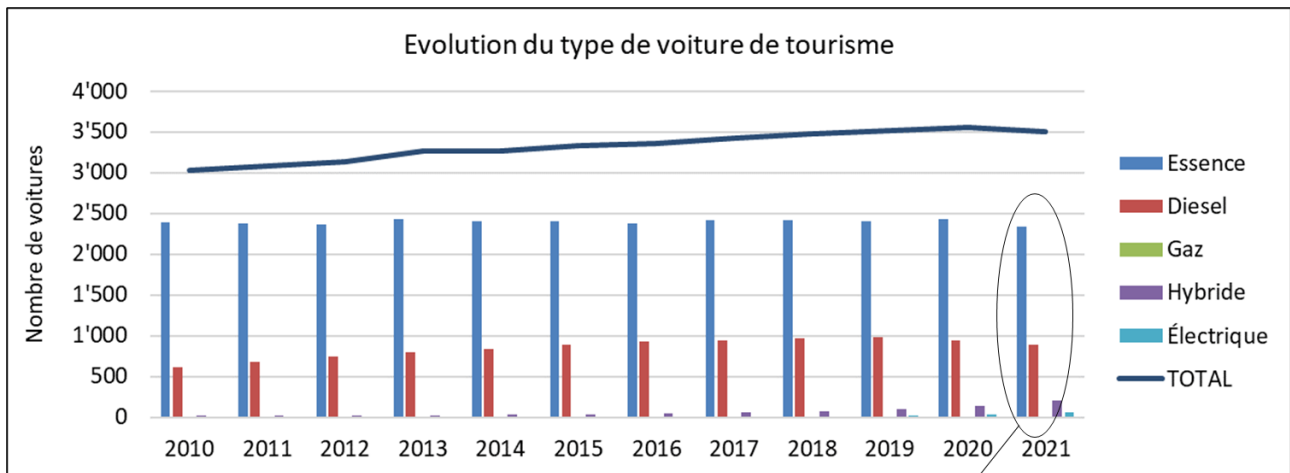


Figure 18 : évolution des types de motorisation des voitures de tourisme à Saint-Prex – 2010-2021

La baisse du nombre de véhicules thermiques classiques semble se faire plutôt au profit des véhicules hybrides (6% de part de marché en 2021) plutôt que électriques (2% de part de marché). En même temps (voir

Figure 19), l'apparition des véhicules hybrides sur le marché est plus ancienne que celle des véhicules électriques qui présentent une forte croissance depuis 2019.

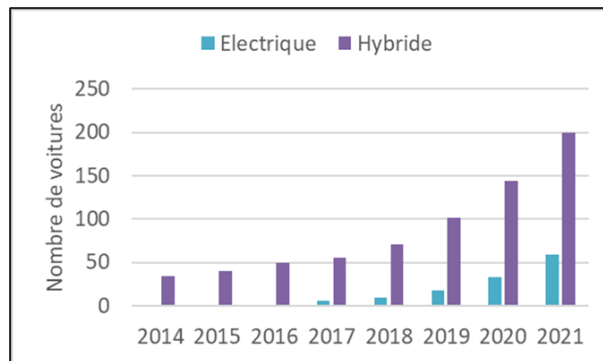


Figure 19 : évolution du parc de véhicules hybrides et électriques depuis 2014 à Saint-Prex (en nombre)

#### 4.3.2 Consommation d'énergie pour la mobilité individuelle

Pour l'année 2021, les consommations d'énergie par agent sont indiquées dans le Tableau 3. Elles correspondent à un total de 66'500'000 km parcouru par an (estimé à partir des distances indiquées dans le Tableau 2) avec les hypothèses suivantes de consommation :

- Essence : 6,32 l/100 km ou 57,9 kWh/100 km
- Diesel : 5,84 l/100 km ou 65,4 kWh/100 km
- Hybride : 5,05 l/100 km ou 46,3 kWh/100 km
- Électrique : 20 kWh/100 km

Agent	Consommation
Carburant (essence ou diesel) pour véhicules thermiques classiques et hybrides	38,6 GWh/an soit 3,9 millions de litres/an
Electricité	0,22 GWh/an

Tableau 3 : consommation d'énergie pour la mobilité individuelle en 2021 sur la commune de Saint-Prex

## 4.4 Ressources renouvelables à disposition

### 4.4.1 Géothermie basse profondeur avec sondes verticales

La Figure 20 montre que le centre de la commune est en zone interdite pour l'utilisation de sondes (couleur rouge), alors que sur quasi tout le territoire restant (couleur orange), les sondes sont soumises à limitation c'est-à-dire que leur installation est admise sous conditions et avec un suivi hydrogéologique pendant les travaux.

Les ronds gris sur la figure indiquent d'ailleurs les localisations des installations existantes dont on voit une répartition assez uniforme sur le territoire bâti situé en zone limitation (orange). Les profondeurs forées vont de 150 à 200 m et on estime la capacité de production par PAC de ces installations à d'environ 2,3 GWh/an.

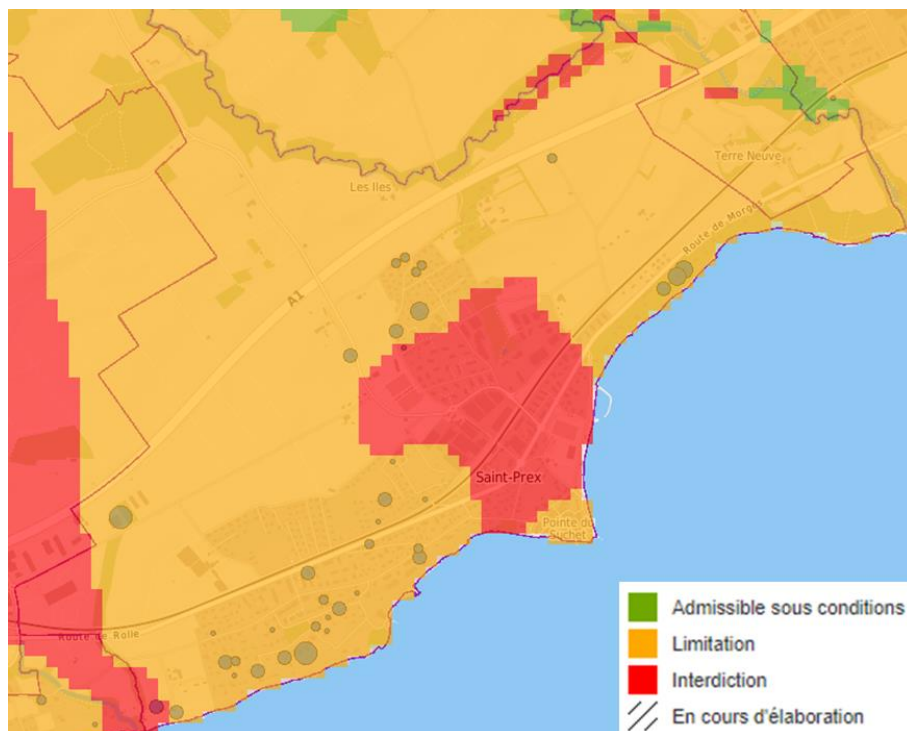


Figure 20 : zones d'autorisation pour l'installation de sondes géothermiques verticales – la zone orange (limitation) signifie que les installations sont possibles sous conditions, dans la zone rouge, les installations sont proscrites – les ronds gris (en zone orange) localisent les installations existantes.

Le calcul du potentiel brut des sondes géothermiques est effectué en supposant des éléments à 150 m de profondeur, situés sur les surfaces des parcelles libre de construction, et disposés en grille avec 10 m d'écartement. Le résultat obtenu est montré, par parcelle, sur la Figure 21. On constate

- Que les grandes parcelles peu construites ont un gros potentiel, mais en grandes partie inutilisable,
- Que dans la majorité des zones bâties, le potentiel est plutôt inférieur ou égal à 2 MW.

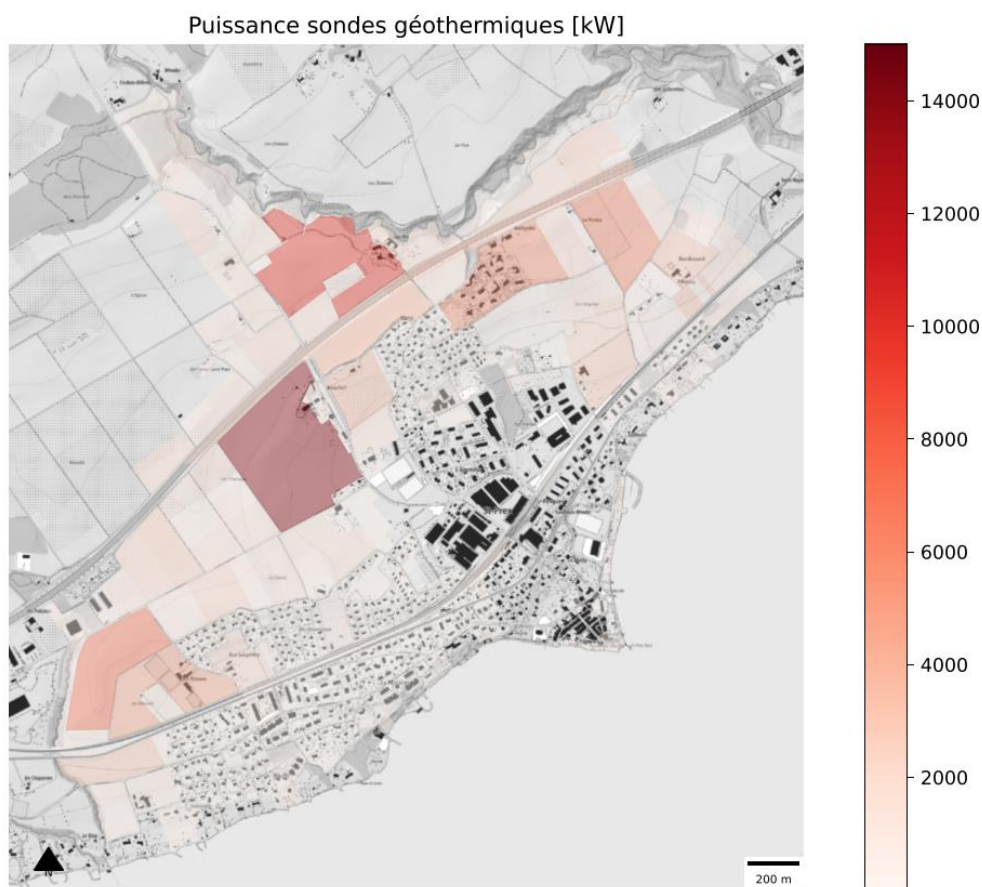


Figure 21 : puissance thermique brute des sondes géothermiques, par parcelle

#### 4.4.2 Géothermie basse profondeur sur nappe phréatique

La Figure 22 (gauche) indique l'étendue des nappes exploitables à des fins énergétiques (bleu foncé) selon la connaissance actuelle du sous-sol (source : cadastre vaudois de géothermie). On remarque qu'une partie de la nappe recouvrant le centre de la commune n'est pas exploitable car elle se situe dans un secteur de protection des eaux de type S (le reste de la commune est en secteur Au, dans lequel l'exploitation des nappes souterraines est possible moyennant autorisation).

Le captage du vieux moulin est aujourd'hui utilisé pour l'eau potable. La source de Chauchy (non utilisée aujourd'hui) est aussi probablement exploitable (la commune est en train d'investiguer). La seule exploitation de nappe à des fins thermiques est aujourd'hui répertoriée à l'Est du territoire communal au lieu-dit Fraide Aigue (2 PAC eau/eau installées).

Selon le cadastre de géothermie, le potentiel de production thermique des nappes phréatiques sur le territoire de Saint-Prex serait de 2,5 GWh/an. Ce chiffre est toutefois à considérer avec précaution car il suppose que les nappes sont uniformément productives (i.e. débit de pompage suffisant) sur toute leur étendue.



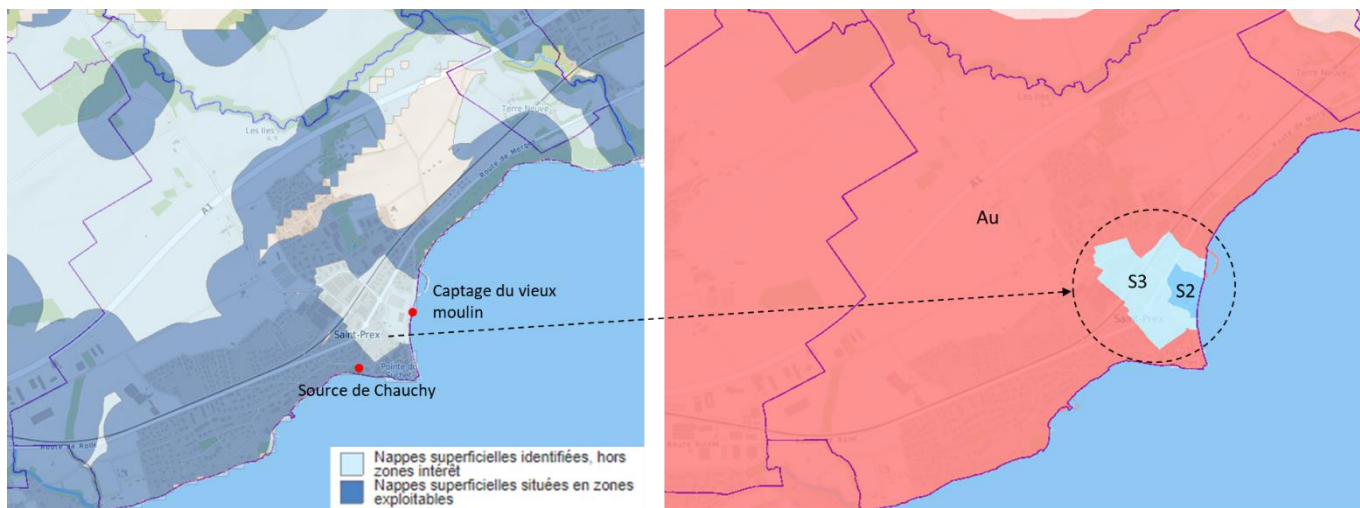


Figure 22 : nappes phréatiques exploitables (gauche) et secteurs de protection des eaux (droite)

#### 4.4.3 Géothermie moyenne à grande profondeur sur aquifère<sup>6</sup>

Trois couches d'aquifères potentiels (situées de 800 à plus de 2'000 m de profondeur) sont identifiées sur le territoire du canton de Vaud :

- Crétacé supérieur (Urgonien)
- Jurassique supérieur (Malm)
- Jurassique Moyen (Dogger)

L'aquifère situé dans la couche du Malm est aujourd'hui privilégié dans les scénarios de valorisation énergétique. Selon les connaissances actuelles (source : cadastre de géothermie vaudois), on estime que dans la région de Saint-Prex, l'aquifère se situe à une profondeur d'environ 1'000 m, et que sa température est proche de 40°C (Figure 23).

<sup>6</sup> Evaluation du potentiel géothermique exploitable des aquifères de moyenne de grande profondeur dans le canton de Vaud – Rapport CSD – Mandant : DGE-Vaud

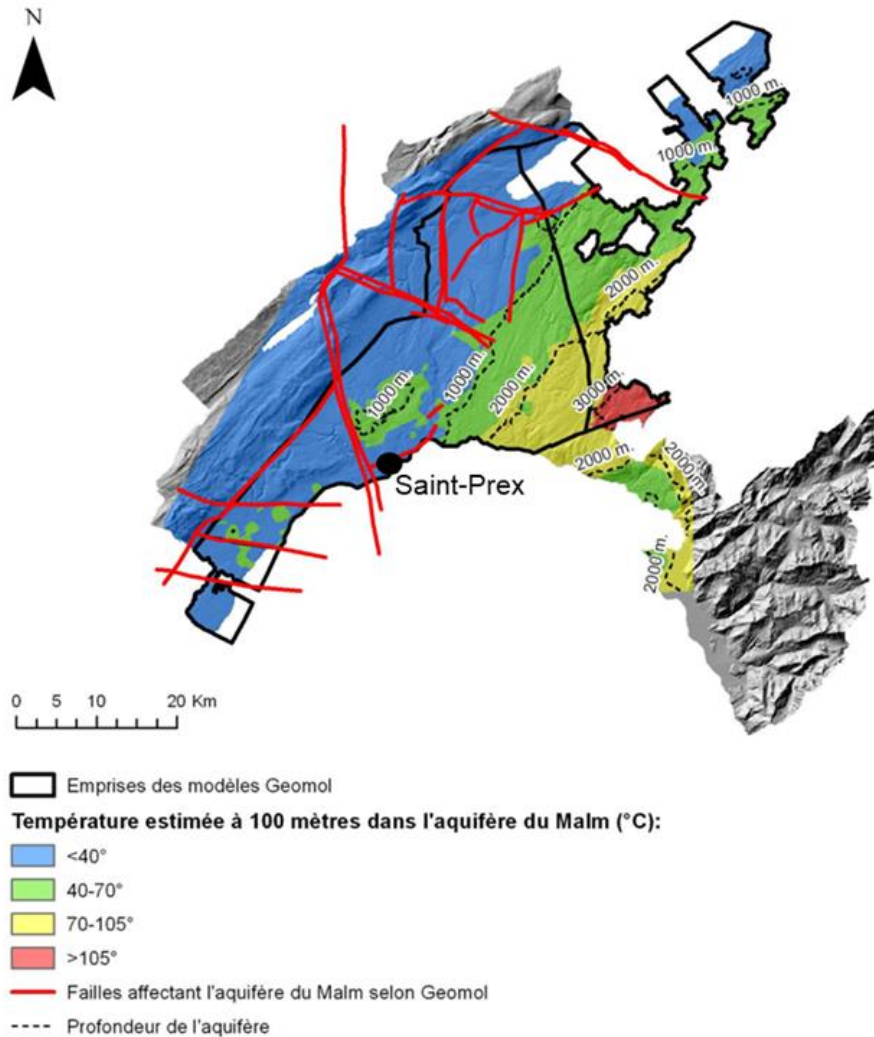


Figure 23 : profondeurs et températures de l'aquifère du Malm dans le canton de Vaud

Le potentiel de valorisation thermique de l'aquifère est déterminé avec les hypothèses suivantes :

- Système de doublet (avec puits d'extraction, de restitution et échangeur de récupération thermique, comme pour une nappe phréatique)
- Utilisation pour alimenter des réseaux de chaleur (pas d'installation individuelle)
- Débit de pompage : 20 l/s
- Emprise hydraulique d'un doublet : 127 ha

Compte tenu de ces conditions, on estime qu'un seul doublet serait réalisable à Saint-Prex, pour une puissance d'environ **2 à 3 MW (soit 4 à 6 GWh de chaleur/an)**.

Avant d'envisager une utilisation concrète d'un doublet sur aquifère, il conviendra de mener des études et des campagnes de prospection. Un permis de recherche a d'ailleurs été accordé par la DGE à la société Energieô, sur une zone couvrant notamment la commune de Saint-Prex.

#### 4.4.4 Rejets thermiques de la STEP intercommunale

La STEP intercommunale traite les eaux de Saint-Prex, Buchillon et Etoy (soit environ 10'000 équivalents habitants). Il est prévu de régionaliser cette STEP avec d'autres communes proches d'ici 15 ans, elle devrait donc disparaître à moyen/long terme.

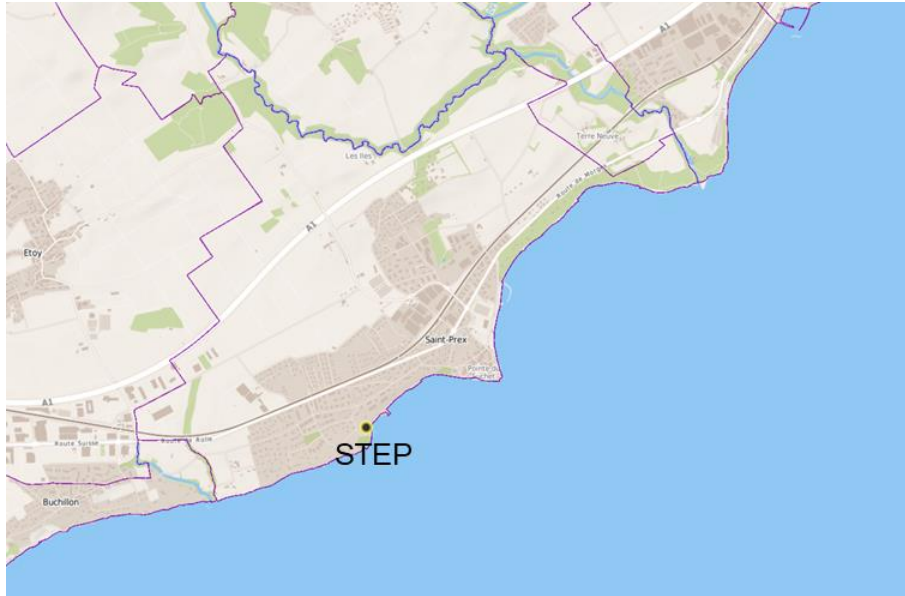


Figure 24 : localisation de la STEP

Toutefois, on peut considérer qu'il existera toujours un potentiel de récupération thermique sur les eaux usées à l'emplacement de la STEP. Ce potentiel peut être déterminé à partir des mesures de débit en sortie de la STEP actuelle (voir Figure 25). On obtient ainsi une puissance extractible moyenne d'environ 500 kW (avec l'hypothèse d'un abaissement de la température de 3,5 K).

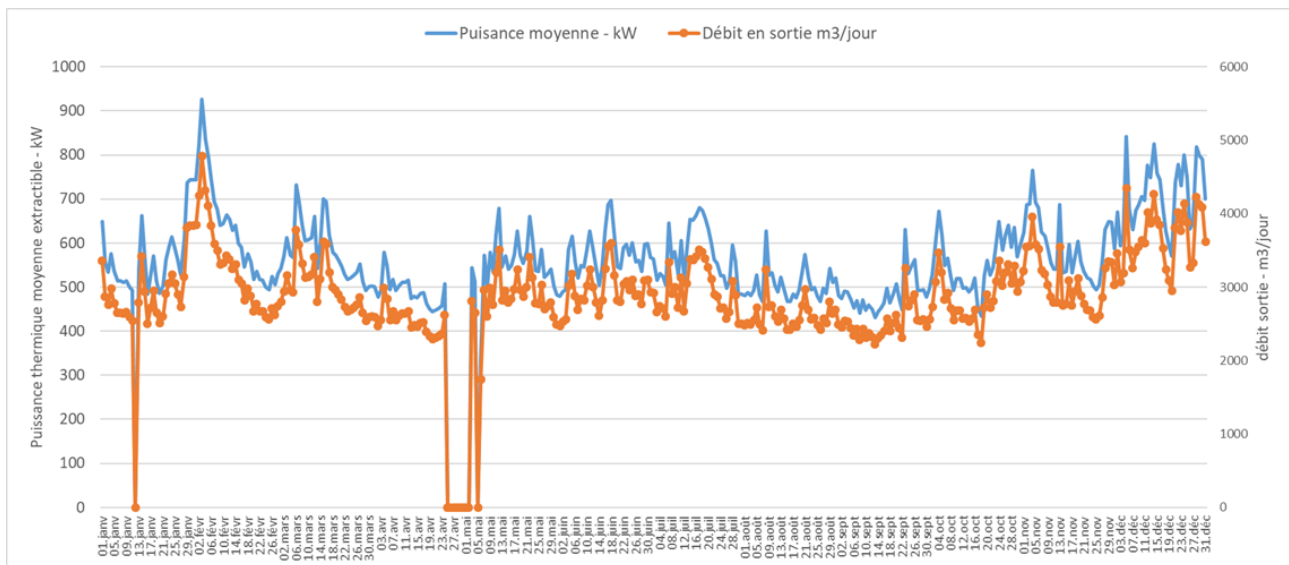


Figure 25 : profil annuel de débit et de puissance thermique extractible en sortie de STEP

#### 4.4.5 Solaire photovoltaïque

Le Tableau 4 indique :

- le potentiel brut du solaire photovoltaïque sur le territoire de Saint-Prex, tiré du portail cartographique de la confédération (aptitude solaire des toitures),
- la production des installations existantes, d'après les données de Pronovo (voir leur localisation sur la Figure 26 à titre indicatif),
- la production des projets planifiés par la commune.

	Production électrique annuelle	Puissance crête installée
<b>Potentiel brut</b>	33'900 MWh/an	36 MWc
<b>Installations actuelles</b>	1'150 MWh/an	1.2 MWc
<b>Projets planifiés ou envisagés</b>	1'034 MWh/an	0,98 MWc

Tableau 4 : potentiel brut du solaire photovoltaïque comparé aux productions actuelles ou des projets envisagés/planifiés

Les valeurs du potentiel brut sont surestimées car elles ne tiennent pas compte des contraintes pratiques de poses ni des effets d'ombrage proche. Toutefois, il apparaît clairement que le potentiel photovoltaïque encore à exploiter est important.

Le Tableau 5 montre le détail des projets planifiés ou envisagés par bâtiment.

Bâtiment	Puissance	Surface	Production électrique
	kWc	m <sup>2</sup>	MWh/an
<b>Vieux-Moulin</b>	61	392	65
<b>Arsenal de Saint-Prex</b>	390	2'500	413
<b>Centre sportif de Cherrat</b>	171,2	1'037	294
<b>Piscine de Saint-Prex</b>	78	400	83
<b>Collège de sous-Allens</b>	96	614	101
<b>Chemin de L'Epondaz (surélévation)</b>	117	750	124
<b>Route de Lussy</b>	74	474	78
<b>TOTAL</b>	<b>987</b>	<b>6'297</b>	<b>1'034</b>

Tableau 5 : listes des projets photovoltaïques planifiés ou envisagés



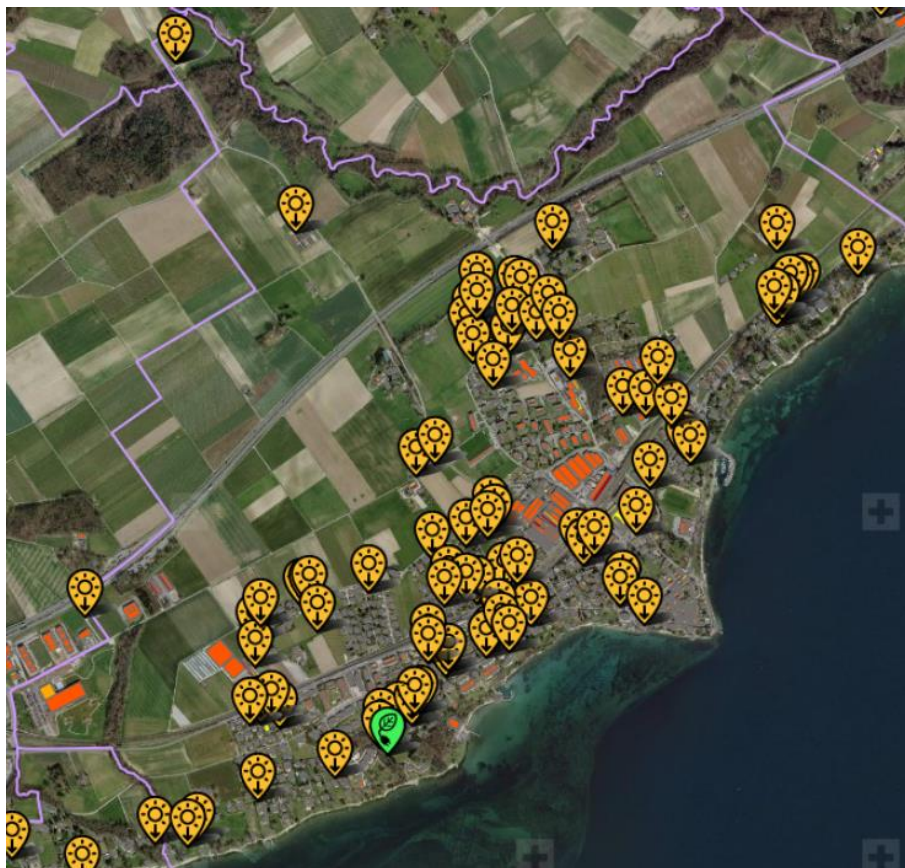


Figure 26 : localisation des installations photovoltaïques existantes : source Pronovo/OFEN – la pastille verte indique la production électrique par cogénération au biogaz pour la STEP (180 MWh/an environ)

#### 4.4.6 Bois-énergie

Selon les lignes directrices proposées dans l'étude des perspectives chaleur du canton, l'utilisation du bois-énergie doit être réservée en priorité pour les besoins à haute température (industrie), pour les zones où les ressources situationnelles (i.e uniquement valorisables sur place) ne sont pas disponibles et en complément pour les réseaux de chauffage à distance, lorsque les ressources situationnelles ne sont pas suffisantes. Cela s'applique donc à la commune de Saint-Prex.

Aucun potentiel spécifique n'a été attribué pour la commune, mais il est estimé, à l'échelle cantonale, un potentiel total de 250 GWh/an<sup>7</sup> dans lequel il est possible de puiser pour alimenter des réseaux de chaleurs lorsque leur développement est pertinent.

#### 4.4.7 Eau du lac

Le lac est une ressource intéressante à utiliser pour des besoins thermiques, et préférentiellement dans des réseaux. Son potentiel est a priori presque illimité en regard des besoins de la commune. La limitation est plutôt liée aux difficultés pratiques de mise en œuvre (taille des installations, impact environnementaux ...).

En règle générale, une installation allant jusqu'à 9 MW et produisant 18 GWh/an d'énergie thermique est possible.

#### 4.4.8 Rejets thermiques

En raison de la présence d'industrielle très forte au centre de la commune, l'utilisation des rejets thermiques constitue certainement une ressource très intéressante.

<sup>7</sup> Source : perspectives de valorisation du potentiel de chaleur renouvelable du canton de Vaud

#### 4.4.9 Autres ressources

---

Nous pouvons citer ici d'autres ressources qu'il convient aussi de développer, généralement plutôt directement à l'échelle du bâtiment :

- L'énergie solaire thermique
- L'aérothermie (c'est-à-dire l'utilisation de PAC sur l'air extérieur)
- La récupération thermique sur les eaux usées des bâtiments

## 4.5 Synthèse et enjeux

---

La commune de Saint-Prex, bénéficiaire du label cité de l'énergie, est déjà très active sur des projets réalisés ou en cours de planification, notamment :

- La rénovation énergétique des bâtiments communaux,
- Le développement de moyens de production renouvelables : pose de panneaux solaires photovoltaïques, réalisation de réseaux de chaleur alimentés par le bois-énergie pour plusieurs bâtiments scolaires et sportifs.
- L'encouragement à la mobilité douce et l'adaptation des infrastructures à ce mode de déplacement.

#### 4.5.1 L'énergie pour le bâti

---

La Figure 27 résume, les besoins énergétiques de la commune, en chaleur et en électricité, pour le secteur bâti (nuances de vert pour l'électricité et nuances de rouge pour la chaleur). Hors procédés, on constate que les besoins en chaleur (45 GWh) représentent plus du double des besoins électriques (19 GWh). La part des besoins pour les bâtiments communaux est par ailleurs très marginale par rapport aux besoins totaux.

Etant donné que la commune abrite aussi une importante zone industrielle, on remarque que les besoins en électricité de procédés (48 GWh) représentent plus de 70% des besoins électriques totaux. Il en est de même des besoins en chaleur de procédés qui représentent une valeur considérable, supérieure à 160 GWh, soit 78% des besoins totaux en chaleur.



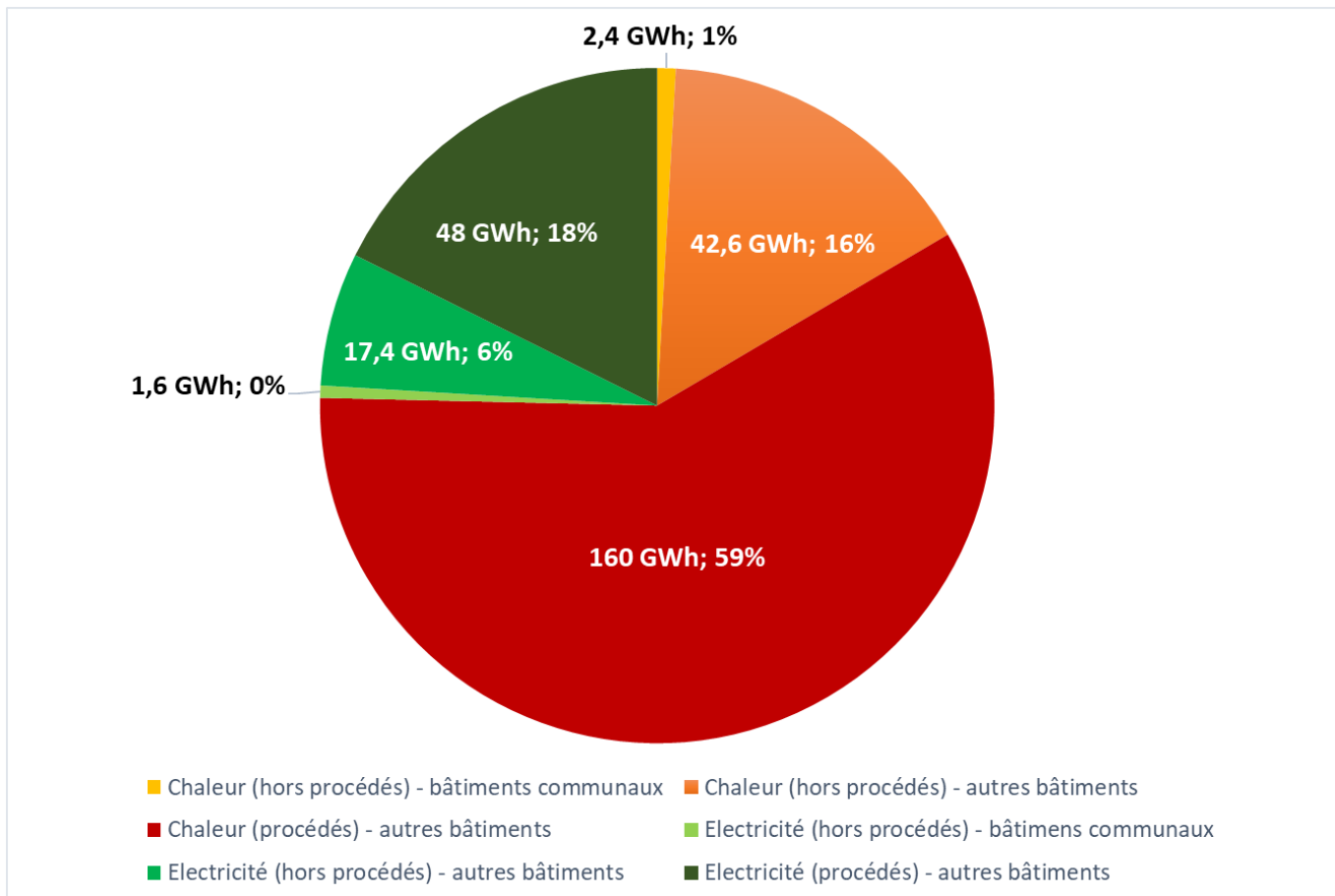


Figure 27 : synthèse des besoins énergétiques de la commune (chaleur et électricité, procédés et hors procédés) pour le secteur bâti – les besoins de procédés représentent plus de 75% du total et sont représentés par les couleurs les plus foncées (rouge pour la chaleur et vert pour l'électricité)

Les agents énergétiques utilisés pour la chaleur (hors procédés) sont encore largement dominés par le fossile avec 83% d'utilisation du gaz et du mazout. Viennent ensuite l'électricité directe (6%), les pompes à chaleur (7,5%) puis le bois utilisé de manière individuelle où dans les petits réseaux communaux (3,5%).

En ce qui concerne la chaleur de procédés, les données ne sont pas réellement disponibles, mais il est certain que celle-ci est intégralement produite par du fossile étant donné les niveaux élevés de température requis (>200°C).

#### 4.5.2 L'énergie pour la mobilité

La mobilité des habitants de la commune de Saint-Prex utilise à plus de 70% la voiture individuelle. Cela représente plus de 66 millions de km parcouru par an.

L'énergie utilisée pour cette mobilité est couverte en quasi-totalité par les carburants fossile, soit 38 GWh/an ou environ 4 millions de litres par an.

Seulement 1,6% des distances sont faites avec une motorisation électrique.

Les statistiques montrent toutefois une croissance assez rapide du nombre de véhicules électriques et hybrides arrivant sur le marché depuis quelques années.

#### 4.5.3 Les ressources renouvelables locales à disposition

Des valeurs indicatives sur les potentiels des ressources renouvelables à privilégier dans le cadre d'un scénario pour la commune sont données dans Tableau 6.

Ressource	Energie annuelle chaleur	Energie annuelle électricité	Niveau de température moyen de la chaleur	Remarque sur le mode d'utilisation
<b>Géothermie sur sondes verticales</b>	>10 GWh/an	0	10°C	PAC nécessaire pour relèver la température
<b>Aérothermie</b>	Illimitée	0	10°C	PAC nécessaire pour relèver la température
<b>Eau du lac</b>	18 GWh/an	0	10°C	Utilisation en réseau - PAC nécessaire pour relèver la température
<b>Bois énergie</b>	250 GWh/an sur le canton	N.A.	>500°C	Utilisation en réseau - Potentiel de production électrique par cogénération possible
<b>Géothermie sur nappe phréatique</b>	2,5 GWh/an	0	12°C	PAC nécessaire pour relèver la température
<b>Solaire photovoltaïque</b>	0	33 GWh/an	N.A.	Privilégier regroupement par périmètre en communauté d'autoconsommateur
<b>Solaire thermique</b>	Non évalué	0	60°C	Appoint individuel de chaleur pour les bâtiments
<b>Géothermie sur aquifère du Malm</b>	5 GWh/an	0	40°C	Prospection encore nécessaire sur cette ressource

Tableau 6 : potentiel indicatif des ressources renouvelable à privilégier dans le cadre d'un scénario pour la commune

#### 4.5.4 Les productions locales d'électricité

Les productions d'électricité indigène sur le territoire communal concernent aujourd'hui :

- L'électricité solaire photovoltaïque : environ 2,2 GWh/an en prenant en compte les projets à l'étude ou envisagés (soit environ 3% du total consommé)
- L'installation de cogénération au biogaz de la STEP intercommunale pour 0,18 GWh/an

#### 4.5.5 Les enjeux

Au vu de ce qui précède, nous pouvons énumérer les différents enjeux :

- Encourager la rénovation thermique des bâtiments pour réduire les besoins
- Réduire la dépendance au fossile pour la production de chaleur en développant au maximum les ressources renouvelables à disposition sur tout le territoire communal (soit géothermie, aérothermie, solaire thermique)
- Développer et encourager la production de chaleur par l'intermédiaire de réseaux lorsque c'est possible :
- L'eau du lac et éventuellement la nappe phréatique (si la capacité de pompage est suffisante) peuvent représenter des ressources intéressantes pour ce type de production.
- Augmenter la quantité d'électricité indigène produite sur le territoire, par le développement d'installations photovoltaïques qui devront fonctionner autant que possible avec des regroupements d'auto-

consommateurs. Les modalités de ces regroupements sont encadrées par le règlement RCP<sup>8</sup> qui limite les périmètres.

- Accompagner et encourager le développement de la mobilité individuelle électrique et favoriser le report modal aux modes doux afin de réduire le nombre de véhicules en circulation.
- Réfléchir avec les industries locales aux moyens d'utiliser des ressources renouvelables pour produire de la chaleur de procédés à haute température. Notamment l'utilisation du bois-énergie, à l'aide de technologies encore peu diffusées serait une piste intéressante. (mais pour cela, l'adhésion des industries concernées et les soutiens institutionnels sont indispensables).

---

<sup>8</sup> Guide pratique de consommation propre - <https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/9329>

## 5 Stratégies et scénarios

### 5.1 Projections des besoins énergétiques (hors procédés) pour le bâti

Ces projections sont faites à l'horizon 2035 et prennent en compte :

- La baisse des besoins en chaleur grâce à la rénovation thermique des bâtiments existants
- Une baisse tendancielle de 10% des besoins électriques dans les bâtiments existants grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique des appareillages, l'amélioration de l'éclairage ainsi que la modification du comportement des personnes.
- L'augmentation des besoins (chaleur et électricité) liée à la construction de nouveaux bâtiments

**Ces projections ne prennent en compte que les besoins hors procédés.**

Il n'est pas fait d'évaluations chiffrées sur l'évolution des besoins de procédés dans le cadre de cette étude. En effet, ces besoins dépendent de chaque procédé particulier et, à moins d'avoir accès aux données techniques de chaque entreprise, il n'est pas possible de faire des évaluations sérieuses.

#### 5.1.1 Baisse des besoins par la rénovation thermique du bâti existant

Trois stratégies de rénovation sont envisagées :

- *Business as usual* : On considère qu'environ 1% des bâtiments est rénové chaque année comme c'est le cas actuellement. Il n'y a pas d'accélération de la rénovation des bâtiments. Il s'agit du scénario de base.
- *Stratégie ambitieuse* : comme expliqué en 4.2.2 (Figure 16), les bâtiments les plus énergivores sont principalement ceux construits avant les années 2000. Dans le cadre d'une stratégie ambitieuse, on réaliserait l'assainissement de tous ces bâtiments d'ici 2035.
- *Stratégie ciblée* : On prend les bâtiments avec les indices de dépense de chaleur (IDC, kWh/m<sup>2</sup>) les plus importants pour inciter les propriétaires à faire des assainissements. Dans cette stratégie, la volonté est d'augmenter le taux d'assainissement à environ 3% par année d'ici 2035.

La *stratégie ambitieuse* impliquerait la rénovation de 49 bâtiments par année jusqu'en 2035, soit un total de 643 bâtiments et un taux d'assainissement de 5,5% par an. Cela permettrait des économies estimées à **10,1 GWh th/an** d'ici 2035. Mais il faudrait que les travaux d'assainissement se déroulent en même temps sur tout le territoire communal, et il serait assez compliqué d'inciter l'ensemble des propriétaires concernés à réaliser autant de travaux en si peu de temps.

L'objectif de la *stratégie ciblée* est, justement, de cibler les bâtiments avec les besoins spécifiques les plus importants pour inciter leur propriétaire à réaliser des travaux d'assainissement. Avec l'objectif d'un taux d'assainissement de 3% par année, cela impliquerait de traiter environ 27 bâtiments par année avec un seuil d'IDC à 150 kWh/m<sup>2</sup>, soit un total d'environ 348 bâtiments d'ici 2035 (Figure 28). Les économies estimées sont de l'ordre de **5,9 GWh th/an** d'ici 2035.

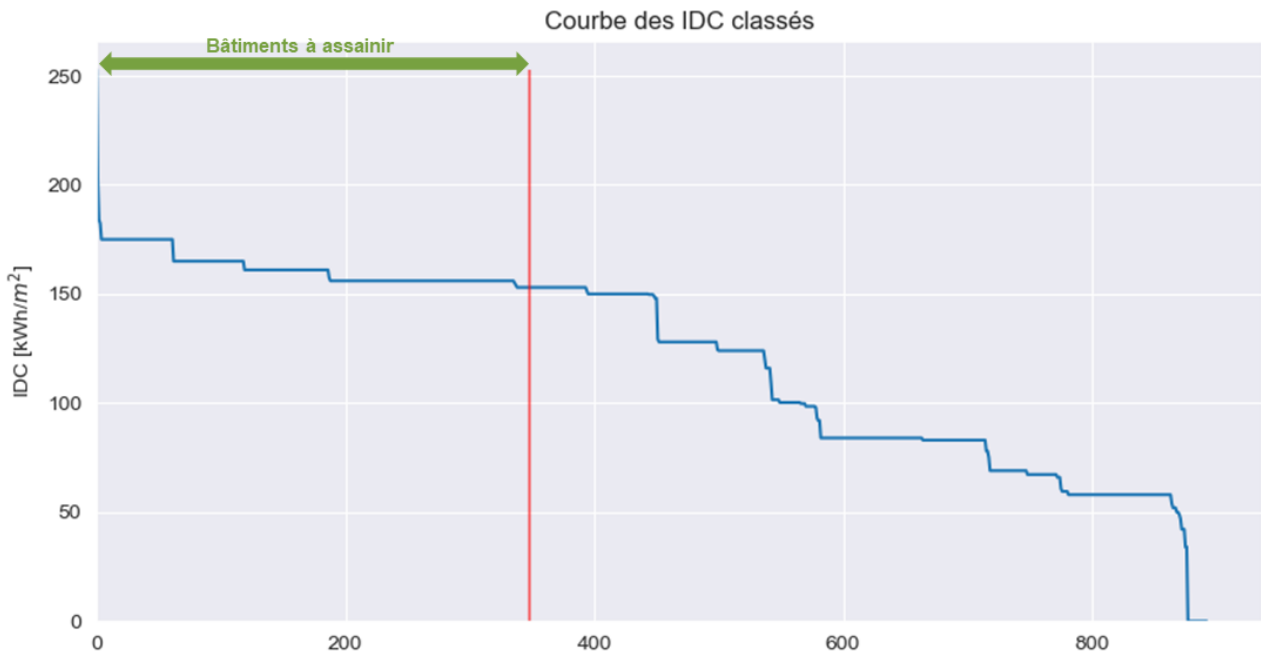


Figure 28 : stratégie de rénovation ciblée – courbe des IDC classés et seuil d'IDC (trait vertical rouge) pour obtenir 3% de taux d'assainissement par an

La Figure 29 compare les effets des trois stratégies rénovation. La première (*business as usual*) ne permet d'obtenir que des résultats très modestes alors que les deux autres génèrent des économies plus significatives.

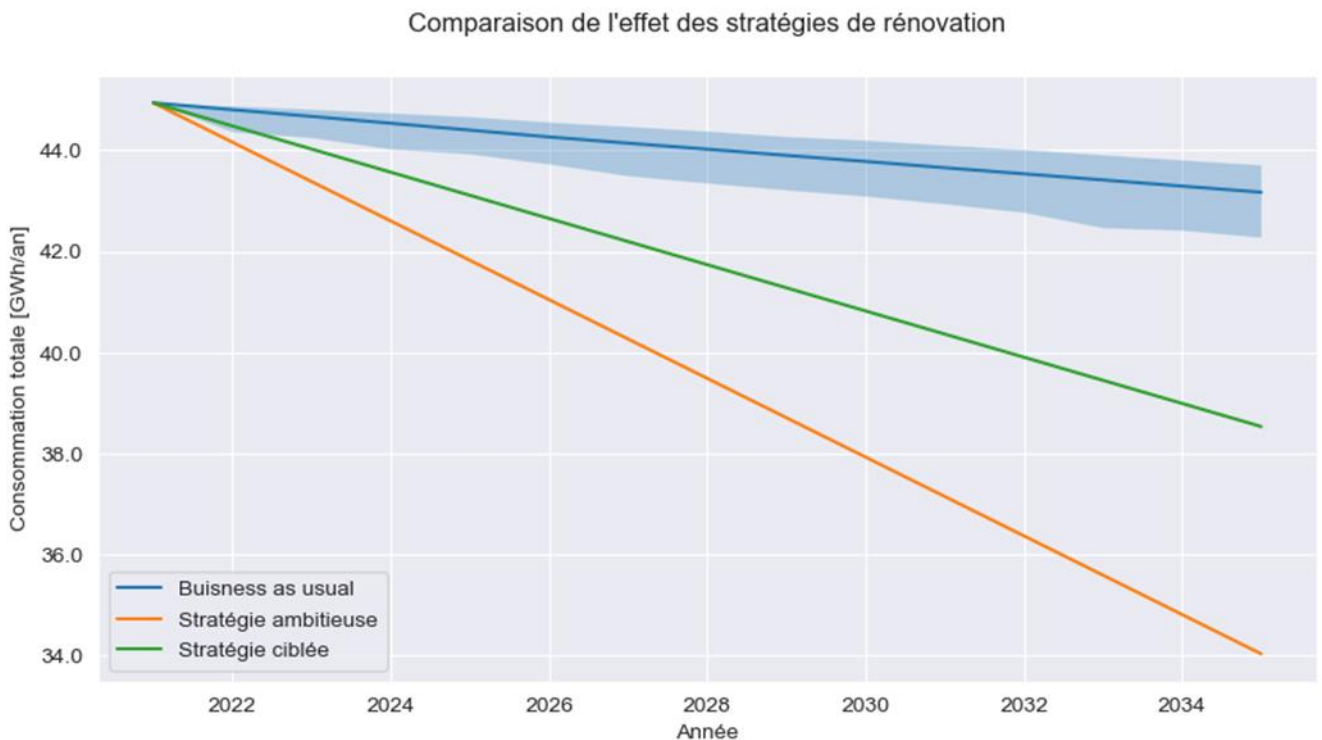


Figure 29 : comparaison des baisses de consommation de chaleur selon les stratégies de rénovation

Il est recommandé de mettre en œuvre la **stratégie ciblée** car, en définissant un seuil de performance pour la rénovation, elle offre un levier d'incitation, voire de mise en place d'un règlement communal, sur des bases quantitatives et objectives.



Par ailleurs, avec cette stratégie, il est possible de définir un plan de rénovation des bâtiments concernés avec les échéances temporelles (voir cartographie en Annexe A).

### 5.1.2 Besoins liés aux constructions futures de bâtiment

Selon l'image du développement futur de la commune (Figure 30), élaborée par le bureau Urbaplan, il est prévu de concentrer les nouvelles constructions vers le centre (zone violette) pour éviter l'étalement urbain.

Environ 1000 à 1'100 habitants supplémentaires devraient venir s'installer dans la zone du centre (avant 2035). Ils se répartiront entre les 6 secteurs prioritaires de densification, le reste de la zone en violet, ainsi que sur les surfaces supplémentaires acquises grâce au bonus de la loi sur les logements d'utilités publiques (LUP). Le détail des nouveaux besoins énergétiques (chaleur et électricité) est donné dans le Tableau 7.

Les besoins liés aux nouvelles constructions représentent ainsi :

- 3,7 GWh/an pour la chaleur
- 1,2 GWh/an pour l'électricité

Les hypothèses de calcul pour l'estimation des besoins sont les suivantes (source SIA 2024 : 2015, valeurs standards habitat collectif) :

- Chauffage : 37 kWh/m<sup>2</sup>
- Eau chaude sanitaire : 21 kWh/m<sup>2</sup>
- Electricité : 18 kWh/m<sup>2</sup>



Figure 30 : image directrice du développement futur de la commune

Secteur	Surface à construire (m2)	Besoins utiles chauffage (kWh)	Besoins utiles ECS (kWh)	Besoins chaleur tot (kWh)	Besoins électriques (kWh)
1 – sous-Allens	8000	296'000	168'000	464'000	144'000
2 – Derrière le Signal	10200	377'400	214'200	591'600	183'600
3 – En Penguey	1500	55'500	31'500	87'000	27'000
4 – Gare Sud	8600	318'200	180'600	498'800	154'800
5 – Devant la ville/Motty	5300	196'100	111'300	307'400	95'400
6 – Surélévations Chemin de l'Epondaz	7100	262'700	149'100	411'800	127'800
Reste de la zone en violet	24900	921'300	522'900	1'444'200	448'200
Nouveaux bât. acquis par Ville + Bonus LLUP	1100	40'700	23'100	63'800	19'800
<b>TOTAL</b>	<b>66'700</b>	<b>2'467'900</b>	<b>1'400'700</b>	<b>3'868'600</b>	<b>1'200'600</b>

Tableau 7 : besoins énergétiques (chaleur et électricité) des constructions futures – par secteur

### 5.1.3 Synthèse des projections de besoin

L'évolution des besoins en chaleur d'ici 2035 est montrée sur la Figure 31. On constate que la baisse des besoins des constructions existantes, appliquée dans le cadre de la stratégie de rénovation ciblée, est en partie compensée par les besoins des nouvelles constructions qui ne représentent toutefois que 9% du total, pour une augmentation de la population de 17,5 %.

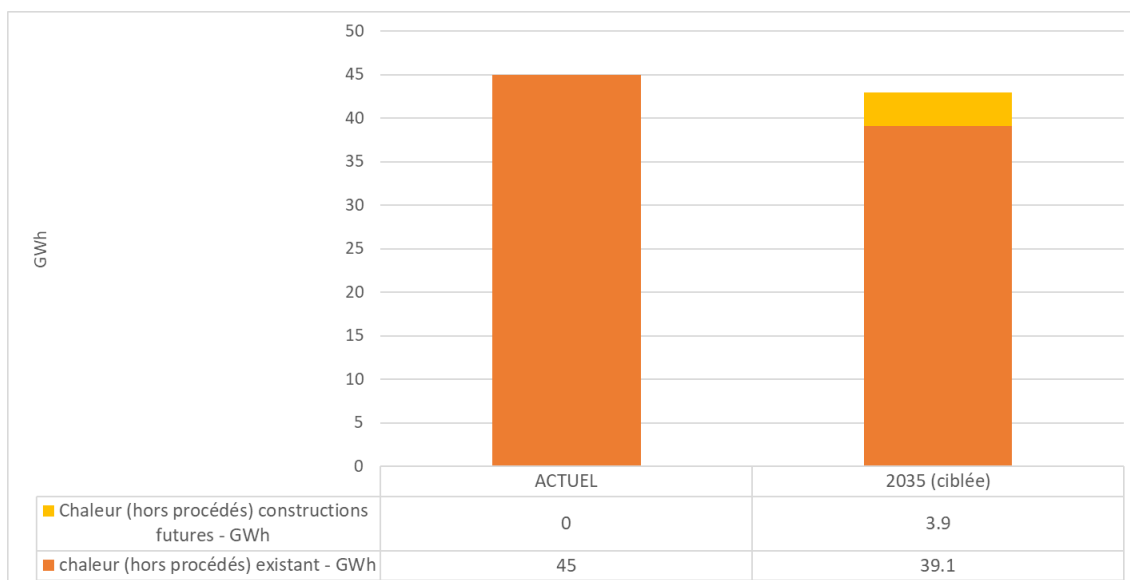


Figure 31 : évolution des besoins en chaleur en 2035 (constructions futures et constructions existantes selon le scénario de rénovation ciblée)

La Figure 32 montre l'évolution des besoins en électricité.

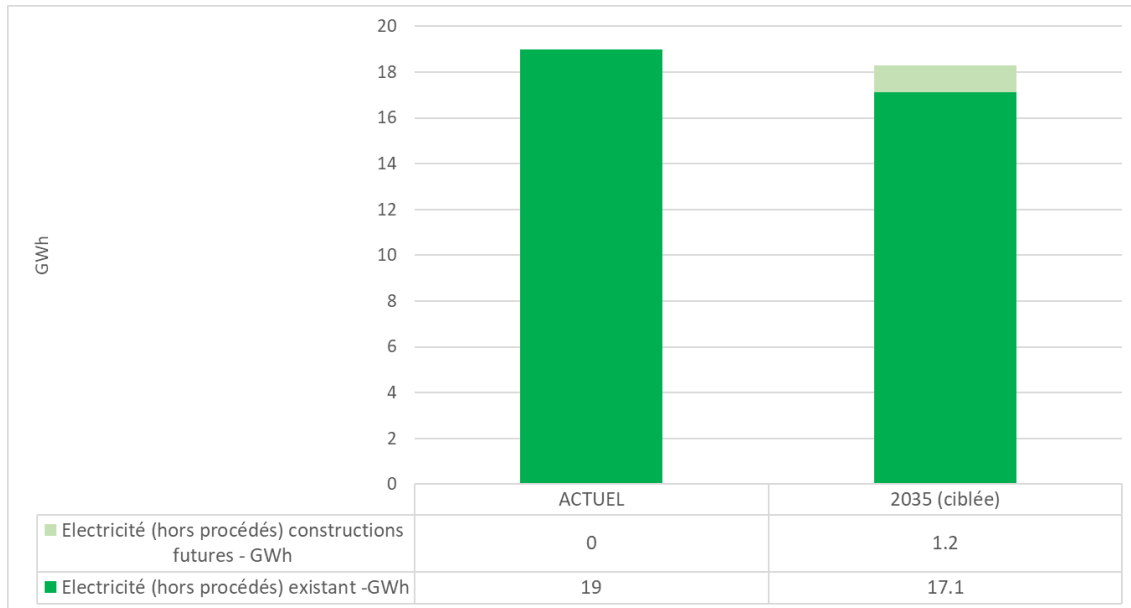


Figure 32 : évolution des besoins en électricité en 2035 (constructions futures et constructions existantes selon un scénario de baisse tendancielle de 10%)

## 5.2 Projections des besoins énergétiques pour la mobilité motorisée individuelle

Ces projections sont dépendantes de deux paramètres :

- L'évolution de la part du transport motorisé individuel qui est aujourd'hui à 74% (Tableau 2)
- L'évolution de la part de marché des motorisations électriques et hybrides

Le premier paramètre est en parti contraint par la situation périphérique de la commune, mais il pourrait quelque peu évoluer avec l'aide de politiques adéquates. Quatre hypothèses sont envisagées

- La part de transport individuel n'évolue pas est reste à 74%
- La part du transport individuel passe à 60%
- La part du transport individuel passe à 50%
- La part du transport individuel passe à 40%

Le second paramètre est lié à une évolution générale du marché, qui dépasse largement le cadre de la commune de Saint-Prex. Trois hypothèses d'évolution des parts de marché des motorisations électriques et hybrides à l'horizon 2035 sont envisagées, en partant du principe d'une prééminence à venir des véhicules électriques. En effet, les véhicules hybrides restent fondamentalement des motorisations thermiques qui consomment encore beaucoup de carburant.

- Hyp. 1 : 20% électrique et 10% hybride
- Hyp. 2 : 40% électrique et 20% hybride
- Hyp. 3 : 60% électrique et 30% hybride

La Figure 33 synthétise l'évolution des consommations d'énergie (en carburant ou en électricité) et de carburant selon les combinaisons d'hypothèses expliquées précédemment.

On constate qu'une évolution très favorable du marché des motorisations (hyp. 3), à taux d'utilisation des transports individuel inchangé, permettrait une baisse de la consommation de carburant de 4 à 1,5 millions de litres/an et entrainerait une augmentation de 10 GWh de l'électricité consommée par les nouveaux véhicules. A l'inverse, si l'évolution des parts de marché des motorisations n'est pas très favorable (hyp.1), il faudrait que l'usage du transport individuel soit sur la trajectoire la plus favorable (40%) pour obtenir une réduction équivalente des consommations de carburant (4 à 2 millions de litres/an). Et dans ce cas, l'augmentation de l'électricité consommée par les nouveaux véhicules serait beaucoup plus modeste (< 2 GWh/an).

La réalité de 2035 sera certainement une combinaison de l'effet des deux paramètres. Pour la suite de l'analyse, il est retenu les chiffres suivants :

- La baisse de la part du transport individuel, au bénéfice des transports publics passe de 74% à 60%. Dans le cas de Saint-Prex (commune périphérique), on reste sur une baisse relativement modeste.
- Pour l'évolution du marché des motorisations, une hypothèse forte est envisagée avec un taux de 60% électrique et 30% hybride en 2035. Ce choix présente l'avantage de mettre en évidence l'évolution de la consommation électrique qui serait induite.

Nous retenons ainsi le scénario suivant :

- Baisse de 39 à 12 GWh/an en 2035 des besoins en carburant
- Augmentation de de 0,2 à 8 GWh/an des besoins électriques de mobilité

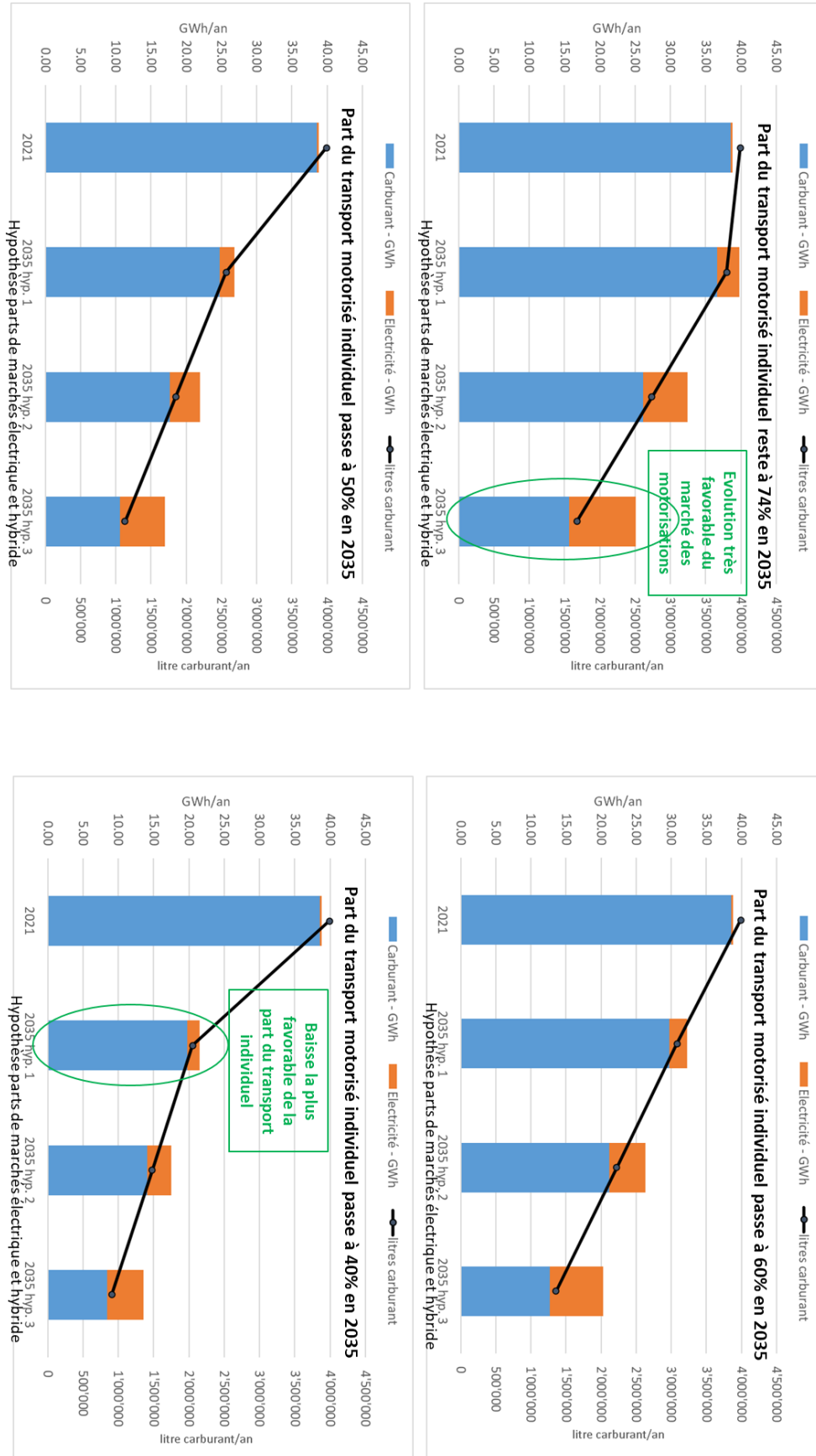


Figure 33 : projections des consommations d'énergie et de carburant du transport individuel à l'horizon 2035 – selon différentes hypothèses de réduction de la part du transport motorisé dans les déplacements et d'évolution des part de marché des motorisations électrique et hybrides



## 5.3 Scénarios de valorisation des ressources locales pour la production de chaleur (hors procédés)

### 5.3.1 Etude de la Romande Energie sur la faisabilité de réseaux de chaleur

La Romande Energie a réalisé récemment une étude de faisabilité pour le développement du chauffage à distance sur la commune de Saint-Prex. Un ensemble de secteurs potentiels de développement ont été examinés (Figure 34).

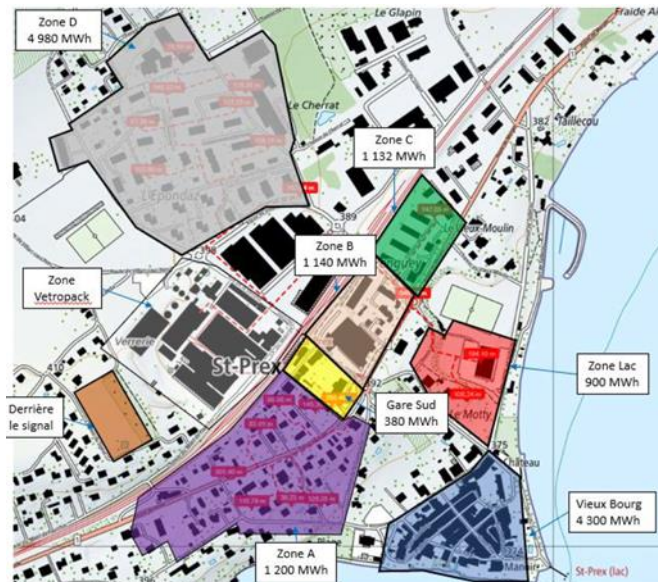


Figure 34 : étude romande énergie – zones envisagées pour un réseau de chaleur

Il en ressort les conclusions suivantes :

- La zone D est favorable pour le développement d'un réseau, avec du bois-énergie comme moyen de production (les petits CAD de Sous-Allens et du Cherrat, situés dans la zone, en sont déjà équipés)
- La zone B ainsi que la zone C (correspondant au PA en Penguey) et le PA gare sud sont aussi favorables,
- Les zones lac et vieux-bourg sont des cibles intéressantes mais jugées moins rentables dans un premier temps car il est plus difficile d'y obtenir un bon taux de raccordement.
- La zone A est à écarter définitivement en raison d'une trop faible densité

Le scénario de développement proposé par Romande énergie alimenterait les zones dans l'ordre où elles ont été citées plus haut et il reposerait en grande partie sur la récupération de rejets thermiques industriels (Figure 35), ainsi que sur l'utilisation du bois énergie (mis en œuvre en premier, dès le développement de la zone D).

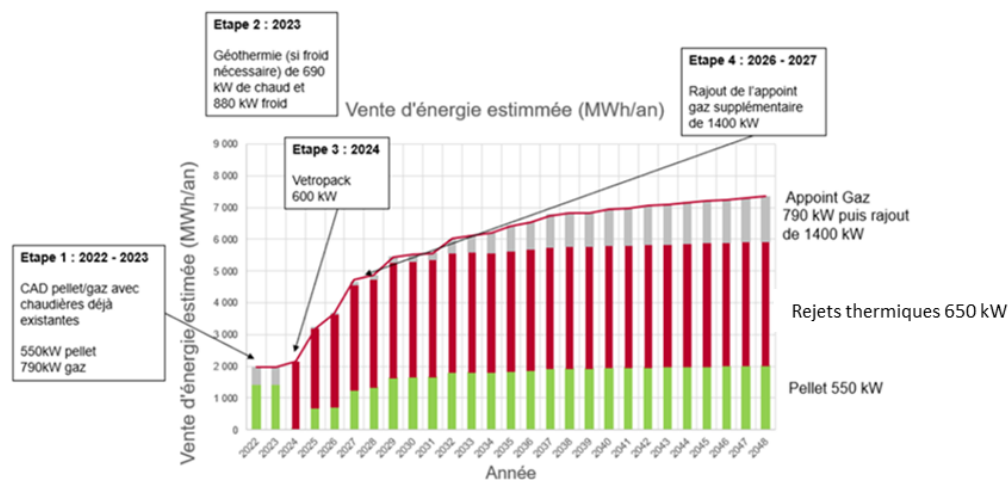


Figure 35 : étude romande énergie – scénario de déploiement des ressources pour un réseau de chaleur

Le faible coût de l'énergie des rejets thermiques industriels permettrait de déployer un réseau sur toutes les zones escomptées, même si la densité y est parfois en-dessous du seuil critique.

Aujourd'hui, la possibilité de récupérer les rejets thermiques fait l'objet de discussions avec la commune.

### 5.3.2 Etablissement d'un scénario de valorisation en réseau

Afin d'identifier des secteurs propices aux déploiement de réseaux de chaleur, la carte des densités thermiques à l'hectare a été établie. Celle-ci permet d'identifier deux périmètres privilégiés situés dans des zones où la densité thermique atteint 500 à 800 MWh/an :

- Le premier périmètre (Figure 36) intégrerait les deux petits CAD existants des collèges de Sous-Allens et du Cherrat qui pourraient ainsi être interconnectés dans un réseau plus large. Le nouveau secteur à construire *Sous-Allens* pourrait aussi bénéficier du réseau. La ressource qui pourrait être employée dans le périmètre est le bois-énergie. Une centrale de production pourrait être installée au Sud-Ouest du périmètre (en vert sur la figure) sur des parcelles propriétés de la commune et jouxtant le site de Vetropack. L'accès par camion (ou éventuellement par train) pour la livraison du bois serait bien praticable.
- Le second périmètre (Figure 37), comprendrait le centre historique, le centre du Vieux-Moulin ainsi que le secteur à densifier *Devant la ville/Motty*. Bien que les densités n'y soient pas très favorables, la zone du Vieux-Moulin est intégrée dans le périmètre car la réalisation d'une station de pompage sur l'eau du lac y est jugée faisable selon une étude de 2017 du bureau Amstein-Walthert. La ressource qui pourrait être employée dans le périmètre est en effet l'aquathermie (sur le lac ou éventuellement sur une nappe phréatique suffisamment productive).

Le premier périmètre correspond à la zone D de l'étude de la Romande énergie, et le second périmètre correspond aux zones lac et vieux-Bourg.

Dans ce scénario, les zones B et C (en Penguey), ainsi que le PA gare Sud, de l'étude de la Romande Energie ne sont pas pris en compte. Ainsi, le scénario de base considère que ces zones seraient plutôt alimentées de manière décentralisée. Toutefois, étant donné que plusieurs projets d'aménagements y sont prévus, un regroupement des bâtiments par îlots avec une production commune est possible (comme le projet de géothermie sur nappe qui est envisagé pour le PA gare Sud)

L'approche est de privilégier d'abord un raccordement du vieux-Bourg à un réseau de chaleur. En effet, les conversions individuelles au renouvelable des bâtiments qui s'y trouvent sont très contraintes par l'âge et les protections patrimoniales. L'arrivée d'un réseau de chaleur permettrait de massifier rapidement l'usage du renouvelable.

Par ailleurs, l'usage des rejets thermiques industriels pourrait être une ressource supplémentaire significative, qui viendrait en complément du bois et de l'aquathermie.

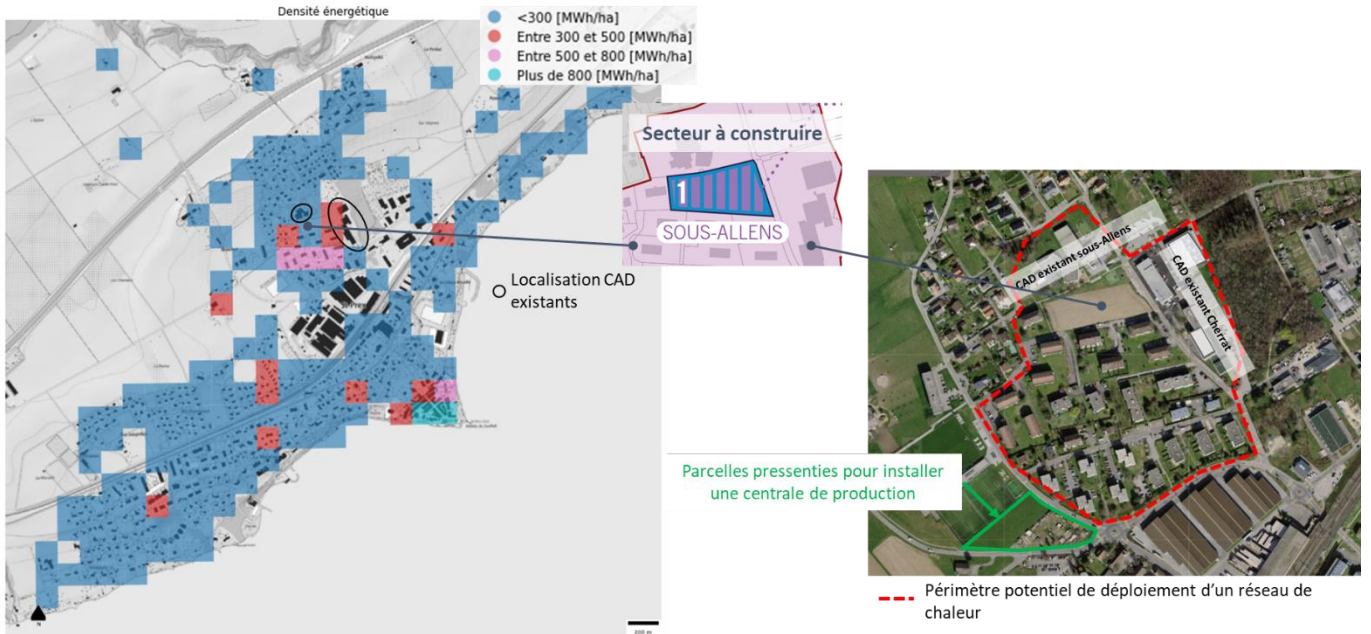


Figure 36 : gauche : densités thermiques à l'hectare – droite : premier périmètre potentiel pour un réseau de chaleur

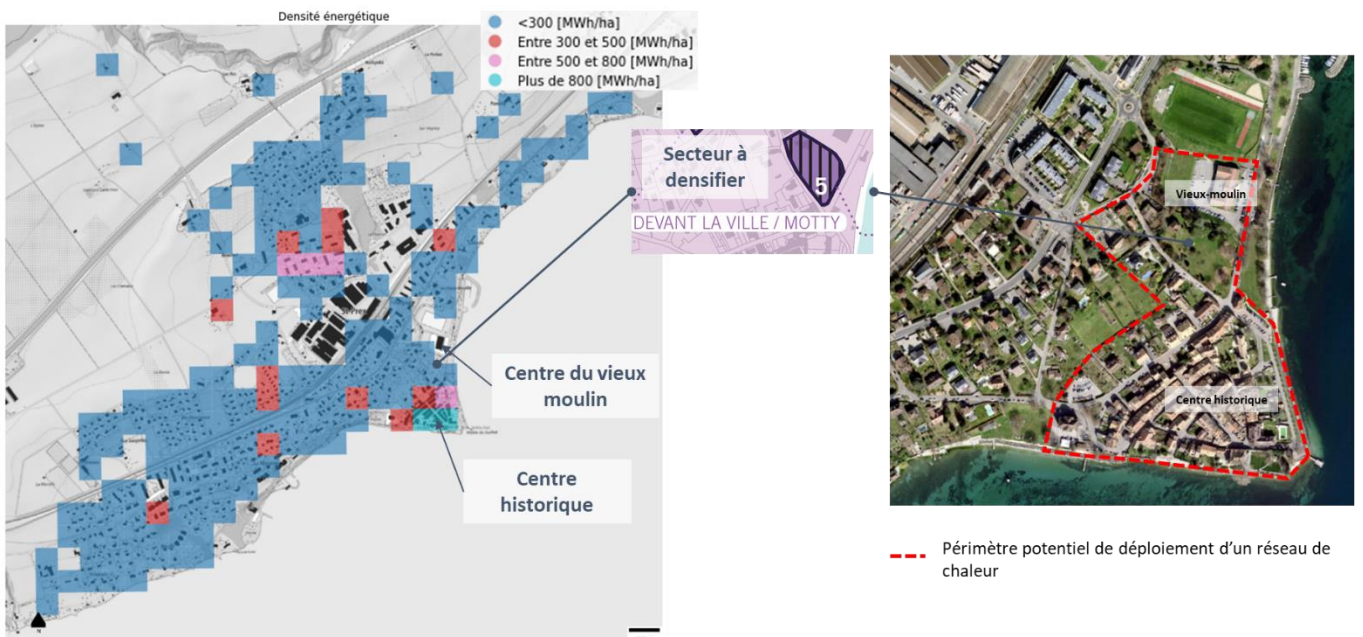


Figure 37 : gauche : densités thermiques à l'hectare – droite : second périmètre potentiel pour un réseau de chaleur

Pour les deux périmètres privilégiés de déploiement de réseau les hypothèses suivantes sont faites pour l'approvisionnement énergétique à l'horizon 2035 :

- Premier périmètre (« CAD collègues ») : tous les bâtiments chauffés au gaz ou au mazout sont raccordés au réseau alimenté par du bois. Les bâtiments utilisant des pompes à chaleur ne sont pas raccordés
- Deuxième périmètre (« Zone historique/Vieux-Moulin») : le taux de raccordement des bâtiments au réseau est de 40% (hypothèse conservatrice identique à celle de la Romande Energie), et les bâtiments non raccordés sont chauffés au gaz ou au mazout (le très faible nombre d'installations individuelles au bois, en électricité directe ou avec PAC disparaît au profit du réseau).

On obtient alors les scénarios d'évolution de l'approvisionnement, tels qu'illustrés sur les Figure 38 et Figure 39.

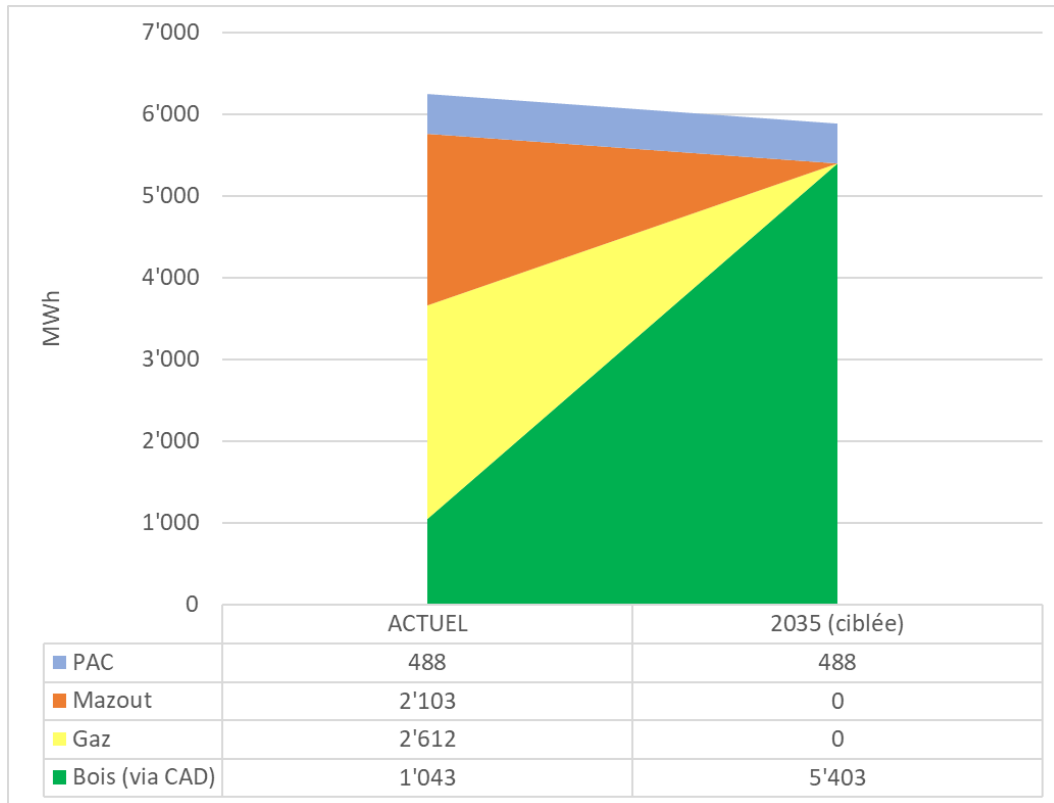


Figure 38 : premier périmètre de déploiement réseau (« CAD collègues ») – scénario d'évolution de l'approvisionnement énergétique à 2035

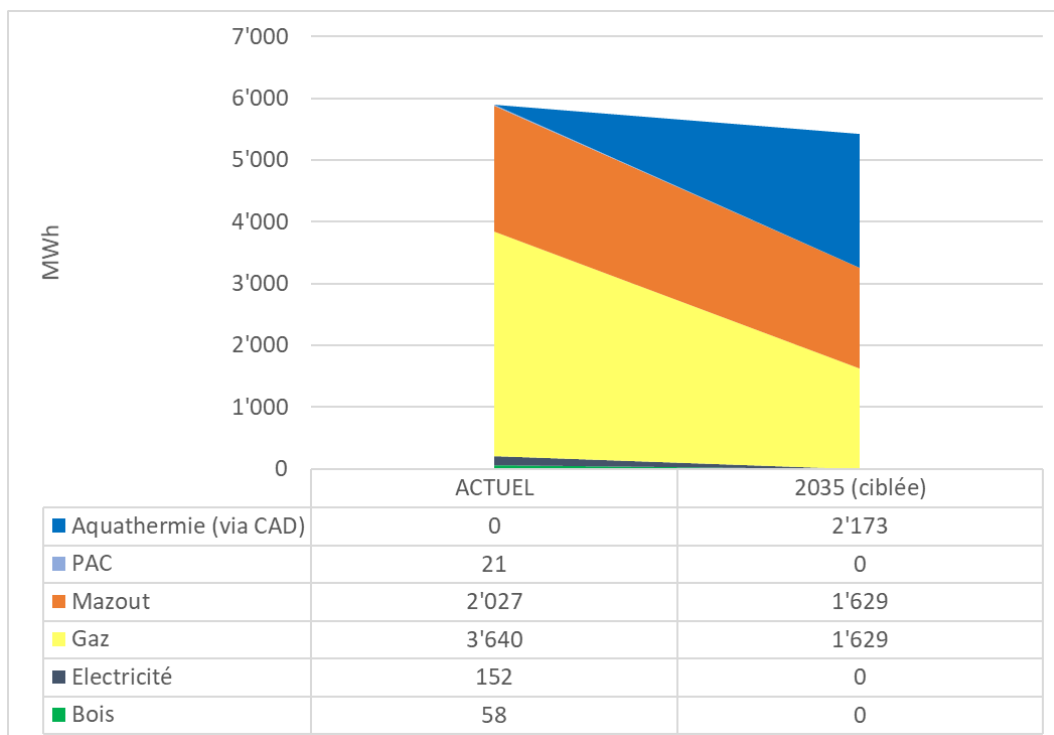


Figure 39 : second périmètre de déploiement réseau (« Zone historique/Vieux-Moulin») – scénario d'évolution de l'approvisionnement à 2035

### 5.3.3 Etablissement d'un scénario de valorisation en productions décentralisées

En dehors des deux périmètres de déploiement en réseau, définis précédemment, le scénario central consiste à privilégier des systèmes décentralisés avec les hypothèses suivantes :



- Utilisation de PAC air/eau pour les bâtiments dont la puissance thermique spécifique est inférieure à 30 kW ( $P_{\text{bâtiments}} < 30 \text{ kW}$ )
- Utilisation de PAC géothermiques pour les bâtiments dont les parcelles disposent de suffisamment de place pour accueillir des sondes géothermiques délivrant une puissance supérieure à celle du bâtiment ( $P_{\text{sondes}} > P_{\text{bâtiments}}$  en tenant compte de la transformation par la PAC avec un COP supposé de 4)
- Reprise de l'existant si l'agent énergétique est déjà renouvelable (essentiellement des PAC ou du bois)
- Le développement du bois en solutions décentralisées n'est pas envisagé afin de coller à la stratégie cantonale
- Les parcelles et bâtiments des zones industrielles pas prises en compte

Par ailleurs, pour une partie des bâtiments, la puissance nécessaire est trop importante pour mettre des PAC air/eau et les parcelles ne sont pas suffisamment importantes pour installer des PAC géothermiques. Dans ce cas le scénario retenu est

- D'installer tout de même des PAC sur sondes géothermiques si celles-ci peuvent couvrir au moins 80% de la demande en chaleur, l'appoint étant assuré par du fossile (installations bivalentes).
- Si ce n'est pas possible, d'installer des PAC air/eau, également bivalente avec du fossile mais avec un taux de couverture limité à 60%. Ce facteur tient compte des limitations pour l'installation de PAC air/eau de trop grande puissance en tenant compte des contraintes spatiales (place nécessaire) et environnementales (bruit envers les voisins très proches)

A partir de ces hypothèses on obtient le scénario suivant pour l'évolution de l'approvisionnement (Figure 40).

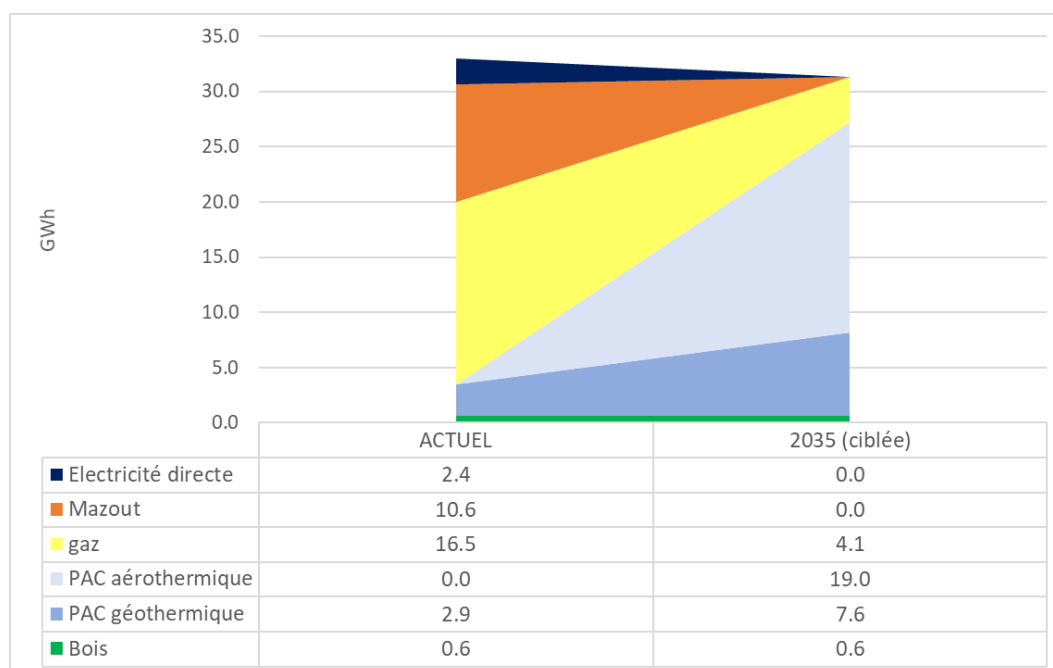


Figure 40 : production de chaleur par systèmes décentralisés – scénario de l'évolution de l'approvisionnement à 2035

### 5.3.4 Synthèse des scénarios pour l'évolution des productions de chaleur sur tout le territoire communal

La Figure 41, montre le scénario global d'évolution des moyens de production de chaleur sur le territoire communal. Les moyens fossiles baisseraient considérablement de plus de 85% à moins de 20%. On constate aussi les valorisations de ressources en réseau (bois et aquathermie) prendraient une part significative de près de 20%.

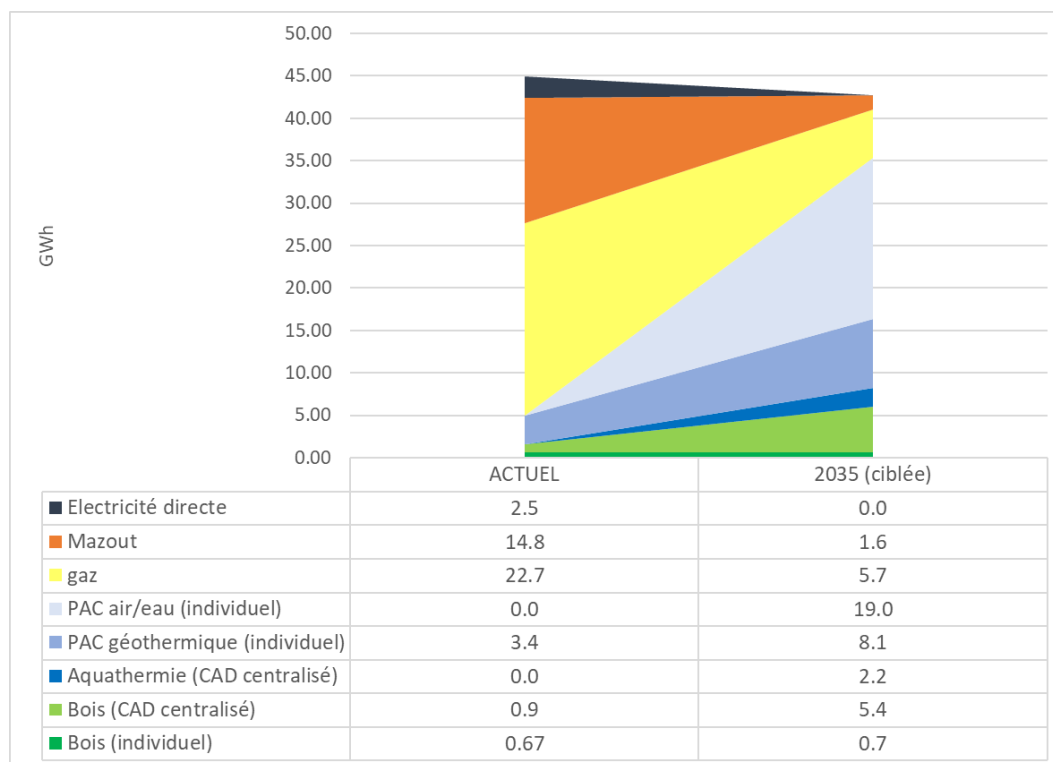


Figure 41 : production de chaleur sur l'ensemble du territoire communal – scénario de l'évolution de l'approvisionnement à 2035

L'Annexe B montre une cartographie détaillée des bâtiments et de leur approvisionnement énergétique futur compte tenu du scénario envisagé.

## 5.4 Scénario de valorisation des productions d'électricité locale par le PV

L'objectif de production est à corréliser avec la projection de l'évolution des besoins électriques (Figure 42) soit :

- La croissance des besoins électriques liés à la mobilité individuelle (8 GWh/an)
- La croissance des besoins électriques pour accompagner le développement des PAC (environ 10 GWh/an)
- La disparition de la consommation pour le chauffage électrique direct (- 2,5 GWh/an).
- L'évolution des besoins électriques de confort (voir aussi Figure 32).
- Le niveau des besoins électriques de procédés, dont on ne considère pas d'évolution à l'horizon 2035 dans le cadre de cette étude (voir la remarque en 5.1)

L'objectif de production propose une multiplication par 6 de la capacité de production soit 12 GWh/an de production supplémentaire correspondant à plus de 65'000 m<sup>2</sup> de surface à installer (env. 5'150 m<sup>2</sup>/an).

Les installations devraient permettre au maximum des regroupements en communautés d'auto-consommateurs (ou réseaux locaux) sur des périmètres aussi larges que possible. Par exemple, les grandes toitures des bâtiments dans les zones industrielles pourraient être utilisées pour mutualiser leur production avec celles des bâtiments d'habitation voisins plus petits.



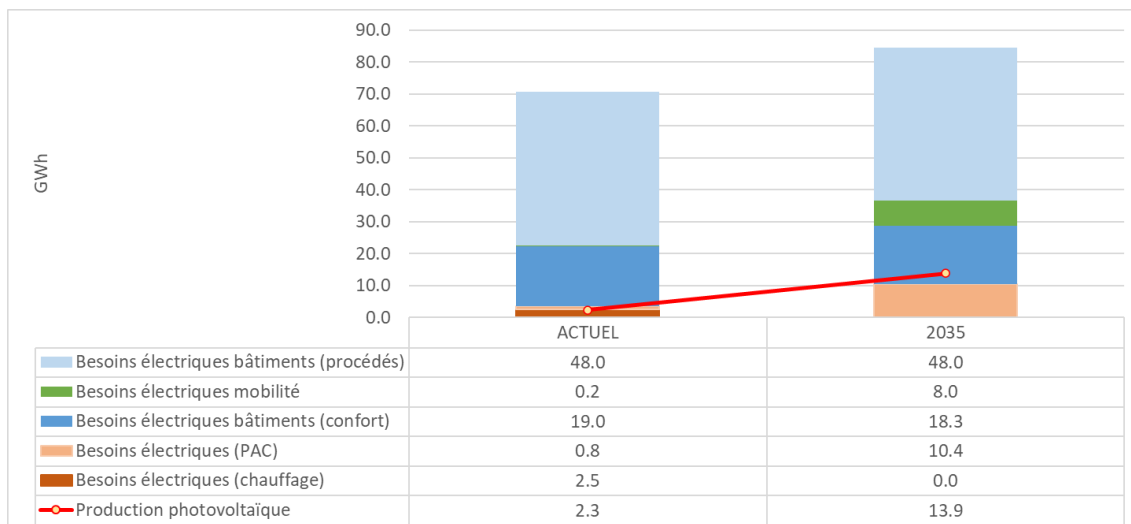


Figure 42 : projection des besoins en électricité et d'augmentation de la production photovoltaïque

## 5.5 Scénario d'évolution des indicateurs énergétiques et environnementaux

Les indicateurs utilisés sont les suivant :

- Part d'énergie primaire fossile
- Part d'énergie primaire renouvelable
- Emission de gaz à effet de serre (équivalent tonnes CO2)

Ils sont calculés à partir des consommations des agents énergétiques (énergie finale) déterminés précédemment, et en utilisant les coefficients de conversion disponibles dans la base de données du KBOB. Ces coefficients prennent en compte tout le cycle de vie, depuis la construction jusqu'à la déconstruction des systèmes.

L'évolution de ces indicateurs est donnée :

- Pour l'approvisionnement en énergie des bâtiments (Figure 43) :
  - Hors procédés industriels
  - En prenant en compte les procédés industriels
- Pour la mobilité individuelle – Figure 44

Globalement, la mise en œuvre du scénario proposé permettrait :

- de faire baisser **les émissions de CO2 à l'échelle du territoire communal de 16'700 tonnes/an**
- de tendre vers une **part d'énergie primaire renouvelable de 85%** pour l'approvisionnement du bâti (hors besoins de procédés).
- de tendre vers une **part d'énergie primaire renouvelable de 38%** pour la mobilité individuelle

Aucun scénario chiffré n'est envisagé pour les procédés industriels, ce qui n'empêche pas qu'un besoin d'action est indispensable, étant donné l'ampleur des besoins (des propositions de mesures sont faites dans ce qui suit). Ainsi, le graphique du bas de la Figure 43 est réalisé en tenant compte des besoins énergétiques pour les procédés et en supposant que ceux-ci restent inchangés et conservent leur approvisionnement fossile en 2035 (i.e. aucune action n'est entreprise). Dans ce cas, la part d'énergie primaire renouvelable pour l'approvisionnement du bâti (y.c. procédés industriels) tomberait à 39%.

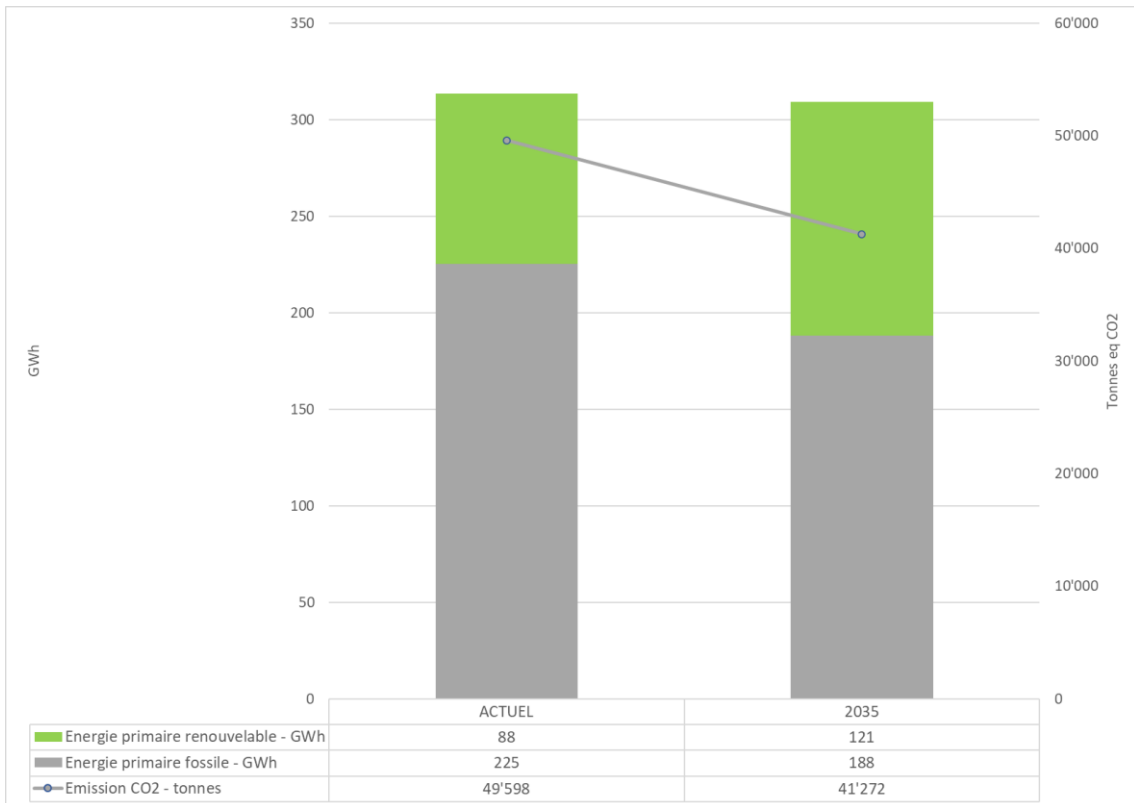
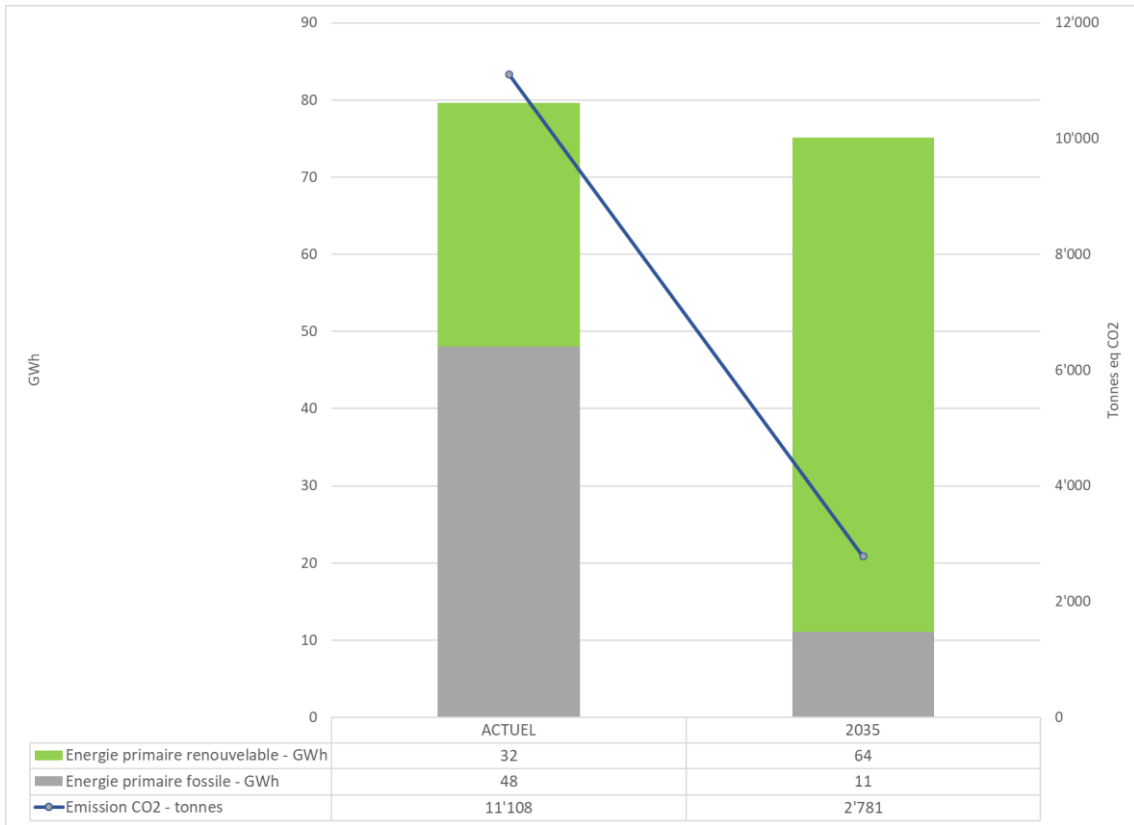


Figure 43 : Evolution des parts d'énergies primaires fossiles et renouvelables et des émissions de GES (eq. CO2) – haut : bâtiments hors procédés industriels – bas : bâtiments hors procédés et avec procédés (avec l'hypothèse que les besoins des procédés sont inchangés et restent alimentés au fossile)

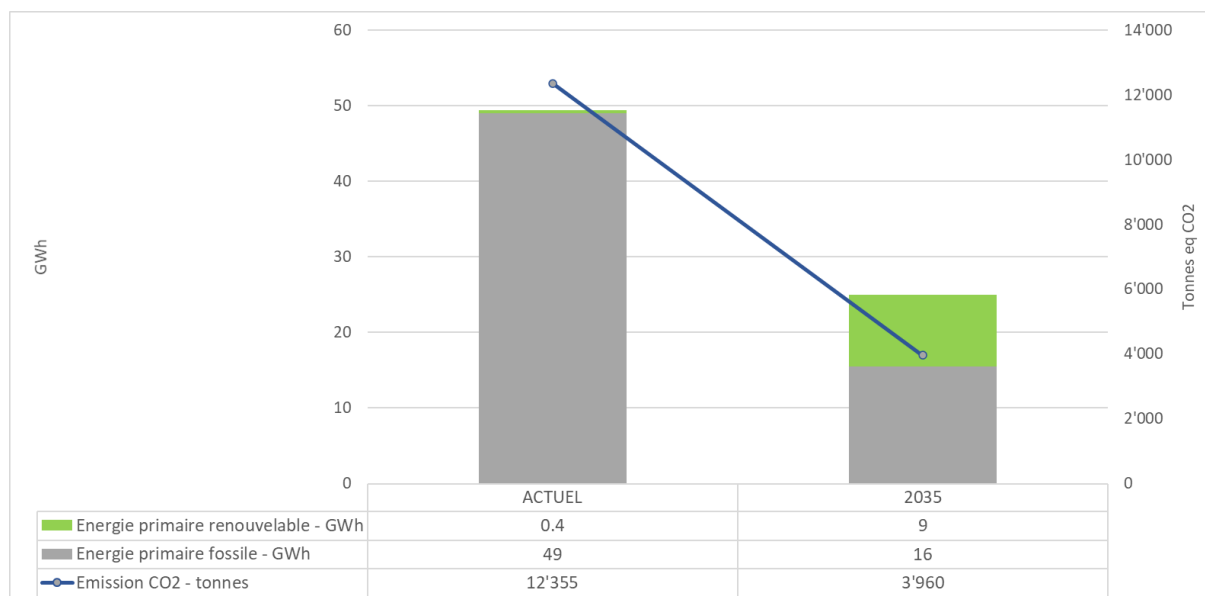


Figure 44 : Evolution des parts d'énergies primaires fossiles et renouvelables et des émissions de GES (eq. CO2) – Mobilité individuelle

## 5.6 Cadrage de la temporalité des objectifs communaux avec ceux du canton

Les graphiques des Figure 45 et Figure 46 permettent de comparer sur les mêmes critères, les objectifs du scénario élaboré pour la commune avec ceux du canton. Les objectifs communaux sont fixés à 2035 et ceux du canton vont jusqu'en 2050.

Les critères de comparaison sont les suivants :

- Evolution de la consommation d'énergie finale par habitant et baisse de cette consommation en prenant l'année 2022 comme référence (Figure 45),
- Evolution de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale (Figure 46).

Deux cas sont systématiquement considérés pour la commune :

- hors procédés industriels
- en tenant compte des besoins énergétiques pour les procédés et en supposant que ceux-ci restent inchangés et conservent leur approvisionnement fossile en 2035 (i.e. aucune action n'est entreprise)

L'observation des graphiques montre que :

- Si il n'est pas tenu compte des besoins des procédés industriels sur le territoire communal, le scénario défini pour Saint-Prex à l'horizon 2035 est en avance sur le canton.
- Si il est tenu compte des besoins des procédés industriels et sans aucune action sur ceux-ci, la situation de la commune dans l'atteinte des objectifs cantonaux devient plus problématique.

Il est évident que l'on ne peut pas comparer à l'identique le territoire communal avec celui du canton. En effet, en proportion de sa taille, la commune de Saint-Prex accueille une grosse concentration industrielle. Toutefois, il est important de profiter de la proximité de la commune avec les industries présentes sur son territoire, afin de stimuler autant que possible leur transition vers un approvisionnement énergétique durable.

Par ailleurs, comme indiqué au paragraphe 3.2, les objectifs cantonaux pour 2035 ont été récemment ramenés à 2030. Ainsi, pour suivre le rythme au niveau communal, la temporalité en serait d'autant réduite.

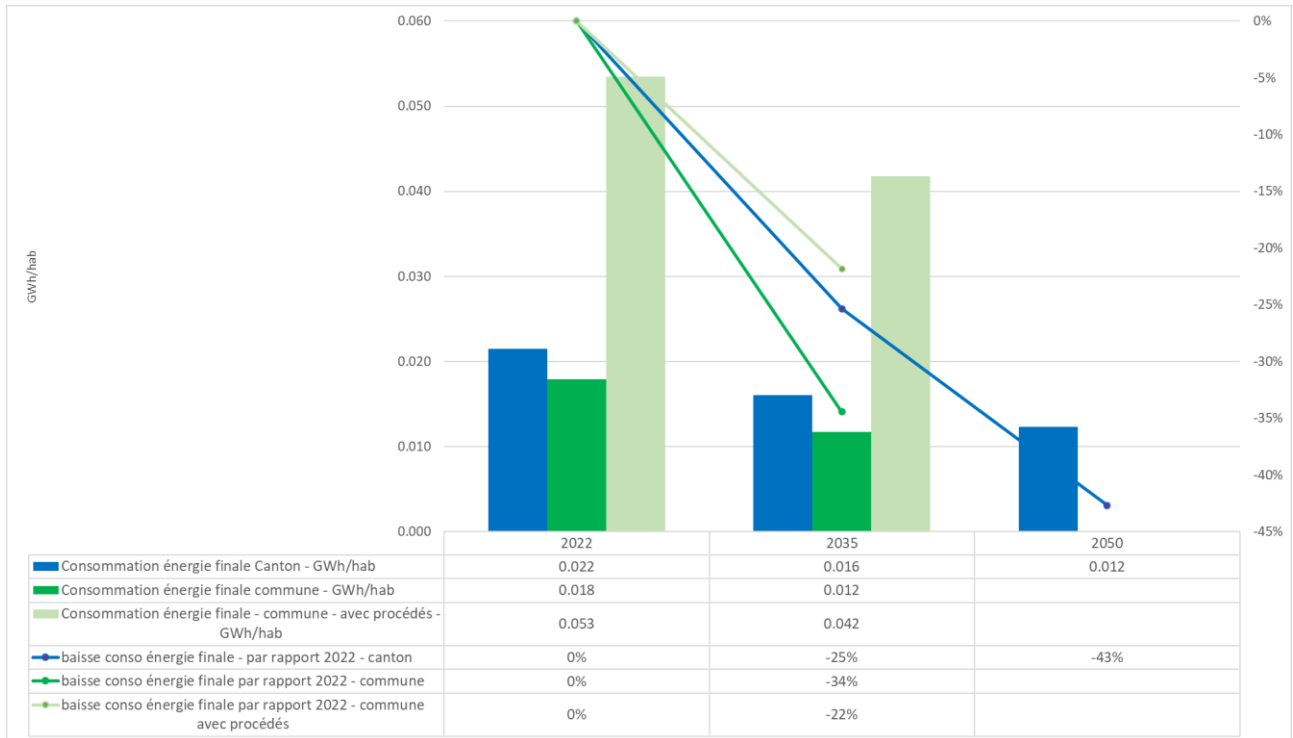


Figure 45 : comparaison de l'évolution, pour le canton et la commune de Saint-Prex, de la consommation d'énergie finale par habitant et de la baisse de cette consommation en prenant 2022 comme référence – La temporalité va jusqu'en 2035 pour la commune et jusqu'en 2050 pour le canton – Deux cas sont considérés pour la commune : hors procédés industriels et avec procédés industriels (avec l'hypothèse que les besoins des procédés sont inchangés et restent alimentés au fossile)

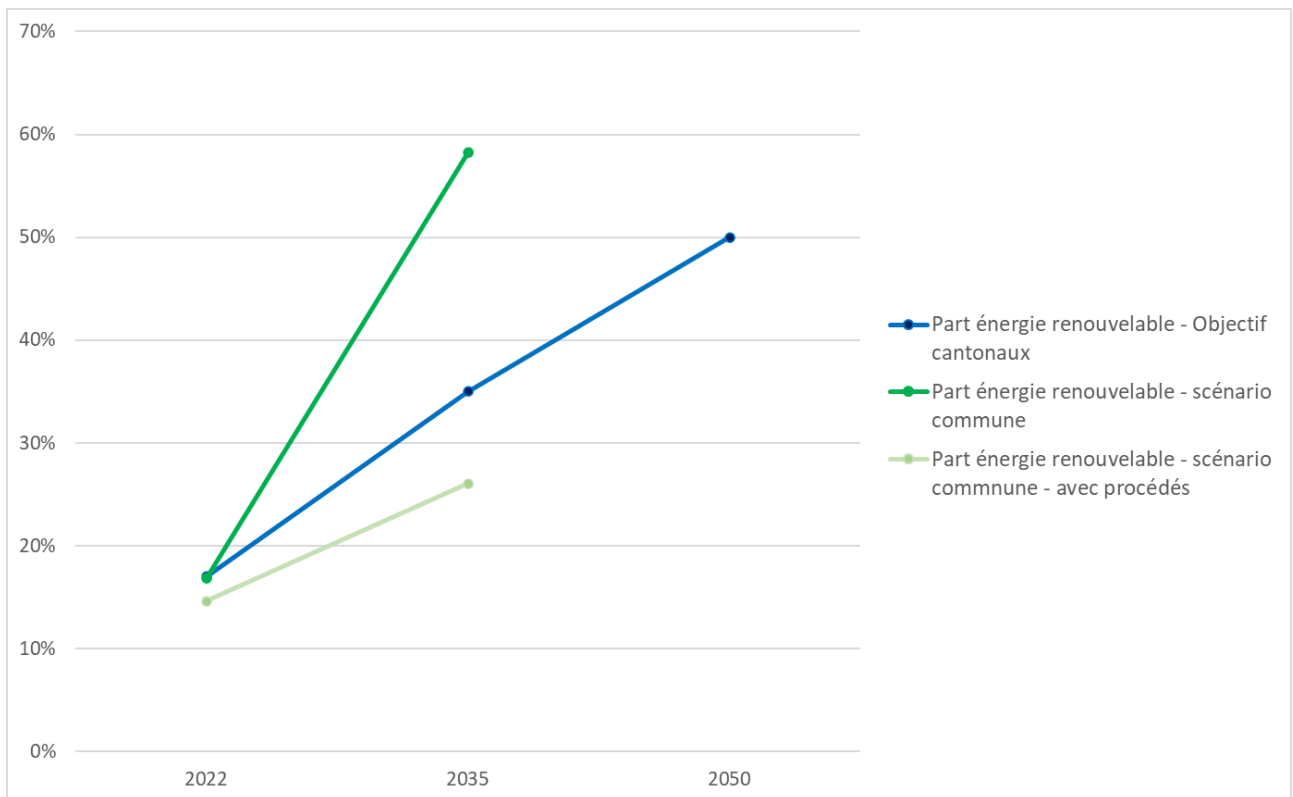


Figure 46 : comparaison de l'évolution, pour le canton et la commune de Saint-Prex, de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale – La temporalité va jusqu'en 2035 pour la commune et jusqu'en 2050 pour le canton – Deux cas sont considérés pour la commune : hors procédés industriels et avec procédés industriels (avec l'hypothèse que les besoins des procédés sont inchangés et restent alimentés au fossile)

## 5.7 Lignes directrices

Nous donnons dans ce qui suit, les lignes directrices qui résultent des analyses précédentes, et à partir desquelles les fiches de mesures seront établies.

### Rénovations thermiques des bâtiments

Afin de stimuler les rénovations thermiques de bâtiment, il est proposé de mettre en place une *stratégie ciblée* consistant à inciter les propriétaires à intervenir sur les biens dont l'indice de dépense de chaleur dépasse 150 kWh/m<sup>2</sup>. Cela impliquerait de traiter environ 350 bâtiments d'ici 2035, soit un taux de rénovation de 3% par an, entraînant la réduction des besoins annuels de 6 GWh th.

Le seuil de l'IDC impliquant une rénovation pourrait être inscrit dans un règlement communal. Mais cela ne pourrait se faire que si une loi en ce sens existait au niveau cantonal (ce qui n'est aujourd'hui pas le cas).

### Ressources locales à développer pour la production de chaleur

L'usage du bois-énergie pour les installations individuelles ne devrait pas évoluer, conformément à la stratégie cantonale, sauf éventuellement pour des projets de grandes tailles. Ainsi, les maraîchers, actuellement chauffés au gaz, représentent des besoins annuels en chaleur de 1,4 GWh. L'utilisation du bois pourrait y être plus pertinente que l'usage de pompes à chaleur qui est prévue dans le scénario de base.

L'utilisation du bois-énergie doit d'abord être orientée dans des installations centralisées alimentant des réseaux de chaleur. Le potentiel de développement estimé correspond à une production thermique supplémentaire de 5,5 GWh/an en 2035, soit environ 1200 tonnes de bois supplémentaire consommé par an.

Si la géothermie moyenne profondeur se développe dans le futur, celle-ci pourrait éventuellement se substituer au bois-énergie à moyen ou long terme.

Il faudra stimuler le développement des pompes à chaleur individuelles (sur sondes géothermiques ou sur l'air extérieur). Le potentiel estimé de développement permettrait de passer d'une production de 3,4 GWh/an à 27 GWh/an en 2035. Cela représente à peu près 240 nouvelles PAC de puissance moyenne 50 kW d'ici 2035 (20 par an).

Un règlement communal pourrait orienter l'usage de ces ressources selon les secteurs

### Développement de l'énergie solaire photovoltaïque

Sous l'effet de la croissance de la mobilité électrique et du développement des PAC, un surplus de besoins de 15 à 20 GWh él/an est à attendre (à 50%/50% entre PAC et mobilité). Afin de compenser cette croissance, il est proposé de promouvoir les installations photovoltaïques afin de produire 12 GWh él/an supplémentaire en 2035 (soit environ 12 MWc installés ou 65'000 m<sup>2</sup>).

Les installations devraient permettre au maximum des regroupements en communautés d'auto-consommateurs (ou réseaux locaux) sur des périmètres aussi larges que possible. Par exemple les grandes toitures des bâtiments dans les zones industrielles pourraient être utilisées pour approvisionner les bâtiments d'habitation voisins plus petits.

### Développement de réseaux de chaleur

Il est proposé de promouvoir le développement de réseaux de chaleur sur deux périmètres prioritaires. Le premier (« CAD Collèges ») valorisant du bois-énergie (environ 5,5 GWh/an) avec une puissance installée estimée à 3 MW environ (surface à prévoir 600 m<sup>2</sup> environ et volume 5'000 m<sup>3</sup>). Le second (« Vieux Moulin/Centre historique ») utilisant des pompes à chaleur raccordées à l'eau du lac (environ 2 GWh/an de production) avec une puissance installée totale estimée à 1MW.

Ces réseaux de chaleur devront représenter de 15 à 20% de l'approvisionnement de la commune.

Un réseau local électrique pourrait se déployer sur le périmètre des «CAD Collèges», parallèlement au réseau de chaleur. Les panneaux solaires photovoltaïques étant installés sur les toits des bâtiments du périmètre, ainsi que, si cela est possible, sur les grandes toitures des bâtiments de la zone industrielle adjacente, qui représentent probablement un potentiel de surface proche de 15'000 m<sup>2</sup>. La faisabilité de ce projet devrait être vérifiée, notamment sur le plan de la réglementation RCP (possibilité de déployer un réseau électrique local sur un tel périmètre), mais il présente l'avantage de maximiser le potentiel d'auto-consommation électrique sur le territoire communal. De plus, la mise en place d'une cogénération au bois, avec injection de la production électrique dans le réseau local pourrait renforcer encore plus l'autonomie énergétique de tout le secteur (les

bâtiments alimentés par le réseau de chaleur et éventuellement les industriels si le coût de l'électricité produite est compétitif<sup>9</sup>). Ici, il faudrait encore vérifier la viabilité économique de l'opération.

#### Zones industrielles

Concernant les procédés industriels il est important de noter que la chaleur de procédés représente plus de 3 fois les besoins de confort de la commune, et l'électricité de procédés, plus de 2 fois les besoins de confort. Des programmes de baisse des besoins existent au-delà des prérogatives communale, tels que le programme des grands consommateurs. La commune a donc probablement peu de moyens d'agir elle-même sur ce point.

En revanche, la question de la conversion des sites aux énergies renouvelables pour la production de chaleur haute température est un sujet crucial qui devrait être pris en compte avec l'aide de partenaires extérieurs (par exemple le soutien du monde académique et de la recherche), en promouvant des nouvelles technologies. Bien sûr cela ne sera possible que si les industriels y trouvent un intérêt.

#### Mobilité

Etant donné la situation géographique de la commune, la part du transport individuel dans la mobilité restera très probablement majoritaire. Il est donc crucial d'accompagner et de renforcer l'usage des véhicules électriques.

Pour cela, la commune peut stimuler le déploiement des bornes de recharges, en recherchant le plus possible les synergies pertinentes avec le développement des installations solaires photovoltaïque et l'auto-consommation.

Un règlement communal pourrait aussi décider de l'octroi de bonus financiers à l'achat de véhicules électriques, en encourageant préférentiellement l'achat de véhicule de taille limitée.

L'encouragement à la pratique de la mobilité douce et à l'usage des transports publics doit naturellement continuer et être renforcé.

#### Bâtiments communaux et exemplarité

La politique d'amélioration énergétique des bâtiments communaux et d'exemplarité doit naturellement continuer.

---

<sup>9</sup> Il est évident que, compte tenu des besoins électriques considérables des industries, il ne serait question ici que de leur en fournir une partie via une production locale.



## 6 Fiches de mesure

### 6.1 Encourager les économies d'énergie

#### Constat / motif

La situation internationale actuelle entraîne des risques de pénuries, principalement d'électricité et de gaz. Il convient donc à chacun d'adapter son comportement individuel afin de réduire les consommations d'énergie.

#### Description

Au niveau communal, il est proposé :

- de relayer, auprès de la population, toutes les mesures pratiques qu'il est possible de faire dans la vie de tous les jours, afin de réduire sa consommation.
- de dédramatiser la situation en expliquant qu'il est possible de réduire sa consommation d'énergie de manière significative, par des mesures qui n'entravent pas la qualité de vie.
- d'expliquer en somme qu'il faut voir cette crise comme une opportunité d'évoluer dans le bon sens.

#### Objectifs à atteindre rapidement

- Obtenir une évolution durable des comportements.

### 6.2 Soutenir la rénovation thermique des bâtiments

#### Constat / motif

Le territoire communal comporte environ 350 bâtiments (sur un total de plus de 850) dont le ratio de consommation de chaleur dépasse 150 kWh/m<sup>2</sup> de SRE. Cette valeur est de 3 à 4 fois supérieure aux performances atteintes dans les bâtiments construits selon des standards récents.

Un effort sur la rénovation thermique de ces bâtiments constitue un important gisement d'économie d'énergie.

#### Description

Au niveau communal, il est proposé :

- de promouvoir, auprès des propriétaires de bâtiments, les subventions pour la rénovation d'enveloppe ainsi que les mesures de déductions fiscales, proposées aux niveaux cantonal et fédéral (séances d'information, rencontres, partage d'expérience ...). Cette promotion devrait être faite de manière ciblée, en s'appuyant par exemple sur la cartographie des bâtiments jugés les plus urgents à assainir (Annexe A).
- d'encourager les propriétaires qui sont confrontés à des bâtiments nécessitant des travaux d'enveloppe de nature similaire, de se regrouper afin d'acheter des prestations en commun et d'optimiser les prix.
- d'accompagner les propriétaires dans les procédures de demande de subvention ou d'autorisation auprès des autorités cantonales.
- d'encourager les propriétaires à réaliser des CECB, (qui sont subventionnés), ce qui leur permettrait rapidement de savoir où se situe la performance thermique de leur bien.

#### Objectifs à atteindre à l'horizon 2035

- Abaisser le seuil de consommation de chaleur des bâtiments à moins de 150 kWh/m<sup>2</sup>
- Réduction des besoins en chaleur annuels de 6 GWh/an soit de plus de 10% des besoins actuels

## 6.3 Promotion des ressources locales utilisées au niveau individuel

### Constat / motif

83% de l'énergie finale consommée pour la production de chaleur dans les bâtiments provient du fossile (gaz et mazout). Un grand potentiel de substitution des chaudières individuelles par des pompes à chaleur individuelles sur l'air ou sur sondes géothermiques a été identifié.

Le potentiel brut des toitures pour la production photovoltaïque est estimé à 34 GWh/an alors que la production actuelle, en comptant les projets planifiés, n'est que de 2 GWh/an.

### Description

Au niveau communal, il est proposé :

- de promouvoir, auprès des propriétaires de bâtiments, les subventions pour l'installation de PAC ainsi que les mesures de déduction fiscale, proposées au niveau cantonal et fédéral (séances d'information, rencontres, partage d'expérience ...). Cette promotion devrait être faite de manière ciblée, en s'appuyant par exemple sur la cartographie du scénario d'approvisionnement futur des bâtiments (Annexe B).
- de promouvoir, auprès des propriétaires de bâtiments, les soutiens à l'investissement proposés au niveau fédéral pour les installations solaires photovoltaïques.
- d'encourager les propriétaires qui sont confrontés à des bâtiments nécessitant de faire des installations similaires, de se regrouper afin d'acheter des prestations en communs et d'optimiser les prix
- d'accompagner les propriétaires dans les procédures de demande de subvention ou d'autorisation auprès des autorités cantonales et fédérales
- d'enrichir le géoportail communal avec une couche informative et incitatrice, indiquant pour chaque bâtiment : la ressource actuellement utilisée pour le chauffage, le nouveau moyen de production qui pourrait être mis en place, les subventions cantonales envisageables
- La commune a également la possibilité d'imposer un agent énergétique par « zone énergétique » dans les plans d'affectation (art. 16g LVLEne). Cela s'applique aux bâtiments neufs et à ceux qui doivent renouveler leur installation de chauffage.

### Objectifs à atteindre à l'horizon 2035

- Réduire la part du fossile dans les moyens de chauffage individuels à moins de 15%
- Multiplier par 6 la capacité de production photovoltaïque (soit 12 GWh/an supplémentaire)

## 6.4 Stimuler le développement de la mobilité individuelle électrique

### Constat / motif

Le renforcement de la mobilité électrique (en complément au report modal) est souhaitable dans la mesure où il permet de réduire la consommation d'énergie finale (toutes sources confondues). Mais dans le même temps, il entraîne une augmentation importante de la part d'énergie électrique consommée.

Il convient donc, autant que possible, d'accompagner ce développement conjointement avec l'autoconsommation électrique locale.

### Description

Au niveau communal, il est proposé :

- de s'appuyer sur des partenariats avec des sociétés spécialisées en construction et installation de bornes de recharges électriques
- de planifier prioritairement l'installation de bornes dans les parkings publics les plus utilisés et où il est possible d'envisager également la pose de grandes surfaces de panneaux solaires photovoltaïques (sur les couverts), afin de renforcer l'autoconsommation électrique. Les parkings concernés pourraient être : le P+R de la gare, le parking du centre du Vieux-Moulin, le parking de la piscine de Sous-Allens.

#### Objectifs à atteindre à l'horizon 2035

En matière de taux de mobilité électrique, il n'est pas possible de formuler des objectifs qui dépendent de conditions économiques dépassant le cadre communal.

Cette mesure contribuera à atteindre l'objectif de production photovoltaïque (combiné avec la mesure *promotion des ressources locales utilisées au niveau individuel*)

## 6.5 Favoriser le développement des réseaux de chaleur dans les secteurs adéquats

#### Constat / motif

Il existe des secteurs, vers le centre de la commune, où la densité des besoins en chaleur justifie le déploiement de réseaux de chauffage à distance. Le développement de telles infrastructures permet, d'une part, de convertir massivement un périmètre vers la chaleur renouvelable et, d'autre part, d'aider à convertir au renouvelable des groupes de bâtiments qui seraient trop contraints pour le faire individuellement. Afin d'alimenter ces réseaux, l'aquathermie représente une ressource intéressante, de même que le bois-énergie, dont un potentiel est disponible au niveau cantonal.

#### Description

Au niveau communal, il est proposé de :

- Favoriser le développement d'un réseau de chaleur, dans le secteur du vieux-Bourg, utilisant l'aquathermie comme ressource principale (voir cartographie de l'Annexe C).
- Favoriser le développement d'un réseau de chaleur dans le secteur des collèges, utilisant le bois comme ressource principale (voir cartographie de l'Annexe C).
- Planifier 5 à 10 ans l'avance l'évolution des secteurs du réseau de gaz qui seraient remplacés par les réseaux de chaleur.

#### Objectifs à atteindre à l'horizon 2035

- Augmentation à 20% de la part de production de chaleur via des réseaux de CAD

## 6.6 Favoriser le développement de la production d'électricité photovoltaïque

#### Constat / motif

Il existe, notamment dans la zone industrielle du centre de la commune, des bâtiments avec de vastes surfaces de toitures qui pourraient être utilisées pour la pose de panneaux solaires photovoltaïques. Ces panneaux pourraient contribuer à une production locale d'électricité

#### Description

Au niveau communal, il est proposé de :

- Etudier les moyens de poser des panneaux solaires photovoltaïques sur les grandes toitures des bâtiments industriels du centre et de regrouper, en communauté d'auto-consommateur, les bâtiments voisins. Cette étude pourrait être couplée avec l'installation de panneaux solaires au P+R de la gare (voir mesure : *stimuler le développement de la mobilité individuelle électrique*). Toutefois, les contraintes et les évolutions des possibilités offertes par le règlement RCP devront être abordées en priorité.

#### Objectifs à atteindre à l'horizon 2035

- Cette mesure contribuera à atteindre l'objectif de production photovoltaïque (combiné avec la mesure *promotion des ressources locales utilisées au niveau individuel*)

## 6.7 Stimuler les synergies avec les entreprises afin d'agir sur les besoins de procédés

### Constat / motif

A l'échelle communale, les besoins énergétiques pour les procédés industriels (chaleur et électricité confondus) représentent les trois quarts des besoins totaux. Cette situation est due à l'importante concentration industrielle accueillie par la commune, en proportion de sa taille.

La chaleur utilisée pour ces procédés est exclusivement d'origine fossile et, par ailleurs, ces procédés génèrent d'important rejets thermiques.

### Description

Au niveau communal, il est proposé de :

- Promouvoir le dialogue avec les entreprises afin de trouver des synergies avec elles, notamment en matière de récupération de rejets thermiques.
- Encourager ou fédérer l'émergence de projets pilotes, visant à décarboner autant que possible la production de chaleur
- Démontrer aux entreprises l'avantage qu'elles peuvent en retirer concrètement en termes d'image et aussi financièrement par le biais de certificats de réduction d'émission de CO<sub>2</sub>

### Objectifs à atteindre

A ce stade, le premier objectif à se fixer est l'instauration d'une relation de confiance avec les entreprises.

## 7 Impressum

---

Lausanne, le 21.09.2022

### Collaborateurs/trices ayant participé au projet

Emilie Nault

Vincent Vuilleumier

### CSD INGÉNIEURS SA



Daniel Gasser  
Chef de projet



Fabrice Rognon  
Resp. Energie Suisse Romande

---

## 8 Disclaimer

---

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.

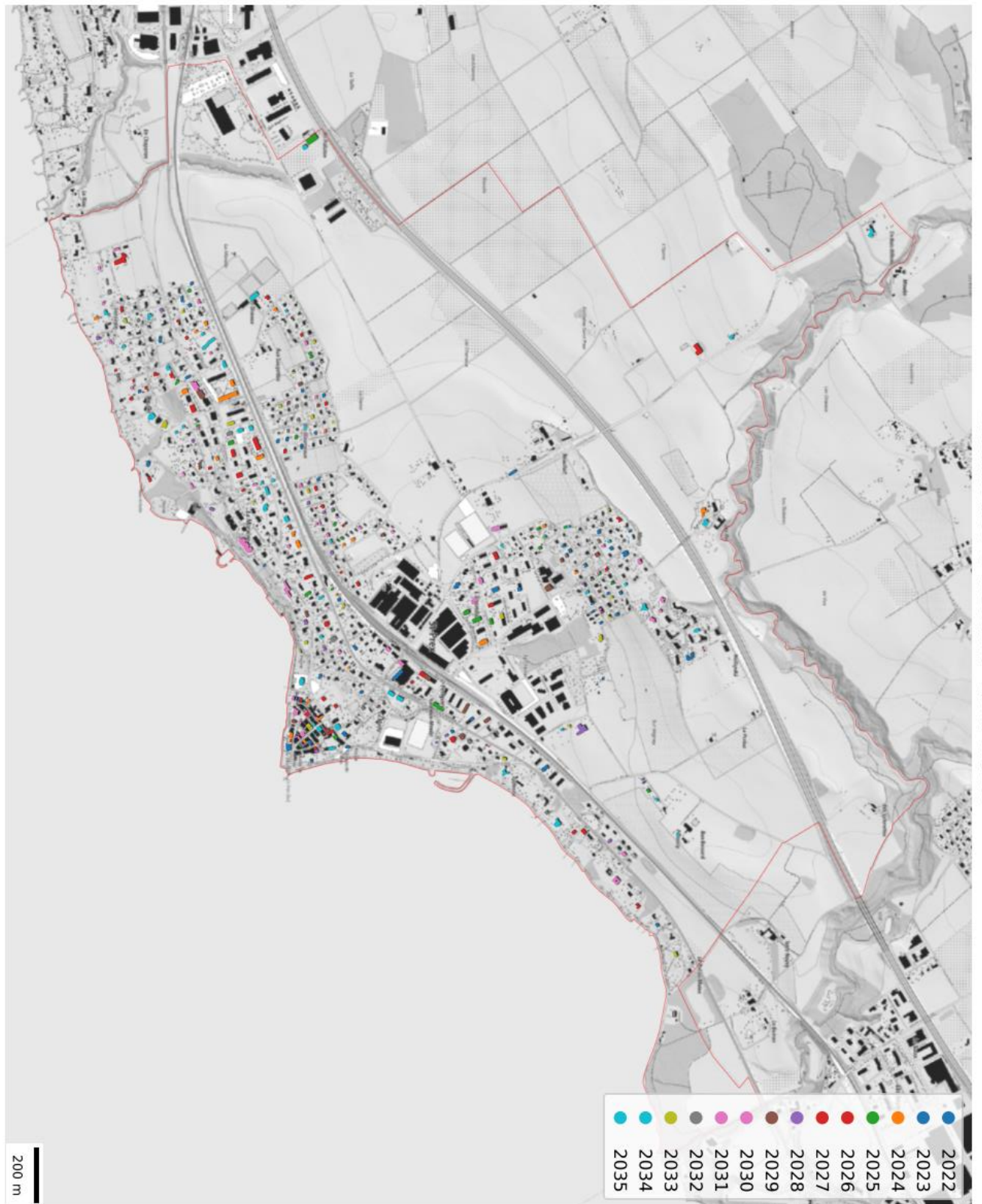
Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

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.



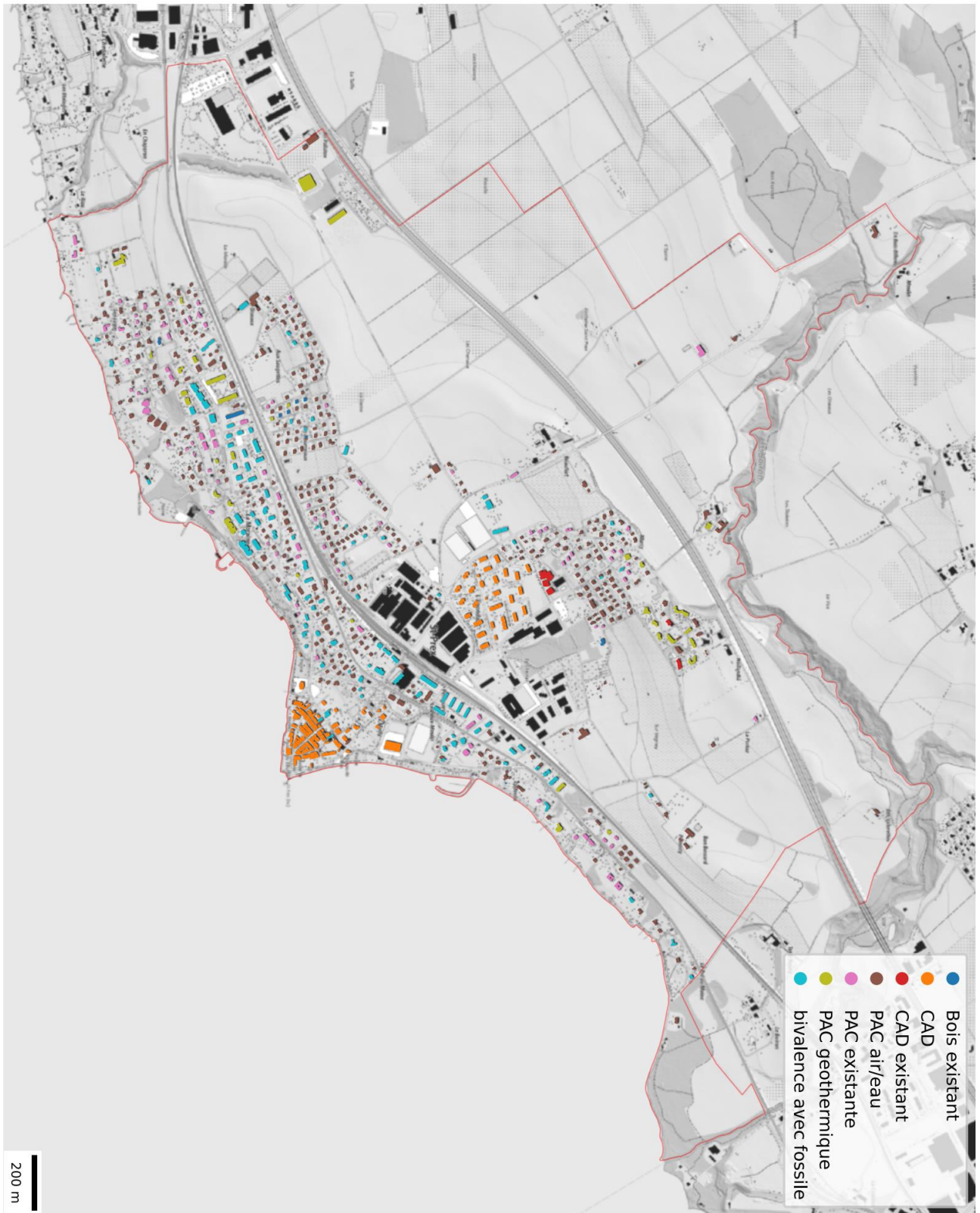


## Annexe A Localisation géographique et échéance temporelle des bâtiments à assainir dans le cadre d'une stratégie ciblée



Bâtiments à assainir d'ici 2035

## Annexe B Cartographie des bâtiments et de leur approvisionnement énergétique futur compte tenu du scénario envisagé



Agent énergétique futur



