



23202 D



Agence de l'eau
Rhin-Meuse

Pour préserver le réservoir stratégique d'eau souterrain de la Lorraine

Vers un modèle de gestion de la nappe des grès du Trias inférieur



La nappe des grès du Trias : une ressource menacée

La nappe des grès du Trias inférieur constitue le réservoir principal et une réserve stratégique en eau souterraine pour la région Lorraine. Le volume de la nappe des grès du Trias inférieur est évalué à 30 milliards de m³ en affleurement, et 500 milliards de m³ sous couverture, dont 150 milliards de m³ d'eau douce exploitables pour l'eau potable, le reste étant trop minéralisé.

Le volume total des prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable ou industrielle (AEP-AEI), et des prélèvements nécessités par l'activité extractive des bassins miniers était de 154 millions de m³ en 1993. Ces prélèvements sont supérieurs à l'alimentation naturelle de la nappe, ce qui conduit à un bilan hydrologique négatif. La surexploitation de la nappe conduit à une baisse régulière des niveaux d'eau de la nappe (niveaux piézométriques), de l'ordre de 0,5 m par an en moyenne depuis 1950.

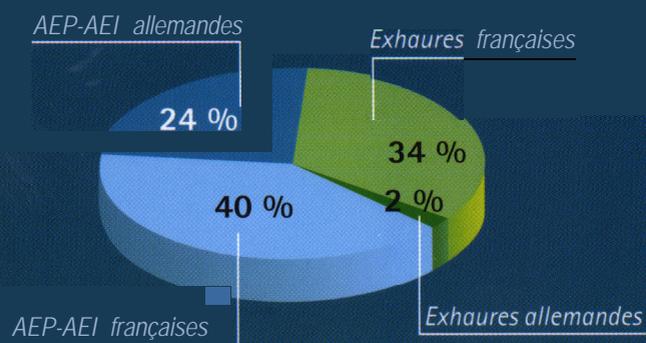
La surexploitation de la nappe conduit aussi à l'extension des secteurs d'eau minéralisée, ce qui condamne à terme certains forages qui deviennent inexploitable pour l'alimentation en eau potable.

Baisse des niveaux de la nappe

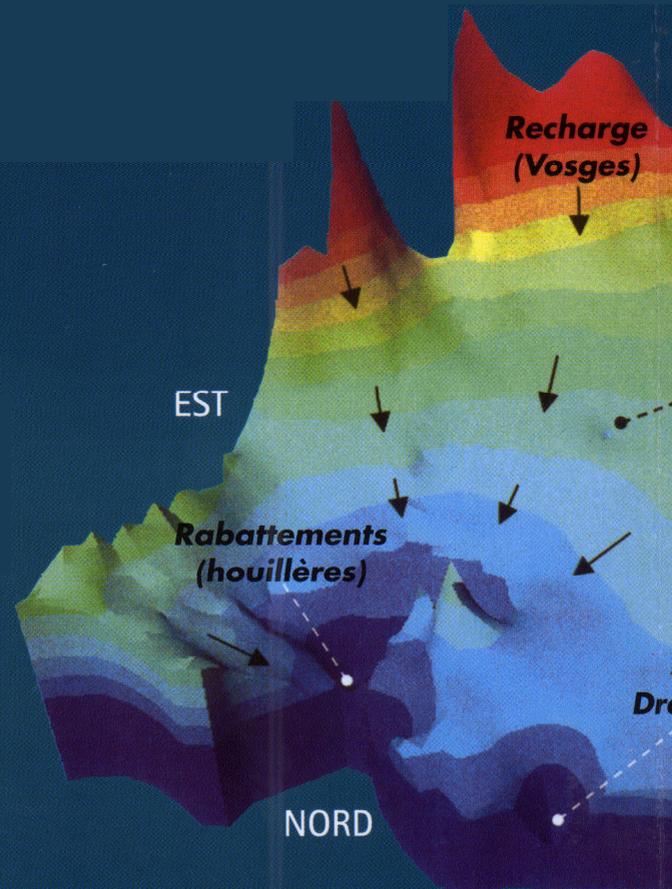
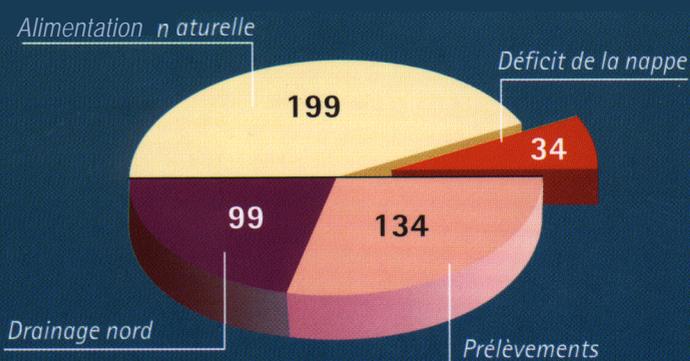


Le réseau d'observation piézométrique géré par la DIREN/SEMA permet de suivre l'évolution des niveaux de la nappe (exemple du forage de Puttelange-aux-Lacs pour la période 1985-1995).

Répartition des prélèvements en 1993



Bilan de la nappe en millions de m³ par an



Pour une gestion durable de la nappe des grès du Trias

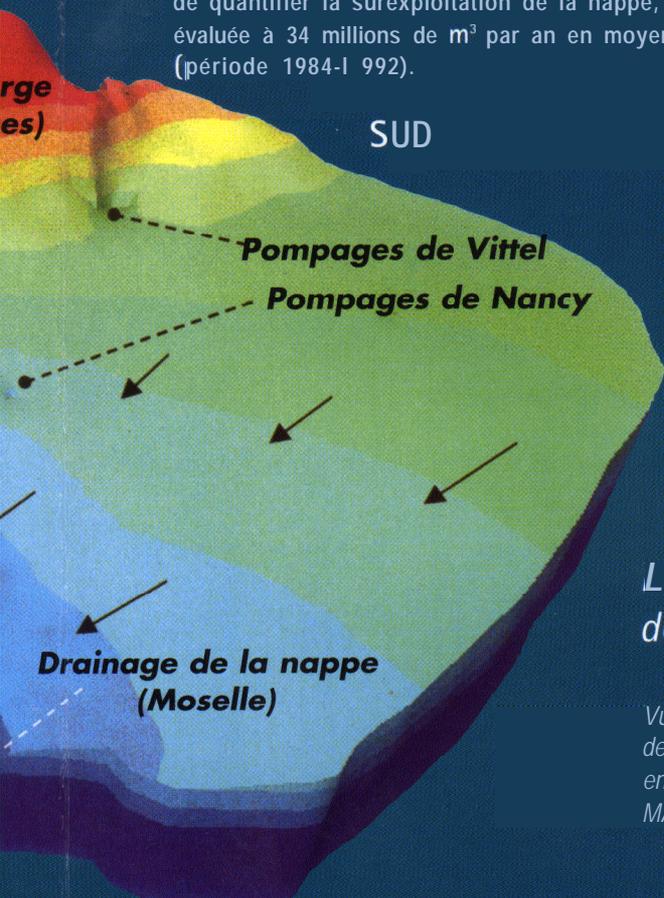
Afin de maîtriser la baisse des niveaux piézométriques et l'augmentation de la minéralisation de la nappe des grès du Trias inférieur, il est nécessaire de mettre en place une gestion concertée qui sera garante de la pérennité de la ressource.

Le Conseil Régional de Lorraine a donc lancé, en 1995, un projet de mise en place d'un outil de gestion de la nappe, dont la première étape a conduit à la réalisation d'un modèle numérique des écoulements souterrains.

Le modèle des écoulements souterrains

La connaissance seule des niveaux piézométriques ne permet pas d'évaluer le potentiel exploitable de la ressource. Pour cela, il est nécessaire de simuler le fonctionnement de l'aquifère : c'est le rôle du modèle des écoulements souterrains (calcul des flux, des directions d'écoulement, des vitesses, etc.).

Calé à partir des données du réseau d'observation piézométrique, des volumes des prélèvements et de la pluviosité, le modèle des écoulements souterrains a été élaboré en 1997. Il a permis de calculer le bilan hydrologique de la nappe des grès du Trias, et ainsi de quantifier la surexploitation de la nappe, évaluée à 34 millions de m³ par an en moyenne (période 1984-1992).

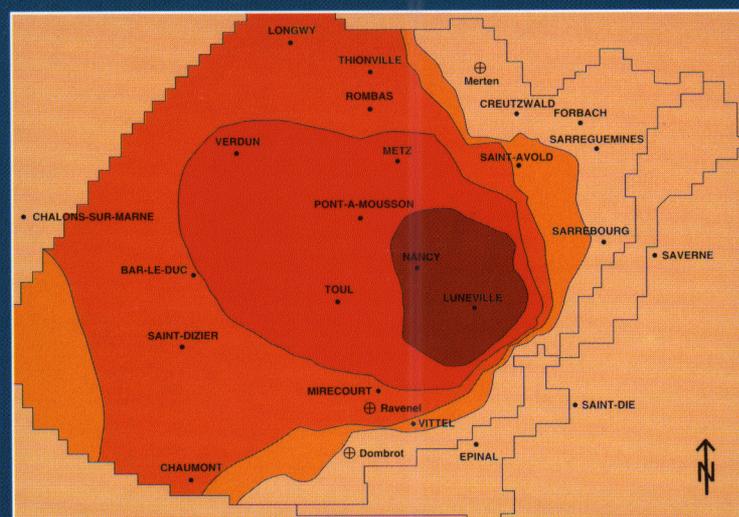


Un véritable outil d'aide à la décision

Au-delà de la représentation de l'état piézométrique actuel, le modèle des écoulements souterrains permet de simuler l'état futur des niveaux piézométriques en fonction de différentes hypothèses d'augmentation ou de diminution des prélèvements dans la nappe.

Il peut ainsi permettre d'évaluer l'impact de l'arrêt des exhaures minières du bassin houiller sur l'ensemble de la nappe des grès, ainsi que l'influence de nouveaux prélèvements. Le modèle mis en place est un véritable outil pour la gestion qui va permettre d'appuyer les décisions des acteurs locaux.

Un exemple de simulation prévisionnelle



Carte des rabattements de la nappe en 2010 dans le cas de la mise en service de 2 forages prélevant un volume de 5 000 m³/j près de Lunéville (scénario purement fictif).

Le modèle des écoulements souterrains

Vue 3D des niveaux piézométriques de la nappe des grès du Trias inférieur en 1992 [calculs effectués avec le logiciel MARTHE, développé au BRGM].

Un peu d'histoire géologique

Il y a 245 millions d'années, le bassin de Paris fait partie d'un vaste domaine continental, bordé à l'est par le golfe germanique, qui arrive aux confins de la Lorraine. Les conditions climatiques favorisent alors l'érosion des reliefs, et permettent aux fleuves d'étaler des galets, sables et argiles dans une large plaine côtière.

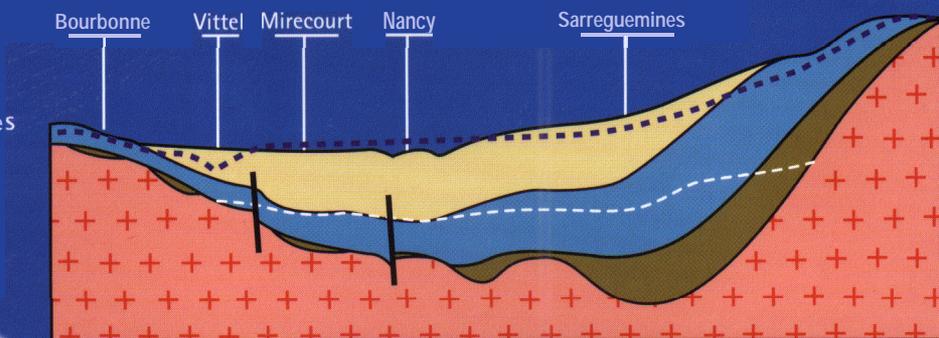
Celle-ci donne naissance aux grès vosgiens du Buntsandstein, présents sur tout le territoire de la Lorraine, et qui affleurent actuellement sur toute sa bordure est.

Ces niveaux géologiques anciens, qui sont poreux et perméables, contiennent de l'eau en abondance et constituent ainsi un réservoir naturel très important d'eau souterraine : la nappe des grès du Trias inférieur. Ils ont été recouverts par la suite par des niveaux imperméables qui rendent l'aquifère captif sur sa plus grande partie.

Les affleurements des grès sont, avec la région houillère, les zones principales d'alimentation de la nappe. L'extension latérale du réservoir aquifère est limitée horizontalement au nord et au nord-est par la ligne d'érosion des affleurements gréseux, à l'est par la ligne de partage des eaux entre versants lorrain et alsacien des Vosges, et au sud par le seuil morvano-vosgien avec drainage de la nappe vers le bassin de la Saône.

A l'ouest, sous le recouvrement, l'épaisseur des formations gréseuses diminue progressivement pour disparaître complètement à la verticale de Châlons-en-Champagne.

Coupe hydrogéologique de la nappe des grès du Trias inférieur



-  Niveau piézométrique
-  Front d'eau douce sur eau minéralisée
-  Couverture imperméable
-  Grès du Trias inférieur
-  Houiller et grès du Permien
-  Socle cristallin
-  Faille majeure

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

RÉGION LORRAINE

AGENCE RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT
EN LORRAINE

BRGM

SERVICE GÉOLOGIQUE
RÉGIONAL LORRAINE