

## Le karst nivernais : aperçu géomorphologique et hydrogéologique

Alain Couturaud, A Orange

---

**Citer ce document / Cite this document :**

Couturaud Alain, Orange A. Le karst nivernais : aperçu géomorphologique et hydrogéologique. In: Karstologia : revue de karstologie et de spéléologie physique, n°14, 2e semestre 1989. pp. 23-30;

doi : <https://doi.org/10.3406/karst.1989.2216>

[https://www.persee.fr/doc/karst\\_0751-7688\\_1989\\_num\\_14\\_1\\_2216](https://www.persee.fr/doc/karst_0751-7688_1989_num_14_1_2216)

---

Fichier pdf généré le 04/05/2018

### **Abstract**

Western part of Burgundy and southern part of the Paris basin, the Nivernais karst takes from these 2 regions their lithologie and structural features : middle and upper Jurassic carbonate formations, monoclinical structure with horsts and grabens. But its particularity is in the thick superficial formations, that are supporting a wide mantle of forest , and that condition its morphology, its hydrodynamic and its hydrochemistry. The karst area is distinguished by closed depressions and by the abundance of valleys. The penetrable cavities are scarce and of a little extension, and are principally underground streams. The study of the hydrodynamic and of the chemistry of some springs has shown the complexity and the variability of the working of the karstic systems that depends essentially on the superficial formations.

### **Résumé**

Partie occidentale de la Bourgogne et partie méridionale du bassin de Paris, le karst nivernais emprunte à ces 2 régions leurs caractères lithologiques et structuraux : ensemble carbonaté du Jurassique moyen et supérieur, structure monoclinale découpée en horsts et grabens. Mais sa particularité réside dans ses épaisses formations superficielles, qui supportent un vaste manteau forestier, et qui conditionnent sa morphologie, son hydrodynamique et son hydrochimie.

Le karst de surface est caractérisé par des dépressions et l'abondance des vallées. Les cavités pénétrables sont peu nombreuses et de faible extension, et sont surtout représentées par des ruisseaux souterrains. L'étude de l'hydrodynamique et de la chimie de quelques exutoires a montré la complexité et la variabilité du fonctionnement des systèmes karstiques nivernais.

# LE KARST NIVERNAIS : APERÇU GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

□ Alain COUTURAUD  
Alain ORANGE

Av. de la Fringale - 58190 TANNAY - (SHAG Besançon)  
Centre de recherches géophysiques - GARCHY  
58150 POUILLY-SUR-LOIRE

## RESUME

Partie occidentale de la Bourgogne et partie méridionale du bassin de Paris, le karst nivernais emprunte à ces 2 régions leurs caractères lithologiques et structuraux : ensemble carbonaté du Jurassique moyen et supérieur, structure monoclinale découpée en horsts et grabens. Mais sa particularité réside dans ses épaisses formations superficielles, qui supportent un vaste manteau forestier, et qui conditionnent sa morphologie, son hydrodynamisme et son hydrochimie.

Le karst de surface est caractérisé par des dépressions et l'abondance des vallées. Les cavités pénétrables sont peu nombreuses et de faible extension, et sont surtout représentées par des ruisseaux souterrains. L'étude de l'hydrodynamisme et de la chimie de quelques exutoires a montré la complexité et la variabilité du fonctionnement des systèmes karstiques nivernais.

**MOTS-CLES :** géomorphologie, karst couvert, karst vert, doline, effondrement, ruisseau souterrain, traçage, hydrogéologie, hydrodynamisme, taux de dissolution, Nivernais, France.

**ABSTRACT :** THE NIVERNAIS KARST (WESTERN BURGUNDY, FRANCE).

*Western part of Burgundy and southern part of the Paris basin, the Nivernais karst takes from these 2 regions their lithologic and structural features : middle and upper Jurassic carbonate formations, monoclinical structure*

*with horsts and grabens. But its particularity is in the thick superficial formations, that are supporting a wide mantle of forest, and that condition its morphology, its hydrodynamic and its hydrochemistry. The karst area is distinguished by closed depressions and by the abundance of valleys. The penetrable cavities are scarce and of a little extension, and are principally underground streams. The study of the hydrodynamic and of the chemistry of some springs has shown the complexity and the variability of the working of the karstic systems that depends essentially on the superficial formations.*

**KEY WORDS :** geomorphology, covered karst, greenkarst, sink, collapse, underground stream, tracing, hydrogeology, hydrodynamic, dissolution rate, Nivernais, France.

Entre Loire et Morvan, le Nivernais comprend plusieurs entités géologiques offrant autant de paysages différents : le Bazois, dépression bordière du Morvan, et ses riches pâturages installés sur les terrains marneux du Lias d'où pointe le massif granitique de Saint-Saulge, Morvan miniature ; vers l'ouest commencent les plateaux du Nivernais, qui constitue un karst bien particulier, par sa couverture géologique et forestière, et de ce fait méconnu, car les caractères karstiques s'en trouvent quelque peu occultés.

Nous associerons à ces plateaux du Nivernais le Donziais, situé plus au nord-ouest, où les formations superficielles n'ont pas la même ampleur et où l'agriculture s'est largement développée, posant quelques problèmes de qualité des eaux ; quelques systèmes karstiques y sont connus. Ces domaines carbonatés trouvent

leurs prolongements dans le Berry et les plateaux icaunais, avec quelques variations de faciès, mais ils s'en différencient surtout par l'importance des formations superficielles qui font du karst nivernais un karst couvert.

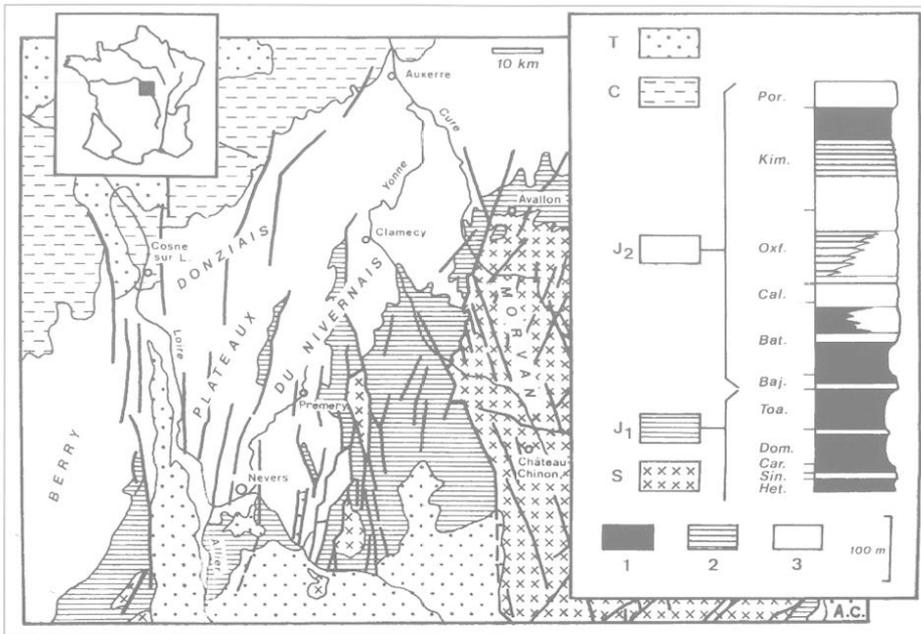
Le Nivernais, c'est le "vert pays des eaux vives", même dans sa partie calcaire. C'est l'équivoque du karst, l'eau est omniprésente : mares, tourbières sur les plateaux, sources nombreuses, aux creux des vallons, au milieu des villages. L'intérêt humain n'est pas absent : maintes émergences sont captées, et les puits qui trépanent un ruisseau souterrain ne sont pas l'exception. Quant à l'effondrement qui se produit sous la roue d'un engin agricole, certains agriculteurs ne s'en effraient plus.

Les premières explorations spéléologiques datent du début du siècle (THIERRY & LE COUPPEY DE LA FOREST, 1913), mais les découvertes n'ont été fructueuses que ces dernières années, notamment grâce à la plongée souterraine (3 km de conduits explorés entre 1980 et 1986, dont 450 m noyés, sur un total de 5 km).

## 1. CADRE GEOLOGIQUE

### 1.1. Lithologie

Les terrains concernés par la karstification appartiennent tous au Jurassique, (fig.1). Dans l'épaisse série marneuse du Lias, les deux assises calcaires du Sinémurien et du Domérien supérieur montrent parfois des signes d'activité karstique. Mais la majorité des phénomènes karstiques se trouvent dans le Dogger : les "calcaires à entroques" de l'Aalénien et du Bajocien inférieur, bien qu'épais d'une dizaine de mètres seulement, forment un aquifère qui est parfois bien karstifié (importantes variations de débit, forte turbidité en crue), notamment quand les marnes bathoniennes ne le recouvrent pas ou quand il est alimenté par des pertes. Les calcaires du Bathonien supérieur et du Callovien ont une épaisseur beaucoup plus importante (environ 60 m) et une plus grande extension.



**Figure 1 :**

**Le karst nivernais dans son cadre géologique.**

**S :** socle anté-triasique ; **J1 :** Jurassique inférieur et Trias ; **J2 :** Jurassique moyen et supérieur ; **C :** Crétacé ; **T :** Tertiaire. litho-stratigraphie simplifiée : **1 :** formations marneuses ; **2 :** formations marno-calcaires ; **3 :** formations calcaires.

*The Nivernais karst in its geological context.*

*S : ante-triassic craton ; J1 : lower Jurassic and Trias ; J2 : middle and upper Jurassic ; C : Cretaceous ; T : Tertiary. Simplified litho-stratigraphy : 1 : marly formations ; 2 : marly calcareous formations ; 3 : calcareous formations.*

Ils constituent également un ensemble karstifié. Le Malm, qui apparaît surtout au nord-ouest, est essentiellement calcaire (formations récifales, calcaires crayeux de Tonnerre, marno-calcaires) mais les phénomènes karstiques y sont peu nombreux. Les calcaires massifs du Portlandien, quoique peu étendus, montrent toutefois un caractère karstique.

Les formations superficielles sont particulièrement puissantes sur les plateaux du Nivernais, dépassant parfois 10 m d'épaisseur. On les rencontre notamment sur les formations du Jurassique moyen et supérieur où elles sont interprétées (pro parte) comme des résidus de décalcification. Ces "argiles à chailles", encore dénommées "manteau limoneux" ou "éluvium", ont une composition variée, mélange d'argile, limon, sable et cailloux siliceux (chailles).

**1.2. Structure**

La partie Nord, de structure monoclinale, s'intègre aux auréoles du bassin de Paris. Ce dispositif est perturbé par de nombreuses failles normales subméridiennes qui donnent une structure en horsts et grabens. Vers le sud, le horst de Saint-Saulge et les sillons liasiques en sont l'illustration.

Des décrochements de direction NW et SE viennent intensifier la fracturation (BERGERAT, 1984).

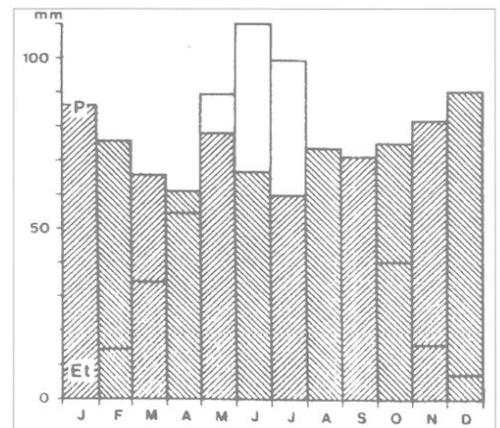
**2. CONTEXTE BIOCLIMATIQUE**

Le climat du Nivernais est marqué par une influence océanique, les vents dominants venant de l'ouest. Les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 10°C et l'ensoleillement est d'environ 1900 h/an à Nevers. Les précipitations augmentent de l'est vers l'ouest, pour se raccorder au dôme pluviométrique du Morvan (1500 mm/an), tout en laissant deux zones moins arrosées, au nord-est

**Figure 2 :**

**Précipitations et évapo-transpiration réelle calculée (moyenne sur 20 ans) pour la station de Prémercy, d'après des données de PETIT-FILS, 1981. P = 888 mm ; ETR = 630mm.**

*Rainfalls and real calculated evapo-transpiration (mean on 20 years) for Premery station, data after PETITFILS, 1981. P = 888 mm ; ETR = 630 mm.*



(Vaux d'Yonne) et au sud-est. Les plateaux reçoivent ainsi 800 à 900 mm/an, voire 1000 mm pour les plus élevés. Le Nord-Ouest ne reçoit que 600 mm/an. Bien que les pluies présentent une bonne répartition annuelle, l'évapo-transpiration accentue la disparité de la recharge des aquifères entre été et hiver (fig. 2). Elle est favorisée en cela par l'ampleur du couvert forestier et les formations superficielles.

Les plateaux nivernais aux sols pauvres sont occupés essentiellement par un vaste manteau forestier (chêne et hêtre originellement), cultures et prés se cantonnant dans les vallées. Le Donziais fait contraste par ses grandes cultures.

**3. ASPECTS GEOMORPHOLOGIQUES**

**3.1. Le karst de surface**

Le karst nivernais ne présente pas de vastes plateaux : les vallées, sèches ou présentant un écoulement, s'y développent largement. Les formes de surface se limitent à des dépressions fort diverses, seuls signes d'une activité karstique. Elles résultent du soutirage des formations superficielles : entraînement progressif par les eaux d'infiltration ou par un écoulement souterrain, ou affaissement en masse. Ces différentes modalités aboutissent à une forme unique : la doline, comme l'a montré BRAQUE (1961). Deux types de dépressions peuvent être distingués :

- des "gouffres", le plus souvent entièrement logés dans la couverture et présentant une forme en cloche ou à parois subverticales (fig.3.1 et 3.2) ; l'évolution de ces effondrements, qui se créent subitement encore actuellement, se fait vers la forme en doline, plus ou moins rapidement ;
- des dolines, en entonnoir ou en cuvette, résultant de la forme précédente (fig. 3.3), ou formées par dissolution du calcaire sous-jacent et affaissement progressif. Certaines dolines au fond imperméable ont évolué en tourbières.

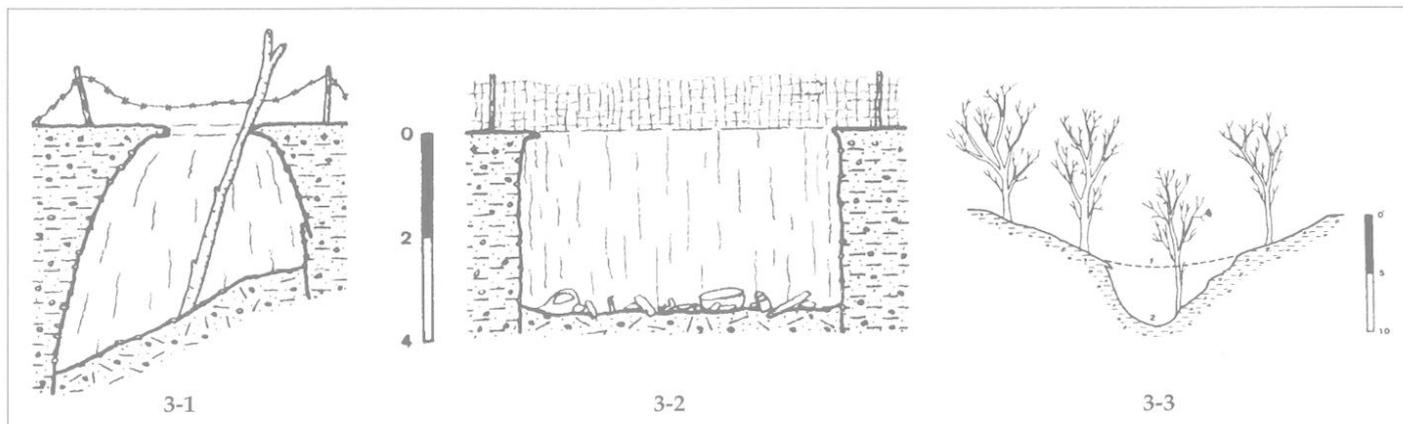


Figure 3 :

**Effondrements et doline des plateaux nivernais.**

1 : gouffre du Bois Moreau (Prémery) : effondrement en cloche - 2 : gouffre 1 du Bois des Forts (Cessy-les-Bois) : effondrement cylindrique - 3 : trou de Volbou (Talon), montrant deux phases : 1 : doline ; 2 : effondrement.

*Collapses and sink of nivernais plateaus.*

1 : Bois Moreau pit (Prémery) : bell-shaped collapse - 2 : Bois des Forts n° 1 pit (Cessy-les-Bois) ; cylindrical collapse - 3 : Volbou hole (Talon), showing 2 stages : 1 : sink ; 2 : collapse.

Entre ces deux formes extrêmes, tous les intermédiaires se rencontrent, qu'il s'agisse d'un effondrement en cours d'évolution ou bien d'une forme née conjointement des deux processus : effondrement et dissolution. Certaines dépressions laissent apparaître une circulation active, d'autres forment de véritables pertes.

### 3.2. Le karst profond

#### A. Caractères généraux

En culminant à 444 m, les plateaux n'offrent pas de grands dénivelés (200 m maximum). Ils sont de plus morcelés par de nombreuses vallées qui créent ainsi une multitude de zones potentielles d'émergences, ce qui va à l'encontre du développement de grands systèmes karstiques.

Les cavités pénétrables sont peu nombreuses (environ 70 sur un total de 170 phénomènes karstiques "majeurs") et les accès artificiels (puits) fréquents dans le

cas des cavités actives : la couverture limoneuse des plateaux et les dépôts de versants obstruent nombre de gouffres et d'émergences.

Les conduits karstiques sont d'âge divers : conduits entièrement colmatés, certainement très anciens et montrant des enduits de manganèse, grottes cutanées de faible ampleur notamment dans les Vaux d'Yonne (au nord-est), cavités actives actuelles. Ces dernières, de modestes dimensions tant en développement qu'en sections, montrent une spéléogénèse variée : galeries en "conduite forcée" ou à évolution remontante, affaissement-dissolution, surcreusement. Les remplissages argileux sont parfois importants et le concrétionnement est absent ou très réduit.

**B. Les grandes cavités** (CHABERT & COUTURAUD, 1986, mis à jour au 1/1/1988) - (situation fig. 4)

#### Développement :

- Rivière souterraine de Dordres (Corvol l'Orgueilleux) : 1910 m de conduits ; Bathonien supérieur (fig. 5). Elle se développe à faible profondeur (5 à 10 m) en suivant approximativement une vallée sèche et comprend les parties suivantes, non reliées entre elles ; d'amont en aval :
- . Puits de captage-puits Gervais : dév. 710 m environ. Ensemble de galeries à accès artificiels comportant 210 m de passages noyés.
- . Grotte du lavoir de Dordres : dév. 91 m. Galerie unique très argileuse, probablement un ancien tracé de la rivière, et empruntée actuellement par un affluent.
- . Gouffre des Baudions : dév. 728 m. Gouffre d'effondrement formé en 1910 sur la rivière souterraine et aménagé en

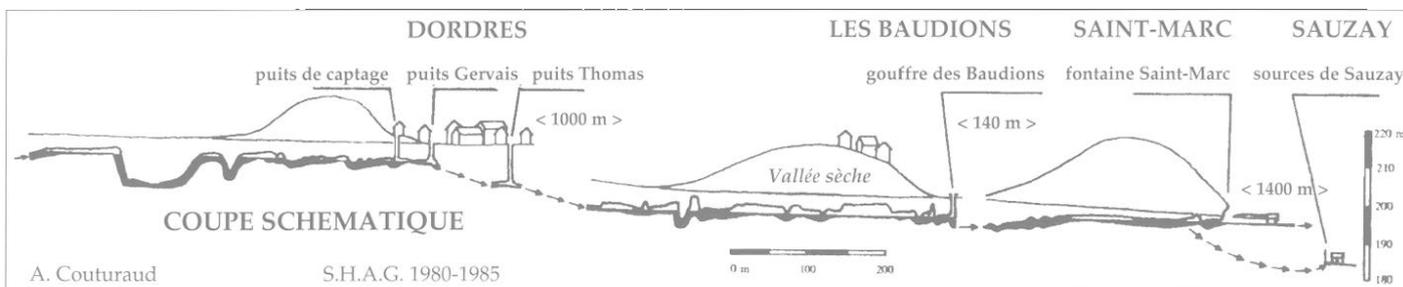


Figure 5 :

La rivière souterraine de Dordres se développe essentiellement sous une vallée sèche et est captée en deux endroits (puits de Dordres et gouffre des Baudions) pour l'alimentation en eau "potable" de plusieurs communes.

*The Dordres underground river is principally running under a dry valley and its water is used by several villages. The catchments are the Dordres well and the Baudions shaft.*



**Figure 4 :**

**Répartition des phénomènes karstiques et principaux traçages. (d'après CHABERT & COUTURAUD, 1986). Les émergences impénétrables ont été sélectionnées d'après l'importance de leur débit, la netteté de leur caractère karstique. Des émergences de moindre importance ont également été situées (symboles plus petits). La limite nord est celle du département, par commodité.**

*Distribution of the karst phenomenous and principal dye tracings. The impenetrable springs are selected on the importance of their flow, the sharpness of their karstic character. Springs of minor importance are also situated (smaller symbols). The northern boundary is of the department of Nièvre.*

captage. Galerie très dépendante des directions de la fracturation régionale et montrant des sections de 3 par 2 m.

- Fontaine Saint-Marc : dév. 350 m environ. Exutoire partiel, le débit principal d'étiage emprunte un conduit diffusif pour aboutir aux sources de Sauzay, galerie essentiellement en interstrate, partie en amont noyée.

- Fontaine du Canard (Corvol d'Embernard) : dév. 760 m environ, Bajocien. Emergence pénétrable et deux puits artificiels d'accès. Cours principal et affluent entrecoupés de courts siphons, ensemble de galeries de modestes dimensions recoupant des conduits colmatés.

- Ruisseau souterrain du Fourvieux (Saint-Benin-des-Bois) : dév. 520 m, Bajocien. Accès par un puits artificiel. Galerie montrant d'importants surcreusements, entrecoupée de voûtes rasantes et de puits et se terminant par des salles d'effondrement. Courant d'air. Emergence à 1180 m.

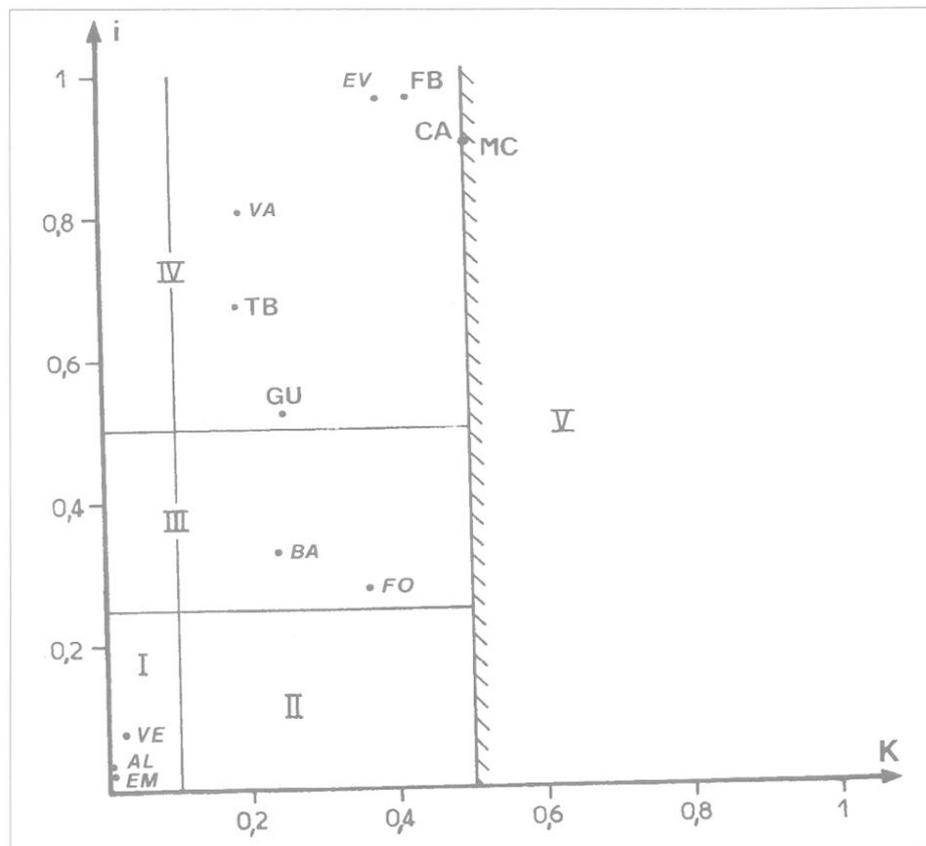
- Source de la Maie aux Loups (Bona) : dév. 516 m, Bathonien supérieur. Tracé en baïonnette suivant deux directions de fractures. Galerie de belles dimensions creusée en régime noyé avec d'abondants remplissages argileux surcreusés. Les dépôts de pente qui ont obstrué cette émergence semblent responsables de cette évolution (COUTURAUD & CHABERT, 1984).

- Rivière souterraine du Crot-y-Bout (Amazy) : dév. 140 m, Bajocien. Accès par deux puits de captage. Galeries en interstrate très corrodées entrecoupées de trémies. Emergence à 4600 m, déterminée par 2 expériences de traçage (vitesses apparentes de 95 et 19 m/h).

- Source de la Douée (Saint-Aubin-les-Forges) : dév. 110 m, Bathonien. Ensemble de conduits se développant dans un calcaire argileux. Remplissages très peu abondants, marmites, dans la partie active. Nombreuses dépressions sur le plateau sus-jacent.

- Ruisseau souterrain de Bois-Gratton (Donzy) : dév. 79 m, Callovien. Accès par un puits artificiel. Conduit de petites dimensions avec zones éboulées et colmatées. Emergence à 540 m et un transit d'environ 180 m/h.

- Perte de l'Ouzière (Sermoise-sur-Loire) : dév. 79 m, dév. -8 m, Bajocien. Seule perte pénétrable (dans la roche). Large galerie en interstrate encombrée de blocs (creusement par affaissement-dissolution). Emergence à 540 m.



**Figure 6 :**

**Les systèmes étudiés dans la classification de Mangin et comparaisons ; i : forme des décrues ; k : importance du karst noyé.**

**Nièvre : CA : fontaine des Caillons ; FB : Fontbout ; GU : source de Guichy ; MC : source du Moulin de Corbelin ; TB : trou Bleu.**

**Jura : VE : source du Verneau.**

**Alpes : EM : exsurgence des Eaux Mortes.**

**Provence : EV : fontaine l'Evêque ; VA : fontaine de Vaucluse.**

**Pyrénées : AL : système d'Aliou ; BA : système du Baget ; FO : système de Fontestorbes.**

*Studied systems in Mangin's classification and comparisons. i : shape for low water ; importance of the saturated karst.*

#### Dénivelés :

- Grottes de Saint-Maurice (Pousseaux) : dén. -17 m, Oxfordien moyen. Ensemble de grottes cutanées se développant dans un escarpement et communiquant entre elles.

- Gouffre du Ouagne (Ouagne) : dén. -16 m, Callovien. Gouffre donnant dans une salle d'effondrement, certainement en relation avec la fontaine de Vaucerre située à une centaine de mètres.

- Gouffre d'Essiert (Oulon) : dén. -14 m, Bathonien inférieur. Gouffre d'effondrement typique dont le système n'est pas connu.

- Grotte de la Founetière (Pousseaux) : dén. -13 m, dév. 47 m, Callovien.

Galerie inactive de 5 par 5 m environ située sur le versant d'un important plateau, probablement une ancienne émergence.

Cette liste montre la diversité des cavités et leur faible ampleur, notamment pour les dénivelés.

#### 4. SITUATION GEOLOGIQUE DES EXUTOIRES

La structure monoclinale des plateaux nivernais est à l'origine de la situation particulière de quelques exutoires karstiques : les points d'émergence se situent au niveau où l'aquifère plonge sous le niveau de base défini par une vallée. C'est le cas de l'émergence du Crot-y-Bout et des fontaines de Brèves sises au point où le Bajocien

s'enfonce sous la vallée de l'Yonne.

La position sur faille des exutoires n'est pas toujours aisée à mettre en évidence, en raison de la discrétion des affleurements. Des prospections géophysiques ont permis d'avancer cette relation pour la fontaine du Canard (COUTURAUD, 1983) et la fontaine Saint-Marc (LEDIER, 1986) dont les sites révèlent des anomalies qu'il est possible d'interpréter en terme de fracture.

## 5. HYDRODYNAMIQUE ET CHIMIE DES EAUX D'APRES L'ETUDE DE QUELQUES SYSTEMES

Les circulations karstiques sont assez mal connues. Peu d'expériences de traçages ont été réalisées sur le karst nivernais. Quelques exutoires répartis sur les bassins versants du Mardelon, du Mazou, du Nohain (tributaires de la Loire) et du Sauzay (tributaire de l'Yonne) ont fait l'objet de suivis hydrodynamiques et hydrochimiques sur différents cycles hydrologiques entre 1981 et 1984.

### 5.1. Les traçages

La vingtaine de traçages effectués montre des vitesses apparentes de transit s'étalant de 19 m/h à environ 200 m/h. La plus longue distance est de 7 km pour un dénivelé de 116 m (fig. 4).

### 5.2. Réponse hydrodynamique

La faible étendue des bassins d'alimentation des émergences ne peut donner lieu à des débits considérables : 2 m<sup>3</sup>/s semble être un maximum pour l'émergence la plus importante en crue (source du Vernet, la Chapelle-Saint-André). Quelques exutoires présentent cependant des débits d'étiage soutenus, conséquence d'une

réserve importante due aux formations superficielles ou à la nature du calcaire (calcaire "craeux" par exemple). Les débits spécifiques atteignent 8 à 10 l/s/km<sup>2</sup>, soit un rendement de l'ordre de 30-40 %. Ces données sont tirées de l'étude de plusieurs systèmes dont les volumes de transit ont été estimés à partir de l'intégration de l'hydrogramme des débits instantanés et dont les surfaces sont soit connues assez précisément (traçages, géologie), soit estimées à partir du volume de transit et de l'infiltration efficace (ETR calculée avec le rayonnement net, par ORANGE, 1985).

L'interprétation des courbes de récession par la méthode de Mangin permet de classer les différentes émergences étudiées dans le domaine des systèmes complexes et même dans le domaine des systèmes peu ou non karstiques pour deux d'entre elles. Le caractère karstique de ces dernières étant par ailleurs établi, il faut y voir l'influence des formations superficielles, qui surimposent un comportement de type milieux poreux (LEDIER, 1986) (fig. 6). Pour chacun de ces exutoires, la réponse à un épisode pluvieux subit un retard ou filtrage important et s'explique de différentes manières :

- Effet des formations superficielles : source de Guichy (bassin du Mazou ; ROY, 1983 ; ORANGE, 1985) et source du Moulin de Corbelin (bassin du Sauzay ; LEDIER, 1986) où les réponses sont notablement amorties (env. 500 l/s en crue et 90 l/s à l'étiage).

- Importance de la porosité d'interstices : 95 % de la porosité totale pour la source

de Fontbout (bassin du Nohain ; ORANGE, 1985).

- Alimentation mixte pour le trou Bleu (ou source de la Douceline, système du Mardelon ; PETITFILS, 1981), où l'alimentation est due en partie à des pertes d'un cours d'eau lui-même alimenté par une émergence. La fontaine des Caillons (bassin du Sauzay ; LEDIER, 1986) se rapproche du type "impulsionnel", du fait de la moindre importance des formations superficielles.

Les systèmes karstiques présentent donc des comportements variés, selon les formations lithologiques présentes (marnes et marno-calcaires, calcaires craeux...), l'importance des formations superficielles (en superficie et en épaisseur), l'existence de pertes. De plus, le comportement hydrodynamique peut varier suivant la période de l'année (hautes eaux ou basses eaux), en fonction de l'état de saturation des formations superficielles : réponse "tamponnée" en hautes eaux, "impulsionnelle" en basses eaux (LEDIER, 1986).

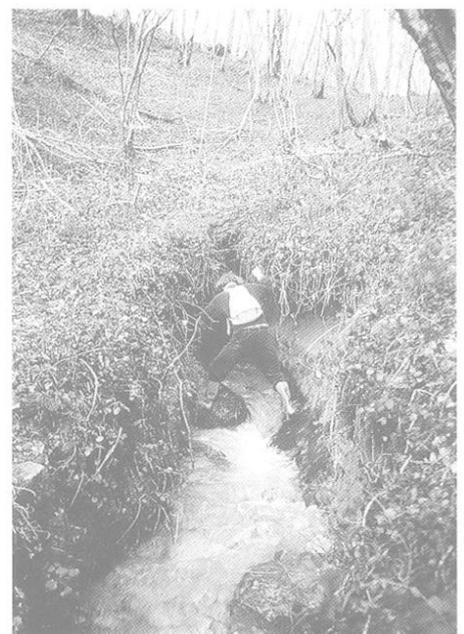
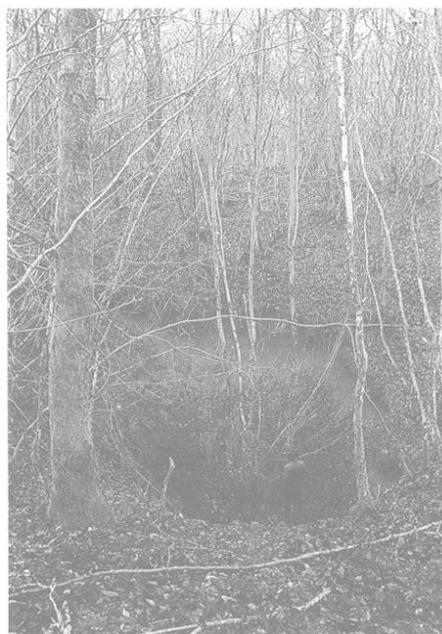
### 5.3. Réponse hydrochimique, dissolution et érosion

Plusieurs exutoires ont fait l'objet de suivis de paramètres physico-chimiques au cours d'un, voire deux, cycles hydrologiques. La température, entre 8 et 12°C, varie sur certains systèmes de seulement quelques dixièmes de degré et une variation de fréquence annuelle a été mise en évidence à la source de Guichy (ROY & BENDERITTER, 1986) où le déphasage avec les températures externes semble indiquer un stockage de l'eau à faible profondeur (environ 10 m).

**Photo 1 :**  
**Trou de Volbou (Talon).**  
*Volbou hole (Talon).*

**Photo 2 :**  
**Source de la Maie aux Loups (Bona) :**  
les quinze premiers mètres de ce ruisseau souterrain sont creusés dans les dépôts de versant.

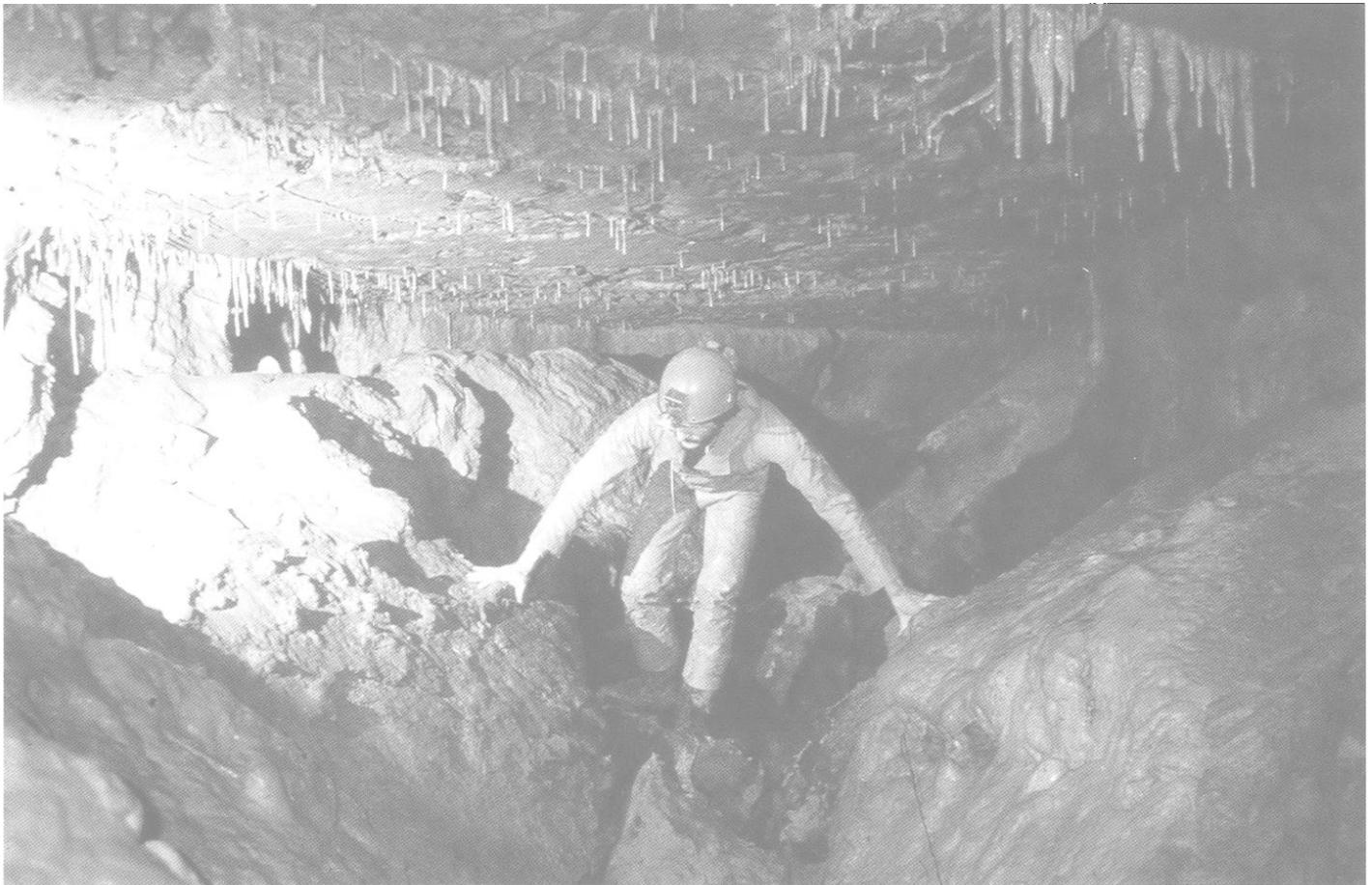
*Maie aux Loups spring (Bona) : the first fifteen meters of this underground stream are caved in superficial deposits.*



**Photo 3 :**  
Galerie de la perte de l'Ouzière  
*Gallery of the l'Ouziere cave*



**Photo 4 :**  
Rivière souterraine de Dordres  
(Corvol-l'Orgueilleux), partie "gouffre  
des Baudions".  
*Dordres underground river (Corvol-  
l'Orgueilleux) "Baudions shaft" part.*



Les diagrammes de fréquences des conductivités (méthode de Bakalowicz) sont généralement pluri-modaux, caractéristiques de l'hétérogénéité des systèmes karstiques. Les analyses factorielles tentées sur quelques systèmes ont confirmé la complexité et la variabilité du fonctionnement que l'étude hydrodynamique laissait supposer (ORANGE, 1985 ; PETITFILS, 1981).

Les nitrates sont devenus le problème principal de la qualité chimique des eaux dans certains secteurs où l'agriculture est intensive, avec des teneurs dépassant 60 mg/l, sauf en période d'été (LEDIER, 1986), et la détérioration va en s'aggravant.

Les valeurs de dissolution spécifique obtenues d'après les suivis chi-

miques et hydrodynamiques et l'estimation des bassins versants (voir 5.2) sont moyennes (31 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/an à la source de Fontbout, 54 à la source de Guichy) mais montrent que le karst nivernais évolue activement, eu égard aux faibles débits spécifiques. La turbidité, très forte en période de crue sur les exutoires qui ont des réponses rapides, est le signe d'une activité karstique importante.

## CONCLUSIONS

Karst couvert et karst vert à la fois, par ses épaisses formations superficielles et son manteau forestier, les plateaux nivernais présentent de ce fait quelques aspects originaux : cette couverture joue un rôle considérable, non seulement dans la morphologie des formes de surface, mais aussi dans la dynamique et la physico-chimie des eaux souterraines.

## BIBLIOGRAPHIE

BERGERAT F. (1984) - La fracturation nivernaise : influences bourguignonne et centralienne sur la structuration du Nivernais. Bull. Inf. Géol. Bassin Paris, XXI, 4 : 27-31, 4 fig.

BRAQUE R. (1961) - Le modelé du plateau nivernais. Bull. Assoc. Géogr. fr., 298-300 : 110-128, 7 fig.

CHABERT C. & COUTURAUD A. (1986) - La Nièvre des grottes et des rivières souterraines. Camosine éd.,

Nevers, 90 p., 90 fig., 2 pl. h.-t.

COUTURAUD A. (1983) - Quelques contributions de la géophysique à la connaissance des aquifères karstiques. Exemples nivernais. Mém. DEA Sc. de l'Eau, Univ. P. et M. Curie, Paris VI, 50 p., 28 fig.

COUTURAUD A. & CHABERT C. (1984) - La source de la Maie aux Loups (Bona, Nièvre). Grottes et gouffres, bull. du S.C. Paris, 91 : 9-16, plan, 3 fig.

LEDIER J. (1986) - Etude du bassin versant du Sauzay (Nièvre). Géologie-Hydrogéologie-Géophysique - comparaison avec les bassins versants de l'Armanche et de l'Auxois. Thèse 3ème cycle géol. Univ. Bourgogne, 266 p. + annexes, 76 fig.

ORANGE A. (1985) - Etude de deux systèmes aquifères contrastés en terrains carbonatés du Nord-Ouest de la Nièvre. Aspects hydrodynamique et hydrochimique. Thèse 3ème cycle hydrogéol., Univ. Orléans. 267 p., 77

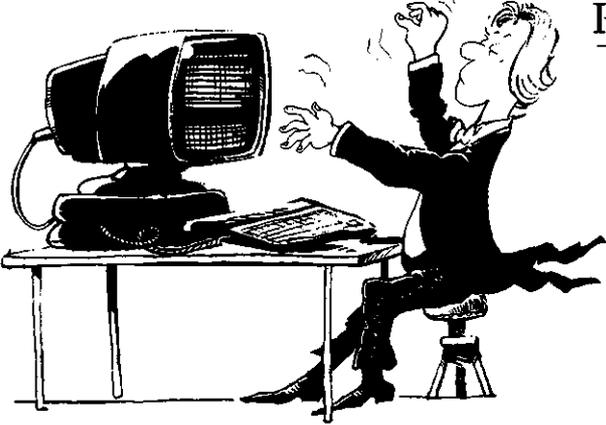
fig., 38 tabl., 4 annexes.

PETITFILS B. (1981) - Etude d'un système aquifère complexe dans les calcaires du Jurassique de la Nièvre. Aspect hydrodynamique, hydrochimique et géophysique. Thèse 3ème cycle hydrogéol. Univ. Orléans, XIV-236 p., 58 fig., 19 tabl., 12 annexes.

ROY B. (1983) - Géologie - Géophysique - Hydrogéologie des formations d'âge Jurassique moyen dans le Nord-Ouest de la Nièvre. Thèse 3ème cycle géol., Univ. Dijon, 174 p., 39 fig., + 17 pl. annexes.

ROY B. & BENDERITTER Y. (1986) - Transferts thermiques naturels dans un système aquifère carbonaté fissuré peu profond. Bull. Soc. Géol. Fr., 4 : 661-666, 5 fig.

THIERRY H. & LE COUPPEY DE LA FOREST M. (1913) - Explorations spéléologiques dans le Bathonien des environs d'Auxerre. Spelunca, IX, 71 : 3-26, 8 fig., 9 tabl.



Pour tous vos documents,

**Editions GAP**

☎ 79.33.02.70

13 rue Lamartine  
73490 LA RAVOIRE

vous propose : **Qualité, Rapidité, Conseils.**  
**Prix modérés** — *Filière MAC et PC* —

---

**GAP : LA MICRO-EDITION EN MARCHÉ**