

## L'approvisionnement en eau potable de la ville de Munich

Bien avant l'heure, une collectivité engagée pour un développement durable  
qui ne dit pas son nom !

Philippe POINTEREAU

Directeur du Pôle Agroenvironnement de Solagro  
Notes techniques issues d'un voyage d'études réalisé en 1999

*Avertissement au lecteur : ce texte n'est ni un rapport, ni un article, mais un relevé brut des d'informations auprès des services municipaux de la ville en 1999, les données n'ayant pas été actualisées depuis. Par ailleurs, afin de permettre des comparaisons en ordre de grandeur, les Deutschmark ont été convertis en euros au cours actuel.*

Depuis la source jusqu'au robinet, Munich et ses communes environnantes (plus de 1,3 million d'habitants) sont approvisionnées depuis 110 ans par une eau pure et **non traitée**. Elle provient de trois zones d'approvisionnement des Préalpes : la vallée de Mangfall, la plaine caillouteuse de Munich et la vallée de Loisach.

Dès la fin du siècle dernier, une démarche d'acquisition foncière est engagée afin de maîtriser la gestion des espaces boisés de ces bassins d'approvisionnement.

Plus récemment, le service des eaux de Munich a développé un programme incitatif destiné à convertir à l'agriculture biologique les exploitations agricoles situées dans les zones d'influence des captages de l'eau. Beaucoup d'agriculteurs ont répondu favorablement à ce projet et gèrent plusieurs centaines d'hectares selon les critères stricts de l'agriculture biologique.

Assise sur une gestion forestière douce des boisements forestiers, et une généralisation de l'agriculture biologique sur les terres agricoles, cette politique d'approvisionnement en eau de la ville de Munich répond à bien des principes du développement durable. Il montre l'importance d'une gestion sur le long terme et confirme combien la prévention est moins dispendieuse en deniers publics qu'une politique curative. Les partenariats noués dans la durée (ici entre le service des eaux et les agriculteurs) ont démontré toute leur efficacité, et ont été des leviers efficaces pour impulser une réelle dynamique collective et territoriale.

### Les modalités d'approvisionnement en eau

La décision d'approvisionner la ville à partir de la vallée de Mangfall remonte à 1873. L'eau du Mangfall arrive à Munich pour la première fois en 1878. Ce projet est la base du développement moderne de l'approvisionnement en eau de la ville.

Située à 40 km au sud de Munich, cette vallée surplombe la ville d'une centaine de mètres et l'alimente par gravité.

Dans les années d'après-guerre, de nouvelles zones de captage ont été recherchées afin de répondre à la hausse des consommations liées au développement économique et à la hausse démographique.

5 nouveaux points de captage (Trudering, Forêt de Deisenhofen, de Höhenkirchen, le Parc de Forstenrieder et Areget) ont alors été mis en place dans la plaine caillouteuse (180 000 ha) à l'est de Munich. Si la nappe phréatique de cette plaine est l'un des réservoirs d'eau potable les plus abondants aujourd'hui en Allemagne, elle joue un rôle de "remplacement", lors des pointes de consommation d'eau ou pendant les périodes d'arrêt des autres installations.

Autre ressource mobilisée : la nappe de la vallée de Loisach située au sud-ouest de Munich.

Ces captages sont localisés dans des zones principalement agricoles.

### Une politique d'acquisition foncière continue...

Tout au long du XX<sup>e</sup> siècle, Munich s'est progressivement portée acquéreur des terres boisées, mais aussi des terres agricoles du bassin du Mangfall. La ville profitera notamment d'une grande crue en 1879 qui détruisit de nombreuses habitations et des conséquences de la guerre de 1914 pour racheter de nombreux terrains. En 1900, elle a acheté 30 propriétés

agricoles d'une surface totale de 500 ha. Elles ont été boisées en épicéas et en mélèzes. Entre 1950 et 1970, 100 hectares furent plantés en résineux (épicéa, mélèze du Japon) et en feuillus (érable, orme, frêne, aulne).

## La gestion forestière

### Une maîtrise de la gestion forestière par la municipalité

Sur une forêt qui couvre aujourd'hui un peu moins de 5000 ha, 1560 sont gérés directement par le service forestier de la ville pour le service de l'eau. Le service forestier dispose d'une équipe de 15 permanents.

### Une sylviculture douce pour préserver les ressources en eau

Les objectifs poursuivis sont :

#### La conservation de la qualité de l'eau :

- Par le boisement des terres agricoles
- Par la reconstitution d'une forêt « naturelle » et d'un humus (filtre biologique)
- Par l'utilisation de la capacité des écosystèmes feuillus de capter plus d'azote

#### L'accroissement des réserves en eau et la limitation des pertes

- Par l'entretien des lisières, des strates herbacées et arbustives
- Par la sélection d'essences à racines profondes pour drainer le sol et limiter le ruissellement superficiel

Le service forestier transforme progressivement les peuplements de résineux purs plantés en 1900 en mélanges riches en feuillus.

L'objectif est d'obtenir un peuplement stable composée majoritairement d'essences climaciques susceptibles de se régénérer naturellement. Les essences utilisées préférentiellement sont le hêtre, le frêne, l'érable sycomore, le sapin et l'épicéa.

En pratique, les techniques de gestion déployées consistent à :

- **Donner à la forêt, une structure de peuplement irrégulière pied par pied, qui prétend s'approcher d'une structure forestière « naturelle ».** Ce qui signifie le maintien des anciens peuplements mélangés garants de la stabilité du couvert forestier et de la régénération naturelle. Des arbres semenciers sont maintenus au sein des peuplements tandis que l'on diversifie les peuplements avec des essences indigènes. Ces principes permettent le repeuplement à « moindres frais ». De plus, une forêt irrégulière et pluristratifiée possède de nombreuses niches écologiques (habitats) potentiellement capables d'accueillir bon nombre d'espèces animales et végétales. Le pourcentage élevé de feuillus assure en hiver des ouvertures dans la canopée, ce qui augmente les quantités d'eau (neige et pluie) qui arrivent au sol. Ces ouvertures, en laissant filtrer la lumière favorisent la régénération naturelle. En fait, bien que l'expression n'ait pas été prononcée, il s'agit d'une sylviculture de type "Pro Silva".
- **Exploiter de préférence à la saison hivernale** (période de gel) afin de minimiser les impacts sur la conservation de la fertilité et sur la structure du sol, l'objectif in fine étant de récolter un bois de meilleure qualité.
- **Eviter le recours aux pesticides.**
- **Limiter les pollutions en forêt générées par les chantiers d'exploitation** (ex : fuites d'huiles et d'essence des engins motorisés).

Au-delà du maintien de la qualité de l'eau, cette gestion écologique limite les coûts d'exploitation par réduction des risques naturels : châblis, attaques parasitaires.

Enfin, la conversion des résineux purs en peuplements mélangés irréguliers limite les pertes d'azote, notamment par lessivage.

### **Bilan financier de la gestion forestière**

En moyenne, 30.000 m<sup>3</sup> de bois sont prélevés chaque année (soit une production moyenne de 6 m<sup>3</sup>/ha /an), le prélèvement étant déterminé en fonction de l'évolution de la surface forestière, des châblis, des attaques d'insectes et des objectifs de production.

Effectuée par le service des eaux, la vente de bois permet la rémunération du personnel du service forestier.

Assis à 95 % sur la vente de bois, le produit annuel brut de cette forêt se situe entre 750 000 et 1 million d'euros.

Les charges sont constituées par les salaires du personnel du service forestier, des bûcherons, des débardeurs, par l'entretien et l'amortissement du matériel d'exploitation qui appartient en totalité au service forestier.

Les produits forestiers, moins les charges, dégagent un solde positif de 11,40 euros pour les zones forestières gérées dans une optique de préservation des ressources en eau.

Pour les autres forêts de production de la commune, le résultat est de l'ordre de 60,50 euros/ha. La gestion fine mise en place sur cette forêt génère donc un surcoût de l'ordre 49 euros/ha, surcoût qui est pris en charge par le service des eaux. Ce coût plus élevé s'explique en grande partie par le recours à un personnel ouvrier plus qualifié et à une équipe d'ingénieurs pour importante.

Mais ramené au m<sup>3</sup> d'eau délivrée, ce surcoût est de **0,09 centimes d'euros/m<sup>3</sup>**.

### **La politique agricole de la municipalité**

Dans les zones non boisées, des coopérations exemplaires et de longue date se sont nouées entre les agriculteurs et le service des eaux.

La plupart des terrains achetés à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle ont été boisés, gérés ou mis en fermage, dans ce cas, le fermage est assorti d'un cahier des charges centré sur la protection de l'eau.

Pour les autres terrains, d'autres solutions furent adoptées : mise en place de périmètres de protection des captages....

Malgré ces mesures préventives, le services des eaux à constaté au cours des 30 dernières années, une augmentation constante des polluants essentiellement d'origine agricole, dans les analyses de l'eau.

Ainsi des concentrations de 15 mg de nitrate / litre ont été constatées en 1989, tandis que des pesticides ont été retrouvée à raison de 0,065 microgramme/litre.

Bien que ses concentrations restent largement sous la valeur limite de la directive nitrate (50 mg/l) et de la directive pesticides (0,5 microgramme/l), la municipalité a jugé nécessaire de prendre des mesures préventives afin d'inverser cette tendance.

En 1991, la ville de Munich décide donc d'encourager activement l'agriculture biologique sur l'ensemble des terres non boisées.

### **Les grandes lignes du cahier des charges de l'agriculture biologique en Allemagne...**

Les agriculteurs biologiques :

- doivent impérativement adapter la taille de leur troupeau aux capacités fourragères de leur ferme, avec un maximum de 2 UGB/ha, c'est à dire 2 vaches laitières / ha. L'élevage hors sol est de fait impossible.

- utilisent principalement les engrais organiques de la ferme, qui de plus accroissent la fertilité et la structure du sol (très peu d'achats à l'extérieur)
- ne peuvent épandre de lisiers provenant de fermes en agriculture conventionnelle
- ne peuvent ni utiliser des engrais chimiques qui sont facilement solubles, ni procéder à des traitements phytosanitaires (pesticides).

Au total, les apports en azote ne doivent pas dépasser la valeur de 100 unités d'azote organique/ha. L'épandage doit être reparti sur l'année d'un façon homogène.

La conversion en agriculture biologique concerne l'exploitation complète et pas uniquement quelques parcelles.

Le respect de la réglementation est contrôlé continuellement par des organismes indépendants et non pas par des associations d'agriculture biologique. Si le cahier des charges n'est pas respecté, l'agriculteur reçoit un avertissement et peut être exclu. Les agriculteurs sont obligés de participer à un stage de formation initial et d'échanger leurs expériences.

### **Le programme d'encouragement du service des eaux**

Dans la vallée du Mangfall, une zone de conversion en agriculture biologique a tout d'abord été définie sur la base de critères hydrologiques. Le périmètre est déterminé de telle façon qu'il faille 150 jours à l'eau pour s'écouler depuis la limite extérieure jusqu'au point de captage.

Cette zone de conversion s'étend sur 4 communes Miesbach, Warngau, Valley et Weyarn.

Elle regroupe deux périmètres de protection de l'eau et dépasse largement les zones sensibles des nappes phréatiques situées autour des points de captage.

La zone de conversion couvre 6000 ha, dont 2250 cultivés (2900 ha sont occupés par la forêt).

Le service de l'eau a choisi comme partenaires des associations biologiques très reconnues telles Demeter, Bioland et Naturland.

En octobre 1992, la ville organise en coopération avec ces associations un séminaire d'information pour les agriculteurs au centre de la zone. Au début, les agriculteurs se sont montrés très réservés. Ces réticences ont été levées grâce à l'organisation de nombreuses réunions, rencontres et entretiens individuels.

Toutefois, il est apparu que la communication seule serait insuffisante pour les convaincre à se convertir en agriculture biologique. D'où l'idée de proposer une incitation économique qui à la fois honore leur contribution à la protection de l'eau et compense la « perte » de récolte et les investissements nécessaires.

Le service de l'eau délivre aux agriculteurs biologiques une aide de 275 euros par ha et an, peu importe si la terre est en propriété ou en fermage. L'aide est limitée sur une durée de 6 ans et est considérée comme un financement de démarrage.

Des parcelles en marge de la zone de conversion sont financées si plus de 50% de la surface totale d'exploitation se situe dans la zone.

Des parcelles plus éloignées peuvent bénéficier d'aides à la conversion sous réserve de ne pas être exploitées en fermage.

Récemment, la durée de contractualisation proposée est passée à **18 ans** avec au terme des 6 premières années, une aide de 230 euros/ha/an. Les agriculteurs contractualisés doivent adhérer à une des trois associations d'agriculture.

Les agriculteurs, qui ne veulent pas ou qui ne peuvent pas remplir le cahier des charges pour l'élevage (pâturage obligatoire, contraintes au niveau de la stabulation) mais qui remplissent tous les autres critères demandés, reçoivent au titre de membres « libres » de l'association, une aide de 140 euros par ha et an.

Le service de l'eau prend en charge les coûts du premier conseil des personnes intéressées et les contrôles annuels.

A côté des aides municipales pour la conversion, les agriculteurs biologiques dans la vallée de Mangfall peuvent toucher des aides de l'état dans le cadre des programmes agroenvironnementaux.

Ces aides représentent environ 150 euros par ha et an, soit toutes aides cumulées, un montant d'environ 427 euros/ha/an. La taille moyenne des exploitations est de 24 ha, soit une aide moyenne par exploitation de 20.000 DM (10 370 euros par an).

Les aides sont distribuées après certification écrite des organismes de contrôle sur la conformité de l'exploitation.

Considérant qu'il convenait également de soutenir la commercialisation des productions issues de l'agriculture biologique pour pérenniser la démarche, la municipalité a engagé des actions de soutien à la structuration des filières de commercialisation. Les associations d'agriculture biologique ont fondé un groupe de travail, qui s'occupe de la transformation des produits biologiques par des entreprises spécialisées et de l'ouverture de débouchés dans les commerces.

Le service de l'eau soutient ces groupes de travail économiquement et appuie leurs actions efficacement auprès du public au travers de brochures et d'affiches. Leurs produits biologiques sont également utilisés dans les cantines scolaires ou municipales (la ville de Munich écoule 5000 litres de lait « bio » dans les crèches chaque semaine).

### **Une adhésion rapide pour la conversion**

La première année (1993) 23 exploitations ont contractualisé pour une surface totale de 800 ha.

Aujourd'hui, la liste des agriculteurs contractualisés concerne 92 exploitations sur une surface totale d'environ 2200 ha dont 1600 ha se situent dans la zone de conversion, 600 ha à l'extérieur. Ces 1600 ha représentent 70 % des surfaces agricoles de la zone de conversion.

Cette conversion rapide a été favorisée par le fait que les surfaces sont essentiellement des prairies.

La coopération entre le service de l'eau et les agriculteurs est paritaire.

Dans la vallée de Mangfall, 13.000 litres de lait biologique sont produits par jour. Deux laiteries spécialisées produisent, selon un cahier de charges strict, du lait, du beurre, du fromage, des yaourts etc.

**On estime aujourd'hui que l'achat d'un litre de lait biologique contribue à la protection d'environ 10.000 litres d'eau potable vis-à-vis des polluants d'origine agricole.**

### **Un coût du programme tout relatif**

Le programme d'encouragement coûte 1 centime d'euros par m<sup>3</sup> d'eau potable délivrée. Un prix qui se justifie au regard des coûts des traitements de l'eau pour finalement produire une eau artificielle (en France le seul coût de la dénitrification est estimé à 0,28 centime d'euros/m<sup>3</sup>).

Les zones de protection des captages sont efficaces uniquement contre la pollution microbiologique. Elles ne permettent pas d'éliminer des substances chimiques, comme les pesticides très mobiles. L'acquisition du foncier reste limitée (peu de vente et prix des terres élevés). Ainsi, là où la maîtrise foncière est impossible, la conversion en agriculture biologique, seul moyen d'éviter des pollutions par les pesticides, est apparue comme la meilleure solution.

Cadrée sur le long terme, sans compromis, l'initiative de la ville de Munich est un projet pilote qui est de plus en plus reconnu et repris par d'autres collectivités.

Seule l'agriculture biologique sans aucune autre mesure d'extensification est proposée, et cela donne cohérence et efficacité administrative à cette démarche.

## **Quelles incidences sur la qualité de l'eau ?**

Le laboratoire du service des eaux effectue tous les mois environ 1200 analyses microbiologiques et 200 tests chimiques. Toutes les valeurs se trouvent bien en dessous des valeurs limites légales. On peut comparer l'eau de Mûnich aux meilleures eaux minérales :

- Taux de nitrates à 8 mg/l en moyenne; (par rapport à 50 mg/l selon les ordonnances légales, ou par rapport à l'objectif de 25 mg/l).
- L'eau a une t° moyenne de 8,5-9,5 °C et des teneurs minérales équilibrées.
- Les métaux lourds sont à l'état de trace (teneur 10 fois plus faible que la norme).
- Les teneurs en pesticides sont toutes inférieures à 0,00003 mg/l (pour une norme de 0,0001 mg/l par matière active et 0,0005mg/l tout produit confondu).

Les eaux de tous bassins d'approvisionnement peuvent se mélanger quelles que soient leurs caractéristiques. Ainsi, l'eau de la vallée de Mangfall et de la plaine caillouteuse ont une dureté de 15,5 -17,6 dh et la vallée de Loisach 13,1-14,6 . Le mélange permet d'avoir une eau à 14,1 dh. de dureté moyenne.

-----

#### **Quelques informations complémentaires :**

1 DM = 3,35 F

Prix de l'eau délivrée : 2,74 euros/m<sup>3</sup> dont 1,14 euros pour l'eau potable proprement dite et 1,5 euros pour le traitement des eaux usées.

Philippe POINTEREAU, Christiane DIMCKIC (traduction), Isabelle MEIFFRE, (assistance rédactionnelle).