

## **INFORMATION AU CONSEIL COMMUNAL**

### **Concept énergétique territorial : éléments pour le choix de solutions énergétiques**

Nyon, le 26 septembre 2011

## **NYON · CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL**

Monsieur le Président,  
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

Le 26 septembre 2011, dans le cadre de la politique énergétique communale, la Municipalité a accepté le concept énergétique territorial que vous trouverez ci-joint et qui synthétise les résultats d'une étude menée au printemps 2011.

La Municipalité a estimé utile de vous transmettre ce document pour information pour trois raisons essentielles :

- D'une part, il permet de situer les ordres de grandeur des besoins énergétiques de la ville et des ressources renouvelables à disposition, ainsi que de préciser le champ des possibles pour un approvisionnement énergétique durable à l'échelle communale.
- D'autre part, il sert d'ores et déjà à la Municipalité et aux services communaux de guide pour l'orientation des choix énergétiques dans les différents secteurs de la ville.
- Enfin, ce document servira de point de départ et de cadre de référence à des études plus détaillées, que ce soit par quartier ou par type de ressource énergétique à valoriser (géothermie profonde, solaire, etc.).

Nous espérons donc que vous y trouverez des informations utiles à la compréhension des enjeux énergétiques de la ville de Nyon, et un éclairage sur une partie des actions entreprises, ou à entreprendre, par la Municipalité dans le cadre de la mise en œuvre d'une politique énergétique responsable.

# **CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL**

**Eléments pour le choix de solutions énergétiques**

Nyon, le 26 septembre 2011

## **I. Préambule**

---

En 2009 la Municipalité de Nyon a adopté un programme d'action dans le domaine de l'énergie visant à 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, c'est-à-dire d'une stratégie relative à l'approvisionnement énergétique de la ville qui assure un usage rationnel des ressources énergétiques à disposition et valorise le potentiel de production et d'utilisation des énergies renouvelables.

Une telle stratégie se fonde sur une vision claire de la demande énergétique à laquelle il s'agit de répondre, ainsi que des ressources énergétiques à disposition. Elle consiste, ensuite, à définir quelle énergie devrait être mise en œuvre dans les différents secteurs de la ville pour assurer un approvisionnement énergétique durable.

Cette démarche est d'autant plus importante aujourd'hui, à l'heure où, après l'accident nucléaire de Fukushima, les choix énergétiques de ces 50 dernières années sont clairement remis en question, rendant nécessaire la recherche de nouvelles solutions.

Le présent document synthétise les résultats d'une étude menée en 2011. Il permet d'avoir une vision globale synthétique, de situer les ordres de grandeur et de préciser le champ des possibles à l'échelle communale. En particulier l'Annexe 1 et l'Annexe 2 synthétisent les données relatives à la demande et aux ressources.

Le présent document constitue une première étape vers la définition d'une stratégie d'approvisionnement énergétique plus précise. Il doit servir de cadre à des études détaillées pour chaque nouveau quartier développé ou pour des projets de rénovation. Il laisse aussi un certain nombre de questions ouvertes auxquelles il s'agira de répondre par des études spécifiques dont les résultats seront à intégrer, en particulier pour la géothermie profonde, le solaire et le gaz.

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

Le présent document constitue donc finalement un cadre évolutif qui doit servir d'aide à la décision pour la Municipalité et l'administration communale.

## **2. Principes**

---

Pour aller dans le sens d'une basse consommation énergétique, il est tout d'abord nécessaire de réduire les besoins, ce qui implique principalement de favoriser les enveloppes performantes. De hauts standards énergétiques pour le neuf, et des rénovations efficaces, constituent donc une première étape primordiale.

Ensuite, la commune de Nyon dispose d'un fort potentiel en solutions énergétiques à la fois respectueuses de l'environnement et efficaces pour la couverture de ses futurs besoins thermiques. En particulier, les solutions géothermiques sont envisageables pour une grande partie du territoire.

Enfin, des systèmes de production d'énergie renouvelables doivent être mis en place, en particulier le solaire thermique pour la couverture des besoins d'eau chaude sanitaire. Il est envisageable de viser 50 à 60% de couverture pour le neuf et de réaliser des installations sur les bâtiments existants dès que des rénovations sont entreprises. Le solaire photovoltaïque constitue une ressource secondaire intéressante à développer sur les bâtiments disposant de

grandes toitures et avec peu de besoin en eau chaude sanitaire (par exemple les écoles ou les bâtiments administratifs).

Les paragraphes suivants résument les principales solutions énergétiques retenues pour un approvisionnement durable de la ville. L'Annexe 3 détaille les recommandations par secteur.

### **2.1 Principes applicables sur l'ensemble du territoire pour le neuf et le rénové**

- Réduire les besoins grâce à :
  - Des enveloppes performantes pour les surfaces neuves et un effort maximal sur les mesures d'améliorations de l'enveloppe pour la rénovation (passage progressif vers des hauts standards de performance énergétique type Minergie®, Minergie-P®) ;
  - La minimisation des niveaux de températures (basse température pour le chaud et haute température pour le froid) ;
  - Des installations et équipements à haute efficacité énergétique.
- Développer les installations solaires, surtout thermiques :
  - Exiger au minimum 30% pour l'eau chaude sanitaire selon les dispositions légales pour le neuf, mais encourager l'exploitation maximale du potentiel en particulier pour les gros consommateurs d'eau chaude sanitaire et dans le cas de bâtiments à faible consommation (participation possible au chauffage) ;
  - Encourager l'exploitation maximale du potentiel lors de rénovations ;
  - Renforcer l'exploitation du potentiel solaire lors du choix d'un agent énergétique principal fossile.
- Identifier et activer les synergies entre les projets de développement et les gros projets de rénovation.

### **2.2 Synthèse des principales solutions énergétiques à retenir pour les nouvelles constructions**

#### **A moyen terme**

- Géothermie grande profondeur et réseau de chauffage à distance étendu (CAD) pour les projets dans les secteurs Viez, Biolatte, En Oie et Le Reposoir, éventuellement Prélaz (projets directement concernés : Petite Prairie, Reposoir, En Gravette II, Les Fontaines, Manettes), sous réserve de la faisabilité technique et économique à l'étude.

#### **Immédiatement au fur et à mesure des nouveaux projets**

- Géothermie basse profondeur et CAD locaux à basse température pour toutes les zones où il est possible de forer (en principe la plus grande partie du territoire communale en-dehors de la Vieille-Ville) ; à développer si possible avec plusieurs consommateurs en particulier lorsque les besoins sont complémentaires ; à coupler si possible avec une installation solaire photovoltaïque ; à développer éventuellement avec un appoint au gaz.
- Stockage saisonnier de la chaleur pour de grands projets avec une volonté d'exemplarité lorsque un champ de sondes géothermique n'est pas possible ; à retenir pour des projets avec suffisamment de toitures à disposition pour l'installation de panneaux solaires thermiques et des besoins de froid très faibles ; dans les secteurs Viez, Biolatte, En Oie, Le Reposoir et Prélaz.

## NYON · CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL

- Valorisation thermique :
  - Eaux usées générées par les nouveaux projets : à valoriser sur place pour les projets de grande densité et d'affectation(s) à hauts besoins en eau chaude sanitaire.
  - Eaux épurées : ressource limitée à valoriser sur le site de l'Asse.
  - Eaux de surface : ressource très limitée à valoriser le long de la conduite forcée en cas de turbinage de l'Asse ou dans des zones proches de l'Asse.
  - Eaux du lac : ressource illimitée à valoriser dans des zones proches du lac dans le cadre de projets de taille suffisante avec des besoins thermiques denses, en particulier pour le froid ; éventuellement pour les projets Perdtemps-Usteri, Vy Creuse-UAG, Tatiana et Colovray.
- Pompes à chaleur air-eau dans les zones où les pompes à chaleur avec sondes géothermiques ne sont pas possibles ; à retenir pour des bâtiments disposant d'une bonne enveloppe et d'un chauffage à basse température ; tenir compte de la problématique du bruit causé par l'installation de ces systèmes ; à développer avec un appoint au gaz plutôt qu'électrique ; à coupler si possible avec une installation solaire photovoltaïque en complément.
- Gaz naturel lorsque des solutions énergétiques renouvelables ne peuvent être mises en place ; à retenir plutôt pour des bâtiments possédant des systèmes de distribution de chaleur à haute température ou comme énergie d'appoint ou comme énergie de transition avec une perspective d'évolution vers une valorisation plus grande des énergies renouvelables.

### 2.3 Synthèse des principales solutions énergétiques à retenir pour les rénovations

- Géothermie basse profondeur dans les zones où il est possible de forer et où l'accès est aisé pour les foreuses.
- Raccordement sur des CAD locaux pour les rénovations performantes à proximité de nouveaux quartiers.
- Chaudière bois-pellet pour des utilisations ponctuelles dans des zones peu sensibles en terme de pollution de l'air et disposant d'un accès aisé pour la livraison du bois.
- Pompes à chaleur air-eau "à défaut" ; prendre en considération la problématique du bruit ; envisager la technologie CO<sub>2</sub> ; enveloppe à renforcer ; à développer avec un appoint au gaz plutôt qu'électrique ; à coupler si possible avec une installation solaire photovoltaïque en complément.
- Gaz naturel lorsque des ressources renouvelables ne peuvent pas être envisagées en raison des accès ou du bruit ; à favoriser en particulier dans le secteur Vieille-Ville ; enveloppe à renforcer ; à coupler si possible avec une installation solaire thermique ; à retenir en appoint ou secours lors du passage à une énergie renouvelable lorsque lorsqu'une installation gaz existe déjà.
- Bois ou gaz alimentant un réseau de chauffage à distance local lors de la rénovation d'importants groupements de bâtiments et de besoins en haute température ; à associer si possible à un couplage chaleur-force ; tenir compte des émissions/immissions polluantes (filtres pour les chauffages au bois) ; de tenir de la proximité de la ressource pour le bois.
- Couplage chaleur-force de la STEP de l'Asse à développer pour une valorisation maximale du potentiel thermique sur le site.

## **2.4 Production d'électricité**

- Géothermie grande profondeur (3'000-6'000 mètres) sous réserve de la faisabilité technique et économique à l'étude.
- Hydro-électricité : amélioration de l'installation de turbinage des eaux épurées à Rive, turbinage des eaux épurées et de l'Asse, éventuellement turbinage du Boiron, éventuellement turbinage de l'eau pompée des sources.
- Solaire photovoltaïque : sur les toitures importantes (> 500m<sup>2</sup>) ; à retenir en particulier lorsque les besoins en eau chaude sanitaire sont faibles (administratifs, commerces, industrie) ; à coupler éventuellement avec des pompes à chaleur ; peut compléter une installation solaire thermique lorsqu'il reste de la place.
- Lorsque des solutions thermiques au gaz sont choisies, privilégier l'installation de couplage chaleur-force (CCF).
- Couplage chaleur-force de la STEP de l'Asse à développer pour une production maximale d'électricité.

## **3. Conclusion et prochains pas**

---

Le présent document permet d'avoir une vision globale synthétique et de situer les ordres de grandeur et les principaux enjeux énergétiques à l'échelle communale. En l'état il peut servir de référence et d'aide à la décision pour l'administration communale, la Municipalité et les promoteurs privés lors du choix de solutions énergétiques à étudier dans le cadre de rénovation ou de nouvelles constructions.

Toutefois, plusieurs étapes complémentaires restent nécessaires pour affiner le concept et le faire vivre dans le temps :

1. Préciser la stratégie d'évolution du gaz de sorte à trouver un équilibre entre la volonté de promouvoir les énergies renouvelables sur le territoire communal et la volonté de maintenir un réseau de gaz suffisant pour permettre une gestion économiquement rationnelle.
2. Poursuivre les études pour la valorisation du potentiel de la géothermie profonde.
3. Affiner l'étude du potentiel solaire photovoltaïque existant sur les toits communaux, ainsi que les données sur les bâtiments privés identifiés comme intéressants, et prendre des mesures pour valoriser ce potentiel.
4. Lorsqu'elles seront connues, intégrer au concept énergétique territorial les données du cadastre cantonal du potentiel de la géothermie basse profondeur.
5. Tenir à jour régulièrement les données du concept énergétique territorial et les intégrer (en tous cas en ce qui concerne la demande) dans le SIT.

Malgré tout, des actions peuvent déjà être mises en oeuvre pour que les principes énoncés se traduisent en réalisations concrètes :

1. Intégrer les principes généraux d'approvisionnement et les recommandations par secteur dans le PGA.
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 le concept énergétique territorial.
3. Poursuivre, réévaluer et si besoin réorienter les moyens d'encouragement financiers que la Municipalité met à disposition des propriétaires et entreprises.

## NYON · CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL

4. Définir le rôle des SI comme éventuel tiers-investisseur-contracteur pour les chauffages à distance locaux (gaz, géothermie, bois), le CAD grande profondeur, les stockages saisonniers de chaleur, les installations solaires photovoltaïques ou d'autres productions d'énergie.
5. 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 et au développement durable a pour mission, en collaboration avec les services concernés, de suivre le processus de précision du concept et de proposer à la Municipalité des mises à jour ; elle coordonne également les actions à mettre en œuvre pour passer des principes à des réalisations concrètes.

Ainsi adopté par la Municipalité dans sa séance du 26 septembre 2011.

### AU NOM DE LA MUNICIPALITÉ

Le Syndic :

Is

D. Rossellat



Le Secrétaire municipal :

Is

Ch. Gobat

## **Annexe(s)**

---

Annexe 1 : Demande énergétique actuelle et future

Annexe 2 : Ressources énergétiques principales et secondaires

Annexe 3 : Solutions d'approvisionnement à retenir par secteur

## Demande énergétique actuelle et future de la ville de Nyon

### I.1. Besoins actuels estimés (2010)

#### Besoins totaux

Au total, les besoins en énergie de la ville sont les suivants :

Chaleur pour le chauffage :	190'240 MWh/an
Chaleur pour l'eau chaude :	30'220 MWh/an
Rafraichissement :	1'260 MWh/an
<b>Besoins thermiques totaux :</b>	<b>221'720 MWh/an</b>

**Electricité :** **87'530 MWh/an**

**Besoins énergétiques totaux :** **309'243 MWh/an**

L'indice de consommation d'énergie pour couvrir les besoins en chauffage et eau chaude sanitaire est évalué à environ 600-650 MJ/m<sup>2</sup>\*an. En comparaison :

- Un bâtiment Minergie consomme environ 150 MJ/m<sup>2</sup>\*an ;
- Les bâtiments existants construits entre 1920 et 1980 consomment en moyenne 700 MJ/m<sup>2</sup>\*an.

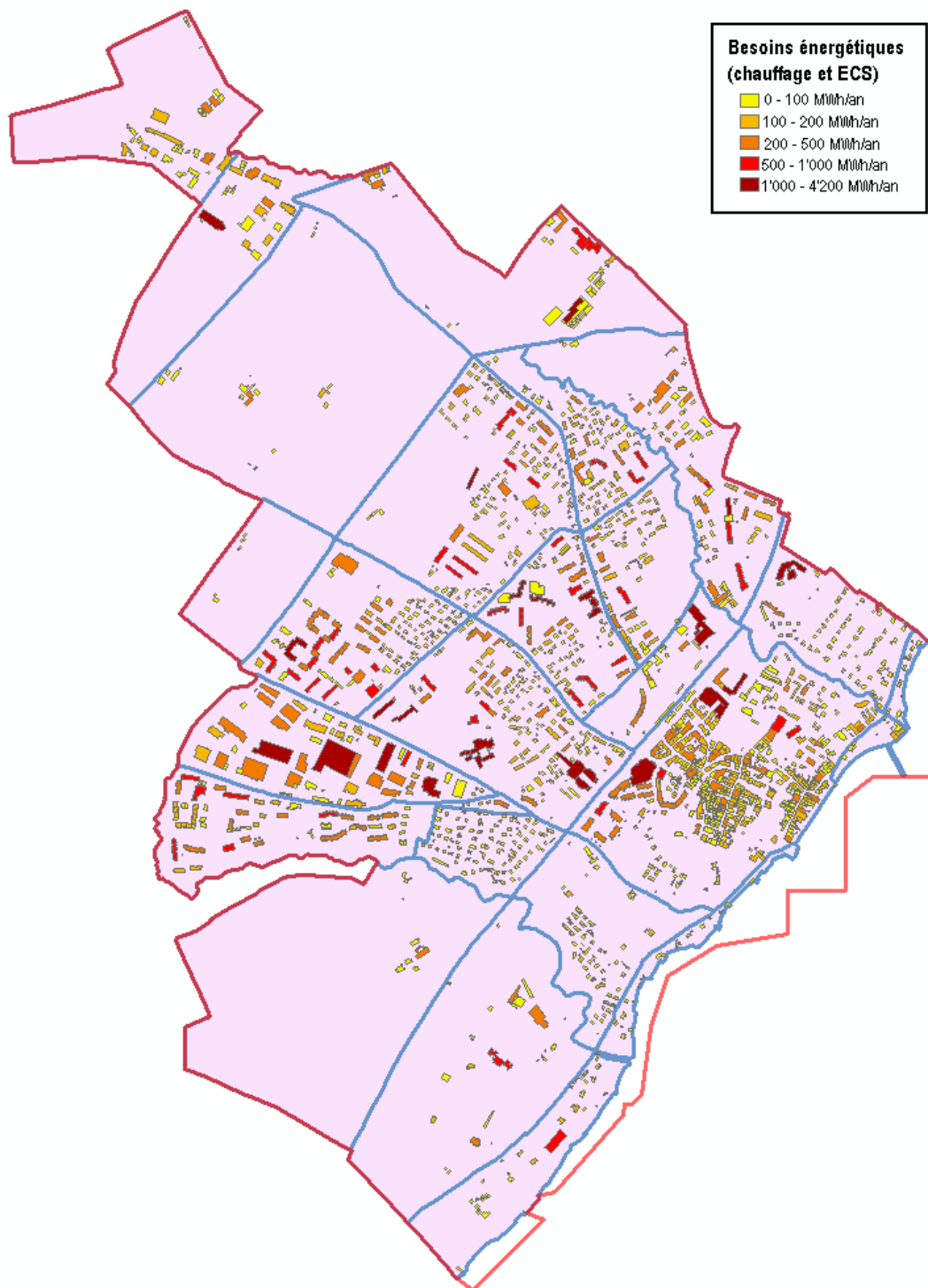
#### Besoins par secteur

Les secteurs les plus importants aujourd'hui en termes de besoins sont Vieux bourg, Marans, En Oie et Tines Ouest et Est. Cela est dû à la densité et à l'époque de construction de ces secteurs.

Secteur	Besoins en chaleur (MWh/an)	Part (%)
Asse	2'278	1.0
Vuarpillère	14'202	6.4
Biolatte	125	0.1
Le Viez	723	0.3
Changins	9'436	4.3
Tines Ouest et Est	15'751	7.1
Champ-Colin	13'570	6.2
En Oie	20'339	9.2
Reposoir	12'770	5.8
Plantaz	7'692	3.5
Chantemerle	11'983	5.4
Bois-Bougy	629	0.3
Marans	17'490	7.9
Cossy	14'122	6.4
Prélaz	6'739	3.1
Martinet et Morâche	5'124	2.3
Colovray-Métairie	2'346	1.1
Clémenty	2'609	1.2
Vieux bourg	55'342	25.1
Banderolle	4'232	1.9
Piscine	1'591	0.7
Rive	967	0.4
Sadex	459	0.2
<b>TOTAL</b>	<b>220'577</b>	<b>100</b>

**Besoins par bâtiment**

73 bâtiments gros consommateurs représentent à eux seuls près de 40% des besoins totaux.



## I.2. Besoins à l'horizon 2030

### Hypothèses

L'estimation des besoins à l'horizon 2030 se fonde sur les perspectives de développement de la ville telles que connues par le Service de l'urbanisme au printemps 2011 et qui se traduisent environ par :

- + 10'000 habitants ;
- + 6'000 emplois ;
- + 53 % de nouvelles surfaces avec des besoins énergétiques ;
- + 30% de surfaces rénovées à des standards de plus en plus sévères au fil des ans.

### Besoins totaux

L'augmentation quasi-nulle des besoins s'explique, d'une part par les efforts de rénovations, d'autre part par la performance énergétique des constructions neuves, bien meilleure que celle des constructions existantes.

Chaleur pour le chauffage :	209'035 MWh/an	(-5.2% en raison de performances bien meilleures des surfaces neuves et rénovées)
Chaleur pour l'eau chaude :	40'905 MWh/an	(+35.4% augmentation légèrement plus faible que l'augmentation des surfaces car les performances s'améliorent légèrement)
Rafraichissement :	4'785 MWh/an	(+280% très forte augmentation liée à l'augmentation de la part des surfaces administratives et commerciales et aux besoins des bâtiments neufs/rénovés)
<b>Besoins thermiques totaux :</b>	<b>254'725 MWh/an</b>	
<b>Electricité :</b>	<b>109'980 MWh/an</b>	
<b>Besoins énergétiques totaux :</b>	<b>364'705 MWh/an</b>	

### Besoins par secteur

L'évolution des besoins des différents secteurs dépend des nouvelles constructions prévues et de leur calendrier (plus elles seront tardives, plus leurs besoins seront faibles), ainsi que du potentiel de rénovation.

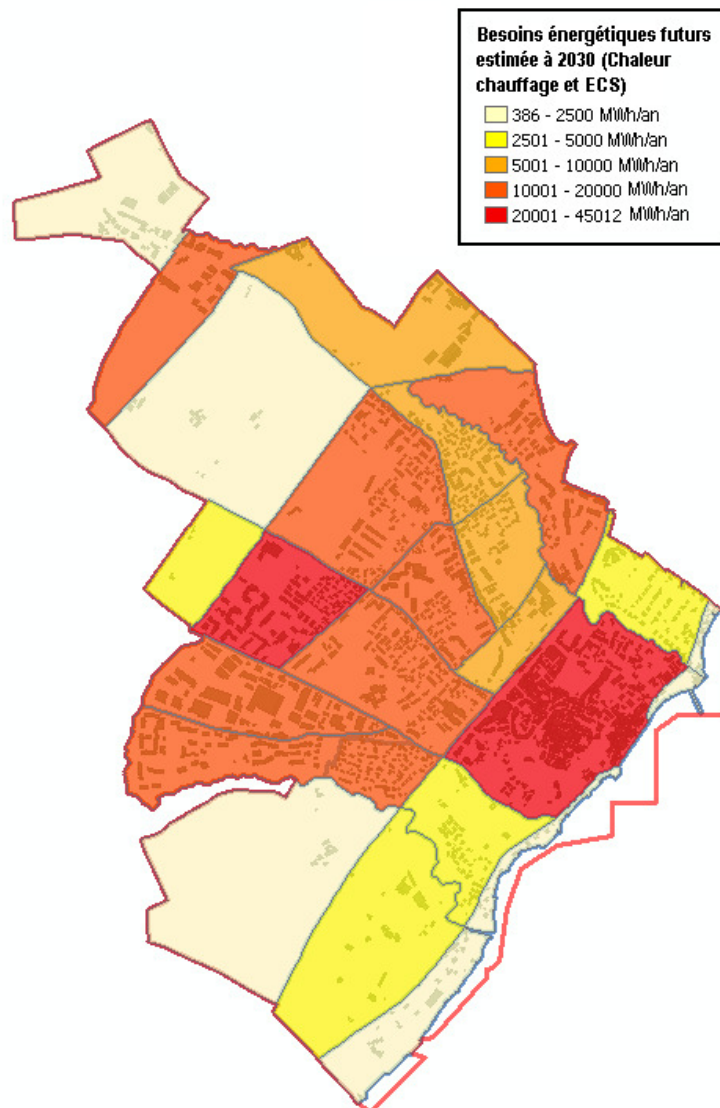
Les secteurs dont les besoins seront les plus importants sont : Vieux bourg, En Oie, Marans, Reposoir et Tines.

Trois secteurs évoluent fortement en raison de nouveaux projets importants : Martinet&Morâche, Reposoir, Biolatte.

Trois secteurs évoluent également mais moins fortement : Prélaz, Colovray-Métairie, Clémenty.

Certains secteurs verront leurs besoins baissés grâce aux rénovations, même avec les augmentations de surfaces prévues : Vieux bourg, Champ Colin, Changins, Vuarpillère.

Secteur	Evolution de la surface (%)	Besoins en chaleur (MWh/an)	Part des besoins totaux (%)	Augmentation relative des besoins (%)
Asse	27	2'333	1.1	2.4
Vuarpillère	69	13'132	6.3	-7.5
Biolatte	99	4'193	2.0	3'245.8
Le Viez	0	633	0.3	-12.4
Changins	44	6'232	3.0	-34.0
Tines Ouest et Est	<b>22</b>	<b>14'928</b>	<b>7.1</b>	<b>-5.2</b>
Champ-Colin	0	10'984	5.3	-19.1
En Oie	<b>42</b>	<b>21'228</b>	<b>10.2</b>	<b>4.1</b>
Reposoir	<b>65</b>	<b>16'303</b>	<b>7.8</b>	<b>27.7</b>
Plantaz	20	6'868	3.3	-10.7
Chantemerle	16	10'294	4.9	-14.1
Bois-Bougy	0	529	0.3	-15.9
Marans	<b>34</b>	<b>17'577</b>	<b>8.4</b>	<b>0.5</b>
Cossy	20	12'874	6.2	-8.8
Prélaz	39	7'272	3.5	7.9
Martinet et Morâche	67	7'097	3.4	38.5
Colovray-Métairie	45	2'555	1.2	8.9
Clémenty	41	2'849	1.4	9.2
Vieux bourg	11	45'012	21.5	-18.7
Banderolle	0	3'333	1.6	-21.2
Piscine	31	1'594	0.8	0.2
Rive	0	826	0.4	-14.6
Sadex	0	386	0.2	-15.9

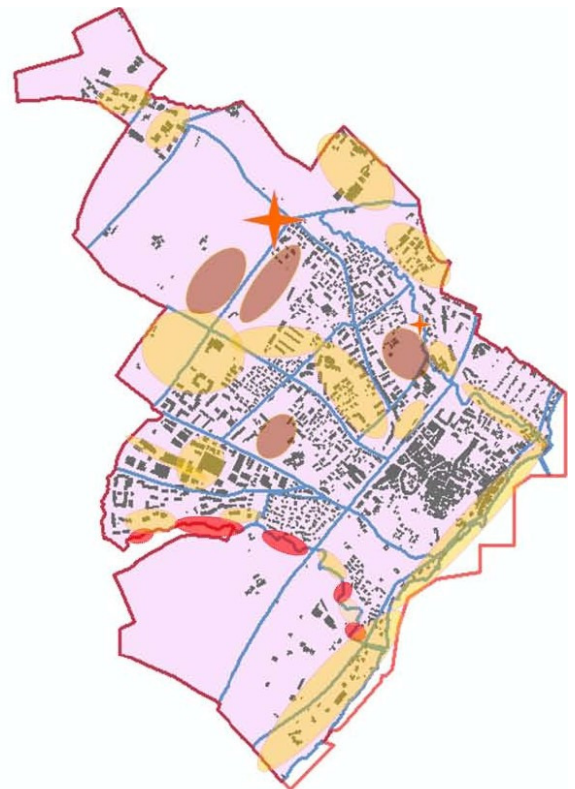


## Ressources énergétiques de la ville de Nyon

### 2.1 Ressources thermiques principales utilisables sur le territoire communal

Ressource	Potentiel	Remarques
Géothermie grande profondeur :	40'800 MWh/an	Scénario permo-carbonifère (forage à 6'000m.) Horizon 2020 Production conjointe d'électricité
Géothermie basse profondeur :	190'000 MWh/an	Possible sur 90-95% du territoire Estimation en prenant en compte ¼ des surfaces favorables
Eaux épurées :	10'900 MWh/an	
Solaire thermique individuel :	20'000 MWh/an	Couverture de 30 à 50% des besoins annuels d'ECS possible quasiment dans tous les cas, couverture non négligeable possible des besoins en chauffage dans le cas de bâtiments à faible consommation. Estimation en comptant 50% des besoins en ECS.
Réseau gaz :	Présent sur presque tout le territoire	

- Géothermie
  - Basse profondeur
    - ZONES INTERDITES (glissement terrain, protection des eaux)
    - ZONES SENSIBLES (pollution, protection des eaux)
    - Reste du territoire : Pas de problèmes ou contraintes particulières
  - Stockage saisonnier
    - ZONES D'INTÉRÊT POUR UN PROJET DE STOCKAGE SAISONNIER
  - Grande profondeur
    - POINT D'INTÉRÊT POUR L'EMPLACEMENT D'UN FORAGE GRANDE PROFONDEUR



## 2.2 Ressources thermiques secondaires

Ressource	Potentiel	Remarques
Eaux de surfaces :	5'300 MWh/an	Potentiel de l'Asse à vérifier Potentiel du Boiron à étudier
Eau du lac :		Ressource théoriquement illimitée mais ne pouvant être valorisée que dans des zones proches du lac dans le cadre de projets de taille suffisante avec des besoins thermiques denses, en particulier pour le froid
Eaux usées :	1'900 MWh/an	Le long des collecteurs sans les nouveaux développements La valorisation de ce potentiel ne peut être cumulé avec celui des eaux épurées
Bois de forêt indigène :	2'100 MWh/an	Couvert à plaquette de Trélex 2-3'000 MAP disponibles pour la ville de Nyon
Bois de forêt dans un périmètre de 25 km :		Pas de potentiel disponible Chiffres sur les disponibilités à long terme peu précis et très variables selon les sources
Rejets thermiques	1'035 MWh/an	Lavotel

## 2.3 Ressources électriques principales

Ressource	Potentiel	Remarques
Géothermie grande profondeur :	21'800 MWh/an	Scénario permo-carbonifère (forage à 6'000m.)
Grandes installations photovoltaïques :	2'800 MWh/an	Potentiel de 11 bâtiments communaux + 37 toitures non résidentielles >500m <sup>2</sup>
Hydroélectricité :	1'500 MWh/an	Turbinage eaux épurées + Asse avec augmentation de la population et raccordement d'autres STEP Potentiel du Boiron et de l'eau pompée des sources faible mais à étudier
Réseau électrique :	Présent sur presque tout le territoire	

## Recommandations par secteur

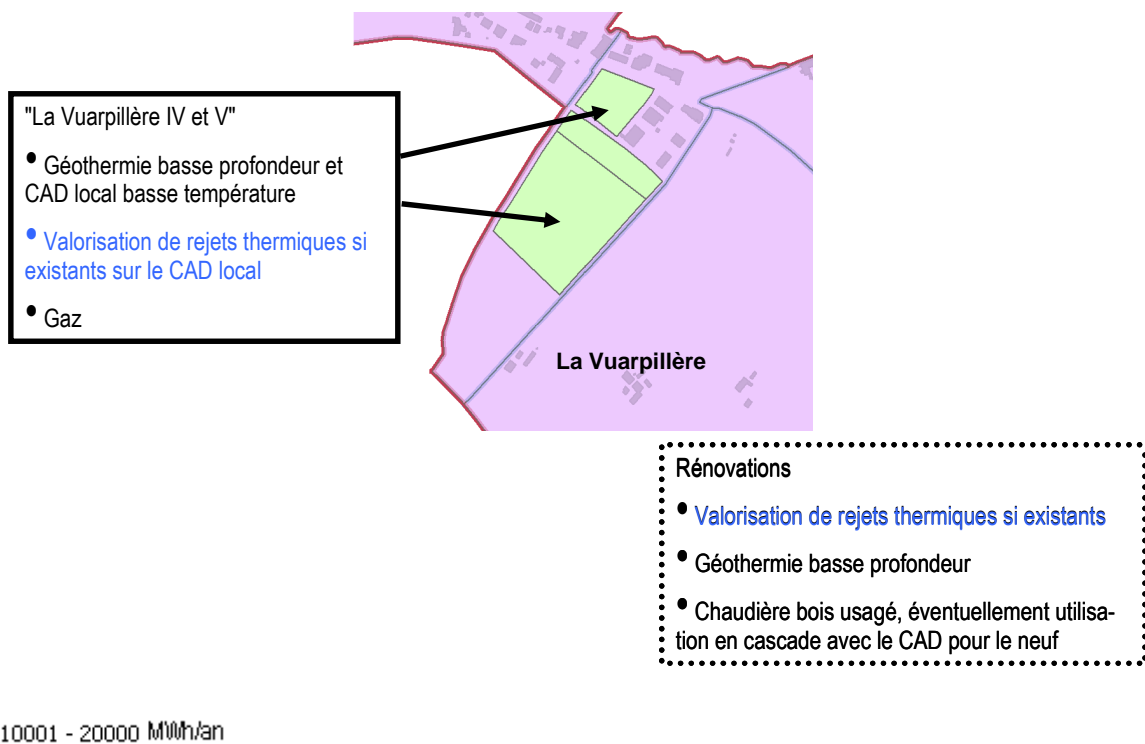
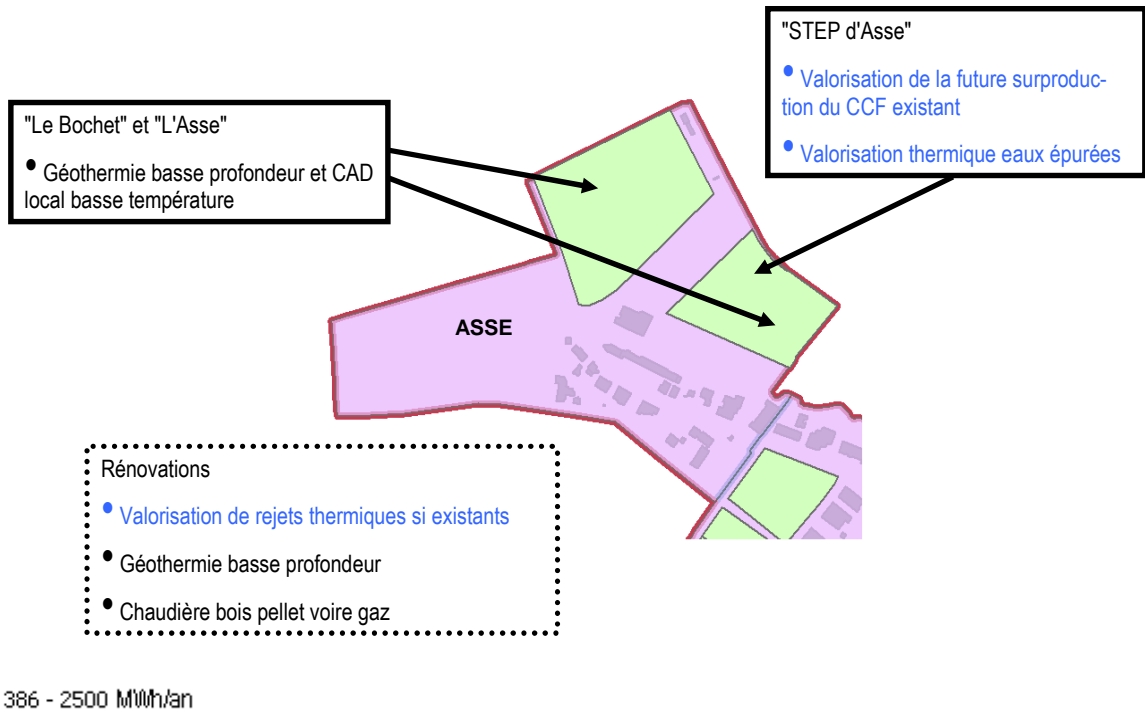
---

Les recommandations sont listées par ordre de priorisation sur le plan de l'efficacité énergétique mais ne sont pas exclusives entre elles.

Ainsi, ces recommandations ne constituent pas une image fixe de la future commune, mais représentent un guide des solutions énergétiques efficaces potentiellement intéressantes pour les secteurs.

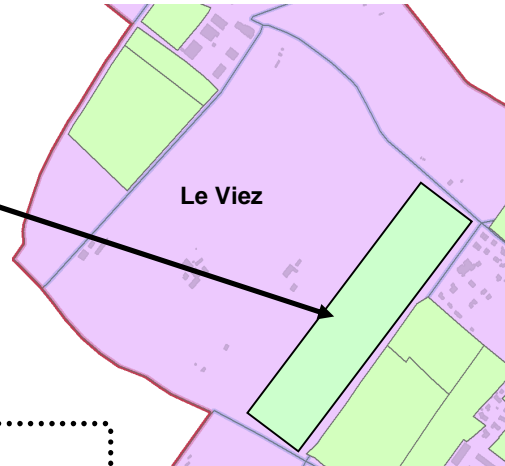
Certaines recommandations, comme la valorisation des rejets thermiques, ne permettent pas de couvrir la totalité des besoins et doivent être combinées avec un autre moyen de production. Les vecteurs énergétiques ne permettant pas de subvenir à la totalité des besoins (en bleu), doivent être complétés par un vecteur énergétique principal compatible (en noir).

Enfin, la solution gaz est considérée comme solution d'approvisionnement classique par défaut et accessible partout, elle n'est donc pas systématiquement énoncée dans les recommandations. Cela signifie que dans le cas où les solutions énergétiques performantes énoncées se révèlent trop difficiles à mettre en oeuvre, le recours au gaz est parfaitement envisageable.



"Viez"

- Valorisation thermique ponctuelle des eaux usées générées par le projet
- Géothermie grande profondeur et CAD étendu Viez
- Géothermie basse profondeur et CAD étendu basse température (Extensions vers secteurs Viez, En Oie et Reposoir)



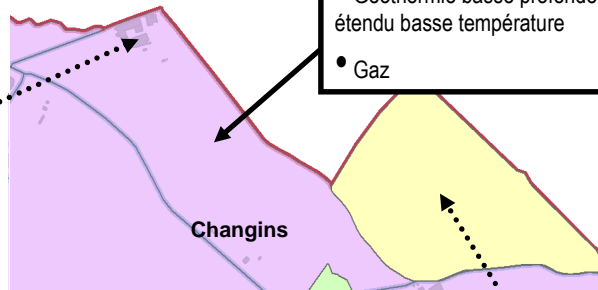
Rénovations

- Eventuellement géothermie grande profondeur si proximité du CAD
- Géothermie basse profondeur
- Chaudière bois pellet ou gaz

386 - 2500 MWh/an

Rénovation du rural

- Bois pellet



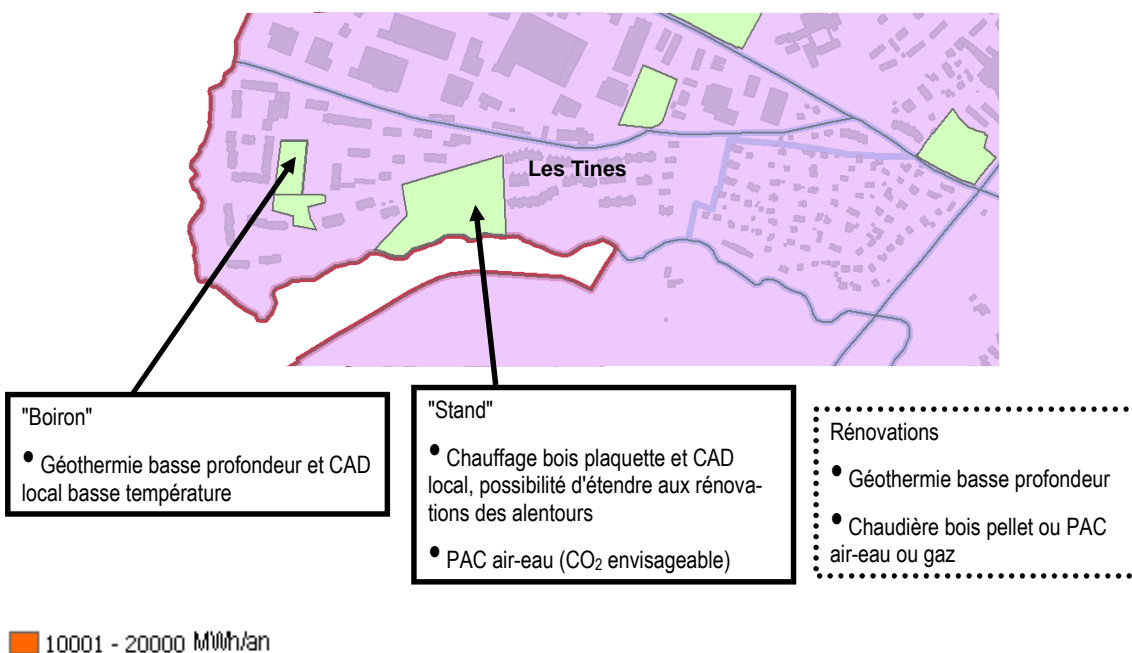
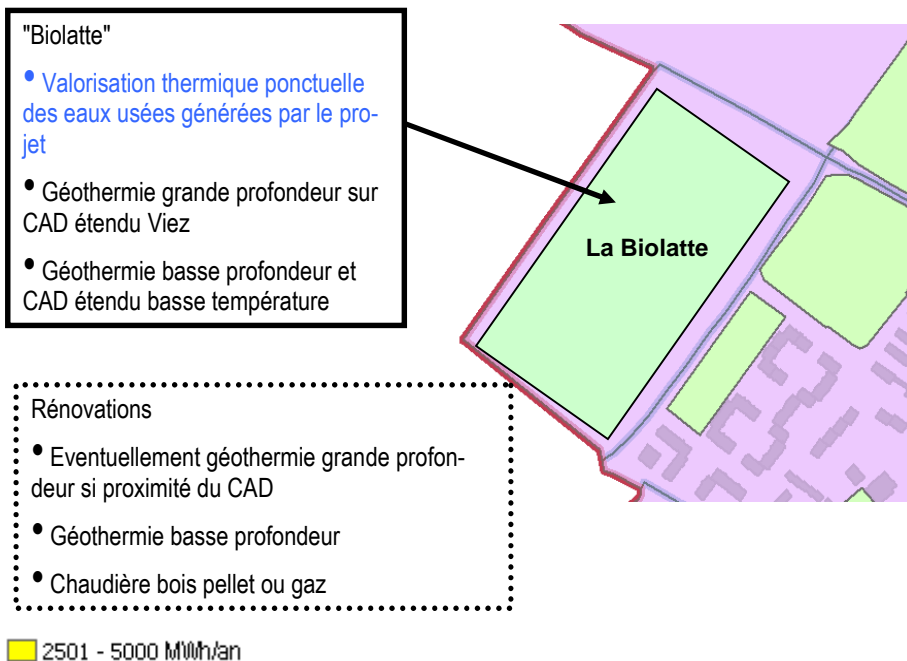
"Changins"

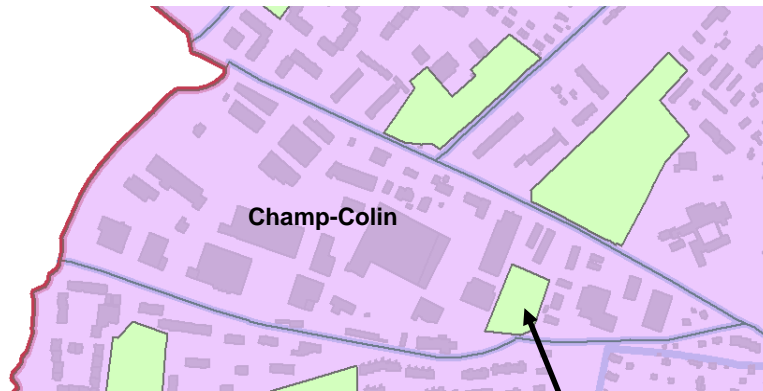
- Valorisation thermique eaux épurées & Asse (conduite forcée) et CAD basse température
- Géothermie basse profondeur et CAD étendu basse température
- Gaz

Rénovations sur site de Changins

- Valorisation de rejets thermiques si existants
- Chaufferie bois plaquette performante, CCF envisageable

5001 - 10000 MWh/an



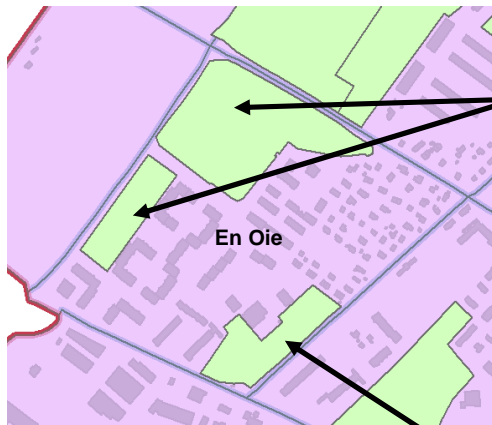


- Rénovations
- Valorisation rejets thermiques si existants
  - Centrales PV sur toitures massives
  - Géothermie basse profondeur si possibilité de forer
  - Gaz

"Moulins de Marans"

- Géothermie basse profondeur et CAD local basse température

10001 - 20000 MWh/an



- Rénovations
- Géothermie grande profondeur si CAD à proximité
  - Géothermie basse profondeur
  - Chaudière bois pellet ou PAC air-eau ou gaz

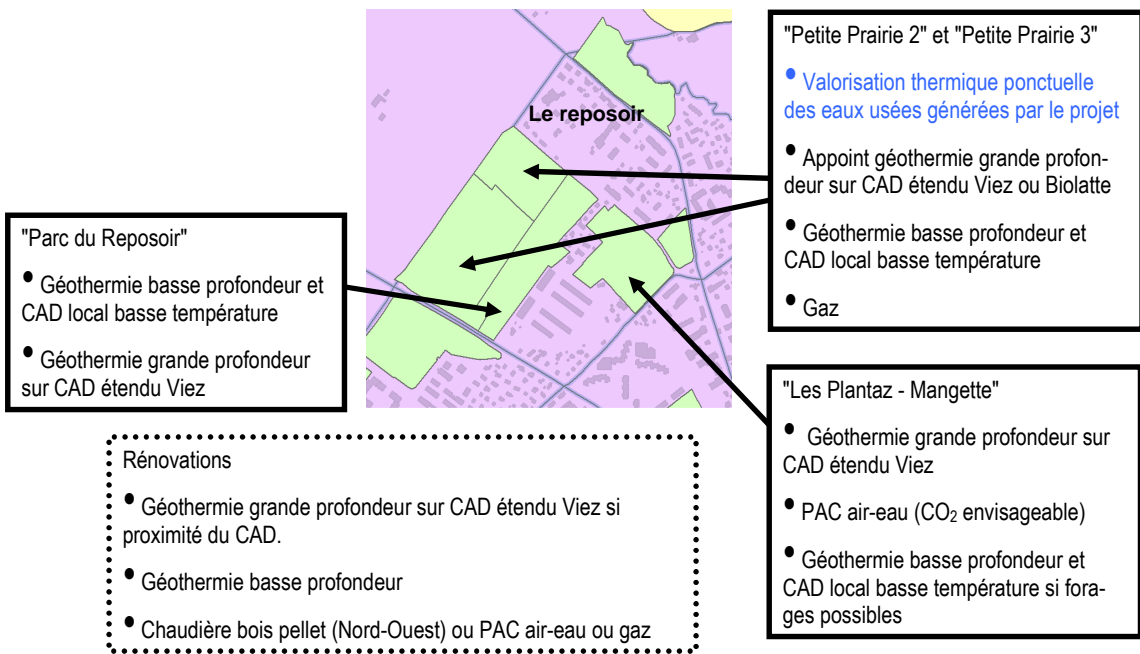
"En Gravette II" et "Addenda Fontaines"

- Valorisation thermique ponctuelle des eaux usées générées par le projet
- Appoint géothermie grande profondeur sur CAD étendu Viez
- Géothermie basse profondeur et CAD étendu basse température

"Tatte d'oie"

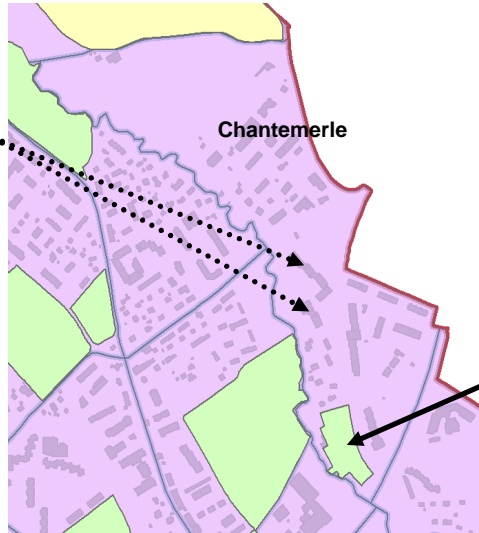
- Géothermie basse profondeur et CAD étendu basse température

20001 - 45012 MWh/an



- Rénovations gros bâtiments
  - Eventuellement valorisation thermique des eaux épurées & Asse (conduite forcée)
  - Gaz

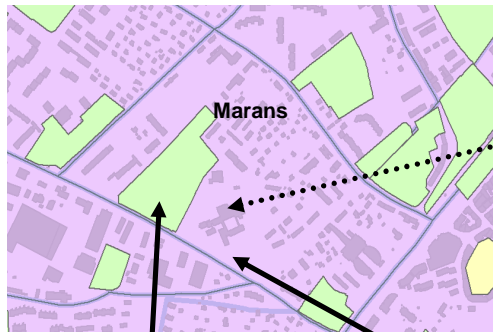
- Rénovations autres
  - Géothermie basse profondeur
  - Bois pellet possible coté Est de la Route de l'Etraz
  - Gaz



- "Etraz Sud"
- Eventuellement valorisation thermique des eaux épurées & Asse (conduite forcée)
  - Géothermie basse profondeur si forages possibles
  - PAC air-eau

10001 - 20000 MWh/an

- Rénovations autres
  - Géothermie basse profondeur
  - Eventuellement bois pellet pour la partie Nord-Ouest
  - Gaz



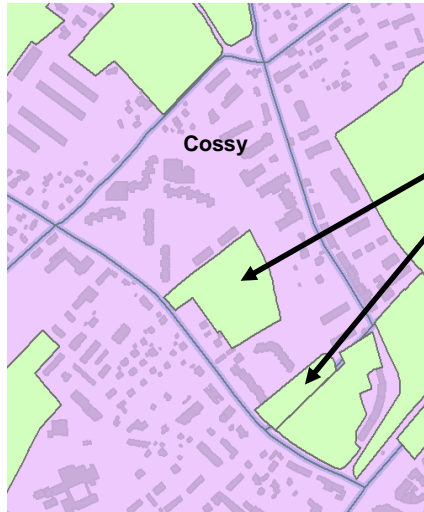
- Rénovation hôpital
  - Gaz et CCF avec éventuellement CAD local, possibilité d'étendre aux rénovations des alentours

- "Marens - Couchant"
- Géothermie basse profondeur et CAD local basse température
  - Stockage saisonnier envisageable si part des besoins de froid suffisamment faible (i.e. < 10 %)

- "Route Divonne 25 à 29"
- Géothermie basse profondeur

10001 - 20000 MWh/an

- Rénovations autres
- Eventuellement CCF avec CAD local (Levratte)
  - Géothermie basse profondeur et CAD local basse température si forages possibles
  - Gaz



- "Valon de Cossy" et "Cortot – Cossy"
- Géothermie basse profondeur et CAD local basse température si forages possibles
  - PAC air-eau (CO<sub>2</sub> envisageable)
  - Gaz

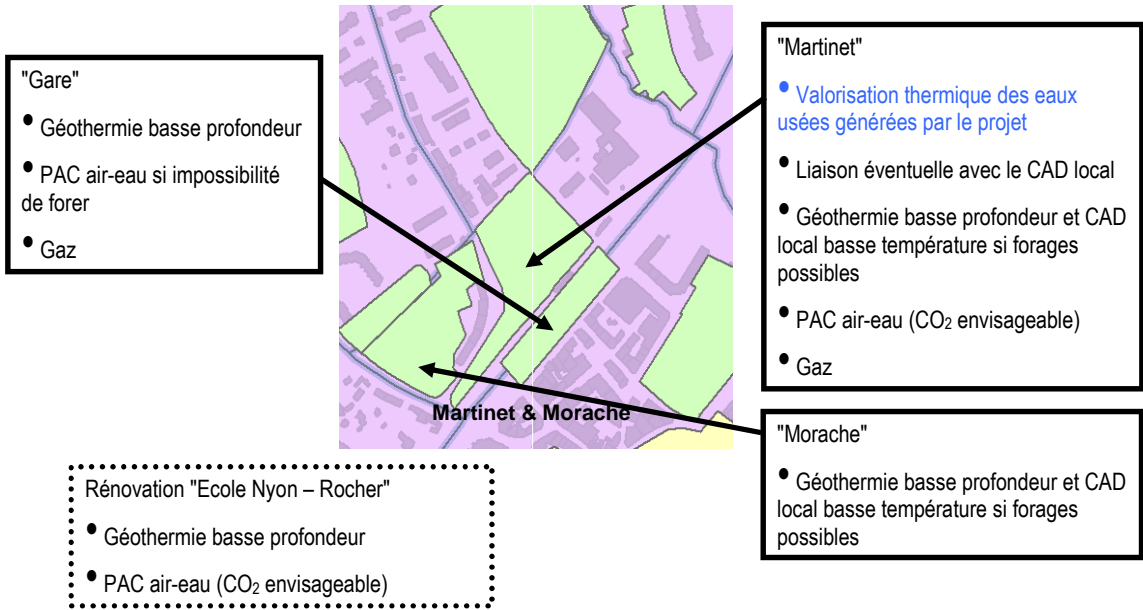
10001 - 20000 MWh/an

- Rénovations
- Géothermie basse profondeur et CAD local basse température si forages possibles
  - Gaz

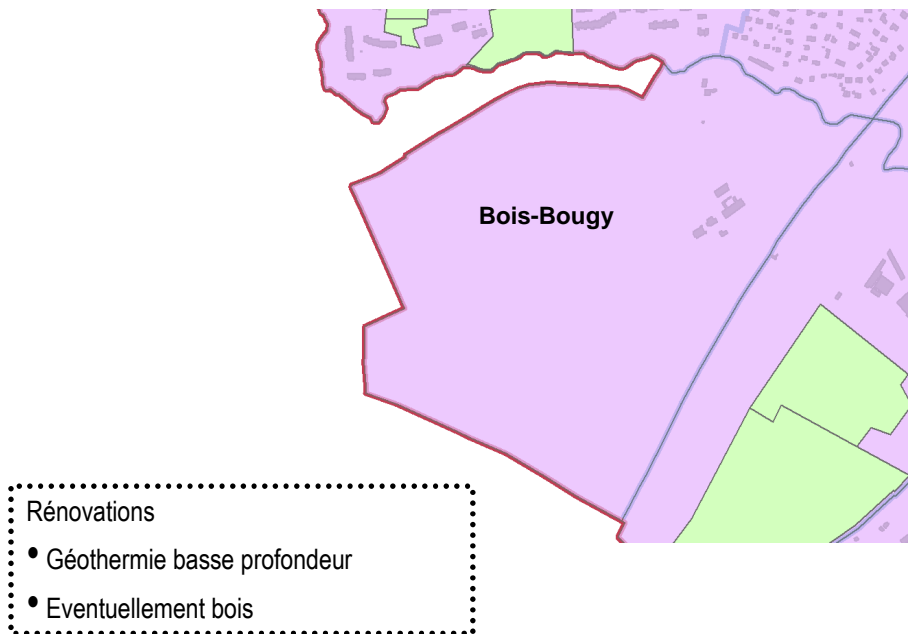


- "Prélaz - Rocher"
- Valorisation thermique des eaux usées générées par le projet
  - Appoint avec géothermie grande profondeur et CAD local
  - Extension possible vers "Martinet et Morache"
  - Stockage saisonnier envisageable si part des besoins froid suffisamment faibles (i.e. < 10 %)
  - Géothermie basse profondeur et CAD local basse température si forages possibles

5001 - 10000 MWh/an

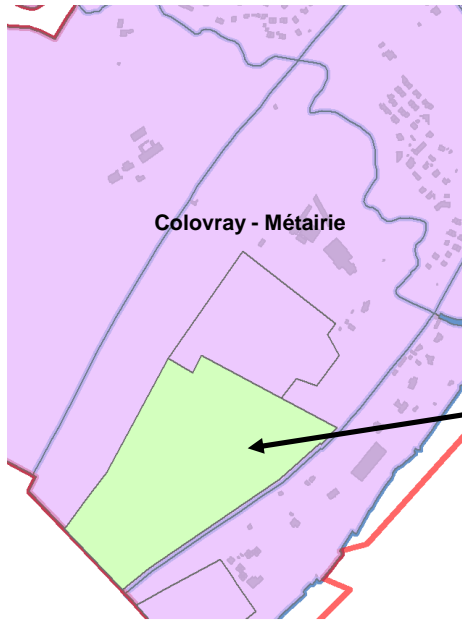


5001 - 10000 MWh/an



386 - 2500 MWh/an

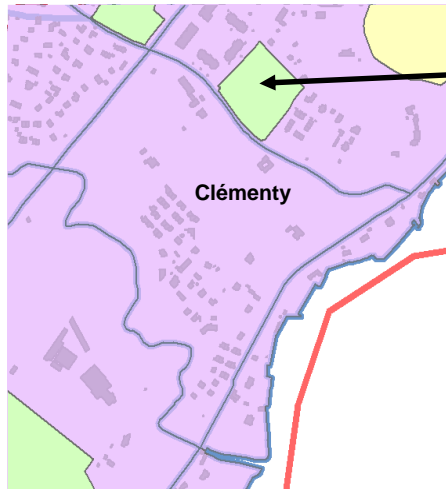
- Rénovations
- Géothermie basse profondeur et CAD local



- "Colovray"
- Géothermie basse profondeur et CAD local basse température
  - Synergie possible avec En Colovray Tatiana pour CAD basse température sur eaux du lac

2501 - 5000 MWh/an

- Rénovations
- Géothermie basse profondeur et CAD local
  - Eventuellement bois pellet en partie Nord-Ouest
  - Gaz



- "Clémenty"
- Géothermie basse profondeur et CAD local basse température
  - Gaz

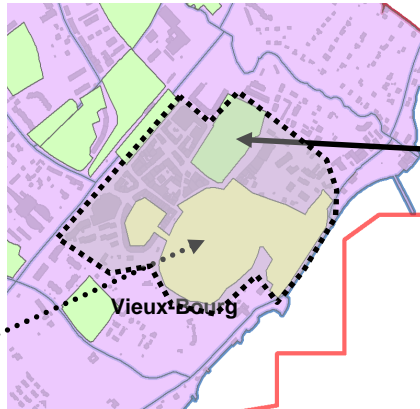
2501 - 5000 MWh/an

Rénovations accès aisé

- Géothermie basse profondeur
- Eventuellement bois pellet pour utilisation ponctuelle
- Favoriser CAD locaux et coordination pour la rénovation de grands ensembles

Rénovations accès difficile (Cœur du Vieux-Bourg)

- Eventuellement PAC air-eau pour les rénovations performantes d'enveloppes et problématique du bruit prise en considération
- Gaz



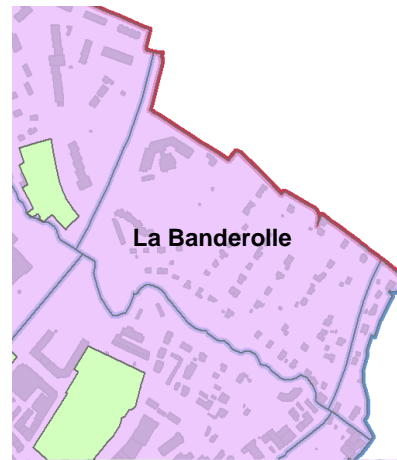
"Perdtemps - Usteri"

- Réseau d'eau du lac et CAD local basse à moyenne température si densité et taille du quartier suffisamment importantes
- Synergies possible avec les rénovations alentours avec une bonne coordination
- Géothermie basse profondeur et CAD local basse température
- Gaz

■ 20001 - 45012 MWh/an

Rénovations

- Géothermie basse profondeur
- Eventuellement PAC air-eau le long de l'Asse (si interdiction de forer) ou pour les parcelles à accès difficile
- Gaz



■ 2501 - 5000 MWh/an

