

## **5. RESUME ET CONCLUSION**

La synthèse sur l'état des connaissances et le bilan écologique sommaire 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 de nombreux entretiens avec des personnes-ressources des administrations communales et cantonales, de diverses institutions et d'associations de protection de la nature et de l'environnement.

Il apparaît que les données relatives aux divers compartiments de l'environnement naturel de la commune de Bernex (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 de Bernex reste donc plus ou moins fragmentaire, et il serait souhaitable que des études complémentaires soient entreprises pour compléter les données existantes et combler les lacunes les plus importantes.

Un des premiers constats que l'on peut faire, suite à l'évaluation des données existantes sur l'environnement à Bernex, est qu'il s'agit d'une commune qui garde un caractère rural marqué (60% de surface agricole utile et 21,4% de zones boisées et naturelles improductives) présentant encore une grande valeur paysagère, dans laquelle la qualité de la vie des habitants est élevée, cela malgré les mutations du paysage rural et les modifications des zones bâties consécutives au développement de l'habitat et des infrastructures routières des cinquante dernières années.

Le bilan des connaissances et le diagnostic de l'état de l'environnement dans la commune de Bernex peuvent être résumés comme suit :

### **Le sol**

Il n'est pas possible d'avoir une connaissance précise des types de formation qui caractérisent le sous-sol du territoire communal de Bernex. Cependant, grâce à différentes cartes régionales représentant les couches qui se sont succédées durant les aires géologiques, il est possible de décrire globalement le sous-sol du bassin genevois, et par conséquent celui de la commune de Bernex. Il apparaît que le bassin genevois repose sur un substrat molassique, lui même posé sur une couche calcaire qui affleure sur les reliefs (ex: le Salève). Les glaciations ont déposé par la suite différentes couches au gré des mouvements des masses de glace.

Des informations partielles relatives au sous-sol de la commune de Bernex existent grâce à plus de 360 forages effectués dans des buts divers tels que constructions, routes, autoroute, etc..

En ce qui concerne les sols, 150 sites ont été échantillonnés sur le territoire communal permettant de décrire les caractéristiques texturales de ceux-ci et leur valeur globale comme milieu de culture. Les résultats d'analyses montrent qu'il s'agit de sols limoneux, silt

limoneux et silt argileux, que l'on classe dans la catégorie des terres dites moyennes à vocation multiple. Ce sont des terres de bonne qualité dont l'état de structure particulier facilite les travaux de mise en culture (très aptes aux céréales, aptes à très aptes aux cultures sarclées, sauf dans la plaine de l'Aire, très aptes aux prairies) et à la production forestière. A noter l'excellente qualité des sols de la plaine de l'Aire, terre sablo-limoneuses idéales pour la culture maraîchère.

Les données à disposition sur la qualité des sols (4 sites étudiés dans le cadre du réseau d'observation des sols de Genève (GEOS) + 6 sites en 1988) ne permettent toutefois pas de se faire une idée précise de leur fertilité ni de leur taux de contamination par les substances polluantes.

Les sols genevois présentent naturellement des valeurs de concentration élevées de nickel (Ni) et de chrome (Cr) dues à la nature du sous-sol. La concentration du sol en différents métaux lourds à Bernex apparaît acceptable, excepté sur quelques sites de prélèvement où les valeurs limites de l'Osubst sont dépassées: Bois de Carabot (Ni, Cd), Bois de Châtillon (Ni, Cd), Bois de Sézenove (Ni, Cd), une prairie à Greully (Ni) et une vigne au chemin de la Croix (Cuivre). Etant donné que le pH basique des sols ne favorise pas la solubilité du nickel et donc son prélèvement par la flore et par la faune, cet élément ne pose pas, en principe, de problèmes particuliers.

La concentration en éléments polluants pouvant être différente selon le type de milieu considéré, les valeurs mesurées dans ces seuls prélèvements ne préjugent en rien les concentrations susceptibles d'être mesurées dans d'autres parties du territoire communal de Bernex.

On notera pour terminer l'existence de deux foyers instables actifs sur le territoire communal qui doivent faire l'objet d'une attention particulière de la part de la Municipalité: la moraine de Carabot surplombant le Rhône, l'un des glissements les plus actifs du canton (glissement profond) qui menace la route de Loëx et le flanc sud-est du Signal de Bernex (glissement superficiel), auxquels s'ajoutent d'autres foyers instables mais de moindre importance ne présentant normalement pas de menaces particulières pour les activités humaines.

## **Les eaux**

Le réseau hydrographique de la commune de Bernex est relativement dense. Outre le Rhône et l'Aire, il existe de nombreux cours d'eau de très faible importance dont certains ne sont pas en eau toute l'année. Ces derniers, au nombre de 13, sont situés dans la partie nord de la commune (secteurs du bassin versant du Nant de Goy, à proximité de la décharge cantonale et sur la presqu'île de Loëx) et leurs eaux se jettent dans le Rhône. A cela s'ajoute une dizaine de petits plans d'eau (étangs, mares, retenues, bassins) dont le plus remarquable est l'étang des Mouilles qui constitue l'un des hotspots potentiels de biodiversité aquatique du canton.

Les données relatives aux aspects qualitatifs (degré de pollution) et quantitatifs (débit et hauteurs d'eau) à disposition ne permettent pas de qualifier tous les écosystèmes aquatiques de la commune. Les informations recueillies permettent de caractériser sommairement les principaux cours d'eau de la manière suivante :

## ***Le Rhône***

A Genève, le régime pluvio-glaciaire du fleuve alpin est modifié par le Léman (bassin tampon) et le régime nivo-pluvial de certains affluents qui se jettent dans le Rhône amont ou dans le lac lui-même, ainsi que par la présence de nombreuses retenues (barrages alpins, sur le cours genevois, Seujet, Verbois, Chancy-Pougny), les barrages alpins induisant une augmentation des débits en hiver à son embouchure dans le Léman et leur diminution en été. Le débit du cours d'eau varie entre 144 m<sup>3</sup>/s en période d'étiage et 342 m<sup>3</sup>/s en période de crue, la crue décennale atteignant 1200m<sup>3</sup>/s et la crue centennale 1500 m<sup>3</sup>/s. Sur le territoire genevois, les crues du Rhône ne posent pas de problèmes majeurs, hormis certains affouillements favorisant l'érosion de la rive dans certains secteurs.

La qualité chimique des eaux est très bonne à la sortie du lac (effet de décantation et de piège des polluants) ; elle se dégrade légèrement en aval jusqu'à la frontière sous l'influence d'apports polluants (rivières plus ou moins polluées, effluent de la Station d'épuration d'Aire,...), mais peut tout de même être qualifiée de bonne.

Malgré cette qualité chimique plutôt bonne, la qualité biologique est moyenne, voire mauvaise dans certains secteurs sous l'influence de rejets polluants (Chèvre). En ce qui concerne la qualité sanitaire (concentration de germes d'origine fécale), elle est bonne à la sortie du lac et est affectée localement en aval sous l'influence de rejets d'eaux usées plus ou moins épurées ou diluées (STEP d'Aire, déversoirs d'orage, rejets sauvages). La qualité piscicole du Rhône est variable sur le cours genevois du fleuve. La faune pisciaire est abondante et diversifiée jusqu'à la Jonction et se réduit à l'aval sous l'influence de trois facteurs principaux : (1) la modulation des débits en relation avec la production hydroélectrique, (2) l'envasement des fonds des retenues de Verbois et Chancy-Pougny (affectent les conditions de reproduction naturelle) et (3) la vidange triennale des barrages (destruction des habitats).

## ***L'Aire***

Formée d'un réseau complexe d'affluents dont les principaux prennent leur source dans les pentes du Salève, l'Aire traverse successivement les contreforts du Salève, des terres maraîchères, des zones de villas, et pour terminer, les zones urbaines de Lancy et industrielles de la Praille. Jusqu'à récemment, elle apparaissait comme l'un des cours d'eau les plus dégradés du canton, voire de Suisse, tant en ce qui concerne (1) les aspects quantitatifs (déséquilibres hydrologiques: crues provoquant des inondations, assèchement du lit en période d'étiage en été) et (2) qualitatifs des eaux (pollution nutritionnelle et par des substances toxiques) que (3) au niveau de sa valeur naturelle (bétonnage des berges, empierrement du lit,...), sous l'influence d'une pression d'origine anthropique extrêmement forte, qui a débuté avec les travaux de canalisation entrepris à partir de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle déjà.

L'état du cours d'eau jusqu'à fin 2001, avant la mise en œuvre des premières mesures de renaturation du cours d'eau, présentait les caractéristiques suivantes :

La qualité chimique et biologique des eaux était médiocre à mauvaise, variable selon les secteurs et les périodes de l'année, en relation avec le facteur de dilution en périodes de pluie. En ce qui concerne la qualité sanitaire, aucune donnée n'est disponible côté français. Côté suisse, elle était très mauvaise, à tel point que la pêche, la baignade et le pompage d'eau aux fins d'arrosage des cultures ont été interdits à partir de 1982. Quant à la qualité piscicole, elle était médiocre dans la partie amont sur France en dépit des repeuplements et catastrophique en aval où les repeuplements ont été abandonnés.

Les mesures de protection prévues dans le cadre du programme de revitalisation des cours d'eau genevois, dont le but est d'améliorer la qualité physico-chimique, biologique, sanitaire, piscicole et paysagère de ces écosystèmes, devraient permettre d'observer à l'avenir une amélioration de la qualité écologique de l'Aire dont le projet de revitalisation a abouti en mars 2001. Une amélioration de la qualité chimique des eaux est déjà enregistrée depuis le raccordement, en novembre 2001, des effluents des STEP de Neydens, St-Julien et Confignon sur la STEP d'Aire. Il faut relever toutefois qu'il n'en est pas de même de la qualité biologique qui, selon les premiers relevés, reste médiocre à mauvaise (mémoire de pollution). Le développement exubérant des algues filamenteuses observé à la fin de l'été 2002 montrent que les concentrations en nutriments (phosphates, nitrates) sont, comme on pouvait s'y attendre, trop importantes et que des mesures devront être prises pour limiter les transferts de ces éléments nutritifs dans la rivière en provenance des cultures maraîchères. De même, le problème de la contamination du milieu par les métaux lourds reste à résoudre.

### ***Les ruisseaux et nants***

Les informations à disposition relatives aux petits cours d'eau sont peu nombreuses et incomplètes. Certains d'entre eux ne sont pas en eau toute l'année. Excepté le Ruisseau de Merley dans lequel la qualité physico-chimique des eaux est bonne, celle-ci est moyenne dans le Nant de Goy et médiocre à mauvaise (présence massive de métaux lourds) dans le Nant de Lagnon qui récolte les eaux des nants de Châtillon, de Lanance et de Borbaz.

En ce qui concerne la qualité biologique, elle est bonne pour le Ruisseau de Merley jusqu'à la traversée de la route de Chancy, puis mauvaise ensuite jusqu'à son embouchure dans le Rhône. Elle est mauvaise dans le Nant de Goy. La qualité piscicole est mauvaises dans tous ces petits cours d'eau, principalement en raisons des conditions de milieu peu propices à la reproduction (manque d'eau à certaines périodes, pollution).

### ***Les plans d'eau***

Bernex compte une dizaine de plans d'eau disséminés sur le territoire communal. Parmi ces étangs, mares, bassins et retenues, deux plans d'eau, l'étang du Bois des Mouilles et le Bassin des Damians présentent une bonne valeur écologique. L'étang du Bois des Mouilles est l'un des sites naturels aquatiques de plus grande valeur du canton en raison de la richesse en espèces végétales et animales qu'il héberge et de la présence d'espèces figurant sur les listes rouges suisses des espèces menacées, dont certaines sont protégées au plan suisse et/ou genevois (hotspot de biodiversité). Une étude récente le classe au 12<sup>ème</sup> rang sur 132 étangs genevois quant à sa valeur potentielle de diversité biologique pour les plantes aquatiques, les libellules, les gastéropodes, les coléoptères et les amphibiens. Le Bassin des Damians, créé au début des années nonante (réservoir destiné à l'arrosage des surfaces maraîchères) présente un potentiel de biodiversité remarquable (18<sup>ème</sup> rang sur 132), notamment pour les amphibiens et dans une moindre mesure pour les libellules. L'étang du Signal de Bernex présente une mauvaise qualité écologique potentielle et effective en raison de son caractère artificiel (fond bétonné) et de la mauvaise qualité des eaux (état eutrophe). L'étang de Greuly (retenue sur le Nant de Goy) et le bassin de rétention du Ruisseau de Merley sont potentiellement intéressants mais aucune donnée n'est à disposition.

### ***Les eaux souterraines***

Deux nappes profondes s'écoulent dans le sous-sol du territoire communal de Bernex (nappes du Rhône et du Genevois) à une trentaine de mètres de profondeur, recouvertes toutes deux de limons argileux et une nappe superficielle d'une épaisseur de 1 à 3 mètres accompagne l'Aire. La qualité de l'eau de cette dernière est mauvaise et représente un risque de pollution de la nappe du Genevois à la hauteur du dépotoir de Certoux. Elle présente en effet des valeurs anormalement élevées en azote ammoniacal (pollution organique d'origine domestique) et en sulfates (sulfatage des vignes).

Les zones de protection établies en conformité de l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les altérer du 28 septembre 1981 (état au 1<sup>er</sup> juillet 1994) concernent les bords du Rhône, la presqu'île de Loëx, la région du Nant de Châtillon, le ruisseau des Evaux, l'Aire, le ruisseau de Merley et le nant de Goy, classés en zone A (protection élevée), le reste du territoire étant classé en zone C (pas de protection spéciale), excepté le secteur qui s'étend du nant de Goy à l'échangeur de l'autoroute et un secteur situé dans le bois de Châtillon, classés en zone B (protection moyenne).

### ***Alimentation en eau potable***

L'eau potable distribuée aux habitants de la partie sud de la commune (Sézenove et Lully) provient de la nappe phréatique du Genevois alors que celle distribuée sur la partie nord provient du lac. Afin d'éviter l'abaissement excessif de la nappe en période de sécheresse (ex en 1976), celle-ci est réalimentée régulièrement avec des eaux de l'Arve (7,5 millions injectés en 1995), après avoir préalablement été traitées dans la station de filtration de Villette et vérifiée quant à leur qualité.

Le Signal de Bernex, point culminant du canton, accueille depuis 1911 des réservoirs d'eau potable (réaménagés en 1992) exploités par les Services Industriels de Genève (SIG) ainsi qu'une installation de mélange des eaux. Ces réservoirs contiennent des eaux du lac en provenance de la station de traitement du Prieuré, via la station de pompage de l'Arquebuse ainsi que des eaux de la nappe du Genevois, via différentes stations de pompage situées au sud du canton (Bella-Vista, Saconnex-d'Arve, Perly, Soral).

La qualité des eaux distribuées est excellente (valant bien celle de certaines eaux minérales vendues sur le marché selon les SIG). Le chlore introduit dans le réseau dans un but sanitaire peut toutefois conférer en certains points du réseau un léger goût et une odeur de cet élément à l'eau, mais ces inconvénients peuvent être fortement atténués, voire supprimés en laissant l'eau dans un récipient ouvert un certain temps avant de la consommer (évaporation du chlore).

La consommation moyenne par habitant et par jour de cette denrée vitale est de l'ordre de 450 litres à l'échelle cantonale, dont environ 180 litres sont utilisés pour les besoins ménagers. Notons que cette consommation montre une tendance à la baisse depuis quelques années mais elle peut tout de même atteindre 1000 litres en période de sécheresse (arrosage).

### ***Assainissement des eaux usées***

Depuis l'entrée en vigueur de la Loi fédérale sur les eaux (1961), les communes ont l'obligation d'établir leur Plan directeur des égouts et d'acheminer les eaux usées dans une station d'épuration (STEP). Depuis 1991, le plan directeur comprend en plus la mise en place d'un système de collectes des eaux en séparatif (un réseau pour les eaux usées et un réseau

pour les eaux claires). Selon l'Ordonnance sur les eaux (OEau) du 28 octobre 1998, les cantons doivent désormais dresser des Plans Régionaux d'Evacuation des Eaux (PREE) et les communes leur Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE) qui devrait à terme se substituer au Plan directeur des égouts. Six secteurs, correspondant à des entités cohérentes d'assainissement (bassin hydrographique), ont été distingués à l'échelle cantonale. La commune de Bernex est située dans le secteur Aire-Drize dont le PREE est prévu pour la fin 2002.

Les eaux usées de la commune de Bernex sont acheminées pour traitement à la STEP d'Aïre (Bernex, Sézenove et Lully), à la STEP de Vernier-Ouest (Loëx et Chèvre) et, jusqu'en novembre 2001, à la STEP de la Plaine de l'Aire – transformée en station de pompage depuis le raccordement des eaux usées à la STEP d'Aïre. La mise en séparatif du réseau est bien avancée à Bernex: 100% dans la Plaine de l'Aire et dans les hameaux de Loëx et Chèvre et 90% sur la partie nord raccordée à la STEP d'Aïre. Les secteurs non équipés et non raccordés se limitent à des sites ponctuels (Feuillée, Tuilières, Borbaz).

Les problèmes qui restent à résoudre concernent :

- la présence d'eaux claires parasites dans le réseau de Sézenove qui surcharge le réseau en aval, situation aggravée par la présence d'un déversoir d'orage situé au niveau de Lully sur la rive gauche de l'Aire ;
- la résolution de différents problèmes ponctuels (secteurs non encore équipés et raccordés, rejets sauvages...)

## **L'air**

Aucun point de mesure de la qualité de l'air du Réseau d'observation de la pollution atmosphérique à Genève (ROPAG), mis sur pied par le Service cantonal d'écotoxicologie, n'est situé sur le territoire de la commune de Bernex. Rappelons que quel que soit l'emplacement des stations de mesure, celles-ci prennent toujours en compte sans les différencier, les polluants en provenance de sources locales, régionales et transfrontalières.

Ainsi, pour autant que l'on puisse en juger en comparant la situation de Bernex à celle qui prévaut dans les milieux ruraux (Passeiry) du réseau ROPAG, on constate, comme dans les autres communes rurales et résidentielles du canton, que le principal problème concerne l'ozone.

L'ensemble des phénomènes qui conduit à l'accumulation d'ozone dans un endroit donné 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 précurseur (monoxyde d'azote, hydrocarbures, etc.) avec les valeurs d'immission d'un polluant secondaire tel que l'ozone.

Bien que les effets sur la santé varient fortement selon les individus, il est prouvé que ce polluant peut entraîner une baisse de la fonction pulmonaire, voire des effets plus aigus comme l'irritation des muqueuses des voies respiratoires, les manifestations les plus visibles apparaissant chez les personnes âgées et chez les jeunes enfants. Nous ne disposons d'aucune information pour évaluer l'importance des troubles éventuels de la santé engendrés par la pollution de l'air sur les habitants de Bernex.

## **La végétation**

Les données à disposition concernant la végétation du canton sont relativement complètes mais certaines d'entre elles sont passablement anciennes. Par exemple, les derniers relevés des

groupements végétaux de la commune de Bernex datent de 1991 et n'ont été publiés que récemment par K. Werdenberg et P. Hainard (2000). Ces données permettent de caractériser le paysage végétal de la commune de Bernex il y a une dizaine d'années qui, comparées aux données plus anciennes (Hainard et coll. 1973; Hainard-Curchod 1976), permettent de mettre en évidence son évolution au cours de la période concernée. D'une façon générale, il apparaît que le couvert végétal dans ses grandes lignes a relativement peu évolué ces dernières années, en raison principalement du choix affirmé de conserver la zone agricole dans ses limites actuelles et de contenir le développement de constructions nouvelles. Ainsi, le territoire de la commune est-il dominé par les cultures (60% du territoire ; voir photographie aérienne en couverture de ce rapport); il comprend également des massifs boisés d'une certaine importance au nord surtout, un peu à l'ouest et au sud (env. 17,9%), les surfaces d'habitat et d'infrastructure ne représentant que 18,5% environ et les surfaces improductives 3,5%. La commune de Bernex est donc aussi riche en verdure (zones agricoles, jardins) qu'elle est pauvre en végétation sauvage.

Le projet de réseau de biotopes initié par la Municipalité de Bernex en 1995, à l'occasion de l'Année européenne de la nature – dont une partie des mesures a déjà été mise en place – est toutefois en passe de modifier avantageusement les composantes végétales de la commune.

Ce réseau a pour but de conserver et de relier entre eux les espaces naturels par des structures écologiques (prairies extensives, jachères florales, bandes culturales extensives, haies vives, etc.).

La végétation de Bernex se répartit de manière différenciée selon l'affectation des sols en trois grandes catégories:

- dans la zone bâtie essentiellement par des maisons individuelles et dans le village lui-même, la végétation (plantes d'ornement) est relativement bien développée ;
- dans la zone agricole, la végétation sauvage, peu développée initialement, est en passe de reprendre un peu d'importance grâce aux plantations de prairies, haies et arbres du projet de réseau de biotope.
- dans les massifs boisés, la végétation est composée pour l'essentiel de chênaie à gouet, mélangée en quelques endroits à une chênaie à molinie. Etant donné leurs caractéristiques, les boisés du bord du Rhône sont dévolus à la fonction de stabilisation de terrain et de protection physique, ceux des bords de l'Aire, Planfonds et Châtillon, à la fonction d'accueil du public dans le Plan directeur forestier établi par le DIAE.

Bien que la richesse en espèces végétales soit moyenne selon les relevés récents, le territoire de la commune de Bernex héberge néanmoins de très nombreuses espèces (180 espèces) dont 154 espèces menacées de disparition figurant sur la liste rouge des plantes vasculaires menacées à l'échelle régionale (nationale : 61). Un certain nombre d'entre elles sont d'ailleurs protégées (31 espèces) aux plans genevois et national. L'achèvement de la mise en œuvre des mesures du projet de réseau de biotopes devrait toutefois favoriser à l'avenir la diversité floristique sur le territoire communal et contribuer ainsi à la conservation de certaines espèces menacées.

## **La faune**

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.

La commune de Bernex est susceptible d'héberger une faune de valeur grâce à la richesse de certains de ses biotopes, localisés en grande partie sur les bords du Rhône et dans une moindre mesure sur les bords de l'Aire.

En outre, la mise en place des mesures du réseau de biotopes devrait améliorer à l'avenir les conditions d'accueil de plusieurs espèces animales dans la zone agricole.

Actuellement, la faune est toutefois relativement peu diversifiée à Bernex. La couverture végétale présente une capacité d'accueil encore insuffisante pour nombre d'espèces animales sauvages.

Les principales causes expliquant cette pauvreté sont à rechercher :

- dans l'importance de l'emprise agricole qui laisse peu de place aux groupements végétaux spontanés (disparition des relais- refuges),
- dans la disparition et/ou la fragmentation des habitats naturels ou proches de l'état naturel (zones humides, milieux aquatiques et palustres, forêts, prairies maigres et pelouses sèches, vergers hautes tiges, haies et bosquets, milieux rudéraux et pionniers) et dans la banalisation des milieux,
- dans les dégradations et pollutions de nature physique, chimique, ou autres, des milieux,
- mais surtout, et ceci est valable particulièrement pour la grande faune, dans les nombreux obstacles aux flux migratoires des animaux.

En dépit de l'existence de conditions d'accueil limitées, voire défavorables dans certains secteurs, on peut toutefois relever la présence sur le territoire de la commune de Bernex de plusieurs espèces, en particulier d'oiseaux, méritant une attention particulière dans la mesure où elles figurent sur les listes rouges des espèces menacées, très menacées ou en danger d'extinction en Suisse.

Grâce à la mise en place progressive des mesures du réseau de biotope, la situation devrait s'améliorer à l'avenir pour les espèces animales grâce à la restauration et la revitalisation des milieux nécessaires à la réalisation de leurs fonctions vitales (nourriture, abris, sites de reproduction).

La plantation de prairies et de haies permet en effet la création et la diversification d'habitats favorables à la faune, particulièrement aux insectes dont certains, rappelons-le, jouent un rôle bienfaisant en agriculture, notamment dans la lutte contre certains fléaux (coccinelles se nourrissant de pucerons, par ex.)

## **Les sites**

Dominé par l'agriculture, le territoire non construit de la commune de Bernex compte un seul site naturel de très grande valeur, le Rhône et ses rives. Ce site est inscrit dans deux inventaires fédéraux (IFP, OROEM) et dans les sites de la Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau. En outre, il bénéficie d'une protection cantonale depuis le 27 janvier 1989 grâce à l'adoption de la loi sur la protection générale des rives du Rhône.

Deux sites sont inscrits à l'inventaire cantonal des immeubles et des objets classés : il s'agit des bois du bord de l'Aire, classés depuis 1923 et le coteau du Signal, répertorié depuis 1933.

Dans le but de préserver les cours d'eau et les milieux fragiles qui les bordent, la loi fédérale sur les eaux limite les constructions de maisons, routes, etc. à une distance variant entre 10 et 50 mètres de la rive selon l'importance du cours d'eau. Sur le territoire de Bernex, outre le périmètre de protection des rives du Rhône, une zone de protection de 30 mètres est imposée pour tous les petits cours d'eau.



## **Bruit**

Traversée par plusieurs axes routiers à trafic dense, la commune de Bernex est confrontée dans certains secteurs à de fortes nuisances liées au bruit.

Le problème le plus important concerne la route de Chancy où l'on mesure des valeurs dépassant les valeurs limites de l'Opair, voire ponctuellement les valeurs d'alarme. Consciente de l'importance du problème, la Municipalité a fait procéder à une étude qui a débouché sur la proposition de quatre types de mesure possibles :

- la construction d'une tranchée couverte
- l'édification de murs anti-bruits
- l'enfouissement partiel de la route
- la pose d'un revêtement phono-absorbant

Les nuisances liées au stand de tir ont été assainies grâce à la mise en place de tunnels de tir. Reste le problème des nuisances sonores liées à l'utilisation des engins mobiles (tondeuses, souffleuses de feuilles, engins de voirie) dont la résolution implique aussi bien une baisse des émissions (engins moins bruyants) qu'un changement de comportement de la part des usagers. A ce propos, relevons la décision du Conseil d'Etat de restreindre l'usage des souffleuses de feuille du mois d'octobre au mois de janvier (décision du 1<sup>er</sup> octobre 2001).

## **Les déchets**

Avec une production moyenne de 2'624 tonnes d'ordures ménagères pour 8'758 habitants (299,6 kg /hab. d'ordures ménagères incinérées), la population de Bernex se situe en dessous de la moyenne cantonale (305,8 kg/hab.).

Ce résultat positif s'explique par le fait que tous les types de matériaux pouvant être récupérés et/ou valorisés sont effectivement collectés. Encouragés par la Municipalité, les habitants de Bernex montrent un comportement responsable vis-à-vis des déchets; ils trient bien, ce qui permet un bon recyclage de 30,4 %, alors que la moyenne cantonale est de 30,1 %.

L'évolution positive des quantités de déchets ménagers triés à la source par les habitants et susceptibles d'être valorisés se poursuit en ce qui concerne le papier et les déchets organiques. Un effort reste cependant encore à faire pour le verre.

## **6. PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS**

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 municipalité de préparer un agenda 21 local conformément à la déclaration de Rio de Janeiro 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 du présent 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 confirmé dans le rapport au Conseil d'Etat du groupe de travail interdépartemental sur l'Agenda 21 local (février, 2000)

En ce qui concerne plus particulièrement l'environnement naturel, il est recommandé à la Municipalité d'inscrire pleinement ses réflexions et son programme d'action dans le cadre des objectifs et plans d'action élaborés (1) 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) et (2) 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 de renforcer la valorisation des éléments naturels afin que le territoire communal de Bernex joue pleinement son rôle dans les réseaux écologiques aux échelles transcommunale et régionale.

En particulier, elle devrait conduire, avec la collaboration de spécialistes, une étude approfondie du bien-fondé et de la faisabilité des propositions et recommandations générales faites ci-dessous.

Dans tous les cas, la Municipalité de Bernex devrait, pour conserver la beauté de ses paysages et la qualité de vie de ses habitants, se doter d'un outil de gestion environnementale élaboré à partir de la connaissance de ses richesses naturelles et culturelles et d'un plan de sauvegarde.

Il est important de relever que les actions de protection de l'environnement proposées ci-dessous peuvent toucher plusieurs domaines simultanément et vont donc au-delà du morcellement par domaine rendu nécessaire pour la facilité de la lecture.

### **Recommandations générales**

Pour élaborer et mettre en œuvre un programme de protection et de restauration réaliste et rentable, il serait judicieux de procéder à un inventaire actualisé des objets et des sites naturels de valeur de la commune de Bernex, ainsi que des sites dégradés mais présentant un intérêt potentiel comme habitat ou élément de connexion entre habitats pour la flore et la faune (réseau écologique).

Les principales recommandations sont les suivantes :

- sur la base des inventaires fédéraux et cantonaux, vérifier si la protection des milieux localisés sur le territoire communal est suffisante,
- inventorier les biotopes de petite taille d'importance communale (selon des critères d'intérêt écologique reconnus) et élaborer à leur intention un plan de protection, de

restauration et de gestion. Une évaluation préalable des sites peut s'avérer nécessaire pour rendre compte des potentialités réelles et orienter le choix des investissements à consentir. Ces choix devraient être établis en fonction du rapport coût/rendement et en tenant compte, par exemple, de la surface minimale requise pour l'accomplissement de certaines fonctions vitales d'espèces ou de communautés d'espèces particulières, de l'état sanitaire, du degré de détérioration des supports et des communautés, etc.

Cet inventaire devrait comprendre :

- le relevé parcellaire exact des surfaces à protéger ou à restaurer. Des relevés précis sont en effet indispensables à la conclusion d'accords avec les exploitants et les propriétaires et cela facilite par la suite le contrôle des mesures ;
- la détermination du mode d'exploitation possible (et parfois nécessaire) des surfaces protégées, dans le cadre de discussions avec les exploitants, tout en privilégiant, en accord avec eux, les intérêts écologiques versus les intérêts économiques (envisager des contrats d'exploitation avec contributions compensatoires) ;
- l'information complète et bien vulgarisée des divers partenaires communaux concernés sur la valeur des milieux à protéger ;
- l'utilisation des dispositions légales permettant d'interdire ou de restreindre les atteintes d'origine anthropique à l'intégrité structurale et/ou fonctionnelle des milieux considérés;
- la délimitation de zones tampon suffisantes afin d'éviter les menaces directes aux abords des biotopes de valeur (compensations à envisager) ;
- l'adoption d'un programme d'entretien (calqué sur les résultats d'un suivi écologique pour les sites les plus importants) et de contrôle afin d'introduire des mesures correctives le cas échéant.

## **Actions ciblées**

### ***Sol***

- Après avoir pris conseil auprès du Laboratoire cantonal d'agronomie, engager un programme d'évaluation de la fertilité des sols, notamment afin d'éviter les surcharges en nutriments dont une partie est susceptibles d'être entraînée par lessivage des sols et de polluer les eaux de surface et souterraines. Evaluer également le taux de contamination des sols par les métaux lourds, en prenant en compte les différents types de milieux et d'affectation des sols;
- Collaborer au recensement et à l'élaboration du cadastre cantonal des sites pollués ainsi qu'à la détermination des besoins de surveillance et d'assainissement.

### ***Eau et milieux aquatiques***

- Maîtriser les pollutions affectant la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques au travers de l'élaboration du Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE) de la commune: achèvement de la mise en séparatif, règlement des problèmes ponctuels (eaux claires parasites, rejets polluants sauvages, secteurs non équipés et non raccordés, déversoirs d'orage...);
- Favoriser la réalisation du programme de revitalisation de l'Aire
- Lancer un programme de revitalisation pour l'ensemble des petits cours d'eau (ruisseaux, nants,): remise à ciel ouvert de tout ou partie des secteurs enterrés, renaturation des fonds et des berges (végétalisation);
- Conserver des plans d'eau de grande valeur écologique et revitaliser des bassins artificiels (plan d'eau et zone humide attenante) ;
- Créer de nouveaux biotopes tels qu'étangs, fossés et marais pour diversifier les milieux naturels de la commune et le paysage aquatique. En concertation avec les communes voisines, développer le réseau écologique que forment les zones humides, les milieux d'eau stagnante (complément au réseau de biotopes dont les mesures concernent surtout les milieux terrestres) ainsi que les cours d'eau ;
- Contribuer à la restauration du cycle de l'eau en limitant le drainage et l'assèchement des terres, l'imperméabilisation des sols, etc. (construction de parkings avec plots ajourés, p. ex.) ;
- Entamer dans les plus brefs délais la mise en place du Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE) et, dans ce contexte, acquérir, en collaboration avec les services cantonaux concernés, des connaissances sur les risques d'inondations liés à l'eau de ruissellement, à l'Aire et à la nappe superficielle qui l'accompagne.

### ***L'air***

- 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),
- Encourager la circulation locale à vélo et à pied,
- Limiter la circulation et la vitesse où l'habitat est dense,
- Limiter les feux de jardin.

### ***Végétation***

- Elaborer, en intégrant les mesures du projet de réseau de biotopes, un "Plan directeur d'arborisation" de la commune qui prenne en compte à la fois le rôle écologique (biodiversité, habitat, corridor) et la valeur paysagère des ensembles existants à conserver et/ou à restaurer pour déterminer la répartition et la localisation de ceux qui seraient à créer (nécessité de fixer des objectifs écologiques et paysagers précis, une planification des travaux ainsi que l'élaboration d'une carte de végétalisation souhaitable tenant également compte de la situation des communes voisines.  
Outre les mesures prévues dans le projet de réseau de biotopes, qui concernent avant tout la zone agricole, un tel plan devrait comprendre également des mesures concernant les autres parties de la commune, notamment davantage de mesures touchant les milieux aquatiques et palustres. Ce plan devrait viser à renforcer :
  - l'intensification de la politique de rajeunissement des vieux arbres de la commune
  - l'extension des haies vives
  - la restauration des cordons boisés, lignées d'arbres et haies
  - la restauration et la diversification des vergers
  - le rétablissement de bocages entre les cultures
  - la diversification des formations végétales à proximité des cours d'eau.
- Inscrire ce plan directeur dans le contexte géographique et écologique plus large du canevas cadre développé aux échelles cantonale et régionale transfrontalière dans «Objectifs Nature» et le mettre en oeuvre en concertation avec les communes voisines,
- Poursuivre et développer la collaboration aux programmes d'entretien et de revitalisation des milieux initiés par les organisations de protection de la nature (Pro Natura, Groupe Nos oiseaux, etc.), tels que:
  - le programme de protection et d'entretien des talus des bords de route et des cours d'eau
  - l'opération sauvegarde des vergers traditionnels
  - le programme "Plantation d'arbres fruitiers et de haies vives",
- Régénérer les massifs boisés et participer au projet cantonal "Chêne",
- Collaborer à la mise en place future du concept des réserves en forêt (SFPNP-DIAE, août 2002),
- Encourager les agriculteurs à s'engager dans la mise en place des mesures du programme de réseau de biotopes (mesures incitatives, régime des compensations écologiques),
- Inciter les résidents à planter des espèces indigènes, des haies vives et des prairies fleuries ; voire à creuser un étang, qu'ils laisseraient au moins partiellement se coloniser naturellement.

### ***Faune***

- En collaboration avec le Service cantonal des forêts, de la protection de la nature et du paysage (SFPNP), étudier la répartition actuelle (densité, surfaces, etc.) des habitats nécessaires à la faune susceptible de coloniser potentiellement les biotopes de la commune, en particulier ceux nécessaires aux espèces figurant sur les listes rouges des espèces menacées en Suisse ou dans la région.
- Dresser l'inventaire et la localisation des habitats à créer ou à restaurer pour que soit assurée la fonctionnalité des réseaux écologiques (par exemple, fonction de corridor de certains biotopes). Le but est, au travers de l'atténuation des contraintes anthropogènes qui pèsent sur le développement des espèces, de favoriser le maintien, d'une diversité optimale d'espèces animales dans la commune et de fournir des conditions propices à la conservation des espèces menacées.

Une telle étude, dont la finalité est l'élaboration d'un plan d'action multi-sectoriel des milieux naturels de la commune, doit être inscrite dans le cadre de la stratégie cantonale en matière de revalorisation des milieux naturels présentée dans « Objectifs Nature ». Elle nécessiterait de prendre en compte les étapes et procédures suivantes :

- Inventorier et cartographier :
  - les éléments du paysage de grande valeur et ceux à valoriser
  - les sites à valeur écologique effective et potentielle (biotopes, habitats)
  - les besoins en habitats et connectivité (réseau, couloir) en fonction de la faune potentielle, de la situation dans les communes voisines et des obstacles aux déplacements des espèces
  - les sites abritant des espèces menacées ou rares ;
- Légiférer et réglementer (règlements communaux): : protéger des sites, biotopes ou écosystèmes existants, milieux humides surtout notamment ceux des espèces fragiles et menacées, intégrer des zones tampon, réglementer l'exploitation ;
- Restaurer, revitaliser, diversifier les milieux naturels au niveau :
  - du paysage
  - de sites
  - d'écosystèmes
  - d'habitats ;
- Créer des biotopes et des écosystèmes (p. ex. étangs, haies vives, cordons boisés) pour favoriser l'effet de réseau écologique et constituer des couloirs pour le déplacement de la faune ;
- Améliorer la qualité des milieux terrestres et aquatiques (lutte contre la pollution, revitalisation).

### ***Sites et paysages***

- Collaborer activement à la mise en œuvre des plans sectoriels proposés dans le cadre du Concept cantonal de la protection de l'environnement, en particulier ceux concernant: (1) la ségrégation des espaces naturels et semi-naturels prenant en compte à la fois les besoins de la population (loisirs), de la faune et de la flore, (2) la création et le renforcement des réseaux écologiques (Réseau de biotope) et (3) la mise en valeur des richesses naturelles pour la population (information).
- Analyser la structure du paysage actuel, définir les zones à conserver en l'état et celles pour lesquelles des mesures visant à améliorer leur valeur paysagère pourraient être prises. Le groupe de travail à créer pour la préparation d'un "Plan paysage" communal devrait comprendre des géographes, paysagistes urbanistes et écologues pour tenir compte des critères à la fois économiques, sociaux et écologiques tout en adoptant une approche spatiale multi-échelle (approche communale, transcommunale et régionale).
- Prendre en considération la « Conception Paysage Suisse » (OFEFP, 1995) qui forme la base d'une politique fédérale fondée sur la transparence et la coordination dans les domaines de la protection de la nature, du paysage, du patrimoine et des monuments.
- Mettre en œuvre des actions proposées dans «Objectifs Nature» (DIAE et DAEL, 1999) notamment celles qui concernent une meilleure intégration d'éléments naturels en milieu urbanisé ainsi que dans les zones agricoles et forestières.
- Prendre en compte le concept des réserves en forêt (SFPNP-DIAE, août 2002, en cours d'élaboration).
- Dans la lignée du projet de réseau de biotope (à achever et compléter par la création d'étangs, par exemple), qui comprend des mesures essentiellement ciblées sur la zone agricole, élaborer et adopter un "Plan Nature" communal plus large qui prendrait en compte également les possibilités de revitaliser les autres zones de la commune (zones habitées par exemple) et dont l'objectif serait d'accorder encore plus d'espace à la nature sur le territoire communal.
- En cas de développement de l'habitat dans le futur, veiller à ménager les milieux naturels ou proches de nature et à assurer une bonne intégration paysagère des nouvelles constructions au site (zones résidentielles), de manière à en conserver l'harmonie et à ne pas dénaturer son caractère (densification contrôlée).

### ***Bruit***

- Mettre en place des mesures d'assainissement du bruit sur la route de Chancy.
- Sensibiliser la population aux nuisances liées au bruit (qualité de la vie, santé, respect d'autrui, etc.) et aux comportements à adopter.

### ***Les déchets***

- Encourager la population à trier les déchets
- Viser les objectifs du plan cantonal des déchets : réduction de 5% des déchets à la source, taux de récupération de 40% des déchets ménagers (actuellement 31,7%).

## **Information, sensibilisation et participation des habitants et des entreprises de la commune**

### ***Les agriculteurs***

- maîtrise des épandages d'engrais et de pesticides, surtout près de milieux naturels sensibles, particulièrement en bordure des petits plans d'eau et des cours d'eau, et respect de la zone tampon ;
- privilégier l'agriculture extensive, biologique ou intégrée ;
- poursuivre la mise en place des mesures prévues dans le projet de réseau de biotopes en usant des droits à la compensation écologique pour accorder davantage de place à la Nature.

### ***Les résidents***

- information de la population de ses impacts sur la nature et des comportements à adopter pour les éviter ou les limiter ;
- conservation du patrimoine naturel: arbres séculaires, haies vives, prairies, vergers traditionnels, etc. ;
- application des conseils suivants :
  - éviter le gazon (composé d'une seule espèce) au profit de la prairie, plus diversifiée et fleurie (protection de la diversité biologique),
  - planter des haies vives en lieu et place des haies de thuyas ou laurelles (favoriser l'installation d'une flore et d'une faune indigènes diversifiées),
  - trier les déchets individuellement,
  - composter les déchets organiques (jardin, alimentaires),
  - proscrire les feux de jardin (feux interdits dans les communes où la collecte des déchets compostables est organisée, ce qui est le cas de Bernex),
  - recueillir les eaux de pluie pour l'arrosage ou, du moins, limiter les arrosages au strict nécessaire,
  - limiter les épandages d'engrais et l'utilisation de pesticides,
  - encourager la colonisation des murs des bâtiments par la végétation,
  - éviter de laisser les chiens s'ébattre dans les prairies, d'effrayer ou d'attaquer les animaux sauvages,
  - éviter d'introduire des plantes ou animaux exotiques dans les biotopes naturels (variétés horticoles, poissons rouges, tortues de Floride, etc.),
  - etc.



### ***Les jeunes***

- éducation au respect de l'environnement naturel et plus généralement à la notion de développement durable qui cherche à mieux prendre en compte les données environnementales et de rendre compatibles les dimensions sociales, économiques et écologiques des projets de la société dont ils seront les héritiers de demain ;
- plaquettes d'information et supports pédagogiques adaptés ;
- proposer l'organisation d'un programme "Découverte de la Nature de la commune de Bernex" à l'intention des écoliers avec travaux pratiques.

### ***La municipalité***

- développer des contacts avec les communes voisines pour protéger la faune au niveau de la région toute entière ;
- orienter la politique d'achat de la commune vers des produits à coût environnemental réduit (achats verts)
- privilégier la colonisation des talus de route par une végétation naturelle indigène et limiter leur entretien afin de contribuer à la protection des espèces végétales et animales
- favoriser le tri des déchets et la collecte de déchets de jardin et d'objets recyclables
- élaborer une stratégie de communication relative à la protection de la nature et de l'environnement destinée à la population, aux milieux professionnels et à des publics cible afin d'inciter les individus à un comportement plus respectueux de l'environnement grâce à une meilleure connaissance de leur impact. Par exemple, édition d'une plaquette de sensibilisation sur l'environnement communal destinée aux habitants et confection de supports didactiques pour les jeunes (place à accorder à la nature dans la gestion du territoire, mieux connaître la commune pour mieux la protéger, etc.)

Notons pour terminer que d'autres mesures ont été proposées dans le document cadre en matière de protection et de revalorisation des milieux naturels « Objectifs Nature » (DIAE et DAEL, 1999) ainsi que dans le Concept cantonal de la protection de l'environnement (DIAE, 2001), notamment dans les domaines de l'énergie, des transports, etc. Ces mesures devraient bien entendu être prises en compte par la Municipalité, ce qui permettrait de compléter la liste de mesures proposées ci-dessus.

## **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

**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.

**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 de rétention [3]** : ouvrage qui permet le stockage temporaire des eaux excédentaires lors de pluies.

**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.

**Buse [3]** : conduite, tuyau, en général de faible longueur.

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

**Cheminée [3]** : ouvrage permettant la mise en communication du réseau d'assainissement\* avec l'extérieur.

**Chiroptères [1]** : nom scientifique des chauves-souris. Il s'agit d'un ordre des mammifères. On compte 27 espèces de cette espèce insectivore en Suisse.

**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>.

**Coefficient de ruissellement [3]** : coefficient permettant de calculer le débit à l'exutoire d'un bassin-versant. Ce coefficient est exprimé par le rapport entre le débit de ruissellement et la pluie tombée en un point donné.

**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.

**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 → bassin de décantation : bassin de traitement destiné au stockage temporaire des eaux pluviales\* en réseau séparatif, en vue de les décanter avant leur rejet au milieu récepteur\* (rivière ou lac).

**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>) [2]** : 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.

**Déversoir d'orage [3]** : ouvrage permettant le rejet direct d'une partie des effluents\* dans le milieu naturel (un cours d'eau, par exemple) pour éviter la surcharge d'installations de traitement des eaux (STEP\*) lors de pluies abondantes. On trouve généralement des déversoirs d'orage dans les réseaux unitaires\*.

**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 [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\*.

**Eboulement [11]** : mouvement de masses rocheuses (blocs, par exemple) dont la composante verticale est supérieure à sa composante horizontale.

**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 ([www.geneve.ch/air](http://www.geneve.ch/air)).

**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 profond [11]** : glissement de terrain caractérisé par des niches d'arrachement profondes et multiples, avec un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux le long d'une ou de plusieurs surfaces de glissement situées en profondeur et de moindre résistance.

**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.

**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 souvent ensemencées avec un mélange d'espèces indigènes. Ce type de milieu fait partie des surfaces de compensation écologique.

**Jachère tournante [19]** : surfaces installées pour une courte durée (1 à 2 ans) plantées de semences d'espèces annuelles et bisannuelles. 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).

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

**L<sub>r</sub> [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\* 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\*.

**Percolation [3]** : mouvement de l'eau à travers un matériau poreux sous le seul effet de la gravité.

**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\*.

**Piézomètre [15]** : dispositif consistant en un tube enfoncé verticalement dans le sol par sondage et servant à mesurer la pression et le niveau de l'eau d'une nappe souterraine.

**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.

**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.

**Pré à litière [19]** : prairies sur sols humides ou inondés présentant une végétation particulière, dont la récolte est utilisée généralement comme litière et exceptionnellement comme fourrage. Ce type de milieu fait partie des surfaces de compensation écologique.

**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> \*.

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

**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.

**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.

**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.

**Sources karstiques [1]** : source provenant d'une formation calcaire marquée par la constitution de vastes systèmes de circulation d'eau souterraine provoquée par la dissolution du calcaire.

**SPAGE [20]** : Schéma de Protection, d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Il est consacré à la protection des eaux contre toute atteinte nuisible à leurs fonctions, à la protection des biens et des personnes contre les risques liés aux crues et à la gestion des usages de l'eau.

**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 [10]** : niveau le plus bas d'une haie qui s'apparente à une pelouse.

**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).

**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.

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

Les définitions présentées ici sont établies à partir des sources suivantes :

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

**[2] Etude du bassin versant du Marquet – Gobé – Vengeron. Phase A : diagnostic.** SGI Ingénieurs-Conseils, DDAF de l'Ain, Département des Travaux Publics, 1994.

**[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'Equipement et du Logement (DAEL). Site officiel de l'Etat 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'Energie (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.** Chappaz, F. *et al.* WWF, Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (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'Energie (DIAE), juin 2001.

**[12] La Versoix.** Fiche-rivières n°3, 2ème édition. Département de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Energie (DIAE), juillet 2001.

**[13] 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.

**[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'Etat 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'Etat 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'Etat de Genève [www.geneve.ch/air](http://www.geneve.ch/air). Mise à jour décembre 2002.

**[19] Service romand de vulgarisation agricole. Page web.** [www.srva.ch](http://www.srva.ch). Mise à jour décembre 2002.

**[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.