



Planification énergétique territoriale Ville de Gland



Sommaire

I) Préambule.....	page 3
II) Principales ressources locales du territoire.....	page 3
III) Principaux agents énergétiques actuels.....	page 6
IV) Demande énergétique actuelle.....	page 8
V) Facteurs influençant la consommation des bâtiments.....	page 8
VI) Synthèse des ressources énergétiques présentes sur le territoire.....	page 10
VII) Synthèse des recommandations.....	page 11
VIII) Stratégie et conclusion.....	page 14

Nomenclature

AE: Agent énergétique

CAD: Chauffage à distance

CCF: couplage chaleur-force

ECS: Eau chaude sanitaire

GLN: Genève Lac Nation

kWh: kilowattheure

OEaux: Ordonnance sur la protection des Eeaux

OFEN: Office fédéral de l'énergie

OFEV: Office fédéral de l'environnement

OPair: Ordonnance sur la protection de l'air

PAC: Pompe à Chaleur

PGEE: Plan général d'évacuation des eaux

PV: Photovoltaïque

RCB: Registre cantonal des bâtiments

REE: Registre des établissements et des entreprises

RegBL: Registre des bâtiments et logements

SEVEN: Service cantonal vaudois de l'environnement et de l'énergie

SFFN: Service cantonal vaudois des forêts, faune et nature

SRE: Surface de référence énergétique

STEP: Station d'épuration des eaux usées

SGV: Sonde géothermique verticale

I) Préambule

En intégrant le processus Cité de l'énergie en 2009, la municipalité de Gland a adopté un programme d'action dans le domaine de l'énergie visant la réduction de la consommation d'énergie et à l'augmentation de la production d'énergie renouvelable à l'échelle de la ville.

Parmi les mesures prévues, figure l'élaboration d'un concept énergétique territorial.

Ceci se caractérise par la rationalisation des dépenses énergétiques et l'augmentation de l'utilisation des énergies renouvelables.

Afin de proposer des solutions permettant de diminuer les consommations d'énergie, de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'exploiter les ressources renouvelables locales, ce document constitue une 1^{ère} étape vers la définition d'une stratégie d'approvisionnement énergétique plus précise.

Les récentes décisions fédérales relatives à la sortie nucléaire impliqueront également une réorientation de la politique fédérale ces prochaines années dont il faudra tenir compte pour la stratégie communale.

La Municipalité a accepté en 2011, d'établir une planification énergétique territoriale car elle s'est engagée à mettre en place une politique énergétique responsable. Ce document va permettre d'avoir une vue d'ensemble du comportement énergétique de la commune.

Ce présent document synthétise les résultats d'une étude menée la même année.

Ce document va permettre d'avoir une stratégie relative à l'approvisionnement énergétique de la ville, avec une vision claire de la demande énergétique à laquelle il s'agit de répondre.

Ce document propose:

- de quantifier les ressources énergétiques à disposition (ressource locale);
- de répertorier l'énergie qui devrait être mise en œuvre dans les différents secteurs de la ville.

Le présent document constitue donc, une base évolutive qui doit servir d'aide à la décision à la municipalité.

La situation énergétique de la commune a été réalisée à l'aide des données du Registre des Bâtiments et Logements (RegBL) de l'Office Fédéral de la Statistique de l'année 2010 et du cadastre numérique de la commune, ce qui représente environ 60% des constructions totales (chauffées et non chauffées) sur le territoire communal.

II) Principales ressources locales du territoire

Pour chacune des différentes énergies locales, un état de la situation sur le territoire communal, a été effectué. Les énergies évaluées sont les suivantes:

- 1) Energie éolienne
- 2) Energie hydraulique (eau potable-eaux de surface)
- 3) Energie solaire (photovoltaïque et thermique)
- 4) Energies de réseau
- 5) Biomasse
- 6) Chaleur de l'environnement
- 7) Géothermie profonde

1) Energie éolienne

La commune de Gland ne dispose pas de potentiel éolien sur son territoire.

2) Energie hydraulique

Nous avons pu déterminer un potentiel intéressant à court terme de production d'électricité sur le réseau d'eau potable de la commune de Gland, au niveau du réservoir de Château Grillet. Ce potentiel est déjà valorisé puisque le 5 mai 2011, la turbine d'une puissance de 23.5 kW a été mise en marche. La production annuelle escomptée est d'environ 70 MWh.

Il n'existe aucun potentiel rentable de production d'électricité en turbinant les eaux de surface de Gland.

3) Energie solaire

L'ensoleillement de Gland offre un potentiel intéressant d'exploitation de l'énergie solaire. L'installation de panneaux solaires sur de grandes surfaces permet d'optimiser les coûts et donc d'avoir une meilleure rentabilité de cette énergie. La carte ci-dessous représente les bâtiments ayant une empreinte au sol supérieure à 500 m². Nous pouvons ainsi disposer :

a) Du photovoltaïque

L'irradiation solaire sur la commune de Gland est estimée à 1'515 kWh/m²/an (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>). Le rendement des panneaux solaires photovoltaïques ne cesse d'être amélioré par l'optimisation des technologies actuelles et l'arrivée de nouvelles technologies. Actuellement, un rendement de 12% peut être considéré, ce qui représente une production annuelle de 182 kWh/m²/an.



b) Du solaire thermique

Les orientations optimales pour la mise en place de capteurs solaires sont: sud, sud-ouest, sud-est, avec une inclinaison comprise entre 25° et 60°.

A noter que pour une maison abritant une famille de 4 personnes, une installation compacte de 4 m², permet de couvrir 60% des besoins en ECS. Ceci correspond à une économie d'énergie équivalente à 200 litres de mazout et à une réduction des émissions de 150 kg de CO₂/an.

4) Energies de réseau

a) réseau de gaz

Les énergies de réseau concernent principalement la distribution de gaz et les chauffages à distance (CAD). Le réseau de gaz naturel alimente plus de 40% des bâtiments de Gland. Ce réseau est alimenté par les Services industriels de Lausanne (SIL). Le gaz distribué provient principalement de l'Europe de l'Ouest ainsi que de la Russie. A l'heure actuelle, il n'y a pas encore de biogaz dans le réseau.

b) réseaux de chauffage à distance

Plusieurs petits CAD regroupant quelques bâtiments, la plupart alimentés au mazout, sont déjà en place sur la commune de Gland. La chaufferie du CAD se situant dans le quartier des Tuilières pourrait notamment être raccordée à la chaleur produite grâce à la géothermie profonde, en projet dans la région.

5) Biomasse

a) Bois

L'estimation du potentiel de valorisation du bois en énergie à l'échelle d'une commune est difficile. A l'exception de quelques grandes communes possédant d'importantes surfaces forestières, il est nécessaire de calculer le potentiel au niveau régional afin d'avoir des quantités suffisantes pour permettre la mise en place de projets de grande envergure.

b) Boues d'épuration

La STEP intercommunale de l'APEC établie sur le territoire de Gland produit du biogaz à partir de la digestion de ses boues. Un couplage chaleur-force (CCF) permet de produire de l'électricité et de la chaleur qui sont utilisées pour les besoins propres de la STEP. La quantité de boues produites annuellement avoisine les 20'000 m³, ce qui engendre une production annuelle de biogaz de 320'000 m³. Cette quantité permet de couvrir les deux tiers des besoins d'électricité et de chaleur de l'installation. A titre d'information, la production d'électricité s'est chiffrée à plus de 560 MWh en 2008

c) Déchets verts méthanisables

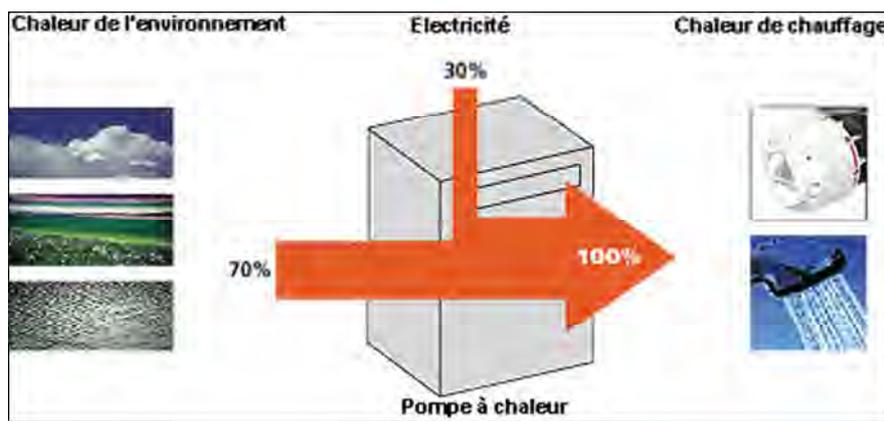
Environ 800 tonnes de déchets verts par année sont récoltées dans la déchèterie communale. La moitié est traitée sur place pour en faire du compost alors que l'autre moitié est envoyée à la compostière régionale de Givrins en raison du manque de place sur le site de la déchèterie. Ces déchets étant, pour la plupart, relativement fibreux, leur potentiel de méthanisation est faible.

Les déchets verts biodégradables se trouvant dans les ordures ménagères ne sont actuellement pas valorisés et sont envoyés directement à l'incinération.

6) Chaleur de l'environnement

Les solutions d'utilisation de la chaleur de l'environnement sont nombreuses. La plupart d'entre elles nécessitent des pompes à chaleur (PAC) qui sont des systèmes permettant le chauffage des locaux et/ou la production d'eau chaude sanitaire grâce à la chaleur de l'environnement.

Le schéma ci-contre montre le principe d'une pompe à chaleur (PAC)



7) Géothermie profonde

La côte vaudoise est traversée par des failles tectoniques, ce qui est propice à l'exploitation de la chaleur du sous-sol par géothermie profonde. Une campagne d'étude a donc été effectuée en 2010 par un partenariat des communes de Gland, Aubonne, Nyon, Etoy et d'investisseurs privés. Les résultats ont révélé un potentiel important qui pourrait être exploité dans les années à venir, notamment dans la Ville de Gland.

III) Principaux agents énergétiques actuels

Le mazout et le gaz

Les figures 1 et 2 ci-contre, montrent que les deux principaux agents énergétiques (AE) utilisés pour le chauffage des bâtiments sont le mazout (36 %) et le gaz (44 %).

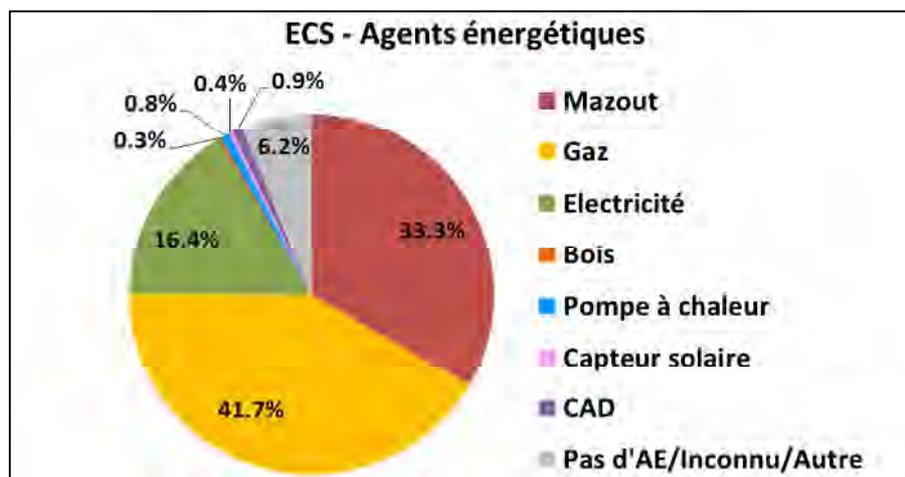


Figure 1: Agents énergétiques utilisés pour l'eau chaude sanitaire (source: RegBL 2010)

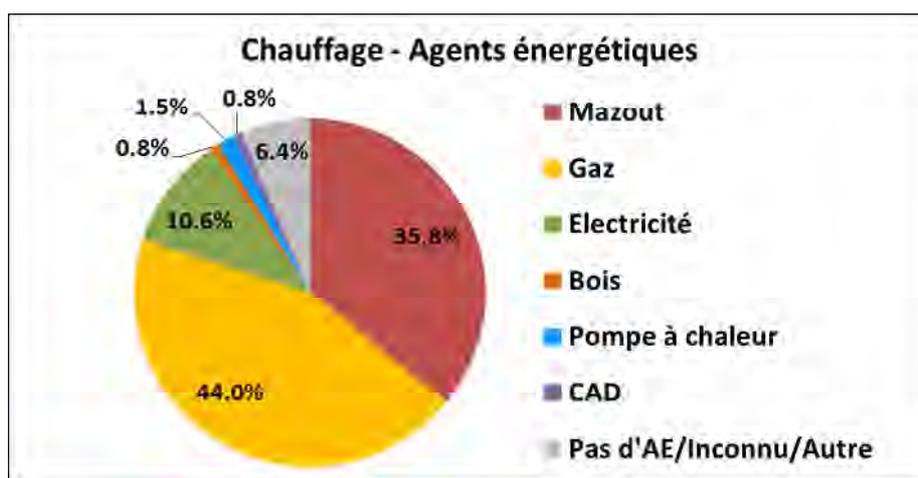
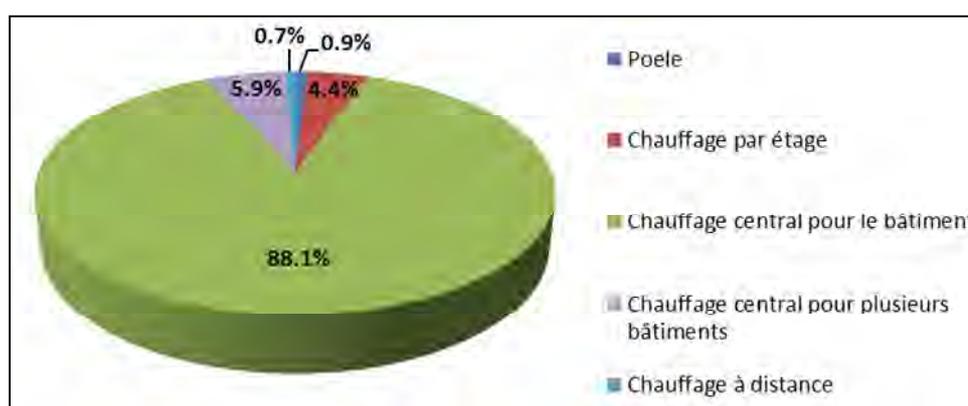


Figure 2: Agents énergétiques utilisés pour le chauffage (source: RegBL 2010)

Comme on peut le remarquer sur les graphiques, les proportions des AE (agent énergétique) utilisés pour l'ECS sont comparables à celles du chauffage.

Ces agents sont utilisés car la plupart des bâtiments d'habitation (88%) utilisent un système de chauffage central comme le montre le graphique ci-dessous.



En comparant le pourcentage des différents agents énergétiques utilisés à Gland par rapport à la moyenne suisse, nous remarquons dans le tableau ci-dessous une utilisation beaucoup plus importante du gaz à Gland. On constate également une utilisation relativement faible des énergies renouvelables, principalement au niveau des pompes à chaleur et du bois.

Agent énergétique pour le chauffage	Gland (%)	Suisse (%)
Mazout	35.8	56.0
Bois	0.8	13.0
Pompes à chaleur	1.5	4.1
Électricité	10.6	11.4
Gaz	44.0	13.8
Chaleur à distance	0.8	1.4
Capteur solaire	0	0.1
Autres/Inconnu	6.4	0.1

Tableau 1: Agents énergétiques pour le chauffage à Gland et en Suisse
Source: RegBL 2010 pour Gland et OFS 2000 pour la moyenne nationale

IV) Demande énergétique actuelle

La carte de synthèse ci-dessous (Figure 3) représente les zones de faibles, moyennes et fortes densités de besoin de chaleur et permet donc, de repérer celles propices aux énergies de réseau et celles plus adaptées à des ressources d'énergie décentralisées.

Pour des questions de rentabilité, le développement d'un réseau de chauffage à distance (CAD) nécessite une densité de besoins énergétiques supérieure à 500 MWh/ha/an. Il est ainsi possible de proposer une stratégie d'approvisionnement dans les différentes zones de la ville.

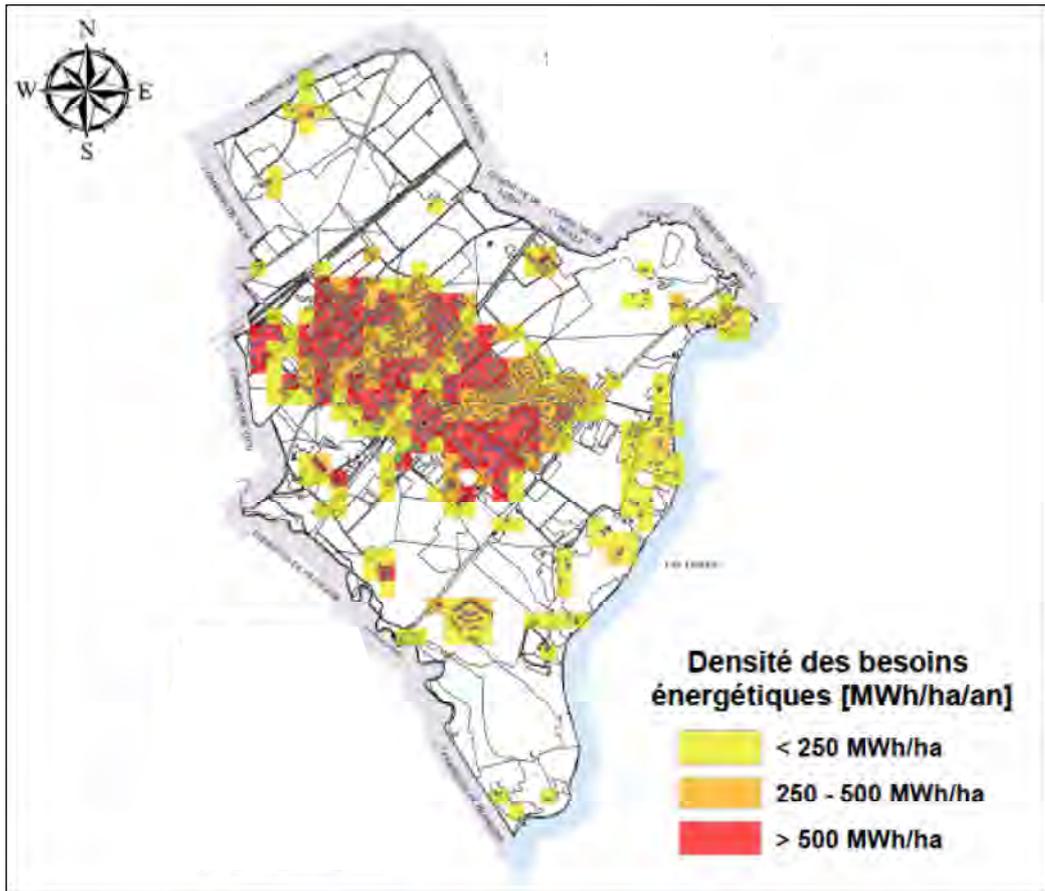


Figure 3: Densité des besoins de chaleur par hectare de la Commune de Gland

V) Facteurs influençant la consommation des bâtiments

1) *Epoque de construction*

On sait qu'environ 45% du patrimoine bâti de Gland a été construit en 1980.

La Figure 4 représente ainsi la répartition des bâtiments selon leur époque de construction sur la commune de Gland.

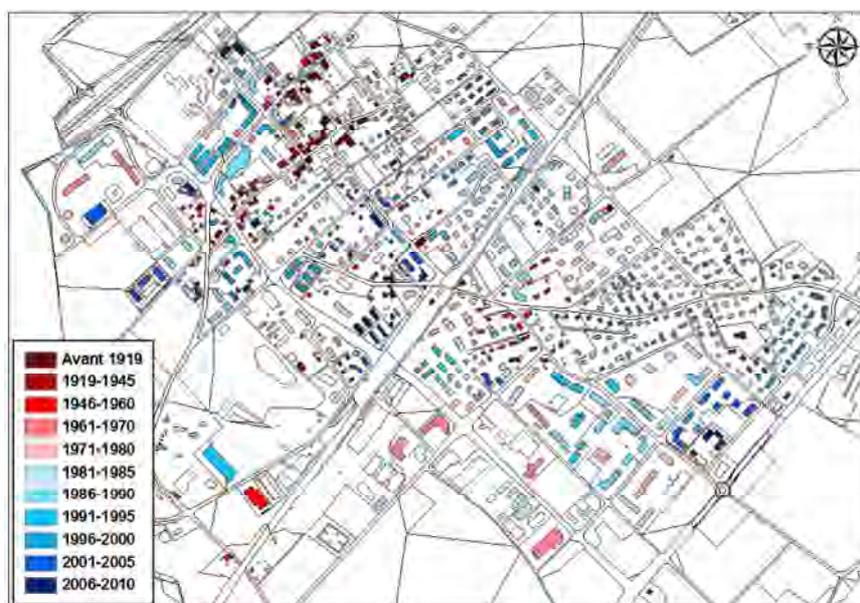


Figure 4: Cartographie des époques de construction

- 2) Surface de référence énergétique (SRE)
- La figure 5 présente les informations relatives aux SRE estimées des bâtiments résidentiels sur le territoire de la commune de Gland.

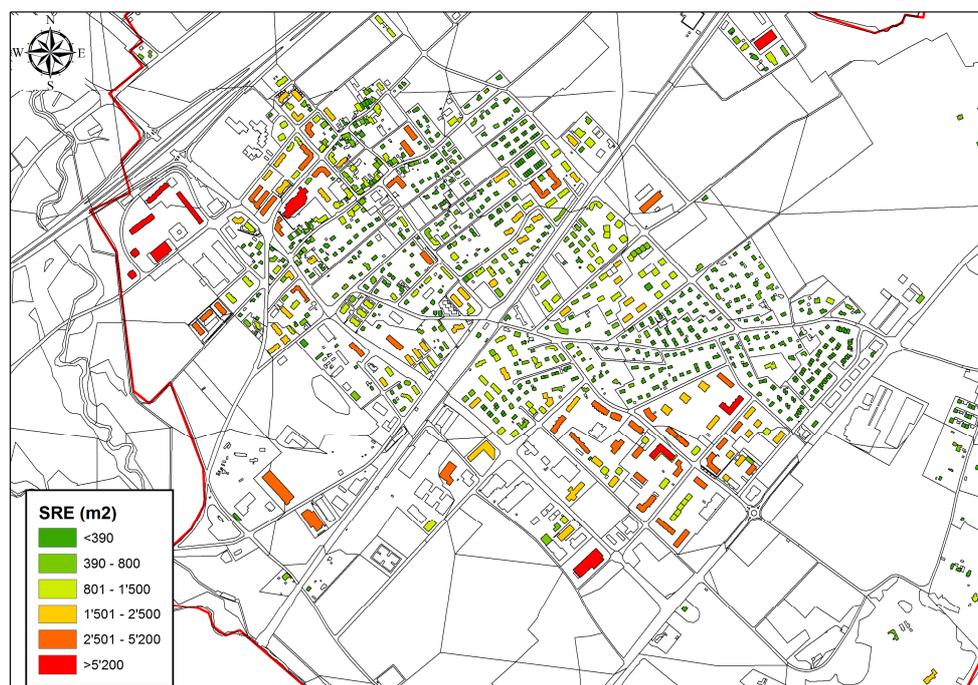
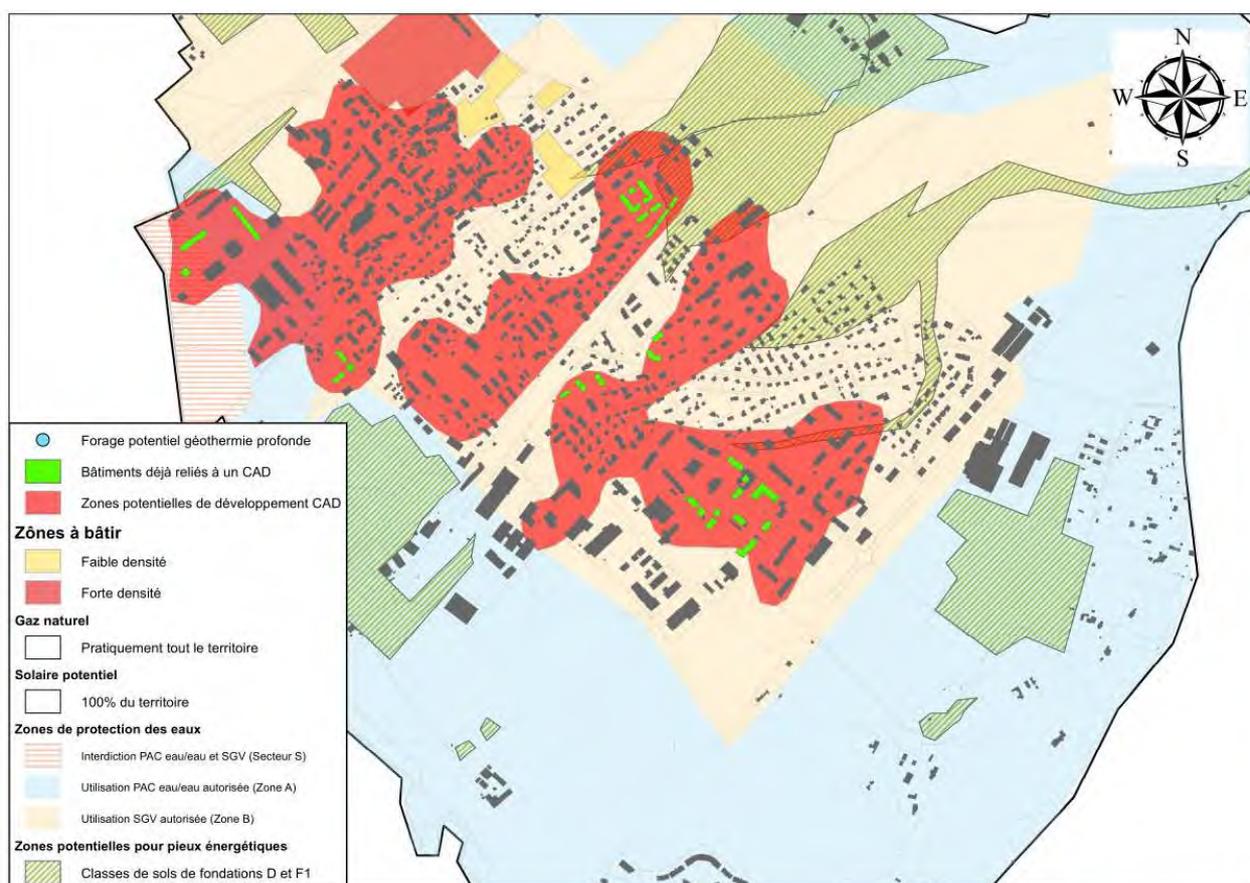


Figure 5: Cartographie des SRE estimées pour les bâtiments résidentiels, Commune de Gland

VI) Synthèse des ressources énergétiques présentes sur le territoire

La carte ci-dessous récapitule les différentes ressources et caractéristiques de la commune de Gland:

- le forage potentiel de géothermie profonde;
- les zones à bâtir de faible densité: prévoir un système d'approvisionnement de chaleur décentralisé;
- les zones à bâtir de forte densité: prévoir le développement de CAD;
- les zones de développement de CAD possibles (densités de besoins chaleur suffisantes);
- les zones où l'exploitation du sol et des eaux souterraines est interdite (Secteur S). Dans ces zones, il faut privilégier les autres énergies renouvelables telles que les PAC air/eau, le solaire thermique ou la biomasse;
- la zone A où l'utilisation des eaux souterraines est normalement autorisée pour des PAC eau-eau. Cependant, dans ces zones-là, les PAC sol-eau sont interdites;
- la zone B où l'utilisation des PAC sol/eau (SGV) est autorisée;
- les zones dont la capacité de portance du sol est faible. Dans ces zones, des géostructures seront certainement nécessaires pour les nouvelles constructions de grande taille, prévoir donc la mise en place de pieux énergétiques.



VII) Synthèse des recommandations

Ressources	Recommandations
Données concernant les bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> Données du RCB: Appliquer un soin particulier à la récolte et à l'enregistrement des données concernant les bâtiments et leurs caractéristiques (époque de construction, rénovation des façades, du toit et des fenêtres, etc.). Mettre en place une comptabilité énergétique pour le suivi des performances énergétiques des bâtiments communaux. <p>Plus les données en possession de la commune sont à jour et complètes, plus il sera aisé d'effectuer des bilans et de réaliser une planification énergétique.</p>
Futures zones à bâtir	<p>Suivant les densités des futures zones à bâtir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zones à bâtir de faible et moyenne densité: <ul style="list-style-type: none"> favoriser la construction de bâtiments passifs; favoriser l'utilisation des énergies renouvelables ou de systèmes énergétiques efficients (pompes à chaleur (PAC), solaire thermique, etc.) ou sinon de chauffage à gaz; pour moyenne densité: si des structures géotechniques sont nécessaires, favoriser l'installation de pieux énergétiques. Zones à bâtir de forte densité: prévoir le développement d'un chauffage à distance (CAD) alimenté par des énergies renouvelables ou une installation CCF. <p>L'intégration de mesures énergétiques dans le règlement de construction pour ces futures zones à bâtir permettrait une utilisation plus rationnelle de l'énergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Orientation de la plus grande façade du bâtiment entre le sud-est et le sud-ouest avec le faite du toit parallèle à cette façade. Majorer les surfaces vitrées orientées entre le sud-est et le sud-ouest et les diminuer au nord. Inclinaison des toitures comprise entre 15° et 45° si utilisation de photovoltaïques ou entre 25° et 60° pour l'utilisation de solaire thermique.
Efficacité énergétique	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une campagne d'information/communication sur les différentes subventions possibles. Subventionner l'isolation des bâtiments chauffés. Exemplarité des bâtiments communaux (comptabilité énergétique, display, assainissement). <p>Une importante économie d'énergie peut être réalisée par une amélioration de l'isolation du bâtiment ainsi que par le remplacement des fenêtres. A noter que, la rénovation des bâtiments construits avant les années 80 à la norme actuelle (125% de la norme SIA 380/1) permettrait de réduire de 34% les besoins de chaleur totaux du territoire.</p>

Substitution du mazout et de l'électricité directe

- Favoriser la substitution du mazout et de l'électricité directe utilisés pour la production de chaleur par des CAD ou du gaz dans les zones les plus denses et des PAC, du solaire thermique ou du gaz dans les zones moins denses.
- Réaliser une campagne d'information/communication sur les différentes subventions possibles.

Il existe un potentiel de réduction d'énergie fossile et de remplacement de l'électricité directe important. Par exemple, la substitution du mazout par du gaz et de l'électricité directe par des PAC (COP = 3) permet une réduction de 13% des gaz à effet de serre.

Energie solaire

L'installation de panneaux solaires est principalement soumise à la contrainte de la protection du patrimoine.

- Réaliser une identification/cartographie des bâtiments et zones construites à protéger à Gland (monuments historiques). Cette étape peut être effectuée rapidement si la commune possède les informations concernant les bâtiments protégés.

Hors zones protégées, le solaire a un potentiel important sur la commune, tant photovoltaïque que thermique (ECS et chauffage).

- Inventorier les toitures favorables à la pose d'installations solaires (toits plats, grandes surfaces de toitures, orientation (sud-est à sud-ouest), inclinaison entre 15 et 45°, etc.).
- L'établissement de recommandations d'orientation pour les nouvelles constructions couplé à de l'information et éventuellement du financement, permettrait d'encourager les propriétaires à valoriser l'énergie solaire.
- Établissement d'un article dans le règlement de construction pour favoriser l'énergie solaire de façon optimale.

Energie de réseau

De manière générale, il faudrait éviter la concurrence entre réseaux d'approvisionnement (gaz et CAD).

Le réseau de gaz pourrait être densifié dans certaines zones afin de substituer le mazout et l'électricité dans les zones où aucun CAD n'est prévu.

La possibilité de développer ou d'agrandir des CAD doit être étudiée dans les zones de forte densité énergétique. Les CAD peuvent être alimentés par des énergies renouvelables (bois, eaux usées, géothermie) ou un couplage chaleur-force au gaz.

Dans le cas de la création d'un nouveau CAD ou de l'agrandissement de l'un d'entre eux, les actions suivantes devraient être effectuées:

- Dimensionner les tuyaux pour permettre une extension future dans les zones qui ont une forte densité de besoins de chaleur.

- Réaliser une enquête auprès des propriétaires de bâtiments situés en zone de forte densité pour savoir si ces derniers sont favorables au raccordement à un CAD, leurs besoins en chaleur ainsi que l'âge et l'état de leurs systèmes de chauffage actuels.
- Favoriser des températures du CAD aussi basses que possible.

Les avantages d'un tel système doivent être clairement décrits et une éventuelle aide financière proposée. Une obligation de raccordement pour les nouveaux bâtiments dans les zones équipées d'un CAD pourrait être inscrite dans le règlement, conformément à la loi cantonale sur l'énergie s'il est alimenté majoritairement avec des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur.

Le réseau de gaz peut également être développé dans les zones industrielles où les besoins de chaleur sont importants et des hautes températures sont nécessaires.

Energie biomasse

Actuellement, 700 tonnes de déchets méthanisables sont envoyées à l'incinération. Ils représentent un potentiel de production de 400 MWh/an de biogaz:

- Encourager le tri des déchets ménagers biodégradables lors de l'entrée en vigueur de la nouvelle loi communale sur les déchets permettrait d'avoir des déchets méthanisables en quantité suffisante pour les envoyer à l'usine de méthanisation de Lavigny.

La quantité de bois énergie disponible dans le canton de Vaud est estimée à 171'200 m³ pour les 40-50 prochaines années.

- Vu le nombre important de projet de CAD alimenté par du bois dans le canton, il est recommandé de contacter celui-ci pour voir si la ressource locale est encore disponible.

Chaleur de l'environnement

Le coefficient de performance (COP) d'une PAC est influencé par la température de fonctionnement du chauffage. Plus cette température est basse, plus le COP est élevé. L'isolation thermique d'un bâtiment existant et l'installation d'un chauffage au sol pour les nouveaux bâtiments contribuent à baisser la température de fonctionnement et donc à augmenter les performances des PAC.

PAC sol/eau et eau/eau:

- Favoriser les PAC sol/eau dans la zone de protection B et les PAC eau-eau dans la zone A si la nappe phréatique est bien présente.

Pieux énergétiques:

- Obliger l'installation de pieux énergétiques lorsque cela s'avère nécessaire. Cette obligation pourrait être inscrite par exemple dans le règlement de construction.

Eaux usées utilisées comme source froide pour des PAC:

Le quartier de Mauverney-Dessus a été identifié comme site à fort potentiel pour l'utilisation de la chaleur des eaux usées du collecteur de l'APEC.

- Des études plus poussées (mesures de débits moyens et de température, évaluation précise des besoins de chaleur, etc.) devraient être effectuées pour confirmer ce potentiel et le préciser.
- Évaluer la possibilité de remplacer le mazout par la chaleur des eaux usées comme AE dans le CAD existant à proximité.

VIII) Stratégie et conclusion

Le présent document permet d'avoir une vision globale synthétique. Il peut servir de référence et d'aide à la décision pour l'administration communale, la municipalité et les promoteurs privés lors de choix de solutions énergétiques à étudier dans le cadre de rénovation ou de nouvelles constructions.

Il faudra toutefois:

- 1- poursuivre les études pour la valorisation du potentiel de la géothermie profonde;
- 2- poursuivre l'intégration systématique d'une étude de concept énergétique lors de l'élaboration de tout nouveau quartier en se fondant sur les solutions d'approvisionnement retenues dans la planification énergétique territoriale;
- 3- poursuivre et réévaluer et si besoin, réorienter les moyens d'encouragement financiers que la municipalité met à disposition des propriétaires;
- 4- poursuivre les efforts en faveur de constructions communales exemplaires par la mise en œuvre de hauts standards énergétiques et la valorisation du potentiel renouvelable lors de nouvelles constructions, de rénovations et de négociations de droits de superficie;

La Déléguée à l'énergie a pour mission, en collaboration avec les services concernés, de suivre le processus du concept et de proposer à la municipalité des mises à jour, elle coordonne également les actions à mettre en œuvre sur le territoire communal.

1) Stratégie

a) Efficacité énergétique

La première mesure à prendre serait d'évaluer la possibilité d'assainir les bâtiments anciens, gros consommateurs d'énergie. Les assainissements concernant l'isolation thermique permettent de réduire les besoins de chaleur, parfois de manière drastique. De plus, ceci rendrait possible un abaissement des niveaux de température nécessaires, favorisant ainsi le développement de CAD.

Le changement du système d'approvisionnement et de l'agent énergétique d'un chauffage peut également contribuer à de meilleurs rendements. Il en résulte généralement une diminution de la consommation et des émissions de polluants et de CO₂.

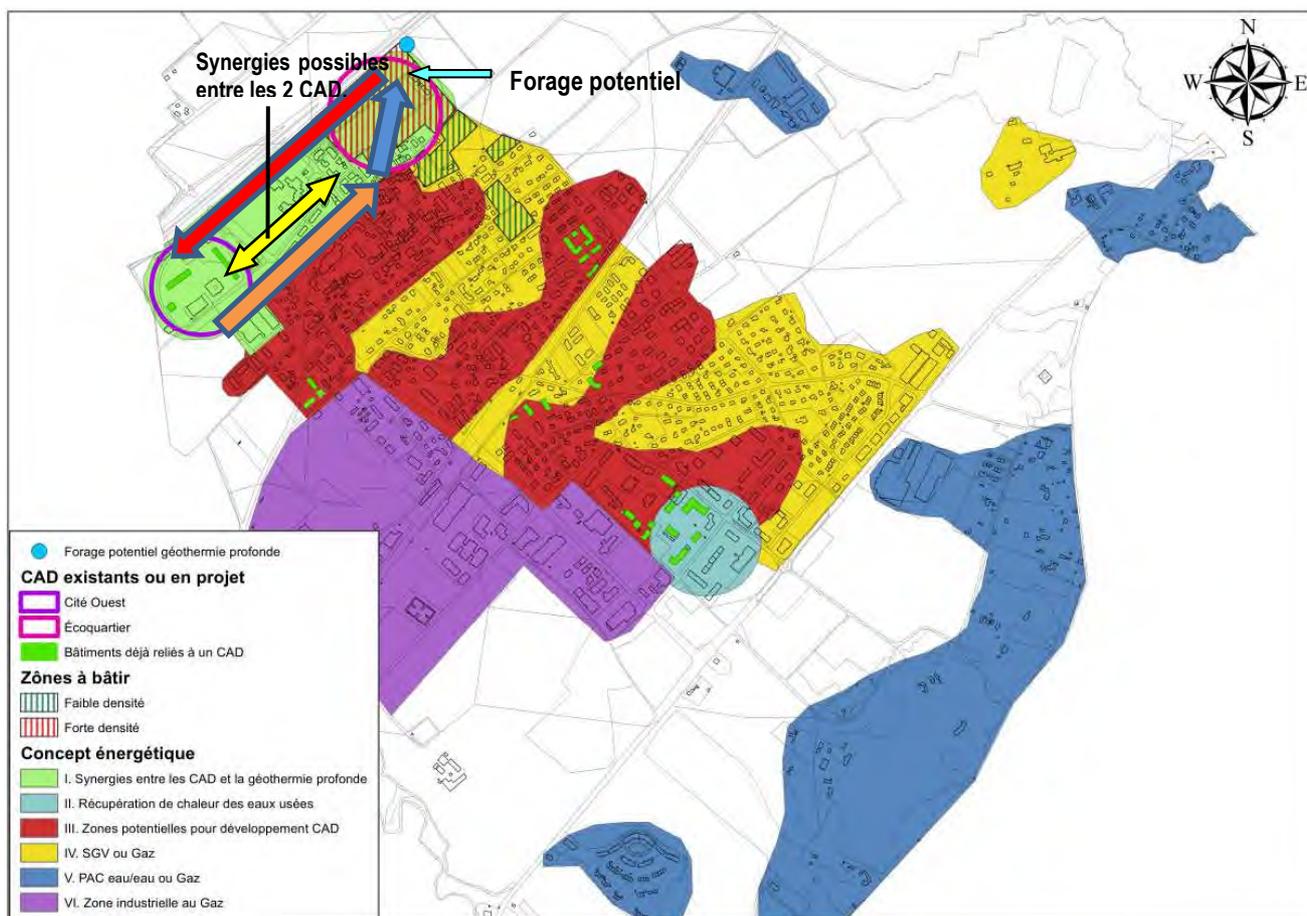
Par le biais du programme bâtiment, incitant l'isolation thermique des bâtiments et des aides attribuées par le canton de Vaud pour le remplacement de certains systèmes de chauffage énergivores et non respectueux de l'environnement, d'importantes économies d'énergie pourraient être réalisées.

Du conseil, de l'information aux habitants, permettraient de soutenir les propriétaires et de les encourager à agir.

b) Concept énergétique

Comme on l'a vu, certaines zones ont plusieurs ressources à disposition alors que d'autres n'en ont qu'une. Il est donc nécessaire de déterminer un concept énergétique permettant de déterminer des zones stratégiques et ainsi utiliser de manière optimale les ressources disponibles.

La figure ci-dessous est une représentation visuelle d'une proposition de stratégie décrite ci-après.



La description des zones du concept énergétique est proposée ci-dessous:

I. Synergies entre les CAD et la géothermie profonde

Au nord de la ville, la densité énergétique est importante et devrait encore augmenter avec la construction de l'éco quartier du Communet-Borgeaud. La rénovation de la chaufferie CAD de la Cité-Ouest et la proximité du forage de géothermie profonde (si le site de Gland est retenu) permettraient d'imaginer le remplacement du mazout pour alimenter ce réseau.

De plus, les conduites de ce réseau traverseraient toute la zone du futur Ecoquartier. Des synergies pourraient alors être créées entre les deux quartiers. Il faudrait alors tenir compte des différents niveaux de température nécessaires. Il est imaginable, par exemple, qu'une fois la chaleur de la géothermie utilisée pour chauffer la Cité-Ouest, la température

résultante soit suffisante pour chauffer l'éco quartier lors du trajet retour du fluide caloporteur. La chaudière au bois et/ou au gaz prévue pour l'éco quartier ne servirait alors que d'appoint ou permettrait d'étendre le réseau dans la zone.

Dans le cas où ces synergies sont effectivement envisagées, la difficulté des délais de réalisation serait à considérer. La mise en place du CAD alimenté par la géothermie profonde est planifiée pour 2013-2014 alors que la chaufferie de la Cité-Ouest doit être remplacée en 2012. Il serait alors nécessaire de retarder cette rénovation afin de pouvoir utiliser la géothermie pour ce CAD. De plus, les premières habitations de l'écoquartier devraient commencer à être habitées d'ici à fin 2013, soit quelques mois avant la fin de la mise en place du CAD. Dans ce cas, il faudrait donc, que la chaudière à bois ou au gaz soit utilisée comme chaudière principale pour les premières habitations construites, le temps de terminer le projet de géothermie profonde.

À noter encore que l'assainissement des bâtiments de la Cité-Ouest permettrait de diminuer les besoins de ceux-ci et ainsi libérer de la puissance pour étendre le CAD dans les zones du centre scolaire des Perrerets et de Grand-Champ.

II. Récupération de chaleur des eaux usées

Certains collecteurs des eaux usées doivent être rénovés ces prochaines années. Ceci pourrait être l'occasion de les équiper d'échangeurs de chaleur dans le quartier de Mauverney-Dessus afin d'alimenter une partie du quartier.

Deux solutions principales seraient alors envisageables. La première serait d'assainir les bâtiments reliés au CAD du quartier afin de diminuer les niveaux de température nécessaires, ce qui permettrait, à l'aide d'une PAC, l'utilisation de la chaleur des eaux usées pour alimenter le réseau.

La deuxième possibilité serait de raccorder un seul bâtiment ayant de gros besoins de chaleur pour l'alimenter avec le rejet des eaux usées.

III. Zones potentielles pour développement CAD

Les densités de besoins de chaleur sont relativement élevées sur une bonne partie du territoire de la commune. Les CAD sont donc des solutions très intéressantes pour plusieurs zones. Dans chacune d'entre elles, des mini-CAD existent déjà et certains d'entre eux pourraient éventuellement être étendus.

Dans cette zone, il faut donc développer/étendre les CAD alimentés par des énergies renouvelables (remplacer les agents fossiles des CAD existants) ou au moins plus efficaces par l'utilisation d'une CCF au gaz. Cette technologie permet une diminution de la pollution atmosphérique ainsi que la production d'électricité en parallèle à la fourniture de chaleur.

De manière générale, l'assainissement de bâtiments reliés à un CAD permet de libérer de la puissance sur ce dernier, offrant ainsi la possibilité d'y raccorder des constructions supplémentaires.

Pour les bâtiments de ces zones ne pouvant pas être raccordés à un CAD, un couplage entre le gaz et le solaire ou une SGV est envisageable.

IV. SGV ou Gaz naturel

Les SGV peuvent être utilisées principalement dans les zones B de protection des eaux. Lorsque la configuration est favorable (terrain disponible pour la sonde, rentabilité économique, etc.) des PAC sol-eau peuvent être installées. En complément, l'énergie solaire ou le gaz naturel peuvent être utilisés.

V. PAC eau/eau ou Gaz naturel

Les bâtiments neufs se situant dans cette zone peuvent être équipés de PAC eau/eau si la présence d'une nappe phréatique exploitable est confirmée lors de la définition des zones A_u. Le gaz naturel peut être utilisé pour les bâtiments moins récents, notamment lorsque ceux-ci sont actuellement alimentés au mazout.

VI. Zone industrielle

Les zones industrielles sont généralement caractérisées par des besoins de chaleur importants à des hautes températures. Le gaz naturel est donc une solution intéressante, d'autant plus que le réseau est déjà bien développé dans cette zone. La substitution du mazout par du gaz naturel est donc à privilégier. Lorsque cela est possible techniquement le solaire ou les PAC eau/eau peuvent servir de complément.

VII. L'ensemble du territoire

Géostructures énergétiques

Dans les zones de terrain instable, les nouvelles constructions nécessitant des géostructures devraient être obligatoirement équipées de pieux énergétiques. Une quantité de chaleur et de froid importante pourrait ainsi être produite, avec de faibles surcoûts de construction, le tout avec une énergie renouvelable.

PAC air/eau

Les PAC air/eau peuvent être utilisées sur l'ensemble du territoire. Afin d'obtenir un COP intéressant, cette technologie devrait être utilisée dans les bâtiments neufs et nécessitant des températures ne dépassant pas 35°C pour le réseau de chauffage.

Solaire thermique

La ville de Gland bénéficie d'un excellent potentiel solaire. Le solaire thermique peut donc être utilisé sur la totalité du territoire comme complément aux autres agents énergétiques.

Solaire Photovoltaïque

Les toits ayant des caractéristiques favorables à l'exploitation de la radiation solaire et qui ne sont pas utilisés pour la production d'ECS ou le chauffage, peuvent être équipés de panneaux photovoltaïques afin de produire de l'électricité.

2) Conclusion

La commune de Gland possède un bon potentiel de développement du CAD sur une grande partie de son territoire, étant donné une densité de besoins de chaleur relativement importante. La possibilité d'étendre les réseaux déjà existants afin de les relier à un plus grand nombre de bâtiments devrait être étudiée en détail.

Deux CAD sont particulièrement intéressants: celui de la Cité-Ouest qui pourrait utiliser la chaleur du projet de géothermie GP La Côte et celui de Mauverney-Dessus qui pourrait permettre d'exploiter la chaleur des EU des collecteurs de l'APEC.

La ville de Gland dispose de plusieurs ressources locales intéressantes. La géothermie et le solaire sont les deux principales énergies disponibles directement sur son territoire.

La biomasse est également intéressante mais cette ressource semble limitée au vu des nombreux projets déposés dans la région. Les méthanisation des déchets biodégradables offre un potentiel non négligeable.

Le potentiel d'économie d'énergie grâce à la rénovation des bâtiments est très important. Une réduction de la consommation d'énergie pourrait être effectuée en rénovant les grands bâtiments les plus anciens.

Le concept énergétique réalisé permettra une utilisation plus rationnelle de l'énergie tout en ayant recours aux énergies renouvelables et indigènes.

Bien que le gaz naturel soit une énergie fossile, il possède de nombreux avantages par rapport à d'autres agents énergétiques. Le réseau de gaz étant très présent dans la ville, il peut permettre la substitution de mazout ou de chauffage électrique qui représentent une charge plus importante sur l'environnement.

Sur la base des données récoltées et des recommandations établies, la commune pourra définir ses objectifs et priorités en matière d'approvisionnement énergétique et de développement des énergies de réseau.