

www.regione.vda.it
d-ambiente@regione.vda.it

2007



Tous les papiers utilisés
pour les imprimés des
campagnes **écolo** sont
écologiques et certifiés
recyclés.

L'or bleu



t.design - IMPRIMERIE Musumeci Spa (Quart-Aosta)



Región Autónoma
Valle d'Aoste
Regione Autonoma
Valle d'Aosta

Assessorat du Territoire,
de l'Environnement et
des Ouvrages publics
Assessorato Territorio,
Ambiente e Opere
pubbliche



ARPA
VALLE D'AOSTA



L'eau est une ressource renouvelable mais l'intensité de son **exploitation** et la demande d'un niveau de **qualité** de plus en plus élevé réduit actuellement la disponibilité de cette ressource tant en ce qui concerne la vie des écosystèmes naturels que pour la satisfaction des besoins civils et économiques. La Région Vallée d'Aoste a donc jugé nécessaire de définir des actions pour la maîtrise de la ressource en eau. Ceci signifie garantir un juste équilibre entre d'un côté les besoins en eau pour le développement économique et social, de l'autre la protection du milieu naturel. Elle a ainsi mis en place le **Plan régional de protection des Eaux**, approuvé en février 2006 par le Conseil régional. Ce Plan définit le cadre des actions, interventions, règles et comportements pour la protection de la qualité et de la quantité des eaux et en même temps pour la préservation et la requalification de l'écosystème fluvial. Grâce à cet instrument, la Région Vallée d'Aoste a initié un parcours de réorganisation réglementaire de la matière. La prochaine étape sera une norme spécifique sur la **gestion** des ressources en eau qui verra réaffirmés les **objectifs** déjà présentés dans le plan de protection et réorganisées les diverses procédures pour l'utilisation rationnelle des ressources en eau.

intro >

Nous sommes de plus en plus fréquemment et régulièrement sollicités à réfléchir sur le problème de la **crise de l'eau**. Et ceci entre autres parce que aux zones historiquement caractérisées par le manque de cette ressource, frappées par des sécheresses périodiques, s'ajoutent des processus de dégradation de la qualité de l'eau, des gaspillages, des utilisations irrationnelles et aussi maintenant les conséquences préoccupantes des **changements climatiques**. Les ressources en eau de notre région aussi donc réussissent difficilement désormais à satisfaire toutes les demandes d'eau potable, pour l'irrigation et pour les usages environnementaux et industriels. D'où la nécessité d'adopter des modalités **d'utilisation plus responsable** de cette ressource et de l'économiser en respectant les équilibres environnementaux. Mais combien d'eau y a-t-il dans la vallée d'Aoste ? D'où vient-t-elle ? Comment est-elle utilisée ? De quelle qualité est-elle ? Que doit-on faire pour garantir l'eau à la population et avec quels moyens est-elle protégée ? Voilà donc les thèmes traités dans cette brochure, dans laquelle vous pourrez découvrir également d'autres aspects intéressants liés au monde de l'eau.

ALBERTO CERISE
ASSESSUR DU TERRITOIRE,
DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES OUVRAGES PUBLICS



*L'eau et
le territoire
valdôtain*

*La Vallée d'Aoste,
un environnement
aux équilibres
fragiles*

L'eau est une **ressource** renouvelable, mais l'intensité de son **exploitation** et la densité élevée des établissements civils et des sites de production qui déterminent la **dégradation** de sa qualité ont commencé à réduire sa disponibilité, que ce soit pour la vie des **écosystèmes** naturels ou pour la satisfaction des **besoins civils et économiques**. En Vallée d'Aoste, les sources et les aquifères présentent une vulnérabilité plus grande en ce qui concerne le risque de **contaminations**, étant donné l'insuffisance des **protections** naturelles contre les éventuels contaminants provenant de la surface.



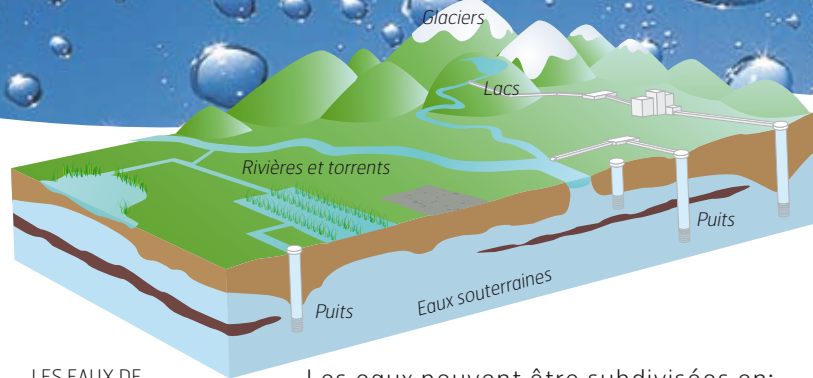
1

D'où vient l'eau ?



Le soleil fait évaporer l'eau du sol, des mers et des lacs. Les courants d'air la font entrer dans l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau où elle se refroidit et devient des nuages. Avec la pluie et la neige elle retombe sur la terre et un nouveau cycle commence.

Dans un territoire alpin, l'eau se présente sous plusieurs formes : elle est **glace** à haute altitude, **eau courante** dans les torrents et dans les rivières, **eau dormante** dans les lacs et eau souterraine dans le sous-sol. Il s'agit d'un système constamment alimenté à l'origine par la pluie et par la neige : c'est pour cette raison qu'on dit de **l'eau** qu'elle est une ressource **renouvelable**.



LES EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINES

Les eaux peuvent être subdivisées en :

- **eaux de surface**, quand elles sont directement accessibles et visibles à nos yeux : rivières, torrents ou lacs ;
- **eaux souterraines** quand elles sont cachées et circulent dans le sous-sol, où elles suivent un parcours gouverné par la gravité et par les caractéristiques géologiques des roches et des terrains.

La composition du sous-sol

En simplifiant à l'extrême, dans une région de montagne le sous-sol est constitué de deux typologies différentes de matériaux, à leur tour caractérisés par plusieurs modalités de circulation de l'eau :

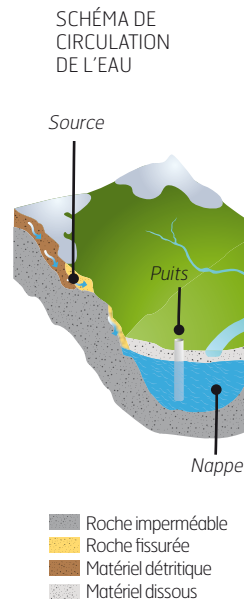
La circulation de l'eau

- **la roche** qui forme les montagnes où l'eau peut couler à l'intérieur des fractures;
- **les matériaux dissous** qui résultent de l'érosion de la roche par les agents atmosphériques et qui sont constitués, dans le fond de la vallée, de sables et de graviers. Dans ce cas, l'eau circule à travers des « pores microscopiques » présents entre les grains et les galets.

Ces deux typologies de matériaux donnent lieu à deux modalités de circulation de l'eau et produisent :

- **les sources**

ce sont les points de sortie terminaux de l'eau qui circule dans les interstices des roches. En Vallée d'Aoste les sources captées sont environ 2000. En général, leur débit est de l'ordre de quelques litres seulement par seconde, mais si l'alimentation est essentiellement glacio-nivale il peut augmenter pendant l'été après la fonte des neiges en altitude.

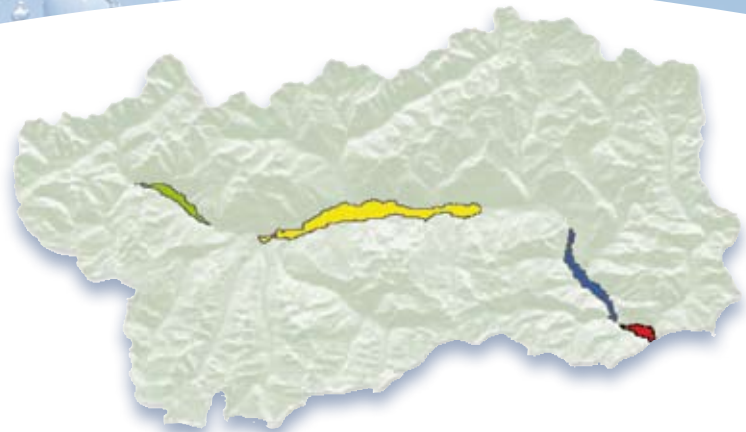


- **les nappes aquifères**

Ce sont des cours d'eau continus et étendus dans le sous-sol, des sortes de rivières souterraines qui coulent à l'intérieur de pores microscopiques dans les dépôts alluvionnaires du fond de la vallée. Leur pente est analogue à celle d'un fleuve à proprement parler, mais la vitesse d'écoulement est inférieure.

- **les nappes en Vallée d'Aoste**

Les nappes aquifères sont principalement localisées dans les secteurs plus amples du fond de la vallée, où les sédiments graveleux et sableux atteignent le maximum d'extension et d'épaisseur (plus de 200 mètres en correspondance de la ville d'Aoste). La nappe peut se trouver à une profondeur très variable par rapport à la surface, à 1 mètre ou même jusqu'à 35 mètres environ. Comme dans le cas des torrents, son niveau s'élève dans la période estivale avec la fonte des glaciers en haute altitude.



- Plaine de Verrès - Issogne - Arnad
- Plaine de Morgex
- Plaine de Donnas - Pont S' Martin
- Plaine d'Aoste

Il peut aussi arriver que la surface de la nappe arrive localement à la lumière, donnant origine à des lacs, comme par exemple Les Îles de Saint-Marcel. Les eaux de nappes sont utilisées en Vallée d'Aoste principalement pour l'eau potable et les usages industriels. Le captage se fait par des puits de pompage où sont installées des pompes submergées qui peuvent garantir des débits de l'ordre même de dizaines de litres par seconde.



CARTE DES EAUX
SOUTERRAINES :
SOURCES ET NAPPES

- Sources
- Nappe de Pont-S' Martin
- Nappe d'Issogne-Verrès
- Nappe d'Aoste



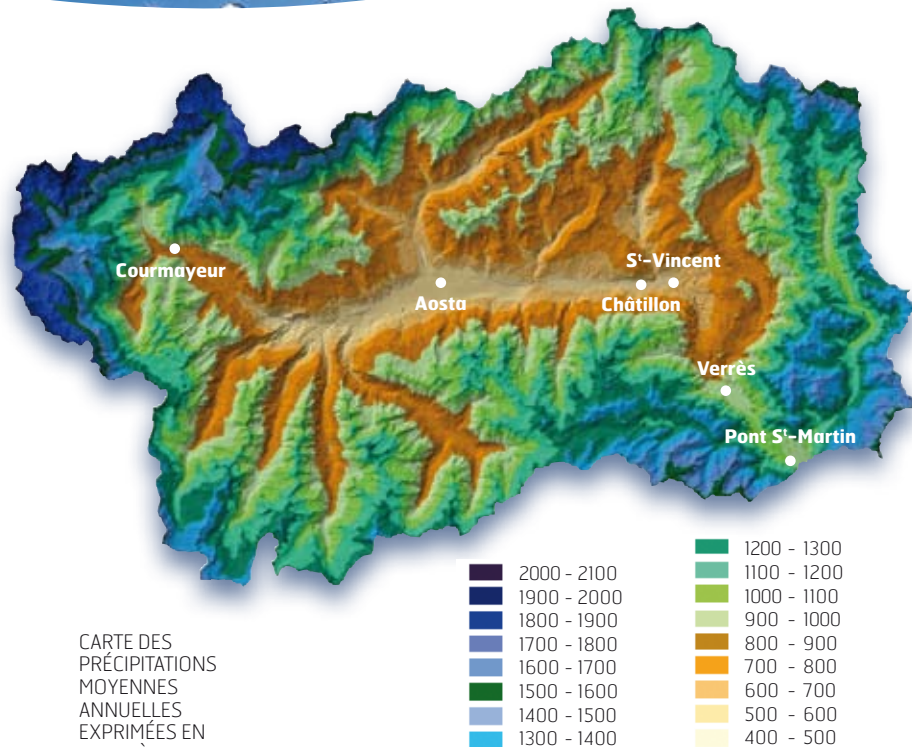
CARTE DU RÉSEAU
DES COURS D'EAU
SUPERFICIELS



2

Combien d'eau y a-t-il et comment on l'utilise.

Nous ne sommes pas en mesure de quantifier le volume et la valeur des **disponibilités en eau** de la Vallée d'Aoste. Celles-ci sont la résultante des apports naturels, pluie et neige, mais aussi de la capacité de stockage et de distribution des infrastructures hydriques présentes dans la région, c'est-à-dire la Doire Baltée, les torrents, les ruisseaux, les lacs et les digues. À titre d'exemple nous pourrions prendre le débit moyen de la Doire : toutes les secondes il y coule 85 mètres cubes d'eau, soit en un an 2,7 milliards mètres cubes d'eau qui traversent la région.



CARTE DES PRÉCIPITATIONS MOYENNES ANNUELLES EXPRIMÉES EN MILLIMÈTRES

76%

HYDROÉLECTRIQUE
ET INDUSTRIEL

20%



IRRIGATION

2%



EAU POTABLE

2%



AUTRES USAGES

*Utilisation
des eaux de
surface.*

Les eaux souterraines peuvent aussi trouver une utilisation particulière, dans le cas des eaux thermales. Celles-ci remontent à la surface après avoir effectué des trajets dans les interstices des roches particulièrement longs et profonds. Leur température est due au gradient géothermique, c'est-à-dire au fait que dans le sous-sol la température augmente en moyenne d'1°C tous les 33 mètres de profondeur, soit environ 30°C par kilomètre. Les eaux thermales les plus connues en Vallée d'Aoste sont celles de Pré-Saint-Didier et de Saint-Vincent.

Pré-Saint-Didier

Deux sources, une « chaude », d'une température entre 31° et 36°C et une « froide », d'une température entre 22° et 25°C coulent à l'intérieur de roches carbonatiques. Ces eaux sont caractérisées par des teneurs élevées en ions de bicarbonate, sulfate et calcium. La circulation a lieu à partir d'une zone d'alimentation, à une altitude d'environ 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les eaux s'infiltrent en profondeur sur environ 1000 mètres à travers un système de fractures subverticales. La source d'eau chaude suit un parcours profond qui dure un temps suffisant pour garantir son réchauffement. La source « froide » suit un circuit moins profond et sa température est donc plus basse.

Saint-Vincent

Il s'agit de deux sources d'eau froide d'une température moyenne de 7,5 °C avec une composition chimique particulière, caractérisée par de très hautes teneurs en sodium, chlorures, calcium, magnésium, potassium et sulfates. Cette composition se retrouve grosso modo dans l'eau de mer, et donc on suppose qu'il s'agit d'eau de mer fossile. En suivant un parcours peu profond mais très étendu horizontalement, elle provient de formations géologiques marines, complètement différentes de celles du fond de la vallée.

L'eau en chiffres

Sources

Les sources recensées sont environ **1700**, dont **500** utilisées comme eau potable, rendant disponibles chaque jour environ **60 000** mètres cubes d'eau.

Réseaux d'adduction d'eau

78,9% de l'eau utilisée par les aqueducs provient de sources et **21,1%** de puits.

Couverture

Le réseau dessert **99,79%** des habitants de la Vallée d'Aoste et la consommation effective d'eau par jour et par habitant est de **221** litres.

Irrigation

Les dérivations pour l'irrigation, dans la période estivale, fournissent environ **3,5** millions de mètres cubes d'eau par jour.

Hydroélectrique

Les dérivations pour les utilisations hydroélectriques utilisent, chaque jour, un volume moyen qui oscille entre **10** millions et **30** millions de mètres cubes. Les concessions accordées sur ces dérivations sont **137**, dont **32** à la Compagnie Valdôtaine des Eaux.

Enneigement

Les dérivations pour l'enneigement artificiel sont **14** : **10** aux gestionnaires des remontées mécaniques et **4** aux communes. Elles prélèvent, pendant la saison hivernale, entre **700 000** et **1 200 000** mètres cubes d'eau.

Industriel

Les dérivations pour usage industriel utilisent environ **250 000** mètres cubes d'eau par jour.



La surveillance

La surveillance de la qualité des eaux de surface est effectuée par ARPA Vallée d'Aoste selon le décret législatif 152/99, en attendant la promulgation des décrets d'application du nouveau texte, le 152 de 2006, qui transpose la 2000/60/Ce dite Directive «Eaux».



Les nouveaux systèmes de surveillance se basent sur le concept que le cours d'eau doit être vu dans son ensemble : eau, végétation, faune, substrat géologique, mais aussi les interactions avec le milieu environnant ; il faut aussi prendre en compte la morphologie, le climat et l'anthropisation.

Les eaux de surface

Deux réseaux de surveillance permettent d'évaluer la qualité des eaux de surface :

- **eaux courantes** : la Doire Baltée et ses principaux affluents (38 stations d'échantillonnage)
- **lacs**: 20 lacs estimés « à risque » à cause de la présence d'impacts anthropiques, liés généralement à des activités touristiques.

Les eaux courantes

Trois types d'analyses sont effectués :

- **chimiques**: pourcentage de saturation d'oxygène, présence de nitrates, ammoniacque, phosphore total, DBO et DCO * ;
- **microbiologiques**: recherche de la présence d'une bactérie appelée escherichia coli, indicateur de pollution fécale;
- **biologiques**: étude de la communauté d'organismes dits macroinvertébrés, surtout larves d'insectes, qui vivent sur les substrats des cours d'eau (sable, galets, rochers, végétation aquatique et troncs d'arbre) et qui sont sensibles à la pollution de type

**Demande biochimique d'oxygène et Demande chimique d'oxygène ; représentent le degré de pollution dû aux matières organiques dans les effluents provenant des égouts.*



CARTE DE LA QUALITÉ DE LA DOIRE ET DES TORRENTS. 2006

*Les objectifs de qualité prévoient que l'état de qualité environnementale « suffisant » sera atteint d'ici 2008 et le niveau « bon » d'ici 2015. Tous les cours d'eau majeurs de la région Vallée d'Aoste ont atteint l'objectif minimum prévu pour 2008 et la plupart ont même atteint l'état de qualité environnementale « bon » prévu pour 2016.

chimique-microbiologique, aux altérations morphologiques comme les aménagements hydrauliques et les modifications du lit et des berges des cours d'eau. De la combinaison des trois analyses et d'ultérieures analyses chimiques (recherche d'antiparasitaires et de métaux tels que le plomb, le cuivre, le zinc, le mercure, le nickel, le chrome et le cadmium issus d'activités artisanales ou industrielles) on obtient un indice global dénommé SACA (État environnemental des cours d'eau) qui permet de répertorier les rivières et torrents selon des classes de qualité.*



CARTE DE LA QUALITÉ DES LACS. 2006

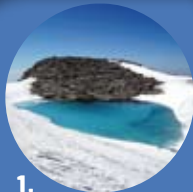
Les lacs

Pour les lacs, l'état de qualité est défini par l'indice SAL, indice de l'état environnemental des lacs que l'on obtient en analysant:

- l'oxygène dissous
- le phosphore total
- la transparence
- la chlorophylle algale.

Ces indicateurs permettent de mettre en évidence l'instauration de phénomènes d'eutrophisation, c'est-à-dire la croissance excessive de plantes aquatiques à cause de doses trop élevées de substances nutritives. Ces substances causent la prolifération d'algues qui déterminent une plus grande activité bactérienne, augmentant ainsi la consommation d'oxygène, jusqu'à provoquer la mort des poissons.

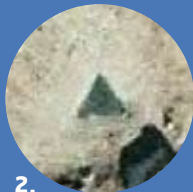
LES LACS



1.

La Vallée d'Aoste compte 1040 lacs pour une superficie d'environ 9,37 Km². La commune avec le plus de lacs est La Thuile: 189.

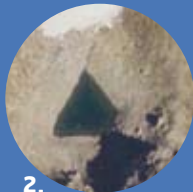
1. Le lac situé à la plus haute altitude se trouve à 3640 mètres. C'est un lac glaciaire qui se forme seulement dans les étés les plus chauds sur le Ciarforon, dans le groupe du Grand Paradis. Le sommet est large avec une grande dépression en mesure de contenir les eaux de fonte.



2.

2. Entre la Valpelline et le vallon de Saint-Barthelemy près de la Becca de Luseny, il existe un lac aux formes géométriques parfaites. Il s'agit d'un lac qui a la forme d'un triangle équilatéral qui, selon qu'il est plus ou moins rempli, peut prendre également la forme d'un trapèze isocèle.

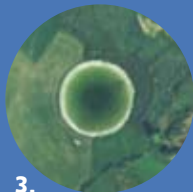
1999: triangle équilatéral
2005-2006: trapèze isocèle



2.

3. Dans le village de Chessan à Émarèse il y a un lac artificiel avec une forme parfaitement circulaire.

Le cadastre des lacs peut être consulté sur le site www.arpa.vda.it



3.

Les eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines est définie par plusieurs réseaux de surveillance qui contrôlent :

- **les points d'approvisionnement en eau potable**
- **les sources**
- **les nappes aquifères**

Les contrôles périodiques

• **Les points d'approvisionnement** en eau potable sont contrôlés par les services sanitaires locaux (Azienda Sanitaria Locale) pour vérifier s'ils observent les limites de concentration prévues par la réglementation (décret législatif 31/01).

• La qualité des **nappes aquifères** est surveillée, également dans le cadre d'une utilisation pour l'irrigation ou un usage industriel, par ARPA Vallée d'Aoste, afin de vérifier l'éventuelle présence de polluants ou de micropolluants (décret législatif 152/06).

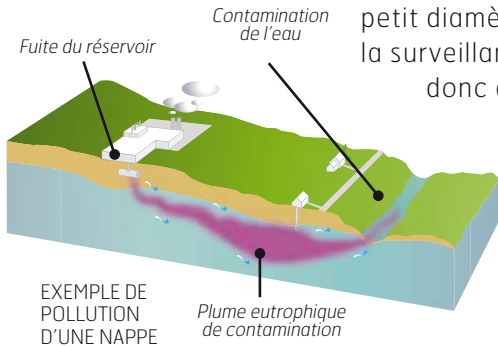
• des surveillances plus spécifiques sont effectuées toujours par l'ARPA Vallée d'Aoste, si la **nappe** s'avère contaminée par des polluants dérivant d'activités artisanales ou industrielles particulières.

Si les eaux souterraines présentent des concentrations en polluants supérieures à ce que prévoit la réglementation, d'autres enquêtes doivent être entreprises pour vérifier que ceci ne comporte pas un risque pour la santé humaine. Dans cette éventualité, ces sites doivent être bonifiés avec des technologies appropriées.

Les points de surveillance

La surveillance qualitative des eaux souterraines se fait au moyen de:

- **puits** avec sondage vertical : on puise les eaux souterraines à l'aide d'une pompe submergée;
- **piézomètres** c'est-à-dire des puits de petit diamètre réalisés expressément pour la surveillance des eaux souterraines. On fait donc descendre la pompe submergée à l'intérieur seulement à l'occasion des prélèvements. Un vaste spectre de paramètres chimiques et de polluants, de nature organique et inorganique, est recherché sur les éprouvettes prélevées en laboratoire.



Les sources

Dans le cas des **sources**, situées dans les zones de montagne, la qualité des eaux est presque toujours bonne ou très bonne, étant donnée l'absence d'établissements humains et de sites industriels.

Les éventuelles pollutions, en tout cas occasionnelles, peuvent être au maximum d'ordre microbiologique, dérivant d'élevages ou d'animaux sauvages.

Les nappes

La qualité des eaux de nappe est **bonne** dans la basse Vallée d'Aoste (plaine de Pont-Saint-Martin et Donnas, d'Issogne, Verrès et Arnad) et dans la Valdigne (plaine de Morgex), où on ne trouve pas d'impacts anthropiques significatifs. Dans la plaine d'Aoste, les diverses activités industrielles historiques ont déterminé un **impact** sur l'aquifère où l'on trouve dans certaines zones des niveaux de contamination plus sensibles surtout de chrome VI et de solvants chlorurés. Ces contaminations **n'intéressent pas** les eaux qui sont prélevées pour l'approvisionnement en eau potable de la ville d'Aoste.

*Le Plan
régional de protection
des eaux*

