

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 70 (1968-1970)  
**Heft:** 333

**Artikel:** Expérience de coloration à la Dôle (Jura vaudois)  
**Autor:** Aubert, Daniel / Petch, Michel / Jemelin, Laurent  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-276276>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Expérience de coloration à la Dôle (Jura vaudois)

PAR

DANIEL AUBERT, MICHEL PETCH et LAURENT JEMELIN

La Dôle est le point culminant d'un tronçon de la haute chaîne jurassienne, dont il est séparé par la dépression tectonique du col de la Givrine (décrochement de Saint-Cergue-La Cure). Ce massif est caractérisé par un relief très accidenté et par de fortes dénivellations, conséquences topographiques d'une tectonique de failles qui découpent les plis en compartiments obliques, disposés en gradins ascendants à partir du décrochement (FALCONNIER, 1955).

En vue de l'équipement touristique de cette région, l'Office cantonal de l'Urbanisme nous a demandé d'y étudier la possibilité d'évacuer des eaux usées par voie souterraine et d'envisager le risque de contamination qui pourrait en résulter pour les sources des alentours. A cet effet, deux expériences de coloration ont été réalisées, dans chaque cas avec de la fluorescéine technique et, pour le contrôle des sources, au moyen de fluocapteurs tubulaires renfermant du charbon actif. Les résultats nous ont paru suffisamment intéressants pour être publiés, avec l'approbation de l'Office de l'Urbanisme et du Secrétariat des Transports et du Tourisme, que nous remercions de leur bienveillante compréhension. Notre gratitude s'adresse aussi à l'Institut météorologique fédéral, au directeur des Services industriels de Nyon, au Dr BOSSET, hydrologue cantonal, au professeur BURGER, directeur du Centre d'hydrogéologie de Neuchâtel et à MM. FALCONNIER et MAULTNER, géologues, qui nous ont apporté leur concours d'une manière ou d'une autre.

### *Expérience de la Trélasse (conduite par M. PETCH)*

Une perte (coord. 496,92/144,99, alt. 1220 m) évacue le trop-plein de la tourbière de la Trélasse, au pied N de la Dôle, dans les calcaires valanginiens du synclinal de la Valserine. Le 14 septembre 1968, 8 kg de fluorescéine, additionnés de 2 l de NH<sub>3</sub> et dilués dans 110 l d'eau, y ont été déversés à raison de 1,5 l à la minute, représentant à peu près la vingtième partie du débit total.

Simultanément, cinq sources qui nous avaient été indiquées par M. BOSSET, ont été placées sous contrôle, à savoir :

En FRANCE, le bief de la Chaille (494,47/145,70, alt. 1125 m), situé dans le prolongement du faisceau de failles, et la source de la Valse-rine (494,04/141,63, 1165 m), dans le synclinal du même nom.

En SUISSE, au pied du Jura, la source de *Montant* (506,33/144,20, 585 m); celle de la *Colline* (504,17/142,71, 565 m), et le puits des *Pralies* (506,25/141,22, 465 m).

L'expérience a coïncidé avec de fortes pluies ; à La Cure (1170 m), 96,6 mm les 14 et 15 septembre ; 131,8 mm du 20 au 24.

Les contrôles, poursuivis jusqu'au 23 mars 1969, ont tous été négatifs. Ce résultat peut paraître surprenant, surtout pour la Valserine, située dans le même synclinal que la perte et à moins de 5 km. Cela implique que la circulation doit être extrêmement lente dans les calcaires du Crétacé inférieur contenus dans des synclinaux, en raison de la fréquence des niveaux marneux et de l'étroitesse des diaclases dans les structures synclinales (AUBERT, 1969). A moins que ce ne soit tout simplement un effet de la dilution excessive du colorant, consécutive à des précipitations exceptionnelles.

#### *Expérience de la Barillette (réalisée par L. JEMELIN)*

La haute croupe de la Barillette, reconnaissable de loin par les pylônes de la TV romande, correspond au sommet très aplati d'un anticlinal localement soulevé par le jeu d'une faille (fig. 1)<sup>1</sup>. Sur cette esplanade de Portlandien, privée de tout réseau hydrographique superficiel, il a fallu se rabattre sur les dépressions karstiques qui en rompent l'uniformité. Le choix s'est porté sur une grande doline encombrée de matériaux meubles, dont le grand axe coïncide avec la trace de la faille de la Barillette. Une fouille en a découvert le fond rocheux très corrodé, sous 1,5 m de sol d'altération et de matériaux morainiques. L'expérience a été réalisée le 19 juillet 1969, de 10 h. 50 à 14 h. 05. 11 m<sup>3</sup> d'eau renfermant 20 kg de fluorescéine et autant de NaOH ont été injectés sans difficulté dans la fouille, avec un débit d'absorption maximum d'environ 180 l/min. En même temps, des fluocapteurs ont été disposés dans deux fontaines du synclinal du Vuarne et dans onze captages du pied du Jura, désignés également par M. BOSSET. Leur situation figure sur la carte géologique et les résultats sur le tableau de la page 380. L'expérience a coïncidé avec une période modérément humide, comme le montre la figure 3.

<sup>1</sup> Cette carte géologique est tirée d'un levé inédit de M. A. FALCONNIER, que la Commission géologique suisse a bien voulu mettre à notre disposition.

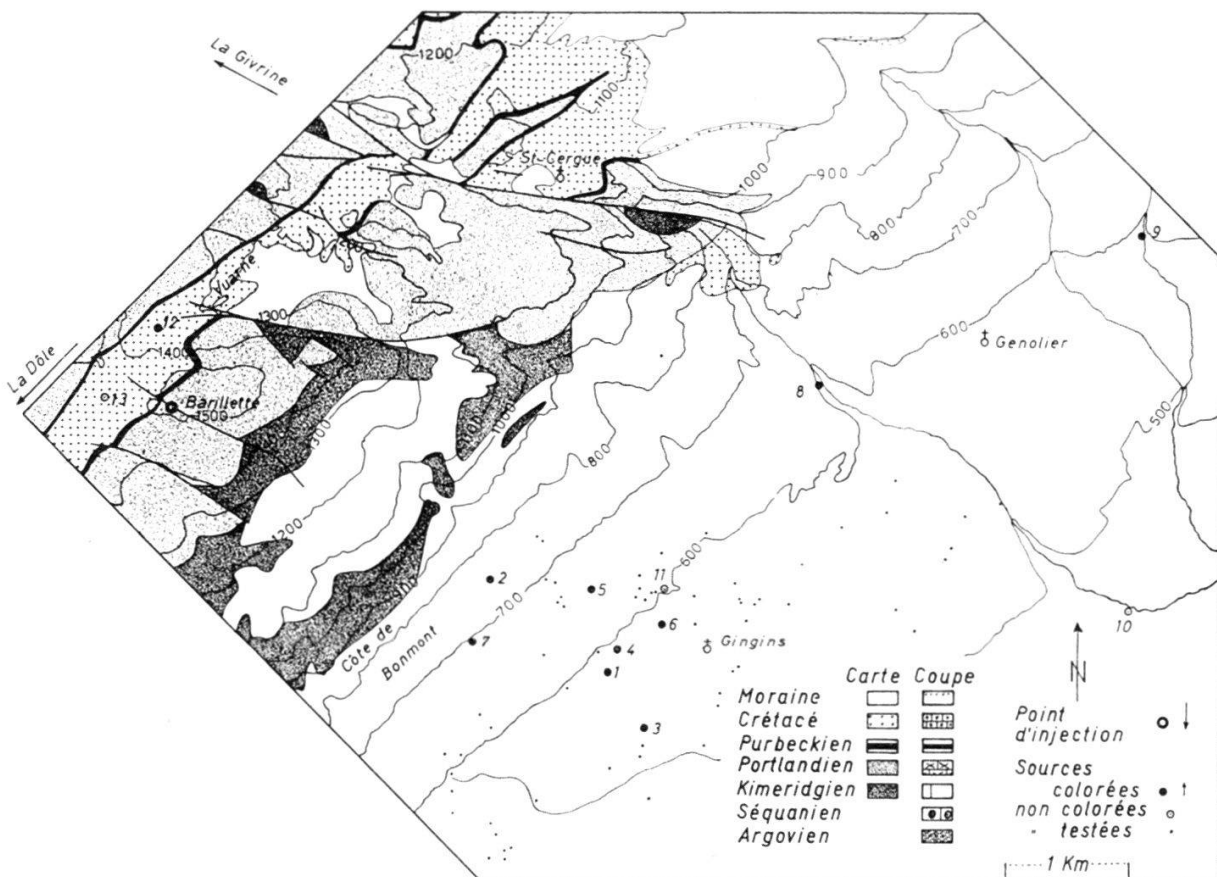


Fig. 1. — Carte géologique simplifiée du versant SE de la Dôle.

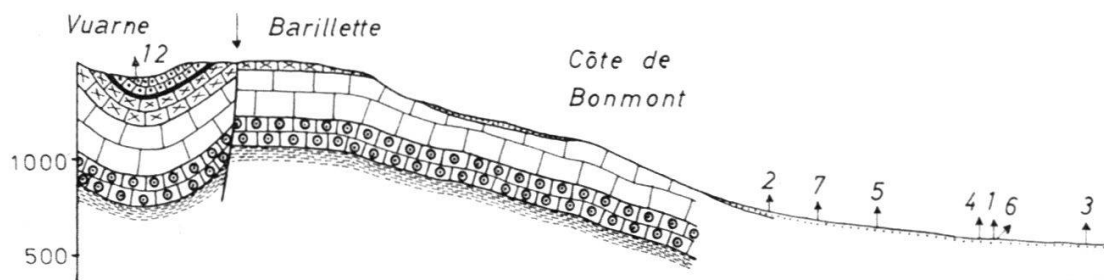


Fig. 2. — Profil géologique de la Barillette (légende de la fig. 1).

L'examen de la carte et du tableau permet de distinguer plusieurs catégories de sources :

*Les sources crétacées du synclinal du Vuarne.* La fontaine du Vuarne (n° 12), la moins éloignée de toutes, a été colorée la dernière. On vérifie ainsi la remarque ci-dessus à propos de la circulation dans le Crétacé. Dans ce cas précis, elle a pourtant dû être facilitée par la faille de la Barillette. Cet exemple confirme aussi l'ambiguïté de la notion de bassin d'alimentation en matière d'hydrographie karstique.

## RÉSULTATS DE L'EXPÉRIENCE DE LA BARILLETTE

Date : 19.7.1969. Point d'injection : coord. 498,50/142,81 ; alt. 1500 m.

N°	Sources	Coordonnées	Altitude	Débit * l/min.	Tempér.*	Dureté mg/l	Contrôles		
							25.7	5.8	19.8
1	Ballandes	502,02/140,67	585	150-1000	7,5-9,4	24,5	—	+	+
2	Mallet	501,07/141,43	750	120-200	7,2-8,5	23,5	—	+	+
3	Echaux	502,32/140,23	545	200	8,6-11,9	25,95	—	+	+
4	Mollard	502,10/140,85	585	110-200	8,6-9,8	25,75	—	+	+
5	Sus Pralenet	501,90/141,35	655	170-230	7,6-9,4	24,9	—	+	+
6	Pontet	502,45/141,06	577	120-220	9-11	?	—	+	+
7	Tuffière de Bonmont	500,92/140,91	690	est. 500	8,9-9	?	—	+	+
8	Combe-Froide	503,72/143,00	595	235-800	7,5-8,9	23-25,5	—	+	+
9	Montant	506,33/144,20	585	8500-11 300	7,2-8,3	17	—	+	+
10	Puits des Pralies	506,25/141,22	465	?	9-11,5	24,75-26	—	—	—
11	Réservoir de Gingins	502,47/141,35	605	200-500	7,2-8,9	25,4	—	—	—
12	Fontaine du Vuarne	498,38/143,45	1327	3-13	6,3-7,5	?	—	—	+
13	Fontaine de la Dôle	497,95/142,87	1455	?	?	?	—	—	—

\* Valeurs extrêmes des mesures connues.

*Les sources situées au pied du versant de la Barillette* (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 11). Leur position a été projetée sur le profil géologique (fig. 2). Seule la dernière, la plus orientale, n'a pas été colorée, pour des raisons qui nous échappent. Les sept autres jaillissent de la moraine, dans un secteur relativement étroit, situé dans le prolongement de la faille de la Barillette. Leurs variations thermiques n'ont pas grande signification, car les mesures ont pu être faites, soit au griffon, soit au réservoir de captage. En revanche, leur degré hydrotimétrique est à peu près le même.

*La source de Combe-Froide* (8) occupe une position comparable à celle des précédentes, mais dans un ravin d'érosion creusé dans la moraine, et avec un écart latéral de 3 km à l'E.

*Le puits filtrant des Pralies* (10) doit être considéré à part, car il est alimenté par un niveau interglaciaire de graviers aquifères, entre 35,45 et 40,4 m de profondeur (rapport FALCONNIER, 1949). Aussi l'absence de coloration n'est-elle pas surprenante.

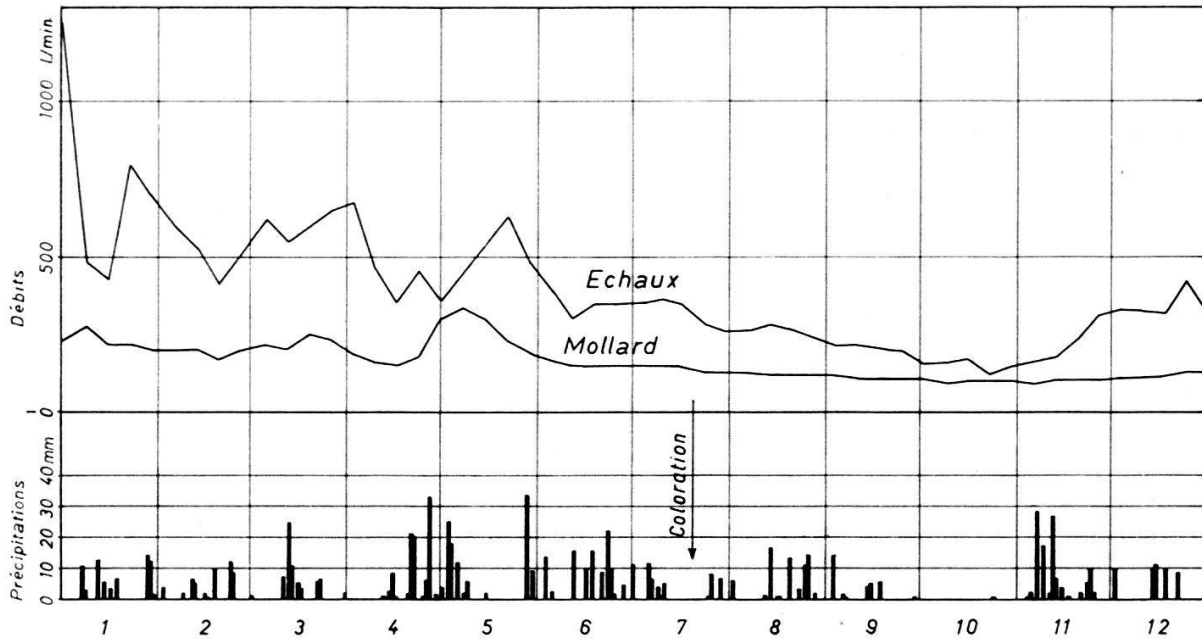


Fig. 3. — Courbes de débit des sources des Echaux (3) et du Mollard (4) en 1969.

*La source de Montant* (9) constitue à elle seule une catégorie particulière, en raison de sa situation latérale, 6 km à l'E de l'axe transversal de coloration, et dans le prolongement du décrochement de Saint-Cergue. Elle se différencie également par sa température relativement basse et surtout par la modicité de son degré hydrotimétrique, inférieur à tous les autres. Son débit présente de grandes variations. Réduit à rien pendant la sécheresse de 1921 (rapport GAGNEBIN, 1932), il peut s'élever à plusieurs dizaines de mètres cubes à la minute (rapport FALCONNIER, 1961). Aussi GAGNEBIN la considère-t-il comme une source vauclusienne ; FALCONNIER, moins affirmatif, parle de la possibilité d'une origine jurassienne — ce que notre expérience vient précisément de démontrer — et d'une circulation souterraine perçant la couverture morainique. De toute façon, l'existence d'une relation directe avec la Barillette permet de supposer qu'il en existe aussi avec les nombreux puits perdus de la région de Saint-Cergue.

La réussite de l'opération d'injection démontre la perméabilité exceptionnelle de la doline débarrassée des matériaux qui en encombraient le fond, ce qui rejoint les conclusions d'un précédent travail (AUBERT, 1966). Elle a révélé également l'existence d'une relation directe entre les fissures de la doline et le réseau des conduites souterraines. C'est pourquoi les dépressions karstiques de cette nature peuvent être utilisées avec succès pour des expériences de coloration, à condition d'utiliser une masse d'eau et une quantité de colorant suffisantes.

L'écoulement du flux coloré de la Barillette jusqu'aux sources situées à son pied a dû être facilité par la déclivité très prononcée de ce versant :



750 à 955 m de dénivellation, correspondant à des pentes moyennes de 26,2 à 11,63 %.

Un autre facteur favorable à l'écoulement souterrain est l'extraordinaire fissuration de ce massif, qui se manifeste non seulement par les failles figurant sur la carte, mais surtout par d'innombrables diaclases, le plus souvent béantes, qui sectionnent les bancs rocheux au point d'empêcher par endroits la mesure du pendage.

Toutefois, l'aspect le plus intéressant de cette expérience est la diffluence de l'écoulement souterrain révélée par la coloration simultanée de dix sources réparties sur plus de 6 km. Il existe dans le secteur situé au pied de la Barillette plusieurs dizaines de sources marquées sur la carte, dont seules les plus importantes et les plus exposées à priori ont été contrôlées. Si on avait pu les tester toutes, nul doute que la dispersion du flux coloré eût été encore plus apparente. La fissuration du calcaire et la pente du versant ne peuvent l'expliquer ; au contraire, elles contribuent à favoriser la convergence des écoulements en conduites ou en fissures.

C'est la tectonique de la Barillette qui va nous permettre d'en comprendre la cause. Comme on le voit sur la carte et le profil, la surface topographique du versant est presque structurale, en ce sens que le Kimméridgien l'occupe tout entière avec un pendage voisin de l'inclinaison du versant lui-même. Cet étage affleure encore au bas de la Côte de Bonmont, sans esquisser de flexure anticlinale, ni de charnière en genou, comme c'est généralement le cas sur le flanc des plis coiffés jurassiens. Dans sa monographie, LAGOTALA (1919) y signale pourtant l'existence d'une série renversée ; nous n'en avons jamais observé la moindre trace sur les nouvelles routes forestières de la Côte de Bonmont, pas plus d'ailleurs que M. FALCONNIER. L'erreur de LAGOTALA s'explique par une confusion bien légitime dans ces calcaires excessivement diaclasés, entre l'inclinaison et la fissuration.

Peut-être, le ploiement de la série jurassique se produit-il plus bas, sous le couvert de la moraine. Quoi qu'il en soit, il est certain que les marno-calcaires argoviens, qui constituent le mur imperméable des calcaires, ne se trouvent pas à plus de 300 m de profondeur, au-dessous de la moraine, à l'altitude de 700 à 800 m. Dans ces conditions, la masse de calcaire comprise entre la moraine et l'Argovien a sans doute le caractère d'une zone noyée, c'est-à-dire que toutes ses cavités sont occupées par de l'eau qui se met en charge. L'origine des sources 1 à 7 s'expliquerait alors par l'émergence de cette eau sous pression, à travers la couche superficielle.

Tout contribue à le confirmer : les courbes de débit des sources des Echaux et du Mollard (fig. 3), qui correspondent à un régime karstique ; la densité exceptionnelle des sources dans cette région ; leur répartition sur le versant jusqu'à 750 m, alors qu'ailleurs elles se localisent au pied

de la chaîne (BARON, 1969) ; la diffuence elle-même, phénomène généralement lié à ce type de réseau souterrain. D'autre part, le retard de la coloration, sa faible intensité, sa quasi-uniformité et sa persistance ne s'expliquent que par la coloration massive d'un réseau noyé.

Il semble donc à peu près certain que les eaux d'infiltration provenant de la zone supérieure, finissent par se mettre en charge au bas du versant, dans les calcaires emprisonnés entre la moraine superficielle et les marno-calcaires sous-jacents, où le flux de fluorescéine les a rejointes et en a coloré toute la masse. Ce serait donc à partir de là que se différencient les veines aquifères qui alimentent les différentes émergences. La progression de la vague de coloration dans le réseau noyé aurait pu être suivie pas à pas s'il avait été possible d'établir l'horaire de l'apparition du colorant aux sources 1 à 7 étagées au pied du versant. Malheureusement, c'est une précision que l'on ne peut exiger de la méthode des fluocapteurs.

Le cas de Montant et de Combe-Froide est moins clair <sup>1</sup>. La première est vraisemblablement alimentée, en partie tout au moins, par la faille de Saint-Cergue ; la seconde, par la dislocation qui limite la Barillette à l'E, ou par une circulation sous-jacente au ravin d'érosion qui se détache de la première faille à Saint-Cergue même. Le flux coloré leur est-il parvenu par ces axes de drainage tectoniques, ce qui impliquerait une diffuence initiale dans le réseau non noyé, comme cela s'est produit du reste pour la fontaine du Vuarne ? Ou bien, la coloration du réseau noyé s'est-elle propagée jusqu'à la hauteur de Montant ? Nous ne pouvons le dire.

Pour terminer, souhaitons qu'un forage judicieusement implanté permette de vérifier l'existence de ce réseau noyé et de déterminer ses qualités aquifères.

#### OUVRAGES CITÉS

- AUBERT, D. 1966. — Structure, activité et évolution d'une doline. — *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.*, 89, 113-120.
- 1969. — Phénomènes et formes du karst jurassien. — *Ecl. geol. Helv.*, 62, 2, 325-399.
- BARON, P.-J. 1969. — *Spéléologie du canton de Vaud*. — 1 vol. Attinger, Neuchâtel.
- CASTANY, G. 1967. — *Traité pratique des eaux souterraines*. — 1 vol., Dunod, Paris.
- FALCONNIER, A. 1955. — Etude du décrochement de Saint-Cergue-La Cure. *Ecl. geol. Helv.*, 48, 2, 389-394.

---

<sup>1</sup> Combe-Froide servant à alimenter Saint-Cergue, une liaison avec Montant pourrait s'établir par les eaux usées de cette localité. Toutefois, cette relation semble trop problématique ou trop ténue pour qu'on puisse lui attribuer la coloration de Montant.



LAGOTALA, H. 1919. — Etude géologique de la région de la Dôle. — *Mat. carte géol. Suisse*, N.S., 46, 4, 39 p.

*Textes manuscrits* (Laboratoire cantonal, Lausanne).

FALCONNIER, A. : Rapport du 20.12.1919.

— Rapport du 9.9.1961.

GAGNEBIN, E. : Rapport du 8.2.1932.

*Manuscrit reçu le 14 avril 1970.*

---

### ANALYSE D'OUVRAGE

G. ROUGERIE : *Géographie des paysages*. « Que sais-je ? » n° 1362, PUF 1969, 127 p.

« Il est commode, écrit l'auteur en tête de son ouvrage, de définir la géographie comme l'étude des paysages » ; mais c'est pour dénoncer aussitôt une définition aussi floue, dont l'imprécision et la facilité ont pu inciter certains géographes à s'épuiser dans les études régionales ou microrégionales, négligeant le nécessaire effort de systématisation, de généralisation.

L'ambition de ce petit livre audacieux est, au contraire, d'essayer de décrire systématiquement les grandes familles de paysages du monde, de mettre en évidence, à l'intérieur de celles-ci, les traits communs et de montrer, avec un soin extrême des nuances, les transitions imperceptibles qui les différencient dans des situations ou sous des climats différents.

Le livre se divise en cinq chapitres : paysages littoraux, paysages des plaines et plateaux en pays froids, des plaines et plateaux de moyenne latitude, des glaciaires et des basses terres entre les tropiques, paysages montagnards.

Dans chacun d'eux, l'auteur décrit avec une brièveté, une précision et une puissance d'évocation réellement étonnantes les différents types de paysages naturels. Une analyse détaillée de cette partie du livre nous entraînerait trop loin. Il suffit de dire qu'il est rare de trouver, en si peu de pages, une description si riche et si clairement charpentée, dont on puisse aussi vivement recommander la lecture à tous ceux que la géographie intéresse.

L'auteur annonce dans son introduction qu'il négligera « les parts trop humanisées de la biosphère ». En se limitant de cette manière (pour des raisons aisément compréhensibles) il s'expose à une critique : la description, saisissante de vérité, lorsqu'elle s'attache aux marges désertes de l'œkoumène, convainc moins lorsque l'action de l'homme est intense. Décrire le paysage chinois, par exemple, sans parler des rizières, c'est créer chez le lecteur un sentiment d'irréalité, qui démontre « a contrario » l'importance des facteurs humains comme éléments de cohérence et d'homogénéité. A cet égard, on ne peut que souhaiter une démarche symétrique en géographie humaine qui tenterait de semblables classifications en fonction des principaux types d'économie et de mise en valeur.

Ces quelques remarques n'enlèvent rien au mérite de cet ouvrage. Bien au contraire, c'est souligner l'originalité de la perspective et reconnaître la richesse de cette méthode, que d'en suggérer l'application à d'autres domaines que celui que G. Rougerie traite de manière très convaincante.

J. BARBIER.