

L'EAU SOUTERRAINE DU CANTON DE GENÈVE

dossier
d'information



Parce que 'cachées', les eaux souterraines ont longtemps été les grandes inconnues de l'hydrosphère et du cycle de l'eau dans la nature. Elles sont encore aujourd'hui largement méconnues ce qui explique les insouciances et négligences de comportement qui sont à l'origine de pollutions diverses.

Cette plaquette d'information, éditée par le service cantonal de géologie (SCG), veut combler cette lacune et expliquer au grand public les enjeux liés à la protection de ce monde souterrain. J'espère vivement qu'elle contribuera à la prise de conscience de la population, indispensable si nous voulons conserver nos ressources en eau souterraine à long terme et, surtout, protéger leur qualité. Il s'agit là d'une priorité pour le département.

Robert Cramer

Président du Département de l'intérieur,
de l'agriculture, de l'environnement et de l'énergie



ORIGINE

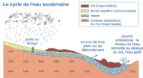
Il y a 20 000 ans environ (déglaçiation würmienne), le glacier du Rhône en se retirant a libéré progressivement le bassin de Genève. Par étapes successives, le glacier a déposé des séries de moraines, alluvions fluvioglaciales, dépôts lacustres, etc.

Les dépôts glaciaires sont à l'origine du sous-sol genevois. Les sables et graviers, perméables, constituent les réservoirs où l'eau peut s'accumuler ; ce sont les **nappes d'eau souterraine**, lesquelles ne sont pas, comme on pourrait l'imaginer, des lacs souterrains, mais sont constituées plutôt de graviers saturés en eau.



Dépôts morainiques provenant du mouvement d'un glacier

Le cycle de l'eau souterraine

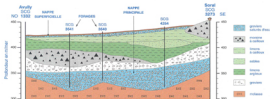


Source du Moulin de Velgy

Ecouite de la nappe superficielle de la Champagne (la seule source d'eau naturelle d'importance du canton, avec un débit moyen de 1000 l/min.)

NAPPES D'EAU SOUTERRAINE SUPERFICIELLES

On trouve dans les formations superficielles (alluvions) de nombreux dépôts sableux, graveleux et limoneux dans lesquels l'eau de pluie s'infiltre et circule. Ces nombreuses nappes superficielles, parfois en relation avec des rivières, constituent des petits aquifères locaux en général peu importants, souvent mal protégés naturellement. On peut citer les nappes de la Champagne, de Seymaz-Foron, de Chaney, de Meyrin-Malignin ou encore celle de l'Aas.



Coupe transversale du bassin quaternaire dans la Champagne genevoise

L'alluvion ancienne est constituée de dépôts de graviers mis en place au front du glacier du Rhône. Ces graviers constituent le principal niveau aquifère du Genevois. Ils peuvent atteindre 60 mètres d'épaisseur.

NAPPES D'EAU SOUS TERRAINE PRINCIPALES DU CANTON

Ces nappes d'eau souterraine sont considérées comme des **nappes protégées du domaine public**, dont certaines sont exploitées pour la fourniture en eau de boisson. Elles fournissent environ 20% de l'eau potable distribuée à Genève, les 80% restant étant pompés dans le lac.

Nappe de Montfleury :

Vernioz, aéroport de Genève-Cointrin, Vernier

Nappe du Rhône :

Porle du Lac, St-Georges, Verbois, Anully, Chancy

Nappe de l'Allondon :

Méval, La Plaine

Nappe du Genevois :

Frontenex, Veigy, Carouge, Troinex,
Porly, Sonol, Volgy, Athénaz

(CI. Schéma hydrologique du canton de Genève en dernière page)



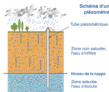
Exécution d'un sondage de reconnaissance à l'aide d'une foreuse

Le niveau d'eau des nappes principales est périodiquement relevé afin de déterminer les fluctuations de la nappe et son sens d'écoulement. Ces mesures se font à l'aide d'un **piézomètre** (ou tube piézométrique).

Un piézomètre est un forage (en général de petit diamètre) équipé d'un tube crépiné (perforé) au niveau d'un aquifère, qui permet la mesure du niveau de l'eau souterraine (niveau piézométrique) en équilibre avec la pression atmosphérique.



Stockage des données piézométriques

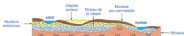


L'enregistrement des variations du niveau piézométrique permet de suivre l'évolution de la nappe, par l'observation puis l'analyse des **périodes de recharge** et des **périodes de vidange**. Le suivi des niveaux piézométriques est un outil important pour la gestion et la protection des nappes.

NAPPE DU GENEVOIS

La nappe du Genevois constitue la réserve en eau potable souterraine la plus importante du canton. D'une longueur d'environ 19 km, elle s'étend du quartier des Eaux-Vives à Genève jusqu'à la région de Chancy. Sa largeur varie entre 1.5 et 5 km et l'épaisseur de la zone saturée est de 10 à 40 m. Elle est naturellement alimentée par l'infiltration directe des eaux de surface et par l'infiltration à travers le lit de l'Arve.

La réserve totale d'eau utilisable est estimée à environ 16.8 millions de m³ pour une situation normale.



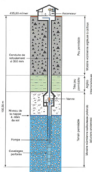
Coupe schématique de la nappe du Genevois de l'Arve au Rhône

Transfrontalière, la nappe du Genevois est exploitée par 5 puits en Haute-Savoie et 10 puits sur le canton (par les S.L.G.). Les prélèvements représentent environ 15 millions de m³ par an. Les niveaux de la nappe sont suivis périodiquement par le service cantonal de géologie grâce à la gestion d'une quarantaine de piézomètres répartis sur l'ensemble de la superficie de la nappe.

A la suite d'une surexploitation dans les années soixante, un abaissement de la nappe de plus de 6 m a été constaté, entraînant plusieurs puits. Pour faire face à cette situation, une **station de réalimentation artificielle** de la nappe a été construite à Vevay en bordure de l'Arve où l'eau de la rivière est, après traitement, infiltrée vers la nappe par un réseau de drains enterrés. Mise en service en 1980, la station permet un apport artificiel de l'ordre de 2000 m³/h, soit une réinfiltration annuelle moyenne d'environ 9 millions de m³ d'eau.



Impact de la réalimentation artificielle sur le niveau moyen de la nappe du Genevois

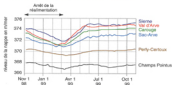


Station de pompage de Soral (source S.L.G.)

GESTION ET PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

En Suisse, la législation en matière de protection des eaux a été révisée en plusieurs étapes. La dernière en date est celle de la loi fédérale du 24 janvier 1991 (L'Eaux) et son ordonnance d'application du 20 octobre 1994 (O'Eaux). L'application de la loi est dévolue aux cantons. Le but de la protection des eaux souterraines est notamment de sauvegarder un approvisionnement suffisant en eau potable.

La détection des pollutions et la décontamination des eaux souterraines étant longues, coûteuses et aléatoires, c'est préventivement, au niveau des sources de risques industriels ou agricoles, qu'il faut agir en priorité; la protection de l'eau dans son gisement est donc un objectif majeur.



Année hydrologique 1989 (1^{er} nov - 31 oct)

ÉTAT DE L'EAU À GENÈVE

Nappes d'eau souterraine superficielles :

Actuellement toutes les fontaines publiques alimentées par des sources ou nappes d'eau souterraine superficielles portent l'écriteau "Danger, eau non potable". Dans les zones urbaines et péri-urbaines, les pollutions issues des activités industrielles ou artisanales ou encore des voies de circulation (salage des routes en hiver) se retrouvent parfois dans les nappes superficielles. Dans les zones agricoles, l'ensemble des nappes situées entre 2 et 10 mètres de profondeur ont des teneurs en nitrates supérieures à la norme fixée à 40 milligrammes par litre pour les eaux de boisson. Il ne s'agit pas là d'une particularité genevoise car la nitrification des eaux souterraines s'étend à l'échelle mondiale dans toutes les zones de culture intensive. Une étude plus approfondie sur l'évolution des teneurs en nitrates et en phyto-sanitaires dans les eaux des fontaines a été achevée au printemps 2000 (Rapport SOG-Service de la Protection de la Consommation, mai 2000).



Installation d'une pompe dans un puitsmètre pour un prélèvement de l'eau de la nappe

Nappes d'eau souterraine principales :

Dans les nappes d'eau souterraine genevoises plus profondes et dont le niveau se trouve entre 20 et 100 mètres de profondeur, les atteintes restent ponctuelles, grâce aux épaisses couches d'argile glaciaire qui recouvrent les graviers aquifères. Sur les 19 puits des nappes principales exploitées actuellement par les Services Industriels de Genève et les communes frontalières françaises, les eaux du puits de Perly et du puits de Soral ont des teneurs en nitrates oscillant entre 32 et 39 milligrammes par litre. Ce secteur de la nappe du Genevois a fait l'objet d'une importante étude par les SIG en 1995 et 1997. Une étude complémentaire franco-genevoise, initiée par le service cantonal de géologie, est en cours.

Qu'elle soit d'origine industrielle, agricole, artisanale ou issue du comportement de l'individu, la pollution des nappes d'eau souterraine est l'affaire de tous.

RÔLE DU SERVICE CANTONAL DE GÉOLOGIE

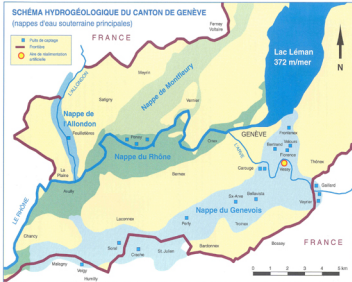
Les nappes souterraines principales représentent les seules ressources d'eau minérale (essentiellement bicarbonatée calcique) de la région. Elles requièrent par conséquent une attention soutenue. L'efficacité de leur protection est difficile et demande des investigations coûteuses en raison de leur profondeur.

Le moyen d'accéder aux nappes d'eau souterraines et à une meilleure connaissance de la géométrie du sous-sol ne peut être mené à bien que par des études géophysiques, par l'intermédiaire des puits de captage ou par des forages équipés d'un tube piézométrique. Ces études ont pour objectif d'améliorer la connaissance des aquifères pour mieux les protéger. A partir d'interpolations de résultats de sondages et de mesures interpolatives de géophysique, le service cantonal de géologie a pu dresser une **carte hydrogéologique du canton** ainsi qu'une **carte de protection des eaux du canton**. Ces cartes, disponibles au SOG, sont basées sur un état de connaissance qui doit constamment être développé.

Le niveau cantonal existant de piézomètres doit être renforcé afin d'améliorer la compréhension spatiale et temporelle des mécanismes hydrogéologiques. Il est en effet indispensable d'assurer la fourniture d'information sur l'état de la ressource. Ces données permettent de fournir aux décideurs et aux gestionnaires les moyens d'apprécier les évolutions de la ressource, d'orienter les actions de protection et d'en contrôler les effets, dans une perspective de **développement durable**.

L'eau souterraine n'est pas un don naturel et gratuit, mais un patrimoine commun; nous sommes tous responsables de sa protection

SCHEMA HYDROGEOLOGIQUE DU CANTON DE GENÈVE (nappes d'eau souterraine principales)



Service cantonal de géologie :

<http://www.geneve.ch/04/Environnement/index.html>

12, quai du Rhône
case postale 36
1211 Genève 8

tél. : 022 - 327 55 08
fax : 022 - 327 54 90

© 2003