



## Etat de Genève

Département de l'Intérieur, de l'Agriculture et de l'Environnement  
Département de l'Aménagement, de l'Equipement et du Logement



## Ville de Genève

Division de l'Aménagement et des Constructions



**Urbanisme et mobilité  
ménageant l'environnement et les ressources d'énergie**

### **SECTEUR LAC - NATIONS**

**Périmètres d'aménagement coordonnés  
Sécheron et Site central des organisations internationales**

## Le cadre

A la lisière de la ville dense de Genève, s'étend un secteur entre le lac et la place des Nations, riche en passé et en qualités paysagères, qui permet à la ville d'offrir à la fois un environnement de travail unique tant aux entreprises privées qu'aux organisations internationales, un espace de logement et de détente à ses habitants ainsi qu'un cadre naturel à ses promeneurs.

L'urbanisation de ce secteur commença quand les CFF décidèrent au début du 20<sup>e</sup> siècle d'électrifier leur réseau et qu'une industrie, en ce temps de pointe, allait se développer juste en face du magnifique parc Mon-Repos, dans le quartier de Sécheron. En 1926, le BIT s'installa directement au bord du lac tandis que le Palais des Nations, dominant en contre-haut, était inauguré en 1936. Quelque 75 bâtiments ont été édifiés entre 1915 et 1970, bordés par deux routes pénétrantes, la rue de Lausanne et l'avenue de France.



**Terrasse Rotschild**

Au début du 21<sup>e</sup> siècle, la pollution dépassait très nettement, en moyenne annuelle, les valeurs admises par la norme Opair 95 dans le quartier de Sécheron, où se concentre le plus d'habitations. Le quartier est bien évidemment très pénalisé par le trafic automobile. Le chauffage des bâtiments représente toutefois un tiers des émissions d'oxyde d'azote, en moyenne annuelle, ce qui est considérable.

Afin de sauvegarder et de restaurer ses qualités exceptionnelles, le plan directeur cantonal, adopté par le Grand Conseil en septembre 2001, a voulu une vision généreuse du secteur Lac-Nations. Ce secteur est concerné par une multitude de projets:

- deux périmètres d'aménagement coordonnés (PAC), celui de Sécheron, côté lac, et celui du site central des organisations internationales, côté Jura
- l'extension du réseau de trams
- mise en place des parc-relais P+R
- desserte ferroviaire régionale par la création d'une station RER en connexion avec la future liaison transfrontalière CEVA
- la politique des parcs et la politique en faveur des deux roues légers
- le tracé d'une trame verte dans le cadre du projet "Jardin des Nations"
- le plan de mesures pour l'assainissement de l'air (Opair)
- la protection contre le bruit (OPB)
- la gestion de l'énergie

Au total, près d'un milliard de francs devrait être investi dans la décennie, tant par les pouvoirs publics (Ville, Etat, Confédération) que par les investisseurs privés. La convergence de cette série de projets, étroitement liés les uns aux autres par des éléments techniques, naturels (espaces verts) ou urbains (places publiques), a pour objectif le développement durable:

- maintien ou redéploiement d'activités économiques
- renforcement de l'habitat et de son environnement social
- diminution de la pollution (air et bruit) par la maîtrise de la mobilité et de l'énergie
- consolidation des espaces de verdure

La restructuration de ce secteur ne se définit pas aujourd'hui comme une somme d'objets isolés, d'ordre architectural, énergétique ou environnemental, mais comme un projet urbain global, cohérent et coordonné.

En matière de gestion d'énergie, la loi genevoise sur l'énergie (LEn) stipule que toute nouvelle construction ou rénovation d'une certaine ampleur est astreinte à un concept énergétique. Cette démarche inclut, entre autres, le concept architectural en regard des aspects de confort thermique hivernal et estival, de la qualité de l'air intérieur ainsi que du confort visuel. Il doit formuler des

stratégies en vue de diminuer, par des moyens d'orientation, de forme et de matériaux, les besoins de chauffage et de rafraîchissement ainsi que les consommations d'énergie liées à l'aération et l'éclairage. Le concept énergétique doit aussi mettre en évidence les contraintes et opportunités du site par l'inventorisation des énergies exploitables localement (réseaux de distribution, géothermie, solaire, etc.)

C'est ainsi, quand la biotechnologie vint à remplacer l'industrie lourde sur les terrains industriels de Sécheron, que la firme Serono dut rencontrer, en juin 2001, le Service cantonal de l'énergie (ScanE) pour présenter l'implantation de son centre mondial de recherche. La construction du centre, devant accommoder en final quelque 2'200 places de travail, devait débuter dès le printemps 2003. De par son importance et ses délais de réalisation, le projet Serono allait devenir le fer de lance du plan directeur de l'énergie de tout le secteur Lac-Nations.

L'élaboration du plan directeur de l'énergie était basée sur les objectifs suivants:

- diminuer au maximum les besoins énergétiques des bâtiments par des mesures constructives
- utiliser au maximum les énergies renouvelables
- améliorer le processus de transformation et de récupération des énergies

et devait intégrer les contraintes de planification des chantiers s'étalant sur près d'une décennie, avec toutes les incertitudes liées à chacun d'eux.

La proximité du lac, réservoir d'énergie inépuisable, le génie humain, le comportement citoyen d'une firme privée et un Etat entrepreneur, allaient donner naissance à l'un des concepts énergétiques les plus audacieux au niveau de tout un secteur de ville.

## Les concepts

Le concept architectural de Serono présentait dès le départ des qualités indéniables pour restreindre les besoins en chaleur, en rafraîchissement et en éclairage artificiel, alors qu'il utilisait pour l'essentiel des matériaux recyclables.

Ce projet, le premier de six éco-constructions dans le secteur, est composé d'une série de neuf bâtiments linéaires. Il offre un excellent rapport de forme<sup>1</sup>, pour des affectations aussi variées que des bureaux, laboratoires, auditoriums et autres cafétérias. Les bâtiments sont séparés, pour certains, par des cours intérieures formées par des verrières ouvrantes au niveau des toitures (appelées Main Street, Forum et Atrium) et pour d'autres, par des cours extérieures bordées d'arbres, et agrémentées par des plantes basses, des bancs, et du matériel urbain.



Bâtiments Serono

Le concept des façades -- double-peau, ou volumes tampons constitués par Main Street, Forum et Atrium -- est étudié afin d'améliorer la valeur U et de limiter les apports solaires estivaux. La double peau a un écran extérieur composé de verre laminé dépoli, permettant de contrôler le rayonnement solaire direct et de maintenir ainsi la façade intérieure à l'abri. Par ailleurs, l'air extérieur utilisé pour l'aération par modules décentralisés en façade bénéficie d'un préchauffage en hiver. Pendant la période estivale, une ventilation naturelle (free cooling) des zones tampon, rendue possible par l'ouverture mécanique des verrières, permet d'éviter les surchauffes.

<sup>1</sup> rapport A/SRE des bâtiments allant de 0.55 à 0.88, en moyenne de 0.60 pour les 7 nouvelles constructions, de 0.80 pour 2 édifices existants, soit de 0.64 pour tout le projet.



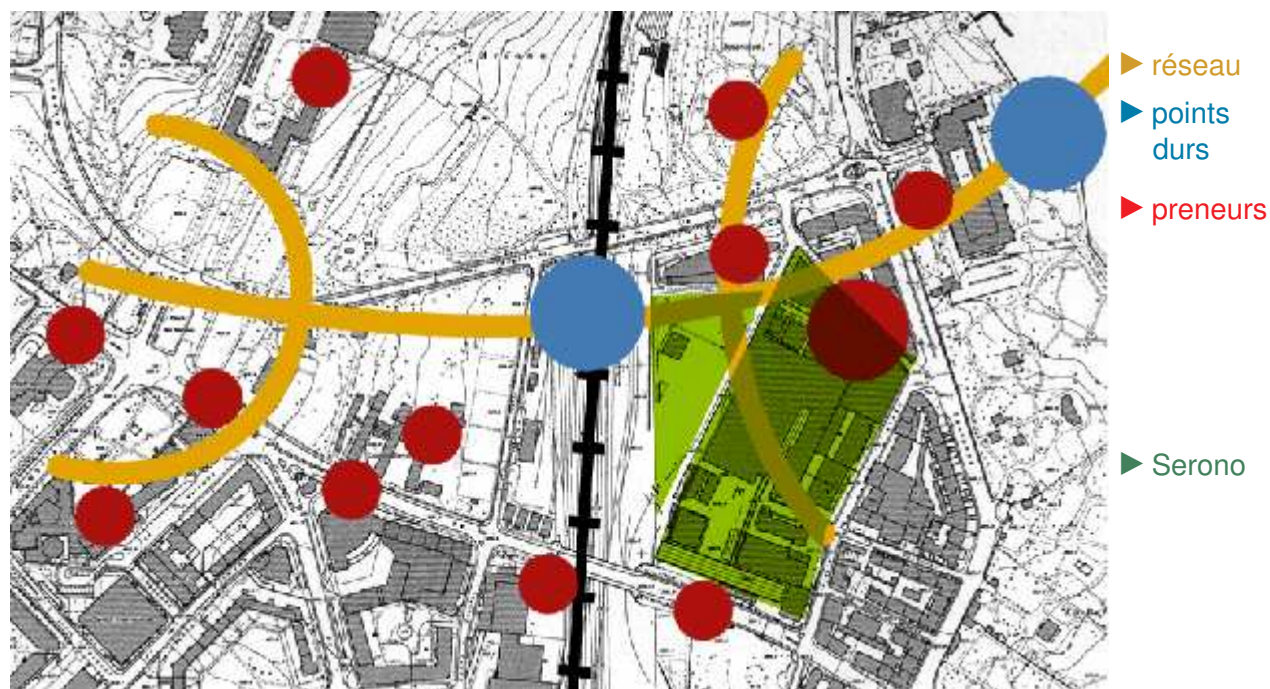
Les façades largement vitrées ainsi que la disposition des locaux permettent une réduction de l'utilisation de l'éclairage naturel. Les grandes toitures coiffant les bâtiments s'avèrent être un bon récepteur des eaux pluviales.

Malgré toutes ces qualités architecturales, le concept des installations CVC et de transformation d'énergie était des plus classiques: brûleurs à gaz pour les chaudières, distribution de chauffage à haute température, machines de froid à compression et à basse température. Considérant les besoins de ce projet, somme toute gigantesques à l'échelle du quartier, soit quelque 10 millions de kWh/an<sup>2</sup> pour le chauffage et l'eau chaude et de plus de 4 millions de kWh/an pour le refroidissement<sup>3</sup>, le ScanE a requis du Maître de l'Ouvrage d'étudier et de soumettre des variantes utilisant une part d'énergies renouvelables, par exemple, l'eau du lac tout proche, la géothermie ou le solaire, combinés à des systèmes de transformation d'énergie de meilleur rendement exergetique. Ce d'autant plus que les besoins d'électricité, hors climatisation, étaient de quelque 3.5 millions de kWh/an. L'implantation de la seule entreprise Serono allait bouleverser le bilan énergétique de tout le quartier de Sécheron!

Très vite, les Mandataires arrivèrent à la conclusion que l'eau du lac constituait effectivement une alternative techniquement et financièrement viable, non seulement pour le refroidissement, mais aussi pour le chauffage des 110'000 m<sup>2</sup> de surfaces de Serono. Les grands travaux pour amener l'eau du lac jusqu'au site consistaient en i) la prise d'eau dans le lac, ii) la construction de la station de pompage dans le parc riverain, iii) la traversée de la rue de Lausanne jusqu'au site.

Le Maître de l'Ouvrage a aussitôt exprimé son grand intérêt à vouloir s'intégrer dans son environnement exceptionnel le plus écologiquement possible, quitte à revoir son budget initial. Il y allait de l'image de marque de la société, active dans le domaine de la santé.

Fort de cet acquis, le ScanE engageait sans plus attendre des études pour son plan directeur de l'énergie du secteur Lac-Nations. Ce plan serait basé sur un réseau de distribution de l'eau du lac, non traitée, sur lequel les grands consommateurs d'énergies du secteur se brancheraient. Ceux-ci ne manquent pas: à côté de Serono, la série des nouvelles éco-constructions prévue jusqu'en 2009 dans le quartier de Sécheron, et un peu plus loin, les éco-bâtiments à construire ou ceux vieillissants des organisations internationales.



### Réseau d'eau du lac dans les secteur Lac - Nations

Points durs: Passage sous-voies CFF et traversée rue de Lausanne

<sup>2</sup> à comparer avec moins de 6 millions de kWh/an pour les 40 raccordements au gaz du quartier.

<sup>3</sup> soit des indices d'environ 300, respectivement 220 MJ/m<sup>2</sup>an pour le chauffage et le refroidissement

## L'Etat entrepreneur

Un groupe de travail "Ville-Etat" s'était constitué dès la fin des années 1990 pour définir les grandes orientations urbanistiques du secteur Lac-Nations, incluant des délégués de l'aménagement, des transports, de l'énergie, de l'environnement et des espaces verts. Depuis l'adoption du plan directeur cantonal, un instrument de coordination active a été mis en place par ce groupe pour gérer pas moins de 21 projets s'imbriquant les uns dans les autres jusqu'en 2009.

Les travaux de Serono (1<sup>ère</sup> étape) allaient battre leur plein dès le début 2004. Le concept énergétique du secteur devait sans faute se caler sur le planning de la firme, en tout cas en ce qui concernait l'amenée d'eau du lac jusqu'au site.

Si le financement de son centre mondial ne posait pas de problèmes particuliers à Serono, il en allait tout autrement pour l'Etat quant à son plan directeur de l'énergie pour le secteur Lac-Nations. Il était clair pour l'Etat, qu'à l'instar d'autres réseaux de distribution d'énergie dans le canton<sup>4</sup>, un producteur indépendant<sup>5</sup> devait financer et exploiter le réseau d'eau du lac. Or, en ce temps là, il n'y avait ni de clients-preneurs (à l'exception de Serono), et encore moins de producteurs indépendants en vue. Il y avait juste une étude de faisabilité technico- financière démontrant un marché potentiel.

Serono qui, au départ était disposé à assumer en propre les coûts d'amenée d'eau du lac pour ses propres besoins de chaleur et de refroidissement, fut séduit par l'idée de "contracting" à un producteur indépendant. Le plan directeur de l'énergie lui était par ailleurs fort sympathique, à condition que celui-ci ne retardât pas son projet de réalisation. La prise d'eau, le bâtiment de la station de pompage ainsi que la traversée souterraine de la rue de Lausanne devaient être dimensionnées et implantées tant pour les besoins concrets et immédiats de Serono, que pour les besoins hypothétiques et futurs du secteur.

Le ScanE s'est adressé à Serono pour financer les travaux communs à leurs besoins et à ceux du secteur, en attendant que le (ou les) producteur(s) indépendant(s) s'annoncent pour le rachat. Pour limiter les risques technico-financiers, le concept faisait partager les infrastructures précédemment mentionnées, alors que les équipements électromécaniques de pompage et hydrauliques (conduites d'amenée vers le site et de refoulement dans le lac) pour Serono et pour le secteur restaient indépendants.

L'Etat offrait en contrepartie une garantie à Serono au cas où aucun producteur indépendant ne venait à racheter à terme les ouvrages partagés. Cette garantie d'Etat allait être couverte par le fonds "pour le développement des énergies renouvelables et les économies d'énergie". Il n'y avait donc qu'un protocole d'accord à conclure entre l'Etat et Serono, dont le principe a été approuvé par une décision du Conseil d'Etat en mars 2003, et de son côté, par le conseil d'administration de Serono.

Le projet énergétique Genève-Lac-Nations était né!

A l'instar du jet d'eau, l'eau du lac allait, dans ce projet, encore servir à alimenter la future fontaine ornementale de la Place des Nations. Les nombreux parcs et jardins aux alentours allaient être arrosés par cette même eau, économisant ainsi l'eau potable et se parant contre les périodes de sécheresse.

Le projet énergétique Genève-Lac-Nations a par ailleurs suscité l'intérêt de l'Union européenne. La candidature au 6<sup>e</sup> programme cadre de recherches a été déposée en décembre 2003 par le ScanE, dans l'objectif de recevoir une importante aide financière. En mai 2004, l'UE a annoncé qu'elle a retenu le projet, ce qui allait permettre au ScanE de répondre à une série de questions relatives au thème "aménagement du territoire et énergie":



L'eau, source d'énergie

<sup>4</sup> Réseau de chaleur à distance (CAD) alimentant la cité d'Onex depuis l'usine d'incinération des ordures ménagères (IOM) à Satigny, et exploité par le producteur indépendant CADIOM.

<sup>5</sup> Selon la loi genevoise sur l'énergie, art. 6, al. 3, on appelle producteurs indépendants les exploitants d'installations productrices d'énergie auxquelles des entreprises chargées de l'approvisionnement de la collectivité participent à raison de 50% au plus et qui produisent de l'énergie de réseau.

## Intégration réussie

Pour conduire l'immense chantier que sera le secteur pendant toute cette décennie, le groupe de travail Ville-Etat a élaboré un plan de coordination qui est régulièrement mis à jour. Celui-ci, utilisé par tous les intervenants privés, municipaux, cantonaux, et fédéraux, est un outil de travail précieux, puisqu'il retrace les liens entre les 21 projets et leurs variantes, ce qui fait ressortir un total de quelque 200 relations entre les projets à synchroniser.

L'aiguillage de la circulation automobile dans le secteur Lac-Nations touchait pratiquement tous les projets et devait tenir compte des mesures de sécurité nécessaires autour des bâtiments de l'ONU. L'avenue de France, qui constitue la voie principale sud du secteur et accueille le passage du tram, a vu détourner tout son trafic de pénétration automobile au centre ville. Les deux arrêts de tram en îlots en face du Collège Sismondi (800 élèves), de la zone résidentielle du "Foyer" (500 personnes) et de la zone industrielle de Serono (estimés à au moins 1'000 utilisateurs), offrent ainsi une sécurité accrue à ses usagers. Une desserte piétonnière relie l'arrêt de tram à la zone résidentielle du Foyer, l'école de Sécheron et le cycle d'orientation au sud, et à la zone industrielle au nord. La halte RER est desservie par une passerelle menant à l'est au plateau piétonnier du centre de la zone industrielle de Serono et à l'ouest à la trame verte traversant le parc Rigot.

Le nouveau collège Sismondi est un bel exemple, parmi d'autres, des éco-bâtiments prévus dans le secteur. S'intégrant dans l'enceinte du parc Rigot, le collège Sismondi garantit le principe de perméabilité entre espaces verts et tissu bâti. Il évite, par sa construction en forme de peigne, la création d'un front continu sur l'Avenue de France et favorise au maximum les échappées visuelles en direction du parc de l'ONU. Il préserve des dégagements suffisants devant la villa Rigot, objet récemment classé. Enfin le périmètre scolaire n'est pas clôturé ce qui favorise l'usage du Parc par les promeneurs et autres piétons.

La place des Nations se veut être le symbole de la paix aux yeux du monde entier. Il sera réaménagé pour augmenter le confort et la sécurité des diverses manifestations pour la paix et s'ornementera d'une fontaine monumentale alimentée par l'eau du lac.

Le réseau énergétique de l'eau du lac commence à la station souterraine de pompage dans le parc Barton. Une branche du réseau alimente le bâtiment de l'OMC I avant de traverser la rue de Lausanne pour alimenter la zone industrielle de Serono. Il passe ensuite dans la galerie technique sous les voies CFF pour alimenter les nouveaux éco-bâtiment de l'OMC II et de la Maison de la Paix. De là, il traversera le Parc Rigot jusqu'à la Place des Nations en alimentant au passage le collège Sismondi. Une dérivation permet d'alimenter les bâtiments du HCR, de l'UIT et CICG. A la place des Nations, des dérivations permettent d'alimenter les bâtiments de l'ONU et de l'OMPI.

Au cours des travaux, les services industriels de Genève renforceront les amenées d'eau potable, de gaz et d'électricité dans tout le secteur.



**Réseau énergétique Lac-Nations**  
Station de pompage, OMC et Serono

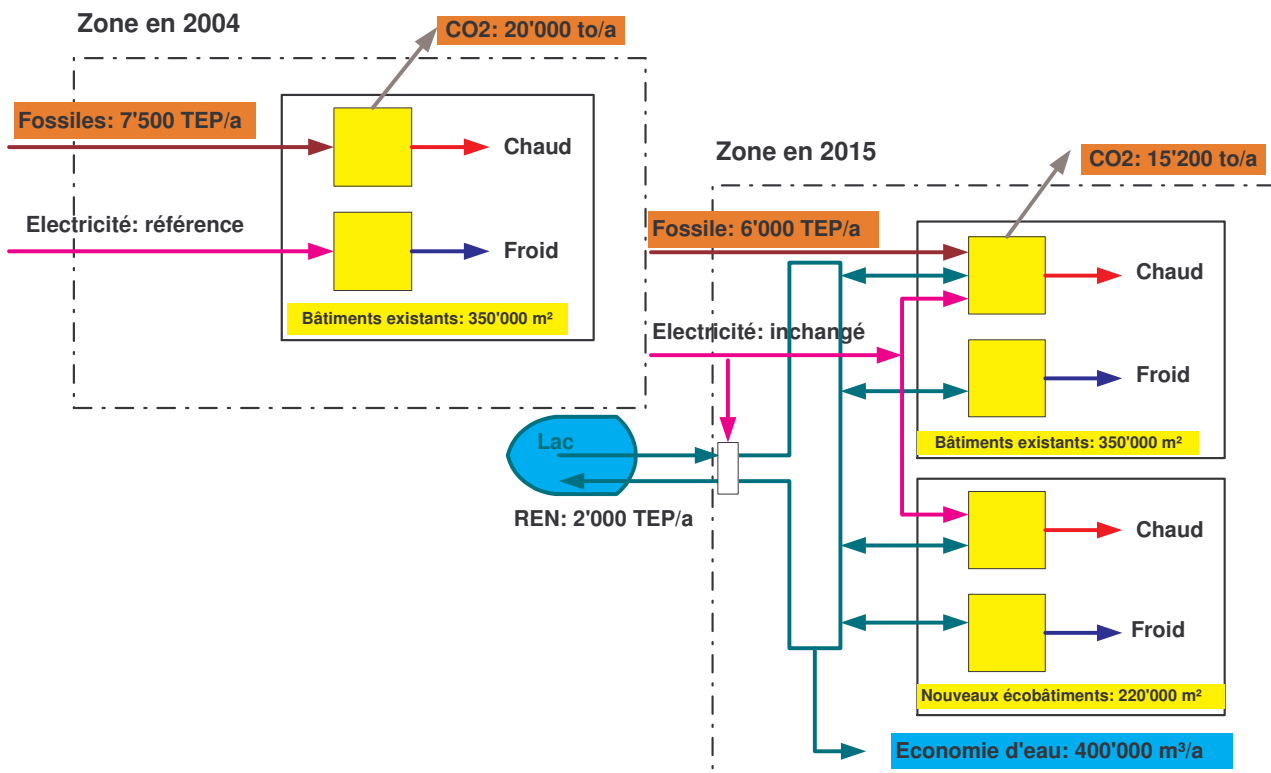
## Développer pour durer

La qualité de l'air est l'un des enjeux majeurs de la restructuration du secteur. Le développement des transports publics de masse à traction électrique (RER + tramway) permettent de réduire de manière significative les déplacements automobiles pendulaires dans le secteur. La réorganisation des flux de pénétration automobile au centre ville et la construction de P+R en périphérie permettent aussi



d'attendre une diminution des émanations de CO<sub>2</sub> dans le secteur, qu'il est toutefois difficile de chiffrer de manière précise.

Les études du plan directeur de l'énergie pour le secteur font ressortir que la distribution de l'eau du lac aux seules fins de chauffage permet de réduire les émanations de CO<sub>2</sub> de 4'800 to/a et d'économiser 1'500 to/a d'énergie non renouvelable (mazout), alors que les surfaces de référence chauffées augmentent de 220'000 m<sup>2</sup>. La consommation d'électricité par les pompes à chaleur pour produire le chaud est compensée par l'épargne sur la consommation d'électricité pour produire le froid. Enfin la substitution de l'eau potable par l'eau du lac pour l'arrosage et l'ornementation permet d'économiser 400'000 kWh/an d'énergie grise et le traitement chimique de 400'000 m<sup>3</sup>/an d'eau. Le puisage de l'eau et son refoulement dans le lac respectent le biotope lacustre et évitent la formation de sédiments. Toute l'infrastructure du système de distribution se fait en souterrain. Les fouilles dans les parcs évitent les arbres et leurs racines.



### Bilan énergétique avant et après le développement du secteur Lac-Nations

Les nouveaux cheminements piétonniers sont tracés dans le vert ou pour le moins loin du trafic routier. Dans ce dernier cas, des éléments paysagers sont implantés. Des bancs permettent aux personnes âgées de se reposer. Les cycles non motorisés y sont tolérés, selon une pratique genevoise largement acceptée par les piétons.

La restructuration du secteur donne du travail à de nombreuses entreprises locales, pour durée d'une dizaine d'années. Pour les études, la conception, les analyses et expertises, ce sont des dizaines de bureaux d'architectes et d'ingénieurs, des écoles d'ingénieurs et polytechnique qui sont intervenus avant le début des chantiers et qui interviendront tout au long du développement du secteur. La densification du milieu urbain avec des activités industrielles et artisanales, totalisant en final quelque 2'750 places de travail, ont des retombées économiques bénéfiques pour les petits commerces dans le périmètre, tout comme pour les habitants du quartier qui peuvent y trouver un emploi. De manière globale, on peut dire que c'est tout le canton et ses alentours qui en bénéficient. De même, la présence des organisations internationales et leurs nouvelles extensions avec des agences spécialisées, ont des retombées bénéfiques non seulement en terme d'image de marque pour Genève, mais aussi économiques pour tout le canton.

La nouvelle zone résidentielle sur la parcelle du "Foyer" à l'est du secteur (côté lac), accueillera une centaine de familles qui viendront se rajouter aux 1'500 habitants du quartier de Sécheron. Ce sont toutes les classes d'âge qui trouveront là un espace de verdure de qualité, non loin du lac et des grands parcs, tout en restant à portée du centre ville. Une crèche, une place de jeux et une ludothèque sont prévues pour les tout petits. Une maison de quartier et un centre de loisirs sont à disposition des juniors. Un EMS et un club accueilleront les aînés. Le parc attenant est public et est relié à la desserte piétonnière nord-sud du quartier. Enfin, des petits commerces viendront compléter la panoplie déjà existante dans le quartier.

## Les tout débuts du grand chantier

La restructuration du secteur, qui comporte 21 projets dont 6 complexes d'éco-bâtiments d'envergure, s'étalera entre 2003 et 2009 selon le plan de coordination du groupe Ville-Etat. Le réseau énergétique de l'eau du lac atteindra ses limites d'extension vraisemblablement après cette date.

Au moment de la rédaction de cette présentation, nous nous trouvons donc aux tout débuts de l'immense chantier.

A fin 2003, la ligne de tram N° 13 arrivait jusqu'à la place des Nations (projet 12) et l'aménagement du terrain de sport du cycle d'orientation (projet 5) était terminé.

Au début 2004, les chantiers de Serono étape 1 (projet 2.1), du Collège Sismondi étape 1 (projet 17), de la halte RER (projet 10) et du P+R étape 1 (projet 9) étaient entamés, tandis que les travaux de réaménagement de la place des Nations (projet 19) allaient débiter.



Arrêt du tram devant Serono

Quant au réseau énergétique de distribution de l'eau du Lac (projet 21), les travaux sous-lacustres ont commencé par la pose de la crépine et les travaux de génie civil de la station de pompage vont débiter.

## Faisabilité

Les principaux projets de construction vont offrir, à terme, des structures pour quelque 7'000 personnes supplémentaires, pour la majorité pendulaires, dans le secteur. Ce développement prétend à favoriser la densification d'emplois en site urbain, où les espaces de vie (logements et espaces de détente et de loisirs) sont à proximité immédiate. La tendance des dernières décennies voulait, à l'opposé, faire migrer ces activités en zones d'activités périphériques, et se reposait pour l'essentiel sur les déplacements motorisés individuels.

Une telle densification en zone urbaine ne peut être réalisée qu'en résolvant les questions vitales suivantes:

- mobilité des personnes
- maîtrise de la pollution
- sauvegarde des espaces de détente
- gestion de l'énergie

Le bien-fondé des concepts mis en œuvre sont donc revus ci-après.

La mobilité des pendulaires se déplaçant aux heures de pointe, ne peut être assurée efficacement que par des transports en commun en voie propre. La proximité immédiate des voies de chemin de fer permet de prévoir une halte sur la troisième voie Coppet-Genève, constituant une section du RER genevois. Cette halte permettra dans l'immédiat d'accueillir les pendulaires venant du Canton de



Vaud. A un horizon plus lointain, la fréquentation de cette halte sera fortement augmentée par la réalisation du raccordement Cornavin (gare principale), gare des Eaux-Vives et Annemasse sur la frontière française (CEVA). D'un autre côté, le tram N° 13 a été étendu jusqu'à la place des Nations avec deux haltes dans le secteur. A un horizon plus lointain, la ligne de tram sera étendue jusqu'à Ferney, permettant de transporter les frontaliers du Département de l'Ain.

Quant aux déplacements des non-pendulaires:

- le parc-relais (P+R) de Sécheron répond aux besoins des usagers des activités du centre-ville (commerces, loisirs) en dehors des heures de pointe;
- le chemin piétonnier entre le lac, à travers le site Sérono, et la place des Nations, à travers le Parc Rigot, est unifié grâce à l'enjambement d'une passerelle au-dessus des voies ferroviaires. Celles-ci constituaient un élément de rupture majeur pour la mobilité douce entre le lac et la campagne.

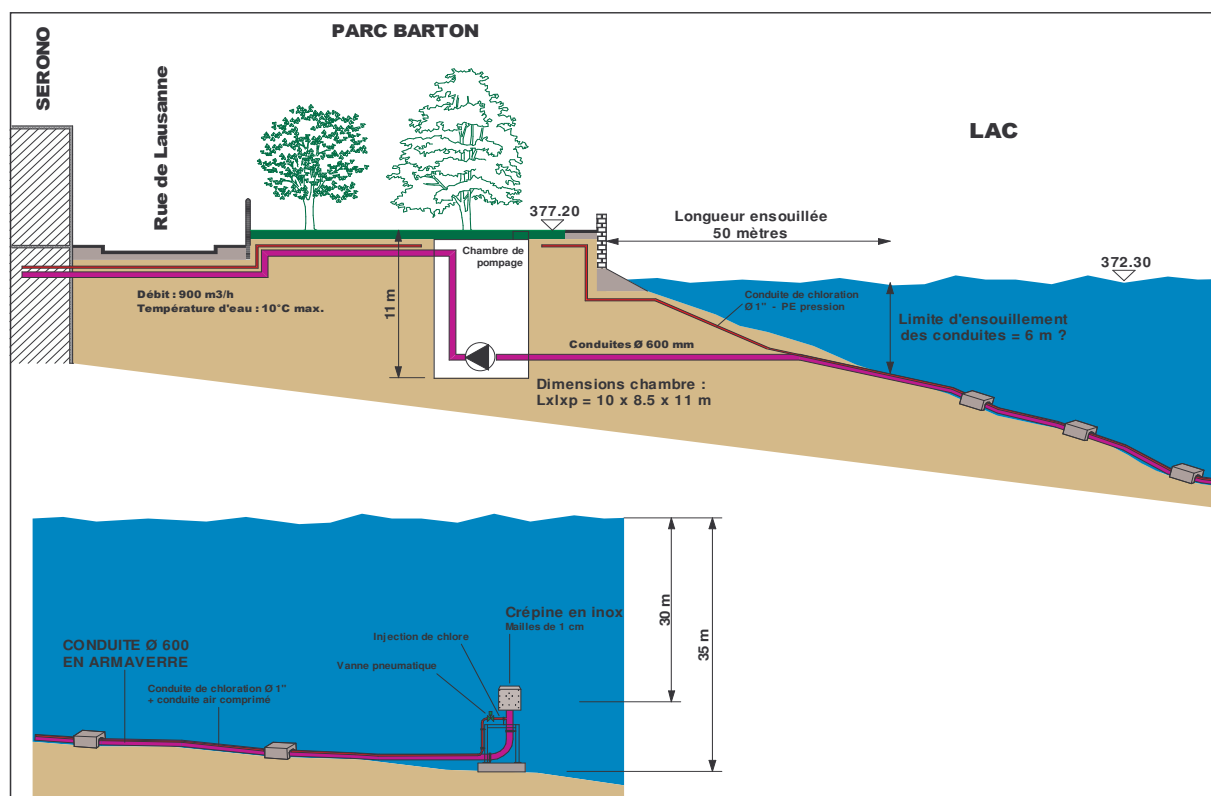
La maîtrise de la pollution est obtenue par:

- la diminution du trafic routier grâce au développement des transports collectifs à traction électrique;
- la construction exclusive d'éco-bâtiments pour les nouvelles surfaces, et par l'amélioration des enveloppes et des systèmes de transformation d'énergie lors des rénovations de bâtiments existants;
- la substitution la plus élevée possible des combustibles par des énergies non polluantes chez les gros consommateurs de chaleur. Celle-ci est rendue possible par le réseau de distribution d'eau du lac.

Deux espaces de détente vitaux auraient pu être dégradés par:

- la station de pompage du plan directeur de l'énergie du secteur, située dans le parc Barton. Celle-ci est construite en sous-terrain;
- le secteur résidentiel de la parcelle dite du "Foyer". L'emprise au sol des bâtiments d'habitation laisse la part belle au parc existant.

La gestion de l'énergie se repose sur l'exploitation du réservoir thermique que constitue le lac. L'eau du lac se substituera avant tout aux énergies conventionnelles pour le froid et la chaleur, mais aussi à l'eau potable, qui nécessite de l'énergie grise, pour les besoins d'arrosage et d'ornementation.



Principe du puisage et pompage de l'eau du lac

La prestation énergétique la plus intéressante du lac reste celle du rafraîchissement, car elle permet de fournir l'énergie frigorifique sans autre dispositif qu'une pompe. Ceci à condition que la température de distribution de l'eau ne dépasse pas 10°C en plein été. Ces niveaux de température sont obtenus en puisant l'eau à une profondeur du lac de 30 mètres. Les preneurs potentiels les plus éloignés, à savoir ceux de la place des Nations, se trouvent en contre-haut à 40 mètres de dénivelé par rapport à la station de pompage.

La longueur du réseau, ses différentes ramifications, les dénivelés non négligeables, les variations de débit qui peuvent être brutales, la disponibilité élevée que doit assurer le service de distribution, ont fait l'objet d'études de faisabilité et d'expertise initiales. Ces études doivent néanmoins être complétées au fur et à mesure du développement effectif du réseau.



**Emplacement de la station de pompage**

Avant et après travaux futurs