



25725 RM

Agence de l'eau
Rhin-Meuse

Docu



Révision du modèle hydrogéologique de gestion de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine

Rapport final

BRGM/RP-51355-FR

septembre 2003

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 01 **EAU 303**



lorraine



DIRECTION REGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT
LORRAINE



gence de l'eau



Géosciences pour une Terre durable

hrnn

Synthèse

Une étude **d'actualisation** du modèle de gestion de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine a été lancée en avril 2000, sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et cofinancée à parts égales par l'Agence et le BRGM sur ses crédits « Appui du BRGM à la Police de l'eau ». Cependant, après l'introduction des nouvelles données recueillies pour la période 1992-1999, il est apparu qu'un nouveau calage ne pouvait pas être réalisé correctement sans une profonde révision de la structure même du modèle. Or, ce travail n'était pas prévu dans la convention initiale, puisque rien dans les résultats de l'étude précédente ne laissait présager l'existence d'un problème de cette nature.

Afin de poursuivre le travail dans de bonnes conditions, une nouvelle convention a été donc été signée entre le BRGM et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse en avril 2001 concernant la **révision** du modèle, toujours sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence et avec une clé de financement identique. Grâce à cette prise en compte de nouvelles contraintes non prévues initialement, mais nécessaires à l'aboutissement d'un outil de qualité totalement opérationnel, le modèle hydrogéologique de gestion de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine ne doit plus être l'objet de révisions majeures, hormis les mises à jour correspondant aux modifications de prélèvements des différents utilisateurs de la ressource en eau.

Ce rapport présente la nouvelle structure du modèle; les résultats du calage du nouveau modèle « 2000 » sur la base : 1) d'une carte de perméabilité dérivée des nombreuses mesures en forages (essais de pompages); 2) de la comparaison des tendances observé-simulé sur 100 historiques piézométriques; et enfin les résultats des simulations effectuées. Le bilan de la nappe calculé grâce au modèle fait apparaître un déficit de 20 millions de m³/an sur la période 1970-2000 (cette période inclut des années sèches comme des années humides).

La simulation effectuée de 2000 à 2050 montre que l'arrêt des exhaures provoque une très forte remontée des niveaux piézométriques (127 m au maximum) au droit des entonnoirs piézométriques de Merlebach et Forbach. Cette remontée se propage dans toute la nappe au cours du temps, jusqu'aux environs de Mirecourt. De là et dans tout le sud de la nappe, la baisse s'accroît linéairement malgré l'arrêt des exhaures, avec un maximum de -15 m au sud de la faille de Vittel. Sur la période 2000-2050, le bilan moyen de la nappe est positif, de l'ordre de + 19 millions de m³/an. De 2013 à 2050, le bilan décroît au cours du temps en raison de la diminution des gradients liés aux rabattements des exhaures, passant de 36 millions de m³/an à 9 millions de m³/an.

Les résultats de la simulation réalisée ouvrent la voie à la définition d'une stratégie de gestion régionale à long terme de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine. Le modèle peut en outre être utilisé comme un outil de gestion de la nappe à une échelle plus locale, pour évaluer l'impact actuel et futur d'un nouveau forage sur les niveaux piézométriques ainsi que sur le bilan de la nappe. Les services de l'Etat en charge de la police de l'eau disposeront ainsi d'éléments objectifs leur permettant de motiver une décision d'accord ou de refus d'une autorisation d'exploiter, dans le cadre des procédures réglementaires en vigueur.

Sommaire

Synthèse.....	3
Sommaire.....	5
Liste des figures	7
Liste des tableaux.....	8
Liste des annexes.....	8
Introduction.....	9
1. Présentation de la nappe des grès du Trias inférieur	11
1.1 Géométrie du réservoir.....	11
1.2 Régime de la nappe.....	14
1.3 Exploitation de la nappe	15
1.4 Moyens mis en œuvre pour gérer la nappe des grès du Trias inférieur.....	17
2. Révision de la structure du modèle	19
2.1 Comparaison des prévisions du modèle « GTI 1992 » aux observations effectuées jusqu'en 1997.....	19
2.2 Révision des conditions aux limites	22
2.3 Révision des zones de recharge.....	22
2.4 Modification de la géométrie du domaine modélisé.....	22
3. Révision et actualisation des fichiers de données.....	29
3.1 Prélèvements.....	29
3.2 Données pluviométriques.....	30
3.3 Données piézométriques.....	30
3.4 Données hydrodynamiques.....	31
4. Calage du nouveau modèle « 2000 »	34
4.1 Nouvelles Conditions aux limites	34
4.2 Carte de perméabilité issue du calage.....	34
4.3 Historiques piézométriques.....	35
4.4 Calcul du bilan de la nappe.....	51
5. Simulation prévisionnelle.....	53
5.1 Conditions de la simulation.....	53

*Révision du modèle hydrogéologique de gestion
de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine*

5.2 Evolution des niveaux piézométriques	53
5.3 Bilan de la nappe.....	55
Conclusion	57
Bibliographie	59
Annexes	61

Introduction

Face au problème de surexploitation de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine, la DIREN de Lorraine et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse avaient incité la Région Lorraine à se porter maître d'ouvrage de la réalisation d'un modèle de gestion de l'ensemble de la nappe des grès.

Calé à partir des données du réseau d'observation piézométrique, des volumes des prélèvements et de la pluviosité, un modèle des écoulements souterrains de la nappe a donc été élaboré en 1997 par le BRGM.

Un tel modèle permet en premier lieu de calculer le bilan hydrologique de la nappe des grès du Trias, afin de quantifier la surexploitation actuelle de la nappe. Le modèle des écoulements souterrains permet aussi de simuler l'état futur des niveaux piézométriques en fonction de différentes hypothèses d'augmentation ou de diminution des prélèvements. Le modèle peut enfin être utilisé pour simuler le rabattement de la nappe dû à des projets d'implantation de forages.

A la suite de ce travail, une étude **de validation et d'actualisation** du modèle de gestion de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine a été lancée en avril 2000, sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et cofinancée à parts égales par l'Agence et le BRGM sur ses crédits « Appui du BRGM à la Police de l'eau ».

Les résultats des simulations du modèle actualisé devaient ouvrir la voie à la définition d'une stratégie de gestion régionale à long terme de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine.

Cependant, après l'introduction des nouvelles données recueillies pour la période 1992-1999, il est apparu qu'un nouveau calage ne pouvait pas être réalisé correctement sans une profonde révision de la structure même du modèle. Or, ce travail n'était pas prévu dans la convention initiale, puisque rien dans les résultats de l'étude précédente ne laissait présager l'existence d'un problème de cette nature.

Afin de poursuivre le travail dans de bonnes conditions, une nouvelle convention a été donc été signée entre le BRGM et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse en avril 2001 concernant la **révision** du modèle, toujours sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence et avec une clé de financement identique.

Grâce à cette prise en compte de nouvelles contraintes non prévues initialement, mais nécessaires à l'aboutissement d'un outil de qualité totalement opérationnel, le modèle hydrogéologique de gestion de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine ne doit plus être l'objet de révisions majeures pour l'objectif fixé, hormis les mises à jour correspondant aux modifications de prélèvements des différents utilisateurs de la ressource en eau.

Ce rapport présente la nouvelle structure du modèle; les résultats du calage du nouveau modèle « 2000 » ; et enfin les résultats de la simulation effectuée.

Conclusion

La révision du modèle a permis de corriger les erreurs de conception du premier modèle calé jusqu'en 1992, de valoriser de nouvelles données, et d'étendre la période de calage de 1968 à 2000. Après calage, la nappe des grès du Trias apparaît en déficit de 20 millions de m³/an en moyenne sur la période 1970-2000.

La simulation effectuée de 2000 à 2050 montre que l'arrêt des exhaures provoque une très forte remontée des niveaux piézométriques (127 m au maximum) au droit des entonnoirs piézométriques de Merlebach et Forbach. Cette remontée se propage dans toute la nappe au cours du temps, jusqu'aux environs de Mirecourt. De là et dans tout le sud de la nappe, la baisse s'accroît linéairement malgré l'arrêt des exhaures, avec un maximum de -15 m au sud de la faille de Vittel.

Sur la période 2000-2050, le bilan moyen de la nappe est positif, de l'ordre de + 19 millions de m³/an. De 2013 à 2050, le bilan décroît au cours du temps en raison de la diminution des gradients liés aux rabattements des exhaures, passant de 36 millions de m³/an à 9 millions de m³/an.

Les résultats de la simulation réalisée ouvrent la voie à la définition d'une stratégie de gestion régionale à long terme de la nappe des grès du Trias inférieur en Lorraine. Le modèle peut en outre être utilisé comme un outil de gestion de la nappe à une échelle plus locale, pour évaluer l'impact actuel et futur d'un nouveau forage sur les niveaux piézométriques ainsi que sur le bilan de la nappe. Les services de l'Etat en charge de la police de l'eau disposeront ainsi d'éléments objectifs leur permettant de motiver une décision d'accord ou de refus d'une autorisation d'exploiter, dans le cadre des procédures réglementaires en vigueur.