

# ENVIRONNEMENT DE LA COMMUNE DU GRAND-SACONNEX

**- Décembre 2006 -**  
**Etat des connaissances et bilan**



Rémi Merle\*, Mathieu Petite\*, Raphaëlle Juge\*,  
Beat Baechler\*, Jean-Bernard Lachavanne\*\*,

\* ECO 21 \*\* Professeur, Université de Genève (Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique)



Raphaëlle Juge

Biologiste-écologue, exp.-consultant en environnement  
CH-1224 Chêne-Bougeries - tél. +41(0)79.336.87.37  
raphaelle.juge@leba.unige.ch



Commune du Grand-Saconnex



# REMERCIEMENTS

**Les auteurs remercient vivement les personnes suivantes pour les informations communiquées et pour leur disponibilité :**

- E. Böhler-Goodship, Conseillère administrative de la commune du Grand-Saconnex
- J.-P. Chappuis, (directeur technique) et F. Grillet, Service technique de la commune du Grand-Saconnex
- E. Ethenoz, commune du Grand-Saconnex
- M. Levental et M. Lançon, Service cantonal de protection contre le bruit et les rayonnements non-ionisants, DT
- D. Chambaz, directeur du Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC, DIAE)
- M. Meyer, M. Agassiz et G. de Los Cobos, Service cantonal de géologie, DT
- J. Niggeler, Office des transports et de la circulation, DT
- A. Dubois, Centre universitaire d'écologie humaine et des sciences de l'environnement, Université de Genève
- C. Drapel, Service de l'eau, Services Industriels de Genève
- P. Kunz, Service cantonal de la protection de l'air (SCPA, DT)
- F. Celardin et A. Besson, Laboratoire cantonal d'agronomie, HES Lullier
- P. Quaglia et M. Mounier, division environnement et affaires juridiques de l'Aéroport International de Genève (AIG)
- C. Latour, Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève
- Th. Sandoz, responsable du Centre chauves-souris, Genève
- E. Grojean, responsable des cultures, commune du Grand-Saconnex
- C. Chevey, responsable du développement durable, Geneva Palexpo
- E. Frankhauser, ingénieur transports EPFZ, Citec Ingénieurs Conseils SA

## Iconographie

- Les cartes SITG (couv. 1 et pages 20, 28, 30, 33, 36, 37, 43, 47, 49, 54, 90, 91, 142, 143, 144, 146, 147, 148, et 162), ont été réalisées à la demande d'ECO21 par le Labo InfoGéo, département de Géographie, Uni Mail, Genève.
- Les illustrations des pages 17, 39, 57, 135 et 153 proviennent de la photothèque <http://www.freeimages.co.uk/>
- Les autres prises de vues ont été réalisées (sauf mention expresse) par Rémi Merle, ECO21.



# TABLE DES MATIERES



<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
------------------------------	---

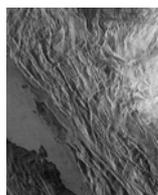
<b>2. NOTION D'ENVIRONNEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE</b> .....	5
--	---

Le concept de l'environnement .....	5
-------------------------------------	---

Le concept cantonal de la protection de l'environnement .....	6
---	---

La notion de développement durable .....	8
--	---

L'Agenda 21 .....	13
-------------------	----



<b>3. LE SOL ET LE SOUS-SOL</b> .....	17
---------------------------------------	----

Caractéristiques du sous-sol .....	19
------------------------------------	----

Caractéristiques du sol .....	21
-------------------------------	----

Occupation des sols .....	34
---------------------------	----

Principaux enjeux « développement durable » .....	38
---	----



<b>4. L'EAU</b> .....	39
-----------------------	----

Eaux de surface .....	41
-----------------------	----

Eaux souterraines .....	45
-------------------------	----

Alimentation en eau potable .....	50
-----------------------------------	----

Assainissement des eaux usées .....	51
-------------------------------------	----

Principaux enjeux « développement durable » .....	56
---	----



<b>5. L'AIR</b> .....	57
-----------------------	----

Qualité de l'air et risque pour la santé .....	59
--	----

Niveaux de pollution atmosphérique .....	67
--	----

Stratégie de lutte contre la pollution de l'air .....	78
---	----

Principaux enjeux « développement durable » .....	84
---	----



<b>6. LA NATURE ET LE PAYSAGE</b> .....	85
---	----

Problématique de la diversité biologique en milieu urbain .....	87
---	----

Couverture végétale .....	89
---------------------------	----

Composition floristique .....	94
-------------------------------	----

Plantes menacées, protégées et envahissantes .....	106
--	-----

Faune urbaine .....	112
---------------------	-----

Principaux enjeux « développement durable » .....	133
---	-----



<b>7. LE BRUIT</b> .....	135
--------------------------	-----

Bien-être et santé en question .....	137
--------------------------------------	-----

Environnement sonore .....	140
----------------------------	-----

Mesures d'assainissement du bruit .....	149
---	-----

Principaux enjeux « développement durable » .....	152
---	-----



<b>8. LA GESTION DES DECHETS</b> .....	153
--	-----

Généralités .....	155
-------------------	-----

La gestion des déchets ménagers à Genève .....	157
--	-----

La gestion des déchets au Grand-Saconnex .....	161
--	-----

Principaux enjeux « développement durable » .....	170
---	-----



<b>9. ENVIRONNEMENT DE LA COMMUNE DU GRAND-SACONNEX</b>	
---	--

Synthèse, recommandations et enjeux « développement durable » ..	171
--	-----

<b>ANNEXES</b> .....	181
----------------------	-----

Types de zones .....	181
----------------------	-----

Sources d'information .....	182
-----------------------------	-----

Glossaire .....	196
-----------------	-----

# 1. INTRODUCTION

Le mandat relatif à l'élaboration d'un bilan de l'état de l'environnement de la commune du Grand-Saconnex a été confié à ECO 21, Bureau de consultance en environnement et développement durable, en date du 22 février 2005 par Monsieur Jean-Pierre Chappuis, Directeur technique, sur la base d'une offre adressée le 3 décembre 2005 à Madame Elisabeth Böhler-Goodship, maire de la commune. Cette décision fait suite à l'audition de Madame Raphaëlle Juge, directrice d'ECO 21 et de Monsieur Jean-Bernard Lachavanne, professeur UNIGE, consultant d'ECO 21, par le Conseil administratif lors de sa séance du 2 décembre 2004

Le territoire de la commune du Grand-Saconnex a subi de profondes modifications depuis les années 50 et 60, en raison principalement de son développement comme zone d'habitat, pour répondre aux besoins de la Genève grandissante dont les débordements ont touché les communes périphériques (notamment Lancy, Onex, Plan-les-Ouates et Meyrin). La commune comptait quelque 1500 habitants en 1950 alors qu'aujourd'hui ils sont 9879 (décembre 2005).

La commune du Grand-Saconnex présente la caractéristique d'accueillir un aéroport international qui occupe près de 40% de son territoire. L'activité aéroportuaire, de même que l'existence du Palais des Expositions et Centre de conférences (Palexpo), la proximité des grandes organisations internationales installées dans le canton de Genève et la présence d'axes de circulation routière très fréquentés (en particulier par les travailleurs frontaliers) qui longent ou traversent le territoire communal, entraînent des effets importants sur l'environnement de la commune. Ces situations induisent des nuisances, en particulier un fort niveau de nuisance sonore et une pollution de l'air élevée.

Soucieuse de protéger et d'améliorer la qualité de son environnement et le cadre de vie de ses habitants, la commune du Grand-Saconnex mène depuis de nombreuses années une politique active dans ce domaine. Cette volonté s'est traduite par de nombreuses actions effectuées dans différents compartiments de l'environnement. On peut citer par exemple :

- les actions de sensibilisation des habitants à l'environnement dans le journal communal (information, tri sélectif des déchets, promotion d'éco-gestes...),
- la création puis le réaménagement de la zone « naturelle » des Préjins avec la conception et la réalisation d'un étang,
- l'aménagement de la Campagne du Pommier avec l'obtention du label Minergie pour les diverses infrastructures,
- la numérisation du réseau d'assainissement des eaux,
- l'infiltration des eaux claires dans le sol en certains endroits (pose de matériau semi-perméables),
- etc.

Par ailleurs, le Plan directeur communal<sup>1</sup> exprime l'engagement des autorités communales en faveur de l'environnement. Il est effectivement question, dans les années à venir, de :

---

<sup>1</sup> La dernière version du Plan directeur communal a été approuvée par le Conseil d'Etat le 26 juillet 2006

- renforcer les structures paysagères,
- mettre en place des mesures de détournement du trafic de transit,
- d'établir des relations avec le territoire environnant (Jardin des Nations, Rectangle d'Or, zone aéroportuaire),
- de se montrer ouvert aux recommandations relatives aux problématiques du développement durable et des économies d'énergie.

Il faut également souligner la mise en œuvre d'un Système de Management Environnemental conduit par l'Aéroport International de Genève (AIG). Celui-ci concerne chaque compartiment de l'environnement avec des incidences bénéfiques et concrètes pour les habitants de la commune du Grand-Saconnex.

Le bilan des connaissances et de l'état de l'environnement de la commune du Grand-Saconnex présenté ici constitue, avec le bilan social et économique (Tervooren, 2005), la première étape de la formalisation de l'Agenda 21 communal.

La finalité de cette étude est de fournir à la commune du Grand-Saconnex des éléments d'appréciation pour mener une politique de gestion de l'environnement active à l'échelle communale qui permette le développement harmonieux des activités humaines tout en garantissant un cadre de vie de qualité et le bien-être à ses habitants.

A cette fin, il est procédé à l'inventaire de base des données relatives aux principaux compartiments de l'environnement à l'échelle du territoire communal: sol, eau, air, végétation, faune et sites ainsi qu'à leur analyse. Les problématiques du bruit et des déchets sont également prises en compte.

Ce rapport présente une synthèse de l'état des connaissances à partir de la documentation actuellement disponible, documentation souvent dispersée dans divers supports, tels que livres, articles, rapports, cartes, sites internet, etc..

Certains compartiments comme l'eau, l'air et certains groupes faunistiques ne reconnaissent pas les limites administratives de la commune, leur qualité ou leur distribution étant largement dépendante d'un territoire plus vaste (la totalité du bassin versant pour une rivière, une région plus vaste encore pour l'atmosphère). En outre, les autres compartiments subissent également des influences provenant des territoires voisins de la commune.

La dimension multiple des facteurs qui influencent la qualité de l'environnement à l'échelle communale démontre la nécessité d'une réflexion et d'une action concertée à tous les niveaux permettant de prendre des mesures globales, régionales et locales.

Dans cette optique, il est certain que toutes les données relatives aux caractéristiques et à la qualité de l'environnement à l'échelle communale doivent être replacées dans un contexte plus large. En d'autres termes, il faut penser globalement et agir localement. A noter toutefois que les données à disposition sont souvent incomplètes ou nécessiteraient une actualisation.

Ce bilan contient trois types ou niveaux d'information :

- des informations générales sur les différentes problématiques (problèmes, enjeux, solutions, etc.) liées à la gestion des compartiments naturels de l'environnement, informations qu'il nous semble important de communiquer sous forme synthétique et vulgarisée. Le but est de fournir aux élus les bases nécessaires à la compréhension des

problématiques environnementales abordées et qu'ils soient en mesure d'évaluer, avec un esprit critique et un champ plus large de connaissances, les données spécifiques à la commune ;

- des informations relatives aux concepts et actions en cours dans le domaine de l'environnement à l'échelle cantonale au sein desquels doivent s'inscrire les actions communales en la matière;
- des informations ciblées concernant les compartiments de l'environnement naturel de la commune établies sur la base des informations disponibles auprès des administrations communales, cantonales, des organismes de protection de la nature et du paysage, etc.

Rappelons encore aux élus de la commune du Grand-Saconnex que ce rapport est destiné à les aider dans une autre de leurs tâches essentielles, à savoir agir à la source, c'est-à-dire, outre l'adoption de mesures curatives en faveur de l'environnement, éduquer et sensibiliser leurs concitoyens pour les convaincre que leur propre qualité de vie dépend aussi, et surtout, de leur comportement.

Avec un tel document de synthèse et de référence, la commune du Grand-Saconnex dispose ainsi des éléments utiles à la gestion des compartiments naturels de son environnement dans une optique de développement durable, un développement apte à répondre aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs.

Il réunit des données du pôle environnement qui devront être confrontées et mises en balance avec celles des pôles économique et social dans le cadre de l'élaboration de l'Agenda 21 du Grand-Saconnex.

# ANNEXES

## TYPES DE ZONES

Selon la LaLAT, loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire du 4 juin 1987, les types de zones présentes sur la commune du Grand-Saconnex sont les suivantes (voir leur localisation sur la figure 3.9) :

### ZONES A BÂTIR

#### Zones 3

- 3<sup>ème</sup> zone : régions dont la transformation en quartiers urbains est fortement avancée.
- 3<sup>ème</sup> zone de développement (D3) : elle se substitue à une ancienne affectation et porte sur la même teneur que la zone 3.

#### Zone 4

- Zone rurale (4B) : zone applicable aux hameaux et villages ruraux, destinée aux maisons d'habitations comportant en principe plusieurs logements.
- 4<sup>ème</sup> zone rurale de développement (D4B) : même affectation que la zone 4B
- 4<sup>ème</sup> zone rurale protégée (4BP) : même zone que décrite ci-dessus, mais qui porte sur des quartiers dont l'aménagement et le caractère architectural doit être préservé
- 4<sup>ème</sup> zone rurale de développement protégée (D4BP) : même zone que décrite que ci-dessus.

#### Zone 5

- Zone villas (5) : zone résidentielle réservée aux villas
- Zone de développement villas (D5) : même zone que décrite ci-dessus.

#### Zone industrielle et artisanale (IA)

Zone où peuvent s'implanter des constructions artisanales et industrielles.

#### Zone de développement artisanal et industriel (DIA)

Même zone que décrite ci-dessus

#### Zone aéroportuaire (AE)

zone réservée aux constructions et installations aéroportuaires.

### AUTRES ZONES

#### Zone agricole (AG)

zone destinée à l'exploitation agricole ou horticole ; des installations et constructions sont autorisées à certaines conditions (usage agricole, respect de la nature et du paysage, ...).

#### Zone de bois et forêts (BF)

Zone recouvrant la surface forestière du canton, telle que définie dans la loi sur les forêts du 20 mai 1999.

#### Zone de verdure (V)

Zone comprenant les terrains ouverts à l'usage public et destinés au délasserment, ainsi que les cimetières.

#### Zone sportive et de jardins familiaux

Destinée aux terrains de sports et aux installations liées à la pratique du sport. Les zones de jardins familiaux sont destinées à l'aménagement de lotissements créés à cette fin.

# SOURCES D'INFORMATION

## Le sous-sol et le sol

### DOCUMENTS SUR LE SOUS-SOL (ordre chronologique)

- **Carte du sous-sol du canton de Genève (1: 25'000)** tirée de l'Atlas géologique de la Suisse sur la base de la carte Siegfried, 1927 et 1935. Cette carte peut être consultée auprès du Service cantonal de géologie.
- **Géologie régionale.** Amberger G., in Encyclopédie de Genève, tome 1 : Le Pays de Genève, 1982, pp. 23-36.
- **Carte géologique et géotechnique du canton de Genève (1: 5'000).** République et canton de Genève: Département des Travaux Publics, Département de l'Intérieur et de l'Agriculture, janvier 1984.
- **Projet LHC. Etude d'impact sur l'environnement.** Buhler-Broglin, M., B. Carchia, G. Drouet, V. Frigo, G. Hentsch & P. Lefèvre (1997). Centre européen pour la recherche nucléaire (CERN).
- **Carte géologique de la France 1/ 50'000 : Saint-Julien-en-Genevois.** Donzeau, M., R. Wernli, J. Charollais & G. Monjuvent (1998). Ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie. Ministère des finances et de l'économie. BRGM Service géologique national. Département de l'intérieur, de l'environnement et des affaires régionales du canton de Genève, Service cantonal de géologie. Département de l'intérieur, Service hydrologique et géologique national, Berne.
- **Carte des isohypses du toit des formations attribuées au Riss (1 :25'000).** Service cantonal de Géologie, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), mise à jour septembre 1999.
- **Carte des isohypses du contact molasse-quaternaire (1 :25'000).** Service cantonal de Géologie, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), mise à jour décembre 1999.
- **Carte des isohypses du toit de l'alluvion ancienne (1 :25'000).** Service cantonal de Géologie, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), mise à jour janvier 2000.
- **L'eau souterraine dans le canton de Genève. Dossier d'information.** Service cantonal de géologie, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), mars 2001.
- **Les zones instables et territoires en mouvement permanent.** Service cantonal de géologie, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture et de l'Environnement (DIAE), décembre 2002.

### DOCUMENTS SUR LE SOL (ordre chronologique)

- **Eléments de biogéographie et d'écologie.** Lacoste, A. et Salanon, R., 1999 (1969), 2ème édition. Fac. géographie, Nathan Université, 300 pp.
- **Atlas de la Suisse.** Ed. Service Topographique Fédéral, Wabern-Berne, 1965-1978.
- **Carte des aptitudes des sols de la Suisse sur la base des propriétés du sol et d'éléments physiographiques choisis du paysage** (éch. 1: 200'000). Feuille 3, état 1976. Département fédéral

de justice et police, Office fédéral de l'aménagement du territoire, Département fédéral de l'économie publique, Office fédéral de l'agriculture, Département fédéral de l'intérieur et Office fédéral des forêts, 1980.

- **Carte de la texture des sols du canton de Genève (1: 25'000)**. Chatenoux, L., J. Mudespacher, F. Célarin, G. Meylan. Laboratoire Cantonal d'Agronomie, Département de l'Intérieur, de l'Environnement et des Affaires Régionales (DIEAR), 1993.

- **Carte des zones instables (1 :25'000)**. Service cantonal de géologie, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie.  
Données intégrées dans le Système d'Information du Territoire Genevois (SITG).

- **Métaux lourds dans les sols du bassin genevois : état de la question**. Landry, J.-Cl. & F. Celardin (1988). Archs. Sci. Genève 41(2) : 199-233. Service de l'écotoxicologie cantonal.

- **Réseau genevois d'observation du sol (GEOS)**. Célarin, F., Chatenoux L. & G. Meylan (1992). Archs. Sci. Genève 45(2) : 171-187. Laboratoire cantonal d'agronomie.

- **Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement**. Ramade, F. (1993). Ediscience international, Paris, 822 p.

- **Les sols du canton de Genève**. Gratier, M. & P. de Pury (1994). Archs Sci. Genève, vol. 47, Fasc. 2, pp. 165-194.

- **L'environnement en Suisse 1997**. Chiffres, faits, perspectives. Office fédéral de la statistique, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (1997). 376 pp.

- **Les sols, quels problèmes?** Gratier, M. (1998). Bull. de l' ARPEA No 195: 9-12

- **Les sites contaminés, qu'est-ce que c'est?**, Rossel, D. (1998). Bull. ARPEA No. 195: 31-32.

- **La protection du sol dans la planification cantonale. Le cas du canton de Genève**. Arrizabalaga, P., F. Célarin & B. Trottet (1998). Bulletin Aménagement du territoire No 4 : 36-37.

- **Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, 1<sup>er</sup> juillet 1998)**.

- **Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (OSites, 26 août 1998)**.

- **Sites contaminés. Recenser, évaluer, assainir**. Office fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP) (2001), 39 pp.

- **Concept cantonal de la protection de l'environnement**. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE) (2001), 143 pp.

- **Bilan de l'état de l'environnement**. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE) (2001), 103 pp.

- **Environnement Suisse 2002. Politiques et perspectives**. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) (2002), 354 pp.

- **Environnement Suisse 2002. Statistiques et analyses**. Office Fédéral de la Statistique (OFS), Section de l'environnement (2002), 322 pp.

- **Cadastre des sites pollués. Information générale**. Service cantonal de géologie (SCG), Département de l'Intérieur, de l'Agriculture et de l'Environnement (DIAE), 2002.

- **Rapport 2005 sur le développement territorial**. Office fédéral du développement territorial (ARE), département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) (2005), 56 pp.

- **Annuaire statistique du canton de Genève, 2005.** Département de l'économie, de l'emploi et des affaires extérieures, Office cantonal de la statistique (OCSTAT), novembre 2005, 496 pp.

#### SITES INTERNET SUR LE SOL ET LE SOUS-SOL

- Site du **Service cantonal de géologie (SCG)** :

<http://etat.geneve.ch/dt/site/protection-environnement/geologie/master-home.jsp>

- **Système d'information pour l'environnement et l'énergie de la région genevoise (SIEnG). Domaine Sols.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture et de l'Environnement (DIAE). Site web [www.sienng.ch](http://www.sienng.ch)

## L'eau

#### DOCUMENTS SUR L'EAU (ordre chronologique)

- **Protection et entretien des cours d'eau du Canton de Genève.** Fiches de qualification des cours d'eau et cartes. Association Genevoise pour la Protection de la Nature (AGPN), 1974.

- **Le Livre Vert.** Département de l'Intérieur et de l'Agriculture, canton de Genève, 1981, 144 pp.

- **Contamination par les métaux lourds des sédiments des affluents suisses du Léman et des rivières du canton de Genève.** Campagne 1982. Viel, M. & J.-P. Vernet, 1983. In: Rapport CIPEL, 111-133.

- **Motion sur la protection des rivières du canton et du Petit-Lac.** Raoul Baehler, Hugues Boillat, Charles Bosson, Pierre Pellegrin, Christiane Schellack-Magnenat & Jean Spielmann (M231), 1983.

- **Rapport de la Commission du Léman relatif à la protection des rivières du canton et du Petit-Lac.** Rapporteur: Madame J. Gillet (M231-A), Septembre 1984.

- **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la motion de Mme C. Schellack-Magnenat, M.M. R. Baehler, H. Boillat, C. Bosson, P. Pellegrin, J. Spielmann concernant la protection des eaux (M226-A), 1984.**

- **Proposition de motion de Guy Loutan concernant l'imperméabilisation du sol (M 387).** Guy Loutan, 1986.

- **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la motion de Guy Loutan concernant l'imperméabilisation du sol (M 387-A), 1987.**

- **Pétition concernant une politique globale de l'eau.** Société suisse pour la protection de l'environnement. SPE, 12 octobre 1988.

- **Rapport de la Commission du Léman chargée d'étudier la pétition concernant une politique globale de l'eau.** Rapporteur: Mme C. Schellack-Magnenat, 5 juin 1989.

- **L'Aire n'est pas facile à sauver.** Lachavanne, J.-B. (1989). Journal de Genève.

- **Métaux lourds dans les sédiments des rivières du bassin lémanique. Campagne 1990,** Favarger, P.-Y. & J.-P. Vernet, 1991. In: Rapport CIPEL, 149-166.

- **Etat des eaux superficielles du canton de Genève.** Service cantonal d'écotoxicologie (ECOTOX), Département de la Prévoyance Sociale et de la Santé Publique, 1992.

- **Atlas hydrologique de la Suisse.** Service hydrologique et géologique national, 1992.

- **Coordination Rivières. Rivières du bassin genevois. Etat des lieux et plan d'action.** Document préparé par 14 associations de protection de l'environnement et de la nature, juin 1992, 29 pp. + annexes.
- **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la pétition de la Société suisse pour la Protection de l'Environnement (SPE) concernant une politique globale de l'eau,** novembre 1992 (P 816-A-1).
- **Deuxième rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la motion de la commission du Léman concernant la politique globale de l'eau,** novembre 1992 (M704-A) (P816-B, M704-B).
- **Les plans d'eau du canton de Genève.** Auderset, D., Juge, R., Lachavanne, J.-B., Lods-Crozet, B., Noetzlin, A., Oertli, B., Oihénart, C. & O. Rossier (1992a). Partie I. Inventaire et qualification. Rapport Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique, Université de Genève, SPNP-DIEAR, 611 pp.
- **Les plans d'eau du canton de Genève.** Auderset, D., Juge, R., Lachavanne, J.-B., Lods-Crozet, B., Noetzlin, A., Oertli, B., Oihénart, C. & O. Rossier (1992b). Partie II. Qualification écologique de 13 étangs du canton de Genève. Rapport Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique (LEBA), Université de Genève, SPNP-DIEAR.
- **Forum transfrontalier de l'Environnement. Colloque consacré aux rivières franco-genevoises.** Comité régional franco-genevois, 1993. Centre horticole de Lullier.
- **Rivières et lac.** La santé des eaux genevoises. Département de la Prévoyance sociale et de la santé publique (DPSSP), juin 1993, les cahiers de la santé n° 3.
- **La santé de l'environnement genevois.** Département de la Prévoyance sociale et de la santé publique, les cahiers de la santé n° 4, septembre 1993.
- **“10 ans pour sauver nos rivières”.** Département de l'Intérieur, de l'Environnement et des Affaires Régionales (DIEAR), novembre 1995.
- **Etude de la contamination induite par les eaux de ruissellement en milieu urbain.** Rossi, L., Kraysenbühl, L., Froelich, J.-M., Fischer, Y., Khim-Heang, S., Reyfer, G. et P. Vioget (1997). Rapport CIPEL (campagne d'études 1996), 179-202.
- **L'eau du Genevois.** Département de l'Intérieur, de l'Environnement et des Affaires Régionales (DIEAR), 1997, 73 pp.
- **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur le programme de renaturation des cours d'eau et des rives.** RD 312, 14 janvier 1999.
- **L'eau vive. Vive l'eau ! La renaturation des rivières genevoises.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), novembre 1999.
- **Les marais de Mategnin.** Le Malagnou. Meissner-Denham, C. (1999). Le Malagnou, 2.
- **Opération Rivières Propres.** Association pour la Sauvegarde du Léman, 1999.
- **Plan Régional d'Evacuation des Eaux (PREE) et Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE): évacuation des eaux de chaussées.** Service des contrôles de l'assainissement. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), mars 2000, 4 pp.
- **Où évacuer l'eau de pluie ? Exemples pratiques. Infiltration – Rétention – Evacuation superficielle.** Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEPF) 2000, 59 pp.
- **Plans régionaux et généraux d'évacuation des eaux (PREE/PGEE).** Présentation de Guy Reyfer aux communes genevoises et à l'administration cantonale, Service des contrôles de l'assainissement, juillet 2000.

- **Diversité biologique et typologie écologique des étangs et petits lacs de Suisse.** Oertli, B., Auderset Joye, D., Castella, E., Juge, R., J.-B. Lachavanne (2000), Laboratoire d'écologie et de biologie aquatique (LEBA), Université de Genève et Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 328 pp. et annexes.
- **L'eau souterraine du canton de Genève, Dossier d'information.** Service Cantonal de Géologie (SCG), Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), mars 2001.
- **Inventaire piscicole des cours d'eau du canton de Genève. Rapport final.** GREN Biologie Appliquée Sàrl (avril 2001). Service des forêts, de la protection de la nature et du paysage. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), 46 pp. et annexes.
- **Renaturation des rivières genevoises. Bilan de 4 ans d'actions 1997-2001.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), 2001, 35 pp.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 143 pp.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement. Bilan de l'état de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 103 pp.
- **La diversité floristique des étangs genevois. Détection des hotspots et relations avec les variables écologiques.** Bedeaux, C. (2001), rapport de stage, Université de Tours & Laboratoire d'écologie et de biologie aquatique de l'Université de Genève, 84 pp.
- **Plan Général d'Evacuation des Eaux. Directives pour la réalisation des PGEE par les communes genevoises et leurs mandataires.** Service des contrôles de l'assainissement (SCA), Division Exploitations et Interventions, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement (DIAE), octobre 2001.
- **Prédiction du potentiel de diversité biologique des étangs du canton de Genève. Détection des hotspots.** Oertli, B., D. Auderset Joye, R. Juge et J.-B. Lachavanne (2001), Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique (LEBA), Université de Genève et Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), 46 pp. et annexes.
- **Qualité du Marquet/ Gobé/ Vengeron en 2000. Evolution physico-chimique et biologique.** Service cantonal d'hydrobiologie, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement
- **Du tout-à-l'égout au système séparatif... ou comment on "trie" les eaux. Conseils pratiques pour protéger notre environnement.** Environnement-info & Service des contrôles de l'assainissement (SCA), Département de l'intérieur, de l'agriculture et l'environnement (DIAE), juin 2002.
- **Vivre nos rivières. Petit guide destiné aux propriétaires et usagers des rives.** Service du lac et des cours d'eau (SLCE), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), juin 2002.
- **Transport et traitement des eaux usées. Rapport annuel 2001.** Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), Service du traitement des eaux, août 2002, 60 pp.
- **Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement autofinancé de 4'500'000 F avec subvention pour l'établissement des plans régionaux d'évacuation des eaux (PREE).** Projet présenté par le Conseil d'Etat (PL 8804). 30 août 2002.
- **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur le programme de renaturation des cours d'eau et des rives.** RD 484. Secrétariat du Grand Conseil. Date de dépôt : 16 avril 2003.

- **Rapport de la commission des travaux chargée d'étudier le projet de loi du Conseil d'Etat ouvrant un crédit d'investissement autofinancé de 4'500'000 F avec subvention pour l'établissement des plans régionaux d'évacuation des eaux (PREE).** PL 8804-A. 29 avril 2003.
- **PGEE Plan général d'évacuation des eaux. Cahier des charges type pour les communes genevoises.** Service cantonal de l'évacuation de l'eau (SEVAC). Domaine de l'eau, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), mai 2003, 29 pp. et annexes.
- **Les nappes d'eau souterraine superficielles du canton. Bilan et proposition de suivi.** Meyer, M. (2004). Service cantonal de géologie, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), 58 pp. et annexes.
- **Evolution des teneurs en nitrate et en phytosanitaires dans les eaux des fontaines alimentées par les nappes d'eau souterraines superficielles. Campagne 2003.** HydroGéo Conseils, Hottinger, M. (mars 2004). Service cantonal de géologie, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), 27 pp. et annexes.
- **NAQUA – Qualité des eaux souterraines en Suisse 2002/2003,** Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEPF) & Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Berne, 2004, 204 pp.

#### SITES INTERNET SUR L'EAU

- **DomEau-info.** Site officiel de l'Etat de Genève, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), [www.geneve.ch/eau](http://www.geneve.ch/eau)

## L'air

#### DOCUMENTS SUR L'AIR (ordre chronologique) :

- **Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults.** Leuenberger, P. *et al.* and SAPALDIA-Team, 1995. Final report to the Swiss National Research Foundation Lausanne/Basel.
- **SCARPOL** (Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with Respect to Air Pollution, Climate and Pollen), Schlussbericht zu Handen des Schweizerischen Nationalfonds. 1996.
- **Émissions des composés organiques volatils par les entreprises et l'artisanat genevois.** ECOTOX et OCIRT, DIEAR et DEP, 1996, 9 pp.
- **Pollution de l'air et santé.** Une publication des Médecins en faveur de l'Environnement (MfE) Suisse (éditeur), 1997. Collaboration de la Société suisse de pneumologie (SSP), de l'Association suisse contre la tuberculose et les maladies pulmonaires (ASTP) et de la Société suisse de santé publique (SSSP), 84 pp.
- **AID AIR-GENEVE. Aide à la Décision pour la Gestion de la qualité de l'Air en Milieu Urbain.** Centre Universitaire d'Ecologie Humaine et des sciences de l'environnement (CUEH), 1998. Cahiers n°1, 107 pp.
- **Assainissement de l'air à Genève. Plan de mesures actualisé.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), juin 2000, 31 pp.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 143 pp.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement. Bilan de l'état de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre

2001, 103 pp.

- **L'air genevois. Toujours meilleur ! Immissions de NO<sub>2</sub>, d'ozone et de PM<sub>10</sub>.** Septembre 2001. Touring Club Suisse (TCS), Technique et environnement, 31 pp.

- **Règlement sur la protection de l'air (K 1 70.08).** Adopté en séance du Conseil d'Etat du 19 juin 2002.

- **Rapport environnemental 2002.** Aéroport International de Genève (AIG). Août 2002, 34 pp.

- **Environnement Suisse 2002 : statistiques et analyses.** Office Fédéral de la statistique (OFS), Section de l'Environnement, 2002, 322 pp.

- **Pollution atmosphérique & Aviation.** Direction générale de l'Aviation civile, Direction de la Navigation aérienne & Service des Bases aériennes, Paris, janvier 2003, 106 pp. Téléchargeable à l'adresse <http://ufcna.net/DGAC-Pollutionaviation-2003.pdf>.

- **Plan de mesures 2003 – 2010. Assainissement de la qualité de l'air à Genève selon les articles 31, 32 et 33 de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair). Approuvé par le Conseil d'Etat le 2 avril 2003.** Service cantonal de protection de l'air. Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), avril 2003, 85 pp.

- **Réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL). La pollution de l'air 2002.** Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Cahier de l'environnement n° 360, 2003, 217 pp.

- **Gestion de la qualité de l'air 2002.** Service scientifique de l'environnement & Service cantonal de protection de l'air, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), juillet 2003, 82 pp.

- **Dossier d'information sur le smog estival (saison 2003).** Service scientifique de l'environnement. Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), juillet 2003, 24 pp. et annexes.

- **GVA Environnement N° 1.** Aéroport International de Genève, printemps 2004, 8 pp.

- **Nabel – La pollution de l'air 2004,** Mesures exécutées à l'aide du Réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL). Cahier de l'environnement N° 388, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Laboratoire fédéral d'essai des **matériaux et de recherches (EMPA), Berne, 2005, 217 pp.**

- **Rapport environnemental période 2002-2004.** Aéroport International de Genève (AIG). Avril 2005, 29 pp.

- **Qualité de l'air 2004.** Service cantonal de protection de l'air, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), mai 2005, 82 pp.

- **Plan de mesures 2003-2010. Bilan 2003. Assainissement de la qualité de l'air à Genève selon les articles 31, 32 et 33 de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair). Approuvé par le Conseil d'Etat le 29 juin 2005.** Service cantonal de protection de l'air, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), juin 2005, 49 pp.

#### SITES INTERNET SUR L'AIR

- **Service cantonal de la protection de l'air.** Site Internet de l'État de Genève : [www.geneve.ch/air](http://www.geneve.ch/air)

- **Aéroport International de Genève (AIG) – environnement.** Site Internet : [www.gva.ch](http://www.gva.ch).

## La nature et le paysage

### DOCUMENTS SUR LA VEGETATION ET LA FLORE (ordre chronologique) :

- **Etude phytosociologique des prairies du canton de Genève et de ses environs immédiats.** Weber, C., 1958. Travaux de la Société Botanique de Genève, n° 4.
- **Etude phytosociologique des forêts du canton de Genève.** H. Etter et P.-D. Morier-Genoud, 1963. Eid. Anst. für Forstliche Versuchswesen. Bd. 39: 2.
- **Carte de la végétation du Bassin genevois.** Hainard, P., Lebeau, R. et G. Tchérémissinoff, 1973 (échelle 1: 50'000).
- **Carte des modifications de la végétation arborée du canton de Genève de 1937 à 1972.** Hainard-Curchod, S., 1976 (échelle 1: 25'000).
- **Le Livre vert.** Département de l'Intérieur et de l'Agriculture (DIA), Genève, 1981.
- **Zones d'intérêt naturel du canton de Genève.** Hainard, P., Michel, C., Perrenoud, F. et Werdenberg, K. Unité de Biogéographie, Université de Genève, Département des Travaux publics, République et canton de Genève, août 1983.
- **Les Orchidaceae du bassin genevois.** Arx von, B., 1984, (non publié), 129 pp.
- **Inventaire des forêts genevoises. Observations sur leur état sanitaire.** Département de l'Intérieur et de l'Agriculture (DIA), Genève, 1988.
- **Modification de la composition floristique dans la forêt genevoise et pollution atmosphérique par l'azote. Le lien est-il réel ? Une réponse de l'Institut fédéral de recherches forestières.** Werdenberg, K. et P. Hainard. 1989. Saussurea 19 : 57-66.
- **Liste des plantes vasculaires du canton de Genève.** Theurillat, J.-P., Von Arx, B. et E., Corbetta, 1990. Saussurea 21: 21-36.
- **Bryophytes corticoles dans le canton de Genève: aperçu floristique et bioindication.** Papert, A., 1990. Saussurea 21: 123-146.
- **Carte des "Modifications de la végétation arborée et de quelques autres éléments du paysage entre 1937 et 1986"** (Changements observés sur photographies aériennes) **Commune du Grand-Saconnex**, SPNP, février 1991.
- **Liste rouge. Plantes vasculaires menacées en Suisse. Listes rouges nationale et régionales.** E. Landolt, 1991. Berne.
- **Inventaire des forêts genevoises. Observations sur leur état sanitaire.** Département de l'Intérieur et de l'Agriculture (DIA), 1992.
- **Les plans d'eau du canton de Genève.** Auderset, D., Juge, R., Lachavanne, J.-B., Lods-Crozet, B., Noetzlin, A., Oertli, B., Oihénart, C. et O. Rossier (1992). Partie I.. Inventaire et qualification. Rapport Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique, Université de Genève, SPNP-DIEAR, 611 pp.
- **Inventaire des valeurs naturelles du canton de Genève. Bardonnex, Confignon, Lancy, Perly-Certoux, Plan-les-Ouates, Grand-Saconnex, Prégny-Chambésy, Thônex, Grand-Saconnex, Chêne-Bougeries.** Service des forêts, de la faune et de la protection de la nature, Département de l'Intérieur et de l'Agriculture (DIA), République et Canton de Genève, 1992-1993.
- **Les plantes protégées du canton de Genève. Etude et recherche sur le territoire genevois pour une mise à jour de la liste des plantes protégées du canton de Genève.** Chatelain, A., 1993 (non publié), 30 pp.

- **Sauvegarde des vergers traditionnels.** AGPN, 1993. Plaquette d'information.
- **Approches dans l'élaboration d'une liste de plantes menacées d'extinction, en vue de leur conservation. Dition : le canton de Genève.** Wyler, N. (1994) Travail de diplôme, Université de Genève, Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, 169 p.
- **Cohabiter avec la nature. Pour un aménagement écologique de nos agglomérations.** Leutert, F., A. Winkler, U. Pfaendler (1995). Guides de l'environnement n° 5. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 111 pp.
- **Cartographie floristique du canton de Genève.** Theurillat, J.-P. et R. Spichiger (réds.), 1995a. Saussurea 26: 113-116.
- **Diversité et état de la flore du canton de Genève.** Theurillat, J.-P. et C. Latour, 1995b. Saussurea 26: 37-49.
- **Protection de la nature et entretien des talus des bords de route et des cours d'eau.** Résultats de 5 années d'action. Association genevoise pour la protection de la nature AGPN-LSPN, Département des Travaux Publics et de l'Energie du Canton de Genève (DTPE), mars 1996. Extrait de la carte du canton de Genève (1989), compilation par Neosystem SA (01.96) pour l'AGPN.
- **Index synonymique de la flore de Suisse et territoires limitrophes (ISFS).** Aeschmann, D., Heitz, C., Palese, R., Perret, P. et D.M. Moser (eds), 1996. Documenta Floristicae Helvetia 1. Centre du Réseau Suisse de Floristique. Genève.
- **Espace-rue. Charte d'aménagement transfrontalière.** Grosjean Giraud, BRS architectes, Julien Descombes architecte. Communes de Chêne-Bougeries, du Grand-Saconnex, de Thônex, de Gaillard et d'Ambilly, 1999.
- **Les paysages végétaux du canton de Genève. Un survol complet des milieux naturels genevois. Une carte de la végétation du canton au 1/25.000.** Werdenberg, K. et P. Hainard, Série documentaire n° 34 des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 2000, 68 pp.
- **Place à la nature en ville ! Guide pour la création de réseaux écologiques.** Ritter, M., P. Wullschleger, T. Aeberhard (2000). Guides de l'environnement no 8. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 44 pp.
- **Plan Directeur Forestier.** Service des forêts, de la protection de la nature et du paysage, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), République et Canton de Genève, novembre 2000.
- **Découvrir et conserver la biodiversité genevoise. Manuel d'actions.** Chappaz, F., Clerc, Ph., Hulmann, J.-R., Rinckenberger A.-C., Spichiger, R. et W. Vetterli. WWF, Société botanique de Genève, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, avril 2001, 120 pp.
- **Espace-rue transfrontalier : cinq communes pour un projet.** Commune de Thônex, mai 2001.
- **Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse.** Moser, D., A. Gygax, B. Bäumlér, N. Wyler & R. Palese (2002). Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Centre du réseau suisse de floristique (CRSF) & Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève, 120 pp.
- **Quelques résultats du projet de cartographie floristique du canton de Genève.** Latour, C. (2002). Mém. Soc. Bot. Genève 3 : 51-62.
- **Biodiversité en milieu urbain.** Hotspot 8. Forum biodiversité suisse, octobre 2003.

DOCUMENTS SUR LA FAUNE (ordre chronologique) :

- **Le Livre Vert.** Département de l'Intérieur et de l'Agriculture, canton de Genève, 1981, 144 pp.

- **Les poissons des petits cours d'eau du canton de Genève (Suisse).** V. Mahnert, 1981. Archives des Sciences, Vol. 34, fasc. 2.
- **5 ans d'étude dans le bassin genevois : 1982-1987.** Groupe genevois pour l'étude et la protection des chauves-souris, 1988. Rapport 43 pp.
- **Les oiseaux nicheurs du canton de Genève. Atlas, historique, distribution, écologie.** Géroutet, P., Guex, C. et M. Maire, 1983. Ed. Muséum d'Histoire naturelle de Genève.
- **Répartition géographique et habitat des mustélidés dans le canton de Genève (Suisse).** F. Dunant, 1984. Arch. Sc. Genève, 37(1): 21-36.
- **Etude et recensement des chauves-souris du canton de Genève 1984-1990.** Groupe genevois pour l'étude et la protection des chauves-souris c/o Thierry Sandoz, 1992. Rapport, 30 pp.
- **Guide pour la protection des chauves-souris lors de la rénovation des bâtiments.** Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP), 1992. Cahier de l'environnement n° 169, Nature et paysage.
- **Atlas de répartition des amphibiens et reptiles du canton de Genève.** Keller, A., Aellen, V. et V. Mahnert, 1993. Museum d'histoire naturelle de Genève. 48 pp.
- **Les papillons de jour dans le canton de Genève, hier et aujourd'hui.** Boillat, H., 1994. Centre suisse de cartographie de la faune, Association Genevoise pour la Protection de la Nature. Miscellanea faunistica helvetiae, 2, 128 pp.
- **Listes rouges des espèces animales menacées de Suisse.** Duelli, P. (1994), OFEFP, 97 pp.
- **Les Odonates (Libellules) du canton de Genève. Atlas de répartition et mesures de conservation.** Oertli, B. et E. Pongratz, 1996. Centre suisse de cartographie de la faune. Miscellanea faunistica helvetiae, 5. 115 pp.
- **Heurs et malheurs des mammifères du bassin genevois.** Dunant, F. (1999). Le Malagnou n°4. Pro Natura Genève, 67 pp.
- **Objectifs Nature.** Première partie : Etude de base. Deuxième partie : Propositions pour un plan d'action. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), Direction de l'Environnement et Département de l'Aménagement, de l'Equipement et du Logement (DAEL), Direction du patrimoine et des sites. Octobre 1999, 88 pp.
- **Liste rouge. Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse.** Keller, V., Zbinden, N., Schmid, H. et B. Volet. Station ornithologique suisse et Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2001, 57 pp.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 143 pp.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement. Bilan de l'état de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 103 pp.
- **Liste rouge des Libellules menacées en Suisse.** Gonseth, Y. et C. Monnerat. Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF) et Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2002.
- **Inventaire piscicole des cours d'eau du canton de Genève. Constats et plan d'actions envisagés pour une politique cantonale ciblée.** Service des forêts, de la protection de la nature et du paysage (SFPNP), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), mars 2003, 78 pp.

- **Atlas des oiseaux nicheurs du canton de Genève. 149 espèces recensées, analyse et mesures de protection.** Lugin, B., A. Barbalat, P. Albrecht (2003), Editions Nicolas Junod, Genève, 383 pp.

#### SITES INTERNET SUR LA NATURE ET LE PAYSAGE

- **Site web Nature-info**, [www.geneve.ch/nature](http://www.geneve.ch/nature)

- **Base de données du Centre Suisse de Cartographie de la Faune, état décembre 2004.**  
Serveur tabulaire de données faunistiques : <http://www.cscf.ch/serv/tab/f/>

- **Cities Environment Reports on the Internet (CEROI). Rapport sur la qualité de l'environnement à Genève.** Site web <http://www.ville-ge.ch/ceroi> Ville de Genève et Canton de Genève.

## **Le bruit**

#### DOCUMENTS SUR LE BRUIT (ordre chronologique) :

- **Le Bruit.** Office fédéral de la statistique (OFS), 1994, N° 1, Berne.

- **Bruit et Santé.** J., Rabinowitz, 1996. Médecine et Hygiène, N° 54.

- **L'Environnement en Suisse, 1997.** Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Office fédéral de la statistique (OFS), 1997. Berne, 376 pp.

- **Projet de Plan d'attribution des degrés de sensibilité au bruit selon l'OPB. Feuille d'information.** Département de l'aménagement, de l'équipement et du logement (DAEL), Service de l'information du territoire, Division de l'information et des procédures, août 1998.

- **Plan des Mesures d'Assainissement du Bruit Routier** selon l' OPB, art. 19. Département de l'Aménagement, de l'Equipement et du Logement (DAEL), Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), République et canton de Genève, août 1998, 95 pp.

- **Un Agenda 21 pour Genève, rapport de synthèse, 21 actions pour entrer dans le XXIe siècle.** Société suisse pour la protection de l'environnement (SPE). Direction de la Santé. République et canton de Genève, avril 1999, 88 pp.

- **Equipements communaux et tranquillité publique. Comment choisir et bien utiliser les engins de la voirie et des espaces verts ?** Etudes environnement. Service cantonal de protection contre le bruit et les rayonnements ionisants (SPBR), Environnement-info, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), 2001, 34 pp.

- **Concept cantonal de la protection de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 153 pp.

- **Concept cantonal de la protection de l'environnement. Bilan de l'état de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 99 pp.

- **Environnement Suisse 2002. Politiques et perspectives.** Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) (2002a), 354 pp.

- **Environnement Suisse 2002. Statistiques et analyses.** Office Fédéral de la Statistique (OFS), Section de l'environnement (2002), 322 pp.

- **Lutte contre le bruit en Suisse. Etat actuel et perspectives.** Division lutte contre le bruit. Cahier

de l'environnement n° 329. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) (2002b), 101 pp.

- **Imputation au trafic routier des atteintes à la santé dues au bruit.** Müller-Wenk, R. (2002). Cahier de l'environnement n° 339. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 70 p.

- **Projet de loi ouvrant un crédit d'investissement de 85 millions de francs sur 11 ans (2002-2012) avec subvention pour les études et les mesures d'assainissement des nuisances sonores des routes cantonales et nationales. PL 8644.** Projet présenté par le Conseil d'Etat le 25 octobre 2001. Loi adoptée par le Grand Conseil dans sa séance du 28.03.2003, 14 pp.

- **Gva Environnement.** Aéroport International de Genève. N° 1. Printemps 2004.

- **Lutte contre le bruit routier à Genève. Programme 2002-2012.** Service cantonal de protection contre le bruit routier et les rayonnements non-ionisants (SPBR) & Service de l'assainissement du bruit routier. DIAE & DAEL. [www.route-decibels.ch](http://www.route-decibels.ch). Juin 2004.

- **Gva Environnement.** Aéroport International de Genève. N° 2. Automne 2004.

- **Directives pour le rendu des programmes et projet d'assainissement du bruit routier.** Service de l'assainissement du bruit routier. Division des routes. Direction du Génie Civil. Département de l'aménagement, de l'équipement et du logement (DAEL). Edition n° 1, novembre 2004, 19 pp.

- **Rapport environnemental. Période 2002-2004.** Aéroport International de Genève, Division affaires juridiques et environnement. Avril 2005, 28 pp.

- **Gva Environnement.** Aéroport International de Genève. N° 3. Automne 2005.

#### SITES INTERNET SUR LE BRUIT

- **Service cantonal de protection contre le bruit et les rayonnements non-ionisants (SPBR),** Site officiel de l'Etat de Genève, [www.geneve.ch/bruit](http://www.geneve.ch/bruit)

- **Programme d'assainissement du bruit routier à Genève :** [www.route-decibels.ch](http://www.route-decibels.ch)

## Les déchets

#### DOCUMENTS SUR LES DECHETS (ordre chronologique) :

- **Usine des Cheneviers. Rapport d'exploitation 1996.** Département de l'Intérieur, de l'Environnement et des Affaires Régionales (DIAER), 1997.

- **La gestion des déchets à Genève. Etat des collectes sélectives 1996.** Direction générale de l'environnement, Service Inf-eau-déchets. Département de l'Intérieur, de l'Environnement et des Affaires Régionales (DIAER). Juillet 1997.

- **La gestion des déchets à Genève. Etat des collectes sélectives 1997.** Direction de l'environnement, Service Inf-eau-déchets. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), 1998.

- **Récupérer au quotidien. Jeter juste, recycler plus, gaspiller moins.** Inf-eau-déchets, Direction de l'environnement, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), novembre 1998.

- **L'usine d'incinération propre : mythe ou réalité ?.** Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP). Cahier de l'Environnement, n° 299, Déchets / Sol / Air, 1998.

- **Plan de gestion des déchets 1998-2002.** Direction de l'environnement, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE). Etabli sous l'égide de la Commission de gestion globale des déchets, mars 1999.
- **Un Agenda 21 pour Genève, rapport de synthèse, 21 actions pour entrer dans le XXIe siècle.** Société de protection de l'environnement & République et canton de Genève, avril 1999, 88 pp.
- **La gestion des déchets à Genève. Etat des collectes sélectives 2000.** Service cantonal de gestion des déchets. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), mai 2001.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 143 pp.
- **Concept cantonal de la protection de l'environnement. Bilan de l'état de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), septembre 2001, 103 pp.
- **Inventaire des déchets du canton de Genève 2001.** Service cantonal de gestion des déchets. Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), 2002, 44 pp.
- **Guide des déchets ménagers. Ne mettons pas tout dans le même sac !** Environnement-info. Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), 2002.
- **Guide des déchets de chantier.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC) & Inf-eau-déchets. Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), décembre 2002.
- **Déchets urbains communaux. Statistiques 2002. Etat des collectes sélectives.** Service cantonal de gestion des déchets. Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), juin 2003.
- **Analyse de la composition des ordures 2001/02.** Cahier de l'environnement n° 356. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 2003, 62 pp.
- **2002 100% recyclable.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), novembre 2003a.
- **Composition des déchets ménagers du canton de Genève. Enquête 2002.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), novembre 2003b.
- **Concept cantonal de gestion des déchets 2002.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), novembre 2003c.
- **Inventaire des déchets du canton de Genève 2002.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), novembre 2003d.
- **Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2003-2007.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), novembre 2003e.
- **Inventaire des déchets du canton de Genève 2003. Déchets urbains communaux : état des collectes sélectives.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), 2004.
- **Inventaire des déchets du canton de Genève 2004. Déchets urbains communaux : état des collectes sélectives.** Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), 2005.

SITES INTERNET SUR LES DECHETS

- **Service cantonal de gestion des déchets (GEDEC, DIAE)** - Site Internet de l'État de Genève :  
[www.geneve.ch/gedec](http://www.geneve.ch/gedec)

- **Service environnement-info (DIAE)** - Site Internet de l'Etat de Genève :  
[www.ge.ch/environnement-info](http://www.ge.ch/environnement-info)

# GLOSSAIRE

**Agenda 21 [5]** : catalogue de mesures qui matérialise les engagements pris par les Etats et les collectivités publiques en matière de développement durable\* au Sommet de la Terre à Rio en 1992 et qui fixe des actions à réaliser.

**Alluvion [1]** : matériau déposé par les cours d'eau lors des crues dans les parties inférieures de leur bassin-versant\*.

**Anthropique** : d'origine humaine

**Aulnaie [6]** : formation végétale hygrophile\* qui pousse sur des terrains temporairement inondés et qui est dominée par le frêne et l'aulne noir.

**Autoépuration [3]** : ensemble des processus physiques, chimiques et biologiques par lesquels un écosystème\* aquatique parvient à restaurer la qualité de ses eaux après une pollution.

**Avifaune** : ensemble des espèces d'oiseaux.

**Azote ammoniacal [12]** : forme réduite d'azote que l'on retrouve dans l'eau. Il provient essentiellement des engrais agricoles et des effluents des STEP.

**Bassin-versant [13]** : territoire qui correspond à l'ensemble des précipitations qui ruissellent jusqu'à un cours d'eau donné.

**Biocénose [1]** : totalité des êtres vivants qui peuplent un écosystème\* donné.

**Biocide [1]** : qui présente une toxicité plus ou moins marquée mais toujours significative pour une vaste gamme d'êtres vivants.

**Biodiversité ou diversité biologique [1]** : variété des espèces vivantes qui peuplent un territoire.

**Biotope [1]** : composante d'un écosystème\* constituée par ses dimensions physico-chimiques et spatiales.

**Bocage [1]** : type de paysage rural constitué par de haies basses ou arborescentes entourant des parcelles cultivées ou des pâturages.

**Carbone organique dissous (COD) [12]** : carbone lié à la matière organique dissoute, biodégradable ou non.

**Chiroptères [1]** : nom scientifique des chauves-souris. Il s'agit d'un ordre des mammifères. En Suisse, on compte 27 espèces de cet insectivore.

**Chrysope [1]** : insecte de l'ordre des névroptères, qui dépose ses œufs sur les feuilles et dont les larves se nourrissent de pucerons.

**CO [4]** : monoxyde de carbone. Substance dangereuse à haute concentration, produite par la combustion, elle se transforme par la suite en CO<sub>2</sub>.

**Coléoptères [1]** : ordre d'insectes qui renfermerait 40 % du total des espèces d'insectes vivant actuellement.

**Collecteur [3]** : élément d'un réseau d'assainissement\* destiné à la collecte et au transport des eaux. Mot synonyme de conduite.

**Conductibilité** : propriété qu'ont les corps de transmettre la chaleur ou l'électricité.

**Connectivité [1]** : processus qui assure l'échange d'individus d'une même espèce entre des zones différentes.

**COV [4]** : composés organiques volatils. Ce sont des molécules constituées principalement d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ils représentent un grand nombre de substances organiques (solvants, essences, hydrocarbures légers, etc.) qui s'évaporent à température ambiante.

**dB (A) [16]** : niveau de pression acoustique d'un signal sonore filtré à l'aide d'un dispositif qui a les mêmes caractéristiques de réponse qu'une oreille moyenne en rapport avec la fréquence.

**Débit [3]** : volume d'eau qui s'écoule en un point donné pendant une durée donnée (se calcule le plus souvent en m<sup>3</sup>/s ou en l/s).

**Débit de crue [3]** : débit\* maximum moyen d'un cours d'eau sur une durée donnée.

**Débit d'étiage [3]** : débit\* minimum d'un cours d'eau pendant un temps donné mesuré sur une période de basses eaux.

**Débit médian [12]** : débit\* atteint ou dépassé durant la moitié de l'année, soit 182 jours.

**Décantation [3]** : méthode de séparation et d'élimination des matières en suspension contenues dans les eaux usées\* domestiques et industrielles.

**Degré de sensibilité [7]** : principe de classement de zones d'affectation selon leur sensibilité au bruit. Les degrés vont de I, où une protection accrue contre le bruit est requise (notamment dans les zones de détente), à IV (d'après OPB). A chaque degré est rattaché une valeur limite de bruit.

**Demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>) [12]** : paramètre utilisé dans le calcul de la qualité globale des eaux et qui représente, pour l'essentiel, l'oxygène consommé en cinq jours par les micro-organismes pour minéraliser les matières organiques biodégradables.

**Développement durable [5]** : le développement durable est une conception du développement où la croissance économique renforce la solidité sociale et la qualité de l'environnement. Un développement est durable s'il garantit que les besoins de la génération actuelle sont satisfaits sans porter préjudice à ceux des générations futures.

**Diatomées [1]** : algues unicellulaires qui vivent fixées aux rochers.

**Eaux claires (pluviales) [9]** : eaux provenant de précipitations qui sont recueillies par les toitures et les sols rendus étanches par du béton et du bitume (parkings, chaussées, trottoirs, etc.). Les eaux pluviales sont simplement filtrées et décantées\* avant d'être restituées au milieu récepteur\*.

**Eaux usées (polluées) [9]** : eaux insalubres qui comprennent les eaux domestiques (WC, lavabo, évier, lavage, etc.) et les eaux issues d'activités artisanales ou industrielles. Elles subissent, dans une STEP\*, un traitement mécanique et un traitement biologique, avant leur restitution dans un milieu récepteur\*.

**Ecosystème [1]** : unité fonctionnelle et dynamique composée d'éléments en interactions (Ramade, 1993). Un écosystème est constitué d'une part d'un environnement physico-chimique, abiotique (le biotope\*) et d'autre part de la communauté des êtres vivants qui lui est liée (la biocénose\*).

**Effluent [13]** : ce qui s'écoule d'une installation (eaux rejetées par une industrie, par une STEP\* ou encore par une habitation, etc).

**Emissions [18]** : polluants rejetés dans l'atmosphère par les installations, les véhicules ou les produits. Ils sont mesurés à la source de leur rejet alors qu'ils ne sont pas encore dilués dans l'atmosphère.

**Entomofaune** : ensemble des espèces d'insectes.

**Ephéméroptères [1]** : ordre d'insectes dont les larves sont aquatiques et qui ne vivent dans l'air pas plus de quelques jours une fois adultes.

**Etiage [13]** : baisse périodique des eaux d'un cours d'eau en période de sécheresse. Le plus bas niveau enregistré pour un cours d'eau.

**Eutrophe [1]** : désigne l'état d'un milieu aquatique caractérisé par une concentration élevée en éléments minéraux nutritifs, entraînant, notamment, une prolifération des algues.

**Eutrophisation [1]** : phénomène d'enrichissement des eaux continentales ou littorales en sels minéraux nutritifs (phosphates, nitrates, etc.).

**Exutoire [3]** : point de sortie d'un réseau d'assainissement\* ou d'un bassin-versant\*.

**Fongicide [1]** : groupe de pesticides destinés à détruire les champignons parasites des cultures, s'attaquant aux bois d'oeuvre ou encore agent de mycoses des animaux domestiques.

**Gastéropode [1]** : classe de mollusques pourvus d'une coque spiralée.

**Glissement superficiel [11]** : glissement de terrain qui affecte la couche superficielle du sol, notamment suite à des épisodes de pluie. Un glissement superficiel sans limites nettes est appelé solifluxion.

**Hygrophile [1]** : désigne une espèce vivant dans un biotope\* caractérisé par une forte humidité.

**Immissions [18]** : pollution atmosphérique à l'endroit où elle déploie ses effets sur l'Homme, les animaux, les plantes, le sol et les biens matériels. Il s'agit d'une pollution "ambiante" en suspension dans l'atmosphère.

**Indigène** : se dit d'une plante qui vit et croît naturellement dans une région où elle s'est adaptée aux conditions climatiques et géographiques.

**Jachère florale [19]** : bandes installées pour plusieurs années (2 à 6 ans) sur des surfaces assolées en grandes cultures, cultures maraîchères ou fruitières. Elles sont le plus souventensemencées avec un mélange d'espèces indigènes. Ce type de milieu fait partie des surfaces de compensation écologique.

**Lépidoptères [1]** : ordre d'insectes qui regroupe des larves (chenilles) se transformant d'une part en papillon de jour (sous-ordre des Rhopalocères) et d'autre part en papillon de nuit (sous-ordre des Hétérocères).

**Limon [1]** : élément de base du sol, composé de particules minérales dont la taille est comprise entre 2  $\mu$  et 20  $\mu$ .

**L<sub>éq</sub> [16]** : niveau sonore équivalent qui représente la moyenne énergétique d'un son au cours de la mesure.

**Lr [16]** : niveau d'évaluation, indice agrégé de l'exposition au bruit, qui inclut, d'une part la description physique du bruit (L<sub>éq</sub> dB(A)) et d'autre part, l'appréciation subjective du genre de bruit.

**Macrofaune benthique [1]** : organismes inféodés aux parties d'un écosystème aquatique constituées par la couche d'eau immédiatement en contact avec le substrat, la surface de ce dernier et les sédiments.

**Macrophyte / végétation macrophytique [1]** : végétaux supérieurs enracinés ou flottants qui croissent dans les écosystèmes aquatiques (exemple : nénuphars, renoncules d'eau, potamots).

**Mésophile [1]** : désigne une espèce vivant dans un biotope\* présentant des conditions moyennes de température et d'humidité.

**Mésotrophe [1]** : désigne un milieu aquatique dont la teneur en éléments minéraux nutritifs est de valeur moyenne.

**Milieu récepteur [9]** : lac ou cours d'eau qui reçoit des eaux usées\* traitées ou des eaux pluviales\*.

**Molasse** : formation géologique détritique, qui date de 10 à 30 millions d'années et provenant essentiellement de grès arrachés aux montagnes environnantes. La molasse recouvre à peu près l'ensemble du Plateau suisse.

**Mustélidés [1]** : famille des mammifères qui rassemble des espèces carnivores de taille petite à moyenne, comme la loutre ou le putois.

**Nappe alluviale (superficielle) [8]** : dépôts sableux, graveleux ou limoneux, situés dans des formations d'alluvion récente à moins d'une dizaine de mètres de profondeur, dans lesquels l'eau de pluie s'infiltré et circule.

**Nappe phréatique (souterraine) [8]** : graviers saturés d'eau situés dans une couche géologique appelée alluvion ancienne et protégés par une couche peu perméable (moraine d'origine glaciaire). Les nappes phréatiques se trouvent, dans le canton de Genève, entre quinze et soixante mètres de profondeur et certaines d'entre elles sont exploitées pour l'eau de boisson.

**NO<sub>x</sub> [18]** : oxydes d'azote, terme qui regroupe à la fois le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Les oxydes d'azote sont émis lors de la combustion de carburants et de combustibles particulièrement à des températures élevées.

**O<sub>3</sub> [4]** : l'ozone est un polluant secondaire créé par la réaction, d'autres polluants (spécialement les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>\*) et les composés organiques volatils (COV\*)) avec le rayonnement solaire.

**OFEFP** : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Organe national suisse en charge des questions d'environnement.

**Oligotrophe [1]** : désigne un milieu aquatique pauvre en éléments minéraux nutritifs.

**Orophytes [1]** : plantes poussant dans les milieux alpins.

**Orthoptères [1]** : ordre d'insectes qui se subdivise en deux sous-ordres : les Ensifères (grillons, sauterelles) et les Coelifères (criquets).

**PDE [20]** : plan directeur des égoûts. Plan communal qui définit la collecte des eaux usées\* et des eaux pluviales\* de la manière la plus économique et la plus sûre ainsi que le transport de ces eaux vers un centre de traitement ou un milieu récepteur. Les PDE sont, à terme, voués à être remplacés par les PGEE\*.

**Pendulaires** : personnes habitant plus ou moins loin de leur lieu de travail et qui se déplacent chaque jour en direction de la ville.

**Pesticide [1]** : substances chimiques minérales ou organiques de synthèse utilisées à vaste échelle contre les ravageurs de culture, les animaux nuisibles ou les parasites.

**PGEE [14]** : Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE), qui vise à la gestion du système d'assainissement au niveau communal. Le PGEE, dont la réalisation incombe aux communes, doit garantir sur le territoire communal une protection efficace des eaux et une évacuation adéquate des eaux en provenance des zones habitées.

**Phytocénose [1]** : désigne l'ensemble de la communauté végétale présente dans une biocénose\*.

**Plante rudérale [10]** : plante affectionnant les bords de chemins, les ruines et autres vieux murs. Du latin *rudus* : déblais, décombres.

**Poussières (PM10) [4]** : particules dont la taille est inférieure à 10 microns et qui peuvent causer des affections pulmonaires dangereuses.

**Pré de fauche [6]** : prairie fauchée vers la fin du printemps, peuplée essentiellement d'espèces de graminées.

**PREE [14]** : Plan régional d'évacuation des eaux. Il fixe les contraintes du système d'assainissement\* sur la base des données et limites imposées par le milieu récepteur\*. Le plan concerne l'ensemble des objets constituant les réseaux d'assainissement primaires et secondaires. Le PREE, qui recouvre une entité hydrologique cohérente (six plans prévus pour le canton de Genève) est du ressort du canton.

**Qualité bactériologique (ou sanitaire) [12]** : analyse employée habituellement pour la surveillance de la qualité des eaux pour la baignade. Elle consiste à prélever des échantillons d'eau et de rechercher une bactérie indicatrice de pollution fécale.

**Qualité biologique globale [12]** : analyse qui exprime les effets des dégradations chimiques et physiques du milieu sur les organismes aquatiques. Elle est basée sur l'observation de la faune benthique\* qui détermine un indice de qualité biologique globale (IBGN).

**Qualité physico-chimique [12]** : analyse visant à estimer la pollution d'un cours d'eau, à l'aide d'un indice de pollution chimique, calculé sur la base de divers paramètres, comme le COD\*, le phosphore ou la DBO<sub>5</sub> \*.

**Remblayage** : comblement d'une dépression par des matériaux. Se dit notamment lorsque l'on remet le terrain en état après l'exploitation d'une gravière.

**Rejets diffus / pollutions diffuses** : rejets ou pollutions dans un cours d'eau dont la source n'est pas clairement identifiée.

**Report modal [17]** : principe qui consiste à ce qu'un nombre important de déplacements en véhicules privés se reportent sur les transports publics, de façon à libérer la circulation et le stationnement automobiles de tous les véhicules non indispensables.

**Réseau d'assainissement [20]** : ensemble des ouvrages de collecte, de transport et de traitement des eaux usées\* ainsi que des eaux pluviales\*.

**Réseau séparatif [9]** : le système séparatif est composé de deux réseaux de canalisation distincts en parallèle, l'un pour les eaux usées\* acheminées vers une STEP\* et l'autre pour les eaux pluviales\* évacuées vers le milieu naturel le plus proche.

**Réseau unitaire [9]** : réseau qui transporte eaux usées\* et eaux pluviales\* dans une même canalisation.

**Ripisylve [1]** : forêts ou arbres croissant le long des cours d'eau ou le long des rives des lacs, formant un rideau autour d'eux.

**Robineraie [1]** : formation végétale dans laquelle domine le robinier, espèce de légumineuse arborée souvent utilisée pour le reboisement.

**Roches carbonatées [1]** : roches sédimentaires qui contiennent du carbonate de calcium, comme par exemple les calcaires et les dolomies.

**Ruissellement [3]** : écoulement qui se forme à la surface du sol. Le ruissellement est d'autant plus élevé que les surfaces sont rendues imperméables et que la pente du terrain est forte.

**Salmonidés [1]** : famille de poissons en majorité constituée d'espèces d'eau douce dont les principaux représentants sont les truites, les saumons, les ombles et les corégones.

**Ségétal [19]** : se dit d'une espèce floristique accompagnant les cultures de céréales.

**SO<sub>2</sub> [18]** : dioxyde de soufre, qui est un gaz formé par l'oxydation du soufre. La majorité du SO<sub>2</sub> rejeté dans l'atmosphère provient de la pollution de l'air produite par l'usage des combustibles fossiles, comme le pétrole et le charbon, qui renferment des teneurs importantes de soufre.

**STEP [1]** : station d'épuration des eaux. Installation destinée à dépolluer des eaux usées\* de manière à les rejeter dans un milieu récepteur\*.

**Strate herbacée [19]** : structure végétale composée d'espèces non ligneuses.

**Taillis [6]** : mode d'exploitation ancien de la forêt genevoise, qui consistait à couper l'arbre de manière à exploiter les rejets (tiges secondaires émises de la souche).

**Taxon [1]** : groupe d'espèces constitué d'entités qui répondent à des caractéristiques communes.

**Trichoptère [1]** : ordre d'insectes dont les larves sont inféodées au milieu aquatique et dont les adultes sont aériens.

**Valeur d'alarme [7]** : valeur de bruit déterminant l'urgence des mesures à prendre en matière d'assainissement du bruit.

**Valeur de planification [7]** : valeur de bruit définissant les objectifs à respecter en matière de protection contre le bruit pour des installations ou équipement nouveaux.

**Valeur limite d'immission [7]** : valeur de bruit déterminant ce qui est au maximum admissible pour des bâtiments existants.

**Verger traditionnel [19]** : collection d'arbres fruitiers à haute tige d'une certaine taille pouvant être utilisés par certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris comme lieu de repos ou de reproduction. Ce type de milieu fait partie des surfaces de compensation écologique.

**Xérique [1]** : caractérisé par une aridité persistante.

**Xérophile [1]** : désigne une espèce vivant dans un biotope aride.

## **Les définitions présentées dans le glossaire ont été établies à partir des sources suivantes :**

**[1] Dictionnaire encyclopédique de l'Ecologie et des Sciences de l'Environnement.** Ramade, F., Ediscience international, Paris, 1993.

**[3] Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement.** Chocat, B. (coord.) Technique et Documentation, Paris, 1997.

**[4] Pollution de l'air et santé.** Une publication des Médecins en faveur de l'Environnement (MfE) Suisse (éditeur). Collaboration de la Société suisse de pneumologie (SSP), l'Association suisse contre la tuberculose et les maladies pulmonaires (ASTP) et la Société suisse de santé publique (SSSP), 1997.

**[5] Un Agenda 21 pour Genève. 21 actions pour entrer dans le XXI<sup>e</sup> siècle. Rapport de synthèse.** Société pour la Protection de l'Environnement, DASS, mars 1999.

**[6] Les paysages végétaux du canton de Genève. Un survol complet des milieux naturels genevois. Une carte de la végétation du canton au 1/25.000.** Werdenberg K. et Hainard P., Série documentaire n° 34 des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 2000.

**[7] Projet de plan d'attribution des degrés de sensibilité au bruit.** Site web du Département de l'Aménagement, de l'Équipement et du Logement (DAEL). Site officiel de l'État de Genève [www.geneve.ch/dael](http://www.geneve.ch/dael). Mise à jour 14.07.2000.

**[8] L'eau souterraine du canton de Genève, Dossier d'information.** Service Cantonal de Géologie (SCG), Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Énergie (DIAE), mars 2001.

**[9] Cities Environment Reports on Internet (CEROI). Rapport sur la qualité de l'environnement à Genève.** Site web <http://www.geneva-city.ch/ceroi> Ville de Genève et Canton de Genève. Mise à jour 28.03.2001.

**[10] Découvrir et conserver la biodiversité genevoise. Manuel d'actions.** Messerli, B. WWF, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Énergie (DIAE) et Conservatoire et Jardin Botaniques (CJB), avril 2001.

**[11] Zones instables et territoires en mouvement permanent. Note explicative.** Service cantonal de géologie (SCG). Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Énergie (DIAE), juin 2001.

**[12] La Laire.** Fiche-rivières n°6. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Énergie (DIAE), octobre 1999.

**[13] Concept cantonal de la protection de l'environnement.** Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Énergie (DIAE), septembre 2001.

**[14] Plan général d'évacuation des eaux. Directive pour la réalisation des PGEE par les communes genevoises et leurs mandataires.** Services des contrôles de l'assainissement (SCA). Département de l'Intérieur, de l'Agriculture et de l'Environnement (DIAE), octobre 2001.

**[15] Système d'Information du Territoire Genevois (SITG)** [www.sitg.ch](http://www.sitg.ch). Mise à jour novembre 2002.

**[16] Nuisances sonores à Genève.** Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE). Site officiel de l'État de Genève [www.geneve.ch/bruit](http://www.geneve.ch/bruit). Mise à jour décembre 2002.

**[17] Office des transports et de la circulation.** Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE). Site officiel de l'État de Genève [www.geneve.ch/otc](http://www.geneve.ch/otc). Mise à jour décembre 2002.

**[18] Qualité de l'air à Genève.** Page web du Service cantonal de la protection de l'air. Site officiel de l'État de Genève [www.geneve.ch/air](http://www.geneve.ch/air). Mise à jour décembre 2002.

**[19] Vocabulaire compensation écologique.** Service romand de vulgarisation agricole (SRVA), 1997.

**[20] Système d'Information pour l'environnement et l'énergie de la région genevoise (SIEnG).** [www.sieng.ch](http://www.sieng.ch). Mise à jour décembre 2002.

# 2. NOTION D'ENVIRONNEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE

## LE CONCEPT DE L'ENVIRONNEMENT

L'environnement est l'ensemble des milieux naturels ou artificialisés où l'homme s'est installé, qu'il exploite, qu'il aménage et l'ensemble des autres milieux nécessaires à sa survie.

Ces milieux sont caractérisés:

- d'une part par leur configuration (étendue, limites, reliefs, etc.) et leurs composantes physiques, chimiques, biologiques et humaines ainsi que par la répartition de ces composantes dans l'espace,
- d'autre part par les processus de transformation, les actions et interactions auxquelles ces composantes sont soumises, subissant de leur fait des changements dans l'espace et dans le temps<sup>1</sup>.

On peut représenter l'environnement de l'homme comme une série de cercles ou d'enveloppes concentriques qui l'entourent (figure 2.1)<sup>2</sup>. On y rencontre, en allant du centre vers la périphérie:

- 1) l'homme, individu et population,
- 2) la société, lieu des contacts interindividuels (notre "entourage") où s'élabore notre représentation du monde,
- 3) la culture, au sens anthropologique, constituée d'objets faits de main d'homme, d'outils, d'instruments, de constructions comme de symboles,
- 4) l'environnement physique (biogéochimique) qui est la source de toute production et le siège des limites de viabilité de l'homme: air respirable, eau potable, etc.

En résumé, l'environnement est l'ensemble des milieux, des composantes et des processus évoqués dans la définition ci-dessus. Dans les réflexions menées sur l'environnement, il faut garder à l'esprit que ceux-ci évoluent constamment au sein de territoires de dimensions diverses, sans rapport avec les limites socio-politiques, et selon leur propre rythme, totalement indépendant des rythmes des hommes et de leurs institutions.

---

<sup>1</sup> Pavé et Jolivet (1991). Journées de l'environnement, CNRS, Saint-Malo

<sup>2</sup> Moeschler, (comm. pers. 1998)

La gestion de l'environnement nécessite d'élaborer une stratégie qui tienne compte de cette complexité et des conditions du développement durable pour lequel la triple compatibilité entre les aspects environnementaux, économiques et sociaux des problèmes à résoudre est constamment recherchée dans le cadre d'un processus d'amélioration continue.

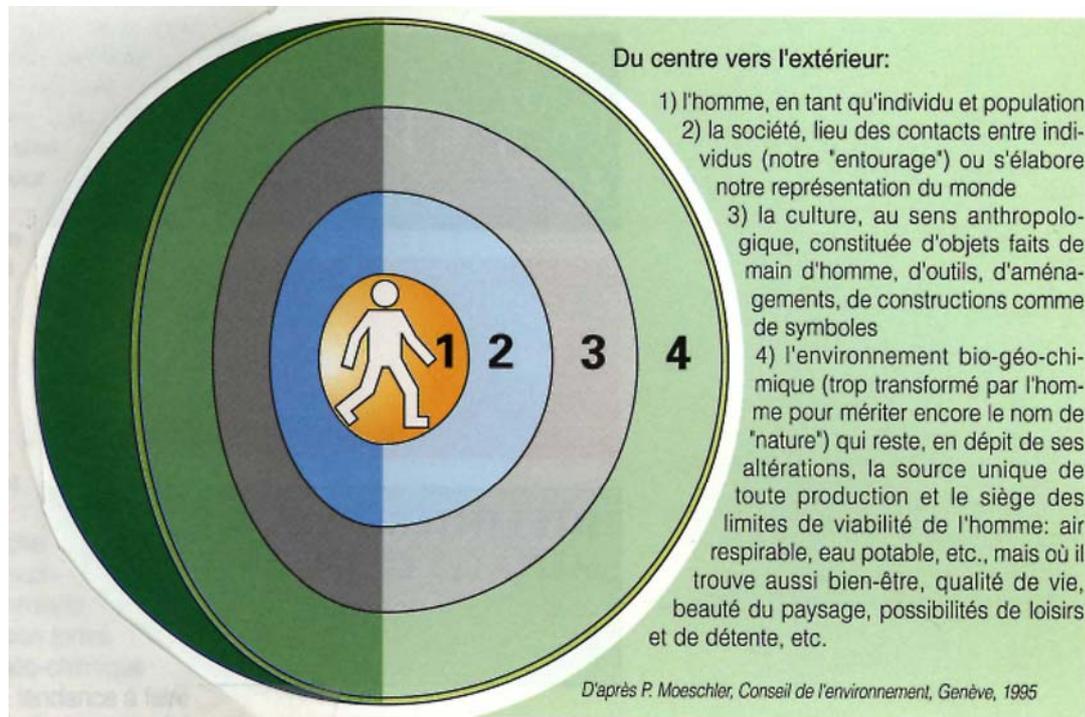


Figure 2.1 : L'homme et ses environnements..."

## LE CONCEPT CANTONAL DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Conformément à la loi d'application de la loi fédérale sur la protection de l'environnement LPE (K170) du 2 octobre 1997 (art. 6), et dans le but de définir les grands axes d'une politique de l'environnement à l'échelle du canton de Genève, un « Concept cantonal de la protection de l'environnement » a été élaboré à la demande du Conseil de l'environnement et avec sa collaboration (DIAE, 2001). Ce document a été établi à partir d'un Bilan de l'état de l'environnement publié la même année par le DIAE.

Le Concept cantonal de la protection de l'environnement présente les principes qui doivent guider la politique de l'environnement et les activités en cours. Ils fixent des objectifs à atteindre et présentent des plans d'action globaux et sectoriels.

Selon la loi d'application de la loi fédérale, "le concept dégage des principes généraux en vue d'assurer une protection optimale de l'environnement dans le canton, prévoit une harmonisation régionale et intègre le principe du développement durable".

Les actions visant à protéger l'environnement dans le canton de Genève doivent être guidées par les principes suivants :

- ◆ **Le principe de prévention.** (mesures prises à la source, « mieux vaut prévenir que guérir ») : art. 74 de la Constitution fédérale, relatif à la protection de l'environnement ; art. premier, al. 2 et art. 11, al. 2 de la LPE; art. 2. al. 1, lettre d de l'OAT
- ◆ **Le principe de causalité ou principe du pollueur-payeur** : art. 74, al. 2 de la Constitution; art. 2 LPE; ; art. 3, lettre a de la LEaux.
- ◆ **Le principe de proportionnalité** : Ce principe signifie que la mesure prise doit être apte à atteindre le but recherché tout en respectant le plus possible la liberté de l'individu d'une part et qu'un rapport raisonnable doit exister entre le résultat recherché et les limiter à la liberté nécessaire, la faisabilité et le coût pour atteindre le résultat, d'autre part : art. 17, al. 1 LPE.
- ◆ **Le principe d'information** (devoir de l'autorité d'informer la population et réciproquement, devoir des personnes concernées de renseigner l'autorité compétente): art. 6, 27, 29, lettre d et 46, 47 LPE; art. 8, al. 1 OSol
- ◆ **Le principe de précaution** : Ce principe, qui n'est pas formellement intégré dans le droit de l'environnement suisse, énonce que des mesures de précaution s'imposent pour toute activité qui risque de nuire à l'environnement ou à la santé des gens, même si l'on n'a pu établir scientifiquement un lien de cause à effet.
- ◆ **Le principe de coopération** : Ce principe recommande une coopération permanente entre les autorités, les milieux privés et la population pour tout ce qui concerne les mesures. La coopération ne fait pas l'objet d'une déclaration de principe mais est explicitement souhaitée à diverses reprises dans la LPE : art. 38, 41 a, 44 al. 2 LPE.
- ◆ **Le principe de l'assainissement** : Ce principe, qui n'est pas clairement énoncé dans la législation, appelle à atténuer ou à supprimer les effets néfastes issus des atteintes portées à l'environnement.

A cette liste, on pourrait ajouter le principe de l'utilisateur-payeur qui appelle le recouvrement des coûts sociaux et environnementaux par l'utilisateur, pondéré en fonction de ses capacités financières.

Une fois la consultation terminée (été 2000), le concept cantonal de la protection de l'environnement a fait l'objet d'un rapport du Conseil d'État et a été approuvé par le Grand Conseil sous forme de résolution le 6 avril 2001. Il constitue le texte de référence qui engage les autorités en matière de politique environnementale.

# LA NOTION DE DEVELOPPEMENT DURABLE

## Définition

La notion de "développement durable", "soutenable", "viable" ou encore "écodéveloppement" (traduite d'une manière imparfaite de l'anglais "sustainable development"), a été élaborée dans le cadre des travaux de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement à Genève en 1987 (Commission Brundtland). Elle a été endossée ensuite par la Conférence des Nations Unies pour l'environnement et le développement qui s'est tenue à Rio de Janeiro, en 1992 et confirmée par le Sommet mondial en vue du développement durable de Johannesburg de 2002.

L'émergence de ce nouveau concept constitue en fait la réponse de l'humanité aux risques majeurs engendrés par la dégradation de la qualité de l'environnement dont les manifestations les plus apparentes sont liées aux diverses pollutions des eaux, des sols et de l'air) et aux nuisances induites (bruit, déchets...). Elle est le résultat de la prise de conscience des problèmes mondiaux que les activités humaines sont susceptibles de générer (changements climatiques, perte accélérée de la diversité biologique, etc.).

Selon le rapport Brundtland (1987),

**« le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins »<sup>3</sup>.**

Deux concepts sont inhérents à cette notion:

- le concept de "besoins", plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la priorité absolue,
- l'idée que la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir est limitée par la quantité et la qualité des ressources à disposition et par l'état de nos techniques et de notre organisation sociale".

Le Comité interdépartemental de Rio (CIRio), chargé par le Conseil fédéral du suivi de la Conférence de Rio, a complété la définition du développement durable en soulignant l'importance de la préservation de la biodiversité<sup>4</sup>.

**« Un développement est durable s'il garantit que les besoins de la génération actuelle de tous les pays et groupes de populations sont satisfaits, sans porter préjudice à la faculté des générations futures de satisfaire leurs besoins, et en maintenant la biodiversité (faune et flore)... ».**

---

<sup>3</sup> Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Rapport Notre avenir à tous. Edition du Fleuve, Montréal, 1987

<sup>4</sup> Comité interdépartemental de Rio (CIRio), Eléments pour un concept de développement durable. Berne, OFEFP, avril 1995, p.11.

Le but visé par le développement durable est une économie performante (utilisation parcimonieuse de la matière et de l'énergie et rejets limités de déchets) et une société solidaire dans un environnement qui garantit :

- santé
- qualité de vie
- bien-être

## **Perspectives de l'application des principes du développement**

Le développement durable ouvre de nouvelles perspectives pour intégrer dans les activités humaines le respect du milieu naturel et marque la volonté de rendre compatibles les dimensions économiques, écologiques et sociales de chaque décision. Il impose l'examen préalable des conséquences possibles des décisions individuelles et collectives sur l'environnement et sur la société; il donne la priorité à la précaution et à la prévention plutôt qu'à la réparation...".

Le développement durable est un processus de changement multidimensionnel qui:

- établit des interrelations entre les facteurs économiques, écologiques et sociaux,
- tient compte des interdépendances régionales et mondiales,
- est modulé dans le temps et dans l'espace,
- prend en compte des valeurs fondamentales comme le respect de la vie, l'équité entre générations, la solidarité et la justice sociale ...".

## **L'interaction économique-écologique-sociale**

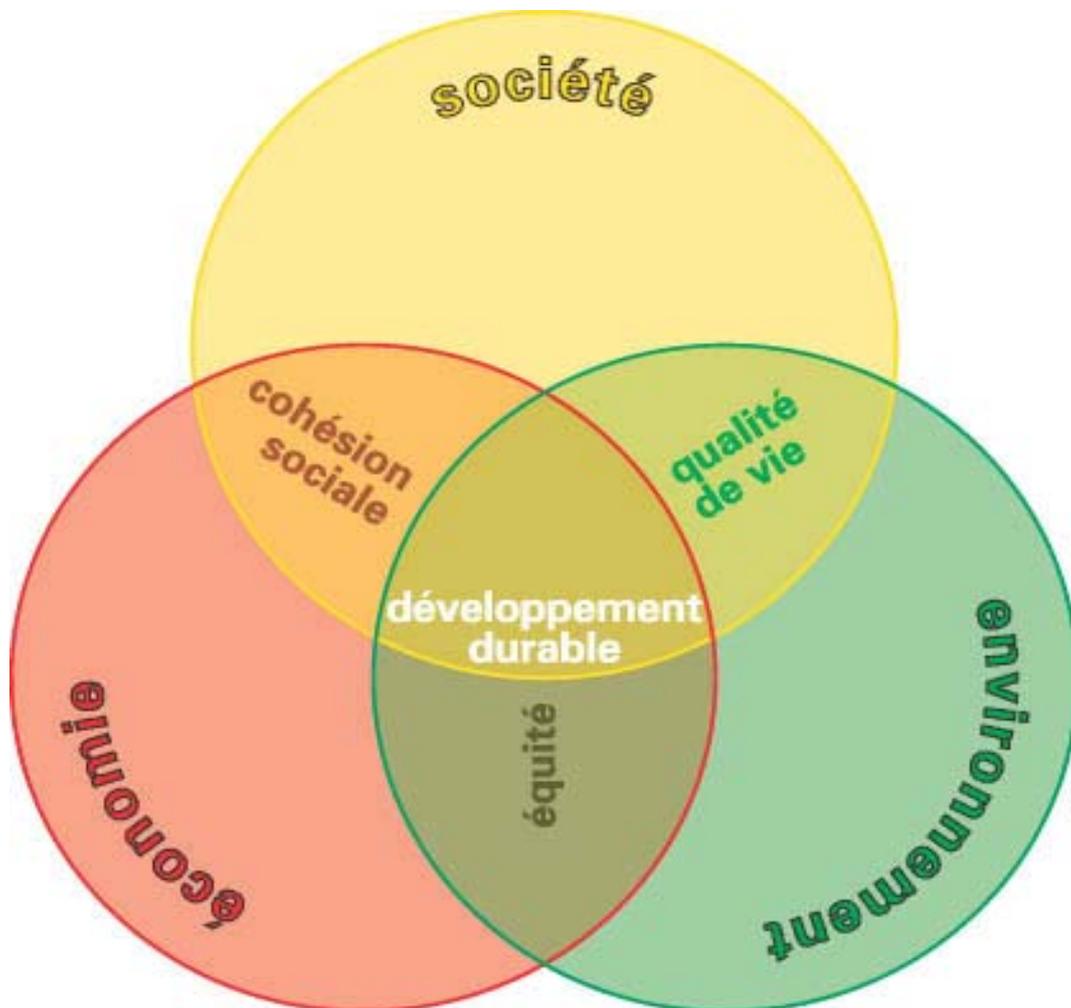
Le développement durable situe l'économie dans son contexte écologique et social. Il comptabilise les coûts écologiques et sociaux effectifs de tout projet de développement, d'aménagement de l'espace et de création d'infrastructures. L'approche intégrée qui tient compte des paramètres socio-économiques et écologiques dans les décisions est le socle d'une démarche visant le développement durable. Dans ce sens, pour assurer qu'un développement est durable, il faut vérifier sa triple compatibilité, à savoir sa compatibilité écologique (avec les bases naturelles de la vie), sociale (avec les besoins de la société) et économique (avec la production et la consommation) (figure 2.2).

En effet, les trois logiques à prendre en compte sont :

- la logique économique, liée à la création de richesses et à l'amélioration des conditions de vie matérielles des populations
- la logique des systèmes vivants, l'« écologique » qui a trait à la préservation de l'environnement, des espèces et des ressources naturelles (matière, énergie)
- la « socio-logique », englobant les domaines de la santé, de l'éducation, de l'habitat, de l'emploi, de l'équité intra- et intergénérationnelle ainsi que la préservation de l'exclusion.

Ces trois logiques se déploient à des échelles d'espace et de temps différentes et non concordantes et interfèrent de façon intriquées et complexe.

La portée d'un développement durable est plus ambitieuse et plus complexe que les objectifs du développement axé sur la croissance économique (même qualitative). Cette dernière est certes une des conditions nécessaires, mais insuffisante pour réaliser le développement durable (November, comm. pers.).



**Figure 2.2** L'approche développement durable exige de prendre en compte dans leur interdépendance les aspects environnementaux, économiques et sociaux.

Comme le souligne le rapport du Comité interdépartemental chargé du suivi de la Conférence de Rio en Suisse (CIRio), « lorsqu'un développement économique incompatible avec l'environnement n'est pas corrigé à temps, ou l'est trop tardivement, les instabilités écologiques résultantes auront à terme des répercussions négatives sur la santé du système économique et en conséquence la qualité de la vie et la cohésion du système social également<sup>5</sup>... ».

La mise en œuvre du développement durable exige la consultation des citoyens et leur participation active aux processus de décision, c'est-à-dire, le dialogue social.

<sup>5</sup> D'après le Comité interdépartemental de Rio (CIRio), Eléments pour un concept de développement durable. Berne, OFEFP, avril 1995.

## Identifier les territoires pertinents

Le développement durable se déploie dans un espace pluridimensionnel. En suivant Denis de Rougemont, il est possible de distinguer<sup>6</sup> :

- **la région territoriale** délimitée par les frontières politiques (cadre politico-administratif), ici le territoire communal,
- **la région fonctionnelle**, composée d'aires variables selon les fonctions économique, sociale, éducative, environnementale, énergétique, etc.

Ainsi tous les critères que nous pouvons et devons prendre en considération dans le processus de décision débouchent sur une approche multidimensionnelle des problèmes. En outre, la durabilité prend également en considération le fait que les activités humaines entraînent non seulement des répercussions locales, mais aussi régionales et globales (planétaires).

## Appréhender l'importance du facteur temps

L'action en faveur du développement durable tient compte de différentes échelles de temps, à court, à moyen et à long terme s'étendant sur plusieurs générations.

En adoptant cette conception modulée de l'espace et du temps, le concept du développement durable élargit la rationalité économique linéaire.

## Respect des valeurs

Enfin, le but du développement durable est de "produire des valeurs, dont certaines sont économiques"<sup>7</sup>. Autrement dit, sa démarche s'appuie sur un système de valeurs partagées par une communauté donnée, en particulier sur le principe de responsabilité pour préserver les ressources naturelles. Cet engagement découle de la nécessité d'éviter la dégradation irréversible de l'environnement et de la prise de conscience des limites de la vie sur la Planète. Par ailleurs, l'acception la plus courante du développement durable est essentiellement éthique, puisque ce terme implique à la fois la solidarité entre les générations (solidarité verticale ou diachronique) et une solidarité entre les Etats (solidarité horizontale entre les pays riches et pauvres ou synchronique).

En outre, le développement durable comporte aussi les principes qualitatifs qui visent à améliorer la qualité de la vie, à renforcer l'équité, la justice sociale et la solidarité des générations actuelles et futures.

La Suisse a ancré le développement durable dans la Constitution fédérale, entrée en vigueur le 1er janvier 2000, aux articles 2, « But », al.2 « Elle (ndlr La Confédération) favorise la prospérité commune, le développement durable, la cohésion interne et la diversité culturelle du pays », 73, « Développement durable » al 1 « La Confédération et les cantons oeuvrent à l'établissement d'un équilibre durable entre la nature, en particulier sa capacité de renouvellement, et son utilisation par l'être humain » et 104 « Agriculture », al 1 « La

<sup>6</sup> Lachavanne, J.-B., Juge, R., Goy, O., & Rossier, O., "Intégration des considérations de l'environnement dans la gestion des zones côtières du Léman", 1992. OFEFP, Cahier de l'environnement, n° 188.

<sup>7</sup> Phrase empruntée de Jean-Baptiste de Foucauld, dans Esprit, nov. 1996, p.49.

Confédération veille à ce que l'agriculture, par une production répondant à la fois aux exigences du développement durable et à celles du marché, contribue substantiellement : (a) à la sécurité de l'approvisionnement de la population ; (b) à la conservation des ressources naturelles et à l'entretien du paysage rural ; (c) à l'occupation décentralisée du territoire »....

Définir la notion de développement durable est une chose. Mettre en œuvre les principes qui sous-tendent ce nouveau type de développement en est une autre. En effet, il reste encore beaucoup à faire afin que la logique du développement durable s'impose et devienne opérationnelle. En conséquence, ces principes devraient être discutés et acceptés par les intéressés, par la population et par leurs représentants et associations. Les thèmes et les contenus divers qu'implique le développement durable devraient être approfondis. Etablir des inventaires, mener les études, élaborer des indicateurs qui serviront de base aux modèles de décisions sont également des tâches à accomplir.



Vue de nouvelles plantations au Parc du Château Pictet

# L'AGENDA 21 : UN GUIDE POUR L'APPLICATION DES PRINCIPES DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Fruit du consensus de plus de 180 Etats représentés au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en juin 1992, l'Agenda 21 ou Plan d'action 21 (pour le 21<sup>ème</sup> siècle) constitue un vaste programme d'action, à la fois multisectoriel et global, visant à réconcilier, par le biais d'un véritable partenariat mondial, le triple impératif d'un environnement de haute qualité et d'une économie efficace dans une société solidaire.

Les 40 chapitres de l'Agenda 21 dont une version simplifiée pour le grand public a été préparée par Keating (1993), illustrent le caractère pluri- et transdisciplinaire des thèmes et des problèmes abordés.

Il apparaît clairement qu'une vision large, interdisciplinaire, et une collaboration allant au-delà des limites sectorielles sont nécessaires à l'élaboration de solutions aux problèmes liés à la gestion de l'environnement.

L'application des principes et recommandations de l'Agenda 21 vise à permettre la transition des modèles socio-économiques appliqués aujourd'hui qui n'ont pas d'avenir à long terme vers des modèles de développement durable.

L'Agenda 21 est un programme d'actions concrètes pour passer de la théorie à la pratique visant à régler les problèmes d'aujourd'hui pour satisfaire nos besoins ainsi que ceux des générations à venir.

La mise en oeuvre de l'Agenda 21 doit se faire parallèlement aux échelles globale et locale. Le rôle attribué aux pouvoirs locaux dans la mise en oeuvre du développement durable figure dans le chapitre 28 de l'Agenda 21. Nous reproduisons ci-dessous le résumé de ce chapitre présenté par Keating (1993):

## **“ Les pouvoirs locaux**

Nombre de problèmes et solutions évoqués dans l'Agenda 21 sont étroitement liés aux activités locales, aussi les pouvoirs locaux ont-ils un rôle déterminant à jouer dans la promotion d'un développement durable.

Les autorités locales, comme les conseils municipaux, sont responsables de la construction et de l'entretien d'infrastructures telles que routes et réseaux de distribution d'eau (potable et d'assainissement des eaux usées, ajout ndlr). Elles supervisent les plans d'aménagement du territoire et de développement industriel, définissent les politiques locales et servent de relais pour l'application des politiques nationales en matière d'environnement.

En tant qu'échelon des pouvoirs publics le plus proche de la collectivité, elles sont particulièrement bien placées pour éduquer la population et la mobiliser en faveur du

développement durable. D'ici 1996, tous les pouvoirs locaux devraient avoir consulté leurs citoyens et élaboré un " Agenda 21 local " pour leurs communautés respectives.

Les fonctionnaires locaux devraient consulter le public et les milieux du commerce et de l'industrie (auxquels on peut ajouter l'agriculture, ndlr) afin de collecter des informations et de définir un consensus vis-à-vis des stratégies à appliquer pour un développement durable. Ce consensus les aiderait à reformuler les programmes, politiques, lois et réglementations locaux de manière à favoriser la réalisation des objectifs de l'Agenda 21. Le processus de consultation aurait également pour avantage de sensibiliser les citoyens aux questions liées au développement durable.

Il conviendrait que dans le courant de 1993 et 1994, les initiatives et efforts locaux soient progressivement coordonnés à l'échelon international, afin de favoriser les échanges intercommunautaires d'informations, d'idées et d'expériences. Les agences spécialisées comme le Centre des Nations Unies pour les établissements humains (Habitat) devraient contribuer activement à la collecte d'informations sur les stratégies locales. L'Union internationale des villes et pouvoirs locaux, l'Association mondiale des grandes métropoles, le Sommet des grandes villes mondiales et la Fédération mondiale des cités unies et villes jumelées pourraient également apporter leur soutien à ces efforts. ”

Depuis le Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992, de nombreuses initiatives ont vu le jour aux niveaux international, national, régional et local pour favoriser l'avènement du développement durable. En 2000, les gouvernements adoptent les Objectifs de développement du Millénaire lors de l'Assemblée générale des Nations Unies. Deux ans plus tard, le Sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg en 2002 confirmait la volonté des Etats de s'orienter vers le développement durable.

## **L'Agenda 21 pour le canton de Genève**

Dans le cadre de la mise en œuvre de la loi sur l'action publique en vue d'un développement durable (Agenda 21) adoptée par le Grand Conseil le 23 mars 2001, le Conseil d'Etat a adopté, lors de sa séance du 9 janvier 2002, plusieurs objets relatifs à la mise en œuvre de l'Agenda 21 cantonal. Il s'agit d'un complément au Calendrier de législation, d'une Déclaration environnementale du Conseil d'Etat, du lancement de la bourse et du prix du développement durable, accompagnés d'un rapport au Grand Conseil.

L'Agenda 21 pour Genève se compose d'une stratégie, qui donne les grandes orientations et précise les objectifs en matière de développement durable pour la législature en cours, et d'un "plan directeur", qui détaille les actions à entreprendre afin d'atteindre ces objectifs.

La stratégie a été adoptée par le Grand Conseil genevois le 23 mars 2001, sous la forme de la loi publique en vue d'un développement durable (A 2 60). Le "plan directeur" est constitué par le calendrier de législation, qui précise pour chaque action, le nom du responsable, les mesures entreprises, les moyens consacrés, les délais à respecter et des indicateurs d'évaluation permettant de mesurer l'état d'avancement du projet. La mise en œuvre est assurée, dans une perspective transversale, par un comité interdépartemental Agenda 21, qui travaille en étroite collaboration avec le Conseil de l'environnement. Les groupes de travail du comité interdépartemental Agenda 21, créés en fonction des objectifs de la loi, assurent l'exécution des actions exposées dans le calendrier de législation."

Le calendrier de législature, qui répond à la nécessité de traduire dans les faits les objectifs définis par la loi, se compose de deux types de fiches:

- **les fiches "programme d'actions"** présentent les 7 objectifs de la loi Agenda 21 en précisant et en expliquant pour chacun d'entre eux, les enjeux, les coordonnées de la personne responsable de la mise en œuvre du programme d'actions, décrivent la situation initiale genevoise et, après avoir défini les buts partiels, prévoient les actions à entreprendre.  
Bien qu'il n'y ait que 7 objectifs dans la loi, 8 fiches "programme d'actions" sont présentées, l'objectif défini à l'article 11 de la loi "Formation et information" ayant été subdivisé en deux pour des raisons opérationnelles.
- **les fiches actions** détaillent chacune des actions proposées dans les fiches "programme d'actions". Elles fournissent les coordonnées de la personne ou de l'organisme responsable de la réalisation de l'action, précisent les mesures qui seront entreprises ainsi que les moyens financiers et humains engagés. Afin de permettre un suivi et une évaluation des actions, les délais à respecter sont fixés et des indicateurs d'évaluation sont proposés.

Conformément à ce que stipule l'article 4 de la loi Agenda 21, le Conseil d'Etat publie et tient à jour le calendrier de législature des actions spécifiquement mises en œuvre en vue d'atteindre les objectifs déterminés par le Grand Conseil, conformément aux concepts cantonaux en vigueur. En conséquence, un nouveau calendrier de législature est défini lors de chaque renouvellement du Grand-Conseil et du Conseil d'Etat.

A noter que le premier calendrier de législature ne couvrait qu'une année d'activité (2001-2002) alors que les suivants se déclinent sur une période de quatre années.

Conformément à l'article 17 qui stipule: « La présente loi est abrogée de plein droit au 31 décembre 2002 si elle n'a pas été révisée par le Grand Conseil dans l'intervalle », la loi Agenda 21 du 23 mars 2001 a été revue sur la base d'un rapport d'évaluation. Les objectifs 2006 consistent en la poursuite et le développement des objectifs 2002 et cherchent à inscrire l'ensemble de la mise en œuvre de l'Agenda 21 cantonal dans le cadre d'un processus d'amélioration continue. La loi révisée a été adoptée par le Grand Conseil le 15 novembre 2002.

Les objectifs 2006 visés par cette loi sont :

- Art.9 Système de management environnemental  
L'Etat met en place, par étapes, un système de management environnemental pour l'ensemble de l'administration cantonale.
- Art. 10 Indicateurs du développement durable  
L'Etat favorise l'élaboration et la diffusion la plus large d'indicateurs du développement durable reconnus permettant des comparaisons dans le temps et dans l'espace ainsi que la définition d'objectifs quantifiés.
- Art 11 Enseignants  
L'Etat intègre progressivement la perspective d'un développement durable dans la formation des enseignants.
- Art 11A Information  
L'Etat contribue à l'information et à la formation de la société civile dans l'optique d'une intégration du développement durable au quotidien.
- Art 12 Ecosite

L'Etat favorise la prise en compte des synergies possibles entre activités économiques en vue de minimiser leur impact sur l'environnement et recherche la possibilité d'une réalisation pilote.

- Art 13 Lutte contre l'exclusion du marché du travail

L'Etat met en place des actions transversales entre politique de l'emploi, politique de la formation et politique sociale en vue de prévenir l'exclusion du marché du travail due à l'inadéquation des compétences professionnelles ou sociale des personnes, ou à des conditions-cadre ne prenant pas en compte les besoins de populations rencontrant des difficultés particulières d'insertion.

- Art 14 Réseau villes-santé

L'Etat participe au réseau des villes-santé institué par l'Organisation mondiale de la santé et met en œuvre des actions visant à atteindre ses objectifs.

- Art 15 Coopération au développement

L'Etat maintient son action en faveur de la coopération internationale au développement et contribue à l'information en vue d'un meilleur équilibre du développement.

- Art 15A Agenda 21 transfrontalier

L'Etat favorise la mise en œuvre d'un Agenda 21 régional et transfrontalier, en collaboration avec les autorités compétentes.

Suite à la désignation du Département de l'Intérieur, de l'Agriculture et de l'Environnement (DIAE) en tant que département chargé du suivi de la loi, un service du développement durable a été mis en place. Le suivi de la mise en œuvre de la loi sur l'action publique en vue d'un développement durable a été confiée, par un arrêté du Conseil d'Etat du 16 mai 2001, à un comité de pilotage interdépartemental Agenda 21, qui travaille en étroite collaboration avec une commission consultative, le Conseil de l'environnement. L'ensemble de la mise en œuvre est piloté par le service cantonal du développement durable, qui préside le comité interdépartemental et représente l'administration lors des séances du Conseil de l'environnement.

La mise en place d'un Agenda 21 à la fois aux niveaux national, cantonal et communal dans le respect des attributions respectives n'est pas contradictoire mais complémentaire.



Immeubles en construction chemin Jaques-Attenville

# 3. LE SOL ET LE SOUS-SOL de la commune du Grand-Saconnex

## Etat des connaissances

### SOMMAIRE DU CHAPITRE

<b>Caractéristiques du sous-sol</b> .....	19
La géologie du bassin genevois .....	19
La géologie du territoire communal du Grand-Saconnex .....	19
<b>Caractéristiques du sol</b> .....	21
Composition et fonction du sol .....	21
Possibilités d'atteintes faites au sol .....	21
Les dispositions légales et objectifs cantonaux .....	24
Les sols de la région genevoise .....	26
Les sols du Grand-Saconnex .....	26
La pollution des sols .....	27
La protection des sols sur le site de l'aéroport .....	29
L'érosion des sols .....	31
<b>Occupation des sols</b> .....	34
Une commune suburbaine, essentiellement résidentielle .....	34
Type d'occupation des sols et éléments structurants .....	34
<b>Principaux enjeux « développement durable »</b> .....	38

*Sources d'information et glossaire : voir en annexe*



# CARACTERISTIQUES DU SOUS-SOL

## La géologie du bassin genevois

Les caractéristiques du sous-sol (et du sol) sont établies à partir des nombreux sondages effectués à l'occasion de divers travaux tels que constructions, infrastructures de transport, etc. Ainsi, plus d'une centaine de sondages ont-ils été pratiqués dans la commune du Grand-Saconnex (figure 3.1).

La carte géologique et géotechnique du canton de Genève (DTP, DIA, 1984), qui caractérise globalement le sous-sol de la ville de Genève, ne prend pas en compte la commune du Grand-Saconnex. Il s'agit de la seule carte qui synthétise les connaissances géologiques actuelles, basées sur les sondages. Aucune synthèse n'est donc à ce jour réalisée pour l'ensemble du canton de Genève et les données sont acquises ponctuellement selon les besoins liés à telle ou telle problématique envisagée.

Grâce à différentes cartes (SCG-DIAE, 1999 et SCG-DIAE, 2000) représentant les couches qui se sont succédées durant les ères géologiques (holocène, oligocène, etc.), il est possible de caractériser, de manière générale, la géologie du territoire de la commune du Grand-Saconnex.

Globalement, tout le bassin genevois repose sur un substrat molassique (lui-même posé sur une couche calcaire, qui affleure sur les reliefs comme le Salève). Les glaciations ont par la suite déposé différentes couches par les avancements et les retraits incessants de masses de glace.

On peut distinguer trois couches bien distinctes qui se sont successivement sédimentées sur le bassin genevois. D'une façon très schématique, il s'agit du calcaire, de la molasse et des sédiments quaternaires, couche la plus superficielle et la plus récente.

## La géologie du territoire communal du Grand-Saconnex

Les cartes géologiques publiées par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), en collaboration avec le Service cantonal de géologie de l'Etat de Genève (SCG) et le Département des Sciences de la Terre de l'Université de Genève, permettent de localiser les principales structures composant le sous-sol de la commune du Grand-Saconnex (Donzeau *et al.*, 1997), bien que l'échelle (1 : 50'000) ne permette pas d'entrer dans les détails.

Dans la perspective de constructions d'habitations, en vue de la réalisation de l'autoroute, ou encore en raison de l'aéroport, de nombreux sondages du sol ont été réalisés dans la commune du Grand-Saconnex (figure 3.1). Les données recueillies permettent de préciser que la structure du sous-sol est composée de molasse sur laquelle se sont déposés des graviers de l'alluvion ancienne (moraine de fond). Des formations morainiques imperméables (glaise) les recouvrent sur la majorité du territoire communal, sur une épaisseur de quelques dizaines de mètres. Le site aéroportuaire est situé sur un sillon molassique dans lequel s'écoule la nappe profonde de Montfleury. A l'est de la commune, le secteur de mont Riant s'apparente à un haut point de la molasse, ce qui signifie que les formations morainiques imperméables sont plus minces que dans les autres secteurs de la commune (pour d'autres précisions, voir aussi dans ce chapitre la question de la protection des sols sur le site aéroportuaire et le chapitre relatif à l'eau).

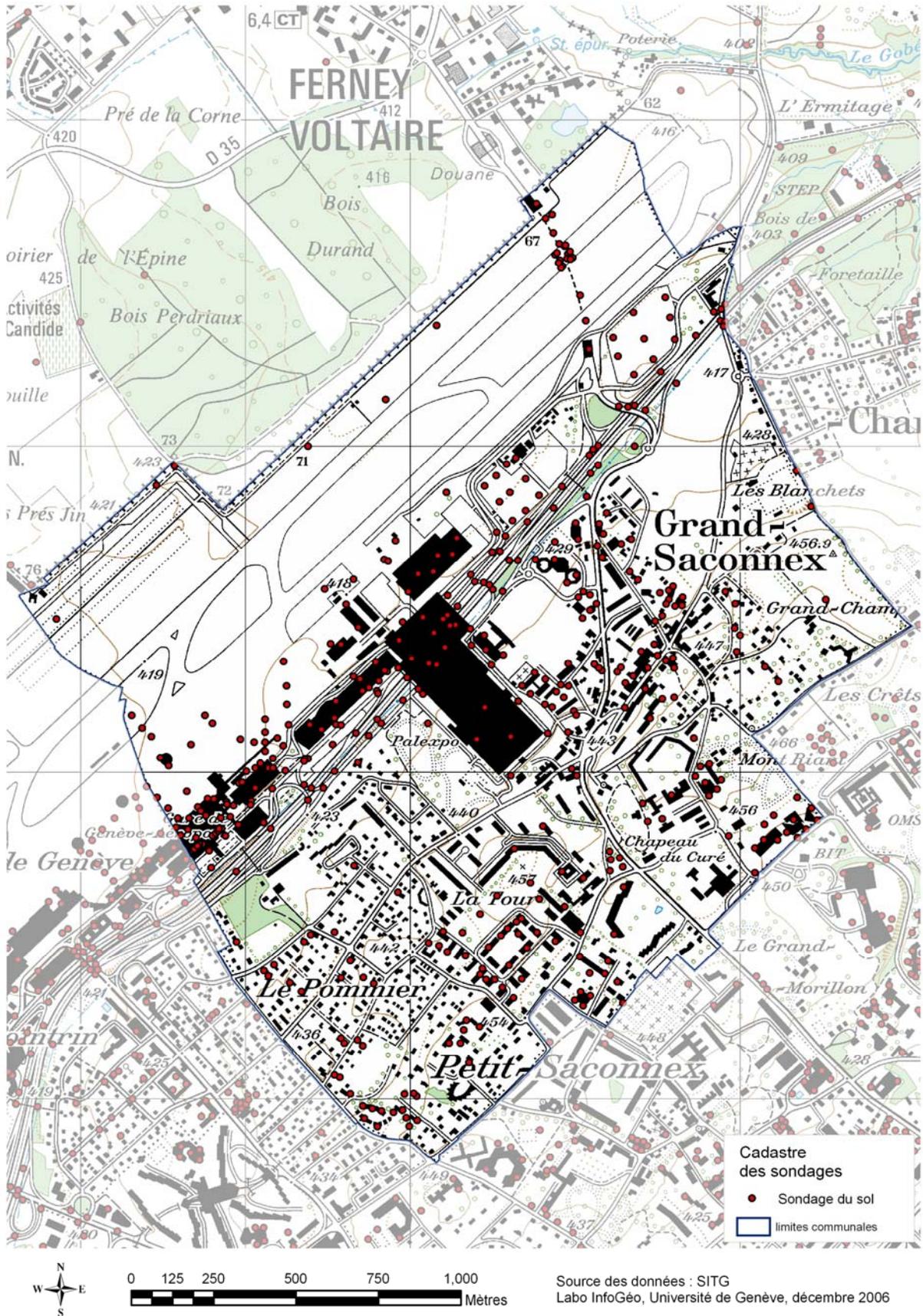


Figure 3.1 : Position des sondages du sol effectués sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG, 2005)

# CARACTERISTIQUES DU SOL

## Composition et fonctions du sol

Couche de terre meuble superficielle composée de particules minérales, de matière organique (humus), d'organismes vivants ainsi que d'air et d'eau, le sol est le support naturel de la vie pour l'homme, les animaux et les plantes (OFS et OFEFP, 1997).

Il remplit de nombreuses fonctions essentielles: il règle les cycles naturels de l'eau, de l'air, de la matière organique et des éléments minéraux (tableau 3.1).

**Tableau 3.1 : Les principaux composants du sol (OFS et OFEFP, 1997)**

Composants vivants (biocénose)	Composants inanimés (biotope)
<b>Flore du sol</b> « Monde végétal », bactéries, champignons, algues, lichens, racines de plantes	<b>Roche altérée</b> Minéraux
<b>Faune du sol</b> « Monde animal », unicellulaires, vers, insectes et autres	<b>Pores du sol</b> Eau, air
	<b>Humus</b> Matière organique, organismes morts et déjections animales

Le sol filtre et purifie l'eau qui alimente les nappes souterraines. Des substances y sont dégradées ou déposées. Le sol constitue ainsi un élément crucial dans les flux continus de l'énergie et de la matière sur Terre.

La protection quantitative des sols est régie par la loi fédérale sur l'aménagement du territoire de 1979, mais l'attention portée à leur qualité est plus récente; elle date d'une vingtaine d'années et fait suite aux nombreuses atteintes dont le sol est victime (figure 3.2). Elle constitue une réponse aux menaces liées à la contamination par certains types de polluants, en particulier par les métaux lourds qui sont susceptibles de porter atteinte de manière irréversible à la qualité du sol et du sous-sol (DIAE, 2001).

## Possibilités d'atteintes faites au sol

Ces atteintes sont de plusieurs natures (voir Gratier 1998):

- **la diminution des surfaces non bâties** : sur les quelque 4,13 millions d'hectares que compte la Suisse, 280'000 hectares sont des surfaces urbanisées (habitat et infrastructures), soit un peu moins de 7%. Ces surfaces ont fortement augmenté ces vingt dernières années. Entre les périodes de recensement 1979-1985 et 1992-1997, la croissance a été de 32700 ha, soit de près de 1 m<sup>2</sup> par seconde (0,86 m<sup>2</sup> pour être précis). Cette croissance s'est faite essentiellement au détriment du sol agricole (ARE, DETEC, 2005).

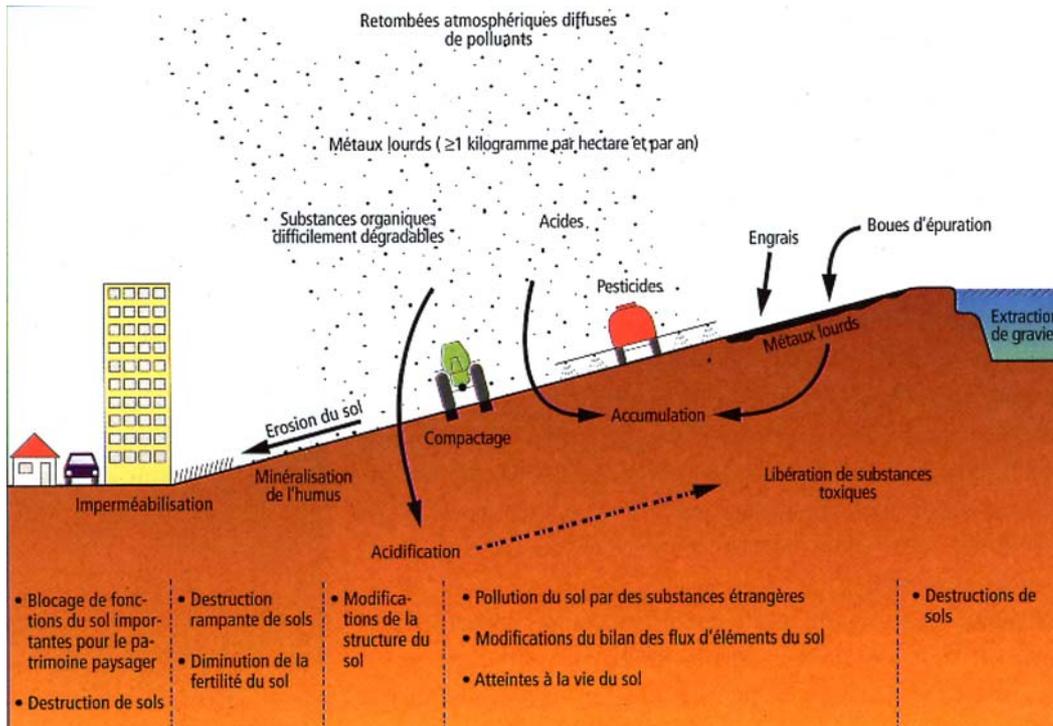


Figure 3.2: Vue d'ensemble des atteintes portées au sol (OFS et OFEFP, 1997)

- **les atteintes chimiques** (figure 3.3) particulièrement le long des routes: dépassement de la valeur indicative OSOL sur une largeur de 5 à 15 m pour le plomb, le cadmium et dans une moindre mesure pour le zinc (usure des pneus) et les hydrocarbures polycycliques aromatiques (PAH, carburants); le long des voies ferrées: dépassement de la valeur indicative en cuivre, accessoirement en plomb, zinc et cadmium (protection anticorrosion) jusqu'à une distance de 7 à 10 m ainsi qu'autour des sites industriels où les dépassements des seuils peuvent être mesurés sur un rayon de 200 m à 1 km pour les plus importants complexes.

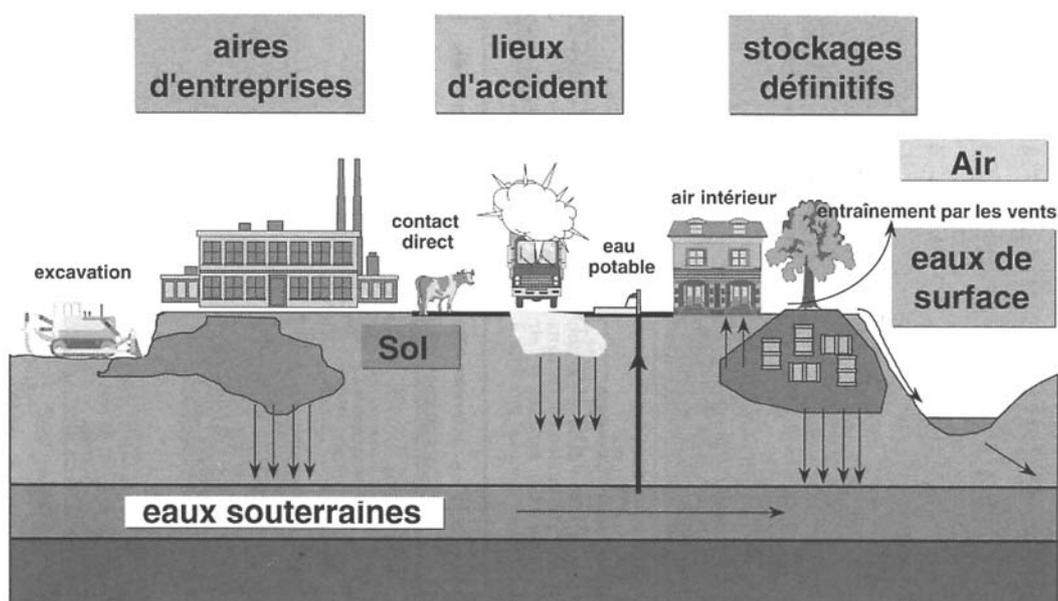


Figure 3.3: Les sites contaminés. In: Rossel (1998)

Il faut ajouter à cela les dépôts des particules en suspension dans l'air pour les principales sources (voir chapitre 5). Les métaux lourds concernés sont le plomb, le cuivre, le zinc, le cadmium et le mercure. Les pluies acides, quant à elles, contiennent du SO<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub>, NH<sub>x</sub> et NO<sub>x</sub>.

Parmi les sources de contamination chimique des sols, qui présentent également un risque de contamination des eaux, citons encore l'épandage des boues d'épuration et de composts d'ordures, l'épandage de lisier provenant des élevages de porcs, l'épandage d'engrais, de pesticides et de fongicides en cultures maraîchères, viticulture et arboriculture.

Ainsi, les jardins individuels, notamment, sont souvent surfertilisés. Dans la plupart des sols des jardins familiaux genevois, par exemple, une concentration importante en phosphore a été mesurée (OFS, 2002).

Enfin, il faut prendre en compte les sites contaminés dans lesquels ont été utilisées ou déversées des substances dangereuses pour l'environnement. Il y a, au sens légal, trois types de sites (Rossel 1998) :

- les décharges où sont stockés définitivement des matériaux plus ou moins inertes et plus ou moins connus ;
- les sites d'une superficie généralement limitée, ayant subi des pollutions accidentelles, connues dans la plupart des cas ;
- les aires d'entreprises qui gardent la trace d'activités industrielles polluantes, parfois connues, parfois non (tableau 3.2).

**Tableau 3.2 : Occurrences possibles de sites contaminés (aspect spatio-temporel) (Rossel, 1998)**

	Propriété de l'entreprise		Propriété de tiers
	Sites extérieurs	Sites de l'entreprise	Sites extérieurs
Passé	Décharge, site loué, activité antérieure à l'entreprise (site hérité)	Activité de l'entreprise, activité antérieure à l'entreprise (site hérité)	Site revendu ou loué : décharge, site d'exploitation, lieu d'accident
Présent	Décharge, site loué	<b>Activité de l'entreprise</b>	Site revendu ou loué : décharge, site d'exploitation, lieu d'accident
Futur	Nouveau site d'exploitation, activité sur un site pollué	Extension ou transformation du site	Achat de terrain en vue d'une extension

Des prescriptions plus sévères, accompagnées d'interdiction pure et simple de certaines substances dangereuses pour l'environnement, sont appliquées depuis quelques années

(selon l'ordonnance sur les substances dangereuses, Osubst et l'ordonnance sur les sites contaminés, OSites) ; elles contribuent désormais à ne plus créer de sites contaminés. Toutefois, le problème des sites contaminés dans le passé n'est pas résolu (OFEFP, 2001).

A l'échelle de la Suisse, diverses enquêtes menées par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) auprès des cantons permettent d'estimer à près de 50'000 le nombre de sites pollués, dont un total de 3'000 à 4'000 nécessitant un assainissement (OFEFP, 2002).

- **les atteintes physiques** liées au compactage des sols, ce qui diminue la perméabilité et réduit l'espace utilisable par les racines et celles liées à l'érosion des sols agricoles qui favorise le transfert des éléments chimiques vers les eaux de surface.

La conservation et la protection des sols contre la pollution ne sont pas chose aisée. Comme l'a très bien souligné Gratier (1998), il est essentiel de tenir compte de plusieurs caractéristiques lorsque l'on aborde la problématique du sol :

- la lenteur de la formation des sols : 0,1 à 1 mm en 10 ans,
- le caractère non visible, voire différé dans le temps, de la pollution à cause de l'accumulation des polluants pouvant inhiber la fertilité du sol, ce qui confère aux atteintes un caractère soit difficilement réversible soit irréversible,
- la complexité du milieu physico-chimique qu'est le sol, celui-ci remplissant des fonctions de transformation, de réservoir et de filtre de matière, les nombreuses interactions dont il est le siège entraînant des difficultés pour l'établissement de bilans.

### **Les dispositions légales et les objectifs cantonaux**

Les principales dispositions légales concernant la protection des sols visant à tenir compte des atteintes physiques et biologiques qui leur sont portées se trouvent dans deux ordonnances fédérales: l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, 1<sup>er</sup> juillet 1998) et l'Ordonnance sur l'assainissement des sites contaminés (OSites, 26 août 1998). Cette seconde ordonnance fait l'objet, au niveau cantonal, de la Loi d'application de la législation fédérale sur les sites contaminés (K 1 71, entrée en vigueur le 27 mars 2003). Ces textes constituent les principaux instruments de la conservation et de la protection des sols.

La protection qualitative des sols trouve des applications dans de nombreux domaines, notamment dans l'agriculture, dans les jardins, sur les chantiers, de même que sur les terrains de sport (golf) ou les stands de tirs.

L'OSol régit :

- l'observation, la surveillance et l'évaluation des atteintes chimiques, biologiques et physiques portées aux sols,
- les mesures destinées à prévenir les compactations persistantes et l'érosion,
- les mesures à prendre pour la manipulation des matériaux terreux,
- les mesures supplémentaires que les cantons prennent pour des sols atteints (art. 34 LPE).

L'OSites gère les sites contaminés en poursuivant notamment les objectifs suivants (OFEFP, 2001) :

- élimination durable du danger ;
- règlement en une génération du problème des sites contaminés ;
- assainissement rapide des sites dangereux ;

- prévention à la source ;
- traitement par phases des sites pollués, selon les modalités suivantes :
  - \* le recensement des sites pollués et l'établissement d'un cadastre;
  - \* la détermination des besoins de surveillance et d'assainissement;
  - \* l'évaluation des buts et de l'urgence de l'assainissement;
  - \* la fixation des mesures d'investigation, de surveillance et d'assainissement.

A l'échelle cantonale, le DIAE (2001) vise les objectifs suivants pour contribuer à garantir une utilisation durable du sol :

- assurer une utilisation rationnelle du sol tenant compte des principes du développement durable et favorable à la préservation de la fertilité du sol;
- améliorer le degré de connaissance de la géologie et de l'hydrogéologie du bassin genevois;
- assurer une gestion des sites contaminés qui permette :
  - \* d'identifier et de répertorier les sites pollués par des déchets,
  - \* de surveiller ou d'assainir les sites contaminés;
- continuer d'établir la connaissance des sols

L'Etat de Genève est en charge de l'établissement du cadastre des sites pollués, qui comprend les étapes suivantes :

- 1) le recensement. Cette étape a débuté en août 2001 et s'est terminée en avril 2002. Elle a permis de dénombrer plus de 8'000 sites, dont 7'500 du type "aire d'exploitation", 860 du type "stockage définitif" et 201 du type "lieu d'accident" ;
- 2) l'évaluation préliminaire (avril 2002 – juin 2003) , qui a consisté à évaluer le danger lié aux sites recensés selon différents critères ;
- 3) l'information aux détenteurs de sites (septembre 2003 – mars 2004) ;
- 4) l'établissement du cadastre accessible au public (juin 2004).

Il appartiendra ensuite aux détenteurs de sites de mener des investigations pouvant aboutir aux travaux d'assainissement (SCG-DIAE, 2002 et SIEnG, mis à jour mai 2004).

Pour les sols agricoles et cultivés, les moyens d'appréciation proposés par le DIAE (2001) sont :

- le réseau cantonal géoréférencé d'observation à long terme GEOS couvrant l'ensemble des surfaces cultivées et naturelles (les zones urbaines et les sites contaminés sont exclus) ;
- l'évaluation statistique des analyses agronomiques courantes ;
- les cadastres de dépôts de déversements de substances nuisibles.

Les moyens d'action en amont (prévention) proposés sont :

au niveau fédéral :

- les paiements directs pour une production agricole intégrée (PI);
- la modération des intrants par l'ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement (OSubst, 9 juin 1986) ;

au niveau cantonal :

- l'analyse des sols et les conseils de fumure (méthode genevoise); les conseils de traitements phytosanitaires destinés aux professionnels et aux amateurs;
- les études d'impact;
- la collaboration avec les organismes de vulgarisation, recherche appliquée; enseignement; informations au public.

Les moyens d'action en aval (remédiation) proposés sont :

- le changement d'affectation;
- l'assainissement du sol.

### **Les sols de la région genevoise**

Selon le DIAE (2001), les sols genevois d'origine quaternaire présentent une grande diversité telle qu'argile glaciaire de la cuvette du Léman, calcaire jurassique, alluvions de l'Arve et limons d'anciens marais. Ils se distinguent par des valeurs élevées de nickel et de chrome liées à la nature du sous-sol alluvionnaire riche en débris d'altération de roches vertes (serpentine), et aussi par une composante naturelle de la teneur en cadmium dans les régions dont le sous-sol est constitué de roches carbonatées.

Les hautes teneurs en cuivre, généralement trouvées dans les sols viticoles, proviennent principalement des traitements fongicides avec de la bouillie bordelaise (sulfate de cuivre).

Les concentrations élevées de cuivre soluble ont un effet biocide et leur impact se fait sentir au niveau de la microbiologie du sol.

Toujours selon le DIAE (2001), la prise en compte du pouvoir fixateur du sol lors du calcul de la fumure en phosphates (méthode genevoise) a permis, durant ces cinq dernières années, d'effectuer des dosages précis avec des diminutions significatives des apports de phosphore, évitant ainsi le phénomène d'enrichissement excessif du sol consécutif à la fertilisation liée à la production intensive, tel que cela a été observé dans plusieurs pays européens.

La question du transfert des excès d'engrais à base de nitrate dans les eaux souterraines est abordée par le biais de conseils de fumure modérée et d'apports effectués aux périodes correspondant au prélèvement maximum par les plantes.

L'établissement du cadastre des sites pollués dans le canton de Genève a montré que 852 sites sont à considérer comme pollués et que parmi ceux-ci une cinquantaine nécessiteront probablement un assainissement (SIEnG, mise à jour juin 2004).

### **Les sols de la commune du Grand-Saconnex**

La carte des aptitudes des sols de Genève (OFAT, 1980) apporte des informations sur les aptitudes agricoles et les principaux facteurs limitants que l'on trouve dans certains secteurs de la commune du Grand-Saconnex :

- la partie ouest de la zone agricole de la commune (au nord-ouest de la route de Colovrex), est constituée de sols polyvalents, très bons à excellents pour les céréales, très bons pour les prairies, bons pour les cultures sarclées ; une capacité de rétention hydrique et une perméabilité légèrement réduite influencent le choix des cultures ;
- les terrains de la partie est de la zone agricole de la commune sont aussi considérés comme étant des sols polyvalents, très bons pour les céréales et les prairies, bons pour les cultures sarclées ; la pierrosité et une capacité de rétention hydrique légèrement réduite influencent le choix des cultures.

Une autre carte, celle de la texture<sup>1</sup> des sols de Genève (Laboratoire cantonal d'agronomie, 1993) représente la classe du sol jusqu'à une profondeur de 20 cm (sol cultivé) sur 2622 sites du canton. Elle illustre les résultats d'analyses texturales effectuées au cours des 14 dernières

---

<sup>1</sup> « La texture constitue une caractéristique fondamentale du sol, déterminante dans l'évaluation de la fertilité et de l'aptitude culturale ». La texture d'un sol (de 2 à 20 cm) est révélée par son analyse granulométrique, opération qui consiste à classer les particules minérales du sol d'après leur diamètre, et à déterminer le pourcentage des différentes catégories mises ainsi en évidence (Lacoste, A. et R. Salanon, 1969)

années au Laboratoire cantonal d'agronomie de Genève.

Les proportions relatives des 3 composants, argile, limon et sable, permettent de classer les sols en différentes classes. Sur le territoire communal, 8 sites représentant 4 classes de sols différents ont été échantillonnés (Figure 3.4).

Il s'agit de textures légères, notamment celles à forte prédominance sableuse comme dans les zones agricoles de la commune (2,7% de la surface). Elles sont classées dans les terres dites « moyennes ». Ces dernières constituent d'ailleurs la majorité de l'ensemble des terres agricoles du canton. Selon Chatenoux *et al.* (1993):

*« Il s'agit de terres de bonne qualité, dont l'état de structure particulier facilite leurs travaux de mise en culture, intervient favorablement sur leur ressuyage, leur réchauffement, l'évolution normale de leurs éléments fertilisants (organiques et minéraux), autant de facteurs positifs qui en font, en principe, des terres sans problèmes, dont on peut attendre de bons rendements... Ces terres sont à vocations multiples (polyculture, élevage), où tout y est possible, mais qui, cependant, restent les « bonnes terres à blé » (selon la formule consacrée ! ) ».*

## La pollution des sols

Au niveau cantonal, des actions sont entreprises dans le cadre de l'application de l'Ordonnance fédérale sur les polluants du sol (OSol) entrée en vigueur le 1er septembre 1986. C'est ainsi que le réseau genevois d'observation du sol (GEOS) a été mis en place par le Laboratoire cantonal d'agronomie en vue d'estimer, à long terme, la charge des sols en polluants et l'évaluation de leur fertilité. Ce réseau comprend 98 sites répartis sur le canton et 4 sites sur les hauteurs de la France voisine, couvrant les différents types de sols (cultivés, forestiers et prés). Les prélèvements sont effectués à 4 niveaux de profondeur (tous les 20 cm jusqu'à 80 cm).

Le protocole analytique des prélèvements d'échantillons inclut les teneurs totales de métaux lourds (Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Plomb, Zinc), la granulométrie, le carbone organique, la capacité d'échange cationique, les taux de saturation (Calcium, Magnésium, Potassium, Sodium), le carbonate, le pH, les éléments nutritifs (Phosphore, Potassium, Magnésium, Calcium) "immédiats" (directement assimilables par les plantes) et la "réserve".

Trois campagnes de mesures ont été effectuées jusqu'à ce jour dans le canton : 1990, 1995 et 2000, toutefois aucune d'entre elle n'a jusqu'alors concerné la commune du Grand-Saconnex. Bien qu'un site d'étude se trouve à proximité (à Bellevue, route de Colovrex), on ne peut pas présumer des résultats que donneraient des analyses sur le territoire communal. On sait en effet que les concentrations en éléments polluants (métaux lourds) peuvent fortement varier entre deux sites distants de quelques kilomètres, comme en témoignent les résultats très variables obtenus à l'échelle du bassin genevois.

Indépendamment de la démarche cantonale, l'AIG (Aéroport International de Genève) que l'on sait actif pour évaluer les différents impacts environnementaux de son activité, procède depuis 1996 à des campagnes de mesures de contamination du sol sur 4 points entourant la piste (deux au minimum se trouvent sur le territoire du Grand-Saconnex). Les résultats transmis au service cantonal concerné, sont évoqués au point suivant de ce chapitre (M. Quaglia, AIG, comm. pers., déc. 2005).

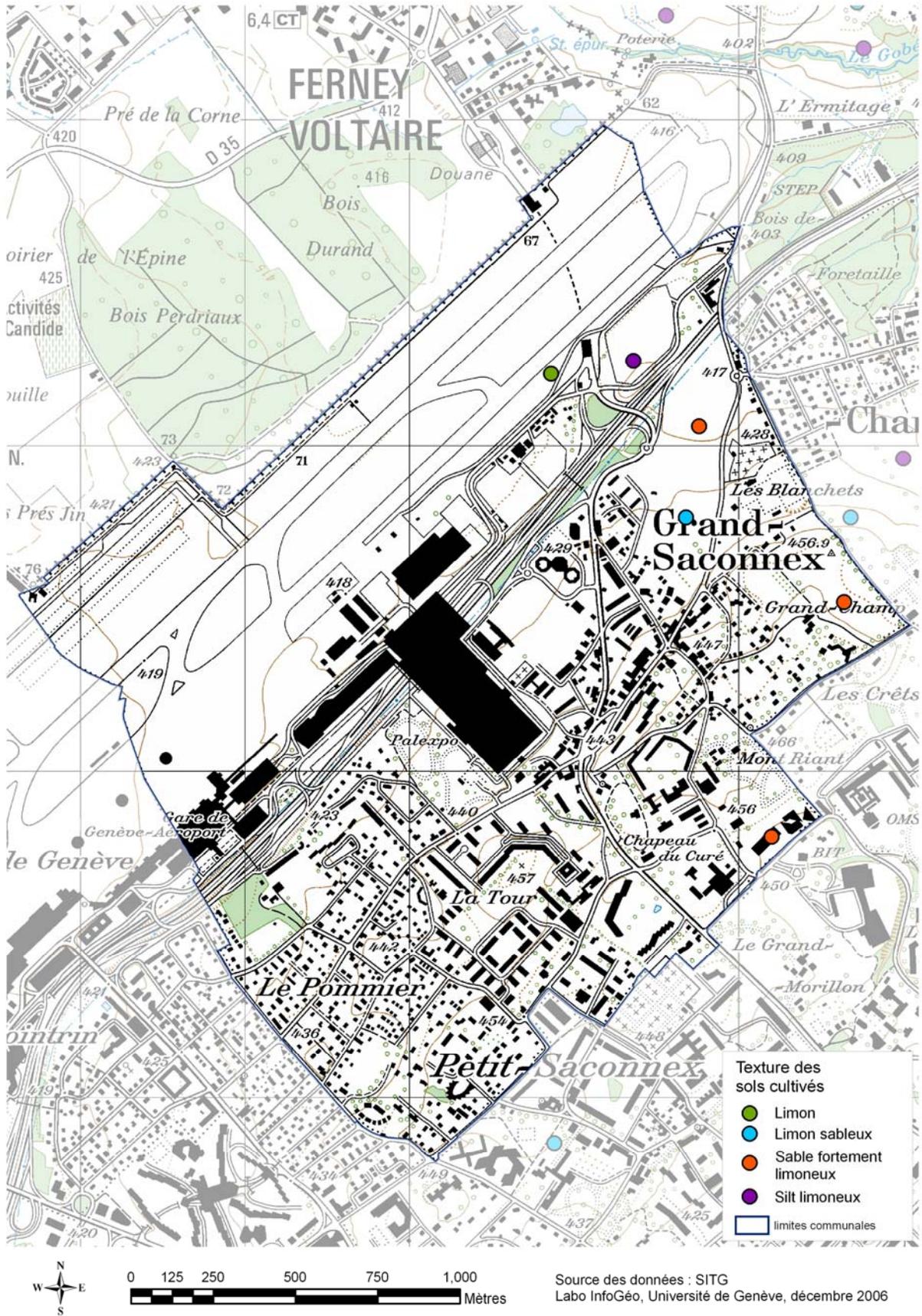


Figure 3.4 : Carte de la texture des sols de la commune du Grand-Saconnex (DIEAR, 1993)

### **Sites pollués mais non contaminés de la commune du Grand-Saconnex**

Le service cantonal de géologie (Michel Meyer, comm. pers., 2005) recense 13 sites pollués sur le territoire communal du Grand-Saconnex (voir figure 3.5).

Rappelons que les sites pollués nécessitent un assainissement que si un danger concret d'atteintes incommodes à l'environnement est avéré. Dans ce cas, il s'agit, au sens de l'OSites, d'un site contaminé, dont l'assainissement est obligatoire. On s'attend à la présence d'une cinquantaine de sites contaminés sur le canton de Genève (SIEnG, état juin 2004). D'autres sites sont donc susceptibles à l'avenir d'être intégrés dans le cadastre, au fur et à mesure des nouvelles investigations.

Au Grand-Saconnex, aucun de ces sites ne demande un suivi ou un assainissement. Selon l'Ordonnance sur le traitement des déchets, la seule exigence est la mise en place d'une filière d'évacuation des déchets sur les sites inscrits au cadastre des sites pollués. Tous les sites concernés par ce statut sont des aires d'exploitation. Les domaines d'activités les plus représentés concernent le carburant et les véhicules.

### **Solutions biologiques plutôt que produits chimiques**

Le service de la voirie de la commune du Grand-Saconnex gère des serres dans lesquelles près de 20'000 plantes sont produites chaque année. Pour réussir des cultures de qualité et éviter les maladies et les ravageurs, le choix a été fait d'utiliser une gamme de solutions biologiques<sup>2</sup>. Les produits chimiques ne sont utilisés que de manière très parcimonieuse dans ces serres, ce qui n'est en général pas le cas dans de nombreux jardins privés et dans les jardins familiaux en particulier.

Fort de l'expérience acquise en la matière, le service de la voirie envisage, dès 2007, d'informer et de sensibiliser les usagers des jardins familiaux en préconisant des solutions concrètes qui limiteront très fortement l'usage de produits chimiques.

## **La protection des sols sur le site de l'aéroport**

### **Un programme triennal de surveillance**

L'Aéroport International de Genève (AIG) dispose d'un plan environnemental mis en œuvre dans le cadre de son SME (Système de Management Environnemental). C'est ainsi qu'un programme triennal de surveillance de la qualité des sols est mis en œuvre depuis 1996. Celui-ci a donné lieu à des campagnes de prélèvements d'échantillons qui ont eu lieu en 1996, 2000 et 2003. Les prélèvements, effectués à des distances fixes de la piste (à chaque extrémité et sur les côtés), ont été analysés pour déterminer leurs concentrations en métaux lourds (cuivre, cadmium, plomb et zinc) et en micropolluants organiques tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH) et les polychlorobiphényles (PCB).

L'AIG indique que les travaux sont réalisés en tenant compte des dispositions contenues dans l'Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol (Osol).

### **L'analyse des concentrations de polluants dans les sols de l'aéroport**

Les principaux résultats présentés ci-après sont extraits des rapports environnementaux édités par l'AIG en 2002 et 2004.

Concernant les métaux lourds, les tendances constatées dès 1996 ont été confirmées par la suite, à savoir que :

- les teneurs en zinc, cadmium et plomb restent dans la majorité des cas en-dessous des valeurs indicatives de l'Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol (Osol) ;

<sup>2</sup> Informations recueillies auprès de M. Eric Grojean, Service de la voirie (déc. 2006)

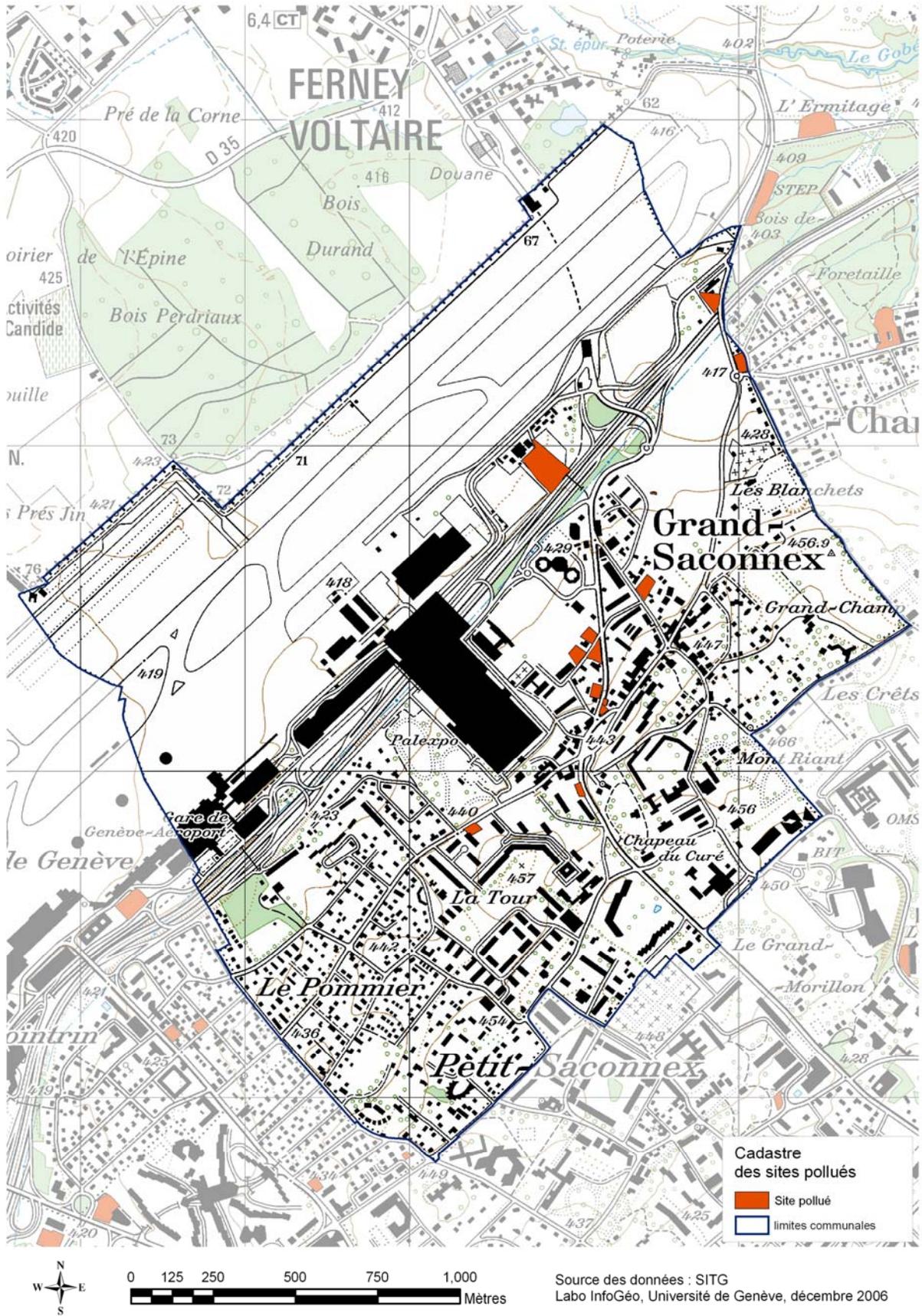


Figure 3.5 : Cadastre des sites pollués sur la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG, 2005)

- les concentrations en cuivre, zinc et cadmium diminuent avec l'éloignement de la piste (mesures prises à 1, 10 et 50 mètres), ce qui démontre un lien avec le trafic aérien mais une étendue limitée de la pollution ;
- aucune contamination du sol en micropolluants organiques n'a été mise en évidence lors de la dernière campagne de prélèvements en 2003, alors que les campagnes précédentes avaient relevé des concentrations ponctuellement significatives de ces polluants.

### **Des risques limités**

Compte tenu de l'affectation des terrains de l'Aéroport et de la géologie du sous-sol, les concentrations de polluants mesurées ne sont pas problématiques. La nappe phréatique bénéficie de la protection naturelle formée par une couche de sol marneuse épaisse de 30 mètres et peu perméable. Le bilan environnemental 2004 de l'AIG indique que les analyses des eaux souterraines réalisées par le Service cantonal de géologie en bordure du site aéroportuaire confirment cette réalité. Aucun impact des activités aéroportuaires sur la qualité de la nappe d'eau souterraine située à 40 mètres de profondeur n'a été mis en évidence. Ce dernier bilan précise encore que les mesures mises en œuvre dans les autres domaines environnementaux (diminution des émissions gazeuses, protection des eaux et prévention des risques majeurs) contribuent à la protection des sols en limitant les quantités de polluants susceptibles de pénétrer dans le terrain.

### **Le cadastre des sites pollués de l'aéroport**

Le site aéroportuaire présente toutefois un certain nombre de zones ayant, par le passé, fait l'objet de dépôts de déchets ou de fuites accidentelles de substances polluantes. Les dangers liés à ces sites pollués et inventoriés depuis plusieurs années ont déjà été évalués en 1996. Le bilan environnemental 2002 de l'AIG précise que les résultats obtenus ont montré qu'aucun d'eux ne pose de problème. Depuis, aucun autre accident ou déversement accidentel pouvant entraîner la pollution des terrains n'a été recensé sur le site de l'aéroport. L'AIG collabore avec l'OFAC (Office Fédéral de l'Aviation Civile) pour l'établissement d'un cadastre des sites pollués de tous les aéroports suisses. Le plan environnemental 2005-2007 mentionne que les sites pollués de la plate-forme aéroportuaire seront répertoriés et caractérisés.

### **L'érosion des sols**

L'érosion des surfaces agricoles et viticoles doit être évitée pour des raisons d'ordre économique et écologique. Comme la quantité de sol formée chaque année est faible, des pertes de l'ordre d'une tonne par hectare amènent déjà une diminution irréversible du volume d'enracinement pour les plantes.

Lorsque les phénomènes érosifs se répètent fréquemment, la capacité du sol à remplir ses fonctions (production, rétention de l'eau, filtration et adsorption de substances toxiques) diminue, et ceci d'autant plus que les pertes sont importantes et que l'épaisseur du sol est faible. L'érosion a également des effets hors sites non négligeables, comme par exemple les dépôts de terre fine sur les voies de circulation et l'accélération de l'envasement des barrages. De plus, la terre fine érodée contient des nutriments et des résidus de produits phytosanitaires qui détériorent, lorsqu'ils les contaminent, la qualité des eaux de surface.

Ce n'est que depuis l'été 2005 que le canton de Genève dispose d'une carte d'érosion. Cette information existe grâce au laboratoire d'analyses des sols du Centre de Lullier qui se charge d'effectuer les analyses sur le terrain et de réaliser cette carte.

Celle-ci représente, pour les sols cultivés du canton de Genève (grandes cultures, vignes et herbages permanents), la probabilité que la fertilité du sol soit menacée. On estime que la fertilité du sol est menacée lorsque le degré 2 du nomogramme de la clé d'appréciation du risque d'érosion pour la Suisse centrale est atteint ou dépassé. Ce degré 2 du risque d'érosion pour la fertilité du sol est défini en fonction de la perte et de l'épaisseur du sol.

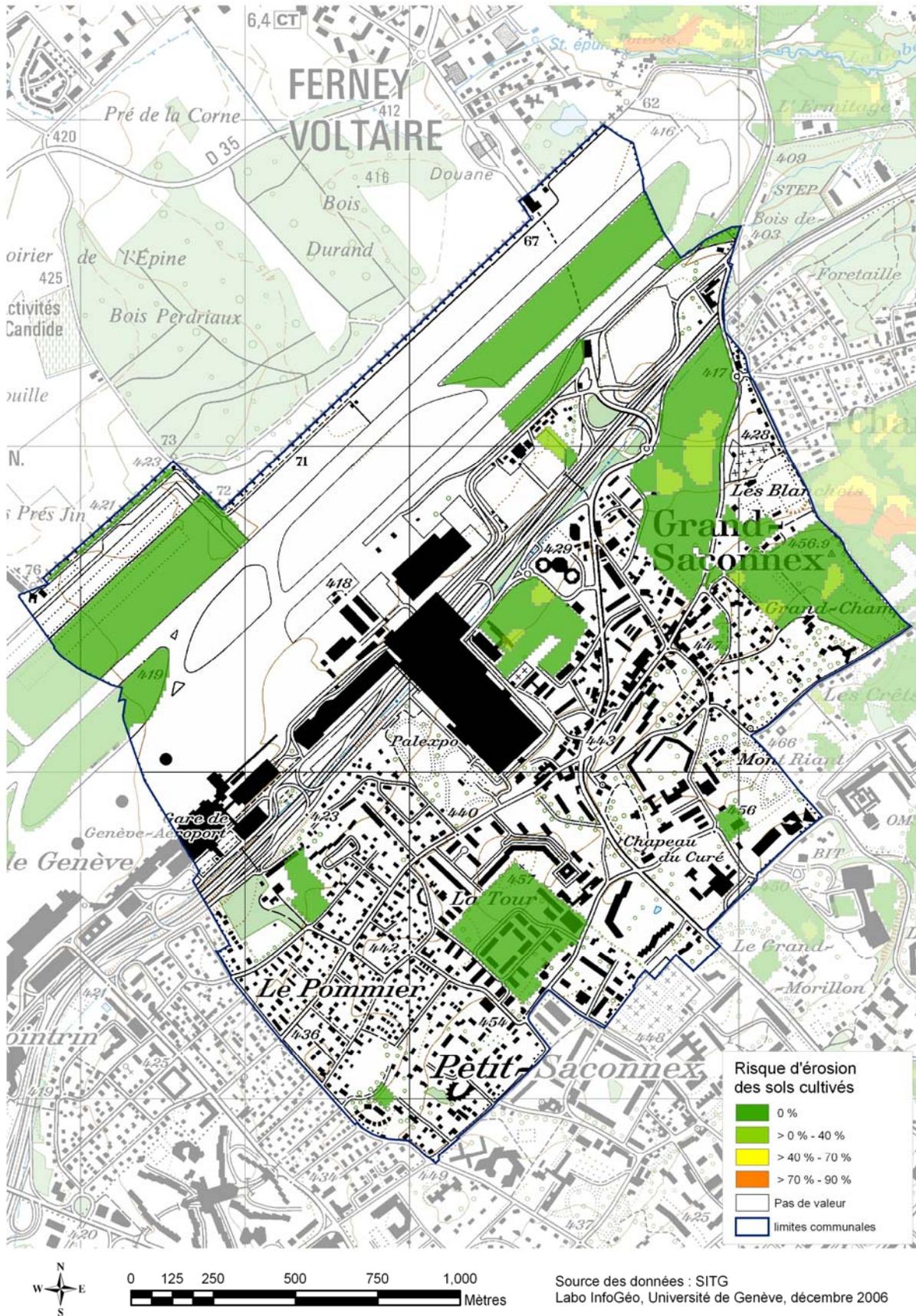
Les dépassements des valeurs indicatives pour l'érosion de l'Ordonnance sur les atteintes portées au sol (Osol) doivent être attendus sur les surfaces présentant une forte probabilité d'atteinte ou de dépassement du degré 2. Ces surfaces, aisément localisables sur une carte, méritent une attention particulière et devraient, en cas d'observations répétées de perte en sol, bénéficier de mesures de protection antiérosives.

Dans la carte du Grand-Saconnex (voir figure 3.6), on observe que le risque d'érosion n'atteint pas 40% du degré 2. La probabilité de risques d'érosion est donc très réduite, en tout cas dans la majorité des secteurs ayant fait l'objet d'une analyse de la part du laboratoire d'analyse des sols du Centre de Lullier. Les valeurs plus élevées que l'on constate au nord-est du Grand-Saconnex concernent des secteurs situés sur le territoire de la commune de Pregny-Chambésy.

De nouvelles variantes de cartes, prenant en référence un risque d'érosion de une tonne par hectare, sont actuellement en préparation au Centre de Lullier et seront accessibles dans le service d'information géoréférencé (SITG) du canton de Genève (Besson, Centre de Lullier, comm. pers., 2005).



Une vue de la zone agricole de la commune du Grand-Saconnex



**Figure 3.6 :** Risques d'érosion du sol sur le territoire communal du Grand-Saconnex (Source : SITG, 2005)

# OCCUPATION DES SOLS

## Une commune suburbaine, essentiellement résidentielle

D'une superficie de 4,45 km<sup>2</sup>, le territoire de la commune du Grand-Saconnex culmine à 452 mètres d'altitude. La population de la commune, rurale jusqu'au début du XXe siècle, a connu une forte augmentation dans les années cinquante et soixante (figure 3.7). De 1'492 habitants en 1950, elle est passée à 6'720 en 1970 et atteint 9'025 au 31 décembre 2004, avec une densité de 20,7 habitants à l'hectare (OCSTAT, 2005). La commune a pris, dans un laps de temps très court, un caractère suburbain à destination essentiellement résidentielle. Cette évolution est due à la proximité immédiate du chef-lieu d'une part, et à la présence proche de nombreuses et importantes organisations internationales, d'autre part.

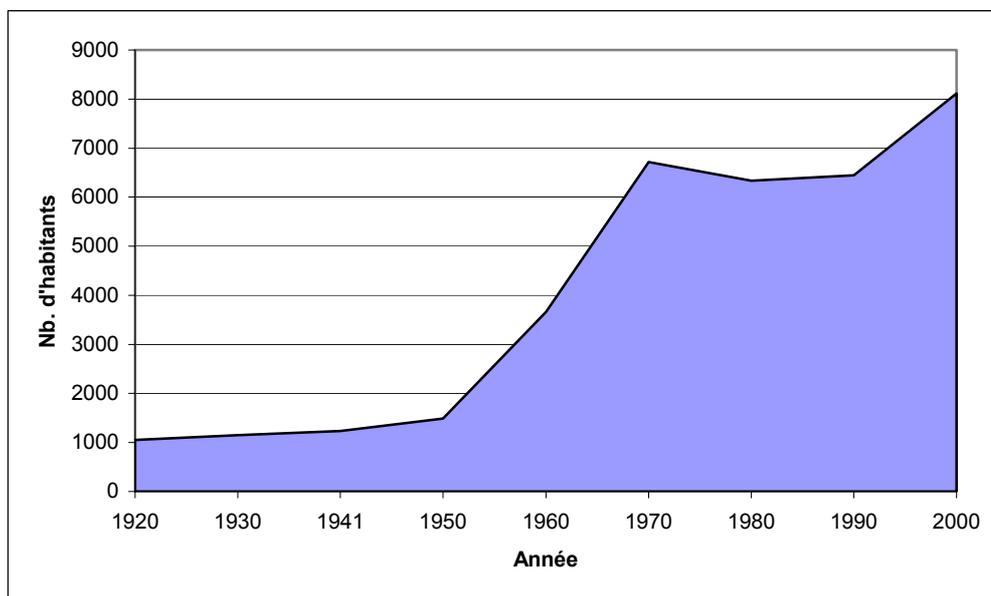


Figure 3.7 : Evolution de la population de la commune du Grand-Saconnex de 1920 à 2000 (Source : OCSTAT, 2003)

## Type d'occupation des sols et éléments structurants

Les statistiques d'occupation des sols démontrent clairement le caractère urbain de la commune du Grand-Saconnex, dont le territoire est très largement recouvert (à 69.30%) de surfaces d'habitats et d'infrastructures (tableau 3.4), à savoir deux fois plus que la moyenne des communes du canton de Genève. La zone aéroportuaire couvre à elle seule 39.7% de la surface de la commune.

Par rapport aux moyennes cantonales, la proportion de ces surfaces d'habitat et d'infrastructures au Grand-Saconnex s'est faite au détriment de la surface agricole et surtout de la surface boisée.

Notons que les données du tableau 3.4 sont issues des résultats de mensurations exécutées entre 1992 et 1997, selon la méthode dite de l'interprétation par échantillonnage de photographies aériennes.

Un autre moyen d'évaluer l'occupation des sols est de se référer aux surfaces des zones selon leur type (tableau 3.5). Ces données indiquent la situation au 31 décembre 2004. Elles

**Tableau 3.4. : Utilisation du sol dans la commune du Grand-Saconnex et en moyenne dans le canton de Genève en 1992/1997 (OCSTAT, 2005)**

Utilisation du sol	Grand-Saconnex		Moyenne canton
	Superficie (ha)	Pourcentage	Pourcentage
<b>Superficie totale</b>	<b>437</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>Surface d'habitat et d'infrastructure, dont:</b>	<b>303</b>	<b>69.30%</b>	<b>30.30%</b>
Aire de bâtiment	134	30.70%	17.40%
Aire industriel	6	1.40%	1.80%
Surface d'infrastructure spéciale	4	0.90%	1.50%
Espace vert et lieu de détente	24	5.50%	2.60%
Surface de transport	135	30.90%	7.00%
<b>Surface agricole utile, dont:</b>	<b>121</b>	<b>27.70%</b>	<b>41.50%</b>
Pré, terre arable, pâturage	113	25.90%	34.30%
Arboriculture fruitière, viticulture, horticulture	8	1.80%	7.20%
<b>Surface boisée, dont:</b>	<b>12</b>	<b>2.70%</b>	<b>13.70%</b>
Forêt	1	0.20%	10.60%
Autre	11	2.50%	3.10%
<b>Surface improductive, dont:</b>	<b>1</b>	<b>0.20%</b>	<b>14.50%</b>
Lac	-	0.00%	13.00%
Cours d'eau	-	0.00%	1.30%
Végétation improductive	1	0.20%	0.20%
Surface sans végétation	-	0.00%	0.00%

confirment nettement l'importance de l'habitat et des infrastructures puisque 82.95% de la surface de la commune est classée dans l'une des zones à bâtir. Ce tableau permet de mettre en évidence la zone villas : 23,4% par rapport à la surface totale de la commune (39% si l'on ne tient pas compte de l'aéroport).

**Tableau 3.5 : Les zones et leurs surfaces dans la commune du Grand-Saconnex et en moyenne dans le canton de Genève en 2004 (OCSTAT, 2005)**

Affectation du sol	Grand-Saconnex		Moyenne canton
	Superficie (ha)	Pourcentage	Pourcentage
<b>Superficie totale</b>	<b>438.1</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>Zones à bâtir, dont:</b>	<b>363.4</b>	<b>82.95%</b>	<b>26.90%</b>
Zones 1 à 3	42.2	9.60%	6.10%
Zone 4	24.5	5.60%	4.40%
Zone 5	102.8	23.50%	11.70%
Zones industrielles et artisanales	20.1	4.60%	2.80%
Zone aéroportuaire	173.9	39.70%	1.20%
Zone ferroviaire	-	0.00%	0.60%
<b>Autres zones, dont:</b>	<b>74.7</b>	<b>17.05%</b>	<b>58.90%</b>
Zone agricole	48.7	11.10%	45.90%
Zone des bois et forêts	1.1	0.20%	10.50%
Zone de verdure	21.1	4.80%	2.20%
Zone sportive et de jardins familiaux	3.8	0.90%	0.00%
<b>Lac et cours d'eau</b>	<b>-</b>	<b>0.00%</b>	<b>14.20%</b>

3. Le sol et le sous-sol

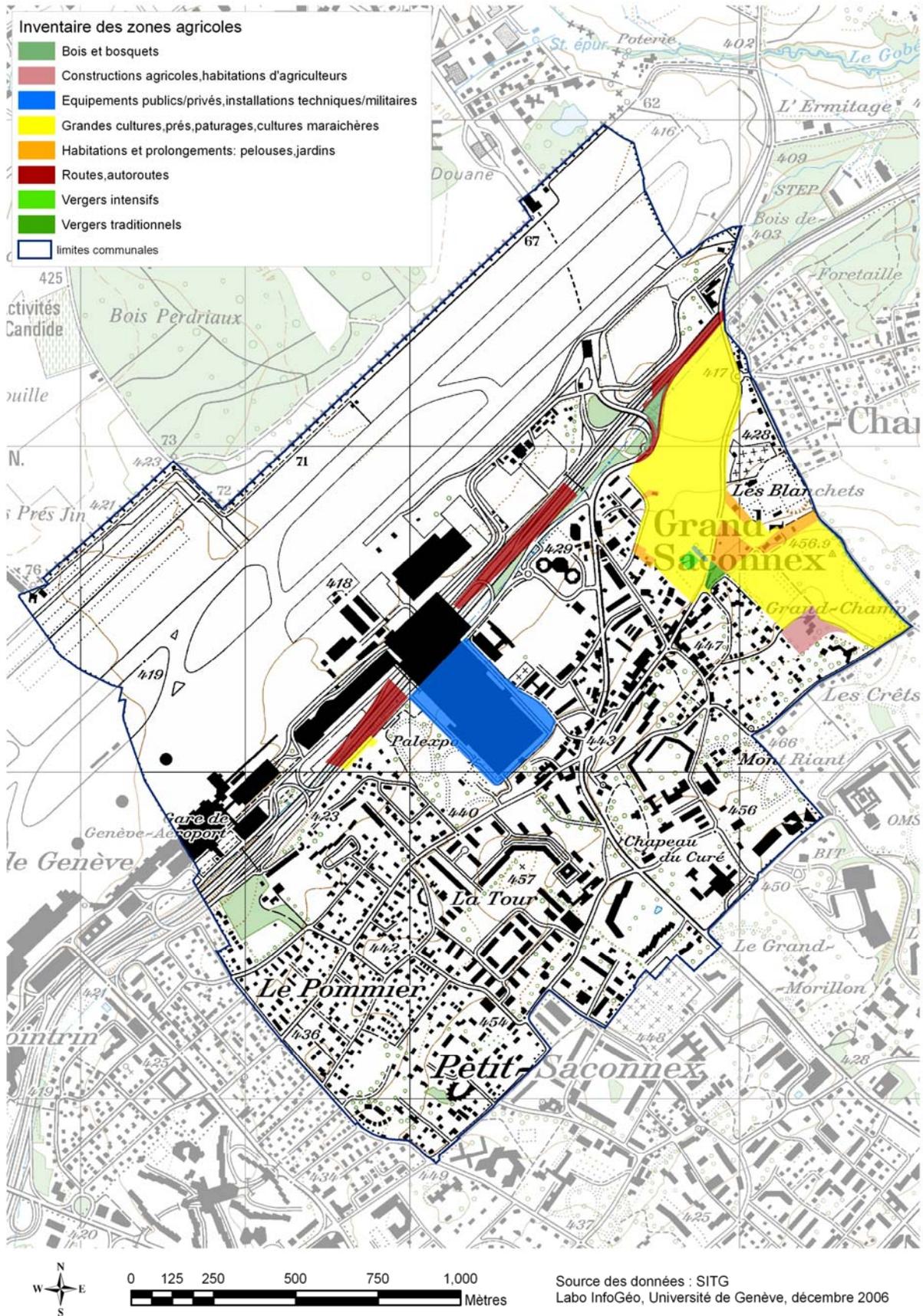
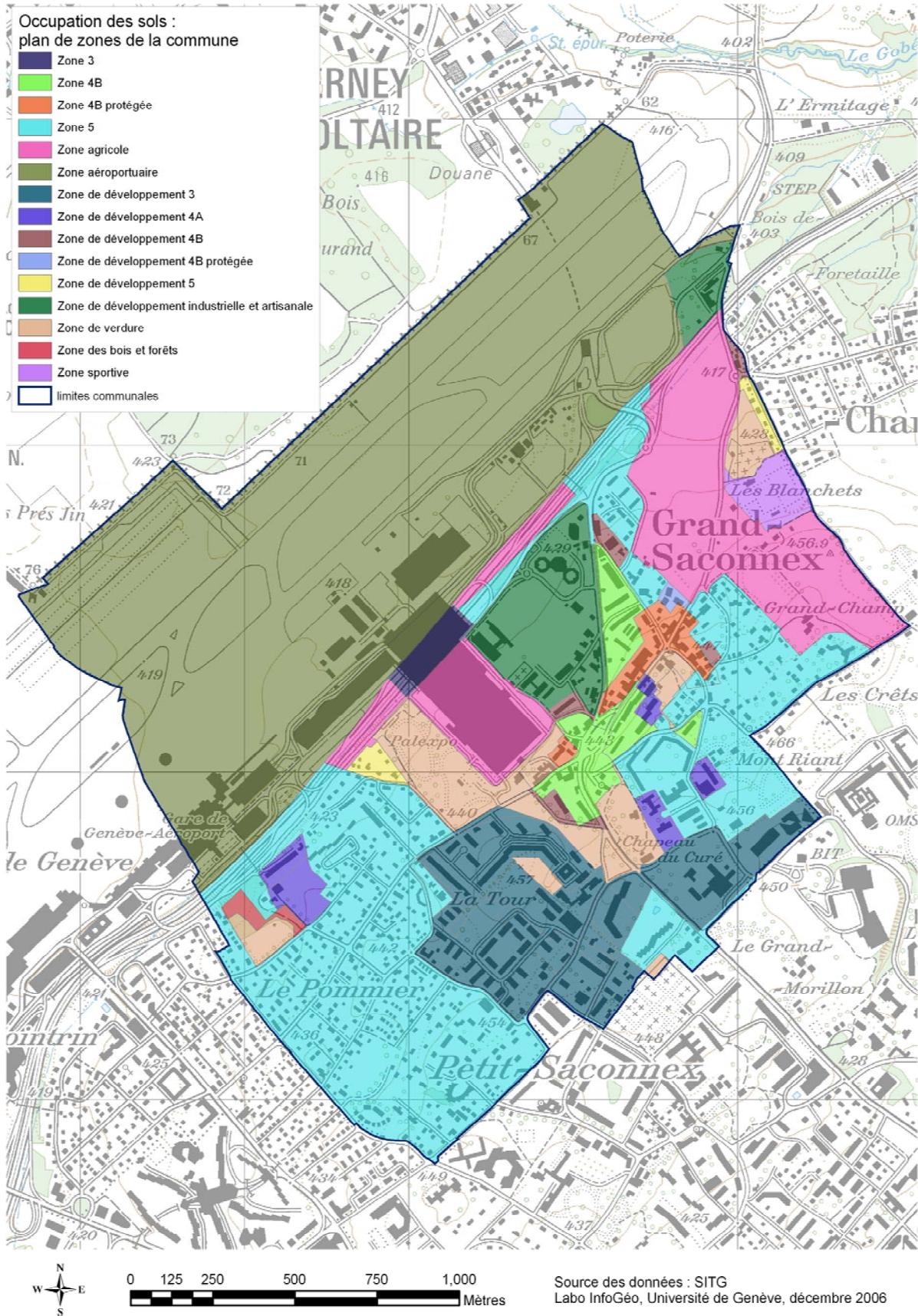


Figure 3.8 : Inventaire des zones agricoles de la commune du Grand-Saconnex (SITG, 2005)



**Figure 3.9 :** Plan de zones de la commune du Grand-Saconnex (SITG, 2005)  
Légende des zones : voir annexe



Vue partielle des jardins familiaux

## PRINCIPAUX ENJEUX « DEVELOPPEMENT DURABLE »

### Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Conflits d'intérêts à gérer entre d'une part la préservation des surfaces ouvertes (espaces verts et agricoles), supports de biodiversité, d'activités sociales (détente, sport, ...) et économiques (agriculture) et d'autre part les projets d'urbanisation (routes, habitations).
- Pollution des sols dans les jardins familiaux et les jardins privés.
- Limitation des obstacles aux déplacements de la micro-faune (en raison de l'occupation des sols) dans l'aménagement du territoire.

# 4. L'EAU

## dans la commune du Grand-Saconnex

### Etat des connaissances

#### SOMMAIRE DU CHAPITRE

<b>Eaux de surface</b> .....	41
Les cours d'eau .....	41
Les plans d'eau .....	44
<b>Eaux souterraines</b> .....	45
Nappes superficielles et nappes profondes .....	45
La nappe profonde de Montfleury .....	46
D'autres nappes moins connues .....	48
Les zones de protection .....	48
<b>Alimentation en eau potable</b> .....	50
<b>Assainissement des eaux usées</b> .....	51
La stratégie cantonale .....	51
Les obligations communales .....	52
Les plans d'évacuation des eaux (PREE) .....	53
<b>Principaux enjeux « développement durable »</b> .....	56

*Sources d'information et glossaire : voir en annexe*



# EAUX DE SURFACE

## Les cours d'eau

La commune du Grand-Saconnex ne compte actuellement aucun cours d'eau sur son territoire. Toutefois, celui-ci recouvre une partie de trois bassins versant distincts : celui du Nant d'Avanchet, celui du Vengeron et celui du Rhône (voir figure 4.1).

Les activités de la commune peuvent avoir une incidence directe sur deux de ces cours d'eau : le Nant d'Avanchet et le Vengeron qui réceptionnent des eaux pluviales provenant du territoire communal.

Quant au Rhône, il reçoit les effluents de la station d'épuration d'Aïre II, à laquelle sont raccordées les eaux usées de la commune du Grand-Saconnex.

La qualité des cours d'eau peut être déterminée par six critères :

- la macrofaune benthique, qui est formée de l'ensemble des larves d'insectes, des vers, des mollusques et des petits crustacés peuplant un cours d'eau. Le degré de sensibilité de ces organismes aux pollutions est apprécié par le calcul de l'indice biologique global normalisé (IBGN) ;
- les algues diatomées, qui vivent sur les cailloux d'un cours d'eau. L'élaboration de l'indice suisse des diatomées (DI-CH) participe à l'évaluation de la qualité de l'eau ;
- la physico-chimie : les analyses mettent en évidence des paramètres qui servent à construire l'indice de pollution chimique (IPC) ;
- les bactéries : les contrôles bactériologiques se concentrent sur une bactérie indicatrice de pollution fécale, *Eschericia coli*. La qualité bactériologique permet de juger si l'eau du cours d'eau est apte ou non à la baignade ;
- les poissons : leur présence et leur abondance dépend de la qualité de l'eau, de la disponibilité des habitats et de l'offre en nourriture ;
- l'écomorphologie, qui traduit les atteintes à l'état naturel d'un cours d'eau selon cinq critères : la largeur du lit, la variabilité de la largeur du lit mouillé, l'aménagement du fond du lit, le renforcement du pied de la berge, ainsi que la largeur et la nature des rives.

(Site web DomEau-info, [www.geneve.ch/eau](http://www.geneve.ch/eau), mis à jour 01.09.03)

## Le Vengeron

Le Vengeron, qui appartient au domaine communal (Chambésy) a une longueur d'un peu plus de 2 km. Il se jette dans le Léman au lieu-dit qui porte son nom. Il s'agit d'un cours d'eau dont le lit et les berges sont excessivement artificialisés : seul environ 1 km de son cours s'écoule à l'air libre. Le reste des tronçons a été enterré lors de la construction des nœuds autoroutiers dans les années soixante. En février 1999, deux stations d'épuration, celles de Ferney-Voltaire et du Grand-Saconnex ont été fermées et transformées en station de pompage pour acheminer les eaux usées à celle d'Aïre. Ces deux installations d'assainissement avaient des impacts très lourds sur la qualité de l'eau des rivières dans lesquelles les effluents se déversaient ainsi que du Léman, près de son embouchure, ce qui a poussé les autorités cantonales à déconseiller la baignade dans ces secteurs.

Le bassin-versant Marquet-Gobé-Vengeron fait l'objet d'un suivi par le Service cantonal de l'écologie de l'eau (anciennement Service cantonal d'hydrobiologie). Les mesures physico-chimiques et biologiques les plus récentes ont été réalisées entre 1999 et 2000 (Nirel et al., 2002). Une station de mesure est située sur le Vengeron en amont des voies CFF.

Il en ressort les résultats suivants :

Qualité physico-chimique : les mesures font état d'une eau nettement polluée et même fortement polluée pour un des paramètres (ammonium =  $N NH_4$ ). La situation est encore péjorée en période d'étiage. La fermeture des deux STEP en février 1999 a eu pour conséquence d'améliorer légèrement cette qualité. Par contre, la concentration en métaux lourds reste préoccupante, notamment en ce qui concerne le cuivre. La cause est à rechercher dans les pratiques agricoles et dans les mauvais raccordements au réseau d'assainissement.

Qualité bactériologique : elle est jugée très mauvaise, particulièrement en période d'étiage, malgré la fermeture des deux STEP.

Qualité biologique : les indices font état d'une qualité de l'eau médiocre dans la station de mesures amont voie CFF. L'impact négatif des réseaux de drainage est probable.

Qualité piscicole : quelques espèces ont été repérées, en aval de la confluence avec le Gobé, malgré l'artificialisation du lit, la mauvaise qualité des eaux et l'absence d'échange entre le cours d'eau et le lac : il s'agit du vairon (espèce dominante), accompagné de quelques goujons et épinoches (DIAE-SFPNP, mars 2003).

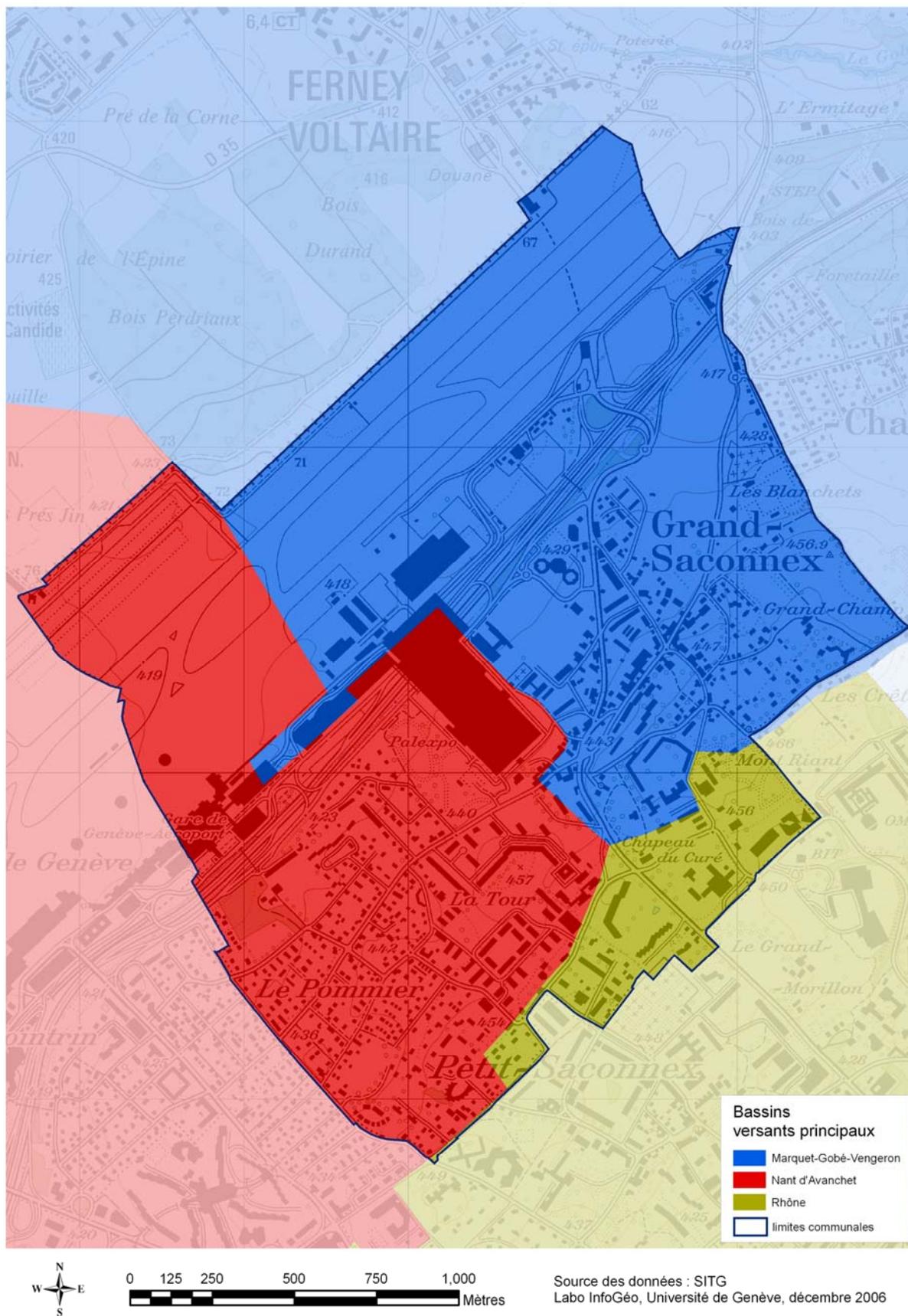
Qualité écomorphologique : le cours d'eau est considéré comme très atteint, non naturel et artificiel sur au moins la moitié de sa longueur.

En conclusion, il apparaît que le Vengeron est un cours d'eau très perturbé dont la qualité des eaux ne respecte pas les exigences de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux) et ce, malgré une amélioration sensible due à la fermeture des STEP et, parallèlement, à des efforts menés sur les pratiques agricoles et pour améliorer les systèmes d'assainissement.

Les causes de cette qualité globale insatisfaisante sont à rechercher dans la dégradation du lit et des berges du cours d'eau, le déversement des rejets d'eaux pluviales non traitées (notamment en provenance de l'autoroute), les importantes variations de débit et des pollutions d'origine agricole. Des efforts supplémentaires devront donc encore être fournis dans l'ensemble du bassin-versant, afin que soit restaurée la qualité des eaux du Vengeron.

### **Le Nant d'Avanchet**

Le Nant d'Avanchet est un cours d'eau qui a été complètement enterré, à l'exception des 300 derniers mètres avant l'embouchure dans le Rhône. Les travaux de remblayage pour la construction de l'aéroport, et plus récemment de l'autoroute, ont nécessité son enfouissement. Le Nant d'Avanchet souffre d'une qualité désastreuse de ses eaux. D'un point de vue biologique, la qualité a été jugée très mauvaise en 2002, sur la base de mesures effectuées à l'embouchure. En mai 2002, la campagne de mesures a même dû être annulée en raison d'une pollution aiguë du cours d'eau (Perfetta, comm. pers., 2004).



**Figure 4.1 : Bassins versants touchant la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG)**

Seuls les 130 derniers mètres avant l'embouchure dans le Rhône sont piscicoles. On y trouve 5 espèces (par ordre décroissant d'abondance : le gardon, la loche franche, le vairon, l'épinoche et le barbeau). Ces espèces proviennent du Rhône et ne peuvent remonter plus haut dans le cours en raison d'une chute infranchissable (DIAE-SFPNP, mars 2003).

La mauvaise qualité des eaux du Nant d'Avanchet est due aux rejets d'eaux pluviales provenant de l'Aéroport (qui déverse dans ce nant la moitié de ses eaux pluviales) et aux rejets issus de l'autoroute de contournement. Au vu de ces rejets, aucune mesure ne serait utile pour tenter d'améliorer la situation du nant (Wisard, comm. pers., novembre 2004).

## Les plans d'eau

Les petits plans d'eau du canton de Genève, à l'exception de certains d'entre eux situés dans des propriétés privées inaccessibles, ont été répertoriés par le Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique (LEBA) (Auderset *et al.*, 1992). Une nouvelle analyse sous l'angle de la diversité biologique de certains de ces étangs est venue la compléter (Oertli *et al.*, 2001).

La mise au point et l'application de modèles de prédiction des richesses en espèces de différents groupes que chaque étang peut potentiellement abriter, pondérés par des critères ayant trait à la rareté et au degré de menace qui pèsent sur certaines espèces – ont permis de classer ceux-ci et de détecter tant des "coldspots" de biodiversité, peu susceptibles, dans leur état et leur situation actuels, d'être colonisés par de nombreuses espèces, que des "hotspots" qui eux, présentent de nombreux atouts pour accueillir une flore et une faune diversifiée et exigeante quant à la qualité du milieu ou certaines conditions de vie très spécifiques qui se font rares.

Ces études ont recensé une pièce d'eau sur le territoire communal du Grand-Saconnex. Il s'agit de l'étang des Préjins. D'une profondeur moyenne de 0.4 m et d'une surface de 151 m<sup>2</sup> (l'un des plus vastes du canton), l'étang des Préjins a été créé artificiellement en 1987. Il a été réaménagé en 2001.



L'étang des Préjins

Le bassin versant de ce plan d'eau est semi-naturel (30% de forêts, 10% de prairies). Les mesures faites dans cet étang le classent parmi les milieux mésotrophes (0 mg N/l, 0.019 mg P/l, 262 µS/cm de conductibilité, transparence de 60 cm au tube de Snellen). L'étang possède une diversité floristique élevée (13 espèces observées) due à l'introduction artificielle d'espèces végétales (Oertli *et al.*, 2001 ; Bedeaux, 2001).

A l'échelle du canton, l'Etang des Préjins est classé 27<sup>e</sup> sur 132. Ce rang peut être considéré comme satisfaisant du point de vue de la diversité biologique prédite. Le tableau 4.2.8 compare les scores de l'Etang des Préjins avec ceux de quelques "hotspots".

Des mesures de restauration et une meilleure connectivité avec d'autres étangs seraient toutefois susceptibles d'améliorer la situation. Il apparaît que l'Etang des Préjins est isolé et n'offre pas de connections suffisantes pour les espèces végétales et animales.

**Tableau 4.1 : Classement de l'étang des Préjins en fonction de son potentiel de biodiversité prédit (richesse en espèces) par rapport aux étangs ayant un record de richesse potentielle dans l'un des groupes biologiques étudiés (Oertli *et al.*, 2001)**

rang	Nom étang	Commune	Richesse prédite (nombre de taxons)						score	
			Flore	gast	coléo	odo	amphi	tot Faune	Total	Total
1	Maurice Blanchet	Russin				27		57	83	13.375
2	Moulin de Vert 2	Cartigny	28			27				12.5
15	la Garenne 1	Satigny			29					5.625
18	Les Damians	Bernex					9*			4.5
27	Etang des Préjins	Grand-Saconnex	16	6	13	8	6	33	49	2.875
34	Petit-Lac	Pregny-Chambésy		11			9*			2.5

\*cinq autres étangs avec des scores de 3 et 2.5 ont un potentiel de 9 espèces d'amphibiens (gast : gastéropodes, escargots d'eau ; coléo : coléoptères ; odo : Odonates, libellules ; amphi : amphibiens)

La commune du Grand-Saconnex fait partie des régions passablement pauvres en "hotspots" de diversité biologique à l'échelle cantonale. La création de nouvelles pièces d'eau dans les parcs publics et espaces verts de la commune devrait être envisagée.

## EAUX SOUTERRAINES

### Nappes superficielles et nappes profondes

D'une façon générale, il y a lieu de distinguer les nappes d'eau souterraines superficielles entre deux et dix mètres de profondeur et les nappes profondes dont le niveau se trouve entre vingt et cent mètres de profondeur. Ces deux types de nappe sont des nappes à perméabilité d'interstices, car l'eau est stockée dans les minuscules porosités de matériaux sableux et graveleux d'origine glaciaire ou alluviale (SIEnG, avril 2002).

Les nappes superficielles se trouvent dans des alluvions superficielles, dépôts sableux, graveleux et limoneux dans lesquels l'eau de pluie s'infiltré et circule (Service cantonal de géologie, 2001). Leur épaisseur est réduite (moins de dix mètres).

Ce sont souvent des aquifères qui interfèrent avec des cours d'eau (nappes d'accompagnement). Ces nappes sont sensibles à des pollutions fréquentes d'origines diverses, agricole en particulier, car elles sont mal protégées naturellement. Aussi l'ensemble

des nappes situées dans les régions à vocation agricole intensive ont-elles des teneurs en nitrate supérieures à la norme fixée à 40 milligrammes par litre pour les eaux de boisson (HydroGéo Conseils, 2004). Ces teneurs excessives expliquent pourquoi la plupart des fontaines publiques alimentées par des sources ou nappes d'eau souterraines superficielles portent actuellement l'écriteau "Danger, eau non potable" (DIAE, 2001) sans compter, bien sûr, les risques de contamination microbiologiques qui peuvent également intervenir. Grâce aux efforts entrepris par les agriculteurs pour réduire les apports de fumure et de pesticides depuis le début des années nonante, les taux de nitrates et de phytosanitaires dans les nappes superficielles genevoises diminuent (HydroGéo Conseils, 2004).

Les nappes profondes sont plus communément appelées "nappes phréatiques". Elles sont recouvertes par plusieurs couches sédimentaires, plus ou moins imperméables et s'avèrent donc moins exposées à des pollutions. Leur épaisseur peut atteindre 40 à 50 mètres et elles sont nichées entre 15 et 60 mètres de profondeur. Certaines d'entre elles fournissent l'eau de boisson : à Genève, 25 % de l'eau potable est tirée des nappes phréatiques, en particulier de celle du Genevois, par le biais d'une quinzaine de puits.

### **La nappe profonde de Montfleury**

La commune du Grand-Saconnex est traversée par la nappe profonde de Montfleury (figure 4.2), selon un axe nord-est – sud-ouest, qui suit le sillon molassique formé à la fin du Tertiaire (Donzeau & al., 1997). Elle siège dans les graviers de l'alluvion ancienne qui ont comblé le sillon molassique. Cette nappe profonde, dont l'épaisseur varie entre 10 et 30 m, est alimentée par la Versoix et sa nappe d'accompagnement ; elle s'écoule en direction du sud-ouest où elle se mélange avec la nappe du Rhône (De los Cobos, comm. pers., 2004). La nappe de Montfleury et la nappe du Rhône ne sont à l'heure actuelle plus exploitées pour l'eau de boisson. Des puits d'exploitation situés dans la zone industrielle de Bois de Bay (commune de Satigny) ont été utilisés de 1983 à mars 2005 pour approvisionner le CERN en eau de refroidissement et en eau potable. Depuis cette date, le CERN est alimenté par la station de pompage des Tuileries (qui achemine l'eau potable depuis le lac), mise en service à la même époque. Le CERN souhaitait disposer de volumes plus importants et craignait le risque d'une altération de la qualité de l'eau par les impacts de la zone industrielle (De los Cobos, comm. pers., 2005). Pompant les eaux de la nappe de Montfleury, le puits de la Voie de Moëns (situé sur la commune de Grand-Saconnex), de faible capacité, a fonctionné durant une dizaine d'années (jusqu'en 1966-67). L'extension de l'Aéroport a rendu ce puits de faible capacité inaccessible. Son exploitation a donc été stoppée par les Services industriels. Par ailleurs, le puits des Biollays (commune de Bellevue, à côté de l'autoroute N1, le long de la route de Collex) avait été aménagé par les Services industriels pour l'eau de boisson, mais un taux de nitrate relativement élevé a dissuadé son exploitation pour l'eau de boisson.

Une nouvelle exploitation de la nappe pour l'eau de boisson serait cependant envisageable. Cela nécessiterait une concession octroyée par le Conseil d'Etat ou une simple autorisation du Service cantonal de géologie si les volumes prélevés ne dépassaient pas 300 l/mn (De los Cobos, comm. pers., 2005).

La nappe de Montfleury, située dans le sous-sol de l'Aéroport à 40 mètres de profondeur, est protégée des infiltrations polluantes par une couche marneuse de 30 mètres (AIG, 2005).

Dans le cadre du réseau national de mesures des eaux souterraines NAQUA, la nappe de Montfleury a fait l'objet de mesures au puits des Biollays en 2002 et 2003 (OFEFP & OFEG, 2004).

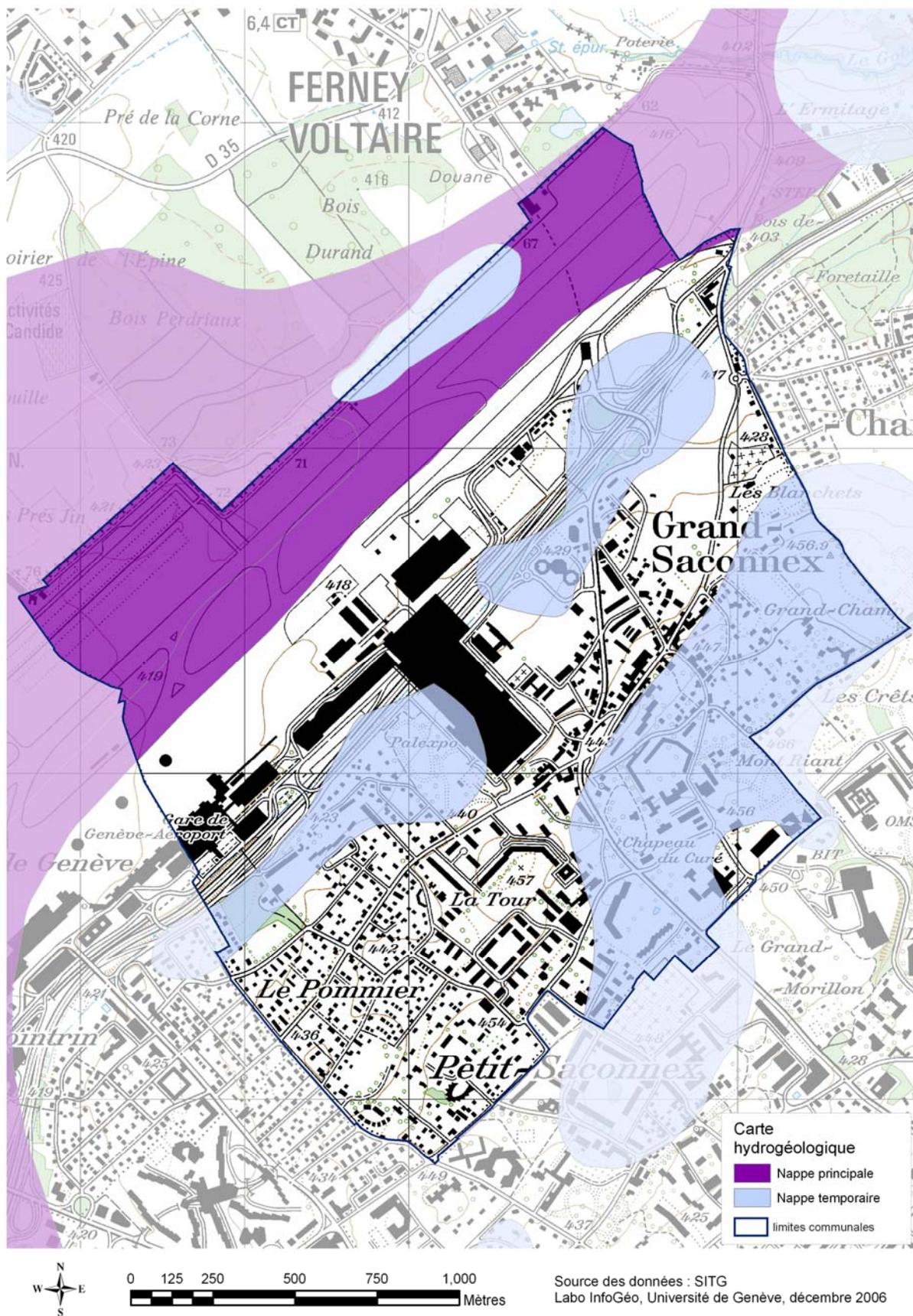


Figure 4.2 : Carte hydrogéologique de la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG)

### **D'autres nappes moins connues**

L'autre nappe profonde dans le sous-sol de la commune est mal connue et ne figure d'ailleurs pas sur la carte hydrogéologique du canton (figure 4.2). Elle siège dans les graviers de l'alluvion ancienne sous les Crêts-de-Pregny. Ses limites sont mal connues. Elle connaît des résurgences sur les hauts de Pregny, et alimente plusieurs fontaines et biotopes. Cette nappe pourrait être vulnérable à des pollutions étant donné que l'alluvion ancienne remonte très proche de la surface, à moins de 10 mètres à certains endroits (Meyer, comm. pers., 2005).

Il existe également des petites nappes qui ne sont pas caractérisées sur la commune, dont les limites sont mal connues et fluctuantes. Elles sont nichées dans des limons gorgés d'eau, à moins de 3 mètres de profondeur. L'eau de pluie s'infiltré et est retenue par une couche imperméable.

Le risque d'une infiltration dans la nappe plus profonde est mal évalué, mais il pourrait exister un contact entre les limons et l'alluvion ancienne dans laquelle siège la nappe profonde (Meyer, comm. pers., 2005).

### **Les zones de protection**

La figure 4.3 présente la carte des zones de protection des eaux souterraines établie en conformité avec l'ordonnance fédérale sur la protection des eaux, du 28 octobre 1998 (état au 18 décembre 2001). Cette carte a été approuvée par le Conseil d'Etat genevois le 5 mars 2003 et est entrée en vigueur le 13 mars 2003.

Une zone de protection B a été attribuée au secteur surmontant la nappe de Montfleury. Le régime de protection B des eaux est destiné à des nappes profondes qui présentent moins d'intérêt pour l'approvisionnement en eau de boisson, selon la loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution du 24 janvier 1991. Malgré sa suppression de l'ordonnance de protection des eaux de 1998, ce statut a perduré dans le canton de Genève, pour assurer une protection intermédiaire entre des secteurs non protégés (C à l'origine) et des secteurs protégés ( $A_u$  et  $A_o$ ).

Le reste du territoire communal n'est soumis à aucune protection particulière.

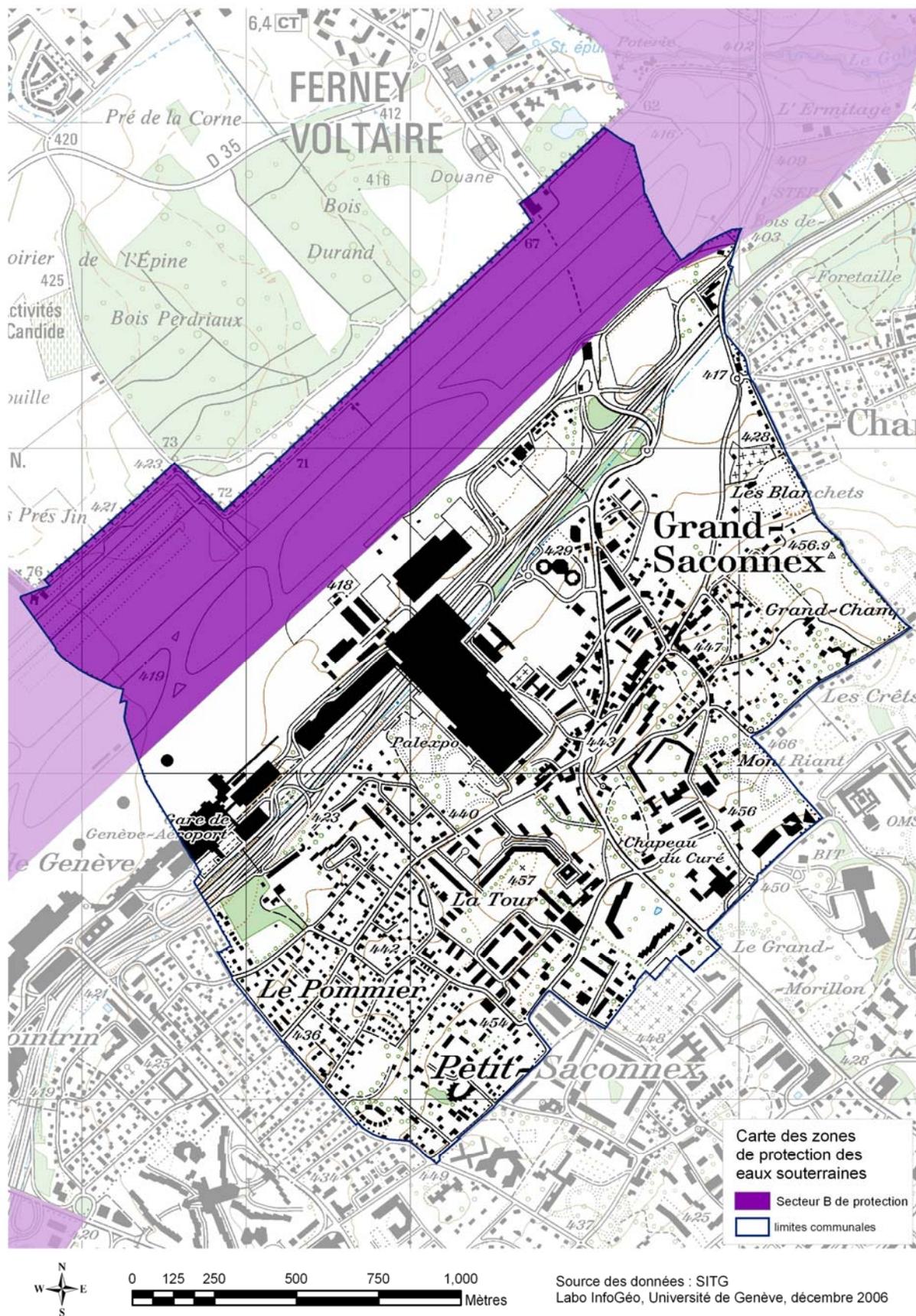


Figure 4.3 : Carte des zones de protection des eaux souterraines sur la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG)

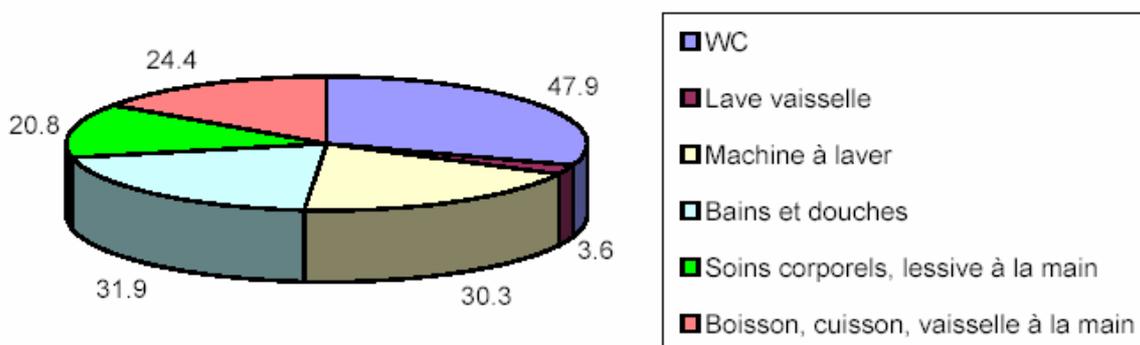
## ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Les habitants de la commune du Grand-Saconnex sont approvisionnés en eau potable par l'eau du Léman, qui est prélevée grâce à trois paniers d'aspiration (crépines), situés dans le lac-même, à quarante mètres de profondeur. L'eau est acheminée dans un second temps dans la station de traitement du Prieuré. La commune du Grand-Saconnex est rattachée au réseau bas de la ville. Ce réseau est dit maillé, puisqu'il permet une circulation continue de l'eau. Les réservoirs du Grand-Saconnex, situés sur la commune, sont remplis de 22h à 6h pour que l'eau soit redistribuée la journée. Ces réservoirs ont une capacité de 20'000 m<sup>3</sup> environ et sont équipés d'un relais sommital pour garantir une pression suffisante dans la distribution des points hauts de la commune. L'Aéroport est rattaché au réseau Rhône, qui est aussi alimenté par l'eau du lac et stockée dans les réservoirs de Bernex et de la Planta (Meyrin) (Drapel, comm. pers., 2005).

Selon les Services industriels de Genève, l'eau potable du canton est d'excellente qualité, comparable à celle de certaines eaux minérales. Le chlore introduit dans le réseau de distribution peut toutefois donner une légère odeur à l'eau. Cet inconvénient peut être éliminé facilement en laissant au chlore le temps de s'évaporer après avoir versé l'eau dans un récipient ouvert.

Rappelons que la consommation moyenne par jour et par habitant, à l'échelle du canton, est de l'ordre de 400 litres (410 litres en 2000) et qu'en période de sécheresse, pendant certains mois d'été, cette consommation peut atteindre 900 litres (arrosage). Elle s'élevait à 450 litres en 1997. Les raisons expliquant la baisse de consommation (de plus de 500 l/jour/hab à environ 400 l/jour/hab) constatée ces dernières années, sont liées à la diminution des pertes du réseau mais aussi à l'attitude plus responsable des consommateurs qui gaspillent moins pour des raisons écologiques et financières (prix de l'eau).

Selon les Services Industriels de Genève (1997), seuls 180 litres sont utilisés pour les besoins ménagers (Figure 4.4).



**Figure 4.4:** Besoins en eau ménagère, en litres par personne et par jour  
(Source : Services industriels de Genève, [www.sig-ge.ch](http://www.sig-ge.ch))

# ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

## La stratégie cantonale

La stratégie cantonale de gestion et de protection des eaux a été présentée dans le Concept cantonal de la protection de l'environnement (DIAE, 2001). Nous en reproduisons ci-dessous quelques extraits :

### « *Les eaux superficielles et les eaux souterraines*

*L'ensemble des objectifs suivants contribue à protéger les eaux superficielles et les eaux souterraines contre les atteintes nuisibles et à permettre leur utilisation durable:*

1. *protéger et revitaliser les cours d'eau et leur paysage en favorisant la biodiversité de ces éléments;*
2. *poursuivre l'assainissement des eaux du Léman afin de garantir ou promouvoir:*
  - *l'utilisation de l'eau du lac comme eau de boisson, après un traitement simple,*
  - *la pratique des activités de loisirs (pêche, baignade, loisirs nautiques) dans des conditions optimales,*
  - *la prédominance des perches et des poissons nobles (omble chevalier, corégone, truite) assurée par une reproduction naturelle;*
3. *maintenir ou restaurer une qualité écologique de l'eau et des milieux aquatiques du Léman considérés globalement (caractéristiques physiques, état des rives, du fond, etc.);*
4. *protéger les eaux contre toute atteinte nuisible afin de :*
  - *préserver la santé des êtres humains, des animaux et des plantes,*
  - *garantir l'approvisionnement en eau potable et en eau d'usage industriel,*
  - *restaurer le fonctionnement naturel du régime hydrologique,*
  - *sauvegarder les biotopes naturels abritant la flore et la faune indigènes,*
  - *sauvegarder les eaux piscicoles,*
  - *sauvegarder les eaux en tant qu'élément du paysage,*
  - *assurer l'irrigation des terres agricoles;*
5. *assurer l'alimentation des nappes quantitativement, préserver la qualité des eaux souterraines du domaine public et anticiper les risques de contamination;*
6. *promouvoir une utilisation rationnelle et parcimonieuse de l'eau;*
7. *promouvoir une gestion globale des ressources en eau à l'échelle du bassin genevois;*
8. *promouvoir l'approche intégrée à partir des bassins versants incluant les divers secteurs: irrigation, production et distribution d'eau, énergie hydraulique et préoccupation environnementale. »*

Le lecteur trouvera dans le Concept cantonal de la protection de l'environnement (DIAE, 2001) des informations plus détaillées concernant les différentes mesures en cours de réalisation ou projetées.

Dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, et plus particulièrement à partir de 1960, d'importants programmes d'assainissement des eaux usées ont été mis sur pied dans le canton de Genève. Un système d'assainissement comprend un système de collecte (réseau de collecte,

installations de transport et de gestion des eaux) ainsi qu'un système de traitement des eaux (station d'épuration)

Aujourd'hui, 99,4% de la population genevoise est raccordée à une station d'épuration (STEP). Signalons que les eaux usées de 34'750 habitants de France voisine sont raccordés à des STEP genevoises. Un réseau séparatif est en cours d'installation sur le canton de Genève ; il devrait permettre de diminuer les apports d'eau excessifs vers les STEP en cas d'orage, qui perturbent le fonctionnement de celles-ci. Un réseau séparatif est un système d'assainissement qui distingue d'une part, les eaux polluées qui sont acheminées, pour être traitées, à une station d'épuration des eaux et d'autre part, les eaux claires, qui peuvent être directement rejetées dans le milieu récepteur (rivière, lac), après avoir été simplement décantées et filtrées. Les eaux polluées englobent les eaux domestiques (WC, lavabos, éviers, lavage) et les eaux issues d'activités industrielles ou artisanales. Les eaux claires proviennent quant à elles des précipitations et sont recueillies par les toitures et les sols rendus étanches par du béton ou du bitume (parkings, chaussées, trottoirs). Elles peuvent être chargées de polluants en milieu urbain (lessivage des poussières, résidus liés au trafic, etc.).

L'abandon du système unitaire (conduites uniques pour les eaux polluées et les eaux claires) au profit du système séparatif s'effectue lentement pour des raisons principalement techniques et financières, mais il a déjà apporté des améliorations significatives, notamment en ce qui concerne la qualité des eaux des cours d'eau. Les deux tiers du canton sont actuellement équipés en séparatif. Il faudra vraisemblablement attendre 2020 pour qu'il le soit en totalité (SCA & Environnement-info, 2002).

### **Les obligations communales**

Depuis l'entrée en vigueur de la loi sur les eaux (L2 05) du 5 juillet 1961, les communes ont l'obligation d'établir leur plan directeur des égouts dans le cadre du plan cantonal d'assainissement et selon les directives du département. Ce plan préconise l'acheminement obligatoire des eaux usées à une station d'épuration.

Depuis 1991, le plan directeur des égouts prend en compte les notions de qualité et de quantité des eaux claires et prévoit la mise en place d'un réseau en système séparatif.

En se référant à ce document, la commune réalise, en fonction d'opportunités liées à la construction de quartiers ou à des travaux sur le réseau routier, la mise en séparatif de l'ensemble de son territoire.

Notons que la loi prévoit le financement partiel du réseau d'égouts dans la zone constructible par une taxe d'écoulement payée par les habitants de la commune (proportionnelle à la surface de plancher) et par une subvention du canton.

Dans le contexte des nouvelles exigences fédérales (notamment Loi fédérale sur les eaux LEaux du 24 janvier 1991 et Ordonnance fédérale sur la protection des eaux OEaux du 28 octobre 1998), les autorités doivent s'atteler à considérer autant l'aspect quantitatif que qualitatif des eaux rejetées dans le milieu récepteur, le cours d'eau. Il est clair que les réseaux d'assainissement sont désormais tributaires de la capacité d'autoépuration des cours d'eau, dans le sens où la suppression des rejets polluants dans des cours d'eau de faible débit est recherchée. Un bon exemple est donné par l'élimination des Stations d'épuration de Ferney-Voltaire et du Grand-Saconnex en 1999, dont l'impact sur le Vengeron était considérable, et leur raccordement à la STEP d'Aire, plus performante et qui rejette ses effluents dans un cours d'eau à fort débit, le Rhône. La contrainte du milieu récepteur dicte désormais l'organisation du réseau d'assainissement, mais l'objectif de celui-ci consiste toujours à

évacuer le mieux et le plus vite possible les eaux polluées ainsi que les eaux non polluées (Broillet, comm. pers., 2002).

### Les plans régionaux d'évacuation des eaux (PREE)

Selon l'Ordonnance sur la Protection des Eaux (OEaux) du 28 octobre 1998, dont les principes sont appliqués dans la loi cantonale sur les eaux (L 2 05), le canton doit désormais dresser des Plans Régionaux d'Evacuation des Eaux (PREE) qui déterminent, entre autres, le réseau primaire d'assainissement et la localisation des stations d'épuration des eaux usées (STEP). Dans ce cadre général, l'Etat de Genève, par le biais du Service de l'évacuation des eaux (anciennement Service des contrôles de l'assainissement), a délimité six secteurs sur l'ensemble du canton, conformément aux exigences de l'art. 4 de l'OEaux (Cf. PL 8804 et PL 8804-A). Le PREE recouvre une entité cohérente d'assainissement qui correspond bien souvent à un bassin hydrographique. Le territoire de la commune du Grand-Saconnex est intégré au secteur Lac – rive droite. Un tel document est appelé à servir de base aux communes lors de l'établissement de leur Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE) et à coordonner les plans des différentes communes entre eux.

Le PGEE devrait se substituer à terme aux Plans Directeurs des Egouts (PDE). Le PGEE a pour but de garantir, dans la commune où il est appliqué, une protection efficace des eaux (de surface et souterraine) ainsi qu'une évacuation adéquate des eaux usées en provenance des zones habitées. Le PGEE relève de la responsabilité de la commune et comporte trois phases (Reyfer, DIAE, 2000, SCA, 2001, SEVAC, 2003) :

- la phase de diagnostic, avec une élaboration et/ou une compilation des données de base (cadastre des canalisations, rapports d'état, etc.). Cette phase doit déterminer l'état des cours d'eau, l'état des eaux claires parasites, l'état des canalisations du réseau secondaire et l'état de l'infiltration ;
- la détermination d'objectifs, qui conduisent à l'établissement d'un concept général d'évacuation des eaux, qui, lui-même est coordonné aux objectifs du PREE ;
- la formulation d'avant-projets des nouveaux ouvrages proposés ; il s'agit d'une phase de mise en œuvre des mesures pour atteindre les objectifs fixés.

Les données de la phase diagnostic des PGEE permettent de faire ressortir des concepts et des contraintes qui seront pris en compte au niveau régional dans les PREE (Martin, comm. pers., 2003).

La réalisation du PGEE de la commune du Grand-Saconnex va débiter en été 2006, lorsque le pool des mandataires sera désigné.

Le système d'assainissement de la commune du Grand-Saconnex est équipé en séparatif sur la majorité du territoire, excepté le long des chemins suivants : le chemin des Préjins, le chemin Jacques-Attenville, le chemin des Coudriers-Ouest, le chemin Edouard-Sarasin, le chemin du Chapeau du Curé, le chemin Auguste-Vilbert et la Voie de Gex (Grillet, comm. pers., 2005). Le réseau d'assainissement communal compte trois sous bassins-versants : le premier est structuré par la route de Ferney, qui récolte les eaux du village, acheminées par une station de pompage dans le collecteur primaire à côté de l'autoroute, le deuxième récolte les eaux entre la route de Ferney, le chemin Auguste-Vilbert et le chemin des Crêts-de-Prégny et se raccorde au réseau de la commune de Genève, le dernier sous-bassin comprend l'ensemble de la zone villas, du chemin des Préjins au chemin des Fins. Les eaux polluées de ces trois sous-bassins sont transportées à la STEP d'Aïre II dans laquelle elles sont traitées et rejetées dans le Rhône. Cette station traite les eaux de 384'284 équivalents-habitants, ce qui représente pour

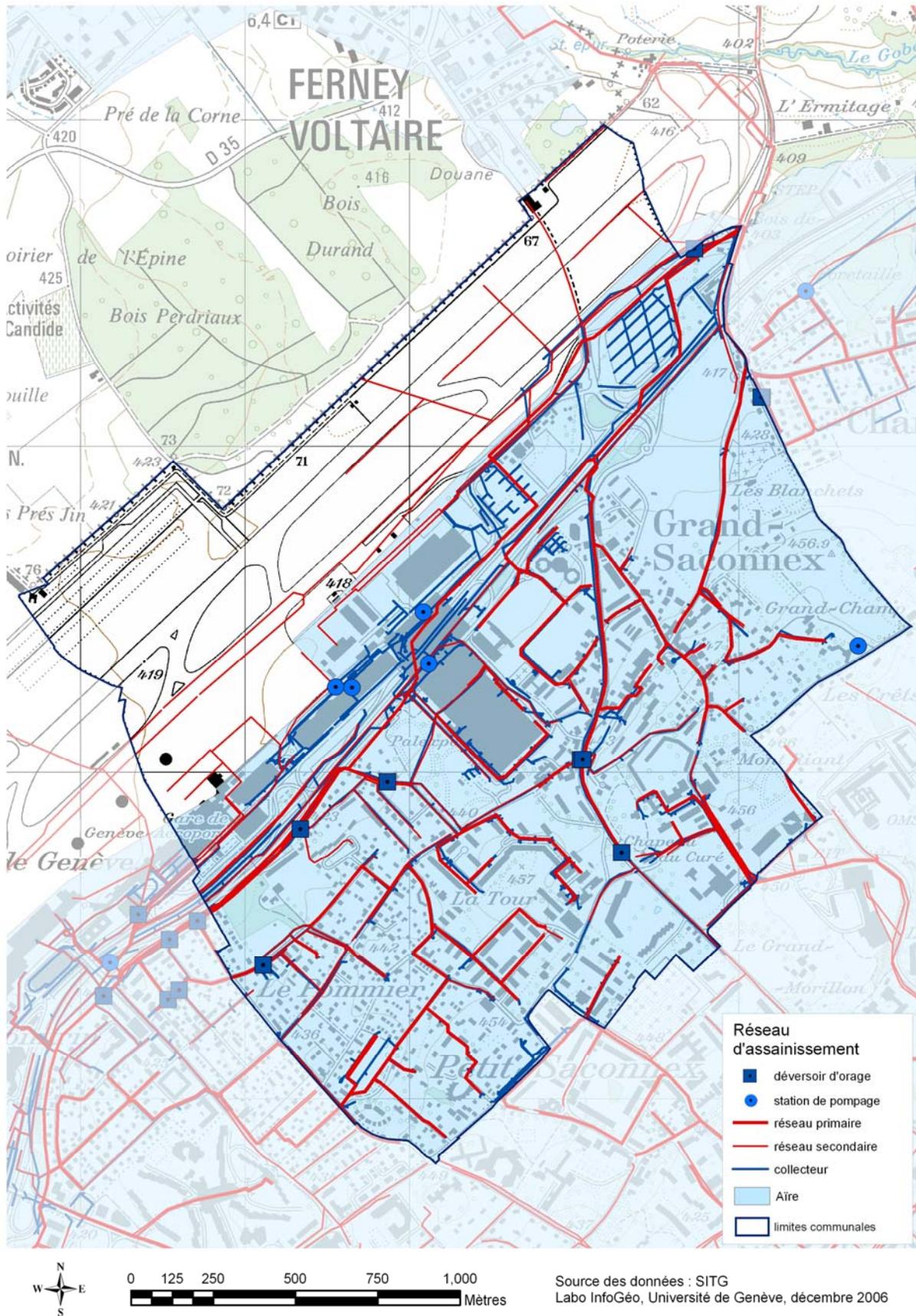


Figure 4.5 : Réseau d'assainissement de la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG)

2004 un volume total de 66'314'995 m<sup>3</sup> d'eaux usées, dont le 79.2% a été épuré biologiquement.

Les eaux pluviales sont quant à elles amenées et déversées soit dans le Vengeron, soit dans le Nant d'Avanchet. Les système d'assainissement des eaux de l'Aéroport de Genève est équipé de séparateurs d'hydrocarbures depuis 2004 afin d'éviter de charger en matières polluantes les cours d'eau précités (AIG, 2005).

La commune procède au curage de ses canalisations tous les 4 ans et au vidage de ses sacs de route chaque année(Chappuis, comm. pers., 2005).

L'aménagement du nouveau quartier de la campagne de Pommier a nécessité pour la commune de mener une réflexion sur l'évacuation des eaux pluviales, puisque la capacité de rétention du sol a fortement diminué. La commune a exigé que ce paramètre soit pris en compte dans les requêtes en autorisation de construire. Ainsi, des bassins de rétention ont-ils été créés sur les toits des habitations. Les eaux pluviales sont ensuite évacuées par une canalisation sous le chemin du Jonc. A noter que, lors de fortes pluies, celle-ci peut se trouver en limite de capacité (Chappuis, comm. pers., 2005).

La commune a entrepris également une réflexion sur la possibilité, en certains endroits, de laisser s'infiltrer l'eau météorique dans le sol. Par exemple, pour la construction du parking destiné aux jardins familiaux aménagés en 2004, la commune a privilégié des matériaux perméables. De même, devant l'école du Pommier, un matériau semi-perméable a été posé. De manière générale, sur les chemins communaux, un dévers est aménagé pour permettre l'infiltration de l'eau dans les terrains attenants (Chappuis, comm. pers., 2005).

# PRINCIPAUX ENJEUX

## « DEVELOPPEMENT DURABLE »

### **Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex**

- Qualité des eaux pluviales qui se déversent dans le bassin versant Marquet-Gobé-Vengeron, sachant qu'en aval le Vengeron présente une qualité des eaux très insatisfaisante.
- Qualité des eaux pluviales qui se déversent dans le bassin versant du Nant d'Avanchet qui présente une qualité des eaux très insatisfaisante.
- Amélioration des connaissances relatives aux nappes d'eau souterraines (en particulier pour évaluer leur possible vulnérabilité à des pollutions pouvant se produire à la surface du sol).
- Maîtrise de la consommation d'eau potable sur le territoire communal en vue d'une réduction des gaspillages.
- Création et mise en réseau de zones humides (favorables pour le maintien et le développement d'espèces végétales et animales).
- Evaluation des possibilités d'infiltration des eaux pluviales (revêtements des parkings, bassins d'infiltration...) et limitation du ruissellement.

# 5. L'AIR

## dans la commune du Grand-Saconnex

### Etat des connaissances

#### SOMMAIRE DU CHAPITRE

<b>Qualité de l'air et risques pour la santé</b> .....	59
La pollution de l'air .....	59
Les sources des principaux polluants atmosphériques .....	62
Les risques pour la santé engendrés par la pollution atmosphérique .....	63
<b>Niveaux de pollution atmosphérique dans le canton de Genève et dans la commune du Grand-Saconnex</b> .....	67
L'analyse de la qualité de l'air .....	67
L'état actuel de la qualité de l'air .....	69
Les principales sources de pollution à Genève .....	76
<b>Stratégie de lutte contre la pollution de l'air</b> .....	78
La stratégie du canton de Genève .....	78
La politique environnementale à l'aéroport .....	79
Le Geneva Palexpo et le développement durable .....	80
Le plan cantonal de mesures 2003-2010 .....	81
<b>Principaux enjeux « développement durable »</b> .....	84

*Sources d'information et glossaire : voir en annexe*



# QUALITE DE L'AIR ET RISQUES POUR LA SANTE

La problématique de la gestion de la qualité de l'air est complexe. Une vision synthétique en est fournie à partir des publications de Médecins en faveur de L'Environnement (MfE, Suisse, 1997), Bakonyi *et al.* (1998) et du Service cantonal de protection de l'air (2005).

## La pollution de l'air

L'air est un milieu complexe où les interactions physico-chimiques sont en perpétuels mouvements variant en fonction des facteurs météorologiques, de la température, de l'ensoleillement et des vents. L'arrivée dans ce milieu de polluants, souvent réactifs et instables, donne lieu à une chimie des plus difficiles qui soit à expliquer et représenter. Quand on parle de pollution de l'air, il ne faut pas oublier que toutes les substances, molécules et composés ont toujours été définis en relation avec la santé publique et / ou pour la protection des animaux, des plantes et de leurs biotopes et biocénoses (p. ex. libellé du premier article de la loi fédérale sur la protection de l'environnement de 1985). La pollution de l'air ayant des effets directs sur la population est d'origine locale et régionale.

## Émissions, dispersion (transport et turbulence), transformation (chimie), immissions (+dépôt)

Tous les polluants émis dans l'environnement subissent des transformations de manière plus ou moins rapide selon leur nature, les conditions météorologiques ou encore d'autres facteurs. Les polluants dits « primaires » émis dans l'air ambiant sont dispersés par les courants atmosphériques et subissent des transformations chimiques sous l'action du soleil, mais aussi de l'humidité et des particules en suspension, pour donner naissance à des polluants dits « secondaires » (figure 5.1). Suivant les conditions météorologiques, certaines réactions chimiques et certains phénomènes physiques tels que la dispersion, l'accumulation ou l'absorption, peuvent avoir lieu dans l'atmosphère.<sup>1</sup>

Il faut distinguer les notions d'émission et d'immission<sup>2</sup> :

Les **émissions** concernent les polluants rejetés dans l'environnement par les installations, les véhicules et les produits. Elles sont mesurées à la source de leur rejet, quand les polluants ne sont pas encore dilués dans l'atmosphère.

Les **immissions** concernent la pollution en suspension dans l'atmosphère à l'endroit où elle déploie ses effets sur l'homme, les animaux, les plantes, le sol et les constructions, c'est-à-dire après un certain nombre de dilutions et de transformations chimiques. Il s'agit d'une pollution "ambiante". Les immissions sont mesurées par prise d'échantillons dans l'air qui nous entoure.

<sup>1</sup> **Qualité de l'air 2004.** Service cantonal de protection de l'air (SCPA), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), mai 2005.

<sup>2</sup> **Plan de mesures 2003-2010, Bilan 2003, Assainissement de la qualité de l'air à Genève.** Service cantonal de protection de l'air (SCPA), Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement (DIAE), juin 2005.

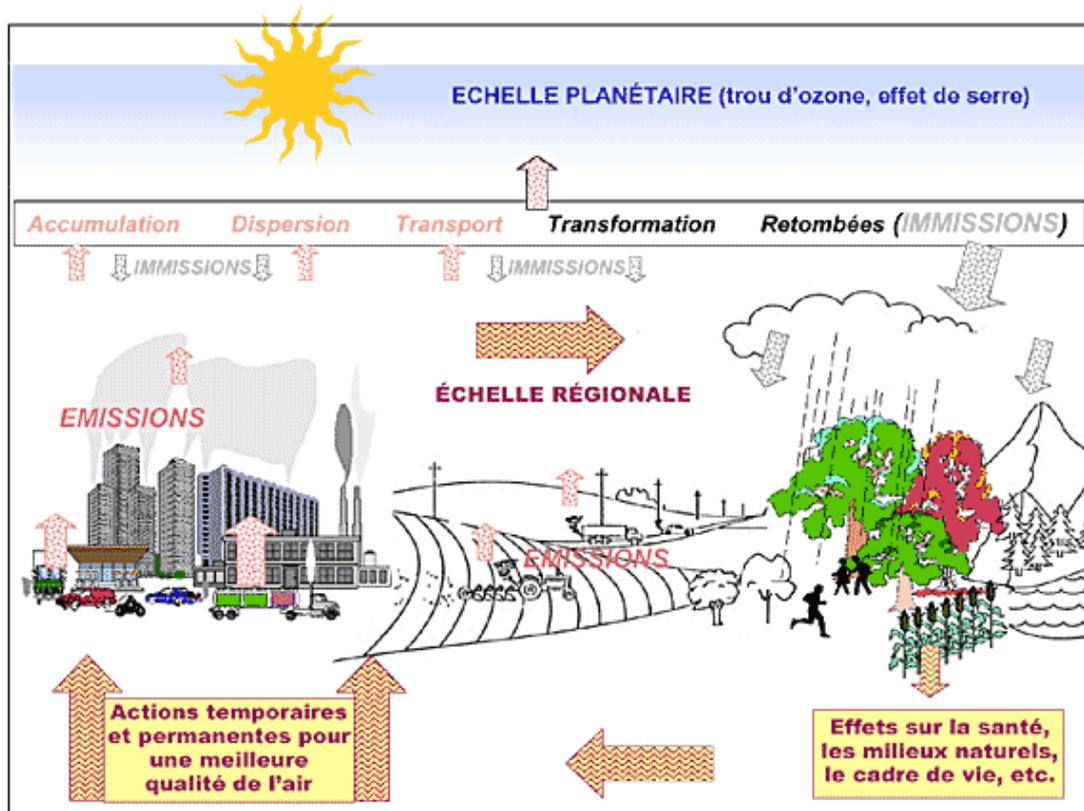


Figure 5.1 : Cycle de pollution (source : site Service cantonal de protection de l'air (SCPA) > Informations Air > Polluants de l'air > Cycle de pollution).

Ce sont ces derniers composés - les immissions - qui de par leur toxicité et à travers leur inhalation sont des facteurs de risques pour la santé.

Rappelons qu'en vertu de l'article 14 de la LPE, sont considérées comme excessives les immissions qui dépassent une ou plusieurs des valeurs fixées par l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair). En-dessous de ces valeurs limites, les polluants ne devraient pas, selon l'état des connaissances scientifiques ou de l'expérience:

- menacer les hommes, les animaux et les plantes, leurs biocénoses et leurs biotopes,
- gêner de manière sensible la population dans son bien-être,
- endommager les constructions,
- porter atteinte à la fertilité du sol, à la végétation ou à la salubrité des eaux.

Il est évident qu'en cas de dépassement des valeurs limites d'immission, toute la population ne va pas tomber malade d'un seul coup, ni l'environnement subir immédiatement des dégâts ; il n'en existe pas moins un risque accru d'effets nuisibles.

En tant que facteurs de risque potentiels pour la population, les principales substances émises dans l'air qui sont surveillées et contrôlées sont les suivantes:

- **SO<sub>2</sub>** (dioxyde de soufre): le soufre contenu dans les huiles lourdes de chauffage, le charbon et la plupart des combustibles fossiles, est oxydé lors de la combustion. A Genève, ce n'est plus vraiment un problème ; les limites fixées au niveau suisse (OPAIR de 1992) sont respectées depuis 1988, grâce aux progrès réalisés dans la qualité des combustibles, et aussi à l'amélioration des technologies de dépollution des effluents gazeux (en Suisse, le SO<sub>2</sub> a diminué de 57% depuis les années 70).

- **NO<sub>x</sub>** (oxyde d'azote) : lors de toute combustion, l'azote de l'air (environ 78%) est oxydé en une grande variété de molécules elles-mêmes réactives, NO, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, etc.. Dans les réglementations sur la protection de l'air, seuls les NO<sub>x</sub> totaux, le NO et le NO<sub>2</sub> sont pris en considération; en effet lors de l'émission, plus de 90% des NO<sub>x</sub> sont produits sous la forme de NO, qui se transforme plus tard par réaction chimique en NO<sub>2</sub>, l'oxyde d'azote le plus toxique.

- **CO** (monoxyde de carbone): substance dangereuse à haute concentration (asphyxie), produite lors de la combustion, elle se transforme par la suite en CO<sub>2</sub>.

- **COV** (composés organiques volatils): cette abréviation représente un grand nombre de substances organiques (solvants, essences, hydrocarbures légers, etc.) qui s'évaporent à température ambiante. En Suisse, il n'y a pas de normes concernant ces molécules, mais elles doivent être surveillées car elles sont des précurseurs à la formation d'ozone. De tous ces COV, certains sont plus spécialement étudiés dans le contexte de la santé publique, tels les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) qui sont cancérigènes.

- **O<sub>3</sub>** (ozone): substance instable et très réactive (oxydant fort), l'ozone est ce que l'on appelle un polluant secondaire, c'est-à-dire produit par la réaction d'autres polluants, plus spécialement les oxydes d'azote et les composés organiques volatils, hydrocarbures et le rayonnement solaire. La formation de l'ozone étant très influencée par les conditions météorologiques, température, ensoleillement, vent, les concentrations maximales sont observées en été et principalement en campagne, avec des conséquences négatives sur les récoltes". Le rendement global de la formation de l'ozone passe par un maximum lorsque les concentrations de précurseurs sont de l'ordre de 1-4 ppb. Pour des concentrations plus fortes telles qu'on les observe dans les centres urbains, le bilan est négatif; il y a consommation de l'ozone formé. A la campagne où les précurseurs sont dilués, il y a formation d'ozone. Le transport horizontal et vertical de tous ces composés complique encore le mécanisme (Cupelin, comm. pers.).

- **Poussières** : En plus de ces substances bien définies, la qualité de l'air est influencée par des "polluants" plus complexes que sont les poussières. Elles se forment principalement lors d'un processus de combustion (chauffage, incinération des déchets, trafic routier, ferroviaire et aérien), par certains procédés industriels ou par des phénomènes de friction (usure des freins de véhicules tels que trains, automobiles, etc.) mais sont aussi issues de processus naturels et de l'agriculture. De taille, de poids et de composition très variable, ces particules sont connues pour servir de catalyseurs pour les réactions chimiques dans l'atmosphère, et aussi pour être responsables d'affections pulmonaires chez les êtres vivants. Dans ces poussières se trouvent également des métaux lourds comme le plomb (Pb), le Cadmium (Cd), le Zinc (Zn) et le Thallium (Tl) qui doivent être surveillés car toxiques. En ce qui concerne la santé publique, seules les particules supérieures à 10 microns sont retenues par les fosses nasales et le pharynx (SCPA-DIAE, 2004). Les poussières plus fines (PM10) sont les plus dangereuses car elles pénètrent notamment jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Par ailleurs, les particules induisent une baisse de croissance des végétaux ainsi qu'une nécrose des tissus, notamment autour d'industries comme les cimenteries. Elles participent également à la charge du sol en métaux, à la détérioration des installations et des bâtiments (SCPA-DIAE, 2004). En se déposant sur les pierres, les particules se cimentent par la cristallisation des sels et forment alors une croûte noire sous laquelle la pierre se désagrège.

## Les sources des principaux polluants atmosphériques

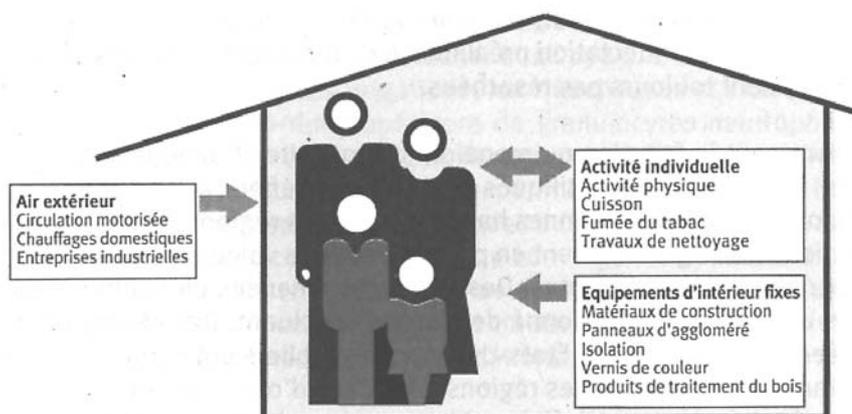
Les sources des principaux polluants atmosphériques sont présentées dans le tableau 5.1 établi par MfE (1997).

**Tableau 5.1 : Sources des principaux polluants atmosphériques  
(source : MfE, Suisse, 1997)**

POLLUANTS	SOURCES
<b>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Chauffages domestiques et industriels; résulte de la combustion des combustibles contenant du soufre
<b>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b>	Véhicules à moteur, chauffages domestiques et industriels; aéroport, la combustion libère tout d'abord du monoxyde d'azote (NO), qui, dans l'air, se transforme rapidement en NO <sub>2</sub>
<b>Ozone (O<sub>3</sub>)</b>	Polluant secondaire; résulte de l'action du rayonnement solaire sur le NO <sub>2</sub> et les COV
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>	Véhicules à moteur; résulte d'une combustion incomplète
<b>Composés organiques volatils (COV)</b>	Véhicules à moteur, transvasement de carburants, industrie, arts et métiers, ménages; résulte de la combustion incomplète des combustibles et carburants ou de leur évaporation dans l'air; les principaux COV sont les alcanes, les alcènes, les aldéhydes et les hydrocarbures aromatiques (en particulier le benzène et le toluène)
<b>Acide chlorhydrique (HCl)</b>	Incinération des ordures (résulte de la combustion du chlorure de polyvinyle (PVC), combustion de charbon
<b>Acide fluorhydrique (HF)</b>	Incinération des ordures, fonte de l'aluminium
<b>Hydrocarbures chlorés</b>	Industrie, arts et métiers; composés à dégradation lente dégagés lors du nettoyage chimique, du dégraissage (trichloréthylène et perchloréthylène notamment) et de l'utilisation de produits destinés au traitement des végétaux et du bois
<b>Poussières en suspension</b>	Chauffages domestiques et industriels, véhicules à moteur, industrie, arts et métiers; particules solides de taille et de composition diverses résultant de la combustion et des procédés industriels
<b>PM10</b>	Particules de poussières d'un diamètre inférieur à 10 microns; mélange des polluants primaires issus principalement des processus de combustion, des procédés industriels et de l'abrasion des revêtements routiers et des pneumatiques, et d'aérosols secondaires (nitrate d'ammonium, sulfate d'ammonium)
<b>Plomb (Pb)</b>	Véhicules à moteur, industrie; dégagé dans l'environnement lors de la combustion d'essence contenant du plomb et lors des procédés industriels
<b>Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Mercure (Hg), Zinc (Zn)</b>	Incinération des ordures; métaux dégagés lors de la combustion de colorants et de matières synthétiques contenant du cadmium, de pigments contenant du chrome, de tôles contenant du zinc, de thermomètres et de piles contenant du mercure, ainsi que lors des travaux anticorrosion

La présence de substances nocives dans l'atmosphère des locaux à l'intérieur des bâtiments est également devenue un problème préoccupant. Selon MfE (1997), ce problème est à mettre en relation avec le fait que l'on isole de mieux en mieux les maisons pour des raisons d'économies d'énergie et qu'on les aère de moins en moins. En outre, certains des matériaux utilisés pour l'aménagement intérieur ou pour la construction elle-même contiennent des substances chimiques qui peuvent être libérées dans l'air durant des années et menacer ainsi la santé (figure 5.2).

Toutefois, il a été démontré que la pollution à l'intérieur des bâtiments dépendait largement de la pollution extérieure (50 % inférieure à l'intérieur des bâtiments). Ainsi, toute diminution de cette dernière a des effets positifs sur la qualité de l'air dans les locaux (MfE, 1997).



**Figure 5.2: Sources de pollution à l'intérieur des bâtiments**  
(source : MfE, Suisse, 1997)

Les niveaux de pollution atmosphérique mesurés en Suisse dans divers contextes ont été présentés par l'OFEFP (2005) et figurent dans le tableau 5.2.

**Tableau 5.2: Valeurs caractéristiques de la pollution de l'air en Suisse en 2004 (base de données : valeurs de mesures du réseau NABEL ainsi que des stations cantonales et communales).** (source : OFEFP, 2005, p. 20).

Région	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) Moyenne annuelle (µg / m <sup>3</sup> )	Poussières en suspension (PM10) Moyenne annuelle (µg / m <sup>3</sup> )	Ozone (O <sub>3</sub> ) 98 % des valeurs max.*) (µg / m <sup>3</sup> )	Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) Moyenne annuelle (µg / m <sup>3</sup> )
Régions alpines	< 5	< 10	116 - 125	< 1
Régions rurales	6 - 42	10 - 24	130 - 201	1 - 9
Agglomérations	13 - 40	18 - 31	115 - 203	3 - 7
Centre des villes	21 - 58	18 - 47	109 - 227	3 - 16
Valeur limite OPair	30	20	100	30

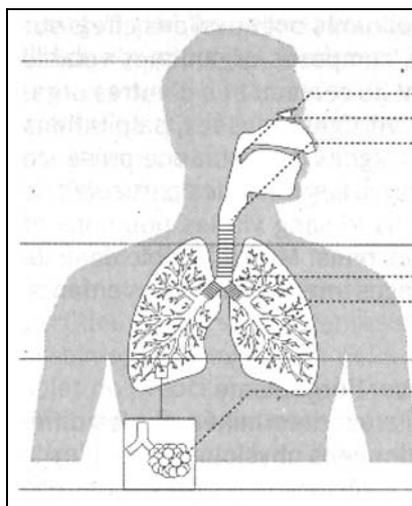
\*) 98 % des valeurs semi-horaires pour le mois d'été durant lequel la charge en ozone est la plus forte.

### Les risques pour la santé engendrés par la pollution atmosphérique

Comme le rappellent Bakonyi *et al.* (1998), nous sommes exposés en permanence à la pollution de l'air dans la vie de tous les jours, que ce soit à domicile, sur le lieu de travail et à l'extérieur. Bien que des estimations montrent que nous passons quelque 80% de notre temps à l'intérieur, la plupart des études actuelles disponibles se basent sur la pollution atmosphérique extérieure pour en évaluer les effets sur l'homme. Les facteurs de risques les plus souvent analysés sont les immissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> (+ O<sub>3</sub> nldr) et les poussières en suspension, avec une attention particulière pour les PM10 et même les particules les plus fines comme les PM<sub>2</sub>, PM<sub>1</sub><sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Particules fines d'une taille inférieure à 10 microns, PM<sub>2</sub> inférieure à 2 microns, PM<sub>1</sub> inférieure à 1 micron.

Les effets des polluants atmosphériques se manifestent principalement le long des voies respiratoires et dans les poumons (figure 5.3).

	Localisation	Polluants
	Yeux Pharynx Trachée	Poussière en suspension Ozone Aldéhyde Péroxyacétylnitrate Ammoniac Acroléine Acide nitrique
	Bronches Bronchioles	Poussières fines $\leq 10 \mu\text{m}$ Ozone Dioxyde de soufre Chlore
	Alvéoles	Poussières fines $\leq 2,5 \mu\text{m}$ Ozone Dioxyde d'azote

**Figure 5.3 :** Localisation des effets de quelques polluants atmosphériques le long des voies respiratoires et dans les poumons (MfE, Suisse, 1997)

Différentes études épidémiologiques ont démontré le lien entre la pollution de l'air et certaines maladies, principalement pulmonaires (Leuenberger, 1995, MfE, Suisse, 1997) (tableau 5.3).

**Tableau 5.3:** Lien entre le niveau de pollution de l'air et la fréquence des problèmes respiratoires en Suisse (résultats des études SAPALDIA et SCARPOL) (source : MfE, Suisse, 1997)

	Habitat en zone faiblement polluée	Habitat en zone fortement polluée
Poussières en suspension ( $\text{PM}_{10}$ )	$10 \mu\text{g} / \text{m}^3$	$33 \mu\text{g} / \text{m}^3$
Dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ )	$10 \mu\text{g} / \text{m}^3$	$58 \mu\text{g} / \text{m}^3$
<u>Adultes non fumeurs souffrant de :</u>		
• toux chronique ou sécrétion accrue de mucus	5 %	9 %
• dyspnée en cas d'effort léger	5 %	11 %
<u>Ecoliers ayant souffert :</u>		
• d'épisodes de toux fréquents	24 %	47 %
• de maladies des voies respiratoires (grippe, bronchite) au cours des douze derniers mois	32 %	45 %

Selon MfE (1997), les poussières fines présentes dans l'air constituent un bon indicateur de la pollution atmosphérique globale. Une distinction est faite entre les poussières fines en suspension dans l'air ( $\text{PM}_{10}$ ) et les retombées de poussières. Ceci, avec différentes valeurs limites de concentration de métaux lourds. Les retombées de poussières concernent plus particulièrement les grosses particules, qui sédimentent et qui, de par leur masse, ne restent pas en suspension dans l'air et tombent au sol.

Précisons que ces poussières fines, dont le diamètre aérodynamique est inférieur à la valeur de 10 microns, ont un impact sur la santé humaine – en particulier celles dont le diamètre est inférieur à 2,5 microns (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004) – car elles peuvent pénétrer dans les alvéoles pulmonaires et peuvent transporter des composés toxiques dans les voies respiratoires inférieures (sulfates, métaux lourds, hydrocarbures). Elles cumulent ainsi les effets des polluants acides, dioxydes de soufre et acide sulfurique notamment. Certaines particules, telles que les suies de diesel, ont des propriétés mutagènes et cancérigènes (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004). Point important, ces particules fines augmentent la sensibilité aux allergènes et plusieurs études les rendent responsables de l'augmentation du nombre des hospitalisations pour raison d'asthme et de bronchite chronique, ainsi que de la mortalité par défaillance cardio-vasculaire (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004).

Un aperçu des effets de la pollution atmosphérique urbaine sur la santé lorsque la concentration de poussières fines (PM10) augmente, est présenté dans le tableau 5.4.

**Tableau 5.4: Aperçu des effets de la pollution atmosphérique urbaine sur la santé, lorsque la concentration de poussières fines (PM10) augmente de 10 µg / m<sup>3</sup> (source : MfE, Suisse, 1997).**

<b>Détérioration temporaire de la qualité de l'air de l'ordre de 10 µg / m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub>:</b>	
Hausse de la mortalité quotidienne (sans les accidents), au total	0,5-1%
- pour cause d'affections respiratoires	3-4%
- pour cause d'affections cardio-vasculaires	1-2%
Accroissement du nombre des admissions dans les hôpitaux	
- pour cause d'affections respiratoires	1,5-2%
- pour cause d'affections cardio-vasculaires	0,5-1%
Accroissement du nombre des consultations en urgence pour cause d'asthme	2%
Augmentation de la fréquence des crises d'asthme chez les asthmatiques	5%
Accroissement de l'usage de médicaments complémentaires par les asthmatiques	5%
Hausse de l'absentéisme au travail ou limitation de l'activité professionnelle pour cause d'affections respiratoires	10%
<b>Dégradation durable de la qualité de l'air de l'ordre de 10 µg / m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub>:</b>	
Hausse de la mortalité totale	3-8%
Augmentation de la fréquence de la bronchite chronique chez les adultes	25%
Accentuation de la toux et de la sécrétion de mucus chez les adultes	13%
Aggravation de la bronchite aiguë chez les enfants au cours des douze premiers mois	35%
Accentuation des troubles respiratoires chez les enfants	54%
Recul de la fonction pulmonaire chez les adultes	3%

Les effets ne se font généralement sentir que progressivement et souvent les dégâts qu'ils occasionnent ne sont décelables qu'à long terme. C'est pourquoi selon l'OPair, "si les valeurs limites d'immission sont dépassées, il faut, selon l'ampleur du dépassement, ramener dans un délai bref à moyen, la pollution atmosphérique à un niveau tolérable". A cet effet, l'OPair prévoit l'assainissement des installations isolées, ainsi que des plans d'assainissement ou plan des mesures pour les régions exposées.

Enfin, pour ce qui concerne les effets de l'ozone sur la santé (l'un des principaux polluants affectant la qualité de l'air à Genève), il a été observé que la réaction à l'ozone varie très fortement selon les individus (MfE, 1997). Des études ont montré que des effets aigus mis en

évidence expérimentalement (effets à court terme), comme l'irritation des muqueuses des voies respiratoires et des douleurs en cas de respiration profonde, pouvaient également être observés chez des sujets testés alors qu'ils pratiquaient une activité sportive en plein air. En effet, il a été démontré que lors de ce type d'activité, la baisse de la fonction pulmonaire est proportionnelle à l'accroissement de la concentration d'ozone, et cela aussi bien chez les adultes que chez les adolescents et les enfants. Une exposition prolongée à l'ozone peut entraîner une inflammation chronique des bronchioles.

Quelques recommandations ont été données par Médecins en faveur de l'Environnement (MfE) Suisse (1997) sur le comportement à adopter en cas de pics d'ozone de courte durée :

- *tout le monde peut sortir en plein air !*
- *la pratique sportive n'est pas déconseillée non plus*
- *lors des manifestations sportives estivales, les compétitions d'endurance particulièrement fatigantes devraient, dans toute la mesure du possible, avoir lieu le matin ou en soirée*
- *dans le cadre de ces manifestations, les sportives et sportifs qui se plaignent de troubles physiques doivent être mis à l'abri de toute pression en ce qui concerne les performances à réaliser*
- *toute personne ressentant des troubles récidivants devrait se faire examiner par un médecin.*



La Route de Colovrex, à proximité de la Place de Carantec

# NIVEAUX DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE DANS LE CANTON DE GENEVE ET DANS LA COMMUNE DU GRAND-SACONNEX

## L'analyse de la qualité de l'air

Les cantons sont chargés de mesurer les immissions des polluants recensés à l'annexe 7 de l'OPair, en suivant les « Recommandations relatives à la mesure des immissions de polluants atmosphériques ». Ces dernières ont été définies par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) le 15 janvier 1990 et modifiées le 1er janvier 2004.

Les mesures actuelles de la qualité de l'air à Genève sont réalisées par le Service cantonal de protection de l'air. Un réseau de 8 stations de mesures fixes et 2 mobiles, dont une est utilisée pour étudier l'influence de la station d'incinération cantonale des Cheneviers, sont en fonction (ROPAG, Réseau d'Observation de la Pollution Atmosphérique à Genève).

Ces mesures déterminent si les valeurs limites d'immission Opair (VLI Opair) sont respectées à Genève et, dans le cas contraire, le Service cantonal de protection de l'air doit proposer un plan de mesures d'assainissement permettant d'atteindre cet objectif.

Les stations mesurent différents composés chimiques et paramètres physiques de l'air suivant les recommandations de l'OFEFP. En ce qui concerne les substances chimiques, des mesures sont effectuées pour le NO<sub>2</sub>, le NO, l'O<sub>3</sub>, le CO, le SO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub>, les HCT (hydrocarbures totaux).

Les stations du ROPAG mesurent également (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004):

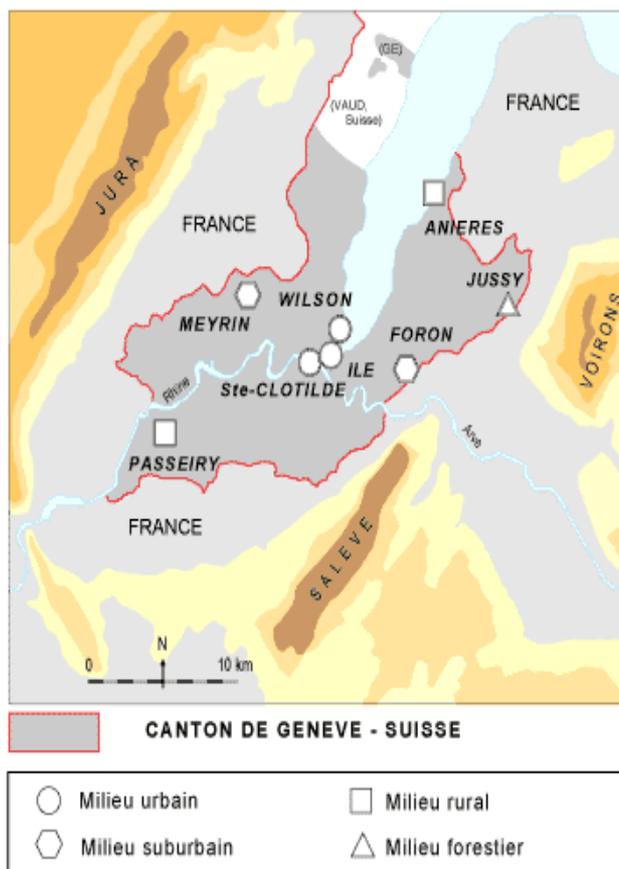
- la moyenne annuelle des poussières en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 10 microns (PM10),
- le nombre de dépassements pour les PM10 de la valeur limite VLI Opair journalière pour chaque année,
- la moyenne annuelle de teneur en plomb (Pb) et en cadmium (Cd) dans les PM10,
- la moyenne annuelle des retombées de poussières d'un diamètre supérieur à 10 microns,
- la moyenne annuelle de la teneur en plomb (Pb), en cadmium (Cd), thallium (TI) et en zinc (Zn) de ces grosses poussières.

Les mesures physiques portent sur la température, l'humidité relative, le rayonnement solaire, la direction et la vitesse du vent.

Ces mesures sont effectuées en continu dans les 8 stations fixes du réseau ROPAG.

Quel que soit l'emplacement des stations de mesures, il faut se rappeler que celles-ci prennent toujours en compte, sans les différencier, les polluants en provenance de sources locales, régionales et transfrontalières. En outre, les immissions mesurées dépendent, pour un endroit donné, de la charge des émissions et des conditions météorologiques qui vont présider à la dilution des polluants. Ainsi, des différences seront-elles observées, selon que l'on se trouve en régime de bise ou de vent et selon les saisons.

Le territoire de la commune du Grand-Saconnex n'est pas doté d'une station de mesure du Réseau d'Observation de la Pollution Atmosphérique à Genève (ROPAG). L'emplacement du point de mesure le plus proche est situé sur le territoire de la commune de Meyrin à l'avenue de Vaudagne (fig. 4.3.4). Toutefois, l'Aéroport International de Genève dispose d'une station fixe de mesure en continu (EOLE) située sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex.



**Figure 5.4:** Stations de mesure du réseau d'observation de la pollution atmosphérique dans le canton de Genève (ROPAG) (source : SCPA-DIAE, 2004, p. 11).

Le réseau d'observation ROPAG vise avant tout à obtenir une vision globale de la qualité de l'air dans le canton de Genève par l'élaboration d'un modèle calibré à partir de l'ensemble des stations. Il n'est donc pas possible d'extrapoler simplement les résultats obtenus dans d'autres stations à la situation de la commune du Grand-Saconnex qui doit être étudiée pour elle-même.

En plus des 10 stations (fixes et mobiles) de mesure de la qualité de l'air du ROPAG, l'agglomération genevoise dispose d'un réseau complémentaire de 88 « capteurs passifs » de la pollution moyenne au dioxyde d'azote (points de prélèvement) répartis selon un maillage kilométrique (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004). La commune du Grand-Saconnex dispose de quatre « capteurs passifs » situés aux emplacements suivants :

- Aéroport/Bois Perdriaux
- Voie des Traz/Voirie
- Chemin de la Colombelle
- Chemin du Pommier.

Notons que deux « capteurs passifs » se situent à quelques mètres de la frontière communale du Grand-Saconnex aux emplacements suivants :

- Chemin Riant-Bosquet (Commune de Meyrin)
- Chemin Palud (Commune de Pregny-Chambésy).

Le système de mesure de la qualité de l'air mis en place par l'Aéroport International de Genève (AIG) – environnement (Site Internet : [www.gva.ch](http://www.gva.ch)) comprend:

- une station fixe (EOLE) de mesure en continu des concentrations de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et d'ozone (O<sub>3</sub>), située en bordure de piste à l'endroit où la poussée des réacteurs est maximale (site jouxtant la frontière française et le Bois-Perdriaux à la hauteur du Centre Geneva Palexpo – c'est-à-dire sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex) ;
- un équipement fixe (TEOM) attenant à la station de mesure EOLE, qui permet de mesurer les teneurs en particules fines en suspension inférieures à 10 microns (PM10) ;
- un réseau de seize « capteurs passifs » disposés à l'intérieur du site aéroportuaire ainsi qu'à l'extérieur de l'enceinte dans le prolongement de la piste. Ces capteurs permettent d'évaluer les impacts du trafic aérien sur la qualité de l'air (teneurs en NO<sub>2</sub>) dans les zones exposées (AIG - Rapport environnemental période 2002-2004. Avril 2005). Trois de ces seize « capteurs passifs » se situent sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex, soit :
  - devant le bâtiment de l'Aérogare (côté autoroute),
  - auprès du "satellite" (point de stationnement circulaire des avions) qui est situé sur le tarmac à la hauteur de l'Aérogare,
  - à proximité de la Halle de Frêt.

## L'état actuel de la qualité de l'air

L'état de la qualité de l'air qui prévaut actuellement dans le canton est caractérisé, pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et les particules fines (PM10), par une situation d'immissions excessives.

Les rapports annuels du SCPA-DIAE (ROPAG) ont longtemps fait état d'une amélioration de la qualité de l'air. Depuis l'année 2000 cependant, cette tendance s'est ralentie, voire inversée. Le tableau 5.5 (Source : site **Service cantonal de protection de l'air (SCPA)** > Informations Air > Polluants de l'air) résume la qualité de l'air à Genève pour l'année 2004 ainsi que son évolution (amélioration, stabilisation ou dégradation), associée à une nuance de bleu, en référence à la valeur limite OPair (VLI OPair).

### Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

L'évolution constatée sur une période d'environ cinq années montre plutôt une tendance à la stagnation des concentrations en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), voire une augmentation au cœur de l'agglomération genevoise. C'est ainsi qu'en 2004, environ 26% de la population et 44% des personnes travaillant dans le canton ont été soumises à des concentrations excessives (au-dessus de la VLI OPair annuelle – 30 µg/m<sup>3</sup>), ceci, malgré les mesures mises en place dans le cadre des Plans de mesures Opair successifs. La forte concentration des emplois au centre-ville explique en partie ces résultats (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004).

**Tableau 5.5: Qualité de l'air à Genève en 2004 (source : SCPA-DIAE, 2004)**

	zone urbaine	zone suburbaine	zone rurale
<b>dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b>	☹	☺	☺
<b>ozone (O<sub>3</sub>)</b>	☹	☹	☹
<b>particules fines (PM10)</b>	☹	☺	☺
<b>monoxyde de carbone (CO)</b>	☺	pas de mesure	pas de mesure
<b>dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	☺	☺	☺

Légende :

état:	tendance:	2000 - 2004
☺ = VLI OPair respectée.		= Amélioration
☺ = VLI OPair respectée, mais immisions proches de cette VLI.		= Stabilisation
☹ = VLI OPair non respectée, immisions excessives.		= Dégradation

Les mesures prises durant l'année 2004 par les quatre « capteurs passifs » disposés sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex et par deux « capteurs passifs » situés à quelques mètres de sa frontière, indiquent les concentrations moyennes présentées dans le tableau 5.6<sup>4</sup> :

**Tableau 5.6: Concentrations moyennes en 2004 pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurées sur le territoire communal du Grand-Saconnex et à proximité immédiate (source : SCPA-DIAE, 2004)**

Emplacements	Concentration moyenne en 2004 pour le NO <sub>2</sub> . Valeur limite VLI OPair [30 µg/m <sup>3</sup> ]
Chemin Riant-Bosquet (commune de Meyrin)	34,4
Chemin du Pommier	29,2
Voie des Traz/Voirie	28,1
Chemin de la Colombelle	24,7
Chemin Palud (commune de Pregny-Chambésy)	19,8
Aéroport / Bois Perdriax	14,3

On remarquera que les données du capteur situé au chemin Riant-Bosquet, à proximité de la zone d'accès routier des plates-formes « départ » et « arrivée » de l'Aéroport de Genève-Cointrin (parcourue par les automobiles, bus TPG, autocars, navettes hôtels et taxis),

<sup>4</sup> SCPA-DIAE, *Qualité de l'air 2004*, pp. 3, 53-58.



Le « capteur passif » situé chemin Riant-Bosquet

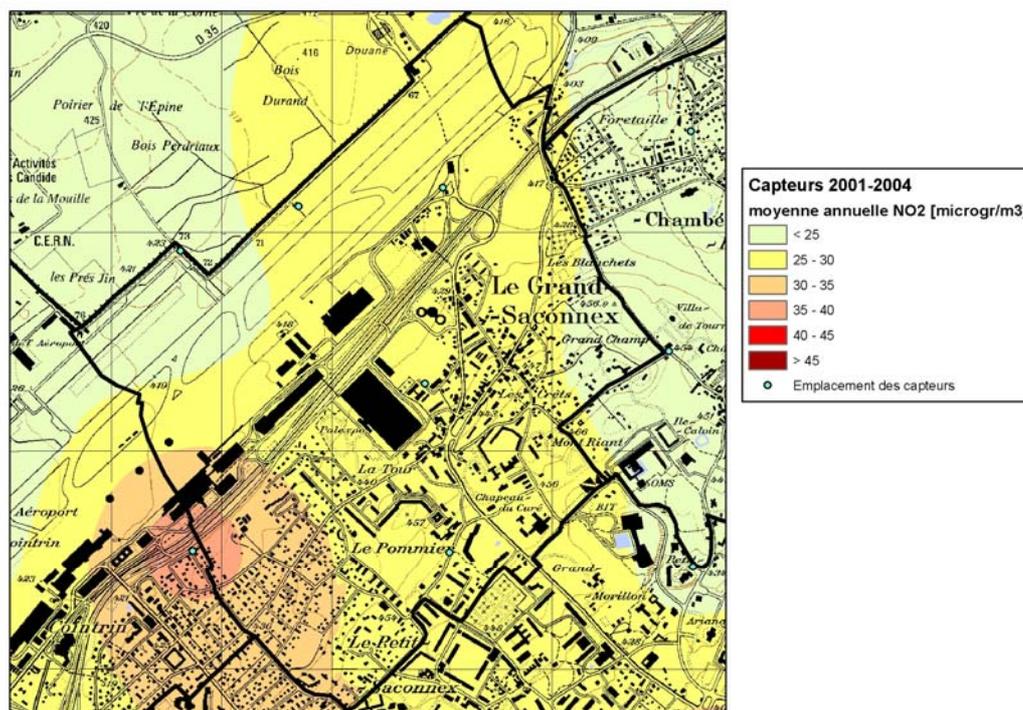
dépassent la VLI Opair ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), et que les données de deux autres capteurs sont à peine inférieures à cette valeur limite.

Le Rapport environnemental de l'Aéroport International de Genève (période 2002-2004) précise que les plus fortes concentrations en dioxyde d'azote – moyennes annuelles – qui ont été relevées par ses équipements se situent à proximité des positions de stationnement des avions et des voies de circulation des véhicules de service (comprises entre  $30$  et  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2004), ainsi qu'au niveau des parkings extérieurs de l'Aéroport ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant la même année) (AIG, Rapport environnemental période 2002-2004).

Pour comparaison, les concentrations en dioxyde d'azote (moyennes annuelles) les plus élevées qui ont été relevées dans le canton correspondent à des emplacements situés au cœur de l'agglomération genevoise (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004) :

- $52,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  enregistrés à la Place de la Navigation en 2004 par un « capteur passif »
- $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$  enregistrés à la rue Winkelried par la station mobile du ROPAG qui y était installée du 01.04.2004 au 31.03.2005.

La carte suivante (figure 5.5) de la commune du Grand-Saconnex offre une représentation spatiale des valeurs d'immissions de dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) en moyennes annuelles – pour la période 2001-2004 – calculées par interpolation des résultats obtenus sur l'ensemble des points de prélèvement. On peut y reconnaître les zones soumises à des immissions à peine inférieures à la VLI Opair ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ainsi que les zones soumises à des immissions excessives, dont la moyenne est supérieure à la VLI Opair.



**Figure 5.5 :** Représentation spatiale des valeurs d'immissions de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en moyennes annuelles sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex (période 2001-2004) (source : SCPA-DIAE, 2004).

En ce qui concerne les mesures du nombre de dépassements de la valeur limite VLI OPair pour la moyenne par 24 heures des concentrations en NO<sub>2</sub>, on peut relever qu'en 2004 la station fixe de mesure en continu (EOLE) de l'Aéroport a mesuré trois dépassements de la valeur limite fixée à 80 µg/m<sup>3</sup>, laquelle ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année.

Pour comparaison, les trois stations de mesures fixes du ROPAG qui ont également enregistré des dépassements de cette valeur limite relative à la moyenne par 24 heures, sont situées en zone urbaine sur le Pont de l'Ile, à l'Avenue Ste-Clotilde et aux abords du Palais Wilson (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004). Le nombre de dépassements respectifs a été de 9, 3 et 5.

### L'ozone (O<sub>3</sub>)

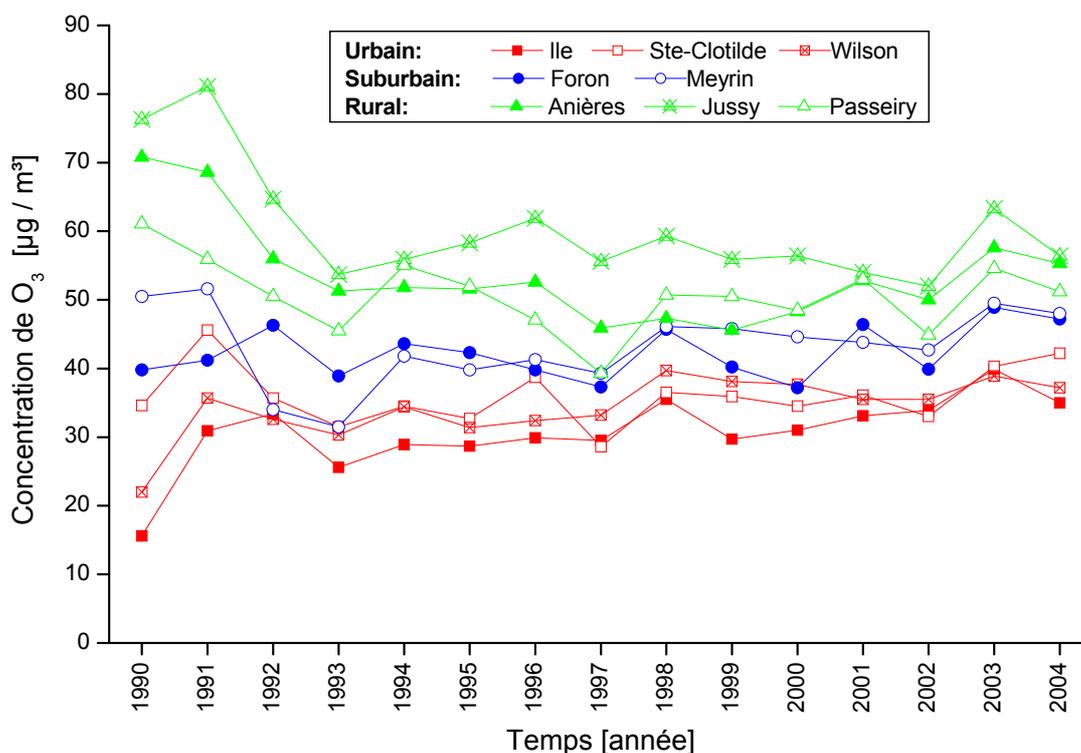
Pour ce qui concerne les valeurs d'immissions d'ozone (O<sub>3</sub>), abstraction faite de l'année 2003, qui a été l'année de tous les records en raison de l'ensoleillement et des températures exceptionnels de l'été, on retrouve année après année, pour toutes les stations du ROPAG, des immissions d'ozone excessives ainsi que des dépassements réguliers de la valeur limite VLI OPair horaire. Ceci provient du fait que la charge des émissions de polluants « primaires » demeure trop élevée (oxydes d'azote et composés organiques volatils)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Rappelons que l'ozone (polluant secondaire) est différent des autres polluants car il n'est pas directement émis par une source particulière, mais formé par réaction physico-chimique à partir de certains gaz polluants sous l'effet du soleil. Il convient en outre de distinguer le « mauvais » ozone formé à partir des gaz polluants « primaires » ou « précurseurs » provenant du trafic routier, des chauffages, ainsi que des émanations de solvants ou carburants, de la couche de « bon » ozone qui, à haute altitude (10-50 km), nous protège du rayonnement nocif ultraviolet du soleil.

La figure 5.6 montre l'évolution des moyennes annuelles sur la période 1990-2004 pour les concentrations d'ozone mesurées par les huit stations de mesure fixes du ROPAG. Précisons que la station de mesure fixe de l'Aéroport (EOLE), dont les données ne sont pas représentées dans ce graphique, indique une valeur de  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la moyenne annuelle de l'année 2004 (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004). Cette valeur mesurée à l'Aéroport correspond (sur ce graphique) aux mesures effectuées par les stations fixes du ROPAG à Meyrin ainsi qu'à celles mesurées au Chemin du Foron (commune de Thônex) situé dans zone périphérique à forte densité d'habitations et sous l'influence de l'agglomération d'Annemasse.

Notons qu'il n'y a pas de valeur limite fixée dans l'OPair pour la moyenne annuelle des immissions d'ozone. Toutefois, la valeur limite de la moyenne horaire est fixée à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

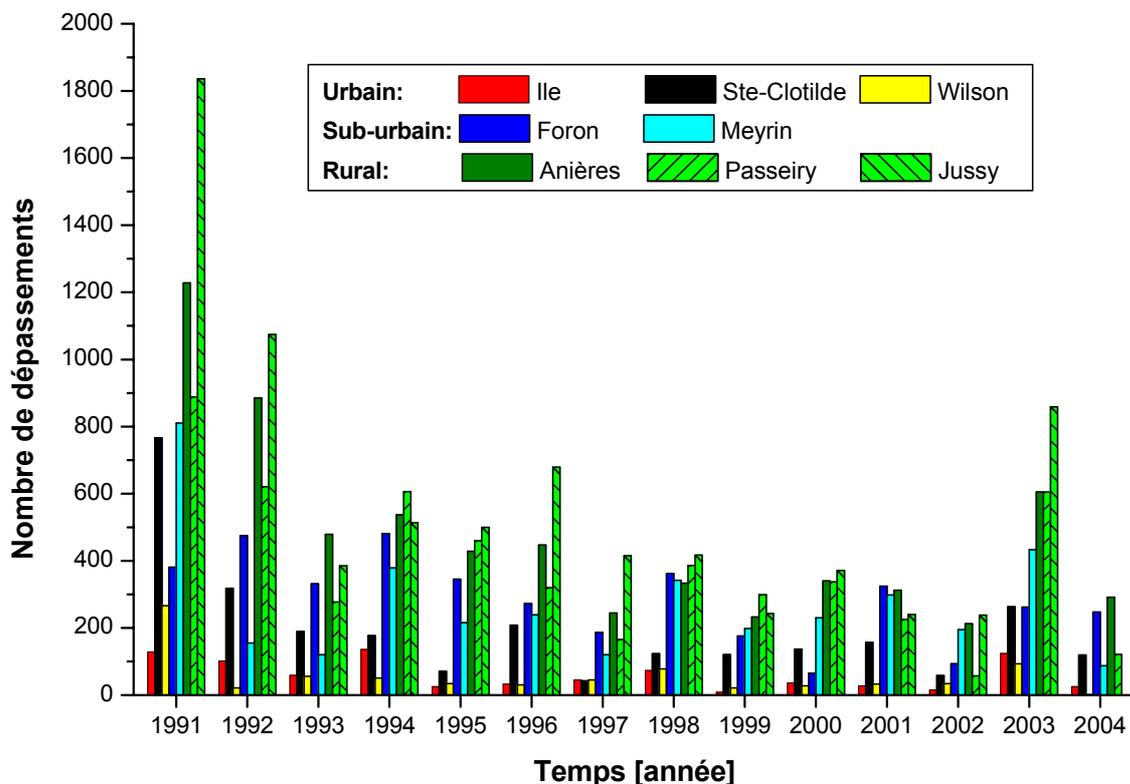
La figure 5.7 illustre l'évolution des multiples dépassements de la valeur limite VLI OPair horaire ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les immissions d'ozone sur la période 1990-2004 (données relevées par huit stations fixes du ROPAG). On remarquera que la période de canicule et des situations anticycloniques prolongées qui ont caractérisé l'année 2003 se traduit par une fréquence de dépassements nettement supérieure à celle des autres années. La valeur limite VLI OPair horaire pour l'ozone, fixée à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  par la Confédération, ne devrait être dépassée qu'une fois dans l'année.



**Figure 5.6 :** Concentrations moyennes en ozone ( $\text{O}_3$ ) des années 1990 – 2004 indiquées par huit stations de mesure du réseau d'observation de la pollution atmosphérique dans le canton de Genève (ROPAG) (source : SCPA-DIAE, 2004, p. 43)

Précisons que la station de mesure fixe EOLE de l'Aéroport, dont les données ne sont pas représentées dans le graphique, a indiqué 63 dépassements de cette valeur limite VLI OPair horaire durant l'année 2004 (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004). À titre comparatif, les relevés précis des dépassements de la valeur limite horaire pour la même année dans sept

stations de mesure fixes du ROPAG, représentées par des rectangles dans l'histogramme de la figure 5.7 sont les suivants (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004):



**Figure 5.7 :** Nombre de dépassements de la valeur limite VLI OPair horaire ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les immissions d'ozone ( $\text{O}_3$ ) sur la période 1990 – 2004 relevés par les huit stations de mesure fixes du réseau ROPAG. (source : SCPA-DIAE, 2004, p. 43)

**Tableau 5.7 :** Nombre de dépassements de la valeur limite VLI OPair horaire dans les stations du réseau ROPAG (source : SCPA-DIAE, 2004)

Wilson	1
Ile	25
Meyrin	87
Ste-Clotilde	119
Passeiry	121
Foron	247
Anières	291

Il apparaît ainsi que la pollution à l'ozone est souvent plus élevée à la campagne qu'en ville, surtout en périphérie d'une grande ville ou d'une zone industrielle. Ceci est dû au fait que les polluants présents en zone urbaine contribuent à la fois à former mais aussi à détruire l'ozone (ce qui n'est pas le cas dans les zones rurales).

Outre les mesures de moyennes annuelles et des dépassements de la valeur limite VLI OPair qui se rapporte à la moyenne horaire, celles d'un troisième type de relevés effectués par les stations de mesure du ROPAG ainsi que par l'unique station de mesure fixe située sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex, à savoir celle de l'Aéroport (EOLE), confirment le fait que le principal problème de pollution de l'air a trait aux dépassements des

valeurs limites admises de concentration en ozone. Ainsi, les relevés des moyennes semi-horaires mensuelles (percentiles 98 – dont la valeur limite est fixée à  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) effectués sur la station EOLE de l'Aéroport en 2004, montrent que dès le mois d'avril et jusqu'au mois de septembre inclus, les concentrations ne sont pas descendues au-dessous de cette valeur limite fixée dans l'OPair (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004).

Soulignons que la même tendance a été observée pendant cette période estivale dans l'ensemble des stations fixes et mobiles du ROPAG dans le canton (sur les 60 moyennes mensuelles relevées par les dix stations du ROPAG durant la période susmentionnée de six mois, 38 moyennes étaient supérieures aux moyennes mensuelles mesurées par la station EOLE de l'Aéroport (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004).

Par ailleurs, le Service cantonal de protection de l'air remarque que pendant la brève période de l'été 2004 (fin juillet à début août) où des températures de plus de  $30^\circ\text{C}$  ont été atteintes, la pollution atmosphérique dans la région genevoise a été suffisante pour que surviennent des pics d'ozone. Durant le week-end du 1<sup>er</sup> août 2004, le taux d'ozone prévu ou constaté a dépassé à plusieurs reprises le seuil de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ainsi, il suffit qu'une période chaude et anticyclonique s'installe, même lors d'un été « normal », pour que des pics d'ozone potentiellement dangereux pour la santé de la population apparaissent. La pollution à l'ozone est donc loin d'être maîtrisée (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004).

Après avoir évoqué plus haut le fait que l'ozone se forme par réaction physico-chimique sous l'effet de l'action de la lumière du soleil, à partir de polluants dits précurseurs, rappelons également que ceux-ci ainsi que l'ozone peuvent être transportés verticalement et horizontalement sous l'influence des vents dominants. L'ensemble de ces phénomènes montre qu'il est quasi impossible, à l'échelle locale de déterminer une relation de cause à effet entre les émissions d'un polluant primaire avec les valeurs d'immissions du polluant secondaire qu'est l'ozone. Il convient donc de préciser que toute mesure de concentration d'ozone se compose (SCPA-DIAE, Qualité de l'air 2004):

- ▶ d'une concentration d'ozone de fond dictée par les émissions de toute l'Europe,
- ▶ d'une concentration d'ozone dictée par les polluants émis dans un rayon de 500 à 1000 km,
- ▶ d'ozone naturel,
- ▶ d'ozone produit localement dans un rayon de 50 km.

Aussi, pour combattre la pollution par l'ozone, il est préconisé de prendre des mesures à la source pour diminuer la concentration en précurseurs dans l'air (COV,  $\text{NO}_x$ , NO,  $\text{NO}_2$ ).

### **Les particules fines en suspension (PM10)**

Les valeurs relatives aux PM10 mesurées à Genève sont à peine inférieures aux valeurs limites VLI OPair fixées pour la moyenne annuelle ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). En 2004, trois stations de mesure fixes et deux stations mobiles du réseau ROPAG ont relevé un dépassement de la valeur limite fixée pour cette moyenne annuelle (SCPA-DIAE, 2004).

Les moyennes journalières dont la valeur limite est fixée à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ne doivent quant à elles en aucun cas être dépassées plus d'une fois par année (SCPA-DIAE, 2004). Néanmoins, durant la même année, la valeur limite fixée pour cette moyenne journalière a été dépassée dans toutes les stations du ROPAG, à l'exception de la station rurale de Passeiry située sur le territoire de la commune d'Avully. Durant l'année 2004, huit stations fixes et mobiles ont ainsi relevé au total, 75 dépassements de cette valeur limite d'immissions fixée pour la moyenne journalière (SCPA-DIAE, 2004).

L'évolution à long terme est difficile à évaluer car les mesures sur les PM10 ont débuté en 1998 et les appareils ont été installés progressivement. Depuis cette année-là, l'évolution semble indiquer une tendance à la stagnation autour de la VLI OPair pour la plupart des

stations (SCPA-DIAE, 2004).

En 2004, l'Aéroport a installé un système de mesure (TEOM) des PM10 qui est attaché à sa station fixe EOLE située sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex. Un premier bilan annuel de l'analyse des données relevées par ce système sera effectué par l'Aéroport à la fin de l'année 2005.

## Les principales sources de pollution à Genève

Les principales sources de pollution à Genève ont été répertoriées à partir de 1988. Grâce à l'outil informatique « CadaGE »<sup>6</sup>, il est possible de calculer sur une base annuelle, les émissions des principaux polluants atmosphériques sur le territoire cantonal. Un cadastre des émissions peut être établi avec ce logiciel pour les polluants suivants : oxydes d'azote ( $\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$ ), composés organiques volatils (COV), monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ). Ces polluants proviennent de diverses sources prises en compte séparément ou ensemble par « CadaGE » (trafic routier, aéroport, chauffages, industries et artisanat, etc.).

Le tableau 5.8 présente l'importance relative des sources de pollution de l'air à Genève pour l'année 2003. Ces données montrent qu'à l'échelle locale, les sources d'émission des composés polluants qu'on retrouve dans l'air et qui constituent les précurseurs à la formation d'ozone proviennent principalement du trafic routier, des chauffages et dans une moindre mesure de l'activité industrielle et du trafic aérien. Remarquons que les émissions de COV sont surtout imputables aux industries et celles de soufre aux chauffages.

L'étude des émissions des composés organiques volatils par les entreprises de l'artisanat genevois (ECOTOX et OCIRT, DIAER et DEP, 1996) révèle que 3400 tonnes de COV (non méthanique, composés entrant dans la formation de l'ozone) sont émises annuellement par l'industrie et l'artisanat genevois (chiffres issus des émissions mesurées durant l'année 1991). Les émissions liées à la manipulation de carburants (stockage et distribution) représentent 41% des émissions de COV de l'industrie et de l'artisanat. Les dépôts pétroliers sont, avec les usines de fabrication de parfums et d'arômes, les émetteurs ponctuels les plus importants.

Les stations-service représentent une source plus disséminée dans le canton, mais globalement la plus importante. Viennent ensuite par ordre d'importance décroissante les branches d'activité suivantes : peinture, plâtrerie, papiers peints ; garages, carrosseries ; bâtiment, génie civil ; horlogeries, bijouteries ; électronique, électrotechnique ; imprimerie ; nettoyage à sec ; production vinicole ; boulangeries industrielles ; recherche et hôpitaux.

Enfin, il convient de mentionner les indications suivantes du rapport de l'Aéroport International de Genève pour ce qui concerne les polluants atmosphériques relatifs à ses activités (AIG, Rapport environnemental période 2002-2004). Les concentrations gazeuses les plus fortes sont mesurées à proximité des positions de stationnement des avions et des voies

---

<sup>6</sup> Il convient de mentionner qu'en 2004 il a été procédé à une réactualisation du logiciel CadaGE à l'aide des données les plus récentes. Cette démarche a permis de remettre à jour les valeurs d'émissions des différentes sources pour les années 1990-2003, ainsi que celles envisagées pour l'horizon 2010. Elle permet aussi de comparer ces chiffres aux prévisions contenues dans le Plan de mesures OPair 2003-2010. Précisons que le nouveau calcul des émissions à l'horizon 2010 effectué en novembre 2004 prend en compte les données actualisées suivantes :

- totaux d'emplois par commune (état 2001)
- totaux d'habitants par commune (état 2003)
- nouveaux facteurs de chauffage OFEFP (avec situation prévue pour 2010)
- nouveaux facteurs d'émissions des véhicules (MICET-OFEFP, avec situation prévue pour 2010).

SCPA-DIAE, **Plan de mesures 2003-2010, Bilan 2003, Assainissement de la qualité de l'air à Genève.**, p. 30.

**Tableau 5.8. Emissions totales selon les branches d'activités dans le canton de Genève en 2003 (source : SCPA-DIAE, décembre 2003). Emissions en kg/an (sauf CO<sub>2</sub> en t/an)**

Polluants Sources	Polluants				
	CO	CO <sub>2</sub>	COV	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
Trafic voiture + motos	7'454'622	367'142	776'861	678'920	20'656
% émissions trafic. voitures + motos	68%	15%	14%	26%	2%
Trafic camions	319'963	67'606	93'128	534'610	6'483
% émissions trafic camions	3%	3%	2%	21%	1%
somme Trafic	7'774'585	434'748	869'989	1'213'530	27'138
% émissions trafic	71%	18%	16%	47%	3%
Chauffages	2'921'182	1'430'768	126'208	759'703	1052'760
% émissions chauffages	26%	59%	2%	29%	96%
Industries	20'126	0	4'313'984	272'269	15'533
% émissions industries	0%	0%	80%	10%	1%
Aéroport	308'226	562'317	49'452	356'754	0
% émissions Aéroport	3%	23%	1%	14%	0%
<b>Total</b>	<b>11'024'120</b>	<b>2'427'832</b>	<b>5'359'633</b>	<b>2'602'256</b>	<b>1'095'431</b>

de circulation des véhicules de service, ainsi qu'au niveau des parkings extérieurs de l'Aéroport (AIG 2002-2004). La qualité de l'air sur le site aéroportuaire et aux alentours (niveau local) s'avère être influencée de manière prédominante par le trafic routier et par les activités aéroportuaires. L'influence du trafic aérien est plus globale, les polluants émis lors du décollage et de l'atterrissage étant rapidement dispersés (AIG 2002-2004).

Certaines émissions ont un impact local (oxydes d'azote NO<sub>x</sub> émis au sol, particules fines), d'autres ont un impact plus global (NO<sub>x</sub> émis en altitude, ozone O<sub>3</sub>, dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>). Il est ainsi difficile d'identifier la source de pollution mesurée en un point, une source pouvant influencer la qualité de l'air à des kilomètres de distance. Ce phénomène est particulièrement vrai pour l'ozone et les composés organiques volatils (COV) (AIG 2002-2004).

Les valeurs mesurées pour certains polluants émis par le trafic aérien et les autres trafics motorisés aéroportuaires sont présentées dans le tableau 5.9.

**Tableau 5.9 : Émissions du trafic aérien et autres trafics motorisés (source : AIE, 2002)**

Sources d'émission	Polluants (tonnes / an)		
	NO <sub>x</sub>	COV	CO
<b>Trafic aérien (2000)</b>	348.1	38.9	285.9
<b>Services au sol (sans trafic routier) (2000)</b>	28.8	5.5	27.1
<b>Trafic routier induit (1998)</b>	279.1	70.7	472.1
<b>Trafic des services de l'Aéroport (1998)</b>	41.5	17.8	14.8
<b>Trafic des parkings (1998)</b>	7.2	27.1	135.6

# STRATEGIE DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION DE L'AIR

## La stratégie du canton de Genève

La stratégie de lutte contre la pollution de l'air du canton de Genève est présentée dans le Concept cantonal de la protection de l'environnement (DIAE, 2001). Le but général visé est l'assainissement de la qualité de l'air afin d'atteindre les objectifs fixés par la législation fédérale, en particulier en ce qui concerne les émissions de NO<sub>x</sub>, de COV et des particules fines (PM<sub>10</sub>).

Cette stratégie comprend un Plan d'action global élargissant le Plan des mesures par l'intermédiaire d'une méthodologie complétée et des plans d'action sectoriels dans les domaines suivants :

- ◆ Suivi du plan de mesures OPair
- ◆ Développement des outils de gestion de la qualité de l'air
- ◆ Mobilité : plan régional des déplacements (PrD)
- ◆ Transports publics
- ◆ Contrôle des installations de chauffage selon l'OPair
- ◆ Contrôle des installations stationnaires des entreprises
- ◆ Plan d'action amiante.

Un plan de mesures 2003-2010 présenté ci-après a été élaboré dans le but de respecter les normes de concentration des polluants dans l'air. Il succède à celui publié en 1991 qui avait comme échéance l'année 2002<sup>7</sup>.

Afin d'atteindre les objectifs fixés dans le cadre des protocoles internationaux de Kyoto et de Göteborg, que la Suisse a ratifiés, la Confédération est en passe d'introduire des taxes sur les polluants (COV, carburants sulfurés et CO<sub>2</sub>). Où en est-on ?

Le constat principal qui est tiré dans ce plan est qu'en dépit d'une amélioration sensible de la qualité de l'air dans le canton de Genève, les objectifs fixés par la Confédération ne seront pas atteints (à l'horizon 2010). En effet, les prévisions des valeurs d'immissions (CadaGE) ont révélé des concentrations encore supérieures aux valeurs limites, notamment dans deux zones critiques, le secteur du Pont du Mont-Blanc et des quais, ainsi que celui de la zone Route de Vernier – Route de Meyrin – autoroute.

Le plan de mesures 2003-2010 a donc misé sur les tendances suivantes, qui ne se sont pas toutes concrétisées :

1. les transports motorisés privés sont toujours en augmentation, de même que la fréquence et la longueur des déplacements,
2. le report modal, c'est-à-dire le transfert des personnes d'un mode de transport privé vers un mode de type public, tarde à se réaliser, et ceci malgré l'augmentation de l'offre des TPG qui est en constant développement,
3. le transport des marchandises par rail perd inexorablement du terrain, au profit de la route,
4. les mobilités douces (marche à pied et vélo) enregistrent une stagnation, voire une légère augmentation essentiellement en milieu urbain dense,

---

<sup>7</sup> **Plan de mesures 2003-2010. Bilan 2003.** Assainissement de la qualité de l'air à Genève selon les articles 31, 32 et 33 de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair). SCPA-DIAE, 2005.

5. la politique de stationnement rencontre quelques difficultés (efficacité relative des zones bleues, occupation inégale des parcs-relais),
6. la réussite des mesures concernant le trafic aérien (les avions polluant nettement moins qu'il y a 10 ans),
7. les progrès satisfaisants accomplis dans le domaine de l'énergie.

### **La politique environnementale à l'aéroport**

Étant donné que le Grand-Saconnex est l'une des communes concernées par les conséquences environnementales de l'activité aéroportuaire du trafic automobile qu'il génère, il convient également de mettre en évidence le système de management environnemental (SME) mis en place en 1997 par l'Aéroport International de Genève (AIG). C'est dans le cadre de ce système de gestion que les actions menées depuis plusieurs années par l'AIG ont permis de concrétiser la majeure partie des mesures environnementales préconisées par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC). Tout en renforçant la maîtrise des impacts environnementaux dues à l'activité aéroportuaire, l'Aéroport souligne qu'il a choisi d'aller au-delà des mesures prescrites dans certains domaines (AIG, Rapport environnemental période 2002-2004).

Dans le respect des principes du développement durable et de l'amélioration continue de sa performance environnementale, la direction générale de l'Aéroport veille à l'allocation des ressources nécessaires et à l'affectation de l'intégralité du produit des surtaxes à un fond dédié aux mesures de protection de l'environnement. Outre le système de surtaxe qui pénalise les compagnies aériennes exploitant des avions encore bruyants, une surtaxe portant sur les émissions gazeuses vise quant à elle à dissuader les compagnies opérant avec des appareils trop polluants.

Dans le cadre de cette politique environnementale, l'Aéroport s'engage à :

- respecter les réglementations environnementales en vigueur et anticiper leurs développements ;
- prévenir et limiter l'impact environnemental du trafic aérien et des activités aéroportuaires ;
- intégrer la dimension environnementale à tous les niveaux et pour tous les intervenants ;
- maintenir le dialogue avec les autorités compétentes, les riverains, les représentants des communes avoisinantes, les associations de riverains et de protection de l'environnement.

Les mesures visant à maîtriser les impacts environnementaux dus à l'activité aéroportuaire s'appliquent aux dimensions suivantes :

- lutte contre le bruit
- réduction de la pollution de l'air
- réduction des consommations énergétiques sur les systèmes de chauffage, de climatisation, de production de froid et d'eau chaude, d'éclairage, ainsi que par l'isolation thermique et par des détecteurs de présences pour la mise en route des tapis roulants et des lumières.
- protection des eaux
- protection des sols
- gestion des déchets
- prévention des risques majeurs
- protection des milieux naturels (flore, faune).

Rappelons à titre indicatif que le nombre de mouvements d'avions sur l'Aéroport est resté stable ces trois dernières années – de 164'000 à 166'000 – alors que le nombre de passagers a progressé de 7,6 à 8,5 millions.

Face à ces derniers chiffres, il convient de mettre en évidence les principaux éléments de la stratégie mise en œuvre par l'Aéroport contre la pollution de l'air :

- installation de sept nouvelles positions de stationnement d'avions avec des systèmes fixes de fourniture d'électricité et d'air pré-conditionné ; ces systèmes permettent de diminuer les nuisances des avions au sol en limitant l'utilisation des moteurs d'appoint embarqués, plus bruyants et polluants (à fin 2005 l'Aéroport dispose ainsi de 21 positions équipées et fonctionnelles) ;
- entrée en vigueur du *Plan de mobilité* des personnels de l'Aéroport. Précisons que l'Aéroport et l'ensemble des 150 instances et sociétés partenaires dénombrent près de 7000 personnes ; les mesures incitatives de ce plan visent à développer et à favoriser l'usage des transports publics et des modes de transport non polluants par les passagers et les personnels de l'Aéroport ; ces mesures comprennent principalement :
  - une *navette de liaison* gratuite dans l'enceinte de l'Aéroport pour son personnel,
  - un service gratuit, à des horaires fixes et sur appel, de *Navettes Personnels Aéroport (NPA)*, spécialement adapté aux horaires irréguliers des employés de l'Aéroport,
  - des offres de transports telles que gratuité des transports publics dans la zone aéroportuaire pour les employé-e-s de l'Aéroport et des sociétés aéroportuaires participantes,
  - des abonnements annuels UNIRESO et CFF à prix réduits pour les collaboratrices de l'AIG et des sociétés aéroportuaires,
  - des réductions aux membres de Mobility Carsharing (auto partage),
  - un dépliant relatif à ces mesures incitatives,
  - l'acquisition de quatre véhicules de service électriques et hybrides (électrique - essence).

Notons enfin que la Division environnement de l'Aéroport envisage d'effectuer à l'avenir un relevé statistique du nombre total de véhicules qui transitent chaque jour sur la plate-forme aéroportuaire (véhicules privés, bus TPG, autocars, navettes hôtels et taxis).

## **Le Geneva Palexpo et le développement durable**

Des centaines de milliers de personnes viennent chaque année sur le territoire communal pour assister aux manifestations organisées dans le Geneva Palexpo. En 2006 par exemple, le seul Salon de l'auto a compté 674'000 visiteurs en l'espace de 10 jours. Les autorités de la commune du Grand-Saconnex soulignent qu'il existe un dialogue très constructif avec la direction de Geneva Palexpo et que celle-ci se montre dynamique pour apporter des réponses à des enjeux relevant du développement durable.<sup>8</sup>

Parmi les impacts environnementaux provoqués par ces événements, la gestion des déchets fait l'objet de mesures concrètes et de fortes incitations depuis le début des années 1990 (voir chapitre n°8, « la gestion des déchets »).

Un parking intermédiaire pour camions (P49) a été créé il y a quelques années pour améliorer la logistique de montage/démontage des manifestations et limiter la pollution ainsi que les nuisances sonores autour des bâtiments.

Plus récemment (en 2005), un groupe « développement durable » s'est constitué au sein du Geneva Palexpo. Il a établi une charte qui comprend « 10 engagements pour le développement durable ». Au delà des intentions, une série de mesures concrètes a déjà été prise pour en particulier limiter la consommation d'énergie, favoriser l'éco-mobilité parmi le personnel (120 personnes), mettre en place une politique d'achats « durable ».

---

<sup>8</sup> Appréciation recueillie auprès de Madame Böhler-Goodship, Conseillère administrative (novembre 2006).

### **Les modes de transports à destination de Geneva Palexpo**

D'une manière générale, des mesures sont prises pour favoriser l'accessibilité en transports collectifs : la desserte TPG est renforcée en période de manifestation ; les CFF ont augmenté la fréquence des trains à la gare Aéroport depuis la fin 2004 (passage de 4 à 5 trains/heure) ; les parkings sont organisés en réseau avec une tarification partiellement unifiée et dissuasive. Selon les estimations de Citec Ingénieurs Conseils SA<sup>9</sup>, en ce qui concerne le Salon de l'auto (manifestation qui attire le plus de visiteurs), l'utilisation des transports en commun pour se rendre sur le site présente une tendance à la hausse depuis ces 10 dernières années. Elle est passée de 25% à 35%, la part modale des voitures se réduisant dans la même période de 65% à 55% environ. Toutefois, les conditions climatiques telles que la présence de neige en 2006 font varier ces parts modales. Un sondage réalisé par Citec Ingénieurs Conseils SA lors de la version 2006 du Salon de l'auto, révèle que sur un total de 674'334 visiteurs, près de 397'857 visiteurs seraient venus en voiture, les principaux autres moyens de transports étant ensuite le train (pour 94'407 personnes) le car et les TPG (chacun pour 60'690 personnes).

### **Le plan cantonal de mesures 2003-2010**

Pour respecter les normes légales et réduire les immissions, le canton de Genève a mis sur pied un Plan de mesures pour la période 2003-2010 concernant toutes les sources de pollution atmosphérique.

Basé sur le concept de protection de l'environnement (DIAE, 2001), le "Système de management de la qualité de l'air" tient compte de tous les instruments permettant de diminuer ou contenir les émissions polluantes dans la région genevoise, quelle que soit leur efficacité, afin d'atteindre les objectifs de qualité de l'air définis par la Confédération (Figure 5.8).

Soulignons le fait que la protection de l'air est une tâche complexe et nécessite que les autorités prennent les décisions de manière coordonnée. C'est en effet au moment où l'autorité prend des décisions relatives aux transports, à l'énergie, à l'aménagement du territoire, à l'agriculture ou aux finances qu'elle peut tenir compte de leur impact sur la qualité de l'air. De plus, des outils d'aide à la décision doivent permettre de prendre en compte et de procéder à une pesée d'intérêt en fonction de l'ensemble des approches d'une politique de développement durable. Ces outils doivent être mis à disposition des maîtres d'ouvrage qui gèrent les instruments ayant un impact sur la qualité de l'air. Des objectifs planifiés et des indicateurs de suivi sont mis en place.

Le nouveau plan de mesures 2003-2010 (SCPA, 2003) poursuit deux objectifs principaux, la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à l'échelle globale et la réduction des émissions de NO<sub>2</sub> à l'échelle locale. Les mesures prévues dans le plan reflètent ces deux volets, qui débouchent sur un plan d'aménagement global, d'une part (dont le but est de diminuer la part des combustibles et du carburant dans la production de CO<sub>2</sub>) et un plan d'aménagement local (mesures de réduction des sources d'émissions de NO<sub>2</sub>), d'autre part.

<sup>9</sup> Entreprise mandatée par le Geneva Palexpo

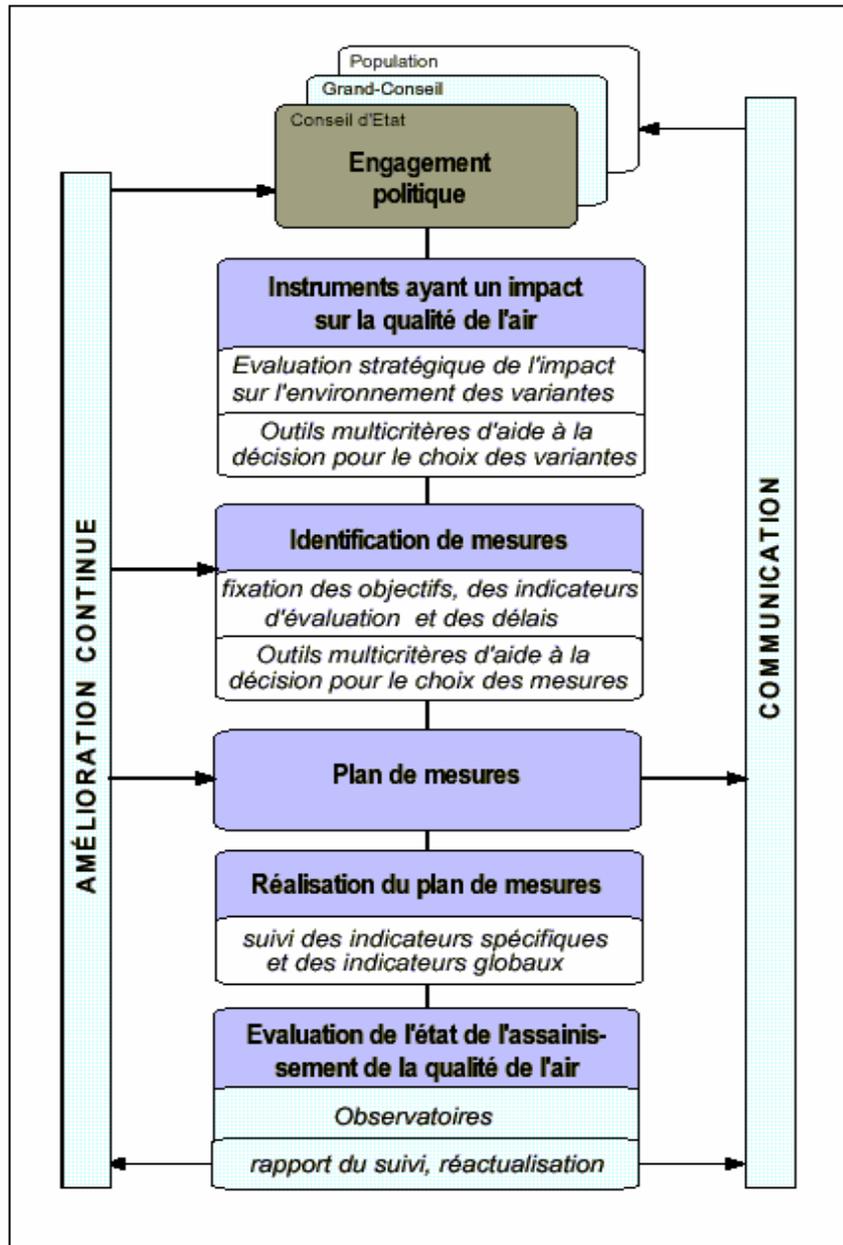


Figure 5.8 : Système de management de la qualité de l'air (Source : DIAE 2000).

Les différentes mesures à appliquer sont énumérées et détaillées dans le plan de mesures. Nous les résumons ci-après :

- la prise en compte des problèmes de pollution de l'air dans le projet d'agglomération, qui se conçoit au niveau de l'espace franco-valdo-genevois. Il s'agit d'assurer une coordination entre modes de transports (augmenter la part modale des transports publics), urbanisation (limiter l'extension spatiale de l'agglomération), environnement, politique du logement et politique économique. L'organisation du territoire devrait donc tendre à favoriser une mobilité durable et ainsi à réduire les valeurs d'immissions de CO<sub>2</sub> à l'échelle du canton ;
- la diminution de la part des transports individuels motorisés dans les déplacements au sein de l'agglomération, par le biais de l'extension du réseau de transports publics et de

- l'amélioration de leur attractivité ;
- la promotion de la mobilité douce, dans le but d'augmenter les parts modales des piétons et cycles, en améliorant les infrastructures liées à ces modes de déplacement ;
  - la politique de stationnement, qui doit être poursuivie, notamment en se focalisant sur une politique attractive de rétention du trafic pendulaire à l'extérieur du centre-ville (P+R) ;
  - l'assainissement du parc des véhicules doit être soutenu et doit notamment se réaliser au travers d'une taxe encourageant à opter pour un véhicule plus propre lors d'un achat d'une nouvelle voiture ;
  - une réflexion sur les déplacements au sein des entreprises doit être menée. La fonction publique cantonale sera engagée dans une démarche exemplaire en matière de mobilité de son personnel ;
  - l'augmentation du taux d'occupation des véhicules doit être recherchée, par la promotion du co-voiturage ;
  - l'incitation à des comportements de conduite respectueux de l'environnement ("Eco-drive") ;
  - l'incitation des entreprises mandatées par l'Etat pour entretenir des routes ou des bâtiments, d'employer des matériaux exempts de COV ;
  - la limitation des émissions de toutes les machines sur les chantiers ;
  - l'assainissement des installations de traitements de chaleur dans les régions à émissions de dioxyde d'azote excessives dans un délai de 5 ans, pour autant que cela soit économiquement supportable. Les valeurs limites d'émissions de NO<sub>x</sub> pour ces installations seront également fixées plus sévèrement ;
  - le concept cantonal de l'énergie, qui prône une utilisation rationnelle de l'énergie et une substitution des énergies non renouvelables par des énergies renouvelables. Dans ce concept, on peut citer, entre autres mesures concernant la protection de l'air, l'élaboration de méthodes d'audit énergétique ou l'apparition de labels de haute qualité énergétique pour la construction ;
  - le Système de management environnemental de l'Aéroport de Genève, qui vise à gérer et atténuer les impacts environnementaux de diverses activités aéroportuaires ;
  - pour accompagner ces mesures, une stratégie de communication et d'information au public appropriée sera élaborée. Par exemple, l'administration cantonale continue de soutenir l'opération "En ville, sans ma voiture ?" , qui se déroule le 22 septembre de chaque année, mesure symbolique et incitative, destinée à faire prendre conscience à l'individu de la problématique générale de la mobilité et de ses effets sur la qualité de l'air.

Par ailleurs, concernant le problème posé par les immissions excessives d'ozone, le Service cantonal de protection de l'air a mis sur pied un "plan information ozone" (PIO) pour la période critique mai – septembre. Ce plan permet, en fonction des prévisions, une gradation dans les niveaux d'information, afin de prévenir les personnes concernées. La classification suivante a été adoptée (SScE, juillet 2003) :

- *valeurs horaires inférieures à 120 µg/m<sup>3</sup> : qualité de l'air bonne à suffisante. Il n'y a pas ou peu d'effets à craindre pour la santé. Aucune information n'est donnée,*
- *valeurs horaires entre 120 et 180 µg/m<sup>3</sup> : qualité de l'air insuffisante. Les personnes sensibles souffriront probablement d'irritations des muqueuses (yeux, nez, gorge). En cas d'activités physiques à l'extérieur, les enfants, les jeunes et les adultes sensibles risquent de subir une faible réduction de leur fonction pulmonaire. Un communiqué est envoyé aux autorités,*

- *valeurs horaires entre 180 et 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  : mauvaise qualité de l'air. Il y a une probabilité accrue d'irritations des muqueuses. En cas d'activités physiques à l'extérieur, une réduction de 5 à 10% de la fonction pulmonaire des enfants, des jeunes et des adultes sensibles est prévisible,*
- *valeurs horaires supérieures à 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  : très mauvaise qualité de l'air. Il y a une très grande probabilité que la population souffre d'irritations des muqueuses. En cas d'activités physiques à l'extérieur, la fonction pulmonaire de la population est réduite de 15% en moyenne. La fonction pulmonaire des personnes sensibles peut même être réduite de 30% ou plus.*

Pour ces deux derniers seuils, un communiqué de presse assorti de recommandations est envoyé aux autorités ainsi qu'aux médias, à destination du grand public. Dans ce cas, le Conseil d'Etat peut intervenir, notamment sur le trafic automobile pour abaisser la concentration en ozone en-dessous des valeurs admises.

## PRINCIPAUX ENJEUX « DEVELOPPEMENT DURABLE »

### **Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex**

- Amélioration de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire communal et en particulier à proximité de l'autoroute et des principaux axes de circulation.
- Renouvellement du parc automobile de la commune.
- Impact de l'arrivée du tram et du CEVA.
- Réduction des émissions polluantes provenant du chauffage.
- Poursuite de la collaboration avec l'AIG pour diminuer les émissions polluantes (en particulier liées au le trafic automobile généré par l'activité aéroportuaire).
- Poursuite de la collaboration avec le Geneva Palexpo afin de favoriser la réduction de la part modale des automobiles dans les moyens de déplacements des visiteurs.

# 6. LA NATURE ET LE PAYSAGE dans la commune du Grand-Saconnex

## Etat des connaissances

### SOMMAIRE DU CHAPITRE

<b>Problématique de la diversité biologique en milieu urbain</b> .....	87
<b>Couverture végétale</b> .....	89
<b>Composition floristique</b> .....	94
Fréquence des espèces .....	103
Caractéristiques écologiques de la flore du Grand-Saconnex	104
<b>Plantes menacées, protégées et envahissantes</b> .....	106
<b>Faune urbaine</b> .....	112
Les mammifères .....	112
Les oiseaux .....	115
La faune et la flore à l'Aéroport International de Genève ...	120
Les poissons .....	120
Les reptiles et les batraciens .....	120
Les invertébrés .....	122
Les insectes .....	122
Autres invertébrés .....	125
Menaces pesant sur la faune .....	127
Stratégie cantonale de conservation de la faune .....	130
Mesures d'entretien au Grand-Saconnex .....	133
<b>Principaux enjeux « développement durable »</b> .....	133

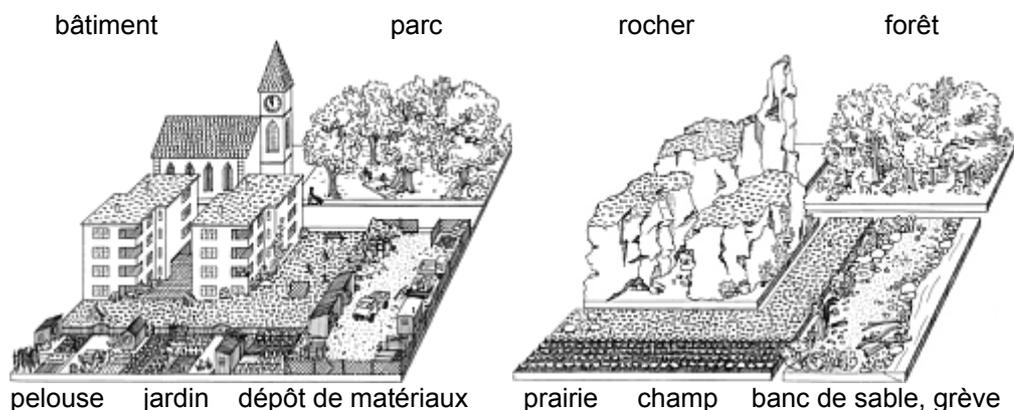
*Sources d'information et glossaire : voir en annexe*



# PROBLEMATIQUE DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE EN MILIEU URBAIN

Longtemps considérée comme absente de la ville, la Nature tend désormais à être intégrée dans les milieux urbains. La ville peut en effet accueillir des communautés d'espèces végétales et animales en proposant des biotopes de remplacement non dénués d'intérêt : parcs, jardins, cimetières, terrains de sport, zones industrielles, berges de cours d'eau, etc. Ainsi, dans les villes, la biodiversité n'est-elle pas aussi faible qu'on le croit généralement, et cela grâce à deux facteurs : la dimension verticale y est fortement représentée et il y règne souvent un micro-climat (température plus élevée, ensoleillement plus faible, précipitations plus importantes). Ces conditions variées sont propices à certaines espèces animales et végétales (Geiger in ARE, 2003). Dans certaines villes, comme Fribourg par exemple, il a été constaté que la diversité floristique était supérieure à celle relevée dans des espaces agricoles exploités intensivement (Forum biodiversité suisse, octobre 2003). Mais il s'agit souvent d'espèces animales et végétales communes et non menacées, même si elles peuvent localement être nombreuses (Geiger in ARE, 2003).

La ville peut en effet abriter un patchwork d'habitats variés dans un périmètre restreint, sous l'influence d'un environnement dynamique et aux multiples contrastes (diversité d'expositions, de substrats, etc.) (Ritter *et al.*, 2000). Ces biotopes sont cependant cloisonnés à l'extrême dans les agglomérations et subissent des fortes pressions en raison de la densité en habitants. Le moindre espace vert est souvent l'objet d'une très forte fréquentation par ceux-ci, qui génère un poids important sur les milieux encore à l'état plus ou moins naturel. Les possibilités de valoriser et interconnecter des surfaces susceptibles d'accueillir flore et faune en milieu urbain existent : toits végétalisés, espaces verts proches de nature, sols perméabilisés, haies vives en bordure de routes, etc.. Les potentialités sont d'autant plus grandes que la mosaïque d'un habitat urbain diversifié à petite échelle présente beaucoup de similitudes écologiques avec un paysage rural: parc - forêt; bâtiment - rocher; pelouse - prairie; jardin - champ; dépôt de matériaux - banc de sable ou grève (figure 6.1 et tableau 6.1).



**Figure 6.1 :** Analogie des paysages et biotopes urbains et ruraux  
(Conférence des délégués pour la protection de la nature et du paysage – CDPNP - [http://www.kbnl.ch/site/fi/planen/siedlung/dok\\_siedlungsnatur.htm](http://www.kbnl.ch/site/fi/planen/siedlung/dok_siedlungsnatur.htm))

**Tableau 6.1 : Correspondance entre milieux naturels et milieux urbanisés en termes de biotopes**  
 (Conférence des délégués pour la protection de la nature et du paysage - CDPNP) - [http://www.kbnl.ch/site/f/planen/siedlung/dok\\_siedlungsnatur.htm](http://www.kbnl.ch/site/f/planen/siedlung/dok_siedlungsnatur.htm)

<b>PAYSAGE</b>	<b>VILLE OU VILLAGE</b>
<b>Falaises et pentes raides</b>	
parois rocheuses, fissures, niches	→ façades, fissures de murailles
pelouses sèches, dalles rocheuses	→ toits plats, crêtes de murs
cavernes sèches	→ combles, granges
cavernes humides, tempérées en hiver	→ caves, galeries souterraines
éboulis	→ talus pierreux
<b>Berges de cours d'eau</b>	
bancs de galets et de gravier	→ ballast ferroviaire, parkings et places couverts de graviers
bancs de sable	→ interstices entre dalles, pieds de murs, butte de stand de tir
limons	→ sols d'aires industrielles inexploitées, terrains vagues
vasières	→ composts et fumiers
berges concaves	→ talus, chemins creux
<b>Plans d'eau</b>	
lacs, étangs, rives, marécages	→ étangs de moulins, d'incendie, de jardins, bassins de retenue, enrochements, fossés, flaques sur sols compactés
<b>Forêt</b>	
arbres, buissons, herbes	→ parcs, cimetières, quartiers résidentiels, allées
arbres morts, troncs creux	→ toitures, charpentes, piquets de clôtures
<b>Terres cultivées</b>	
champs	→ jardins et potagers
prairies maigres	→ talus routiers et ferroviaires, terrains communaux
prés et pâturages gras	→ prés, pelouses, gazons piétinés
jachères	→ jardins en jachère, terrains à bâtir, dépôts de terre végétale



Vue de la « Campagne du Pommier »

# COUVERTURE VEGETALE

Les données à disposition concernant la végétation du canton (sans les cultures) sont relativement complètes et peuvent être comparées aux données anciennes, notamment celles de Weber (1958), Etter et Morier-Genoud (1963), Hainard et al. (1973) et Hainard-Curchod (1976).

La carte publiée par Werdenberg et Hainard (2000) est basée sur des relevés effectués entre 1981 et 1991. Ce document se réfère à l'inventaire des valeurs naturelles du canton de Genève (DIA-SPNP, 1992) qui comprend une carte décrivant les formations végétales de chaque commune, une carte de la modification de la végétation et une description des différentes formations auxquelles est attribué un degré d'intérêt.

Dans le but de prendre en compte les différentes fonctions de la forêt pour assurer une gestion globale et durable des peuplements boisés, un Plan directeur forestier a été établi à l'échelle du canton (DIAE, 2000). Ce plan regroupe les intentions de gestion pour la forêt genevoise pour les 20 ans à venir. Quatre fonctions particulières sont distinguées :

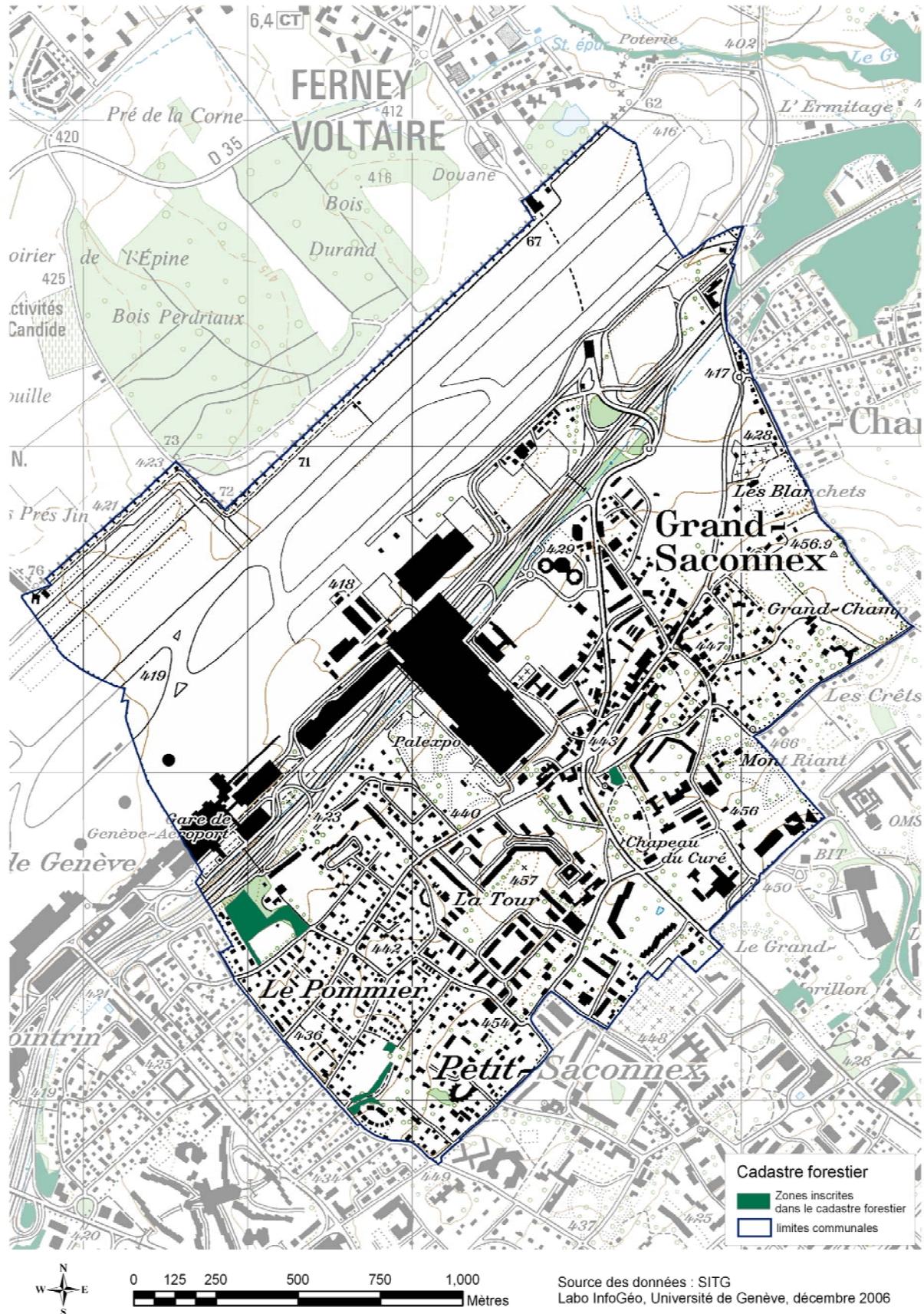
- une fonction de *conservation de la nature et des structures paysagères*, qui consacre les espaces pourvus en associations végétales particulières et qui remplissent des fonctions de conservation de refuges pour la petite et la grande faune ;
- une fonction de *stabilisation de terrain et de protection physique*, qui est attribuée aux forêts bordant les cours d'eau, afin d'assurer le maintien de leurs rives et des pentes instables les surplombant ;
- une fonction d'*accueil du public*, qui constitue un aspect très important de la plupart des boisés, en raison de la proximité des agglomérations ;
- certaines surfaces, enfin, doivent être soumises à une *gestion particulière*.

Certains espaces boisés ne sont pas appelés à remplir de façon plus prononcée les fonctions particulières décrites ci-dessus aux dépens d'une autre. Pour ces espaces, les fonctions écologiques, sociales et économiques s'appliquent et cohabitent sans que l'une d'entre elles ne soit prépondérante. Ces zones ont été dénommées *espace forestier*.

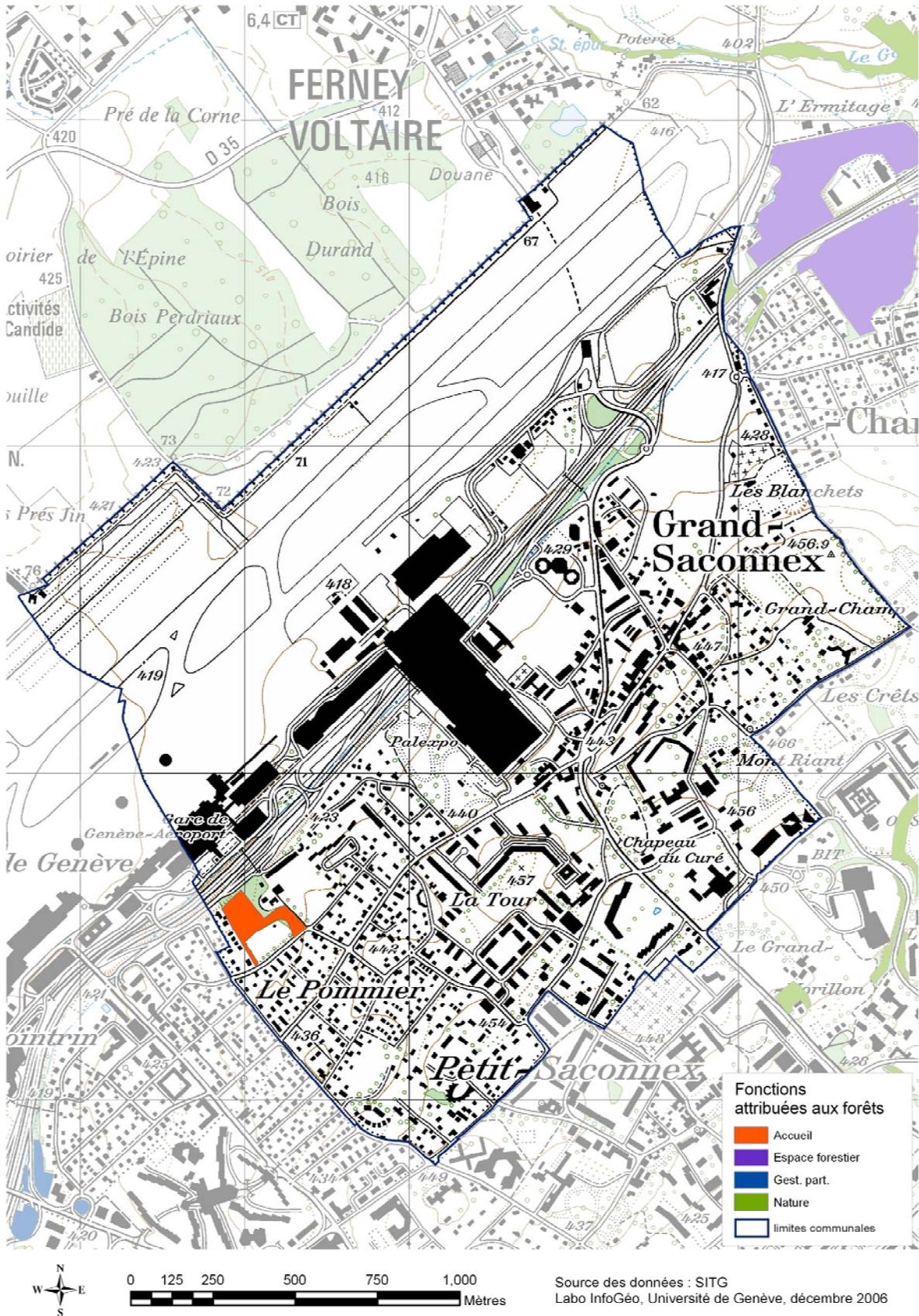
Le cadastre forestier de la commune du Grand-Saconnex montre la pauvreté de la commune en massifs boisés (voir figure 6.2). La couverture forestière se limite ainsi au petit bois du Jonc, à un cordon boisé dans le secteur du Marais et à un bosquet dans le parc du Château Pictet. Les arbres isolés apparaissent également dans la figure 6.2. La figure 6.3 présente quant à elle les fonctions attribuées au Bois du Jonc, unique forêt de la commune.

Les talus en bordure de l'autoroute, la zone agricole du nord-est de la commune et les différents parcs constituent l'essentiel de la couverture végétale de la commune du Grand-Saconnex.

La zone agricole, constituée de champs cultivés, prairies extensives et vergers à haute tige, mais aussi du cimetière, de jardins familiaux et de complexes sportifs, sert de transition entre



**Figure 6.2 :** Cadastre forestier de la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG – Labo InfoGéo, Université de Genève, octobre 2005) Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie (BA013763)



**Figure 6.3 : Fonctions attribuées aux forêts de la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG)**

la zone urbanisée et la campagne. C'est en effet là que la commune présente une connexion qui rejoint la pénétrante de verdure lac-Jura telle que définie par le Plan directeur cantonal. Pour une liaison biologique effective avec les zones rurales du nord et de l'est, il faut maintenir et renforcer les éléments tels que lignées d'arbres, vergers, prairies naturelles et haies vives. Cette région de la commune présente en outre une forte valeur paysagère et patrimoniale (alignement d'arbres notamment).

Les parcs constituent un réseau d'espaces verts qui, s'ils venaient à bénéficier d'aménagements permettant une meilleure connexion entre eux et d'une mise en réseau avec les milieux naturels ou proches de nature des communes voisines, présenteraient des potentialités intéressantes en termes de conservation de la nature, de valeur paysagère et de qualité récréative.

La zone villas présente quant à elle une arborisation assez intéressante et les routes des alignements d'arbres, chênes notamment, de valeurs paysagère et patrimoniale notables.

Les parcs et jardins existants du Grand-Saconnex constituent un atout pour la qualité de vie des habitants et contribuent à conserver les richesses biologiques indéniables de la commune présentées plus loin.

Leur extension prévue et des mesures visant à exploiter leur capacité de support naturel pour la flore et la faune sauvages contribueraient à lutter contre la perte de diversité biologique dont le canton souffre en raison du développement régional galloping.

Repenser les espaces verts à la lumière des propositions faites par l'Office fédéral de l'environnement et des exemples de réussite de cohabitation harmonieuse entre la nature et la ville, à Zürich notamment, est un défi que le Grand-Saconnex à les moyens de relever.

Les sites semi-naturels du Grand-Saconnex présentant des conditions de vie et des biotopes susceptibles d'héberger la flore et la faune indigènes sont présentés dans le tableau 6.2.

**Tableau 6.2: Sites semi-naturels remarquables ou potentiellement susceptibles de constituer des biotopes de valeur**

SITE	CARACTERISTIQUES	FLORE / FAUNE
Campagne du Jonc	Bois de faible valeur, alignement de chênes	Corbeau freux
Le Marais	Prairie extensive, beaux arbres, zone humide, valeur paysagère	Plantes des marais, batraciens, oiseaux, renards
Parc du Château Pictet	Vieux arbres (chênes)	Petits mammifères dont des chauves-souris, oiseaux divers
Domaine de Mont Riant	Beaux arbres	Petite faune
Secteur de Blanchets	Prairies extensives, vergers haute tige, alignements d'arbres, valeur paysagère	
Campagne des Délices	arbres	
Parc Sarasin	Beaux arbres, haies vives, étang	Une plante au bord de l'extinction, la gagée velue; triton alpestre
Aéroport	Prairies extensives	Flore des prairies maigres (orchidées), oiseaux (89 espèces!), insectes, petits mammifères
Talus de routes		Flore riche en espèces rares (orchidées)

Pour renforcer la valeur de ces sites en termes de protection de la nature, de diversité biologique et d'attrait paysager, il serait souhaitable d'en entreprendre la "renaturation", par exemple en remplaçant une partie des pelouses des parcs et espaces verts par des prairies avec entretien extensif (sans engrais ni pesticides, fauches tardives), en plantant des haies vives d'espèces indigènes, en renouvelant les arbres, en valorisant la zone humide du Marais, en revitalisant l'étang des Préjins et son environnement immédiat, etc.

L'étang des Préjins mérite une attention particulière dans la mesure où ses potentialités en termes de diversité biologique sont importantes pour la flore et la faune qui sont inféodées à ce type de biotope. L'étude de prédiction du potentiel de diversité biologique des étangs du canton de Genève (LEBA – DIAE, 2001) le place selon ce point de vue au 27<sup>e</sup> rang sur les 132 étangs genevois étudiés.

La sauvegarde et la valorisation des richesses naturelles de la commune ne peut se faire sans une prise de conscience des habitants de l'intérêt des enjeux liés à la conservation de la nature et du paysage et leur adhésion aux entreprises que la commune entendrait consentir dans ce sens.

Cette sensibilisation peut prendre plusieurs formes qui va des publications (brochure ou guide de l'environnement communal) aux sentiers didactiques en passant par l'implication des enfants dans l'entretien de biotopes ou l'encouragement des propriétaires de villas à cultiver des espèces indigènes, éviter les plantes envahissantes, planter des haies vives et de la prairie en lieu et place des thuyas et du gazon.



L'étang des Préjins

## COMPOSITION FLORISTIQUE

Malgré ses petites dimensions et la pression humaine relativement forte qu'il subit, le territoire du canton de Genève recèle une flore très riche. Sa situation géographique particulière lui permet en effet d'héberger, à part les espèces végétales propres au climat local (Europe centrale), des éléments d'origines diverses, méditerranéenne, atlantique et steppique (Theurillat *et al.*, 1995b). Notons que cette diversité locale a été enrichie par des plantes néophytes (plantes exotiques introduites après 1500 ap. J.-C.) qui ont été plus ou moins volontairement importées et qui se sont naturalisées. Néanmoins, certaines d'entre elles peuvent devenir envahissantes, donc indésirables.

Une menace importante pèse sur cette diversité floristique élevée, puisque près de la moitié des espèces de plantes présentes dans le canton fait partie des espèces rares et menacées. Et cette menace pèse de plus en plus. En effet, il a été constaté que le pourcentage des plantes classées comme menacées et éteintes (disparues) s'est accru entre 1982 et 1995 (Theurillat *et al.*, 1995b). La flore du canton est soumise à deux types de pression :

- les pressions directes de l'homme sur la végétation (la destruction de la flore par la cueillette, le piétinement,...) ;
- les pressions indirectes, engendrées par les activités humaines (urbanisation, agriculture, etc.) qui détruisent des milieux essentiels à la survie de certaines espèces.

(Domaine de la protection de la Nature, DT-Genève)

Dans le livre vert édité en 1981 par le DIA, il était fait mention de la présence de 1700 espèces sur le canton. Plus récemment, les résultats de la cartographie floristique du canton de Genève indiquent la présence de 1214 espèces et sous-espèces de plantes vasculaires dans les limites du canton de Genève (Latour, 2002). La figure 6.4 montre la distribution de la richesse floristique par km<sup>2</sup> dans le canton de Genève établie par C. Latour. « *Les endroits les plus riches en espèces sont principalement les endroits où il y a une grande mosaïque de milieux (nombreux types de milieux représentés).* »

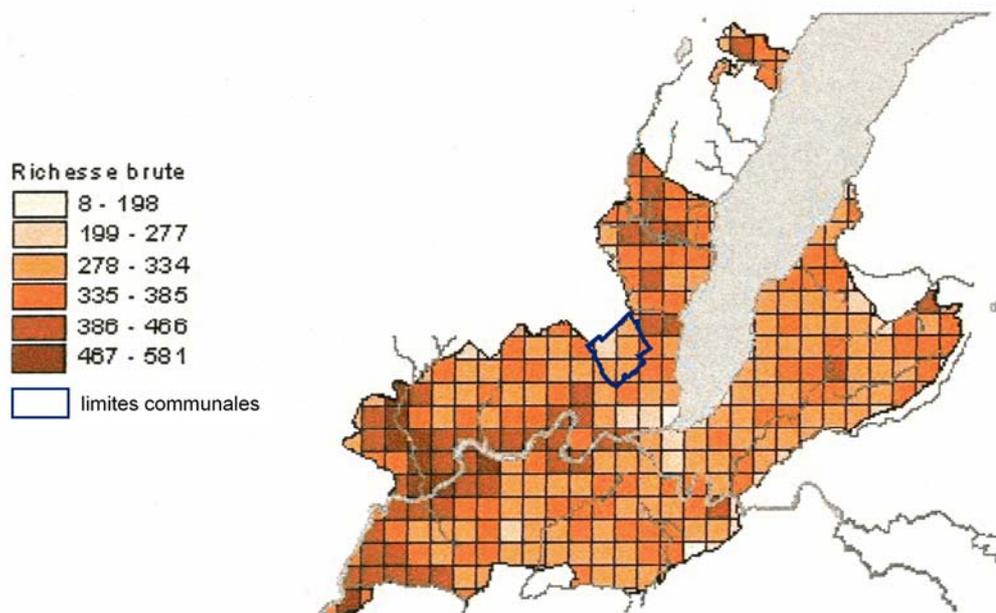


Figure 6.4 : Richesse floristique brute par maille kilométrique dans le canton de Genève (Source : SITG)

Actuellement, l'inventaire floristique du canton par mailles kilométriques est terminé mais non encore publié. Les résultats concernant spécifiquement Grand-Saconnex nous ont toutefois été gracieusement communiqués par C. Latour pour les besoins de cette étude.

L'inventaire de la flore des cinq mailles couvrant la plus grande partie du territoire communal a permis de recenser 523 espèces, chiffre que l'on peut qualifier de moyen par rapport à l'ensemble du canton. En fait, 43% de la flore genevoise a été recensée sur la commune avec une richesse floristique moyenne, de l'ordre de 320 espèces par carré kilométrique. Compte tenu du fort degré d'urbanisation de la commune et de sa pauvreté en biotopes naturels, de tels résultats sont plutôt bons. L'inventaire des plans d'eau genevois recensait il y a une quinzaine d'années *Nuphar lutea* (L.) Sm. (Nénufar jaune), *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla (Jonc-des-tonneliers) et *Typha angustifolia* L. (Massette à feuilles étroites) (LEBA – DIAE, 1992).

Le tableau 6.3 présente la composition floristique de la commune du Grand-Saconnex. Elle est accompagnée, pour chaque espèce, de données relatives à la fréquence des relevés dans les carrés où elle est présente, de la mention du groupe écologique auquel elle appartient, du degré de menace de disparition qui pèse sur elle, de l'attention à lui porter pour sa conservation, de son éventuelle tendance à être envahissante et de ce fait, indésirable et de la protection éventuelle dont elle fait l'objet.

Ces résultats sont commentés dans la tableau 6.3.

**Tableau 6.3 : Liste floristique de la commune du Grand-Saconnex (données de C. Latour, Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève, 2003)**

**No km<sup>2</sup>** : carrés kilométriques recouvrant le territoire de la commune à plus de 50 %

**SR** : Statut relevé. o: rare dans le carré; X: fréquent dans le carré ou rareté non précisée

**GR EC** : Groupe écologique : 1 = plantes forestières ; 2 = plantes de montagne ; 3 = plantes pionnières de basse altitude ; 4 = plantes aquatiques ; 5 = plantes de marais ; 6 = plantes de prairies maigres ou temporairement sèches ; 7 = mauvaises herbes ou plantes rudérales ; 8 = plantes de prairie grasse

**LR 02** : statut de menace dans la région ouest du Plateau suisse selon la liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse (Moser *et al.*, 2002) **RE** = taxon éteint régionalement resp. éteint en Suisse ; **CR** = au bord de l'extinction ; **EN** = en danger ; **VU** = vulnérable ; **NT** = potentiellement menacée ; LC = non menacée ; DD = données insuffisantes (Moser *et al.*, 2002)

**EP** : Espèce prioritaire : espèce devant être traitée prioritairement à l'avenir; 1 = priorité haute; 2 = priorité moyenne; 3 = priorité mineure

**LN WL** : Espèces envahissantes appartenant à la liste noire (LN) ou à la Watch list (WL)

**PCH** : taxon bénéficiant d'une protection au niveau suisse (selon l'OPN)

**PGE** : taxon bénéficiant d'une protection au niveau genevois (selon le règlement M 5 25.03)

NOM_LATIN RETENU	NOM FRANÇAIS	NO_KM2	SR	GR EC	LR 02	EP	LN WL	P CH	P GE
<i>Acer campestre</i> L.	Erable champêtre	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Acer platanoides</i> L.	Erable plane	64 83 84 106	X	1	LC				
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Erable sycomore	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W. T. Aiton	Acéras homme-pendu	106	X	6	VU				
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Achillea ptarmica</i> L.	Achillée ptarmique, Herbe-à-éternuer	64 83	X	7	NT				
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	Herbe musquée, Muscatelle	83 105	X	1	LC				
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Egopode podagraire, Herbe-aux-goutteux	64 84 105 106	X	1	LC				
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Ethuse ciguë, Petite ciguë	64 84 105 106	X	1	LC				
<i>Aethusa cynapium</i> L.	Aigremoine eupatoire	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Chiendent des chiens	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Agropyron caninum</i> (L.) P. Beauv.	Chiendent rampant	64 105	o	1	LC				
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	Agrostide capillaire	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Agrostide stolonifère, Fiorin	83 84 105	X	8	LC				
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Ailante, Faux vernis du Japon	64 83 84 105 106	X	5	LC				

6. La nature et le paysage

<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Bugle jaune, Bugle petit pin	106	X	3	NT		N		
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	Bugle de Genève	64	o	7	VU				
<i>Ajuga genevensis</i> L.	Bugle rampante	105	X	6	LC				P
<i>Ajuga reptans</i> L.	Flûteau lancéolé	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Alliaire officinale, Alliaire pétiolée	83	o	4	EN	1			
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	Ail caréné	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Allium carinatum</i> L. s.str.	Ail des endroits cultivés	64 83 84 106	X	6	VU				
<i>Allium oleraceum</i> L.	Ciboulette, Civette	64 105	X	7	LC				
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Ail des ours	106	X	5	NT				
<i>Allium ursinum</i> L.	Ail victorinale, Herbe-à-neuf-chemises	105 106	X	1	LC				
<i>Allium vineale</i> L.	Ail des vignes	64 83 84 105 106	X	7	NT				
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Aulne glutineux	64 83	X	1	LC				
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Aulne blanchâtre	64 105	X	1	LC				
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Vulpin genouillé	105	X	5	VU	3			
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Vulpin des champs, Vulpin fausse queue de souris	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Vulpin des prés	64	X	8	LC				
<i>Amaranthus blitum</i> L.	Amarante blite	84 105 106	X	7	LC				
<i>Amaranthus bouchonii</i> Thell.	Amarante de Bouchon	84 106	X	7	EN				
<i>Amaranthus cruentus</i> L.	Amarante sanglante	64 105	X	7	DD				
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Amarante couchée	84	X	7	DD				
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amarante réfléchie	84 105	X	7	LC				
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Ambrosie à feuilles d'armoise, Ambrosie élevée	83 106	X	7	VU		N		
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	Anacamptis en pyramide, Orchis pyramidal	64 83 84	X	6	VU	3			
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Mouron des champs	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Anagallis foemina</i> Mill.	Mouron femelle	64	X	7	VU				
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Anémone des bois, Sylvie	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	Anémone fausse renoncule	106	X	1	LC				
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Flouve odorante	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Cerfeuil des prés	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l.	Anthyllide vulnéraire	64 83	X	6	LC	(3)			
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	Apéra jouet-du-vent	64 84 105	X	7	LC				
<i>Aphanes arvensis</i> L.	Aphanès des champs	84 105 106	X	7	NT				
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	Arabidopsis de Thal, Fausse arabette	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	Arabette hérissée	106	X	6	LC				
<i>Arctium lappa</i> L.	Bardane commune	64 83 84	o	7	LC				
<i>Arctium minus</i> Bernh. s.str.	Bardane à petits capitules	83 84 105 106	X	7	NT				
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.	Sabline grêle	83	X	7	EN	3			
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Sabline à feuilles de serpolet	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. & C. Presl	Fromental élevé	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Absinthe	84	X	7	VU		N	P	
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	Armoise des frères Verlot	64 84 105 106	X	7	LC				P
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise vulgaire	64 83 84 105 106	X	7	LC				P
<i>Arum maculatum</i> L.	Arum tacheté, Gouet	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	Asplénium rue-de-muraille	84 106	X	3	LC				
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Capillaire rouge	84 106	X	3	LC				
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Astragale à feuilles de réglisse	105	X	1	LC				
<i>Atriplex patula</i> L.	Arroche étalée	64 84 105 106	X	7	LC				
<i>Avena fatua</i> L.	Folle-avoine	64	X	7	NT				
<i>Ballota nigra</i> subsp. foetida (Vis.) Hayek	Balotte fétide	64 84	X	7	EN				
<i>Barbarea intermedia</i> Boreau	Barbarée intermédiaire	83	X	7	LC				
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	Barbarée vulgaire, Herbe-de-Sainte-Barbe	64 84	X	7	LC				
<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette vivace	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau blanc, Bouleau pendent	64 84 105 106	X	1	LC				
<i>Bidens tripartita</i> L. s.str.	Bident tripartit	83	o	7	VU				
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Brachypode penné	64 105 106	X	6	LC				
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	Brachypode des forêts	64 84 105 106	X	1	LC				
<i>Briza media</i> L.	Amourette, Brize intermédiaire	64 83 106	X	6	LC				
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Brome	84	X	8					
<i>Bromus erectus</i> Huds. s.str.	Brome dressé	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome fausse orge, Brome mou	64 83 105 106	X	8	LC				
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Brome sans arêtes	64 84	X	7	LC				
<i>Bromus racemosus</i> subsp. commutatus (Schrad.) Syme	Brome confondu	64 83 84 105	X	7	EN				
<i>Bromus ramosus</i> Huds.	Brome rameux	64	o	1	VU				
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Bryone dioïque	64 84 105 106	X	1	LC				
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Buddléa de David	64 83 84 105 106	o	3	LC		N		
<i>Bunias orientalis</i> L.	Bunias d'Orient	83 84	o	7	NT		W		
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buis	64 105	X	1	NT				
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Liseron des haies	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Campanula patula</i> L. s.str.	Campanule étalée	64 105	o	6	NT				

Campanula rapunculoides L.	Campanule fausse raiponce	84	X	3	LC				P
Campanula rapunculus L.	Campanule raiponce	64 83 84 105 106	X	6	LC				P
Campanula rotundifolia L.	Campanule à feuilles rondes	106	X	6	LC				
Campanula trachelium L.	Campanule gantelée	64	d	1	LC				
Cannabis sativa L.	Chanvre cultivé	64 105	o	7	NT				
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	Capselle bourse-à-pasteur	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Cardamine hirsuta L.	Cardamine à tiges nombreuses	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Cardamine impatiens L.	Cardamine impatiente	64 105	X	1	LC				
Cardamine pratensis L.	Cardamine des prés, Cressonnette	64 84 105 106	X	8	LC				
Cardaria draba (L.) Desv.	Passerage drave	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Carex acutiformis Ehrh.	Laiche fausse laiche aiguë	64 83	X	5	LC				
Carex caryophyllea Latourr.	Laiche du printemps	64 84 105 106	X	6	LC				
Carex divulsa Stokes	Laiche à épis séparés	84 106	X	1	NT				
Carex flacca Schreb.	Laiche flasque, Laiche glauque	64 83 105 106	X	5	LC				
Carex hirta L.	Laiche hérissée	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Carex hostiana DC.	Laiche de Host	83	X	5	LC				
Carex leporina L.	Laiche patte-de-lièvre	84	X	5	LC				
Carex montana L.	Laiche des montagnes	83	X	1	LC				
Carex otrubae Podp.	Laiche d'Otruba	64	X	5	VU	2			
Carex pallescens L.	Laiche pâle	64 83	X	8	LC				
Carex spicata Huds.	Laiche en épi	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Carex sylvatica Huds.	Laiche des forêts	105 106	X	1	LC				
Carex tomentosa L.	Laiche à utricules tomenteux	64 83 105	X	1	NT				
Carpinus betulus L.	Charme, Charmille	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Catapodium rigidum (L.) C. E. Hubb.	Catapodium raide	64 84	X	7	EN				
Centaurea jacea L. s.str.	Centaurée jacée	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Centaurea jacea subsp. angustifolia Gremli	Centaurée à feuilles étroites	64 83 84	X	6	NT				
Centaurea scabiosa L. s.str.	Centaurée scabieuse	84	X	6	LC				
Centaureum erythraea Rafn	Petite-centaurée rouge	83	X	5	VU				
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce	Céphalanthère blanchâtre, Céphalanthère de Damas	64 106	o	1	LC				
Cerastium brachypetalum Pers. s.str.	Céraiste à pétales courts	64 84	X	6	VU				
Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet	Céraiste vulgaire	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Cerastium glomeratum Thuill.	Céraiste aggloméré	64 83 84 106	X	7	LC				
Cerastium semidecandrum L.	Céraiste à cinq étamines	64	X	6	EN				
Ceratophyllum demersum L.	Cornifle immergé	83	X	4	VU				
Chaenorrhinum minus (L.) Lange	Petit chaenorrhinum	64 84 105 106	X	7	LC				
Chaerophyllum temulum L.	Chérophylle enivrant, Chérophylle puant	64 83 84 105 106	o	1	NT				
Chelidonium majus L.	Eclaire, Grande chéloïdine	84 105 106	X	7	LC				
Chenopodium album L.	Chénopode blanc	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Chenopodium hybridum L.	Chénopode hybride	83 84	o	7	VU				
Chenopodium polyspermum L.	Chénopode polysperme	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Cichorium intybus L.	Endive, Chicorée, Witloof	64 84 105 106	X	7	LC				
Circaea lutetiana L.	Circée de Paris, Herbe-des-sorciers	105 106	X	7	LC				
Cirsium acaule Scop.	Cirse sans tige	106	X	2	VU				P
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	Cirse vulgaire	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Clematis vitalba L.	Clématite blanche, Clématite des haies	64 84 105 106	X	1	LC				
Clinopodium vulgare L.	Sarriette vulgaire	64 83 84 105 106	X	6	LC				
Convolvulus arvensis L.	Liseron des champs	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Conyza canadensis (L.) Cronquist	Conyze du Canada	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Cornus mas L.	Cornouiller mâle	83	X	1	LC				
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Coronopus didymus (L.) Sm.	Coronope didyme	83 84 105 106	X	7	VU	3			
Corydalis cava (L.) Schweigg. & Körte	Corydale à tubercule creux	84 105 106	X	1	LC				
Corydalis lutea (L.) DC.	Corydale jaune	84 106	X	3	LC				
Corylus avellana L.	Coudrier, Noisetier	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	Aubépine épineuse, Aubépine lisse, Epine blanche	64 84 106	X	1	LC				
Crataegus monogyna aggr.	Aubépine à un style, Epine blanche	64 84 105 106	X	1	LC				
Crepis biennis L.	Chicorée jaune, Crépide bisannuelle	64 84 106	X	8	LC				
Crepis capillaris Wallr.	Crépide capillaire	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Crepis foetida L.	Crépide fétide	84	d	7	CR	3			
Crepis setosa Haller f.	Crépide hérissée	64 83 84 105 106	X	7	EN	3			
Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell.	Crépide à feuilles de pissenlit	64 83	X	8	LC				
Cucubalus baccifer L.	Cucubale à baies	84	X	1	EN	3			
Cyclamen purpurascens Mill.	Cyclamen d'Europe, Cyclamen pourpre	106	X	1	EN				
Cymbalaria muralis P. Gaertn. & al.	Cymbalaire des murs, Ruine-de-Rome	84 106	X	3	LC				
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Chiendent	64 83 84 105 106	X	7	NT				
Cynosurus cristatus L.	Crételle à crête, Crételle des prés	64 84 106	X	8	LC				
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Datura stramonium L.	Stramoine commune	64 84	o	7	VU				

6. La nature et le paysage

Daucus carota L.	Carotte, Daucus carotte	64 83 84 105 106	X	6	LC				
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.	Canche gazonnante	64	o	5	LC				
Dianthus armeria L.	Oeillet arméria	64 83 84 105 106	o	7	NT				P
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	Digitaire sanguine	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Diplotaxis muralis (L.) DC.	Diplotaxis des murailles	105	X	7	VU				
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.	Diplotaxis à feuilles ténues	105	X	7	VU				
Dipsacus fullonum L.	Cardère sauvage	64 83 84 105	X	7	NT				
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Fougère mâle	84 105 106	X	1	LC				
Duchesnea indica (Andrews) Focke	Fraisier des Indes	105	o	1	NT				
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv.	Echinochloa pied-de-coq	64 83 84 105	X	7	LC				
Echium vulgare L.	Vipérine vulgaire	64 83 84 105	X	6	LC				
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.	Héléocharis des marais	105	X	5	LC				
Epilobium angustifolium L.	Epilobe à feuilles étroites	106	X	3	LC				
Epilobium collinum C. C. Gmel.	Epilobe des coteaux	106	X	7	VU				
Epilobium hirsutum L.	Epilobe hérissé	64 83 84 105 106	o	5	LC				
Epilobium montanum L.	Epilobe des montagnes	84 105 106	X	7	LC				
Epilobium obscurum Schreb.	Epilobe foncé	106	X	7	NT				
Epilobium parviflorum Schreb.	Epilobe à petites fleurs	64 83 84 106	X	5	LC				
Epilobium roseum Schreb.	Epilobe rosé	106	X	7	LC				
Epilobium tetragonum L. s.str	Epilobe à quatre angles	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Equisetum arvense L.	Prêle des champs	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Equisetum hyemale L.	Prêle d'hiver	83	o	1	LC				
Equisetum palustre L.	Prêle des marais	105	X	5	LC				
Equisetum telmateia Ehrh.	Prêle géante	83 105	X	1	LC				
Eragrostis minor Host	Petite éragrostide	64 105 106	X	7	LC				
Erigeron acer L. s.str.	Vergerette âcre	64 84 106	X	3	LC				
Erigeron annuus (L.) Pers. s.str.	Vergerette annuelle	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.	Erodium à feuilles de ciguë	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Erophila praecox (Steven) DC.	Drave précoce	64	X	3	LC				
Erophila verna (L.) Chevall.	Drave du printemps	64 84 105 106	X	7	LC	3			
Erysimum cheiri (L.) Crantz	Giroflée, Violier	106	X	7	VU				
Euonymus europaeus L.	Bois-carré, Bonnet-de-prêtre, Fusain d'Europe	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Euphorbia cyparissias L.	Euphorbe faux cyprès	64 84 106	X	6	LC				
Euphorbia dulcis L.	Euphorbe douce	64 84 106	X	1	LC				
Euphorbia exigua L.	Euphorbe fluette	64 105 106	X	7	LC				
Euphorbia helioscopia L.	Euphorbe réveille-matin	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Euphorbia humifusa Willd.	Euphorbe couchée	84 106	X	7	VU				
Euphorbia lathyris L.	Euphorbe épurge	84	X	7	NT				
Euphorbia maculata L.	Euphorbe maculée	84 106	X	7	LC				
Euphorbia peplus L.	Euphorbe péplus, Omblette	83 84 105 106	X	7	LC				
Euphorbia platyphyllos L.	Euphorbe à larges feuilles	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Euphorbia stricta L.	Euphorbe raide	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Euphorbia virgata Waldst. & Kit.	Euphorbe effilée	64	X	7	EN				
Fagus sylvatica L.	Fayard, Hêtre	64 84 105 106	o	1	LC				
Fallopia convolvulus (L.) Á. Löve	Vrillée faux liseron, Vrillée sauvage	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Fallopia dumetorum (L.) Holub	Grande vrillée, Vrillée des buissons	105	X	1	VU				
Festuca arundinacea Schreb. s.str.	Fétuque faux roseau	64 83 84 105 106	X	5	LC				
Festuca heterophylla Lam.	Fétuque à feuilles de deux sortes	64	X	1	NT				
Festuca ovina aggr.	Fétuque ovine	105 106	X	6	0				
Festuca pratensis Huds. s.str.	Fétuque des prés	64 84 105 106	X	8	LC				
Festuca rubra aggr.	Fétuque rouge	64 83 84 105 106	X	8	0				
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	Filipendule ulmaire, Reine-des-prés	105	X	5	LC				
Fragaria moschata Duchesne	Fraisier musqué	105	X	1	EN	3			
Fragaria vesca L.	Fraisier des bois	64 84 105 106	X	1	LC				
Frangula alnus Mill.	Bourdaïne	64 105	X	1	LC				
Fraxinus excelsior L.	Frêne commun	64 84 105 106	o	1	LC				
Fumaria officinalis L. s.str.	Fumeterre officinale	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Gagea lutea (L.) Ker Gawl.	Gagée jaune	84 106	X	7	EN				
Gagea villosa (M. Bieb.) Sweet	Gagée velue	84 106	X	7	CR	2			
Galeopsis angustifolia Hoffm.	Galéopsis à feuilles étroites	64 84 106	X	3	VU				
Galeopsis tetrahit L.	Galéopsis tétrahit, Ortie royale	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Galinsoga ciliata (Raf.) S. F. Blake	Galinsoga cilié	84 105 106	X	7	LC				
Galium album Mill.	Gaillet blanc, Gaillet commun	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Galium aparine L.	Gaillet gratteron	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Galium boreale L.	Gaillet boréal	64	X	6	EN				
Galium odoratum (L.) Scop.	Gaillet odorant	105	X	1	LC				
Galium verum L. s.str.	Gaillet jaune	64 83 84 105 106	X	6	LC				
Galium verum subsp. wirtgenii (F. W. Schultz) Oborny	Gaillet de Wirtgen	64	X	6	EN				
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.	Gaudinie fragile	64	X	6	CR	2			
Genista tinctoria L.	Genêt des teinturiers	83	X	6	NT				P

Geranium columbinum L.	Géranium colombin	64 84 105 106	o	7	LC				
Geranium dissectum L.	Géranium découpé	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Geranium molle L.	Géranium mou	64 83 84 106	X	7	NT				
Geranium nodosum L.	Géranium noueux	106	X	1	EN				
Geranium pusillum L.	Géranium fluet	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Geranium pyrenaicum Burm. f.	Géranium des Pyrénées	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Geranium robertianum L. s.str.	Géranium herbe-à-Robert	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Geranium rotundifolium L.	Géranium à feuilles rondes	84 105 106	X	7	VU				
Geum urbanum L.	Benoîte commune	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Glechoma hederacea L. s.str.	Glécome faux lierre, Lierre terrestre	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.	Gymnadénie moucheron, Orchis moucheron	84	o	5	NT				
Hedera helix L.	Lierre	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Helictotrichon pubescens (Huds.) Pilg.	Avoine pubescente	64 83 106	X	8	LC				
Hepatica nobilis Schreb.	Hépatique à trois lobes	106	X	1	NT				P
Heracleum sphondylium L. s.str.	Berce des prés, Patte-d'ours	105 106	X	8	LC				
Hieracium murorum aggr.	Epervière des murs	84 106	X	1	LC				
Hieracium pilosella L.	Epervière piloselle	64 83 84 105 106	X	6	LC				
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng.	Himantoglosse ou Orchis à odeur de bouc	64 105	o	6	EN	3			
Hippophaë rhamnoides L.	Argousier	64 83	o	3	NT				
Holcus lanatus L.	Houque laineuse	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Holcus mollis L.	Houque molle	84 105	X	7	LC				
Holcus mollis L.	Houque molle	105	X	7	LC				
Hordeum murinum L. s.str.	Orge des rats	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Humulus lupulus L.	Houblon grim pant	105	X	1	LC				
Hypericum hirsutum L.	Millepertuis à odeur de bouc	64	X	1	LC				
Hypericum perforatum L. s.str.	Herbe-à-mille-trous, Millepertuis perforé	64 83 84 105	X	6	LC				
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Ilex aquifolium L.	Houx	83 105 106	X	1	LC				
Impatiens parviflora DC.	Impatiente à petites fleurs	105	X	1	LC				
Inula conyza DC.	Inule conyze, Oeil-de-cheval	106	X	6	NT				
Inula salicina L.	Inule à feuilles de saule	83	X	5	NT				
Iris pseudacorus L.	Iris faux acore	83 105	o	5	LC			P	P
Juglans regia L.	Noyer royal	64 83 84 105 106	o	1	LC				
Juncus articulatus L.	Jonc articulé	64 83 105	X	5	LC				
Juncus conglomeratus L.	Jonc aggloméré	105	X	5	LC				
Juncus effusus L.	Jonc épars	64 84 105 106	X	5	LC				
Juncus inflexus L.	Jonc courbé, Jonc des jardiniers	105	X	5	LC				
Kickxia elatine (L.) Dumort.	Kickxia élatine	64 105	X	7	VU	3			
Kickxia spuria (L.) Dumort.	Kickxia bâtarde	64 84 106	X	7	VU				
Knautia arvensis (L.) Coult.	Knautie des champs	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Laburnum anagyroides Medik.	Aubours faux anagyris, Faux ébénier	64	o	1	EN				
Lactuca perennis L.	Laitue vivace	84	X	6	RE				
Lactuca serriola L.	Laitue scariote, Laitue serriole	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Lamium amplexicaule L.	Lamier à feuilles embrassantes	106	X	7	NT				
Lamium hybridum Vill.	Lamier hybride	64 84	X	7	EN				
Lamium maculatum L.	Lamier tacheté, Ortie morte	84 105 106	X	7	LC				
Lamium purpureum L.	Lamier rouge, Ortie rouge	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Lapsana communis L. s.l.	Lapsane commune	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Larix decidua Mill.	Mélèze	83	o	2	LC				
Lathyrus hirsutus L.	Gesse hérissée	64	o	7	CR	2			
Lathyrus latifolius L.	Gesse à larges feuilles	84 105 106	X	3	LC				
Lathyrus pratensis L.	Gesse des prés	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Lathyrus tuberosus L.	Gesse tubéreuse	83	X	7	EN	3			
Lemna minor L.	Petite lentille d'eau	83	X	4	LC				
Leontodon autumnalis L.	Liondent d'automne	84 106	X	8	LC				
Leontodon hispidus L. s.str.	Liondent hispide	64 105 106	X	8	LC				
Lepidium campestre (L.) R. Br.	Passerage des champs	64 83 84	X	7	LC				
Lepidium virginicum L.	Passerage de Virginie	83 84 106	X	7	LC				
Leucanthemum vulgare aggr.	Leucanthème vulgaire, Marguerite	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Ligustrum vulgare L.	Troène vulgaire	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Lilium martagon L.	Lis martagon	106	X	1	VU			P	P
Linaria vulgaris Mill.	Linaire vulgaire	64 83 84 105 106	X	7	LC				
Linum catharticum L.	Lin purgatif	64 83 84	X	5	LC				
Listera ovata (L.) R. Br.	Grande listère, Listère ovale	64	o	5	LC				
Lolium multiflorum Lam.	Ivraie à fleurs nombreuses, Ray-grass d'Italie	64 105	X	8	LC				
Lolium perenne L.	Ivraie vivace, Ray-grass anglais	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Lolium rigidum Gaudin	Ivraie raide	106	X	7	CR	3			
Lonicera periclymenum L.	Chèvrefeuille des bois, Chèvrefeuille périclymène	84	X	1	NT				
Lonicera xylosteum L.	Camérisier, Chèvrefeuille des haies	64 83 84 105 106	X	1	LC				
Lotus corniculatus L.	Lotier commun, Lotier corniculé	64 83 84 105 106	X	8	LC				
Lunaria annua L.	Lunaire annuelle, Monnaie-du-pape	105	o	7	NT				

6. La nature et le paysage

<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Luzule des champs	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Herbe-aux-écus, Lysimaque nummulaire	64 106	o	1	LC				
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Lysimaque vulgaire	64 105	X	5	LC				
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythrum salicaire	64 83 105	X	5	LC				
<i>Malva alcea</i> L.	Mauve alcée	83 84 105	X	7	NT				
<i>Malva moschata</i> L.	Mauve musquée	64 83 105	X	7	LC				
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Mauve commune, Mauve négligée, Petite mauve	64 84 106	o	7	LC				
<i>Malva sylvestris</i> L.	Grande mauve, Mauve sauvage	64 83 84 105	o	7	LC				
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Matricaire fausse camomille, Matricaire sans ligules	105	X	7	LC				
<i>Matricaria recutita</i> L.	Camomille vraie, Matricaire tronquée	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline, Minette	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Medicago sativa</i> L.	Luzerne cultivée	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Melica uniflora</i> Retz.	Mélique uniflore	106	X	1	LC				
<i>Melilotus albus</i> Medik.	Mélicot blanc	64 83 84 106	X	7	LC				
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Mélicot officinal	64 106	X	7	LC				
<i>Melissa officinalis</i> L.	Mélisse officinale	64 105	X	7	DD				
<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique	83	X	5	LC				
<i>Mentha arvensis</i> L.	Menthe des champs	64	X	7	LC				
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Menthe à longues feuilles	84	X	5	LC				
<i>Mentha spicata</i> L.	Menthe en grappe	83 105	o	7	EN				
<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle	64 83 84 105 106	X	7	NT				
<i>Milium effusum</i> L.	Millet étalé	106	X	1	LC				
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.	Minuartie hybride	64 83	X	7	EN	3			
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	Misopatès orontium, Muffier des champs	64	o	7	EN	3			
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	Moehringie à trois nervures	84 106	X	1	LC				
<i>Muscari racemosum</i> (L.) Mill.	Muscari à fleurs en grappe	84 106	X	7	NT				P
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	Laitue-des-murs, Mycélis des murs	105 106	X	1	LC				
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	Myosotis des champs	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	Myosotis rameux	64 84	X	7	VU				
<i>Nymphaea alba</i> L.	Nymphéa blanc	83	o	4	NT				P
<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i> Corb.	Odontites tardif	84	X	7	VU	3			
<i>Oenothera biennis</i> L.	Onagre bisannuelle	84 106	X	7	LC				
<i>Oenothera glazioviana</i> Micheli	Onagre de Glaziou	64 105	o	7	LC				
<i>Onobrychis vicifolia</i> Scop.	Espartette à feuilles de vesce	64 83 84 106	X	6	LC				
<i>Ononis repens</i> L.	Bugrane rampante	64	o	6	LC				
<i>Ononis spinosa</i> L. s.str.	Bugrane épineuse	64 83 84 106	X	6	LC				
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	Langue-de-serpent, Ophioglosse vulgaire	83	X	5	EN	2			P
<i>Ophrys apifera</i> Huds. s.str.	Ophrys abeille	64 83 106	X	6	EN	3			
<i>Orchis simia</i> Lam.	Orchis singe	105	o	6	VU	2			
<i>Origanum vulgare</i> L.	Marjolaine sauvage, Origan vulgaire	64 105 106	X	6	LC				
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L. s.str.	Aspergette, Ornithogale des Pyrénées	106	X	7	EN	3			
<i>Orobanche hederæ</i> Duby	Orobanche du lierre	105 106	X	1	NT				
<i>Oxalis acetosella</i> L.	Oxalis petite oseille, Surelle	106	X	1	LC				
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalis corniculé	84 105 106	X	7	LC				
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	Oxalis des fontaines	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Panicum capillare</i> L.	Panic capillaire	64 84	X	7	LC				
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	Panic dichotome	106	X	7	LC				
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Parietaria officinalis</i> L.	Pariétaire officinale	106	X	7	VU	3			
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Vigne vierge	64 83 84 105	X	3	DD				
<i>Pastinaca sativa</i> L. s.str.	Panais cultivé	64 83 84 106	X	8	LC				
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball & Heywood	Petrorhagie prolifère	84	X	6	NT				
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	Phacélie à feuilles de tanaisie	84	X	7	LC				
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Alpiste roseau	83	X	5	LC				
<i>Phleum bertolonii</i> DC.	Fléole de Bertoloni	64 83 84	X	8	LC				
<i>Phleum pratense</i> L.	Fléole des prés	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Canne à balais, Roseau commun	83 84	X	4	LC				
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Epicéa, Sapin rouge	83 105	X	1	LC				
<i>Picris echioides</i> L.	Picride fausse vipérine	106	X	7	EN	3			
<i>Picris hieracioides</i> L. s.str.	Picride fausse épervière	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Boucage saxifrage	84 106	X	6	LC				
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre	64 83 105	X	1	LC				
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Plantago major</i> L. s.str.	Grand plantain	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> (Gillib.) Lange	Plantain intermédiaire	64 83	X	7	LC				
<i>Plantago media</i> L.	Plantain moyen	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	Platanthère à deux feuilles ou à fleurs blanches	64	X	5	NT				
<i>Poa annua</i> L.	Paturin annuel	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Poa bulbosa</i> L.	Paturin bulbeux	64 83 106	X	7	NT				
<i>Poa compressa</i> L.	Paturin comprimé	64 84 105	X	7	LC				

<i>Poa nemoralis</i> L.	Paturin des bois	84 105 106	X	1	LC				
<i>Poa pratensis</i> L.	Paturin des prés	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Poa trivialis</i> L. s.str.	Paturin commun	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Polygala vulgaris</i> L. s.str.	<b>Polygale vulgaire</b>	64 83	X	6	NT				
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Polygonate multiflore	106	X	1	LC				
<i>Polygonum amphibium</i> L.	<b>Renouée amphibie</b>	64 83 84	X	5	VU				
<i>Polygonum aviculare</i> aggr.	Renouée des oiseaux, Traînage	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. s.str.	Renouée à feuilles de patience	83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Pied-rouge, Renouée persicaire	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Populus alba</i> L.	Peuplier blanc	64 105 106	o	1	LC				
<i>Populus nigra</i> L. s.str.	Peuplier noir	64 84 105 106	o	1	LC				
<i>Portulaca oleracea</i> L. s.str.	Pourpier potager	84 105 106	X	7	LC				
<i>Potamogeton natans</i> L.	Potamot nageant	83	X	4	LC				
<i>Potentilla argentea</i> L.	<b>Potentille argentée</b>	105	X	6	VU				
<i>Potentilla neumanniana</i> Rchb.	Potentille de Neumann, de Tabernaemontanus, du printemps	84 106	X	6	LC				
<i>Potentilla recta</i> L.	Potentille droite	64 105 106	X	7	NT				
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante, Quintefeuille	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Primula acaulis</i> (L.) L.	Primevère sans tige, Primevère vulgaire	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Primula veris</i> L. s.str.	Primevère du printemps, Primevère officinale	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	<b>Brunelle à grandes fleurs</b>	105	X	1	NT				P
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle vulgaire	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Prunus avium</i> L.	Bigarreaudier, Cerisier, Merisier	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Prunus spinosa</i> L.	Épine noire, Prunellier	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique	64	X	5	LC				
<i>Pulmonaria montana</i> Lej. s.str.	<b>Pulmonaire des montagnes</b>	106	X	1	VU				
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	Chêne sessile	84 106	X	1	LC				
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i> (Jord.) Syme	Bouton-d'or, Renoncule de Fries	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	<b>Renoncule des champs</b>	64	o	7	EN	3			P
<i>Ranunculus auricomus</i> aggr.	Renoncule tête-d'or	105 106	X	1	LC				
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Renoncule bulbeuse	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Renoncule ficaire	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Radis ravenelle	64 83 106	X	7	LC				
<i>Rapistrum perenne</i> (L.) All.	<b>Rapistre vivace</b>	84	o	7	VU				
<i>Reseda lutea</i> L.	Réséda jaune	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Reseda luteola</i> L.	<b>Gaude, Réséda des teinturiers, Réséda jaunâtre</b>	64 84	X	7	EN	3			P
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Reynoutria du Japon	64 83 105 106	X	7	LC		N		
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Nerprun purgatif	o	1	LC				
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	Rhinanthe velu	64 83 106	X	5	LC				
<i>Ribes rubrum</i> L.	Groseillier à grappes, Groseillier rouge, Raisin-de-mars	105	X	1	LC				
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia	64 83 84 105 106	X	1	LC		N		
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Cresson des forêts, Cresson sauvage	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Rosa arvensis</i> Huds.	Rosier des champs	105	X	1	LC				P
<i>Rosa canina</i> L.	Eglantier, Rosier des chiens	64 83 84 105 106	X	1	LC				P
<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	<b>Rosier corymbifère</b>	83	o	6	NT				P
<i>Rosa gallica</i> L.	<b>Rosier de France</b>	64	X	6	EN	3			P
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	<b>Rosier églantier, Rosier rubigineux</b>	83	X	6	EN				P
<i>Rubus caesius</i> L.	Ronce bleuâtre	64 84 105 106	X	1	LC				
<i>Rubus fruticosus</i> sensu Landolt.	Ronce	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Rumex acetosa</i> L.	Oseille des prés, Rumex oseille, Surette	64 83 84 106	X	8	LC				
<i>Rumex crispus</i> L.	Rumex crépu	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Patience sauvage, Rumex à feuilles obtuses	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Rumex sanguineus</i> L.	Rumex sanguin	64 84 105 106	o	1	LC				
<i>Sagina apetala</i> Ard. s.str.	<b>Sagine sans pétales</b>	106	X	7	EN	3			
<i>Sagina apetala</i> subsp. <i>erecta</i> F. Herm.	<b>Sagine dressée</b>	105	X	7	VU				
<i>Sagina procumbens</i> L.	Sagine couchée	84 105 106	X	7	LC				
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc	64 83 84 105 106	o	1	LC				P
<i>Salix caprea</i> L.	Saule des chèvres, Saule marsault	64 83 84 105 106	X	1	LC				P
<i>Salix cinerea</i> L.	Saule cendré	64	X	5	LC				P
<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	Saule à feuilles cotonneuses, Saule drapé	64	X	3	LC				P
<i>Salix purpurea</i> L.	Osier rouge, Saule pourpre	64 83 84 105	o	3	LC				P
<i>Salvia pratensis</i> L.	Sauge des prés	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Petit sureau, Sureau yèble	64	o	7	LC				
<i>Sambucus nigra</i> L.	Grand sureau, Sureau noir	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. s.str.	Petite pimprenelle	64 83 84 105 106	X	6	LC				
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Saponaire officinale	84 105 106	X	7	LC				
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	Saxifrage à trois doigts	64 84 105 106	X	3	LC				
<i>Scabiosa columbaria</i> L. s.str.	Scabieuse colombarie	83 84 106	X	6	LC				
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C.)	<b>Schoenoplectus de Tabernaemontanus</b>	83	X	4	VU	3			

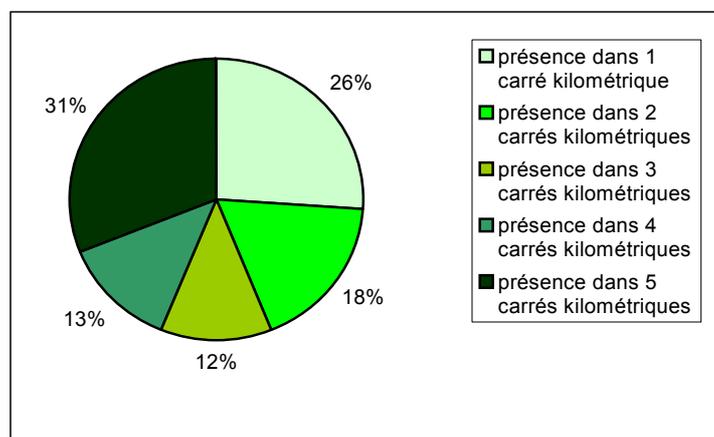


<i>Veronica polita</i> Fr.	Véronique luisante	84 106	X	7	NT				
<i>Veronica serpyllifolia</i> L. s.str.	Véronique à feuilles de serpolet	64 83 105 106	X	7	LC				
<i>Viburnum lantana</i> L.	Mancienne, Viome lantane	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Viburnum opulus</i> L.	Boule-de-neige, Viome obier	64 83 84 106	X	1	LC				
<i>Vicia cracca</i> L. s.str.	Vesce cracca	64 83 84 105 106	X	8	LC				
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Vesce hérissée	64 83 84 105	X	7	LC				
<i>Vicia lutea</i> L.	Vesce jaune	83	o	7	EN				
<i>Vicia sativa</i> L. s.str.	Poisette, Vesce cultivée	64 83 84 105 106	X	7	LC				
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	Vesce noire	64 83 105	X	7	NT				
<i>Vicia sepium</i> L.	Vesce des haies	84 106	X	8	LC				
<i>Vinca major</i> L.	Grande pervenche	105	X	1	VU				
<i>Vinca minor</i> L.	Petite pervenche	64 84 105 106	X	1	LC				
<i>Viola arvensis</i> Murray	Pensée des champs	64 84 105 106	X	7	LC				
<i>Viola hirta</i> L.	Violette hérissée	64 83 84 106	X	1	LC				
<i>Viola odorata</i> L.	Violette odorante	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Viola reichenbachiana</i> Boreau	Violette de Reichenbach, Violette des forêts	64 83 84 105 106	X	1	LC				
<i>Viscum album</i> L. s.l.	Gui	84	X	1	LC				
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel.	Vulpie queue-de-rat	64 84	X	7	VU				

## Fréquence des espèces

Les données à disposition ne permettent pas de déterminer l'abondance de chaque espèce (nombre de plants, recouvrement du sol) sur le territoire communal du Grand-Saconnex mais fournissent néanmoins une idée du degré de banalité ou de rareté des plantes en fonction de la fréquence de chacune de celles-ci.

La figure 6.5 qui présente la répartition des espèces en fonction de la fréquence de leur présence dans les recensements, montre que 45% des espèces recensées dans la commune du Grand-Saconnex sont banales (présentes dans 4 ou 5 carrés), 30% sont moyennement fréquentes (présentes dans 2 ou 3 carrés) et 26% sont rares (présentes dans un seul carré).



**Figure 6.5 : Fréquence des espèces de plantes sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex**

A noter aussi que 58 espèces sont rares à l'intérieur du ou des carrés dans lesquels elles ont été recensées (rubrique SR du tableau Y). Parmi elles, 28 appartiennent à la liste rouge des espèces menacées en Suisse, à savoir près de la moitié.

Parmi toutes les espèces recensées dans la commune du Grand-Saconnex, une centaine, soit près de 20%, sont plutôt rares sur le territoire cantonal.

Cette notion de fréquence permet de mettre en évidence les plantes qui mériteraient une

éventuelle attention en vue de garantir leur maintien sur le territoire de la commune ou d'éviter une certaine dégradation ou rareté des types de milieux auxquelles elles appartiennent. A noter que la rareté d'une espèce peut être liée au fait que son biotope est logiquement absent du territoire communal. C'est le cas, par exemple des deux plantes de montagne et des plantes aquatiques présentes dans la commune.

### Caractéristiques écologiques de la flore du Grand-Saconnex

Chaque plante est inféodée à des conditions de vie qui lui sont propres. L'ensemble de ces conditions caractérisent leur milieu de prédilection, le biotope susceptible de les accueillir. Bien que le nombre de biotopes potentiels soit très important et les limites entre ces différents milieux assez floues, il est possible de dégager les grands types de milieux naturels et de leur affecter les espèces de plantes potentiellement susceptibles de les coloniser.

Chaque plante appartient donc à un des groupes écologiques suivants définis par E. Landolt (1991) :

1. Les plantes de forêts ;
2. Les plantes de montagne ou orophytes ;
3. Les plantes pionnières de basse altitude ;
4. Les plantes aquatiques ;
5. Les plantes de marais ;
6. Les plantes des prairies maigres, sèches ou temporairement sèches ;
7. Les mauvaises herbes et plantes rudérales ;
8. Les plantes des prairies grasses.

Le pourcentage d'espèces par groupe écologique, établi à partir des relevés de la cartographie floristique du canton, est présenté dans la figure 6.6. La répartition des plantes par groupe est bien évidemment dépendante de la surface des milieux d'accueil.

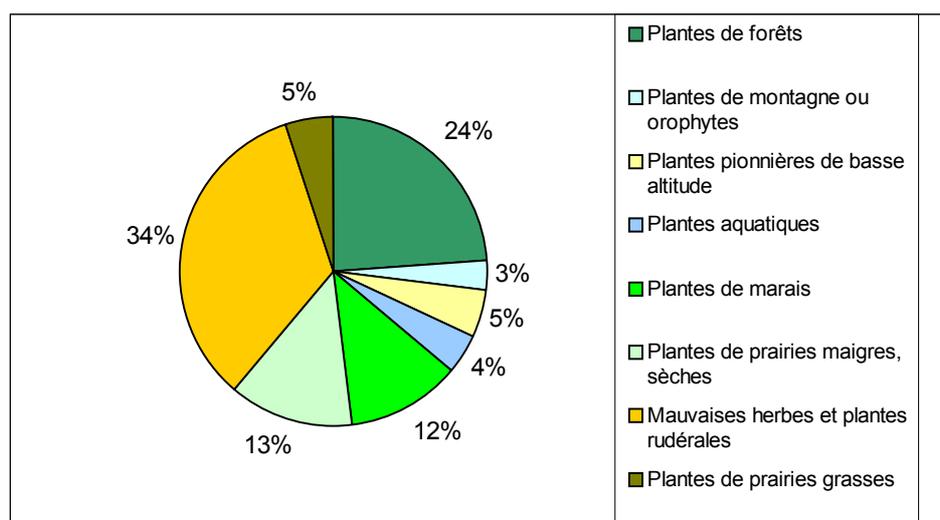
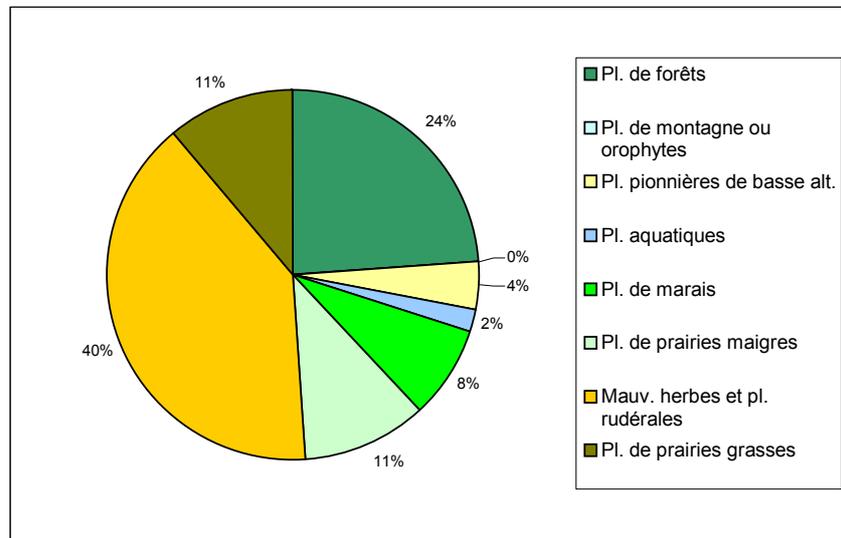


Figure 6.6 : Pourcentage d'espèces floristiques par groupe écologique dans le canton de Genève (d'après les données du CSCF)

La répartition de l'ensemble des espèces par groupe écologique dans la commune du Grand-Saconnex est présentée dans la figure 6.7. La distribution reflète globalement celle relevée dans l'ensemble du canton. Il faut relever le nombre légèrement plus élevé de plantes appartenant aux groupes "plantes rudérales et mauvaises herbes" et "plantes des prairies grasses" dans la commune, qui se développent généralement sur les talus, les bords de route et les terrains piétinés, respectivement sur les prairies fumées ou les pâturages.



**Figure 6.7 :** Répartition des espèces par groupe écologique dans la commune du Grand-Saconnex (d'après Latour, 2003)

# PLANTES MENACEES, PROTEGEES ET ENVAHISSANTES

## Liste rouge

La liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse groupe toutes les espèces indigènes et néophytes<sup>1</sup> plus ou moins menacées de disparition en Suisse et dans ses différentes régions biogéographiques. Elle a été établie par le Centre du réseau suisse de floristique (CRSF) et a été publiée en 2002 par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Les critères d'affiliation d'une espèce à l'une ou l'autre des catégories de menace sont ceux définis par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Sur les 3144 taxons de la flore suisse étudiés, 45% figurent sur la liste rouge (31% menacés et 14% potentiellement menacés). La liste rouge permet de focaliser les mesures de conservation de la nature sur les espèces en danger et les milieux qui les hébergent.

Dans l'objectif d'enrayer la disparition d'espèces et de sous-espèces indigènes, les autorités locales, avec la collaboration des Conservatoire et Jardin botaniques (CJB) et des organismes de protection de la nature et de l'environnement comme le WWF et Pro Natura, ont entamé l'application des mesures de protection de la biodiversité dans les principaux domaines d'action suivants :

- *l'étude et la connaissance des milieux et des espèces du canton.*  
Les Conservatoire et jardin botaniques (CJB) établissent des inventaires, notamment la cartographie floristique du canton de Genève, ou développent des systèmes d'information de la biodiversité, qui permettent de gérer et de conserver le "patrimoine vert" ;
- *la législation sur les espèces à protéger.*  
« Au niveau fédéral, l'article 20 de l'ordonnance fédérale sur la protection de la nature stipule que : "Sauf autorisation, il est interdit de cueillir, déterrer, arracher, emmener, mettre en vente, vendre, acheter, ou détruire, notamment par des atteintes d'ordres techniques, les plantes sauvages des espèces désignées dans l'annexe 2." A Genève, il existe également un règlement pour la protection de la flore du canton. Une liste des plantes protégées du territoire genevois, composée de plus de 150 espèces, a été établie sur la base d'un inventaire des plantes menacées du canton. Ce règlement, qui est entré en vigueur le 23 novembre 1995, interdit toute action qui peut nuire à ces espèces (cueillette, destruction, etc.) (ndlr. protection totale) et protège également l'ensemble de la flore puisqu'il définit que seule une quantité qui tient dans une main peut être cueillie (ndlr. protection partielle) » (site CEROI, [www.ville-ge.ch/ceroi](http://www.ville-ge.ch/ceroi), mis à jour 29.03.2001)
- *l'information et la sensibilisation du public.*  
Elle se concrétise aussi bien par des publications vulgarisées, par la mise en place de sentiers nature ou de panneaux didactiques que par l'organisation de conférences ou de rencontres ;
- *l'aménagement de réserves naturelles et zones protégées ;*
- *les rétributions pour l'agriculture biologique* (limitation des intrants, engrais, pesticides par ex.) et l'encouragement à la mise en place de surfaces de compensation écologique (à un niveau régional, organisation de réseaux agro-environnementaux).  
(Messerli, 2001)

---

<sup>1</sup> Plantes introduites et naturalisées

La commune du Grand-Saconnex héberge en son sein des espèces rares et des plantes menacées à l'échelle régionale ou de la Suisse. Un certain nombre d'entre elles sont d'ailleurs protégées aux plans genevois et/ou national. Ces plantes mériteraient une attention soutenue de la part de la commune du Grand-Saconnex

Selon le bilan présenté dans le tableau 6.4, une menace de disparition plus ou moins prononcée à l'échelle régionale (région biogéographique "Plateau ouest") plane sur 27 % des espèces présentes sur la commune (18% d'espèces pour lesquelles les risques sont prouvés et 9% potentiellement menacées).

**Tableau 6.4 : Bilan de la menace pesant sur la flore de la commune du Grand-Saconnex**

Degré de menace des espèces selon Moser *et al.* (2002) : RE = éteint régionalement resp. éteint, CR = au bord de l'extinction, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = potentiellement menacé

menace	Plateau Ouest Nb espèces	% de la flore communale
RE	1	0.2
CR	6	1.2
EN	37	7.1
VU	45	8.6
NT	52	9.9
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>27.0</b>

Avec 89 espèces appartenant aux catégories RE, CR, EN et VU au niveau régional, la commune du Grand-Saconnex présente une valeur non négligeable pour la conservation d'un patrimoine floristique menacé. La pérennité de ces espèces dépend essentiellement de la disponibilité en milieux susceptibles de les héberger dans la commune, qui sont rares, ainsi que de leur qualité, qui est souvent détériorée.

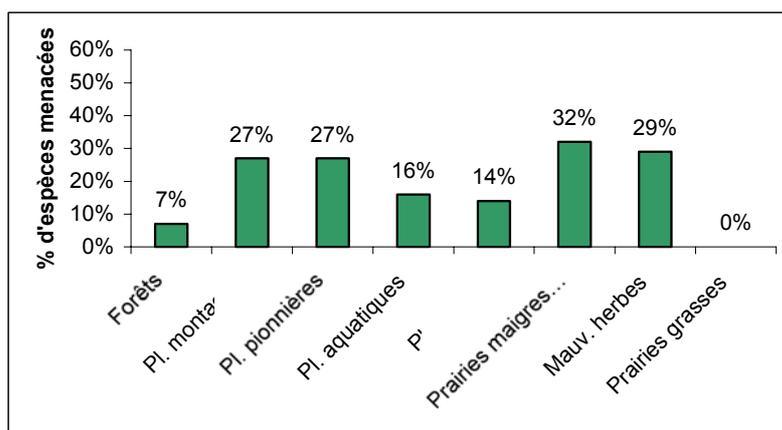
La mention de danger encouru par les 141 espèces de la flore recensée au Grand-Saconnex figurant sur la liste rouge des plantes à fleurs menacées en Suisse (Moser *et al.*, 2002) est présentée dans le tableau 4.4.2 sous la rubrique LR 02. Pour chacune des espèces est précisé le degré de menace dans la partie ouest du Plateau suisse englobant le canton de Genève. La figure 4.4.6 illustre quelques espèces menacées observées actuellement dans la commune du Grand-Saconnex.

La rubrique EP (espèces prioritaires) du tableau précité fait état du degré d'urgence qu'il y a de prendre des mesures de conservation pour assurer la pérennité de l'espèce considérée. La commune du Grand-Saconnex héberge 31 espèces prioritaires dont une de priorité haute, 8 de priorité moyenne et 28 de priorité mineure. Des fiches pratiques de conservation ont été élaborées pour une partie d'entre elles<sup>2</sup>

La liste rouge met en évidence les groupes écologiques les plus menacés, donc les types de milieux naturels ou semi-naturels pour lesquels des mesures de restauration ou de sauvegarde devraient être entreprises.

En effet, dans le canton de Genève, certains groupes écologiques comportent davantage d'espèces menacées que d'autres. C'est le cas notamment des prairies maigres ou des mauvaises herbes. Cela signifie qu'une attention particulière doit être accordée à ces types de milieu, si l'on entend préserver la diversité floristique qui leur est liée (Figure 6.8).

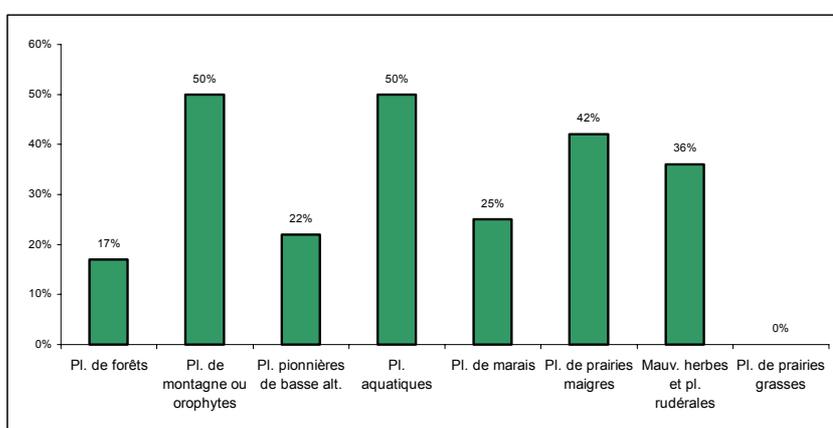
<sup>2</sup> Référence pour espèces prioritaires et fiches de conservation : Commission suisse pour la protection des plantes sauvages (CPS) et Centre du réseau suisse de floristique (CRSF)



**Figure 6.8 :** Pourcentage d'espèces menacées par groupe écologique dans le canton (d'après les données du CSCF)

Dans la commune du Grand-Saconnex, les groupes écologiques comprenant le plus de plantes menacées, donc présentant eux-mêmes une certaine fragilité sont, si l'on fait abstraction des milieux montagnards et aquatiques pas ou peu présents dans la commune, les prairies maigres et les milieux à mauvaises herbes et plantes rudérales (talus, bords de route, terrains piétinés), d'ailleurs connus pour leur vulnérabilité (figure 6.9).

A noter, à propos des milieux aquatiques qu'il pourrait être remédié au faible nombre de plans d'eau dans la commune par la création d'étangs, même modestes, qui auraient aussi l'avantage d'améliorer le réseau écologique nécessaire à certaines espèces animales (batraciens, reptiles, insectes, etc.).



**Figure 6.9 :** Pourcentage d'espèces menacées par groupe écologique dans la commune du Grand-Saconnex (d'après Latour, 2003)

## Protection de la flore

Le tableau 6.3 mentionne dans les rubriques PCH et PGE les plantes de la commune du Grand-Saconnex bénéficiant d'une protection particulière aux niveaux national, respectivement cantonal. Les références sont la liste de la flore protégée sur le territoire helvétique (Annexe 2 de l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage du 16 janvier 1991) et le règlement relatif à la protection de la flore du canton de Genève M 5 25.03 du 15 novembre 1995.

C'est ainsi que 6 des espèces de la flore du Grand-Saconnex sont protégées au niveau national et 24 au niveau cantonal (28 espèces protégées en tout car 2 sont protégées en Suisse et à Genève).

Parmi ces espèces, 15 figurent sur la liste rouge dont 4 "EN" (en danger) sont également des espèces prioritaires.



**Figure 6.10 : Exemples de plantes en danger d'extinction au niveau suisse observées dans la commune du Grand-Saconnex**

1 : *Alisma lanceolatum* (<http://flora.nhm-wien.ac.at>); 2 : *Gagea villosa* ([www.flogaus-faust.de](http://www.flogaus-faust.de)); 3 : *Himantoglossum hircinum* (<http://lioroux.free.fr>); 4 : *Lactuca perennis* (<http://users.skynet.be>); 5 : *Lathyrus hirsutus* ([www.kulak.ac.be](http://www.kulak.ac.be)); 6 : *Ophris apifera* ([www.parks.it/parco.piana.crixia](http://www.parks.it/parco.piana.crixia)); 7 : *Rosa rubiginosa* ([www.buckingham-nurseries.co.uk](http://www.buckingham-nurseries.co.uk)); 8 : *Spiranthes spiralis* (<http://old.mendelu.cz/arboretum/orchids/all.html>);

## Plantes envahissantes

On appelle néophytes des espèces qui ont été introduites depuis environ 1500 après J.-C et sont naturalisées. La flore suisse en compte 350 (12 %). Parmi elles, 10 % sont envahissantes, c'est-à-dire qu'elles s'établissent facilement dans la nature, se propagent efficacement et rapidement au détriment de nombreuses espèces indigènes qui croissent naturellement dans une région. Elles causent ainsi des dommages au niveau de la biodiversité, de la santé humaine et/ou de l'économie.

En Suisse, les néophytes envahissantes occasionnent localement des dommages engendrant des coûts de plusieurs centaines de milliers de francs. Le commerce et la propagation de ces espèces doivent absolument être empêchés. La Suisse s'y est d'ailleurs engagée en ratifiant la Convention sur la diversité biologique (Convention de Rio) (Gigon & Weber, OFEFP, 2005).

Sur le modèle des listes rouges, des listes noires ont été établies, pour guider les mesures à prendre pour freiner l'invasion des milieux par ces espèces. Deux listes ont été élaborées, en tenant compte de la menace que fait peser chaque espèce :

- la Liste noire, qui comprend des espèces néophytes dont les effets négatifs sur l'environnement, voire sur la santé humaine dans certains cas, sont avérés et qui sont susceptibles de décimer des populations d'espèces indigènes; ces espèces doivent être combattues. Elles sont actuellement au nombre de 20.
- la Watchlist, qui regroupe des espèces néophytes qui ont le potentiel de causer des dommages en Suisse ou qui en ont déjà causé dans les pays limitrophes; il est nécessaire de surveiller la progression de ces espèces, au nombre de 14 actuellement.

Le tableau 6.5 présente les espèces observées sur le territoire communal du Grand-Saconnex qui figurent sur la Liste noire et la Watchlist.

**Tableau 6.5 : Espèces présentes dans la commune du Grand-Saconnex classées dans les listes des espèces envahissantes**

(d'après Latour, 2003 et les listes téléchargées sur le site des CJB [www.cjb.unige.ch](http://www.cjb.unige.ch))

**Occurrence** : fréquence au Grand-Saconnex (nb de carrés kilométrique contenant l'espèce) : 1 = rare; 2-3 = moyennement fréquente; 4-5 = banale

**GR EC** : Groupe écologique : 1 = plantes forestières ; 2 = plantes de montagne ; 3 = plantes pionnières de basse altitude ; 4 = plantes aquatiques ; 5 = plantes de marais ; 6 = plantes de prairies maigres ou temporairement sèches ; 7 = mauvaises herbes ou plantes rudérales ; 8 = plantes de prairie grasse

**LR 02** : statut de menace dans la région ouest du Plateau suisse selon la liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse (Moser *et al.*, 2002) : **RE = taxon éteint régionalement resp. éteint en Suisse** ; **CR = au bord de l'extinction** ; **EN = en danger** ; **VU = vulnérable** ; **NT = potentiellement menacée** ; LC = non menacée ; DD = données insuffisantes.

**LN WL** : Espèces envahissantes appartenant à la liste noire (LN) ou à la Watch list (WL)

**effet** : D = déstabilise les sols, accélère l'érosion

N = nocif pour la santé humaine

H = s'hybride avec une espèce indigène

A = adventice de surfaces cultivées

V = se répand au détriment d'espèces indigènes

NOM_LATIN RETENU	NOM FRANÇAIS	occurrence	GR EC	LR 02	LN WL	effet
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Bugle jaune, Bugle petit pin	1	3	NT	N	V
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Ambroisie à feuilles d'armoise, Ambroisie élevée	2	7	VU	N	U G
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	Armoise des frères Verlot	4	7	LC	N	U V
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Buddleja de David	5	3	LC	N	V
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Reynoutria du Japon	4	7	LC	N	D V
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia	5	1	LC	N	V
<i>Solidago canadensis</i> L.	Solidage du Canada	2	7	LC	N	V G
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Solidage géant	5	5	LC	N	V
<i>Bunias orientalis</i> L.	Bunias d'Orient	2	7	NT	W	V

Neuf espèces de la flore du Grand-Saconnex sont envahissantes, huit figurant dans la liste noire et une dans la Watch list. Ainsi, 2 % de la flore du Grand-Saconnex est constitué d'espèces envahissantes. Ces plantes devraient faire l'objet d'une surveillance attentive de la part de la commune.

26% des plantes envahissantes répertoriées en Suisse sont présentes au Grand-Saconnex (40% des espèces de la liste noire et 7 % de la Watch list).

A noter l'apparente contradiction entre l'appartenance de trois de ces espèces à la fois à la liste rouge et à la liste noire !



*Reynoutria japonica* ([www.fr.ch/pna/de/neophytes](http://www.fr.ch/pna/de/neophytes))

## FAUNE URBAINE

D'une manière générale, les connaissances sur la faune (invertébrés et vertébrés) du canton de Genève sont très variables, certaines d'entre elles étant très anciennes et/ou lacunaires. De plus, certains groupes n'ont encore jamais été inventoriés.

Les principales études à disposition sur les vertébrés du canton concernent les chauves-souris (Groupe genevois pour l'étude et la protection des chauves-souris, 1988, 1991), les mustélidés (Dunant, 1984), les oiseaux nicheurs (Géroudet & al., 1993 et Lugin & al., 2003), les reptiles et amphibiens (Keller & al., 1993), les poissons des cours d'eau du canton (Mahnert, 1981 et SFPNP-DIAE, 2003) ainsi que la banque de données du Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF).

Influencé par des conditions climatiques privilégiées, ainsi que par une situation en bordure de l'arc alpin et sur un grand axe de migration, le canton de Genève abrite une faune sauvage riche et diversifiée. Malheureusement, l'ensemble de cette faune subit plusieurs pressions négatives : l'urbanisation, la fragmentation du paysage, les barrières à la migration (routes), l'intensification de l'agriculture, la pollution et la correction des cours d'eau, les activités de loisir et les introductions d'espèces non-indigènes (Site web Nature-info, [www.geneve.ch/nature](http://www.geneve.ch/nature), mis à jour 01.09.03).

La commune du Grand-Saconnex ne recèle que peu de milieux naturels susceptibles d'accueillir des espèces animales et quand ils existent, les biotopes sont de taille réduite et fortement cloisonnés, du fait du haut degré d'urbanisation du territoire communal.

Toutefois, certaines espèces s'adaptent plus ou moins bien à ces conditions artificielles ; c'est le cas notamment de plusieurs espèces d'insectes et d'oiseaux ou de mammifères, qui n'hésitent pas à faire incursion en ville, voire à s'y installer plus durablement.

**Avertissement** : tous les tableaux récapitulant la faune dans la commune du Grand-Saconnex sont extraits de la base de données du Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), sauf mention expresse. Ce centre ne recueille que les observations dûment vérifiées. De nombreuses autres observations sont effectuées par des particuliers, naturalistes amateurs, gardes-faune, etc. mais ne sont pas toutes enregistrées dans la base de données du CSCF. L'ensemble des tableaux présentés ci-après ne reflète donc pas forcément l'état réel et actuel de la faune de la commune du Grand-Saconnex.

### Les mammifères

Le canton de Genève dans son ensemble abrite un grand nombre de mammifères, qui tirent profit d'une diversité importante d'habitats (pentes, espaces boisés, etc.). Cette diversité, en augmentation depuis l'interdiction de la chasse dans le canton en 1974, est toutefois menacée par trois facteurs principaux : la densité des voies de circulation, la fragmentation accrue du territoire (urbanisation et routes) et le dérangement dû aux loisirs (notamment par les chiens). Le tableau 6.6 récapitule les observations de mammifères enregistrées dans la commune du Grand-Saconnex. Huit espèces figurent dans la banque de données du CSCF, dont deux sont inscrites sur la liste rouge des espèces animales menacées du Suisse. En outre, le renard, le lièvre, le campagnol et la fouine ont également été recensés (BTEE, 1999).

**Tableau 6.6 : Liste des mammifères observés sur la commune du Grand-Saconnex**

LR : Statut liste rouge (selon Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse, OFEFP, 1994) : 1 = espèces en danger d'extinction ; 2 = espèces très menacées ; 3 = espèces menacées ; 4 = espèces potentiellement menacées ; 4b = imprécisions sur les populations ; n = espèces non menacées  
(Serveur tabulaire de données faunistiques du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), état décembre 2003 <http://www.cscf.ch/serv/tab/ff/>)

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	LR	observation
MARTES FOINA	fouine	n	2002
MUSTELA ERMINEA	hermine	n	1984
MUSTELA PUTORIUS	putois	4	1960
PIPISTRELLUS KUHLII	Pipistrelle de Kuhl	n	1997
PIPISTRELLUS NATHUSII	Pipistrelle de Nathusius	3	2002
PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS	Pipistrelle commune	n	1999
PROCYON LOTOR	Raton laveur	n	2002
SCIURUS VULGARIS	Ecureuil roux	n	1986

On constate, sans surprises, que la plupart des mammifères recensés sont des espèces très communes, comme l'écureuil ou la fouine et que la commune ne recèle aucune espèce de grande faune, ce qui est logique au vu de l'urbanisation importante du territoire communal. L'étude plus précise de F. Dunant (1984) concernant la répartition des mustélidés dans le canton de Genève, a mis en évidence la présence de l'hermine et du putois sur la commune du Grand-Saconnex. Cette étude est toutefois ancienne et ne reflète donc probablement plus la situation actuelle. Le putois est très rare dans le canton et affectionne surtout les zones humides. Ces deux espèces de mustélidés n'ont plus guère été observées depuis 1984. En revanche, la fouine, bien adaptée au milieu urbain, se maintient dans la région.



Le putois est souvent repéré par les cadavres sur les routes, surtout au printemps et à l'automne. Les observations d'animaux vivants sont excessivement rares. Un des facteurs responsables de cette raréfaction est sans aucun doute la régression des lieux humides ainsi que la disparition d'éléments structurants offrant des abris dans le paysage agricole. On pense même que la disparition des décharges à ciel ouvert avec ou sans rats pourrait aussi jouer un rôle. Parmi les mesures proposées pour la conservation du putois, il est suggéré de prévoir des caniveaux avec un passage sous route ainsi que de protéger les sites à batraciens avec de fortes populations de grenouilles et de crapauds, qui constituent la nourriture de base de ce petit carnivore ([www.mnhn.lu](http://www.mnhn.lu)).

Les données relatives aux chauves-souris ont été collectées entre 1982 et 2000 par le Groupe Genevois d'Etude et de Protection des Chauves-souris (GEC). Créé dans le cadre du programme du Centre de coordination suisse pour l'étude et la protection des chauves-souris (Centre de coordination ouest créé par le Service des forêts, de la faune et de la protection de

la nature du canton de Genève, l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), le WWF et la Ligue suisse pour la protection de la nature), le GEC procède à plusieurs activités visant à dresser l'inventaire et à étudier la répartition des espèces dans le canton dans un but de conservation: prospections, inventaires dans les vieux bâtiments, les églises et les zones humides, captures, protection, aménagements de nouveaux gîtes et séances d'information destinées aux 45 communes du canton.

Selon Thierry Sandoz, responsable du Centre chauves-souris Genève, la commune du Grand Saconnex, même en étant considérablement urbanisée, possède sa communauté de chauves-souris. Sans avoir fait de prospection spéciale, à part les interventions chez des particuliers, on peut dire qu'il existe un certain nombre de zones favorables aux chauves-souris : les zones boisées les parcs public et les zones villas.

Dans un premier temps, en tant qu'insectivores, les chauves-souris cherchent avant tout des terrains de chasse riches en insectes et donc des milieux riches en plantes indigènes, en friche, des allées de chênes, des lisières, des bosquets, des haies vives, etc....

Dans un deuxième temps, elles occupent des régions qui possèdent des structures leur permettant de gîter pour mettre bas, se reposer, etc.... Il s'agit d'arbres à cavité et de gîtes en bâtiments : combles, espaces sous toiture, fentes dans les boiseries, caissons de store, volets, les lambrissages etc...

Ces remarques sont valables un peu partout dans le canton et l'analyse de la situation dans la commune du Grand Saconnex demanderait un effort supplémentaire afin de déterminer quels sont les "points chauds" pour les chauves-souris.

Le tableau x présente les observations récoltées par les membres du Centre Chauves-souris Genève lors d'interventions chez des particuliers.



Pipistrellus nathusii  
(Photo: Christian König [www.ville-ge.ch/mhng](http://www.ville-ge.ch/mhng))

La pose de nichoirs, l'aménagement approprié d'un grenier ou la conservation des arbres creux peuvent constituer des mesures efficaces pour enrayer la régression de plusieurs espèces appartenant à ce groupe.

Signalons qu'un guide pour la protection des chauves-souris lors de la rénovation de bâtiments élaboré par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) (1992) est à la disposition de tous les maîtres d'œuvre et propriétaires de bâtiments qui voudraient collaborer à la sauvegarde des chauves-souris.

**Tableau 6.7 : Liste des chiroptères observés sur le territoire communal du Grand-Saconnex (Source : Thierry Sandoz, Centre chauves-souris Genève, 2005)**

LR : Statut liste rouge (selon Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse, OFEFP, 1994) : 1 = espèces en danger d'extinction ; 2 = espèces très menacées ; 3 = espèces menacées ; 4 = espèces potentiellement menacées ; 4b = imprécisions sur les populations ; n = espèces non menacées

Expert : MHNGE : Musée d'histoire naturelle de Genève; THSA : Thierry Sandoz ; PARO : Pascal Roduit; COCH : Corinne Charvet; MABE : Marie-Anne Berazategui; DABA : David Bartschi; CYSC : Cyril Schonbachler.

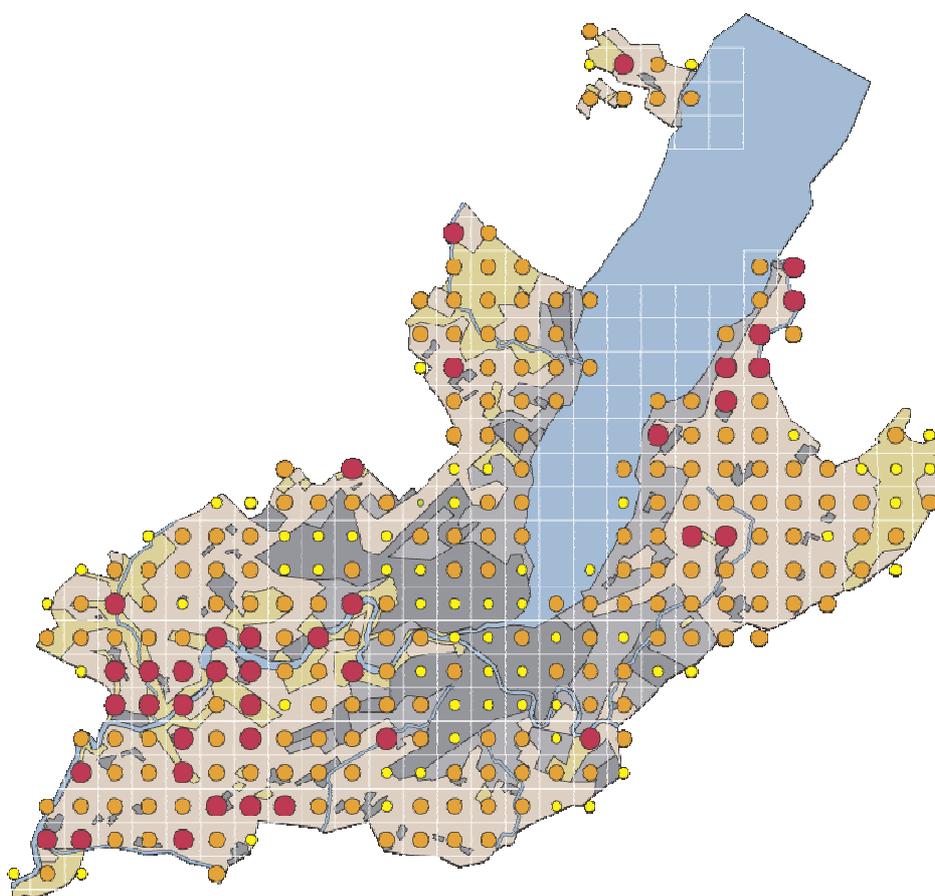
Date	Espèce	Nom vernaculaire	Station	Nb obs	Type site	Type d'obs.	LR	Expert
12.12.87	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Colovrex	1	Inconnu	En collection	3	MHNGE
19.12.87	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Campagne Pictet	1	Inconnu	Inconnu	3	THSA
20.09.96	Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Aéroport Genève	1	Bâtiment officiel	Trouvé vivant	n	THSA
25.02.97	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Rte de Ferney	56	Arbre	Trouvé vivant	n	THSA
25.02.97	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Rte de Ferney	1	Arbre	Trouvé vivant	3	THSA
15.07.97	Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Halle de fret aéroport	1	Bâtiment officiel	Trouvé vivant	n	PARO
12.12.97	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Rue Ancienne 27 A	2	Bâtiment officiel	Blessé, Mort	3	THSA
30.04.99	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Ch Attenville 1	2	Château	A vue + Mort	n	THSA
17.10.00	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Centre sportif du Blanché	1	Bâtiment officiel	Trouvé vivant	3	COCH
28.01.02	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Rte de Ferney 150	1	Bâtiment officiel	Trouvé vivant	3	MABE
16.01.04	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle soprano	Rte de Ferney 161C	40	Immeuble locatif	Morts & Colonie	n	DABA
05.03.04	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Ch Taverney 4	1	Immeuble locatif	Trouvé vivant	3	THSA
13.08.04	Myotis mystacinus	Murin à moustaches	Halle de fret aéroport	1	Milieu ouvert	Trouvé vivant	3	DABA
18.11.04	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle soprano	Ch des Manons, 21	2	Villa	Mort	n	CYSC
18.08.05	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle soprano	Aéroport Genève	1	Bâtiment officiel	Trouvé vivant	n	PARO
12.09.05	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Ch. Edmond Sarrasin 47	1	Ferme, Bâtiment officiel	Trouvé vivant, Mort	3	MABE
24.10.05	Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Halle de fret aéroport	1	Bâtiment officiel	Trouvé vivant	n	PARO
03.11.05	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Ch Attenville 7	1	Villa	Trouvé vivant	3	DABA

## Les oiseaux

Deux importants recensements des oiseaux au niveau du canton ont été effectués et publiés sous la forme d'un Atlas des oiseaux nicheurs du canton de Genève (Géroutet & al., 1983 et Lugin & al., 2003). Toutes les espèces d'oiseaux nicheurs ont été recensées entre 1998 et 2001 par carré kilométrique et leur localisation a été précisée dans chaque carré. Au-delà de la mise en exergue de la diversité avifaunistique du canton de Genève, c'est la qualité et la disponibilité en biotopes qui a été révélée dans ces études, puisque les oiseaux constituent de précieuses espèces bioindicatrices du type et de la qualité des milieux naturels.

Les zones urbaines n'accueillent que des espèces d'oiseaux qui ne craignent pas le voisinage de l'homme : le moineau domestique, la tourterelle turque, le pigeon ramier, le merle noir, la pie bavarde, la corneille noire, le pigeon biset domestique et le verdier d'Europe. La plantation de haies indigènes, la préservation des grands arbres et la pose de nichoirs sont favorables à une diversité accrue en milieu urbain et suburbain. Dans les zones villas, le nombre d'espèces d'oiseaux est généralement supérieur, grâce à des espaces verts plus étendus. On y trouve notamment plusieurs espèces de mésanges et surtout le Merle noir, typique de la zone villas.

Les cinq carrés kilométriques qui recouvrent la commune recèlent 49 espèces d'oiseaux nicheurs. La diversité en avifaune est étroitement liée à la qualité des milieux présents : elle est plus faible dans des conditions de densité en habitations importante, elle s'accroît à mesure que la pression sur le sol diminue. La figure y montre que la richesse en oiseaux est plus faible dans la région de l'aéroport du Nord de la commune que dans la zone plus résidentielle du sud de celle-ci.



**Figure 6.11 : Nombre d'espèces d'oiseaux nicheurs par carré kilométrique (source : Lugin et al., 2003)**

Reproduction aimablement autorisée par M. Bernard Lugin

Cercle vert : 8 à 15 espèces

Cercle jaune : 16 à 35 espèces

Cercle orange : 36 à 50 espèces

Cercle rouge : 51 à 70 espèces

Quelques espèces recensées sur la commune du Grand-Saconnex méritent une attention particulière : le pigeon colombin, l'alouette des champs, le choucas des tours, la fauvette grise, le rougequeue à front blanc, le pic vert.

**Tableau 6.8: Liste des espèces d'oiseaux recensées sur la commune du Grand-Saconnex (d'après Géroutet et al. 1983 et Lugin et al. 2003)**

E = espèces menacées d'importance européenne; P = espèce prioritaire en Suisse devant bénéficier d'un programme de conservation

LR 2001 : Statut liste rouge au niveau national (selon Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse, OFEFP, 2001)

LR 94 Plateau ouest : Statut liste rouge au niveau régional (selon liste rouge des espèces animales menacées de Suisse, P. Duelli, OFEFP, 1994)

CR = au bord de l'extinction ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = potentiellement menacée ; LC = non menacée ; Statut cons. GE : Statut de conservation à Genève : n = non menacé ; v = vulnérable ; m = menacé ; md = menacé de disparition ; d = disparu.

C = Espèces cibles (à conserver) et/ou emblématiques (caractéristiques d'un biotope à conserver) en Suisse.

X = Présence dans les carrés kilométriques recouvrant la commune du Grand-Saconnex en 1977-1982; - : recensement non effectué.

Nombre de carrés kilométriques occupés en 98-01 sur les six qui recouvrent la commune du Grand-Saconnex

Nombre de territoires recensés en 98-01 dans les carrés kilométriques

Evolution des populations entre 77-82 et 98-01 : ↑ = en progression; ↓ = en régression; → = stable; ? = inconnue

Degré d'intervention : S = espèce à surveiller ; A = espèce nécessitant une action ; U = espèce nécessitant une action urgente

Milieus de préférence : A = zone agricole; F = zone forestière; U = zone urbaine; R = zone résidentielle (villas); H = zones humides

Ordre	Genre	Espèce	Nom vernaculaire	Import. Europ. E priorité Suisse P	LR 2001 CH	LR 94 plateau ouest	Statut cons. GE	Esp cibles/ emblématique	Présence carré kil. 1977-1982	Nb carrés /6 1998-2001	Nb. de territoires 1998-2001	Evolution 77-82 et 98-01 GE	degré intervention	milieu
Falconiformes	<i>Milvus</i>	<i>migrans</i>	Milan noir	E	LC	LC	n			2	2	↑	S	FAR
Falconiformes	<i>Falco</i>	<i>tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	E P	NT	VU	n	C		1	1	↓	A	A
Columbiformes	<i>Columba</i>	<i>livia domestica</i>	Pigeon biset domestique		LC	LC	n		-	5	9	?		RU
Columbiformes	<i>Columba</i>	<i>oenas</i>	Pigeon colombin		LC	EN	n			1	1	↓		FAR
Columbiformes	<i>Columba</i>	<i>palumbus</i>	Pigeon ramier		LC	LC	n	X		5	>50	↑		FAR
Columbiformes	<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	Tourterelle turque		LC	LC	n	X		4	20-25	→		RU
Apodiformes	<i>Apus</i>	<i>apus</i>	Martinet noir		LC	LC	n	X		4	11	?		RU
Passeriformes	<i>Alauda</i>	<i>arvensis</i>	Alouette des champs		NT	EN	n	C	X	2	9	↓		A
Passeriformes	<i>Motacilla</i>	<i>alba</i>	Bergeronnette grise		LC	LC	n		X	6	18	↑		AR
Passeriformes	<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	Chardonneret élégant		LC	LC	n	C	X	4	25-30	↑		AR
Passeriformes	<i>Corvus</i>	<i>monedula</i>	Choucas des tours	P	VU	EN	md		X	1	2	↓↓		FA
Passeriformes	<i>Corvus</i>	<i>frugileus</i>	Corbeau freux		NT	VU	v		-	2	bc	↑		RU
Passeriformes	<i>Corvus</i>	<i>corone</i>	Corneille noire		LC	LC	n		X	4	35-40	↑		FAR
Passeriformes	<i>Sturnus</i>	<i>vulgaris</i>	Etourneau sansonnet		LC	LC	n		X	4	50-100	→		FAR
Passeriformes	<i>Sylvia</i>	<i>communis</i>	Fauvette grise	E P	VU	EN	md	C		1	1	↓	U	A
Passeriformes	<i>Sylvia</i>	<i>atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		LC	LC	n		X	4	>50	↓		FAR
Passeriformes	<i>Garrulus</i>	<i>glandarius</i>	Geai des chênes		LC	LC	n		X	2	9	↑		FA
Passeriformes	<i>Muscicapa</i>	<i>striata</i>	Gobemouche gris		LC	LC	n		X	3	5	→		FAR
Passeriformes	<i>Certhia</i>	<i>brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins		LC	LC	n	C	X	4	>30	→		FAR
Passeriformes	<i>Turdus</i>	<i>philomelos</i>	Grive musicienne		LC	LC	n			1	1	↑↑↑		F
Passeriformes	<i>Coccothraustes</i>	<i>coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux		LC	LC	n			2	4	↑↑		FA
Passeriformes	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Hirondelle de cheminée		LC	LC	n		X	4	6	↓		AU
Passeriformes	<i>Hippolais</i>	<i>polyglotta</i>	Hypolais polyglotte		NT	VU	n	C		1	1	↑↑↑	S	FA
Passeriformes	<i>Carduelis</i>	<i>cannabina</i>	Linotte mélodieuse		LC	VU	n	C	X	2	2	↑		A
Passeriformes	<i>Turdus</i>	<i>merula</i>	Merle noir		LC	LC	n		X	5	50-100	→		FAR

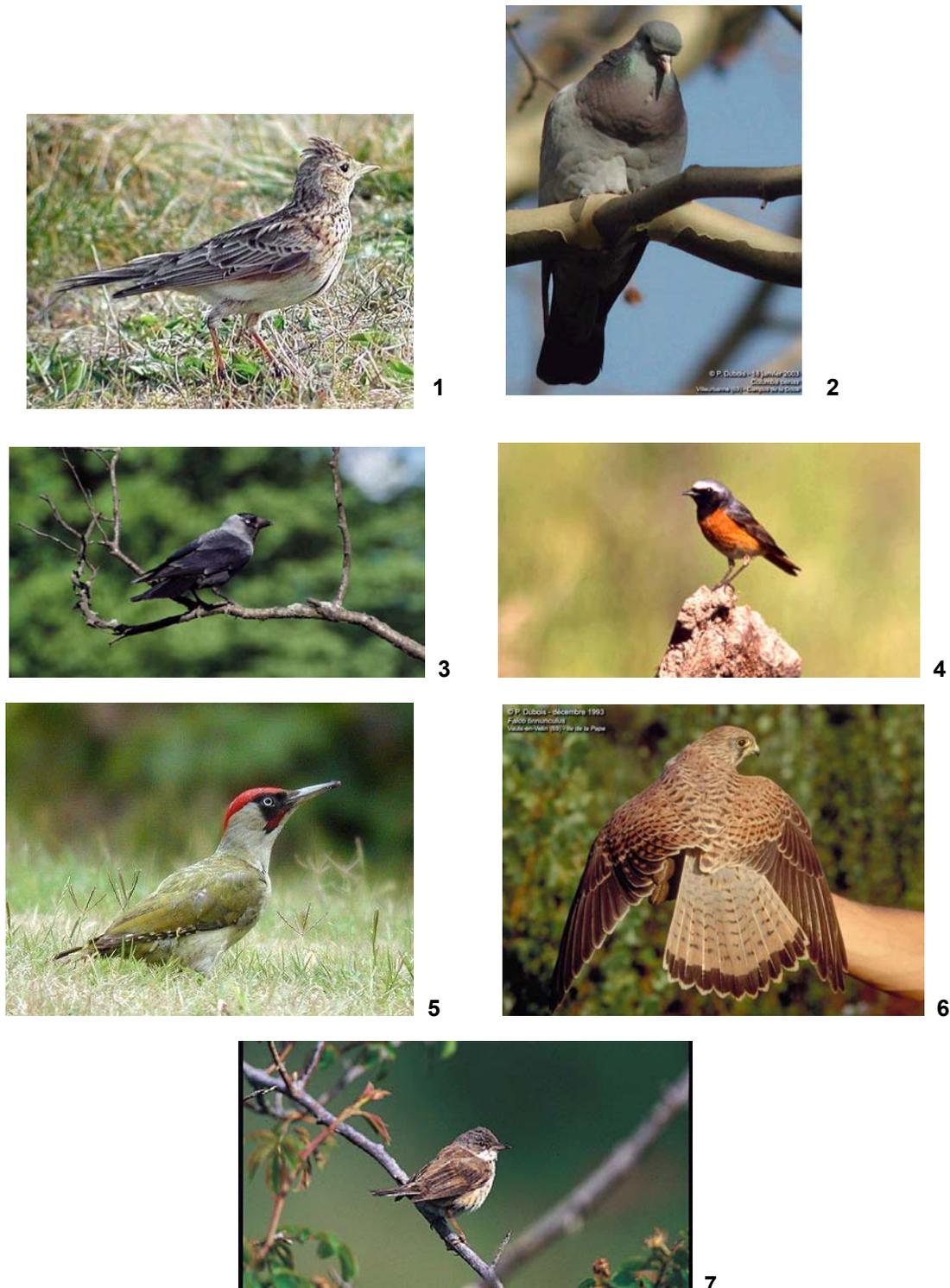
## 6. La nature et le paysage

Passeriformes	<i>Aegithalos</i>	<i>caudatus</i>	Mésange à longue queue		LC	LC	n			3	16	↑		FAR
Passeriformes	<i>Parus</i>	<i>caeruleus</i>	Mésange bleue		LC	LC	n	X	4	>50	→			FAR
Passeriformes	<i>Parus</i>	<i>major</i>	Mésange charbonnière		LC	LC	n	X	5	>100	→			FAR
Passeriformes	<i>Parus</i>	<i>cristatus</i>	Mésange huppée		LC	LC	n		3	6	↑↑			FR
Passeriformes	<i>Parus</i>	<i>ater</i>	Mésange noire		LC	LC	n	X	4	17	→			FR
Passeriformes	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Moineau domestique		LC	LC	n	X	4	bc	→			ARU
Passeriformes	<i>Passer</i>	<i>montanus</i>	Moineau friquet		LC	LC	n	C	2	4	↓			A
Passeriformes	<i>Pica</i>	<i>pica</i>	Pie bavarde		LC	LC	n	X	4	22	→			ARU
Passeriformes	<i>Fringilla</i>	<i>coelebs</i>	Pinson des arbres		LC	LC	n	X	4	20-30	↑			FA
Passeriformes	<i>Phylloscopus</i>	<i>trochilus</i>	Pouillot fitis	P	NT	LC	n		1	4	↓	S		FA
Passeriformes	<i>Phylloscopus</i>	<i>collybita</i>	Pouillot véloce		LC	LC	n	X	4	9	→			FA
Passeriformes	<i>Regulus</i>	<i>ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau	E	LC	LC	n	X	4	env 30	↑			FR
Passeriformes	<i>Luscinia</i>	<i>megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	P	NT	LC	m	X	2	2	↓	U		FA
Passeriformes	<i>Erithacus</i>	<i>rubecula</i>	Rougegorge familier		LC	LC	n	X	4	25-30	→			F
Passeriformes	<i>Phoenicurus</i>	<i>phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	E P	NT	EN	n	C	X	3	7	↑	A	AR
Passeriformes	<i>Phoenicurus</i>	<i>ochruros</i>	Rougequeue noir		NT	LC	n	X	5	env. 30	→			ARU
Passeriformes	<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>	Serin cini		LC	LC?	n	X	4	35-40	↑			AR
Passeriformes	<i>Sitta</i>	<i>europaea</i>	Sittelle torchepot		LC	LC	n	X	4	>50	→			FAR
Passeriformes	<i>Saxicola</i>	<i>torquata</i>	Tarier pâtre		NT	VU	n	C	X	2	5	↑↑	S	A
Passeriformes	<i>Troglodytes</i>	<i>troglodytes</i>	Troglodyte mignon		LC	LC	n	X	2	3	→			F
Passeriformes	<i>Carduelis</i>	<i>chloris</i>	Verdier d'Europe		LC	LC	n	X	4	>50	↑			ARU
Piciformes	<i>Dendrocopos</i>	<i>major</i>	Pic épeiche		LC	LC	n	X	3	11	↑			FAR
Piciformes	<i>Dendrocopos</i>	<i>minor</i>	Pic épeichette	E	LC	VU	n	C	1	1	↓	A		FA
Piciformes	<i>Picus</i>	<i>viridis</i>	Pic vert	E	LC	EN	n	C	X	3	4	↑	S	FA

Douze espèces d'oiseaux observées sur la commune du Grand-Saconnex figurent sur la liste rouge des oiseaux menacés régionalement, soit près d'un quart de la richesse communale. Six sont vulnérables et six en danger. Le *Choucas des tours* et la *Fauvette grise* sont mêmes menacées de disparition et le *Rossignol philomèle* menacé à l'échelle du canton de Genève. Sept espèces d'oiseaux observées sur la commune du Grand-Saconnex sont menacées à l'échelle européenne et/ou sont estimées prioritaires à l'échelle nationale et susceptibles de bénéficier d'un programme de conservation. D'autres ou les mêmes, douze au total, sont considérées comme des espèces cibles à conserver en Suisse ou emblématiques, à savoir liées à des biotopes à conserver. Il est établi qu'il est nécessaire d'intervenir sur dix des espèces d'oiseaux présentes au Grand-Saconnex pour assurer leur maintien sur la canton ; cinq sont à «surveiller», trois méritent une intervention active et deux (la *Fauvette grise* et le *Rossignol philomèle*) devraient bénéficier d'«actions urgentes». Onze espèces d'oiseaux actuellement présentes dans la commune n'avaient pas été observées dans le recensement effectué une vingtaine d'années plus tôt. Les effectifs des espèces présentes au Grand-Saconnex sont en progression au niveau cantonal pour 43% d'entre elles mais 22% sont en régression. La moitié des espèces sont plutôt abondamment réparties sur la commune alors que pour l'autre moitié le nombre de territoires occupés est inférieur à 10.

Les milieux que colonisent préférentiellement les oiseaux du Grand-Saconnex sont la zone agricole, la forêt et les quartiers de villas. Seules 9 espèces marquent une attirance pour les zones urbaines et plus logiquement aucune pour les zones humides.

Outre les espèces en danger et menacées dans la région ouest du Plateau, les résultats présentés dans le tableau x montrent que plusieurs autres espèces méritent une attention soutenue dont notamment le *Faucon crécerelle*, le *Pouillot fitis* et le *Rossignol philomèle*.



**Figure 6.12: Oiseaux en danger en Suisse, observés sur le territoire communal du Grand-Saconnex**

- 1 : Alouette des champs (<http://curlygirl2.no.sapo.pt/avec.htm>); 2 : Pigeon colombin ([www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net));  
 3 : Choucas des tours ([www.ivnvechtplassen.org](http://www.ivnvechtplassen.org)); 4 : Rougequeue à front blanc ([www.naturschutz-glattbach.de](http://www.naturschutz-glattbach.de));  
 5 : Pic vert (<http://curlygirl2.no.sapo.pt/avec.htm>); 6 : Faucon crécerelle (<http://monderapaces.free.fr>);  
 7 : Fauvette grise ([www.ivnvechtplassen.org](http://www.ivnvechtplassen.org)).

## La faune et la flore à l'Aéroport international de Genève

### La flore : une grande diversité et des espèces rares

L'AIG comprend environ 200 hectares d'espaces verts et de prairies naturelles (de type mésobromion, ...). Entre 2000 et 2003, plus de 170 espèces ont été recensées, dont certaines comptent au nombre des espèces rares, voire en voie de disparition. Depuis 1997, date à laquelle ont été faites les premières observations, le nombre d'espèces recensées a augmenté. Parmi les espèces rares observées, on peut citer l'orchis militaire (*Orchis militaris L.*) et l'orchis bouffon (*Orchis Morio L.*) ainsi que le sisyrinchium des montagnes (*Sisyrinchium montanum*). Le but recherché n'est pas de faire du site aéroportuaire une zone de protection particulière, mais le fait que ses prairies ne sont pas affectées à la culture et, par conséquent, pas enrichies par des engrais, favorise la biodiversité (DIAE, protection de la nature: <http://www.geneve.ch/nature/>).

### Prévention du péril aviaire à l'aéroport : la surveillance de la faune est un impératif de sécurité aérienne

La fréquentation du site aéroportuaire par les oiseaux, en particulier les rapaces, est sous la constante surveillance des agents de prévention aviaire de la division des opérations de l'AIG (Unité de prévention du péril aviaire : BTEE & AIG). Lors des fréquents recensements, plus de 90 espèces ont été observées. La buse variable et le moineau friquet sont constamment présents, le goéland leucopée et le milan noir font des visites occasionnelles et le bécasseau variable ou la cigogne blanche passent rarement dans la zone aéroportuaire. Certaines espèces d'oiseaux présentent un risque de collision permanent avec les avions, tels que le héron cendré, la buse variable et l'étourneau sansonnet. D'autres espèces sont dites à risque périodique (milan noir, canard colvert, cigogne blanche) ou éventuel (moineau friquet, linotte mélodieuse, vanneau huppé). Divers moyens sont utilisés pour prévenir les risques de collision entre oiseaux et aéronefs. Les mesures "passives écologiques" concernent essentiellement l'entretien des zones de végétation. D'autres mesures sont dites "passives", telles que l'installation de tiges métalliques sur la plupart des panneaux et piquets situés aux abords de la piste, de manière à décourager les oiseaux de s'y poser pendant leurs affûts. Les mesures d'effarouchement "actives" sont la diffusion de cris préenregistrés de détresse d'oiseaux, le déclenchement à distance de l'un ou l'autre des 44 générateurs de bruit installés le long de la piste et l'usage de fusées détonantes ou sifflantes visant à effaroucher les oiseaux s'aventurant trop près de la piste au moment de l'atterrissage ou du décollage des aéronefs.

### Les Poissons

Aucune espèce de poissons n'apparaît dans les recensements du CSCF relatifs à l'ichtyofaune. Aucun cours d'eau ne coule sur la surface de la commune du Grand-Saconnex et un seul étang a été répertorié dans l'inventaire des plans d'eau du canton de Genève (LEBA, 1992) (voir chapitre 4). Ce dernier ne fait pas mention de la présence de poissons.

### Les Reptiles et les Batraciens

Selon la synthèse de l'état actuel des populations de batraciens (grenouilles, salamandres, tritons, etc.) et des reptiles (lézards, serpents, etc.) du canton, il apparaît qu'un certain nombre

de ces espèces sont en forte régression et que certaines d'entre elles se sont même éteintes. C'est le cas de la rainette verte et de la grenouille verte.

Les principales solutions préconisées pour limiter les menaces qui pèsent sur les amphibiens et les reptiles sont d'une part de protéger les milieux humides dans lesquels ils se développent voire d'en créer des nouveaux, d'autre part d'aménager des couloirs permettant les déplacements de ces espèces. La politique genevoise va dans ce sens. En effet, certains de ces milieux sont désormais classés en "réserves naturelles" et des corridors de dispersion ainsi que de nouveaux lieux de ponte sont progressivement aménagés.

Les reptiles et batraciens observés sur le territoire communal du Grand-Saconnex figurent dans le tableau 6.8. Sur les 25 espèces présentes dans le canton de Genève, seules sept d'entre elles ont été recensées sur la commune du Grand-Saconnex, dont trois ont fait l'objet d'observations récentes. A noter que, hormis la grenouille rousse, toutes les espèces recensées sont menacées. Le territoire communal n'offre pas beaucoup de biotopes pour ces espèces, que ce soit des milieux humides ou des milieux secs. Les dérangements sont en outre beaucoup trop importants pour que des populations importantes de reptiles ou de batraciens puissent se développer dans la commune.

**Tableau 6.8: Liste des espèces de reptiles et d'amphibiens recensées sur la commune du Grand-Saconnex.**

LR : Statut liste rouge (selon Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse, OFEFP, 1994) : 1 = espèces en danger d'extinction ; 2 = espèces très menacées ; 3 = espèces menacées ; n = espèces non menacées

(Serveur tabulaire de données faunistiques du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), état décembre 2003 <http://www.cscf.ch/serv/tab/ff/>)

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	LR	Année d'observation
<b>Reptiles</b>			
CORONELLA AUSTRIACA	Coronelle lisse	3	1908
LACERTA AGILIS	Lézard des souches	3	1899
<b>Amphibiens</b>			
BOMBINA VARIEGATA	Sonneur à ventre jaune	3	1899
BUFO BUFO	Crapaud commun	3	2003
RANA DALMATINA	Grenouille agile	3	1900
RANA TEMPORARIA	Grenouille rousse	n	2003
TRITURUS ALPESTRIS	Triton alpin	3	2003



*Rana dalmatina* ([www.batraciens-reptiles.com](http://www.batraciens-reptiles.com))

L'inventaire des amphibiens et reptiles de Keller *et al.* (1993) fait aussi état de la nette régression de plusieurs espèces, voire même la disparition de certaines d'entre elles. Cette régression est principalement due à la disparition par comblement ou à la pollution des différents milieux auxquels ce groupe d'animaux est directement ou indirectement lié, ainsi qu'à l'expansion des zones bâties. A l'échelle cantonale, la concurrence avec des espèces introduites constitue une cause de diminution de la diversité en reptiles et amphibiens.

La création de plans d'eau et le rétablissement de liaisons avec des espaces moins urbanisés pourraient être susceptibles de favoriser la colonisation du territoire communal du Grand-Saconnex par davantage d'espèces de reptiles et de batraciens.

## **Les Invertébrés**

En ce qui concerne les invertébrés du canton de Genève, des inventaires ont été réalisés (ou sont en cours de réalisation) sous l'égide de l'Association genevoise pour la protection de la nature (AGPN), aujourd'hui Pro Natura, coordonnés par le Centre suisse de cartographie de la faune à Neuchâtel (CSCF). Ils concernent les Lépidoptères, Orthoptères, Odonates, Mollusques et Hétéroptères.

Pour la commune du Grand-Saconnex, d'autres informations peuvent être obtenues à partir des études sur les plans d'eau genevois effectuées par le Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique de l'Université (Lachavanne *et al.* 1992, 1993, Oertli *et al.* 2004).

## **Les insectes**

### **Les papillons**

La répartition des papillons de jour dans le canton de Genève a été établie selon un découpage du territoire cantonal en 18 carrés de 5 kilomètres de côté. Les relevés effectués de 1989 à 1993 permettent de se faire une idée relativement précise de l'état récent de la faune rhopalocérique du canton en la comparant avec la situation antérieure à 1970 (Boillat, 1994). Les champs cultivés, bocages, prairies, vergers, petits bois et anciennes propriétés formaient autrefois des biotopes appropriés pour les papillons dans la région. Avec l'extension de l'urbanisation, la parcellisation des domaines, la construction de nombreuses voies de circulation et, ici, l'extension de l'aéroport et de la zone d'activité économique adjacente, on assiste à un appauvrissement de la diversité rhopalocérique. Il ne subsiste en effet aujourd'hui approximativement que le tiers des espèces présentes avant 1970. Mais il est important de souligner que le territoire genevois recèle néanmoins encore 122 espèces de papillons sur les quelques 210 recensées dans toute la Suisse ( en incluant les migrants et les hôtes occasionnels). Si l'on ne considère que les espèces de l'étage collinéen - excluant les espèces purement montagnardes, subalpines et alpines qui ne descendent jamais au niveau des faibles altitudes du canton de Genève – au nombre de 160 environ en Suisse, on constate que 75% d'entre elles ont été signalées ou existent toujours dans le canton. Les données enregistrées au CSCF (état décembre 2003) mettent en évidence la présence dans la commune du Grand-Saconnex de 51 espèces de papillons de jour (rhopalocères), dont 16 figurent sur la liste rouge des espèces animales menacées de Suisse (tableau 4.5.8). Parmi ces espèces, 3 sont classées comme étant en danger d'extinction à l'échelle de la partie sud de la Suisse, 10 comme très menacées et 3 comme menacées. Cela ne signifie pas toutefois que ces espèces se trouvent forcément dans un état critique dans le canton de Genève (Cf. Boillat, 1994). Certaines

d'entre elles présentent même parfois une population relativement stable. Le CSCF fait également état de l'observation de 22 espèces de papillons de nuit dans la commune du Grand-Saconnex (voir plus loin tableau 6.11). Pour une trentaine d'espèces, les données sont très anciennes et la présence de celles-ci aujourd'hui n'est pas garantie. En outre, de telles données ne peuvent être valablement utilisées pour préconiser des mesures de gestion de l'environnement.

**Tableau 6.9: Liste des Rhopalocères observés sur la commune du Grand-Saconnex**

LR (Sud de la Suisse) : Statut liste rouge (selon Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse, OFEFP, 1994) : 1 = espèces en danger d'extinction ; 2 = espèces très menacées ; 3 = espèces menacées ; 4 = espèces potentiellement menacées ; n = espèce non menacée (mais pouvant être en régression sur le Plateau et dans le Jura)

(Serveur tabulaire de données faunistiques du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), état décembre 2003 <http://www.cscf.ch/serv/tab/ff/>)

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	LR	Année d'observation	
AGLAIS URTICAE	Petite tortue	n	2002	
ANTHOCHARIS CARDAMINES	Aurore	n	1909	
APATURA ILIA	Petit Mars changeant	2	1906	
ARGYNNIS NIOBE	Chiffre	3	1895	
ARGYNNIS PAPHIA	Tabac d'Espagne	n	1912	
CARCHARODUS ALCEAE	Hespérie de la passe-rose	1	2002	
CARCHARODUS FLOCCIFERUS	Hespérie du marrube	2	1900	
COENONYMPHA PAMPHILUS	Proscris	n	2002	
COLIAS CROCEA	Souci	n	2002	
COLIAS HYALE	Souffré	n	2002	
COLIAS ALFACARIENSIS	Fluoré	n	2002	
EVERES (CUPIDO) ALCETAS	Azuré de la faucille	2	2002	
EVERES (CUPIDO) ARGIADES	Azuré du trèfle	1	1958	
EREBIA AETHIOPS	Moiré sylvicole	n	1908	
EUPHYDRYAS AURINIA	Damier de la succisse	2	1918	
GONEPTERYX RHAMNI	Citron	n	1961	
INACHIS IO	Paon du jour	n	1915	
IPHICLIDES PODALIRIUS	Flambé	2	1912	
ISSORIA LATHONIA	Petit nacré	n	2002	
LAMPIDES BOETICUS	Azuré porte queue	n	1910	
LEPTIDEA SINAPIS	Piériide du Lotier	n	1910	
LEPTOTES PIRITHOUS	Azuré de la luzerne	n	1905	
LIMENITIS CAMILLA	Petit Sylvain	n	1906	
LIMENITIS REDUCTA	Sylvain azuré	2	1926	
LOPINGA ACHINE	Bacchante	P	2	1908
LYCAENA DISPAR	Cuivré de marais	P	n	2002
LYCAENA PHLAEAS	Cuivré commun, Argus bronzé	n	1899	
LYCAENA TITYRUS	Cuivré fuligineux, Argus Myope	n	1910	
MANIOLA JURINA	Myrtil	n	2002	
MELANARGIA GALATHEA	Demi-deuil	n	2002	
MELITAEA ATHALIA	(Mélitée du mélampyre ?)	3	1906	
MELITAEA DIAMINA	Mélitée noirâtre	n	1906	
MELITAEA PARTHENOIDES	(Mélitée des scabieuses ?)	2	2002	
PAPILIO MACHAON	Machaon	n	2002	
PIERIS NAPI	Piériide du navet	n	1910	
PIERIS RAPAE	Piériide de la Rave	n	2002	
PLEBEIUS ARGUS	Argus bleu-violet, Azuré de l'Ajonc	n	2002	
POLYOMMATUS BELLARGUS	Azuré bleu céleste, Bel Argus	n	1908	
POLYOMMATUS ICARUS	Argus bleu, Azuré d'Icare	n	2002	
POLYOMMATUS SEMIARGUS	Azuré des anthyllides, Demi-Argus	n	1920	
POLYOMMATUS THERSITES	Azuré de l'esparcette	3	1909	
PSEUDOPHILOTES BATON	Azuré de la sarriette	n	1909	
PYRGUS ARMORICANUS	Hespérie des potentilles	2	2001	
SATYRIUM ILICIS	Thécla de l'Yeuse	2	1906	
SATYRIUM PRUNI	Thécla du Coudrier	1	1909	
SATYRIUM W-ALBUM	Thécla de l'Orme	n	1950	
THECLA BETULAE	Thécla du bouleau	n	1915	
THYMELICUS LINEOLA	Hespérie du dactyle	n	2002	
THYMELICUS SYLVESTRIS	Hespérie de la houque	n	2002	
VANESSA ATALANTA	Vulcain	n	2002	
VANESSA CARDUI	Vanesse des Chardons, Belle-dame	n	2002	

La richesse relativement élevée en papillons enregistrée dans la commune du Grand-Saconnex mérite une attention particulière et doit inciter à renforcer la conservation des biotopes qui leur sont nécessaires tels que les terres agricoles diversifiées, les bois et forêts ainsi que les zones de verdure, notamment les prairies. Même de petite taille, de telles surfaces sont précieuses en termes de relais au sein du réseau écologique régional. Si l'on observe une telle richesse encore aujourd'hui, c'est indéniablement grâce aux mesures de protection qui ont été prises dans le canton dans la seconde moitié du siècle. La sauvegarde de ces précieux biotopes doit rester l'un des objectifs prioritaires des services idoines de protection ainsi que des habitants de la commune.



Azuré du trèfle Photo © by [Mario Maier \(www.geocities.com\)](http://www.geocities.com)



Thécla du Coudrier ([www.butterfly-guide.co.uk](http://www.butterfly-guide.co.uk))



Hespérie de la passe-rose ([www.funet.fi/pub/sci/bio/life](http://www.funet.fi/pub/sci/bio/life))

**Figure 6.12 : Les papillons en danger d'extinction au Grand-Saconnex**

### Les libellules

L'atlas de répartition des Odonates du canton de Genève (Oertli & Pongratz, 1996) fait état du peuplement récent du canton (1991-1994), qui comprend 36 espèces sédentaires et une espèce migratrice. Douze espèces ont disparu par rapport à l'époque antérieure à 1970 (30 % en 25 ans). Parmi les 36 espèces du canton recensées, 14 figurent dans la liste rouge des espèces en danger de disparition en Suisse. Leur distribution est malheureusement assez restreinte dans le canton sauf pour 6 d'entre elles, relativement répandues. Dans l'étude précitée, la majorité des milieux aquatiques du canton susceptibles d'héberger des odonates ont été prospectés, soit un total de 160 biotopes. Les observations réalisées au Grand-Saconnex ont révélé la présence de

quatre espèces d'odonates. Les résultats de ces prospections enregistrées au CSCF figurent dans le tableau 6.10.

**Tableau 6.10: Liste des odonates observés sur la commune du Grand-Saconnex**

LR : Statut liste rouge (selon Liste rouge des Libellules menacées en Suisse, OFEFP, 2002) :

n : espèce non menacée

(Serveur tabulaire de données faunistiques du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), état décembre 2003 <http://www.cscf.ch/serv/tab/f/>)

Nom de l'espèce	Nom vernaculaire	LR	Année d'observation
ANAX IMPERATOR	Anax empereur	n	1993
COENAGRION PUELLA	Agrion jouvencelle	n	2001
ISCHNURA ELEGANS	Agrion élégant	n	2001
LIBELLULA DEPRESSA	Libellule déprimée	n	1993

Le peuplement de libellules observé sur le territoire du Grand-Saconnex est très pauvre et ne comprend aucune espèce menacée, en raison du manque de biotopes appropriés. En effet, les odonates semblent se cantonner hors des limites communales dans des écosystèmes humides, comme des étangs de grande envergure. Certains étangs et rivières du canton ont révélé une richesse odonatologique très faible, ce qui démontre un potentiel non exploité. Des aménagements restaurateurs peuvent rétablir une diversité d'habitats favorables aux libellules.



ANAX IMPERATOR (www.habitas.org.uk)

## Autres invertébrés

### Insectes et mollusques

La banque de données du CSCF, qui n'intègre que les observations d'espèces dûment vérifiées, comprend des informations relatives à d'autres groupes d'invertébrés présents sur la commune du Grand-Saconnex. Les listes d'espèces existantes (tableau 6.11) sont encore lacunaires et certaines observations fort anciennes. C'est pourquoi il serait nécessaire de les compléter. A ce jour, elles présentent 15 espèces de carabes (coléoptères), cinq d'orthoptères et 23 de papillons nocturnes. De nombreuses autres espèces sont probablement présentes mais non encore recensées scientifiquement. A contrario, au vu de l'ancienneté des observations (sauf pour les orthoptères), on peut douter de la présence actuelle de toutes ces espèces. Le

CSCF n'a pas établi de liste spécifique au Grand-Saconnex pour les groupes suivant : Apoïdes, Ephémères, Plécoptères et Trichoptères. Deux coléoptères sont menacé et un potentiellement. Trois orthoptères sont également menacés. Il n'existe pas de liste rouge pour les papillons nocturnes. Le CSCF fait aussi mention de l'observation ancienne (1904) d'une espèce potentiellement menacée de mollusque.

**Tableau 6.11: Liste des autres invertébrés recensés sur la commune du Grand-Saconnex**

LR : Statut liste rouge (selon Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse, OFEFP, 1994) : 3 = espèces menacées

(Serveur tabulaire de données faunistiques du Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), état février 2003 <http://www.cscf.ch/serv/tab/ff/>)

Nom de l'espèce	LR	Année d'observation
<b>Coléoptères Carabidae</b>		
AGONUM SEXPUNCTATUM		1801
AGONUM VIDUUM		1892
AMARA MONTIVAGA		1801
ANISODACTYLUS BINOTATUS		1900
BEMBIIDION QUADRIPUSTULATUM	4	1801
CARABUS AURATUS	3	1898
CARABUS CORIACEUS		1904
DRYPTA DENTATA	3	1975
DYSCHIRIUS AENEUS		1892
HARPALUS TARDUS		1899
OPHONUS AZUREUS		1899
PAROPHONUS MACULICORNIS		1920
POECILUS CUPREUS		1920
POECILUS VERSICOLOR		1921
STOMIS PUMICATUS		1914
<b>Orthoptères</b>		
CHORTHIPPUS BIGUTTULUS		2002
CHORTHIPPUS PARALLELUS		2002
GRYLLUS CAMPESTRIS	3	2002
MECOSTETHUS PARAPLEURUS	3	2002
METRIOPTERA BICOLOR	3	2002
<b>Papillons nocturnes</b>		
ACHLYA FLAVICORNIS		1954
AGLIA TAU		1909
CERURA VINULA		1948
DIAPHORA MENDICA		1948
DRYMONIA RUFICORNIS		1948
DRYMONIA VELITARIS		1948
ENDROMIS VERSICOLORA		1958
ERIOGASTER RIMICOLA		1953
FURCULA FURCULA		1957
HYLES LIVORNICA		1958
LAOTHOE POPULI		1939
PAIDIA RICA		1905
PHEOSIA GNOMA		1954
POECILOCAMPA POPULI		1946
POLYPLOCA RIDENS		1953
PTILOPHORA PLUMIGERA		1953
PYROPTERON CHRYSIDIFORMIS		1952
STAUROPUS FAGI		1952
TETHEA OCULARIS		1906
THAUMETOPOEA PROCESSIONEA		1960
WATSONALLA BINARIA		1954
ZYGAENA CARNIOLICA		2002
ZYGAENA FILIPENDULAE		2002
<b>Mollusques</b>		
BALEA PERVERSA	4	1904



CARABUS AURATUS  
([aramel.free.fr/INSECTES11bisbis.shtml](http://aramel.free.fr/INSECTES11bisbis.shtml))



MECOSTETHUS PARAPLEURUS  
(<http://mujiweb.cz/www/orthoptera>)

### Menaces pesant sur la faune

Actuellement, de nombreuses espèces animales de Suisse sont menacées, et ce, quel que soit le groupe taxonomique considéré (tableau 4.5.11).

Le lecteur trouvera dans la publication de l'OFEP (1994) (ou sur le serveur du CSCF : [http://www.cscf.ch/francais/5UTILE\\_FR.HTML#Lrouge](http://www.cscf.ch/francais/5UTILE_FR.HTML#Lrouge)) les listes rouges des espèces animales menacées de Suisse. Celles-ci sont complétées par un bref commentaire relatif au nombre d'espèces recensées, à leur statut, à leur mode de vie et aux caractéristiques de leur habitat.

Les espèces sont classées à l'intérieur de différentes catégories (0 à 4) suivant leur degré de menace.

- La catégorie 0 correspond aux espèces éteintes ou disparues. Dans les listes de l'OFEP, une espèce est classée dans cette catégorie lorsqu'il est prouvé qu'elle a disparu du territoire (moitié nord ou sud du pays, ensemble du pays) au cours de ces 100 dernières années, ou qu'elle n'a plus été observée au cours des 20 dernières années malgré des recherches intenses et que la présomption de la disparition de ses populations dans la région considérée est ainsi fondée.
- La catégorie 1 groupe les espèces en danger d'extinction. Les critères essentiels justifiant l'appartenance d'une espèce à cette catégorie sont la connaissance des causes actuelles de menace et des risques qu'elle encourt si ces causes devaient subsister.
- La catégorie 2 correspond aux espèces très menacées. Cette catégorie concerne les espèces en net recul sur l'ensemble du territoire considéré (moitié nord ou sud du pays, ensemble de la Suisse), qui ont déjà disparu de certaines régions, ou dont les causes entraînant la régression sont connues sur l'ensemble du territoire.
- La catégorie 3 comprend les espèces menacées. Cette catégorie contient des espèces dont les populations sont en recul ou menacées dans de larges secteurs du domaine considéré, mais ceci seulement régionalement.
- La catégorie 4 groupe les espèces potentiellement menacées. La catégorie 4 est subdivisée en 4 sous-catégories.
- La catégorie 4a regroupe les espèces animales dont les populations sont petites et rares dans le territoire considéré, mais qui ne figurent pas dans les catégories 1 à 3 en raison de l'absence, à l'heure actuelle, de menaces directes.
- La catégorie 4b comprend les espèces dont le statut taxonomique est indéfini.
- La catégorie 4c groupe les espèces dont il est souvent difficile de savoir dans quelle

mesure l'espèce indigène est menacée en cas de brassage génétique entre des populations naturelles et des individus introduits ou provenant d'élevages.

- La catégorie 4d regroupe certaines espèces qui sont régulièrement réintroduites en Suisse et pour lesquelles on ne sait pas quel serait leur statut si ces mesures n'étaient pas prises (présence en Suisse largement tributaire des activités humaines).

Ces catégories de menaces sont actuellement en cours de révision et l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a proposé une nouvelle liste, qui tient mieux compte de la situation actuelle des espèces :

- EX : espèce éteinte, dont il ne fait aucun doute qu'elle a disparu ;
- RE : espèce éteinte régionalement ;
- CR : espèce au bord de l'extinction, qui est confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction ;
- EN : espèce en danger, qui est confrontée à un risque très élevé d'extinction ;
- VU : espèce vulnérable, qui est confrontée à un risque élevé d'extinction ;
- NT : espèce potentiellement menacée, proche de remplir les critères correspondant aux critères du groupe menacé ;
- LC : espèce non menacée ; cette catégorie regroupe les taxons largement répandus et abondants.

**Tableau 6.12 : Statut des espèces des groupes taxonomiques cités dans les listes rouges des espèces menacées en Suisse (OFEFP, 1994)**

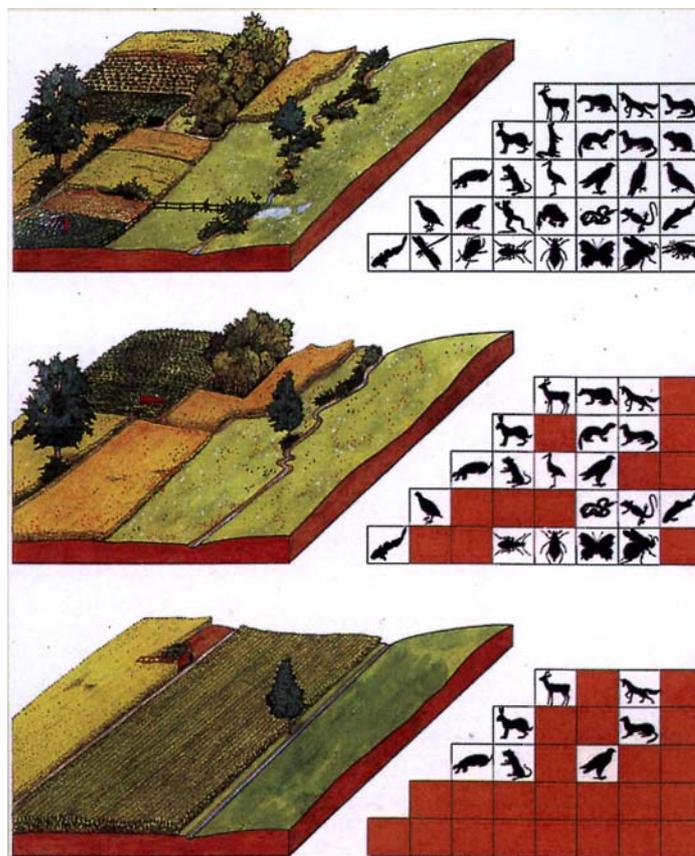
Groupe taxonomique	Pourcentage (%) d'espèces dans l'ensemble des catégories 0-3 :
	0 : espèces disparues 1 : espèces en danger d'extinction 2 : espèces très menacées 3 : espèces menacées
<b>Vertébrés (total)</b>	<b>48</b>
Mammifères (sans Chiroptères)	30
Chiroptères	50
Oiseaux nicheurs	45
Reptiles	80
Amphibiens	95
Poissons et cyclostomes	52
<b>Invertébrés (total des groupes recensés)</b>	<b>40</b>
Abeilles	45
Fourmis	35
Papillons de jour	52
Tipules	30
Carabes et cicindèles	29
Coléoptères aquatiques	63
Névroptères	18
Orthoptères	61
Libellules	58
Ephémères	44
Mollusques	33
<b>TOTAL DES ESPECES (Vertébrés et Invertébrés recensés)</b>	<b>41</b>

D'une manière générale, les menaces qui pèsent sur les espèces animales sont de trois types :

- la modification du paysage (urbanisation, agriculture) ;
- la disparition et/ou fragmentation des habitats naturels ou proches de l'état naturel (zones humides, milieux aquatiques et zones alluviales, forêts, prairies maigres et pelouses sèches, vergers, haies et bosquets, milieux rudéraux et pionniers) ;
- les pollutions physiques, chimiques, etc.

La disparition progressive du paysage rural varié a commencé vers la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. L'accroissement de la population rendit nécessaire l'intensification de l'agriculture, rationalisée par le biais de la mécanisation. Les surfaces peu productives telles que les terrains humides, les friches, les boisements riverains, les haies vives et les vergers ont dû céder la place aux champs et aux prairies grasses. Des éléments structuraux d'une grande valeur écologique, tels que les bosquets champêtres, arbres isolés, haies, cours d'eau naturels, talus, vallonements, rochers, vieux murs et ruines ont été supprimés afin d'augmenter le plus possible les surfaces exploitables et afin de faciliter les travaux (figure 6.13).

Les destructions opérées dans l'intérêt de l'agriculture ont été les plus importantes dans les zones humides (hauts et bas-marais). Les marais ont été drainés par l'intermédiaire de fossés et asséchés pour l'exploitation de la tourbe. Des drainages à grande échelle ont été effectués lors d'améliorations foncières, surtout entre les deux guerres mondiales. Entre 1890 et 1950, près de 90% des zones humides de la Suisse ont ainsi été détruites (Broggi et Schlegel, 1989).



**Figure 6.13: Appauvrissement biologique des paysages naturels. Les aménagements foncières et l'assèchement font disparaître de nombreux espaces vitaux propices aux espèces animales (OFEFP-OFS, 1997)**

A la suite de corrections de cours d'eau, les ruisseaux et les rivières ont été emprisonnés dans des enceintes de béton ou même enterrés. De nombreux biotopes ont ainsi disparu tels que :

- les lits de cours d'eau à structure dynamique et diversifiée, garants d'une variété d'habitats (substrat, de profondeur d'eau et de vélocité du courant),
- les rives naturelles permettant aux animaux d'entrer et de sortir de l'eau, ménageant refuges et habitats, sauvegardant enfin les frayères et les sites de nidification,
- les forêts riveraines et alluviales.

Avec l'intensification de l'agriculture, les prés et les pâturages maigres ainsi que les pelouses sèches se sont transformés en prairies grasses en raison de l'apport régulier d'engrais et de l'augmentation du nombre des fauches effectuées par année.

Les vergers à hautes tiges ont, comme on l'a vu, une grande valeur ornithologique, car ils offrent un abri, de la nourriture et des sites de nidification à de nombreux oiseaux. La consommation de jus de fruit naturel indigène ayant fortement diminué en faveur de celle des fruits exotiques, les trois quarts de ces vergers ont été abattus en Suisse au cours de ces 40 dernières années. Ils ont été en partie remplacés par des vergers à basses tiges d'un intérêt comme habitat nettement moindre pour la faune.

Les haies et les bosquets d'arbres champêtres, souvent considérés comme des obstacles à l'utilisation des machines agricoles et qui n'ont aujourd'hui plus aucun rendement direct, ont été décimés. Les haies ont une fonction de compensation écologique essentielle. Elles constituent l'habitat et le lieu de passage d'une grande variété d'animaux (invertébrés et vertébrés) et sont le lieu d'hibernation de nombreuses espèces utiles à l'agriculture (coccinelles, chrysopes, carabidés, araignées, oiseaux, petits mammifères, reptiles,...).

Aux disparitions de milieux naturels, s'ajoutent la dégradation des biotopes due :

- au morcellement et l'isolement par fragmentation des habitats (par les agglomérations, les routes, les zones industrielles, les installations sportives et les cultures intensives)
- à la destruction des zones de transition entre les différents habitats (lisières de forêt, haies, ruisseaux, rivières et rives)
- à l'altération de la qualité des habitats (par l'agriculture: utilisation d'engrais chimiques et de pesticides)
- à l'influence directe de l'homme (perturbations dues aux activités sportives et récréatives, capture, chasse, divagation des chiens).

### **Stratégie cantonale de conservation de la faune**

Les principaux éléments de la stratégie cantonale en matière de conservation de la nature figurent dans un document intitulé : « Objectifs Nature » élaboré conjointement par le Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE) et le Département de l'Aménagement, de l'Equipement et du Logement (DAEL).

Au travers d'une approche interdisciplinaire prenant en compte d'autres intérêts liés à l'agriculture, à la gestion des cours d'eau, aux voies de communication, aux loisirs, etc., ce document esquisse un concept-guide en matière de protection et de revalorisation des milieux naturels et propose certaines options souhaitables en matière de gestion des sites et des paysages (secteurs sensibles, projets de plans de site et sites à forte évocation) dans une optique de développement durable.

Les mesures à mettre en œuvre pour la conservation des espèces animales sauvages dépendent de nombreux facteurs, tels que les besoins vitaux des espèces en espace et en ressources (nourriture, abris, sites de reproduction), leur mobilité, mais aussi des nombreuses menaces qui pèsent de manière plus ou moins marquée sur les milieux, limitant l'accès à ces ressources.

Ainsi, les besoins de la grande faune sont-ils différents de ceux de la microfaune et plusieurs échelles spatiales sont à prendre en compte.

Trois échelles spatiales principales s'avèrent pertinentes dans toute stratégie de conservation de la faune (DIAE et DAEL, 1999) :

1. Le paysage régional, qui comprend à l'échelle du bassin genevois, huit entités "naturelles" délimitées par les principaux obstacles naturels (relief) et artificiels (urbanisation, routes) dont six englobent des territoires français et trois des territoires vaudois (Figure 6.14). Ce territoire est pertinent pour les déplacements de la grande faune, des oiseaux et des batraciens, notamment ;
2. les sites, qui peuvent localement jouer un rôle de réservoir biologique et revêtir une forte valeur paysagère, comme un étang ou un espace boisé ;
3. les espèces, dont une partie figure dans les listes rouges nationales des espèces très menacées. Les espèces nécessitant des actions spécifiques à l'échelle du canton de Genève sont : la perdrix, le lièvre, la chouette chevêche, le castor, certains amphibiens (le crapaud calamite, la rainette verte, les salamandres), toutes les espèces de serpents, les chauves-souris, les truites fario et lacustres (populations sauvages), l'ombre de rivière, l'écrevisse à pattes blanches, et les plantes, ainsi que toutes les espèces occasionnant des problèmes (sangliers, écrevisse américaine, tortues de Floride, etc.).

Le lecteur trouvera dans Objectifs Nature (DIAE et DAEL, 1999) les différentes mesures de gestion proposées pour améliorer la conservation des milieux naturels, des sites et des espèces.

Les mesures de gestion des milieux naturels prennent en compte plus particulièrement :

- l'importance de la zone agricole et des surfaces forestières,
- les cours d'eau (programme de revalorisation),
- le Rhône et l'Arve,
- les rives du lac,
- les réseaux agro-environnementaux,
- les forêts (rajeunissement naturel et conservation de la faune sauvage),
- les prairies sèches.

Des mesures sont également proposées pour l'aménagement des agglomérations, la gestion des espaces verts, l'information et l'éducation du public.

En ce qui concerne les sites, des recommandations sont formulées pour la gestion des réserves naturelles et autres sites naturels protégés ou non (vallons, sites naturels) et pour la création et le maintien des corridors de faune, en particulier le long des cours d'eau et des rives du lac.

En outre, dans le but de permettre une cohabitation plus harmonieuse des activités humaines et des fonctions écologiques des sites, il est proposé d'établir une meilleure ségrégation spatiale entre les sites naturels et les espaces de loisirs en limitant l'accès du public dans les zones très sensibles.

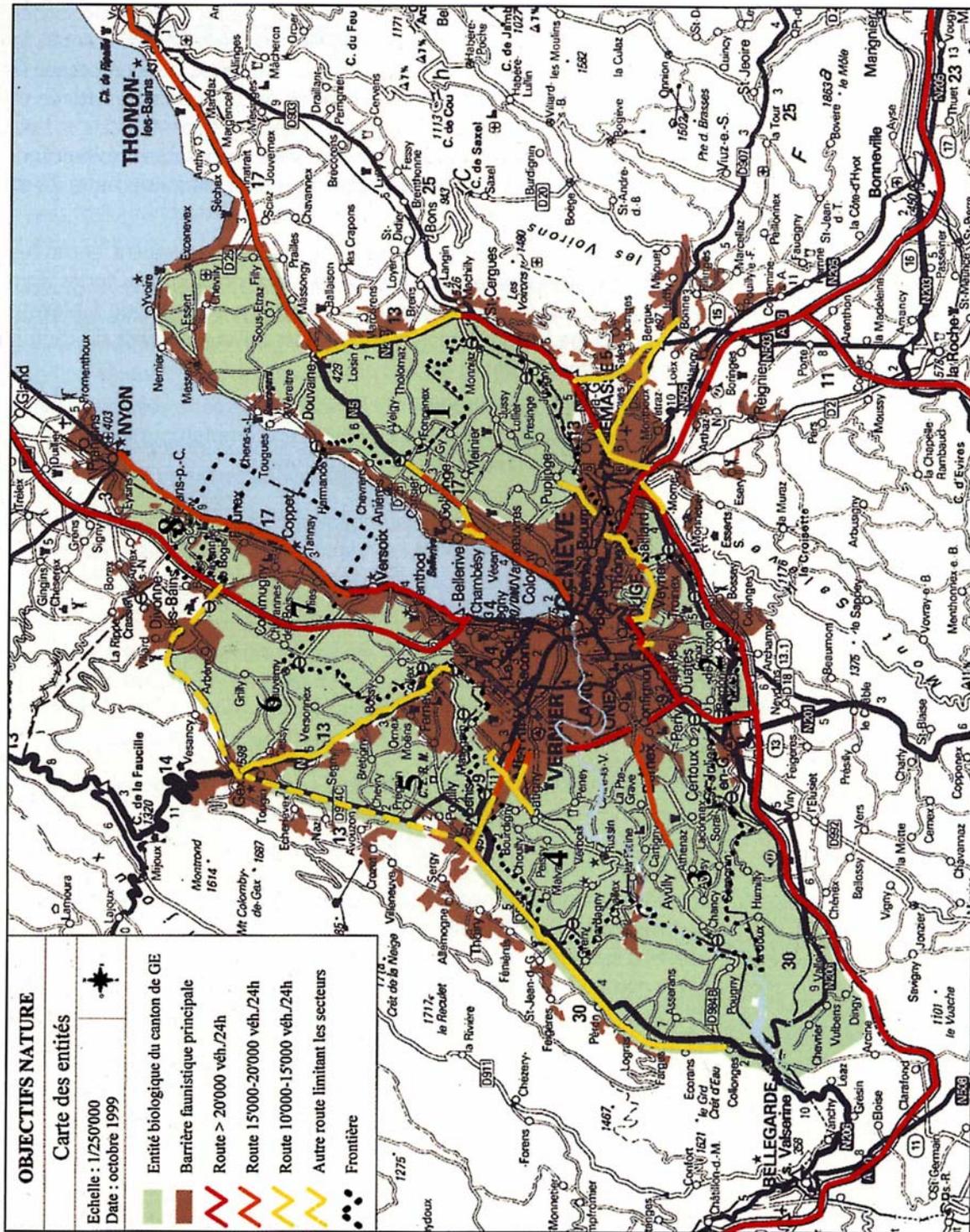


Figure 6.14 : Objectifs Nature : carte des entités (DIAE, DAEL, 1999)

## Mesures d'entretien au Grand-Saconnex

La nature, les parcs et les espaces verts en particulier, remplissent quatre fonctions dans une ville (Ville de Genève & SPE, 2002) :

- habitat pour les espèces végétales et animales (Cf. 4.4.2) ;
- espace de détente et de repos pour les citoyens ;
- lieu de rencontres et d'échanges favorisant la vie sociale ;
- lieu de formation par l'observation de la faune et de la flore.

Il convient donc de concilier ces quatre fonctions, qui peuvent entrer en contradiction. Un entretien et des aménagements appropriés sont susceptibles de gérer les différents usages des espaces verts. Particulièrement touchée par cette problématique, la commune du Grand-Saconnex devrait approfondir la réflexion sur les projets d'amélioration de la qualité de vie et de préservation de la biodiversité.

### Politique de plantation et d'entretien de la végétation

Comme dans tout milieu urbain, les végétaux sont soumis à des conditions difficiles (température plus élevée, pollution atmosphérique, etc.). Par conséquent, un entretien adéquat est obligatoire dans une optique de conserver à la fois leur contribution à la qualité paysagère et leur utilité écologique, sans porter atteinte à la sécurité de chacun. )

# PRINCIPAUX ENJEUX « DEVELOPPEMENT DURABLE »

## Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Promotion de la nature dans les espaces verts *versus* aménagements pour espaces de détente et de loisirs.
- Préservation du secteur du Marais.
- Maintien de la biodiversité végétale et animale dans l'actuelle zone villa *versus* risques de densification de l'habitat et accroissement du trafic.

# 7. LE BRUIT

## dans la commune du Grand-Saconnex

### Etat des connaissances

#### SOMMAIRE DU CHAPITRE

<b>Bien-être et santé en question</b> .....	137
Le cadre légal .....	138
<b>Environnement sonore de la commune du Grand-Saconnex</b> .....	140
Le trafic routier .....	140
Le trafic aéroportuaire .....	145
Autres sources de bruit .....	149
<b>Mesures d'assainissement du bruit</b> .....	149
Le bruit routier .....	151
Le bruit dû au trafic aérien .....	151
<b>Principaux enjeux « développement durable »</b> .....	152

*Sources d'information et glossaire : voir en annexe*



# BIEN-ETRE ET SANTE EN QUESTION

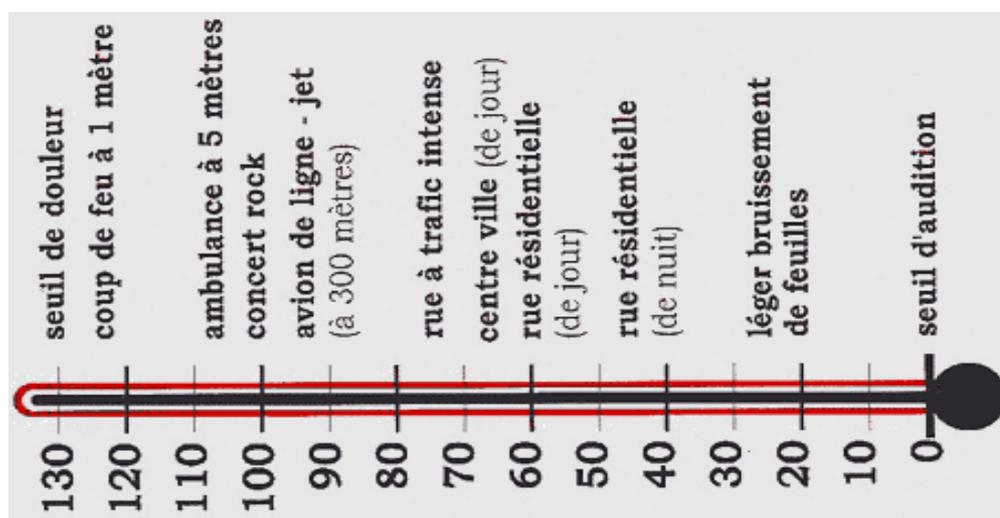
Le bruit est une nuisance qui affecte le bien-être et qui peut, dans des conditions qui tiennent aussi bien au bruit lui-même (intensité, nature des ondes sonores) qu'au sujet le subissant, porter atteinte à la santé. La sensibilité au bruit dépend de nombreux paramètres : âge, degré de fatigue, état de santé général de l'individu, etc. (site Etat de Genève : <http://www.geneve.ch/bruit>, état 19.02.02)

Selon l'OFS (2002), « le bruit peut être défini comme l'ensemble des sons perçus comme gênants ou désagréables. Le niveau d'intensité d'un son s'exprime en décibels (dB) » (figure 7.1).

*“ Le bruit influence la santé psychique et physique. Sur le plan psychique, il perturbe la communication, fait baisser la concentration, compromet le repos. Il peut aussi provoquer des réactions d'irritation ou de mal-être. La gêne ressentie diffère d'un individu à l'autre, et dépend moins de l'intensité que de la nature du bruit. ”*

Ainsi, trois niveaux de nuisance pour l'homme peuvent-ils être considérés:

- l'interférence des bruits avec la communication verbale,
- les perturbations du sommeil,
- les effets autres qu'auditifs (réactions hormonales, cardio-vasculaires, gastro-intestinales, etc...).



**Figure 7.1:** Le baromètre du bruit. Exemples de niveaux de pression acoustique en décibels (dB) ([www.geneve.ch/bruit](http://www.geneve.ch/bruit))

*“ ... En plus des frais de traitements médicaux et des médicaments, les troubles psychophysiologiques causés par le bruit peuvent entraîner une diminution de la productivité, par baisse de la concentration et hausse consécutive des risques d'accident. Le bruit peut également diminuer la valeur d'un bâtiment : les loyers tendent à être plus bas dans les zones bruyantes que dans les quartiers calmes. ” (OFS, 2002)*

Les maladies induites par le bruit ont surtout été étudiées dans l'environnement du travail. L'Office fédéral de la statistique (1994) estime toutefois que le coût social des nuisances

sonores hors lieu de travail est aussi important que celui des maladies professionnelles dues au bruit et qu'il s'élèverait en Suisse à 2,5 milliards de francs par année.

## Le cadre légal

Comme cadre légal, les autorités cantonales et communales disposent de la Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1985 et de l'Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB), entrée en vigueur le 1er avril 1987. Cette ordonnance a pour but de protéger les hommes contre le bruit nuisible ou incommode et régit notamment la limitation des émissions de bruit produites par les installations, la délimitation de l'équipement de zones à bâtir dans des secteurs exposés au bruit, l'isolation ainsi que la détermination et l'évaluation des immissions de bruit.

L'OPB fixe des valeurs limites d'exposition, dont la sévérité augmente avec le degré de sensibilité des zones et des bâtiments à protéger (tableau 7.1).

Ainsi, quatre degrés de sensibilité (DS) ont été établis :

- **DS 1** dans les zones qui requièrent une protection accrue contre le bruit (zone de loisir, notamment),
- **DS 2** dans les zones où aucune entreprise gênante n'est autorisée (notamment zones d'habitation),
- **DS 3** dans les zones où sont admises des entreprises moyennement gênantes (zones mixtes, zones agricoles),
- **DS 4** dans les zones où sont admises des entreprises fortement gênantes (zones industrielles).

Pour chacun de ces degrés de sensibilité, l'OPB exprime en décibels trois niveaux d'évaluation différents pour les périodes de jour et de nuit. Ces niveaux sont la valeur de planification, la valeur limite d'immission et la valeur d'alarme. De façon schématique, la valeur de planification fixe les objectifs à respecter pour des installations ou équipements nouveaux, les valeurs limites d'immission déterminent ce qui est au maximum admissible pour l'existant, tandis que la valeur d'alarme permet de déterminer l'urgence des mesures à prendre. L'Ordonnance stipule également que les nouvelles installations ne peuvent dépasser les valeurs limites et que les installations existantes trop bruyantes doivent être assainies. Les délais initiaux d'assainissement fixés par l'OPB ne peuvent cependant pas être respectés, à cause de multiples retards (OFEFP, 2002b).

**Tableau 7.1: Les valeurs limites d'exposition pour l'évaluation du bruit provoqué par le trafic routier, les chemins de fer, l'industrie et les arts et métiers (OFS, 2002)**

Degré de sensibilité (art.43 OPB*)	Valeur de planification en dB (A)**		Valeur limite d'immission en dB (A)**		Valeur d'alarme en dB (A)**	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
<b>DS 1</b>	50	40	55	45	65	60
<b>DS 2</b>	55	45	60	50	70	65
<b>DS 3</b>	60	50	65	55	70	65
<b>DS 4</b>	65	55	70	60	75	70

Source: Ordonnance sur la protection contre le bruit du 15 décembre 1986.

\* Ordonnance sur la protection contre le bruit

\*\* dB (A) = décibels (A): niveau de pression acoustique corrigée

L'OPB régit le bruit engendré par les routes, les chemins de fer, les aérodromes, les installations de l'industrie, des arts et des métiers et de l'agriculture, des installations de tir ainsi que des places permanentes de tir et d'exercices militaires, etc. (OFS, 2002). Des valeurs limites d'émission sont fixées pour les véhicules à moteur, les avions, les bateaux et les véhicules ferroviaires, ainsi que pour les tondeuses à gazon et les machines de chantier.

L'OPB vise principalement à restreindre ou à diminuer le bruit à la source et, en second lieu, à freiner sa propagation. Différentes techniques sont proposées à cet effet. Par exemple, si l'on souhaite réduire le bruit lié au trafic sur une voie de communication, on peut agir :

- sur le véhicule (réduire le bruit émis par le véhicule lui-même en le dotant de pneumatiques moins larges par exemple ou en modifiant la manière de le conduire),
- sur la chaussée (faire en sorte que le bruit soit diminué par un revêtement d'asphalte phonoabsorbante, par exemple),
- sur l'exploitation du trafic (diminuer le bruit en réduisant la vitesse et/ou en favorisant des flux continus),
- sur le chemin de propagation (par la création d'écrans, de murs, de buttes, etc...),
- sur la conception et la disposition des bâtiments,
- sur les bâtiments eux-mêmes par des mesures d'isolation acoustique.

Le DIAE (2001) cite d'autres textes légaux aux échelles fédérales et cantonales susceptibles de contribuer à l'assainissement du bruit :

- le règlement cantonal concernant la tranquillité publique et l'exercice des libertés publiques (F3 10.03) du 8 août 1956,
- l'article 56 A du règlement d'application de la loi sur les constructions et les installations diverses (L5 05.01) du 27 février 1978,
- les recommandations de la SUVA qui découlent de la loi sur l'assurance accidents (LAA),
- l'ordonnance fédérale sur l'infrastructure aéronautique (OSIA) du 23 novembre 1994,
- l'ordonnance fédérale sur la protection contre les nuisances sonores et les rayons lasers lors de manifestations (OSL) du 24 janvier 1996,
- la directive sur les mesures de construction et d'exploitation destinées à limiter le bruit des chantiers du 2 février 2000.

De plus, comme l'a souligné la SPE (1999), une attention devra être portée à la pollution par le bruit à l'intérieur des bâtiments puisque la majorité de la population passe près de 90 % de la journée dans son lieu de travail et son habitation.

# ENVIRONNEMENT SONORE DE LA COMMUNE DU GRAND-SACONNEX

Conformément aux dispositions de l'OPB, le canton de Genève a établi un cadastre des immissions du bruit en 1994. Ce cadastre est mis à jour chaque année. Les niveaux d'évaluation représentent la moyenne annuelle de l'exposition au bruit à la mi-hauteur de la façade, de jour (06:00 h. à 22:00 h.) et de nuit (22:00 h. à 06:00 h) exprimée en dB(A) (SIEnG, 2002).

Les valeurs mesurées sont ensuite interprétées en fonction du tableau 7.1 qui présente les différents degrés de sensibilité (DS) et leurs valeurs limites.

## Le trafic routier

Une enquête sur la santé révèle qu'à Genève, près de 60% des personnes se plaignent de nuisances sonores à leur domicile ; 42% d'entre elles les imputent au bruit provenant de la circulation (DAEL & DIAE, 1998)

A ce titre, une analyse statistique permet de constater que l'ampleur des nuisances du bruit du trafic automobile à Genève est très importante :

- 29'000 personnes sont exposées au-delà des valeurs d'alarme (70 dB(A) de jour et 65 dB(A) de nuit), ce qui représente 37 ha de surface de façades ;
- 89'000 personnes sont exposées au-delà des valeurs limites d'immission pour le degré de sensibilité au bruit III (65 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit), ce qui représente 210 ha de façades

Ces chiffres démontrent à l'évidence l'importance des nuisances sonores pour lesquelles des dispositions doivent être prises impérativement dans les zones touchées.

Les habitants de la commune du Grand-Saconnex sont exposés à deux sources de bruit principales : le trafic routier et le bruit dû aux activités aéroportuaires.

Les voies de circulation d'importance qui traversent ou bordent la commune du Grand-Saconnex et leur charge de trafic respective sont résumées dans le tableau 7.2 et sur la figure 7.2.<sup>1</sup>

On constate que la commune est traversée par des voies de transit importantes (Route de Ferney, autoroute et bretelles), mais aussi pénétrée par des voies de desserte locales (chemin Edouard-Sarasin, Route de Colovrex) dont la charge égale ou dépasse 10'000 véhicules en moyenne par jour.

Le service cantonal de protection contre le bruit et les rayonnements non-ionisants a procédé à de nombreuses mesures d'immission du bruit dû au trafic routier sur la commune du Grand-Saconnex (Figures 7.3a et 7.3b). Les niveaux de bruit sont les plus élevés le long des routes à haut trafic. La situation est particulièrement préoccupante le long de la route de Ferney. Au centre du village, les façades sont exposées à des valeurs dépassant la valeur limite d'immission de 60 dB. Le long de la route de Colovrex, également empruntée comme route de transit, ainsi que du chemin Edouard-Sarasin, certaines façades subissent des niveaux de

---

<sup>1</sup> Pour compléter les données fournies par l'administration cantonale, la commune du Grand-Saconnex dispose d'un schéma directeur des déplacements établi en avril 2002 par le bureau Transitec ; ce travail a permis de préciser un certain nombre de points tels que les charges et structure du trafic, la localisation du flux de transit et la distribution du trafic d'échange.

bruit atteignant 65 dB. De manière générale, on constate qu'un nombre important d'habitations sont touchées par des niveaux élevés de bruit. Durant les périodes nocturnes, les niveaux de bruit, en particulier le long des routes de Ferney et Colovrex, ne descendent pas au-dessous de 50 dB.

**Tableau 7.2 : Comptages de véhicules (OTC 1998) dans les principales voies de circulation de la commune du Grand-Saconnex**  
(Source : SITG et J. Niggeler, OTC, 2005)

Nom de la voie	Tronçon	Tjom* (deux sens)	
Rte François-Peyrot	Rte de Pré-Bois – Rte de l'Aéroport	19'000	(sens unique)
Rte François-Peyrot	Rte de l'Aéroport – Rte de Ferney	13'000	(sens unique)
Autoroute	Rte de l'Aéroport – Rte de Ferney	19'000	23'200
Autoroute	Rte de Ferney – Echangeur du Vengeron	27'400	28'100
Rte des Batailleux	-	11'200	(sens unique)
Rte de Ferney (compt. déc. 2005)	Impasse Colombelle	9'545	9'398
Rte de Ferney	Rte des Morillons – Ch. du Pommier	11'000	14'000
Rte de Ferney (compt. déc. 2005)	Ch. du Pommier – Rte de Colovrex	11'000	10'766
Rte de Ferney	Rte de Colovrex – Autoroute	12'000	12'000
Tunnel de Ferney		8'000	9'500
Rte de Colovrex	Carrefour de la Foretaille – L'Ancienne-Route	5'000	5'900
Rte de Colovrex (compt. déc. 2005)	Place de Carantec – L'Ancienne-Route	5'415	4'341
Ch. Edouard-Sarasin	-	4'900	5'100
Ch. Terroux	-	4'100	5'600
L'Ancienne-Route (compt. nov. 2005)	Ch. Bétems – Rte de Colovrex	1'575	1'195
L'Ancienne-Route (compt. nov. 2005)	Rte de Colovrex – Ch. Auguste-Vilbert	2'211	(pas de données)
L'Ancienne-Route	Ch. Auguste-Vilbert – Rte des Morillons	1'000	3'500
Ch. Auguste-Vilbert (compt. nov. 2005)	-	693	1'170
Ch. du Pommier	Ch. des Coudriers – Rte de Ferney	3'900	4'400
Ch. du Pommier	Rte de Ferney – Rte des Morillons	9'000	3'500

\* Tjom = trafic journalier moyen



L'autoroute, à hauteur de la Campagne du Jonc

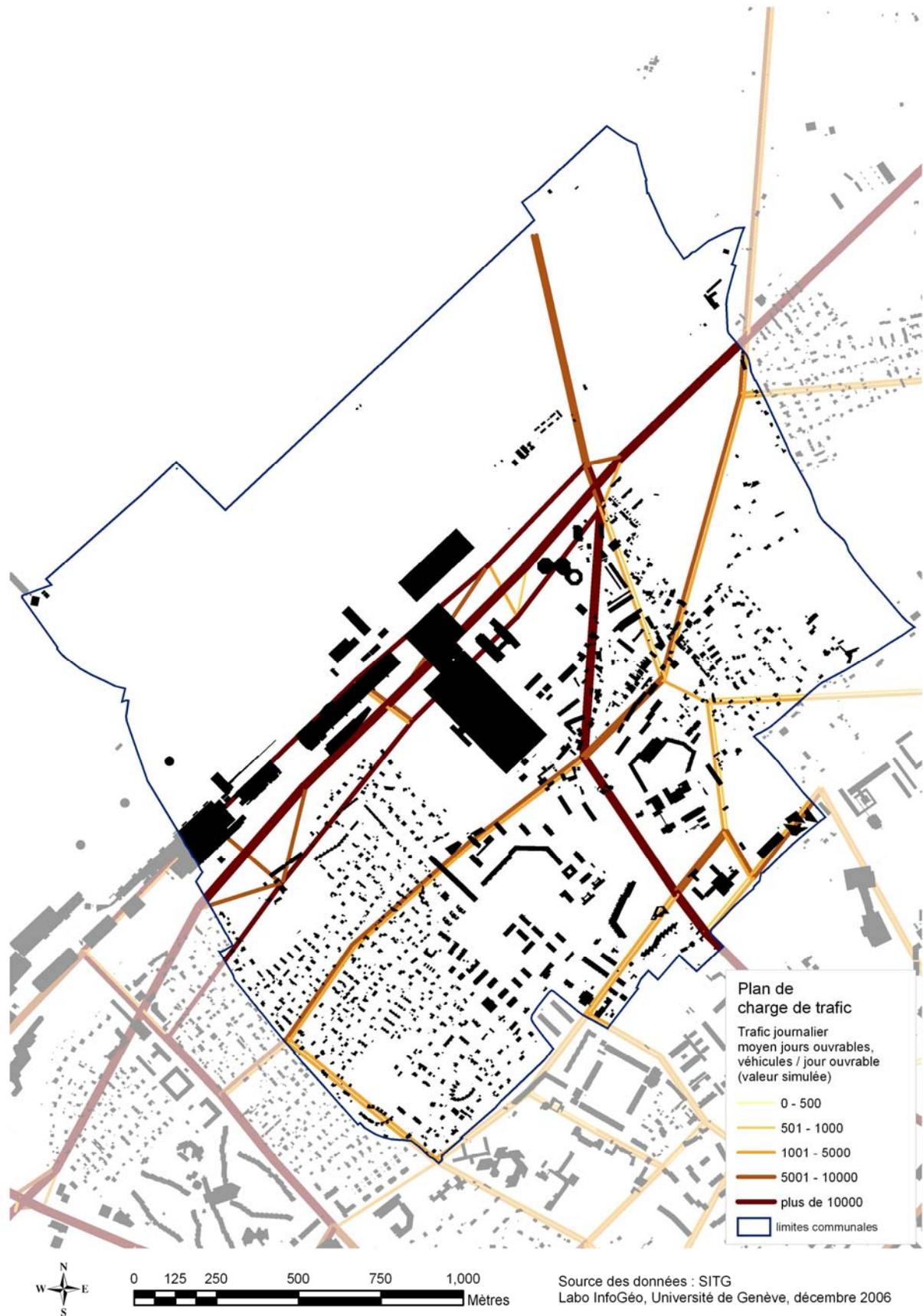


Figure 7.2: Plan de charge du trafic de la commune du Grand-Saconnex (Source: SITG)

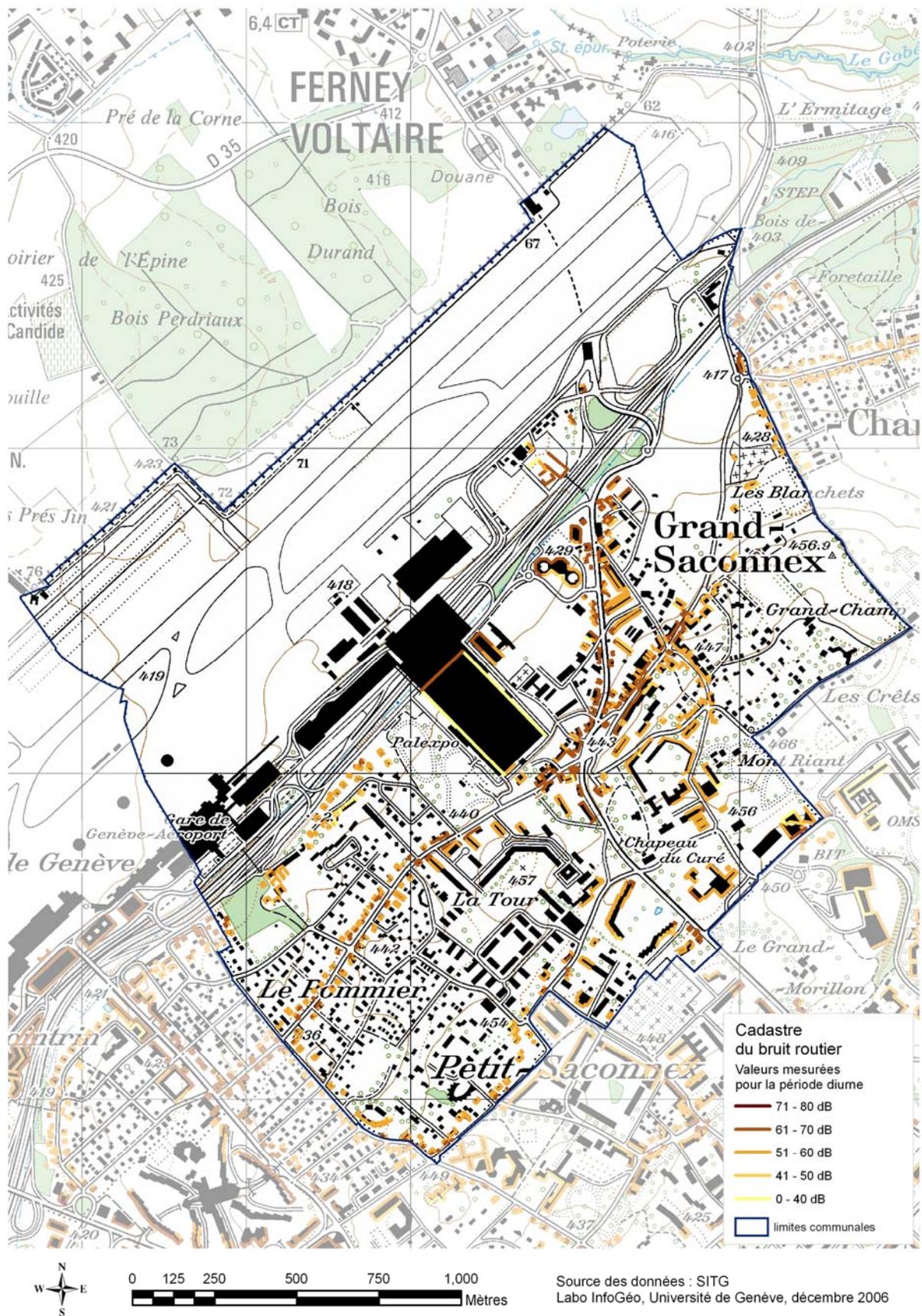


Figure 7.3 a : Valeurs d'immission dues au bruit routier le jour dans la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG)

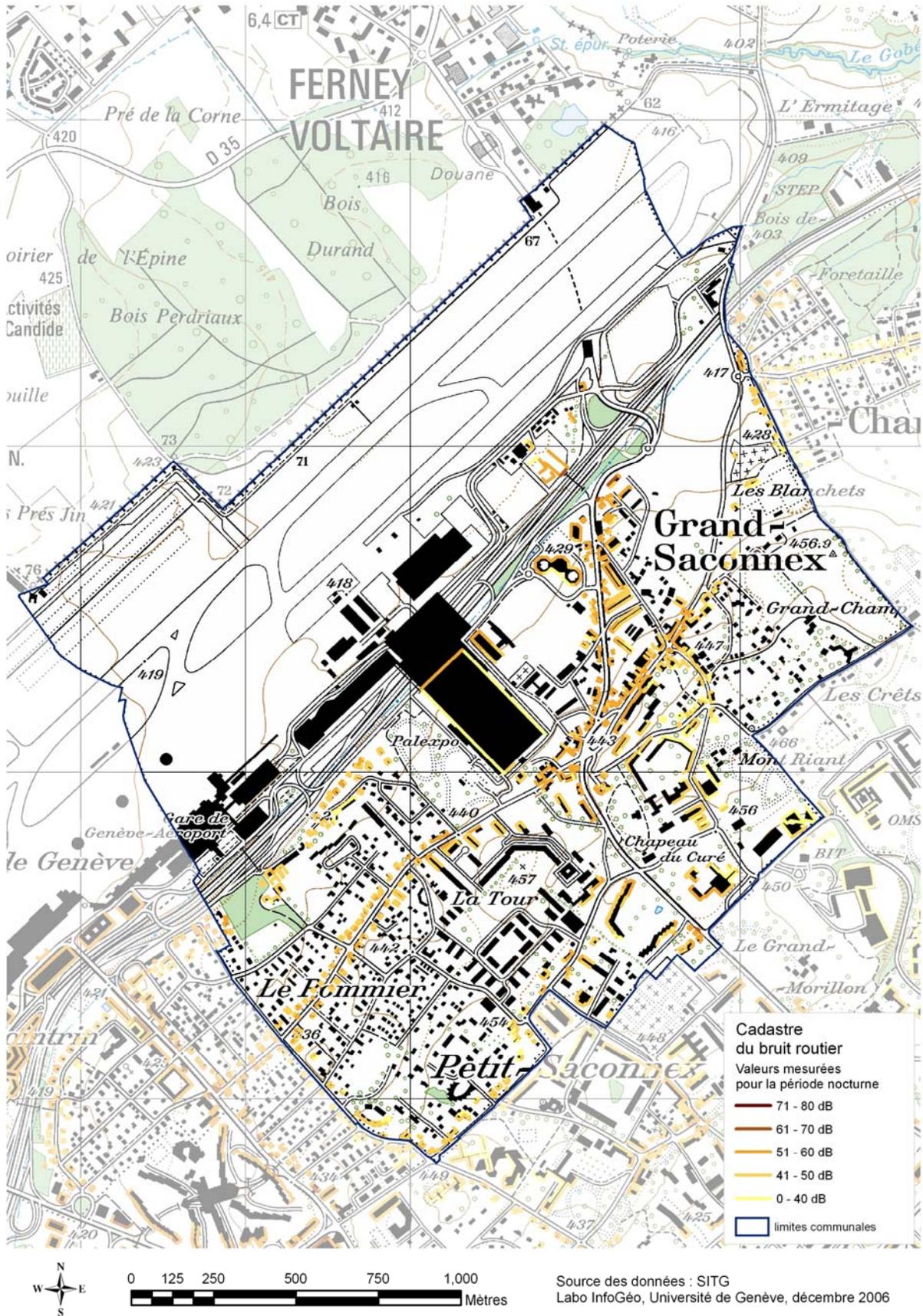


Figure 7.3 b : Valeurs d'immission dues au bruit routier la nuit dans la commune du Grand-Saconnex (Source : SITG)

## Le trafic aéroportuaire

Le Grand-Saconnex est, comme d'autres communes, concernée par le bruit émis par les activités de l'Aéroport International de Genève (plus particulièrement par les atterrissages et décollages des aéronefs). L'Ordonnance sur la protection contre le bruit du 15 décembre 1986 régit l'impact des nuisances sonores dues au trafic aérien. Dans l'attente de la publication du cadastre du bruit par la Confédération prévu par l'article 37 de l'OPB, le canton de Genève se base sur les cartes réalisées par le Laboratoire fédéral d'essai de matériaux de recherche (EMPA) en 2000. Le bruit a été calculé pour une période journalière diurne (6-22 h) et pour deux périodes journalières nocturnes (22-23 h et 23-24 h). Les résultats sont exprimés par le niveau  $L_{eq}$  qui représente la moyenne énergétique d'un son, en prenant en compte l'ensemble des bruits dans un environnement donné. Il se calcule en dB (A). On remarque, dans les figures 7.4a, 7.4b et 7.4c que la majorité du territoire communal est exposé à des niveaux de bruit de 55 dB(A) et les zones les plus proches de l'Aéroport subissent des niveaux de bruit atteignant 60 dB(A) durant la journée. Jusqu'à minuit, les niveaux de bruit restent élevés, mais inférieurs aux valeurs limite d'immission. Les niveaux de bruit relevés par l'Aéroport à la station de mesure située au Chemin François-Lehmann sont détaillés dans les tableaux 7.3a et 7.3b. On constate que les valeurs limite d'immission sont respectées pour le degré de sensibilité II (60 dB la journée, 50 dB la nuit). Mais il n'existe aucune mesure pour les habitations plus exposées situées au nord de la route de Colovrex. Les nouvelles mesures ne calculent que le bruit dû aux mouvements d'avion et non l'ensemble des bruits environnants. Si ceux-ci sont pris en compte, la valeur limite d'immission est dépassée. Néanmoins, il faut signaler que les mesures prises par l'Aéroport International de Genève (par ex., réglementations sur les types d'avion autorisés, sur les trajectoires de décollage et d'atterrissage ou diverses mesures concrètes in situ, comme l'érection de murs anti-bruit) ont permis de réduire considérablement les nuisances sonores. A noter toutefois une élévation du niveau de bruit tard le soir entre 2003 et 2004.

**Tableau 7.3a: Evolution du niveau sonore du trafic aérien dans la commune du Grand-Saconnex (Source: OCSTAT 2005)**

Niveau sonore équivalent ( $L_{eq}$ ) en dB(A)

Station : ch. François-Lehmann	Année	
	2003	2004
Bruit diurne 6h-22h	53.7	51.2
Bruit nocturne 22h-23h	45.9	46.4
Bruit nocturne 23h-24h	43.0	49.0

Note : les mouvements d'avion sont en principe interdits entre 0h00 et 6h00

**Tableau 7.3b: Evolution du niveau sonore du trafic aérien dans la commune du Grand-Saconnex (Source: OCSTAT 2004)**

Niveau sonore équivalent ( $L_{eq}$ ) en dB(A) : jusqu'à 2003, tous les bruits confondus étaient pris en compte dans les mesures, non uniquement le bruit du trafic aérien).

Station : ch. François-Lehmann	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bruit diurne 6h-22h	61.2	61.2	60.7	61.5	60.3	60.3
Bruit nocturne 22h-6h	56.3	54.7	56.2	58.6	53.4	52.8

A signaler également des désagréments causés par les mouvements des hélicoptères qui survolent parfois le territoire communal.

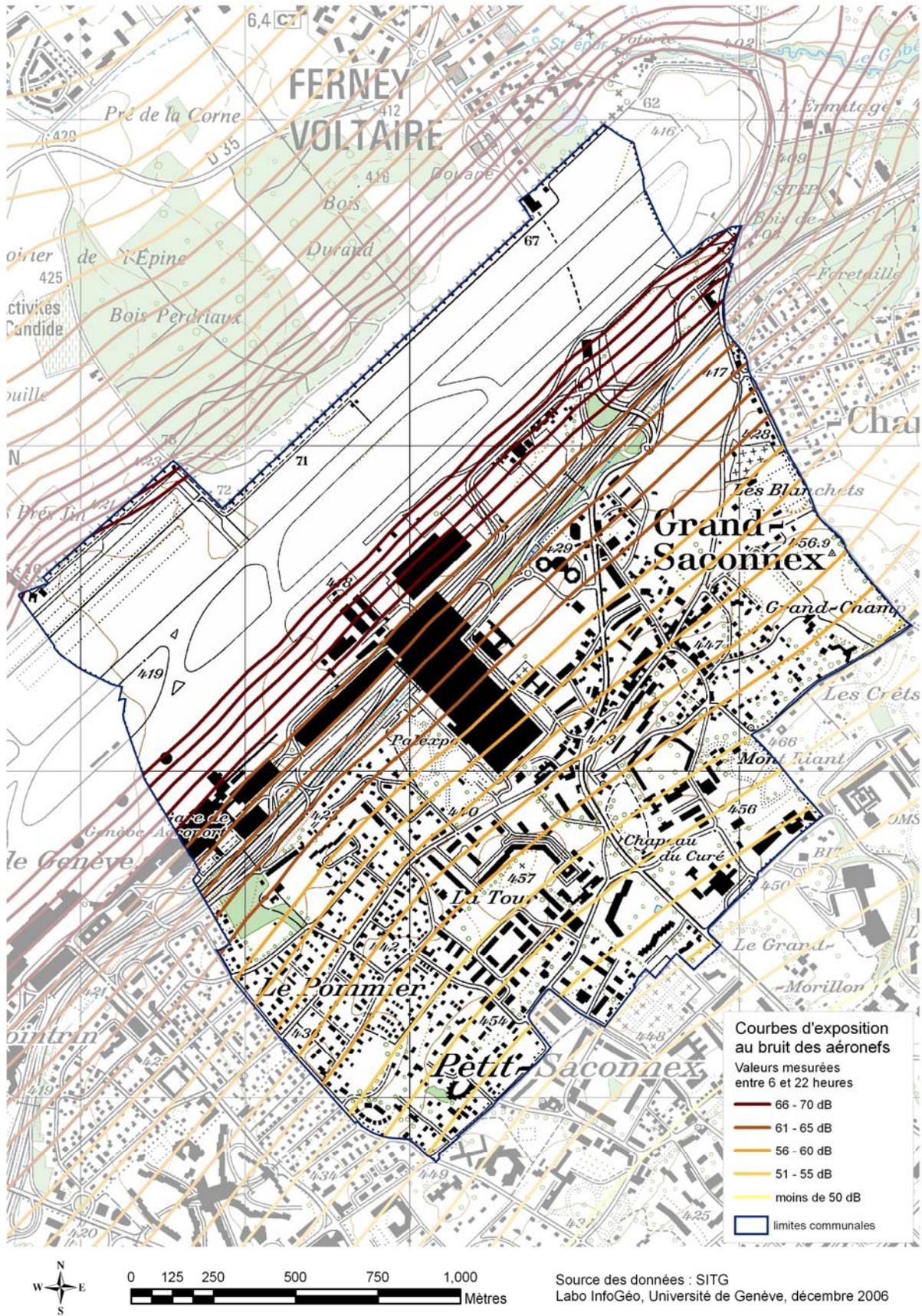


Figure 7.4 a: Courbes d'exposition au bruit des avions entre 6-22 heures (Source: SITG)

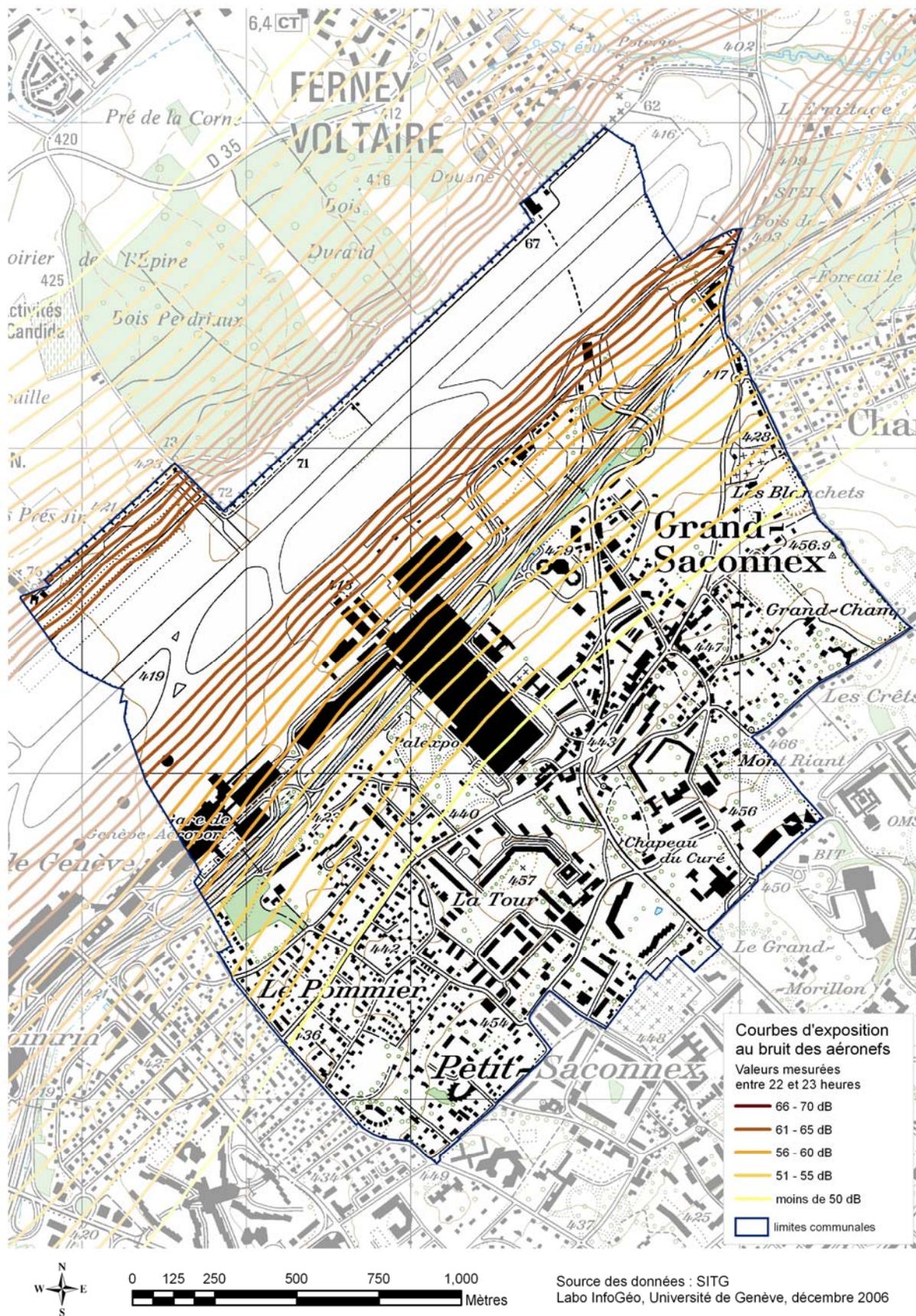


Figure 7.4 b: Courbes d'exposition au bruit des avions entre 22-23 heures (Source: SITG)

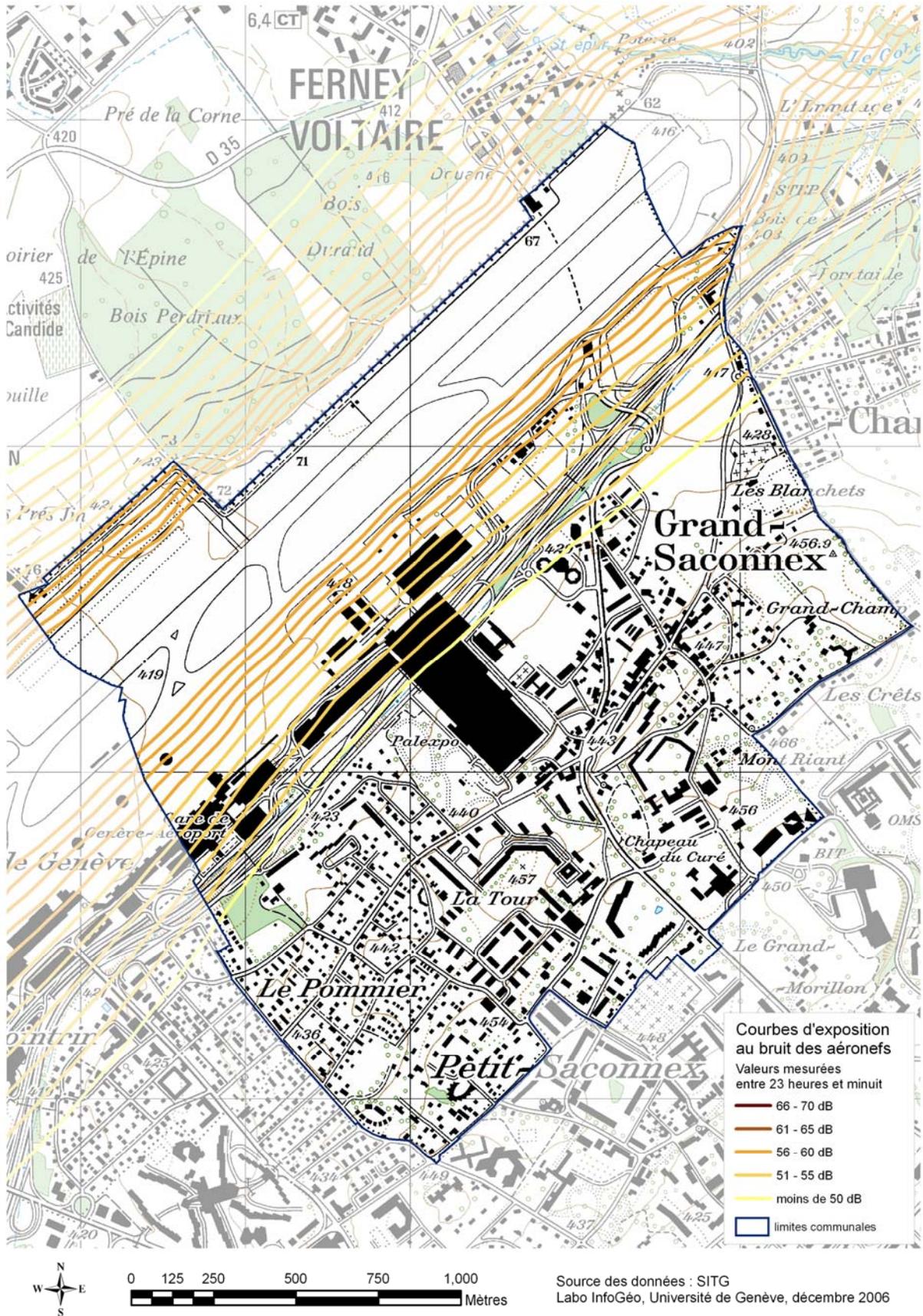


Figure 7.4 c: Courbes d'exposition au bruit des avions entre 23-24 heures (Source: SITG)

## Autres sources de bruit

Comme dans la plupart des communes, le problème des nuisances dues aux engins mobiles (tondeuses à gazon, souffleuses de feuilles mortes et engins de voirie) reste un problème au Grand-Saconnex, particulièrement dans les zones villas. Cette nuisance, bien que saisonnière, n'en demeure pas moins gênante et il faudrait lui trouver des solutions dans le futur, aussi bien en termes d'émissions sonores (privilégier des engins moins bruyants) que de comportement des usagers. Le 25 mai 2000, le Grand Conseil, relayant la volonté populaire, a envoyé une motion au Conseil d'Etat lui recommandant de tout mettre en œuvre pour limiter, voire interdire, l'utilisation de souffleuses à feuilles par les collectivités publiques et les privés. Depuis le 1er octobre 2001, le Conseil d'Etat a décidé de restreindre l'usage des souffleuses à feuilles du mois d'octobre au mois de janvier, c'est-à-dire au cours de la période de la chute des feuilles. Cette législation est accompagnée d'une campagne d'information et d'incitation.

# MESURES D'ASSAINISSEMENT DU BRUIT

Deux documents d'aide à la gestion du bruit sont actuellement disponibles à Genève. Il s'agit tout d'abord du « Plan d'attribution des degrés de sensibilité au bruit » à l'échelle cantonale, plan soumis aux communes et qui doit être adopté commune par commune à la suite d'une mise à l'enquête publique et ensuite du « Plan de mesures d'assainissement du bruit routier » (selon l'OPB art.19) qui comprend une liste des mesures concrètes qui seront prises en application de ce qui précède.

L'ensemble des mesures mises en œuvre vise à « protéger des atteintes nuisibles ou incommodantes, afin que, selon l'état de la science et l'expérience, les immissions inférieures à ces valeurs ne gênent pas de manière sensible la population dans son bien-être » (OFEFP, 2002b).

L'action d'assainissement consiste d'abord en une limitation des émissions sonores (lutte à la source) et ensuite, au lieu où elles produisent leurs effets (limitation des immissions). Dans ces domaines, les actions sont programmées sur la base des objectifs et des échéances légales (OPB, art. 13 à 18).

Le DIAE (2001) a défini les mesures et les objectifs partiels suivants :

- mettre en place des mécanismes ou des structures permettant d'atteindre une amélioration du bien-être de la population par le respect des exigences en matière de protection contre le bruit ;
- organiser des campagnes de sensibilisation de la population sur des thèmes divers (bruit des équipements mobiles, bruit lors de concerts ou de manifestations, etc.) visant à modifier le comportement des usagers et du public dans le sens d'un plus grand respect de l'environnement.

Plusieurs outils d'appréciation sont utilisés ou proposés à l'échelle cantonale par l'administration pour suivre l'évolution de la pollution sonore (DIAE, 2001) :

- l'écart entre les valeurs limites d'immissions de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB), relatives au trafic routier, au trafic aérien, au trafic ferroviaire et aux stands de tir et les niveaux d'exposition mesurés ;
- les résultats fournis dans les rapports du Service cantonal de protection contre le bruit et les rayonnements non-ionisants, tous les deux ans, présentant le bilan des actions concrètes, suite à la mise à jour du plan des mesures ;
- la population exposée au bruit, globalement et en fonction du cadastre : trafic routier, trafic aérien, trafic ferroviaire et stands de tir (nombre d'habitants exposés au-delà des valeurs limites) ;
- les degrés de sensibilité ;
- l'évaluation de l'efficacité des mesures de protection prises contre le bruit (dans le cadre des programmes d'assainissement OPB) ;
- le nombre absolu et relatif (évolution) de plaintes liées au bruit, par genre de bruit (trafic routier, trafic ferroviaire, trafic aérien, tir, entreprises, installations, établissements publics et de loisirs).

Une stratégie de lutte contre le bruit a été proposée dans le Concept cantonal de la protection de l'environnement (DIAE, 2001). Rappelons que, selon l'OPB art. 46, une part importante de l'effort de protection contre le bruit incombe à la Confédération, en particulier en ce qui concerne les aéroports internationaux, les lignes de chemin de fer et les installations militaires.

Le canton est responsable, quant à lui, de l'assainissement de certaines routes (routes cantonales), des stands de tirs, des entreprises ainsi que des établissements publics et des places de jeux, ces deux derniers n'étant pas régis par l'OPB. Toutes ces tâches sont confiées au DAEL (Génie civil) et au DEEE (OCIRT).

La stratégie proposée à l'échelle du canton comprend un plan d'action global et des plans d'action sectoriels. Les actions globales doivent répondre aux exigences suivantes :

- conduire à l'application des prescriptions fédérales en matière de protection contre le bruit ;
- compléter les autres mesures (par exemple celles de la protection de l'air) de manière à créer une amélioration globale de l'environnement ;
- obtenir l'adhésion de la population afin que ces actions soient respectées.

Les plans d'action sectoriels concernent :

- l'assainissement du bruit routier. Notons à ce propos que l'assainissement des routes communales incombe aux communes et qu'il dépend de leurs ressources financières. Le délai pour respecter les exigences légales en matière de bruit routier avait été fixé au 1<sup>er</sup> avril 2002, mais il a été repoussé à 2015 pour les routes nationales et 2018 pour les autres routes.
- l'assainissement du bruit de tir. Cet assainissement est achevé et les normes de l'OPB sont respectées dans tous les stands de tir civils depuis le 1<sup>er</sup> avril 2002 dans le canton de Genève.
- l'assainissement du bruit des entreprises (industrie, arts, métiers et établissements publics).

Le projet de plan d'attribution des degrés de sensibilité au bruit élaboré par le DAEL a été mis à l'enquête publique pour les 45 communes genevoises en 1998. L'enquête publique a été interrompue dans les communes riveraines de l'aéroport, en raison de l'absence de l'annexe 5

de l'OPB relative au bruit des aéroports. Pour les autres communes, divers recours bloquent actuellement l'adoption des plans d'attribution par le Conseil d'Etat. En août 2002, celui-ci s'est résolu à adopter un règlement instituant une commission cantonale de protection contre le bruit composée de trois représentants des associations de protection de l'environnement, de trois représentants des milieux économiques et d'associations d'automobilistes, d'un représentant de la fédération des associations de quartiers et d'habitants (Site officiel de l'Etat de Genève, Département de l'aménagement, de l'équipement et du logement, [www.geneve.ch/dael](http://www.geneve.ch/dael), 2002).

## **Le bruit routier**

Concernant le bruit routier, un projet de loi du Conseil d'Etat (PL 8644), voté le 28 mars 2003 par le Grand Conseil, définit les mesures d'assainissement à prendre en matière de réduction du bruit sur les routes nationales et cantonales à Genève. Le projet distingue sept types de mesures, qui traduisent le principe fondamental de la loi sur la protection de l'environnement, c'est-à-dire intervenir avant tout à la source, ensuite sur la voie de propagation et après seulement si les mesures prises s'avéraient inopérantes, directement sur le lieu d'immission, soit sur les façades des bâtiments exposés. Ces mesures d'assainissement comprennent :

- les mesures à la source, qui prévoient, entre autres, le renforcement du contrôle de l'état des véhicules ;
- les mesures constructives, qui s'apparentent à toutes les actions visant à modérer le trafic ;
- les mesures d'exploitation, qui sont essentiellement des mesures de gestion du trafic ;
- les mesures sur la voie de propagation, qui sont fondées principalement sur la pose d'écrans antibruit ;
- les mesures d'aménagement, qui ne sont pas des mesures d'assainissement à proprement parler, mais plutôt des actions visant à aménager le territoire de manière cohérente et durable ;
- l'isolation acoustique des bâtiments (vitrages isolants), dernière mesure à appliquer au cas où les précédentes auraient échoué.

La route de Ferney est actuellement en cours d'assainissement : des revêtements phonoabsorbants ont été posés pour diminuer le bruit des pneus au sol. Le coût total des ces travaux est de 1 million de francs. La route François-Peyrot sera également assainie d'ici fin 2006 (source : [www.route-decibels.ch](http://www.route-decibels.ch), 2005).

## **Le bruit dû au trafic aérien**

L'Aéroport International de Genève a mis en place un programme d'insonorisation pour les habitations exposées au bruit du trafic aérien. De 2004 à 2006, ce sont les locaux à usage sensible au bruit situés dans le périmètre soumis à un niveau de bruit classé dans les valeurs d'alarme (courbe rose sur la figure 7.5) qui font l'objet de mesures d'insonorisation, telles que le remplacement des vitres ou des joints d'étanchéité, l'isolement des caissons de stores, voire le remplacement de fenêtres ou de portes (AIG, 2004). Cette première étape touche 200 bâtiments.

La deuxième phase d'assainissement des bâtiments situés dans le périmètre exposé à des niveaux de bruits supérieurs aux valeurs limite d'immission est inscrite dans le plan environnemental 2005-2007 de l'Aéroport (AIG, 2005).

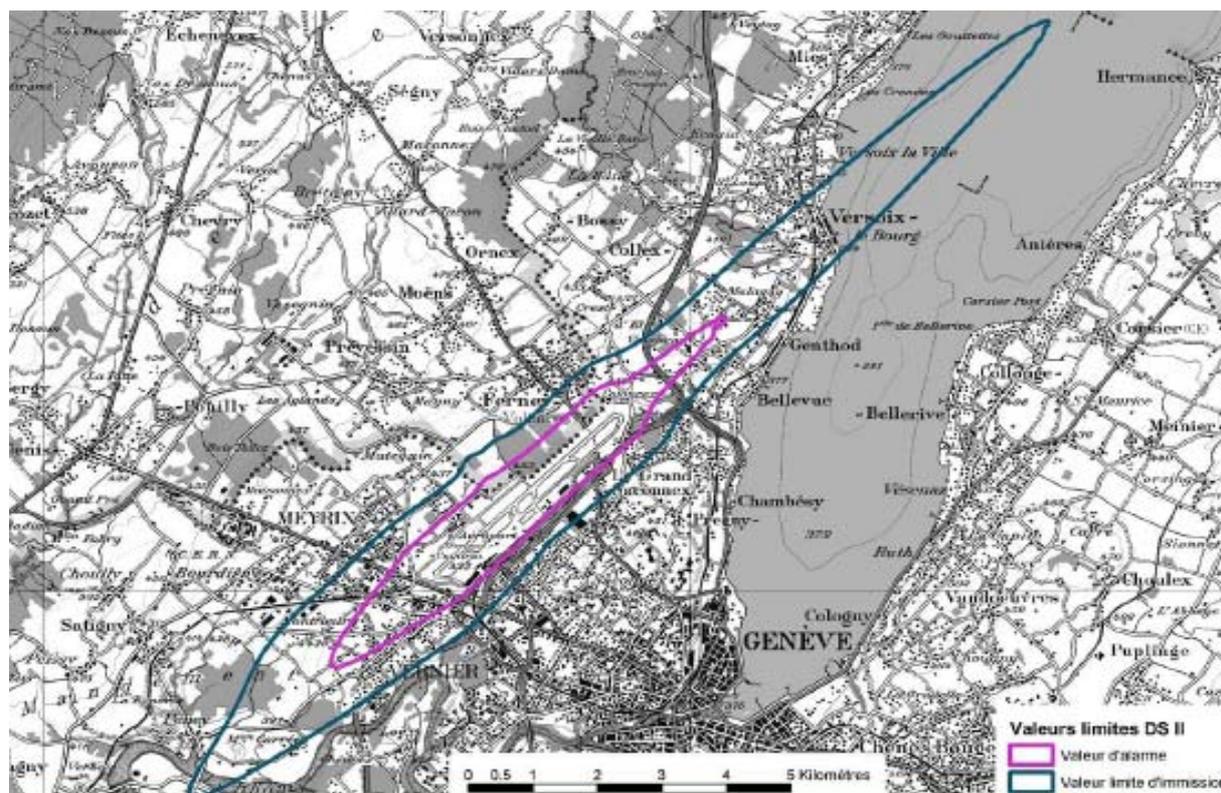


Figure 7.5 : Périmètres concernés par le programme d'insonorisation en cours de l'AIG (AIG, 2004)

## PRINCIPAUX ENJEUX « DEVELOPPEMENT DURABLE »

### Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Assainissement des routes communales, notamment Route de Colovrex et Chemin Edouard-Sarasin.
- Diminution des nuisances sonores dues au trafic de transit (par exemple fonctionnaires internationaux, frontaliers).
- Maintien de la collaboration avec l'Aéroport International de Genève (AIG) pour diminuer encore davantage les nuisances sonores dues aux mouvements d'avion.
- Maintien de la collaboration avec l'AIG pour diminuer les nuisances sonores générées par le trafic automobile (employés et clients des services se trouvant sur le site aéroportuaire).

# 8. LA GESTION DES DECHETS au Grand-Saconnex

## Etat des connaissances

### SOMMAIRE DU CHAPITRE

<b>Généralités</b> .....	155
Favoriser le recyclage et diminuer les déchets à la source ....	155
<b>La gestion des déchets ménagers à Genève</b> .....	157
La politique de gestion des déchets au niveau cantonal .....	157
Le bilan du plan de gestion 1998-2002 .....	158
Les objectifs du plan de gestion 2003-2007 .....	159
Une augmentation du tri sélectif .....	159
<b>La gestion des déchets ménagers au Grand-Saconnex</b> .....	161
Le règlement communal relatif à la gestion des déchets .....	161
Les modes de collecte des déchets .....	161
L'évolution de la collecte au cours des dernières années .....	163
L'état des collectes sélectives en 2004 .....	164
Un taux de recyclage inférieur à la moyenne cantonale .....	166
L'implication de la commune et de son service administratif .....	166
Les déchets sur le site aéroportuaire .....	168
Des résultats exemplaires au Geneva Palexpo .....	169
<b>Principaux enjeux « développement durable »</b> .....	170

*Sources d'information et glossaire : voir en annexe*



# GENERALITES

## Favoriser le recyclage et diminuer les déchets à la source

Il est banal de dire que tout système économique produit des déchets. Un système économique est donc doublement dépendant de l'environnement : d'un côté, il ponctionne des ressources et de l'autre il rejette des déchets. Or, dans nos sociétés, la consommation de ressources présentes dans l'environnement augmente : elles tendent donc à se raréfier. Dans le même temps, la production de déchets augmente. L'enjeu de nos sociétés s'apparente donc à leur capacité à réinjecter les déchets dans le système économique, pour préserver des ressources rares. Deux principes généraux doivent ainsi être appliqués systématiquement : favoriser le recyclage des déchets, d'une part et diminuer les déchets à la source, d'autre part, selon l'adage : « le meilleur déchet, c'est celui que l'on ne produit pas ».

La politique de gestion des déchets au niveau cantonal vise donc à encourager le tri, par des moyens de sensibilisation plutôt que par des instruments d'incitation économique (type taxe poubelle). La tâche de diminution des déchets à la source incombe davantage à la Confédération, qui peut légiférer sur les produits de consommation, mais les communes peuvent aussi intervenir dans le cadre de leur politique d'achats (achats "verts").

On distingue généralement les déchets ordinaires des déchets spéciaux. Le premier type comprend six catégories :

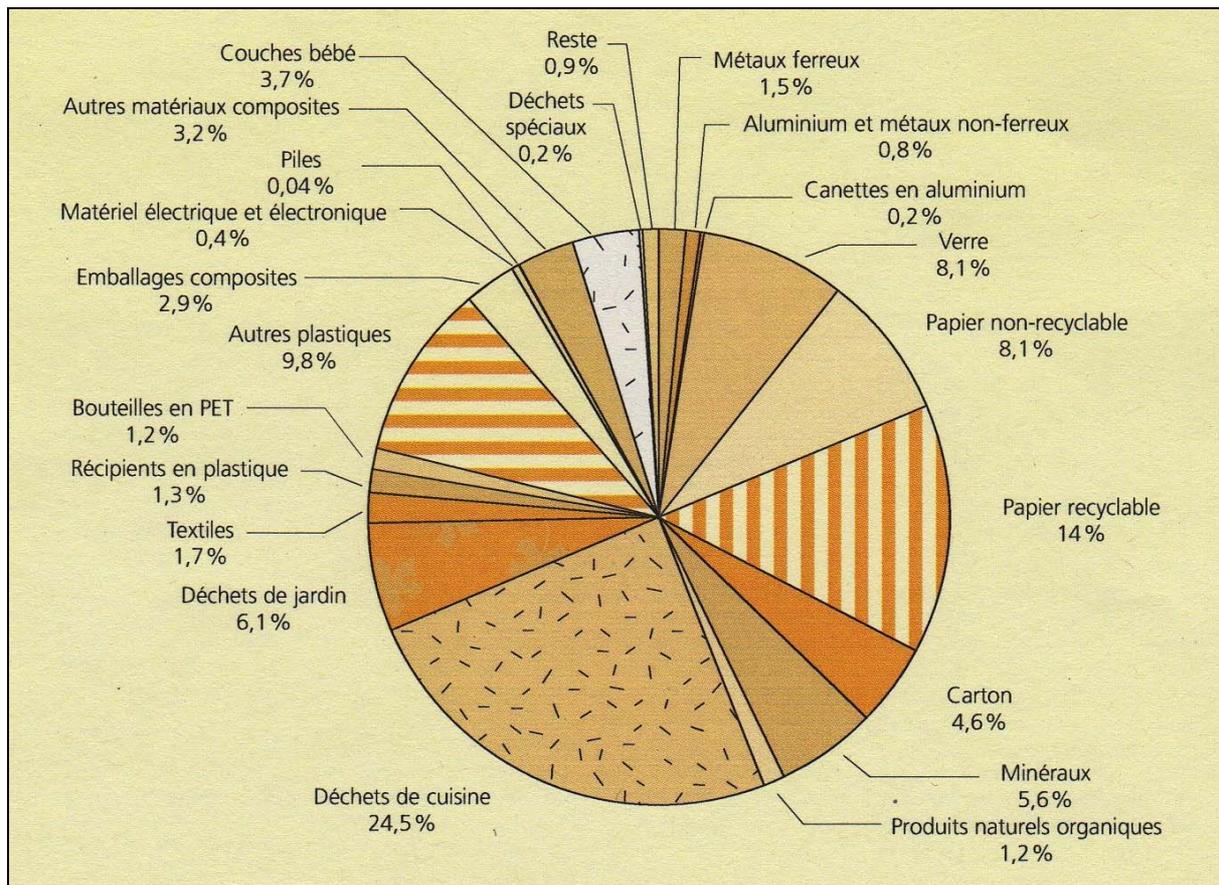
- *les déchets urbains* : déchets ménagers et des entreprises qui font l'objet de collectes publiques à l'échelle communale (*déchets urbains communaux*) et déchets récoltés par des entreprises par une collecte privée (*déchets urbains des entreprises*)
- *les déchets industriels* : déchets produits notamment par l'agriculture et l'industrie (ferraille, bois, pneus usagés, carcasses de voiture, déchets agroalimentaires, etc.)
- *les déchets de chantiers* : déchets provenant de travaux de construction ou de démolition (par ex. briques, tuiles, etc.)
- *les matériaux d'excavation* : terre et pierres extraites lors de travaux de terrassement ; près de la moitié de ces déchets sert de remblai dans des gravières
- *les boues d'épuration* : boues issues du traitement des eaux usées dans les STEP
- *les mâchefers* : matériaux solides non combustibles issus de l'incinération des déchets urbains.

Les déchets spéciaux, quant à eux, sont des déchets qui contiennent des résidus de métaux lourds ou autres substances toxiques ou biocides dont l'élimination nécessite le recours à des filières spécifiques de traitement (prise en charge par le centre de traitement des déchets spéciaux CTDS aux Cheneviers ou par le site de Châtillon, entre autres) afin de garantir une protection optimale de l'environnement (GEDEC-DIAE, 2002). On peut trouver dans ce type de déchets, des solvants issus de l'industrie chimique genevoise ou des terres souillées dégagées lors de chantiers (GEDEC-DIAE, 2003d). En Suisse, les déchets de chantier forment de loin la catégorie la plus importante du point de vue quantitatif (OFEFP, 2003).

Nos déchets ménagers (Figure 8.1) sont principalement composés de matériaux potentiellement recyclables. A Genève, le taux de matériaux recyclables dans les ordures ménagères s'élève à 73% (GEDEC-DIAE, 2005). De nombreuses collectes sélectives ont vu le jour depuis plusieurs années dans les communes et ne cessent d'être améliorées et complétées.

La gestion des déchets est régie au niveau fédéral par la Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983 et ses ordonnances d'application, les principales étant:

- l'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) du 10 décembre 1990 ;
- l'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA) du 14 janvier 1998 ;
- l'ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (OSites) du 26 août 1998 ;
- l'ordonnance sur les emballages pour boissons (OEB) du 5 juillet 2000.
- l'ordonnance concernant l'élimination des sous-produits animaux (OESPA) du 23 juin 2004 ;
- l'ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (ORRChim) du 18 mai 2005 ;
- l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005;
- l'ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets (LMOd) du 18 octobre 2005 ;



**Figure 8.1 : Composition moyenne de la poubelle du ménage genevois en 2002 (Source : GEDEC-DIAE, 2005)**

# LA GESTION DES DECHETS MENAGERS A GENEVE

Au niveau cantonal, les diverses dispositions fédérales sont reprises dans la loi sur la gestion des déchets (L 1 20) du 20 mai 1999 et son règlement d'application (L 1 20.01) du 28 juillet 1999.

Dans le canton de Genève comme dans les autres cantons suisses, les déchets sont aujourd'hui traités selon deux modes:

1. les ordures ménagères sont incinérées ;
2. certains déchets sont triés puis valorisés, en partie ou en totalité:  
les piles, le papier et le carton, le verre, les déchets organiques ménagers compostables, l'aluminium, les huiles minérales, les huiles végétales, les bouteilles en PET, le fer blanc, la ferraille, les réfrigérateurs, les appareils électroniques et électriques, les textiles, les déchets spéciaux ménagers, les déchets de bureau, les déchets de chantier et les déchets encombrants (meubles) ;  
ce deuxième mode de traitement fait appel à la bonne volonté de chaque citoyen. Il est de plus en plus utilisé grâce aux campagnes de sensibilisation menées, notamment, par Environnement-info (DIAE).

Le lecteur trouvera dans le cahier de l'Environnement, n° 299 publié par l'Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEP, 1998), une présentation des avantages de l'incinération des déchets combustibles qui ne peuvent être recyclés, ainsi que la méthode de mesure utilisée et le bilan de dix ans de contrôle des immissions de métaux lourds autour de l'usine d'incinération des Cheneviers de Genève.

## La politique de gestion des déchets au niveau cantonal

Sur l'ensemble du canton, la quantité de déchets ménagers triés à la source ne fait qu'augmenter : depuis 1997, le taux de recyclage a grimpé de plus de 14 points.

Dans de nombreuses régions de Suisse, la part des déchets ménagers collectés séparément atteint ou dépasse les 40%. Il reste donc des efforts à faire à Genève. Le renforcement de la politique cantonale de gestion des déchets appelant à l'organisation plus systématique des points de collecte, à leur accessibilité facilitée ainsi qu'à information ciblée des consommateurs, devrait permettre d'améliorer la situation.

Le DIAE, dans le cadre du Concept cantonal de la protection de l'environnement (2001), a dressé le bilan de la situation relative à la gestion des déchets à Genève et précisé les objectifs visés ainsi que les moyens d'action qui devraient guider la politique cantonale en la matière dans le futur.

C'est sur cette base que le concept de gestion de déchets a été élaboré en 2002.

Intégrant pour la première fois les principes du développement durable, le concept cantonal de gestion des déchets fixe les grandes lignes de la politique de gestion en la matière. Il repose sur les six objectifs généraux suivants (GEDEC, 2003c) :

- « *diminuer à la source la charge polluante des déchets et leurs quantités* » : la politique cantonale en matière de gestion des déchets doit se préoccuper de l'utilisation des

ressources, même si cela est principalement de la compétence de la Confédération, en sensibilisant les individus et les entreprises au gaspillage et en incitant à modifier les comportements. Cette mission s'ajoute à la tâche "classique" de l'élimination des déchets ;

- « *augmenter significativement la proportion de recyclage des déchets et inciter la population (ménages et entreprises) à trier* » : tout doit être mis en œuvre pour éviter, quand cela est possible, l'incinération et la mise en décharge ;
- « *choisir des procédés d'élimination qui protègent l'environnement dans son ensemble et qui ne reportent pas la pollution sur les générations suivantes ou à l'extérieur des limites cantonales* » : les normes fédérales doivent être strictement respectées à cet égard ;
- « *garantir la vérité des coûts et faire en sorte que chaque génération supporte l'intégralité des coûts de l'élimination des déchets qu'elle produit* » ;
- « *étudier au sein de l'administration les questions de consommation des matières premières et de la production de déchets en favorisant, chaque fois que cela est possible, la diminution à la source, la récupération et le recyclage* » : l'Etat doit jouer un rôle exemplaire et initier des solutions et expériences nouvelles de recyclage ;
- « *réprimer systématiquement l'élimination sauvage des déchets* » : les entreprises notamment ne devraient pas bénéficier de dérogations, qui peuvent non seulement provoquer des pollutions, mais aussi procurer des avantages économiques conduisant à une distorsion de la concurrence.

Pour atteindre ces objectifs, des approches de sensibilisation et d'information sont privilégiées à des outils directifs ou répressifs.

Les outils d'appréciation proposés par le DIAE (2001) sont :

- le plan cantonal de gestion des déchets ;
- la quantité totale de déchets ménagers produits par habitant (déchets incinérés et déchets collectés séparément) ;
- la proportion de déchets ménagers recyclés ;
- la quantité de déchets industriels banals incinérés ;
- la quantité de gravats mis en décharge pour matériaux inertes ;
- les statistiques sur les déchets spéciaux ;
- la quantité de mâchefers provenant de l'incinération.

L'Ordonnance fédérale sur le traitement des déchets (OTD) contraint les cantons à établir un plan de gestion des déchets. A Genève, celui-ci est préparé sous l'égide de la Commission cantonale de gestion des déchets, instituée par la loi cantonale sur les déchets (L 1 20 du 20 mai 1999). Il s'inscrit dans le concept de gestion des déchets et succède au plan de gestion portant sur la période 1998-2002. Le plan de gestion des déchets 2003-2007 a été adopté par le Conseil d'Etat le 23 juillet 2003.

### **Le bilan du plan de gestion 1998-2002**

L'objectif de récupérer 40% de déchets urbains en moyenne n'a pas été atteint dans le canton de Genève. Toutefois, quelques communes ont réussi à atteindre ce chiffre, voire même à le dépasser. En outre, si l'on adopte la comptabilité utilisée ailleurs en Suisse en comptant les déchets urbains triés par les entreprises, le taux de récupération s'élève en fait à 37%. En douze ans, le taux de recyclage est passé de 12% à plus de 30% dans le canton, hausse qui a été obtenue grâce à l'amélioration constante des infrastructures de collectes dans les

communes et par les campagnes de sensibilisation au tri. Ce sont principalement les déchets organiques, le papier et le verre qui ont le plus contribué à l'augmentation des déchets valorisés. Le plan de gestion 1998-2002 fixait par ailleurs un objectif de diminution des déchets à la source de 5 %. Malheureusement, peu d'investissements ont été affectés à cet objectif, ce qui n'a pas permis de l'atteindre. Globalement, la quantité de déchets produite par habitant a même augmenté entre 1998 et 2002. A noter aussi que le recyclage des déchets de chantier a progressé, grâce à la systématisation du tri des déchets, que ce soit à la source (dans les chantiers) ou dans les centres de tri, ainsi qu'à la faveur de mesures de contrôle plus sévères.

### Les objectifs du plan de gestion 2003-2007

L'actuel plan de gestion des déchets définit trois grands axes à partir desquels des objectifs relatifs à l'ensemble des types de déchets seront établis.

- Le premier grand axe est placé au sommet de la hiérarchie de tous les objectifs de gestion des déchets : il a trait à la *diminution à la source* des quantités de déchets produites et de leur caractère polluant. Ce thème n'a pratiquement pas été abordé pour l'instant à Genève. Les mesures qui découlent de cet objectif général seront essentiellement basées sur le geste volontaire.
- Le deuxième grand axe insiste sur le *recyclage*, qui est encore insuffisant en regard d'autres régions en Suisse. Il s'agira ici de développer le gros potentiel existant encore en matière de tri des déchets des entreprises. Des efforts de sensibilisation seront menés à cet effet.
- Le dernier grand axe, enfin, s'intéresse à *l'élimination*. Dans ce domaine, les outils et les procédures fonctionnent correctement et il s'agira de les consolider ou d'améliorer certaines d'entre elles (par ex. limitation de l'exportation des déchets de chantier) (GEDEC, 2003e).

Par conséquent, les priorités suivantes ont été fixées :

- stabiliser la production des déchets urbains,
- recycler 45 % des déchets urbains et 75 % des déchets des entreprises,
- promouvoir l'utilisation de matériaux recyclés (notamment béton recyclé) dans le domaine de la construction,
- renforcer l'information et la sensibilisation des entreprises grâce à une approche sectorielle.

On trouvera dans le Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2003-2007 les objectifs détaillés pour chaque type de déchets, à savoir les déchets urbains, les déchets industriels, les déchets de chantier, les déchets agricoles, les mâchefers et les déchets spéciaux (GEDEC, 2003e, p. 31).

### Une augmentation du tri sélectif

Le tableau 8.1 met en évidence l'évolution de la production de déchets ménagers par habitant du canton de Genève, de 1996 à 2004. La quantité globale des déchets produits par habitant présente une augmentation de presque 10% au cours de cette période (de 413,5 à 453,9 kg/habitant). Parallèlement, on constate cependant une baisse des ordures ménagères incinérées (moins 12% sur la même période), bien que l'année 2004 enregistre un résultat légèrement supérieur à l'année 2003. La part des déchets valorisés a ainsi pratiquement doublé de 1996 à 2004 (de 83,9 kg/habitant à 163,9 kg/habitant).

La production totale de déchets ménagers a été de 199'000 tonnes en 2004, dont 71'848 tonnes ont été valorisées (soit 36,1 %) et 127'152 incinérées. Il est encourageant de constater que, malgré l'augmentation du nombre d'habitants, le tonnage total des déchets urbains incinérés à Genève présente une tendance à la baisse (de 131'211 tonnes en 2000 à 126'875 tonnes en 2003) malgré une légère remontée à 127'152 tonnes en 2004. Les déchets valorisés sont quant à eux en constante augmentation.

**Tableau 8.1: Déchets ménagers produits dans le canton de Genève (en kg/habitant) (GEDEC-DIAE, 2005)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Nombre d'habitants au 31 décembre</b>	400'399	400'860	403'022	408'350	413'585	419'650	427'705	434'473	438'483
<b>Ordures ménagères incinérées</b>	<b>329,6</b>	<b>322,9</b>	<b>323,9</b>	<b>333,0</b>	<b>317,3</b>	<b>305,8</b>	<b>299,8</b>	<b>289,2</b>	<b>290,0</b>
<b>Déchets valorisés dont:</b>	<b>83,9</b>	<b>91,8</b>	<b>98,4</b>	<b>114,1</b>	<b>125,7</b>	<b>131,4</b>	<b>147,7</b>	<b>149,0</b>	<b>163,9</b>
- Verre	21,2	22,1	23,9	24,4	24,2	24,6	25,0	26,0	26,9
- Papier	24,6	26,0	28,7	35,6	41,1	42,8	44,9	47,0	50,2
- Déchets organiques ménagers (cuisine et jardin)	29,7	34,7	35,8	43,9	44,5	47,7	58,4	55,9	63,3
- Bois	-	-	-	-	3,9	4,3	6,2	6,1	7,6
- Ferraille	4,4	4,7	5,6	5,4	6,7	6,5	4,9	5,2	5,4
- Matériel électronique et électrique	-	-	-	-	-	1,4	1,5	1,5	1,7
- Divers (aluminium, fer blanc, PET, piles, huiles et textiles)	4,0	4,3	4,4	4,9	5,3	5,5	6,4	7,4	8,8
<b>Total des déchets produits par habitant et par an</b>	<b>413,5</b>	<b>414,7</b>	<b>422,3</b>	<b>447,1</b>	<b>443,0</b>	<b>437,2</b>	<b>450,3</b>	<b>441,0</b>	<b>453,9</b>

En 2004, la quantité de déchets triés par les ménages du canton s'élève à près de 72'000 tonnes, contre un peu plus de 32'000 tonnes en 1995. Les principaux types de déchets collectés sont les déchets organiques (39% du total), le papier (31%) et le verre (16%). Le taux de recyclage des déchets, soit le rapport entre les déchets ménagers triés et le total des déchets ménagers, s'établit en 2004 à 36,1%, contre 19,6% en 1995.

Selon le DIAE (2001), les entreprises des secteurs primaire et secondaire recyclent la majeure partie de leurs déchets. En revanche, dans le domaine du tertiaire qui représente plus de 82 % des emplois et 83 % des déchets industriels banals incinérés à Genève, il existe un fort potentiel de déchets à recycler.

Les communes ont un rôle important à jouer dans la gestion des déchets ménagers urbains. En effet, proches de leurs habitants, elles ont la capacité de les inciter à les trier le plus possible, grâce à la mise à disposition d'infrastructures et la diffusion d'informations. C'est ainsi que l'on constate que les collectes sélectives développées depuis plusieurs années par les communes ont permis d'accroître notablement les quantités de déchets valorisés.

# LA GESTION DES DECHETS MENAGERS AU GRAND-SACONNEX

## Le règlement communal relatif à la gestion des déchets

La commune du Grand-Saconnex dispose d'un règlement communal relatif à la gestion des déchets. Dans son édition actuelle (datée du 22 novembre 2001), il est indiqué que les déchets faisant l'objet de levées régulières sont les suivants :

- les déchets ménagers incinérables,
- les objets encombrants,
- la ferraille,
- les déchets ménagers organiques tels que déchets de cuisine et les déchets verts (plantes, feuilles, gazon et déchets de jardin).

En parallèle, la commune met à disposition plusieurs containers de récupération sur son territoire pour les déchets suivants :

- le verre,
- le papier,
- le PET,
- les piles,
- les textiles usagés,
- les huiles végétales et minérales,
- l'aluminium et le fer blanc
- les déchets verts
- les appareils électroménagers, les appareils de bureautique et l'électronique de loisirs.

## Les modes de collectes des déchets

### Les points de collecte

La commune compte, en 2005, cinq principaux lieux pour la collecte sélective des déchets ménagers:

- Salle communale des Délices (parking)
- Place de Carantec
- Ancienne route, 20 (près du Jardin des Burgondes)
- Ecole La Tour /(parking inférieur)
- Centre de voirie (CVHS), impasse Colombelle

Ces points sont en mesure de récupérer les bouteilles en pet, le papier, les piles, l'aluminium et le verre. Le Centre de voirie permet en plus de récupérer les déchets de jardin, le matériel bureautique, les huiles usées, les textiles et chaussures. A noter que depuis 2006, le CVHS restreint ses horaires d'ouverture en étant accessible aux particuliers que le samedi de 9 heures à 13 heures (suppression de l'ouverture du mercredi de 16 heures à 19 heures suite à l'ouverture de l'espace de récupération des Chânats à Bellevue). Il existe deux points de collectes enterrés : à la salle communale des Délices et à la place de Carantec.

La carte des points de collectes du Grand-Saconnex référencée dans le SITG (Système d'Information du Territoire Genevois) (voir figure 8.2) en signale deux autres : à l'angle du chemin Tavernay et du chemin Edouard-Sarasin, et sur la route de Ferney à hauteur du château Pictet. En réalité, il s'agit exclusivement de points de collecte de textiles.

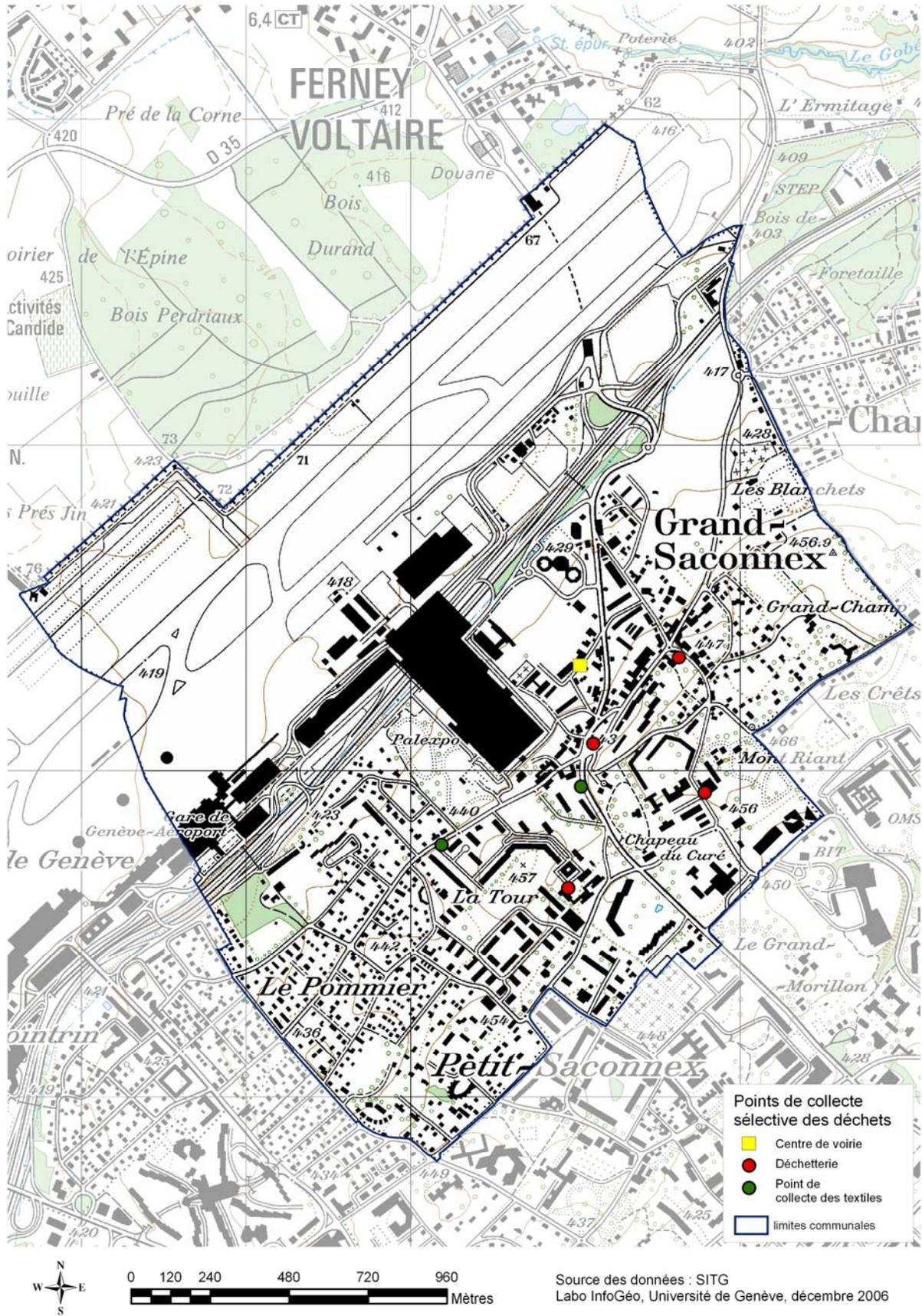


Figure 8.2 : Points de collecte sélective de déchets dans la commune du Grand-Saconnex (SITG, 2005)

### Les levées

Le calendrier des levées de voirie (version 2005) informe les habitants sur les différentes collectes réalisées par la voirie communale ou les entreprises privées. On relève notamment les données qui suivent :

- les ordures ménagères sont levées deux fois par semaine ;
- les déchets de jardin sont levés une fois par semaine ;
- le papier fait l'objet d'une levée par mois ;
- les déchets de cuisine ne sont pas collectés.

On peut relever que la collecte du papier s'effectue plutôt à une fréquence d'une fois par semaine dans plusieurs communes du canton de Genève (telles que Chêne-Bourg ou Lancy par exemple). Dans la composition moyenne d'une poubelle d'un ménage genevois (évaluation du GEDEC, 2002, voir figure 8.1), 24,5% est composée de déchets de cuisine. Les habitants du Grand-Saconnex qui souhaitent éviter leur incinération n'ont donc actuellement aucune solution de collecte sur le territoire communal. D'autres communes du canton de Genève en organisent afin de mettre en oeuvre les dispositions de leur règlement communal relatif à la gestion des déchets. Celui de la commune du Grand-Saconnex (édition du 22 novembre 2001, chapitre I, art. 1, lettre d) fait pourtant cas de l'organisation de levées régulières pour « les déchets organiques tels que les déchets de cuisine et les déchets verts (plantes, feuilles, gazon et déchets de jardin) ». Cet engagement n'est donc pas encore tenu à l'heure où s'achève la rédaction de ce bilan environnemental (fin 2005).

### L'espace de récupération (ESREC) des Chânat à Bellevue

Ouvert le 5 novembre 2005, ce nouvel espace est destiné aux particuliers qui résident dans les communes genevoises de la rive droite du lac. Tous les déchets ménagers triés peuvent y être entreposés gratuitement tous les jours, sauf le dimanche.

### L'évolution de la collecte de déchets au cours des dernières années

Le tableau 8.2 présente, sur cinq années (2000 à 2004), l'évolution des tonnages pour chaque type principal de déchets collecté sur la commune du Grand-Saconnex.

**Tableau 8.2 Evolution sur 5 ans des tonnages de déchets produits sur la commune du Grand-Saconnex, de 2000 à 2004 (source : GEDEC-DIAE, 2005)**

	2000	2001	2002	2003	2004
<b>DECHETS INCINERES</b>	2717	2658	2605	2573	2635
<b>DECHETS RECUPERES ET VALORISES :</b>					
- Verre	136	149	162	175	191
- Papier	225	215	228	242	280
- Déchets de jardin	604	701	729	596	640
- Aluminium et fer blanc	0.40	0.32	0.22	0.18	4.21
- Huiles	7.47	5.15	5.00	5.00	-
- Piles	2.42	0.48	0.53	0.50	-
- Textiles	19.132	20.326	26.169	36.043	36.04
- Bouteilles en PET	7.28	7.58	10.61	20.62	23.10
- Réfrigérateurs (pièces)	90 p.	119 p.	99 p.	16 p.	9 p.
- Ferraille issue des encombrants	60	65.2	68.45	69.96	74.44
- Bois issu des encombrants	-	-	1.46	-	-
- Matériel électrique et électronique	3.60	5.60	1.60	2.70	0.60



Ancienne-Route, l'un des lieux de collecte sélective des déchets

Les déchets incinérés présentent une tendance à la baisse (moins 3% entre les résultats des années 2000 et 2004), alors que dans la même période, le nombre d'habitants s'est accru de 8% (8348 habitants en 2000, 9025 en 2004).

La récupération de la plupart des types de déchets pouvant être valorisés se développe au fil des dernières années. Cette tendance n'est toutefois pas celle des déchets de jardin dans la mesure où leur collecte a fortement chuté au cours de l'année 2003 (année de forte sécheresse et de canicule). Etant donné l'importance du tonnage de ce type de déchets (notamment depuis 1999, année au cours de laquelle la zone villa a été équipée de bennes de récupération<sup>1</sup>) et alors que l'année 2004 présente en la matière un résultat à peine supérieur à celui de l'année 2000, cette situation relative aux déchets de jardin ne permet pas de constater un accroissement clair du taux global de recyclage au cours de ces dernières années dans la commune du Grand-Saconnex.

### L'état des collectes sélectives en 2004

Avec une population de 9'025 habitants (31 décembre 2004), 2'635 tonnes de déchets ont été incinérés au cours de l'année 2004. En moyenne par habitant, 291,95 kg d'ordures ménagères ont donc été incinérés. Il s'agit d'un poids légèrement supérieur à la moyenne cantonale établie à 287,21 kg/ hab. en 2004. Toutefois, cette différence de moins de 5 kg en 2004 a tendance à s'amoinrir ces dernières années : l'écart était en effet de 10 kg en 2000 (325,5 kg/hab. au Grand-Saconnex, moyenne cantonale de 315,5 kg/hab.).

L'état des collectes sélectives de 2004 (établi par le GEDEC-DIAE) permet de préciser le tonnage de chaque type principal de déchets et d'indiquer, de manière comparative avec la situation moyenne dans le canton de Genève, la proportion moyenne de déchets par habitant (voir tableau 8.3).

<sup>1</sup> Mme Böhler-Goodship, comm. pers., 2006.

**Tableau 8.3 : Etat des collectes sélectives effectuées en 2004 au Grand-Saconnex et dans le canton de Genève (source : GEDEC-DIAE, 2005)**

	GRAND-SACONNEX		MOYENNES CANTONALES kg/hab	
	Tonnage	kg/habitant	Communes	Globale
<b>Verre</b>	191	21.10	26.60	26.90
<b>Papier</b>	280	31.00	49.40	50.20
<b>Déchets (de cuisine et) de jardin</b>	640	70.90	61.40	63.30
<b>Aluminium et fer blanc</b>	4.21	0.47	0.57	0.63
<b>Huiles</b>	-	-	0.30	0.36
<b>Piles</b>	-	-	0.11	0.18
<b>Textiles</b>	36.04	3.99	3.59	5.04
<b>Bouteilles en PET</b>	23.10	2.56	1.77	2.59
<b>Réfrigérateurs</b>	9 pièces	1p./1000 hab.	9.4p./1000 hab.	32.6p./1000 hab
<b>Ferraille issue des encombrants</b>	74.44	8.20	4.16	5.40
<b>Bois issu des encombrants</b>	-	-	5.58	7.60
<b>Matériel électrique et électronique</b>	0.60	0.10	1.27	1.68
<b>TOTAL des déchets valorisés</b>	<b>1248</b>	<b>138.00</b>	<b>154.80</b>	<b>163.86</b>
<b>TAUX de recyclage</b>	<b>32,1%</b>		<b>35,0%</b>	<b>36,1%</b>

Dans ce tableau, la référence à la moyenne cantonale en kg/habitant s'exprime de deux manières distinctes :

- « Moyenne des communes » - Il s'agit de la moyenne des collectes effectuées exclusivement sous la responsabilité des services communaux. Ce résultat permet d'effectuer une comparaison sur des critères identiques avec les résultats obtenus par la commune du Grand-Saconnex.
- « Moyenne globale » - En plus des services communaux se rajoutent les collectes effectuées par l'ESREC (Espace de récupération cantonal du site de Châtillon) et celles qui s'effectuent dans le domaine privé (à l'exemple de magasins qui récupèrent les piles).

A la lecture du tableau 8.3, on constate que les résultats de quatre types de collectes sélectives sont, en kg/habitant, supérieurs aux résultats moyens obtenus par les services communaux du canton de Genève pour :

- les déchets de jardin,
- les textiles,
- les bouteilles en PET,
- la ferraille issue des encombrants.

Alors que la situation sur la reprise des réfrigérateurs apparaît de manière très semblable à la moyenne cantonale, on constate en revanche de moins bons résultats au Grand-Saconnex pour les types de déchets suivants :

- le verre,
- le papier,
- l'aluminium et le fer blanc,
- le matériel électrique et électronique (OREA).

L'écart le plus important concerne la récupération du papier : 31 kg/habitant au Grand-Saconnex, alors qu'en moyenne, les communes genevoises en récupèrent plus de 49 kg/habitant, soit 58% de plus. On peut rappeler à ce propos que la commune n'effectue qu'une seule levée du papier par mois.

Aucun résultat relatif à la collecte de l'huile, des piles et du bois issus des encombrants n'a été enregistré par le GEDEC concernant la commune du Grand-Saconnex en 2004.

### **Un taux de recyclage inférieur à la moyenne cantonale**

Les différences qui existent entre les taux de recyclage des communes genevoises ne peuvent pas être jugées de manière objective si certaines des spécificités propres à chacune d'entre elles ne sont pas prises en considération. Par exemple, le poids constitué par les déchets de jardin varie fortement selon la surface des zones de villas et cette réalité peut fortement influencer sur les résultats globaux enregistrés par les communes.

Dans la commune du Grand-Saconnex, le taux global de recyclage (c'est-à-dire le rapport entre le tonnage des déchets valorisés et le total des déchets produits) s'élève à 32,1 % pour l'année 2004 (1'248 tonnes de déchets valorisés sur un total de 3'883 tonnes de déchets ménagers produits). Il se situe en dessous de la moyenne genevoise (33,8% en 2003 et 36,1% en 2004).

Dans les années précédentes, le taux de recyclage était au Grand-Saconnex de 32,1% en 2002 puis était retombé à 30,9% en 2003 (principalement en raison de la chute de tonnage des déchets de jardin récupérés, sécheresse oblige). Notons que l'objectif cantonal est d'atteindre un taux de récupération de 45% en 2007 (voir paragraphe suivant sur la politique de gestion des déchets au niveau cantonal). La commune du Grand-Saconnex présente donc, en regard de cette référence, des résultats insuffisants en ce qui concerne la collecte sélective des déchets.

### **L'implication de la commune et de son service administratif**

#### **La gestion des déchets dans les comptes-rendus administratifs**

La question de la gestion des déchets est régulièrement abordée<sup>2</sup> dans les rapports du Conseil administratif de la commune du Grand-Saconnex. A l'exemple de ce qui suit, on y relève chaque année des commentaires et informations qui se rajoutent à la publication des tableaux de résultats.

- Rapport 1999 (pp. 67 et suivantes) : information relative à l'extension du CVHS (Centre de Voirie, Horticole et de Secours) réalisée à fin 1998 ; réflexion sur les rôles respectifs du citoyen et de la commune pour améliorer les résultats relatifs au tri des déchets et décision de distinguer les déchets organiques des déchets incinérables en collaboration avec d'autres communes.
- Rapport 2000 (pp. 62 et suivantes) : opération « hérisson » mise en pratique au Grand-Saconnex comme dans 27 autres communes du canton; la collecte de textiles usagés est un succès avec plus de 12 tonnes récupérées dans trois emplacements ; le centre de compostage intercommunal du GICORD s'est ouvert à Bellevue le 1<sup>er</sup> mars 2000 et 10 m<sup>3</sup> de compost gratuit sont réservés annuellement pour les habitants de la commune ; la

---

<sup>2</sup> tout du moins au cours de ces dernières années ( période 1999 à 2004 inclus).

diffusion de « containers verts » commandés et cofinancés par la mairie est une réussite qui suscite l'organisation d'un ramassage hebdomadaire (dès avril 2000),

- Rapport 2001 (pp. 59 et suivantes) : évocation d'un bilan mitigé avec notamment le tri sélectif du papier qui stagne alors que la récupération de compostables fonctionne bien et qu'une réduction du volume des ordures ménagères est à nouveau enregistrée ; le Conseil administratif annonce que les points de récupération seront améliorés.
- Rapport 2002 (pp. 61 et suivantes) : une légère diminution des déchets destinés à l'incinération est enregistrée avec 2533 tonnes en 2002 (- 2,5% par rapport à l'année précédente), ce résultant étant dû à une légère amélioration dans le tri de déchets tels que le papier et le verre.
- Rapport 2003 (pp 62 et suivantes) : nouvelle baisse des déchets incinérés avec 2499 tonnes ; l'accroissement du tri des déchets se poursuit avec comme principale raison évoquée la mise en place de nouvelles déchetteries dans la commune.
- Rapport 2004 (pp.59 et suivantes) : de 2003 à 2004, la somme des coûts des collectes, des transports et des traitements a diminué de 0,5% ; c'est un résultat jugé très positif compte tenu du fait que la population a augmenté de manière significative ; les contrats de fermage de la collecte des déchets ont été renégociés en 2004.

### **Une préoccupation du service communal des déchets**

Au cours de ces dernières années, l'administration communale a pris des mesures et entrepris des actions d'information et de sensibilisation (E. Ethenoz, comm. pers., déc. 2005) :

- les services de la commune interviennent au stade des demandes d'autorisation de construire, afin de s'assurer que toutes les questions relatives aux déchets seront correctement gérées dans les projets immobiliers ;
- des contacts réguliers avec des partenaires de l'immobilier (propriétaires, régies, concierges) et des commerçants de la commune sont développés pour rechercher des améliorations et résoudre des problèmes ponctuels ou récurrents ;
- des actions de sensibilisation ont été conduites auprès des enfants, en collaboration avec des écoles, par exemple en marge de l'opération « hérisson » ;
- le journal « Grand-Saconnex Informations » assure une information régulière sur la gestion des déchets et fait la promotion d'éco-gestes dans le but de sensibiliser les habitants au tri des déchets.

### **Des projets d'amélioration**

Plusieurs projets sont développés et proposés par le service communal concerné avec le vœu d'être soutenu par les autorités communales (E. Ethenoz, comm. pers., déc. 2005) . Ils visent à adapter les infrastructures actuelles pour tenir compte de l'augmentation de la population (en particulier dans les immeubles) et améliorer le taux de recyclage des déchets.

Il s'agirait notamment:

- de créer rapidement deux, voire trois nouvelles déchetteries dans la commune ;
- de reprendre les horaires d'ouverture du CVHS tels qu'ils étaient fixés en 2005 ;
- de mettre en place une collecte des déchets de cuisine (telle que cela est prévu dans la loi cantonale et le règlement communal des déchets) ;
- d'améliorer la collecte du verre et du papier, en particulier dans les immeubles.

Relevons que ces mesures permettraient aussi, en accroissant le taux de recyclage, de réduire en conséquence la facture d'incinération des déchets que doit payer la commune.

### **La nécessité de nouveaux points de collecte**

A propos de la commune du Grand-Saconnex, le service cantonal des déchets estime que le nombre de points de collecte (un pour 1800 habitants environ, en tenant du CVHS dont

l'ouverture est très restreinte) demeure actuellement insuffisant (M. Chambaz, GEDEC, comm. pers., 2005). Cette situation explique selon lui les résultats jugés médiocres en matière de taux de recyclage. La responsable de la gestion des déchets de l'administration communale (Mme Ethenoz, comm. pers., 2005) complète ce constat en signalant que l'installation de nouvelles infrastructures de collecte est une volonté de la part de son service qui se trouve cependant confronté à des difficultés telles que l'identification de lieux permettant leur aménagement.

### **La gestion des déchets dans le plan directeur communal en consultation**

Le nouveau plan directeur communal, dans sa version mise en consultation publique (en fin d'année 2005) évoque brièvement la gestion des déchets dans la fiche de mesures n°10 relative à l'environnement. Les deux phrases suivantes en sont extraites :

- Implanter de nouveaux points de collecte des déchets : rue Sonnex, ch. du Jonc, ch. Betems, rue Giacometti.
- Planifier et réaliser régulièrement des campagnes de sensibilisation.

### **Les déchets sur le site aéroportuaire**

Depuis 1999, les efforts en matière de gestion des déchets ont été concentrés sur l'incitation au tri et au recyclage. Les instances et sociétés du site, telles que les ateliers de maintenance des avions, les bureaux et les restaurants, ont introduit le tri des déchets à la source, parfois même avant la démarche d'incitation de l'AIG (Aéroport International de Genève). Le bilan environnemental 2002 ainsi que le rapport environnemental de la période 2002-2004 font état de ces questions. Les informations qui suivent sont extraites de ces documents produits par l'AIG.

Au cours de la période 1996-2004, le tonnage total des déchets évacués du site de l'aéroport a varié approximativement de 3600 à 4600 tonnes par année. On observe une tendance à la baisse depuis 2003. Ramenés à un calcul par passager, le poids des déchets indique une baisse d'environ 30% au cours de cette même période.

Trois catégories de déchets sont considérées :

- les déchets industriels ordinaires (environ 70%),
- les déchets recyclés (environ 27%),
- les déchets spéciaux (environ 3%).

### **Les aménagements pour la collecte sélective des déchets**

A l'usage de l'ensemble des entreprises du site aéroportuaire, une déchetterie est aménagée afin de collecter de manière sélective les déchets tels que les pneus, le bois, la ferraille, les plastiques, le matériel électronique et l'aluminium. Pour la récupération des nombreuses boîtes d'huile minérale vides utilisées dans les ateliers de maintenance des avions, une benne de récupération particulière récoltant les écoulements de résidus d'huile a été installée. Cette benne spéciale est équipée d'un bac de rétention qui peut être vidé en le raccordant à un tuyau d'écoulement, ce qui permet d'évacuer l'huile en tant que déchet spécial.

La gestion des déchets de chantier est une préoccupation de l'AIG qui impose l'application d'un concept de gestion de ces déchets de la part des entreprises adjudicataires.

Par ailleurs, sur l'ensemble du site aéroportuaire, le nombre de lieux de collecte sélective des déchets s'est développé au cours des dernières années pour atteindre 27 points au terme de l'année 2004. Ces améliorations structurelles s'accompagnent d'une information auprès des services et entreprises travaillant sur le site.

### Augmentation du tri

L'AIG annonce que la quantité de déchets recyclables s'est globalement accrue en 2004. Un effort particulier a été porté sur l'amélioration du tri du papier (journaux et revues) à bord des avions. En grande partie grâce à cette opération, la quantité moyenne de papier récupéré sur l'ensemble du site a plus que doublé, passant de 7 tonnes par mois dans les années 2002-2003 à 18 tonnes par mois au deuxième semestre 2004.

Le plan environnemental 2005-2007 de l'AIG met en exergue les deux points suivants :

- la consommation de papier de l'AIG est contrôlée ;
- la part des déchets triés sur la plate-forme aéroportuaire atteint 35% de la quantité totale de déchets produits.

### Des résultats exemplaires au Geneva Palexpo

L'objectif de gérer les déchets de manière performante est cité dans la charte du Geneva Palexpo intitulée « Nos 10 engagements pour le développement durable ». De fait, diverses mesures concernant le personnel de l'entreprise et la gestion des événements ont été prises. Depuis 1992, les exposants sont fortement incités à pratiquer le tri sélectif. Une filière spécifique d'élimination des déchets spéciaux est également mise en place à l'occasion des manifestations. Le Geneva Palexpo annonce qu'à l'heure actuelle<sup>3</sup>, le recyclage des déchets peut, sur certaines expositions, atteindre un taux de près de 80%. Par exemple, avec 917 tonnes de déchets triés et valorisés (soit 78% de la quantité totale de déchets produits), cela a été le cas lors du Salon de l'Auto 2004<sup>4</sup>.

En outre, une collecte sélective de déchets fonctionne aussi, au quotidien, dans les bureaux et les ateliers du Geneva Palexpo.



Vue du Geneva Palexpo

<sup>3</sup> Site [www.palexpo.ch](http://www.palexpo.ch), chapitre « développement durable » (décembre 2006)

<sup>4</sup> Information diffusée dans le site [www.palexpo.ch](http://www.palexpo.ch) avec comme source l'entreprise Serbeco.



Le Centre de voirie (CVHS), impasse Colombelle

## PRINCIPAUX ENJEUX « DEVELOPPEMENT DURABLE »

### Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Viser les objectifs du plan cantonal des déchets : taux de récupération de 45% des déchets ménagers (actuellement 32,1%).
- Inciter les entreprises sises sur la commune à améliorer leur taux de recyclage des déchets (atteindre 75% selon les objectifs du plan cantonal des déchets).

# 9. ENVIRONNEMENT DE LA COMMUNE DU GRAND-SACONNEX

## Synthèse, recommandations et enjeux développement durable

La synthèse sur l'état des connaissances et le bilan écologique présentés ici ont été établis à partir de la consultation de plus d'une centaine de documents (rapports, publications, cartes, sites Internet, etc.), ainsi que d'entretiens avec des personnes-ressources des administrations communales et cantonales, de diverses institutions et associations.

Il apparaît que les données relatives aux divers compartiments de l'environnement naturel de la commune du Grand-Saconnex (sol, eau, air, végétation, faune) sont, comme pour les autres communes déjà étudiées, plus ou moins nombreuses et complètes et de valeur très diverse. Certaines d'entre elles manquent ou sont très anciennes. La disponibilité variable des données de bases est à mettre en relation avec l'importance inégale accordée aux divers compartiments de l'environnement naturel traduisant les préoccupations majeures des administrations en relation avec l'aménagement du territoire, le développement d'infrastructures routières et l'existence de problèmes particuliers à résoudre.

La connaissance des caractéristiques et de la qualité de l'environnement naturel de la commune reste donc plus ou moins fragmentaire, et il apparaît souhaitable en fonction des questions et problèmes posés que des études complémentaires soient entreprises pour compléter les données existantes et combler les lacunes les plus importantes.

Le territoire de la commune du Grand-Saconnex a subi des modifications importantes ces cinquante dernières années, avec un fort accroissement du nombre d'habitants, l'agrandissement de l'aéroport, la proximité des organisations internationales et l'établissement des diverses voies de communication (autoroute, par ex.). Il en résulte une pression forte sur les compartiments de l'environnement d'une commune désormais très urbanisée.

Le bilan des connaissances et le diagnostic de l'état de l'environnement dans la commune du Grand-Saconnex ainsi que les recommandations et enjeux à prendre en compte dans le cadre de l'élaboration de l'Agenda 21 du Grand-Saconnex sont présentés ci-après.

Précisons que les actions de protection de l'environnement proposées ici peuvent toucher plusieurs domaines simultanément et vont donc au-delà du morcellement par domaine rendu nécessaire pour la facilité de la lecture.

# SOL ET SOUS-SOL

## Synthèse

Une centaine de sondages du sol ont été réalisés dans la commune du Grand-Saconnex, dans la perspective de constructions d'habitation, en vue de la réalisation de l'autoroute ou encore de l'aéroport. Il ressort de ces données que la structure du sous-sol est composée de molasse sur laquelle se sont déposés des graviers de l'alluvion ancienne. Des formations morainiques imperméables (glaise) recouvrent la majorité du territoire communal.

Dans le cadre du réseau genevois d'observation du sol (GEOS), trois campagnes visaient à mesurer, sur 98 sites du canton, la charge des sols en polluants et à évaluer leur fertilité. Toutefois, aucun site n'est situé sur le territoire communal du Grand-Saconnex. Par contre, depuis 1996, l'Aéroport International de Genève (AIG) surveille de manière triennale la qualité des sols du site aéroportuaire. Les teneurs en métaux lourds y sont relativement limitées, avec des concentrations en cuivre, zinc et cadmium qui diminuent avec l'éloignement de la piste. Ces concentrations ne paraissent pas problématiques compte tenu de l'affectation des terrains et de la géologie du sous-sol.

Le Service cantonal de Géologie recense quant à lui 13 sites pollués sur le territoire communal du Grand-Saconnex. Cependant aucun d'entre eux n'est contaminé et ne nécessitent pas un suivi ou un assainissement particulier. Dans la plate-forme aéroportuaire, *a priori* les sites pollués ne posent également pas de problème. Ces derniers seront bientôt répertoriés et caractérisés systématiquement.

La probabilité de risques d'érosion des sols (avec les risques écologiques et économiques que cela peut entraîner) est très limitée sur le territoire communal.

Concernant l'occupation des sols, la population de la commune du Grand-Saconnex ayant très fortement augmenté au cours des années 50 et 60, le caractère urbain de la commune s'est affirmé, avec près de 70% de surfaces d'habitats et d'infrastructures (à comparer aux 30% en moyenne dans le canton de Genève). L'accroissement de ces surfaces s'est fait au détriment de la surface boisée et de la surface agricole.

## Recommandations

- S'assurer qu'il n'y ait pas de surcharge des sols agricoles et des jardins privés en engrais et pesticides susceptibles d'être entraînés par lessivage vers les eaux souterraines
- Informer les habitants sur les enjeux liés au sol (fertilité, contamination par les pesticides)
- Prendre connaissance de l'inventaire et de la caractérisation des sites pollués de l'Aéroport international de Genève.

## Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Conflits d'intérêts à gérer entre d'une part la préservation des surfaces ouvertes (espaces verts et agricoles), supports de biodiversité, d'activités sociales (détente, sport, ...) et économiques (agriculture) et d'autre part les projets d'urbanisation (routes, habitations).
- Pollution des sols dans les jardins familiaux et les jardins privés.
- Limitation des obstacles aux déplacements de la micro-faune (en raison de l'occupation des sols) dans l'aménagement du territoire.

# L'EAU

## Synthèse

Aucun cours d'eau ne traverse le territoire de la commune. Les activités qui s'y déroulent peuvent toutefois avoir une incidence directe sur deux cours d'eau : le Nant d'Avanchet et le Vengeron. La qualité de leurs eaux est insatisfaisante et ne respecte pas les exigences de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux.

La commune du Grand-Saconnex est traversée, dans son sous-sol, par la nappe profonde de Montfleury, laquelle n'est, depuis peu, plus exploitée par le CERN pour l'eau de boisson et l'eau de refroidissement. Une nouvelle exploitation de cette nappe serait cependant envisageable, notamment pour les besoins d'arrosage. D'autres nappes existent mais sont moins connues, certaines d'entre elles étant à moins de 3 mètres de profondeur. Il pourrait exister une vulnérabilité de certaines de ces nappes à des pollutions (risques d'infiltration). En matière d'eau potable, les habitants de la commune du Grand-Saconnex sont approvisionnés par l'eau du Léman. Rappelons que la consommation moyenne par habitant est dans le canton de Genève de l'ordre de 400 litres par jour, dont 180 litres pour les besoins ménagers.

Le système d'assainissement de la commune du Grand-Saconnex est équipé en séparatif sur la majorité du territoire. Les eaux usées de la commune sont raccordées à la station d'épuration d'Aïre II. Les eaux pluviales sont acheminées et déversées soit dans le Vengeron, soit dans le Nant d'Avanchet.

Un Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE) est en voie d'élaboration par la commune et devrait se substituer à terme au Plan Directeur des Egouts.

Enfin, l'Etang des Préjins, créé en 1987 et réaménagé en 2001, peut être considéré comme satisfaisant du point de vue de la diversité biologique prédite.

## Recommandations

- Prendre toutes mesures utiles pour assurer une protection des eaux souterraines contre la pollution (assainissement des rejets sauvages) vérifier si rejets ORP-ASL
- Informer les habitants sur les enjeux liés à l'eau
- Elaborer dans les meilleurs délais le Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE), en évaluant notamment les possibilités d'infiltration des eaux pluviales (revêtements des parkings, bassins d'infiltration...) et la limitation du ruissellement.

## Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Qualité des eaux pluviales qui se déversent dans le bassin versant Marquet-Gobé-Vengeron, sachant qu'en aval le Vengeron présente une qualité des eaux très insatisfaisante.
- Qualité des eaux pluviales qui se déversent dans le bassin versant du Nant d'Avanchet qui présente une qualité des eaux très insatisfaisante.
- Amélioration des connaissances relatives aux nappes d'eau souterraines (en particulier pour évaluer leur possible vulnérabilité à des pollutions pouvant se produire à la surface du sol).
- Maîtrise de la consommation d'eau potable sur le territoire communal en vue d'une réduction des gaspillages.
- Création et mise en réseau de zones humides (favorables pour le maintien et le développement d'espèces végétales et animales).
- Evaluation des possibilités d'infiltration des eaux pluviales (revêtements des parkings, bassins d'infiltration...) et limitation du ruissellement.

# L'AIR

## Synthèse

La pollution atmosphérique engendre des risques pour la santé des êtres vivants. Les principales mesures de la qualité de l'air concernent le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et les particules fines (PM10). Six « capteurs passifs » mesurent le taux de NO<sub>2</sub> dans la commune ou à proximité immédiate. Le moins bon résultat est enregistré par un capteur situé à proximité de l'autoroute : il enregistre en moyenne une concentration en NO<sub>2</sub> supérieure à la norme limite alors que deux autres ont des résultats à peine inférieurs. Sur le site aéroportuaire, de mauvais résultats sont également enregistrés, en particulier au niveau des parkings extérieurs (situés le long de l'autoroute) et à proximité des positions de stationnement des avions et autres voies de circulation des véhicules de service. Le trafic automobile est donc la raison principale des concentrations élevées de NO<sub>2</sub> dans la commune du Grand-Saconnex.

Les valeurs d'immissions d'ozone (O<sub>3</sub>) ne sont quant à elles mesurées que sur le site aéroportuaire : 63 dépassements des valeurs limites ont été enregistrés durant l'année 2004. A titre comparatif, relevons que la plupart des autres stations de mesure installées dans le canton de Genève ont enregistré un nombre encore plus important de dépassements.

Dans le canton de Genève, les valeurs mesurées concernant les particules fines en suspension (PM10) sont le plus souvent très proches des valeurs limites. Elles les dépassent même ponctuellement dans la quasi-totalité des stations de mesure. Sur le territoire communal, en 2004, l'Aéroport International de Genève a installé un système de mesure des PM10 qui devrait donner lieu à un premier bilan en 2006.

Comme la plupart des habitants du canton de Genève, de nombreux habitants de la commune du Grand-Saconnex subissent donc une qualité de l'air souvent médiocre, en particulier dans les quartiers se trouvant traversés ou longés par un trafic automobile intense. Le taux de NO<sub>2</sub> que l'on peut mesurer dans ces secteurs est même parmi les plus élevés du canton (les valeurs les plus importantes étant enregistrées en ville de Genève, place de la Navigation et rue Winkelried). Les mesures actuelles indiquent que si l'activité aéroportuaire est génératrice de pollutions de l'air, c'est le trafic de véhicules et non la présence des avions qui est la cause principale de la présence de polluants sur le territoire de la commune du Grand-Saconnex. D'une manière générale, de fortes émissions de polluants ayant pour origine le chauffage et l'industrie sont également enregistrées dans le canton de Genève.

Un plan cantonal de mesures 2003-2010 vise à respecter les normes légales et réduire les valeurs d'immissions. Le Système de Management Environnemental (SME) de l'Aéroport International de Genève s'engage aussi sur des objectifs similaires.

## Recommandations

- Participer activement à la mise en œuvre des plans d'action sectoriels du Concept cantonal de la protection de l'environnement,
- Développer un programme d'assainissement des bâtiments communaux (contrôle des installations de chauffage selon l'OPair)
- Promouvoir la mobilité douce et l'écomobilité auprès des employés communaux, des habitants et des entreprises
- Limiter le trafic et la vitesse des véhicules dans le village et la zone résidentielle

## Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Amélioration de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire communal et en particulier à proximité de l'autoroute et des principaux axes de circulation.
- Renouvellement du parc automobile de la commune.
- Impact de l'arrivée du tram et du CEVA.
- Réduction des émissions polluantes provenant du chauffage.
- Poursuite de la collaboration avec l'AIG pour diminuer les émissions polluantes (en particulier liées au le trafic automobile généré par l'activité aéroportuaire).
- Poursuite de la collaboration avec le Geneva Palexpo afin de favoriser la réduction de la part modale des automobiles dans les moyens de déplacements des visiteurs.

# LA NATURE ET LE PAYSAGE

## Synthèse

Malgré une urbanisation importante et l'existence de surfaces relativement faibles occupées par les espaces libres d'habitations et infrastructures associées (environ 36% dont 27,7% de surface agricole utile, 5,5 % d'espaces verts en zones résidentielle, 2,7% de surface boisée et 0,2% de surface improductive), le territoire de la commune du Grand-Saconnex héberge paradoxalement de grandes valeurs naturelles, dont certaines méritent d'être protégées vu leur importance aux échelles nationale, régionale et locale. La présence de plusieurs types de milieux, dont certains sont devenus rares, telles que les prairies sèches par exemple, explique cette caractéristique de la commune quelque peu surprenante. Les talus en bordure de l'autoroute, la zone agricole du nord-est du territoire communal, les différents parcs et les prairies de l'aéroport constituent l'essentiel de la couverture végétale du territoire communal du Grand-Saconnex, fournissant des habitats variés pour la petite faune.

Ainsi, le territoire communal offre-t-il les conditions de vie propices pour plusieurs espèces figurant sur les listes rouges des espèces menacées à l'échelle nationale ou régionale (ouest du Plateau suisse). En ce qui concerne les plantes, une espèce est classée dans la catégorie « éteinte », 6 sont « au bord de l'extinction » et 37 « en danger » régionalement. Pour les animaux, plusieurs dizaines d'espèces font aussi partie des listes rouges.

- La zone agricole, constituée de champs cultivés, prairies extensives et vergers à haute tige, mais aussi du cimetière, de jardins familiaux et de complexes sportifs, sert de transition entre la zone urbanisée et la campagne. C'est en effet là que la commune présente une connexion qui rejoint la pénétrante de verdure lac-Jura telle que définie par le Plan directeur cantonal.
- Les parcs constituent un réseau d'espaces verts qui, s'ils venaient à bénéficier d'aménagements permettant une meilleure connexion entre eux et d'une mise en réseau avec les milieux naturels ou proches de nature des communes voisines, présenteraient des potentialités intéressantes en termes de conservation de la nature, de valeur paysagère et de qualité récréative.
- La zone villas présente quant à elle une arborisation assez intéressante et les routes des alignements d'arbres, chênes notamment, de valeurs paysagère et patrimoniale notables.

Les parcs et jardins existants du Grand-Saconnex, constituent un atout pour la qualité de vie des habitants et contribuent donc à conserver les richesses biologiques indéniables de la commune.

## Recommandations

- Repenser les espaces verts à la lumière des propositions faites par l'Office fédéral de l'environnement et des exemples de réussite de cohabitation harmonieuse entre la nature et la ville (exemple de la ville de Zürich notamment): amélioration de la connexion entre les parcs par la création de liens (lignées d'arbres, haies) pour favoriser leur mise en réseau et diversification des habitats pour les espèces végétales et animales.
- Préserver la zone agricole. Pour une liaison biologique effective avec les zones rurales situées au nord et à l'est de la commune, il faut maintenir et renforcer les éléments tels

que lignées d'arbres, haies vives, vergers, prairies naturelles. Cette région de la commune présente en outre une forte valeur paysagère et patrimoniale (alignement d'arbres notamment) qui mérite protection.

- Revitaliser l'étang des Préjins.
- Encourager les propriétaires de villas à aménager mares ou étangs favorables à la conservation des espèces végétales et animales aquatiques indigènes.
- Elaborer à l'échelle communale une stratégie de protection ciblée sur les espèces végétales et animales menacées encore présentes.
- Contribuer à l'éradication des espèces envahissantes figurant sur la liste noire et au suivi des espèces susceptibles de le devenir (Watch list).

### **Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex**

- Promotion de la nature dans les espaces verts *versus* aménagements pour espaces de détente et de loisirs.
- Préservation du secteur du Marais.
- Maintien de la biodiversité végétale et animale dans l'actuelle zone villa *versus* risques de densification de l'habitat et accroissement du trafic.

## **LE BRUIT**

### **Synthèse**

De nombreux habitants de la commune du Grand-Saconnex sont exposés à un bruit important provenant du trafic routier et des activités aéroportuaires.

En matière de trafic routier, avec plus de 20'000 véhicules en moyenne par jour, la situation est particulièrement préoccupante le long de la route de Ferney. Des voies de desserte locales enregistrent même le passage quotidien de 10'000 véhicules. Au centre du village par exemple, les façades sont exposées à des valeurs dépassant la valeur limite d'immission de 60 dB.

Le trafic aéroportuaire génère également des nuisances élevées : en journée, 55 dB sur la majorité du territoire et 60 dB (voire plus) dans les zones les plus proches de l'aéroport. Au cours de ces dernières années, différentes mesures prises par l'Aéroport International de Genève (AIG) ont cependant eu des effets positifs, avec une réduction du niveau sonore annuel moyen enregistré à la station de mesure située ch. François-Lehmann. A noter toutefois une élévation moyenne du niveau du bruit le soir en 2004 (de 22h à 24h).

A ces nuisances peuvent s'en rajouter d'autres, saisonnières ou non, venant par exemple d'engins mobiles bruyants (tondeuses à gazon, souffleuses de feuilles mortes et engins de voirie).

Pour réduire ces nuisances sonores, des actions d'assainissement conduisent soit à limiter les émissions sonores à la source, soit à limiter les valeurs d'immissions. Pour agir, les autorités cantonales et communales disposent de la Loi fédérale sur la protection de l'environnement et l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). Une part importante de l'effort d'assainissement incombe toutefois à la Confédération (notamment pour les aéroports internationaux). Le canton est responsable de l'assainissement des routes (cantonales), stands de tirs, entreprises, établissements publics, places de jeux. Une stratégie existe à l'échelle du canton avec un plan d'action global et des plans d'actions sectoriels.

La route de Ferney est actuellement en cours d'assainissement et la route François-Peyrot sera également assainie d'ici fin 2006. L'AIG a mis en place un programme d'insonorisation pour les habitations exposées au bruit excessif du trafic aérien : de 2004 à 2006, 200 bâtiments sont concernés par des mesures d'insonorisation. Le plan environnemental 2005-2007 de l'AIG prévoit une deuxième phase d'assainissement des bâtiments situés dans le périmètre exposé à des niveaux de bruits supérieurs aux valeurs limite d'immission.

## Recommandations

- Sensibiliser la population aux nuisances liées au bruit, en particulier, celui émanant des engins mobiles (tondeuses, souffleuses de feuilles) et aux comportements à adopter (qualité de la vie, santé, respect d'autrui, etc.).
- Adoption du Plan d'attribution des degrés de sensibilité
- Suivre de près l'aménagement de la route des Nations

## Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex

- Assainissement des routes communales, notamment Route de Colovrex et Chemin Edouard-Sarasin.
- Diminution des nuisances sonores dues au trafic de transit (par exemple fonctionnaires internationaux, frontaliers).
- Maintien de la collaboration avec l'Aéroport International de Genève (AIG) pour diminuer encore davantage les nuisances sonores dues aux mouvements d'avion.
- Maintien de la collaboration avec l'AIG pour diminuer les nuisances sonores générées par le trafic automobile (employés et clients des services se trouvant sur le site aéroportuaire).

# LA GESTION DES DECHETS

## Synthèse

En matière de déchets, les dispositions fédérales sont reprises au niveau cantonal dans la loi sur la gestion des déchets et son règlement d'application. Les principaux objectifs inscrits dans ces textes sont de favoriser le recyclage et de diminuer les déchets à la source. Alors que les matériaux potentiellement recyclables représentent en moyenne 73% des ordures ménagères, selon le service cantonal, la quantité des déchets ménagers triés à la source ne fait qu'augmenter ces dernières années. A Genève, les objectifs du plan de gestion 2003-2007 sont d'atteindre un taux de recyclage de 45% pour les déchets urbains et de 75% pour les déchets des entreprises. Dans la commune du Grand-Saconnex, l'état des collectes sélectives indique en 2004 un taux de recyclage de 32,1% seulement. C'est un taux inférieur à la moyenne des communes du canton qui était de 35% pour cette même année. La commune du Grand-Saconnex a dû faire incinérer 2'634,89 tonnes de déchets en 2004, ce qui représente en moyenne 291,95 kg par habitant.

Par rapport aux autres communes, on constate des résultats inférieurs à la moyenne en ce qui concerne en particulier la récupération du verre, du papier, de l'aluminium et du fer blanc. De surcroît, il n'existe pas dans les immeubles de levées concernant les déchets de cuisine ni d'ailleurs de lieu pour que les habitants puissent les déposer en vue de leur compostage. Pourtant, le règlement communal relatif à la gestion des déchets (édition du 22 novembre 2001) prévoit des levées régulières pour les déchets organiques tels que les déchets de cuisine et les déchets verts. Le taux de recyclage inférieur aux moyennes cantonales peut aussi s'expliquer par le nombre trop limité de levées (par exemple une fois par mois seulement pour le papier alors que des communes organisent une levée par semaine).

Toutefois, l'administration communale a pris diverses mesures qui ont eu pour conséquence d'améliorer le taux de recyclage des déchets au cours de ces dernières années. Il faut aussi relever plusieurs efforts louables et certainement efficaces d'information et de sensibilisation réalisés auprès des habitants en général ainsi qu'auprès des enfants en particulier. Ponctuellement, des problèmes sont résolus et des améliorations sont entreprises grâce aux contacts avec des professionnels de l'immobilier ou des commerçants. Des projets d'amélioration en matière d'infrastructures de collecte et de levées devront toutefois être nécessairement mis en œuvre afin de rattraper le retard pris par la commune et de viser l'objectif fixé par le canton.

En ce qui concerne le site aéroportuaire, le taux de recyclage des déchets s'est également accru au cours de ces dernières et atteint 35% en 2004. Le Geneva Palexpo fait quant à lui figure d'exemple avec un taux de recyclage des déchets qui approche 80% lors de certaines grandes manifestations.

## Recommandations

- Encourager la population à trier encore mieux les déchets qu'elle produit.
- Améliorer les infrastructures de collecte (nouveaux lieux, bennes enterrées).
- Accroître le nombre de levées, en particulier dans les immeubles.

- Organiser la collecte des déchets organiques (déchets de cuisine et déchets verts de jardin).

### **Enjeux à prendre en compte lors de l'élaboration de l'Agenda 21 de la commune du Grand-Saconnex**

- Viser les objectifs du plan cantonal des déchets : taux de récupération de 45% des déchets ménagers (actuellement 32,1%).
- Inciter les entreprises sises sur la commune à améliorer leur taux de recyclage des déchets (atteindre 75% selon les objectifs du plan cantonal des déchets).

## **CONSIDERATIONS FINALES**

Il est recommandé à la Commune du Grand-Saconnex, pour tout ce qui touche à l'environnement naturel, d'inscrire pleinement ses réflexions et son programme d'action dans le cadre des objectifs et plans d'action élaborés :

- dans le cadre du canevas global en matière de protection et de revalorisation des milieux naturels « Objectifs Nature », élaboré conjointement par le DIAE et le DAEL (octobre 1999) ;
- dans le cadre du Concept cantonal de la protection de l'environnement élaboré par le DIAE en collaboration avec les autres départements concernés et le Conseil de l'environnement.

Il est recommandé en particulier de renforcer et de valoriser les éléments naturels existants afin que le territoire communal du Grand-Saconnex, malgré une urbanisation importante, joue pleinement son rôle dans les réseaux écologiques aux échelles transcommunale et régionale.

Dans le but d'harmoniser et de rendre compatibles les aspects sociaux, économiques et écologiques dans une optique de développement durable, nous recommandons à la Commune, à l'image de ce qu'ont fait plusieurs autres communes genevoises, d'élaborer, en collaboration avec la société civile, un Agenda 21 local conformément à la déclaration de Rio de Janeiro de 1992, confirmée au sommet de Johannesbourg en vue du développement durable en 2002, pour laquelle de nombreux pays, dont la Suisse, se sont engagés. Il s'agit là de la voie la plus prometteuse pour répondre aux besoins actuels des habitants du Grand-Saconnex sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins.

L'importance d'élaborer un Agenda 21 local à l'échelle communale, complémentaire à celui élaboré à l'échelle du canton mais dans le respect des attributions respectives, a été confirmée dans le rapport au Conseil d'Etat du groupe de travail interdépartemental sur l'Agenda 21 local (février, 2000).