

# PROGRAMME KALMar

## Karst et ALimentation des MARais de Germont

LEJEUNE O.\*, PETTELAT S., BERTHE J., BODUVA A., BOLLOT N., JAUNAT J.

Laboratoire GEGENAA, UR 3795, Université de Reims Champagne-Ardenne, 2 esplanade Roland-Garros, 51100 Reims - France

\*olivier.lejeune@univ-reims.fr



Poster réalisé dans le cadre du colloque inaugural de la ZARG Environnementale rurale Argonne

26-29 septembre 2023  
Cette étude a pu être réalisée grâce au concours de la Communauté de Commune de l'Argonne Ardennaise (CC2A), du Conservatoire d'Espaces Naturels de Champagne-Ardenne (CENCA) et Centre de Recherche et de Formation en Eco-éthologie (CERFE).



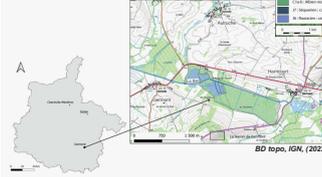
### Problématique

Le marais de Germont se situe en tête du bassin-versant de la Bar (bassin de la Meuse), sur l'interfluve avec la rivière Agron (bassin de l'Aire-Aisne). Le marais est installé sur une épaisse couche d'alluvions dans un secteur d'une grande complexité géomorphologique. Il s'agit d'un ancien site de capture hydrographique datant du Pléistocène moyen. Le site constituait jadis l'ancienne vallée de l'Aire-Aisne Amont, alors affluents de la Meuse. L'alimentation de ces cours d'eau est complexe car influencée fortement par des modalités d'écoulement de type karstique. La présence de nombreuses pertes karstiques sur les plateaux et les nombreuses résurgences dans les vallées témoignent de cette alimentation particulière. L'infiltration des eaux est donc conditionnée par un contexte géologique singulier. Les argiles du Gault imperméables et la gaize sur les parties sommitales des reliefs, surplombant les calcaires jurassiques perméables, établissent un karst de contact lithostratigraphique. Les modalités de restitution de l'eau s'effectuent par des résurgences en bordure de la zone alluviale et marécageuse mais aussi sans doute en contexte sous alluvial dans la zone hyporhéique.

Dans le cadre de cette étude, nous avons donc étudié les modalités de circulation de l'eau dans l'ensemble du réseau hydrographique du secteur d'étude. L'objectif est de démontrer la nature karstique de l'alimentation des marais de Germont et des rivières connexes.

### Localisation

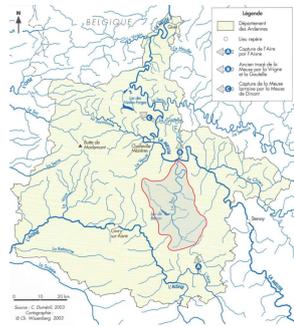
Le marais de Germont se situe au Sud-Est du département des Ardennes, en tête de bassin de la Rivière Bar, affluent de la Meuse. L'environnement géologique est calcaire mais avec un recouvrement des interfluvés par des roches argileuses et un dépôt conséquent d'alluvions calcaires dans le fond de la vallée.



Géologie du secteur d'étude (feuille de Vouziers 1:50 000, n°110 ; Lapparent, 1958)

- Amont du bassin-versant de la Bar
- Vallée incisée de 70-100m
- Versants inscrits dans les calcaires jurassiques
- Parties sommitales des versants recouvertes par des argiles et des sables (Argiles du Gault, Gaize)

### Contexte hydrologique du Marais de Germont



Le marais de Germont n'étant pas équipé d'une station hydrométrique, les seules données utilisables sont enregistrées en aval, à la station de Cheveuges (Photo ci-dessous) qui commande un bassin-versant de 389 km<sup>2</sup> sur les 425 km<sup>2</sup> du bassin dans sa totalité.

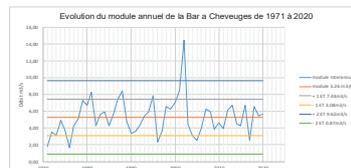


Les données en moyenne journalière ont été traitées sur la période 1971-2020.

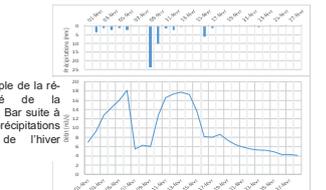
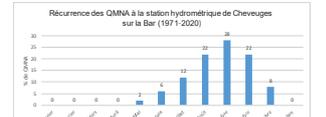
Surface du BV	389 km <sup>2</sup>
Moyenne	5,26 m <sup>3</sup> /s
Cb annuel (moy)	14,53 m <sup>3</sup> /s (1970)
Cb annuel (max)	14,51 m <sup>3</sup> /s (2000)
Cb interannuel	13,52 m <sup>3</sup> /s

L'analyse des données interannuelles permet de montrer la forte variabilité des écoulements sur la période 1971-2020 avec un écart-type de 2,18 m<sup>3</sup>/s (42%).

Le calcul de l'IEB (Indice d'écoulement de base), qui estime la part de l'apport des nappes dans la construction de hydrogramme de la rivière, est ici de 47% en moyenne. Ceci signifie que le reste de l'écoulement de la Bar est dû à du ruissellement, assimilé à des écoulements karstiques en domaine carbonaté.



Ci-dessous, l'étude de la récurrence des débits d'étiage permet de montrer leur forte variabilité temporelle, de mai à décembre alors que sur un cours d'eau non karstique, ces étiages vont s'étaler sur une période plus contrainte.

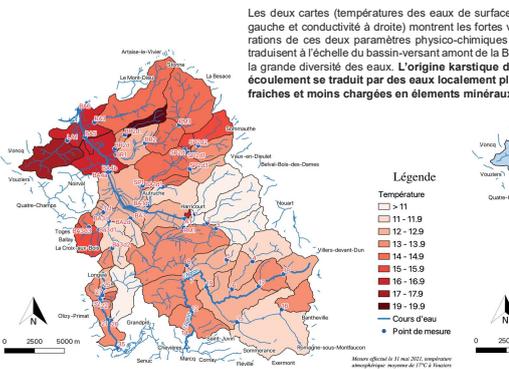


### Hétérogénéité spatiale de la physico-chimie des eaux

Afin d'avoir une approche globale à l'échelle des bassins-versants, nous avons réalisé des cartographies des paramètres physico-chimiques des eaux de surface sur la Bar et ses affluents ainsi que sur l'Agron et ses affluents et la Talma.

Ces cartographies ont pour objectif de mieux appréhender l'hétérogénéité spatiale des aquifères alimentant les cours d'eau. Elle permet aussi d'identifier des secteurs ou une alimentation karstique est possible.

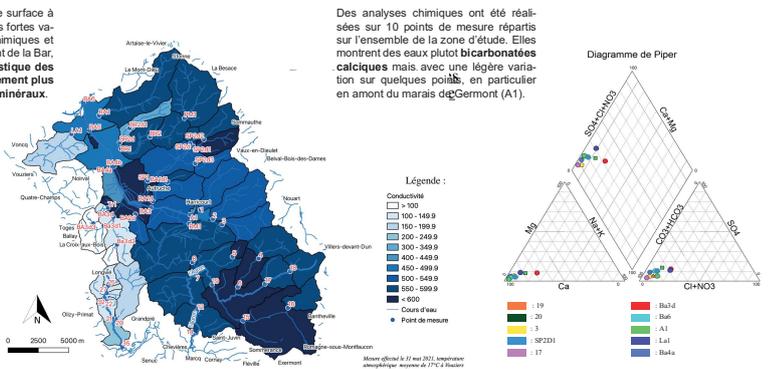
3 campagnes de mesures ont été réalisées (31 mai, 9 juillet et 26 août 2021) à des niveaux hydrologiques différents. Seule la campagne du 31 mai est présentée ici.



Les deux cartes (températures des eaux de surface à gauche et conductivité à droite) montrent les fortes variations de ces deux paramètres physico-chimiques et traduisent à l'échelle du bassin-versant amont de la Bar, la grande diversité des eaux. L'origine karstique des écoulements se traduit par des eaux localement plus fraîches et moins chargées en éléments minéraux.

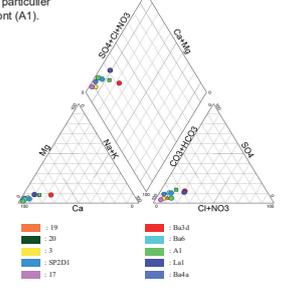
#### Légende

- Température
- 11-11,9
- 12-12,9
- 13-13,9
- 14-14,9
- 15-15,9
- 16-16,9
- 17-17,9
- 18-18,9
- Cours d'eau
- Point de mesure



Des analyses chimiques ont été réalisées sur 10 points de mesure répartis sur l'ensemble de la zone d'étude. Elles montrent des eaux pluri-carbonatées calcaires mais avec une légère variation sur quelques points, en particulier en amont du marais de Germont (A1).

#### Diagramme de Piper



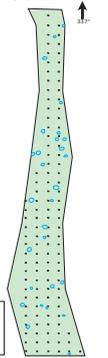
### L'inventaire des formes karstiques

L'eau s'infiltrer par l'intermédiaire de pertes concentrées naturelles (gouffres, dolines, puits...) que nous appelons exokarst. Bien que connues, ces formes ne sont pas ou très mal cartographiées.

Le secteur autour du marais de Germont comporte un grand nombre de ces formes. Le travail réalisé a permis d'en reconnaître presque 200 qui ont été repérées grâce à la littérature locale, la carte géologique, les inventaires géologiques du secteur. Néanmoins, ces documents offrent des informations très parcellaires.

Des essais ont donc été menés afin de reconnaître plus facilement et plus rapidement ses formes sur des terrains parfois difficile d'accès. L'emploi d'un drone et une interprétation des données photographiques ont donc été réalisés sur certains secteurs tests. La cartographie de ces formes a permis de caractériser ce karst et de le définir comme un karst de contact lithostratigraphique (interface argiles du Gault/calcaires jurassiques)

Carte de localisation des dolines sur une coupe raisée à partir d'images drones prise le 27 août 2021.



Ci-dessus : Doline émergente-partie avalisée dans le bassin-versant de Rassa. Photo : Ligeune O. 2021



Ci-dessous : Source karstique en crue à l'entrée de la commune de Grandpré. Photo : Patruel S. 2021



Exemple d'un secteur ou une seule doline est repérée sur la carte géologique mais 20 dolines ont été observées par drone.

#### Légende

- 11 Arbres
- Doline

### Conclusion

Le marais de Germont se localise au fond d'une vallée inscrite dans des calcaires karstifiés recouverts par des roches imperméables. Ces dernières constituent une couverture géologique favorisant les ruissellements. Les formes exokarstiques apparaissent alors au contact entre les roches calcaires et argileuses en raison du contraste de perméabilité. L'eau s'engouffre dans des dolines; ce qui favorise l'injection de l'eau dans la massif calcaire. L'eau ressort ensuite par des sources en fond de vallée, en bordure de marais ou dans des sources sous-alluviales.

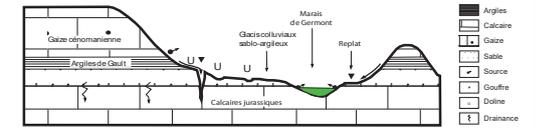


Schéma conceptuel du fonctionnement du karst de l'amont du bassin-versant de la Bar autour du marais de Germont

L'objectif de ce programme a donc été de recenser ces formes et aussi, en travaillant sur la géochimie des eaux et les débits des rivières et des sources, de mieux comprendre comment l'eau circule dans le bassin-versant de la Bar et de quelle manière le marais de Germont est alimenté.

Le programme KALMar, en collaboration avec la CC2A et le CENCA, a permis de mettre en évidence le rôle du karst dans l'alimentation du marais et de mieux comprendre les modalités de circulation de l'eau dans l'ensemble du réseau hydrographique du secteur d'étude. Ce travail constitue une assise de travail pour les autres programmes concernant la compréhension et l'évolution hydrologique et biologique d'un marais comme celui de Germont.