

# Calcaires du Dogger du Bassin parisien

(Code 207)



## Résumé

- ✓ Un important **potentiel**, du fait des réserves stockées.
- ✓ Un bilan aujourd'hui largement **excédentaire**, sauf dans le bassin ferrifère nord.
- ✓ Une grande **vulnérabilité** de l'aquifère, du fait de la karstification du réservoir.

*La nappe des Calcaires du Dogger risque de se dégrader suite à la mise en eau des anciennes galeries minières. L'arrêt des exhaures minières modifiera à terme les échanges nappe rivières.*

## Quelques chiffres

- ✓ Surface des affleurements : 3 295 km<sup>2</sup>.
- ✓ Volume des eaux souterraines contenues dans l'aquifère : 4 milliards de m<sup>3</sup>.
- ✓ Débit transité : estimé à 700 millions de m<sup>3</sup> / an.
- ✓ Pompages valorisés : 42 millions de m<sup>3</sup> / an pompés pour les besoins des collectivités et 21 millions de m<sup>3</sup> / an pompés pour les besoins industriels, soit un débit prélevé total de 63 millions de m<sup>3</sup> / an (Source : Agence de l'eau Rhin-Meuse).

## Situation des Calcaires du Dogger du Bassin parisien

Ce système aquifère (code 207) constitue une auréole affleurant sur 250 km de long et 12 km de large en moyenne, affleurant ainsi sur 3295 km<sup>2</sup> du plateau de LANGRES aux Ardennes dans le bassin Rhin-Meuse.

Celui-ci se subdivise en plusieurs sous-systèmes (cf. planche jointe) :

- *Calcaires du Dogger de Bassigny* (code 207a), affleurant sur 289 km<sup>2</sup>, entre Marne et Meuse, partagé dans entre les bassins Seine-Normandie et Rhin-Meuse, des limites du bassin jusqu'à NEUFCHATEAU.
- *Calcaires du Dogger du plateau de Haye* (code 207b), s'étendant sur 491 km<sup>2</sup> des côtes de Moselle sud, entre Meuse et Moselle, au Nord de NEUFCHATEAU.
- *Calcaires du Dogger des côtes de Moselle sud* (code 207c), dans le prolongement du sous-ensemble prédéfini, dans la boucle de la Moselle (154 km<sup>2</sup>), entre TOUL et NANCY.
- *Calcaires du Dogger des côtes de Moselle nord* (code 207d), affleurant sur un arc de cercle entre Moselle (confluence avec la Meurthe) et Meuse (1728 km<sup>2</sup>).
- *Calcaires du Dogger des côtes de Meuse ardennaise* (code 207e), s'étendant sur 528 km<sup>2</sup> à l'Ouest de la Meuse.

- *Buttes-témoin de calcaires du Dogger* (code 207t), affleurant sur 105 km<sup>2</sup>, importantes dans les régions de CHATENOIS et de NANCY notamment.

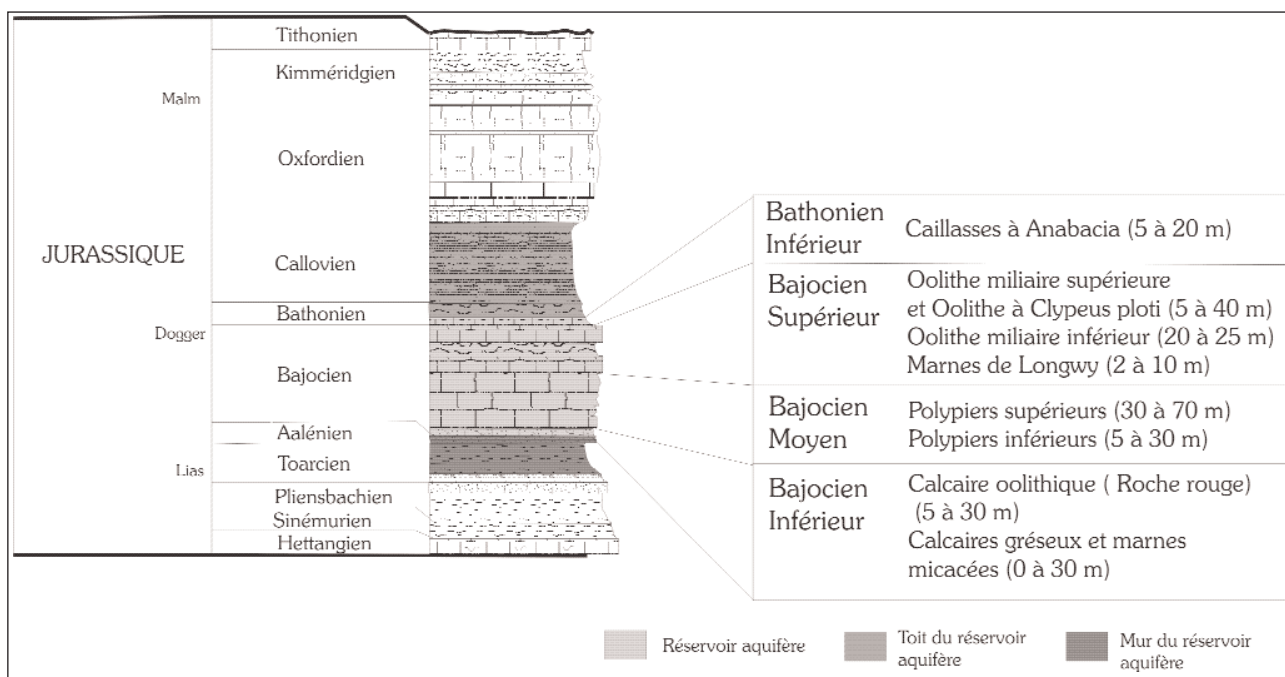
## Géologie

### Lithostratigraphie

Sur le soubassement marqué par les puissantes marnes du Toarcien, puis les marnes et calcaires ferrifères de l'Aalénien (l7-l8) se sont déposées les séries marneuses et surtout calcaires du Bajocien inférieur et moyen, avec de bas en haut les séries suivantes (cf. figure présentant les variations d'épaisseur du Jurassique moyen le long des affleurements de l'Est du bassin de Paris) :

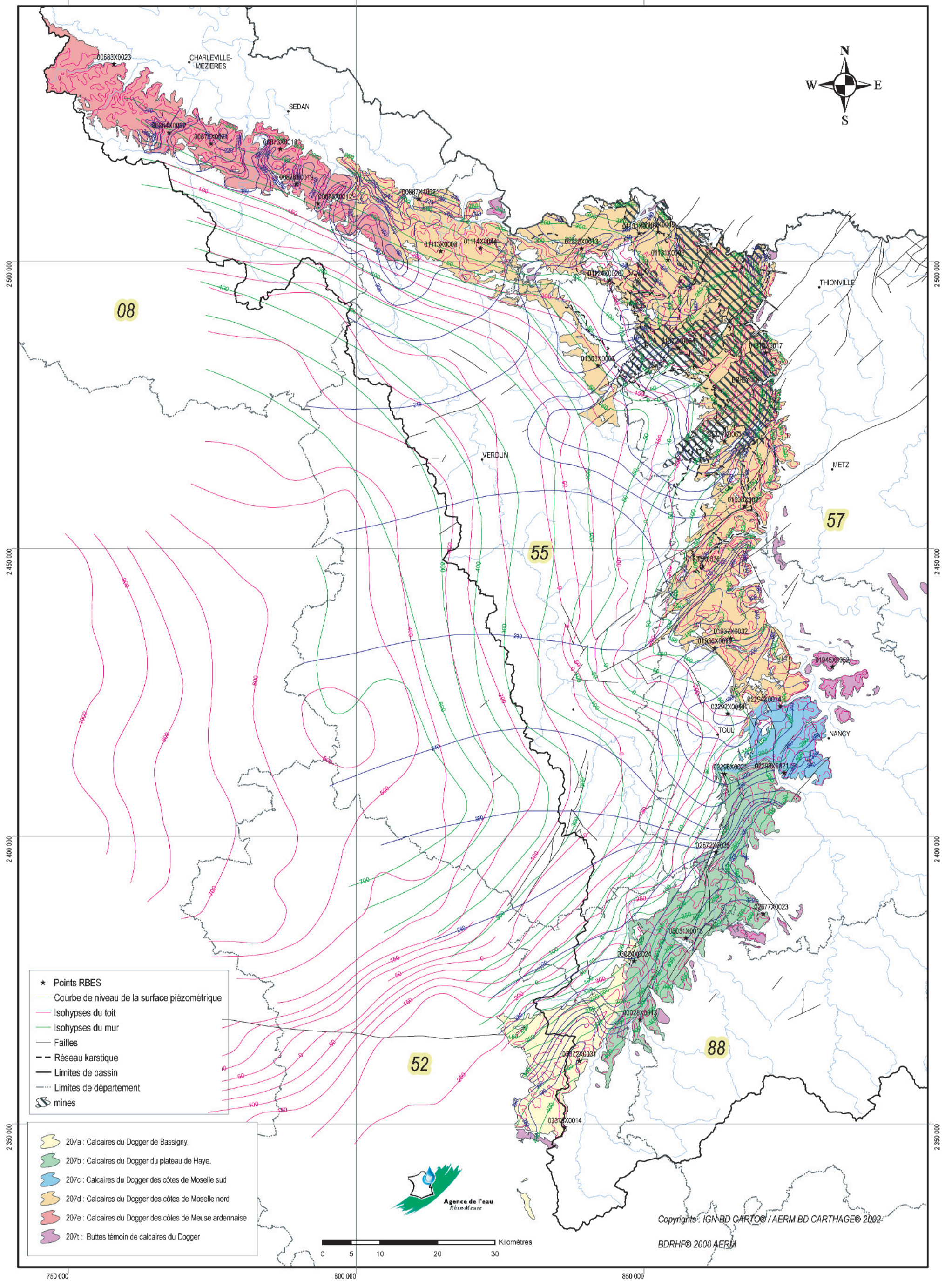
- les marnes micacées (0-30 m) surmontées par les Calcaires gréseux (5-15 m) composés de calcaires coquillers et sableux, s'amincissant rapidement vers le Sud du bassin, vers NEUFCHATEAU. Ces calcaires ne sont ainsi séparés du minerai de fer que par un mince écran de marnes micacées.
- les Calcaires à Entroques (5-30 m) composés de calcaires à grain fin passant latéralement à un calcaire plus ferrugineux vers NANCY, présentant une épaisseur variant entre 5 et 30 m, surmonté par un calcaire oolithique.
- les Calcaires à Polypiers (30-70 m) caractérisés par de nombreuses variations latérales de faciès, surmontés au Sud de PONT-A-MOUSSON

## Coupe lithostratigraphique du Dogger du Bassin parisien





# CALCAIRES DU DOGGER DU BASSIN PARISIEN (CODE 207)



- ★ Points RBES
- Courbe de niveau de la surface piézométrique
- Isohypes du toit
- Isohypes du mur
- Failles
- - Réseau karstique
- Limites de bassin
- Limites de département
- ⚡ mines

- 207a : Calcaires du Dogger de Bassigny.
- 207b : Calcaires du Dogger du plateau de Haye.
- 207c : Calcaires du Dogger des côtes de Moselle sud
- 207d : Calcaires du Dogger des côtes de Moselle nord
- 207e : Calcaires du Dogger des côtes de Meuse ardennaise
- 207f : Buttes témoin de calcaires du Dogger



Copyrights: IGN BD CARTO® / AERM BD CARTHAGE® 2002

BDRHF® 2000 AERM



par un niveau repère : l'Oolithe cannabine (marno-calcaire oolithique).

L'aquifère principal est contenu dans ces formations calcaires.

- les marnes de LONGWY (2-10 m), constituant un niveau continu, marno-calcaire au Nord du Bassin de BRIEY, s'amincissent notablement vers le Sud. Elles constituent rarement une limite étanche entre Bajocien moyen et Bajocien supérieur (en particulier par rupture de cette formation par foudroyage des horizons exploités par les mines de fer).
- les Calcaires oolithiques de JAUMONT (10-25 m), fréquemment altérés et karstifiés, deviennent plus sableux vers le Sud et à partir de NANCY passent vers le sommet à un faciès plus confus où alternent formations marneuses et oolithiques.
- les Marnes de Gravelotte (5 à 20 m) présentes uniquement dans le bassin de BRIEY-CHAMBLEY, avec à leur base un niveau-repère continu jusqu'à NANCY : le niveau de Clapes.
- l'Oolithe miliare supérieure (5-40 m), développée dans les secteurs de PONT-A-MOUSSON, TOUL et VEZELISE, passe latéralement

à un faciès marno-calcaire oolithique (Oolithe à Clipeus Ploti), dit Oolithe de DONCOURT.

- les Marnes à Terebratula globata (5 m) apparaissant au Sud du bassin de Briey, surmontées par les Caillasses à Anabacia (5-20 m) : complexe calcaire et marno-calcaire d'aspect cristallin et sableux à passées oolithiques.
- les Marnes à Rhynchonelles supérieures évoluant latéralement vers un faciès calcaire entre STENAY et ETAIN (dalle d'Etain).

L'ensemble plonge sous les épaisses séries marneuses et argileuses de Woëvre.

### Substratum des calcaires

Le substratum général est constitué par les marnes du Toarcien. Les marnes micacées forment le substratum des calcaires du Dogger quand elles existent et quand elles n'ont pas été déstructurées par les travaux miniers sous jacents.

Comme le montre la planche annexée, le substratum plonge de la cote + 200 m (près de la frontière) à la cote - 300 m à la limite du bassin, avec une remontée au niveau de l'anticlinal de Pont-à-Mousson bordé par des accidents majeurs (failles de SEICHEPREY et de METZ).

Au-delà de cette structure, le substratum plonge vers l'Ouest Sud-Ouest, avec des pentes relativement faibles (0,15 à 0,25 %), puis au Sud d'une ligne TOUL NANCY, vers l'Ouest Nord-Ouest avec des pentes plus fortes (0,25 à 0,30 %).

Si la tectonique conditionne fréquemment le tracé des cours d'eau, elle influe également sur les circulations souterraines dans les secteurs exempts de travaux miniers.

Dans l'ensemble, l'épaisseur des calcaires présente une valeur maximale à l'Ouest : de l'ordre de 200 m. Le toit des Calcaires est à - 500 m d'altitude à la limite du bassin.

### Hydrogéologie

On distingue trois, voire quatre nappes d'importance inégale et dont l'individualité est selon les secteurs plus ou moins préservée : nappe principale du Dogger contenue dans le Bajocien inférieur

et moyen, nappe de l'Oolithe de DONCOURT (Bajocien supérieur), nappe des Caillasses à Anabacia (Bathonien inférieur) et nappe contenue dans la Dalle d'ETAIN.

Selon les secteurs, ces nappes sont plus ou moins individualisées (cf. log stratigraphique simplifié). Dans le bassin de BRIEY-LONGWY, la nappe principale du Dogger est contenue dans les Calcaires de JAUMONT, généralement en relation avec les calcaires sous-jacents. Le réservoir aquifère correspond ici à un réseau de petites et moyennes fissures et à la porosité de matrice.

Dans ce secteur, cette nappe était très perturbée par les exhaures des mines de fer (celles-ci ont atteint 300 millions de m<sup>3</sup> en 1983). Dans de nombreux secteurs, les dépilages ont entraîné le tarissement des émergences naturelles. Depuis l'arrêt de ces mines, celles-ci sont toutes sous eau sauf le bassin nord. L'importance des exhaures observées de par le passé ne peut s'expliquer sans pertes massives de l'Orne. Ces présomptions ont été confirmées par traçages (recyclage de 5 à 20 % des eaux exhaures).

De ce fait, les cours d'eau présentent ici des problèmes de débit d'étiage suite à des pertes naturelles, allant jusqu'à leur assèchement, phénomène renforcé au droit des exhaures de mines. A l'inverse, celles-ci soutiennent les étiages des cours d'eau en aval de leur rejet.

Bien alimentée dans la zone d'affleurement par l'infiltration des précipitations et par des pertes de cours d'eau provenant des domaines imperméables limitrophes (Meuse, Vair, Orne), la nappe est surtout drainée naturellement par les principaux cours d'eau : Meuse à NEUFCHATEAU, Moselle près de NANCY, Esche, Rupt de Mad, Orne aval, Chiers, Meuse à STENAY et Bar.

Les fluctuations piézométriques sont peu importantes dans les vallées (2 à 2,5 m) et maximales sur les plateaux (10 à 30 m).

La piézométrie disponible est encore marquée par les exhaures des trois grands bassins (Nord, Centre et Sud). Actuellement, la nappe est remontée dans les bassins centre et sud mis en eau.

### Les principaux paramètres

Les valeurs de transmissivités sont variables selon les ouvrages : 2. 10<sup>-4</sup> à 1. 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s au Sud du bassin. Elles sont ici maximales dans les vallées où la fracturation est en général la plus élevée et surtout là où l'aquifère est en continuité

hydraulique avec les alluvions. Plus au Nord, les transmissivités mesurées dans les Calcaires de JAUMONT, généralement en relation avec les calcaires sous-jacents, sont comprises entre 3,5. 10<sup>-3</sup> (en fond de vallée) et à 7. 10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/s (en position de plateau ou sous recouvrement).

Des diagraphies (micromoulinet) ont montré qu'en l'absence de circulations karstiques, l'épaisseur utile ne dépasse en général pas 30 mètres.

### Chimie des eaux

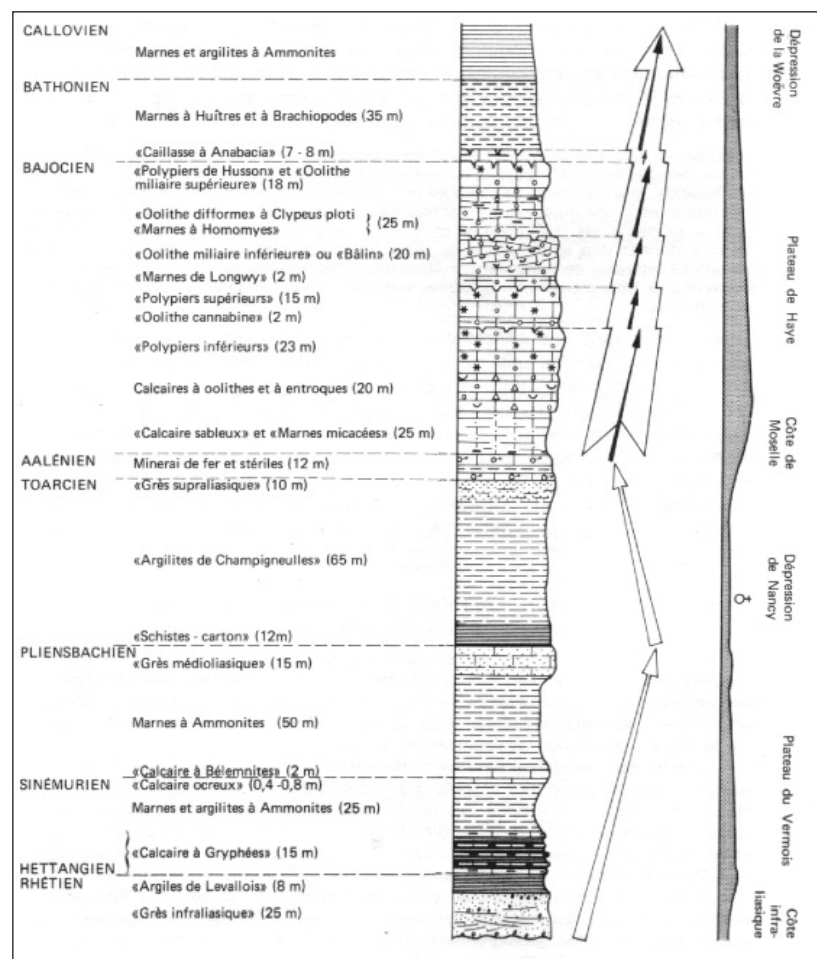
La composition chimique des eaux résulte de la dissolution de l'ensemble des terrains traversés. D'une manière générale, les concentrations augmentent dans le sens du pendage des couches et à la suite du passage de l'aquifère sous couverture.

Au Sud du bassin, les eaux souterraines présentent un faciès typiquement bicarbonaté calcique, la dureté étant comprise entre 25 et 30°F et le résidu sec de 300 à 400 mg/l. Plus au Nord, dans la zone de PONT-A-MOUSSON, on assiste à une augmentation de la minéralisation.

Ces eaux se minéralisent sous couverture et prennent un faciès sulfaté - calcique et chloruré - sodique, avec de fortes concentrations en fer et en fluor. Le résidu sec est alors de 800 à 1000 mg/l, la teneur en sulfates étant comprise entre 180 et 250 mg/l, celle en chlorures de l'ordre de 160 mg/l.

Plus au Nord et en l'absence de contaminations, les eaux, peu minéralisées (résidu sec de 250 à 400 mg/l), avec une dureté comprise entre 25 et 30°F, présentent aussi un faciès typiquement bicarbonaté calcique. Sous les plateaux, la concentration en nitrates est supérieure à 25 mg/l sur de vastes zones, avec quelques dépassements de la norme en vigueur localement (cf. dernier inventaire 1990-92).

Dans les secteurs miniers après arrêt des exhaures, l'accumulation d'eau dans les réservoirs souterrains a conduit progressivement à la mise en évidence d'un chimisme complexe et instable dans le temps. Elle se traduit par une augmentation de la minéralisation des eaux souterraines due à une solubilisation des sels sulfatés se formant par oxydation de la pyrite contenue dans les niveaux marneux (Marnes micacées et interbanes de l'Aalénien). A l'extrême, le titre hydrotimétrique peut atteindre 100 °F, le sodium jusqu'à 400 mg/l et les sulfates jusqu'à 3 g/l.



Guide géologique régional (1979) Lorraine Champagne. Editions Masson.

Le lessivage de cette charge minéralisée peut durer entre 10 et 25 ans suivant le débit de renouvellement et l'importance des couches exploitées. Certains secteurs sous eau depuis longtemps sont déjà lessivés, d'autres sont en cours entraînant une lente baisse de la minéralisation.

## Vulnérabilité

A l'affleurement, ce réservoir doit être considéré comme extrêmement sensible aux pollutions de surface, la propagation de celles-ci étant directement fonction des conditions d'affleurement des calcaires.

Cette vulnérabilité est fonction de la karstification qui est parfois à mettre en relation avec la présence de fossés tectoniques comme au Sud de Nancy où l'Aroffe se perd en direction de la Moselle. Les vitesses de circulation enregistrées (100 m/h en basses eaux et 500 m/h en hautes eaux, sur une distance de 30 km) soulignent l'aspect karstique des écoulements.

Compte tenu de cette vulnérabilité, les problèmes de contamination bactérienne sont fréquents.

## Exploitation

Un certain nombre d'émergences existent à des niveaux différents du Dogger.

La productivité des forages dans ces formations fissurées et karstiques est extrêmement variable. De ce fait, peu d'ouvrages importants ont été tentés.

Les eaux de cet aquifère sont principalement utilisées pour les besoins en eau potable (2/3) au niveau du plateau calcaire et du pied de côte. Elles sont également transférées à des collectivités de la plaine de Woëvre à l'Ouest et de la vallée de la Moselle à l'Est.

Les exhaures minières ont servi à l'alimentation en eau potable et industrielle. Depuis la mise en eau et la sulfatation des eaux des réservoirs miniers, les différents utilisateurs ont soit cherché de l'eau dans d'autres secteurs, soit installé des usines de traitement (type nanofiltration).

Certaines exhaures gravitaires (mines situées au dessus des fonds de vallée) continuent à être exploitées sans traitement autres que la stérilisation / filtration.

## Bibliographie

MARGAT J. et RAMON S. (1975) : Les principaux réservoirs aquifères du bassin Rhin - Meuse - Essais d'une nouvelle cartographie hydrogéologique. Bull. BRGM (2), III, 2, pp. 77-83.

RAMON S. (1976) : Réservoir aquifère des Côtes de Moselle - Carte piézométrique de la nappe des Ardennes et le Nord de la Lorraine. Document Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

DASSIBAT C., RAMON S., ZUMSTEIN J.F. (1982) : Carte hydrogéologique du bassin Rhin - Meuse. Document Agence de bassin Rhin-Meuse.

CORBONNOIS J., DECLoux J.P., SAINT PE M., SARY M. et GRIOLET C. (1987) : Synthèse des études concernant les eaux souterraines - Départements de la Moselle et de la Meurthe-et-Moselle. Document Centre d'Etudes Géographiques de l'Université de Metz.

HESSENAUER M., RAMON S. (1988) : Qualité des eaux souterraines des principaux aquifères du bassin Rhin-Meuse. Document Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

DIREN / BRGM (1993) : Qualité des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse à l'Ouest des Vosges (Etat en 1990-1992). Document Agence de l'Eau Rhin-Meuse.