

**BULLETIN MENSUEL**  
**DE LA**  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

**Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON**

Rédaction : R. ALLEMAND

---

## Compte rendu de la séance du 12 novembre 1991 :

### LE CYCLE DE L'EAU

par Pierre ELOUARD

Il n'est guère possible de photographier l'eau dans le sous-sol dans sa présence habituelle : la nappe aquifère. Alors, on photographie ce qui est spectaculaire : les rivières souterraines, les lacs souterrains et les cascades dans les grottes. Tout ce que découvre le spéléologue. Et dans l'esprit des gens, l'exception devient l'unique.

Nous apprenons, par ailleurs, que la Loire prend sa source au mont Gerbier de Jonc, qu'elle s'écoule en torrent et grossit par l'apport d'eaux en provenance de ses affluents de droite et de gauche. Aux périodes de fortes pluies ou de fontes des neiges, l'eau qui ruisselle sur le sol vient grossir le fleuve et provoquer des crues. Ainsi, la Loire est perçue comme une gouttière. La relation entre le sol et le sous-sol n'est pas vue.

Le cycle de l'eau est souvent vu dans son aspect : pluie, ruissellement de l'eau, apport aux cours d'eau, aboutissement aux océans et évaporation. Heureusement, de plus en plus, les gens comprennent la pénétration de l'eau dans le sous-sol et même la formation de nappes aquifères. Mais que deviennent ces nappes ? Qui se soucie de ce que devient l'eau du sous-sol ?

Ainsi, il nous faut réapprendre :

- La notion de cycle de l'eau,
- La notion de nappe aquifère,
- La relation entre l'eau du sol et celle du sous-sol.

#### GISEMENT DE L'EAU

L'eau est en nappe dans le sous-sol, répondent les enfants. Mais que mettent-ils derrière ce mot pratique ? Pensent-ils d'abord au linge de table ? Ce serait bien, puisque la notion de nappe sous-entend un recouvrement de faible épaisseur et de grande surface. On peut penser aussi au millefeuilles nappé de sucre glace. Le mot nappe va donc s'étendre à tout recouvrement de faible épaisseur relative et de grande surface : nappe de graviers, nappe d'eau libre (mare, lac, océan, etc.).

La notion de nappe aquifère (qui porte de l'eau) s'oppose à celle de nappe d'eau libre. Il s'agit d'une nappe d'eau contenue dans la roche qui constitue le sous-sol du lieu considéré. Pour en avoir une idée, il nous suffit de placer des billes dans un saladier de verre et de verser de l'eau. L'eau ne reste pas au-dessus des billes, mais pénètre dans la masse et vient se loger entre les billes jusqu'à un certain niveau que nous pouvons voir à travers le verre. Nous avons créé une nappe aquifère et le niveau supérieur de l'eau est le niveau piézométrique. L'eau s'est logée entre les billes partout où il y a des cavités entre elles. Comme les billes sont rondes, cela fait beaucoup de place pour l'eau.

Dans le sol et tous les sous-sols poreux (fig. 1 A), le phénomène est le même. Les grains sont plus petits que les billes et moins ronds, les vides sont donc moins importants, mais étant donné les surfaces et les volumes concernés, cela fait beaucoup d'eau présente dans le sous-sol.

Mais alors, les rivières souterraines, les cascades, les lacs souterrains, les arrivées d'eau dans les grottes ? Toutes les roches ne sont pas poreuses, certaines sont seulement perméables. Cela veut dire que la roche n'est pas homogène et qu'elle possède des surfaces de discontinuité qui laisse passer l'eau. Ces discontinuités ne sont pas originelles mais liées à des mouvements tectoniques. Cela est surtout sensible dans le cas des roches perméables en grand. C'est pratiquement le plus souvent, les roches calcaires.

La roche est fissurée (on parle de diaclases) et est formée de bancs successifs (fig. 1 B). Diaclases et joints de stratification sont élargis par dissolution et l'eau peut y circuler librement créant souvent des circulations d'eau s'apparentant aux circulations de surface. L'eau est présente dans les joints de stratifications horizontaux ou à pendage inférieur à 45°. Elle est présente aussi dans les diaclases constituant plusieurs réseaux de diaclases parallèles, verticaux ou obliques. La nappe aquifère est alors appelée nappe en réseau (fig. 1 B).

L'eau des nappes s'écoule et finit par aboutir à l'océan par des sources littorales ou océaniques.

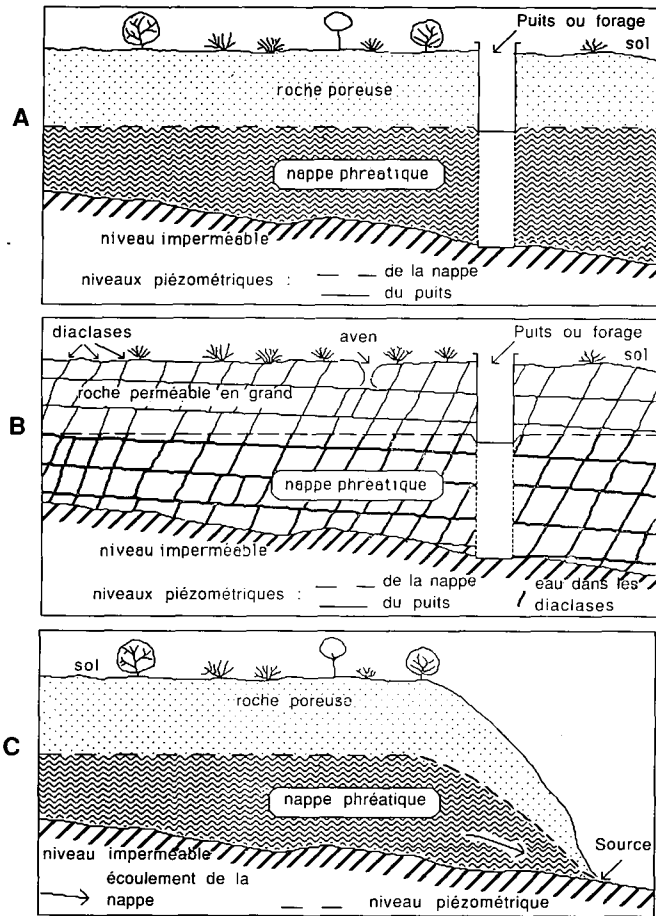


Fig.1 -A. Nappe phréatique -B. nappe en réseau -C. source

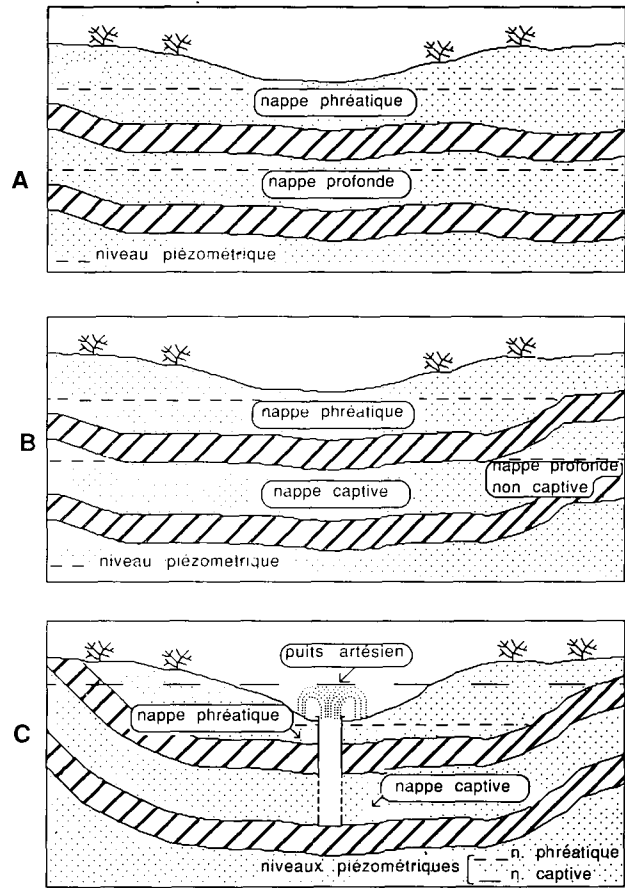


Fig. 2 -A. nappe profonde -B. nappe captive -C. artésianisme

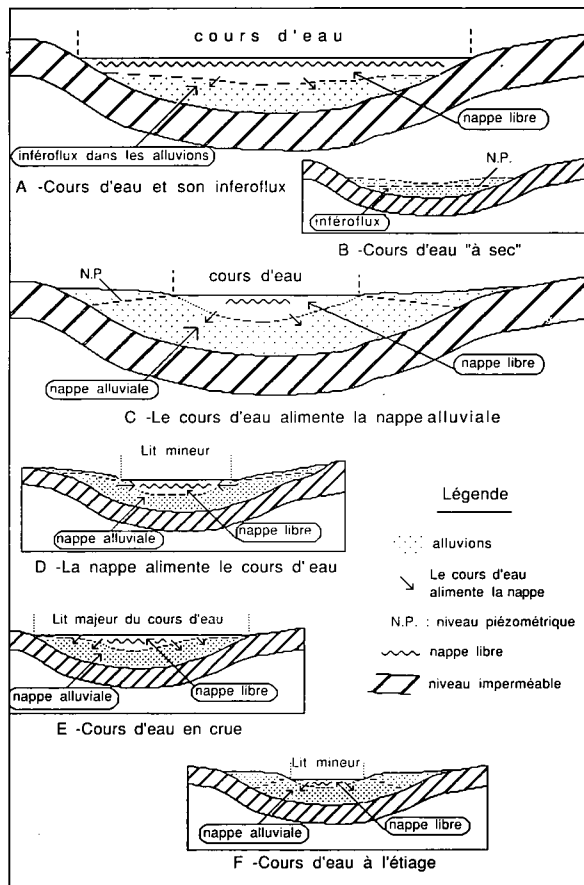


Fig. 3 - Relations entre les cours d'eau et l'eau phréatique

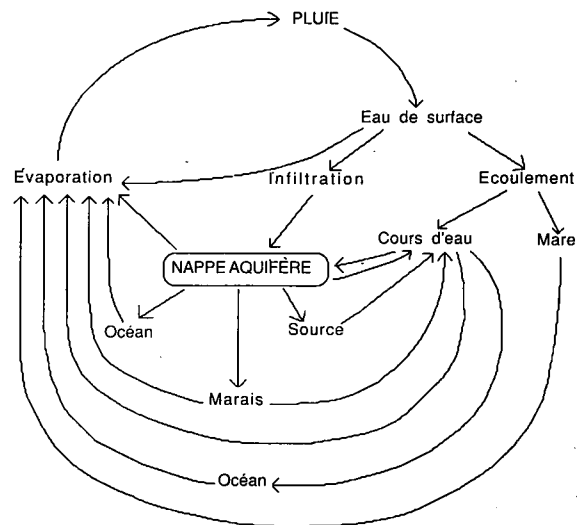


Fig. 4 - Cycle de l'eau

### LA NOTION D'ÉMERGENCE

La nappe aquifère s'écoule vers l'océan en fonction de la pente des assises imperméables. Elle peut émerger à la faveur d'une dépression topographique (vallée ou bordure de plateau) qui descend plus bas que le niveau piézométrique (fig. 1 C). On parlera alors d'une source.

Si on considère le plan perpendiculaire à celui de la fig. 1 C, on comprendra que l'on trouve généralement une ligne de sources liées aux élévations et abaissements du niveau imperméable. En d'autres points, une dépression topographique locale ou régionale peut descendre légèrement au dessous du niveau piézométrique et faire émerger la nappe aquifère. Si c'est très local, on parlera de source d'émergence, et si c'est une vaste émergence, c'est le terme de marais qui convient (fig. 5). On peut aussi considérer, dans la plupart des cas, une rivière comme une émergence linéaire de nappe (fig. 5).

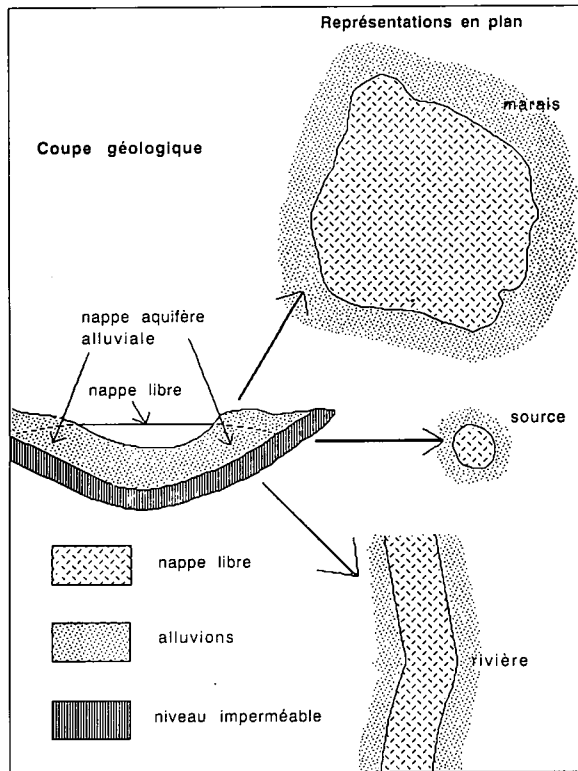


Fig. 5 - Différents types d'émergences de nappes

Les résurgences (ou sources vauclusiennes) ne sont pas de véritables sources mais correspondent à des pénétrations linéaires suivies de circulations souterraines en cours d'eau. L'eau réapparaît à la surface dans les mêmes conditions que celles d'une source normale. Il n'y a pas eu, cependant, de filtration de l'eau par les terrains traversés.

### NAPPE PHRÉATIQUE ET NAPPE PROFONDE

La nappe aquifère la plus proche du sol est la nappe phréatique (fig. 2), limitée en profondeur par un niveau imperméable. Ce niveau imperméable peut recouvrir une nouvelle roche aquifère (ou magasin). La nappe ainsi contenue sera appelée nappe profonde (fig. 2 A).

Cette nappe peut localement être limitée dans sa puissance (son épaisseur) par le niveau imperméable qui est au-dessus. On parlera dans ce cas de nappe captive (fig. 2 B)

et son niveau piézométrique peut être virtuellement au niveau de la nappe phréatique et même au-dessus du sol (fig. 2 B et C). Dans le premier cas, on dira que la nappe est en charge (fig. 2 B) et, dans le deuxième cas, on dira que la nappe est artésienne (fig. 2 C, le phénomène a été découvert en Artois). Un puits creusé jusqu'à la nappe captive provoquera un jaillissement de l'eau (fig. 2 C).

#### LE COURS D'EAU, INTERFACE ENTRE L'EAU DU SOL ET DU SOUS-SOL.

Nous avons considéré le cours d'eau comme une émergence linéaire de nappe aquifère. C'est le cas des figures 3 C et 5. Le cours d'eau coule dans ses alluvions poreuses ou d'autres terrains poreux au-dessus d'une couche imperméable. Il y a nécessairement de l'eau dans les couches poreuses et une relation étroite entre la nappe phréatique (alluviale ou non) et le cours d'eau. A certaines saisons, le cours d'eau, en charge, alimente la nappe (fig. 3 C). A d'autres saisons, c'est la nappe qui alimente le cours d'eau (fig. 3 D). La nappe alluviale peut être alimentée à tel point que le niveau piézométrique dépasse le niveau du sol. On dit que le fleuve est en crue (fig. 3 E). Lorsque le niveau piézométrique s'abaisse, c'est l'étiage (fig. 3 F).

Ainsi, l'apport des eaux aux cours d'eau se fait beaucoup plus par les nappes aquifères phréatiques que par le ruissellement qui, par pénétration dans le sol, aboutit généralement au remplissage des nappes. L'apport des nappes aquifères aux cours d'eau aboutit à une régulation de ceux-ci et l'abaissement du niveau des nappes provoque un écoulement des eaux du cours d'eau vers celle-ci (fig. 3 F). La liaison cours d'eau-nappe aquifère est très importante.

#### LE CYCLE DE L'EAU

Nous avons vu que le cycle de l'eau était double :

— Pluie - ruissellement - écoulements linéaires - mares, lacs ou océans - évaporation (fig. 4).

— Pluie - ruissellement - infiltrations - nappes aquifères - océans (fig. 4).

Cependant, nous devons accepter la notion d'interface entre les deux cycles et de passage de l'un à l'autre (fig. 4).

#### L'EAU ET LA VIE

L'eau est indispensable à la vie : milieu de vie pour de nombreux organismes, nécessaire à la vie des plantes, boisson pour les animaux et les hommes.

Elle est aussi, et c'est très important pour la vie, facteur de régénérescence. Elle permet de laver, de nettoyer, de désinfecter, de régénérer, parce qu'elle peut, elle-même, se régénérer, se désinfecter, se purifier, se ressourcer, par circulation dans les roches aquifères qui ont un rôle de filtre.

Il est intéressant de noter que l'homme, dans un désir de méditation, de regard sur sa vie, de redépart dans la vie ou de prière, parle de se laver de ses souillures morales et de se purifier, prenant l'image de l'eau qui nettoie, qui lave et qui désinfecte. Mais l'homme parle aussi de se ressourcer, telle l'eau qui se régénère dans le sous-sol.

Mais le filtre interne de l'eau est sensible à la pollution venue de la surface et peut être détruit par certains produits chimiques. De plus, la relation étroite de la nappe au cours d'eau permet de comprendre que polluer les cours d'eau c'est aussi polluer les nappes aquifères.

Nous avons trop tendance à considérer que l'eau est un minerai inépuisable parce que renouvelable, mais l'expérience nous apprend que le renouvellement est limité et que le gaspillage nous est interdit sous peine de mort.

---

Une nouvelle association d'Entomologie vient d'être créée. Elle a pour objectif de promouvoir l'étude des charançons, d'établir un lien entre les différentes personnes qui s'y intéressent et de créer une base de données biogéographiques.

Les entomologistes intéressés doivent se mettre en rapport avec le : G.E.C. (Groupe d'étude des Curculionidae) M. C. BOISSEAU, 12 impasse de la Grive, F 17137 Nieul sur Mer.