

L'hydrologie karstique dans les Préalpes françaises du Centre et dans le Jura

Jean Loup

Citer ce document / Cite this document :

Loup Jean. L'hydrologie karstique dans les Préalpes françaises du Centre et dans le Jura. In: Revue de géographie alpine, tome 62, n°2, 1974. pp. 255-258;

doi : <https://doi.org/10.3406/rga.1974.1373>

https://www.persee.fr/doc/rga_0035-1121_1974_num_62_2_1373

Fichier pdf généré le 22/04/2018

L'hydrologie karstique dans les Préalpes françaises du centre et dans le Jura

Il y a deux ans, un premier colloque abordait l'hydrologie karstique en Vercors. En octobre 1973, un second colloque, tenu à l'Institut Dolomieu de Grenoble, a étendu géographiquement sa compétence à la Chartreuse, au Dévoluy et au Jura. Les communications ont été cependant moins nombreuses et moins variées que lors de la première réunion, mais plus homogènes, les organisateurs ayant retenu un certain nombre de thèmes.

L'étude des circulations karstiques complexes est accélérée et améliorée par l'emploi simultané de traceurs radioactifs multiples, compatibles entre eux, notamment les traceurs fluorescents : uranine, rhodamine, sulfo-rhodamine. La pratique de ces méthodes est du ressort de spécialistes, en l'occurrence les ingénieurs et techniciens de la Section d'Application des Radio-éléments du C.E.N.G.¹ qui ont mis au point les traceurs, perfectionné et systématisé leur comptabilité et amélioré l'interprétation des résultats. Appliquée à l'étude des circulations karstiques le long des failles E.-O. que l'on trouve au centre du plateau, la méthode a mis en évidence au cours d'une seule campagne d'injections et de prélèvements (c'est l'intérêt des multitraçages), l'existence de deux systèmes autonomes de circulations karstiques : La Fauge-Goule Blanche, Scialets des Clots - Font du Renard; leur non-communication avec les émergences de Fontaine Aymard, Font de la Maie et des Pouteils; on a précisé les temps de transit et de séjour de ces circulations. Les mêmes méthodes ont montré que la nappe du Drac dans la région de Sassenage était alimentée par les pluies, les infiltrations du Drac et, ce qui est nouveau, dans nos connaissances, par les apports émanant du Vercors.

Le souci de comparer les bassins entre eux a conduit le Ministère de l'Agriculture à mettre au point des méthodes morphométriques se prêtant à des traitements par l'informatique. Dans les karsts, les critères de classification sont spécifiques en raison de l'originalité du ruissellement : en prenant comme bases les cartes orohydrographiques et géologiques à 1/100 000² et les inventaires spéléologiques locaux préalable-

¹ Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble.

² On dessine à l'échelle 1/100 000 les cartes géologiques au 1/80 000 ou au 1/50 000.

ment cartographiés, on calcule les surfaces des bassins apparent et réel, la longueur de l'écoulement, les altitudes maximums et minimums, les courbes hypsométriques, etc., et l'on détermine certains paramètres comme la dénivelée spécifique karstique (rapport entre la surface et la longueur des talwegs et des pentes), l'aptitude à l'écoulement (rapport entre la longueur des talwegs et celle de l'écoulement), l'indice de concentration des crues, etc. Le bassin de la grotte du Brudour a été équipé pour servir de bassin expérimental afin d'ajuster ces différents paramètres lors de la mise au point du modèle mathématique de l'ensemble.

Les autres études ont un intérêt plus local. Les bassins contigus du Furon et de la haute Bourne, ceux de leurs affluents présentent lors des crues les mêmes temps de montée (19 heures), mais la non-concordance entre les bassins topographique et hydrogéologique sont soulignés par la dispersion des débits spécifiques calculés d'après les bassins apparents. Les comparaisons ont donc été faites avec les seuls débits bruts. Elles ont permis de conclure que le haut Furon perdait constamment une partie de ses eaux au profit de la haute Bourne. Le synclinal d'Autrans-Méaudre voisin est drainé par le Méaudret dont le bassin est de 75 km² à la station de jaugeage du Coin et qui n'écoule que 7 l/s/km². Le Méaudret a en outre un gros coefficient de tarissement (ce qui indique de faibles réserves) et ses crues sont modestes, bien qu'il collecte les eaux de la partie la plus arrosée du Vercors. L'étude hydrogéologique de J.-P. Winter montre que le Méaudret est alimenté en eaux basses et moyennes par l'écoulement qui se développe sur le remplissage miocène et quaternaire (isolé par des marnes miocènes du soubassement sénonien) du synclinal, de sorte que le bassin réel n'est que de 22 km². Le reste alimente deux karsts superposés : sénonien et urgonien séparés par le Gault imperméable. Les deux karsts ne communiquent guère sur leur flanc oriental, tandis que les déversements du Sénonien dans l'Urgonien sont fréquents ailleurs à la faveur de l'amincissement ou de la disparition de la couche imperméable qui les sépare. Les deux karsts s'écoulent vers la Goule Noire, résurgence qu'ils alimentent dans la proportion de 80 %. Mais en crue ou au moment de la fonte rapide des neiges, l'engorgement des conduits karstiques conduit les eaux qui ne s'infiltrèrent pas à ruisseler et à grossir le Méaudret dont la surface réceptrice réelle s'accroît dans des proportions variables (près de 3 fois lors de la crue exceptionnelle de décembre 1968). Dans la même région, on a mis en évidence les liaisons entre la glacière d'Autrans et la Goule Noire : la vague d'Uranine 61 est ressortie 14 jours après l'injection et s'est manifestée pendant 52 jours au cours desquels on a constaté 2 maximums de concentration : les 28^e et 41^e jours. Plus à l'Ouest on a mis en évidence les communications des grottes du Berger et de Brudour avec les résurgences de Font d'Urle et on a exploré de nouveaux réseaux de galeries : 6 km au Brudour après le franchissement des siphons qui avaient précédemment arrêté les spéléologues.

Sur le flanc oriental du Vercors, au S. de St-Nizier, le pendage vers l'Ouest des strates calcaires ne permet pas la percolation des eaux karstiques vers la plaine du Drac; les communications se font à la faveur de failles transverses Ouest-Est. Elles sont plus rapides et donnent lieu à des sources visibles ou masquées par des éboulis à la base de la falaise.

Elles prélèvent une partie des eaux tombées sur le synclinal de Villard-de-Lans. Cependant les grands réseaux karstiques dans l'Urgonien rejoignent en général la Bourne ou le Furon.

Les divers travaux relatifs au Vercors autorisent quelques hypothèses : le massif a connu deux phases de karstification, antésénonienne pour le karst urgonien et postsénonienne pour le Crétacé supérieur; les bassins réels sont déterminés par les accidents tectoniques Ouest-Est, c'est-à-dire perpendiculaires à la direction du plissement majeur qui est Nord-Sud; enfin le Vercors est caractérisé par l'existence d'un ensemble de petits karst barrés à la base d'un grand karst perché. Ces caractères paraissent originaux et ils différencient l'hydrologie du Vercors de celle des autres massifs préalpins ou jurassiens voisins.

Dans le Jura suisse, l'importance des fissurations prime dans le développement de la morphologie, mais les anomalies sont justifiées par la pente du terrain qui conditionne le gradient hydraulique. Dans le Jura français, les études portant sur les 20 dernières années ont permis de dresser une carte hydrographique du réseau souterrain dans le bassin de la Loue (1 340 km²). Elle montre que la plupart des réseaux sont interconnectés, ce qui explique les mécanismes internes de captures et les inversions de courant suivant les séquences de sécheresse et de pluies. L'hydrologie obéit ici davantage aux sollicitations de la fissuration qu'à la structure géologique.

Plus nouvelles sont les études sur la Chartreuse. Le piedmont occidental est composé de synclinaux urgoniens comblés par de la molasse tertiaire ou par du Quaternaire qui favorisent le stockage de l'eau. L'étude a permis de le diviser en trois bassins hydrologiques et hydrogéologiques. Au Nord, celui du Guiers Vif est séparé de celui du Guiers Mort, au centre, par un énorme bouchon d'argile qui interdit les déversements du second dans le premier, du moins dans le secteur étudié. En revanche, la mise en évidence d'un canyon fossilisé très profond (150/200 m) dans le prolongement des gorges de Crossey et vers l'Isère milite en faveur d'un ancien Guiers s'écoulant vers l'Isère (et non vers le Rhône comme le supposaient certains auteurs). En outre, le net déficit du bilan hydrologique du Guiers Mort suggère des pertes du bassin versant vers Crossey et le réseau karstique du Ratz.

Dans le vallon des Eparres (massif du Grand Som), les spéléologues de Villeurbanne ont exploré une trentaine de cavités dont les deux principales sont le Trou Lisse à Combone (3,3 km ont été topographiés) et le Trou Pinambour (2,25 km), ce qui laisse supposer l'existence d'un réseau d'au moins 6 km et de 400 m de dénivelée. A l'Est du Massif, le plateau des Petites Roches est entaillé dans les marno-calcaires du Valanginien masqués par les sédiments quaternaires. Les sources à la base de l'Urgonien sont négligeables (celle du Cernon exceptée), et celles qui sont liées à la fissuration du Valanginien ou qui naissent dans le Quaternaire sont de faible débit et peu régulières. Les plus importantes sont dues à la fois aux dépôts quaternaires et à la fissuration du Berriasien : elles sourdent malheureusement en contrebas des niveaux habités. Au-dessus, le grand synclinal perché Dent de Crolles - Granier, long de 20 km, est cassé en plusieurs blocs par des failles Ouest-Est. Chaque bloc forme un réseau karstique particulier qui alimente une unique résurgence. Les pertes semblent faibles, l'Urgonien reposant sur de puissantes séries imperméables.

L'analyse des eaux cartusiennes montrent qu'elles ont une minéralisation moyenne et moins élevée que les eaux du Vercors. Elles sont calcaires et dépourvues de chlorures ou de sulfates. Elles présentent en revanche une contamination fécale intermittente ou continue sur la moitié des réseaux d'adduction, ce qui corrobore les analyses faites en Vercors et souligne la faible protection des eaux karstiques vis-à-vis des sources de pollution.

Le Dévoluy a fait l'objet de deux communications : ce synclinal perché n'a pas d'écoulement aérien. La sortie des eaux souterraines s'opère normalement par une seule grande source, la Grande Gillarde, et par des exurgences temporaires au Nord du massif. La recherche hydrogéologique indique l'existence d'une nappe logée dans les fissures, les fractures et les chenaux sénoniens. Elle exclut l'existence d'une rivière souterraine drainant les eaux vers les Gillardes. D'autres travaux montrent cependant qu'une partie des eaux du plateau de Bure, au Sud du Dévoluy, est drainée vers le Sud par les sources de la Sigouste qui sont masquées par des éboulis qui recouvrent, sur le flanc sud du plateau, toutes les assises, du Tithonique au Sénonien. Le débit total a varié de 50 à 500 l/s pendant l'étude et la température des eaux est restée pratiquement constante (de 5,5 à 6°). Les variations diurnes du débit à la fin du printemps et au début de l'été sont attribuées à la fonte des névés, avec un maximum à 20 h et un minimum à 12 h, le décalage avec les heures les plus chaudes étant en première analyse lié au temps de transit. Les choses sont en fait moins simples : les colorations à la fluorescéine indiquent que c'est bien le plateau de Bure qui alimente la Sigouste, mais que les temps de parcours sont de 70 h pour 3 km de parcours en hautes eaux; quant aux mesures de concentration en Tritium (hydrogène hyperlourd), elles indiquent un âge moyen de 1 à 2 ans. Il y a donc dans le Sud du Dévoluy deux types de circulation : l'un rapide émergeant en quelques dizaines d'heures; l'autre plus lent qui vient sans doute de nappes profondes et dont le temps de transit est de plusieurs années.

Une excursion d'un jour a conduit les congressistes dans le massif de la Chartreuse en empruntant principalement les vallées des deux Guiers qui proposent deux coupes Ouest-Est dans le massif Cartusien.

Le second colloque sur l'hydrologie du Vercors et des Préalpes calcaires a été moins varié que le premier et il a apporté moins d'éléments nouveaux. C'est que les conclusions du premier colloque avaient imposé la nécessité d'orienter les recherches à venir par des thèmes précis. Le Vercors peut être considéré comme un massif bien connu sur le plan hydrogéologique, encore qu'il n'ait pas livré tous ses secrets (une résurgence célèbre comme les Cuves de Sassenage garde encore quelques aspects mystérieux malgré l'effort de prospection fait en ce lieu précis). Les travaux sur le Dévoluy et sur la Chartreuse dévoilent une hydrogéologie fort différente malgré la proximité des trois massifs. Le temps n'est donc pas encore venu de s'élever à une synthèse de l'hydrologie dans les karsts, ni même de l'hydrogéologie dans l'ensemble des Préalpes françaises du Nord.