Revue Géographique de l'Est

vol. 41 / 4 | 2001
Dynamique environnementale et karsts (Hongrie, France de l'Est, Luxembourg)

Un karst couvert de bas-plateau : le Barrois (Lorraine/Champagne, France). Structure - Fonctionnement - Évolution

Apport à la connaissance du rôle du karst dans l'enregistrement et l'évolution du relief lorrain : démantèlement des couvertures argilo-sableuses, incision des vallées, exhumation des masses carbonatées

Stéphane Jaillet

Édition électronique
URL : http://journals.openedition.org/rge/3948
DOI : 10.4000/rge.3948
ISSN : 2108-6478

Éditeur
Association des géographes de l'Est

Édition imprimée
Date de publication : 1 septembre 2001
ISSN : 0035-3213

Référence électronique
Stéphane Jaillet, « Un karst couvert de bas-plateau : le Barrois (Lorraine/Champagne, France). Structure - Fonctionnement - Évolution », *Revue Géographique de l'Est* [En ligne], vol. 41 / 4 | 2001, mis en ligne le 23 juillet 2013, consulté le 15 septembre 2020. URL : http://journals.openedition.org/rge/3948

Ce document a été généré automatiquement le 15 septembre 2020.

Tous droits réservés

Un karst couvert de bas-plateau : le Barrois (Lorraine/Champagne, France). Structure - Fonctionnement - Évolution

Apport à la connaissance du rôle du karst dans l'enregistrement et l'évolution du relief lorrain : démantèlement des couvertures argilo-sableuses, incision des vallées, exhumation des masses carbonatées

Stéphane Jaillet

Thèse soutenue publiquement le 8 décembre 2000 à l'Université Michel de Montaigne - Bordeaux 3, devant un jury composé de : Jeannine Corbonnois : Professeur à l'Université de Metz (rapporteur) ; Jean-Jacques Delannoy : Professeur à l'Université de Savoie (rapporteur) ; Jacques Mudry : Professeur à l'Université de Besançon (examinateur) ; Joël Rodet : Chargé de recherche au CNRS de Rouen (examinateur) ; Jean-Noël Salomon : Professeur à l'Université de Bordeaux 3 (directeur) ; André Weisrock : Professeur à l'Université de Nancy 2 (président) ; et dédiée à la mémoire de Patrice Gamez (†), maître de conférences à l'Université de Metz
2 tomes, 710 p. (tome 1 : texte et figures, 544 p. / tome 2 : annexes, 166 p.), 346 figures, 139 tableaux, 77 photos, 4 encadrés, 1 carte hors texte, 724 réf. biblio.

1 Aux marges de la Lorraine et de la Champagne, au contact des plateaux calcaires jurassiques et de la plaine argilo-sableuse crétacée, se développe le karst du Barrois, un géosystème naturel en interaction permanente avec son environnement. Nous présentons ici un résumé court de la thèse, la démarche suivie au cours de cette recherche et les principaux apports à la connaissance de l'évolution des reliefs lorrains.

I. Présentation de la thèse

2 Le mémoire est découpé en 3 livres représentant 11 chapitres (avec l'introduction et la conclusion générale). Avec une approche volontairement systémique, ces 3 livres sont

le reflet de la structure, du fonctionnement et de l'évolution du système karstique du Barrois.

3 - La structure du système est marquée par un étagement des horizons karstiques et une mobilité des formes (recul de pertes et de puits, réorganisation des réseaux souterrains) en étroite liaison avec l'épaisseur, la nature et la localisation du front de la couverture non-carbonatée crétacée. Ces structures évolutives, exo- et endo-karstiques, impliquent aujourd'hui la coexistence de structures fonctionnelles (actives), relictuelles (semi-actives) et héritées (inactives) traduisant une adaptabilité constante du système aux modifications des conditions externes.

4 - Le fonctionnement du système se traduit par une dualité de l'infiltration et un écoulement souterrain rapide et concentré. Les dépôts argilo-sableux de couverture constituent un aquifère perché, véritable compresse humide, qui étale le flux hydrique annuel et concentre les écoulements lors des fortes averses vers les pertes. Les crues du système sont un élément majeur d'une morphogenèse active marquée par des transports solides et dissous très importants.

5 - L'évolution du système montre que le recul des couvertures non-carbonatées, l'incision des vallées et la karstification des masses calcaires sont les trois modes d'une même évolution qui conduit à l'exhumation des plateaux calcaires. L'incision du réseau hydrographique et le décapage des couvertures sont jalonnés par des paléo-systèmes karstiques qui sont les marqueurs des paléo-niveaux de base régionaux et des paléo-extensions du front de couverture.

II. Démarche et méthodologie du travail

6 Elles reposent sur la volonté de répondre à une vision systémique des phénomènes naturels tout en s'appuyant sur une approche naturaliste de terrain. Aussi un important travail de relevés et d'analyses de données a-t-il été entrepris et réalisé en collaboration avec de nombreux chercheurs.

A. Dans le domaine de la géomorphologie

7 Une cartographie géomorphologique (en surface et sous terre) a été réalisée à différentes échelles. Elle a permis de montrer l'étagement des formes et la complexité des répartitions spatiales au sein du système karstique. Des analyses micro-morphologiques sur stalagmites (en collaboration avec Richard Maire, GDR 440 CNRS) et sur différents remplissages ont permis de mieux saisir les processus liés à certains dépôts endokarstiques (rôle des crues souterraines, fantômisation...). Des datations U/Th ont été réalisées par Yves Quinif (CERAK) et par Edwige Pons (CEREGE / ANDRA). Ces mesures ont permis de dater certaines phases de concrétionnement et de caler certains stades d'incision des vallées du Barrois (tableau 1).

Tableau 1 : Synthèse des caractéristiques de l'environnement géomorphologique, de la position, des âges des spéléothèmes et de l'activité hydrologique des trois karsts majeurs du Barrois

Système karstique	Latitude	Dénivelée entre le point haut du plateau et la haute surface d'érosion brute	Épaisseur de la couverture crétacée	Distance au front de couverture le plus proche	Altitude des paléodrains et cote relative par rapport au réseau hydrographique le plus proche	Altitude du réseau hydrographique le plus proche	Gamme des datations sur spéléothèmes	Activité hydrologique
Karst du Rupt du Puits	Nord	100 m	0 à 35 m	– 7 km	170 m + 15 m	155 m	0 YBP à 30 000 YBP	Karst actif sous couverture, à régime très contrasté
Karst de la Cousance	↑	60 m	0 à 25 m	0 km	240 m (viailles) + 75 m	165 m	16 000 YBP à 150 000 YBP	Karst actif à régime variable
Karst de Poissons	Sud	0 m	0 m	+ 10 km	300 à 330 m + 120/150 m	180 m	30 000 YBP à > 400 000 YBP	Karst totalement comblé et inactif

YBP = Years Before Present

B. Dans le domaine de l'hydrologie

8 Une vaste campagne de traçage a été entreprise sur le plateau du Barrois. Soutenue par le service Environnement du Conseil Général de la Meuse, elle a permis de remettre en cause un certain nombre de données relatives à l'hydrologie du Barrois, en proposant une nouvelle synthèse des limites des bassins hydrogéologiques.

9 Un important équipement hydrométrique a été mis en place sur deux aquifères karstiques : le système des sources de Rupt-aux-Nonains et le système du Rupt-du-Puits (en collaboration avec Jeannine Corbonnois, Didier François, Patrice Gamez, Luc Manceau et Roger Poinsaint, du Centre d'Études Géographiques de l'Université de Metz). Cet équipement a permis un suivi fin des variations spatiales et temporelles des modalités de circulation de l'eau dans ces karsts sous couverture. Il a permis de quantifier l'érosion en chiffrant précisément l'exportation des carbonates dans le système du Rupt-du-Puits : 45 t/km2 en 97/98 et 70 t/km2 en 98/99. En croisant deux méthodes (calcul de la dissolution réelle et plaquettes calcaires), il a été montré que 25 % de l'érosion a lieu pendant les fortes crues, qui ne représentent pourtant que 2 % du temps hydrologique.

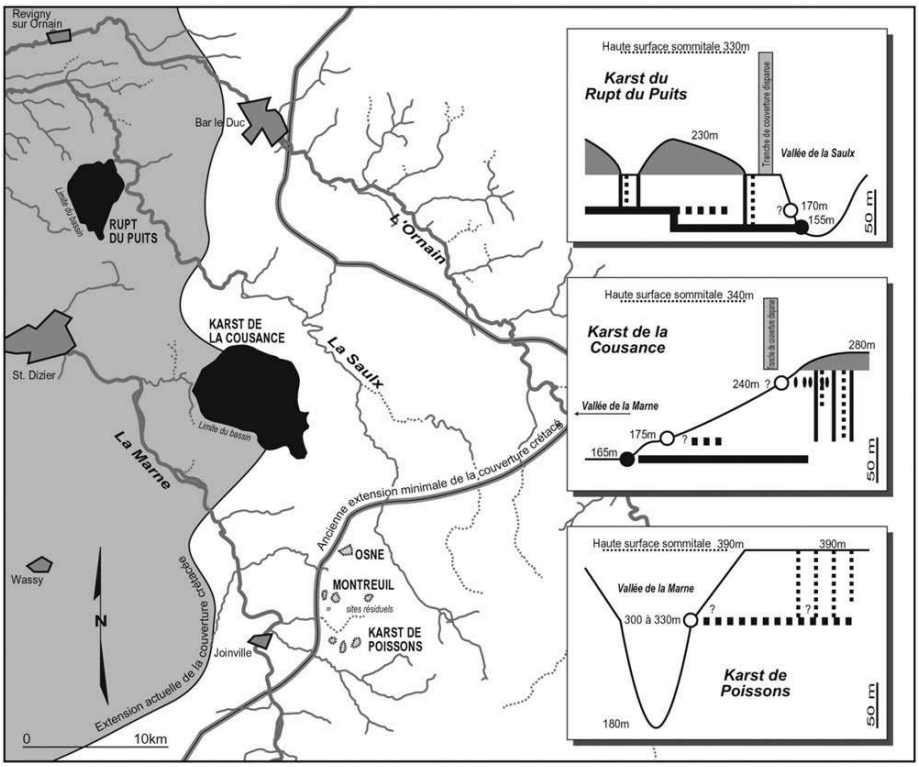
III. Principaux apports

10 Les apports principaux de ce travail sont une contribution à la connaissance des karsts sous couverture argilo-sableuse et à l'évolution du relief en Lorraine méridionale. Il a été notamment montré la bonne adéquation (à plusieurs échelles d'espace) entre l'avancée d'un front de karstification et le recul de la couverture crétacée, le tout dans une dynamique d'incision des vallées.

A. Une migration des karsts accompagnant le recul du front de couverture

11 Ce dispositif a été étudié à partir de 3 karsts du Barrois, le paléo-karst de Poissons, le karst de la Cousance et le karst du Rupt-du-Puits (fig. 1).

Figure 1 : Localisation des trois jalons karstiques majeurs (Poissons, Cousance et Rupt du Puits) de la traversée du Barrois en fonction de leur position par rapport à l'ancienne extension de la couverture crétacée et par rapport à son extension actuelle.



L'ancienne extension (adaptée de Le Roux, 2000) correspond à une limite minimale ne tenant pas compte des modifications d'ordre tectonique, ni d'une composante d'ablation généralisée que nous avons pu, à partir du site de Poissons, évaluer à une cinquantaine de mètres. Dans cette occurrence, la limite est à décaler vers l'est de 2 à 6 km selon la valeur du pendage local

12 Le karst de Poissons constitue le plus vieux jalon karstique du Barrois. C'est un karst à puits comblés de matériaux ferrugineux dont le paléo-niveau de base est supposé être situé vers 300 à 330 m d'altitude soit 120 à 150 m au-dessus des écoulements actuels.

13 Le karst de la Cousance présente deux karsts : un karst dit des « viailles », pseudo-conduits secs traduisant un ancien niveau de la surface piézomètrique vers + 75 m et un karst à puits actifs, expression d'une phase de verticalisation des écoulements.

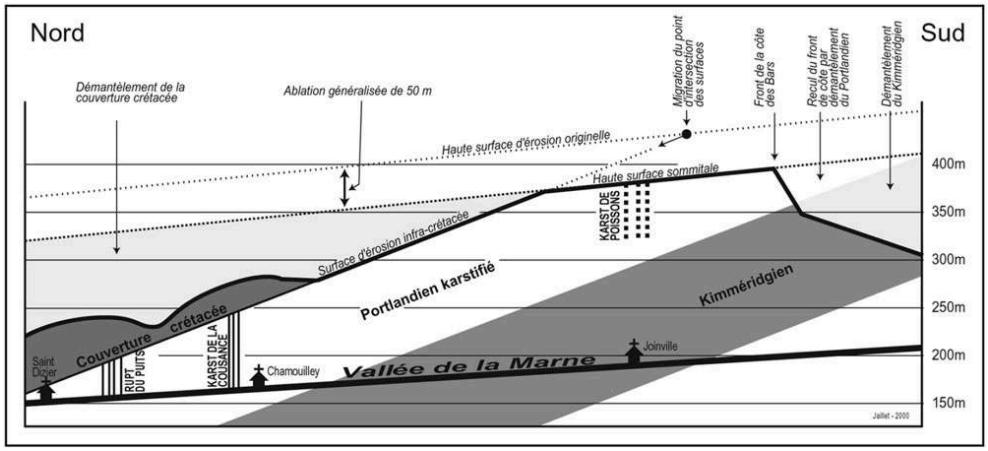
14 Le karst du Rupt-du-Puits est un karst actif sous couverture épaisse dont les conduits les plus hauts se situent vers + 15 m.

15 L'altitude relative des différents paléo-drains, l'épaisseur relative de couverture démantelée, l'épaisseur de couverture résiduelle, les différences d'activité hydrodynamique et les gammes de datations U/Th sont autant d'éléments montrant l'adéquation entre recul de couverture et karstification (tableau 1). La migration des systèmes karstiques accompagne donc ici le recul des couvertures non carbonatées.

Cette symbiose s'effectue à différentes échelles d'espace et de temps. Ce démantèlement des couvertures, assisté et enregistré par le karst, s'inscrit dans l'évolution du relief, sous la commande de l'incision des vallées, véritable moteur du système.

16 Le triptyque « enfoncement des rivières / recul des couvertures / karstification » sont les trois composantes d'une même évolution du paysage conduisant à l'immunité des plateaux calcaires et au dégagement des fronts de côtes (fig. 2).

Figure 2 : Représentation en coupe (interfluve Saulx-Marne) de l'incision de la Marne, du recul de la côte des Bars, du démantèlement de la couverture crétacée, de l'exhumation de la masse calcaire et de la migration des systèmes karstiques du Barrois



B. Le karst comme élément structurant et enregistrant l'évolution du paysage

17 En pays calcaire, le karst est le compagnon fidèle de l'évolution du relief. Par ses structures, comme par ses remplissages, le karst enregistre le façonnement des paysages et les crises qui marquent son histoire. La lecture fine des discrets jalons karstiques est un outil pertinent de reconstitution de l'évolution de ces paysages. L'incision des vallées est enregistrée par la migration des différentes structures de drainage karstique latérales à ces vallées. Cette migration, liée à cet enfoncement du réseau hydrographique, suit et enregistre corrélativement le recul du front de couverture.

18 Par les structures de drainage qui le constituent, le karst organise aussi le drainage souterrain et conditionne en pays calcaire la disparité des rendements hydrologiques. Il redistribue les écoulements d'un bassin à l'autre ou au sein d'un même bassin et assiste et/ou prépare les captures des rivières lorraines. L'incision des vallées provoque l'ouverture des « fenêtres hydrogéologiques » dans les couvertures, conditionnant ainsi la faisabilité de ces écoulements souterrains.

19 Ces différentes dispositions conduisent aujourd'hui à s'interroger sur les relations spatio-temporelles dans l'édification et l'évolution des structures karstiques et sur le rôle des couvertures non-carbonatées dans cette évolution.

20 À bien des égards, l'étude du karst éclaire d'un jour nouveau l'évolution du relief du Barrois et offre de multiples pistes quant à la compréhension du fonctionnement hydrologique et morphologique du secteur. Véritables acteurs et enregistreurs de

l'évolution régionale, les karsts méritent, dans nos régions calcaires, études et compréhension.

AUTEUR

STÉPHANE JAILLET

UMR 7566 G2R, Université Nancy I, BP 239, 54506 Vandœuvre-lès-Nancy