

<b>Zeitschrift:</b>	Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
<b>Band:</b>	62 (1970)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Approvisionnement en eau et protection des eaux: perspectives es Suisse
<b>Autor:</b>	Pedroli, Rodolfo
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-921057">https://doi.org/10.5169/seals-921057</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# APPROVISIONNEMENT EN EAU ET PROTECTION DES EAUX: PERSPECTIVES EN SUISSE

par Rodolfo Pedroli

(Conférence donnée à Berne à l'occasion de l'assemblée générale de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux, le 18 septembre 1969)

CD 628.1:628.394

## 1. L'importance de l'eau

La puissante expansion démographique et industrielle du monde moderne pose dans plusieurs pays des problèmes nouveaux quant à l'approvisionnement en eau et à sa protection.

Nos grands cours d'eau, comme le Rhin et le Rhône, sont appelés à alimenter en eau potable plusieurs milliers de personnes, à côté d'autres usages simultanés, comme la production d'énergie électrique, la navigation et la consommation industrielle. Or, il peut arriver qu'une ou l'autre de ces activités altèrent la qualité de l'eau, au point d'en rendre le traitement difficile en vue de la consommation domestique. Le souvenir du récent empoisonnement des eaux du Rhin est encore dans la mémoire de chacun de nous. Le produit toxique déversé dans le fleuve, en plus de ses effets néfastes sur les poissons, aurait pu causer des dommages beaucoup plus graves, si les autorités hollandaises n'avaient pris les mesures nécessaires pour éviter la contamination des eaux potables.

Il fut un temps où de grands travaux de correction de rivières, des améliorations foncières, des aménagements hydro-électriques et même d'approvisionnement en eau ont été exécutés compte tenu, uniquement, de l'œuvre en elle-même et sans égard à toutes les répercussions possibles sur les autres domaines inhérents à l'eau. Aujourd'hui, tout le monde reconnaît qu'une telle manière d'agir est désormais dépassée et ne devrait pas se répéter. En outre, le problème de l'eau ne peut plus être envisagé dans le seul cadre local ou régional; il présente un caractère beaucoup plus vaste, dépassant parfois les frontières cantonales et nationales.

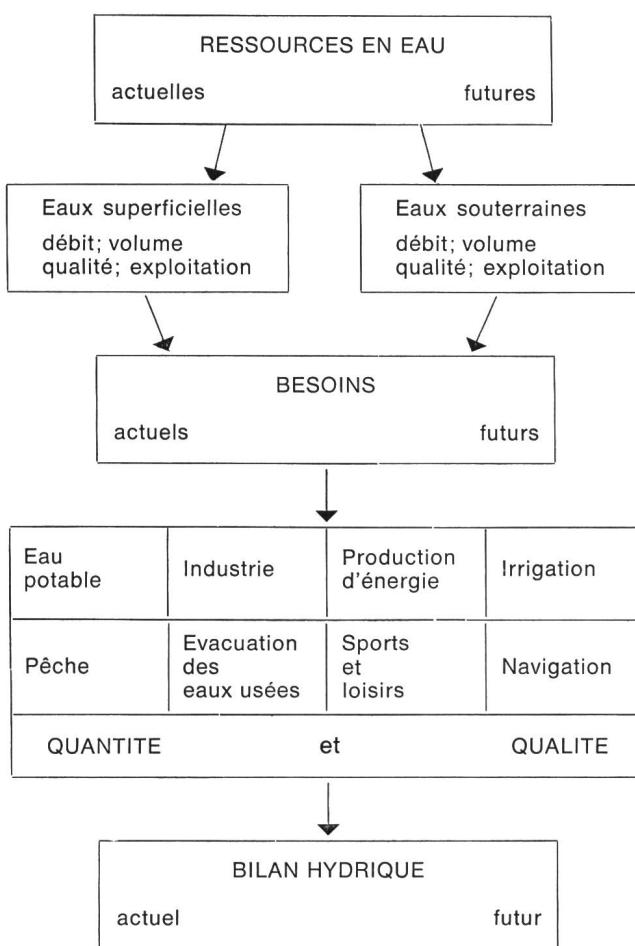
C'est dans cet esprit que, l'année 1968, le Conseil de l'Europe proclama solennellement les douze principes de la Charte européenne de l'eau.<sup>1)</sup> Et en 1969, l'Assemblée Consultative de ce même Conseil, dans une séance présidée par le Conseiller National Olivier Reverdin, a discuté un important projet de Convention européenne sur la protection des eaux contre la pollution. Ce document, qui devra être encore soigneusement mis au point, aurait pour but d'engager les pays membres à prendre les mesures nécessaires pour préserver la qualité de l'eau des bassins fluviaux internationaux. D'autres organisations internationales, notamment l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la Commission économique pour l'Europe (CEE) et l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont développé ces dernières années un vaste programme d'études concernant les problèmes de l'aménagement et de la protection des eaux.

La période actuelle est marquée dans plusieurs pays par un déséquilibre entre ressources et besoins en eau, ce qui pose un problème de quantité. D'autre part, l'usage intensifié de l'eau a pour effet d'en accroître considérablement la pollution, ce qui représente un problème de qualité. Les régions qui se trouvent dans cette situation ne pourront sortir de l'impasse qu'en repensant le problème de l'eau dans son ensemble, afin de mettre en

harmonie les ressources naturelles et les besoins en eau, pour les usages actuels et futurs. La mise en équilibre des ressources et des besoins correctement évalués constitue le bilan hydrique. L'examen doit se faire pour l'état actuel des choses, comme aussi pour l'état futur, qu'on se fixe environ à 30 ans plus tard.

Les besoins en eau sont multiples et variés. Ils se subdivisent en différentes catégories. Sans être complet, le tableau reproduit ici indique les catégories les plus importantes d'utilisation d'eau pour nos régions. Leur disposition ne représente pas nécessairement un ordre de classification par degré d'importance; toutefois, il est incontestable que les besoins en eau potable revêtent un caractère primordial. Cette eau ne doit pas seulement être disponible en quantité suffisante, mais elle doit être également de bonne qualité, ce qui nécessite souvent des mesures de protection.

Dans mon exposé j'essaierai d'examiner l'ensemble du problème, ainsi que les conditions particulières à notre pays. Tout d'abord, pour avoir une idée de la demande en eau, il est nécessaire de connaître la situation et l'évolution démographique.



<sup>1)</sup> voir «Cours d'eau et énergie» 1968, pgs 105/106

## 2. Situation démographique en Suisse et son évolution

Depuis des siècles, la population du globe est en accroissement continu; mais jamais l'expansion démographique n'a été aussi forte qu'à notre époque. La Suisse, elle non plus, n'a pas échappé à cette évolution: sa population a doublé dans les derniers 100 ans et, selon les prévisions, elle atteindra, en l'an 2000, huit millions d'habitants.

Le mouvement démographique, lié au développement industriel, est variable d'une région à l'autre. Nous assistons à un fort accroissement de la population dans les agglomérations industrialisées et dans leur voisinage. C'est ainsi que, par exemple, la population de la ville de Bâle a triplé en 100 ans; actuellement son taux d'accroissement est encore plus élevé.

Dans les prochaines décennies, nous assisterons également à une forte concentration de population dans les régions déjà densément peuplées, notamment le long des rives du lac de Zurich, à Bâle-campagne, à Winterthour, aux bords du lac Léman et du Lac de Lugano. En revanche, les campagnes se dépeuplent. En 1850, par exemple, 80 % de la population suisse vivait encore dans des agglomérations de moins de 5000 habitants; aujourd'hui 40 % seulement, et ce pourcentage diminuera encore. Cette évolution aura des répercussions sur l'approvisionnement en eau et sur les mesures à prendre pour la sauvegarder.

## 3. Les ressources en eau

Sur le territoire suisse, les précipitations s'élèvent annuellement à environ 1,5 mètres. Le 1/3 de celles-ci disparaît par évaporation ou est absorbé par la végétation; les 2/3 restants s'écoulent dans les rivières, ce qui représente une quantité d'eau d'environ 42 milliards m<sup>3</sup> par année. Il s'agit d'un volume d'eau quelque peu inférieur au contenu du lac de Constance. En plus des eaux de son propre territoire, la Suisse reçoit en transit chaque année environ 10 milliards m<sup>3</sup> d'eau des bassins versants étrangers.

Nos eaux superficielles sont bien connues. Depuis longtemps la grande partie des relevés des débits des cours d'eaux et des niveaux des lacs sont publiés, entre autres, dans l'Annuaire hydrographique de la Suisse. En revanche, pour les eaux souterraines et les sources, nous ne disposons que de peu de données qui indiquent avec précision la quantité disponible et leur qualité.

Plusieurs cantons, il est vrai, ont établi des cartes des eaux souterraines, mais dans bien des cas elles ne donnent pas d'informations suffisantes pour permettre une exploitation rationnelle. Souvent, ces cartes se limitent à des indications hydrogéologiques concernant la couche supérieure, sans mentionner les vraies disponibilités pour l'économie des eaux en général.

La nature et la qualité des recherches qui ont été effectuées dans le domaine des eaux souterraines varient énormément. Leur succès ne correspond pas toujours aux moyens financiers mis à disposition. Malheureusement, trop de communes ont dépensé des sommes d'argent non négligeables pour des résultats assez décevants, mal conseillées qu'elles étaient par des personnes incomptentes, pseudosavants, voire sourciers. Toutefois, les grosses agglomérations ont compris l'importance du problème: depuis longtemps, elles ont senti la nécessité d'entreprendre des études suivies, reposant sur une base sérieuse et plus large.

Ce manque de données concernant les eaux souterraines provient en grande partie de ce que, dans notre pays, l'eau était, autrefois, en surabondance par rapport à la

consommation. Ainsi s'explique le fait qu'à l'époque de l'élaboration du Code civil, le législateur ait attribué toutes les eaux du sous-sol au domaine privé. Aujourd'hui, cette manière de voir est dépassée et de nombreux cantons confèrent le titre de bien public à certains gisements importants d'eau souterraine. La demande accrue d'eau renforce une telle conception.

Jusqu'à ces dernières années, on s'est intéressé plus particulièrement aux nappes phréatiques dont notre pays est richement doté: celles qui sont situées dans les fonds alluviaux des vallées. Aujourd'hui, les moyens techniques nous permettent l'investigation hydrogéologique des socles rocheux qui peuvent constituer d'importants réservoirs d'eau souterraine comme, par exemple, les masses calcaires du Jura et des Alpes.

Le professeur Jäckli a le grand mérite d'avoir établi une carte hydrogéologique à l'échelle 1:500 000 pour l'ensemble du pays. Cette carte nous indique que le fond des vallées principales du Plateau, caractérisées par d'importants gisements de terrains meubles perméables, peuvent contenir des réserves aquifères considérables. Le Jura, formé en grande partie de roches calcaires, fissurées et donc très perméables, est presque dépourvu d'eaux superficielles. Il les laisse s'infiltrer dans les masses calcaires où elles forment en profondeur des accumulations parfois considérables. Le même phénomène se rencontre également dans les Alpes calcaires, alors que les Alpes granitiques ont une perméabilité variable (elle est très petite dans le massif du Gotthard, p. ex.). Il apparaît, en outre, que les vallées à faible pente renferment fréquemment des gisements alluviaux abritant des nappes phréatiques assez importantes.

Le professeur Jäckli a dressé, d'autre part, les cartes détaillées des eaux souterraines pour le canton d'Argovie. La richesse en eau souterraine dans ce canton, n'est pas due uniquement aux abondantes précipitations — ailleurs il pleut même davantage — mais plutôt aux conditions géologiques favorables. En effet, une grande partie des vallées argoviennes sont recouvertes de vastes dépôts de gravier, caractérisés par une forte perméabilité et capables d'abriter de grandes réserves d'eau souterraines.<sup>2)</sup>

Un autre exemple de carte des eaux souterraines est celle du canton de Vaud, dressée par le professeur Badoux de l'Université de Lausanne. Le canton de Vaud, qui comprend à la fois des régions situées dans le Jura, le Plateau et les Alpes est très intéressant du point de vue hydrogéologique. Contrairement au canton d'Argovie, la région du Plateau vaudois n'est dotée que de nappes d'eau souterraine d'une importance moyenne à faible.

Quant à la façon d'établir les cartes des eaux souterraines on rencontre plusieurs difficultés. Elles proviennent en partie de la diversité des conditions locales, comme aussi du fait que le terrain et l'eau doivent être représentés sur un même plan.

Et, sur ce point, les opinions des hydrogéologues ne sont pas toujours concordantes.

Un groupe d'experts en hydrogéologie et en approvisionnement en eau a été chargé d'établir des directives concernant la représentation cartographique des ressources en eau souterraine, dont l'application serait valable pour le Plateau, le Jura et les Alpes. Les travaux en cours font bien augurer du résultat.

<sup>2)</sup> Cette carte a été publiée aussi dans «Cours d'eau et énergie» 1964, dans l'article de M. Jäckli «Die Grundwassertypen des aargauischen Reusstales», pgs. 375/378

#### 4. Besoins en eau et consommation

La consommation spécifique a évolué au cours des temps dans le sens d'un accroissement continu. Selon les chiffres des services publics de distribution d'eau rattachés à la Société Suisse de l'industrie du gaz et des eaux, desservant une population de 3,5 millions d'habitants, la consommation avait atteint 480 l/j·hab. en 1967, dont environ 200 litres pour les besoins domestiques, 100 litres pour l'artisanat et le reste pour l'industrie. Les courbes de consommation des dernières décennies indiquent une nette diminution du pourcentage des eaux de sources par rapport au total de l'eau consommée. Cela signifie que le captage des sources fournissant de l'eau de bonne qualité est pratiquement terminé. D'autre part, l'utilisation intensive des nappes phréatiques nous oblige à recourir à d'autres ressources, en particulier à une exploitation accrue des eaux des lacs. Ceux-ci, s'ils sont grands, présentent l'avantage de constituer des réserves abondantes et durables, qui peuvent donc être exploitées même pendant des périodes de longue sécheresse.

Pour l'ensemble de la Suisse, compte tenu des entreprises ayant leur propre installation d'approvisionnement, on arrive à une consommation totale d'environ 2 milliards m<sup>3</sup> par an. Si l'on compare ce volume d'eau aux 42 milliards m<sup>3</sup> qui s'écoulent sur notre territoire, la consommation totale est peu de chose; elle n'atteint que 5 %. Bien que la demande d'eau augmente d'année en année, pouvant finalement atteindre le double ou le triple du taux indiqué, on ne peut guère parler de manque d'eau pour le pays pris dans son ensemble.

A cette perspective optimiste, il y a lieu de formuler la réserve suivante: l'eau, et particulièrement celle qui se prête à l'approvisionnement en eau potable, n'est pas répartie régulièrement sur notre territoire. Il en est de même des consommateurs. Et il se trouve que des régions intensément peuplées et industrialisées, comme certaines d'entre elles sur le Plateau, sont moins bien pourvues en eau que d'autres moins peuplées (par exemple les Grisons).

La consommation spécifique varie d'une région à l'autre; elle dépend de différents paramètres, notamment du caractère rural ou urbain des agglomérations, de leur climat etc. La consommation augmente avec le développement économique et industriel d'une région. Les possibilités d'approvisionnement jouent aussi un rôle dans la consommation. Par exemple, les villes de Saint-Gall et de La Chaux-de-Fonds qui doivent faire venir de loin une partie de leur eau, en la pompant d'un niveau sensiblement plus bas, ont une consommation relativement modeste, du fait du prix unitaire assez élevé.

L'évolution de la consommation en eau ne peut pas encore être déterminée avec certitude. On estime qu'en Suisse la consommation spécifique en eau double dans l'espace d'environ 30 ans, ce qui correspond à un taux annuel d'accroissement d'environ 2 %. On atteindra ainsi en l'an 2000 le chiffre de 900 l/j·hab. Si l'augmentation se poursuit à la même allure, on consommerait 1800 l/j·hab. avant l'an 2050, et par la suite on arriverait assez rapidement à des chiffres énormes.

L'exemple de la ville de Bâle est significatif, et selon les données de M. Jordi, directeur des Services du gaz et de l'eau de la ville de Bâle, la consommation pourrait s'accroître à l'infini, si des mesures appropriées ne sont pas appliquées afin de freiner le gaspillage.

Cette question a été reprise pour l'ensemble du pays par l'Institut fédéral d'aménagement du territoire à l'Ecole poly-

technique; et M. Trüeb, directeur des Services du gaz et de l'eau de la ville de Winterthour, a été chargé de rédiger en collaboration avec un groupe d'experts, une «conception pilote» concernant l'alimentation en eau et l'assainissement, dont les conclusions font ressortir la nécessité d'arriver à une stabilisation de la consommation. Pour que l'équilibre subsiste à longue échéance entre les disponibilités et les besoins, la consommation maximum en Suisse ne devrait pas dépasser 800 à 1000 litres par jour et par habitant, de façon à obtenir une consommation moyenne de 500 à 600 litres. Les experts soulignent que cet objectif ne pourra être atteint qu'en procédant à des économies substantielles d'eau. Et il est à présumer qu'une augmentation tarifaire ne suffirait pas à freiner la consommation.

D'autre part, il faudra multiplier les aménagements de recyclage des eaux industrielles. Par ailleurs, ce n'est un secret pour personne que, dans certains réseaux, les pertes dépassent la moitié des volumes d'eau distribués. Il revient donc en partie aux services de distribution d'eau de gérer cet élément avec beaucoup de vigilance.

#### 5. La qualité de l'eau

Gérer l'eau ne signifie pas uniquement l'économiser, mais aussi la protéger, afin de lui assurer une qualité correspondant à certaines exigences.

Les caractéristiques de l'eau potable sont prescrites dans le «Manuel suisse des denrées alimentaires». En ce qui concerne les eaux industrielles, en revanche, leur qualité peut varier selon leur usage. Certaines industries, par exemple celles des textiles, du papier, du carton ainsi que l'industrie pharmaceutique ont besoin d'une eau très pure; d'autres, comme l'industrie du bois et de l'acier, peuvent se contenter d'une eau de qualité inférieure. Elle peut être prélevée directement dans les lacs et les rivières.

Aujourd'hui, nul n'ignore l'importance de la lutte contre la pollution, et l'opinion publique est consciente du fait que les eaux usées doivent être épurées, même par des moyens assez coûteux. Pour répondre à cela, l'article 2 de la loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution précise, je cite, que:

«Les mesures nécessaires seront prises contre la pollution ou toute autre altération des eaux superficielles et souterraines, afin que la santé de l'homme et des animaux soit protégée, que l'eau souterraine et l'eau de source soient propres à la boisson, que l'eau superficielle puisse être traitée en vue de la consommation et de l'usage industriel, que les eaux puissent servir aux bains, que les poissons puissent subsister, que les constructions ne soient pas dégradées et que le paysage ne soit pas enlaidi.»

Ce même article prescrit également le degré de pureté des eaux usées, afin de prévenir une pollution ou de réduire celle-ci au point de la rendre inoffensive.

En vertu de ces articles de loi, le Département fédéral de l'intérieur a édicté le 1er septembre 1966 des «directives applicables au déversement des eaux résiduaires». Celles-ci fixent les valeurs limites des principales caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des eaux résiduaires, selon qu'elles se déversent dans un exutoire ou dans un réseau d'égouts. Le but de ces directives consiste à maintenir l'eau de nos lacs et de nos rivières à un degré de pureté tel qu'ils puissent fournir de l'eau potable au moyen des méthodes de traitement habituelles (par exemple par filtration, chloration etc.).

## 6. Problèmes de distribution et de protection d'eau

### 6.1 CONSIDERATIONS GENERALES

Puisque la loi fédérale sur la protection des eaux exige le maintien d'une certaine qualité de l'eau, est-il nécessaire de prévoir encore d'autres bases juridiques en matière de protection des eaux et, le cas échéant, de les étendre à l'approvisionnement?

Plusieurs parlementaires se sont déjà préoccupés de la question. La motion du Conseiller aux Etats Rohner nous intéresse ici tout particulièrement. Elle dit entre autres: «Une planification valable pour tous les besoins d'alimentation de nos rivières et de nos lacs, comme aussi pour les eaux souterraines, est une nécessité, si l'on veut sauvegarder aussi, à longue échéance, des ressources vitales pour notre peuple et l'économie. Une telle planification constitue dès lors un élément du plan d'aménagement local, régional et national.»

Des démarches au parlement sont la conséquence des grands abus que nous avons à déplorer dans le secteur de l'économie des eaux. J'ai déjà mentionné qu'on a souvent aménagé des travaux hydrauliques en tenant compte uniquement de l'œuvre à exécuter, et en négligeant d'autres intérêts d'importance vitale. En ce qui nous concerne, des marchandages peu louables dans la captation des eaux sont encore à l'ordre du jour; dans bien des cas des considérations politiques locales ou d'intérêts particuliers mettent à l'arrière plan des règles et des techniques propres à l'aménagement des eaux. L'indispensable coordination entre les services pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement fait défaut dans bien des cas également.

Certains cantons pratiquent depuis longtemps une étroite collaboration entre les services traitant les problèmes de l'eau. En revanche, dans d'autres, cette nécessité n'a pas encore été sentie suffisamment. Sur le plan fédéral, il y a aussi du chemin à faire à ce point de vue. Toutefois, les services concernés s'efforcent, dans les cadres de leur activité et de leurs compétences, de trouver chaque fois des solutions communes et d'intérêt général.

### 6.2 DISTRIBUTION D'EAU

Aujourd'hui, presque partout, la distribution d'eau est assurée par des services publics. L'approvisionnement régional, groupant plusieurs communes, est une forme relativement jeune, qui s'est développée particulièrement après la dernière guerre mondiale. Dans plusieurs cantons, ce sont les Etablissements d'assurance contre l'incendie qui ont su œuvrer avec beaucoup d'initiative et de doigté.

Le groupement régional n'est pas partout une solution appropriée: la topographie, d'une part et, d'autre part, la distance qui sépare les agglomérations entravent parfois de telles associations. Mais, souvent, ce sont les communes qui refusent de céder leurs droits et priviléges, dans la crainte de perdre une partie de leur indépendance. Ces communes devraient plutôt reconnaître que l'exploitation par les groupements régionaux est la formule de l'avenir. Elle permet de mieux égaliser les pointes locales de consommation, car il arrive fréquemment que les périodes de grande consommation correspondent aux étiages des sources et des nappes phréatiques. En outre, l'exploitation par groupement de communes apporte des avantages économiques et administratifs non négligeables.

Il serait naturellement erroné de vouloir partout envisager des aménagements gigantesques. Un tel procédé

serait même en contradiction avec notre principe de sécurité en cas de guerre ou de catastrophe. Un pays comme le nôtre, densément peuplé et relativement riche en eau, devrait prévoir un nombre assez élevé de prises d'eau réparties sur tout le territoire.

Aujourd'hui, on parle aussi du transport de l'eau sur de grandes distances. A ce propos, il vaut la peine d'entendre l'avis des spécialistes de grands réseaux de distribution. Selon eux, le transport d'eau à grande distance est une opération coûteuse, aussi bien pour les ouvrages à aménager (conduites, stations de pompage, etc.) que pour l'exploitation. L'idée de recourir, pour l'approvisionnement en eau, aux réservoirs hydroélectriques aménagés dans les Alpes nous paraît peu réaliste également. Les mêmes problèmes se présentent à l'étranger. En France, par exemple, au lieu de transporter de l'eau à grands frais sur une grande distance, on préfère décentraliser les industries ayant une grosse consommation d'eau et les rapprocher de régions à ressources abondantes. Dernièrement, je relevais dans un document français des chiffres intéressants concernant les frais de transport du mètre cube d'eau sur une distance de 100 km:

5 cts/m <sup>3</sup>	lorsque le transport se fait pour un débit de	50 m <sup>3</sup> /s
10 cts/m <sup>3</sup>		10 m <sup>3</sup> /s
20 cts/m <sup>3</sup>		5 m <sup>3</sup> /s
30 cts/m <sup>3</sup>		2,5 m <sup>3</sup> /s

La conclusion était qu'en tenant compte de tous les facteurs, il est préférable de transporter les autres matières premières et les produits finis que de transporter l'eau.

Pour améliorer les ressources en eau dans des régions déficitaires, il existe d'autres solutions, notamment la réalimentation artificielle de la nappe phréatique. Cette méthode offre des perspectives très intéressantes, parce qu'elle combine les gains quantitatifs avec la mise à contribution du pouvoir d'autoépuration du sol. Nous connaissons dans ce domaine la remarquable réalisation du Hard près de Bâle, où, grâce à des installations appropriées, on retire de la nappe phréatique enrichie artificiellement une eau de bonne qualité et de débit constant. A l'étranger, maintes installations de ce genre sont en exploitation.

Judicieusement pratiquée, la réalimentation artificielle permet d'accroître les ressources d'une nappe pendant une durée illimitée et sans altération de la qualité de l'eau. C'est pour cette raison que les autorités compétentes feraient bien de réservé suffisamment à l'avance les zones de formation alluviales qui se prêtent particulièrement bien à l'enrichissement artificiel des nappes phréatiques.

Avant de donner quelques exemples de groupements de distribution d'eau, qu'il me soit permis de citer l'œuvre de pionnier accomplie dans le canton de Zurich par l'ing. Albert Haas de l'Etablissement d'assurance contre l'incendie, décédé en plein travail il y a quelques mois seulement. C'est à lui que revient le mérite d'avoir procédé dans son canton à une planification exemplaire en matière d'approvisionnement en eau, provoquant partout où c'était nécessaire, la création de groupements régionaux et interrégionaux. C'est ainsi que le canton de Zurich a été subdivisé en une trentaine de groupements, englobant 140 communes sur les 170 que compte le canton. Autre

exemple: le canton d'Argovie, par l'intermédiaire de l'Etablissement d'assurance contre l'incendie et du Service de la protection des eaux, a étudié également la planification de la distribution d'eau. Un récent modèle de prospective en matière d'approvisionnement en eau est celui du district d'Arlesheim dans le canton de Bâle-Campagne.

D'autres cantons également œuvrent dans le même esprit et favorisent dans la mesure du possible des solutions d'ensemble. Malgré notre fédéralisme, l'idée d'une coopération intercantionale prend forme lentement, comme en témoignent les projets de Möhlin sur la rive gauche du Rhin, près de Rheinfelden, et de la Wigger, affluent de l'Aar.

Dans le premier cas, il s'agit d'une étude qui concerne les cantons d'Argovie, Bâle-Campagne et Bâle-Ville. Le projet prévoit une réalimentation massive de la nappe phréatique dans la région de Möhlin. Le captage de 250 000 m<sup>3</sup> d'eau par jour est envisagé. L'ensemble de cet aménagement est évalué à environ 100 millions de fr. Les calculs ont montré qu'une telle adduction d'eau est sensiblement meilleur marché que les deux autres possibilités, qui consistent à amener l'eau du lac des Quatre-cantons ou du lac de Constance.

Le projet de la Wigger est le résultat d'une coopération entre les cantons de Lucerne et d'Argovie. Cette étude a été entreprise à la suite d'une baisse inquiétante des niveaux de la nappe phréatique dans la vallée de la Wigger au cours des dernières décennies, et qui rendait la situation très précaire pour l'avenir, compte tenu du développement économique de la région. Comme dans le cas de Möhlin, ce projet prévoit une réalimentation massive de la nappe phréatique.

Dans la plupart des pays, le système des groupements régionaux est largement répandu. En Allemagne, par exemple, les 2/3 de l'eau consommée sont livrés par des services régionaux de distribution ayant une production d'au moins 10 millions m<sup>3</sup> par année, chaque groupement desservant une population de 30 000 personnes et plus. Aux Pays-Bas, en 1965, 32 entreprises collectives couvraient les besoins en eau potable pour 80 % de la superficie du pays, et alimentaient 42 % de la population.

### 6.3 PROTECTION DES EAUX

Si l'idée de groupements intercommunaux d'approvisionnement en eau se répand de plus en plus, cette solution a déjà été reconnue comme bienvenue et avantageuse depuis plusieurs années dans le secteur de l'assainissement des eaux usées. L'assainissement constitue une tâche d'infrastructure des plus importantes de la communauté, et qui nécessite également un travail de planification. En particulier, les réseaux de canalisation et les collecteurs doivent être conçus de façon qu'ils puissent faire face au développement futur des agglomérations. Toutefois, il ne faut pas oublier que ces ouvrages très coûteux représentent 60 à 70 % des dépenses totales consenties pour les travaux d'assainissement des eaux usées. En conséquence, il faudra éviter de tomber dans l'erreur opposée qui consiste à surdimensionner les installations pour l'évacuation des eaux usées.

L'épuration des eaux usées comporte des processus physiques, chimiques et biologiques qui nécessitent une adaptation constante aux variations de la quantité et de la qualité des eaux à épurer. C'est ainsi que pour obtenir un

fonctionnement correct, il est nécessaire, d'une part, d'exercer une surveillance continue et conscientieuse des installations; d'autre part, il faut qu'un personnel qualifié soit à même de procéder à des analyses périodiques des eaux entrant dans le cycle de l'épuration et, le cas échéant, aux manipulations adéquates.

Voilà des arguments en faveur de grandes stations d'épuration communales ou régionales qui, seules, peuvent justifier la nécessité de recourir à du personnel permanent et instruit à une tâche délicate. Les grandes stations d'épuration présentent en plus l'avantage de pouvoir prendre en charge le traitement des boues et l'élimination des phosphates, d'une façon rationnelle et systématique, ce qui n'est pas toujours rentable, ni facile à résoudre pour une station de petite capacité. En particulier, lorsque des industries sont également rattachées aux collecteurs, les stations d'une certaine importance se prêtent avantageusement à compenser les variations de quantité et de qualité entrant dans la station. D'autre part, le mélange d'eaux de qualités différentes — provenant des ménages, de l'artisanat et de l'industrie — crée des conditions particulièrement favorables pour les processus d'épuration.

En tenant compte de l'avancement des travaux, on peut prévoir qu'au début de la prochaine décennie 60 % de la population environ et une grande partie des exploitations industrielles pourront être reliées à des stations d'épuration.

Pour l'ensemble des ouvrages, c'est-à-dire pour les stations d'épuration proprement dites, les canalisations et les collecteurs, on aura dépensé jusqu'en 1980 environ 7 milliards de francs, ce qui signifie que l'assainissement de nos eaux aura coûté jusque-là environ 1000 fr. par habitant.

Les efforts accomplis dans le secteur de la salubrité publique ont déjà eu des résultats positifs. En effet, la situation le long des cours d'eau pourvus de stations d'épuration s'est nettement améliorée. Pour les lacs, la régénération est plus lente, car les matières polluantes se doublent d'effets fertilisants difficilement réversibles.

Malheureusement, les travaux d'assainissement ne se poursuivent pas partout à la même allure. Dans plusieurs cantons, le retard constaté n'est pas dû uniquement à des questions financières, mais bien plutôt au fait que les autorités responsables ne se rendent pas compte de la portée du problème et ne voient pas à cette cause toute l'énergie qu'elle mériterait.

En plus de l'épuration des eaux proprement dite, d'autres mesures sont nécessaires pour prévenir la pollution. Parmi les plus importantes mentionnons:

— l'élimination des déchets solides de tous genres. Trop souvent encore nous rencontrons des dépôts qui non seulement enlaidissent le paysage, mais qui représentent un danger pour l'eau, notamment pour celle du sous-sol. maintes fois les effets nuisibles surgissent plusieurs années seulement après le dépôt des déchets. En 1968, plus de 600 000 tonnes d'ordures ménagères et d'autres déchets solides ont été traités dans les installations en service. Mais, hélas, la production de déchets en Suisse est trois fois plus grande!

— La surveillance de l'entreposage, du transport et du transvasement des hydrocarbures. Des pertes d'hydrocarbures ont été souvent la cause de contamination grave de l'eau, en particulier de l'eau souterraine. Pour prévenir ce genre d'accidents, les prescriptions techniques mises en vigueur en 1968 pour l'entreposage de combustibles et carburants et d'autres

produits liquides pouvant altérer les eaux se sont déjà révélées efficaces.

— une réglementation concernant le réchauffement de l'eau utilisée pour le refroidissement des centrales thermiques, en particulier des centrales nucléaires, comme aussi de certaines installations industrielles. Il est connu qu'un réchauffement de l'eau de quelques degrés seulement peut avoir des conséquences néfastes et irréversibles sur le peuplement des eaux. Les faits confirment, en outre, qu'un réchauffement des eaux superficielles peut avoir des répercussions non négligeables sur les eaux souterraines. Cela est surtout grave lorsque celles-ci servent à l'approvisionnement en eau potable. C'est ainsi qu'aujourd'hui il a déjà fallu fixer une tolérance maximum de trois degrés pour le réchauffement artificiel des eaux des rivières et des lacs. Quant aux eaux souterraines touchées par le réchauffement, leur température ne devra pas dépasser 15°.

Qu'il me soit ici permis d'ajouter encore quelques mots au sujet des centrales nucléaires. Comme vous le savez, la courbe de la demande d'électricité est également en accroissement chez nous; or, si l'on répondait à la demande en créant uniquement des centrales nucléaires appliquant le système de refroidissement à l'eau courante, comme pour les deux centrales qui sont actuellement en construction, Beznau et Mühlberg, il faudrait, en l'an 2000, consacrer pour leur exploitation une quantité d'eau correspondant à un débit de 1000 m<sup>3</sup>/s, c'est-à-dire au débit annuel moyen du Rhin à Bâle, ou au double du débit d'étiage de l'ensemble des cours d'eau sortant de Suisse. Ce chiffre est impressionnant, même inconcevable; il faut donc, dès maintenant, chercher d'autres solutions, afin d'éviter un tel emploi massif de nos eaux.

Bien d'autres mesures préventives pourraient être mentionnées dans la lutte contre la pollution des eaux. Parmi celles-ci relevons en particulier la création de zones de protection dans le voisinage immédiat des prises d'eau. C'est en connaissance de cause que l'Institut fédéral pour l'aménagement du territoire a édicté en 1968 des «Directives provisoires concernant la délimitation de zones de protection des nappes souterraines».

## 7. Perspectives et conclusion

Le bref tableau que je viens de brosser appelle quelques réflexions finales. Les temps sont révolus où l'on pouvait se servir à discrétion d'un élément si généreusement octroyé par la nature. Toute nouvelle demande d'eau doit être accompagnée d'une étude approfondie, non seulement des possibilités naturelles, mais des possibilités optimales, en ayant recours aux techniques modernes et compte tenu de l'équilibre hydrique de l'ensemble d'une région.

En second lieu, toute nouvelle demande d'eau doit être considérée comme allant devenir un rapport accru d'eau usée, devant être épurée. Alimentation en eau et assainissement constituent donc une unité indivisible; à tous les échelons, ces deux secteurs de l'économie des eaux devraient être organisés de façon à pouvoir collaborer étroitement. L'importance d'une coopération active a été d'ailleurs soulignée, en 1968, à l'occasion de la journée d'étude organisée en commun par la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux avec l'Association suisse des professionnels de l'épuration des eaux.

Nous ne pourrons agir dans ce sens, si nous n'adoptons pas une conception moderne dans l'aménagement des ressources en eau, comportant en premier lieu une planification d'ensemble et à long terme.

D'autres pays qui se trouvent devant des difficultés d'approvisionnement en eau ont déjà procédé de cette façon avec succès.

Un exemple, souvent cité, de belle réalisation est celui de la Ruhr. En effet, dans cette région, il a été possible de créer une organisation capable d'assurer sans défaillance, même dans les circonstances critiques de la dernière guerre mondiale, l'approvisionnement en eau de l'une des plus grandes concentrations humaines et industrielles du monde, à partir d'une petite rivière, la Ruhr. Cette rivière pourrait ne plus être qu'un égout charriant une boue chimique, et pourtant elle déverse dans le Rhin des eaux de meilleure qualité que celles du Rhin lui-même. Cela a été obtenu en partie grâce à un recyclage de l'eau industrielle, et aussi grâce au fait que des mesures intelligentes de protection des eaux ont été prises et rigoureusement observées.

Un autre exemple de solution d'ensemble est en voie de réalisation dans la région de Paris, dont la population dépassera 12 millions d'habitants avant la fin de ce siècle. Il y a 50 ans déjà, on pensait que toutes les disponibilités du bassin de la Seine avaient été mises à contribution; par conséquent, on projetait d'amener l'eau de très loin. Une vaste étude hydrologique-mathématique a fait voir, au contraire, que les ressources de ce bassin pouvaient faire face encore pendant plusieurs années à l'évolution prévisible des besoins d'approvisionnement en eau, à condition que l'on applique des mesures appropriées de protection et de régularisation des eaux de la rivière. A la suite de ces conclusions, de grands moyens financiers ont été mis à disposition pour l'assainissement des eaux usées, la réalimentation des nappes phréatiques et l'aménagement de barrages-réservoirs. Il s'agit là d'un travail de planification de grande envergure, qui n'a été possible que grâce à une conception large des choses qu'on souhaiterait rencontrer davantage dans notre pays. Il faut dire que de telles réalisations peuvent difficilement être menées à bien en Suisse, aussi longtemps qu'une législation appropriée ne donne pas la possibilité et les moyens suffisants d'agir. Il serait heureux que, à l'occasion de la révision en cours de la loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution, on puisse combler certaines lacunes.

L'Allemagne possède depuis 1957 une loi qui permet d'opérer dans ce sens. La France, de son côté, a mis en vigueur en 1964 la loi sur le régime et la répartition des eaux et la lutte contre leur pollution. D'autres pays d'Europe ont introduit des lois semblables.

Si un jour notre législation était complétée de la sorte, nous disposerions enfin du support juridique permettant d'étayer l'action des cantons dans leur travail de planification; et il incomberait à la Confédération de s'assurer que les solutions soient prises dans l'intérêt général et qu'elles s'inscrivent dans le cadre plus vaste de l'aménagement du territoire.

Adresse de l'auteur:

R. Pedroli, Dr-ing, directeur suppléant du Service fédéral de la protection des eaux  
Monbijoustrasse 8, 3011 Berne