

Origine et dynamique de la turbidité dans un aquifère karstique multicouche

Application aux sources du Toulon, Périgueux (24).

Jonathan SABIDUSSI¹, Guillaume LORETTE¹, Matthieu FOURNIER², David VIENNET²,
Nicolas PEYRAUBE¹, Alain DENIS¹, Roland LASTENNET¹

1 Introduction et objectifs

L'hydrosystème karstique des sources du Toulon (fig.1) se situe au niveau de la ville de Périgueux, en bordure Nord du Bassin aquitain et sert en alimentation en eau potable à plus de 50 000 habitants.

Figure 1 : Source de l'Abîme du Toulon; Pompage et station de traitement au second plan

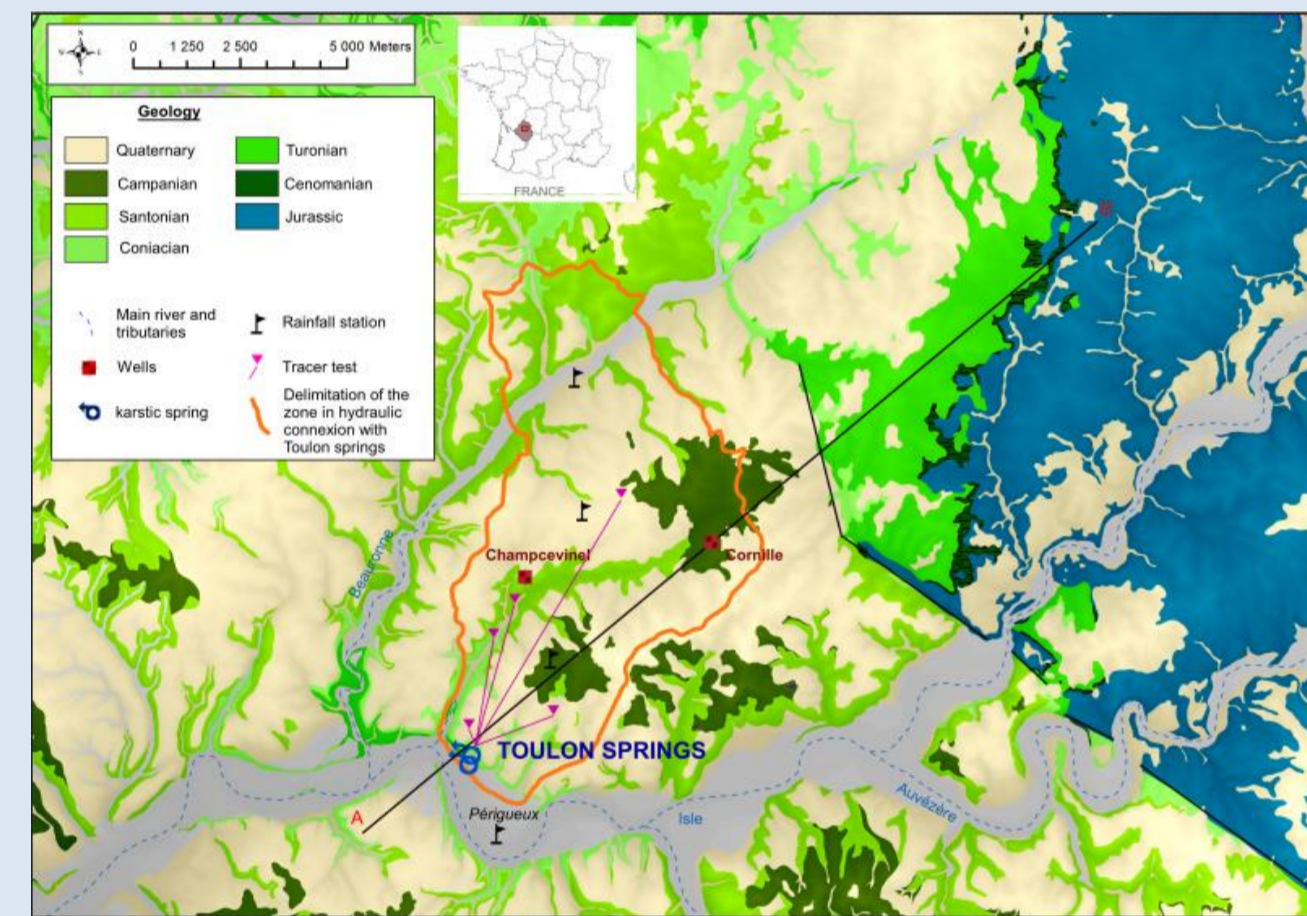


Figure 2 : Contexte géologique des sources du Toulon (Lorette et al., 2016).

Les sources du Toulon émergent au sein de l'aquifère du Turonien. Elles appartiennent à un aquifère karstique multicouche qui intègre les formations du Crétacé supérieur (Turonien, Coniacien, Santonien et Campanien). Avec un débit moyen de 450 L/s, les sources du Toulon sont les deuxièmes sources du département (Lastennet et al., 2006).

La turbidité est un paramètre qui caractérise le trouble de l'eau. La norme de potabilité est fixée à 1 NTU. Dans les systèmes karstiques, des augmentations de turbidité peuvent être observées lors des crues ou des effondrements dans les conduits karstiques. Elle peut aussi amener des contaminants bactériologiques ou métaux. Ce paramètre est essentiel pour l'exploitant en terme de potabilité. Il est important d'étudier ce paramètre afin d'en connaître son origine et sa dynamique.

Ce travail a pour objectifs d'évaluer:

- Les propriétés minéralogiques de la turbidité,
- L'origine de la turbidité,
- Sa dynamique et ses modalités de transport,
- Le potentiel de transport vis-à-vis des pollutions bactériennes.

2 Matériels et méthodes

L'Abîme du Toulon est équipée de capteurs *in-situ* permettant un monitoring haute résolution des paramètres physico-chimiques.

La turbidité est analysée suivant plusieurs méthodes:

- Distribution de la taille des particules par diffraction laser.
- Observation de la turbidité au microscope électronique à balayage (MEB) et rayons X (fig.3).
- Analyse bactériologique.



Figure 3: Microscope électronique à balayage (gauche) et granulomètre à diffraction laser (droite)

3 Evolution temporelle de la bactériologie

Le couplage des données de bactériologie avec les données physico-chimiques permet d'identifier des relations avec l'arrivée d'eaux de différentes origines (fig.4).

Associée aux augmentations de débits, la bactériologie augmente fortement lors de la crue du mois de février. Celle-ci apparaît 10 jours après les premières pluies, une semaine après le pic de débit. L'augmentation de la bactériologie est bien corrélée avec le carbone organique (COD), montrant une origine superficielle.

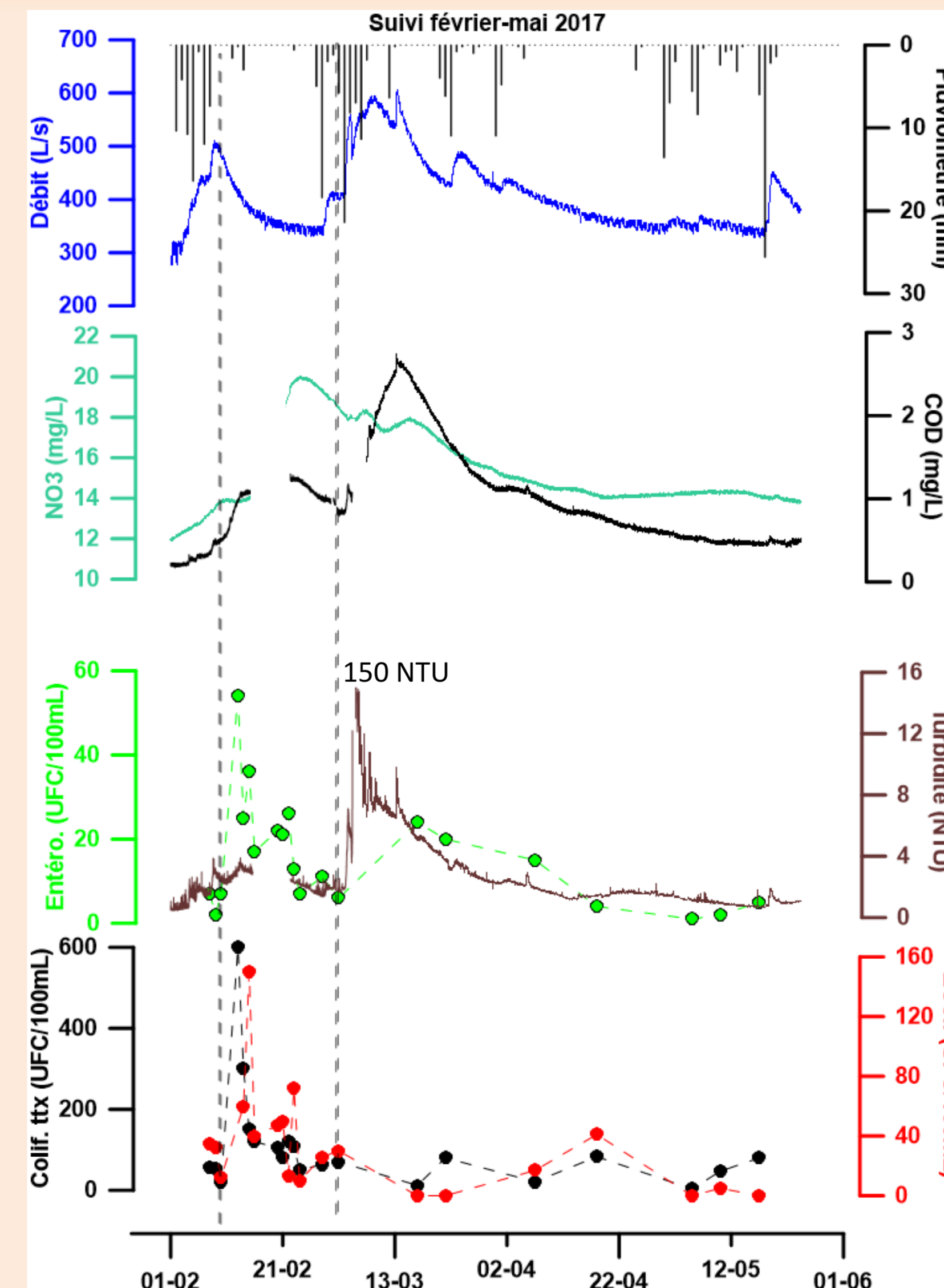
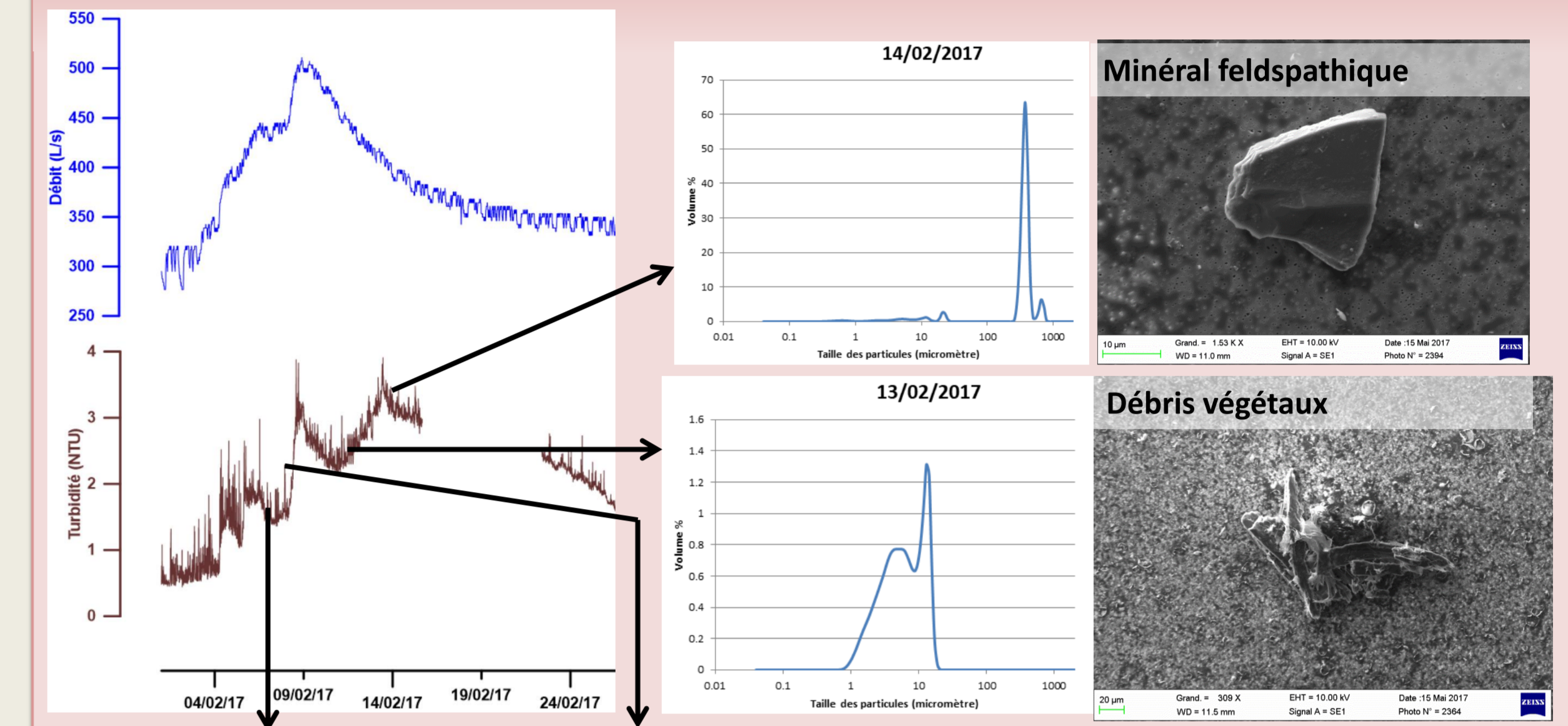


Figure 4 : Evolution de la bactériologie et des paramètres physico-chimiques de février à mai 2017

Une hausse de la bactériologie est visible lors de la crue de mars toujours associée à une origine superficielle (COD).

4 Granulométrie et identification de la turbidité



L'étude couplée du granoclassement et des observations au MEB permet de différencier plusieurs types de turbidité en fonction des conditions hydrodynamiques (fig.5). Au début de la crue (08/02/2017), la turbidité est majoritairement composée de débris d'algues présent dans la vasque. Le signal évolue ensuite vers le pôle minéral intra-karstique (09/02/2017). Le retour vers un pôle organique le 13/02/2017 est marqué par une diminution de la taille des particules et l'arrivée de la bactériologie. La turbidité aurait alors une origine superficielle. Le signal évolue ensuite vers un pôle minéral qui évoque la mobilisation de dépôts intra-karstique.

5 Conclusion

L'étude couplée de la bactériologie, de la granulométrie ainsi que l'observation au MEB permet de mettre en évidence différentes origines de la turbidité et sa dynamique vis-à-vis des pollutions bactériennes.

6 Références

LASTENNET R., Huneau F., Denis A. (2004) – Geochemical characterization of complex multilayer karstic systems. Springs of Périgueux, France. Proceedings of the international transdisciplinary conference on development and conservation of karst regions, Hanoi, Vietnam. 132-135

LORETTE G., Lastennet R., Peyraube N., Denis A. (2016) – Examining the functioning of a multilayer karst aquifer. The case of Toulon springs (Dordogne, France). In book : Eurokarst 2016, Neuchâtel, pp 363-370.