

REPONSE HYDROLOGIQUE ET RECHARGE DE L'AQUIFERE DANS LA REGION DE HAUTE-NORMANDIE (FRANCE)

Smail SLIMANI^{1,2}, Jean-Paul DUPONT², Nicolas MASSEI², Daniele VALDES³ et Benoit LAIGNEL²

Correspondant*: s.slimani@istom.net

1* Ecole d'ingénieurs en Agro-développement à l'international (ISTOM), 95000 CERGY, France.

2 Morphodynamique Continentale et Côtière UMR CNRS 6143, Université de Rouen (France)

3 UPMC Univ Paris 06, UMR 7619 Sisyphe, Case 105, 4 place Jussieu, F-75005 Paris (France)

Résumé :

La surface piézométrique de la nappe de la craie qui s'étend sur la région de Haute-Normandie (France), réagit fort différemment vis-à-vis des variations des débits d'alimentation et d'émergence, selon qu'elle se trouve en régime libre, semi-captif ou captif. Cependant en régime libre, la liaison entre les fluctuations piézométriques et les variations de l'alimentation par la pluie corrigée est étroite.

Afin de cerner au mieux l'hydrogéologie de la région d'étude, nous avons procédé à une démarche en plusieurs étapes. La première étape consiste à étudier un exemple de piézomètre pour en dégager les composantes influençant les variations piézométriques et calculer tous les paramètres physiques qui influencent la réponse piézométrique. Ensuite, nous généralisons le calcul des paramètres sur tous les autres piézomètres pour examiner les analogies et les différences de comportement hydrologique.

L'objectif est de dégager et de valider des classes de comportement hydrologique.

L'étude de variations piézométriques dans la région de Haute-Normandie, nous a permis de dégager quatre principaux types de comportements piézométriques.

Les deux premiers groupes correspondent à des chroniques piézométriques qui se différencient en fonction du contexte structural régional avec des compartiments: affaissés pour le premier groupe et surélevés pour le deuxième groupe. Ils concernent des piézomètres en situation de plateau et présentent des variations pluriannuelles pour les deux groupes, mais ces variations sont plus marquées pour le compartiment affaissé. La variabilité annuelle aussi est exprimée dans les piézomètres de compartiments surélevés, par contre, dans le compartiment affaissé cette variabilité est moins bien exprimée.

Le premier groupe est plus inertiel par rapport au deuxième groupe. Ces compartiments sont caractérisés par une capacité de stockage importante dans le compartiment affaissé (premier groupe), et moindre pour le compartiment surélevé. Le comportement piézométrique de ces deux groupes est influencé par la structure géologique correspondante (failles, synclinaux et anticlinaux). L'influence structurale intervient donc sur l'écoulement général des eaux dans les divers compartiments structuraux de l'aquifère de la craie.

Le troisième groupe de classe de comportement piézométrique, présente des oscillations rapides qui correspondent à la réponse aux événements pluvieux. Ce groupe correspond aux piézomètres qui sont situés dans les vallées et s'individualise par rapport aux piézomètres de plateau, siège de la recharge des réserves en eau de l'aquifère. Ce sont des systèmes non inertiels qui présentent de faibles amplitudes de variation qui sont, le plus souvent, en équilibre avec le débit des rivières. Ce sont des systèmes de restitution qui alimentent la rivière et dont les excédents sont systématiquement vidangés par l'exutoire rivière. Les réponses rapides aux événements pluvieux y sont à mettre en relation avec des conduits karstiques connectés avec la surface des plateaux (bétoires) et leurs fortes contributions aux crues événementielles des rivières attestent d'un bon développement du karst de restitution vers le thalweg du bassin versant (émergences karstiques vulnérables à la turbidité).

Le dernier groupe de classe de comportement piézométrique, ne présente pas de variations pluriannuelles mais un niveau de base constant avec des réponses annuelles qui ne s'expriment que lors des années pluvieuses. Ces conditions sont réalisées, en situation de plateau, dans le cas de zones d'aquifère de faible puissance affectées par un drainage efficace (proximité d'entailles morphologiques de vallées, contexte monoclinale). Les conditions d'équilibre entre la recharge, la capacité de stockage et la capacité d'écoulement sont à l'origine de l'établissement d'un niveau de base qui est affecté par les cycles hydrologiques des années les plus pluvieuses. Dans ce contexte, la capacité d'écoulement est assurée principalement par des conduits karstiques qui déterminent le seuil à partir duquel la recharge et le stockage amont deviennent possibles. Ce groupe est donc caractérisé par un drainage karstique important.

Les analyses en ondelettes et la cohérence par ondelettes nous ont permis de détecter des composantes importantes dans les différents signaux piézométriques avec des variances différentes pour chaque type de groupe piézométrique. Et les composantes détectées dans la piézométrie nous les avons retrouvés dans la pluviométrie. Ce qui montre des relations entre la piézométrie et l'indice climatique (NAO).

Dans cette étude nous avons proposé des fonctions de transfert géologique pour les différents types de comportement piézométrique. Les intercorrélations entre la pluviométrie corrigée et la piézométrie en filtrant la part climatique pluriannuelle, conduisent à distinguer trois types de mécanismes de recharge de l'aquifère de la craie et de proposer une fonction de transfert géologique: (1) recharge par la fracturation: l'infiltration « retardée ». (2) une recharge par conduits : l'infiltration rapide. L'infiltration par la matrice poreuse n'est pas prise en compte par ces analyses corrélatoires puisqu'elles concernent des périodes insuffisamment longues.

Mots clés : Haute-Normandie, Piézométrie, Influence structurale, Analyse spectrales et corrélatoires, Transfert géologique.