

Annexe 5 : Méthodologies d'identification des compartiments des masses d'eau souterraines du bassin Rhin-Meuse appliquées dans le cadre de la révision des zones vulnérables

Pour délimiter les zones vulnérables, l'arrêté du 5 mars 2015 impose un zonage à la masse d'eau souterraine, une compartimentation de cette masse d'eau peut cependant être utilisée si un fonctionnement hydrogéologique différencié peut être identifié.

Sur le bassin Rhin-Meuse, cette réflexion a été menée lorsque la campagne de mesures laissait apparaître une forte hétérogénéité dans la répartition des points dépassant les seuils de classement. Le zonage proposé s'appuie sur des compartimentations des masses d'eau suivantes :

- FRCG101.....Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène
- FRCG102....Sundgau et Jura alsacien
- FRCG108....Domaine du Lias et du Keuper du plateau lorrain versant Rhin
- FRCG109....Calcaires du Dogger versant Meuse nord
- FRCG110.....Calcaires du Dogger des côtes de Moselle versant Rhin
- FRCG112.....Grés d'Hettange et formations gréseuses et argileuses du Lias et du Keuper
- FRCG117.....Champ de fractures alsacien de Saverne

Deux méthodologies ont été mises en œuvre :

- I. Une analyse des différentes caractéristiques hydrogéologiques des secteurs concernés, qui s'appuie sur un ensemble d'éléments caractérisant les nappes, la plupart fournis par des référentiels :
 - Les entités hydrogéologiques du référentiel BD-LISA version 2 de février 2018 ;
 - Les limites des bassins versants hydrologiques de BD-BARTHAGE ;
 - Les cours d'eau de BD-CARTHAGE ;
 - Les points d'eau de la Banque de Données du Sous-Sol (BSS), notamment les sources ;
 - Les cartes géologiques au 1/50 000^e ;

L'objectif étant d'identifier des compartiments au sein des masses d'eau souterraines, les délimitations ont été systématiquement bornées aux limites des masses d'eau.

Pour les masses d'eau souterraines alluviales

Dans le cas des masses d'eau souterraines alluviales, du fait de la proximité des eaux de la nappe avec la surface, les écoulements superficiels sont en relation hydrodynamique avec les eaux souterraines. Aussi, les lignes de partage des eaux superficielles, autrement dit les crêtes topographiques, sont assimilables aux lignes de partage des eaux souterraines, aussi appelées crêtes piézométriques. En conséquence, les bassins versants hydrologiques peuvent être assimilés à des bassins versants hydrogéologiques. En outre, le cours d'eau peut jouer le rôle de barrière hydraulique pour les écoulements souterrains, lorsqu'il n'est pas déconnecté de la nappe, qu'il soit drainant ou perdant, et que son lit repose sur le même substratum que la nappe.

Pour les masses d'eau souterraines imperméables localement aquifères

Pour les masses d'eau imperméables localement aquifère, on distingue globalement trois cas distincts de fonctionnement hydrogéologique :

- Les écoulements souterrains sont alimentés par des buttes ou des hauteurs dont les sommets sont aquifères. Généralement, des sources apparaissent alors à l'interface entre ces formations aquifères et le substratum peu perméable. Dans ce cas, l'ensemble de la formation aquifère et, éventuellement, pour prendre en compte les ruissellements, l'ensemble ou les parties du bassin versant hydrographique reposant sur le substratum peu perméable où émergent les sources, constituent un compartiment hydrogéologique indépendant du reste de la masse d'eau ;
- Les eaux souterraines s'écoulent au sein d'une alternance de formations plus ou moins aquifères au sein de la masse d'eau. Dans ce cas, les écoulements souterrains sont très similaires aux écoulements superficiels et donc, de même que pour les nappes alluviales peu profondes, on peut assimiler les bassins versants hydrologiques aux bassins versants hydrogéologiques, les limites des bassins versants correspondant alors à des lignes de partage des eaux souterraines ;
- Les eaux souterraines s'écoulent à l'intérieur d'une formation aquifère clairement identifiée au sein de la masse d'eau. Dans ce cas, la formation aquifère est un compartiment hydrogéologique, en tenant compte éventuellement, lorsque cela est justifié, des limites des bassins versants hydrologiques et des cours d'eau en tant que respectivement ligne de partage des eaux souterraines et barrière hydraulique.

Pour les masses d'eau souterraines à dominante sédimentaire calcaire

Les aquifères calcaires présentent aussi bien des écoulements souterrains en relation hydrodynamique avec les écoulements superficiels (c'est notamment le cas des nappes dans les zones épikarstiques), que des écoulements liés à la structure lithologique en cas de présence d'une porosité d'interstices, que des écoulements dits karstiques lorsque la dissolution chimique du calcaire a induit la présence de conduits plus au moins importants. Lorsque les plateaux calcaires sont entaillés par des cours d'eau, mettant à l'affleurement des formations peu voire pas aquifères, des lignes de sources peuvent se former, généralement dans une direction suivant le pendage des bancs calcaires. Ces sources, qui drainent les eaux souterraines vers les cours d'eau, représentent les exutoires de bassins hydrogéologiques

II. Une modélisation des bassins drainants des masses d'eau souterraines

Ce travail s'est fait en trois étapes. La première étape consiste à déterminer la surface libre des nappes d'eau souterraines afin de pouvoir calculer dans un deuxième temps les zones drainées par ces surfaces. La sectorisation par rapport aux masses d'eau souterraines peut alors être réalisée dans un troisième temps.