5.1 ENERGIE

5.1.1 Concept énergétique territorial

Un concept énergétique territorial¹, validé par le Service de l'énergie (ScanE), a été réalisé dans le cadre du PDQ. Les principales conclusions et recommandations sont indiquées ci-après :

Son approche élaborée à l'échelle du quartier des Cherpines vise à :

- organiser les interactions en rapport avec l'environnement entre les acteurs institutionnels, professionnels et économiques liés au projet ;
- diminuer les besoins en énergie 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.

A l'échelle du quartier, l'objectif énergétique est :

- atteindre les objectifs de la société à 2000 W. Il s'agit en bref de réduire d'un facteur 3 la consommation énergétique tous usages confondus par rapport au niveau de consommation énergétique moyen actuellement constaté en Suisse. Le reliquat de besoins énergétiques doit être assuré à ¾ par des énergies renouvelables.
- réaliser / tendre vers un quartier à énergie positive.

5.1.2 Synthèse du contexte énergétique du quartier

Le contexte énergétique du quartier ainsi que le concept énergétique qui en découle peuvent être résumés de la manière suivante :

- Le programme est en bref constitué de 3 entités distinctes d'un point de vue de la demande énergétique :
 - La ZDIA qui a des besoins de chaleur et de refroidissement auxquels il est possible de répondre localement par l'utilisation de la géothermie,
 - Un quartier essentiellement composé de logements, dont les besoins de chauffage seront réduits au maximum par l'application du label MINERGIE-P mais qui ont des besoins d'eau chaude haute température (ECS) par nature incompressible,
 - Des équipements sportifs qui sont par nature de grands con-

sommateurs de chaleur, y compris en été.

- Le programme est associé à une offre énergétique renouvelable locale qui présente les caractéristiques suivantes :
 - Une offre de chaleur/refroidissement géothermique contrainte par la présence de la nappe du Genevois (profondeur des sondes). En revanche, la nature du sol permet de réaliser un stockage inter-saisonnier favorable aux programmes ayant des besoins de chaud et de froid équilibrés sur l'année,
 - Une offre de chaleur abondante qui est le corollaire des besoins de refroidissement de la ZIPLO (évacuation de la chaleur des process). Du point de vue des industries, cette offre s'apparente à un besoin de sécurisation en été : en effet, les systèmes de refroidissement des process industriels sont vulnérables en cas de fortes chaleurs estivales, si bien que les industries ont en principe besoin de diversifier leurs exutoires thermiques en été.

Ces considérations ont conduit à envisager l'approvisionnement énergétique du quartier de la manière suivante :

- Recours à la géothermie pour la ZDIA avec récupération éventuelle de l'excédent de chaleur évacué en été,
- Utilisation des rejets de chaleur industriels issus de la ZIPLO (voire de la ZDIA) pour subvenir aux besoins thermiques des autres entités du programme,

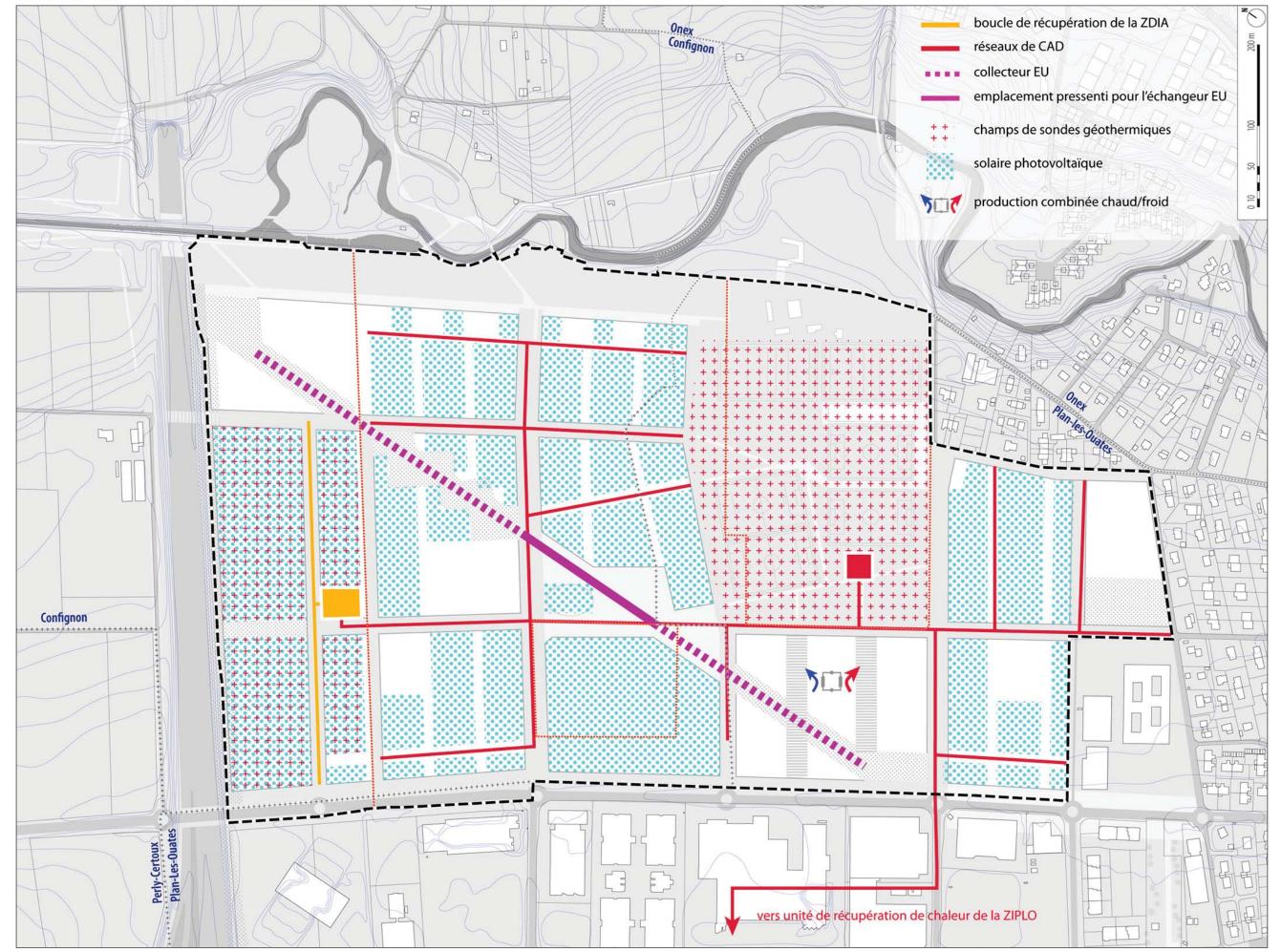
La production d'énergie électrique renouvelable est assurée par des panneaux photovoltaïques localisés en toiture des bâtiments du quartier.

Ce mode d'utilisation des toitures est préféré aux panneaux solaires thermiques. En effet, les panneaux solaires thermiques sont en général dimensionnés pour couvrir 100% des besoins d'eau chaude sanitaire pendant la saison estivale, or c'est en été que les rejets de chaleur industriels sont abondants et que l'utilisation de ces rejets par les bâtiments du quartier constituent une réelle contrepartie pour les industries de la ZIPLO (exutoire thermique supplémentaire en vue d'une sécurisation des process industriels).

Aussi, il est préférable d'utiliser l'emprise libre en toiture pour la production d'énergie électrique plutôt que thermique.

Enfin, la surproduction électrique estivale n'est pas « aberrante » puisqu'elle permet de soutenir localement les importantes consommations électriques associées aux besoins de refroidissement des industries voisines.

Concept énergétique territorial N°CET 2011-39



Concept énergie, synthèse

5.1.3 Bilan énergétique du quartier

Société à 2000 W

L'approvisionnement énergétique pour le quartier hors ZDIA pourrait être en théorie assuré :

- à 100% par des énergies renouvelables pour les besoins de chauff-
- à 80% par des énergies renouvelables pour l'électricité, Ceci permet de vérifier la réalisation des objectifs de la société à 2000 W (plus de 3/4 de l'approvisionnement énergétique est assuré par des énergies renouvelables.

Energie positive

A l'échelle du périmètre ZDIA + Quartier¹, il est possible techniquement de réaliser un quartier à énergie positive.

En d'autres termes, le concept proposé permet d'être positif pour les fonctions « travail » et « habitat », à savoir : les besoins primaires du quartier.

En revanche, la production d'énergie à demeure ne permet pas, en principe, d'être positif sur un périmètre incluant les activités de loisirs, d'autant plus que les équipements sportifs programmés présentent, par essence, une forte densité de besoins énergétiques.

Il convient cependant de souligner que cette forte densité de besoins énergétiques (notamment de chaleur), portée par les équipements sportifs, est un atout pour la réalisation du concept énergétique territorial. En effet, la généralisation du label MINERGIE-P conduit à de faibles besoins de chaleur, qui seraient susceptibles d'obérer le bilan économique du projet de réseau de chaleur à distance (CAD). Ainsi, la présence très localisées de grands consommateurs d'énergie thermique favorisera le bilan financier de l'opération et par la même sa réalisation effective.

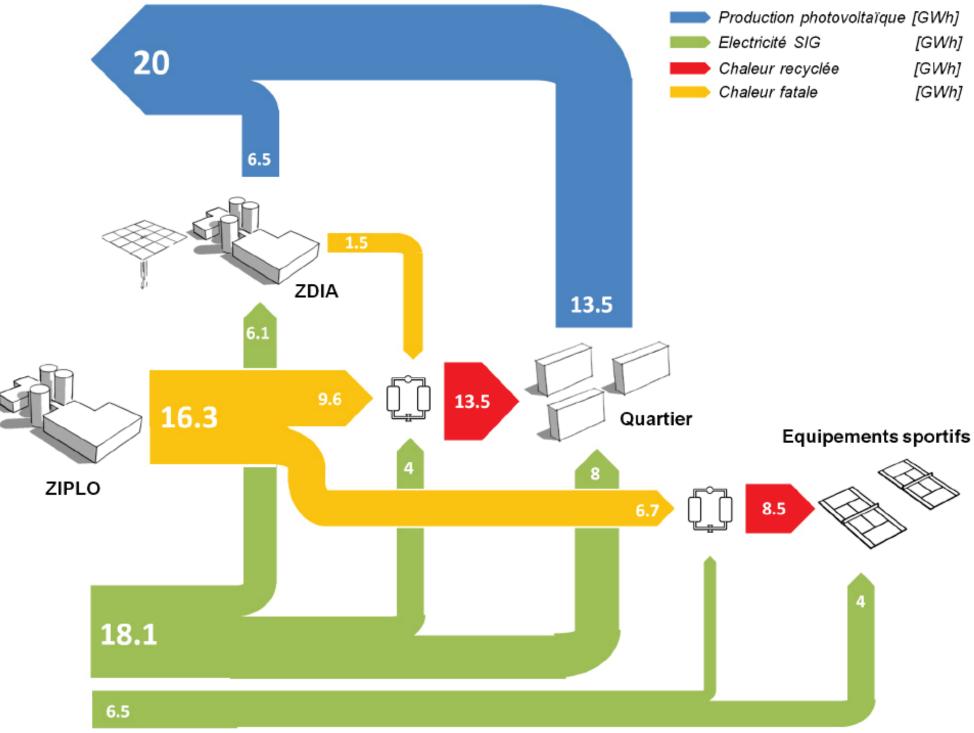


Figure 1: bilan énergétique du chantier

Sans comptabiliser les équipements sportifs

5.1.4 Mesures à prévoir pour les niveaux de planifications Déphaseur géothermique inférieurs

Les réservations/mesures à mettre en œuvre sont indiquées ciaprès :

ZDIA

Les principales mesures à prévoir pour la ZDIA sont indiquées ciaprès:

- Prévoir au sein de chaque bâtiment un (des) échangeur(s) permettant d'évacuer les excédents de chaleur vers une boucle de récupération des calories.
- Prévoir l'emprise pour la mise en œuvre d'une boucle de récupération de chaleur.
- Prévoir un local de collecte de récupération des rejets de chaleur (emprise nécessaire ~ 2000 m², susceptible d'évoluer en fonction du type d'industries). Ce local pourra contenir un système centralisé de refroidissement d'appoint pour assurer la phase transitoire entre le développement de la ZDIA et le raccordement effectif au réseau de CAD du quartier,

Rejets de chaleur de la ZIPLO

Prévoir une unité de récupération des rejets de chaleur de la ZIPLO

Equipements sportifs

Prévoir la programmation conjointe de la piscine et de la patinoire de sorte à pouvoir bénéficier de synergies énergétiques (et ainsi « éliminer » du bilan énergétique du quartier les besoins de refroidissement de la patinoire)

Collecteur d'eaux usées

Prévoir un échangeur de chaleur pour la récupération des eaux usées lors de la construction du collecteur d'eaux usées. Une implantation possible a été identifiée au niveau de la place des Cherpines, dans le cadre du Concept énergétique territorial N°CET 2011-39 (cf. schéma d'illustration du concetp énergétique). Cette hypothèse sera à préciser par la suite au regard des éventuelles évolutions programmatiques et temporelles (phasage de l'opération)

Les terrains sportifs pourraient être utilisés comme champs de sondes géothermiques.

L'utilité de ce dispositif devra être précisée par la suite au regard des besoins réels en énergie, qui seront affinés dans le cadre d'études d'approfondissement du PDQ. En effet, au regard des hypothèses connues à ce jour et développées dans ce rapport, ces champs de sondes ne sont pas nécessaires à l'atteinte des objectifs du concept énergétique territorial.

5.1.5 Recommandations pour les acteurs concernés

Si le concept énergétique proposé a fait l'objet d'une première étude « macroscopique », un certain nombre d'hypothèses devront être affinées par la suite et notamment :

Besoins énergétiques de la ZDIA

Un enjeu important du concept est le rôle de la ZDIA dans l'approvisionnement énergétique du quartier. Cette dernière peut soit fonctionner comme entité énergétique indépendante soit être productrice d'énergie thermique à destination du quartier moyennant la création d'une boucle de récupération d'énergie.

L'anticipation en amont des besoins énergétiques des futures industries de la ZDIA permettra de statuer sur la nécessité de créer une infrastructure dédiée à la récupération d'énergie.

La FTI pourrait ainsi réaliser ce travail prospectif dans ses rapports avec les industries candidates en vue d'affiner cette question.

Rejets thermiques de la ZIPLO

Les hypothèses utilisées concernant les rejets de chaleur de la ZIPLO sont « macroscopiques » : elles ont permis d'aboutir à la conclusion que le potentiel des rejets était à l'échelle des besoins du quartier.

Toutefois, une analyse plus fine des rejets thermiques devra être réalisée pour affiner le concept et définir une solution technique détaillée. A ce titre, une campagne de mesure pourra être réalisée auprès des industries ciblées (LRG, PATEK, SAFE HOST, ROLEX) pour caractériser plus finement les rejets (fréquence, plage horaire, puissance thermique instantanée).

Géothermie

Les hypothèses utilisées dans le concept énergétique territorial s'appuient sur des valeurs moyennes des caractéristiques thermiques du sol. En outre, les caractéristiques du sol ayant conduit la formulation de valeurs moyennes procèdent de relevés locaux.

Il conviendrait donc de caractériser plus finement le potentiel thermique du sol sur les zones identifiées dans ce rapport (ZDIA et terrains sportifs) de sorte à bénéficier d'une base d'hypothèses fiables pour le déploiement du concept énergétique. Ces études devront être réalisées avant le démarrage des PLQ.

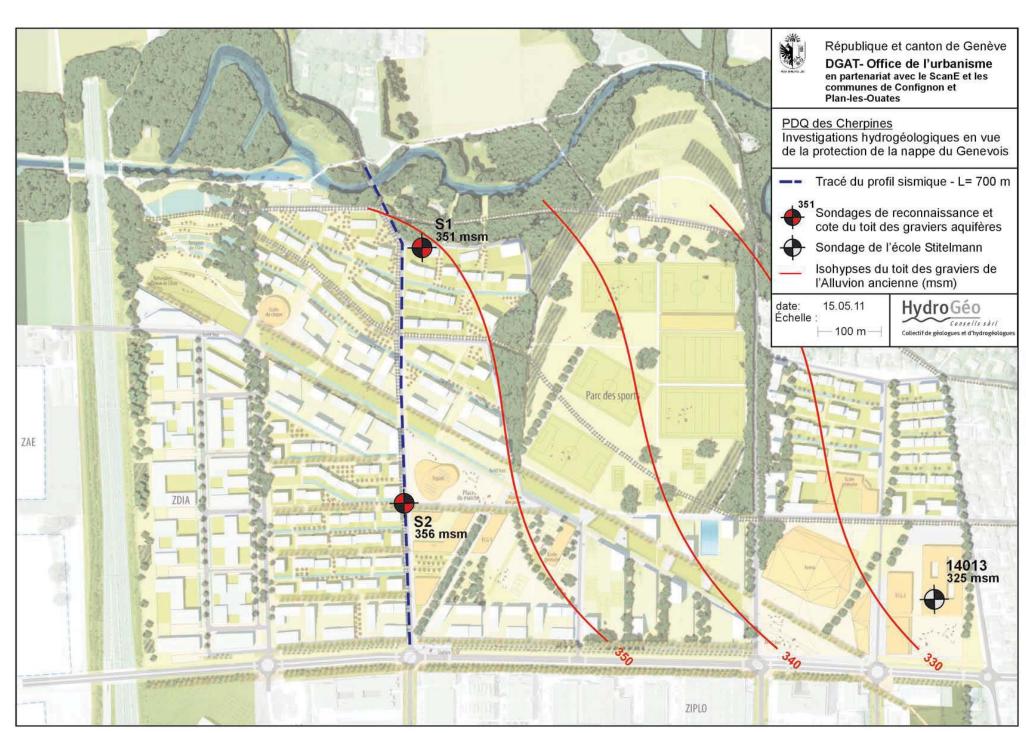
Vérification hydrogéologique

Le périmètre est superposé à la nappe principale du Genevois, nappe du domaine public qui constitue la réserve en eau potable souterraine la plus importante du canton. Une étude hydrogéologique a été réalisée sur le secteur dans l'axe de la route de la Galaise (cf. carte ci-contre). Cette dernière a permis d'évaluer ponctuellement la profondeur du toit de l'Alluvion ancienne (graviers), aquifère de la nappe du Genevois qui se situe à environ 44-50 mètres sous la côte du terrain naturel.

Aucune infrastructure envisagée sur le secteur ne devra créer d'intrusion dans la nappe du Genevois.

En particulier, la réalisation des sondes géothermiques futures sera conditionnée par l'altitude dans chaque secteur du toit de l'aquifère de la nappe du genevois, de manière à ne porter aucune atteinte aux eaux souterraines. Cette altitude devra être déterminée précisément en phase opérationnelle par des forages à réaliser. Ceux-ci devront être suivis par un hydrogéologue connaissant la région genevoise.

Des solutions permettant de préserver la continuité de l'écoulement de la nappe superficielle devront être mises en place dans la disposition des infrastructures souterraines dans les différentes pièces urbaines.



Investigation hydrogéologiques en vue de la protection de la nappe du Genevois

Niveau de température du réseau de chaleur

Le niveau de température du réseau de chaleur projeté devra faire l'objet d'une étude spécifique. Plusieurs options sont encore envisageables à l'heure actuelle. Quelques solutions envisageables sont données à titre indicatif dans le cadre du concept énergétique territorial, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

Production solaire photovoltaïque

L'objectif de réaliser / tendre vers un quartier à énergie positive est essentiellement atteint par le recours à l'énergie photovoltaïque.

Il s'agira à l'échelle des PLQ de répartir les objectifs de production énergétique pour les différents lots architecturaux.

Contracting

Comme évoqué précédemment, le contexte énergétique du site est complexe. Ainsi, le recours à un contracteur pour le déploiement de la stratégie énergétique est recommandé.

Par la suite, la possibilité d'un contracting devra donc être précisée et évaluée avec les acteurs clés du projet.

La filière biomasse

Le développement d'un filière biomasse pourrait permettre d'évoquer la mémoire agricole du site et de tirer parti de la qualité agronomique de son sol.

Cette proposition permet à la fois de valoriser les espaces ouverts en tant que ressource, et de permettre la mise en place d'une filière en tant que telle, c'est- à dire créatrice d'emplois.

Néanmoins, au vu des surfaces envisagées disponibles pour un tel dispositif, il est clair que cette ressource ne permettra qu'une production symbolique d'énergie par rapport aux besoins du quartier dans son ensemble.

Son intérêt sera avant tout pédagogique et démonstratif, vertu jugée opportune dans un quartier urbain durable et permettra au mieux de produire l'énergie nécessaire à un ou deux petits équipements – pavillons du parc par exemple.

Il s'agit de prévoir dans le dessin des espaces ouverts, notamment au cœur du parc sportif la présence de parcelles dédiées à la plantation de certains végétaux utiles pour leur fonction énergétique.

Cette disposition permet de créer de l'énergie par combustion ou méthanisation (selon le cas, ce type d'installation est soumise à autorisation).

Les cultures énergétiques, en accompagnement des structures végétales plus classiques, proposeront une image à l'esthétique renouvelée, une image manifeste de la volonté de construire un espace public durable et productif.









Exemples d'exploitation de végétaux à cycles rapides

5.2 GESTION DES EAUX

5.2.1 Objectifs du PDQ

Les charges mentionnée dans ce chapitre devront impérativement être respectées lors de l'élaboration des PLQ et lors des demandes définitives d'autorisations de construire.

• Gestion des eaux pluviales

Les rejets d'eaux pluviales dans le milieu récepteur (l'Aire) sont limités à 5 l/s/Ha pour une pluie de temps de retour T = 10 ans.

La gestion des eaux pluviales sera « alternative » : les ouvrages de rétention sont en effet majoritairement traités de manière paysagère au niveau de l'espace public.

Limiter l'imperméabilisation des sols.

• Gestion des eaux usées

L'écoulement des eaux usées devra être gravitaire sur l'ensemble du périmètre de projet.

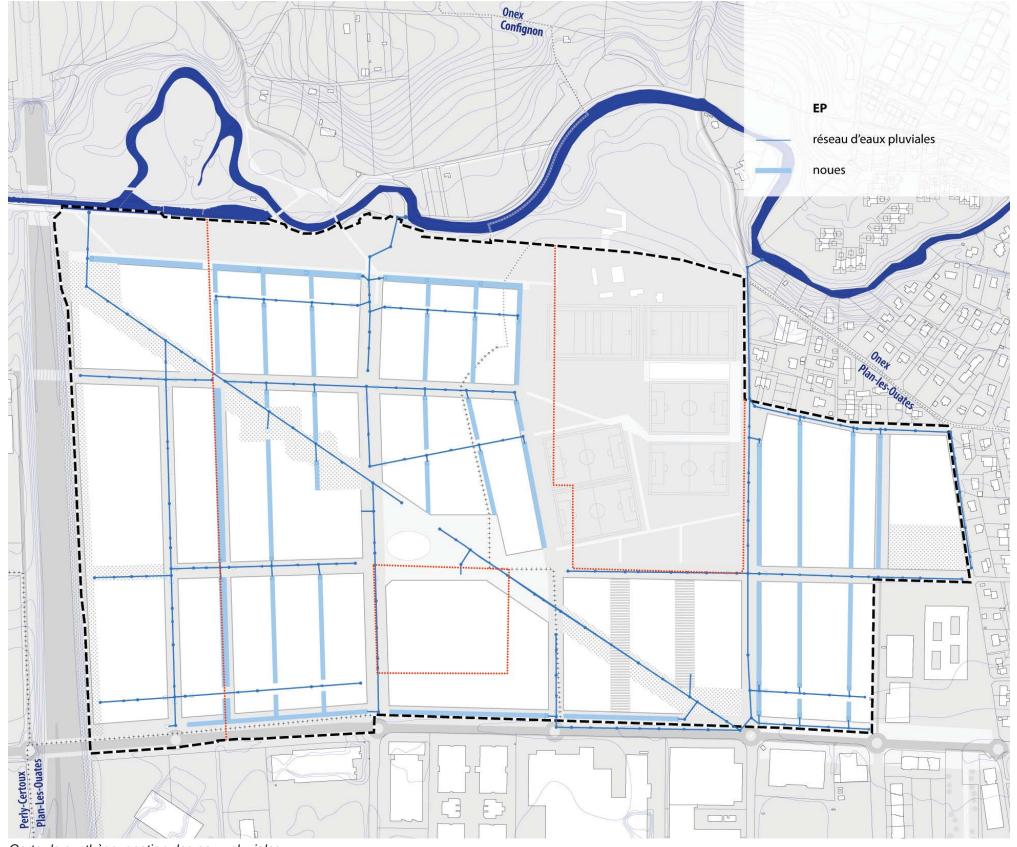
Le schéma directeur des eaux doit en outre être adapté au phasage de l'opération. L'enjeu est que les infrastructures dédiées à la gestion des eaux accompagnent la construction du quartier.

• Gestion des crues de l'Aire

Les futures planifications et projets devront prendre en considération ces restrictions liées aux dangers dus aux crues de l'Aire. La réalisation du projet de renaturation de l'Aire "étape 3" est susceptible de modifier la carte des dangers dus aux crues de l'Aire. Ces restrictions devront, le cas échéant, être adaptées en conséquence.

5.2.2 Gestion des eaux pluviales

Carte de synthèse – Gestion des eaux pluviales



Carte de synthèse, gestion des eaux pluviales

Intégration paysagère des ouvrages de rétention

Le projet s'appuie principalement sur les techniques alternatives pour mettre en œuvre les volumes de rétention. Pour la quasi-totalité des îlots, la rétention est assurée par des noues paysagères qui s'intègrent dans la topographie du site. Ces noues viennent accompagner la trame orthogonale du projet et structurer les pièces urbaines.

Les profils de noues retenues sont compatibles avec les recommandations du Bureau de Prévention des Accidents. En bref :

- La profondeur maximale « accessible » des noues est de 60 cm
- L'accès au point le plus profond sera ménagé par des paliers d'1m de large et de 20 cm de hauteur.

Traitement des voieries

Les voieries du projet qui ne sont pas bordées par des noues bénéficient de collecteurs surdimensionnés et régulés pour le tamponnement des eaux pluviales au débit imposé.

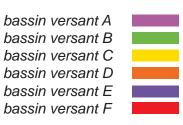
Gestion du phasage

Le projet mobilise 3 exutoires en vue d'adapter le schéma de gestion des eaux pluviales au phasage prévisionnel. Ainsi :

- Le secteur des Verjus (Bassin Versant A) mobilise le collecteur d'EP issu de la ZIPLO ainsi que l'exutoire associé. Pour des raisons topographiques, le bassin versant C sera également raccordé à cet exutoire.
- Pour la ZDIA (Bassin versant B), un nouvel exutoire est créé à proximité de l'autoroute. Les bassins versants qui seront aménagés après la ZIPLO (Bassins versants D et E) seront également connectés à cet exutoire,
- Le bassin versant F, caractérisé par des cotes NGF globalement en deçà du reste de l'aménagement, est raccordé à un exutoire préexistant.

Carte de synthèse – Bassins versants

LEGENDE

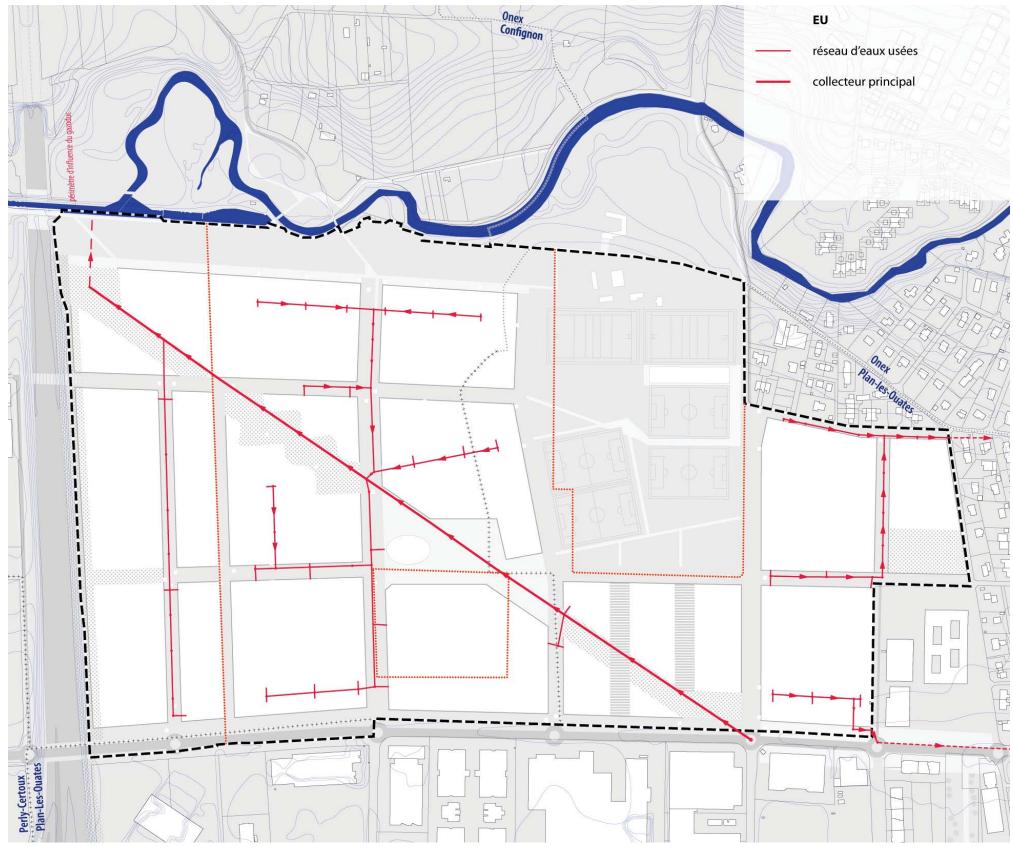




Carte de synthèse, bassins versants

5.2.3 Gestion des eaux usées

Carte de synthèse – Gestion des eaux usées



Collecteur sous la diagonale

Un collecteur principal est projeté à grande profondeur sous la diagonale pour reprendre la majorité des eaux usées du quartier.

Conception des réseaux d'eaux usées

Les réseaux d'eaux usées sont conçus sur les bases suivantes :

- L'écoulement des eaux usées est gravitaire sur l'ensemble du secteur – les pentes sont de l'ordre de 1%.
- Le diamètre des canalisations est calculé de sorte à réaliser l'autocurage tout en limitant le phénomène d'abrasion. Le diamètre des collecteurs d'eaux usées est supérieur à 300 mm pour passage d'une caméra,
- Des chambres de visite sont prévues régulièrement sur le réseau. La distance maximale entre deux chambres est comprise entre 60 et 100 m. Chaque changement de direction du réseau donne lieu à une chambre de visite.

La réalisation du collecteur d'eaux usées sous la diagonale constitue une opportunité de mettre hors service la station de pompage des eaux usées de la ZIPLO d'une part, et de procéder à une gestion des premiers flux d'eaux de ruissellement de la ZIPLO d'autre part. Une coordination étroite entre les communes de Plan-les-Ouates et Confignon et le service de la planification de l'eau devra avoir lieu.

Gestion du phasage

Les rejets d'eaux usées du secteur des Verjus, amené à être aménagé en premier, n'est pas raccordé au collecteur sous la diagonale.

Carte de synthèse, gestion des eaux usées

5.3 PROTECTION DES SOLS, HYDROGÉOLOGIE, GESTION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION ET GESTION DES DÉCHETS MÉNAGERS

5.3.1 Hydrologie

• Contraintes liées à la présence de la nappe du Genevois :

Pour les différents emplacements des sondes géothermiques prévus, il sera nécessaire de réaliser des forages d'exploration sous la surveillance d'un géologue. Auparavant, le GESDEC devra obligatoirement être consulté, et dans le cadre de la procédure d'exploration, averti 48h avant la réalisation des forages.

• Contraintes liées à la présence à faible profondeur de la nappe d'eau superficielle (nappe de la ZIPLO):

Les travaux de construction des sous-sols pourront avoir un impact sur l'écoulement de la nappe. Dans ce cas, il sera demandé lors des requêtes en autorisation de construire une note géotechnique et hydrogéologique qui tiendra compte de l'impact éventuel et qui présentera les solutions prévues pour éviter les effets de barrage. A grande échelle, il sera peut-être nécessaire de mettre en place quelques piézomètres permettant d'avoir un état des lieux hydrogéologique avant toute construction.

• Contraintes pour l'infiltration des eaux pluviales :

La situation géologique est défavorable à l'infiltration des eaux pluviales. Un développement du projet de mise en place de noues et de leur interaction avec la nappe superficielle devra être réalisé et soumis au GESDEC.

5.3.2 Gestion des matériaux terreux

Pédologie

Une étude pédologique a été réalisée sur le secteur (CF Étude Pédologique, Diagnostic global, Acade + sol conseil, avril 2011). Cette dernière a eu pour objectifs :

- de définir sommairement les types de sols en place,
- de déterminer les qualités physico-chimiques actuelles (terre végétale TV et sous-couche arable SCA),
- d'estimer grossièrement les volumes de terre en place.

En bref, les sols de l'ensemble de la zone d'étude correspondent de manière générale à un **sol brun moyen** (limon sableux à limon). Le substrat est constitué d'un équilibre particulaire de base favorable (mélange argile-silt-sable). Ce critère mis en relation avec une pierrosité quasiment nulle, une profondeur importante des horizons exploitables par les racines et un degré d'hydromorphie moyen non limitant permettent de conclure à la présence d'un **bon sol agricole** qui a toutefois un potentiel d'amélioration important au niveau de son état structural et de son bilan humique (déficience de matière organique).

L'ensemble des paramètres analytiques et les mesures de terrain permettent de conclure que tous les matériaux terreux (TV et SCA) sont de bonne qualité et doivent être traités avec attention dans les meilleures conditions possibles afin de conserver leurs valeurs agronomiques.

L'étude pédologique a formulé les recommandations suivantes pour l'utilisation des matériaux terreux (TV et SCA)

• Utilisation des MT sur site :

- Usage des matériaux terreux (MT) pour la création des espaces verts: parcs urbains, espaces de détente, abords de dessertes, plantation-végétalisation, ...
- Usage de TV sur les espaces dédiés aux sports: par ex. terrains de football.
- Usage des MT pour l'aménagement des jardins privatifs.
- Usage des MT pour des aménagements spéciaux: par ex. buttes antibruit, murs et toits végétalisés.
- Usage des MT (essentiellement SCA) pour la création de zones d'intérêt écologique: par ex. prairie maigre, prairie humide.

Utilisation hors site

Il s'agit de valoriser les matériaux terreux excédentaires dans le cadre d'aménagements de parcelles agricoles dans un périmètre proche de la zone des Cherpines (limiter les déplacements).

- Correction-amélioration des sols reconstitués sur d'anciennes gravières (dans la Champagne genevoise).
- Mesures d'aménagement de parcelles agricoles à fertilité déficiente (sol superficiel, cuvette,...).

- Matériaux utilisés comme complément pour la reconstitution des sols sur les remblais en zone agricole (loi et plan directeur en projet).
- Ces différentes pistes seront à valider et à identifier avec précision dans le cadre de l'élaboration du concept global de gestion des MT.

5.3.3 Gestion des matériaux d'excavation

Enjeux

Par ailleurs, nos chantiers produisent une quantité considérable de matériaux d'excavation et de déchets de démolition dont l'élimination devient de plus en plus problématique. En effet, depuis une dizaine d'années, le volume de ces matériaux excède largement ceux libérés par la creuse des gravières, qui sont traditionnellement utilisées pour leur stockage définitif. Par conséquent, la mise en décharge systématique des matériaux inertes a conduit à l'engorgement des sites de stockage.

Dans le processus de développement du projet, il s'agira donc de :

- Limiter la quantité de matériaux d'excavation,
- Valoriser au maximum ces matériaux sur place, notamment dans la gestion des nivellements au sein des différentes pièces urbaines.

Bilan des déblais

Un premier bilan des mouvements de terre a été réalisé. Nous distinguons à ce stade deux sources notables de déblais :

- Les noues,
- Les parkings souterrains,

Deux sources de déblais peuvent être identifiées :

- Les noues qui génèreront moins de 10 % des déblais (13 132 m3)
- Les parkings qui représenteront le reste soit 118 996 m3.

Seuls 35 % des déblais est estimé valorisable soit 77 634 m3.

Pistes de valorisation des déblais

Déblais générés par les noues

Les noues présentent une profondeur limitée à 60 cm, si bien que les déblais générés sont essentiellement constitués de matériaux terreux (TV + SCA) valorisables sur site pour des aménagements paysagers ou dans le cadre d'aménagements de parcelle agricole dans un périmètre proche.

• Déblais générés par les parkings

Les déblais générés par les parkings supposent en revanche la production de matériaux d'excavation non valorisables.

Les matériaux terreux (TV + SCA) devront faire l'objet d'une valorisation sur site ou hors site suivant les modalités indiqués dans l'étude pédologique.

Les couches inférieures (hors MT) devront cependant être utilisées sur site. La principale application envisagée au stade du PDQ et le réemploi de ces matériaux pour réaliser des corrections topographiques en relation avec le système de gestion des eaux proposées (corrections locales de pentes au niveau des parcelles), ainsi que de possibles aménagements topographiques dans le parc des sports.

L'objectif est un bilan déblais-remblais proche de zéro ; étant donné la durée longue de l'aménagement, des zones de stockage transitoire de ces matériaux devront être déterminées sur le site ou dans son environnement immédiat.

Pièces urbaines	Noues [m³]	Parking [m³]	TOTAL [m³]	Fraction valorisable	ME [m³]	
A1	0	0	0	-	0	
A2	3 081	0	3 081	100%	0	
A3	283	0	283	100%	0	
Ва	811	0	811	100%	0	
Bb	682	23 850	24 532	29%	17 490	
Вс	415	4 590	5 005	33%	3 366	
GS	0	8 040	8 040	27%	5 896	
Bd	144	9 456	9 600	28%	6 934	
Ве	1 474	18 873	20 347	32%	13 840	
Ca	0	0	0	-	0	
ECG3	576	0	576	100%	0	
Ruche	0	0	0	-	0	
Cd	1 205	0	1 205	100%	0	
Ce	1 474	0	1 474	100%	0	
D	0	0	0	-	0	
Ea	180	0	180	100%	0	
Eb	1 008	26 532	27 540	29%	19 457	
Ec	1 800	14 523	16 323	35%	10 650	
GS	0	0	0	-	0	
Total	13 132	105 864	118 996	35%	77 634	

Tableau 1 : Estimation des mouvements de terre

5.3.3 GESTION DES DÉCHETS MÉNAGERS

Principe

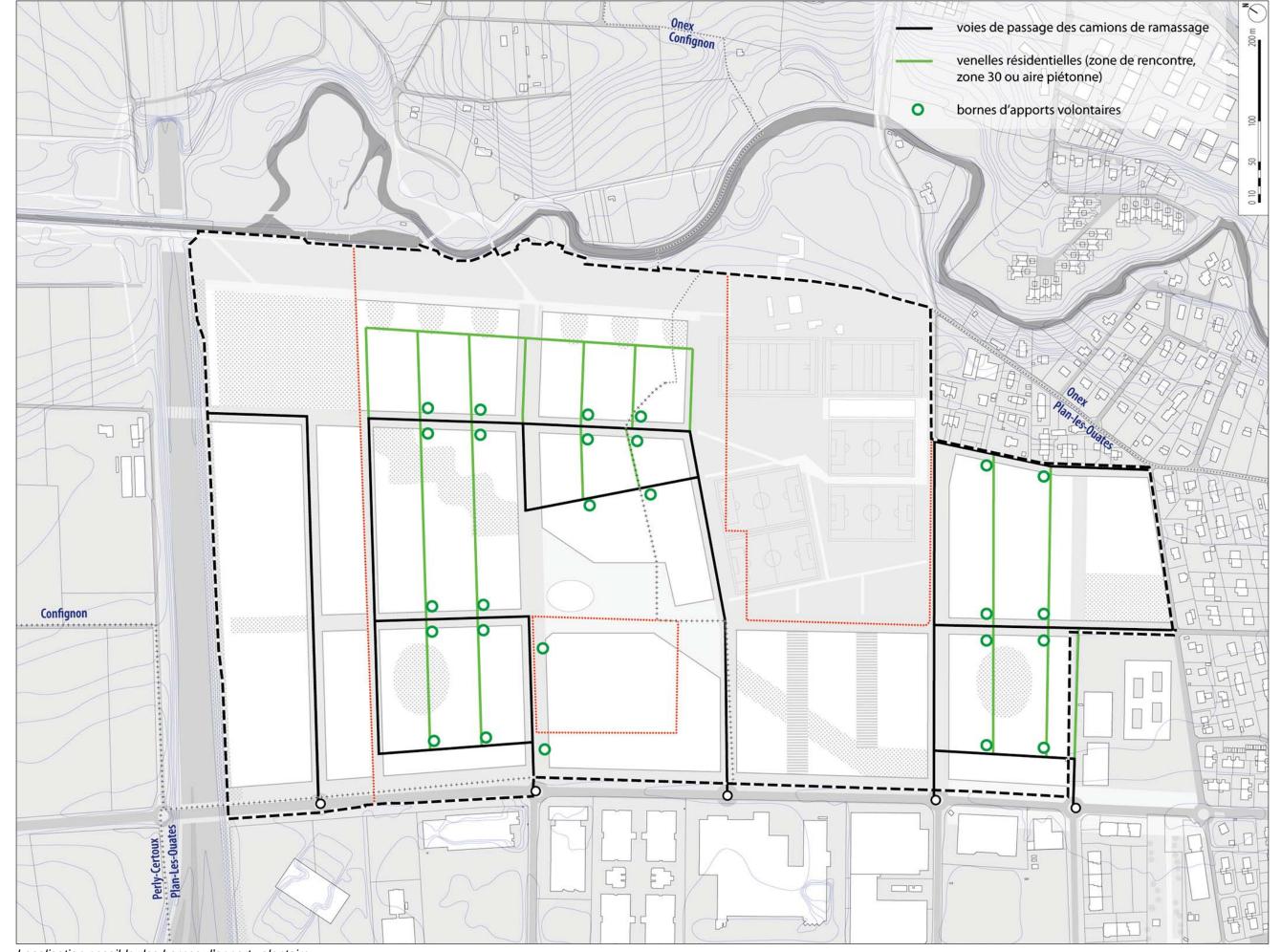
Des bornes d'apports volontaires sont disposées au voisinage des axes structurants du projet.

Dimensionnement des aires de collecte

Un pré-dimensionnement sommaire de l'emprise nécessaire a été réalisé pour chaque pièce urbaine au stade du PDQ. Ce dimensionnement s'est appuyé sur les fiches d'information du service cantonal de gestion des déchets (GEDEC) N°1 à 4.

	Habitants	OM [m³/semaine]	Verre [m³/semaine]	Papier [m³/semaine]	PET [m³/semaine]	Métaux [m³/semaine]	Nombre Containers	Emprise [m²]
Ва	0	0	0	0	0	0	0	0
Bb	898	52	2	7	4	1	14	48
Вс	648	37	2	5	3	1	10	35
Bd	284	16	1	2	1	0	7	24
Ве	1000	58	2	7	4	1	14	48
Ca	0	0	0	0	0	0	0	0
Cb	0	0	0	0	0	0	0	0
Сс	0	0	0	0	0	0	0	0
Cd	1318	76	3	10	6	1	18	62
Се	1000	58	2	7	4	1	14	48
D	0	0	0	0	0	0	0	0
Ea	205	12	0	2	1	0	6	21
Eb	909	52	2	7	4	1	14	48
Ec	1239	71	3	9	5	1	16	55

Tableau 2 : Calcul sommaire des emprises nécessaires



Localisation possible des bornes d'apport volontaire

5.4 NATURE ET PAYSAGE

5.4.1 Relevé des éléments naturels existants

S'agissant des préconisations paysagères et écologiques, le projet respecte les orientations fixées en septembre 2008 par le cabinet VIRIDIS en termes de corridors biologiques et de pénétrantes vertes.

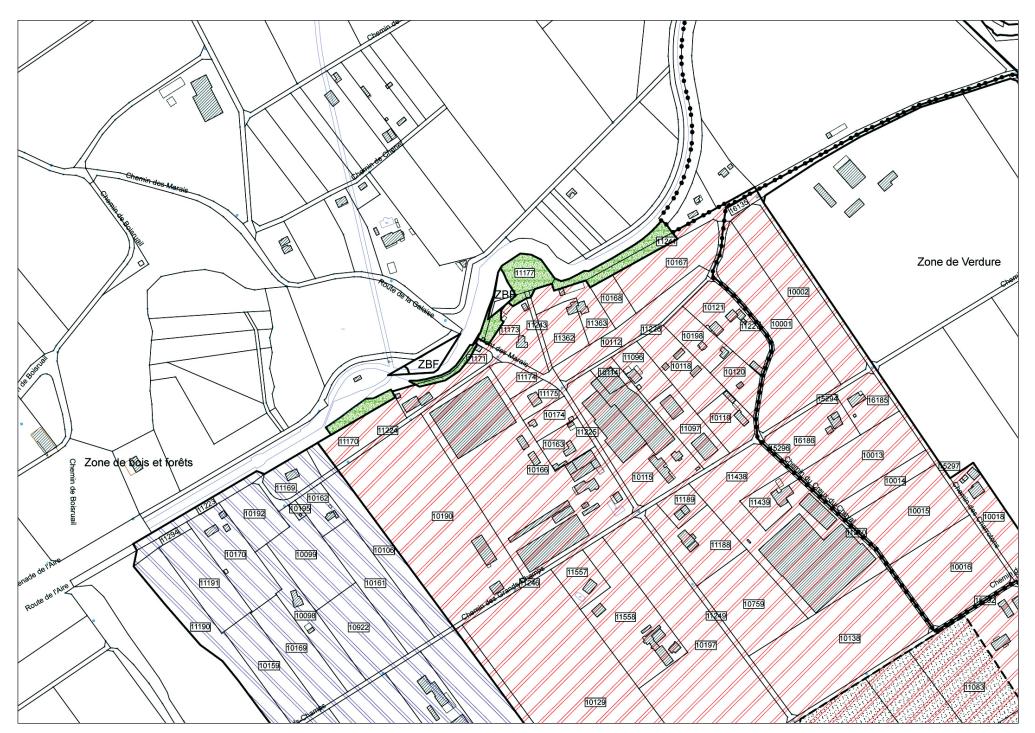
L'identité du futur quartier des Cherpines sera caractérisée par ses espaces publics, dont la conception sera appréciée au regard de ses qualités environnementales (biodiversité, ambiances sonores, vues, etc.), esthétiques, et sociales.

Il faudra tirer parti de la situation préexistante et d'un substrat riche et fertile pour mettre en place une nature féconde et vivante.

Vivante par la biodiversité qu'elle proposera tout autant que par les usages qu'elle suggèrera sur le plan social.

Car l'ambition de ce quartier est d'être tout à la fois exemplaire en termes écologiques, en respectant et en enrichissant les différents milieux existants, et innovant en termes de développement durable.





Plan N° 29711 modifiant les limites de zone sur le territoire des Cherpines et des Charrotons, approuvé par le Grand Conseil de la République et canton de Genève le 24 septembre 2010 (extrait)

5.4.2 Bases légales applicables

• Zone de bois et forêts

Le site des Cherpines, dans son périmètre de modification de zone, comprend une zone de bois au forêts le long de l'Aire figurant sur le cadastre forestier.

Le projet d'urbanisation prévoit sa sauvegarde, avec une bande paysagère d'environ 70m qui respecte largement les distances légales de 30 m par rapport à l'Aire et la forêt.

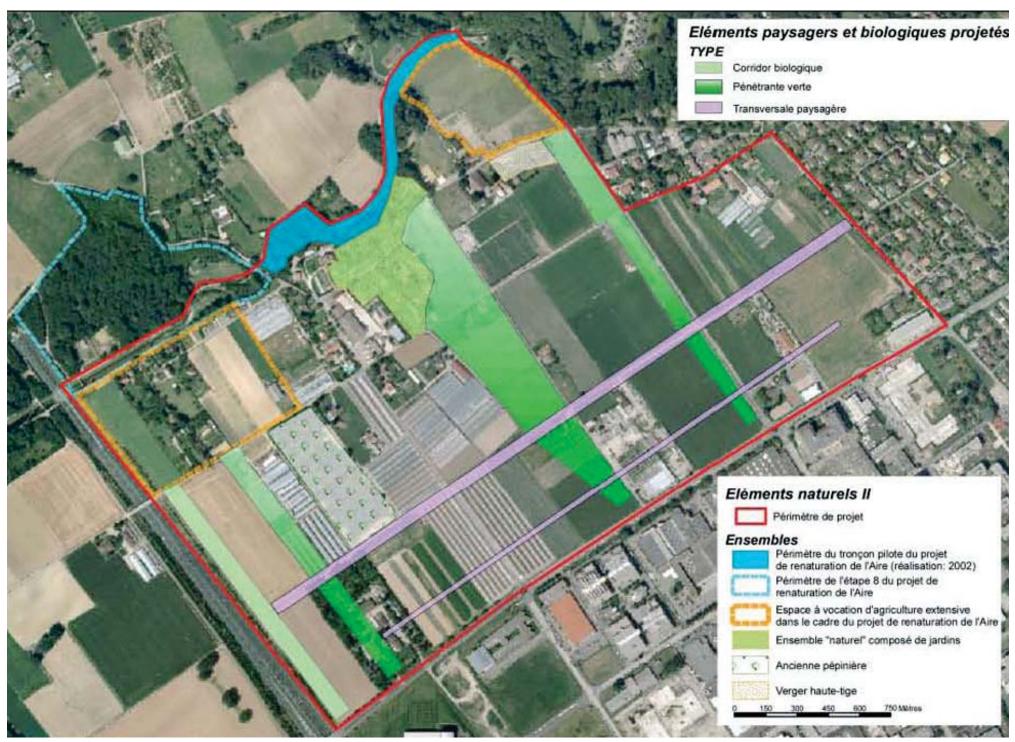
Il n'y a pas à prévoir d'autorisation particulière au regard de la réglementation genevoise concernant la forêt.

Patrimoine arboré

La zone est assujettie à la réglementation sur la conservation de la strate arborée du 27 octobre 1999, ayant pour but d'assurer la conservation, à savoir la protection, le maintien et le renouvellement de la végétation formant les éléments majeurs du paysage.

Ce règlement stipule que nul arbre ne peut être abattu ou élagué, ni aucune haie vive ou boqueteau coupé ou défriché, sans autorisation préalable du département de l'intérieur et de la mobilité.

Dans le cadre des futurs plans d'affectation, seront spécifiés précisément l'ensemble des arbres prévus à l'abattage, ainsi que les zones de plantations prévues et feront l'objet d'un préavis délivré par la Direction Générale Nature et Paysage.



Relevé des éléments naturels et projet - bureau Viridis - sept. 2008

5.4.3 Vers un réseau écologique et social

Plantages

Le secteur des Cherpines a été voué pendant de longs siècles à l'activité agricole. Afin de prolonger cette vocation, en complément de l'urbanisation dense prévue par le projet, une surface du quartier sera dévolue à une activité de maraîchage particulier au travers de zones de plantage.

L'hypothèse retenue ici est de proposer, pour chaque foyer, une aire de plantage de 6m2 environ à une distance de moins de 300m de son logement, ainsi qu'un ensemble de jardins partagés pour les associations et un ou deux jardins pédagogiques pour les scolaires. Ces derniers seront localisés dans les squares ou en bordure de parcs.

Nous distinguons ainsi plusieurs zones de plantage :

- Une zone sur la diagonale, sur sa séquence Nord-Ouest.
- Une zone en lisière Nord du quai des Cherpines
- Une zone à l'Est au sein du square des Verjus
- Une zone au Sud, au sein d'un autre square de proximité.

Ces aires de plantage pourront ainsi être intégrées au sein d'équipements publics (square et parcs) et devront répondre à un cahier des charges spécifique qui définira à la fois les types de clôtures, et les qualités architecturales des éventuels cabanons.



Exemple de jardins partagés, Jardin Cino del Duca, Verts de Maisons, Agence Pena Principe de localisation des plantages



Nature et biodiversité

Le traitement des espaces ouverts du quartier des Cherpines revêt une grande importance dans la concrétisation du maillage prévu et doit permettre d'intégrer la nature au sein de l'espace urbain.

Ces espaces seront ainsi mis en réseau de manière à favoriser la biodiversité et la circulation des espèces animales et végétales. Ils feront en outre l'objet d'une attention particulière et permettront de concrétiser la stratégie Nature en Ville de l'Etat de Genève.

Parmi les mesures d'ores et déjà envisagées, il faudra :

- Utiliser une palette végétale adéquate et indigène
- Définir une stratégie de gestion des eaux pluviales intégrée, grâce au système de noues envisagé.
- Définir des modes de gestion extensifs qui viseront à la fois à réduire l'entretien des espaces verts tout en encourageant le recyclage des déchets verts et en proscrivant l'utilisation des désherbants.

Les espaces ouverts du projet accueilleront différents types de nature. Nous distinguerons:

• Des espaces ouverts d'amplitude géographique, le long de l'Aire (y compris sur les terrasses de l'Aire) et au sein du parc des sports.

Ces espaces proposeront une végétation issue du milieu alluvial dans leur partie Nord, et une végétation de milieu plus sec en se rapprochant de la route de Base. Ils alterneront espaces ouverts – prairies- et bosquets issus de la végétation indigène.

• Des espaces ouverts de proximité.

Ces espaces devront permettre une utilisation forte par les habitants. Ils éviteront la plantation d'espèces exogènes qui nécessiteraient un entretien trop lourd, ou qui seraient mal adaptées aux caractéristiques pédologiques et climatologiques du milieu.

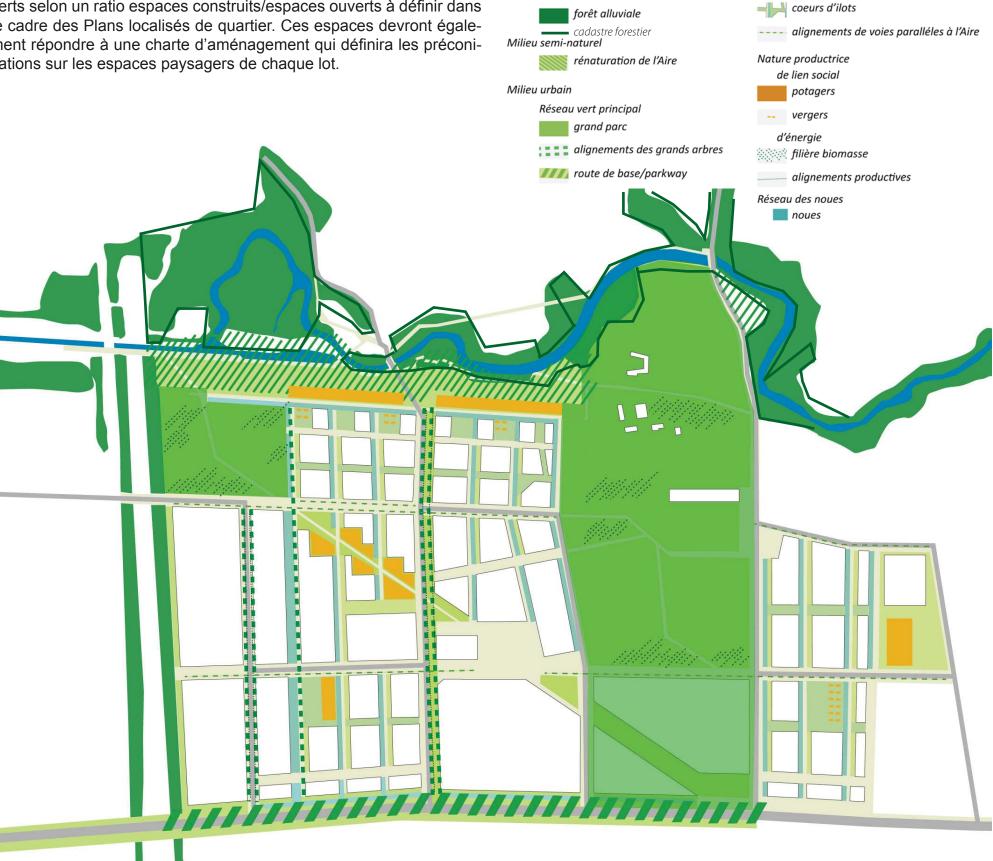
· Des espaces ouverts de liaison, venelles et traverses piétonnes

Ces espaces sont dédiés aux usages de liaison quotidienne, et la nature y sera omniprésente.

Aux abords des noues, une végétation de bords d'eau sera implantée pour profiter de l'humidité ambiante. Cette végétation sera de type arborée, de manière à conserver la facilité d'entretien de ces espaces et leur faculté à accueillir des usages multiples. En complément de ces espaces naturels, de l'autre côté des lieux de passage, les jardins privatifs contribuent à renforcer les venelles et les traverses comme espaces de verdure riches et généreux.

• <u>Des espaces verts de cœur d'îlots</u>

Au cœur des pièces urbaines, seront prévus l'aménagement d'espaces verts selon un ratio espaces construits/espaces ouverts à définir dans le cadre des Plans localisés de quartier. Ces espaces devront également répondre à une charte d'aménagement qui définira les préconisations sur les espaces paysagers de chaque lot.



Milieu naturel

l'Aire

Affectation des espaces

Réseau vert sécondaire

iardins de la diagonale

5.5 IMPACT SUR L'AGRICULTURE

Impact sur les agriculteurs

Pour rappel, la modification des limites de zones n° 29'711 Les Cherpines-Les Charrotons a été adopté par le Grand Conseil le 24 septembre 2010, et confirmé par le peuple genevois le 15 mai 2011. La zone agricole sera donc reclassée en zone constructible avec l'entrée en vigueur des plans d'affectations.

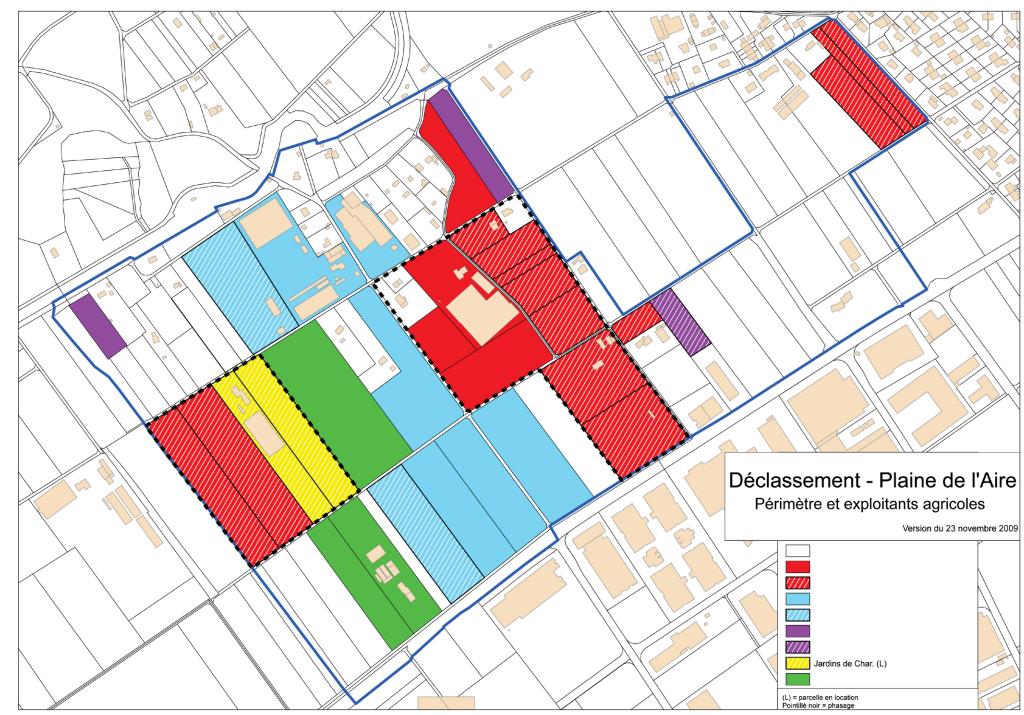
Le projet d'urbanisation du secteur des Cherpines a inévitablement un fort impact sur toutes les activités actuellement présentes sur le site des Cherpines, notamment sur les activités agricoles.

Un diagnostic agricole a été établi, afin de connaitre les intentions des différents exploitants sur place (CF. Déclassement de la Plaine de l'Aire, diagnostic agricole, B+C Ingénieurs, janvier 2010).

La plupart des exploitants sont prêts à entrer en matière pour quitter le site des Cherpines, mais appréhendent les difficultés de trouver des terrains de remplacement pour la poursuite de leurs activités.

Canton et communes, en collaboration avec la Fondation des zones agricoles spéciales (FZAS) et les principaux exploitants concernés, étudient actuellement des possibilités de délocalisation des exploitations se trouvant à l'intérieur du périmètre du plan n° 29'711, ainsi que toutes modalités d'accompagnement.

Ce travail d'accompagnement se poursuivra dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre urbaine.



Propriétés agricoles (en jaune, jardin des Charrotons)

5.6 PROTECTION DE L'AIR

5.6.1 Situation actuelle

Base réglementaire

Les valeurs limites annuelles du plan de mesures d'assainissement de l'air (OPair 2003-2010) sont : pour les immissions de NO2 de 30 µg/ m3, pour les PM10 de 20 µg/m3 et pour l'O3 d'un seul dépassement annuel de la moyenne horaire de 120 µg/m3.

Valeurs des immissions et émissions

Les données relatives à la qualité d'air ont été communiquées par le Service de protection de l'air (SPAir) et sont indiquées ci-contre (tableau 3).

La situation actuelle peut être résumée de la manière suivante :

- Sur le secteur, la qualité d'air est conforme aux valeurs limites annuelles de l'OPair en ce qui concerne les immissions de NO2.
- Si l'on se réfère aux mesures réalisées à la station ROPAG de Sainte Clotilde, la valeur des immissions PM10 est sensiblement supérieure aux valeurs de l'OPair,

Si l'on se réfère aux cartographies des immissions, les principaux foyers de pollution de l'air au voisinage du site sont l'autoroute et les industries de la ZIPLO. Pour autant, ces pollutions ne sont pas réellement intrusives vis-à-vis du périmètre du projet.

En bref, la qualité d'air sur site peut être considérée comme bonne. L'enjeu de l'aménagement du secteur des Cherpines sera essentiellement de maintenir cette bonne qualité d'air sur le secteur.

Les principales mesures retenues pour atteindre cet objectif au stade du PDQ sont indiquées dans les chapitres suivants.

5.6.2 Mesures de circulation

Les mesures envisagées pour limiter l'utilisation de la voiture et par la même les nuisances induites sont développées dans le chapitre sur la mobilité. En bref, nous pouvons citer les mesures suivantes :

- Sur le périmètre, le nombre de place de parking est limité à 1 place par logement.
- Le tracé de la ligne de tramway a été optimisé en vue de maximiser son attractivité pour le quartier.
- La hiérarchie du réseau viaire
- Les liaisons douces crées au sein du quartier

5.6.3 Mesures énergétiques

Le concept énergétique proposé ne repose pas sur l'utilisation en base des énergies fossiles. En effet, la production de chaleur est essentiellement assurée par l'utilisation des rejets thermiques industriels et la récupération de chaleur sur les eaux usées.

A noter que la valorisation des rejets thermiques industriels permettra une amélioration locale de la qualité d'air. En effet, la valorisation des rejets de chaleur industrielle issue de la ZIPLO suppose l'évacuation de la chaleur dans un réseau hydraulique plutôt que dans l'air au moyen des dispositifs utilisés actuellement par les industries de la ZIPLO et qui sont pour certains réputés polluants (tour aéro-réfrigérantes)

5.6.4 Activités futures sur le site

Mixité Logements/Activité

La programmation du quartier prévoit des commerces de proximité à zone de chalandise courte, de sorte à limiter les déplacements en voitures et par la même les pollutions induites.

ZDIA

Les typologies d'industries et d'activités ne sont pas connues à la date d'écriture de ce document. Toutefois, ces dernières devront être compatibles avec la proximité de logements.

Si toutefois, certaines industries devaient avoir des procédés potentiellement polluants (combustions, procédés chimiques, ...), des mesures devront être prise pour ne pas péjorer la qualité d'air dans le secteur. Enfin, il est recommandé que les entreprises de la ZDIA déposent un plan de mobilité en vue d'optimiser les trajets. Des mesures telles que l'utilisation des transports en commun, le covoiturage ou l'utilisation de bus d'entreprises sont à promouvoir.

Sources d'information	Туре	Données	
Réseau des capteurs passifs	Immissions NO ₂ , moyenne annuelle 2009	21-29 μg/m³	
Simulation CadaGE (vs 1.4, 03.07.2009) sur le centre du projet	Immissions NO ₂ , moyenne annuelle 2009	25 μg/m³	
	Immissions NO ₂ , moyenne annuelle 2009	34 μg/m³	
Station ROPAG de Sainte Clotilde	Immissions PM10, moyenne annuelle 2009	23 μg/m³	
	Immissions O ₃ , état 2009 nombre dépassements 120 μg/m³	20	
	Emissions annuelles 2009 CO ₂ - trafic	14'497 t/an	
Logiciel CadaGE (vs 1.4, 03.07.2009)	- chauffage	23'545 t/an	
sur maille bi-kilométrique	- hors route	1'072 t/an	
	- totales	39'114 t/an	
	Emissions annuelles 2009 COV		
	- trafic	13.91 t/an	
Logiciel CadaGE (vs 1.4, 03.07.2009)	- industries	127.10 t/an	
sur maille bi-kilométrique	- hors route	11.25 t/an 3.32 t/an	
	- nature - totales	155.58 t/an	
	Emissions annuelles 2009 NO _x		
	- trafic	36.42 t/an	
Logiciel CadaGE (vs 1.4, 03.07.2009)	- chauffage	9.04 t/an	
sur maille bi-kilométrique	- industries	0.17 t/an	
	- hors route	11.87 t/an	
	- nature - totales	0.33 t/an 57.83 t/an	
		07.00 Ball	
	Emissions annuelles 2009 PM10		
Logiciel CadaGE (vs 1.4, 03.07.2009)	issues de l'abrasion - trafic	2.62 t/an	
sur maille bi-kilométrique	- hors route	3.97 t/an	
	- totales	6.59 t/an	
	Emissions annuelles 2009 PM10 issues de la combustion		
Logiciel CadaGE (vs 1.4, 03.07.2009)	- trafic	0.97 t/an	
sur maille bi-kilométrique	- chauffage	0.46 t/an	
	- hors route	0.67 t/an	
	- totales	1.80 t/an	

Tableau 3 : Données sur la qualité de l'air, source: SPair

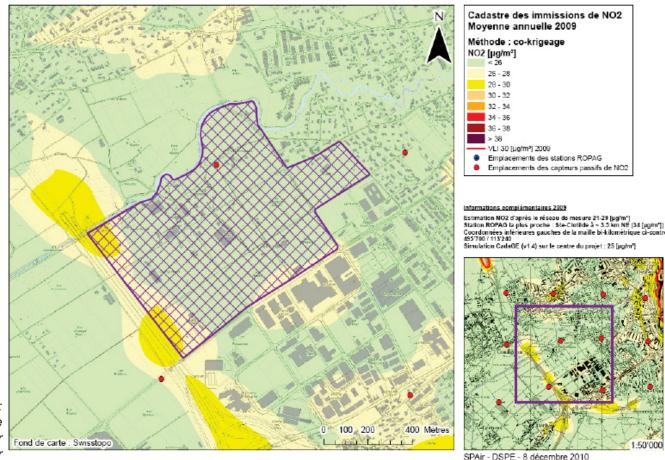


Figure 4 : Cartographie des immissions de NO2 sur le secteur Valeurs 2009, Source : SPair

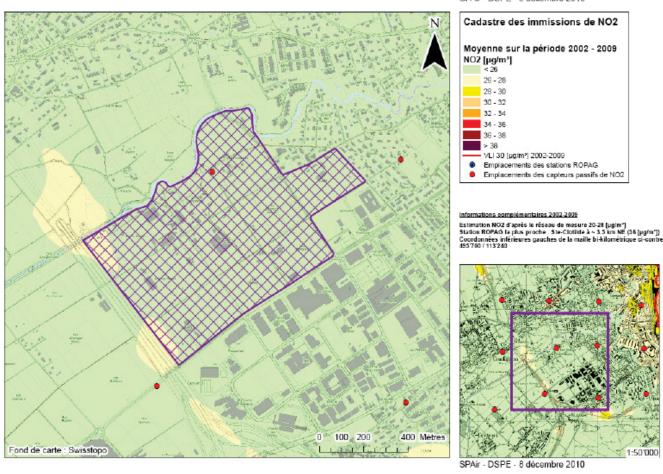


Figure 5 : Cartographie des immissions de NO2 sur le secteur Valeurs moyenne 2002-2009,

Source : SPair

5.7 PROTECTION CONTRE LE BRUIT

• Introduction

Dans le cadre de l'élaboration du PDQ, le Service de Protection contre le Bruit et Rayonnement non ionisant (SPBR) et le Service de l'Etude d'Impact sur l'Environnement (SEIE) ont demandé une étude spécifique dans le domaine de la protection contre le bruit. L'objectif de cette étude acoustique, confiée à CSD Ingénieurs, est de fournir un soutien local aux mandataires du PDQ dans le domaine de la protection contre le bruit afin d'amener la prise en compte adéquate des exigences de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) dans le cadre de l'élaboration du projet.

La prise en compte de la problématique de la protection contre le bruit dès la conception du projet permet de vérifier d'une part la compatibilité de l'aménagement au regard de la législation et d'autre part permet d'optimiser l'adéquation du projet aux principes de durabilité comme par exemple la localisation adéquate des affectations et l'ambiance sonore calme des poches résidentielles.

• Identification des contraintes acoustiques

Le maillage réalisé sur le périmètre du projet permet de mettre en évidence l'impact des sources de nuisances sonores. L'autoroute, la desserte interne de la zone industrielle, la route de la Galaise, le chemin du Pont du Centenaire et la route de Base constituent les sources de nuisances principales. Leur impact est localisé et contenu sur l'axe de la route permettant de limiter les façades surexposées à la nuisance sonore.

Le calcul des immissions élaboré sur l'ensemble du périmètre du PDQ avec un modèle 3D présente un projet de quartier avec une ambiance sonore calme sur une majorité de son territoire respectant globalement les VP (valeurs de planification) comme le présente le maillage réalisé sur le périmètre en considérant des hypothèses défavorables pour certains paramètres (vitesse, trafic). Cependant, des dépassements ont été mis en évidence sur certains groupes de récepteurs sensibles le long des axes à fort trafic (autoroute) et les axes de transit (route de la Galaise et Pont du Centenaire).

• Mesures compensatoires

Afin d'assurer la conformité du projet par rapport aux exigences de l'OPB, des mesures de protection efficaces devront donc être mises en œuvre pour ces récepteurs sensibles selon les pistes évoquées ci dessous et représentées sur le schéma suivant.

Le plan directeur de quartier les Cherpines pourra être conforme à l'OPB moyennant la mise en œuvre de mesure permettant la diminution des immissions au droit de certains récepteurs sensibles étudiés. Les recommandations proposées dans le présent rapport devront être testées et développées lors des futures procédures en lien avec le PDQ Les Cherpines, notamment dans le cadre des Plans localisés de Quartiers élaborés sur la base ce dernier.

5.7.1 Mesures de réduction du bruit à la source

• <u>Vitesse</u>

- Diminution de la vitesse de 50 km/h à 30 km/h pour les voies de dessertes et de transite internes -> gain de 1 à 2 dB [A]
- Diminution de la vitesse à 50 km/h sur la route de Base -> gain de 1 dB [A]

Trafic

- Evaluation détaillée des TJM sur l'ensemble du réseau de desserte interne du projet
- Définition d'une stratégie d'implantation adéquate des trémies d'accès aux parkings
- Pose d'un revêtement phono-absorbant sur la totalité de la voirie du périmètre du PDQ Les Cherpines

5.7.2 Mesures sur le chemin de propagation du bruit

- Pas de mesures envisageables au vu de la hauteur des pièces urbaines projetées et du manque d'espace le long des routes.

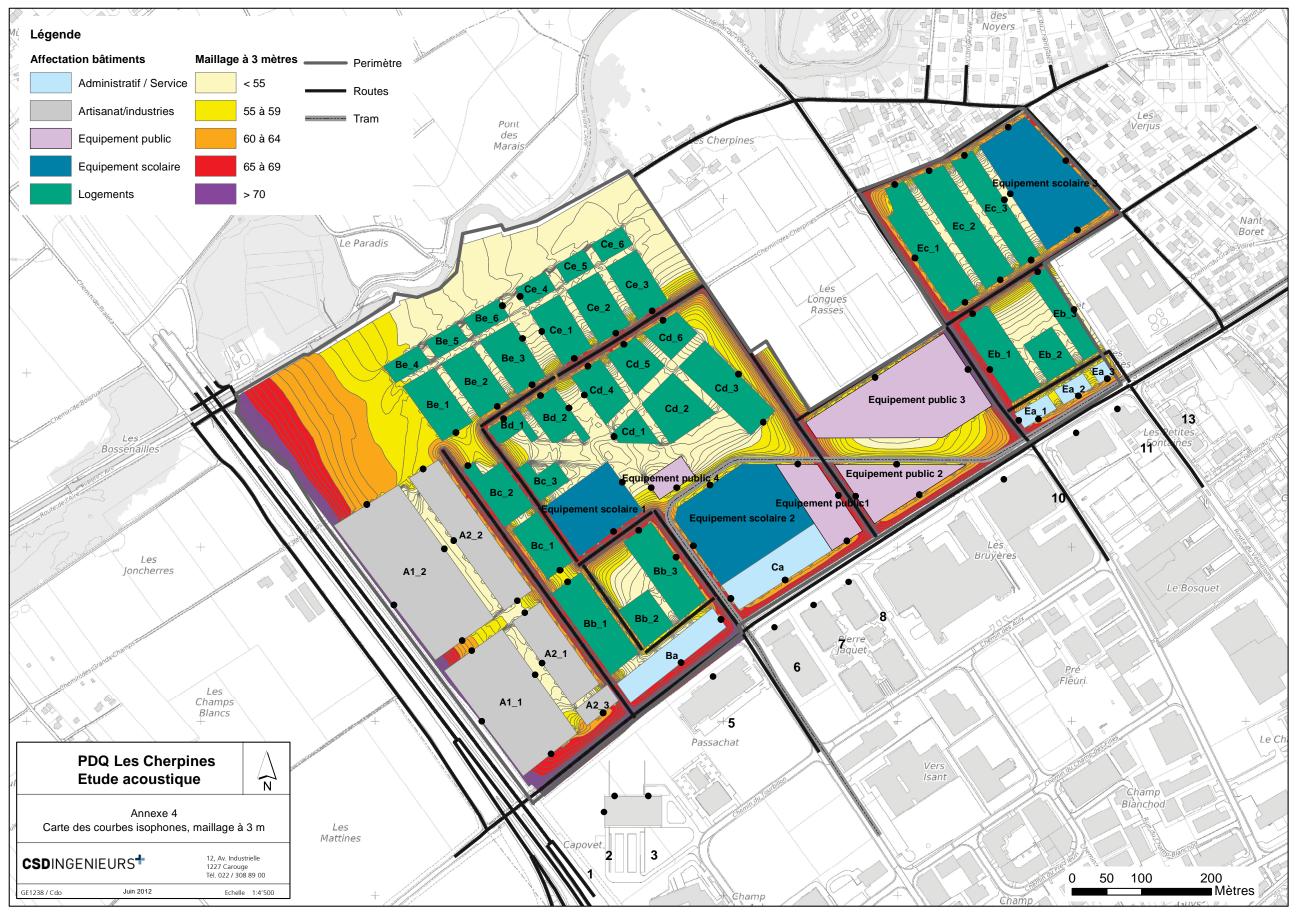
5.7.3 Mesures au droit des récepteurs sensibles

Typologie des locaux

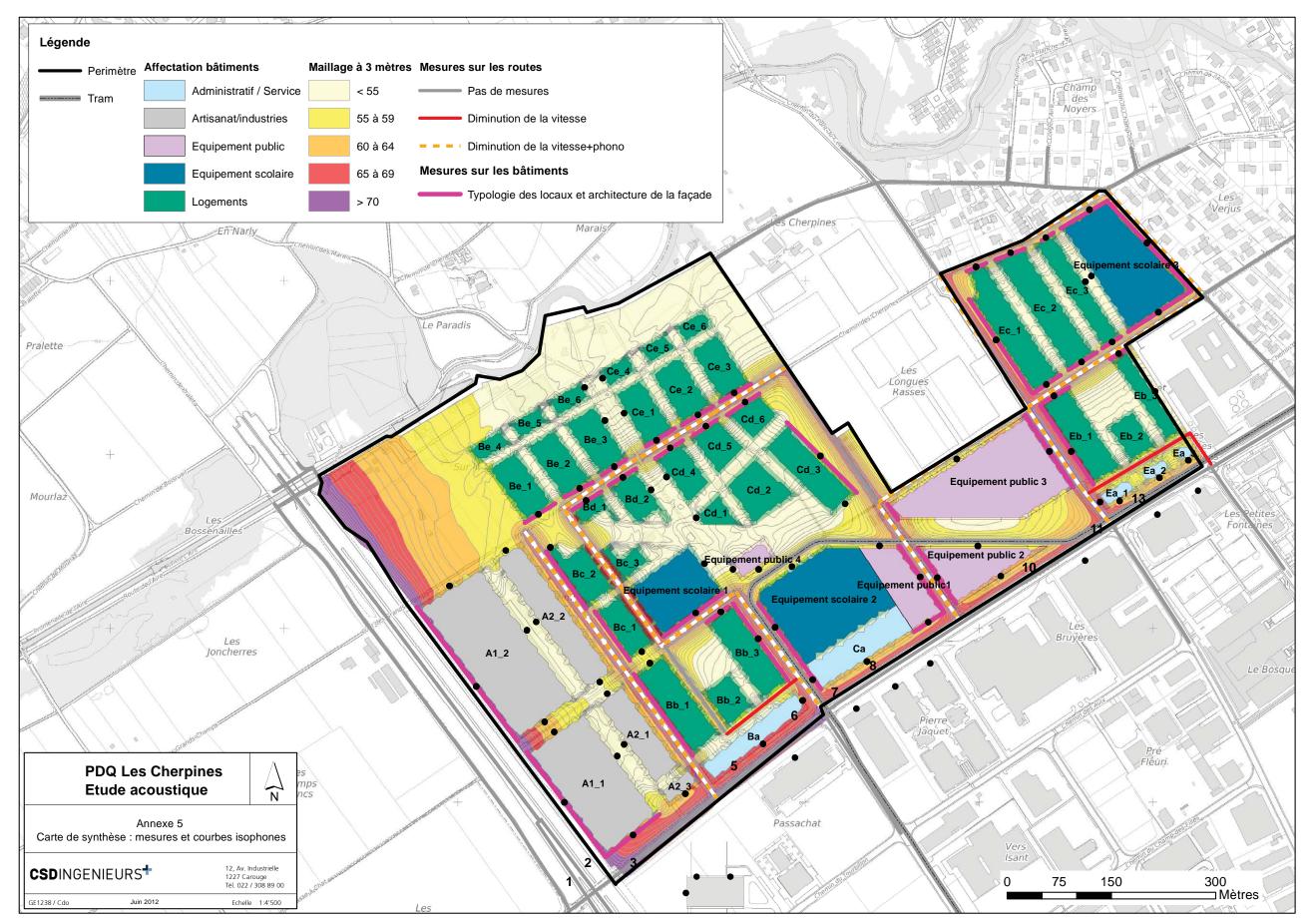
- Zone industrielle : Les façades orientées vers l'autoroute devront être borgne ou contenir un type d'industrie dont les nuisances internes sont plus importantes que la source de bruit autoroutière.
- Equipements scolaires et publics : Placer les pièces à affectation non sensible (salle de sport, piscine, couloirs, etc) du côté de la source de nuisance
- Logements : Réaliser des appartements traversant permettant de placer les locaux non sensibles (salles d'eau) du coté de la route.

• Architecture de la façade

- Mise en place de mesures architecturales au droit de la façade (balcons, bow-windows, double peau, etc) serait à réaliser dans le cas où les mesures décrites précédemment ne suffiraient pas à respecter la législation en vigueur. Ces mesures seraient évaluées dans le cadre de la procédure des PLQ issus du PDQ Les Cherpines.



Schémas du maillage



Schémas de synthèse des mesures

5.8 PROTECTION CONTRE LES ACCIDENTS MAJEURS

5.8.1 Gazoduc le long de l'autoroute

Un gazoduc haute pression longe l'autoroute de contournement côté Ouest, en face de la zone industrielle et artisanale. Une étude de risque a été effectuée pour évaluer les risques potentiels liés à cette installation (CF Etude de risque liés à la proximité du gazoduc, Urbanisation du secteur des Cherpines, CSD Ingénieurs Conseils SA, novembre 2009).

Cette étude a mis en évidence que le projet d'urbanisation tel qu'il est présenté dans le cadre du présent PDQ est conforme au regard de la problématique des accidents majeurs liée à la présence du gazoduc. Il propose notamment une bande paysagère le long de l'autoroute et ne propose aucune construction à l'intérieur du périmètre d'influence du gazoduc.

Si toutefois des constructions devaient être proposées à l'intérieur de cette bande paysagère, une évaluations des risques complémentaires devra être effectuée, afin de définir des éventuelles mesures constructives.

En outre, une évaluation des risques devra être réalisée une fois les modalités de réalisation de la ligne de bus Cherpines-Confignon précisées.

5.8.2 Installation de production de froid avec utilisation d'ammoniac

L'entreprise LRG, situé dans le périmètre de la ZIPLO le long de la route de Base fabrique des produits laitiers. Pour le refroidissement, elle utilise une installation de réfrigération à l'ammoniac. Cette installation est soumise à l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM). Dans la perspective de l'urbanisation du site des Cherpines, l'office cantonal de l'inspection et des relations du travail a demandé qu'une étude de risque soit effectuée (CF Etude de risque LRG Groupe SA, Incidences futures d'un dégagement d'ammoniac, Basler & Hofmann, sept. 2010).

Cette étude préconise les mesures suivantes :

- 1. Conformément à la norme SIA 382/1, au droit de l'entreprise LRG, toute ouverture d'aspiration des systèmes d'aération des immeubles doivent ce trouver à une une minimale de 3m du sol.
- 2. Si un garage souterrain devait s'avérer nécessaire dans cette zone, il conviendrait de veiller à positionner ses entrées/sorties hors de la zone d'influence de l'installation.
- 3. Pour éviter qu'un véhicule de transport en commun soit immobilisé dans un embouteillage au droit de l'entreprise LRG, les transports en commun doivent circuler en site propre à cet endroit.
- 4. Pour éviter toute accumulation de personnes au droit de l'entreprise LRG les arrêts de transport en commun doivent être positionnés en dehors de la zone d'influence de l'installation.

En outre, l'étude démontre qu'il n y a pas de risque significatif pour les écoliers de l'ECG Ella Maillart. Le site de cette école est seulement susceptible de souffrir de nuisances olfactives en cas d'accident sur l'installation (fuite d'ammoniac), mais l'occurrence d'effets graves pour la santé des écoliers est improbable.