



HAL
open science

Cartographie des fronts de karstification

Vincent Fister, Benoît Losson, Didier François

► **To cite this version:**

Vincent Fister, Benoît Losson, Didier François. Cartographie des fronts de karstification : méthode et intérêts. Eurokarst 2016. The European Karst Conference, Sep 2016, Neufchatel, Suisse. hal-02059384

HAL Id: hal-02059384

<https://hal.science/hal-02059384>

Submitted on 24 Feb 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Cartographie des fronts de karstification : méthode et intérêts

Vincent Fister, Benoît Losson, Didier François

vincent.fister@univ-lorraine.fr, benoit.losson@univ-lorraine.fr, didier.francois@univ-lorraine.fr
 LOTERR, UFR SHS, Ile du Saulcy, CS 60228, 57045 Metz cedex 01 - France

Contexte

A la différence des systèmes bien karstifiés à fort potentiel hydraulique tels que les karsts jurassiens, alpins ou méditerranéens, les bas plateaux du Nord-Est de la France présentent de faibles potentiels hydrauliques et une karstification à première vue très discrète car la dissolution du calcaire se réalise principalement sous couverture non carbonatée. Ainsi, la karstification est rendue possible lorsque des faciès peu perméables (marno-calcaires, marnes ou argiles) coiffent les plateaux calcaires ; cette couverture permet la concentration des écoulements de surface au droit de pertes et une alimentation diffuse des calcaires sous-jacents (Gamez, 1979, 1995) entraînant une crypto-corrosion qui se manifeste par l'apparition d'un karst actif. Ces zones de dissolution préférentielle correspondent à des fronts de karstification (Jaillet, 2000 ; Devos, 2010). Les constatations morphologiques révèlent, qu'en l'absence d'une couverture, l'énergie potentielle des précipitations se dissipe au profit d'une infiltration diffuse dans le massif calcaire alors qu'au-delà de 30 m de puissance, la couverture agit comme une barrière hydrogéologique empêchant toute ablation chimique des calcaires (figure 1). La karstification du plateau calcaire n'est par conséquent rendue possible que lorsque la couverture affiche une puissance de 1 à 30 m. Le massif calcaire présentant une couverture trop épaisse ou inexistante présente une karstification faible voire nulle ; il est hydrologiquement peu ou pas influencé par le karst.

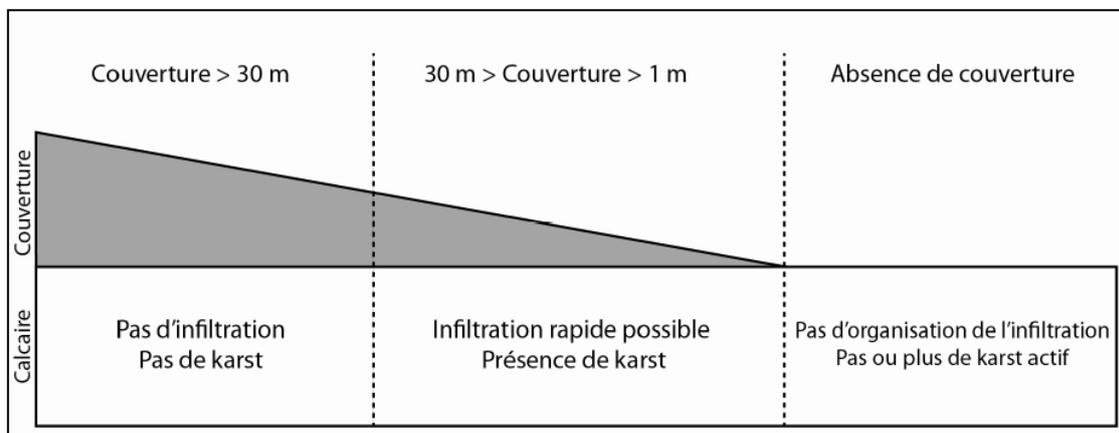


Figure 1 : Limite de la karstification par deux seuils de couverture (selon Jaillet S., 2000, modifié)

L'objectif est de cartographier ces fronts de karstification, soit les secteurs pour lesquels la couverture repose sur le calcaire et présente une puissance comprise entre 1 et 30 mètres. Quatre fronts de karstification reconnus dans le Nord-Est de la France (Devos, 2010 ; Fister, 2012) ont fait l'objet d'une telle cartographie :

- le front de karstification de la Woëvre septentrionale au contact entre les argiles du Callovien et les calcaires du Bathonien (1, figure 2) ;
- le front de karstification au contact entre les marnes de Gravelotte et les calcaires de Jaumont (2, figure 2) ;
- le front de karstification au contact entre les formations de l'Oxfordien supérieur marno-calcaire et de l'Oxfordien moyen (3, figure 2) ;

- le front de karstification au contact entre les marnes du Keuper les calcaires du Muschelkalk (4, figure 2).

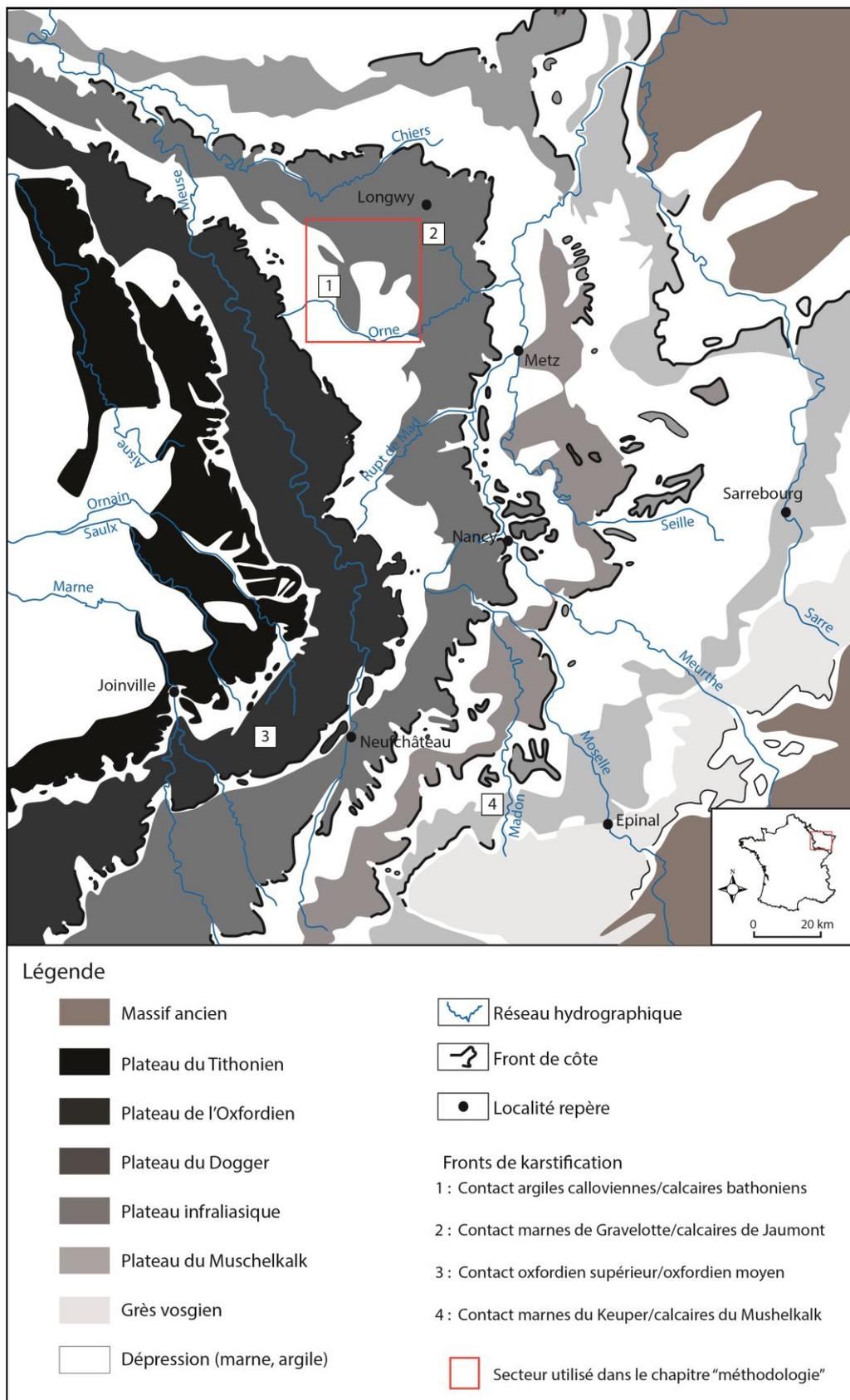


Figure 2 : Localisation des fronts de karstification (fond de carte : B. Losson, 2003, modifié)

Méthodologie

- 1) La première étape consiste à déterminer l'altitude du contact lithostratigraphique entre la couverture et le calcaire. Cette altitude est connue :
 - a) au niveau du contact affleurant entre les deux types de formation par l'utilisation d'un MNT ;
 - b) ponctuellement grâce aux logs géologiques des dossiers du sous-sol (BSS) du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

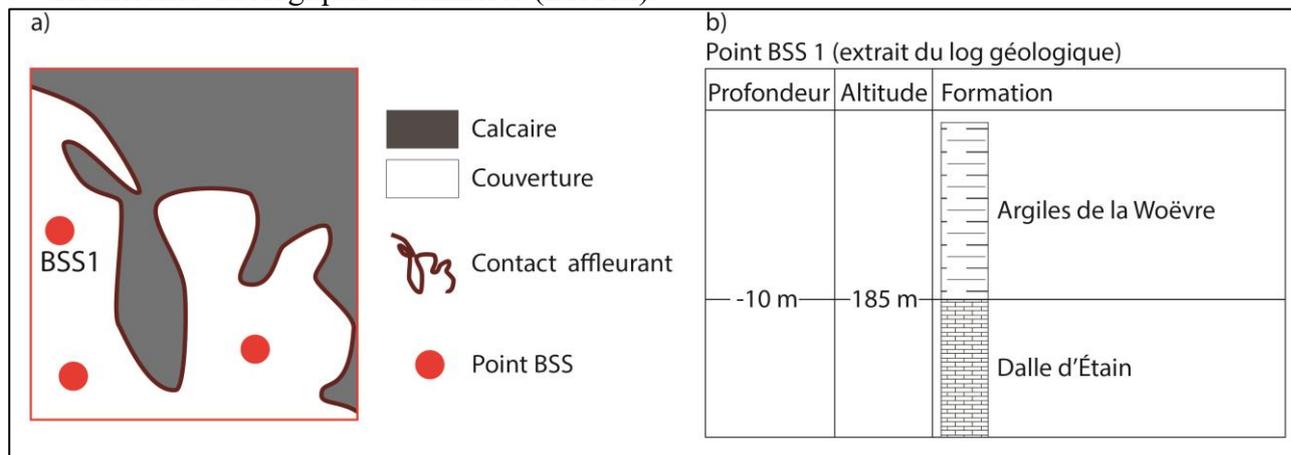


Figure 3 : Détermination de l'altitude des contacts lithostratigraphiques

- 2) Ces altitudes de contact sont ensuite interpolées. On obtient une carte en isolignes de l'altitude du contact couverture/calcaire. La méthode d'interpolation utilisée est le krigeage ordinaire. Une validation croisée quantifie l'incertitude.
- 3) La différence entre un modèle numérique de terrain (BDALTI à 25 m) et la carte interpolée (carte d'altitude du contact couverture/calcaire) correspond à la puissance estimée de la couverture.
- 4) Seules les valeurs estimées comprises entre 1 et 30 m sont conservées (soit les deux seuils de couverture) et forment les fronts de karstification retenus (figure 4).
- 5) Les fronts de karstification sont confrontés avec les manifestations de l'exokarst afin d'éprouver la cartographie.

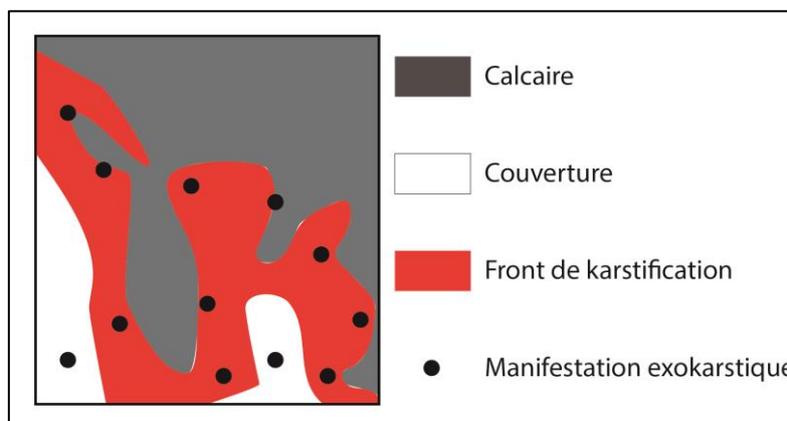


Figure 4 : Front de karstification vs manifestations exokarstiques

Intérêts

La cartographie des fronts de karstification facilite :

- l'évaluation de l'aléa karstique lié à la présence et à d'éventuels effondrements de cavités ;
- l'identification des masses d'eau vulnérables aux pollutions : le karst accentue les vitesses d'écoulement et conditionne une faible filtration ;
- les prospections de terrain dans le cas notamment d'un recensement des manifestations exokarstiques.

Quelques références

- DEVOS A. (2010). *Les conditions d'écoulement des plateaux calcaires de l'Est de la France. Volume 1*. Mémoire d'habilitation à diriger les recherches, Reims, 303 p.
- FISTER V. (2012). *Dynamique des écoulements dans les aquifères calcaires de bas plateaux: de l'identification à la quantification des types de circulation. Exemple des formations triasiques et jurassiques dans le Nord-Est de la France*. Thèse de doctorat, Université de Lorraine, 232 p.
- GAMEZ P. (1977) - *Etude géomorphologique d'un bassin-versant karstique : les Bouillons de Delut (Meuse)*. Mémoire de maîtrise géographie, université de Metz, 64 p.
- GAMEZ P. (1995). *Hydrologie et karstologie du bassin du Loison (Woëvre septentrionale)*. Thèse de doctorat éditée dans Mosella, PUM, Metz (1991 (parution 1995), t.XXI, 453 p.
- JAILLET S. (2000). *Un karst couvert de bas-plateau : le Barrois (Lorraine /Champagne, France). Structure-Fonctionnement-Evolution*. Thèse de doctorat, université de Bordeaux III, 2 vol., 712 p.
- LOSSON B. (2003). *Karstification et capture de la Moselle (Lorraine, France) : vers une identification des interactions*. Mosella, t. XXIX, n° 1-2 [thèse doctorat géographie, univ. Metz (nov. 2003), 3 vol., 825 p.], 492 p. (+ 1 cd-rom).