

CSDINGENIEURS+

INGÉNIEUX PAR NATURE

FONDATION DE LA PALLANTERIE

EXTENSION DE LA ZONE
INDUSTRIELLE ET ARTISANALE DE LA
PALLANTERIE

CONCEPT ÉNERGÉTIQUE TERRITORIAL

Genève, le 7 décembre 2015
GE1316

CET 2016-01

OFFICE CANTONAL
DE L'ÉNERGIE

Rue du Puits-Saint-Pierre 4

Case postale 3920

1211 Genève 3

A. J. J. J.
15 JAN. 2016

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

Feuille de validation et suivi des modifications du concept énergétique territorial

Cette feuille fait partie intégrante du CET validé

CET 2016-01 associé au PDZI 29'994 Pallanterie

Suivi des modifications (versions antérieures)

-

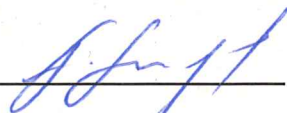
Commentaires de l'OCEN

- Ce CET définit les enjeux et les principes d'aménagement pour le PDZI 29'994 Pallanterie.
- L'enjeu principal consiste à profiter de l'aménagement du PDZI 29'994 pour emmener dans une transition énergétique la zone industrielle existante dont les besoins sont estimés trois à quatre fois supérieurs aux besoins du PDZI 29'994. La participation de l'extension de la ZI à la transition énergétique de la zone industrielle existante peut passer par la mise à disposition de ses ressources ou le développement d'infrastructures pour l'ensemble de la zone.
- La FITIAP jouera un rôle central dans l'aménagement énergétique de la zone entre l'entrée en force du PDZI et le dépôt des autorisations de construire. L'OCEN sera partenaire de la démarche.
- Une nuance doit être apportée aux propos de la section 2.3.4. En effet, la loi et son règlement définissent bien une valeur maximale d'énergies non renouvelable admise dans le cas du HPE et du THPE. L'intégration d'énergies renouvelables permet de répondre à cette exigence mais d'autres mesures peuvent être mises en place : renforcement de l'isolation, efficacité de la ventilation, etc.
- Une coordination avec le programme Géothermie2020 et ses avancements doit être, par ailleurs, assurée.

Bon pour validation:



Date: 04.01.2016

Visa: 

Fabrice Guignet
Adjoint scientifique

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE	6
1.1	Cadre général	6
1.2	Bases légales et réglementaires	6
1.3	Périmètres d'étude considérés	8
1.4	Caractéristiques du périmètre élargi	9
1.4.1	Etat actuel : consommation d'énergie fossile	9
1.4.2	Infrastructures énergétiques existantes et projetées	9
1.5	Caractéristiques du périmètre restreint	11
1.5.1	Qualité de l'air	11
1.5.2	Contexte géologique et hydrogéologique	12
2.	ETAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE	13
2.1	Potentiel des ressources énergétiques renouvelables locales ainsi que des rejets thermiques	13
2.1.1	Bois-énergie	13
2.1.2	Récupération de chaleur sur les eaux usées	14
2.1.3	Géothermie	14
2.1.4	Pompes à chaleur sur air ambiant	15
2.1.5	Energie solaire	16
2.1.6	Centrale biomasse	17
2.1.7	Rejets thermiques	17
2.2	Potentiel d'approvisionnement énergétique non-renouvelable	18
2.3	Structure qualitative et quantitative des besoins énergétiques actuels et évolution future	18
2.3.1	Besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS	18
2.3.2	Besoins de froid	19
2.3.3	Besoins d'électricité du projet de ZIA dans le secteur « Pallanterie-Sud »	19
2.3.4	Pourcentage minimal d'approvisionnement en énergies renouvelables	20
2.4	Synthèse de l'état des lieux	21
3.	PROPOSITIONS ET ANALYSE DE STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES LOCALES	22
3.1	Stratégie A : Géothermie faible profondeur + solaire thermique	22
3.2	Stratégie B : CCF gaz, bois ou biomasse	22
3.3	Stratégie C : Installation centralisée alimentée au bois	23
3.4	Stratégie D : Réseau de chaleur/froid intégré : géothermie/solaire/rejets thermiques/bois	23
3.5	Identification des acteurs	26

4. SYNTHÈSE DES ORIENTATIONS ET DES RECOMMANDATIONS POUR LES ACTEURS CONCERNÉS 27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Eléments clés des stratégies énergétiques proposées	25
Tableau 2 :	Identification des acteurs impliqués dans les stratégies énergétiques proposées	26

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Périmètres d'étude du CET et consommation d'énergie fossile (source : OCEN)	8
Figure 2 :	Infrastructures énergétiques existantes : cadastre des chaudières	10
Figure 3 :	Qualité de l'air : état actuel (SABRA, octobre 2013)	11
Figure 4 :	Contexte géologique et hydrogéologique	12
Figure 5 :	Surface maximale potentiellement utilisable pour l'installation de sondes géothermiques verticales	14
Figure 6 :	Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire thermique de l'extension de la ZI de la Pallanterie	16
Figure 7 :	Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire photovoltaïque de l'extension de la ZI de la Pallanterie	17
Figure 8 :	Evaluation des besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS de l'extension de la ZI de la Pallanterie	19
Figure 9 :	Evaluation des besoins en électricité de l'extension de la ZI de la Pallanterie	20
Figure 10 :	Part minimale d'énergie renouvelable pour l'extension de la ZI de la Pallanterie	21

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 constitue le Concept Energétique Territorial (CET) établi dans le cadre du PDZIA relatif à l'extension de la zone industrielle et artisanale de La Pallanterie, sur les communes de Collonge-Bellerive et de Meinier.

Le présent CET est basé sur l'image directrice d'aménagement du périmètre d'extension, élaborée par le bureau LMLV en novembre 2014.

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 projet de ZIA dans le secteur « Pallanterie Sud » 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 « Pallanterie-Sud », les périmètres d'étude suivants ont été considérés :

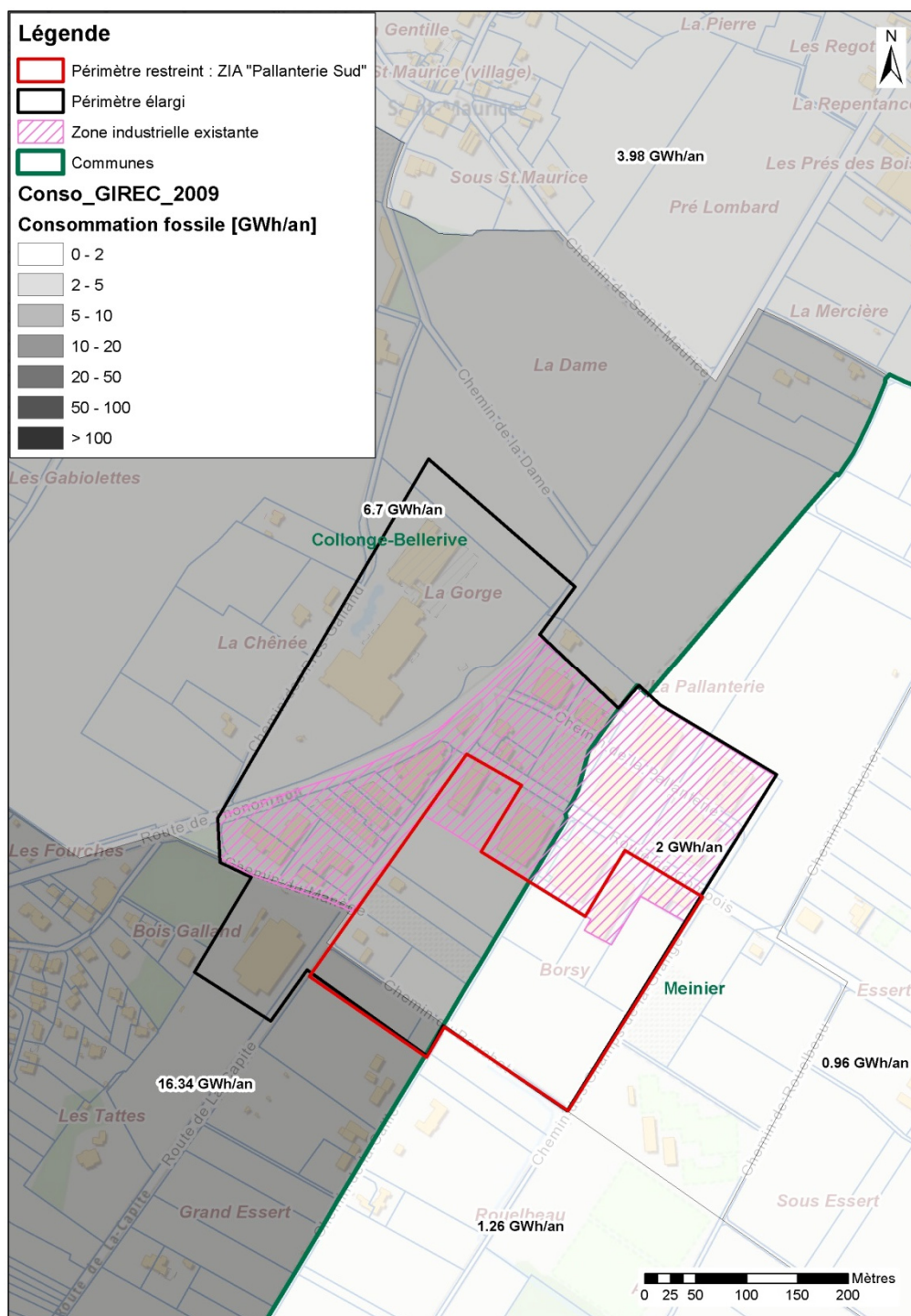


Figure 1 : Périmètres d'étude du CET et consommation d'énergie fossile (source : OCEN)

1.4 Caractéristiques du périmètre élargi

1.4.1 Etat actuel : consommation d'énergie fossile

A 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 à la figure 1 ci-dessus.

Le périmètre défini par l'OCEN englobant la ZDIA actuelle sur le territoire de la commune de Collonge-Bellerive présente une consommation estimée de 6,7 GWh/an et celui situé sur le territoire de la commune de Meinier de 2 GWh/an.

Les informations compilées auprès de la Fondation de La Pallanterie ainsi que l'enquête réalisée auprès des différents propriétaires ou exploitants des bâtiments de la zone industrielle existante permettent de confirmer que les bâtiments de la zone industrielle existante sont intégralement approvisionnés avec des ressources fossiles (gaz ou mazout).

En prenant en compte un indice de consommation de chaleur indicatif de 165 kWh/an/m², représentatif de la période de construction des bâtiments concernés et en considérant leur surface globale chauffée de 33'400 m², la consommation en énergie fossile pour le chauffage de la zone industrielle existante de La Pallanterie peut être estimée à environ 5.5 GWh/an.

Outre le périmètre de la Zone industrielle gérée par la Fondation de la Pallanterie, le périmètre d'influence englobe le site de l'entreprise Reuters situé au nord de la route de Thonon, ainsi que différentes entreprises artisanales et industrielles sur le triangle compris entre la route de la Capite et la route de Thonon, dont l'entreprise Boulangerie Industrielle SA (BISA).

Aucune donnée spécifique relative à l'approvisionnement énergétique de ces entreprises situées à l'extérieur du périmètre géré par la Fondation de La Pallanterie n'a pu être obtenue dans le cadre de la présente étude.

1.4.2 Infrastructures énergétiques existantes et projetées

Comme représenté à la figure ci-dessous, le périmètre de la zone industrielle de La Pallanterie est raccordé au réseau de gaz exploité par les SIG.

Le périmètre élargi de La Pallanterie ne comporte aucun réseau thermique existant ou projeté.

La figure ci-dessous confirme en outre que la totalité des bâtiments existants est alimentée par des ressources fossiles (gaz ou mazout).

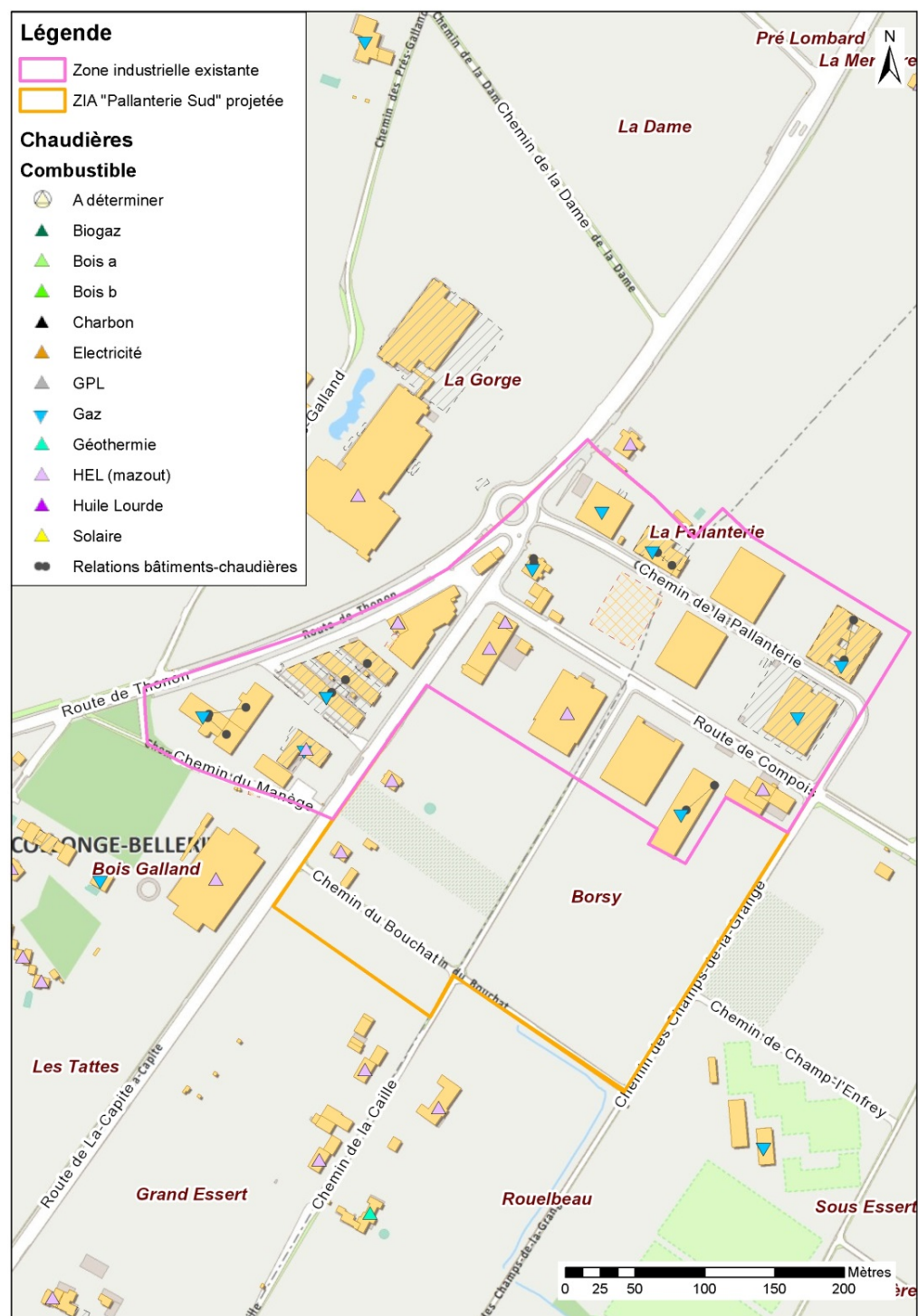


Figure 2 : Infrastructures énergétiques existantes : cadastre des chaudières

1.5 Caractéristiques du périmètre restreint

1.5.1 Qualité de l'air

Conformément aux conditions de simulations du modèle Cadero (vs 2.2.4) employé par le Service de l'air, du bruit et des rayonnements ionisants (SABRA), les émissions de polluants atmosphériques doivent être évaluées sur la maille kilométrique centrée sur le projet.

Renseignements sur la qualité de l'air sur le site de la Pallanterie (Collonge-Bellerive / Meinier) en 2012

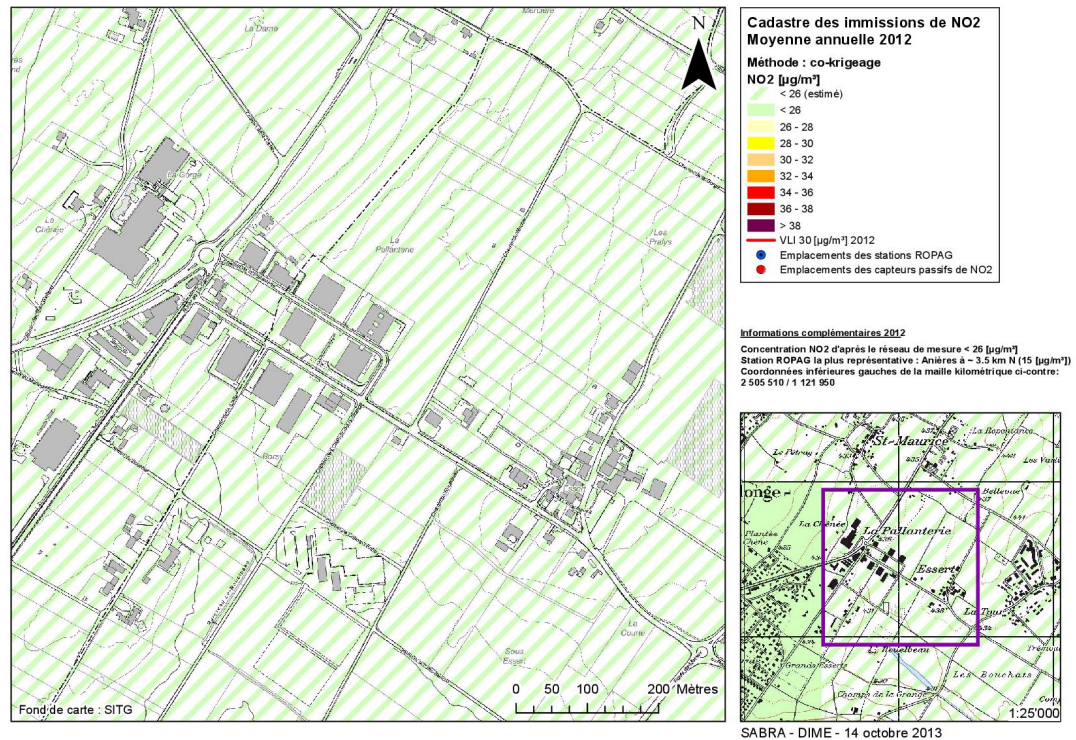


Figure 3 : Qualité de l'air : état actuel (SABRA, octobre 2013)

Pour le périmètre de référence, les mesures en continu effectuées par le SABRA sur la station ROPAG (Réseau d'Observation de la Pollution Atmosphérique à Genève) d'Anières, située à environ 3.5 km au nord du projet, indiquent pour 2012 une valeur moyenne d'immission de NO₂ de **15 µg/m³**. Au niveau du réseau des capteurs passifs, la moyenne annuelle d'immission de NO₂ en 2012 est inférieure à 26 µg/m³.

La valeur limite d'immission du NO₂ fixée à 30 µg/m³ en moyenne annuelle par l'OPair est donc respectée dans le périmètre d'étude.

En ce qui concerne les PM₁₀, les mesures relevées à la station ROPAG d'Anières révèlent une moyenne annuelle de **16 µg/m³**, inférieure à la valeur limite d'immission de 20 µg/m³ de l'OPair.

Les immissions d'ozone (O₃) relevées à la station ROPAG d'Anières mettent en évidence 277 dépassements de la valeur fixée par l'OPair (Nb^h >120 µg/m³). Ces immissions excessives découlent d'une problématique régionale, causée par de fortes émissions de polluants primaires (oxydes d'azote - NO_x et composés organiques volatils - COVs) au niveau de l'agglomération genevoise et de la région dans son ensemble.

1.5.2 Contexte géologique et hydrogéologique

La figure ci-dessous présente le contexte géologique et hydrogéologique du périmètre d'étude :

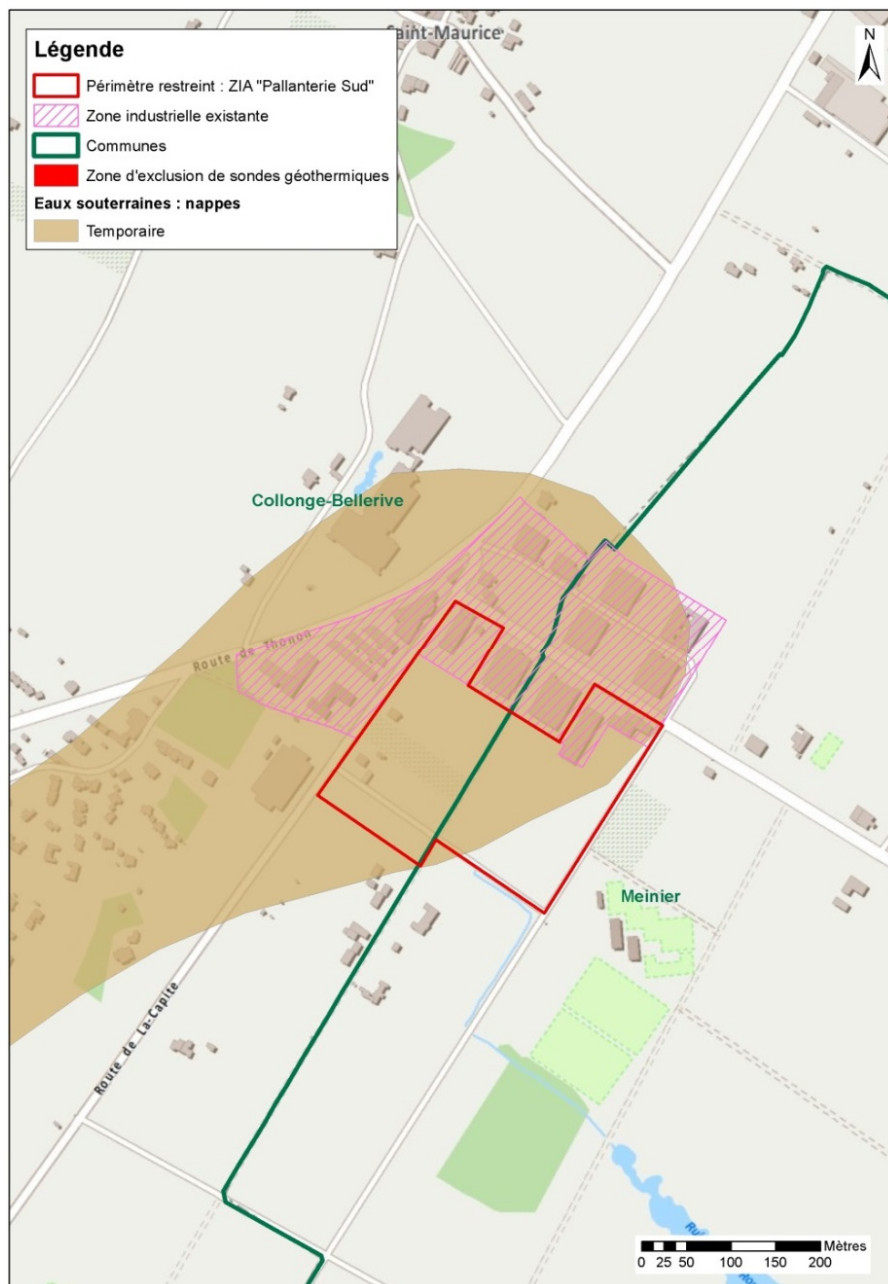


Figure 4 : Contexte géologique et hydrogéologique

On constate que le périmètre du PDZIA « Pallanterie-Sud » est situé en dehors de toute nappe phréatique d'importance et de tout secteur de protection des eaux. Seule la nappe temporaire de la Capite est présente au droit du site.

Le secteur n'est donc concerné par aucune zone d'exclusion ou de réglementation relative à la mise en œuvre de sondes géothermiques qui peut donc être envisagée sans restriction sur l'ensemble du périmètre de la zone industrielle existante de La Pallanterie et de l'extension projetée.

Par ailleurs, les SIG et le canton de Genève développent actuellement un programme de prospections sismiques pour la géothermie de moyenne et grande profondeur dans

le but de réaliser à l'horizon 2020 des centrales de cogénération par l'exploitation de gisements d'eau chaude situés dans des profondeurs de l'ordre de 4'000 à 5'000 m (Géothermie 2020). Bien que la faisabilité de ces centrales ne soit pas encore vérifiée à Genève, leur potentiel très important impose de penser et réaliser les infrastructures construites actuellement de façon à pouvoir exploiter effectivement ce potentiel dans le futur. Cela passe par la réalisation préférentielle de réseaux de chauffage à distance par rapport à des solutions de chaufferies individuelles par immeuble.

La campagne de prospection du secteur rive gauche, couvrant une distance d'environ 30 km, sera réalisée courant novembre 2015.

Dans le cas où ce programme de prospection s'avérerait concluant, le canton de Genève estime pouvoir couvrir, à terme, les deux tiers des besoins de chaleur du canton grâce à cette technologie.

2. Etat des lieux énergétique

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

Le contexte environnemental dans lequel s'inscrit le projet d'extension de la ZI de la Pallanterie a été décrit dans d'autres chapitres du présent dossier. Les éléments de ce contexte ayant un impact sur les possibilités d'approvisionnement en énergies renouvelables du site ont été mis en évidence dans ce rapport. Sur cette base, les potentiels d'approvisionnement en énergie renouvelable du périmètre d'extension de la ZIA « Pallanterie-Sud » sont évalués ci-après.

2.1.1 Bois-énergie

A priori, le projet d'extension de la ZI de la Pallanterie se situe dans une zone où le recours à l'option d'approvisionnement au bois pourrait être envisagé.

En effet, le projet se trouve à l'extérieur du centre de l'agglomération genevoise et les concentrations actuelles de dioxyde d'azote et en particules fines (PM10) dans le périmètre d'étude sont inférieures aux valeurs limites fixées par l'OPair.

En outre, la zone industrielle de la Pallanterie se situe relativement proche de massifs forestiers importants qui s'étendent dans le secteur Arve – Lac du canton de Genève et au-delà dans les secteurs du Chablais et des Voirons inclus dans le périmètre du Grand Genève.

La disponibilité d'un gisement de bois suffisant, répondant aux critères d'un approvisionnement durable, devra être vérifiée à un stade ultérieur, certaines approches effectuées à l'échelle du Grand Genève ayant montré que le gisement local de bois serait déjà très largement mis à contribution pour les chauffages à bois existants ou déjà planifiés sur ce secteur du canton de Genève.

Ainsi, l'approvisionnement au bois pourrait a priori être envisagé pour le projet d'extension de la ZI de la Pallanterie, moyennant la mise en œuvre d'infrastructures répondant aux exigences de l'OPair.

2.1.2 Récupération de chaleur sur les eaux usées

L'utilisation de cette ressource n'est pas retenue du fait de l'absence de collecteur eaux usées d'une capacité suffisante à proximité du projet d'extension de la ZI de la Pallanterie.

2.1.3 Géothermie

L'implantation de sondes géothermiques sur le périmètre d'extension de la ZI de la Pallanterie est possible sans restriction particulière, hormis une implantation hors des couronnes des arbres et hors de la dépression inondable et des voiries d'accès planifiées.

La surface potentiellement exploitable sur cette base, représentée ci-après, est évaluée à environ **40'000 m²**.

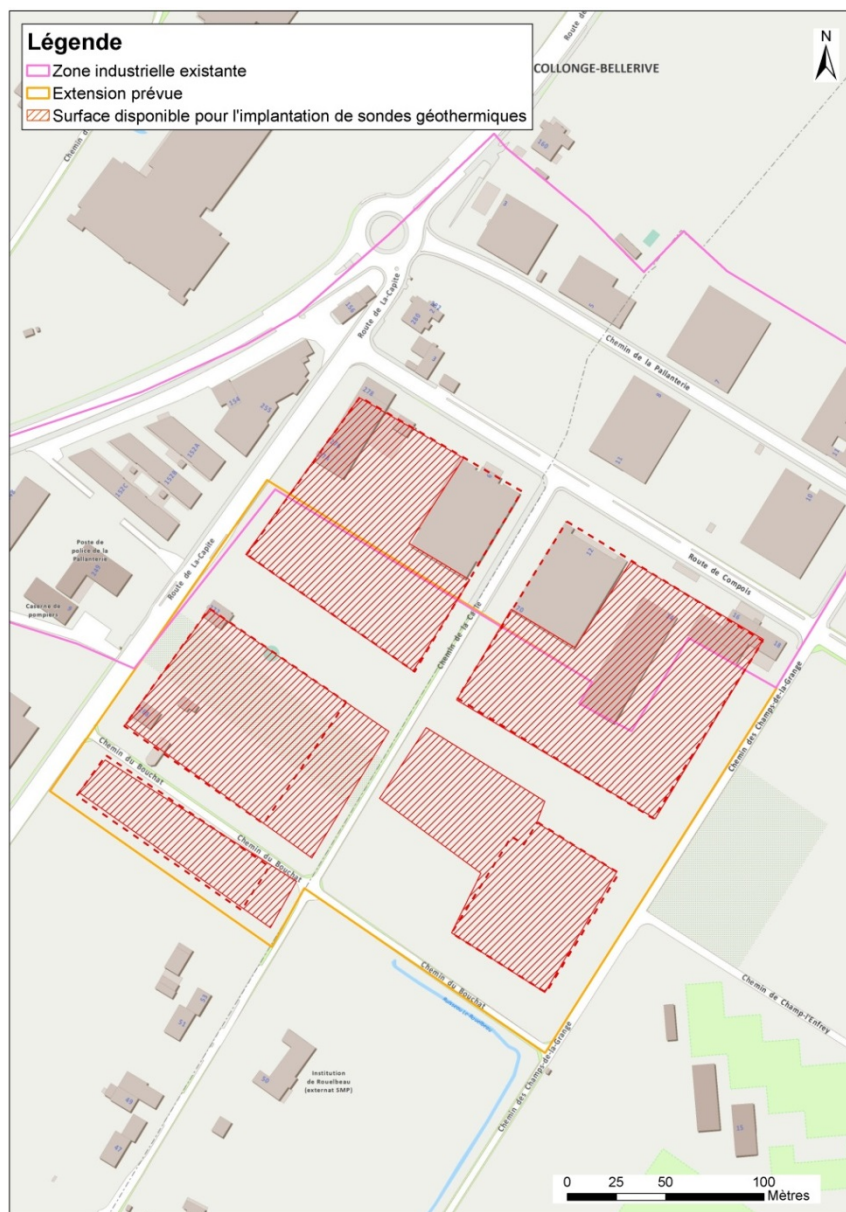


Figure 5 : Surface maximale potentiellement utilisable pour l'installation de sondes géothermiques verticales

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 l'extension de la ZI est évalué à **9.5 GWh/an pour la chaleur et 3.2 GWh/an pour le refroidissement**.

Il convient toutefois de préciser que pour pouvoir exploiter ce gisement de façon pérenne, un équilibre thermique du terrain doit être maintenu à long terme, avec nécessité de prévoir une recharge thermique du sous-sol pendant la période estivale, 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.

La valorisation de la chaleur de la nappe de la Capite, située au droit du périmètre d'extension de la ZI, ne présente aucun intérêt étant donné la très faible capacité de cet aquifère.

2.1.4 Pompes à chaleur sur air ambiant

Les pompes à chaleur sur air extérieur peuvent potentiellement être installées sur le périmètre d'extension de la zone industrielle de La Pallanterie. 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 PACs 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 **1.7 GWh/an** évalué au paragraphe « *Besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS* », la puissance à fournir pour le PDZIA est évaluée à environ **850 kW**. En ce qui concerne les besoins de froid, la puissance à installer étant évaluée à **1.6 MW** pour une consommation d'énergie de **1.6 GWh/an**.

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

En considérant un COP moyen annuel des PACs réversibles de 3 pour le chaud et 4 pour le froid, la consommation électrique résultant de la mise en œuvre est évaluée à environ 570 MWh/an pour le chaud et 400 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 PACs

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 Energie solaire

Le potentiel de production d'énergie solaire pour le projet d'extension de la ZI de la Pallanterie a été évalué sur la base des hypothèses suivantes :

- Installation possible uniquement en toiture, dont la surface brute est évaluée à environ 23'500 m²
- 20% à 30% de la surface brute de toiture ne sont pas utilisables (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 **12'500 m²**.

La surface minimale d'implantation de panneaux, prescrite par le Règlement de la ZDIA de Pallanterie Sud, est fixée à 60% de la surface totale de toiture à l'échelle de chaque périmètre d'implantation de bâtiments, soit une surface minimale d'environ 10'000 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 de l'extension de la ZI de la Pallanterie est présentée dans les figures ci-après, sur la base d'une surface d'implantation potentielle totale de 12'500 m² :

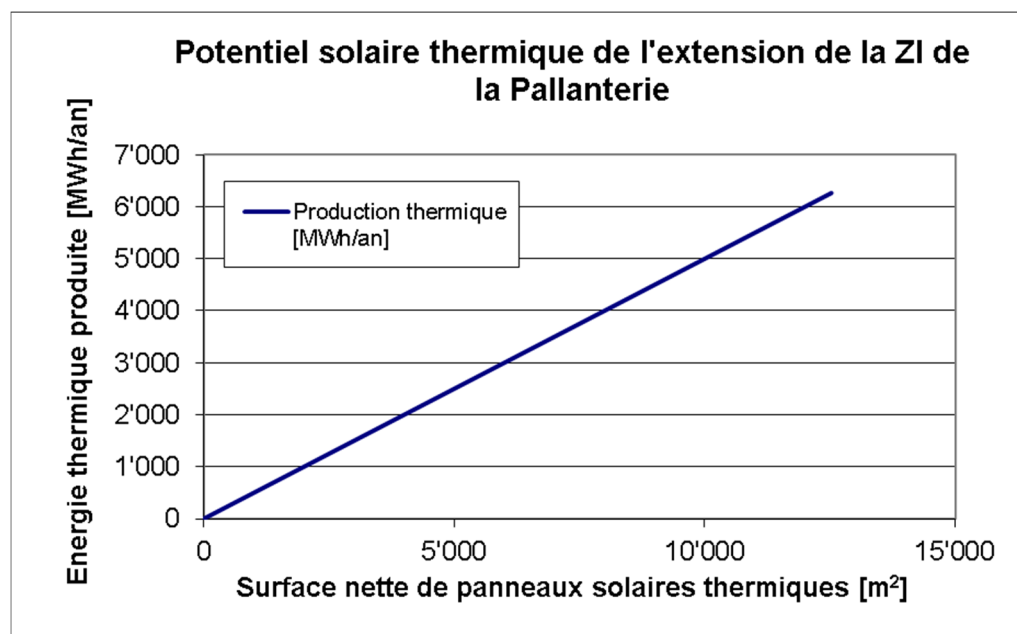


Figure 6 : Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire thermique de l'extension de la ZI de la Pallanterie

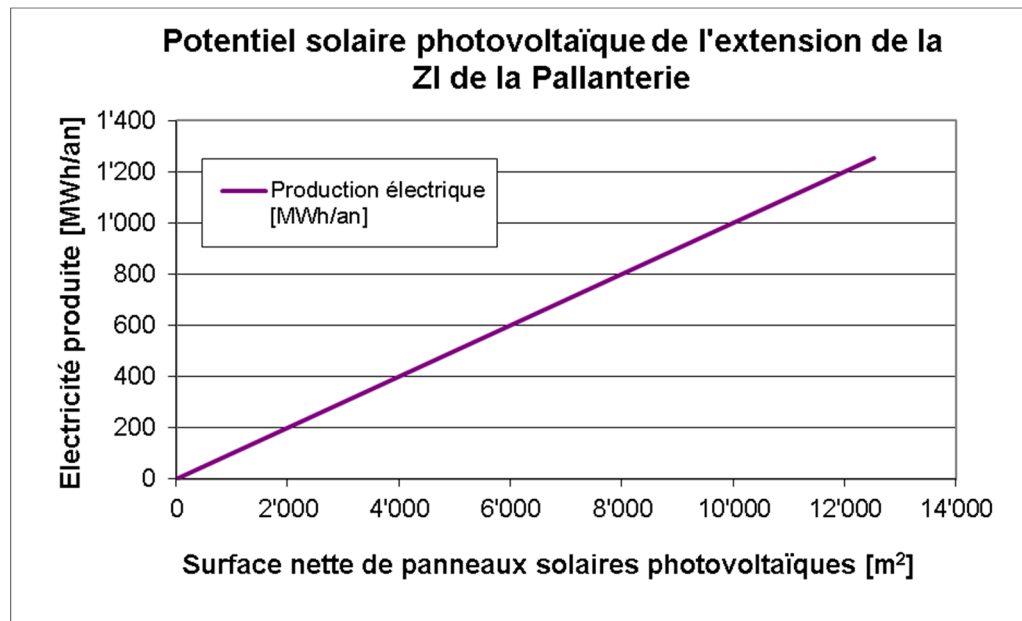


Figure 7 : Evaluation du potentiel de production d'énergie solaire photovoltaïque de l'extension de la ZI de la Pallanterie

Le potentiel solaire photovoltaïque maximal s'élève ainsi à **1.3 GWh/an** et le potentiel solaire thermique maximal à **6.3 GWh/an**.

2.1.6 Centrale biomasse

L'évaluation des gisements de matières organiques valorisables énergétiquement a fait l'objet d'une approche globale à l'échelle du Grand Genève dans le cadre du projet « VIRAGE » (Valorisation Intensive des énergies Renouvelables dans l'Agglomération Genevoise) par le CUEPE de l'Université de Genève entre 2007 et 2011.

Sur cette base, on peut estimer grossièrement que le secteur « Arve - Lac » du canton de Genève présente un potentiel de déchets agricoles pouvant être valorisés dans une installation de méthanisation permettant de générer, par co-génération (centrale chaleur force) une production énergétique de l'ordre de 3 GWh/an thermiques et de 3 GWh/an électrique.

Ces ordres de grandeur devraient cependant être affinés et confirmés sur la base des gisements effectivement accessibles et en tenant compte d'autres projets déjà engagés.

Il n'existe actuellement aucun projet concret d'implantation d'une installation de méthanisation agricole dans le secteur de La Pallanterie.

2.1.7 Rejets thermiques

Les activités industrielles et artisanales existantes présentes sur le secteur de La Pallanterie sont susceptibles de générer des rejets thermiques non négligeables.

Aucune indication spécifique relative à ces rejets n'est actuellement disponible. Il serait souhaitable de préciser ces aspects aux stades ultérieurs de concrétisation du concept afin d'évaluer dans quelle mesure ces rejets présentent un intérêt effectif à être valorisé (flux annuels ; niveaux de température, variation saisonnière et journalière ; pérennité ; évolution future ;...).

L'activité des entreprises Reuters (serveurs informatiques) et de la Boulangerie Industrielle BISA seraient notamment susceptibles de présenter un potentiel de valorisation intéressant.

2.2 Potentiel d'approvisionnement énergétique non-renouvelable

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%. Pour l'extension de la ZDIA de La Pallanterie, les puissances thermiques nécessaires sont de l'ordre de 0.8 MW pour le chaud et 1.6 MW pour le froid. Pour ces valeurs de puissance à installer, la cogénération pourrait être efficace et rentable, pour autant qu'une bonne valorisation thermique soit assurée.

Ainsi, la cogénération est possible et pourrait être envisagée d'un point de vue économique, uniquement dans le cas où le raccordement à la zone industrielle actuelle serait envisagé et que des besoins de chaleur suffisants existent hors période hivernale, ce qui ne semble pas établi en l'état.

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

En considérant le scénario moyen de densification de la zone dit scénario « probable », les surfaces brutes de plancher (SBP) planifiées par le projet d'extension de la zone industrielle de la Pallanterie sont estimées à 80'000 m².

Le calcul des besoins de chaleur Q_{h,li} de l'ensemble des bâtiments de l'extension de la zone industrielle de la Pallanterie 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 de l'extension de la zone industrielle de la Pallanterie 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 basée sur la norme 380/1, en considérant un besoin spécifique de 25 MJ/m²/an. Par conséquent, **les besoins de chaleur effectifs prévus pour le projet de ZIA dans le secteur « Pallanterie Sud » s'élèvent à environ 1.7 GWh/an**, soit en moyenne à 27.1 [kWh/m² SRE/an] pour le standard HPE.

Ces valeurs seraient réduites à 1.3 GWh/an et 20.3 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. Il est important de noter que les besoins thermiques de la Zone industrielle de La Pallanterie Est, estimés à environ 5.5 GWh/an, représentent des besoins 3 à 4 fois supérieurs à ceux de l'extension, afin

de mettre en évidence l'importance des enjeux liés à l'amélioration énergétique du parc de bâtiment existant dans l'approvisionnement énergétique durable du secteur de La Pallanterie.

Evaluation des besoins thermiques de l'extension de la ZI de la Pallanterie

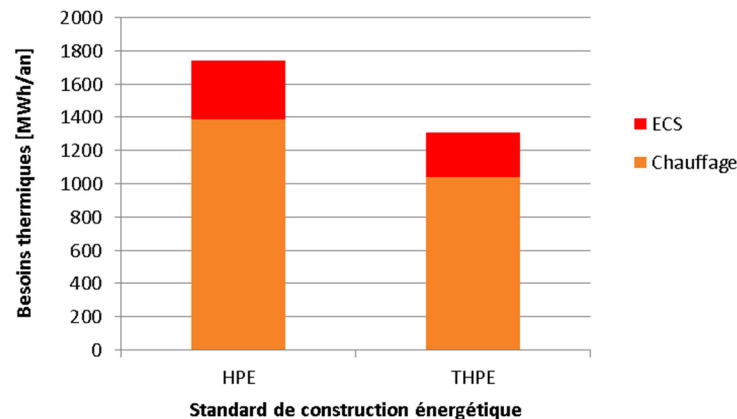


Figure 8: Evaluation des besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS de l'extension de la ZI de la Pallanterie

En outre, les activités industrielles destinées à être mises en œuvre sur l'extension de la ZI pourraient présenter une consommation d'énergie supplémentaire non-négligeable (chaud et/ou froid) liée au process 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 projet de ZIA dans le secteur « Pallanterie Sud » à **1.6 GWh/an**.

2.3.3 Besoins d'électricité du projet de ZIA dans le secteur « Pallanterie-Sud »

Les besoins d'électricité du projet 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 projet de ZIA « Pallanterie Sud » s'élèvent à environ **2.3 GWh**, répartis entre l'éclairage et la ventilation climatisation de la manière suivante :

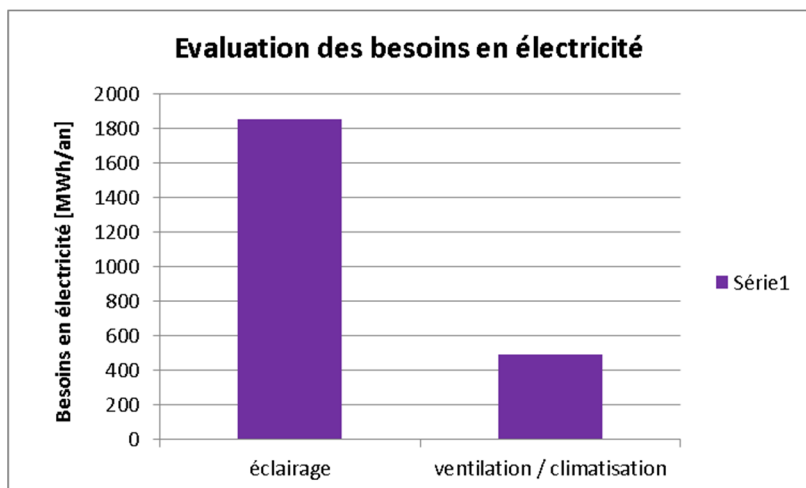


Figure 9 : Evaluation des besoins en électricité de l'extension de la ZI de la Pallanterie

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).

En prenant en compte ces éléments, le calcul de la part minimale d'énergies renouvelables pour l'extension de la ZI de la Pallanterie est donné dans la figure ci-après :

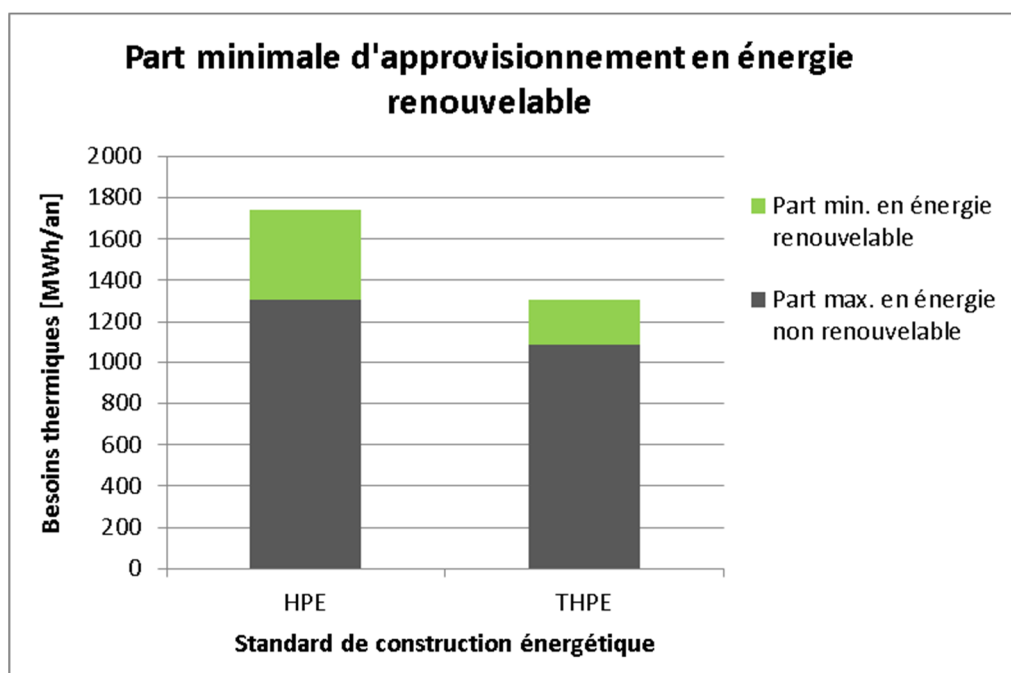


Figure 10 : Part minimale d'énergie renouvelable pour l'extension de la ZI de la Pallanterie

Ainsi, la part minimale d'énergie renouvelable permettant de remplir la condition minimale demandée par la loi s'élève à 25% des besoins totaux de chaleur (chauffage + ECS), pour le standard HPE, et à 17% pour le standard THPE.

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 énergie du PDZIA « Pallanterie-Sud ».

A 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
- Renouvelable régional :**
- Bois
 - Biomasse agricole

La mise en œuvre d'une **centrale chaleur-force** (CCF) alimentée à partir du bois, de la biomasse agricole ou du gaz pourrait constituer une option à considérer dans le cas où des besoins de chaleur relativement conséquents seraient identifiés hors de la période hivernale sur le secteur de La Pallanterie, ce qui n'est pas établi en l'état.

Par ailleurs, l'estimation des besoins énergétiques du PDZIA « Pallanterie-Sud » a mis en évidence que les besoins de chaleur pour le chauffage et l'ECS et les besoins de froid sont du même ordre de grandeur. Le stockage thermique saisonnier dans le sous-sol pourrait ainsi être envisagé. Cette option permettrait le rechargement saisonnier du sous-sol grâce aux excédents de chaleur (déphasage saisonnier) à l'aide de sondes géothermiques. En hiver, la restitution de la chaleur du sous-sol permet d'assurer les

besoins de chaleur à l'aide d'une pompe à chaleur et en été, le geocooling assure le refroidissement des bâtiments.

Les différentes options envisageables doivent en outre être évaluées à la lumière de leur aptitude à initier concrètement la transition énergétique des périmètres de zone industrielle existants, intégralement approvisionnés par des énergies fossiles, qu'il s'agisse de la zone de la Pallanterie Est, gérée par la Fondation de La Pallanterie, ou des secteurs situés au-delà de la route de la Capite et de la route de Thonon.

3. Propositions et analyse de stratégies énergétiques locales

3.1 Stratégie A : Géothermie faible profondeur + solaire thermique

Cette stratégie se base sur la mise en œuvre de sondes géothermiques pour assurer la totalité des besoins de chaleur et de froid du PDZIA « Pallanterie-Sud », soit la mise en œuvre d'un champ de sonde d'une longueur totale d'environ 80'000 m de sondes, correspondant à environ 50% du potentiel maximal défini au chapitre 2.1.3 « *Géothermie* ».

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 100 MWh/an dans le cadre du présent concept, pourrait être équilibrée par l'injection de chaleur produite par 200 m² de panneaux solaires thermiques mobilisant 300 m² de surface de 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 12'500 m², estimé au paragraphe 2.1.5 « *Energie solaire* », 98 % du potentiel disponible pourrait être affecté à la mise en œuvre de panneaux solaires photovoltaïques, soit une surface égale ou supérieure à 12'200 m², permettant de générer une production électrique de l'ordre de 815 MWh/an.

La production électrique ainsi générée permettrait de couvrir largement les besoins en électricité liés au fonctionnement des pompes à chaleur pour la production de chaleur et de froid, qui sont estimés à 570 MWh/an.

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

3.2 Stratégie B : CCF gaz, bois ou biomasse

Cette stratégie porte sur la mise en œuvre d'une centrale chaleur force (CCF), qui pourrait être alimentée à partir de bois naturel ou de gaz. Une telle centrale devrait être envisagée dans le cadre d'une approche plus générale associant l'ensemble des zones industrielles et d'activités actuelles du secteur de La Pallanterie.

Afin que la mise en œuvre d'une CCF soit économiquement envisageable, la présence de besoins de chaleur relativement importants sur l'ensemble de l'année est nécessaire, ce qui reste à confirmer.

En outre la mise en œuvre de cette option implique l'implantation d'un dispositif distinct permettant d'assurer les besoins de froid.

La mise en œuvre d'une centrale chaleur force alimentée à partir d'une installation de méthanisation de biomasse agricole constitue une option particulière de la stratégie « CCF ».

La mise en œuvre de cette option présente une complexité supplémentaire puisqu'elle implique la mobilisation et la coordination d'exploitants agricoles et d'acteurs du domaine de la gestion des déchets.

Elle implique également des problématiques en matière d'aménagement du territoire et de maîtrise des nuisances avec des procédures de requêtes en autorisation conséquentes.

Au cas où un porteur de projet pourrait être identifié, cette option pourrait néanmoins s'avérer intéressante avec une implantation de l'installation à l'intérieur de la zone industrielle ou à proximité, en zone agricole. Dans ce cas des synergies avec des besoins de chaleur répartis sur l'ensemble de l'année, liés par exemple à l'exploitation de nouvelles surfaces de serres, pourraient être envisagées.

3.3 Stratégie C : Installation centralisée alimentée au bois

L'implantation d'une centrale à bois devrait également être appréhendée à l'échelle d'un périmètre élargi englobant au minimum la zone industrielle existante de La Pallanterie Est gérée par la Fondation de La Pallanterie.

Cette centrale pourrait être mise au service de la transition énergétique de la zone industrielle existante. L'adéquation de cette production de chaleur haute température aux besoins actuels et futurs de la zone industrielle de La Pallanterie devrait néanmoins être précisée en tenant compte de l'implantation de nouveaux bâtiments et de l'assainissement énergétique progressif des bâtiments existants permettant de privilégier la mise à contribution de ressources basse température.

Une option pourrait être de dimensionner cette installation en tenant compte de l'évolution des besoins pendant la phase transitoire et des besoins spécifiques en chaleur « haute température » qui subsisteront à long terme, par exemple en lien avec des process industriels.

La question de la disponibilité d'un gisement de bois pérenne répondant aux critères d'un approvisionnement durable devra également être confirmée.

3.4 Stratégie D : Réseau de chaleur/froid intégré : géothermie/solaire/rejets thermiques/bois

Cette stratégie constitue une déclinaison optimisée de la stratégie A, basée sur la valorisation de la ressource géothermique et solaire locale ainsi que des rejets de chaleur, en intégrant la mise en œuvre d'un réseau basse température (réseau d'anergie) permettant de maximiser la valorisation des ressources locales pour les besoins en froid et en chaleur de la zone industrielle de La Pallanterie.

Cette stratégie comprend une vision à moyen/long terme portant sur la mise en œuvre d'un réseau d'anergie à l'échelle de l'ensemble du périmètre géré par La Fondation de

La Pallanterie, voire englobant les périmètres situés à l'ouest de la route de Thonon et de la route de la Capite. A partir de cette vision globale, la concrétisation est à envisager par étapes, au fur et à mesure de l'aménagement du périmètre de La Pallanterie Sud en prévoyant la mise en œuvre d'extensions de réseaux en direction de la zone industrielle de la Pallanterie Est.

Par rapport à la stratégie A de valorisation individuelle du potentiel de ressources locales, cette stratégie implique la mise en œuvre des principes complémentaires suivants :

- Organisation hydraulique des bâtiments conçue de manière à permettre la valorisation des excédents de production d'énergie et des rejets thermiques éventuels à la limite de la parcelle concernée ;
- Valorisation optimisée des potentiels de ressources locales disponibles (géothermie ; solaire) en considérant également les besoins de la zone industrielle existante de La Pallanterie Est qui présente un environnement construit fortement contraint. La valorisation maximale du potentiel géothermique présent au droit de l'extension de La Pallanterie Sud serait ainsi à considérer afin de générer une production excédentaire au bénéfice de la zone industrielle existante ;
- Planification et mise en œuvre de mesures conservatoires relatives au déploiement d'un réseau thermique à l'échelle de l'ensemble de la zone industrielle de La Pallanterie, intégrant également l'implantation des centrales et stations énergétiques nécessaires.

Cette stratégie permet de valoriser de manière optimale le potentiel de ressources locales au service de l'extension de la zone industrielle « Pallanterie Sud » mais également de la transition énergétique de la zone existante de la Pallanterie Est.

Elle implique une planification optimale permettant une mise en œuvre par étapes rationnelles ainsi que la mise en œuvre de mesures conservatoires ou de mesures anticipées dont les principes de financement devront être précisés.

Les éléments clés des 4 stratégies définies sont résumés dans le tableau 1 ci-après :

Stratégies énergétiques ZIA Pallanterie Sud	Atouts	Points critiques	Evaluation globale
A. Géothermie faible profondeur + solaire thermique	Approvisionnement assuré répondant aux exigences (chaleur et froid) ; potentiel de production d'électricité (panneaux photovoltaïques) répondant aux besoins des PACs Approvisionnement autonome à l'échelle de chaque aire de localisation Valorisation optimale de ressources locales Déphasage saisonnier	Appoint externe probablement nécessaire pour couvrir les besoins de pointe Potentiel insuffisant en cas de besoins importants liés aux process industriels Aucune contribution à la transition énergétique de la ZI actuelle	Option à envisager avec mise en réseau permettant de valoriser le potentiel excédentaire pour les besoins de froid de la ZI existante et de couvrir les besoins de pointe en chaleur pour l'extension de la ZI

B. Centrale Chaleur Force (CCF) gaz ou bois (yc. réseau)	Contribution aux objectifs de la politique énergétique cantonale dans un périmètre élargi (amélioration de la valorisation des énergies fossiles)	Besoins en chaleur de la ZI hors période hivernale faibles Preneurs de chaleur externes à intégrer afin d'assurer l'exploitation économiquement raisonnable de la CCF Besoins en froid à assurer par l'exploitation d'une autre ressource	Option à envisager en cas de preneurs importants de chaleur hors période estivale (zone agricole spéciale (ZAS), serre)
C. Installation centralisée alimentée au bois (yc. réseau)	Contribution à la transition énergétique du périmètre élargi (ZI existante) Assurer la totalité des besoins de chaleur (yc. pointe)	Disponibilité du gisement bois à confirmer sur le long terme Emissions de polluants atmosphériques Besoins de froid à assurer par l'exploitation d'une autre ressource Contribution discutable aux objectifs de la politique énergétique du Canton (installation de combustion simple)	Option à envisager en combinaison avec l'exploitation de la géothermie (besoins de froid)
D. Réseau de chaleur/froid intégré : géothermie/ solaire/ rejets thermiques	Contribution à la transition énergétique du périmètre élargi (ZI existante) Valorisation optimale du potentiel des ressources locales Recours à différentes ressources permettant d'optimiser et d'adapter le dispositif aux évolutions futures	Modalités de mise en œuvre par étapes et mesures conservatoires à prévoir et planifier avec soins Maîtrise des surinvestissements éventuels en phase initiale	Option intégrée à envisager et à optimiser à l'échelle globale du périmètre de la Pallanterie

Tableau 1: Eléments clés des stratégies énergétiques proposées

3.5 Identification des acteurs

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

Acteurs	Rôle
Office Cantonal de l'Energie (OCEN)	Pilote de la politique énergétique du Canton Validation du CET Vérification de l'adéquation des concepts énergétiques de bâtiments avec le CET établi pour le PDZIA « Pallanterie Sud » Autorité compétente pour les subventions
Fondation intercommunale des terrains industriels et artisanaux de la Pallanterie (FITIAP)	Organisation des interactions énergétiques entre l'extension de la ZDIA « Pallanterie Sud » et la ZDIA existante « Pallanterie Est » Coordination concernant les infrastructures générales à mettre en œuvre à l'échelle des sous-périmètres de la ZDIA (réseaux et sous-stations), intégration et prise en charge des mesures conservatoires et anticipées 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 ; choix du contracteur le cas échéant Mise en œuvre de mesures incitatives relatives à l'assainissement énergétique des bâtiments existants (ZI Pallanterie Est)
Maîtres de l'Ouvrage (MO) des différents bâtiments projetés	Mise en œuvre des principes du CET : Etablissement 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
Maîtres de l'Ouvrage (MO) des bâtiments existants	Mise en œuvre de mesures relatives à l'assainissement énergétique des bâtiments (maîtrise des besoins ; diminution/suppression de la part fossile ; mise en œuvre de ressources locales renouvelables)
Contracteur	Mise en œuvre et exploitation du dispositif d'approvisionnement selon décisions préalables des Maîtres de l'Ouvrage et FITIAP

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 « Pallanterie Sud », en intégrant les éléments liés au développement futur du périmètre élargi, qui comprend en particulier la zone industrielle existante de la Pallanterie Est., également gérée par la Fondation de la Pallanterie.

Sur cette base, quatre stratégies énergétiques pouvant potentiellement être mises en œuvre pour l'approvisionnement du PDZIA « Pallanterie Sud » ont été identifiées.

Ces stratégies devront être approfondies et concrétisées aux étapes ultérieures de mise en œuvre du PDZIA « Pallanterie Sud ».

A priori, la stratégie D, basée sur la valorisation de la ressource géothermique et solaire locale ainsi que des rejets de chaleur, en intégrant la mise en œuvre d'un réseau basse température (réseau d'anergie) permettant de maximiser la valorisation des ressources locales pour les besoins en froid et en chaleur à l'échelle de l'ensemble de la zone industrielle de La Pallanterie, constitue une des options de base à considérer.

Les stratégies B (mise en œuvre d'une centrale chaleur force gaz ou bois) et C (mise en œuvre d'une chaudière au bois naturel) sont également à prendre en compte, soit comme alternative ou comme complément à la stratégie D.

Un des points critiques relatifs à la mise en œuvre d'une CCF est lié à l'importance des besoins en chaleur hors de la période hivernale.

En ce qui concerne la mise en œuvre d'une installation alimentée au bois, associée à un réseau de chaleur, l'adéquation de cette production de chaleur haute température aux besoins actuels et futurs de la zone industrielle de La Pallanterie devrait néanmoins être précisée. Une option pourrait être de dimensionner cette centrale en tenant compte de l'évolution des besoins pendant la phase transitoire et des besoins spécifiques en chaleur « haute température » qui subsisteront à long terme, par exemple en lien avec des process industriels ou d'éventuels développements à l'extérieur du périmètre (p.ex. implantation d'une zone de serres).

En outre, les bâtiments projetés devront être optimisés du point de vue énergétique en intégrant dès leur conception les éléments suivants, tout en respectant les contraintes imposées par l'exploitation future des bâtiments et l'activité des entreprises :

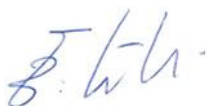
- Compacité et forme des bâtiments ;
- Orientation des bâtiments et conception des toitures dont au minimum 60% de la surface sera affectée à la production énergétique ;
- Conception d'émetteurs thermiques permettant de coupler chauffage basse température et refroidissement haute température ;
- Organisation hydraulique des bâtiments conçue de telle manière à permettre la valorisation de rejets thermiques éventuels à la limite de la parcelle concernée, ainsi que le raccordement à un futur réseau thermique.

Afin d'optimiser le système énergétique de la ZDIA « Pallanterie Sud » dans son ensemble et d'assurer la cohérence énergétique à l'intérieur du périmètre, la FITIAP prendra en charge la coordination nécessaire et l'organisation des acteurs clés

impliqués. La FITIAP sera également chargée d'organiser les interactions énergétiques entre « Pallanterie-Sud » et la zone du PDZIA préexistant « Pallanterie-Est »

La FITIAP mettra en relation les entreprises et des contracteurs, si les entreprises concernées souhaitent sous-traiter la planification, le financement, l'installation et l'exploitation d'installations de production d'énergie à des prestataires de services dans le domaine de l'énergie.

La ZDIA « Pallanterie-Sud » doit répondre aux principes d'écologie industrielle, soit valoriser les synergies possibles entre les activités économiques notamment en terme de flux énergétiques en vue de minimiser l'impact sur l'environnement de la zone à développer.

CSD INGENIEURS SA

Eric Säuberli



p.o. Clémentine Vautey

Genève, le 7 décembre 2015

W:\Carouge\Mandats\GE1316 - ZI La Pallanterie\Concept énergétique\Rapport\GE13116_PDZIA
Pallanterie-Sud_CET_10_2015 - Copie.docx