



HAL
open science

Qualité des eaux destinées à la consommation humaine, dynamique des légionelles dans le contexte particulier stéphanois

Audrey S Vanhove, Margot Bärenstrauch, Françoise Girardot, Jérémie
Riquier, Steve Peuble, Séverine Allegra

► To cite this version:

Audrey S Vanhove, Margot Bärenstrauch, Françoise Girardot, Jérémie Riquier, Steve Peuble, et al..
Qualité des eaux destinées à la consommation humaine, dynamique des légionelles dans le contexte
particulier stéphanois. *Microbes* 2021, Sep 2021, Nantes, France. hal-04830747

HAL Id: hal-04830747

<https://hal.science/hal-04830747v1>

Submitted on 11 Dec 2024

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.

Copyright

Qualité des eaux destinées à la consommation humaine

Dynamique des légionelles dans le contexte particulier stéphanois

Audrey S Vanhove¹, Margot Barenstrauch¹, Françoise Girardot¹, Jérémie Riquier¹, Steve Peuble², Séverine Allegra^{1*}

¹ UMR 5600 EVS-ISTHME, Université Jean Monnet, Saint Etienne, France

² EVS-EMSE, Centre SPIN, Ecole des Mines, Saint Etienne, France

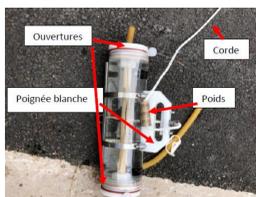
* Contact: severine.allegra@univ-st-etienne.fr

Introduction

Les légionelles sont des bacilles gram négatifs ubiquitaires des eaux naturelles et artificielles. L'espèce *Legionella pneumophila* peut être responsable d'une pneumonie mortelle après son inhalation sous forme d'aérosols. Avec les changements climatiques et les activités anthropiques, la problématique *Legionella* est en augmentation constante depuis 2017 en Europe et est devenue la première cause d'épidémie hydrique aux USA.

Une nouvelle directive Européenne (2020/2184 du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine) a pour objectif d'améliorer la sécurité de l'eau en ajoutant de nouvelles substances ou des substances émergentes à la liste de paramètres contrôlés dont la présence des bactéries *Legionella*.

L'étude présentée ici vise à caractériser, le plus exhaustivement possible, dans le contexte particulier Stéphanois (ancien bassin minier et métallurgique), la ressource en eau potable et l'impact du traitement de potabilisation sur les légionelles et les contaminants métalliques.



Préleveur manuel Horizontal (5, 10, 15 et 20 m)

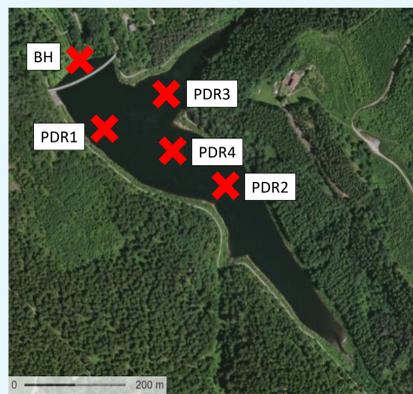
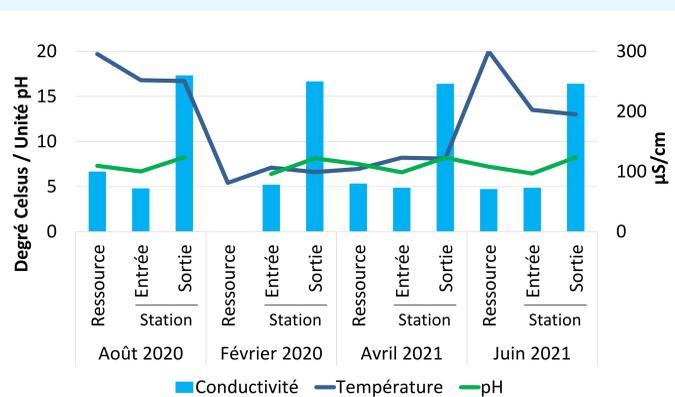
Drône aquatique (prélèvement à 30 cm)



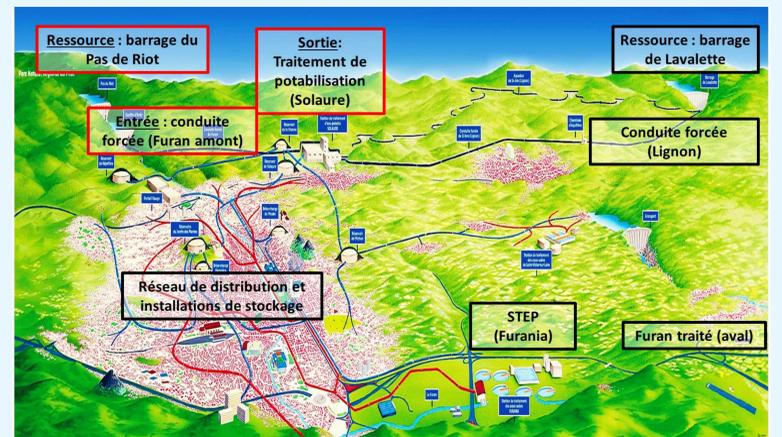
Matériels & Methodes

- 4 campagnes par an (février, avril, juin et août).
- Durée: 5 ans.
- Prélèvements d'eau (1) par drone aquatique sur 3 zones au milieu du barrage (PDR) (2) par préleveur horizontal à 4 hauteurs de la colonne d'eau au niveau du mur du barrage (BH), (3) en entrée et (4) en sortie de station de potabilisation.
- Mesure des paramètres physico-chimique (T°C eau, pH, conductivité).
- Analyses microbiologiques et chimiques : (i) flore bactérienne totale (culture, qPCR et séquençage ARN 16S); (ii) légionelles (qPCR, Legiolert) et (iii) métaux lourds (ICP-MS).

Paramètres physico-chimiques

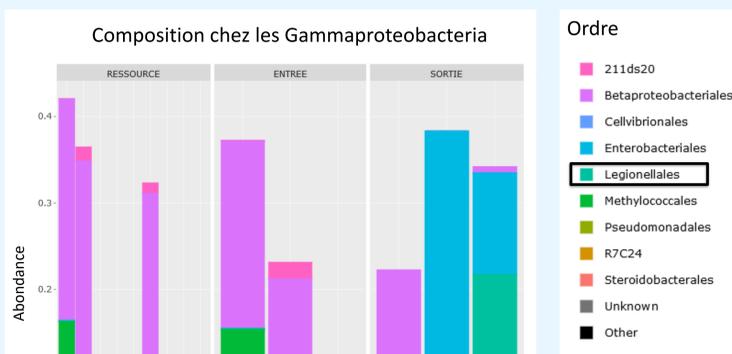


Vue aérienne du barrage Pas de Riot (Geoportail)



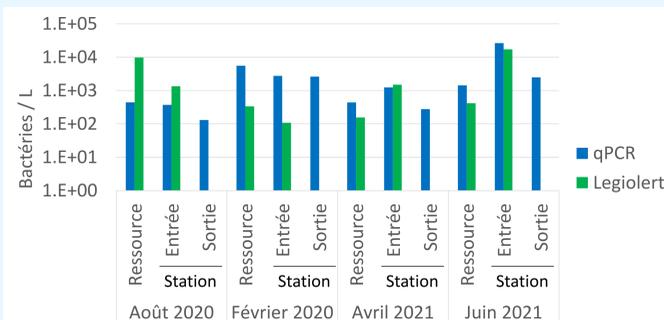
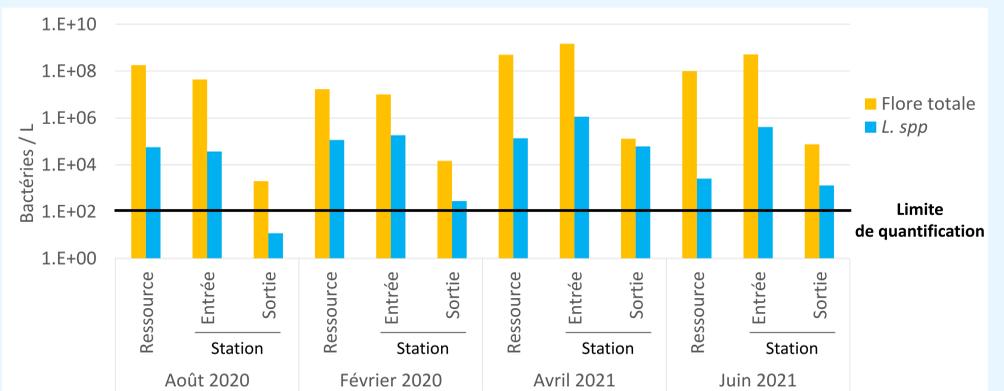
Cycle de l'eau à Saint-Étienne (Stéphanoise des Eaux)

Séquençage ARN 16S



Région V3-V4 - Technologie Illumina MiSeq (Microsynth, Suisse)

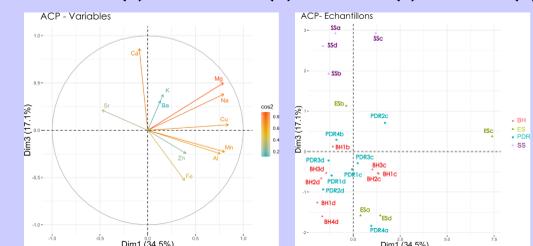
Quantification de la flore bactérienne totale et des légionelles par qPCR



Legionella pneumophila dont cultivables (Legiolert)

Analyse des concentrations en Al, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sr, Zn par ACP

Août 2020 (a) Février 2021 (b) Avril 2021 (c) Juin 2021 (d)



Conclusion

Les résultats de 2 campagnes de faisabilité (août 2020 et février 2021) et les 2 premières campagnes (avril et juin 2021) ne montrent pas de variations significatives en fonction des dates de prélèvements.

- **Ressource** : présence d'éléments métalliques (11 sur les 30 testés – Al et Fe ont un taux élevé) et présence de légionelles (10^3 à 10^5 /L).
- **Ressource versus entrée de station** : pas de différences significatives entre BH et entrée de station – quelques différences à suivre entre les PDR.
- **Traitement de potabilisation** : élimination des éléments métalliques. Détection des légionelles dont *Legionella pneumophila* par qPCR mais jamais par Legiolert.

Perspectives

Des prélèvements de sédiments sont aussi réalisés et nous souhaitons ajouter des mesures en bathymétrie pour repérer d'éventuels courants chauds qui pourraient être propices à la circulation des légionelles. Le traitement de toutes ces données par les outils géomatiques permettra de mieux cerner les interactions entre tous les paramètres environnementaux mesurés comme le fond géochimique du bassin versant et les facteurs environnementaux en liens avec la répartition et l'abondance de la flore microbologique et du pathogène *Legionella* dans le réseau de distribution stéphanois.