CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

PDQ PAV

PLAN DIRECTEUR DE QUARTIER « PRAILLE-ACACIAS-VERNETS »

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE

VERSION DÉFINITIVE

Genève, le 31 mars 2014
GE1304

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

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ 6

1. INTRODUCTION 9

2. ETAT ACTUEL DE LA PLANIFICATION DU PROJET PAV 9

2.1 Périmètre 9

2.2 Principes d'aménagement 11

2.3 Eléments de base concernant la mobilité 16

3. SYNTHÈSE DES ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES RÉALISÉES 19

4. ETAT DES LIEUX ENVIRONNEMENTAL ACTUALISÉ, IDENTIFICATION DES OPPORTUNITÉS / CONTRAINTES ET OBJECTIFS 21

4.1 Energie et climat 22

4.1.1 Etat des lieux actualisé 22

4.1.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 29

4.2 Qualité de l'air 31

4.2.1 Etat des lieux actualisé 31

4.2.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 35

4.3 Protection contre le bruit et environnement sonore 36

4.3.1 Etat des lieux actualisé 36

4.3.2 Etat futur 41

4.3.3 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 42

4.4 Cours d'eau et dangers liés aux crues 44

4.4.1 Etat des lieux actualisé 44

4.4.2 Etat futur 46

4.4.3 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 48

4.5 Protection des eaux souterraines 49

4.5.1 Etat des lieux actualisé 49

4.5.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 51

4.6 Gestion des eaux pluviales et assainissement urbain 52

4.6.1 Etat des lieux actualisé 52

4.6.2 Identification objectifs, opportunités et contraintes 54

4.7 Nature et biodiversité 55

4.7.1 Etat des lieux 55

4.7.1.1 Méthodologie et source des données 55

4.7.1.2 Périmètre d'influence du projet PAV 55

4.7.1.3 Eléments naturels du périmètre du PAV 56

4.7.2 Diagnostic nature et paysage 58

4.7.3 Identification objectifs, opportunités et contraintes 61

4.8 Forêt 67
4.8.1 Etat des lieux et diagnostic 67
4.8.1.1 Méthodologie et source des données 67
4.8.1.2 Eléments forestiers et valeurs impliqués dans le projet PAV 67
4.9 Protection des sols 69
4.9.1 Etat des lieux actualisé 69
4.9.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 70
4.10 Gestion des déchets et des matériaux de déconstruction 71
4.10.1 Etat des lieux actualisé 71
4.10.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 75
4.11 Sites pollués 76
4.11.1 Etat des lieux actualisé 76
4.11.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 76
4.12 Patrimoines et sites 78
4.12.1 Etat des lieux actualisé 78
4.12.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 80
4.13 Risques technologiques 81
4.13.1 Etat des lieux actualisé 81
4.13.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 83
4.14 Protection contre les rayonnements non ionisants 84
4.14.1 Etat des lieux actualisé 84
4.14.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes 84

5. SYNTHÈSE DE LA RÉFLEXION ENVIRONNEMENTALE : LIGNES DIRECTRICES POUR L'ATTEINTE DE L'EXEMPLARITÉ ENVIRONNEMENTALE 86

5.1 Echelle de référence : local et global 86
5.2 Synthèse des objectifs et concrétisation de la notion d'exemplarité environnementale 87
5.2.1 Objectifs à concrétiser sous la forme de trames / réseaux 90
5.2.2 Enjeux localisés 91
5.2.3 Principes d'aménagement à appliquer aux différentes entités 93
5.3 Eléments à considérer dans le cadre du processus de réalisation du quartier PAV 95
5.4 Cohérence globale : développement d'un quartier attractif 96

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Périmètre du PAV et secteurs 10
Figure 2: Image illustrative 11
Figure 3: Répartition des affectations (logements, activités et équipements) 13
Figure 4 : Emplacement du parc urbain « Grand Parc » 14
Figure 5 : Principe d'aménagement des espaces publics et de développement des trames vertes 15
Figure 6 : Liaisons modes doux dans le PAV élargi 17
Figure 7 : Réseau futur de transports en commun 17
Figure 8 : Plan des voies futur et modifications principales 18
Figure 9 : Ressources renouvelables disponibles pour le PAV 24
Figure 10 : Périmètres disponibles pour la réalisation de géothermie grande profondeur 27
Figure 11 : Bilan Ressources - Besoins énergétiques 28
Figure 12 : Mailles kilométriques de référence : 31
Figure 13 : Qualité de l'air du PAC (immissions de NO2 en 2010) 33
Figure 14 : Bruit routier du PAV (jour) 38
Figure 15 : Evaluation de l'étendue de la zone influencée par la problématique d'un crissement en courbes 40
Figure 16 : Bruit routier à l'état futur 41
Figure 17: Situation du périmètre PAV par rapport aux bassins versants de l'Aire et de la Drize 44
Figure 18 : Carte des dangers de l'Aire et hauteurs de débordement en cas de crue de la Drize 45
Figure 19: Zones de débordement, chemins préférentiels des écoulements et profondeur d'eau pour l'Aire et la Drize en cas d'orage extrême 46
Figure 20 : Aménagements futurs des cours d'eau 47
Figure 21 :Couverture des eaux souterraines du PAV 50
Figure 22 : Gestion des eaux de surface du PAV 53
Figure 23 : Périmètres protégés, valeurs naturelles et paysagères 57
Figure 24 : Les valeurs naturelles d'intérêt à préserver 60
Figure 25: Aménagement de l'embouchure de l'Aire et de la Drize 62
Figure 26 : Objectifs à intégrer pour une planification favorable à la nature et des paysages 66
Figure 27 : Forêts inscrites au cadastre forestier 67
Figure 28 :Couverture des sols naturels du PAV 69
Figure 29 :Gestion des déchets au sein du PAV 72
Figure 30 :Carte de la profondeur des toits des graviers 73
Figure 31 :Carte de l'épaisseur des graviers 74
Figure 32 :Carte des sites pollués du PAV 77
Figure 33 :Carte Patrimoine et sites 79
Figure 34 :Carte Risques technologiques 82

Figure 35 : Carte Rayonnements non ionisants 85
Figure 36: Synthèse des objectifs sous formes de réseaux / trames 90
Figure 37 : Synthèse des objectifs sous formes d'enjeux localisés 92

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Potentiel d'évolution du nombre d'habitants et d'emplois 12
Tableau 2 : Emissions de CO_2 sur le PAV 22
Tableau 3 : Puissances des centrales thermiques du PAV par secteur et par vecteur énergétique 22
Tableau 4 : Synthèse des besoins énergétiques du PAV 23
Tableau 5 : Emissions de polluants atmosphériques dans le périmètre PAV 31
Tableau 6 : Valeurs limites d'exposition au bruit 36
Tableau 7 : Bruit - liste des routes à assainir 39
Tableau 8 : Proportions occupées par les différentes composantes du périmètre 58
Tableau 9 : Evaluation à l'échelle locale et globale 87

ANNEXES

ANNEXE Nature_A : Méthodologie et sources de données
ANNEXE Nature_B : Milieux naturels et structures paysagères
ANNEXE Nature_C : Carte des objectifs et mesures exemplaires pour une planification favorable à la migration piscicole
ANNEXE D : Etudes environnementales réalisées

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.

CSD INGENIEURS

Résumé

Document

CSD Ingénieurs, Etude environnementale Stratégique (Version définitive), Mars 2014

Mandant

République et Canton de Genève

Département de l'urbanisme
Office de l'urbanisme
Direction des missions opérationnelles
Projet Praille Acacias Vernets

Département de l'intérieur, de la mobilité et de l'environnement
Service d'étude d'impact sur l'environnement

M. Hervé Lefebvre et Mme Maude Mauvais

Mots-clés

Environnement, Exemplarité, Energie, Climat, Air, Bruit, Cours d'eau, Crues, Eaux pluviales, Assainissement urbain, Nature et biodiversité, Sols, Eaux souterraines, Déchets, Matériaux de déconstruction, Sites pollués, Patrimoine et sites, Risques technologiques, Rayonnements non ionisants

Structure de l'étude

1. Introduction
2. Etat actuel de la planification du projet PAV
3. Synthèse des études environnementales réalisées
4. Etat des lieux environnemental actualisé
5. Synthèse de la réflexion environnementale : lignes directrices pour le respect de l'exemplarité environnementale

Périmètre de l'étude et secteurs concernés

Périmètre PAV

Objectifs

1. Etablir une synthèse claire de **l'état des lieux environnemental** du périmètre du PAV afin de dégager de manière pertinente les différents **enjeux environnementaux à considérer** dans le cadre des différentes étapes du processus de la restructuration urbaine.
2. Identifier de manière concrète les **contraintes, opportunités et objectifs** environnementaux en les hiérarchisant et en les territorialisant afin qu'ils puissent être intégrés en tant qu'éléments de conception du projet urbain.

Résumé

Le présent rapport permet de mettre en évidence les éléments déterminants du contexte environnemental du PDQ Praille-Acacias-Vernets. L'objectif du secteur PAV est de concrétiser la mise en œuvre d'un quartier exemplaire du point de vue de l'environnement.

L'Evaluation Environnementale Stratégique établit dans un premier temps un état des lieux environnemental du périmètre PDQ PAV afin de dégager de manière pertinente les différents enjeux environnementaux à considérer dans le cadre des différentes étapes du processus de restructuration urbaine.

Dans un deuxième temps, les contraintes, opportunités et objectifs environnementaux sont identifiés par domaine environnemental.

A l'échelle du périmètre restreint du PAV, les objectifs de densité urbaine visés et le maintien du pôle logistique représentent des contraintes sur les possibilités d'aménagements naturels et peuvent être sources de nuisances locales, notamment du point de vue du bruit.

La mutation urbaine du PAV permettra cependant d'améliorer significativement la situation actuelle en intégrant des objectifs concrets tels que :

- La remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize afin de restaurer la continuité hydrologique en synergie avec les objectifs de continuité biologique et paysagère et d'assurer la protection des biens et des personnes contre les crues.
- Le développement de trames vertes pour la nature et le paysage en synergie avec la mobilité douce
- L'amélioration logistique du traitement des déchets grâce à la mise en œuvre d'un « pôle déchet » : les nuisances sont rassemblées en un seul site implanté dans un contexte peu sensible aux nuisances et idéalement raccordé au réseau routier et ferroviaire.

La synthèse des objectifs et concrétisation de la notion d'exemplarité environnementale est présentée au chapitre 5.2. du présent rapport.

La présente approche EES a permis de mettre en évidence que la plupart des objectifs d'exemplarité environnementale sont à considérer comme des leviers pour l'atteinte de l'objectif d'un quartier attractif pour les habitants et les activités économiques et sociales qui vont s'y développer.

Couches géoréférencées/référençables

Grand Parc
NO2
Station Ropag
Limite légale d'immission de NO2
Bruit routier (jour)
Degré de sensibilité OPB
Courbes isopièzes
Altitude de terrain
Nappes souterraines
Zone de protection des eaux
Cours d'eau
Collecteurs
Zones d'infiltration potentielle
Continuum aquatique
Continuum forestier
Pénétrante de Verdure
Continuité paysagère
Protection internationale et fédérale (RAMSAR, OROEM, …)
Protection cantonale (rives Arve, plan directeur forestier)
Cadastre forestier
Lisières forestières
Eléments naturels d'intérêt
Trame verte à renforcer
Croix Verte (paysage et mobilité douce)
Projet de remise à ciel ouvert : tracé et niveaux
Couverture du sol
Zones instables
Installations de traitement des déchets
Synergies entre les entreprises de traitement des déchets
Sites pollués
Voies historiques suisses
Archéologie
Patrimoine et sites
Installations assujetties à l'OPAM
Antennes téléphoniques
Pôle déchet
Bruit ferroviaire
Réseau énergétique à développer
Emprises possibles pour la GGP
Zones de frottement

Commentaires

A retenir

1. Les objectifs environnementaux doivent être appréhendés en considérant le contexte d'implantation du périmètre PAV et les objectifs prioritaires fixés pour l'aménagement futur du quartier (densité urbaine élevée, mixité fonctionnelle, maintien de la gare marchandise et mise en œuvre d'un pôle logistique)
2. La synthèse des objectifs permettant la concrétisation de la notion d'exemplarité est présenté au chapitre 5.2.
3. Trois types d'objectifs peuvent être distingués
   - Les objectifs sous forme de trames et de réseaux
   - Les enjeux localisés
   - Les principes globaux d'aménagement à appliquer aux différentes entités

   ⇨ Ces objectifs présentent des synergies et des zones de frottement (présentées aux chapitres 5.2.1. à 5.2.3.)

1. Introduction

Dans le cadre de l'élaboration du Plan directeur de Quartier relatif au périmètre « Praille-Acacias-Vernets » (PDQ PAV) situé sur le territoire des villes de Genève, Carouge et Lancy, l'Office de l'Urbanisme du Département de l'Urbanisme (DU) et le Service d'Etude d'Impact sur l'Environnement du Département de l'intérieur, de la mobilité et de l'environnement (DIME) ont mandaté conjointement en mars 2012 le bureau CSD Ingénieurs SA pour établir une base pour l'Etude Environnementale stratégique.

Sur proposition du Conseil d'Etat, le Grand Conseil a adopté en mars 2009 une résolution invitant à réaliser un quartier exemplaire en terme de protection de l'environnement.

Dans ce contexte, la présente étude consiste dans un premier temps à établir une synthèse claire de **l'état des lieux environnemental** du périmètre du PAV afin de dégager de manière pertinente les différents **enjeux environnementaux à considérer** dans le cadre des différentes étapes du processus de restructuration urbaine.

Dans un 2ème temps, l'étude vise à identifier de manière concrète les **contraintes, opportunités et objectifs** environnementaux en les hiérarchisant et en les territorialisant afin qu'ils puissent être intégrés en tant qu'éléments de conception du projet urbain.

Dans le cadre de cette approche, les synergies mais également les antagonismes entre les différents objectifs environnementaux et liés aux autres domaines sont mis en évidence. Les principes permettant de prioriser et d'optimiser l'atteinte des différents objectifs définis sont ensuite déterminés afin de servir de base à la concrétisation du projet urbain pour les urbanistes, ingénieurs en mobilité et autres spécialistes concernés.

Pour chaque thématique environnementale, les objectifs environnementaux permettant de viser **l'exemplarité environnementale** sont présentés.

Le présent document est structuré comme suit :

1. Présentation du périmètre et synthèse succincte de l'état actuel de la planification du projet PAV
2. Synthèse des études environnementales réalisées et en cours d'élaboration
3. Etat des lieux environnemental actualisé / Enjeux et objectifs environnementaux à intégrer à la planification du projet PAV
4. Définition des lignes directrices permettant de concrétiser l'objectif d'exemplarité environnementale

2. Etat actuel de la planification du projet PAV

2.1 Périmètre

Le périmètre du PDQ PAV s'étend sur une surface de 230 ha environ, sur les communes de Lancy, Carouge et Genève. Le périmètre de modification de zone (plan MZ N°29712A) a été approuvé par le Grand Conseil le 23 juin 2011 et est présenté dans la figure 1 ci-après. Le PDQ PAV est élaboré à l'intérieur du périmètre de la modification de zone en englobant deux secteurs supplémentaires à l'est (quartier du Caroubier) et à l'ouest (axe ferroviaire de la Praille et talus qui le surplombent ; périmètre SOVALP).

Le périmètre de la modification de zone est découpé en sept secteurs représentés à la figure 1 :

- L'Etoile (A)
- Praille Sud-Ouest (Camembert) (B)
- Praille Ouest (C)
- Praille-Est – Grosselin (D)
- Acacias Ouest (E)
- Acacias Est (F)
- Acacias – Bord de l'Arve (G)

Le territoire restant dans le périmètre du PDQ PAV est appelé « hors MZ ».

Les principes d'aménagement de chacun de ces secteurs sont définis dans la loi n° 10'788 relative à la MZ.

Figure 1: Périmètre du PAV et secteurs

2.2 Principes d'aménagement

Principes d'affectations par secteurs

Les données d'urbanisation du quartier Praille-Acacias-Vernets à considérer à ce stade sont issues des principes d'aménagements par secteur définis par la loi sur la MZ (n°10'788) et par l'image illustrative des affectations datant de 2009 élaborée dans l'étude « test densité » par le bureau LRS Robbe & Seiler architectes, présentée dans la figure ci-après.

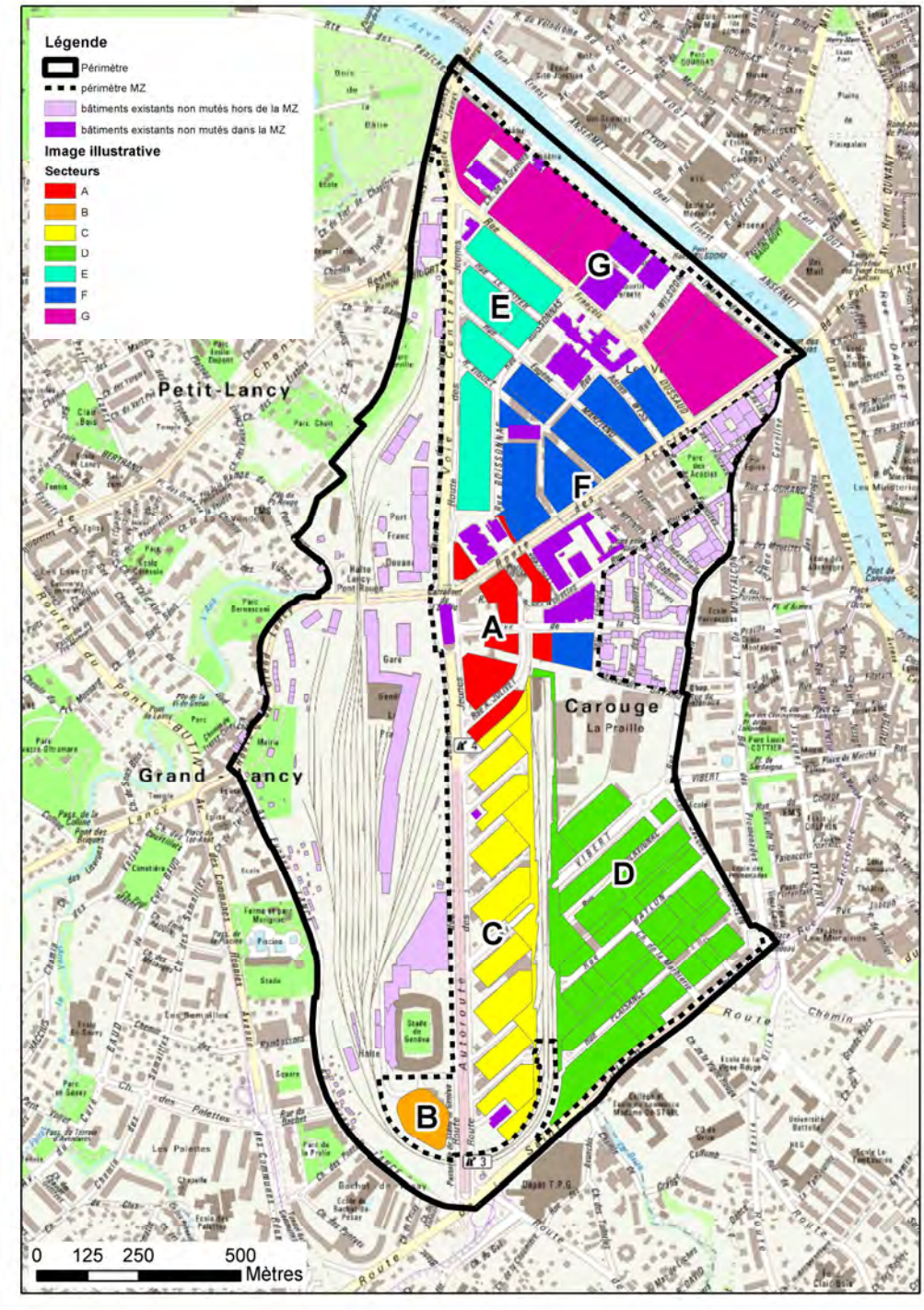


Figure 2: Image illustrative

Cette image, élaborée sur le principe « un nouvel emploi pour un nouveau logement créé » évalue le potentiel à environ 11'000 nouveaux logements pour 11'000 nouveaux emplois. Ainsi le nombre d'habitants et emplois sur le site pourrait évoluer comme suit dans le périmètre MZ au terme du processus de mutation urbaine :

	Etat actuel	Etat futur planifié
Habitants	2'500	30'000
Emplois	20'000	31'000

Tableau 1 : Potentiel d'évolution du nombre d'habitants et d'emplois avec une prévision de 2.5 hab/logement

Les vocations des différents secteurs sont définies comme suit :

Secteur A : L'Etoile

L'affectation prévue de ce secteur est mixte avec principalement des activités tertiaires (bureaux et commerces), ainsi que du logement. Des tours peuvent y être admises : la hauteur de la ligne verticale du gabarit peut atteindre 170 m pour le sous-secteur au nord de la route des Acacias et 175 m pour les sous-secteurs au sud de celles-ci.

Secteurs B et C : Praille Sud-Ouest (Camembert) et Praille-Ouest

Ce secteur est dévolu à une affectation mixte avec des activités mixtes et une faible proportion de logements, pour autant que les activités déployées n'engendrent pas de nuisances incommodantes graves pour le voisinage.

Secteur D : Praille Est – Grosselin

Le nord du secteur sera occupé par des activités mixtes. Le sud sera composé principalement de logements et de quelques entreprises tertiaires.

Secteur E : Acacias Ouest

Ce secteur a une affectation mixte : logements et entreprises tertiaires

Secteur F : Acacias Est

Ce secteur a une affectation mixte : entreprises tertiaires et une prédominance de logements

Secteur G : Acacias – Bord de l'Arve

Ce secteur a une affectation mixte : logements et entreprises tertiaires ainsi que des équipements publics, universitaires et hautes écoles

La mutation prévue au sein du PAV à partir de l'étude « test densité » est très importante. En effet, environ 85% des SBP seront constitués de bâtiments neufs ou rénovés. Seuls 15% des SBP totales seront constitués de bâtiments existants non modifiés dans le cadre de la mise en œuvre du PDQ : les bâtiments maintenus sont indiqués en violet à la figure 2.

A l'état final futur planifié, la répartition prévue des surfaces de plancher (SBP) se présente comme suit à l'intérieur du périmètre PDQ PAV :

- Bâtiments neufs : env. 1'740'000 m²
- Bâtiments existants rénovés : env. 78'000 m²
- Bâtiments existants maintenus : env. 312'000 m²
- Total SBP – Périmètre PDQ PAV env. 2'130'000 m²

La répartition planifiée des SBP en fonction de l'affectation est la suivante :

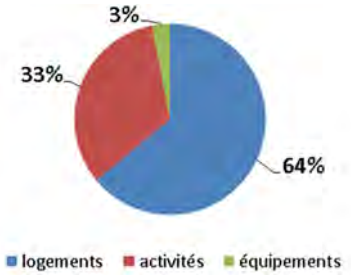


Figure 3: Répartition des affectations (logements, activités et équipements)

Concernant les équipements publics, trois écoles devraient être construites dans les secteurs D, F et G

Les études en cours permettront de compléter et de préciser ces données.

Principes d'aménagement des espaces publics

« Croix Verte »

L'étude « Image directrice des espaces publics et de la mobilité » d'AWP établie en 2008 a défini le concept de « Croix Verte » sur les axes majeurs Nord-Sud et Est-Ouest du PAV comme représenté à la figure 5 ci-contre. Le principe est de favoriser la continuité des espaces publics et des axes de mobilité douce.

Les possibilités de remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize, en synergie avec l'axe nord-sud de cette « Croix verte », ont pu être concrétisées dans le cadre d'études de faisabilité établies en 2011 et 2012 (cf « PAV Infrastructures Thomas Jundt, janvier 2013)

L'intérêt de créer une continuité verte sur les coteaux de Lancy : « la Promenade des Crêtes », proposé par le Masterplan 2007 a également été confirmé et précisé quant à sa faisabilité.

Autres espaces publics

Les autres espaces publics seront définis à l'intérieur de chaque quartier, à l'échelle de la planification localisée ou de chaque projet.

Implantation d'un grand parc urbain

Le projet urbain prévoit l'aménagement d'un parc d'une surface de 7 ha qui serait implanté sur le secteur actuellement occupé par la Migros, compris entre l'avenue Vibert, la rue Alexandre Gavard et les voies ferroviaires au centre du périmètre PAV. Son emplacement est présenté sur la figure ci-après.

Figure 4 : Emplacement du parc urbain « Grand Parc »

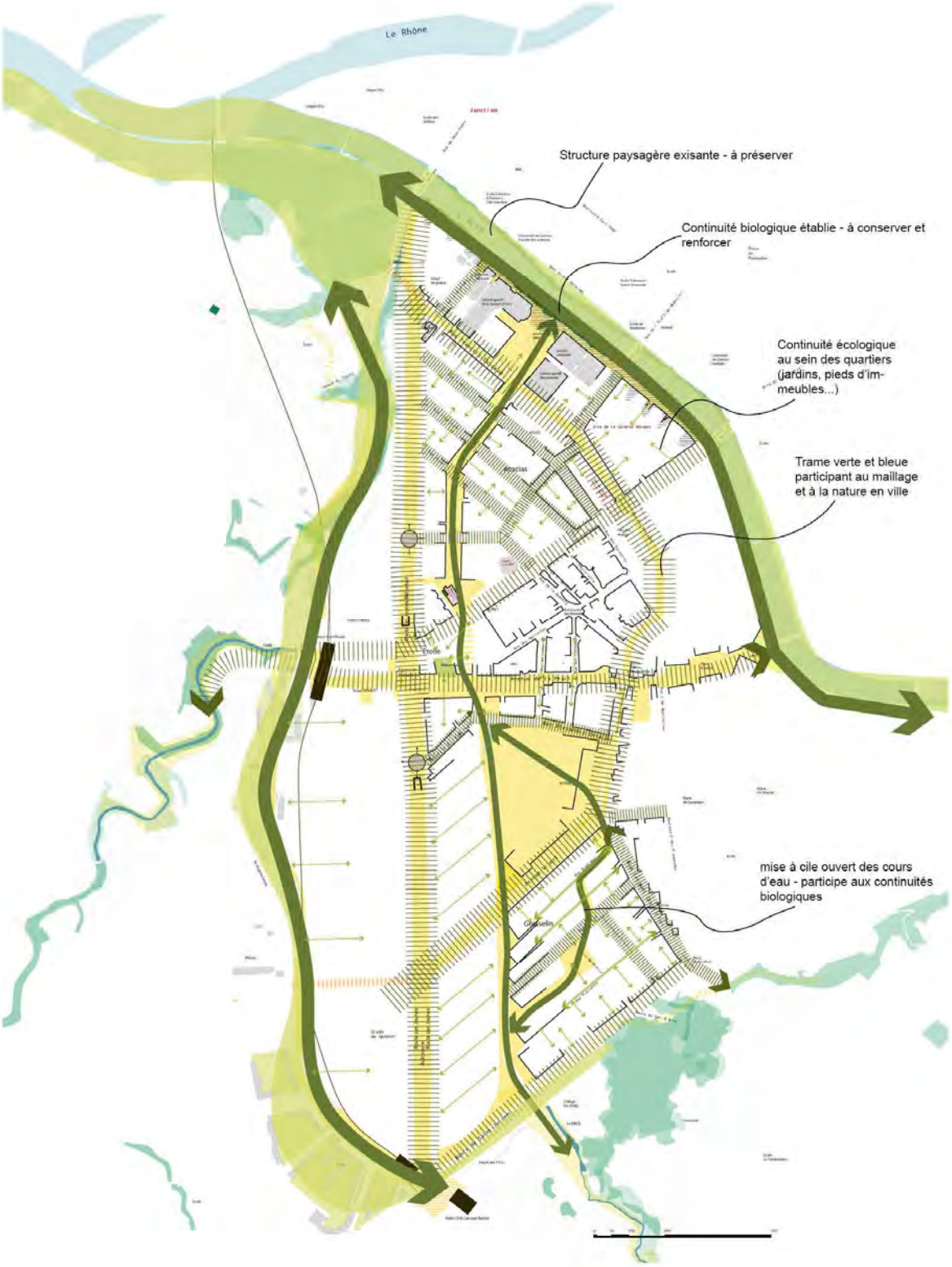


Figure 5 : Principe d'aménagement des espaces publics et de développement des trames vertes (source : Direction des missions opérationnels – Projet Praille-Acacias-Vernets ; Direction Générale de la Nature et du Paysage)

2.3 Eléments de base concernant la mobilité

Les aspects relatifs à la mobilité ont fait l'objet de l'étude « Concept multimodal et pré-dimensionnement du réseau routier » par Citec (Décembre 2012). L'étude appréhende la mobilité dans sa globalité avec des volets relatifs aux transports individuels motorisés, aux transports collectifs et à la mobilité douce. Le présent chapitre résume les grands principes évoqués dans cette étude.

Actuellement, la répartition modale des déplacements liés au périmètre PAV est la suivante :

- 58% en transport individuel (TI)
- 18% en transport collectif (TC)
- 24% en modes doux (MD)

Le quartier génère actuellement environ 125'000 déplacements journaliers. Dans le futur, le quartier PAV génèrera environ 250'000 déplacements tous modes de transports confondus, soit le double.

La stratégie adoptée pour le quartier est de contenir le trafic individuel et de privilégier l'utilisation des transports en commun et de la mobilité douce, afin d'atteindre les parts modales actuelles de l'hyper-centre de Genève :

- 30% en TI
- 30% en TC
- 40% en MD

Pour atteindre cet objectif, l'étude propose les solutions suivantes :

- **Politique de stationnement :** l'offre en stationnement sera réduite contraignant les visiteurs et employés à utiliser de manière rationnelle les TI. En effet, bien que le nombre de déplacements totaux soit multiplié par deux, le nombre de places disponibles est prévu d'être maintenu au niveau actuel : environ 20'000 places seront disponibles. Environ 10'000 places actuellement présentes en surface seront supprimées et reconstruites en ouvrage pour l'usage des habitants principalement.
- **Accessibilité en mobilité douce :** les déplacements quotidiens en MD devraient passer de 30'000 à 90'000. Pour que cela puisse être réalisable, les liaisons en modes doux doivent être attractives et sans discontinuité de manière à assurer le confort et la sécurité des usagers. Ainsi, il est nécessaire de créer des axes de déplacement et de promenade dans le PAV et de limiter les effets de barrière :
  - Effet de barrière de l'Arve : création de ponts
  - Effet de barrière de la moraine de Lancy : création de nouvelles liaisons
  - Effet de barrière des voies ferroviaires : création d'une passerelle près du Stade de Genève

  Une synergie évidente existe entre le développement de la mobilité douce et la création d'espaces publics existe.

  La trame d'espaces publics à mettre en œuvre devra valoriser de manière optimale les synergies entre la mise en œuvre d'un réseau MD fonctionnel et efficace et les aspects liés à la valorisation paysagère et de la biodiversité.

  Le réseau de mobilité douce à créer devra également assurer une accessibilité optimale et attractive aux futures gares du CEVA de Lancy-Pont-Rouge et de Carouge-Bachet.

  La figure 6 ci-après décrit les axes à améliorer ou à équiper ainsi que les nouveaux axes de MD à créer.

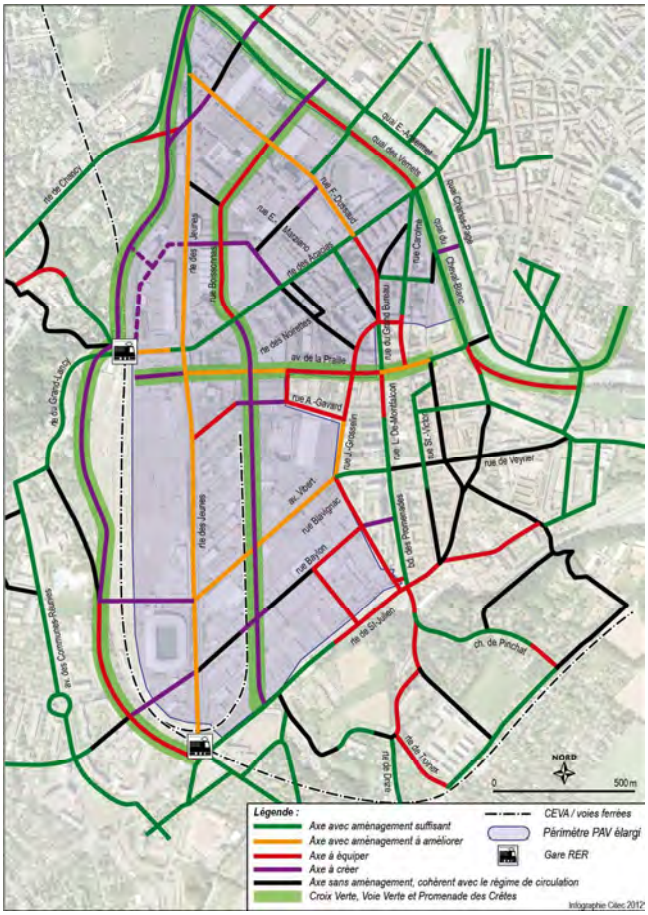


Figure 6 : Liaisons modes doux dans le PAV élargi

Figure 7 : Réseau futur de transports en commun

(source : CITEC « Concept multimodal et prédimensionnement du réseau routier », décembre 2012)

- **Accessibilité en transports en commun :** les déplacements quotidiens en TC devraient passer de 23'000 à 68'000. Grâce à la mise en service du CEVA, les gares de Lancy-Pont Rouge et de Bachet-Pesay seront desservies toutes les 10 et 15 minutes, respectivement. Le tramway sera étendu en direction de Plan-Les-Ouates et de Saint-Julien-en-Genevois. Le maillage du réseau de bus doit être affiné. L'objectif est de rabattre le plus possible les déplacements en TC sur les interfaces CEVA et développer la desserte fine du quartier.

  Globalement, la réserve en capacité journalière des TC prévu à l'horizon de planification est suffisante pour absorber les objectifs de transfert modal définis. Le réseau futur en TC est présenté à la figure 7.

- **Accessibilité en transports individuels :** les objectifs du concept d'accessibilité routière sont la garantie d'accès à tous les secteurs, la concentration du trafic sur le réseau principal permettant de limiter les nuisances liées à la circulation à l'intérieur des quartiers et réduire le TI sur les axes où les TC doivent être développés. La génération de TI actuelle est 61'300 uv/j : une augmentation de 30%, soit un total de 79'300 uv/j, est prévue à l'horizon de planification.

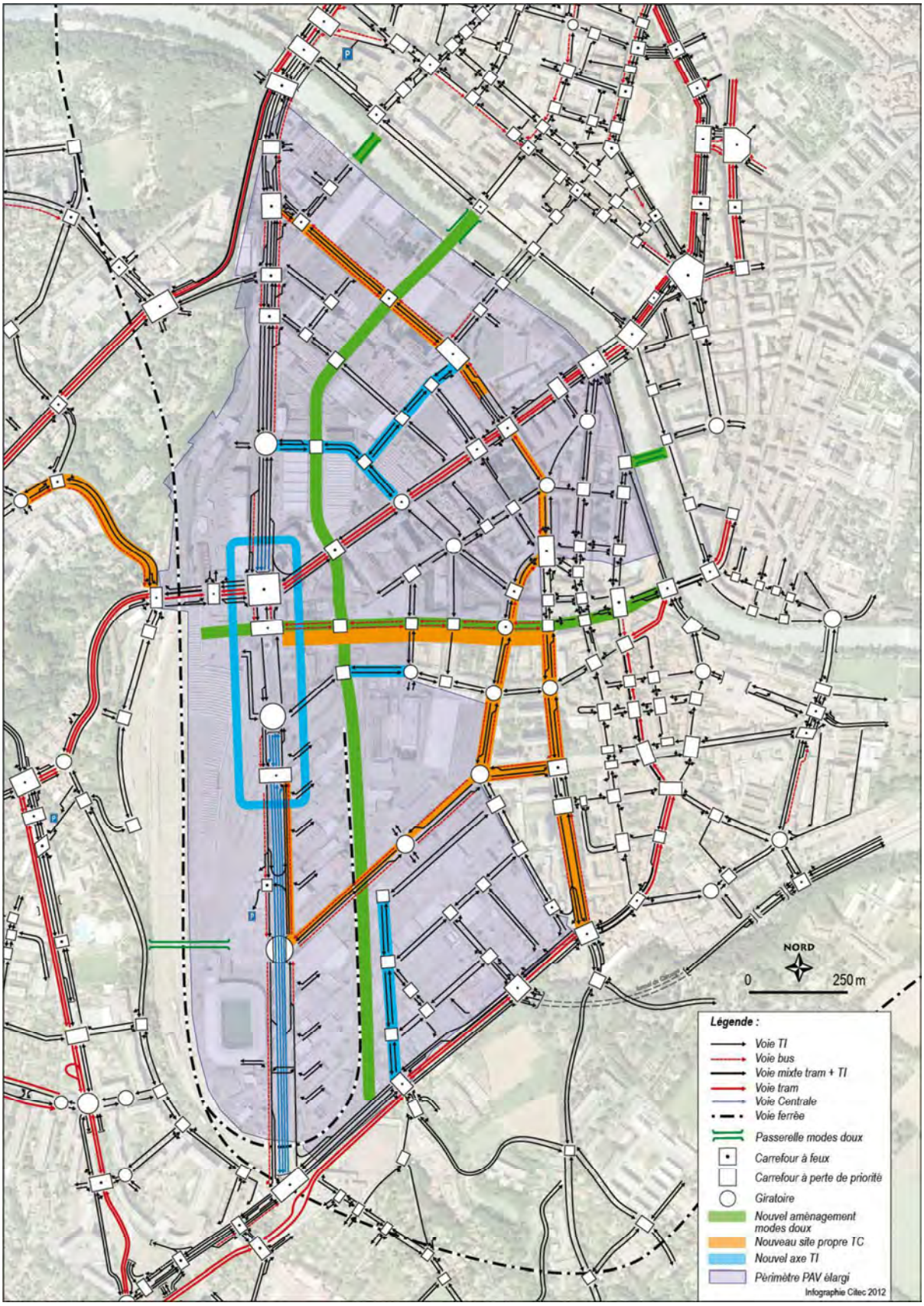


Figure 8 : Plan des voies futur et modifications principales
(source : CITEC « Concept multimodal et prédimensionnement du réseau routier », Décembre 2012)

Des questions de réorganisation de trafic se posent dans les sous-secteurs de la Praille, des Acacias et de l'Etoile :

- Suppression de la circulation sur la rue Boissonnas
- Suppression du transport individuel sur l'avenue de la Praille : axe prioritaire pour les MD et TC
- Création de nouveaux axes de circulation (représentation en bleu sur la figure 8 ci-contre) :
  - entre la rue Antoine-Jolivet et la rue Alexandre-Gavard
  - entre la route des Jeunes et la route des Acacias
  - dans le secteur Grosselin, raccordement à la route de St Julien, le long des voies ferroviaires

Les aspects de mobilité représentent un enjeu fondamental pour le cadrage du projet et l'atteinte des objectifs d'exemplarité environnementale.

3. Synthèse des études environnementales réalisées

Le quartier du PAV a fait l'objet de nombreuses études générales et thématiques permettant d'établir un état des lieux sur les principaux domaines de l'environnement depuis 2007. Ces études font l'objet d'un tableau récapitulatif à l'Annexe C.

De récentes études ont également été menées en parallèle de la présente évaluation environnementale stratégique dans le cadre de l'élaboration du PDQPAV. Une brève description de leurs objectifs est présentée ci-après :

1) Energie : *Concept Energétique Territorial PDQPAV (CSD Ingénieurs SA, mars 2013)*

Le CET met en évidence les éléments déterminants du contexte territorial du PDQ Praille-Acacias-Vernets dans le cadre de son approvisionnement énergétique futur et de l'estimation de ses besoins thermiques et électriques futurs.

L'objectif du secteur PAV est de concrétiser la réalisation d'un quartier exemplaire du point de vue énergétique. Cet objectif peut être atteint grâce aux nombreuses ressources d'énergie renouvelables disponibles sur le site.

Pour les ressources « basse température », la géothermie faible profondeur est l'option à privilégier. En effet, cette ressource permet de couvrir la totalité des besoins de chaleur « basse température » (BT) et de froid. Elle présente un potentiel d'excédent important qui pourrait être valorisé dans les périmètres proches du PAV. Les ressources telles que le Lac Léman, les rejets thermiques, le réseau d'eaux usées et l'Arve peuvent servir d'appoint à l'intérieur de périmètres plus localisés.

Les stratégies d'approvisionnement en chaleur « haute température » dépendent principalement de la confirmation de la possibilité de mise en œuvre de sondages géothermiques de grande profondeur.

Les éléments à planifier (mesures conservatoires, réseaux) à l'échelle du périmètre global PAV durant l'élaboration du PDQ et des phases de planification ultérieures pour garantir l'exemplarité environnementale du quartier nécessitent notamment une coordination efficace entre les différents acteurs de la planification directrice du PDQ PAV, des planifications localisées (PLQ, concours…) et des projets d'initiative privée.

2) Protection et gestion des eaux : *PAV Infrastructures, (Thomas Jundt, janvier 2013) ; Mandat de gestion des eaux pluviales (Atelier LD, janvier 2013)*

Dans le cadre des études effectuées en 2007, des simulations de crues de l'Aire et de la Drize et d'évènements pluvieux extrêmes ont permis de déterminer les lignes d'écoulement ainsi que les hauteurs d'eau des inondations dans le périmètre PAV et d'établir une première carte des dangers.

Le rapport « PAV infrastructures » (Thomas Jundt, janvier 2013) décrit les différentes variantes envisageables pour la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize permettant de palier le problème de risques en cas de crue

importantes ou d'embâcle à l'entrée des galeries souterraines. Le rapport « Gestion des eaux pluviales » (Atelier LD, janvier 2013) détermine les possibilités de réintégrer ces deux rivières au cœur du milieu urbain en association avec les espaces publics et propose une gestion des eaux pluviales en surface en lien avec les cours d'eau remis à ciel ouvert.

3) Environnement sonore : *Analyse et commentaires relatifs aux cartes de bruit et aux mesures acoustiques effectuées « in situ » (Association des acousticiens du PAV, octobre 2012)*

L'environnement sonore est abordé selon divers aspects :

- Le bruit lié au trafic routier : dépassement de VLI pour certains axes de circulation majeurs
- Le bruit lié aux activités : liste des activités engendrant une gêne sonore potentielle
- Le bruit lié au trafic ferroviaire : évaluation du bruit pour le périmètre sud du PAV

L'état actuel ainsi que l'état futur avec projet sont comparés. Sur cette base, des orientations pour un urbanisme exemplaire garantissant un environnement sonore optimal selon les affectations des groupes de bâtiments ou des espaces publics ont été définis.

4) Déchets : *Etude d'opportunité du maintien et/ou regroupement des entreprises du secteur de la gestion des déchets présentes sur le périmètre du PAV (SOFIES, octobre 2012)*

Le PAV joue un rôle important dans le désapprovisionnement de Genève. Les études à disposition dans le domaine évaluent les opportunités de maintien et/ou regroupement d'entreprises du secteur de la gestion des déchets. La concentration des nuisances en un endroit unique nécessite de réserver une surface d'environ 20'000 m² au sein du PAV.

5) Sous-sol : *Possibilités de valorisation des graviers du sous-sol (GADZ, octobre 2012)*

La possibilité de récupération des graviers lors des terrassements a été analysée en déterminant les profondeurs et les épaisseurs de gravier par secteurs. Les études géotechniques ont permis de déterminer les matériaux présents et les fondations nécessaires pour les futures constructions.

6) Protection contre les accidents majeurs : *PAV – analyse situation OPAM (Emch+Berger, octobre 2012)*

Les installations soumises à l'OPAM ont été identifiées. Les rayons d'influences ont été définis pour chacune d'elles. Des propositions concrètes de mesures concilier pour l'aménagement des futurs quartiers avec une protection adéquate de la population et de l'environnement contre les accidents majeurs sont définis.

4. Etat des lieux environnemental actualisé, identification des opportunités / contraintes et objectifs

Le présent chapitre établit l'état des lieux pour chacun des treize domaines environnementaux suivants :

- Energie et climat
- Qualité de l'air
- Environnement sonore
- Gestion des eaux pluviales et assainissement urbain
- Cours d'eau et dangers liés aux crues
- Nature et biodiversité
- Protection des sols
- Protection des eaux souterraines
- Gestion des déchets et matériaux de déconstruction
- Sites pollués
- Patrimoines et sites
- Risques technologiques
- Protection contre les rayonnements non ionisants

Pour chacun de ces volets environnementaux, un tableau présentant les objectifs à atteindre pour garantir l'exemplarité environnementale du PDQPAV sont énumérés ainsi que les éventuelles opportunités et/ou contraintes liées au processus de mutation urbaine.

4.1 Energie et climat

4.1.1 Etat des lieux actualisé

Concernant la protection du climat, les émissions de dioxyde de carbone (CO_2) actuelles du périmètre PAV issues des simulations du logiciel CadaGE transmis par le SABRA sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Emissions de polluants - Moyenne annuelles en [tonnes/an]											
Polluants	**Trafic**		**Chauffage**		**Industries**		**Hors route**		**Nature**		**Total [t/an]**
CO_2	21'396	18%	99'058	82%	-	-	370	~0%	-	-	**121'094**

Tableau 2 : Emissions de CO_2 sur le PAV (Données SABRA – Etat de Genève – selon logiciel CadaGE, mars 2012)

Ainsi, environ 120'000 t de CO_2 sont émis sur le territoire du PAV, soit environ 5 t par année et par personne présente sur le PAV. Selon ce tableau, plus de 80% des émissions totales de CO_2 du périmètre PAV sont dues à l'utilisation d'énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments.

Actuellement, environ 99% des besoins en énergie thermique du quartier sont assurés par des énergies fossiles. Le réseau de gaz SIG est bien développé dans le secteur PAV. Un nombre important de centrales thermiques est présent dans le périmètre de la MZ : elles sont principalement alimentées par du gaz et du mazout (tableau 3 ci-après).

Secteur	Bois (MW)	Gaz (MW)	Mazout (MW)	Puissance totale par secteur
A	0.0	3.2	4.3	**7.5**
B	0.0	0.0	1.1	**1.1**
C	0.6	0.9	9.5	**11.0**
D	0.0	17.4	18.8	**36.3**
E	0.0	9.7	15.7	**25.4**
F	0.0	12.0	12.6	**24.7**
G	0.0	4.4	12.3	**16.7**
Puissance totale par vecteur énergétique	**0.6**	**47.8**	**74.4**	**122.7**

Tableau 3 : Puissances des centrales thermiques du PAV par secteur et par vecteur énergétique

Les principes de la politique énergétique sont définis dans la Conception générale de l'énergie (CGE 05-09) et le Plan directeur cantonal de l'énergie. L'objectif de celui-ci est de tendre vers une « société à 2000 W sans nucléaire », en suivant les lignes directrices suivantes à l'horizon 2035 à l'échelle de l'ensemble du canton :

- réduction de 13 % de la consommation en énergie primaire par personne,
- réduction du recours aux énergies fossiles de 27% par personne,
- réduction de la consommation en énergie thermique liée au chauffage de 24% par personne,
- augmentation de la part d'énergies renouvelables pour la production de chaleur à 22%,
- réduction de 12 % du besoin en carburants par personne, et augmentation de la part de biocarburants à 10%,
- réduction de la consommation en électricité de 6%. Augmentation jusqu'à 89 % de la part du renouvelable dans l'approvisionnement électrique augmentation de la production d'électricité d'origine renouvelable de 62%.

Le Concept Energétique Territorial (CET) a permis de mettre en évidence les éléments déterminants du contexte territorial du PDQ Praille-Acacias-Vernets dans le cadre de son approvisionnement énergétique futur et d'évaluer ses besoins thermiques et électriques futurs.

Structure qualitative et quantitative des besoins énergétiques futurs

Les besoins énergétiques évalués à l'horizon futur planifié pour le périmètre PAV sont les suivants :

Scénario	Chaud BT [GWh/an]	Chaud HT[GWh/an]	Froid [GWh/an]	Electricité [GWh/an]
Scénario A (100% HPE)	36.3	71.4	34.5	72.8
Scénario B (bâtiments neufs : 20% THPE ; sinon HPE)	34.6	71.2		
Scénario C (bâtiments neufs : 70% THPE ; sinon HPE)	30.3	70.9		

Tableau 4 : Synthèse des besoins énergétiques du PAV

Ressources énergétiques à disposition :

De nombreuses ressources énergétiques renouvelables sont présentes dans le périmètre du nouveau quartier et à faible proximité de ce dernier (figure 9) :

- L'ensemble du périmètre à densifier offre un potentiel solaire et géothermique intéressant bien qu'au sud du PDQ, la nappe du Genevois est présente. La réalisation de sondes géothermiques verticales (SGV) sur cette emprise est interdite puisque la nappe a un intérêt pour la production d'eau potable, Cette surface d'interdiction ne représente qu'environ 15% du territoire du PAV.
- L'Arve se trouve à proximité directe du nord du quartier PAV. Il existe donc la possibilité d'utiliser l'eau de l'Arve comme source d'énergie thermique. Cependant, cette ressource peut être problématique en raison de la présence de sables et de limons dans les eaux pompées et des faibles débits en hiver.
- La nappe superficielle de Carouge-La Praille est présente sur la quasi-totalité du PAV à une profondeur variant entre 2 et 8 m. La nappe phréatique de la Praille présente un potentiel thermique total estimé à 9 GWh/an, à préciser par des investigations.
- La récupération de chaleur sur les eaux usées est possible. Elle devrait se faire où le débit est maximal : soit, à la sortie de la zone PAV à proximité du Pont de la Jonction. Certaines conditions émises par la STEP au niveau de températures et des interruptions décidées de la STEP sont à prévoir. Cette source d'énergie thermique ne peut être utilisée pour la production de froid.
- Le projet Genilac prévoit une branche Genève Lac Urbain à environ 800 m au nord du PAV. Le potentiel d'extension de ce réseau est de 65 GWh/an pour le chaud et 55 GWh/an pour le froid.
- Les rejets thermiques issus des sites de Rolex, Aligro et du Nouvel Hôtel de Police au nord-est du projet et de la Migros au centre présentent un potentiel valorisable intéressant.

En ce qui concerne les infrastructures, l'ensemble de la zone est desservie par le réseau électrique et un réseau de gaz. Aucun réseau de chauffage à distance (CAD) important n'est présent à l'intérieur du périmètre PAV : le seul réseau CAD inventorié à proximité est celui des Tours de Carouge, à moins de 200 m du périmètre PAV.

Les différentes ressources d'énergie renouvelables actuellement présentes sur le site sont représentés sur la figure 9 ci-après.

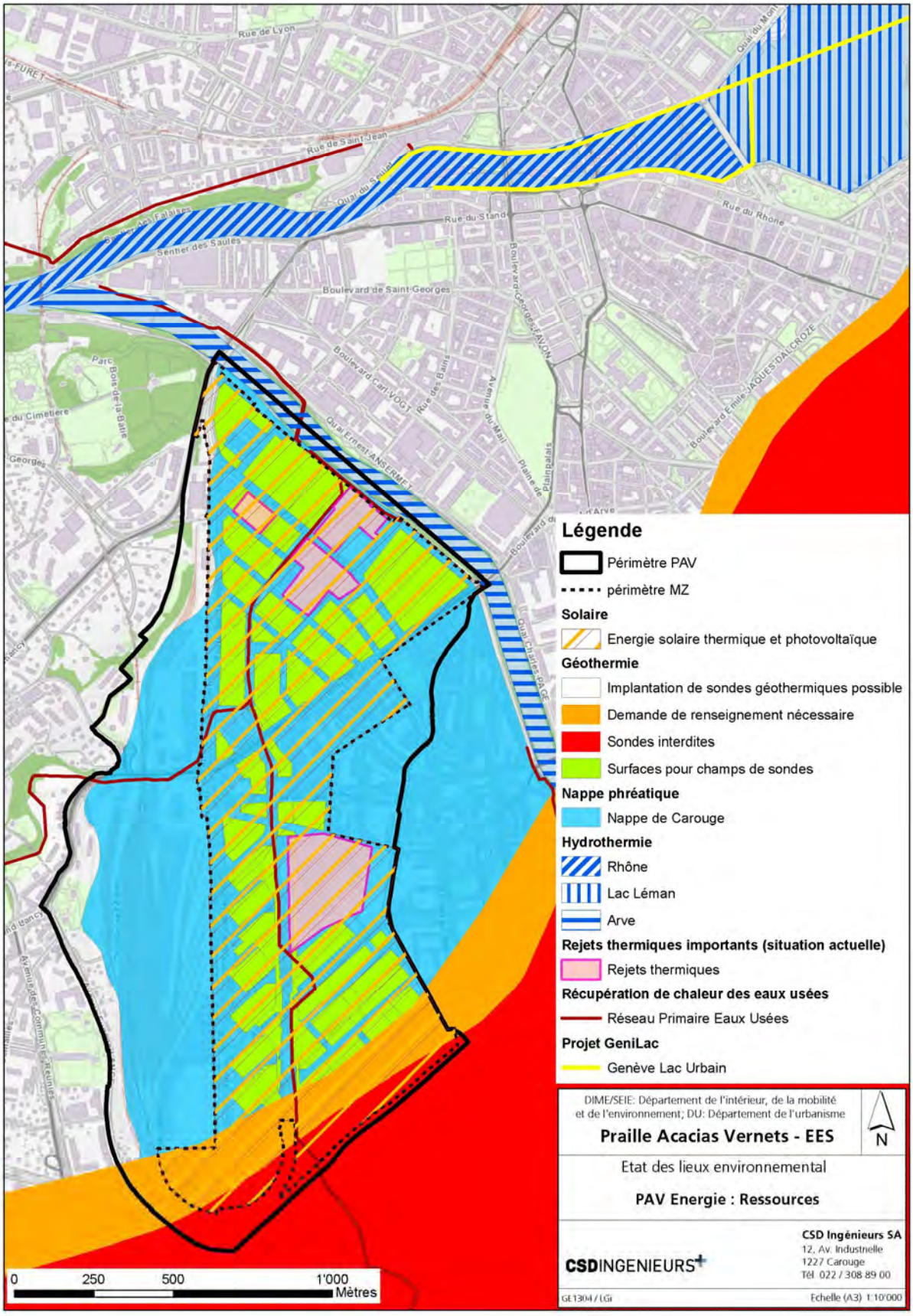


Figure 9 : Ressources renouvelables disponibles pour le PAV

Outre les ressources directement valorisables à ce jour inventoriées au paragraphe précédent, la géothermie grande profondeur (GGP), qui vise à exploiter des gisements d'eau chaude présents à plus de 2 km de profondeur, présente un potentiel intéressant qui pourrait être à même de fournir de l'eau à une température directement exploitable pour l'approvisionnement en énergie thermique et électrique (turbine à vapeur). On entre cependant dans une autre problématique, plus complexe à évaluer, impliquant une campagne de prospection systématique et très conséquente. L'énergie disponible dépend de la température de la nappe et du débit soutirable.

Le développement de la géothermie profonde représente un des axes forts de la politique énergétique du canton de Genève et constitue un objectif du programme de législature du Conseil d'Etat 2010-2013. Il représente ainsi une des solutions retenues pour renforcer à l'échelle du canton la part des énergies renouvelables locales dans notre consommation de chaleur et d'électricité.

Dans ce cadre, le canton de Genève (GESDEC ; OCEN) a engagé en collaboration avec SIG le projet « Géothermie 2020 », qui prévoit un programme de prospection et d'exploration du sous-sol profond genevois dans un délai de 5 à 7 ans selon trois phases :

- La « prospection préliminaire » : localisation des structures d'intérêt – 2 ans
- La « prospection détaillée » : campagne sismique avec maillage plus fin sur des périmètres restreints – 2 ans
- L'« exploration » : forages exploratoires pour déterminer les débits d'eau souterraine disponibles

Sur la base des données actuellement disponibles, le périmètre du PAV se situe au droit d'une zone potentiellement intéressante, caractérisée par la présence de la faille du Coin.

Ce secteur constitue a priori une zone à prospecter en priorité puisqu'elle présente un potentiel géologique prometteur associé à une forte demande en énergie actuelle et future liée aux projets d'urbanisation.

Selon le programme « Géothermie 2020 », la caractérisation de l'intérêt du périmètre PAV pour la géothermie grande profondeur, avec la localisation des secteurs d'intérêt géologique sur la base des lignes sismiques le cas échéant, devrait intervenir à l'horizon 2017 – 2018. Au cas où l'intérêt serait confirmé, la réalisation des forages d'exploration, qui seraient conçus pour être directement valorisés en forages d'exploitation, pourrait être envisagée à l'horizon 2020.

L'aptitude du périmètre de PAV à l'exploitation de la géothermie grande profondeur reste donc à préciser. Il n'est donc pas possible à ce stade d'estimer concrètement le potentiel de production d'énergie thermique et électrique lié à l'implantation d'une telle infrastructure sur le périmètre du PAV.

Les ordres de grandeur suivants peuvent néanmoins être évoqués, selon les indications du responsable du projet « Géothermie 2020 » aux SIG, sur la base de forages en exploitation dans le sud de l'Allemagne (secteurs présentant a priori des caractéristiques géologiques similaires à celles du bassin genevois) :

- Puissance thermique : entre 10 et 40 MW (chaleur haute température)
- Puissance électrique : entre 2 et 3 MW

Les conditions et contraintes relatives à la mise en œuvre et à l'implantation des centrales énergétiques liées à la géothermie grande profondeur peuvent être résumées comme suit à ce stade :

- afin d'atteindre et d'exploiter les zones d'intérêt géologiques identifiées à l'issue des campagnes de prospection à une profondeur supérieure à 2 – 3 km, la réalisation de forages inclinés (jusqu'à un angle de 30°) est envisageable ; la centrale de production qui doit être implantée au droit de la tête de forage pourra ainsi être localisée dans un rayon d'environ **500 m** à partir des secteurs d'intérêt
- en cas de confirmation de l'intérêt géologique du périmètre PAV, l'implantation de 2 forages de géothermie grande profondeur pourrait être envisagée en principe (le programme cantonal prévoit une perspective finale de réalisation de 10 forages d'exploitation au total), sans risques d'interférence moyennant le respect d'une distance minimale de l'ordre de 500 m, selon l'expérience acquise sur des sites en exploitation ; l'implantation de 2 centrales localisées respectivement à l'intérieur des secteurs PAV Nord et PAV sud pourrait être envisageable ;

- **en phase d'exploitation**, la centrale abritant la tête de forage devrait se présenter sous la forme d'un bâtiment d'une emprise d'environ **5'000 m^2** ; en cas d'installation assurant la cogénération d'électricité et de chaleur, la mise en œuvre d'infrastructures complémentaires permettant d'assurer la dissipation de la chaleur en période estivale pourrait s'avérer nécessaire ;
- la **phase de travaux** implique la mise en œuvre d'installations de chantier très conséquentes, nécessitant la mise à disposition d'une emprise minimale de **1.5 hectares**

A partir de ces éléments, les principes et mesures conservatoires suivants pour la géothermie grande profondeur sont à intégrer au stade de la planification directrice afin de permettre l'intégration d'une, voire deux infrastructures d'exploitation de la géothermie grande profondeur dans le cadre du processus de mutation urbaine du périmètre PAV :

a) Maintien en disponibilité de deux emprises d'une superficie minimale de 1.5 ha (une à l'intérieur du secteur PAV Nord et une dans le PAV Sud) afin d'accueillir les chantiers de forage, puis dans un 2ème temps, la centrale d'exploitation avec une emprise moindre (5'000 m²)
b) Mesures conservatoires et de planification permettant d'assurer la mise en œuvre d'un réseau CAD (axe principal Nord-Sud)

En ce qui concerne le premier point, les espaces à privilégier sont :

- Les parcs importants, en particulier le nouveau parc urbain de 7 ha planifié dans le secteur « Gavard »
- Les îlots urbains présentant une emprise supérieur à 1.5 ha (et si possible avec une maîtrise foncière de l'Etat) dont la mutation est prévue.

Les critères d'exclusions sont les voies et les routes à maintenir ainsi que les périmètres bâtis dont la mutation n'est pas prévue ou les périmètres dont le projet d'urbanisation est déjà lancé. Sur cette base, la figure 10 ci-après présente les sites d'implantation potentiels d'une centrale GGP à l'intérieur du périmètre PAV.

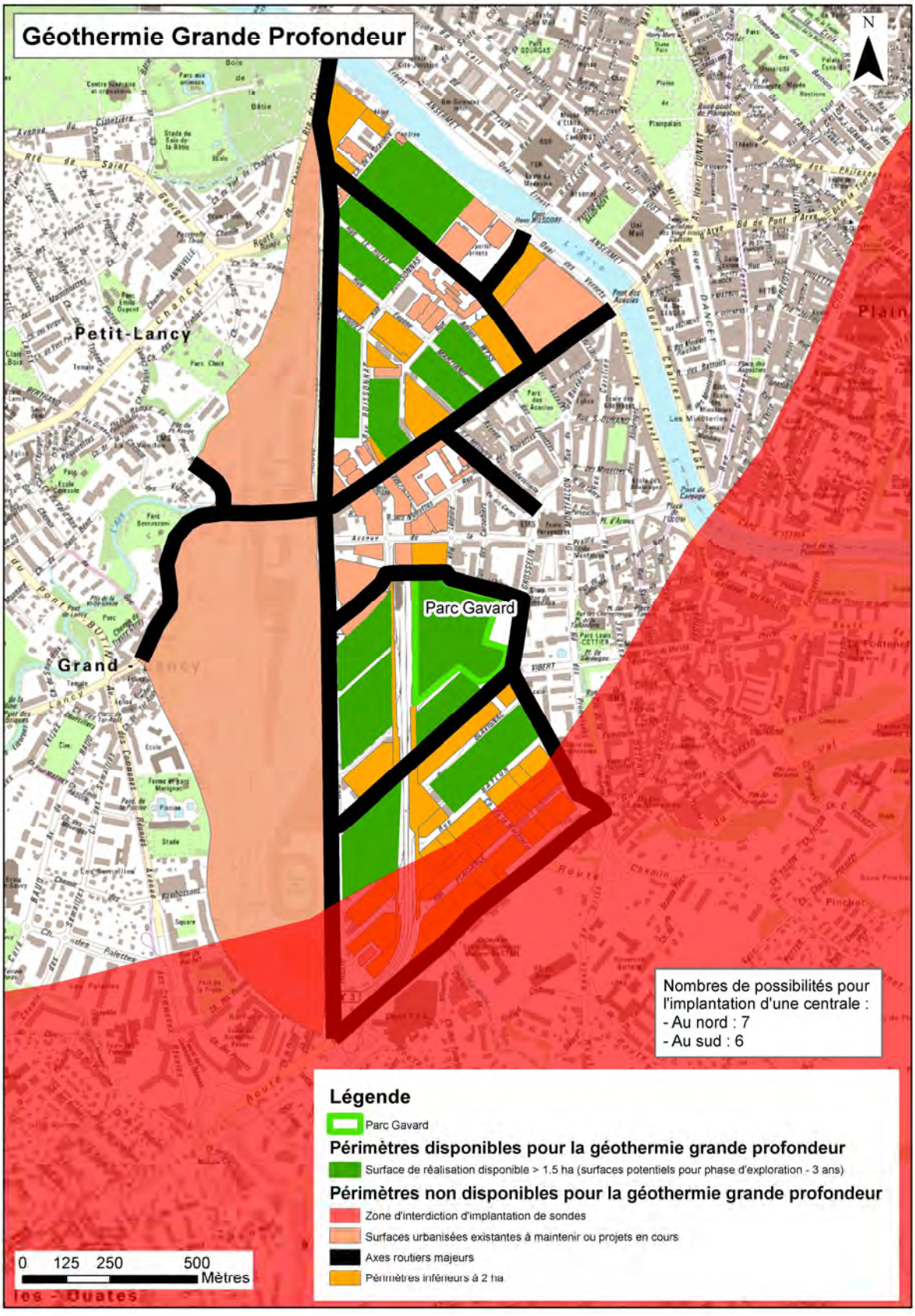


Figure 10 : Périmètres disponibles pour la réalisation de géothermie grande profondeur

Stratégies proposées dans le CET

Le bilan des ressources renouvelables disponibles (avec ou sans GGP) par rapport aux besoins énergétiques à l'état futur de planification est le suivant :

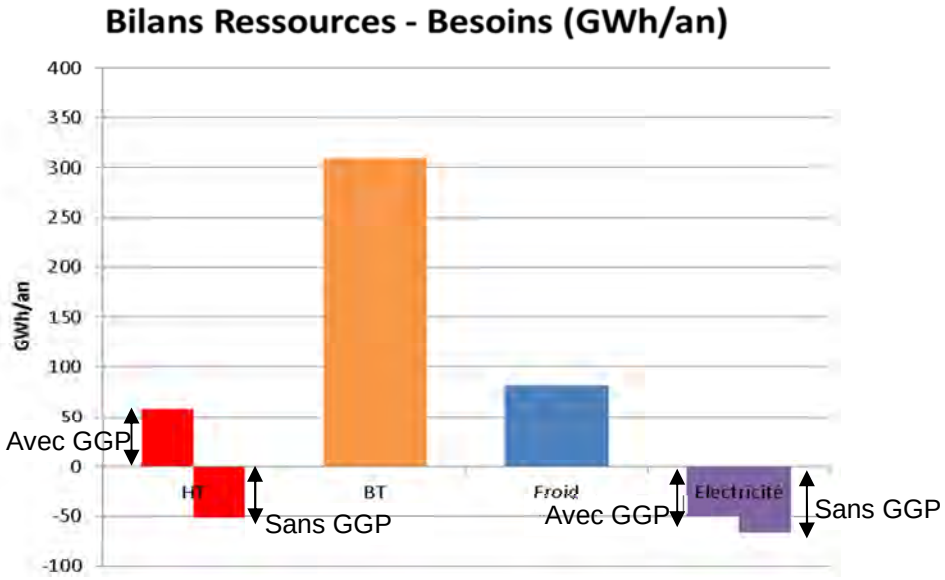


Figure 11 : Bilan Ressources - Besoins énergétiques

Pour les besoins en chaleur « basse température » (BT), la valorisation systématique de la géothermie faible profondeur est l'option à privilégier. En effet, cette ressource permet de couvrir la totalité des besoins de chaleur BT et de froid. Elle présente un potentiel d'excédent important qui pourrait être valorisé dans les périmètres proches du PAV.

Les ressources telles que le Lac Léman, les rejets thermiques, le réseau d'eaux usées et l'Arve sont également à considérer pour compléter l'approvisionnement à l'échelle de périmètres plus localisés.

Les stratégies d'**approvisionnement en chaleur « haute température »** (HT) dépendent de la confirmation de la possibilité de la valorisation de la géothermie grande profondeur sur le périmètre PAV.

Si la mise en œuvre de la GGP est confirmée en 2020, une ou deux centrales pourront constituer la source d'approvisionnement prépondérante du périmètre PAV et devraient même permettre de produire de la chaleur haute température en excès disponible pour les quartiers voisins.

Si le potentiel de GGP au droit du périmètre n'est pas confirmé, deux options ont été identifiées pour combler le déficit de chaleur HT en complément à la mise en œuvre de panneaux solaire thermiques (satisfaction de près de 30% des besoins en chaleur HT) :

- Valorisation des ressources basse température pour les besoins de chaleur haute température
- Valorisation optimisée des ressources fossiles grâce à des CCF alimentées au gaz

4.1.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Tendre vers une société à 2000 Watts, soit diviser par 3 les besoins énergétiques par personne et recourir à un minimum de 75% d'énergie renouvelable**
- **Zéro émissions pour les nouveaux quartiers et mise en œuvre d'un quartier à énergie positive**
- **Transition énergétique des périmètres adjacents**
- **Réduction des émissions de CO_2 à 1.5 t/an par personne à l'horizon futur de planification**

Enjeu fondamental pour le projet : mettre en œuvre les conditions cadres pour favoriser un approvisionnement énergétique exemplaire du secteur PAV

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
Mutation urbaine : · Possibilité d'intégrer de nouveaux réseaux et possibilité de mise en œuvre de mesures conservatoires · Conditions optimales pour assurer un approvisionnement en énergies renouvelables (géothermie, solaire, hydrothermie…) · Application des standards énergétiques récents les plus performants · Importantes ressources en énergies renouvelables disponibles sur le PAV · Possibilité de synergies locales entre les divers acteurs	· La nappe du Genevois au sud du périmètre interdit la mise en place de sondes géothermiques · Pour des raisons de pollution atmosphérique, le bois ne devrait pas être envisagé pour le quartier · Gestion de la période transitoire · Bâtiments existants conservés : rénovation progressive nécessaire (meilleure isolation adaptation du système énergétique) pour s'approvisionner avec les ressources d'énergies locales

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
1. Réduction et limitation des besoins en énergie :	

1.1. Diminution de l'indice de consommation / SBP à moins de 40 kWh/m²/an	· Assurer la disponibilité optimale des ressources renouvelables locales à disposition
	· Mise en œuvre des principes du CET permettant la mise en œuvre d'un quartier à énergie positive :
	  · Réserver des tracés de réseau, mesures conservatoires
	  · Définir les règles sur l'aménagement du périmètre (aménagement des toitures, standards de consommation ...)
	· Mise en œuvre de réseaux de chaleur : interconnexion des secteurs du PAV
	· Prescription de standards énergétiques innovants et performants (p. ex. standard Minergie-P) visant la diminution d'au moins 40% de la consommation d'énergie pour le chauffage par rapport aux valeurs limites de la SIA 380/1
	· Optimiser l'orientation des bâtiments, l'isolation, choix des matériaux, le système de chauffage, le système de ventilation et l'utilisation d'énergies renouvelables.

1.2. Respect d'un standard énergétique compatible avec une société à 2000 W	
1.3. Réaliser des constructions économiques et durables qui favorisent des pratiques respectueuses de l'environnement et limitent les besoins énergétiques	
1.4. Assainir les bâtiments existants	· Incitation à assainir les bâtiments existants : améliorer le standard énergétique
2. Approvisionnement en énergie durable	
2.1. Mise en œuvre du Concept Energétique Territorial, adapté aux spécificités locales des différents quartiers et en tenant compte des acteurs concernés	· Equiper les nouveaux secteurs d'urbanisation d'un système de géothermie faible et/ou moyenne profondeur. Affiner le potentiel de production de chaleur du périmètre · Mettre en place des panneaux solaires photovoltaïques et/ou thermiques sur l'ensemble des nouveaux bâtiments et équiper les anciens dans la mesure du possible · Favoriser l'écologie industrielle par la récupération des rejets thermiques · Réservation de deux emplacements pour la géothermie grande profondeur (1.5 ha en phase de réalisation et 5'000 m² : en phase d'exploitation) · Mise en œuvre de mesures conservatoires pour le déploiement d'un réseau thermique (réseau CAD) sur l'axe nord-sud du PAV
2.2. Augmenter l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables dans le quartier	

3. Réduction des émissions de CO_2	
3.1. Réduire les émissions d'environ 5 t CO2/an par personne à 1.5 t/an par personne à l'horizon final de planification	· Mise en œuvre du CET · Limiter le trafic dû aux transports motorisés individuels
Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre	
Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
1. Gestion énergétique de la phase transitoire	
1.1. Mise en œuvre de mesures conservatoires	Mise en œuvre des tracés des réseaux de chaleur HT+BT par tronçons
1.2. Valorisation des centrales de chauffage existantes pour la gestion de la phase transitoire	

4.2 Qualité de l'air

4.2.1 Etat des lieux actualisé

Selon les informations transmises par le SABRA, le réseau des capteurs passifs et le logiciel de simulation CadaGE indiquent des moyennes annuelles 2011 des immissions en NO_2 oscillant entre 30 et 33 µg/m^3 pour la maille de référence centrée sur le périmètre PAV (figure 12). La valeur limite d'immissions du NO_2, fixée à 30 µg/m^3/an par l'OPair, n'est donc actuellement pas respectée sur plus de la moitié du périmètre du projet PAV.

Figure 12 : Mailles kilométriques de référence :

Selon le Réseau d'Observation de la Pollution de l'Air à Genève (ROPAG), située à moins d'un kilomètre du secteur PAV, les immissions de poussières en suspension (PM10) sur le territoire genevois oscillent autour de la valeur limite de l'OPair (20 µg/m^3/an) et tendent à y stagner depuis plusieurs années.

Les immissions d'ozone (O_3) relevées par le ROPAG mettent en évidence que la qualité de l'air de la quasi-totalité du canton, et donc également du périmètre PAV, est non conforme à la valeur fixée par l'OPair (1 Nb^h >120 µg/m^3). 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.

Les résultats des simulations du logiciel CadaGE sur la maille d'évaluation centrée sur le projet concernant les émissions d'oxydes d'azote (NO_x), de poussières en suspension (PM10) et de carbones organiques volatiles (COV) en fonction des différentes sources sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Emissions de polluants - Moyenne annuelles en [tonnes/an]											
Polluants	**Trafic**		**Chauffage**		**Industries**		**Hors route**		**Nature**		**Total [t/an]**
NOx	60.5	53%	35.4	31%	16.1	14%	2.6	2%	0.02	~0%	**114.7**
PM10	6.3	69%	1.2	14%	0.4	4%	1.2	13%	-	-	**9.2**
COV	93.8	15%	5.2	1%	509.0	84%	0.5	~0%	0.1	~0%	**608.6**

Tableau 5 : Emissions de polluants atmosphériques dans le périmètre PAV
(Données SABRA – DIME – Etat de Genève – selon logiciel CadaGE, mars 2012)

Pour les NO_X et les PM10, la principale source d'émission est le trafic routier. Le périmètre PAV comprend notamment les axes routiers importants suivants : la Voie Centrale, la route des Acacias, l'Avenue Vibert et la route de Saint-Julien.

Selon le Plan de mesures OPair 2013-2016 adopté par le Conseil d'Etat le 27 février 2013, les aspects mobilité et chauffage/énergie, sur lesquels la planification du PAV peut avoir une influence sensible, sont des axes d'intervention prioritaires.

a) Mobilité : le plan de mesure propose d'intervenir en particulier sur les aspects :

- Limitation du trafic pendulaire vers le centre de l'agglomération et favoriser la mobilité douce
- Régulation du trafic : développer des zones 30 km/h et analyser les options de régulation et de fluidité du trafic
- Renforcer les contrôles de la conformité des véhicules motorisés, notamment sur leurs émissions polluantes
- Promotion et utilisation du vélo
- Développement des plans de mobilité inter-entreprises
- Promotion de la conduite écologique (eco-drive)

b) Chauffage/Energie : le plan de mesure propose d'agir principalement sur deux fronts :

- Assainissement des installations de chauffage, coordonnées avec d'éventuelles rénovation de bâtiments : le but est d'atteindre un taux de 50% d'envois d'ordres d'assainissement aux propriétaires d'installations non conformes d'ici 2016
- Promotion des énergies renouvelables peu polluantes et développement des réseaux de chauffage à distance (CAD)
    - Réaliser de nouveaux CAD
    - Remplacer des installations stationnaires par des raccordements au réseau CAD

La figure 13 ci-après présente la qualité de l'air du secteur PAV et notamment l'état des immissions de NO_2 en 2012.

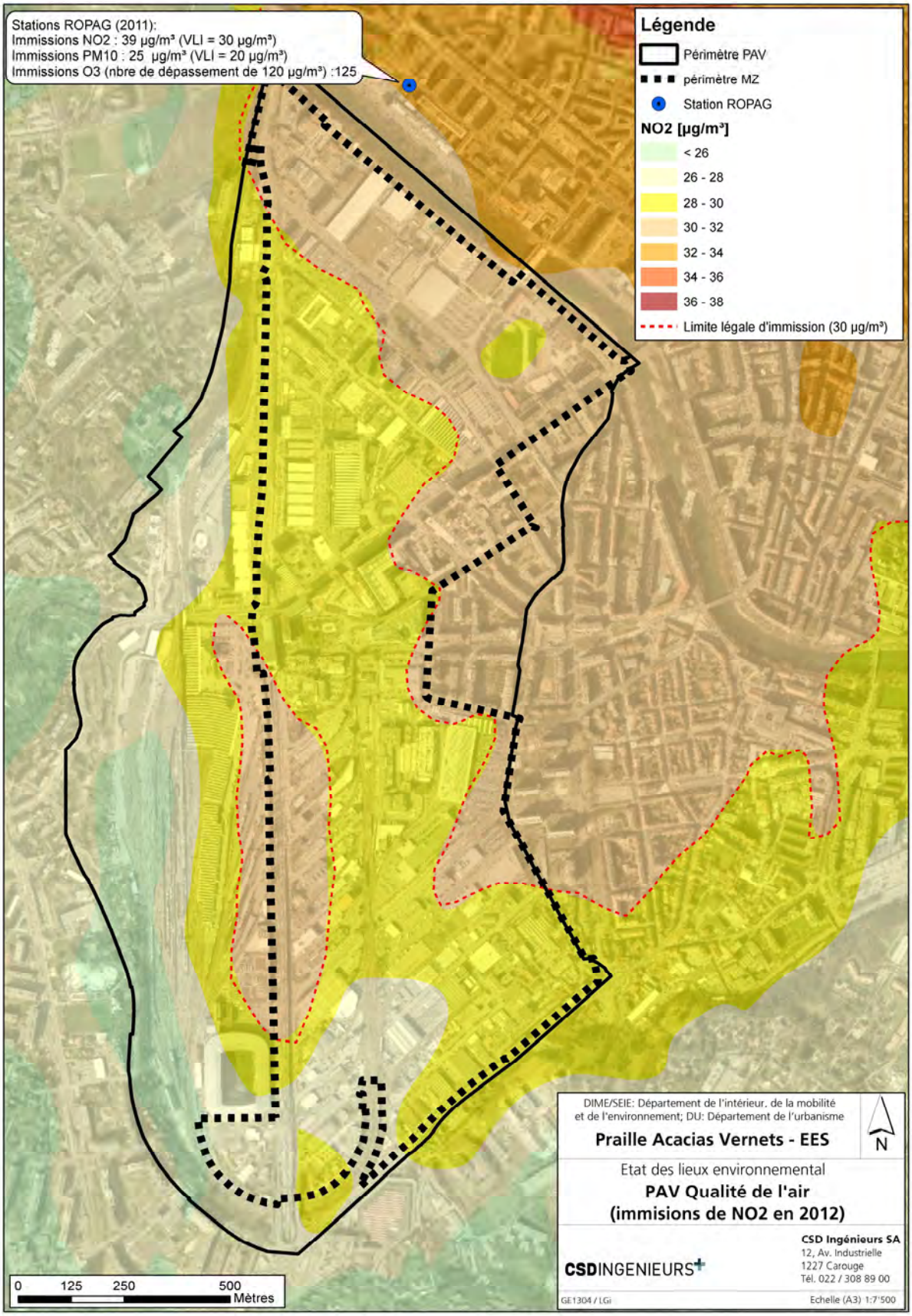


Figure 13a : Qualité de l'air du PAV (immissions de NO2 en 2012)

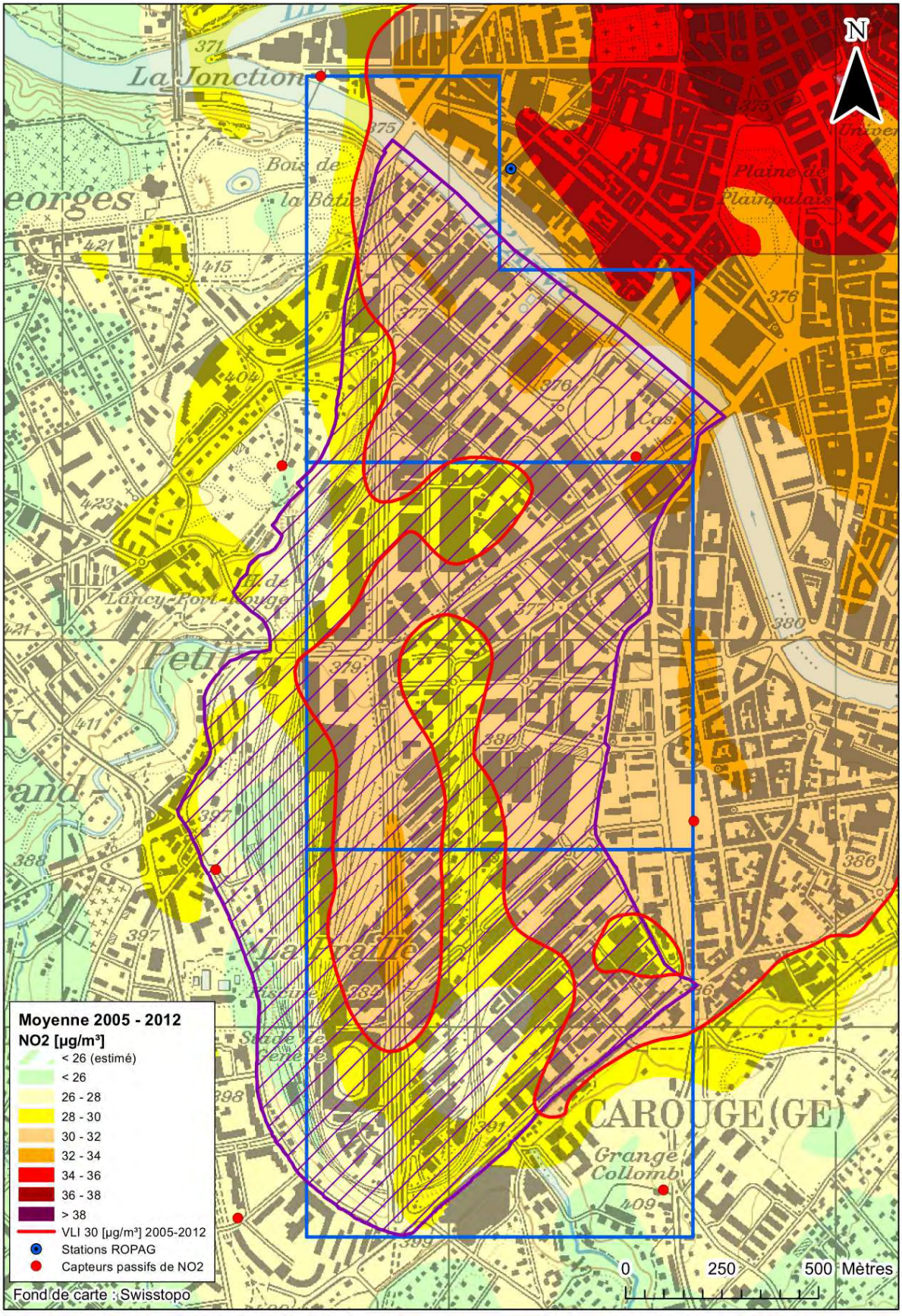


Figure 13b : Cadastre du NO2 sur la période 2005 – 2012

4.2.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Réduction des émissions polluantes** pour améliorer la qualité de l'air et assurer le respect des normes fixées par l'OPair :
  - NO_2 : 30 µg/m^3 (moyenne annuelle)
  - O_3 : moyenne horaire de 120 µg/m^3 ne doit pas être dépassée plus d'une fois / an
  - PM10 : 20 µg/m^3 (moyenne annuelle)
- **Enjeu important** pour la santé des habitants, usagers et personnes travaillant à l'intérieur du périmètre PAV, et pour la qualité de vie urbaine.

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	Contraintes (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
L'atteinte des objectifs est en relation étroite avec les options d'approvisionnement énergétiques définies et la promotion de la mobilité durable *Mobilité :* · Situation favorable au cœur de l'agglomération genevoise : excellente desserte en TC avec développements prévus (CEVA) et amélioration du réseau de mobilité douce *Energie :* · Mutation urbaine : reconstruction d'environ 85% du tissu bâti existant, condition cadre très favorable pour la transition énergétique · Disponibilité importante de ressources énergétiques renouvelables locales	*Mobilité :* · Nécessité de maintenir à long terme des axes de transit importants sur les axes Voie Centrale, route des Acacias et route des Jeunes en raison de leur fonction à l'échelle du réseau routier de l'agglomération genevoise · Malgré les objectifs ambitieux en termes de répartition modale, une augmentation du TIM est à prévoir (+30%) à l'horizon de planification en lien avec la densification du périmètre (+170 % habitants/emplois)

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	Eléments à intégrer au stade du PDQ
Réduction des émissions de polluants atmosphériques de 50%[1] à l'horizon 2030 (réduction des NOx) afin de contribuer à l'atteinte d'une qualité de l'air répondant aux exigences de l'OPAir à l'échelle du cœur de Genève	· Mise en œuvre du Concept Energétique Territorial · Limiter le trafic dû aux transports motorisés individuels

Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre

Objectifs	Eléments à intégrer au stade du PDQ
· Respect de la Directive fédérale Air Chantiers (2009), notamment les mesures à appliquer concernant les machines et les bonnes pratiques de chantier · Réduction des flux et des distances de transport liés aux chantiers– Limiter les émissions de polluants, de poussières et de CO_2 - Mise à disposition de sites de stockage de matériaux d'excavation, de déconstruction et de sols décapés - Maximiser la part de matériaux (sols ; matériaux d'excavation) valorisés directement dans le cadre du chantier (mise à disposition des surfaces adéquates pour les stockages tampon) et à proximité directe de ce dernier. - Choix des sites d'approvisionnement et d'évacuation privilégiant la proximité et un transport rail – route (interface voies ferrées situées dans le PAV) permettant de réduire les prestations kilométriques du transport routier.	· Mise en œuvre d'une stratégie adéquate de déconstruction/reconstruction · Planification des étapes générales et des emprises de chantier

[1] Contribution des efforts suivants par source d'émission : trafic – réduction de 0-10% malgré l'augmentation des prestations kilométriques, chauffage – réduction de 85% (cf Concept énergétique territorial), Industries/Autres : réduction de 50%

4.3 Protection contre le bruit et environnement sonore

Le présent chapitre est notamment basé sur le rapport spécifique « Analyse et commentaires relatifs aux cartes de bruit et aux mesures acoustiques effectuées *in situ* », établi par l'association «Acousticiens pour le PAV» en octobre 2012.

4.3.1 Etat des lieux actualisé

Principales sources de bruit

Les principales sources de bruit du périmètre PAV sont les suivantes :

- Bruit routier
- Bruit ferroviaire (CFF et raccordements industriels : gare marchandise, logistique)
- Bruit de l'industrie, de l'artisanat et des entreprises présentes sur le site

Valeurs limites à respecter et critères d'évaluation de l'ambiance sonore

L'implantation de nouveaux récepteurs sensibles dans le périmètre du projet ne sera autorisée que si ces derniers respectent les valeurs limites d'immissions (VLI) définies en fonction du degré de sensibilité attribué aux secteurs en question à l'état futur planifié.

Dans le cadre de la modification de zone (loi n°10'788), le périmètre PAV a été affecté en degré de sensibilité DSII, DSIII et DSIV, selon les principes suivants :

- DS II : pour les bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit et aux bien-fonds compris dans le périmètre de la zone de verdure
- DSIII : pour les bien-fonds compris dans le périmètre de la zone 2 et des zones de développement 2 (zones mixtes logements-activités)
- DS IV :pour les bien-fonds compris dans la zone de développement 2 affectée à des activités mixtes

L'attribution des degrés de sensibilité sera déterminée de manière définitive au stade de la planification localisée en tenant compte de l'affectation prévue. Pour les quartiers mixtes, le degré de sensibilité attribué dépend de la part de logements prévue :

- Périmètres avec une prépondérance de logements : attribution du DS II
- Périmètres avec une prépondérance d'activités : attribution du DSIII

Cette attribution devra être appliquée afin d'assurer une protection optimale contre le bruit des habitants et usagers du PAV tout en tenant compte des caractéristiques et contraintes liées à la mutation de quartiers urbains existants (maintien d'axes routiers importants et du réseau ferroviaire)

L'approche à mettre en œuvre peut s'inspirer de projets similaires qui ont permis notamment de préciser les critères attribution DS II et III et préciser la notion de prépondérance (Projet Züri-West ; Synthèse « Bâtir dans les secteurs exposés au bruit » - VLP-ASPAN Juillet n°4/09)

Les niveaux sonores à respecter selon le degré de sensibilité concerné sont rappelés dans le tableau ci-après :

Lr en dB(A)	Jour		Nuit	
	VP	VLI	VP	VLI
DS II	55	60	45	50
DS III	60	65	50	55
DS IV	65	70	55	60

Tableau 6 : Valeurs limites d'exposition au bruit

Les exigences suivantes devront être respectées conformément à l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB), dans le cadre de la concrétisation du projet :

- le bruit exclusif des futures installations fixes, incluant également le bruit industriel, ne doit pas excéder les valeurs de planification au droit des récepteurs sensibles existants et projetés ;
- le trafic induit par le projet ne doit pas entraîner un dépassement des valeurs limites d'immissions au droit des récepteurs sensibles existants, consécutif à l'utilisation accrue d'une voie de communication, ou à la perception d'immissions de bruit plus élevées si cette voie de communication nécessite un assainissement (OPB, art. 9) ;
- les nouveaux locaux à usage sensible implantés devront respecter les valeurs limites d'immission (VLI) ;
- lorsque les valeurs limite d'immision sont dépassées, les nouvelles constructions comprenant des locaux à usage sensible au bruit ne seront autorisées que si ces valeurs ne peuvent être respectées par : a) la disposition des locaux sensibles au bruit sur le côté opposé au bruit, ou b) des mesures de construction ou d'aménagement susceptibles de protéger le bâtiment contre le bruit (OPB, art 31) ;
- pour les locaux d'exploitation situés en des secteurs de degrés de sensibilité II ou III, les valeurs de planification et les valeurs limites d'immissions sont de 5 dB[A] plus élevées (OPB, art. 42) ;
- le bruit des chantiers doit être limité par des mesures appropriées (OPB, art. 6), qui sont développées dans la Directive sur les mesures de construction et d'exploitation destinée à limiter le bruit des chantiers (Directive sur le bruit des chantiers, OFEV, 2006).

L'ambiance sonore à garantir pour les espaces publics n'est pas régie par l'OPB. Cet aspect est mesurable quantitativement et qualitativement :

- entre 55 et 60 dB : dépend de la tolérance des personnes mais la zone peut être qualifiée comme zone de repos et de détente
- moins de 55 dB : zone considérée comme calme et activités intellectuelles et détente possible

Bruit lié au trafic routier

Comme le montre la figure 14, les principaux axes routiers engendrant actuellement des dépassements de la valeur limite (VLI) voire des valeurs d'alarmes (VA) définies par l'OPB de jour et de nuit sont la Voie Centrale et la route des Jeunes, la route des Acacias, l'avenue Vibert et la route des Acacias

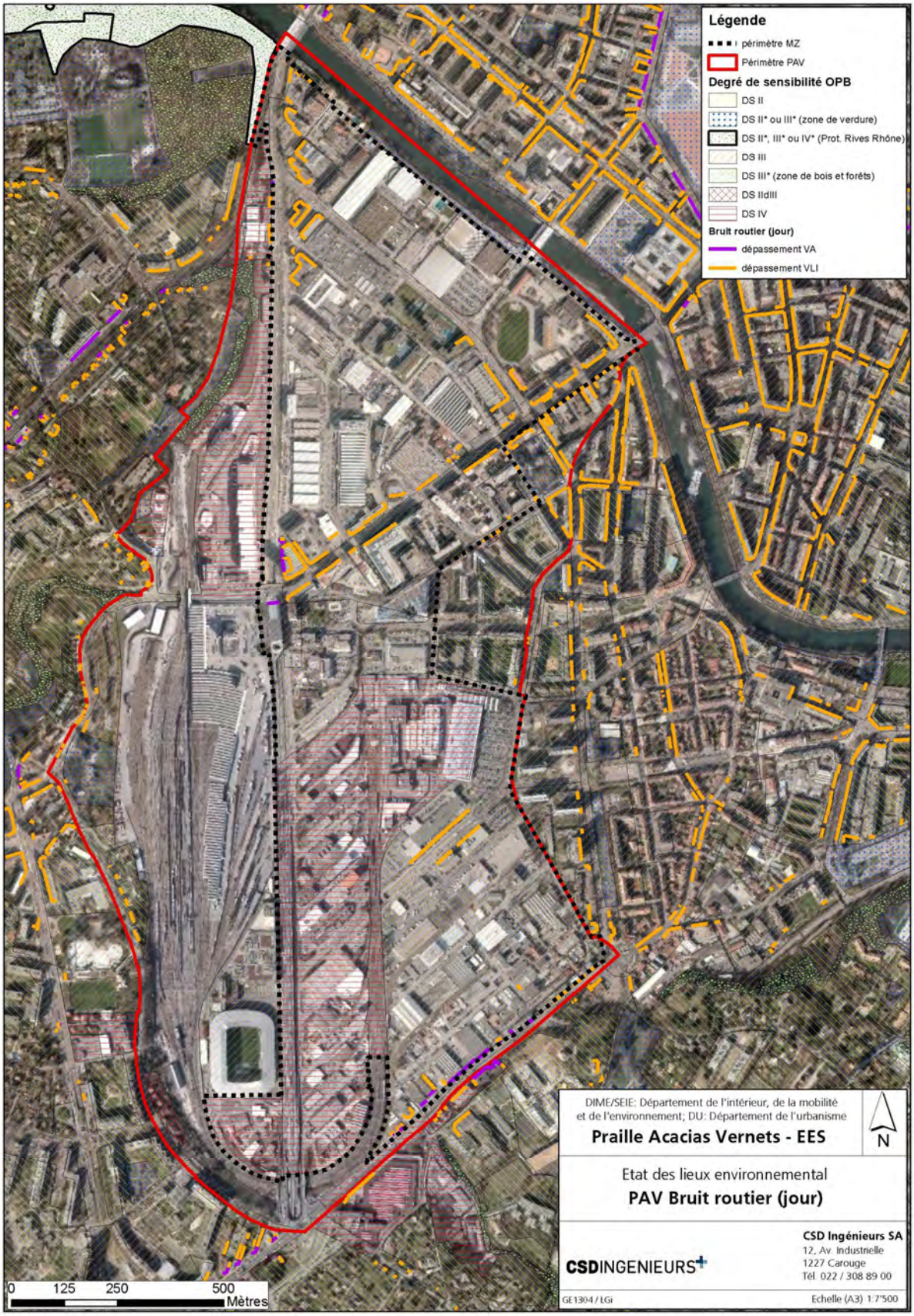


Figure 14 : Bruit routier du PAV (jour)

La liste des routes à assainir selon l'OPB en raison des nuisances sonores excessives sur le périmètre PAV est présentée dans le tableau 7 ci-après.

Tronçon	Détenteur
Autoroute A1	Confédération
Route de Chancy	Canton de Genève
Route de Saint Julien	
Route du Grand Lancy	
Rue Jacques-Grosselin	Ville de Carouge
Rue des Caroubiers	
Rue de la Gabelle	
Rue des Noirettes	
Avenue de la Praille	
Avenue Vibert	
Route des Acacias	Ville de Genève
Route des Jeunes	
Avenue Eugène Lance	Ville de Lancy
Rampe du Pont-Rouge	

Tableau 7 : Bruit - liste des routes à assainir

Bruit lié au trafic ferroviaire

Les immissions sonores induits par l'exploitation des voies ferroviaires respectent l'OPB. Cependant, les « bruits de manœuvres » et des grincements de courbes provoquent une gêne ressentie par les riverains des secteurs Grosselin et Praille-Ouest, au sud du PAV. Comme l'exploitation actuelle de la plateforme ferroviaire est relativement limitée, la gêne occasionnée est difficilement traduite par des Lr, basées sur des immissions annuelles moyennes.

De nuit, ces phénomènes sont d'autant plus dérangeants que leur audibilité augmente en proportion inverse de la diminution du bruit de fond. Des pics de bruit importants (50-60 dB) ont été mesurés avec une occurrence de 1 à 3 fois par nuit sur une durée de 10 à 15 secondes.

Les niveaux de bruit engendrés par le grincement sont très élevés et potentiellement dérangeants.

L'utilisation de pinces de freins induisent actuellement un crissement audible à plus de 500 m à la ronde. Ces bruits stridents comparables au crissement en courbe seront supprimés dans le cadre du projet de Nouvel enclenchement ferroviaire de la Praille, actuellement en cours de réalisation.

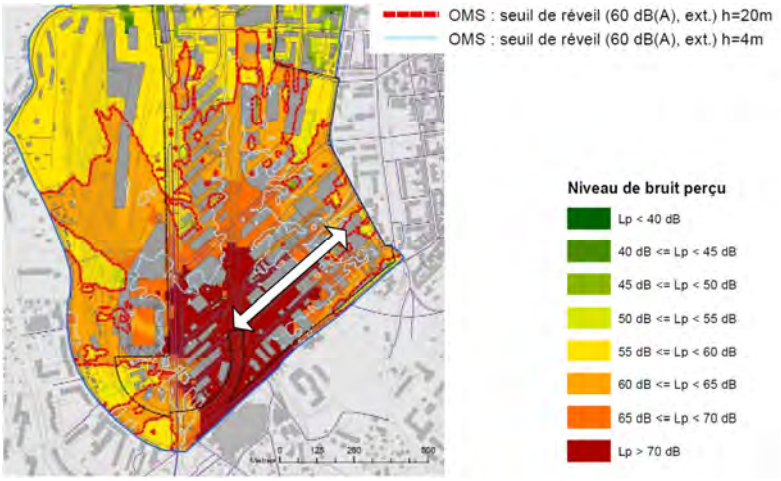


Figure 15 : Evaluation de l'étendue de la zone influencée par la problématique d'un crissement en courbes
(Source : Acousticiens pour le PAV, étude acoustique, septembre 2012)

Bruit lié aux activités

L'inventaire général des activités émettrices de bruit effectué dans le cadre de l'étude « Analyse et commentaires relatifs aux cartes de bruit et aux mesures acoustiques effectuées *in situ* » (association « Acousticiens pour le PAV », octobre 2012) établit le diagnostic de l'état actuel. La situation est susceptible d'être fondamentalement modifiée dans le cadre du processus de mutation urbaine.

Les entreprises de démolition, de production de béton et de récupération émettent un niveau de bruit important liées à leurs activités, aux livraisons et au trafic induit. Ces entreprises sont situées dans le secteur sud, à la « Praille ». Les commerces de gros émettent des niveaux de bruit modérés à forts.

Pour les industries légères et les garages ainsi que les activités de loisirs, de sports et d'évènements, le niveau sonore émis par leur activité est modéré à faible.

Ainsi, les entreprises du PAV émettant les niveaux sonores les plus importants, principalement des entreprises de démolition et de récupération, sont les suivantes

- ESREC
- Larini
- Jaeger et Bosshard
- Sogetri
- Papirec
- Rotelli
- Holcim
- Probeton

Les commerces de gros émettant des niveaux sonores importants en raison du trafic de livraison sont

- Migros
- Aligro (Marché de gros)
- Naville

4.3.2 Etat futur

Les deux cartes présentées ci-après (figure 16) sont issues de la modélisation du bruit lié à la charge de trafic à l'état futur. Malgré les efforts effectués afin d'augmenter significativement les parts de la mobilité douce et des transports en communs au sein du PAV de nombreux axes présenteront des niveaux d'immission supérieurs à 65 dB.

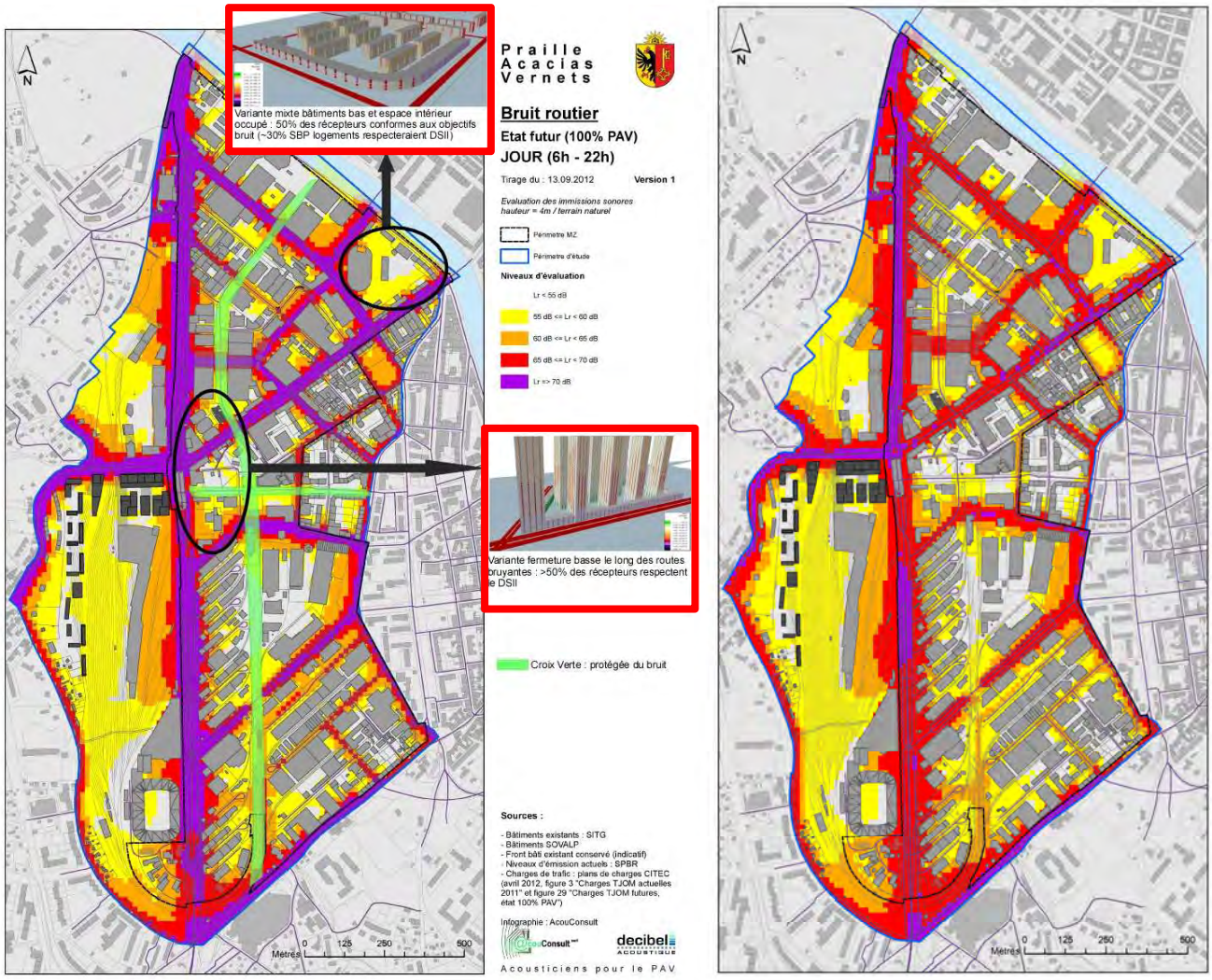


Figure 16 : Bruit routier à l'état futur (Source : Acousticiens du PAV, 2012) – à gauche : jour; à droite : nuit

L'approche effectuée montre que même pour les îlots urbains exposés aux axes routiers principaux du périmètre PAV, une configuration adéquate du tissu bâti et une répartition adéquate des affectations (logements – activités) permet d'assurer une protection contre le bruit suffisante.

Les modélisations effectuées sur les îlots « Caserne des Vernets » et « Etoile » ont en effet mis en évidence que les valeurs limites du DSII (60 dB) pourraient être respectés pour au moins 50% des récepteurs.

4.3.3 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- Conformément aux art. 43 et 44 de l'Ordonnance sur le Protection contre le Bruit (OPB), garantir le **respect des VLI** pour les nouvelles constructions selon le degré de sensibilité attribué aux périmètres des projets (DS II, DS III et DS IV)
- Garantir le **respect des VP** pour les immissions liées aux nouvelles installations fixes
- Garantir une **ambiance sonore adéquate** en fonction de l'affectation envisagée et créer des quartiers calmes à haute qualité de vie (moins de 55 dB jour)

Enjeu important pour la santé des citoyens et la qualité de vie urbaine

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)

Aménagements
· Possibilité de mixité entre logements et activités pour implanter les activités non ou peu sensibles à proximité des sources d'émission significatives :
  · Gare de marchandise et rail (gêne importante la nuit)
  · Activités bruyantes
· La mutation urbaine permet de mettre en place des formes urbaines adéquates pouvant servir d'effet écran le long des axes routiers principaux
· Regroupement des entreprises des secteurs déchets/construction en un pôle unique, dans un lieu proche de zones déjà bruyantes,
· Implantation adéquate des espaces verts en tant que zone tampon (en particulier secteur Grosselin)
Mobilité
· Concept de desserte TIM par « poches » permettant de maîtriser les flux de trafic à l'intérieur des îlots urbains.
· Excellente accessibilité aux transports en commun et développement des mobilités douces
	Aménagements
	· Maintien de la gare ferroviaire de marchandise
	Mobilité :
	· Maintien des axes de transit importants (Voie Centrale, route des Acacias et route de Saint-Julien) en raison de leur fonction importante à l'échelle du réseau routier de l'agglomération genevoise
	· Malgré les objectifs ambitieux en terme de répartition modale, une augmentation du TIM est à prévoir (+30%) en lien avec la densification du périmètre (+170 % habitants/emplois)

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**

· Créer des zones à haute qualité de vie avec une ambiance sonore adéquate en fonction de la mixité d'affectation envisagée respectant :
  · VLI DSII pour les logements et les zones de délassement
  · VLI DSIII et DSIV en fonction de la nature des activités
	· Limitation et concentration géographique du bruit
	  ● Assainissement des axes routiers concernés
	  ● Desserte du TIM par « poches » : limiter les flux de trafic à l'intérieur des îlots urbains
	  ● Regroupement des entreprises des secteurs des déchets / construction en un « pôle déchets »
	· Répartition générale des affectations, mise en œuvre d'espaces tampon et mixité adéquate entre logements et activités : implanter des activités non/peu sensibles au bruit à proximité des sources d'émissions significatives (routes : Voie centrale, routes des Jeunes et des Acacias ; Gare marchandise et rail (nuit) et activités (regroupement en nombre limité de sites)
	· Concrétisation de principes d'aménagement permettant de limiter la propagation du bruit par un effet écran (formes urbaines, remodelage topographique en synergie avec objectifs paysagers/biodiversité)
	· Typologie des appartements
	· Localisation et affectations des espaces publics en adéquation avec les affectations du voisinage

· Assurer une protection optimale contre les nuisances sonores spécifiques nocturnes (p.ex. voies ferroviaires et activités de délassement (équipement publics))	

Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre	
Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
1. Limitation des nuisances sonores générés par les chantiers	
1.1. Réaliser dans la mesure du possible les chantiers sur des périmètres de grande dimension pour diminuer la gêne occasionnée pour les secteurs adjacents	· Mise en œuvre d'une stratégie adéquate de déconstruction/reconstruction · Planification des emprises de chantier
1.2. Phasage des travaux en regard du bruit généré	· Chronologie des travaux selon le principe suivant (selon étude : «Acousticiens pour le PAV» en octobre 2012) ● Nouveaux axes de circulation ● Bâtiments regroupant les activités commerciales le long des sources sonores importantes (effet écran) ● Construire les périmètres protégés du bruit

4.4 Cours d'eau et dangers liés aux crues

4.4.1 Etat des lieux actualisé

Le périmètre PAV se situe à l'aval des bassins versants de l'Aire et de la Drize, comme l'illustre la figure ci-dessous. Ces 2 cours d'eau qui drainent trois vastes bassins versants d'environ 110 km^2 s'interrompent à leur entrée dans le périmètre PAV et rejoignent l'Arve au moyen de galeries souterraines d'une longueur d'environ 1.5 km.

Cette situation est préjudiciable puisqu'elle interrompt la continuité hydrographique de ces 2 cours d'eau pour l'ensemble de leurs fonctions hydrauliques, écologiques et paysagères.

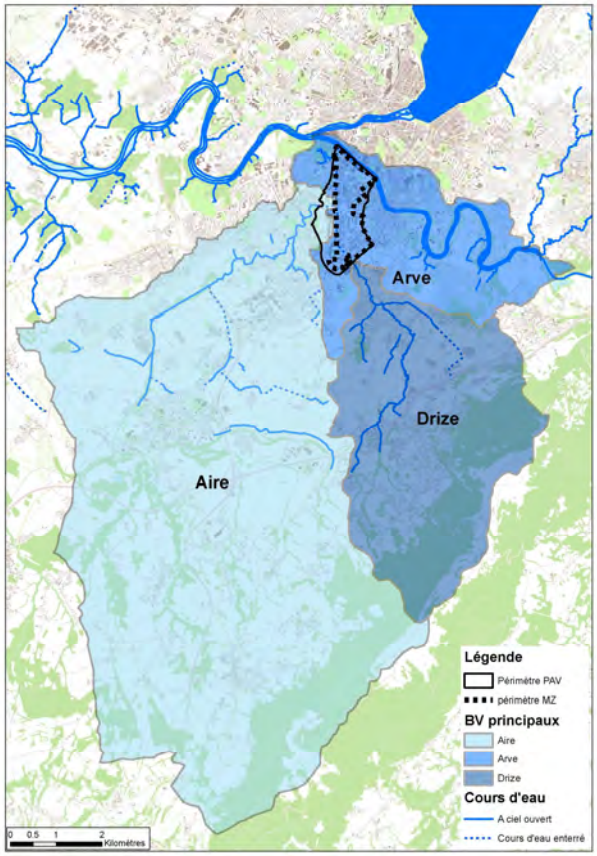


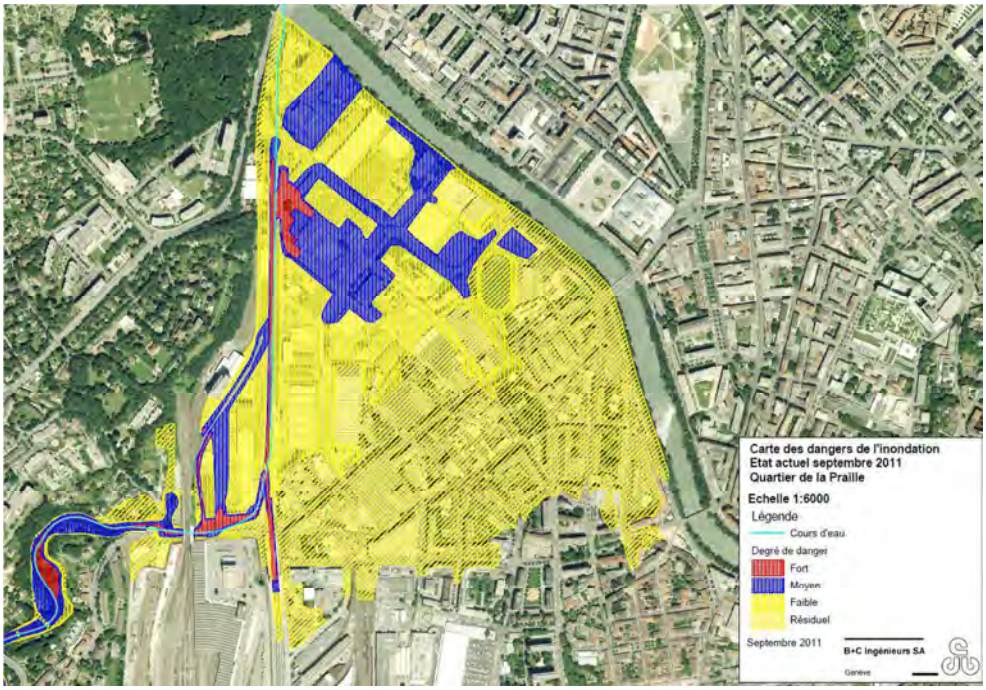
Figure 17: Situation du périmètre PAV par rapport aux bassins versants de l'Aire et de la Drize

Cette situation engendre en particulier une situation insatisfaisante en matière de protection contre les dangers liés aux crues eu égard aux obligations légales fédérales et cantonales en la matière.

Les problématiques suivantes ont notamment été mises en évidence :

- Les galeries de l'Aire et de la Drize présentent une capacité insuffisante à partir d'une crue trentennale (volume de débordement : environ 270'000 m^3)
- Un risque significatif de blocage de l'écoulement à l'entrée des galeries (risques d'embâcle) est à considérer qui induirait des volumes de débordement importants sur le périmètre PAV

Les zones potentiellement touchées ont été mises en évidence et sont représentées sur la carte de dangers ci-après (figure 18) :



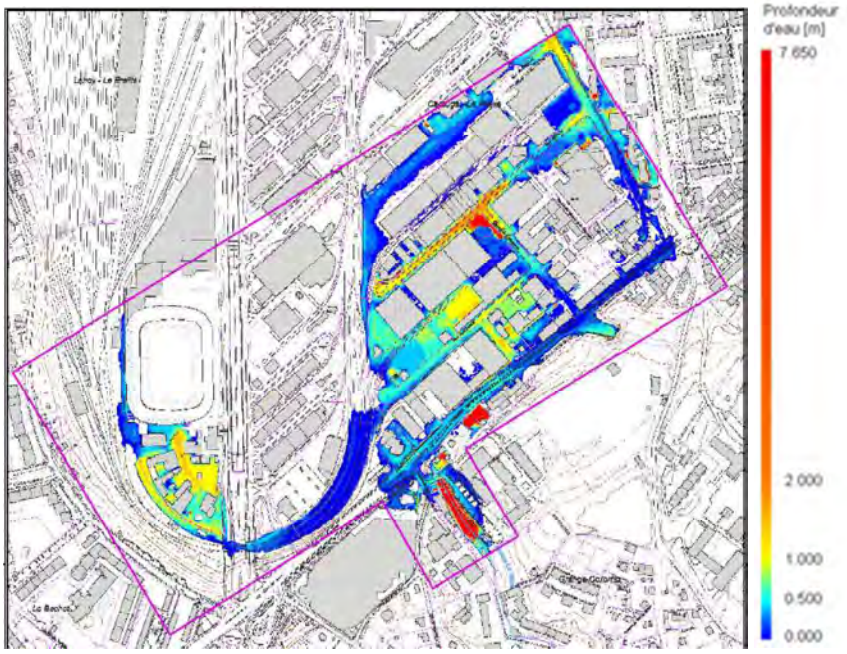


Figure 18 : Carte des dangers de l'Aire (haut) et hauteurs de débordement en cas de crue de la Drize (bas)
(Source : B+C Ingénieurs et DGEau)

L'Aire est susceptible de déborder à partir du Pont Rouge et pourrait refouler sur la rue de Boissonnas.

Pour sa part, la Drize pourrait déborder par les regards sur la voie Centrale. Les zones touchées, présentées à la figure 19, sont :

- Le quartier du Stade
- Le périmètre Grosselin
- L'avenue Vibert

En outre, l'orage extrême sur la zone PAV risque de générer des poches d'eau locale, par le manque de capacité des canalisations d'évacuation des eaux de pluies ou la mise en charge des exutoires.

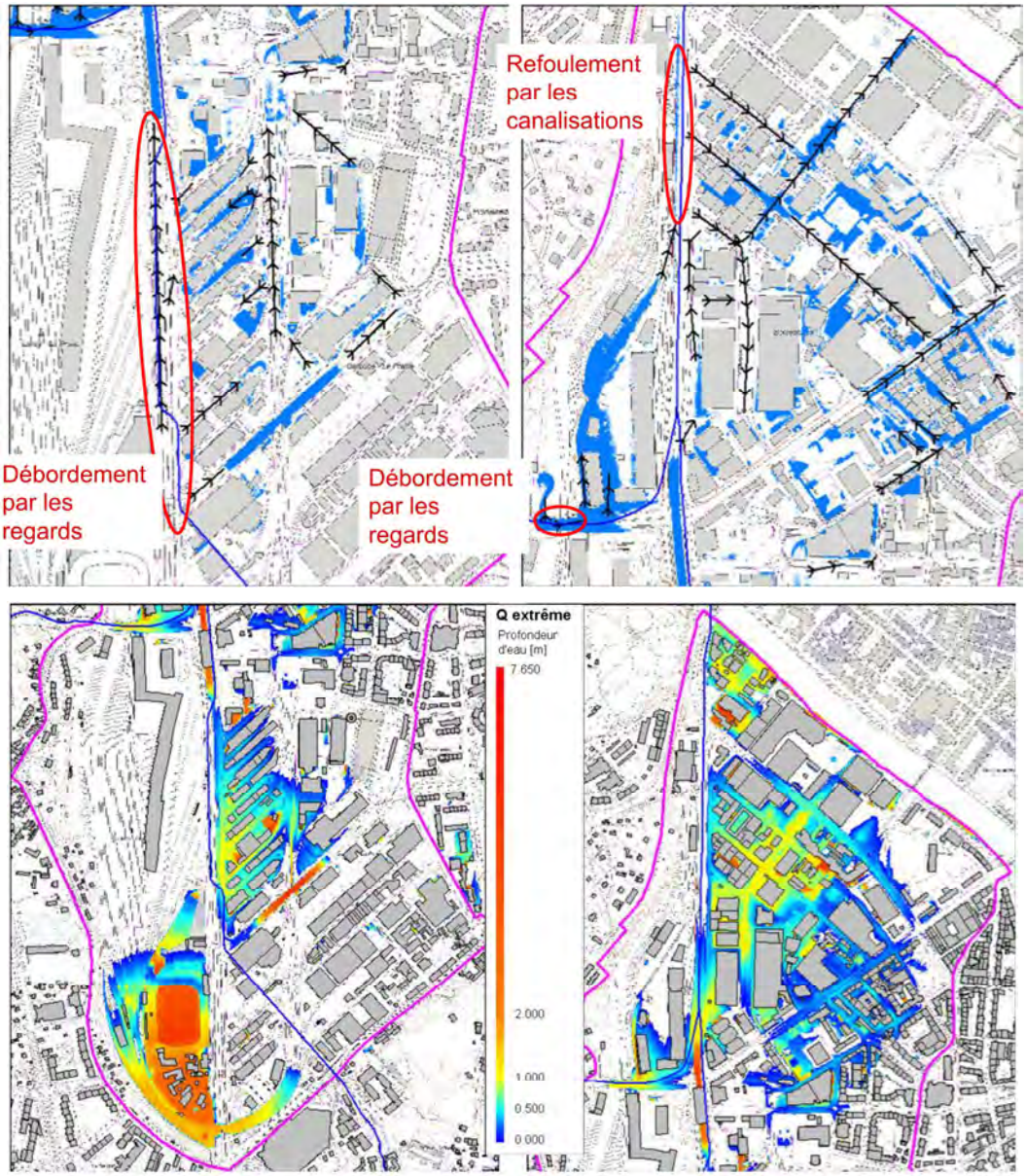


Figure 19: Zones de débordement, chemins préférentiels des écoulements et profondeur d'eau pour l'Aire et la Drize en cas d'orage extrême (source : Aquavision « Carte indicative des dangers et faisabilité de la remise à ciel ouvert de la Drize et de l'Aire », 2009)

4.4.2 Etat futur

Les différentes approches effectuées depuis 2007 ont permis de confirmer la faisabilité de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize et d'en optimiser les tracés.

Les tracés proposés pour l'Aire et la Drize suite à l'étude « PAV Infrastructures » (Thomas Jundt, janvier 2013) sont présentés à la figure 20 ci-après. Ils tiennent compte des contraintes d'écoulement, des réseaux existants (assainissement énergie) et des projets actuels de développement des secteurs. Les galeries actuelles seront conservées pour absorber les débits extrêmes. Le profil en long du tracé de rivière a une pente moyen de 0.5%.

Pour l'Aire, la galerie couverte devra être conservée en raison de contraintes liées à l'aménagement actuel, sur une longueur d'environ 600 m entre l'entrée de la galerie existante à Pont-Rouge et la confluence avec la Drize au niveau de la rue Boissonas.

La Drize peut *a priori* être intégralement mise à ciel ouvert jusqu'à l'embouchure avec l'Arve.

En outre, l'approche effectuée dans la présente EES a mis en évidence l'opportunité de reconnecter les lits de la Drize et de l'Aire avec les alluvions de la nappe superficielle de la Praille sur la moitié nord du PAV.

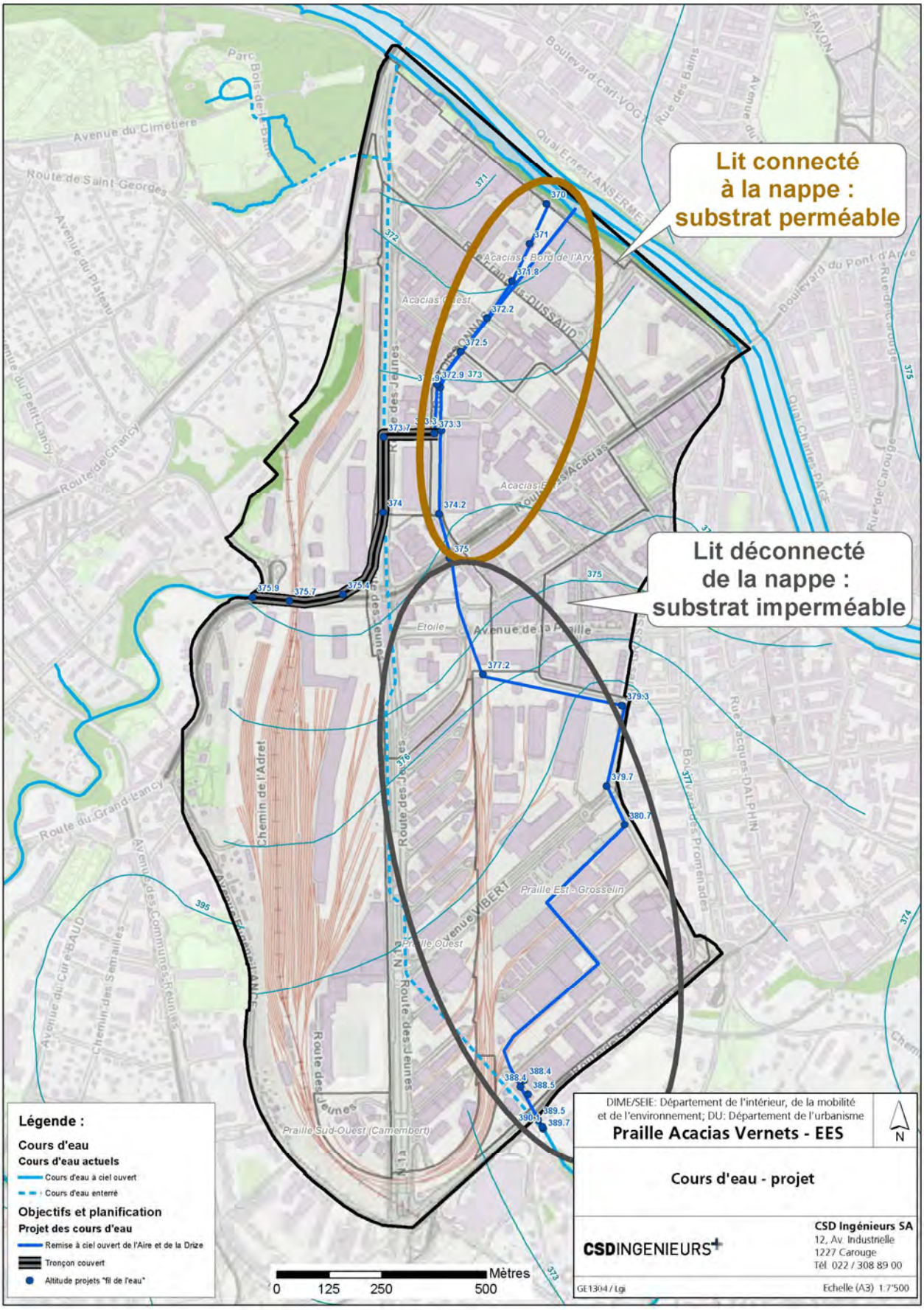


Figure 20 : Aménagements futurs des cours d'eau

4.4.3 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Sécuriser le PAV** face aux risques de crues de l'Aire et de la Drize ainsi que les risques d'inondation liés aux pluies torrentielles locales (LEaux, Loi sur l'aménagement des cours d'eau, Loi cantonale sur les eaux et ses objectifs de renaturation, SPAGE)
- **Reconstituer la continuité hydrographique** de l'Aire et de la Drize dans l'objectif d'assurer les fonctions hydrauliques, écologiques et paysagères
- Des études spécifiques ont permis de confirmer la faisabilité de la remise à ciel ouvert, de définir les tracés à prévoir et de l'intégrer au projet urbain. Une connexion naturelle des lits avec la nappe souterraine est envisageable dans la partie nord du périmètre

Enjeu fondamental pour la sécurité des biens et des personnes, pour la biodiversité, pour la qualité des espaces publics

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	Contraintes (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
· Faisabilité globale de la mise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize confirmée dans le cadre d'études préliminaires spécifiques · Possibilité de rétablir une connexion naturelle des lits et de la nappe souterraine	· Contraintes liées à l'environnement bâti actuel à maintenir ne permettent pas d'envisager une mise à ciel ouvert de l'Aire entre le Pont-Rouge et la route des Jeunes · Contraintes foncières et objectifs de programmation urbaine ne permettent pas d'envisager sur la plupart des tronçons la mise en œuvre de cours d'eau naturels remplissant l'ensemble des objectifs écologiques

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	Eléments à intégrer au stade du PDQ
Remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize en tant que mesure permettant : · D'assurer une protection optimale contre les dangers liés aux crues selon la directive « Gestion des dangers naturels, risques liés aux crues » (Avril 2011, DGEau) en supprimant les zones de dangers des secteurs du Camembert, au nord de Praille-Ouest et aux Acacias présentes à l'état actuel (mise en œuvre d'un disposition découlement différencie permettant de gérer l'ensemble des crues sans dangers significatifs) · Restaurer la continuité des réseaux hydrographiques (Aire ; Drize) dans leurs différentes fonctions : ● Hydraulique : écoulement des débits d'étiage et moyens à ciel ouvert ● Paysagers et accueil du public ● Ecologiques : objectifs à préciser en fonction du contexte d'implantation et de la configuration des différents tronçons	· Validation du principe de remise à ciel ouvert et définition des tracés retenus · Définition des principes de fonctionnement, d'aménagement et des objectifs spécifiques par tronçon en matière : ● De fonctionnement hydraulique et de gestion des crues ; ● Configuration générale du lit et des espaces tampon, Insertion topographique et lien avec la nappe phréatique ● Objectifs paysagers, écologiques (y.c. piscicoles), accueil du public et mobilité douce · Combinaison avec la gestion des eaux de surface

Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre

Objectifs	Eléments à intégrer au stade du PDQ
Phase transitoire de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize	· Planification de la mise en œuvre par tronçons cohérents permettant de garantir la protection contre les crues et la continuité hydraulique et écologique en phase transitoire. · Maîtrise foncière et mesures anticipées et conservatoires à prévoir au niveau de l'environnement bâti et des réseaux structurants à maintenir.

4.5 Protection des eaux souterraines

4.5.1 Etat des lieux actualisé

Le périmètre PAV inclut essentiellement la nappe superficielle de Carouge-La Praille, présente entre 2 et 8 m de profondeur. Cet aquifère de faible épaisseur (entre 1 et 3 m) est contenu dans les alluvions de terrasse de l'Arve, de l'Aire et de la Drize (graviers, sables et « limon de hautes-eaux »). Le niveau piézométrique n'est pas influencé par les conditions climatiques saisonnières.

Cette nappe peu profonde est couverte par des terrains peu perméables, ce qui ne lui confère aucun intérêt pour l'alimentation en eau publique. De plus, elle n'est pas exploitée pour des besoins industriels mais constitue malgré tout un bien à protéger au sens de l'Ordonnance sur les sites contaminés (Osites).

A l'extrémité sud du secteur, les nappes superficielle de Carouge-La Praille et profonde du Genevois se superposent, séparées par une formation très imperméable.

La nappe du Genevois est uniquement présente dans la bande sud du périmètre entre 20 et 40 m de profondeur sous une épaisseur de 15 à 35 m de terrains peu perméables. Cette nappe profonde du domaine public qui assure environ 20% de l'approvisionnement de Genève en eau potable, est strictement protégée. Toute infrastructure atteignant cet aquifère protégé est prohibée.

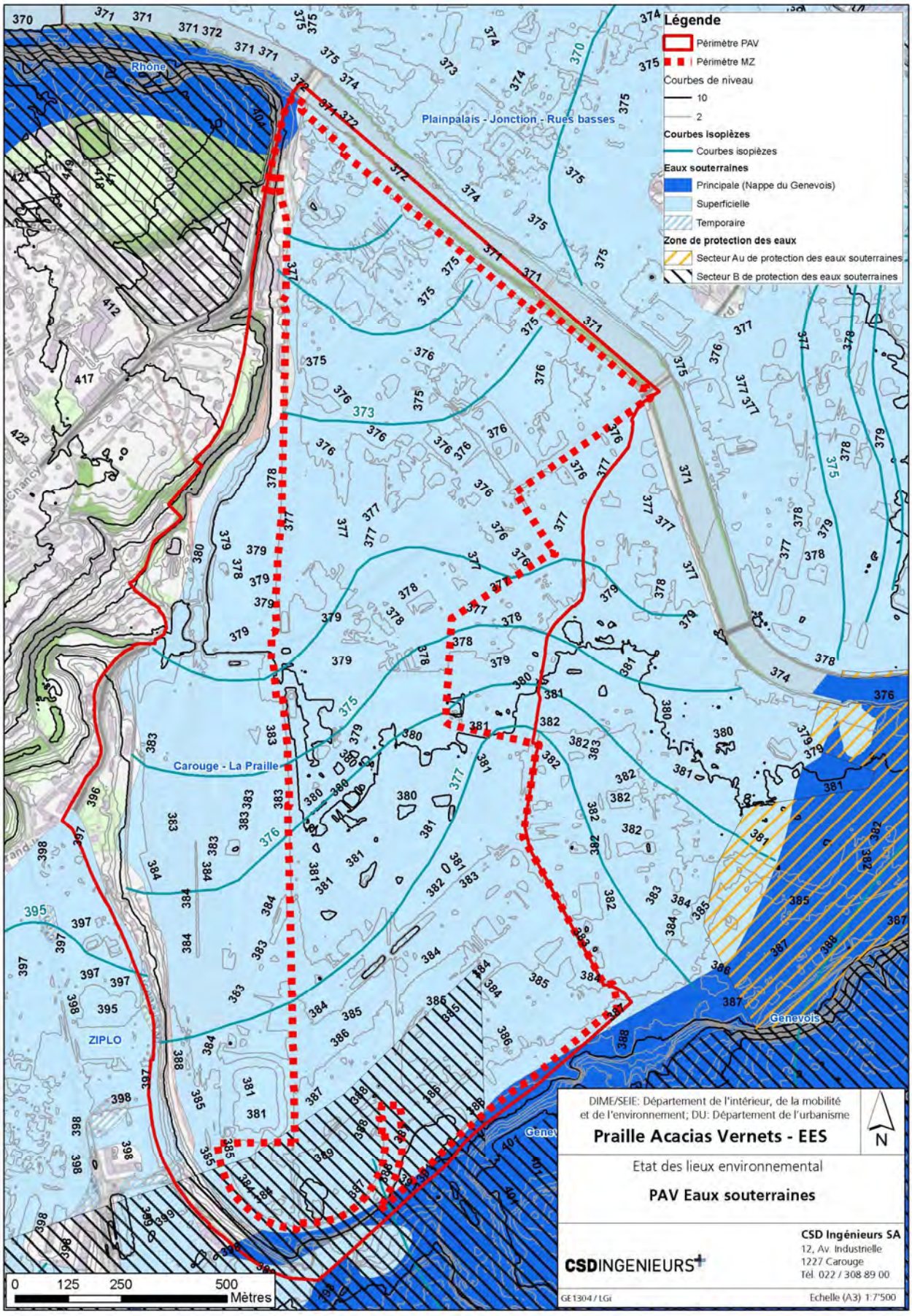


Figure 21 :Couverture des eaux souterraines du PAV

4.5.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Assurer une protection absolue** de la nappe du Genevois au sud du périmètre
- **Maintien de l'intégrité et des potentialités** de la nappe superficielle Carouge-La Praille
- **Amélioration de la qualité** de la nappe superficielle Carouge-La Praille

Enjeu important pour la gestion durable des ressources naturelles

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
Remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize · Optimiser les interactions eaux pluviales/nappes/cours d'eau *Mutation urbaine* · Assainissement des sites pollués en lien avec les projets de construction · Optimisation de la fonction de réservoir tampon pour l'utilisation (arrosage, lavage, eaux grises)	· Implantation de nouvelles constructions en sous-sol à réguler afin d'éviter les effets de barrage sur la nappe superficielle

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
A. Nappe du Genevois	
· Assurer une protection absolue de la nappe du Genevois au sud du périmètre	· Interdiction d'implanter des sondes géothermiques et des fondations profondes
B. Nappe superficielle Carouge-La Praille	
· Maintien de l'intégrité et du régime d'écoulement de la nappe superficielle (Acacias-La Praille) et amélioration de la qualité des eaux · Optimiser les interactions eaux pluviales/nappes/cours d'eau dans le cadre de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize · Optimisation de la fonction de réservoir tampon pour l'utilisation ; arrosage, lavage, eaux grises (intérêt à confirmer)	· Définir des règles d'aménagement du sous-sol permettant d'éviter les effets de barrages (sous-sols liés à des bâtiments ; extraction complémentaire de volumes de graviers à des fins de valorisation) · Définir des principes d'implantation/aménagement et des vocations des différents tronçons remis à ciel ouvert

4.6 Gestion des eaux pluviales et assainissement urbain

4.6.1 Etat des lieux actualisé

Le périmètre PAV est largement équipé en système d'assainissement séparatif excepté sur la partie est du quartier où les eaux pluviales sont mélangées aux eaux usées dans un collecteur unitaire.

L'évacuation des eaux pluviales s'effectue en direction de l'Arve et des galeries de l'Aire et de la Drize selon le découpage des bassins-versants présenté au chapitre 4.4. Les eaux usées du périmètre sont évacuées, et le seront à l'état futur avec projet, sans problèmes particulier en direction de la STEP d'Aïre.

Sur le plan qualitatif, les eaux pluviales du périmètre correspondent principalement à des eaux de classe de pollution faible ou moyenne, ne nécessitant pas de traitement préalable avant rejet dans les cours d'eau récepteurs.

Les axes de la route de Saint-Julien, de la route des Acacias, l'avenue Vibert, de la route des Jeunes et de la voie Centrale constituent en revanche des routes à forts trafics dont les eaux de chaussées appartiennent à la classe de pollution élevée selon les instructions relatives à la *Protection des eaux des voies de communication* (OFEFP – 2002) et à la *Directive sur l'infiltration, la rétention et l'évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations* (VSA – 2002).
L'Arve est considérée comme sensible aux rejets des eaux de chaussées dont la classe de pollution est moyenne. La nécessité de tratiter des eaux de chaussée sera défini au cas par cas en coordination avec la DGEau. Dans le cadre de l'image directrice d'aménagement, les opportunités de mise en œuvre de tels dispositifs (décantation et filtration) doivent être identifiées en vue d'une concrétisation adéquate.

Sur le plan quantitatif, aucune contrainte de rejet liée à la capacité des collecteurs et à la protection du régime hydrologique des cours d'eau récepteurs n'est à considérer pour le bassin versant de l'Arve.

En ce qui concerne les bassins-versants de l'Aire et de la Drize :

- L'Aire et la Drize canalisées ne sont pas soumises à une contrainte de gestion des eaux ;
- Une contrainte de rejet des eaux pluviales pour le raccordement des sous-bassins versants au futur système d'évacuation des eaux pluviales de surface du PAV sera définie en fonction du comportement hydraulique attendu de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize
- Une contrainte de rejet liée à la capacité des collecteurs devra être respectée pour les sous-bassins versants d'eaux pluviales qui ne seront pas raccordés au système d'évacuation des eaux à ciel ouvert (concept du PGEE de la commune de Carouge en cours de validation)

Les possibilités d'infiltration de débits importants d'eaux non polluées sont limitées. En effet, les possibilités d'infiltrations sont :

- Mauvaises dans la partie nord du PAV
- Non admises sur les sites pollués
- Soumises à des contraintes dans la partie sud, notamment liée à la présence de la nappe superficielle de Carouge-La Praille

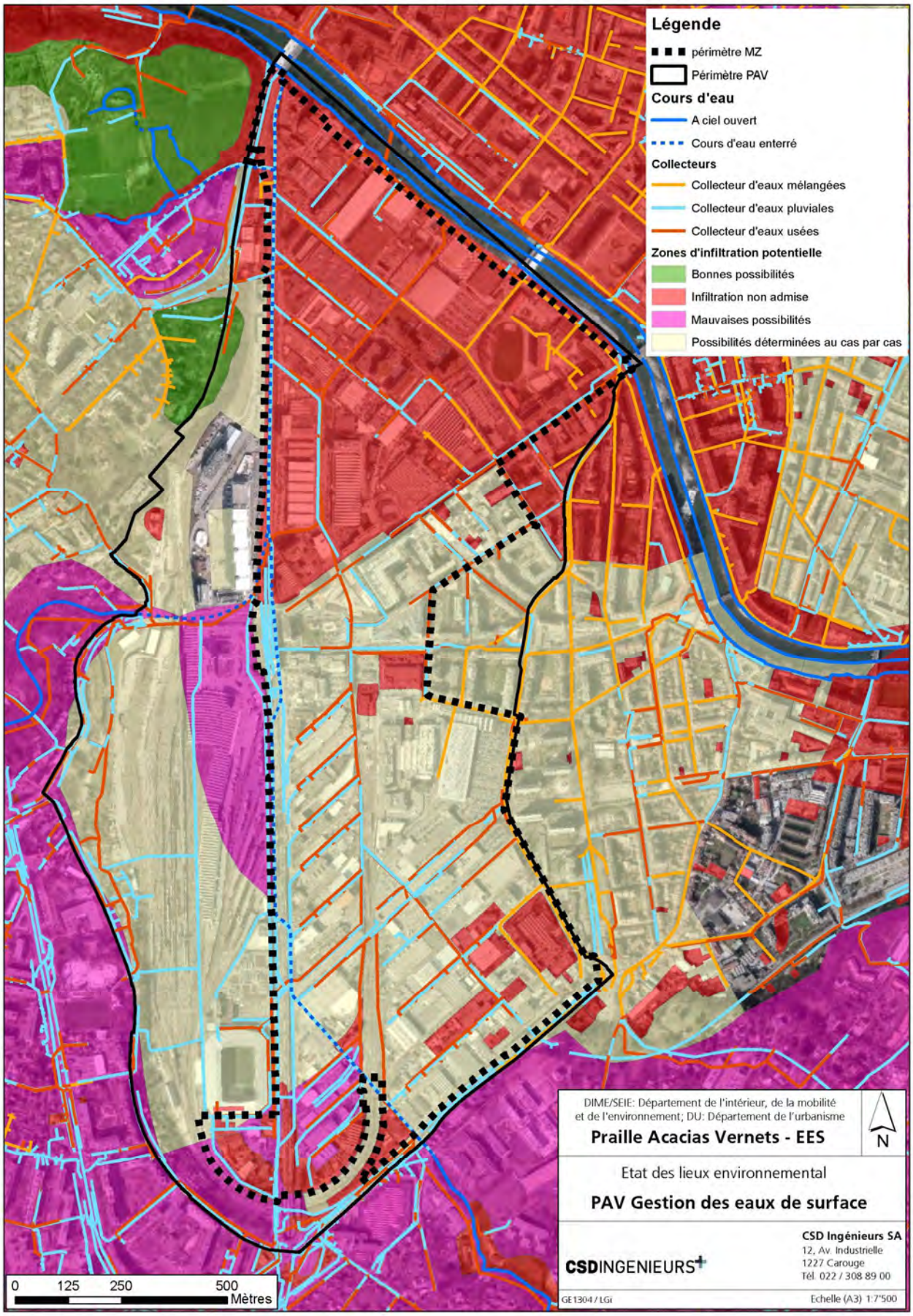


Figure 22 : Gestion des eaux de surface du PAV

4.6.2 Identification objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Assurer une gestion durable des eaux,** c'est-à-dire une gestion optimale en termes environnemental (régime hydrique, équilibre avec la nappe et qualité), économique (pérennité et coûts) et social (élément identitaire du futur quartier)

Enjeu important

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
Mutation urbaine - Le processus de mutation urbaine en synergie avec les objectifs de gestion des cours d'eau, paysagers et écologiques offre une opportunité unique de repenser la gestion des eaux pluviales à l'échelle de l'ensemble du périmètre en intégrant les aspects environnementaux, techniques et économiques.	- Principes à adapter par secteurs en fonction : ● du potentiel d'infiltration limité ● de la forte densité urbaine prévue et de la valorisation optimale ● des infrastructures d'évacuation existantes fonctionnelles à maintenir (limitation des coûts) ● des obstacles constitués par les contraintes de l'environnement bâti existant à maintenir

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
- Gestion quantitative (limitation débit rejetés à l'Aire et à la Drize) et qualitative répondant aux exigences de protection des cours d'eau récepteur : limitation de l'imperméabilisation - Intégrer la gestion de l'eau à ciel ouvert en tant qu'élément du paysage urbain et d'identité du PAV (en lien avec mise à ciel ouvert Aire/Drize) - Assurer un traitement adéquat des eaux pluviales polluées (eaux de chaussée à fort trafic) - Gestion durable et rationnelle de la ressource en eau	Définition des principes permettant de mettre en œuvre une gestion durable de l'eau : - Règles de limitation de l'imperméabilisation du sol (voiries ; places espaces publics) et des toitures en synergie avec les objectifs de biodiversité et d'amélioration du micro climat urbain - Favoriser l'infiltration diffuse - Principes de traitement des eaux de chaussées polluées extensifs intégrés aux aménagements paysagers - Principes de gestion à ciel ouvert permettant de limiter le coût des infrastructures à créer/restaurer - Principes général d'utilisation rationnelle de la ressource - Valoriser l'utilisation de la nappe superficielle pour certains usages spécifiques (arrosages, lavages extérieurs, besoins industriels) - Intégration de bassins de rétention/filtration dans les projets d'espaces urbains - Végétalisation des toitures

Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
Mise en œuvre de la gestion à ciel ouvert des eaux pluviales par étapes	- Planifier la transition vers une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert dans les secteurs définis en cohérence avec le maintien du réseau actuel en phase transitoire.

4.7 Nature et biodiversité

Ce chapitre a pour but de présenter les valeurs naturelles et paysagères impliquées dans le projet d'urbanisation du projet Praille-Acacias-Vernets, dans un périmètre d'influence ainsi qu'à l'intérieur même du périmètre d'étude relatif au PDQ. Cet état des lieux permet ensuite d'évaluer les richesses naturelles et paysagères des périmètres ainsi que les déficits à combler afin d'identifier les objectifs en matière de nature et de biodiversité à intégrer au processus de mutation urbaine. Partant du constat que le site majoritairement bâti est partagé entre route rail et bâtiments industriels, il s'agit alors de proposer des mesures en faveur de la nature en ville et de la biodiversité à intégrer dans le processus de mutation urbaine.

Afin de respecter les législations fixées par la Confédération et le Canton en termes de nature et de biodiversité, il est utile de souligner l'importance d'accompagner les démarches d'extension ou de densification de l'urbanisation par l'extension de zones de verdure (LaLAT, art.25). En outre, dans les régions où l'exploitation du sol est intensive, les cantons doivent veiller à une compensation écologique sous forme de bosquets, haies, rives boisées…(LPN, art. 18b). A noter également la récente loi cantonale sur la biodiversité (LBio du 22 septembre 2012) qui promeut l'amélioration du maillage écologique par le développement de la nature en ville et le bon fonctionnement des continuums et corridors biologiques.

4.7.1 Etat des lieux

4.7.1.1 Méthodologie et source des données

Les données relatives aux aspects méthodologiques et aux sources de données sont présentées à l'annexe Nature A.

4.7.1.2 Périmètre d'influence du projet PAV

Le périmètre du PAV, à cheval sur les communes de Genève, Carouge et Lancy, s'étend sur une emprise de 230 ha. Il s'inscrit dans un contexte urbain dense, majoritairement industriel où les surfaces bâties et les infrastructures routières s'étendent sur près de 90% du territoire. Les 10% de surfaces résiduelles sont occupées par quelques éléments naturels et paysagers -dont la description détaillée est présentée à l'annexe Nature_B- actuellement pas ou peu interconnectés.

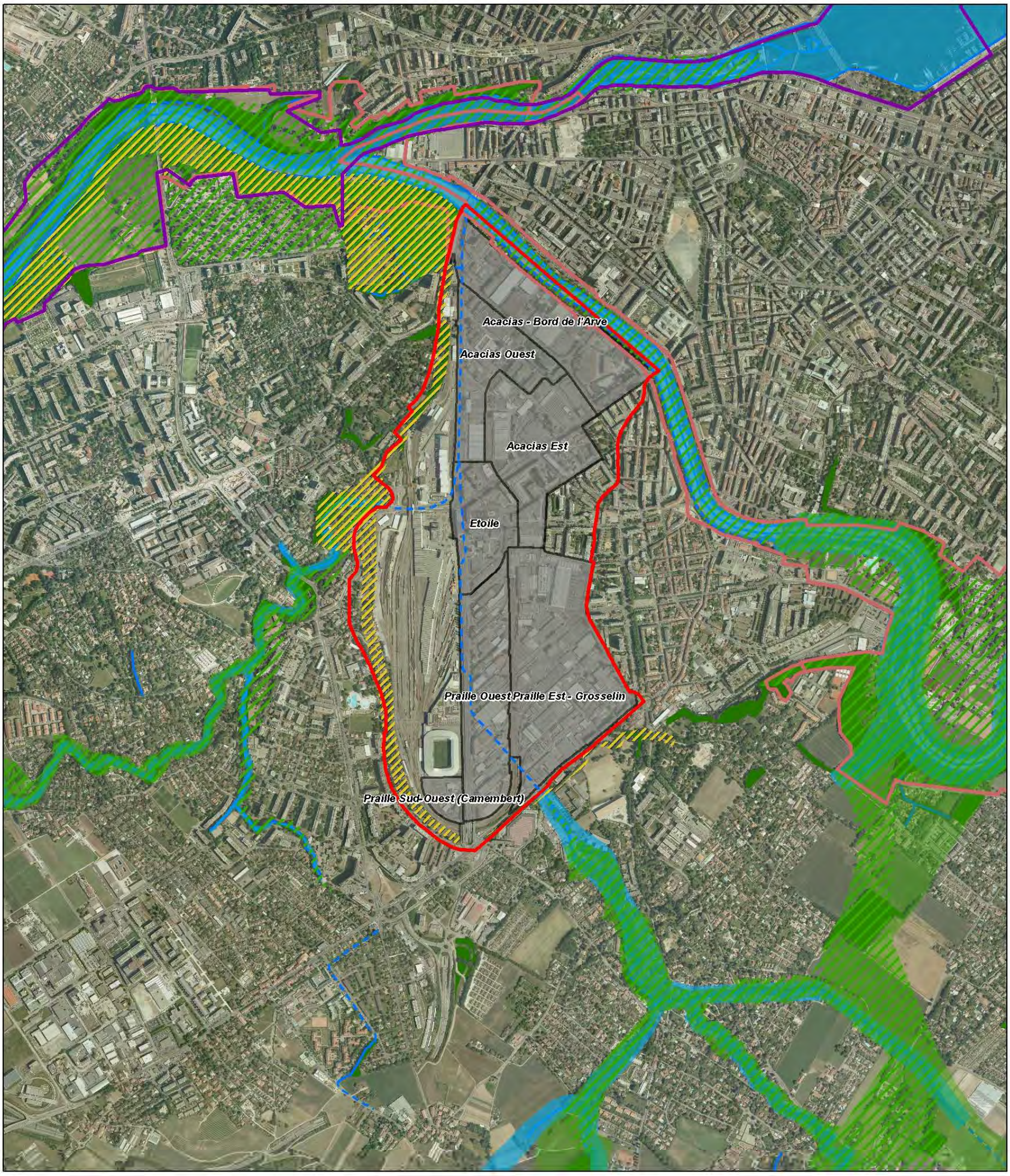
Le périmètre du PAV marque ainsi une limite brutale aux pénétrantes de verdure, définies par le réseau d'espaces verts et publics, et interrompt les continuités terrestres et aquatiques constituées par l'Aire, la Drize et l'Arve, comme représenté à la figure ci-après. A l'échelle de son périmètre d'insertion, les enjeux naturels, visibles sur la figure ci-après, sont à prendre en compte pour le processus de mutation urbaine du PAV :

- A l'ouest : le Bois de la Bâtie ainsi que plusieurs parcs situés sur la commune de Lancy (Surville, Bernasconi, parc de la mairie, Navazza-Oltramare, Marignac, de la Praille…) dont une partie s'insère le long de l'Aire et de sa ripisylve. Ces éléments constituent un ensemble paysager à forte valeur écologique où les continuums permettent le déplacement des espèces aquatiques et forestières notamment. La ville de Lancy inclut par ailleurs ces entités paysagères dans son Plan directeur communal et souhaite les valoriser en aménageant une « couronne paysagère » bordant l'ouest et le sud du périmètre. Cette ceinture est également valorisée par le Canton via le projet d'aménagement de la « Promenade des Crêtes » (figurée en hachuré jaune sur la figure 23).
- Au nord : les rives de l'Arve, protégées par la loi sur la protection générale des rives de l'Arve, constituent un continuum aquatique. A l'ouest du périmètre du PAV, le Rhône, depuis Onex jusqu'au lac, est une zone d'importance conformément à la convention de RAMSAR, est classée en Réserve d'Oiseaux d'Eaux et de Migrateurs (OROEM), et est inscrite à l'inventaire fédéral des paysages (IFP). Les rives du Rhône et leur végétation représentent également des éléments constitutifs des pénétrantes de verdure définies par le plan directeur cantonal (figurées en hachuré vert).

- A l'est : l'Arve et sa ripisylve protégées par la loi sur la protection générale des rives de l'Arve sont bien présentes sur Vessy et jusqu'en France près d'Etrembières. Le continuum forestier constitué par une étroite bande de forêt riveraine s'interrompt entre les ponts de la Fontenette et des Acacias, où l'urbanisation se densifie. Le continuum forestier se renforce en direction du Bois de la Bâtie.
- Au sud : la Drize et sa végétation riveraine définissent des continuums aquatiques et forestiers, jusqu'en limite du périmètre du PAV. La Drize et ses affluents matérialisent également un réseau de pénétrantes de verdure en direction du sud du périmètre et qui rejoint au nord celles de l'Arve par Pinchat. La crête morainique qui surplombe la route de Saint-Julien entre la Drize et le rondeau de Carouge constitue une des continuités paysagères définies par le Plan directeur communal de Lancy.

4.7.1.3 Eléments naturels du périmètre du PAV

La description détaillée des différents éléments naturels structurants le périmètre du PAV, à savoir les milieux naturels et les structures paysagères (haies et alignements d'arbres) est présentée à l'annexe Nature B qui intègre une carte localisant les différents éléments inventoriés.



Légende :

Données de base
- Périmètre du PAV
- Cours d'eau à ciel ouvert
- Cours d'eau enterré

Valeurs naturelles et paysagères
- Continuum aquatique
- Continuum forestier
- Pénétrante de verdure (PDCn)
- Continuité paysagère (PDCom Lancy)

Protection internationale et fédérale
- Zone RAMSAR
- Zone OROEM
- Inventaire fédéral des paysages

Protection cantonale
- Loi de protection des rives de l'Arve et du Rhône
- Plan directeur forestier

DIME/SEIE: Département de l'intérieur, de la mobilité et de l'environnement, DU: Département de l'urbanisme

Praille Acacias Vernets - EES

N

Etat des lieux nature et paysage

Carte : Valeurs naturelles et paysagères et périmètres protégés

CSDINGENIEURS+
CSD Ingénieurs SA
12, Av. Industrielle
1227 Carouge
Tél. 022 / 308 89 00

GE1304 / SCd | 0 100 200 Mètres | Echelle (A3) 1:15'000

Figure 23 : Périmètres protégés, valeurs naturelles et paysagères

4.7.2 Diagnostic nature et paysage

Le périmètre d'étude est avant tout occupé par des surfaces industrielles et artisanales, comme en atteste la part de 90% de surfaces bâties (cf. Tableau 8). Le cumul des surfaces occupées par les milieux semi-naturels représente en revanche moins de 10% du périmètre du PAV comme présenté dans le tableau ci-après.

Occupation du sol du PAV	Surface (ha)	Proportion
Surfaces bâties y.c. infrastructures de transport ▪ dont surface en toitures	**217** 60,2	**89.8%**
Surfaces de milieux semi-naturels	**22,3**	**10.2%**
▪ Gazons et prairies artificiels (dont 3 sites prioritaires flore[2])	9,2	4%
▪ Terrains rudéraux (dont 9 sites prioritaires flore)	7,6	3%
▪ Forêts	3,1	1%
▪ Structures paysagères	1,9	1%
▪ Prairies grasses et mi-sèches	0.5	0.2%

Tableau 8 : Proportions occupées par les différentes composantes du périmètre

Le fort déficit en espaces verts et milieux naturels du périmètre confirme, malgré les quelques éléments de valeurs présents, la coupure au sein du paysage représentée par le périmètre du PAV.

En considérant une échelle plus fine, les différents milieux occupant le site présentent une valeur biologique variable, décrite en détail à l'annexe Nature A, et décrits ci-après :

Les **gazons et prairies artificiels**, représentent plus de la moitié des surfaces semi-naturelles et comportent une valeur floristique fortement limitée par les traitements récurrents. Ils abritent des espèces communes mais peuvent jouent toutefois un rôle non négligeable pour le déplacement de la petite faune en milieu urbain. Ils constituent en outre, un premier support favorable au développement d'un réseau prairial extensif, plus intéressant pour la faune et la flore locales, et ce en particulier sur le coteau de Lancy et sur les talus ferroviaires du sud du périmètre du PAV.

Les **terrains rudéraux**, particulièrement riches en espèces végétales menacées et prioritaires pour le canton, représentent plus d'un quart des surfaces semi-naturelles totales recensées à l'intérieur du périmètre du PAV (cf. Tableau 8). Leur valeur floristique est élevée et, plus globalement, leur valeur écologique, puisque ces surfaces servent également de refuge à bon nombre d'espèces faunistiques parmi les orthoptères, lépidoptères et reptiles.

Les **milieux forestiers** sont très peu présents à l'intérieur du PAV et sont concentrés au nord du périmètre, avec à l'ouest la présence d'une bande riveraine sur le quai des Vernets (1.3 ha) et à l'est un chapelet d'entités forestières atypiques (1.8 ha au total) ; ces milieux sont décrits plus en détail au chapitre « 4.8 Forêts ».

[2] Sites définis dans le cadre du programme de conservation de la flore de Genève et expertisés prioritaires pour la sauvegarde et la gestion de la flore menacée à Genève, « Conservation des plantes vasculaires du canton de Genève : espèces et sites prioritaires », 2011

Enfin, les **alignements d'arbres et d'arbustes** sont globalement peu nombreux et le patrimoine arboré est très peu développé à l'intérieur du PAV. Par ailleurs, les alignements exogènes sont près de deux fois plus nombreux que les alignements indigènes ; ils représentent en effet une longueur cumulée de 6,5 km contre 2,9 km pour les haies indigènes. Ces dernières sont particulièrement présentes dans les secteurs des Acacias. Les réseaux de haies éparses situées à l'intérieur du périmètre d'étude ne présentent donc qu'une valeur écologique limitée et représentent, en l'état actuel, une perméabilité faible du tissu urbain pour le déplacement des espèces animales et végétales. L'intérêt de la haie haute indigène située à la limite nord-ouest du périmètre du PAV (cf. 1.b sur la figure suivante) au niveau de la route de Chancy est à relever. Bien qu'actuellement coupée du Bois-de-la-Bâtie par cet axe routier, elle constitue en effet un élément structurant d'importance sur le plan paysager et s'intègre, de plus, dans une logique de pénétrante verte depuis la surface forestière du coteau de Lancy.

En conclusion, les éléments les plus intéressants d'un point de vue nature et biodiversité, localisés sur la figure ci-après, peuvent être résumés de la manière suivante ; ils devront être préservés voire renforcés lors du processus de mutation urbaine :

(1) Le talus de Lancy, qui comporte plusieurs éléments d'intérêt : les prairies grasses et mi-sèches diversifiées floristiquement et faunistiquement. Le caractère thermophile du talus (*Anthyllis vulneraria*) le rend particulièrement attractif pour les reptiles, ainsi que pour plusieurs espèces d'orthoptères et de lépidoptères telles que la decticelle chagrinée (*Platycleis albopunctata*) mais aussi l'azuré du trèfle (*Cupido argiades*) (cf. 1.a sur la figure suivante). Par ailleurs, le pan de forêt atypique qui surplombe la prairie (cf. 1.b) apporte un intérêt sur le plan paysager. La diversité de structure ainsi constituée (milieux ouverts et fermés) est très favorable à biodiversité et à l'avifaune en particulier (*Falco tinnunculus*).

(2) Les surfaces de milieux rudéraux liés aux ballasts ferroviaires, comme en témoigne le nombre élevé de sites prioritaires pour la flore inféodés aux voies ferrées (sites n°236, 237, 238, 251, 252, 261, 275, 318 et 322). En effet, ce type de milieux rassemble 12 des 21 espèces de plantes menacées recensées à l'intérieur du périmètre. Leur intérêt est confirmé par l'observation de la vipère aspic, au sud du périmètre d'étude dans le secteur Grosselin. Les espèces d'orthoptères xérothermophiles comme le criquet des jachères (*Chorthippus mollis)* y trouvent également refuge, tout comme le lézard des murailles.

(3) Les milieux forestiers situés au bord de l'Arve, forment un cordon boisé clairsemé non négligeable en tant qu'élément de corridor biologique. D'un point de vue floristique, ces surfaces, sont en l'état, peu diversifiée. Elles présentent toutefois un potentiel d'évolution important lié l'observation jusqu'en 2005 sur le quai des Vernets, d'une population notable d'épipactis du Rhône (*Epipactis rhodanensis)* et à la proximité du site prioritaire flore n°194 (forêt riveraine), quai du Cheval Blanc.

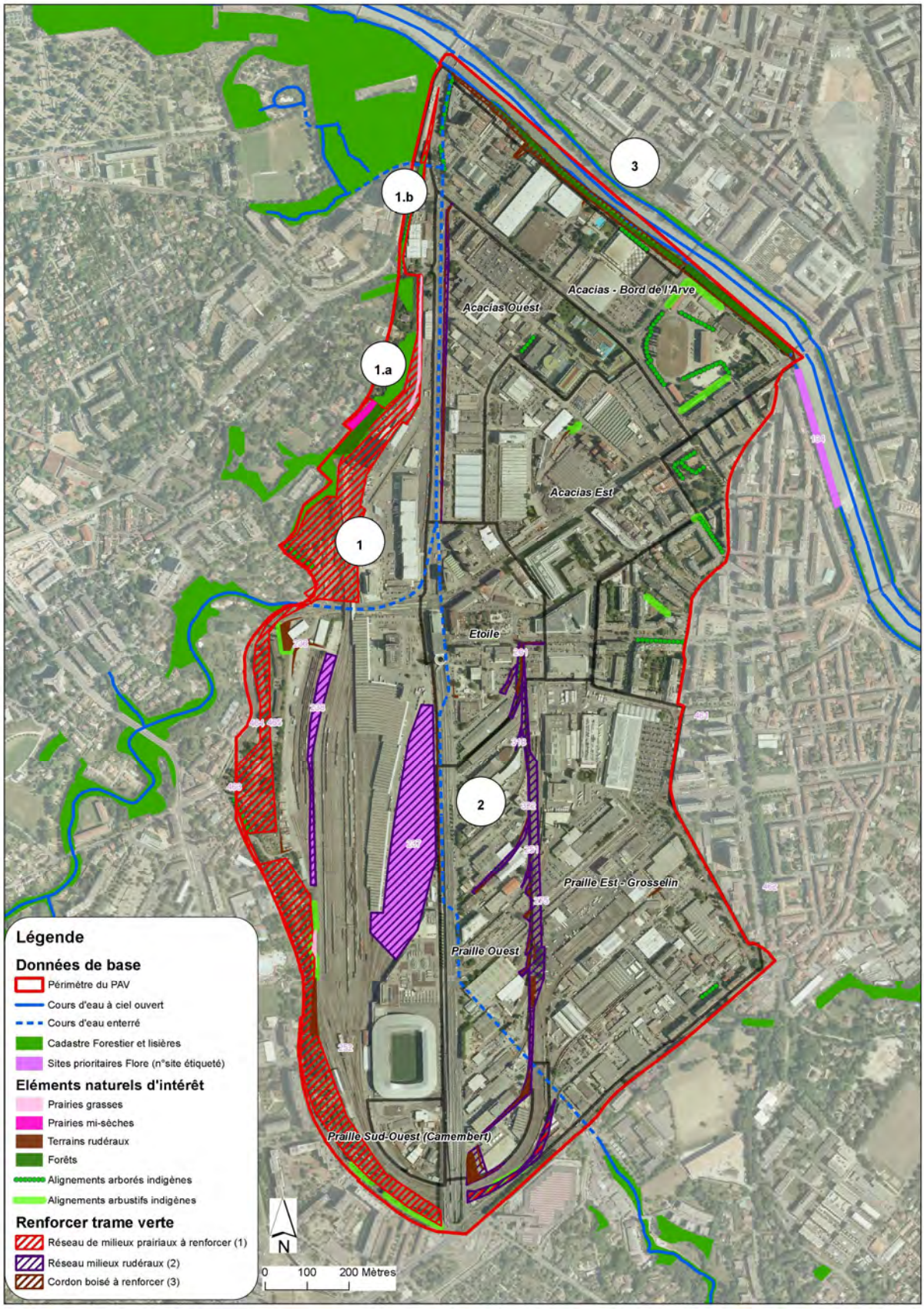


Figure 24 : Les valeurs naturelles d'intérêt à préserver

4.7.3 Identification objectifs, opportunités et contraintes

Les objectifs nature et biodiversité doivent être intégrés en tant qu'éléments structurants de la mutation urbaine du périmètre PAV afin de restaurer les continuités écologiques actuellement interrompues aux limites du périmètre et développer les valeurs naturelles et les potentialités identifiées.

Ces objectifs, autour desquels s'articulent des mesures exemplaires, reposent sur sept grands types d'enjeux que sont les continuités aquatiques et terrestres, le paysage, la faune, la flore, la forêt et la nature en ville.

Les objectifs principaux à considérer par rapport à ces enjeux sont présentés dans le tableau de synthèse ci-après avec indication des mesures spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale et des éléments à intégrer au stade du PDQ.

En ce qui concerne les potentialités écologiques terrestres, elles sont liées à la réalisation et au traitement des espaces publics en particulier dans le nord du périmètre et le long du coteau de Lancy. Elles sont également liées à la mise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize, qui offre l'opportunité d'implanter une structure végétale continue le long des cours d'eau, à travers le périmètre du PAV.
Quant aux potentialités écologiques piscicoles qui découlent de cette remise à ciel ouvert, une attention particulière a été portée dans le cadre de la présente EES aux possibilités d'atteindre les objectifs visés par la loi fédérale sur la pêche (art. 10) visant à améliorer et rétablir la libre migration du poisson 8 (cf. Annexe Nature_C). Comme représenté sur la figure 25 ci-après, la situation en matière **d'enjeux piscicoles** peut être résumée comme suit :

- La migration des poissons semble en l'état pouvoir être **restaurée sur la totalité du tronçon remis à ciel ouvert de la Drize** (2,8 km) depuis son embouchure dans l'Arve jusqu'à l'extrémité du cours à ciel ouvert actuel à l'amont de la route de Saint-Julien. L'embouchure de l'Arve présente des potentialités permettant de créer un milieu naturel de grande valeur (cf. paragraphe ci-après). Un aménagement spécifique est en outre nécessaire dans le secteur de l'entrée de la galerie existante et du franchissement de la route de St-Julien compte tenu de la pente de raccordement de ce tronçon (p.ex. rampe en blocs).
- En ce qui concerne **l'Aire**, l'objectif de restaurer une continuité piscicole est soumis à une forte contrainte constituée par la nécessité de maintenir un tronçon enterré de 650 m dans le secteur de Pont-Rouge jusqu'au niveau de la rue Boissonnas. Sur la base de l'étude technique *PAV Infrastructures (Thomas Jundt, janvier 2013)*, l'écoulement des débits d'étiage et moyens restitués au tronçon à ciel en ouvert à l'aval est envisagé au moyen d'un chenal suspendu à l'intérieur de la galerie. Cette contrainte technique, ne permet pas d'envisager en l'état la restauration de la continuité piscicole sur le cours de l'Aire.

L'analyse des conditions hydrogéologiques effectuée dans la présente EES confirme que le niveau de la nappe permet d'envisager la mise en œuvre d'un lit naturel implanté dans les alluvions superficielles pour la partie nord du PAV (cf. Figure 25 ci-après – profondeur de la nappe comprise entre 2.5 et 3 m par rapport à la surface du terrain actuel) permettant ainsi des conditions écologiques optimales des points de vue de la morphologie du lit et des conditions hydrologiques en période d'étiage (équilibrage de la température ; renouvellement des flux).

Dans le secteur sud du PAV, la mise en œuvre d'un lit mineur fondé sur des matériaux naturels très peu perméables (p.ex. moraine limono-argileuse) est nécessaire afin de limiter les pertes de débit en période d'étiage.

Sur l'ensemble des cours d'eau remis à ciel ouvert, l'aménagement d'un lit mineur permettant de garantir une hauteur d'eau minimale en période d'étiage (20 cm dans l'idéal) est à préconiser ainsi que des aménagements annexes tels que des fosses permettant de favoriser la circulation des poissons.

L'embouchure de l'Aire et de la Drize renaturée dans l'Arve présente une opportunite d'atteindre des objectifs visant à la fois la nature et le paysage. En effet, la mise en œuvre d'un lit naturel en contact avec les alluvions et la nappe, ainsi que les fluctuations du niveau d'eau en lien avec les variations de débit de l'Arve, présentent des conditions écologiques particulièrement favorables à la faune et à l'implantation d'une végétation humide riveraine en continuité avec la ripisylve à renforcer le long de l'Arve. L'établissement d'une passerelle piétonne permettant de franchir l'embouchure, revêt de plus, un attrait paysager et public (promenade, mobilité douce).

Par ailleurs, l'option d'aménagement s'implante sur un espace public potentiel large de 100 m qui offre une surface suffisante pour remplir des fonctions secondaires liées à l'acceuil du public (cf. figure ci-contre).

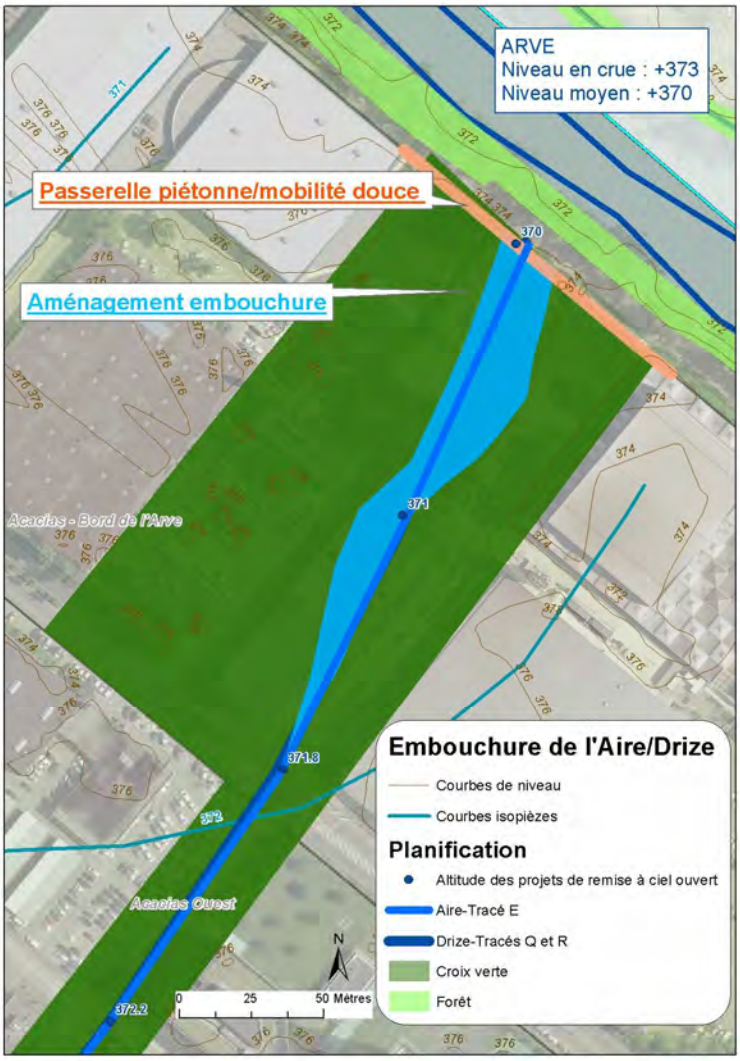


Figure 25: Aménagement de l'embouchure de l'Aire et de la Drize

La figure 26 présente la synthèse des objectifs nature et biodiversité proposés à l'échelle du périmètre PAV. Les différentes continuités et trames planifiées doivent répondre à plusieurs objectifs avec cependant des fonctions plus ou moins prépondérantes selon le type d'aménagement et de trame planifié :

- Les continuités aquatiques sont **prioritairement fonctionnelles pour la faune piscicole (aménagements spécifiques), la moyenne faune et le développement d'une flore riveraine**. Des secteurs tels que l'Etoile ou Praille Est-Grosselin présentent des environnements urbains plus contraints et le projet de remise à ciel ouvert de la Drize ne permettra pas de répondre intégralement aux enjeux nature pour la moyenne faune et la flore. Les continuités aquatiques assurent secondairement des fonctions de structuration paysagère et de mobilité douce.
- Les continuités terrestres sont **prioritairement fonctionnelles pour la conservation et le développement d'une flore prairiale et rudérale favorable à la petite faune** (insectes et reptiles). Elles accompagnent également la remise à ciel ouvert de la Drize (axe nord/sud de la croix verte). Elles assurent secondairement des fonctions de structuration paysagère et de mobilité douce.
- La trame verte et paysagère assure **prioritairement un agrément paysager** (arborisation des boulevards) **et l'accueil du public** (parc urbain, axe est/ouest de la croix verte). Les fonctions secondaires de cette trame sont biologiques (espèces indigènes, gestion extensive des espaces verts…)

La mise en œuvre de cette trame écologique et paysagère nécessite en outre de résoudre un certain nombre de conflits en lien avec le tissu bâti existant ou des aménagements planifiés (p.ex. nouvelles dessertes routières). La figure 26 présente de manière non exhaustive un certain nombre de « zones de frottement » pour lesquelles la mise en œuvre de la trame verte avec les autres aménagements existants ou prévus mérite une attention particulière afin d'en préserver ses fonctionnalités (p.ex. secteur au sud de la route de St-Julien : articulation Drize à ciel ouvert/nouvelle desserte routière ; secteur de l'Etoile ; embouchure dans l'Arve ;…).

Objectifs généraux de l'enjeu :

- **Restaurer les continuités aquatiques et terrestres** interrompues aux limites du périmètre du PAV
- **Préserver et favoriser les milieux et espèces d'intérêt** identifiés à l'échelle du quartier constitués par les milieux rudéraux/prairiaux et espèces associées.
- **Améliorer le maillage écologique du quartier** permettant de créer les conditions cadres relatives à la loi sur la biodiversité (LBio) particulièrement concernant l'incitation au développement de la nature en ville et le fonctionnement des corridors biologiques.
- **Rétablir la libre migration du poisson** selon les objectifs définis dans le cadre de la planification stratégique cantonal (LFSP art.10)

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	Contraintes (éléments contraignant pour l'atteinte des objectifs fixés)
Aménagement du territoire : · Processus de mutation urbaine : conditions très favorables pour repenser les aménagements extérieurs et implanter des espaces verts de qualité participant aussi à l'attractivité paysagère · Maintien des emprises liées à la gare marchande de la Praille : préservation des milieux rudéraux · Processus de valorisation de l'axe paysager sur Lancy déjà lancé par la ville de Lancy et l'Etat : préservation de la valeur naturelle · Installation d'un réseau de mobilité douce	*Mobilité :* · Maintien axes transit important sur les axes Voie Centrale et route des acacias en raison de leur fonction à l'échelle du réseau routier de l'agglomération *Mutation urbaine :* · Maintien voire densification du tissu urbain

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	Mesures exemplaires spécifiques	Eléments à intégrer stade PDQ
1. **CONTINUITES AQUATIQUES (cf. figure détaillée ci-après)**		
Reconnexion de l'Aire et de la Drize à l'Arve	Sur la moitié nord du périmètre: remise à ciel avec une connexion potentielle avec la nappe souterraine favorable à une faune piscicole diversifiée (cf. figure ci- après). Assurer migration piscicole sur le cours de la Drize : ➔Niveau d'eau de 20 cm min. et débit minimum, aménagement d'un lit mineur adéquat et mesures annexes (p. ex. fosses) ➔Suppression des seuils infranchissables	Nord du périmètre : fonctions et vocation prioritairement dédiée aux objectifs « nature » : embouchure Arve/Aire-Drize. Fonction secondaire de mobilité douce et aspect paysager (parc, délassement, voie verte, espaces publics). Axe Boissonnas-Etoile et sud du périmètre : fonctions et vocations prioritairement dédiée au paysages, aux aspects sociaux et de mobilité douce (parc Grosselin, voie verte, espaces publics). Fonction secondaire nature (trame verte et bleue)
Aménager l'embouchure de l'Aire	Mise en œuvre d'un lit naturel avec méandres (topographie favorable) et fluctuation du niveau d'eau créant conditions écologiques favorables à l'implantation d'une végétation riveraine indigène et à une faune piscicole diversifiée	
2. **CONTINUITES TERRESTRES**		
Conserver et connecter les milieux rudéraux et prairiaux de qualité	Mettre en réseau les entités naturelles relatives aux coteaux de Lancy par l'implantation de surfaces prairiales ou rudérales supplémentaires. Conserver et gérer de manière extensive les sites prioritaires flore dispersés le long des voies ferrées (transplantation des espèces prioritaires pour le canton si nécessité de destruction du milieu)	Implantation d'une trame principale au nord du périmètre compatibles avec la présence du public.
Conforter le cordon boisé longeant l'Arve	Densifier le sous-bois par renforcement des strates buissonnantes et herbacées	
Accompagner d'une structure végétale continue la mise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize	Mise en œuvre d'un projet de végétalisation des berges, en fonction des vocations prioritaires définies	
Accompagner le maillage des espaces publics et privés	Valorisation des zones de verdure par des mesures favorables à la biodiversité (gestion différenciée).	
	Favoriser les plantations indigènes et particulièrement dans les secteurs à enjeux biologiques (berges de l'Arve et coteau de Lancy).	
3. **PAYSAGE**		
Développer un patrimoine arboré	Arborisation minimale et plantations d'alignements renforcées le long des boulevards urbains	Mise au point d'une charte intégrant les différents objectifs pour l'accompagnement des projets (principes d'aménagement paysager)
Développer une trame verte et paysagère de qualité	Mise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize, aménagements intégrant des objectifs de continuité paysagère	
	Mise en place d'un vaste parc urbain Définir des surfaces vertes minimales par secteur, un minimum de 25% dans les espaces publics réalisés	
	Définir des exigences pour les espaces verts : le traitement des espaces publics perméables devra contribuer à l'image paysagère du quartier	
	Densifier le sous-bois du cordon boisé le long de l'Arve	
Préserver des points de vue	Préserver les dégagements majeurs depuis le quartier en direction du coteau de Lancy, du Jura et du Salève	
4. **FAUNE**		
Permettre la migration de la petite et moyenne faune	Mise en œuvre d'un projet de végétalisation des berges, en fonction des vocations prioritaires définies.	Mise au point d'une charte définissant des objectifs et mesures concrètes favorable à la faune
	Favoriser les plantations et ensemencement indigènes, mise en place d'une gestion différenciée des espaces verts	
Favoriser les espèces d'oiseaux d'intérêt	Préserver les zones rudérales, les coteaux et le chapelet de parcs à Lancy propices au faucon crécerelle et au tarier pâtre.	
	Favoriser l'implantation d'arbres fruitiers p.ex. favorables au rouge queue à front blanc.	
Préserver les espèces d'insectes et de reptiles d'intérêt	Préserver et gérer extensivement les milieux rudéraux et prairiaux tels que les sites prioritaires liés aux ballasts ferroviaire et les prairies riches en espèces du parc de Surville notamment ==> orthoptères et vipère aspic (espèce prioritaire)	
Favoriser les chauves-souris	Poser des nichoirs. Remettre à ciel ouvert le ou les cours d'eau leur offrant des terrains de chasse. Préserver les vieux arbres (cavités)	

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale		
Objectifs	**Mesures exemplaires spécifiques**	**Eléments à intégrer stade PDQ**
5. **FLORE**		
Préserver et favoriser la flore rudérale et prairiale	Conserver et gérer extensivement les sites prioritaires flore (transplantation des espèces prioritaires si nécessité de destruction) et les milieux riches en espèces (prairies grasses ou mi-sèches des parcs de Surville, coteaux de Lancy).	Mise au point d'une charte définissant des objectifs et mesures concrètes favorable à la flore
	Implanter des zones caillouteuses et de sols maigres favorables à l'implantation d'une flore indigène (ensemencement avec des mélanges locaux).	
6. **FORET**		
Intensifier la trame forestière	Renforcer la fonctionnalité écologique des entités forestières à l'ouest du PAV et de la bande forestière riveraine longeant l'Arve au nord, par une réflexion à l'échelle du périmètre	
7. **NATURE EN VILLE**		
Conception et intégration d'aménagements favorable à la faune et à la flore en phase de planification	Aménager les bâtiments (gîtes chauves-souris, martinets et hirondelles, vitrages anti-collision pour l'avifaune, éviter la création de pièges dans les systèmes d'évacuation des eaux pour les amphibiens) et les espaces urbains (petits aménagements favorables à la petite faune).	Mise au point d'une charte d'aménagement définissant des objectifs et mesures concrètes pour la nature en ville. Information et valorisation des labels existants
Aménager des toitures et façades favorables à la faune et à la flore	Réaliser des végétalisation sur toitures, façades et murs au moyen de semences indigènes et adaptées au type de support et d'exposition.	
Aménager les espaces verts en parcelles privées en cohérence avec la qualité biologiques des espaces verts publics	Mise en place d'un vaste parc urbain géré de manière différenciée et respectant les proportions de 50% d'espèces indigènes. Sensibiliser et inciter les privés à la gestion différenciée (Charte des Jardins, label Nature et Economie).	

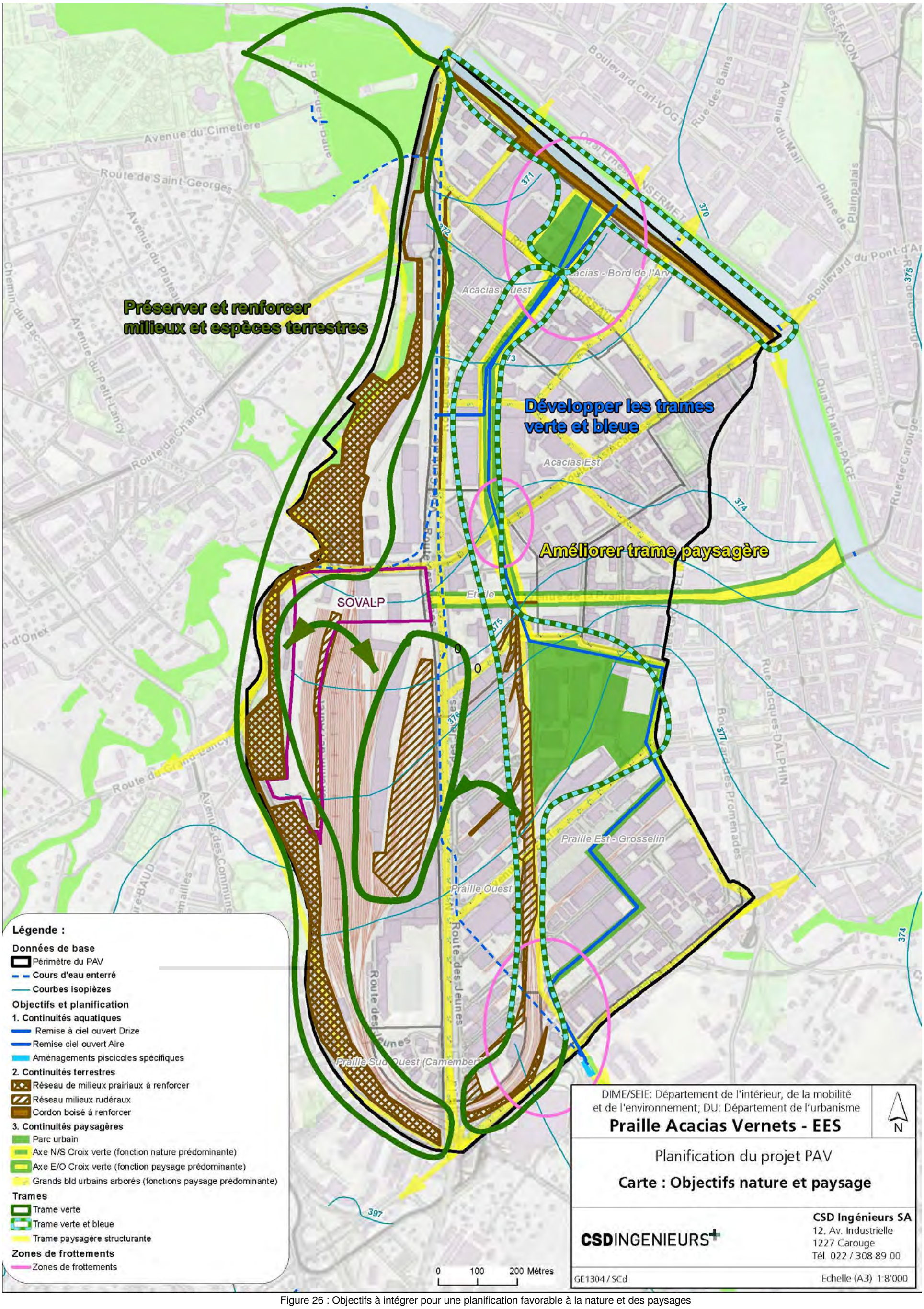


Figure 26 : Objectifs à intégrer pour une planification favorable à la nature et des paysages

4.8 Forêt

Sur la base d'une législation particulière au domaine de la forêt (LFo, OFo, …), ce chapitre a pour but d'identifier les zones forestières à l'intérieur du périmètre d'étude du PDQ PAV et dans son périmètre d'influence rapproché.

4.8.1 Etat des lieux et diagnostic

4.8.1.1 Méthodologie et source des données

Les données relatives à ce chapitre sont présentées à l'annexe Nature_A.

4.8.1.2 Eléments forestiers et valeurs impliqués dans le projet PAV

D'une manière générale, le périmètre du PDQ PAV montre une faible présence d'entités forestières puisqu'elle ne représente en effet que 1% de la surface du PDQ PAV, soit environ 3.1 ha. Situées au nord du périmètre du PAV, les relevés de lisières forestières validés par la DGNP entre 1997 et 2011 confirment la nature forestière des objets suivants :

- Une bande riveraine de l'Arve, au nord-est du périmètre comptant 1.3 ha sur le quai des Vernets. Aucune fonction n'est à ce jour attribuée au cordon boisé selon le plan directeur forestier.
- Cinq entités forestières formant un ensemble atypique au nord-ouest de la zone d'étude (cf. Annexe Nature_B). Ce sont des éléments de forêt suburbaines qui s'inscrivent dans la continuité du bois de la Bâtie sur une surface totale de 1.8 ha. Le pan situé le plus au sud comporte une fonction prioritaire « Nature », selon le PDF. Attribuée sur la base de valeurs naturelles particulières et d'impératifs de conservation de refuges pour la faune et la flore, ces boisements indigènes, jouent un rôle dans le maillage écologique, particulièrement important dans un contexte construit comme celui du PAV.

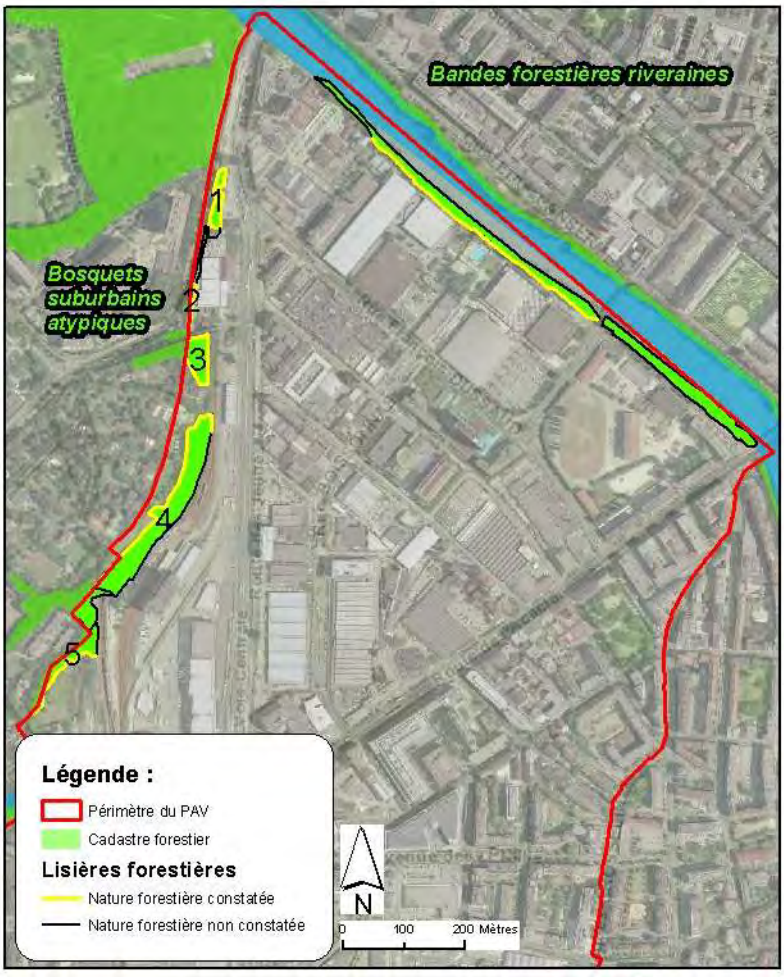


Figure 27 : Forêts inscrites au cadastre forestier

Ces milieux étant particulièrement rares au sein du PAV, ils prennent une valeur d'autant plus forte. Comme déjà précisé dans le chapitre précédent, les potentialités liées à ces entités forestières sont élevées ; elles font partie

des éléments naturels structurant le périmètre et facilitant la perméabilité pour la faune et la flore. Protégés par une législation cantonale et fédérale, les zones forestières ayant fait l'objet d'un constat de lisière doivent en priorité être valorisés et renforcés dans une démarche pensée à l'échelle de l'ensemble du territoire PAV (cf. § Identification objectifs, opportunités et contraintes au chapitre « nature et biodiversité »).

4.9 Protection des sols

4.9.1 Etat des lieux actualisé

Le périmètre PAV est caractérisé par la présence de surfaces de sols naturels très limitée. En effet, le PAV est une zone urbaine largement imperméabilisée avec peu d'espaces verts : seulement 37.9 ha de sols naturels sont présents dans le périmètre soit environ 16% de la surface totale.

Les emprises de sols naturels les plus importantes se trouvent sur les coteaux de Lancy, en dehors des limites de la MZ.

L'état de pollution des sols devra être vérifié dans un stade ultérieur afin de préciser les possibilités de valorisation de ces derniers.

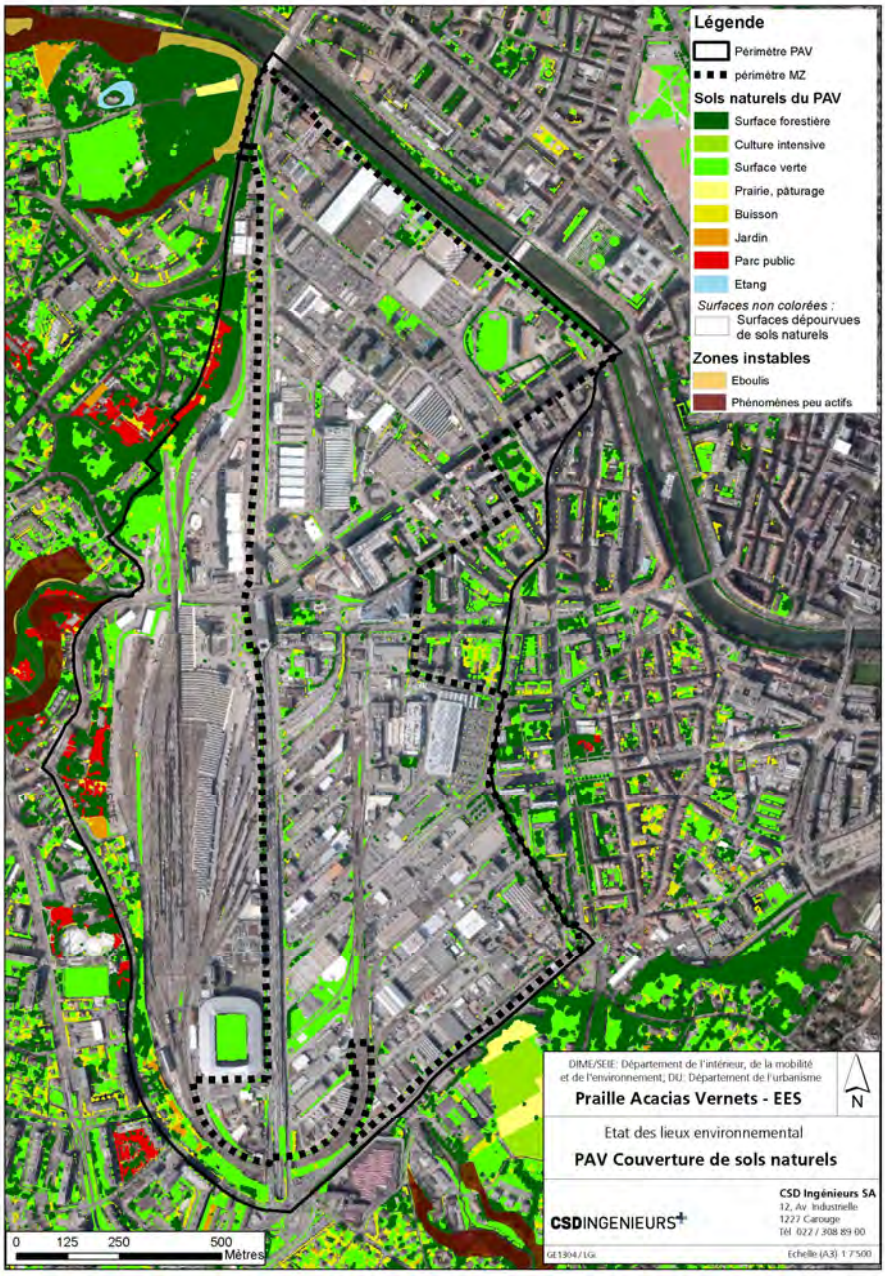


Figure 28 :Couverture des sols naturels du PAV

4.9.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Augmenter fortement la proportion de sols naturels** au sein du périmètre PAV
- **Enjeu important** à considérer en synergie avec les objectifs « nature et biodiversité » et « gestion des eaux de surface »

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
Mutation urbaine · Limitation de l'imperméabilisation du sol, et des toitures en synergie avec les objectifs nature et paysage et d'amélioration du microclimat urbain · Synergie avec la volonté de développer une voie verte et la gestion qualitative (traitement par infiltration) et quantitative (infiltration diffuse) des eaux pluviales	· La densification importante du périmètre · Des risques de pollution des sols par les herbicides de contacts contenus dans les eaux pluviales en provenance des couches de protection anti-racines des toitures plates

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
· Augmenter l'emprise de sols naturels en valorisant l'ensemble des opportunités	· Implantation des grandes entités de sols naturels à recréer/conserver (p. ex. parc urbain) · Définition d'un objectif minimal de : les sols naturels représenter 25% de l'emprise du PAV à l'état futur planifié

Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
	· Création d'un ou plusieurs pôles matériaux – déchets de déconstruction et entreposage des sols à l'intérieur du périmètre PAV permettant de maximiser la valorisation des matériaux à l'échelle locale (optimisation des fonctions de tri, stockage tampon et traitement spécifique).

4.10 Gestion des déchets et des matériaux de déconstruction

4.10.1 Etat des lieux actualisé

Gestion des déchets

Le rôle des entreprises de récupération, de tri et de conditionnement des déchets recyclables situées dans le secteur PAV est central pour le canton de Genève. Leur localisation près de l'hyper-centre de l'agglomération genevoise et leur raccordement au rail sont des atouts spécifiques à maintenir pour assurer rationnellement le désapprovisionnement à long terme de Genève.

Ainsi, treize entreprises de ce type sont implantées dans le périmètre permettant de récolter 54% des déchets recyclables produits par le « centre urbain proche » (Genève, Carouge, Lancy et Onex). Ces entreprises sont répertoriées à la figure 29 ci-après.

Les trois principaux acteurs sont les entreprises suivantes :

- Jaeger et Bosshard
- Papirec
- Sogetri

Ces trois entreprises permettent la collecte de 65% des déchets récupérés au sein du périmètre PAV, soit environ 127'000 tonnes de déchets/an.

Les principaux producteurs de ces déchets sont les chantiers (73%), puis les entreprises (14%) et enfin les ménages (13%).

Outre ces trois entreprises principales, les entreprises Réalise et EPI assurent le traitement du matériel électrique et électronique respectivement au nord et au sud du périmètre PAV. Des déchets spéciaux sont traités par l'entreprise Ideal Chimic au sud du PAV.

Des synergies existent entre les entreprises Katana et Papirec d'une part et Larini et Jaeger & Bosshard d'autre part.

Pour les déchets ménagers, le périmètre PAV abrite un des quatre espaces de récupération cantonal (ESREC) et onze points de collecte sont en place dans le périmètre PAV (9 dans le périmètre de la MZ).

L'infrastructure ferroviaire en place permet l'implantation de quais de transfert des déchets rail-route avec un raccordement direct au réseau ferré suisse et français.

Géomatériaux et matériaux d'excavation

La gestion des déblais constitue un enjeu environnemental et économique croissant à l'échelle de l'agglomération genevoise du fait du tarissement des volumes de stockage disponibles. Dans ce contexte, un bilan de « déblai-remblai » le plus équilibré possible doit être visé pour tout projet d'aménagement.

L'étude « Possibilités de valorisation des graviers du sous-sol », réalisée par GADZ (octobre 2012), permet de déterminer les épaisseurs de graviers de la terrasse alluviale de l'Arve, qui constituent des matériaux de construction directement valorisables, ainsi que leur profondeur au sein du secteur PAV.

Dans la partie sud du PAV, la couche de gravier est épaisse (2-7 m) mais située à plus de 4 m de profondeur. A l'inverse, le nord présente une couche de graviers à faible profondeur (entre 0 et 4 m) mais est moins épaisse (2-4 m). La nappe superficielle de Carouge-La Praille se trouve entre 2 et 8 m de profondeur.

Ainsi, au nord du PAV, la réalisation de maximum deux sous-sols permettrait de récupérer et valoriser des graviers présents sur le site en générant un minimum de matériaux non valorisables selon les secteurs : la réalisation d'un seul sous-sol à l'avantage de rester hors nappe. Au sud du PAV il faut au moins, deux à trois sous-sol pour atteindre la couche de gravier, d'où la génération d'une quantité importante de matériaux d'excavation dont le potentiel de valorisation est plus limité.

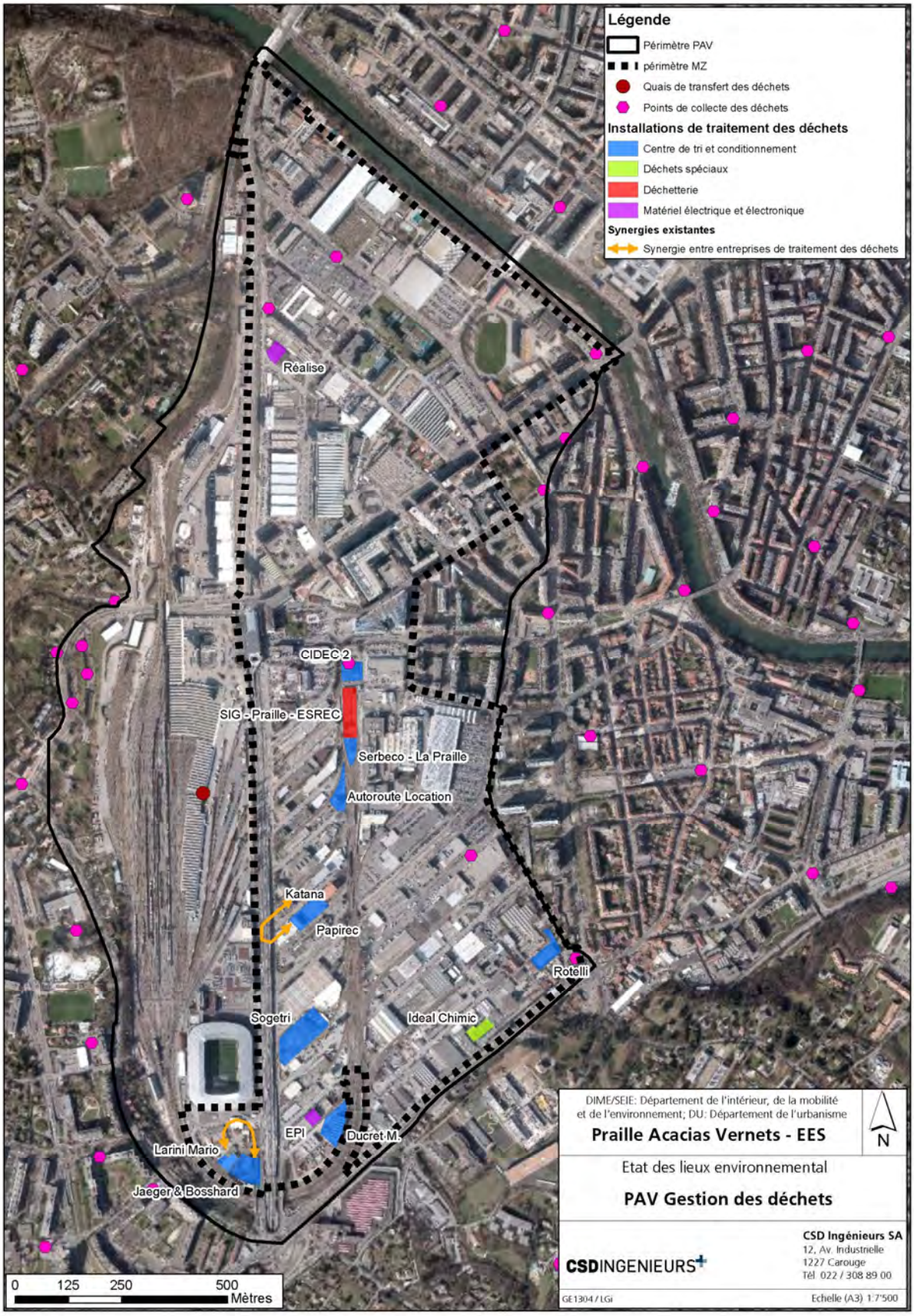


Figure 29 :Gestion des déchets au sein du PAV

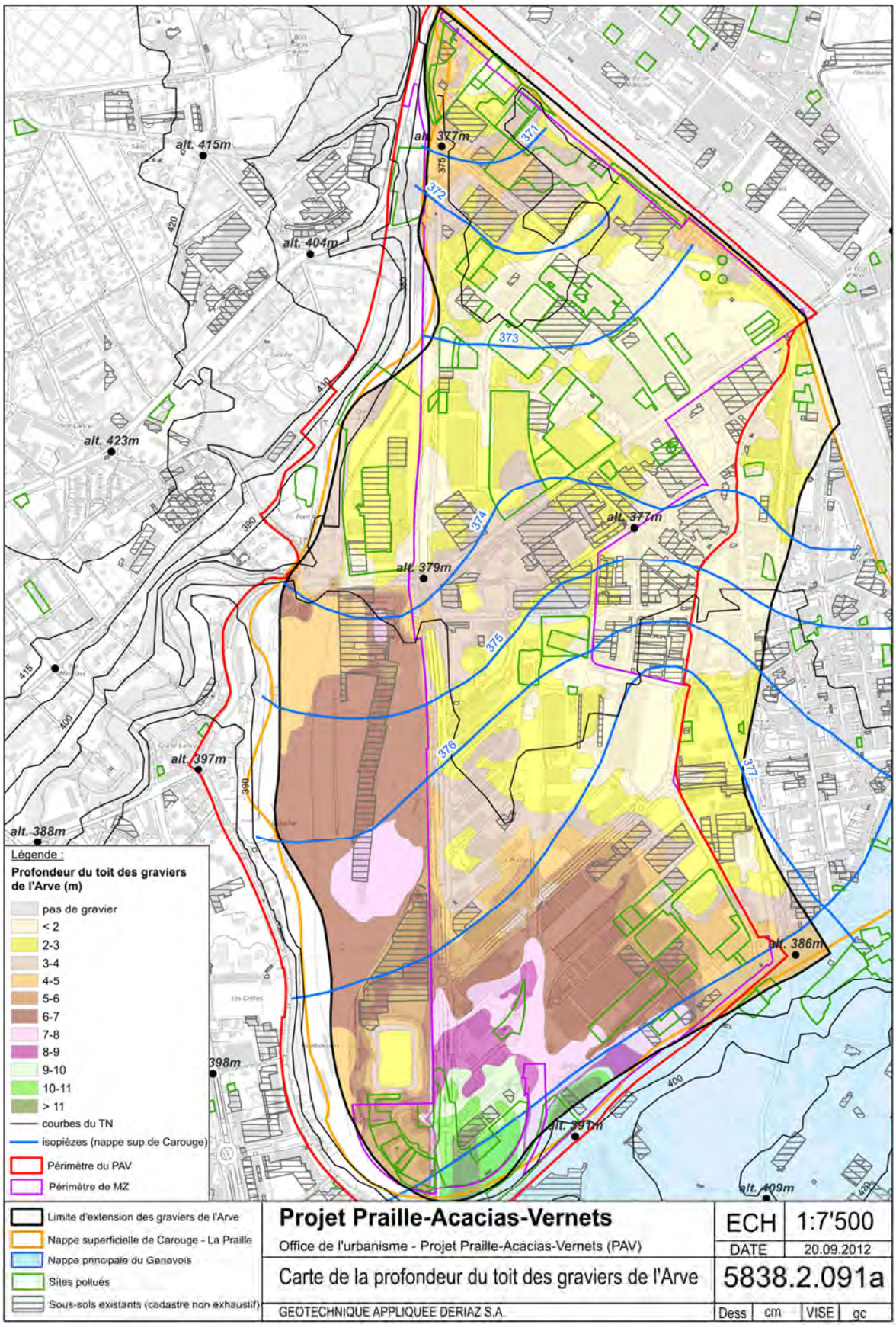


Figure 30 :Carte de la profondeur des toits des graviers (source : GADZ, 2012)

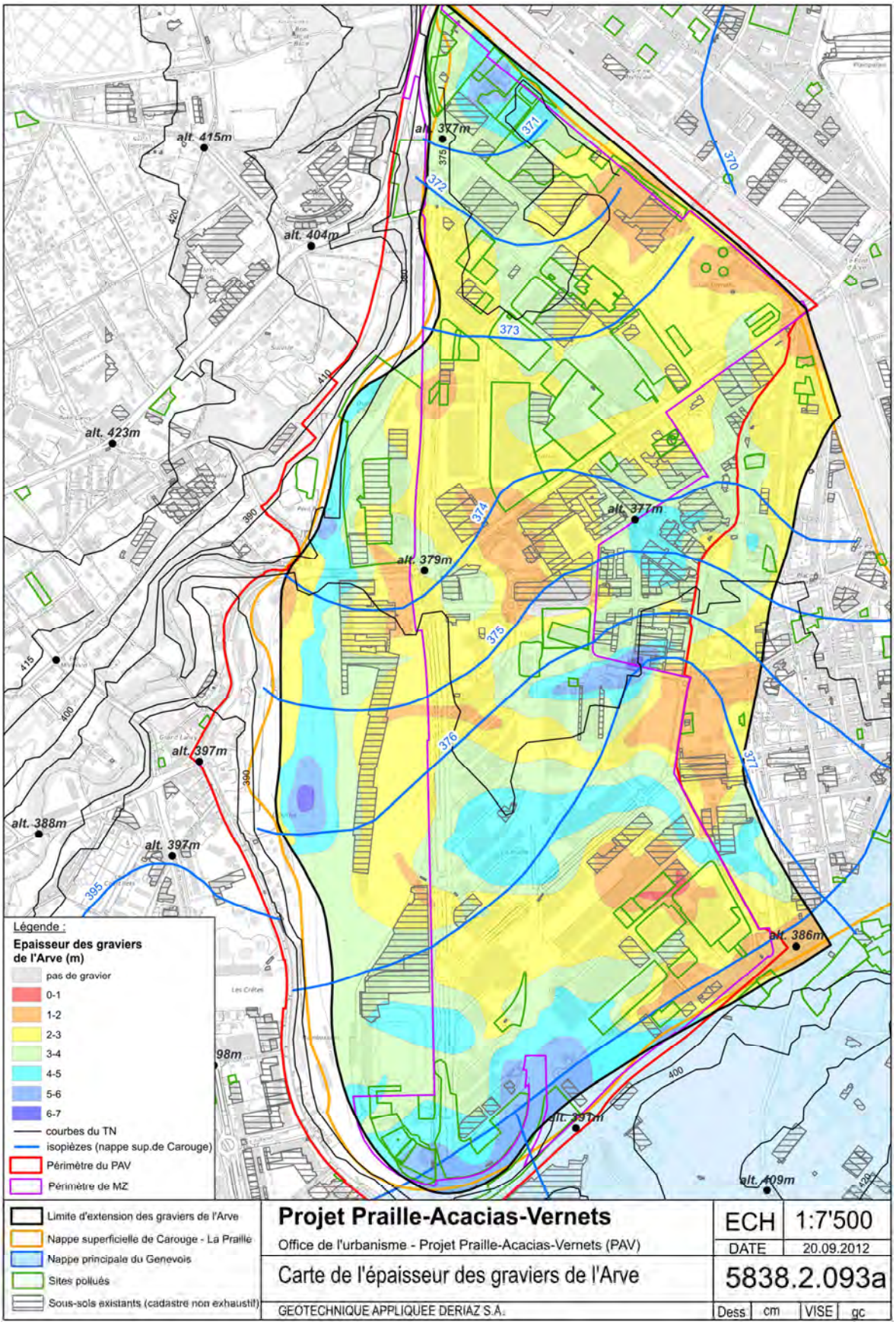


Figure 31 :Carte de l'épaisseur des graviers (source : GADZ, 2012)

4.10.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Pérenniser la fonction de désapprovisionnement** du centre urbain de Genève en limitant les nuisances pour le voisinage
- **Limiter la production de déchets** en phase de réalisation du projet d'urbanisation : valorisation des matériaux d'excavation et des matériaux de déconstruction

Enjeu important : pour le désapprovisionnement durable du centre urbain de Genève et pour la problématique de mis en décharge.

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	Contraintes (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
Mutation urbaine · Possibilité de rassembler et optimiser les fonctions de gestion des déchets de matériaux de construction et de déconstruction dans un « pôle déchet » : une emprise de 20'000 m² est nécessaire · Suppression des nuisances liées aux sites disséminés actuels · Création d'un ou plusieurs pôles matériaux permettant d'optimiser la fonction de tri, le traitement et le stockage tampon des matériaux · Synergie possible entre les différents chantiers pour limiter l'évacuation de déblais hors PAV et pour valoriser dans le PAV les graviers extraits	*Mutation urbaine* · La mutation du quartier nécessite des travaux de déconstruction entrainant une production de déchets

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	Eléments à intégrer au stade du PDQ
· Maintien et optimisation de la fonction de gestion des déchets spécifiques au PAV *« Fonction de gestion d'un type de déchet dont le tonnage issu du centre urbain est important et qui implique des opérations de tri-massification-conditionnement avant le transfert par rail ou l'autoroute* » en l'optimisant d'un point de vu logistique, de l'intégration urbaine et de la maîtrise des ressources	· Création d'un « pôle déchets » proche du rail regroupant les fonctions de gestion des déchets et des matériaux de déconstruction sur un seul secteur : emprise nécessaire de 20'000 m² à proximité des zones déjà soumises à de fortes nuisances sonores.
Optimisation des flux : · Recycler 90% des matériaux de déconstruction minéraux si possible à l'échelle locale · Privilégier le nord du PAV pour les activités nécessitant des volumes de sous-sol importants	· Planification urbaine : limitation de la création de sous-sols, sinon implantation des sous-sols dans les zones d'intérêts géologiques (matériaux réutilisables/recyclables)

Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre

Objectifs	Eléments à intégrer au stade du PDQ
· Processus de déconstruction/reconstruction génèrera environ d'importants volumes de matériaux	· Recycler 90% des matériaux de déconstruction minéraux, si possible à l'échelle locale · Création d'un ou plusieurs pôles matériaux – déchets de déconstruction à l'intérieur du périmètre PAV permettant de maximiser la valorisation des matériaux à l'échelle locale (optimisation des fonctions de tri, stockage tampon et traitement spécifique).

4.11 Sites pollués

4.11.1 Etat des lieux actualisé

Le périmètre PAV abrite 66 sites pollués inscrits au Cadastre cantonal des sites pollués, avec les statuts suivants :

- 3 sites sont contaminés et doivent faire l'objet d'un assainissement afin de supprimer les atteintes à l'environnement qu'ils occasionnent (pollution de la nappe superficielle).

  Il s'agit des trois sites suivants :

Site	Statut	Echéance
Blanchisserie des Epinettes, route des Epinettes	En cours	Env. 2023
Parker Lucifer, chemin Faubourg de Cruseilles	En cours	Env. 2023
CIDEC, route des Jeunes	En cours	Env. 2023

- 2 sites pollués sont à surveiller
- 61 sites pollués sont sans atteinte nuisible et/ou incommodante pour l'environnement. Ces sites pollués n'impliquent aucune nécessité d'action en cas de maintien de leur état d'aménagement actuel. En cas de réaménagement, des surcoûts potentiellement conséquents sont à considérer en lien avec la gestion et le traitement conforme des matériaux d'excavation pollués

4.11.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu : · **Mise en conformité à l'OSites** des sites inscrits au cadastre des sites pollués	
Enjeu lors de la mise en œuvre du projet	
Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées	
Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
Mutation urbaine · Synergie potentielle entre mutation urbaine et exécution de l'assainissement.	· Contraintes et délais supplémentaires potentiels
Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale	
Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
· Assurer la conformité à l'OSites	· Favoriser l'assainissement des trois sites contaminés dans le cadre du projet urbain : optimisation des emprises et profondeurs des aménagements prévus
Aspects particuliers liés à la phase transitoire / de mise en œuvre	
Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
· Assurer la conformité à l'OSites	· Coordonner la planification et le déroulement des travaux de mutation urbaine et d'assainissement des 3 sites contaminés concernés afin d'optimiser les délais et les coûts globaux.

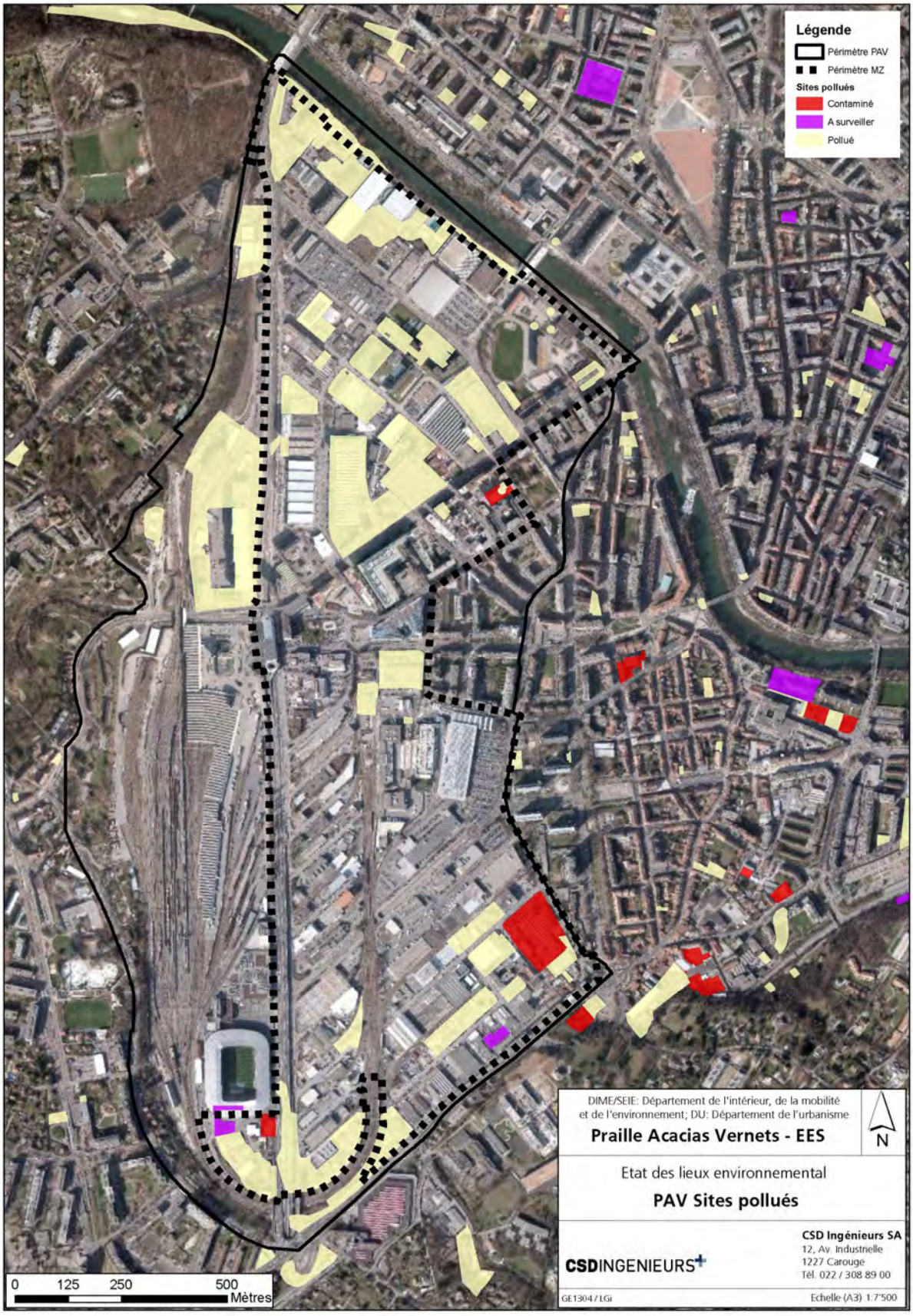


Figure 32 :Carte des sites pollués du PAV

4.12 Patrimoines et sites

4.12.1 Etat des lieux actualisé

Les bords de l'Arve et le cordon boisé (relevé au cadastre forestier) sont protégés par la Loi sur la protection générale et l'aménagement des rives de l'Arve (LPRArve) du 4 mai 1995 et la loi sur les eaux.

Du point de vue des bâtiments et objets classés, 28 éléments sont répertoriés. Ils se trouvent principalement dans la moitié nord.

Parmi ces objets protégés :

Bâtiment et objets	Statut de Protection	Implication dans le cadre de la mutation du PAV
Parc et château de Lancy	Classé[3]	Préserver les vues depuis le parc du château
Ensembles fin XIXème – début XXème siècle	Loi sur les ensembles	Intégrer la dimension patrimoniale dans l'élaboration des plans localisés de quartier Maintenir et compléter la trame urbaine
- Arcoop - Sicli - Maison forte de la Tour (Lancy)	Inscrits à l'inventaire[4]	Intégrer la dimension patrimoniale dans l'élaboration des plans localisés de quartier Maintenir et compléter la trame urbaine

Dans le cadre des recensements du Patrimoine Industriel, Honegger et de l'Etude historique et patrimoniale du secteur PAV, d'autres bâtiments ont été identifiés et qualifiés (exceptionnel, intéressant, …). De cet inventaire 48 bâtiments sont qualifiés d'intéressant : principalement dans la moitié nord du PAV.

Ces objets doivent être préservés et intégrés dans les projets urbains.

L'inventaire des voies historiques suisses identifie les axes structurants, route des Acacias, route de Saint-Julien dans l'axe du pont de Carouge ainsi que l'ancienne route de Lancy comme charpente du développement du quartier.

Du point de vue archéologique, deux éléments notables sont présents dans le secteur :

- Au sud de l'Etoile, un site archéologique a été partiellement fouillé et a permis la découverte d'une barque préhistorique
- Au centre, l'ancienne route de Lancy et le château de Lancy sont des sites archéologiques présumés.

Des fouilles sont à prévoir dans ces zones à l'ouverture des chantiers

[3] Placé sous la responsabilité du conservateur cantonal
[4] Mesure de protection prévue par la LPMNS

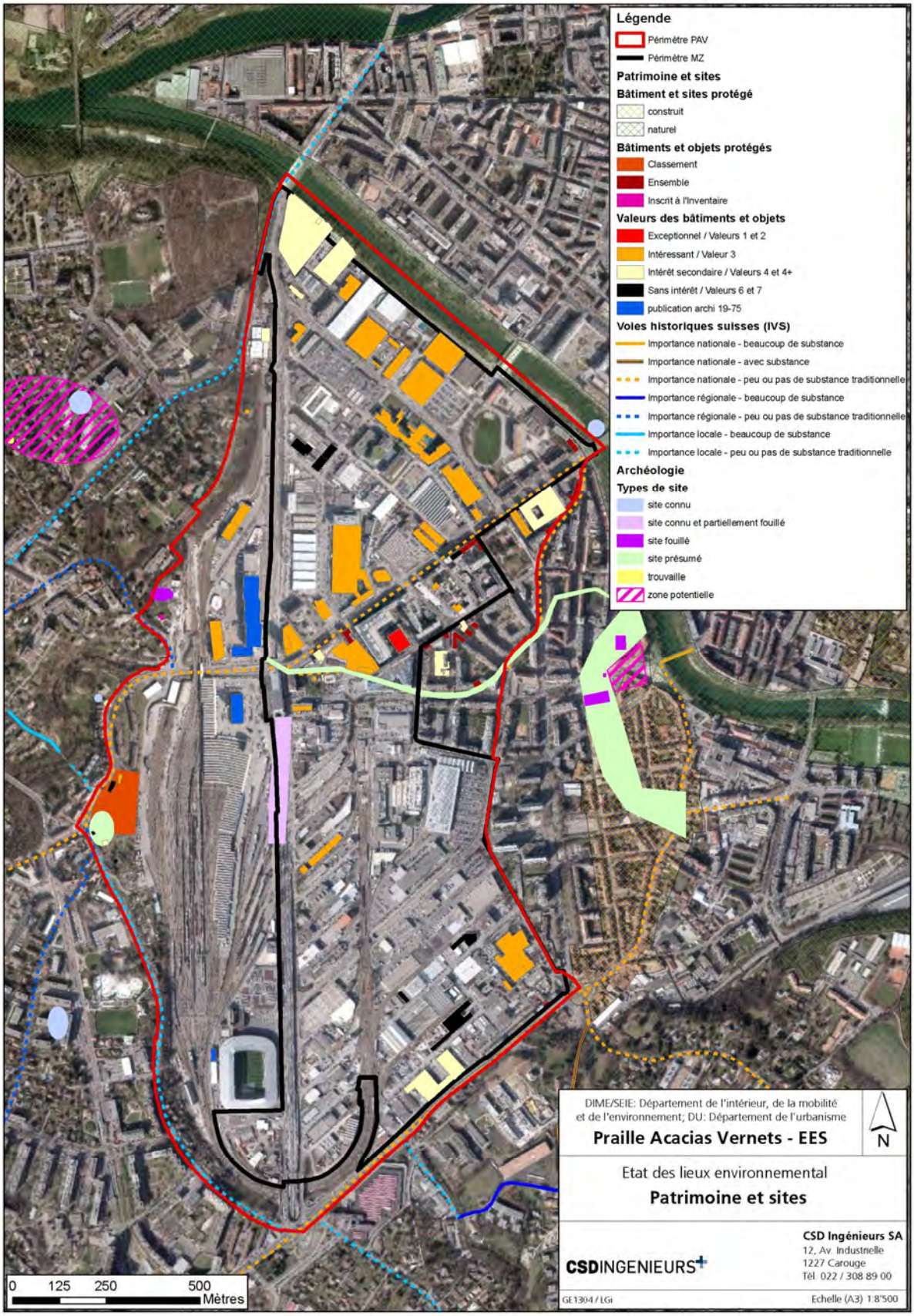


Figure 33 :Carte Patrimoine et sites

4.12.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu : · **Protection et mise en valeur du patrimoine du secteur PAV**	
Enjeu ponctuel	
Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées	
Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
· Maintenir et compléter la trame urbaine	· Préserver les vues sur le grand paysage et prendre en compte les valeurs topographiques (la moraine, l'Arve et ses affluents) · Prendre en compte l'épannelage du bâti existant et vérifier son intégration dans les projets futurs
Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale	
Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
· Protéger et mettre en valeur les objets classés et d'intérêt	· Renforcer les identités des différents secteurs par la prise en compte de leur évolution topographique, historique et architecturale.

4.13 Risques technologiques

4.13.1 Etat des lieux actualisé

L'Ordonnance sur la Protection contre les Accidents Majeurs (OPAM), entrée en vigueur le 1er avril 1991, a pour but de préserver la population et l'environnement de graves dommages causés par des accidents majeurs. Elle définit la manière de traiter les risques liés à l'existence d'installations comportant des dangers potentiels de nature chimique ou biologique. Elle concerne entre autre les sites d'activité stockant une quantité significative de substances dangereuses et les voies de communication importantes servant au transport de marchandises dangereuses et notamment, les installations ferroviaires.

Selon le cadastre actuel des risques 2012 et les informations transmises par le Service de l'environnement des entreprises (SEN) en mars 2012, 8 entreprises et/ou infrastructures sont soumises à l'OPAM dans le périmètre PAV et ses abords immédiats. Ces éléments sont représentés sur la figure 35 à la page suivante et inventoriées ci-après avec en indication des rayons de létalité issus de l'étude « PAV – Analyse situation OPAM » d'Emch+Berger en mars 2013 :

Entreprises présentant un potentiel de danger modéré à élevé

- CTG-AMT (stockage et manutention de containers) (R_L=300 m), élevé
- Centre sportif des Vernets (patinoire) (R_L=150 m), élevé
- Ideal Chimic , modéré
- Atelier Cagnon, modéré

Deux installations sans rayon d'influence sont également soumises à l'OPAM.

- Ports-Francs et Entrepôts de Genève
- Centre sportif de Lancy

Gare et voies ferroviaires

Des risques issus de la gare de triage et de la ligne d'accès des CFF (R_L=800 m) sont à prendre en considération en raison du trafic de marchandises dangereuses.

Les axes routiers assujettis à l'OPAM, présentés à la figure 35 ci-après, sont la route des Jeunes et la route de Saint-Julien. Ils ne posent *a priori* pas de contrainte significative pour le processus de mutation urbaine.

Aucun gazoduc ni oléoduc n'est présent dans le périmètre du secteur PAV.

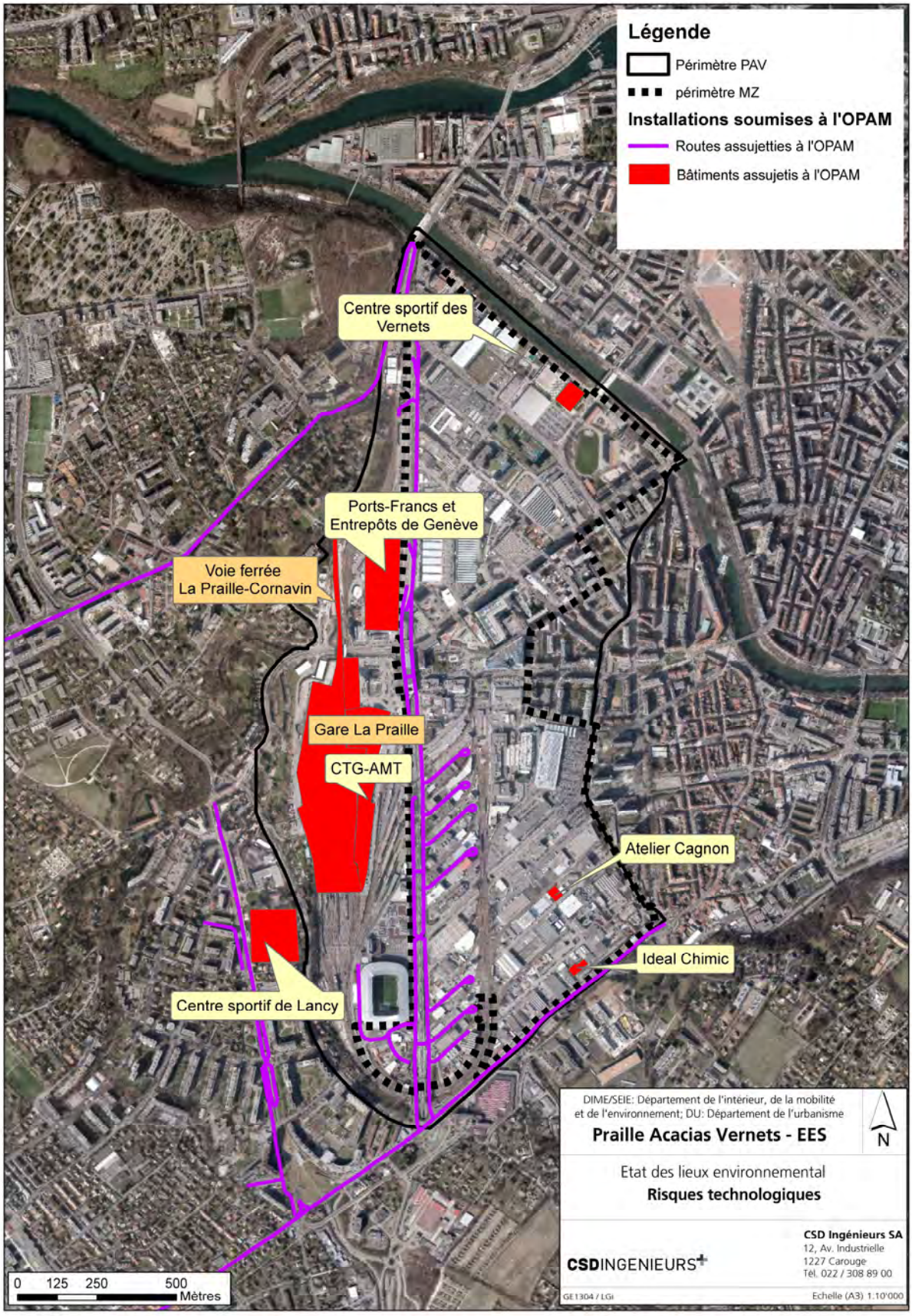


Figure 34 :Carte Risques technologiques (source : Emch+Berger « Analyse situation OPAM », mars 2013)

4.13.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- **Mutation de certains secteurs du PAV** assurant une diminution, voire une suppression, des situations de dommage et risques potentiels

Enjeu localisé pour l'urbanisation des quartiers situés à l'intérieur des rayons de létalité et des zones d'influence proche des installations soumises à l'OPAM

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
Mutation urbaine · Concrétiser les opportunités de relocalisation en réaménageant des activités à risque actuellement situées dans le PAV afin de réduire le potentiel de risques à l'état futur · Diminution des matières dangereuses stockées transitoirement sur le site du PAV · Urbanisation en adéquation avec les situations de dommages et risques potentiels	· Les principales installations avec un danger modéré à élevé soumises à l'OPAM resteront en place

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
· Eviter les installations à fortes fréquentation de personnes à proximité des infrastructures soumises à l'OPAM · Assurer un niveau de risques acceptable à l'état futur · Valoriser toutes les opportunités permettant de réduire l'exposition aux risques de la population et de l'environnement et de limiter les dommages	Règles d'urbanisme prenant en considération les niveaux de risques des entreprises en place · Respect du guide de planification d'octobre 2013 « Coordination, aménagement du territoire et prévention des accidents » · Eviter d'implanter des installations à forte fréquentation de personnes (commerces, activités, logements) ou des installations pour personnes vulnérables (crèches, écoles, EMS, hôpitaux) dans le rayon d'influence des infrastructures soumises à l'OPAM selon la situation actuelle : ● Rayon de 300 m de la gare de la Praille (yc CTG-AMT) et des voies CFF ● Rayon de 150 autour du CS des Vernets et de 100 m autour d'Ideal Chimic et de l'Atelier Cagnon · Mise en œuvre de mesures constructives et organisationnelles pour les bâtiments planifiés à l'intérieur de ces secteurs.

4.14 Protection contre les rayonnements non ionisants

4.14.1 Etat des lieux actualisé

La protection des bâtiments et des personnes contre les rayonnements non ionisants (RNI) est traitée par l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI, 1999).

Le périmètre PAV est soumis à l'influence d'un seul type d'installation visée par l'ORNI : les antennes à téléphonie mobile : 29 antennes sont présentes dans le secteur PAV dont 23 dans le périmètre de la MZ.

Les lignes à haute tension sont enterrées et ne sont pas sources de rayonnements non ionisants.

Les lignes de contact pour le trafic ferroviaire existantes peuvent générer des champs électriques et magnétiques et entrent ainsi dans le champ d'application de l'ORNI. Une distance d'environ 5 à 15 m doit être respecté pour l'implantation de locaux sensibles.

4.14.2 Identification des objectifs, opportunités et contraintes

Objectifs généraux et importance de l'enjeu :

- Eviter la localisation de bâtiments et d'activités (lieux à usage sensible) accueillant des personnes dans des zones soumises à des rayonnements non ionisants
- **Enjeu ponctuel peu contraignant** pour les aménagements futurs à ce stade de planification

Opportunités et contraintes liées aux caractéristiques du site et aux mutations planifiées

Opportunités (éléments facilitant l'atteinte des objectifs fixés)	**Contraintes** (éléments contraignants pour l'atteinte des objectifs fixés)
· Lignes à haute tension déjà enterrées	*Aucune contrainte n'est identifié pour ce volet environnemental*

Identification des objectifs spécifiques permettant de concrétiser la notion d'exemplarité environnementale

Objectifs	**Eléments à intégrer au stade du PDQ**
· Eviter l'implantation de locaux sensibles dans des périmètres soumis à des rayonnements non ionisants	· Contrôle du respect de l'ORNI pour chaque local accueillant des personnes

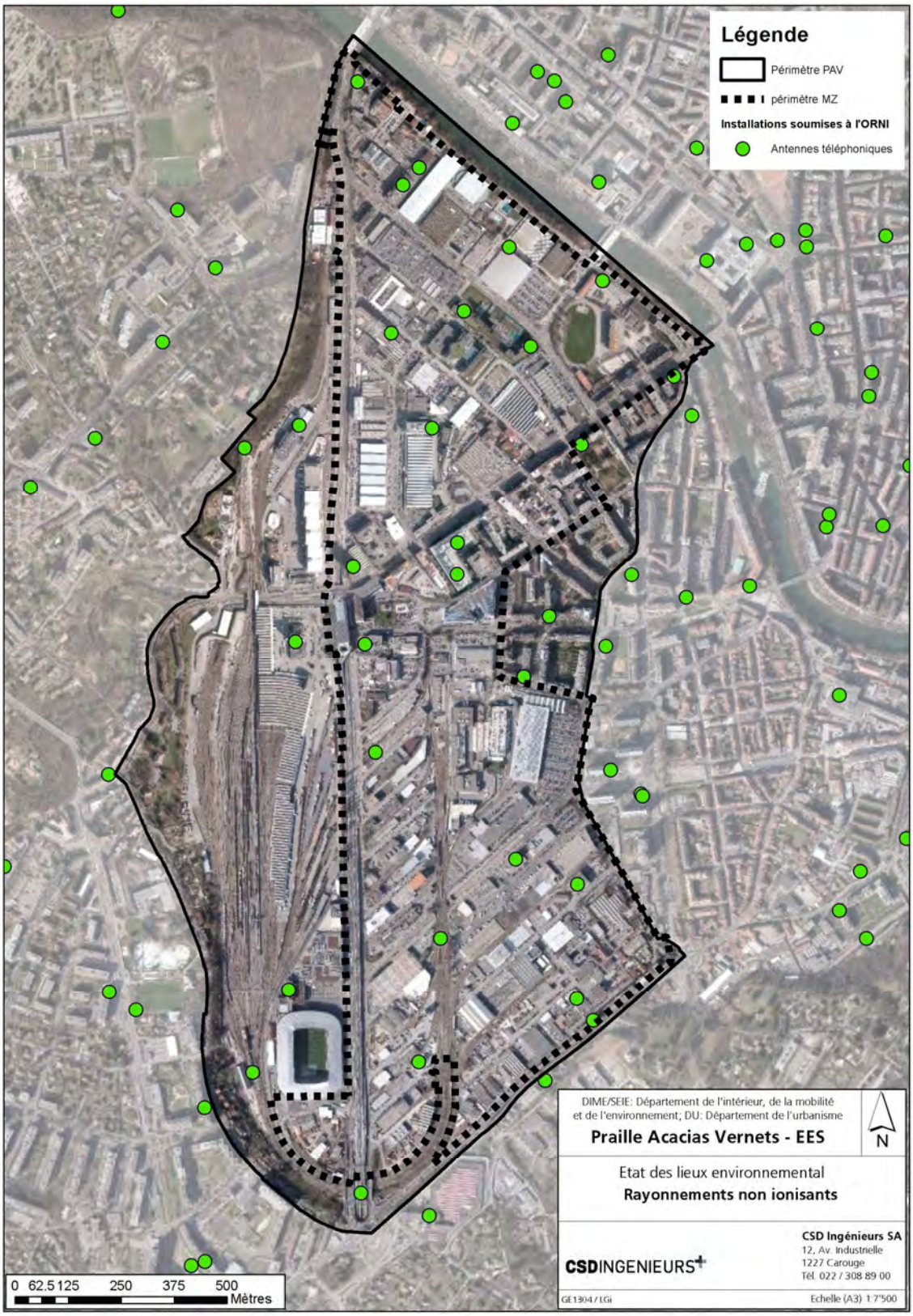


Figure 35 : Carte Rayonnements non ionisants

5. Synthèse de la réflexion environnementale : lignes directrices pour l'atteinte de l'exemplarité environnementale

Le présent chapitre synthétise les objectifs permettant de garantir l'exemplarité environnementale du secteur Praille-Acacias-Vernets à intégrer dès l'élaboration du PDQ et à concrétiser lors des différentes phases ultérieures de mise en œuvre du projet de mutation urbaine.

5.1 Echelle de référence : local et global

Les objectifs environnementaux doivent être appréhendés en considérant le contexte d'implantation du périmètre PAV et les objectifs prioritaires fixés pour l'aménagement du futur du quartier, soit en particulier :

- Une densité urbaine élevée
- Une mixité fonctionnelle avec une répartition des surfaces bâties (70% logements et 30% activités)
- Le maintien de la gare de marchandise et d'un pôle logistique rail-route rationnel au service de l'approvisionnement et du désapprovisionnement du centre urbain de Genève.

A partir de ce contexte et des objectifs fixés à la planification urbaine du PAV, l'incidence environnementale du projet PAV doit non seulement être considérée à l'échelle de son périmètre d'influence restreint mais également à l'échelle d'un territoire plus large constitué par l'agglomération franco-valdo-genevoise.

L'évaluation consignée dans la présente EES a permis de confirmer que le projet PAV répond aux objectifs environnementaux à l'échelle globale du périmètre de l'agglomération :

- Concrétisation du principe général de « **construire la ville en ville** » permettant de polariser le développement urbain sur des centralités en densifiant et en réhabilitant le bâti existant par une requalification urbaine de grande envergure. Ces nouveaux pôles urbains permettent de justifier la mise en œuvre d'infrastructures importantes d'énergie et de transport. Ils contribuent à l'utilisation rationnelle des ressources (dont le sol) et de l'énergie à long terme.
- Concrétisation du principe de **renforcement des densités** du tissu urbanisé freinant ainsi l'étalement urbain
- Favoriser et valoriser une « **ville des courtes distances** » minimisant les distances parcourues par la création d'une forme urbaine favorisant l'intensité urbaine et la mixité fonctionnelle pour inciter à la mobilité douce et à l'utilisation de transports publics.

Comme l'illustre le tableau 9 ci-après, la mise en application de ces principes favorables du point de vue de la protection de l'environnement à l'échelle globale peut induire des contraintes à l'échelle locale.

ASPECT	INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE		
	Périmètre restreint PAV		Périmètre élargi (Agglomération)
	Contraintes pour l'atteinte des objectifs	Evolution par rapport à la situation actuelle	
Densité urbaine visée	Limite les possibilités d'aménagements naturels à l'intérieur du PAV Source de nuisances locales	Intégration concrète d'objectifs cours d'eau – nature – paysage dès le stade de planification directrice ⇨ Amélioration significative de la situation actuelle	Opération de régénération/densification urbaine permettant de limiter l'étalement urbain
Mixité d'affectation	Concrétisation de la notion de « ville des courtes distances » permettant de réduire les prestations TIM à l'échelle globale		
Maintien d'un pôle logistique ferroviaire performant (approvisionnement / désapprovisionnement)	Source de nuisances locales – sites disséminés	Regroupement et amélioration des conditions d'exploitation en un site	Regroupement et amélioration des conditions d'exploitation Préserve / régénère une infrastructure primordiale pour l'approvisionnement durable du cœur de l'agglomération à long terme

Tableau 9 : Evaluation à l'échelle locale et globale

A l'échelle du périmètre restreint du PAV, les objectifs de densité urbaine visés et le maintien du pôle logistique représentent des contraintes sur les possibilités d'aménagements naturels et peuvent être sources de nuisances locales, notamment du point de vue du bruit.

La mutation urbaine du PAV permettra cependant d'améliorer significativement la situation actuelle en intégrant des objectifs concrets tels que :

- La remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize afin de restaurer la continuité hydrologique en synergie avec les objectifs de continuité biologique et paysagère et d'assurer la protection des biens et des personnes contre les crues.
- Le développement de trames vertes pour la nature et le paysage en synergie avec la mobilité douce
- L'amélioration logistique du traitement des déchets grâce à la mise en œuvre d'un « pôle déchet » : les nuisances sont rassemblées en un seul site implanté dans un contexte peu sensible aux nuisances et idéalement raccordé au réseau routier et ferroviaire.

5.2 Synthèse des objectifs et concrétisation de la notion d'exemplarité environnementale

La synthèse des objectifs permettant d'atteindre l'exemplarité environnementale dans le cadre de la mutation urbaine du quartier Praille-Acacias-Vernets est présentée dans le tableau ci-après :

PDQ Praille – Acacias – Vernets (PAV)

Domaines	Objectifs d'exemplarité environnementale
1. Energie et climat (voir également le Concept Energétique Territorial)	**Objectif général** 1. Diminuer les émissions de CO_2 à l'intérieur du périmètre PAV à 1.5 tonnes/personne **Utilisation rationnelle de l'énergie** 2. Favoriser la construction de bâtiments répondant aux exigences du standard THPE au moyen de mesures incitatives à préciser 3. Stimuler l'assainissement énergétique des bâtiments existants maintenus dans le cadre dynamique de la mutation urbaine (valorisation des tissus existants ; possibilités avantageuses de raccordement sur nouvelles ressources renouvelables mises à disposition). 4. Créer des conditions cadre pour la valorisation optimale du potentiel d'énergie renouvelable présent sur le périmètre au service de l'approvisionnement du PAV et de la transition énergétique du périmètre élargi : *Règles/principes :* ➔ *Valorisation optimale des sous-sols pour l'implantation de sondes géothermiques* ➔ *Valorisation optimale des toitures et orientation des façades* ➔ *Exigence de raccordabilité à un réseau basse température* ➔ *Principe d'écologie industrielle : valorisation des rejets thermiques – déphasage permettant recharge thermique du sol* ➔ *Conditions cadres permettant d'implanter une centrale énergétique alimentée à partir de la géothermie grande profondeur (besoin de 1.5 ha) permettant la production d'énergie HT et électricité – faisabilité géologique à confirmer d'ici 2018 - 2020* ➔ *Planification / mesures conservatoires réseaux HT + BT : réserver des tracés sur un axe nord-sud* **Aspects environnementaux liés à la mobilité** 5. Atteindre une répartition modale exemplaire du point de vue environnemental pour les habitants et usagers du PAV : - > 30% TC - > 40% MD - < 30% TI à travers la mise en œuvre des principes suivants : ➔ *Mixité fonctionnelle* ➔ *Desserte optimale TC* ➔ *Réseau MD attractif et sans discontinuités* ➔ *Politique de stationnement (localisation ; ratio restrictif)* 6. Favoriser l'utilisation du réseau ferroviaire pour l'approvisionnement et le désapprovisionnement du PAV (>50% du tonnage de marchandises / déchets acheminés par rail) 7. Canaliser le trafic de transit sur les 2 axes principaux définis et le trafic de desserte sur un nombre limité d'axes préférentiels permettant de limiter les nuisances sonores et la pollution de l'air à l'intérieur des îlots à aménager
2. Qualité de l'air	1. Réduction des émissions de polluants atmosphériques de 70% afin de contribuer à l'atteinte d'une qualité de l'air répondant aux exigences de l'OPAir à l'échelle du cœur de Genève ➔ *Energie : Approvisionnement énergétique largement affranchi des sources d'énergie fossile* ➔ *Mobilité : Maitrise du TIM (mixité fonctionnelle ; politique stationnement ; offre TC ; maillage MD).*
3. Cours d'eau et protection contre les crues	1. Assurer une protection optimale contre les dangers liés aux crues selon la directive « Gestion des dangers naturels, risques liés aux crues » (Avril 2011, DGEau) en supprimant les zones de dangers dans les secteurs du Camembert, au nord de Praille-Ouest et aux Acacias présentes à l'état actuel. 2. Restaurer la continuité des réseaux hydrographiques (Aire ; Drize) dans leurs différentes fonctions : - Ecoulement des débits pour l'ensemble du régime hydrologique : étiage, crue moyenne, crue extrême - Continuité biologique - Trame paysagère et espaces publics en contact avec l'eau - Dans la mesure du possible, restaurer un équilibre naturel entre la nappe superficielle et le cours d'eau La mutation urbaine permet d'envisager la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize (faisabilité technique démontrée), en tant que mesure permettant : ➔ *de restaurer continuité hydrologique en synergie avec les objectifs de continuité biologique et paysagère* ➔ *d'assurer une protection optimale contre les crues*
4. Gestion des eaux pluviales et assainissement urbain	1. Gestion quantitative (limitation des débits rejetés à l'Aire et à la Drize) et qualitative répondant aux exigences de protection des cours d'eau récepteur : ➔ *Limitation de l'imperméabilisation du sol/Restitution de sols perméables (voiries ; places espaces publics) et des toitures en synergie avec les objectifs de biodiversité et d'amélioration du microclimat urbain* ➔ *Favoriser l'infiltration diffuse* 2. Intégrer la gestion de l'eau à ciel ouvert en tant qu'élément du paysage urbain et d'identité du PAV (en lien avec mise à ciel ouvert Aire/Drize) ➔ *Modes de gestion à ciel ouvert permettant de limiter le coût des infrastructures à créer/restaurer* 3. Assurer un traitement adéquat des eaux pluviales polluées (eaux de chaussée à fort trafic) ➔ *Modes de traitement des eaux de chaussées polluées extensifs intégrés aux aménagements paysagers*
5. Nature et biodiversité	1. Restaurer les continuités aquatiques de l'Aire et de la Drize ➔ *Assurer la migration piscicole sur le cours de la Drize (a priori non envisageable en l'état pour l'Aire : maintien d'un tronçon couvert de 600 m avec nécessité de mise en œuvre d'un chenal d'écoulement suspendu)* ➔ *Valoriser le potentiel naturel et paysager que présente la nouvelle embouchure de l'Aire/Drize dans l'Arve* 2. Mettre en œuvre la préservation et le développement des continuités terrestres ➔ *Conserver et connecter les milieux rudéraux et prairiaux de qualité identifiés (coteau de Lancy, sites rudéraux liés au ballasts ferroviaires)* ➔ *Conforter le cordon boisé longeant l'Arve* ➔ *Intégrer des espaces naturels favorable à la faune et à la flore locales accompagnant la remise à ciel ouvert de l'Aire/la Drize* 3. Développer un patrimoine arboré ➔ *Plantations d'alignements d'arbres le long des boulevards urbains structurants à réaménager* ➔ *Accompagnement par la mise en place d'espaces verts de qualité (arborisation minimale, gestion différenciée, espèces indigènes) intégrant un vaste parc urbain* 4. Développer une trame verte et bleue de qualité ➔ *Mise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize, aménagements intégrant les objectifs de continuité paysagère* ➔ *Mise en place d'un vaste parc urbain* ➔ *Définir des exigences pour les espaces verts (plantations indigènes : 50-75 % et 100% pour la croix verte)* ➔ *Densifier le cordon boisé le long de l'Arve* *5.* Préserver les dégagements paysagers majeurs

Domaines	Objectifs d'exemplarité environnementale
5. Nature et biodiversité (suite)	6. Préserver et favoriser les espèces faunistiques d'intérêt ainsi que la conservation de leurs milieux (zones rudérales et prairiales) : ➔ *Conserver les zones rudérales et prairiales favorables au faucon crécerelle, tarier pâtre, vipère aspic, orthoptères…* ➔ *Aménagements adéquats (favoriser l'implantation d'arbres fruitiers, l'implantation de nichoirs et gîtes à chauve-souris, favoriser la gestion extensive des espaces verts et milieux d'intérêt)* 7. Application systématique des principes favorables à la nature en ville : ➔ *Aménagements favorables à la faune et à la flore : nichoirs, vitrage anti-collision pour l'avifaune etc.* ➔ *Aménager des toitures et façades végétalisées* ➔ *Aménager les espaces verts des parcelles privées en cohérence avec la qualité écologique des zones de verdure publiques*
6. Protection des sols	1. Augmenter l'emprise des sols naturels, actuellement 38 hectares soit 16% du périmètre à une valeur minimale de 25% soit 58 hectares en concrétisant la mise en œuvre du réseau d'espaces verts planifié. ⇨ Objectif en synergie avec la trame verte et la gestion qualitative (traitement par infiltration) et quantitative (infiltration diffuse) des eaux pluviales
7. Protection des eaux souterraines	**Nappe du Genevois** 1. Assurer une protection absolue de la nappe du Genevois au sud du périmètre ➔ *Interdiction d'implanter des sondes géothermiques et des fondations profondes* **Nappe superficielle Carouge-La Praille** 2. Maintien de l'intégrité et du régime d'écoulement de la nappe superficielle (Carouge-La Praille) et amélioration de la qualité des eaux ➔ *Définir des règles d'aménagement du sous-sol permettant d'éviter les effets de barrage (sous-sols des bâtiments ; extraction complémentaire de volumes de graviers à des fins de valorisation)* 3. Optimiser les interactions eaux pluviales/nappe/cours d'eau dans le cadre de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize ➔ *Préciser les modalités d'implantation/aménagement et des vocations des différents tronçons remis à ciel ouvert* 4. Optimisation de la fonction de réservoir tampon de la nappe pour certains types d'utilisation : arrosage, lavage des places extérieures (intérêt à confirmer)
8. Protection contre le bruit – Qualité de l'ambiance sonore	1. Créer un futur quartier avec une ambiance sonore adéquate en fonction de la mixité d'affectation envisagée permettant : a. de respecter les valeurs suivantes en matière d'exposition au bruit routier, ferroviaire et des installations fixes : - Zones de logements et zones calmes de délassement : valeurs limites d'immission du DS II - Zones mixtes (logements et activités) respect du DSII ou DSIII selon la prépondérance - Zones d'activités : au minimum valeurs limites d'immission du DS III et IV en fonction de leur nature b. d'assurer une protection optimale contre les nuisances sonores spécifiques, survenant principalement en période nocturne en lien avec les activités de délassement (établissements publics) et l'exploitation des voies ferroviaires ➔ *Limitation et concentration géographique des sources de bruit majeures :* - *Réduction du bruit routier à la source selon plan assainissement OPB pour les axes concernés* - *Concept de desserte TIM par « poches » permettant de maîtriser les flux de trafic à l'intérieur des ilots urbains* - *Regroupement des entreprises des secteurs des déchets / construction en un « pôle déchets/matériaux »* ➔ *Répartition générale des affectations, mise en œuvre d'espaces tampon et mixité adéquate entre logements et activités afin d'implanter des activités non ou peu sensibles au bruit à proximité des sources d'émissions significatives :* - *Routes : Voie Centrale, routes des Jeunes et routes des Acacias* - *Gare marchandise et rail (gêne importante de nuit)* - *Activités : regroupées en un nombre limité de sites* ➔ *Concrétisation des principes d'aménagement permettant de limiter la propagation du bruit :* - *Formes urbaines permettant d'optimiser l'effet écran le long des axes routiers principaux* - *Remodelages topographiques dans espaces tampon en lien avec objectifs paysagers / biodiversité*
9. Gestion des déchets et des matériaux de déconstruction	**Gestion des déchets** 1. Optimisation de la fonction de gestion des déchets déjà assurée actuellement par le périmètre PAV au service de l'ensemble du cœur urbain de Genève : *« fonction de gestion des catégories de déchets dont le tonnage issu du centre urbain est important et qui impliquent des opérations de tri-massification-conditionnement avant le transfert par le rail ou l'autoroute »* en améliorant les aspects logistiques, d'intégration urbaine et de la maîtrise des ressources. 2. Suppression des nuisances liées aux sites disséminés actuels ➔ *Création d'un « pôle déchets » regroupant les fonctions de gestion des déchets et des matériaux de déconstruction sur un seul secteur situé dans la partie sud du secteur C (emprise nécessaire environ 2 hectares)* **Géomatériaux et matériaux d'excavation** 3. Optimisation de l'implantation des volumes de sous-sol en fonction de la présence de graviers valorisables ➔ *Privilégier le nord du PAV pour les activités nécessitant des volumes de sous-sol importants : Valoriser 100% des matériaux d'excavation graveleux*
10. Sites pollués	1. Favoriser l'assainissement des trois sites contaminés dans le cadre du projet urbain : coordination des travaux nécessaires, optimisation des emprises et profondeurs des aménagements prévus
11. Risques technologiques	1. Concrétiser les opportunités de rénover/réimplanter les infrastructures à risques identifiées (Patinoire des Vernets ; Idéal Chimic ; fonction de transit de substances dangereuses exercée par la gare de La Praille) afin de diminuer/supprimer les risques potentiels présents 2. Eviter d'implanter des installations à forte fréquentation de personnes (commerces, activités, logements) ou des installations pour personnes vulnérables (crèches, écoles, EMS, hôpitaux…) dans le rayon d'influence des infrastructures soumises à l'OPAM, selon la situation actuelle : ➔ *Rayon de 300 m de la gare de la Praille (yc entreprises CTG-AMT) et des voies CFF* ➔ *Rayon de 150 m autour du centre sportif des Vernets et de 100 m autour d'Ideal Chimic et de l'atelier Cagnon*
12. Patrimoines et sites	1. Mise en valeur du patrimoine bâti dans le cadre du projet de mutation urbaine 2. Identifier des fonctions permettant de valoriser les objets inventoriés en conservant leur substance : - Bâtiments Arcoop et Sicli - Parc et château de Lancy - Ensembles fin XIXème – début XXème

Au niveau territorial, trois types d'objectifs peuvent être distingués :

- Les objectifs à concrétiser sous forme de trames et de réseaux
- Les enjeux localisés
- Les principes globaux d'aménagement à appliquer aux différentes entités

5.2.1 Objectifs à concrétiser sous la forme de trames / réseaux

Les objectifs à développer au sein du PAV se présentant sous la forme de réseaux/trames sont :

- La remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize
- Le renforcement de la trame verte (fonctions paysagère et biodiversité) et le développement des continuités terrestres et aquatiques pour la faune et la flore
- La mise en œuvre de réseaux énergétiques permettant d'alimenter le PAV et les quartiers voisins en assurant un équilibre entre l'exploitation des ressources et les besoins (valorisation des rejets et des excédents selon le principe d'écologie industrielle.

Ces éléments sont présentés à la figure ci-dessous.

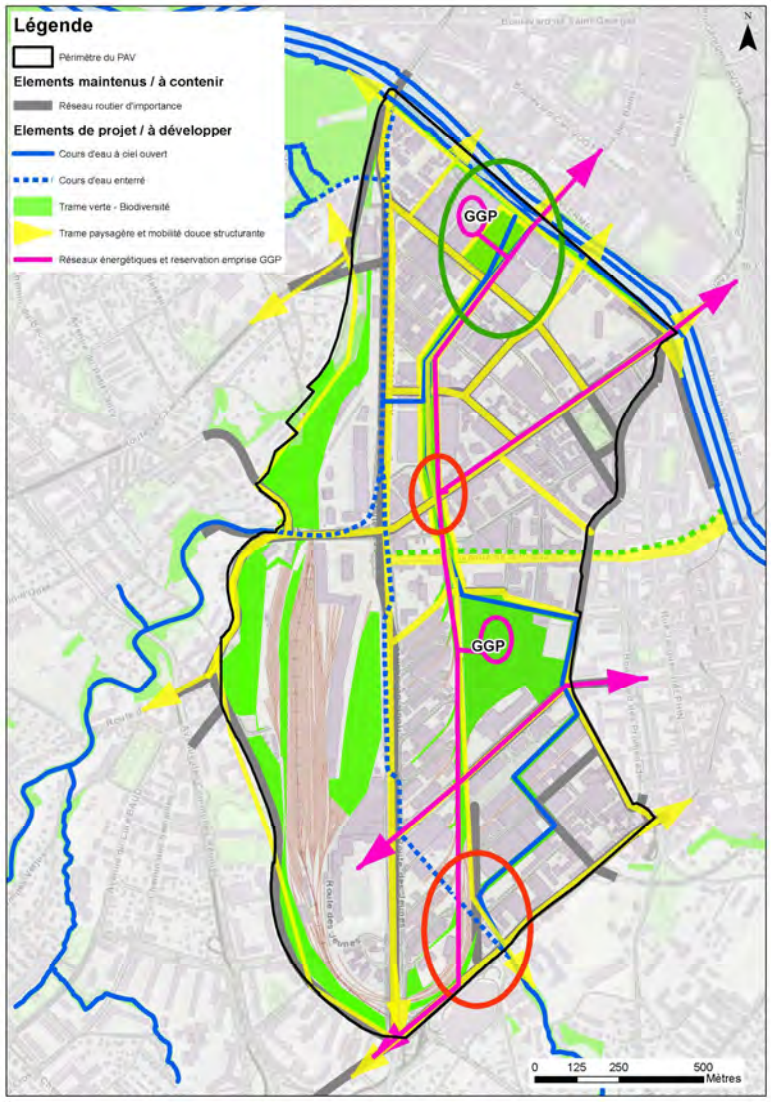


Figure 36: Synthèse des objectifs sous formes de réseaux / trames (O : zones de frottement - O : zones de synergies possibles)

Des **synergies** sont identifiées en ce qui concerne la mise en œuvre des différentes trames et réseaux à développer du point de vue environnemental (aspects cours d'eau / nature / paysage / mobilité douce / réseaux énergétiques). Moyennant une planification et une conception adéquates (accès latéraux pour des véhicules lourds à intervalles réguliers), la superposition d'une trame paysagère et d'un réseau énergétique est tout à fait envisageable, même dans l'optique d'un réseau à ciel ouvert : développement d'une nouvelle forme de paysage urbain matérialisant les exigences d'un approvisionnement énergétique durable.

Les **conflits potentiels** (« zones de frottement ») sont identifiés entre la mise en œuvre des trames environnementales et des réseaux routiers existants ou planifiés, par exemple entre la mise en œuvre de la nouvelle desserte routière planifiée pour le secteur Grossellin et l'espace nécessaire à la mise à ciel ouvert de la Drize au sud de la route de Saint-Julien, où d'autres enjeux, tels que la protection contre le bruit ferroviaire sont également à prendre en compte.

Ces secteurs à enjeux devront faire l'objet de « zooms » dans une approche pluridisciplinaire permettant de définir les principes d'aménagement et conditions à remplir afin d'atteindre les différents objectifs fixés.

Un autre exemple est constitué par l'aménagement du secteur de l'Etoile, qui devra intégrer en tant qu'élément structurant du projet urbain la passage de la Drize à ciel ouvert.

5.2.2 Enjeux localisés

La présente étude EES a permis d'identifier des enjeux localisés nécessaires pour atteindre l'objectif d'exemplarité environnementale. Les éléments principaux sont notamment les suivants :

- *Energie* : Réservation **deux emplacements pour la géothermie grande profondeur** (1.5 ha en phase de réalisation – 5'000 m² en phase d'exploitation) au nord et au sud du PAV
- *Bruit* : Définir les mesures de protection et conditions à prévoir afin de faire coexister de manière adéquate le maintien de la **desserte ferroviaire industrielle au sud du PAV** avec l'aménagement futur des secteurs Camembert, Grosselin et Praille-Ouest.
- *Gestion des déchets* : Création d'un **pôle déchets** proche du rail et de l'autoroute, dans le secteur Praille-Ouest (emprise nécessaire :2 ha) permettant de pérenniser la fonction de gestion des déchets déjà assurée par le PAV en supprimant les nuisances liées aux sites disséminés actuels
- *Nature et biodiversité* :
    - Aménagement d'un **parc urbain** (7ha) au centre du PAV
    - **Aménagement de l'embouchure de l'Aire/Drize dans l'Arve** afin de valoriser l'important potentiel naturel et paysager présent
    - Conserver, favoriser et connecter les **milieux rudéraux et prairiaux** de qualité
- *Sites pollués* : assainissement nécessaire de trois **sites contaminés**
- *Risques technologiques :* Prise en compte des règles d'affectation et d'aménagement à respecter dans le rayon d'influence **infrastructures à risques** identifiées constituées par : la patinoire des Vernets ; CTG-AMT, Idéal Chimic et la gare de La Praille.
- *Patrimoine et sites :* la protection des **objets classés et d'intérêt** pour le patrimoine bâti (Arcoop, Sicli, Maison forte de la Tour (Lancy), Parc et château de Lancy, Ensembles fin XIXème – début XXème siècle)

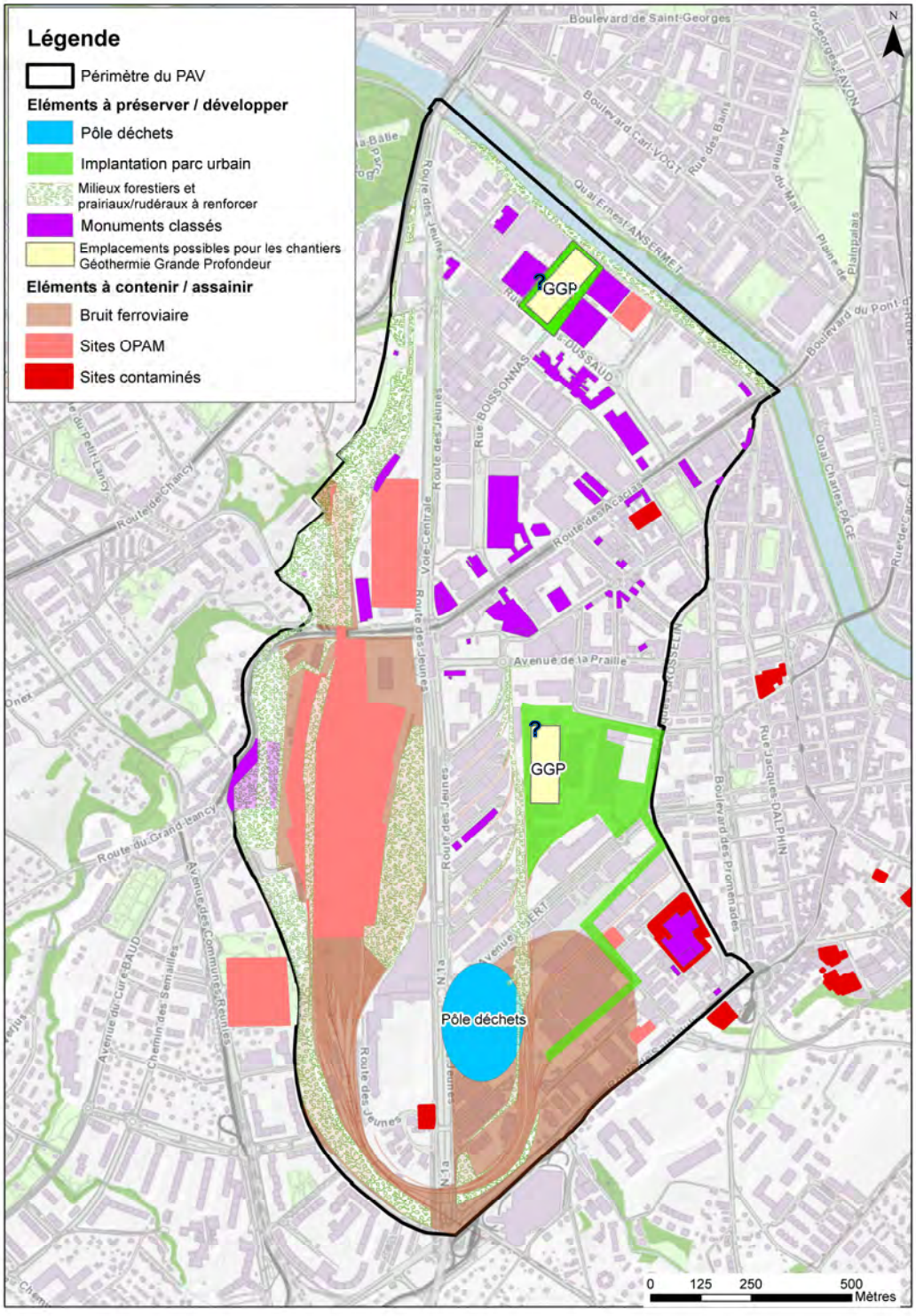


Figure 37 : Synthèse des objectifs sous formes d'enjeux localisés

Des **synergies** peuvent être exploitées entre la création d'un important parc urbain (7 ha) au centre du PAV et l'aménagement de l'embouchure de l'Aire avec l'Arve au nord du PAV d'une part et l'importante emprise de chantier /1.5 ha) nécessaire à l'implantation d'une ou deux centrales de géothermie grande profondeur, pour autant que la faisabilité d'exploiter cette ressource à l'intérieur du périmètre PAV soit confirmée.

La concrétisation de cette synergie implique de définir un planning de mise en œuvre coordonnée, intégrant les incertitudes et les échéances prévisibles du programme cantonal « Géothermie 2020 »

- Jusqu'en 2018 – 2020 : Attente de la vérification de l'aptitude du périmètre PAV à la valorisation de la GGP - réservation d'une emprise de 1,5 hectare à l'intérieur des 2 sites considérés, non aménagés de manière définitive
- Horizon 2018 – 2020 : prise en compte du déroulement d'un chantier de grande envergure dans le cadre de l'aménagement et de l'utilisation des surfaces restantes des 2 sites concernés.
- Au-delà de l'horizon 2018 – 2020 : aménagement définitif du site concerné avec implantation d'une centrale d'exploitation de la GGP d'une emprise de l'ordre de 5'000 m^2 (implantation partiellement enterrée envisageable)

Dans le même état d'esprit, les synergies sont à exploiter au niveau des 3 sites contaminés à assainir : une planification conjointe des travaux d'assainissement et d'aménagement futur des emprises concernées, le plus en amont possible, permet d'exploiter toutes les possibilités d'optimisation des coûts et des délais.

5.2.3 Principes d'aménagement à appliquer aux différentes entités

Les principes d'aménagement à appliquer de manière générale à l'ensemble des entités à urbaniser du PAV sont résumés ci-après :

Energie	- Favoriser la construction de bâtiment au **standard THPE** - Stimuler **l'assainissement énergétique** - Valoriser de manière optimale les sous-sols (**sondes géothermiques**), les toitures (**panneaux solaires**) et l'orientation des **façades** - **Raccordabilité sur l'extérieur** à des ressources « basse température »
Gestion des eaux pluviales et assainissement urbain	- Limitation de **l'imperméabilisation** des sols - Favoriser la **rétention des eaux en toiture** - **Traitement des eaux de chaussées** polluées
Nature et biodiversité	- Arborisation et végétalisation permettant d'agir sur le micro-climat urbain - Préserver le dégagement des paysages majeurs - Application des principes de « **nature en ville** » : toitures et façades végétalisées, aménagements favorables à la faune (nichoirs, vitrages anti-collision…) et aménagement des espaces verts privés en cohérence avec la qualité écologique des zones de verdure publiques
Protection des sols	- Augmenter l'emprise de **sols naturels**
Protection des eaux souterraines	- **Protection absolue du Genevois** : pas d'implantation de sonde au sud du périmètre - Maintien de **l'intégrité et du régime hydraulique de la nappe de Carouge-La Praille** : règles d'aménagement des sous-sols
Bruit	- **Répartition des affectations** pour atteindre un niveau sonore adéquat :implanter des activités peu sensibles au bruit à proximité des sources d'émissions significatives (routes / gare et rails / activités bruyantes) - **Formes urbaines** permettant de favoriser un effet écran
Matériaux d'excavation	- Implantation des volumes de sous-sol en fonction de la présence de **graviers valorisables**

Des **synergies** sont à relever globalement entre les objectifs des différents domaines. Le principe d'augmentation de l'emprise des sols naturels est notamment en synergie avec :

- les objectifs de développement des trames verte et bleue
- les principes de gestion quantitative (limitation de l'imperméabilisation des sols et favorisation de l'infiltration diffuse) et qualitative (traitement par infiltration) des eaux pluviales
- les objectifs de « nature en ville » et de développement des espaces verts et du patrimoine arboré

Des conflits potentiels sont cependant à relever en ce qui concerne la valorisation des toitures, entre les 3 fonctions environnementales principales :

- production d'énergie renouvelable : implantation de panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques
- rétention des eaux pluviales
- végétalisation favorable au développement de la biodiversité,

ainsi qu'avec des fonctions sociales (aménagement de terrasses) et techniques.

Une synthèse des conditions à remplir afin d'atteindre les différents objectifs pouvant être remplis par les toitures avec mise en évidence des moyens de conciliation et les incompatibilités entre les différentes fonctions a été réalisée dans le cadre de l'élaboration de la présente EES.

5.3 Eléments à considérer dans le cadre du processus de réalisation du quartier PAV

Le déroulement des chantiers liés à la mutation urbaine doit être planifié à l'échelle de vastes secteurs cohérents avec la réalisation prioritaire des nouvelles voiries de desserte et des bâtiments qui y sont implantés à proximité.

Les objectifs à atteindre durant la réalisation du quartier PAV par domaine environnemental sont présentés dans le tableau ci-après.

Domaines	Objectif à atteindre
Energie	- Planification de la mise en œuvre des réseaux de transport thermique par tronçons cohérents en coordination avec la mise à ciel ouvert des cours d'eau - Planifier la réservation de deux emprises (min. 1.5 ha chacune) pour la réalisation de la géothermie grande profondeur - Phase transitoire : valorisation des centrales thermiques existantes
Qualité de l'air	Dans le cadre du processus de mutation urbaine : - Limiter les émissions de polluants (particules fines ; NOx) et de CO_2 grâce à une stratégie de déconstruction adéquate réduisant les flux et les distances de transport - Mise en œuvre d'infrastructures de stockage tampon/traitement adéquates à l'intérieur du périmètre PAV avec dispositifs efficaces de maîtrise des nuisances - Appliquer systématiquement les **meilleurs pratiques en matière de protection de l'air** en phase de chantier selon les recommandations et directives en vigueur
Cours d'eau, protection contre les crues et gestion des eaux pluviales	Planification de la mise en œuvre par tronçons cohérents permettant de garantir la continuité hydraulique et écologique en phase transitoire. Maîtrise foncière et mesures anticipées et conservatoires à prévoir au niveau de l'environnement bâti et des réseaux structurants à maintenir. Planifier la transition vers une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert dans les secteurs définis en cohérence avec le maintien du réseau actuel en phase transitoire.
Protection contre le bruit	Dans le cadre du processus de mutation urbaine : - **Anticiper dans toute la mesure du possible la relocalisation / regroupement planifiés des activités bruyantes** avant la mise en service des nouveaux logements - Planifier dans toutes la mesure du possible l'exécution des travaux à l'échelle de vastes secteurs cohérents de manière à limiter les conflits entre phases de chantier et habitants - Appliquer systématiquement les **meilleurs pratiques en matière de protection contre le bruit** en phase de chantier selon les recommandations et directives en vigueur
Gestion des matériaux de déconstruction, d'excavation et des sols	- Processus de déconstruction/reconstruction génèrera d'importants volumes de matériaux : recycler 90% des matériaux de déconstruction minéraux, si possible à l'échelle locale - **Création d'un ou plusieurs pôles matériaux – déchets de déconstruction** à l'intérieur du périmètre PAV permettant de maximiser la valorisation des matériaux à l'échelle locale (optimisation des fonctions de tri, stockage tampon et traitement spécifique).
Sites pollués	- Coordonner la planification et le déroulement des travaux de mutation urbaine et **d'assainissement des 3 sites contaminés** concernés afin d'optimiser les délais et les coûts globaux.

On constate qu'une partie importante des enjeux environnementaux de la phase de réalisation est liée à la gestion des flux considérables de matériaux (environ 1'100'000 m^3) qui seront générés par le processus de déconstruction – réaménagement.

Dans ce contexte, la mise à disposition à l'intérieur ou à proximité immédiate du périmètre PAV et dès le début du processus de réalisation, de sites adéquats de stockage tampon et de traitement des matériaux revêt une importance primordiale afin de refermer au maximum le cycle de matière par une revalorisation locale des matériaux et réduire les impacts liés aux transports.

5.4 Cohérence globale : développement d'un quartier attractif

La présente approche EES a permis de mettre en évidence que la plupart des objectifs d'exemplarité environnementale sont à considérer comme des leviers pour l'atteinte de l'objectif d'un quartier attractif pour les habitants et les activités économiques et sociales qui vont s'y développer ou s'y implanter.

Les domaines principaux avec un impact favorable sur la qualité de vie au sein du quartier sont :

Domaines	Intérêts pour les habitants et les activités économiques
Energie	- Diminution des coûts d'exploitation liés aux chauffage - Image positive, renforcement du sentiment d'appartenance au quartier
Air et Bruit	- Santé des habitants et des usagers du PAV et qualité de vie urbaine
Cours d'eau et protection contre les crues : remise à ciel ouvert	- Diminution des risques pour les personnes et les biens Valeur paysagère - Agrément loisirs - Image positive, renforcement du sentiment d'appartenance
Nature : Principe de « nature en ville »	- Diversité paysagère, zones de délassement - Impact favorable sur le microclimat urbain - Image positive, renforcement du sentiment d'appartenance
Déchets / Matériaux de construction : Pôle unique	- Limitation des nuisances à un emplacement (bruit, odeurs, poussières..) - Image positive, matérialise une des contributions du quartier au service d'un approvisionnement/désapprovisionnement durable du centre de Genève
Sites pollués : assainissements	- Diminution des risques pour la santé - Augmentation de la valeur foncière des emprise concernées

Sur le court terme, la réalisation de forages de géothermie grande profondeur peut constituer des nuisances pour les voisins directs (bruit, trafic de chantier, impact paysager,…). Cependant, ces inconvénients sont à mettre en balance avec l'intérêt énergétique à long terme au niveau du quartier PAV mais aussi au niveau cantonal, largement prépondérant.

Par ailleurs, certains objectifs idéaux tels que le respect des valeurs limites d'immission de bruit du degré de sensibilité DSII pour les logements semblent difficiles à atteindre intégralement. Les moyens de concrétiser cet objectif devront être précisés aux stades ultérieurs de planification en tenant compte des contraintes liées à un processus de mutation d'un quartier déjà urbanisé et traversé par plusieurs axes de transit majeurs de l'agglomération genevoise.

CSD INGENIEURS SA

Eric Säuberli p.o. Louise Gilbert

Genève, le 31 mars 2014

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

PDQPAV

PLAN DIRECTEUR DE QUARTIER "PRAILLE-ACACIAS-VERNETS"

ETUDE ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE

ANNEXES

GE1304

Annexe Nature_A : Méthodologie et source des données

Méthodologie

Les investigations ont été réalisées selon la méthodologie et les étapes suivantes :

- Recherches bibliographiques et synthèse de la documentation et des données existantes.
- Visite du site et relevés de végétation.
- Cartographie et analyse des valeurs naturelles et paysagères dans le périmètre d'influence du projet.
- Cartographie et évaluation de la valeur écologique des milieux présents dans le périmètre d'étude.
- Mise en évidence des points de conflits et opportunités de développement pour la planification du projet.

Sources des données

La bibliographie consultée est la suivante :

- LUGRIN & Cie, 2003. Atlas des Oiseaux nicheurs du canton de Genève, Genève. Editions Nicolas Junod.
- Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève, 2006. Inventaire des plantes vasculaires du canton de Genève avec Liste Rouge.
- Ecotec, 2006 : Plan de gestion des prairies, phase I. 31p.
- Delarze, R & Y. Gonseth, 2008. Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Busigny. 424 p.
- Plan directeur communal de la ville de Lancy, 2008
- Plan directeur communal de la ville de Genève, 2009
- Plan directeur communal de la ville de Carouge, 2009
- AWP.HHF.CITEC, 2011. Image directrice des espaces publics et de la mobilité
- Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève, 2011. Conservation des plantes vasculaires du canton de Genève : espèces et sites prioritaires.
- Projet de Plan directeur cantonal « Genève 2030 », 2013

Les investigations qui ont été menées pour l'appréciation des valeurs paysagère et floristique du site sont les suivantes :

- Relevés des types de végétation présents effectués les 26 et 30 avril ainsi que le 1er mai 2012.
- Extraction de la base de données INFO FLORA sur le périmètre d'étude.
- Extraction de la base de données des CJB pour l'obtention des périmètres des sites prioritaires flore.

Les investigations qui ont été menées pour l'appréciation de la valeur faunistique du site sont le résultat des extractions de données auprès du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF) et du centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles de Suisse (KARCH) en ce qui concernent les groupes suivants : mammifères, orthoptères, lépidoptères, reptiles et amphibiens. Des données complémentaires ont été récoltées auprès de la CCO-Genève et de l'association la Libellule.

Annexe Nature_B : Milieux naturels et structures paysagères

Les milieux répertoriés lors de la phase de terrain sont visibles sur la figure 7 : carte des milieux naturels et structures paysagères et sont présentés ci-dessous, par ordre d'importance en termes de surface :

- Les gazons et les prairies artificiels : 92'000 m^2 (code Delarze 4.0)

Caractéristiques du milieu urbain, ce sont des surfaces dont le sol a été travaillé mécaniquement (terrassement) et ensemencé. Ces milieux sont composés essentiellement d'espèces de graminées non indigènes et sont régulièrement entretenus (cf. Figure 1).

Elles se concentrent principalement dans le secteur des Acacias, avec entre autre le Parc des Acacias, les zones de verdure de la piscine et de la caserne des Vernets, ainsi que celles des immeubles privatifs situés notamment rue du Léopard et rue des Caroubiers. Elles sont également présentes sur la commune de Lancy, le long du talus située entre les voies CFF et l'avenue Eugène Lance (sud du périmètre) et en bordure de la route du Grand-Lancy (nord du périmètre). Le talus comprend de nombreux immeubles et propriétés privées pourvus de zones de verdure et de jardins, mais aussi le parc de la mairie qui regroupe trois sites prioritaires flore sur une surface de 30 m^2. Pour plus de détails, les sites prioritaires flore font l'objet du paragraphe 0.

Figure 1 – Gazon situé à proximité de la piscine des Vernets

- Les terrains rudéraux : 76'000 m^2 (code Delarze 7.1)

Il s'agit de surfaces de décombres et des terrains en friche qui abritent une végétation spontanée bien souvent indigène, de composition et d'allure variable. Cette végétation est très répandue sur les ballasts ferroviaires qui ceinturent la Route des Jeunes par exemple, et se développe sous la forme de pelouse clairsemée laissant apparaitre un substrat graveleux ou caillouteux. Des surfaces de friches prairiales, dominées par une flore nitrophile, sont également visibles dans la zone industrielle du secteur Praille ouest (cf. Figure 2). Ces sites laissés à l'abandon sont de moins en moins fréquents en ville et les milieux qui s'y développent peuvent abriter des espèces menacées comme en témoigne le nombre élevé -9- de sites prioritaires flore. Ils représentent une surface de 59'000 m^2 soit près de 80% des milieux rudéraux relevés à l'intérieur du périmètre d'étude. Pour plus de détails, les sites prioritaires flore sont traités au paragraphe 0.

Figure 2 – Végétation rudérale en marge de la voie CFF, Carouge

- Les forêts de feuillus urbaines et riveraines : 31'000m^2 (code Delarze 6.3)

Les milieux forestiers relevés sont constitués d'une bande riveraine clairsemée au bord de l'Arve, depuis la route des Acacias jusqu'à la Jonction (cf. Figure **3**), ainsi que d'une bande de forêt suburbaine atypique située dans le parc de Surville, sur le coteau de Lancy. Cette dernière est inscrite au cadastre forestier et possède une fonction prioritaire « nature » qui témoigne de son importance pour la conservation de

refuges pour la petite et grande faune notamment. La fonction secondaire qui lui est attribuée est celle d'espace forestier pour lequel les aspects écologiques, sociaux et économiques sont d'égale importance.

Figure 3 – Végétation des bords de l'Arve, Genève

- Les prairies grasses riches en espèces : 3'100 m2 (code Delarze 4.5.1)

Dominées par des graminées indigènes telles de l'avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*), la houlque laineuse (*Holcus lanatus*) mais aussi, bien que moins présent, le brome (*Bromus erectus*). Ces milieux occupent des sols relativement fertiles. Les zones correspondant à ce type de milieu dans le périmètre d'étude se situent sur le grand talus localisé en contrebas des parcs Surville et Marignac, sur la commune de Lancy (cf. Figure 4). L'anthyllide vulnéraire ainsi que le genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*) témoignent d'un potentiel séchard intéressant.

Figure 4 – Talus prairial riche en espèces : aux premiers plans *Anthyllis vulneraria* et *Genista tinctoria*, Lancy.

- Les prairies mi-sèches : 1'500 m2 (code Delarze 4.2.4)

Dominée par le Brome (*Bromus erectus*), la prairie mi-sèche du parc Chuit présente à l'intérieur du périmètre du PAV, est une prairie à orchidées de type *Mesobromion* qui se développe sur un sol calcaire

bien drainé. Il s'agit d'un milieu inscrit à l'annexe 1 de l'OPN, particulièrement riche d'un point de vue floristique et faunistique. La prairie du parc est gérée par la commune de Lancy et fait l'objet d'un plan de gestion (Ecotec, 2006).

- Structures paysagères

En dehors des surfaces de milieux naturels identifiées précédemment, les haies et alignements arborés jouent également une fonction biologique non négligeable en milieu urbain et périurbain pour le déplacement et la survie de la faune.

Les structures paysagères correspondent à des alignements d'arbres et/ou d'arbustes, plus ou moins fortement anthropisés, issus de plantations et entretenus régulièrement (cf. Figure 5 et Figure 6). Leur valeur écologique est très variable et dépend en grande partie de leur composition végétale. Toutefois elles présentent un intérêt notable en tant qu'élément structurant l'espace urbain et contribuant à la qualité du cadre de vie des citadins. Ainsi ces deux types de structure, haie et alignement, ont été classés en deux catégories :

- les haies et alignements d'arbres majoritairement composés d'essences indigènes propices à la faune locale
- les haies et alignements d'arbres composés majoritairement d'essences exogènes, limitent la biodiversité. Ce dernier cas est particulièrement bien représenté dans le secteur des Acacias et le long des grandes voies de circulations, telles que la route des Acacias, la route des Jeunes et l'avenue Jacques Grosselin.

Figure 5 - Alignement arboré, commune de Lancy

Figure 6 - Alignement arbustif, commune de Lancy

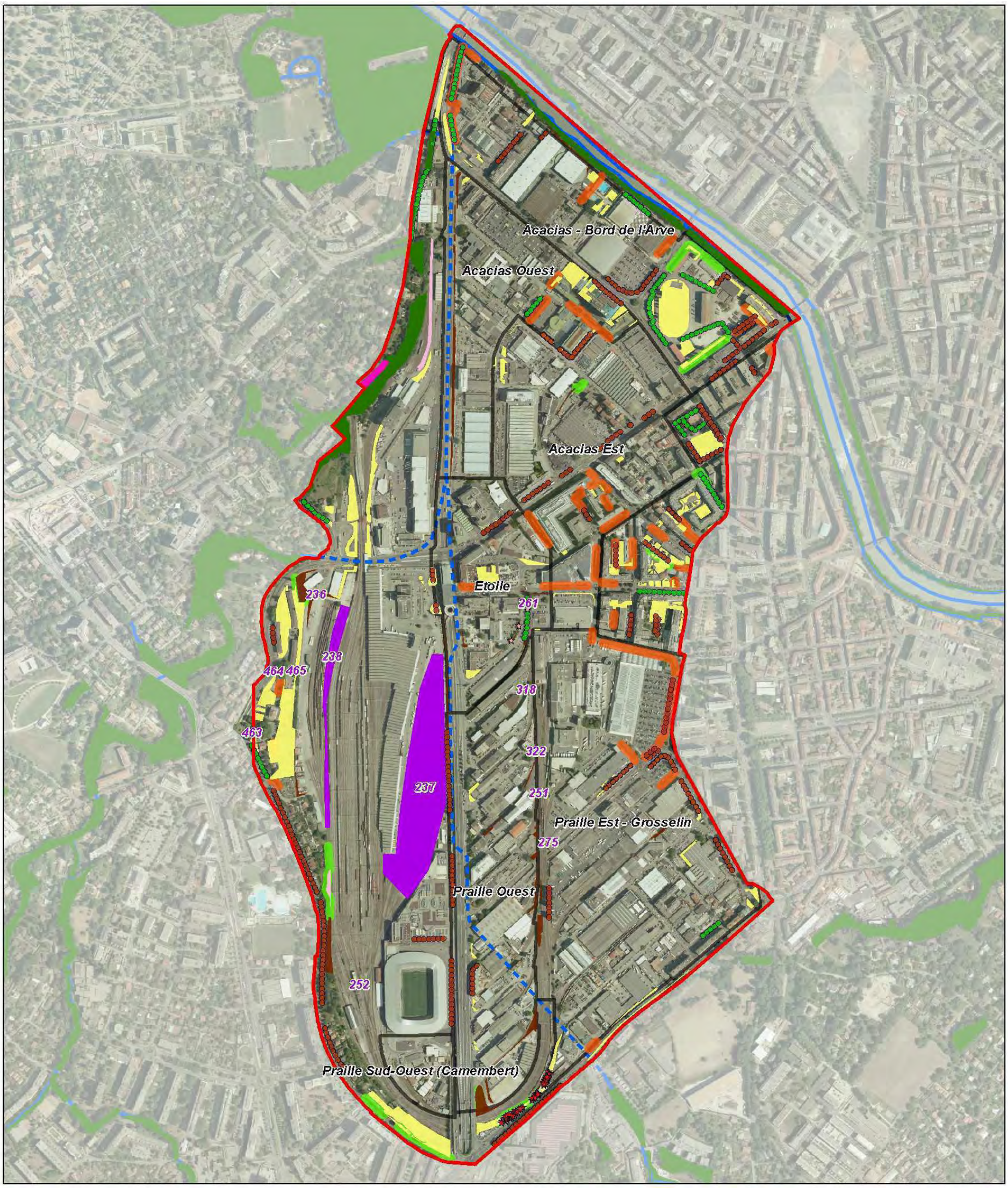


Figure 7 : Carte des milieux naturels et paysagers du périmètre d'étude

Flore menacée

L'extraction de la base de données d'Info Flora mentionne, à l'intérieur du périmètre du PAV, 32 espèces d'intérêt dont le statut de menace fédéral est au moins vulnérable. Parmi ces 32 espèces, 9 ne sont pas menacées au niveau cantonal et 11 n'ont pas encore de statut défini (espèces non évaluées en caractère gris). Ainsi donc parmi les espèces les plus menacées, la grande majorité des espèces est de type rudéral et est inféodée aux milieux secs et rudéraux présents sur les ballasts ferroviaires.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut CH	Statut GE	Dernière observation	Commune
Bromus japonicus Thunb.	Brome du Japon	EN		2001	Lancy
Bupleurum rotundifolium L.	Buplèvre à feuilles rondes	EN	RE	2005	Genève
Cerastium glutinosum Fr.	Céraiste glutineux	VU	VU	2001	Lancy
Chenopodium murale L.	Chénopode des murs	EN	CR	1995	Lancy
Chenopodium strictum Roth	Chénopode dressé	EN		2004	Lancy
Consolida regalis Gray	Dauphinelle consoude	VU	RE	2001	Lancy
Crepis foetida L.	Crépide fétide	VU	VU	2009	Lancy
Crepis setosa Haller f.	Crépis hérissé	VU	LC	2003	Carouge
Epipactis rhodanensis Gévaudan & Robatsch	Epipactis du Rhône	EN	LC	2005	Genève
Euphorbia prostrata Aiton	Euphorbe prostrée	VU		2004	Lancy
Fumaria capreolata L.	Fumeterre grimpante	VU	LC	2003	Lancy
Gagea villosa (M. Bieb.) Sweet	Gagée des champs	EN	CR	2004	Lancy
Galium parisiense L.	Gaillet Parisien	EN	CR	2009	Lancy
Glaucium corniculatum (L.) Rudolph	Glaucienne en cornet	RE		1993	Carouge
Heliotropium europaeum L.	Héliotrope d'Europe	VU	LC	2003	Lancy
Herniaria hirsuta L.	Herniaire velue	VU	EN	2004	Lancy
Lactuca virosa L.	Laitue vireuse	VU	EN	2003	Lancy
Lepidium graminifolium L.	Passerage à feuilles de graminée	VU	EN	2009	Carouge
Linaria genistifolia subsp. dalmatica (L.) Maire & Petitm.	Linaire de Dalmatie	EN		2011	Genève
Misopates orontium (L.) Raf.	muflier des champs	VU	NT	2001	Lancy
Orchis simia Lam.	Orchis singe	VU	LC	2003	Lancy
Papaver argemone L.	Pavot argémone	VU	EN	2009	Lancy
Plantago arenaria Waldst. & Kit.	Plantain des sables	EN		2001	Lancy
Scutellaria altissima L.	Scutellaire élevée	VU		1999	Genève
Senecio vernalis Waldst. & Kit.	Séneçon du printemps	CR		2004	Lancy
Tragus racemosus (L.) All.	Bardanette à grappes	VU		2004	Lancy
Tulipa sylvestris L. s.str.	Tulipe sauvage	EN	LC	2004	Lancy
Verbascum blattaria L.	Molène blattaire	EN	LC	1995	Lancy
Verbascum phlomoides L.	Molène rugueuse	EN		2004	Lancy
Vicia hybrida L.	Vesce hybride	RE		2002	Lancy
Vicia villosa Roth s.str.	Vesce velue	VU	LC	2003	Lancy
Vulpia ciliata Dumort.	Vulpie ciliée	EN	LC	2003	Carouge

Tableau 1 : Espèces végétales dont le statut de menace est supérieur ou égal à « vulnérable » au niveau national

RE	Espèce éteinte localement	LC	Préoccupation mineure
CR	Espèce en danger critique d'extinction	DD	Données insuffisantes
EN	Espèce en danger	NE	Espèce non évaluée
VU	Espèce vulnérable	LC/R	Taxon rare/milieu stable
NT	Espèce quasi menacée		

Site prioritaire Flore

Les sites prioritaires Flore pour le canton de Genève situés à l'intérieur du périmètre d'étude et dans un rayon de 100 m (ces derniers en caractères gris dans le tableau 2 ci-dessous) sont au nombre de 15 et se répartissent sur les communes de Carouge et de Lancy (cf. figure 7). Les site internes au périmètre d'étude totalisent une surface de près de 59'000 m2 dont 75% abritent une végétation rudérale et les espèces prioritaires suivantes : la crépide fétide (*Crepis foetida*), la gagée des champs (*Gagea villosa*), le gaillet de Paris (*Galium parisiense*), l'herniaire hirsute (*Herniaria hiruta*), la laitue vireuse (*Lactuca virosa*), la petite passerage (*Lepidium graminifolium*) et le coquelicot argémone (*Papaver argemone*). Il s'agit de la deuxième plus grande surface en termes de milieux naturels, après les zones de gazons et prairies artificiels relevées. Les surfaces estimées se basent sur les données des CJB, il est important de souligner que certains périmètres ont pu être surévalués afin de faire référence à des lieux bien définis, c'est le cas à la gare de la Praille dont le site prioritaire occupe 50'560 m^2.

N°	Site	Milieu principal	Surface (m^2)	Espèces prioritaires
194	Les Acacias	Forêt riveraine	6300	*Sisymbrium strictissimum*
236	La Praille	Milieux rudéraux	65	*Herniaria hiruta*
237	La Praille	Milieux rudéraux	50560	*Crepis foetida Galium parisiense Papaver argemone*
238	La Praille	Milieux rudéraux	8060	*Crepis foetida Lactuca virosa*
251	La Praille	Milieux rudéraux	10	*Crepis foetida*
252	La Praille	Milieux rudéraux	01	*Lepidium graminifolium*
261	La Praille	Milieux rudéraux	10	*Lepidium graminifolium*
275	La Praille	Milieux rudéraux	10	*Lepidium graminifolium*
318	La Praille	Milieux rudéraux	26	*Lepidium graminifolium*
322	La Praille	Milieux rudéraux	32	*Lepidium graminifolium*
461	Carouge	Gazons	10	*Gagea villosa*
462	Rondeau de Carouge	Gazons	10	*Gagea villosa*
463	Grand-Lancy	Gazons	10	*Gagea villosa*
464	Grand-Lancy	Gazons	10	*Gagea villosa*
465	La Praille	Gazons	10	*Gagea villosa*

Tableau 2 : liste des sites prioritaires et de leurs principales caractéristiques présents dans le périmètre du PAV

Faune

Avifaune

Le périmètre relatif au PDQ PAV ainsi que son aire d'influence comptent neuf espèces potentiellement menacées (NT) et cinq espèces vulnérables (VU) au niveau national, dont le bruant zizi et le choucas des tours, menacés de disparition à Genève. Les espèces présentes en dehors du périmètre relatif au PDQ PAV sont figurées en caractère gris dans le tableau ci-après.

Au niveau de l'aire d'influence: le bruant zizi a été observé dans le parc Navazza-Oltramare, situé dans le périmètre d'influence. L'espèce se rencontre en effet surtout en zones agricoles mais fréquente les espaces ouverts comme les parcs et jardins avec haies denses. La nette rousse et le tadorne de belon sont également observés dans le périmtère d'influence, sur le cours de l'Arve dont le tronçon d'intérêt est situé en zone OROEM, est inscrit à l'inventaire fédéral des paysages (Rhône genevois) et dont les rives sont sous protection (LPRArve). Le harle bièvre, présent tout le long des rives du Rhône et de l'Arve jusqu'en pleine ville ; le martin-pêcheur et le pouillot fitis, affectionnant les forêts riveraines et présents le long du Rhône au niveau du cimetière Saint-Georges, se situent eux aussi dans le périmètre d'influence au niveau des rives du Rhône protégées (LPRRhône).

A l'intérieur du périmètre du PAV : le choucas des tours a été inventorié en limite de périmètre sur les bords de l'Arve (voir la Figure 8) où les grands arbres à cavités présentent un potentiel intéressant de nidification pour l'espèce. Le faucon crécerelle est présent sur la commune de Lancy, au sud du parc Surville. Préférant les zones ouvertes, il se rencontre toutefois dans toutes les régions comme en témoignent l'occupation de nichoirs implantés près de la route des Jeunes et sur les silos du périmètre du Port Franc. Le martinet noir ainsi que l'hirondelle de fenêtre, présents à l'intérieur du périmètre du PAV fréquentent volontiers les zones urbaines et ne sont pas menacées à Genève.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut CH	Statut GE					
		Liste rouge (2010)	Menacé de disparition	Menacé	Vulnérable	Non menacé	Occasionnelle	Disparu
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	VU			x			
Apus apus	Martinet noir	NT				x		
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	NT				x		
Corvus monedula	Choucas des tours	VU	x					
Delichon urbica	Hirondelle de fenêtre	NT				x		
Emberiza cirlus	Bruant zizi	NT	x					
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	NT				x		
Mergus merganser	Harle bièvre	VU				x		
Netta rufina	Nette rousse	NT			x			
Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc	NT				x		
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	VU				x		x
Saxicola torquata	Tarier pâtre	NT				x		
Sylvia borin	Fauvette des jardins	NT				x		
Tadorna tadorna	Tadorne de belon	VU					x	

Tableau 3 : liste des espèces d'oiseaux avec statut de menace observés sur le périmètre d'étude et aux alentours

Statuts Liste Rouge
RE Espèce éteinte localement
CR Espèce en danger critique d'extinction
EN Espèce en danger
VU Espèce vulnérable
NT Espèce quasi menacée
AS Espèce à surveiller

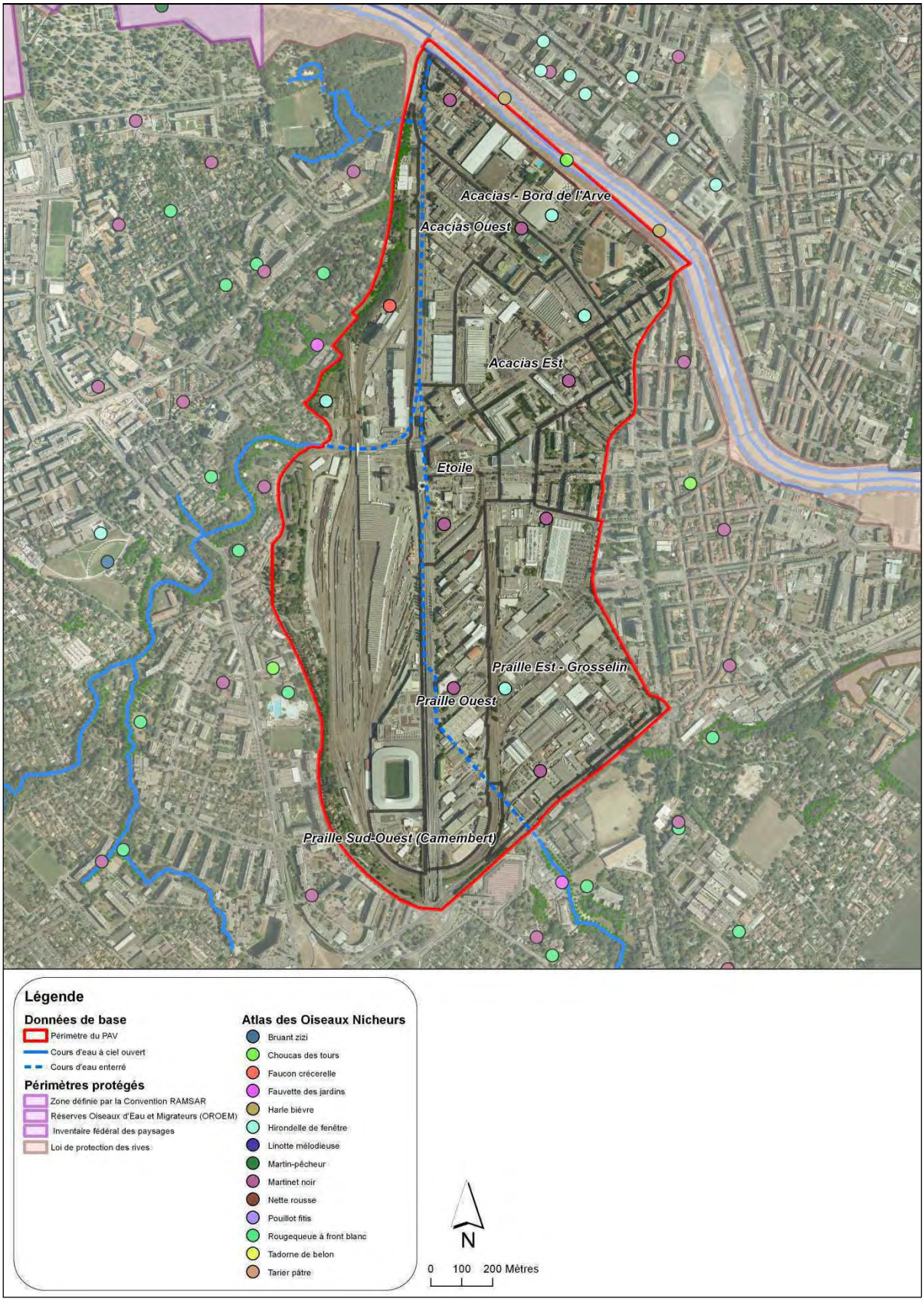


Figure 8 : Localisation des observations d'oiseaux avec un statut de menace (source : atlas des oiseaux nicheurs du canton de Genève)

Reptiles et amphibiens

Le lézard des murailles et la vipère aspic constituent les seules espèces de reptiles signalées dans le périmètre d'étude. Cette dernière appartient à la catégorie au bord de l'extinction (CR), et la cause principale de sa raréfaction est la destruction de ses habitats par la fermeture des clairières forestières, le manque de structures buissonnantes dans les pâturages et le long des lisières forestières. Elle a été observée dans le quartier Grosselin, cela signifie que potentiellement elle peut s'implanter sur les zones rudérales à proximité, les talus de chemin de fer. Concernant les batraciens, le crapaud commun a été observé sur la commune de Lancy, à la limite extérieure du périmètre d'étude.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LR	Commune	Dernière observation
Bufo bufo	Crapaud commun	VU	LANCY	2007
Podarcis muralis	Lézard des murailles	LC	LANCY	2005
Vipera aspis	Vipère aspic	CR	CAROUGE	2009

Tableau 4 : liste des reptiles et amphibiens observés sur le périmètre d'étude

Statuts Liste Rouge
RE Espèce éteinte localement
CR Espèce en danger critique d'extinction
EN Espèce en danger
VU Espèce vulnérable
NT Espèce quasi menacée
AS Espèce à surveiller

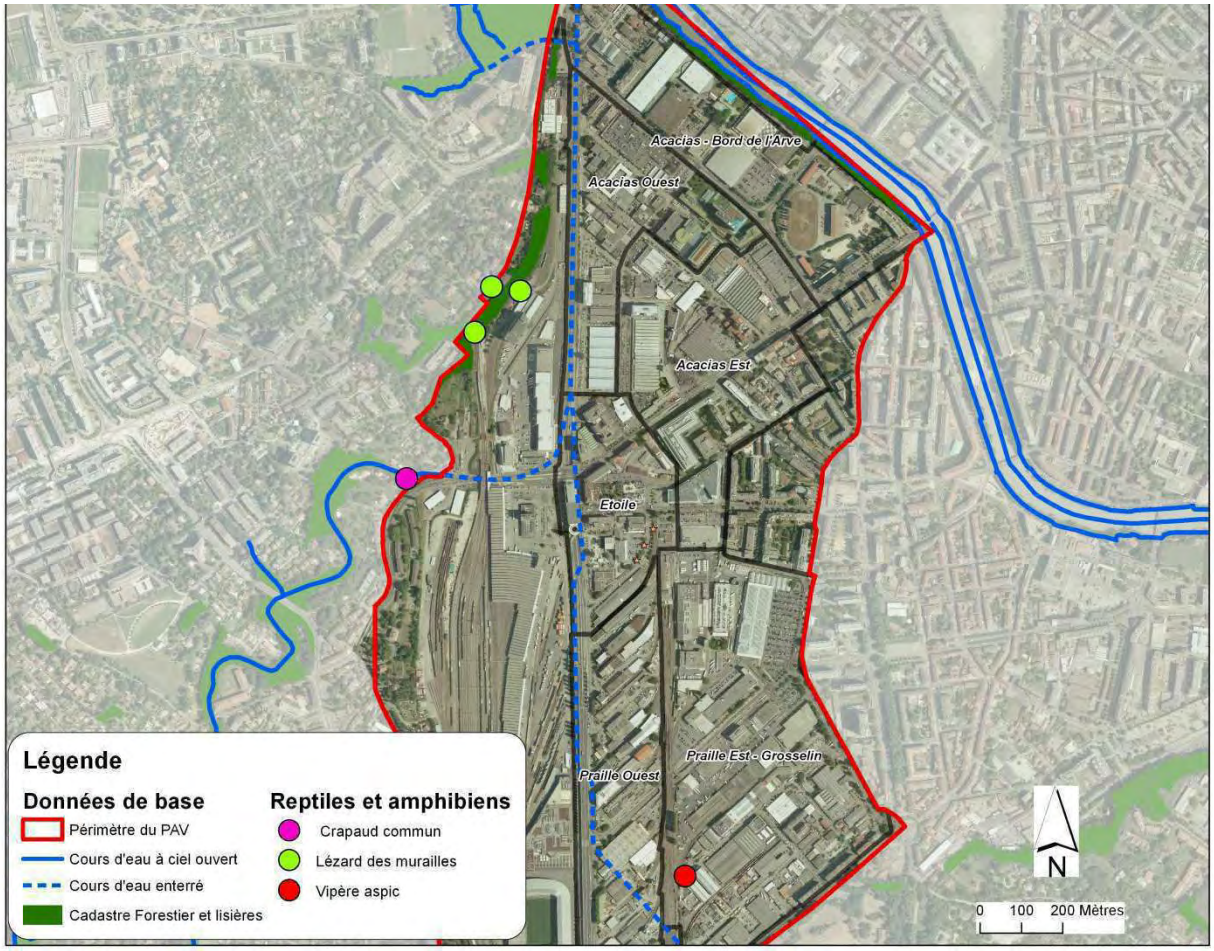


Figure 9 : Localisation des observations de reptiles et amphibiens (source : CRCF)

Lépidoptères et orthoptères

L'azuré du trèfle est en danger d'extinction en Suisse, il a été observé en 2003 sur la commune de Carouge : au niveau des zones rudérales présentes le long des voies ferrées. Le livre rouge des insectes du bassin genevois (G. Carron et E. Wermeille, 2009) indique qu'il existe une tendance à l'expansion pour cette espèce ce qui explique le statut non menacé LC à Genève. La decticelle chagrinée (*Platycleis albopunctata*) qui affectionne les milieux de prairies sèches est signalée comme fréquente sur le canton genevois ; la tendance récente montre que ses effectifs sont stables. Les criquets des jachères et des mouillères affectionnant les prairies aigres et sèches, ont été inventoriés en dehors du périmètre d'étude, à proximité du cimetière Saint-Georges. Ces trois dernières espèces ont été observées dans la prairie mi-sèche extensive du parc de Surville, bien exposée et gérée de manière extensive par la commune de Lancy.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LR	GE	Commune	Dernière observation
Cupido argiades	Azuré du trèfle	1	LC	Carouge	2003
Chorthippus mollis	Criquet des jachères	NT	NT	Lancy	2005
Euchorthippus declivus	Criquet des mouillères	VU	LC	Lancy	2005
Platycleis albopunctata subsp. albopunctata	Decticelle chagrinée	NT	LC	Lancy	2005

Tableau 5 : liste des lépidoptères et orthoptères comportant un statut de menace, observés sur le périmètre d'étude

Statuts Liste Rouge		Statut Liste Rouge 1994	
RE	Espèce éteinte localement	0	Eteinte
CR	Espèce en danger critique d'extinction	1	En danger d'extinction
EN	Espèce en danger	2	Très menacée
VU	Espèce vulnérable	3	Menacée
NT	Espèce quasi menacée	4	Potentiellement menacée
AS	Espèce à surveiller	5	Non menacée

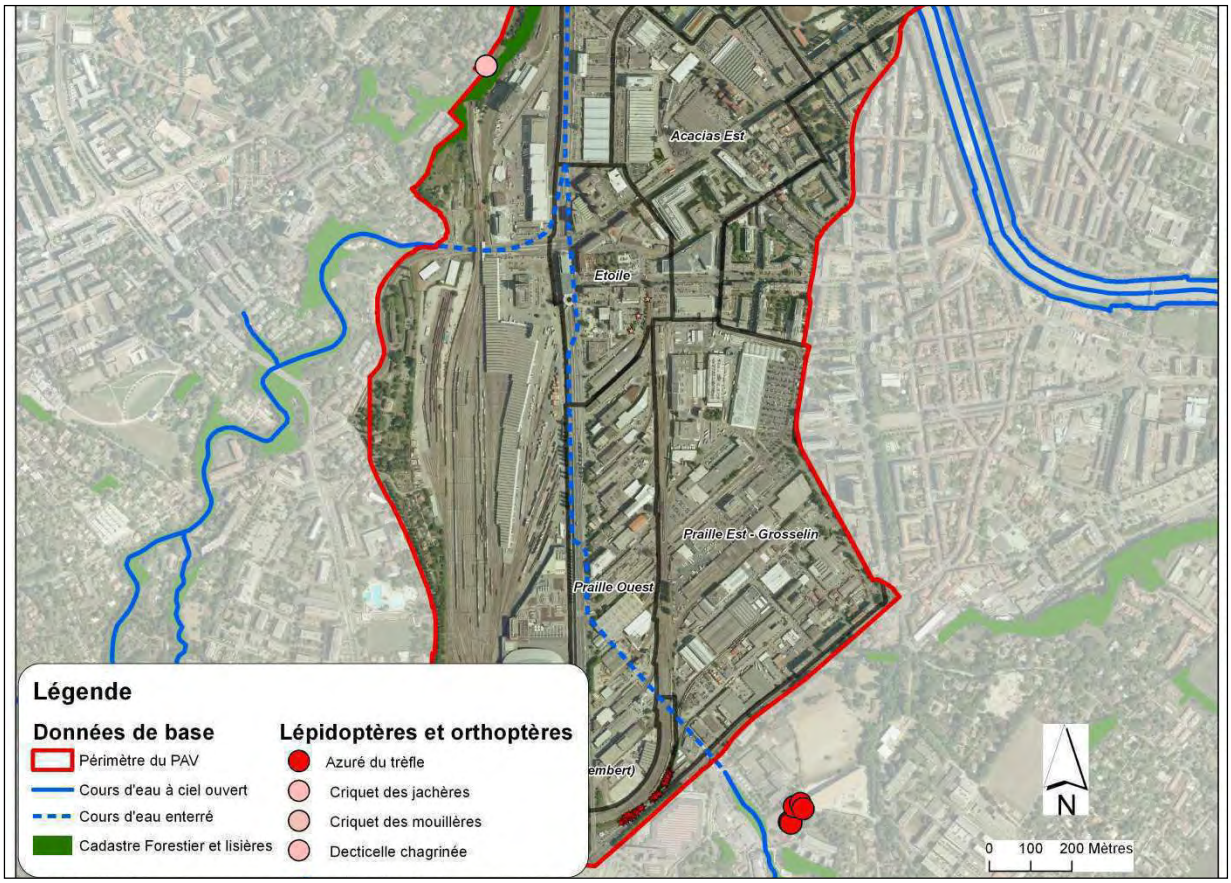


Figure 10 : Localisation des observations d'insectes (source : CSCF)

Mammifères

Les données disponibles dans le périmètre d'influence sont des observations de castor en 2007 et 2008 au bord de l'Arve, et de chiroptères majoritairement (cf.Tableau 6 ci-après).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LR	Commune	Dernière observation
Castor fiber	Castor	1	GENEVE	2008
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	3	GENEVE/CAROUGE/LANCY	2012
Nyctalus noctula	Noctule commune	3	LANCY	1988
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	3	GENEVE/CAROUGE/LANCY	2008
Plecotus auritus	Oreillard roux	2	GENEVE/CAROUGE	2009
Vespertilius murinus	-	1	GENEVE	2003

Tableau 6 : liste des mammifères comportant un statut de menace, observés sur le périmètre d'étude

Statut Liste Rouge
0 Eteinte
1 En danger d'extinction
2 Très menacée
3 Menacée
4 Potentiellement menacée
5 Non menacée

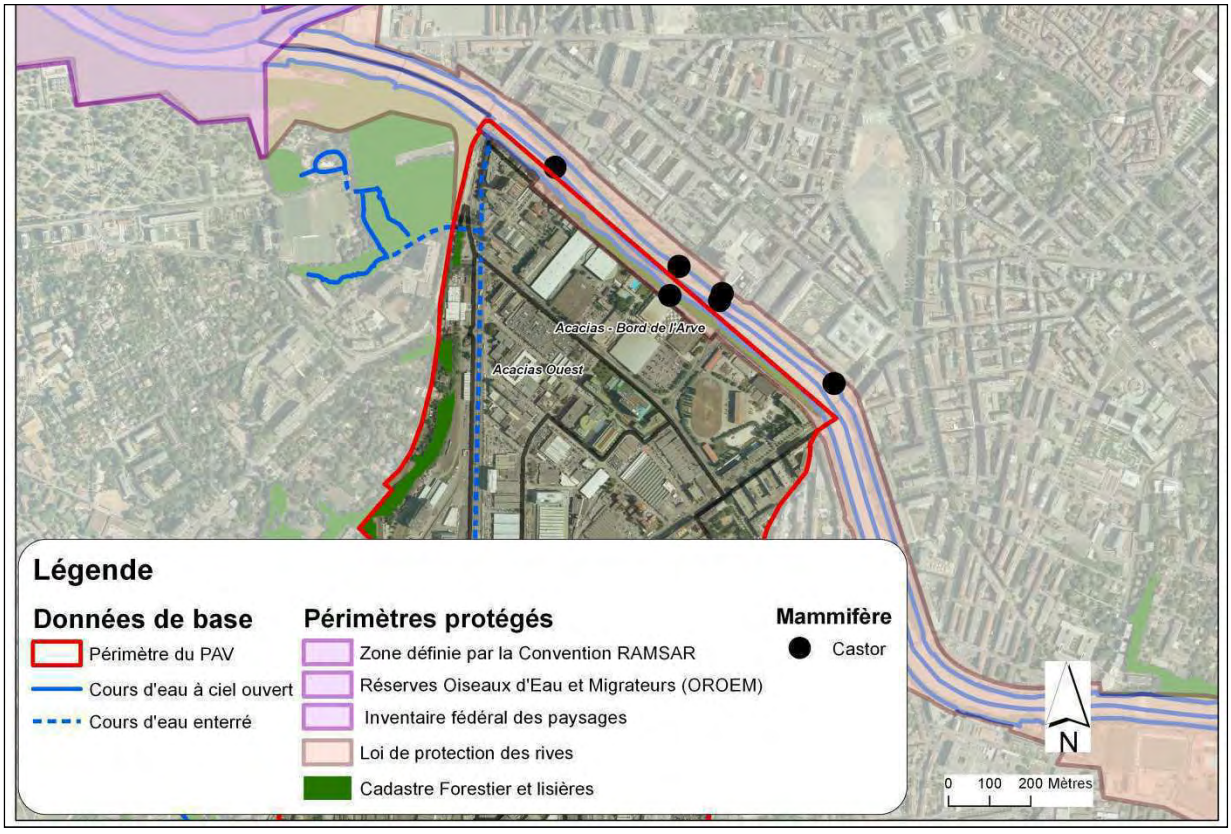
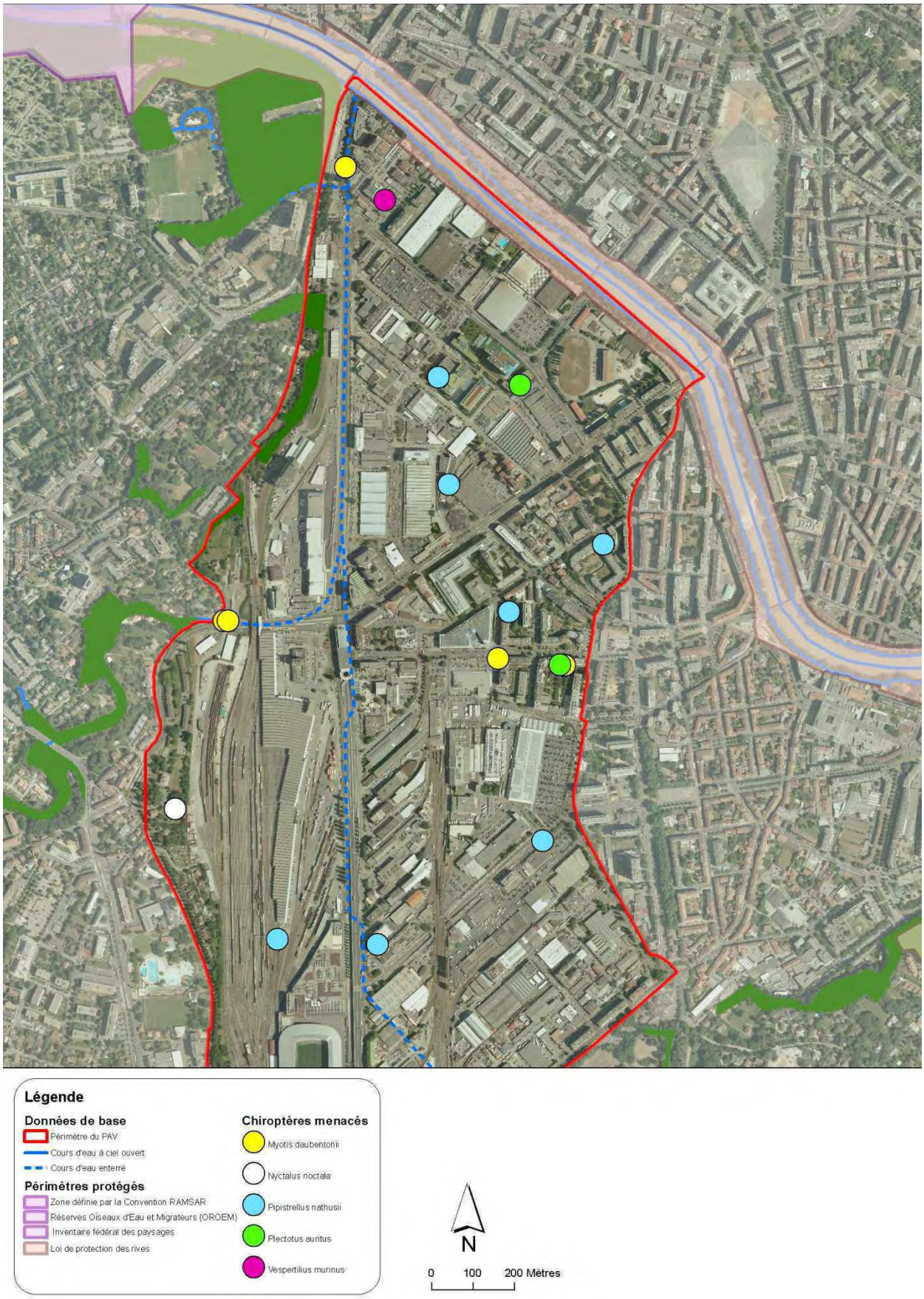
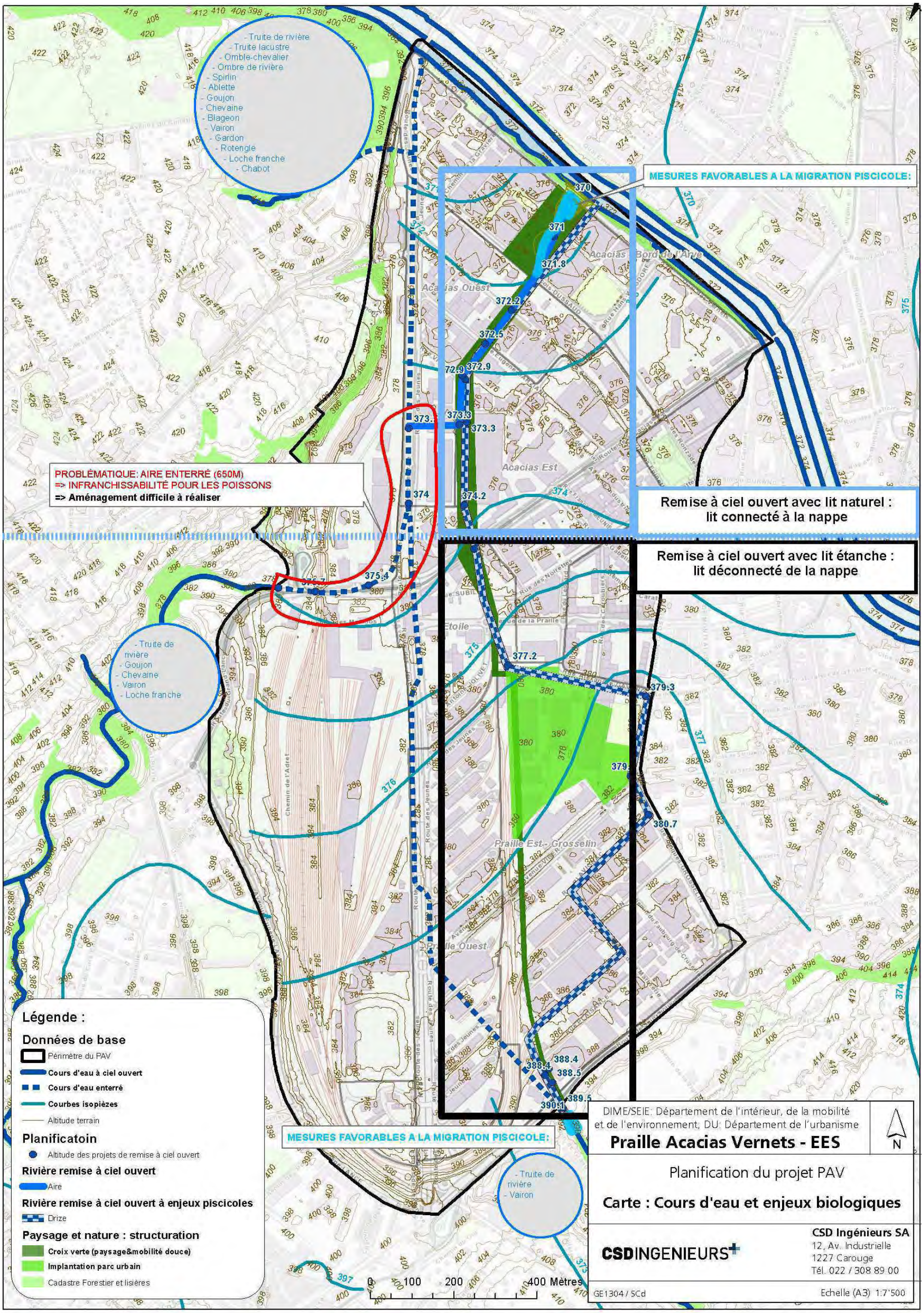


Figure 11 : Localisation des observations de castor (source : CSCF)

L'oreillard roux ainsi que *Vespertilius murinus* sont des espèces particulièrement menacées qui n'ont été observées que très ponctuellement sur le site. En effet, les données fournies par la CCO font état d'une

seule observation pour la noctule commune en 1988 dans le parc de la mairie de Lancy, une seule également pour *Vespertilius murinus* au nord du périmètre chemin de la Gravière en 2003 et enfin deux observations pour l'oreillard roux au niveau du quartier des Acacias. La pipistrelle de Nathisius est un peu plus présente sur le périmètre mais reste très occasionnelle avec 7 observations depuis 1983 au niveau du quartier des Acacias. Il est intéressant de souligner que plus de 700 murins de Daubenton ont été relevés depuis 1990, essentiellement localisés au niveau du tunnel de l'Aire. A noter enfin la présence de nichoirs installés à la Caserne qui sont régulièrement visités par diverses espèces.


Légende
Données de base
Périmètre du PAV
Cours d'eau à ciel ouvert
Cours d'eau enterré
Périmètres protégés
Zone définie par la Convention RAMSAR
Réserves Oiseaux d'Eau et Migrateurs (OROEM)
Inventaire fédéral des paysages
Loi de protection des rives
Chiroptères menacés
Myotis daubentonii
Nyctalus noctala
Pipistrellus nathusii
Plectotus auritus
Vespertilius murinus
N
0
100
200 Mètres


- Truite de rivière
- Truite lacustre
- Omble-chevalier
- Ombre de rivière
- Spirlin
- Ablette
- Goujon
- Chevaine
- Blageon
- Vairon
- Gardon
- Rotengle
- Loche franche
- Chabot
MESURES FAVORABLES A LA MIGRATION PISCICOLE:
PROBLÉMATIQUE: AIRE ENTERRÉ (650M)
=> INFRANCHISSABILITÉ POUR LES POISSONS
=> Aménagement difficile à réaliser
Remise à ciel ouvert avec lit naturel : lit connecté à la nappe
Remise à ciel ouvert avec lit étanche : lit déconnecté de la nappe
- Truite de rivière
- Goujon
- Chevaine
- Vairon
- Loche franche
- Truite de rivière
- Vairon
Acacias Bord de l'Arve
Acacias Ouest
Acacias Est
Praille Est.- Grosselin
Praille Ouest
Chemin de l'Adret
Route des Jeunes
Légende :
Données de base
Périmètre du PAV
Cours d'eau à ciel ouvert
Cours d'eau enterré
Courbes isopièzes
Altitude terrain
Planificatoin
Altitude des projets de remise à ciel ouvert
Rivière remise à ciel ouvert
Aire
Rivière remise à ciel ouvert à enjeux piscicoles
Drize
Paysage et nature : structuration
Croix verte (paysage&mobilité douce)
Implantation parc urbain
Cadastre Forestier et lisières
0 100 200 400 Mètres
DIME/SEIE: Département de l'intérieur, de la mobilité et de l'environnement; DU: Département de l'urbanisme
Praille Acacias Vernets - EES
N
Planification du projet PAV
Carte : Cours d'eau et enjeux biologiques
CSD Ingénieurs SA
12, Av. Industrielle
1227 Carouge
Tél. 022 / 308 89 00
GE1304 / SCd
Echelle (A3) 1:7'500

ANNEXE D ETUDES ENVIRONNEMENTALES RÉALISÉES

Titre du rapport	Auteur	Date
Etudes générales		
Etude d'impact sur l'environnement (EIE), PLQ n°29'584 : secteur de logements.	B+C Ingénieurs SA	03.2009
Etude d'impact sur l'environnement (EIE), PLQ n°29'583 : secteur d'activités.	B+C Ingénieurs SA	03.2009
Masterplan Praille-Acacias-Vernets.	Hintermann & Weber SA	02.2007
Etudes thématiques		
Energie		
Concept énergétique territorial PAV	CSD Ingénieurs	12.2013
Projet RolexVernets – Phase D : Boucle d'anergie	Amstein+Walthert	01.2011
Projet RolexVernets – Phase A et B – Etude d'avant-projet d'interconnexion énergétique des sites de Rolex Acacias et des Vernets	Amstein+Walthert	11.2010
Analyse exploratoire et pré-localisation d'infrastructures visant une optimisation des transformations fossiles et une valorisation du renouvelable par recours à la cogénération.	Amstein+Walthert	10.2009
Etude sur le potentiel de récupération de chaleur sur les eaux de l'Arve bordant la zone de Praille-Acacias-Vernets pour production de chaud et de froid.	CONTI & Associés SA	10.2009
Etude sur le potentiel de récupération de chaleur sur les réseaux d'eaux usées transitant par la zone de Praille-Acacias-Vernets pour production de chaud et de froid.	CONTI & Associés SA	10.2009
Demande d'énergie et courbes de charge de Praille-Acacias-Vernets – Situation en 2008 et à l'horizon 2030.	EPFL	10.2009
Etude exploratoire de la demande et de l'offre d'énergie 2008 – 2030 – Note de synthèse.	EPFL	10.2009
Etude énergétique, technique et économique du potentiel géothermique.	BG Ingénieurs Conseils SA	07.2009
Protection et gestion des eaux		
Mandat de gestion des eaux pluviales	Atelier LD	01.2013
PAV infrastructures	Thomas Jundt	01.2013
Débordement de la Drize et chemin d'écoulement	Aquavision SA	05.2011.
Dangers liés aux crues et objectifs de protection – Enjeu de remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize.	SEcoE	11.2010
Carte indicative des dangers et faisabilité de la remise à ciel ouvert de la Drize et de l'Aire.	Aquavision SA	06.2009

Titre du rapport	Auteur	Date
Environnement sonore		
Analyse et commentaires relatifs aux cartes de bruit et aux mesures acoustiques effectuées in situ	Association des acousticiens du PAV	01.2013
Ambiance sonore urbaine – Analyse de parcs urbains type	DSPE	11.2010
Evaluation 3D des impacts sonores des scénarios Etoile.	DSPE	12.2009
Etude pour la requalification des infrastructures ferroviaires du secteur Praille	Ernst Basler + Partner	06.2012
Déchets		
Etude d'opportunité du maintien et/ou regroupement des entreprises du secteur de la gestion des déchets présentes sur le périmètre du PAV	SOFIES	02.2013
Remblais – Déblais : Intégration dans les principes d'aménagement du territoire.	GESDEC	05.2010
Sous-sols		
Possibilité de valorisation des graviers du sous-sol	GADZ	10.2012
PAV - Etude synthétique des contraintes liées au sous-sol	BG Ingénieurs Conseils SA	10.2008
PAV – Secteur Etoile, Sondages et étude géotechnique	GADZ	02.2011
PAV – Secteur Camembert, Sondages et étude géotechnique	GADZ	01.2011
Protection contre les accidents majeurs		
PAV – Analyse de la situation OPAM	Emch+Berger	03.2013