

PLAN DIRECTEUR DE ZONE INDUSTRIELLE ET
ARTISANALE « BOIS-BRÛLÉ » SUR LES COMMUNES
DE BELLEVUE ET DU GRAND-SACONNEX

CONCEPT ÉNERGÉTIQUE TERRITORIAL

VERSION 1.1

Carouge, 31 janvier 2017
GE1404

CET 2017-18

**OFFICE CANTONAL
DE L'ÉNERGIE**
~~Rue du Palais-Saint-Pierre 4~~
Case postale 3920
1211 Genève 3

11.08.2017

CSD INGENIEURS SA
Avenue Industrielle 12
CH-1227 Carouge
t + +41 22 308 89 00
f + +41 22 308 89 11
e geneve@csd.ch
www.csd.ch



TABLE DES MATIÈRES

SUIVI DES VERSIONS DU DOCUMENTS	3
1. INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE	2
1.1 Cadre général	2
1.2 Bases légales et réglementaires	2
1.3 Périmètres d'étude considérés	4
1.4 Caractéristiques du périmètre élargi	4
1.4.1 État actuel : consommation d'énergie fossile	4
1.4.2 Projets d'urbanisation	6
1.4.3 Infrastructures énergétiques existantes et projetées	8
1.4.4 Contexte géologique et hydrogéologique	9
1.5 Caractéristiques du périmètre restreint	10
1.5.1 Qualité de l'air	10
1.5.2 Contexte géologique et hydrogéologique	10
1.5.3 Projet d'aménagement de la ZDIA	11
2. ÉTAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE	12
2.1 Potentiel des ressources énergétiques renouvelables et locales ainsi que des rejets thermiques	12
2.1.1 Bois-énergie	12
2.1.2 Récupération de chaleur sur les eaux usées	12
2.1.3 Géothermie	13
2.1.4 Pompes à chaleur sur air ambiant	14
2.1.5 Énergie solaire	14
2.1.6 Hydrothermie – GeniLac	15
2.2 Potentiel d'approvisionnement énergétique non-renouvelable	16
2.3 Structure qualitative et quantitative des besoins énergétiques actuels et évolution future	17
2.3.1 Besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS	17
2.3.2 Besoins de froid	17
2.3.3 Besoins d'électricité du PDZIA Bois-Brûlé	18
2.3.4 Pourcentage minimal d'approvisionnement en énergies renouvelables	18
2.4 Synthèse de l'état des lieux	19
3. PROPOSITIONS ET ANALYSE DE STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES LOCALES	20
3.1 Stratégie A : Locale	20
3.2 Stratégie B : Réseau GeniLac	20
3.3 Identification des acteurs	22

**4. SYNTHÈSE DES ORIENTATIONS ET DES RECOMMANDATIONS POUR
LES ACTEURS CONCERNÉS****23****LISTE DES FIGURES**

Figure 1: Périmètre d'étude considérés pour le concept énergétique territorial (SITG, 2016)	4
Figure 2 : Consommation d'énergie fossile dans le périmètre élargi (Source : OCEN)	5
Figure 3 Projets d'urbanisation et CET validés à l'intérieur du périmètre élargi (SITG, 2016)	6
Figure 4 : Projets connexes	7
Figure 5 : Infrastructures énergétiques existantes dans le périmètre élargi du projet (SITG, 2016)	8
Figure 6 : Contexte géologique et hydrogéologique du périmètre élargi (SITG, 2016)	9
Figure 7 : Immissions annuelles de NO ₂ (moyenne 2013, SABRA – DETA – État de Genève, 2014)	10
Figure 8 : PDZIA du "Bois-Brûlé"	11
Figure 9 : Surface maximale potentiellement utilisable pour l'installation de sondes géothermiques verticales	13
Figure 10 : Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire thermique du PDZIA Bois-Brûlé	15
Figure 11 : Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire photovoltaïque du PDZIA Bois-Brûlé	15
Figure 12 : Evaluation des besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS du PDZIA Bois-Brûlé	17
Figure 13 : Evaluation des besoins en électricité du PDZIA "Bois-Brûlé"	18
Figure 14 : Part minimale d'énergie renouvelable pour le PDZIA Bois-Brûlé	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales caractéristiques des secteurs d'urbanisation du périmètre élargi	6
Tableau 2 : Identification des acteurs impliqués dans les stratégies énergétiques proposées	22
Tableau 3 : Synthèse des points forts et des points faibles des stratégies	23

SUIVI DES VERSIONS DU DOCUMENTS

Version	Date	Statut	Diffusion
1.0	Avril 2016		Communes de Bellevue et du Grand-Saconnex État de Genève – Office de l'Urbanisme et Office Cantonal de l'Energie Fondation pour les Terrains Industriels de Genève (FTI)
1.1	Janvier 2017	Corrections suite aux préavis du SERMA du 23.08.2016	

PRÉAMBULE

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 sont pas remplies, CSD décline 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.

1. Introduction et mise en contexte

1.1 Cadre général

Le présent rapport a été établi dans le cadre de l'élaboration du Plan Directeur de la Zone de Développement Industriel et Artisanal (ZDIA) portant sur une emprise totale de 3.2 hectares au lieu-dit « Bois-Brûlé », sis sur les communes de Bellevue et du Grand-Saconnex.

Le plan directeur de ZDIA n° 29'995 est constitué des plans « aménagement », « défrichements/compensations », « cessions foncières » et « assainissement ». Le périmètre de validité des plans et le règlement figurent sur les quatre plans mentionnés ci-dessus. Ces plans sont accompagnés du cahier de recommandations.

L'étude du PDZIA a été réalisée sur mandat de la FTI et de la Ville du Grand-Saconnex, par les bureaux d'architectes urbanistes ASS Architectes SA (pilotage) et Matthieu STEINER architecte SARL, assistés des bureaux T-Ingénierie (Génie civil, assainissement), CERA SA (mobilité et circulation) et CSD Ingénieurs SA en charge des volets environnement et énergies.

1.2 Bases légales et réglementaires

La réalisation du présent CET est régie par la loi cantonale sur l'énergie (L 2 30, 1987) et son règlement d'application (L 2 30.01, 1988), modifiés respectivement le 7 et le 31 août 2010. Les exigences relatives à la planification énergétique territoriale sont quant à elles définies dans la Directive relative aux concepts énergétiques territoriaux du 4 août 2010.

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

1. La présente loi a pour but de favoriser un approvisionnement énergétique suffisant, sûr, économique, diversifié et respectueux de l'environnement.
2. Elle détermine les mesures visant notamment à l'utilisation rationnelle et économe de l'énergie et au développement prioritaire de l'exploitation des sources d'énergies renouvelables. »

Dans ce cadre, la loi exige désormais la mise en œuvre d'une planification énergétique territoriale (art. 6, al. 12, définit comme suit :

« Le concept énergétique territorial est une approche élaborée à l'échelle du territoire ou à celle de l'un de ses découpages qui vise à :

- a) organiser les interactions en rapport avec l'environnement entre les acteurs d'un même territoire ou d'un même découpage de ce dernier, notamment entre les acteurs institutionnels, professionnels et économiques;*
- b) diminuer les besoins en énergie notamment par la construction de bâtiments répondant à un standard de haute performance énergétique et par la mise en place de technologies efficaces pour la transformation de l'énergie;*
- c) développer des infrastructures et des équipements efficaces pour la production et la distribution de l'énergie;*
- d) utiliser le potentiel énergétique local renouvelable et les rejets thermiques. »*

L'article 11, alinéa 2 de la loi sur l'Energie précise le champ d'application des CET :

En matière d'aménagement du territoire, les plans directeurs de quartier, les plans localisés de quartier, les plans localisés agricoles et les plans visés à l'article 13, alinéa 1, lettre b, de la loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire, du 4 juin 1987, comportent un concept énergétique territorial. Ces deux dernières catégories de plans répondent aux principes de l'écologie industrielle.

Les plans visés à l'article 13 de la loi d'application de la Loi fédérale sur l'Aménagement du Territoire (LaLat) sont :

b) les plans et règlements directeurs des zones de développement industriel et les plans localisés de quartier visés par la loi générale sur les zones de développement industriel, du 13 décembre 1984;

Ainsi, le périmètre du PDZIA Bois-Brûlé est assujéti à l'établissement d'un concept énergétique territorial (CET), qui fait l'objet du présent rapport. La directive relative au concept énergétique territorial précise les buts de tels concepts, qui visent à :

- Organiser les interactions en rapport avec l'environnement entre les acteurs d'un même territoire ou d'un même découpage de ce dernier, notamment entre les acteurs institutionnels, professionnels et économiques; diminuer les besoins en énergie, notamment par la construction de bâtiments répondant à un standard de haute performance énergétique et par la mise en place de technologies efficaces pour la transformation de l'énergie.
- Développer des infrastructures et des équipements efficaces pour la production et la distribution de l'énergie.
- Utiliser le potentiel énergétique local renouvelable et les rejets thermiques.
- Répondre aux principes d'écologie industrielle, soit valoriser les synergies possibles entre les activités économiques notamment en termes de flux énergétiques en vue de minimiser l'impact sur l'environnement de la zone à développer.

Par ailleurs, toute nouvelle construction sur le territoire du Canton de Genève doit respecter les standards de Haute Performance Énergétique (HPE), définis dans l'art. 15 al. 1 de la Len, et doit également pouvoir satisfaire 30% des besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire (ECS) à partir d'énergies renouvelables, en principe des panneaux solaires thermiques (L 2 30 - art. 15).

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

Energie thermique : norme SIA 380/1 :2009 « L'énergie thermique dans le bâtiment » et norme SIA 180 « Isolation thermique et protection contre l'humidité dans les bâtiments » ;

Energie électrique (éclairage, ventilation,...) : recommandation SIA 380/4 « L'énergie électrique dans le bâtiment », et recommandation EN 12464-1 pour l'éclairage.

Energie de refroidissement (refroidissement et climatisation) : norme SIA 382/1 « Installations de ventilation et de climatisation – Bases générales et performances requises » et norme SIA 382/2 « Bâtiments climatisés – Puissance requise et besoins d'énergie ».

1.3 Périmètres d'étude considérés

Afin d'appréhender de façon globale les problématiques énergétiques du PDZIA Bois-Brûlé, les périmètres d'étude suivants ont été considérés :



Figure 1: Périmètre d'étude considérés pour le concept énergétique territorial (SITG, 2016)

1.4 Caractéristiques du périmètre élargi

1.4.1 État actuel : consommation d'énergie fossile

Le périmètre élargi abrite principalement une zone villas sur les communes de Pregny-Chambésy et du Grand Saconnex et l'extrémité est du périmètre de l'Aéroport. Les périmètres situés au nord-est de la ZDIA du Bois-Brûlé sont affectés en zone de bois et forêts ou en zone agricole.

À partir des données de densité d'utilisation d'énergies fossiles transmises par l'Office cantonal de l'énergie (OCEN), l'évaluation des consommations d'énergie fossile dans le périmètre élargi du projet est présentée dans la figure ci-après :

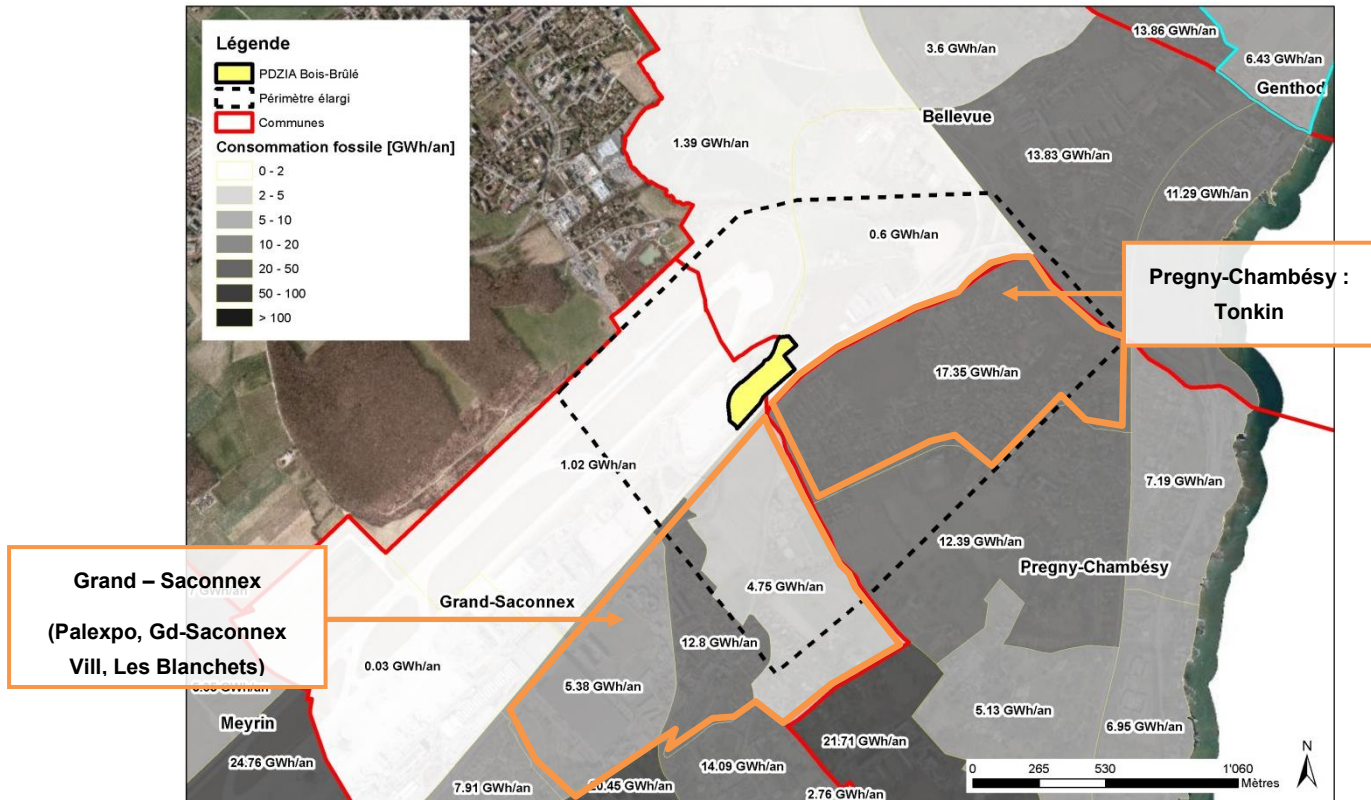


Figure 2 : Consommation d'énergie fossile dans le périmètre élargi (Source : OCEN)

Aujourd'hui les quartiers du Grand-Saconnex (Palexpo, Grand-Saconnex Village et Les Blanchets) représentent une consommation de 23 GWh/an d'énergie fossile pour le chauffage. Sur la commune de Pregny-Chambésy, le quartier « Tonkin » constitué principalement de villas consomme plus de 17 GWh/an.

1.4.2 Projets d'urbanisation

Les projets d'urbanisation planifiés ainsi que les CET réalisés à l'intérieur du périmètre élargi sont présentés à la figure 3 ci-après.

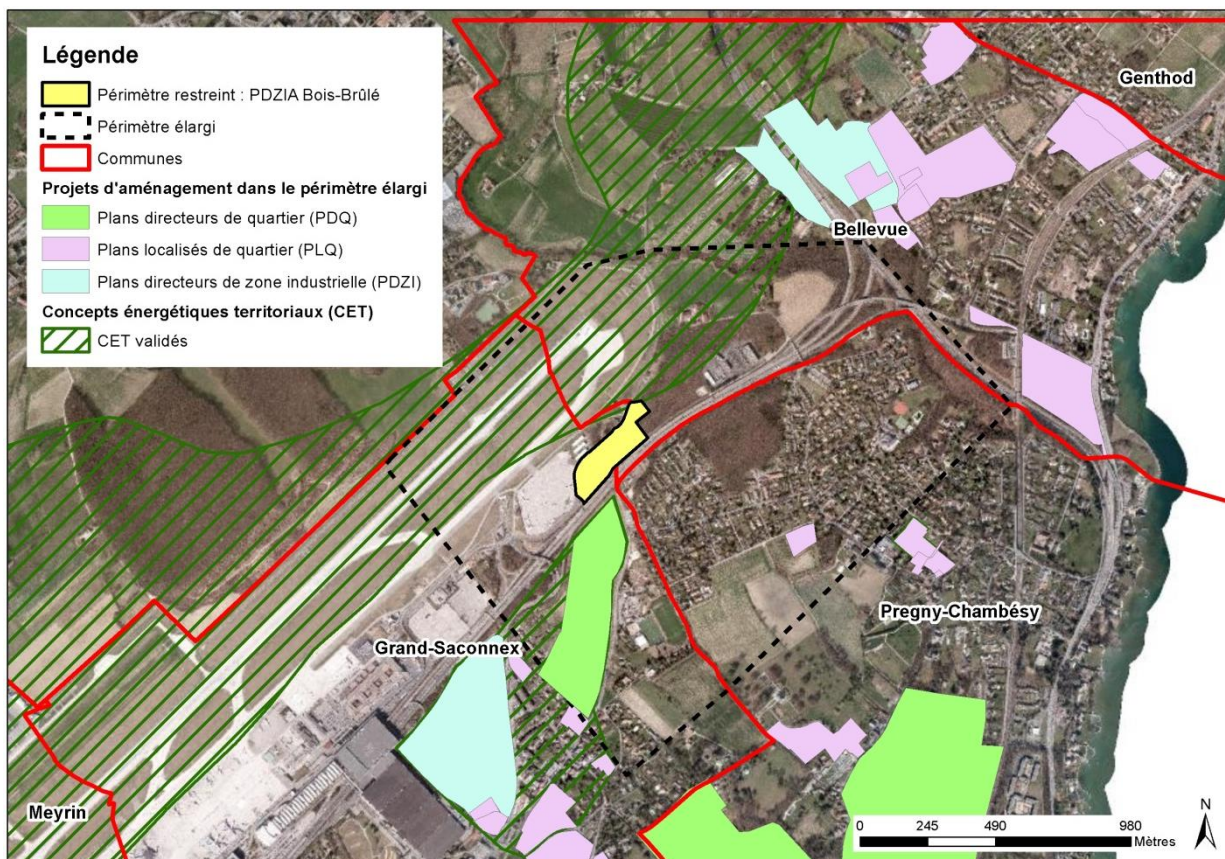


Figure 3 Projets d'urbanisation et CET validés à l'intérieur du périmètre élargi (SITG, 2016)

Au sud de l'autoroute, à environ 200 m du PDZIA Bois-Brûlé, les zones en mutation « Susette-Carantec » et « Pré-du-Stand », intégrées au Grand Projet Grand-Saconnex (anciennement dénommé PSD « Ferney – Grand-Saconnex »), ont fait l'objet d'un concept énergétique territorial¹.

Les caractéristiques urbanistiques prévues pour ce quartier sont présentées dans le tableau 1 et la figure 4 ci-après :

Périmètre d'urbanisation	Horizon de réalisation	SBP logements	SBP activités	SBP équipements publics	Besoins de chaleur pour le chauffage (HPE) [MWh/an]	Besoin de chaleur pour l'ECS (HPE) [MWh/an]	Besoins de froid [MWh/an]
Susette	2020-2025	51'750	45'000 à 55'000	10'000	1'850	1'500	900
Carantec - Colombière	2020	29'250	5'850	1'500	450	450	50
Carantec - Marronniers	2025	30'000			200	200	0
Pré-du-Stand	2030		80'000	2'000	2'500	2'300	1'300

Tableau 1 : Principales caractéristiques des secteurs d'urbanisation du périmètre élargi

¹ « PSD Ferney Grand-Saconnex : Etude de la planification territoriale sur la partie suisse », novembre 2011, Amstein+Walthert



Figure 4 : Projets connexes

1.4.3 Infrastructures énergétiques existantes et projetées

À l'heure actuelle, seuls les réseaux de gaz et d'électricité sont largement déployés à proximité directe du périmètre de la ZDIA du Bois-Brûlé.

Le réseau de chauffage à distance du CAD Lignon s'étend jusqu'à l'Aéroport/Palexpo, à environ 1.5 km au sud-est du projet. Selon les Services Industriels de Genève (SIG), une extension de ce réseau le long de l'autoroute vers le nord jusqu'au Starling Hôtel voire jusqu'au chemin des Pavillons, soit à 1km du PDZIA Bois-Brûlé, est possible.

D'autre part, dans le cadre du projet « GeniLac », les SIG envisagent la mise en œuvre d'une branche Genève - Aéroport d'un futur réseau CAD alimenté par le lac Léman au large du Vengeron. Ce réseau permettant d'alimenter les besoins en chaleur et en froid d'un vaste territoire serait implanté le long de l'autoroute en limite sud du PDZIA Bois-Brûlé. L'horizon de mise en œuvre de ce réseau reste à préciser (horizon 2022 envisagé)

Les infrastructures énergétiques existantes et projetées sont présentées sur la figure 5 ci-après :

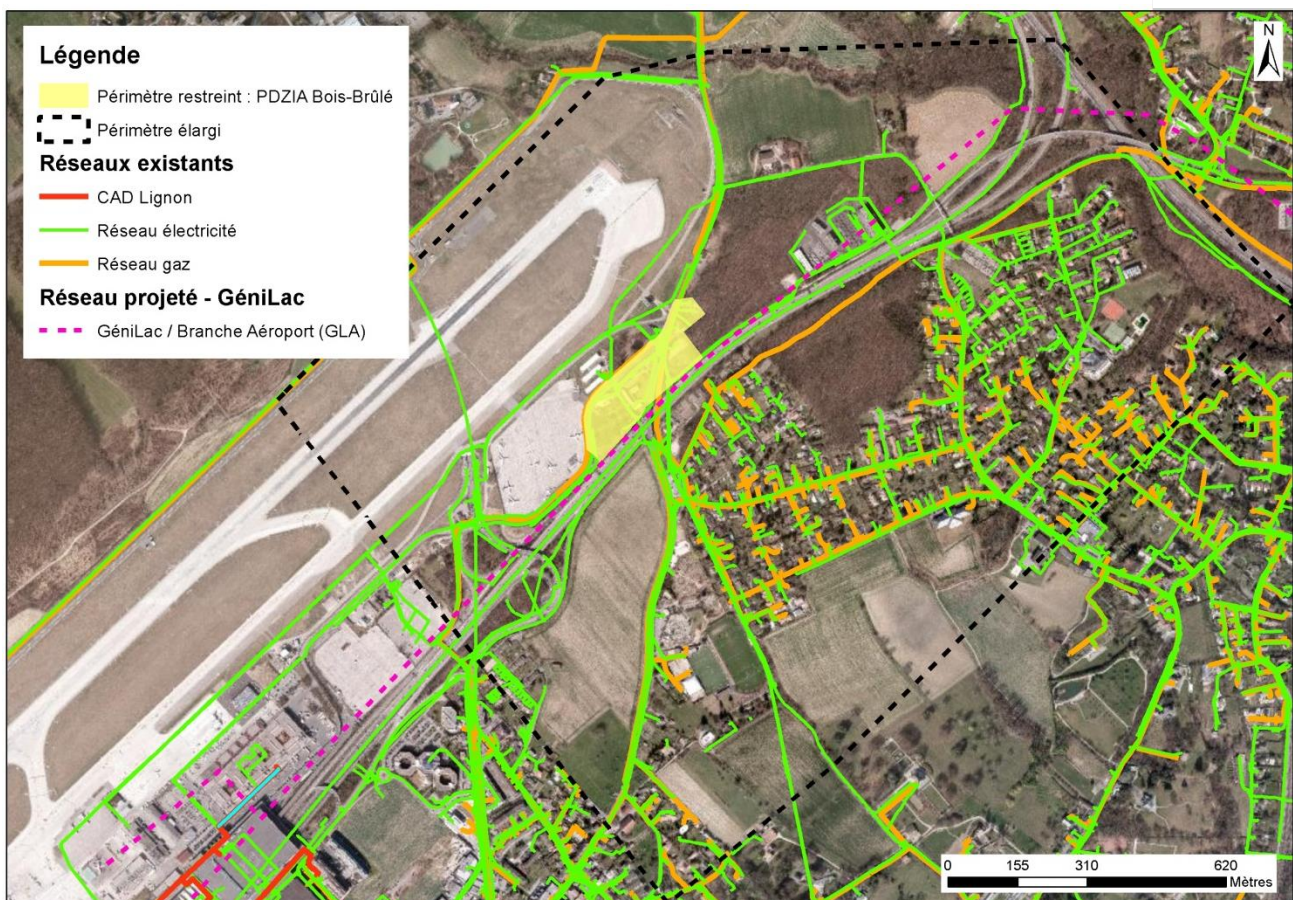


Figure 5 : Infrastructures énergétiques existantes dans le périmètre élargi du projet (SITG, 2016)

1.4.4 Contexte géologique et hydrogéologique

La figure 6 ci-dessous présente le contexte géologique et hydrogéologique du périmètre élargi :

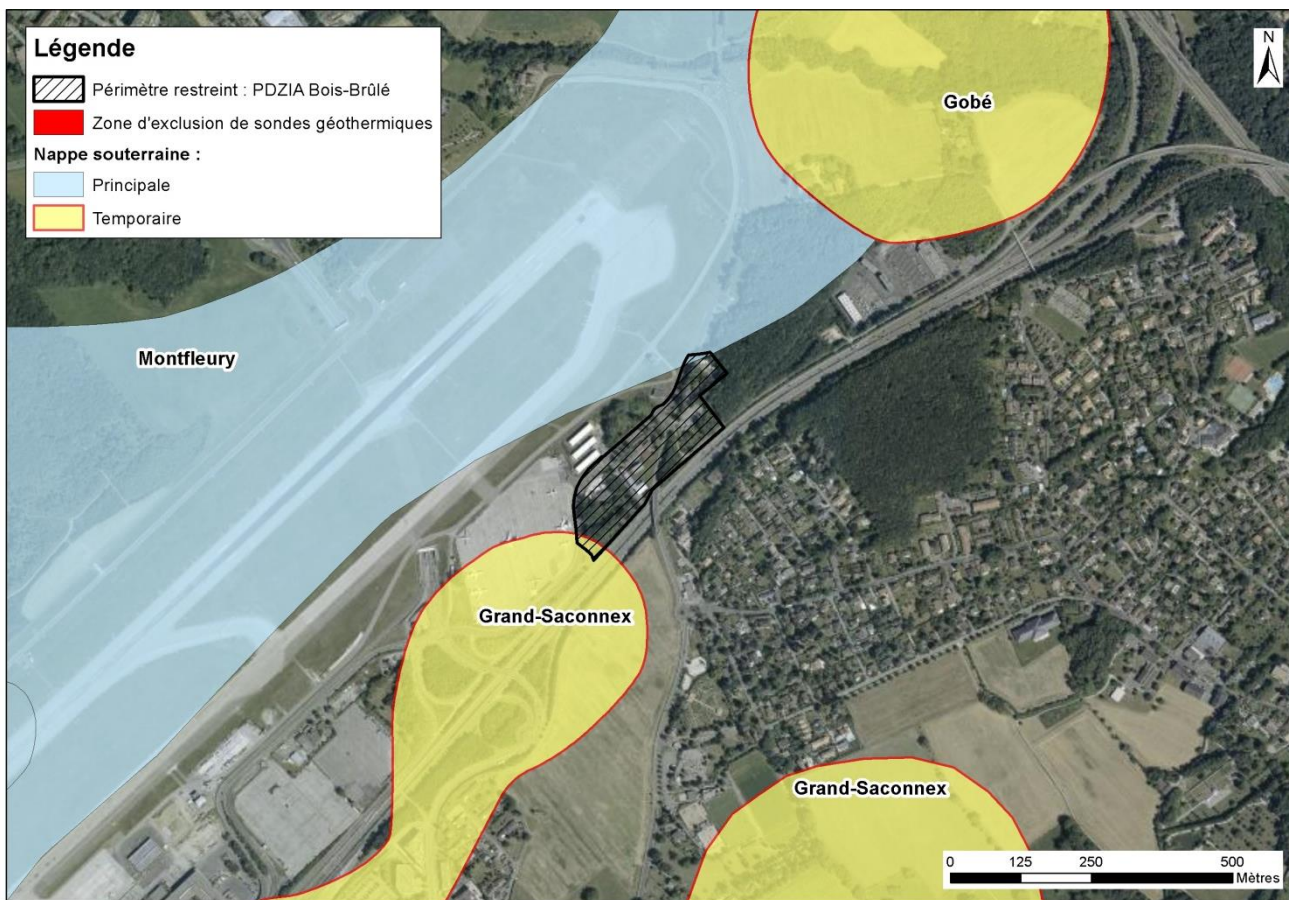


Figure 6 : Contexte géologique et hydrogéologique du périmètre élargi (SITG, 2016)

On constate à la lecture de cette figure que le périmètre élargi du PDZIA Bois-Brûlé est situé en dehors de la zone d'exclusion des sondes géothermiques : aucune nappe d'intérêt pour l'exploitation en eau potable n'est présente sur le site.

La limite nord du périmètre du PDZIA « Bois-Brûlé » se trouve au droit de la nappe principale de Montfleury sur une surface d'environ 200 m² et sa limite sud se trouve au droit de la nappe temporaire du Grand-Saconnex sur une surface d'environ 600 m².

Cependant, l'emprise de la nappe de Montfleury représentée sur la Figure 6 est indicative. Cette carte date d'un certain temps et les connaissances passées et actuelles du sous-sol ne sont actuellement pas très précises. Aujourd'hui, il est estimé que la nappe de Montfleury est potentiellement présente et exploitable sur le site. Des investigations sont donc nécessaires pour définir plus précisément l'emplacement de la nappe et elles seront probablement menées prochainement par les Services Industriels de Genève (SIG).

La mise en œuvre de sondes géothermiques est envisageable sans restriction sur l'ensemble du périmètre de la ZDIA.

1.5 Caractéristiques du périmètre restreint

1.5.1 Qualité de l'air

Selon les informations transmises par le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non-ionisants (SABRA), le réseau de capteurs passifs et le logiciel de simulation Cadero (vs 2.2.5, 22.01.2014) indiquent des immissions moyennes annuelles de NO₂ d'environ 28 µg/m³ au droit de la maille kilométrique centrée sur le projet.

Selon la carte moyenne annuelle de 2013 des immissions de NO₂, les immissions de NO₂ au droit du périmètre du projet de PDZIA du « Bois-Brûlé » sont comprises entre 26 et 30 µg/m³ (cf. figure ci-après).

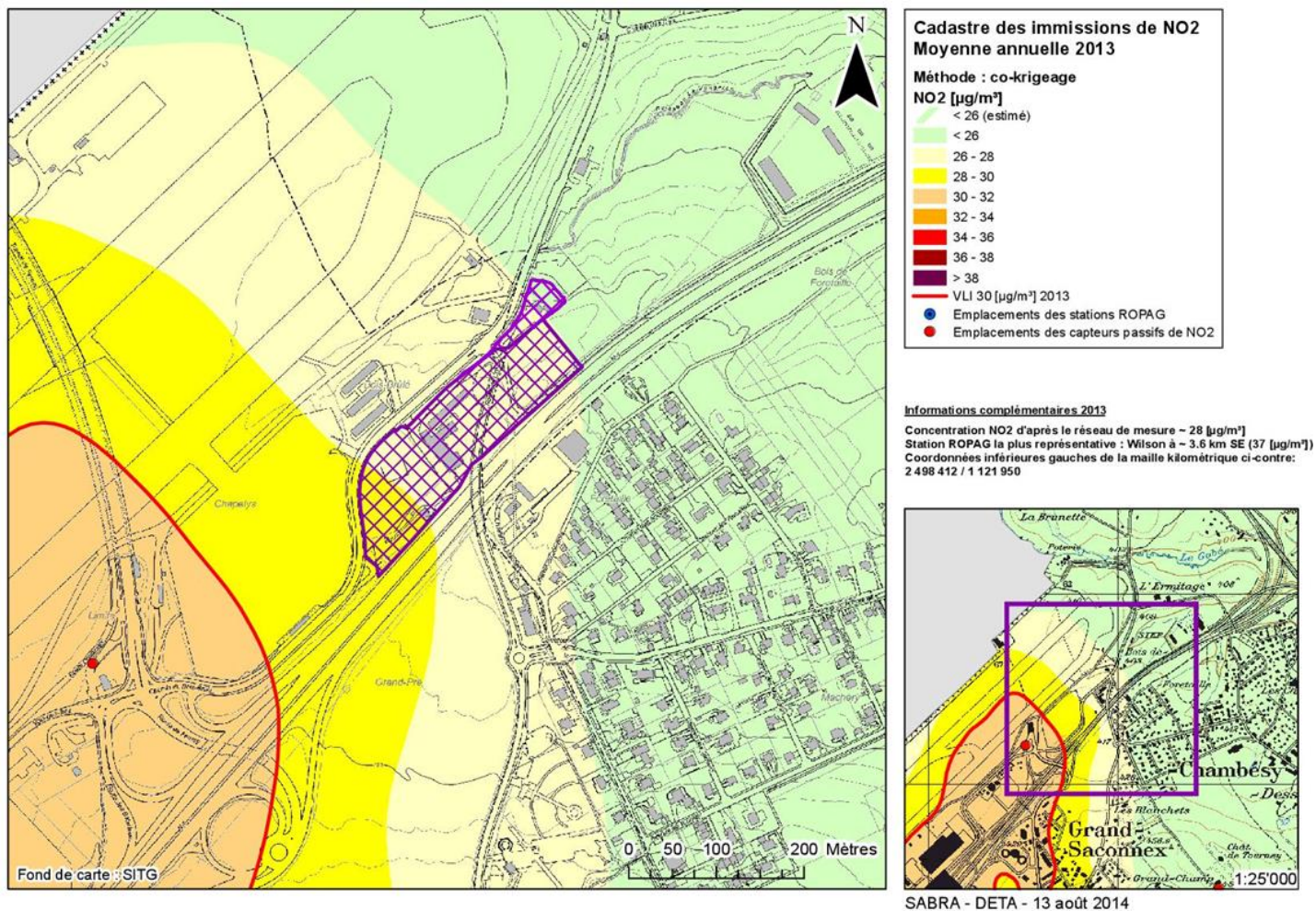


Figure 7 : Immissions annuelles de NO₂ (moyenne 2013, SABRA – DETA – État de Genève, 2014)

La valeur limite d'immission annuelle de NO₂ fixée par l'OPair s'élève à 30 µg/m³. Cette valeur limite est donc atteinte mais non dépassée à l'état actuel.

Néanmoins, la carte des immissions de NO₂ représente la pollution de fond. Ainsi, il est probable que la concentration réelle de ce polluant soit supérieure à la valeur indiquée, compte tenu de la très grande proximité avec l'autoroute. En effet, l'autoroute est une source importante d'émissions de NO_x. De ce fait, le dépassement de la VLI moyenne annuelle pour le NO₂ (30µg/m³) n'est pas exclu.

Le secteur d'implantation du projet est également caractérisé par une concentration en particules fines (PM10) de 18 µg/m³ en moyenne annuelle, voisine de la valeur limite fixée par l'OPair (20 µg/m³).

1.5.2 Contexte géologique et hydrogéologique

Comme mentionné au point 1.4.4., la nappe principale de Montfleury et la nappe temporaire du Grand-Saconnex sont présentes respectivement au niveau des limites nord et sud du périmètre du PDZIA du Bois-Brûlé.

1.5.3 Projet d'aménagement de la ZDIA

Comme représenté sur la figure 8 ci-après, le périmètre du PDZIA du Bois-Brûlé est réparti en 3 sous-périmètres : les périmètres « ouest » et « central », situés sur la commune du Grand-Saconnex et le périmètre « est » situé sur le territoire de la commune de Bellevue.

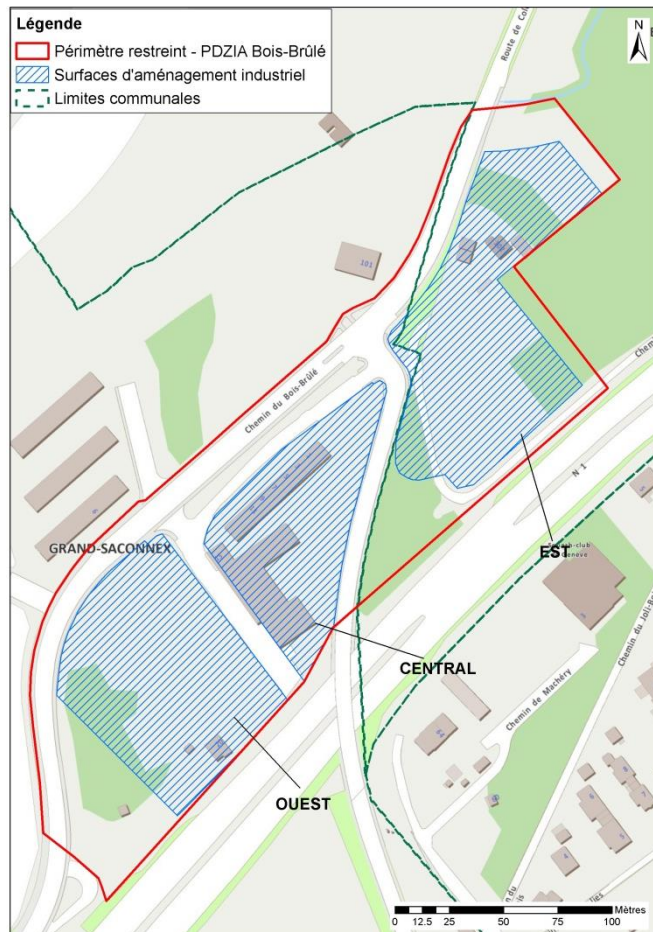


Figure 8 : PDZIA du "Bois-Brûlé"

Actuellement, le périmètre « ouest » abrite une villa amenée à être démolie.

Le périmètre « central » abrite pour sa part déjà 2 bâtiments d'activités totalisant une surface au sol de 1650 m² dont l'approvisionnement thermique est assuré par une chaudière à mazout selon les indications transmises.

Le périmètre « est » abrite 3 garages privés et un bâtiment affecté aux équipements collectifs et comprenant une chaudière à mazout assurant les besoins en eau chaude sanitaire.

Ces 3 bâtiments d'activités et ces 3 garages seront eux aussi à priori démolis dans le cadre du réaménagement de la zone industrielle selon le PDZIA défini.

Les caractéristiques d'aménagement du périmètre à l'état futur prévues par le PDZIA sont basées sur les exigences suivantes :

- Indice d'utilisation du sol ou indice de densité (ID) de 0,8 au minimum, avec une volonté d'atteindre un ID égal à 1
- Indice d'occupation du sol (IOS) de 0,5 au maximum
- Gabarit maximal : rez + 3 étages

La disposition et la configuration des bâtiments ne sont pas figées au stade du présent PDZIA. En considérant un ID compris entre 0.8 et 1 et une surface totale de DDP de 21'680 m², la Surface Brute de Plancher (SBP) indicative prévue d'être construite à terme sur le périmètre du Bois-Brûlé est de l'ordre de **17'344 à 21'680 m²**.

2. État des lieux énergétique

2.1 Potentiel des ressources énergétiques renouvelables et locales ainsi que des rejets thermiques

Le contexte environnemental dans lequel s'inscrit le projet de PDZIA Bois-Brûlé a été décrit dans le rapport d'accompagnement du projet de PDZIA. Les éléments de ce contexte ayant un impact sur les possibilités d'approvisionnement en énergies renouvelables du site ont été mis en évidence dans le chapitre précédent. Sur cette base, les potentiels d'approvisionnement en énergie renouvelable du site du Bois-Brûlé sont évalués ci-après.

2.1.1 Bois-énergie

En ce qui concerne l'option d'approvisionnement au bois, les concentrations actuelles de dioxyde d'azote et en particules fines (PM10) sont très proches des valeurs limites fixées par l'OPair.

Par ailleurs, le gisement local de bois est déjà très largement mis à contribution pour les chauffages à bois existants ou déjà planifiés sur secteur du canton de Genève.

Sur cette base, l'option du chauffage au bois ne constitue pas une solution à privilégier pour le PDZIA du Bois-Brûlé.

Par ailleurs, selon la directive cantonale relative aux projets d'installations techniques, les installations productrices de chaleur alimentées aux bois d'une puissance supérieure à 350 kW ne sont pas autorisées sur la commune du Grand-Saconnex.

2.1.2 Récupération de chaleur sur les eaux usées

Un collecteur d'eaux usées du réseau primaire cantonal d'un diamètre de 850 mm ainsi qu'une station de pompage sont implantés à environ 100 m au nord du périmètre « Est » de la ZDIA le long de la route de Colovrex.

Actuellement, deux techniques de récupération de chaleur sur les eaux usées existent :

- La récupération de chaleur intégrée à des collecteurs, à partir de collecteurs préfabriqués intégrant un échangeur de chaleur dans le radier. Cette technique nécessite des collecteurs de diamètre minimum de 800mm.
- La mise en œuvre d'une fosse récoltant les eaux usées, dans laquelle un échangeur de chaleur immergé extrait la chaleur ambiante

Une de ces 2 options pourrait théoriquement être envisagée. Par contre, l'intégration au niveau de la station de pompage qui a été récemment mise en exploitation ne semble pas opérationnellement envisageable selon les indications disponibles. L'exploitation de cette ressource impliquerait par ailleurs la mise en œuvre d'infrastructures conséquentes (échangeur et réseau de chaleur sur une longueur de 100 m sous la route cantonale) sur des parcelles extérieures au PDZIA.

Il faut également signaler que l'abaissement de la température des eaux usées peut conduire à une diminution de l'efficacité du traitement biologique des eaux usées en station d'épuration. Par conséquent, la mise en place d'installation de récupération de chaleur sur les eaux usées devrait faire l'objet d'études détaillées, en coordination avec les Services Industriels de Genève, gestionnaires des stations d'épuration du Canton.

Par ailleurs, la production d'eaux usées propre à la ZDIA du Bois-Brûlé n'est pas suffisante pour présenter un potentiel de valorisation rationnel.

Pour ces différentes raisons, l'utilisation de cette ressource n'est pas retenue pour le PDZIA du Bois-Brûlé.

2.1.3 Géothermie

Comme présenté au chapitre 1.5.2., l'implantation de sondes géothermiques sur le périmètre de la ZDIA est possible sans restriction particulière, hormis le respect d'une distance tampon de 10 m par rapport aux lisières de forêt et une implantation hors des couronnes des arbres isolés à conserver.

La surface potentiellement exploitable sur cette base, représentée ci-après, est évaluée à environ **14'000 m²**.

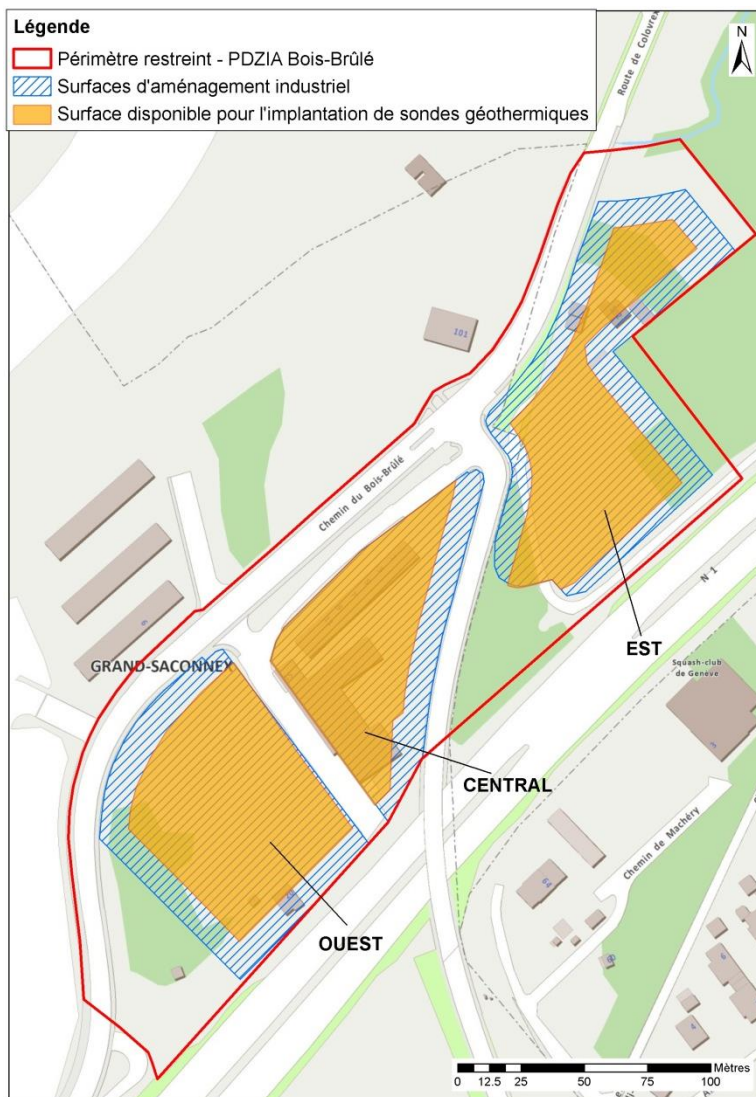


Figure 9 : Surface maximale potentiellement utilisable pour l'installation de sondes géothermiques verticales

Ainsi, en considérant une puissance linéaire moyenne de sonde de 30 W/ml pour le chaud, et 20W/ml pour le froid, d'une emprise de 64 m² par sonde, ainsi qu'une longueur de 250 m par sonde, le potentiel de production d'énergie par l'intermédiaire de sondes géothermiques pour le PDZIA Bois-Brûlé est évalué à **3.3 GWh/an pour la chaleur** et **1.1 GWh/an pour le refroidissement**.

Il convient toutefois de préciser que pour pouvoir exploiter ce gisement de façon pérenne, une recharge thermique du sous-sol doit être prévue, qui selon les cas peut varier de 30% à 100% de l'énergie extraite annuellement. Cette recharge estivale, qui peut provenir notamment du refroidissement de bâtiments, de rejets thermiques estivaux, ou de l'injection de surplus de chaleur de panneaux solaires thermiques doit permettre le retour en début de saison de chauffage de la température du sous-sol à une température égale à celle mesurée en début de la précédente période de chauffage.

En ce qui concerne la valorisation de la ressource hydrothermique de la nappe de Montfleury, l'état des connaissances doit être complété, comme mentionné au point 1.4.4, afin de confirmer la présence et le potentiel exploitable de cette nappe au droit du périmètre de la ZDIA. Des investigations devraient être menées par SIG

sur le potentiel d'exploitation de la nappe de Montfleury dans le périmètre de la ZDIA. Lors du choix des ressources énergétiques, il faudra tenir compte des résultats de ces investigations pour se décider.

2.1.4 Pompes à chaleur sur air ambiant

Les pompes à chaleur sur air extérieur peuvent potentiellement être installées sur le périmètre du PDZIA Bois-Brûlé. Du point de vue théorique, le potentiel thermique de l'air extérieur est infini. En pratique, il est limité par les paramètres suivants :

- La diminution drastique du COP des pompes à chaleur ainsi que les problèmes de givre des installations lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à 5°C
- Les possibilités d'implantation des prises d'air et des points de rejet par rapport aux obstacles existants, de façon à ne pas créer de « by-pass » entre les entrées et les sorties
- La taille des gaines à mettre en place pour respecter les prescriptions constructives, notamment phoniques
- La nécessité de surdimensionner les PAC et de mettre en œuvre des volumes-tampon importants si une chaudière d'appoint n'est pas prévue pour les périodes de grand froid.
- La difficulté à atteindre les températures nécessaires pour la production d'ECS pendant l'hiver

Sur cette base, en considérant un besoin de chaleur d'environ **480 MWh/an** évalué au paragraphe 2.3.1, la puissance à fournir pour le PDZIA est évaluée à environ **240 kW**. En ce qui concerne les besoins de froid, la puissance à installer étant évaluée à **370 kW** pour une consommation d'énergie de **370 MWh/an**.

Par conséquent, un système de PAC sur air extérieur réversibles devrait être dimensionné sur la base des besoins de froid qui sont prépondérants.

En considérant un COP moyen annuel des PAC réversibles de 3 pour le chaud et 4 pour le froid, la consommation électrique résultant de la mise en œuvre est évaluée à environ 160 MWh/an pour le chaud et 90 MWh/an pour le froid.

Le rendement énergétique de cette option pour l'approvisionnement intégral du PDZIA est moins favorable que celui des sondes géothermiques. La mise en œuvre de PAC Air pourrait être envisageable pour un apport de base « en ruban » pour la chaleur et le froid, hors des périodes de grand froid et de grande chaleur.

La rationalité économique de cette option, qui implique un surinvestissement important pour les infrastructures d'approvisionnement, devrait être vérifiée à un stade ultérieur.

2.1.5 Énergie solaire

Le potentiel de production d'énergie solaire pour le PDZIA Bois Brûlé a été évalué sur la base des hypothèses suivantes :

- Installation possible uniquement en toiture, dont la surface brute est estimée à ce stade du projet à environ 6'500 m²
- 20% de la surface brute de toiture n'est pas utilisable (encombrement par d'autres infrastructures techniques)
- En considérant un angle de pose de 45°C, la surface brute de toiture nécessaire pour l'installation de 1 m² de panneau solaire est de 1.5 m².
- Production de chaleur annuelle moyenne spécifique des panneaux solaires thermiques de 500 kWh/an par m² de panneau.
- Production d'électricité annuelle moyenne spécifique des panneaux solaires photovoltaïques de 100 kWh/an par m² de panneau.

Sur la base de ces hypothèses, la surface nette totale de panneaux solaire pouvant potentiellement être installée en toiture s'établit à environ 3'470 m². En prenant en compte le fait que les panneaux installés sont soit

de type thermique, soit de type électrique, l'évaluation de la production potentielle d'énergie solaire du PDZIA Bois-Brûlé est présentée dans les figures ci-après :

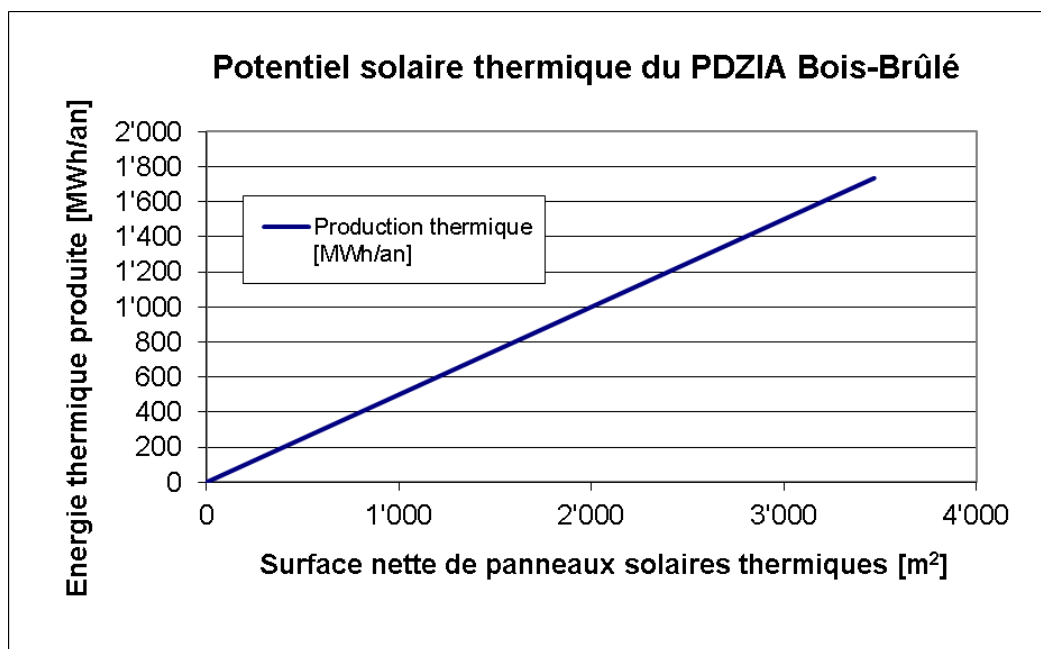


Figure 10 : Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire thermique du PDZIA Bois-Brûlé

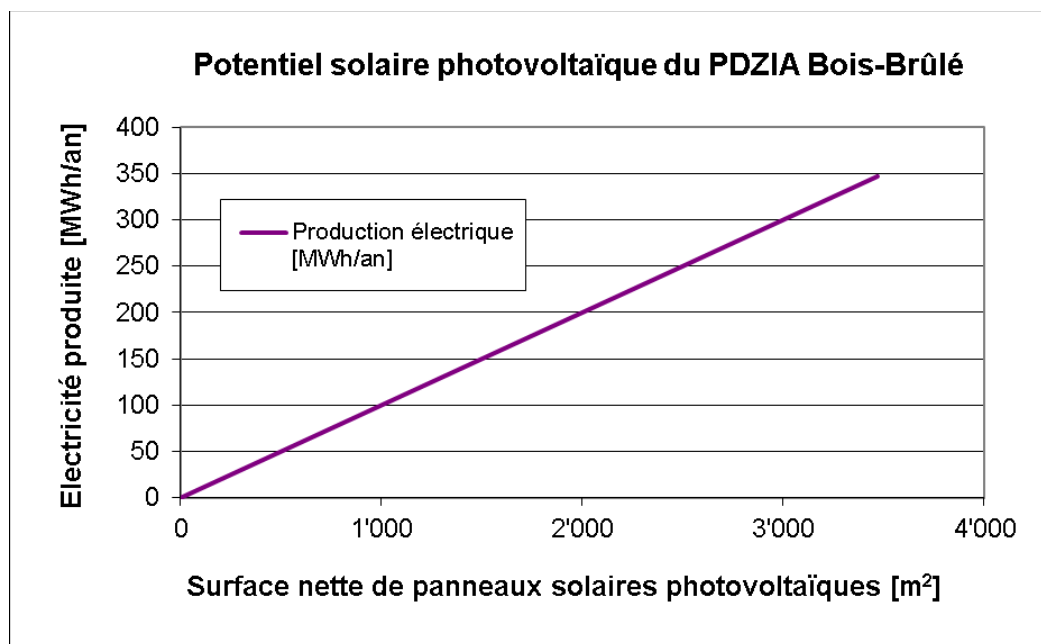


Figure 11 : Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire photovoltaïque du PDZIA Bois-Brûlé

Le potentiel solaire photovoltaïque maximal s'élève ainsi à **347 MWh/an** et le potentiel solaire thermique maximal à **1'735 GWh/an**.

2.1.6 Hydrothermie – GeniLac

Dans le cadre du projet « GeniLac », les SIG envisagent la mise en œuvre d'une branche Genève-Aéroport d'un futur réseau CAD alimenté par le lac Léman au large du Vengeron. Ce réseau présentant une capacité/puissance de 80 MW pour le froid et légèrement inférieure pour la chaleur permettra d'alimenter pour les besoins en chaleur et en froid d'un vaste territoire englobant la façade sud de l'aéroport et au-delà.

L'horizon de mise en œuvre de ce réseau, qui est prévu d'être implanté le long de l'autoroute en limite sud du PDZIA Bois-Brûlé (cf. figure 5), est envisagé pour 2018 – 2020, mais reste encore à confirmer.

2.2 Potentiel d'approvisionnement énergétique non-renouvelable

Comme présenté à la figure 5, le réseau de gaz des SIG se situe à proximité du périmètre du projet. Par conséquent, la mise en œuvre de chaudières à gaz est possible sur le périmètre.

Selon la loi sur l'énergie, la valorisation des ressources non-renouvelables doit être optimisée, et à ce titre l'installation de centrales à cogénération permettant de produire simultanément de l'électricité et de la chaleur doit être mise en œuvre si elle n'est pas disproportionnée financièrement.

Pour la cogénération, les rendements thermiques et électriques peuvent être évalués respectivement à 55% et 35%, soit un rendement global de 90%. En outre, l'ordre de grandeur de puissance minimale à installer pour permettre la faisabilité économique de ce type d'infrastructures est de 1 MW thermique, correspondant à un potentiel de production d'énergie thermique d'environ 2 GWh/an.

Pour le PDZIA Bois-Brûlé, les puissances thermiques nécessaires sont de l'ordre de 240 kW pour le chaud et 370 kW pour le froid.

Ainsi, la cogénération est possible en théorie mais ne pourrait être envisagé d'un point de vue économique, uniquement dans le cas où le raccordement d'un périmètre nettement plus vaste que celui de la ZDIA du Bois-Brûlé pourrait rationnellement être envisageable. Etant donné qu'aucune urbanisation n'est à priori planifiée dans le secteur compris entre l'autoroute et la piste de l'aéroport, à proximité de la ZDIA du Bois-Brûlé, cette condition ne paraît pas remplie dans le cas présent.

2.3 Structure qualitative et quantitative des besoins énergétiques actuels et évolution future

2.3.1 Besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS

Les surfaces brutes de plancher planifiées par le PDZIA sont présentées au paragraphe 1.5.3.

Le calcul des besoins de chaleur $Q_{h,li}$ de l'ensemble des bâtiments du PDZIA Bois-Brûlé a été effectué selon les chapitres 2.3.8 et 2.3.9 de la norme SIA 380/1:2009, en prenant en compte le facteur de correction relatif à la température moyenne à Genève.

Afin de respecter les exigences de Haute Performance Énergétique au sens de l'art. 15 al. 1 de la Loi sur l'Énergie, les bâtiments du PDZIA Bois-Brûlé devront être construits de façon à ne consommer au maximum que 80% des besoins de chaleur $Q_{h,li}$ définis par la norme SIA 380/1, correspondant au standard de **Haute Performance Énergétique (HPE)**.

L'évaluation des besoins de chaleur pour l'ECS est quant à elle basée sur la norme 380/1, en considérant un besoin spécifique de 25 MJ/m². Par conséquent, **les besoins de chaleur effectifs prévus pour le PDZIA Bois-Brûlé s'élèvent à environ 480 MWh/an**, soit en moyenne à 32 [kWh/m² SRE/an] pour le standard HPE.

Ces valeurs seraient réduites à 360 MWh/an et 24 kWh/m²/an en cas de la prise en compte du standard de **Très Haute Performance Énergétique (THPE)**. La figure ci-après présente la synthèse de ces résultats :

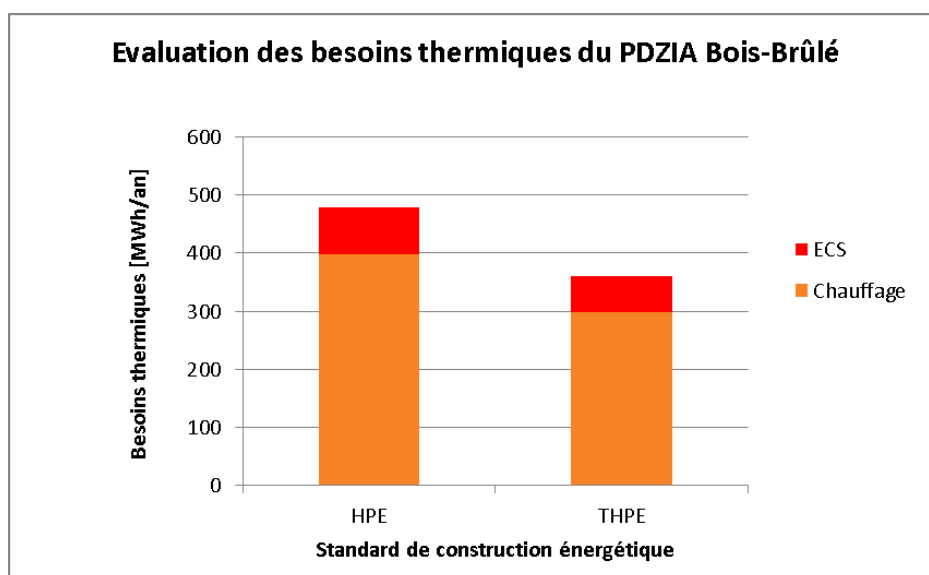


Figure 12 : Évaluation des besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS du PDZIA Bois-Brûlé

En outre, les activités industrielles destinées à être mises en œuvre sur la ZDIA pourraient présenter une consommation d'énergie supplémentaire non-négligeable (chaud et/ou froid) liée au procédé de production mis en œuvre. Toutefois à ce stade de développement du projet, et considérant leur variabilité en fonction du type d'activité industrielle, il n'est pas possible d'effectuer une évaluation de ces besoins dans le présent document.

2.3.2 Besoins de froid

Bien que l'installation de systèmes de refroidissement de bâtiments soit asservie à des conditions constructives, et doit faire l'objet d'une justification selon la norme SIA 382/1, la pratique montre que pour des bâtiments d'activités les charges internes importantes nécessitent souvent l'installation de tels systèmes. Par conséquent, en considérant des besoins de froid pour 50% des bâtiments projetés du PDZIA, en prenant pour base une puissance de froid de 50 W/m², et une durée de refroidissement de 1000h, on peut évaluer la consommation d'énergie de refroidissement pour l'ensemble du PDZIA Bois-Brûlé à **370 MWh/an**.

2.3.3 Besoins d'électricité du PDZIA Bois-Brûlé

Les besoins d'électricité du PDZIA Bois-Brûlé devront respecter l'art. 12B, al. 2 let. c du règlement d'application de la loi sur l'énergie, qui stipule que : « les valeurs cibles relatives à la demande globale en énergie définies par la norme SIA 380/4 sont respectées pour la ventilation/climatisation et l'éclairage ». En prenant en compte cette exigence légale, les besoins en électricité du PDZIA « Bois-Brûlé » s'élèvent à environ **540 MWh/an**, répartis entre l'éclairage et la ventilation/climatisation de la manière suivante :

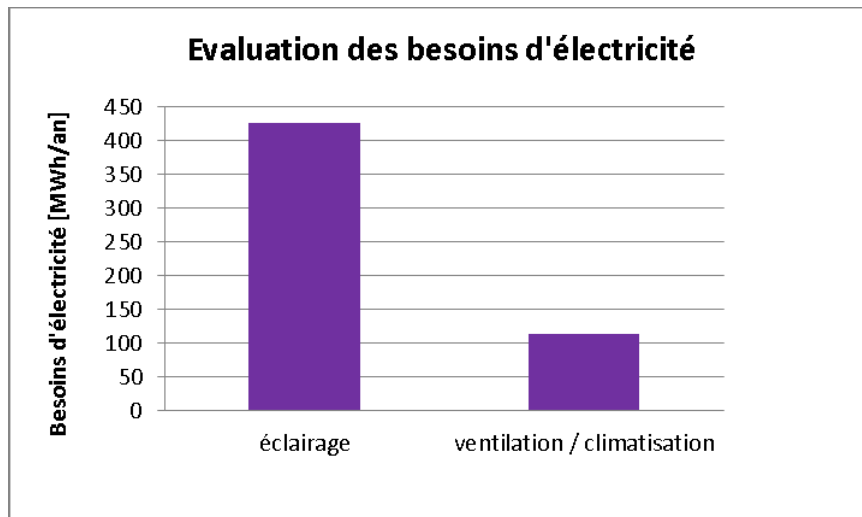


Figure 13 : Evaluation des besoins en électricité du PDZIA "Bois-Brûlé"

2.3.4 Pourcentage minimal d'approvisionnement en énergies renouvelables

La construction de bâtiments au standard HPE implique le respect de deux exigences quant au pourcentage minimum d'approvisionnement énergétique par des sources renouvelables, stipulées dans l'art. 12B al 2 let. b du REn et l'art 15 al 2 de la Len :

- « La part d'énergie non renouvelable pour couvrir les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire est inférieure ou égale à 60% des besoins admissibles de chaleur définis par la norme SIA 380/1 » art 12B al 2 let b REn
- « Tout nouveau bâtiment ou toute extension d'un bâtiment existant sont en principe équipés de capteurs solaires thermiques, lesquels couvrent au minimum 30% des besoins de chaleur admissibles pour l'eau chaude sanitaire. Le règlement prévoit des exceptions, notamment lorsque ces besoins sont couverts par d'autres énergies renouvelables, ou en cas de toiture mal orientée, de locaux inoccupés pendant l'été ou de faible besoin en eau chaude sanitaire en raison notamment de l'affectation de l'immeuble. ».art. 15 al 2 Len

Pour respecter le standard THPE, la part d'énergie non renouvelable doit être inférieure ou égale à 50% des besoins admissibles de chaleur définis par la norme SIA 380/1 (art 12C al 2 let b REn).

Ainsi, la part maximale d'énergie non renouvelable admissible pour un standard HPE ou THPE peut être respectée par différentes mesures qui doivent être judicieusement combinées entre elles : une excellente enveloppe thermique, une ventilation avec récupération de chaleur et une couverture des besoins par des énergies renouvelables.

2.4 Synthèse de l'état des lieux

L'état des lieux présenté dans le présent chapitre a permis de mettre en évidence plusieurs sources potentielles d'énergies renouvelables à considérer pour l'approvisionnement en énergies du PDZIA Bois-Brûlé.

À partir de l'analyse effectuée, l'exploitation des ressources renouvelables suivantes est à envisager :

- Renouvelables locales :**
- Géothermie
 - Solaire
 - Air ambiant, à considérer éventuellement « en ruban », hors des périodes de froid ou de chaleur importantes
 - Éventuellement hydrothermie, selon les résultats des investigations sur la nappe de Montfleury

Renouvelable régional : → Hydrothermie du Lac Léman au moyen du projet GéniLac (branche Aéroport)

Le recours aux **énergies fossiles** (p.ex. chaudières gaz) doit être évité ou limité dans toute la mesure du possible, à des besoins spécifiques en phase transitoire ou en tant que ressources d'appoint lors de pointes de consommation.

Le **bois** ne semble pas être une option à recommander en priorité du fait de la pollution atmosphérique proche des valeurs limites de l'OPair, de la disponibilité limitée du gisement à l'échelle de ce secteur de l'agglomération genevoise et de l'interdiction de mise en œuvre de chaudière bois d'une puissance supérieure à 350 kW sur la commune du Grand-Saconnex.

La récupération de chaleur à partir des **eaux usées** n'est pas retenue du fait de la nécessité de mettre en œuvre des infrastructures conséquentes à l'extérieur du périmètre du PDZIA et des contraintes liées à l'exploitation du réseau et de la station d'épuration.

La mise en œuvre d'une **centrale chaleur-force** (CCF) alimentée au gaz ne constitue pas une option à privilégier. Les besoins relativement limités du périmètre du PDZIA Bois-Brûlé et l'absence de demande existante et future dans le périmètre d'influence compris entre l'autoroute et l'aéroport à l'est de la route de Ferney, ne permettent pas d'envisager la mise en œuvre d'une installation disposant d'une taille critique minimale (1 MW thermique). L'option de mise en œuvre d'une CCF n'est par ailleurs mentionnée ni dans l'étude de planification énergétique territoriale sur la partie suisse du PSD Ferney / Grand-Saconnex ni dans le Plan Directeur des Energies de la Commune du Grand-Saconnex.

3. Propositions et analyse de stratégies énergétiques locales

Au regard de l'analyse effectuée dans le précédent chapitre et en tenant compte des stratégies proposées à l'échelle plus vaste des grands projets d'aménagement, les deux stratégies énergétiques envisageables pour le PDZIA Bois-Brûlé sont les suivantes :

- **Stratégie A – « Locale »** : Sondes géothermiques + Panneaux solaires (thermiques et photovoltaïques) + éventuellement PAC Air (fourniture en ruban)
- **Stratégie B – « Réseau GéniLac »** : raccordement à la branche Genève-Lac-Aéroport du réseau GeniLac projeté par SIG et implanté immédiatement en bordure du périmètre du PDZIA Bois-Brûlé

Ces deux stratégies sont présentées et analysées ci-après.

3.1 Stratégie A : Locale

Cette stratégie se base sur la réalisation de sondes géothermiques pour assurer les besoins de chaleur et de froid du PDZIA « Bois-Brûlé », soit la mise en œuvre d'un champ de sonde d'une longueur totale d'environ 18'500 ml de sondes, correspondant à environ 30% du potentiel maximal défini au chapitre 2.1.3.

La mise en œuvre de panneaux solaires thermiques n'est nécessaire que dans le cas où les rejets de chaleur liés aux activités industrielles ou les besoins de froid sont insuffisants pour le rééquilibrage saisonnier du sol.

La différence entre les besoins de chaleur et de froid estimée à titre préliminaire à environ 110 MWh/an dans le cadre du présent concept, pourrait être équilibrée par l'injection de chaleur produite par 220 m² de panneaux solaires thermiques en toiture ou par les PAC Air, en cas de mise en œuvre de cette option

En tenant compte du potentiel d'implantation total de panneaux en toiture de 3'470 m², estimé au paragraphe 2.1.5, environ 90% du potentiel disponible pourrait être affecté à la mise en œuvre de panneaux solaires photovoltaïques, soit une surface égale ou supérieure à 3'250 m², permettant de générer une production électrique de l'ordre de 325 MWh/an.

Compte tenu de la séparation physique liée à la présence de la route de Colovrex, la mise en œuvre de 2 sous-stations (une pour les périmètres « ouest » et « central » et une pour le périmètre « est ») paraît rationnelle à ce stade afin d'abriter les PAC et assurer une production et un rendement énergétique optimal à l'échelle globale de chacune de ces 2 entités avec déploiement d'un réseau local au fur et à mesure des activités implantées.

Cette stratégie présente une faisabilité optimale de par le fait que la totalité des infrastructures énergétiques pourra être réalisée sur le périmètre de la PDZIA, impliquant donc un minimum d'acteurs externes à la zone industrielle planifiée.

Selon les résultats des investigations à réaliser sur le potentiel de la nappe de Montfleury, l'exploitation de cette dernière pour les besoins en chaud/froid du PDZIA pourrait également représenter une option de stratégie d'approvisionnement locale. Elle devra être prise en compte dans la mesure du possible, selon la disponibilité des informations issues des investigations par rapport au planning de réalisation du projet.

3.2 Stratégie B : Réseau GéniLac

Cette stratégie est basée sur la réalisation de la branche Genève-Lac-Aéroport du réseau GéniLac par SIG, qui devrait être implanté directement en limite du périmètre du PDZIA « Bois-Brûlé », le long de l'autoroute.

Selon les données disponibles, la mise en service de ce réseau est actuellement planifiée pour l'horizon 2018-2022, ce qui pourrait être cohérent avec l'horizon de réalisation du PDZIA. En cas de décalage entre l'aménagement de la ZIA « Bois-Brûlé » et le déploiement du réseau, des solutions transitoires n'occasionnant que des investissements limités seraient à envisager (par exemple : mise en œuvre de chaudières gaz).

Compte tenu de la séparation physique liée à la présence de la route de Colovrex, la réalisation de 2 branchements distincts au futur réseau GéniLac (un pour les périmètres « ouest » et « central » et un pour le périmètre « est ») paraît rationnelle à ce stade, avec mise en œuvre de 2 sous-stations et déploiement d'un

réseau local afin d'assurer une production et un rendement énergétique optimal à l'échelle globale de chacune de ces 2 entités, comme pour la stratégie précédente.

Dans le cadre de ce scénario B, la production d'eau chaude sanitaire pourra être assurée directement depuis le raccordement GeniLac via une PAC haute température (HT) haute performance, avec un apport pouvant le cas échéant être assuré par le solaire thermique.

En cas de décalage entre l'implantation des premières activités sur le périmètre de la ZDIA du Bois-Brûlé et le déploiement du réseau GénLac, l'implantation de chaudières à gaz au niveau des sous-stations pourrait être envisagée à titre transitoire.

Comme dans le cadre de la stratégie A, une part prépondérante des surfaces de toitures soit 3'250 m², au minimum, pourra être affecté à la production électrique au moyen de panneaux solaires photovoltaïques.

3.3 Identification des acteurs

Les acteurs concernés par la planification et la mise en œuvre des 2 stratégies proposées sont présentés dans le tableau ci-après, avec indication de leur rôle à remplir :

Stratégie énergétique	Acteurs	Rôle
Stratégies A et B	Office Cantonal de l'Énergie (OCEN)	Validation du CET Vérification de l'adéquation des concepts énergétiques de bâtiment avec le CET établi pour le PDZIA « Bois-Brûlé » Autorité compétente pour les subventions
	Fondation pour les Terrains Industriels de Genève (FTI)	Coordination concernant les infrastructures générales à mettre en œuvre à l'échelle des sous périmètres de la ZDIA (réseaux et sous-stations), intégration des mesures conservatoires et réservation des emprises nécessaires. Coordination entre les différents partenaires concernés, contribution à l'établissement des cahiers des charges permettant d'assurer un approvisionnement énergétique rationnel et optimal de la ZDIA ; participation au choix du contracteur le cas échéant
	Maîtres de l'Ouvrage (MO) des différents bâtiments projetés	Mise en œuvre des principes du CET : Établissement coordonné des cahiers des charges permettant d'assurer un approvisionnement énergétique rationnel et optimal à l'échelle de la ZDIA ; participation au choix du contracteur le cas échéant Responsables pour le choix des standards énergétiques et variantes d'approvisionnement. Dimensionnement des panneaux solaires : Définition part thermique / photovoltaïque
	Contracteur	Mise en œuvre et exploitation du dispositif d'approvisionnement selon décisions préalables des Maîtres de l'Ouvrage et FTI.
	Programme GEothermie 2020	Investigations complémentaires permettant de préciser la présence et le potentiel exploitable de la nappe de Montfleury au droit de la ZDIA.
Éléments spécifiques à la stratégie B	Services Industriels de Genève (SIG)	Opérateur du réseau GéniLac : mise en œuvre et exploitation

Tableau 2 : Identification des acteurs impliqués dans les stratégies énergétiques proposées

4. Synthèse des orientations et des recommandations pour les acteurs concernés

Le présent rapport a permis de mettre en évidence les éléments déterminants du contexte territorial du projet dans le cadre de son approvisionnement énergétique futur, et d'évaluer les besoins thermiques du PDZIA du « Bois-Brûlé », en intégrant les éléments liés au développement futur d'un périmètre élargi.

Sur cette base, deux stratégies énergétiques pouvant potentiellement être mises en œuvre pour l'approvisionnement du PDZIA ont été identifiées et sont listées ci-après:

- **Stratégie A – « Locale »** : Sondes géothermiques ou exploitation de la nappe de Montfleury en cas de confirmation du potentiel + Panneaux solaires (thermiques et photovoltaïques) + éventuellement PAC Air (fourniture en ruban)
- **Stratégie B – « Réseau GéniLac »** : raccordement à la branche Genève-Lac-Aéroport du réseau GeniLac projeté par SIG et implanté immédiatement en bordure du périmètre du PDZIA Bois-Brûlé

Ces deux stratégies permettent de définir les bases pour l'approvisionnement énergétique futur du secteur, et leurs caractéristiques ont été présentées dans le chapitre précédent. Pour les 2 stratégies définies, la valorisation d'une part prépondérante des surfaces de toitures pour la production électrique au moyen de panneaux solaires photovoltaïques doit être recherchée.

Si les deux stratégies énergétiques envisagées peuvent techniquement être réalisées, le choix de la stratégie à mettre en œuvre devra se faire ultérieurement en fonction des points forts et des points faibles de chaque stratégie présentées dans le tableau ci-dessous.

	Points forts	Points faibles
Stratégie A : Locale	<p>Valorisation optimale du potentiel de ressources locales présentes au droit du périmètre.</p> <p>Mise en œuvre sans besoin de coordination avec des acteurs externes au PDZIA « Bois-Brûlé ».</p>	<p>Potentiel local à priori suffisant pour couvrir les besoins énergétiques du PDZIA mais qui pourrait s'avérer limité en cas d'implantation d'activités ayant des besoins énergétiques spécifiques conséquents (chaleur et/ou froid). Potentiel complémentaire lié à la nappe de Montfleury à préciser.</p>
Stratégie B : GéniLac	<p>Permet d'assurer l'approvisionnement énergétique du PDZIA au moyen d'une ressource renouvelable tout en limitant l'ampleur des infrastructures à exploiter et à maintenir sur le site.</p>	<p>Dépendance à la mise en œuvre du réseau GéniLac – branche Aéroport, en particulier en ce qui concerne un éventuel report de l'horizon de mise en service.</p>

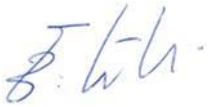
Tableau 3 : Synthèse des points forts et des points faibles des stratégies

Un élément déterminant concernant le choix de la stratégie à mettre en œuvre est lié à la confirmation de l'horizon de mise en œuvre de la branche « Aéroport » du projet GéniLac en lien avec l'horizon de concrétisation des premières implantations de nouvelles activités à l'intérieur de la ZDIA du Bois-Brûlé.

Sur le principe, il est pertinent d'accorder la priorité aux ressources énergétiques renouvelables locales dont la géothermie au sens large (basse, moyenne et grande profondeur, ainsi que l'hydrothermie). En effet, il se pourrait que la nappe de Montfleury soit présente sur un plus grand périmètre que considéré jusqu'à présent. Par ailleurs, en fonction de la date de réalisation de la ZDIA et du développement de GeniLac, il n'est cependant pas encore possible de prioriser avec certitude entre les ressources renouvelables locales et GeniLac. En effet, suivant les événements et les échéances, il se pourrait que le soutien à cette infrastructure majeure pour le canton soit à prendre en compte. De plus, en fonction des résultats des études à venir de SIG sur la nappe de

Montfleury, il est possible qu'il soit intéressant de connecter un potentiel puit d'exploitation de la nappe de Montfleury au réseau GeniLac.

CSD INGENIEURS SA



Eric Säuberli



p.o. Clémentine Vautey

Carouge, 31 janvier 2017

W:\Carouge\Mandats\GE1404 - PDZIA Bois Brûlé\CET