

4 pages stages Dreal : Les facteurs explicatifs de la concentration en nitrate dans l'eau

Simon Durand

24 septembre, 2020

Recherche de facteurs influençant les taux de nitrates :

On a observé une augmentation des classes de P90 nitrates de mauvaise qualité en région Pays-de-la-Loire. La problématique est d'identifier des facteurs ayant influencé cette hausse du taux de nitrates dans l'eau. Pour les données, nous avons 42860 analyses d'eau superficielle reparties sur 10 ans et 88 stations.

Classement des stations par année selon leurs P90

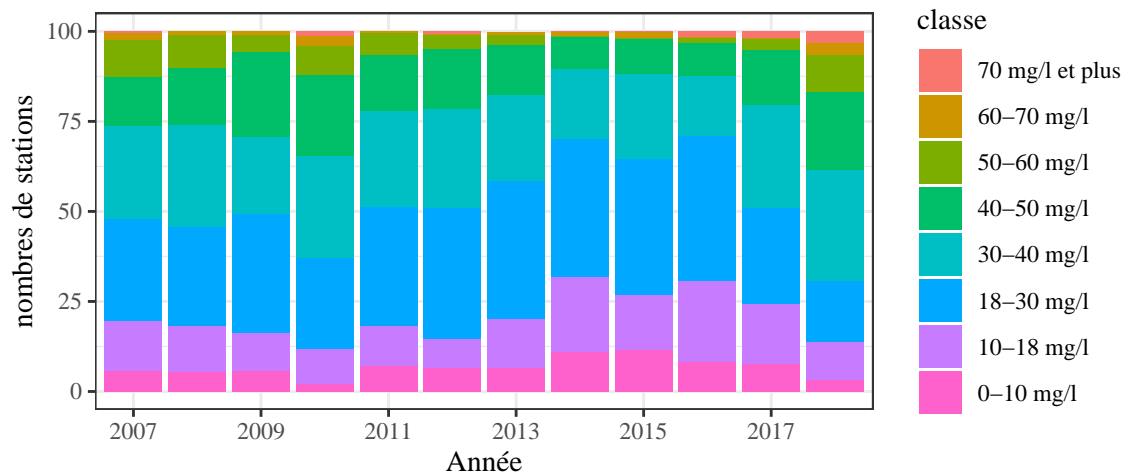


Figure 1: Evolution des P90 en eau superficielle en pays de la Loire

Notre première hypothèse est l'augmentation de la pluviométrie comme facteur explicatif. On va donc essayer de comparer les niveaux de pluie avec les concentrations en nitrates. Puis nous essayerons d'autre facteurs comme le type de culture ou la température.

Au niveau Régional

Comparaison nitrate et pluviométrie sur les Pays de la Loire.

pluie en moyenne par ME, P90 des analyses nitrates en P90

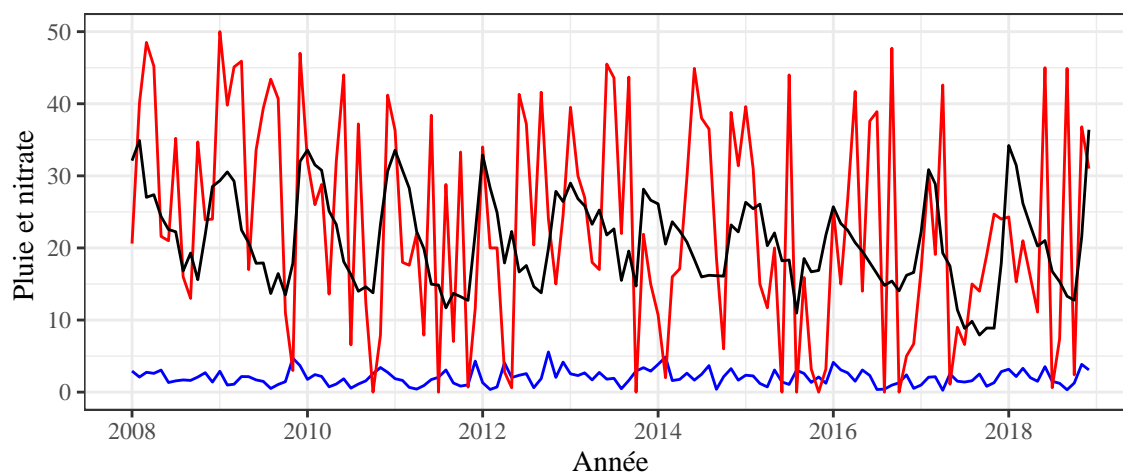


Figure 2: Pluie

On observe les taux de nitrates et les niveaux de pluviométrie sur l'ensemble des Pays-de-la-Loire. Aucun lien de causalité n'est identifiable à l'échelle de la région. Deux solutions sont alors possibles et complémentaires : -Il existe plus de facteurs influençant le niveau de nitrates. -L'échelle est trop grande, il faut une analyse à échelle plus fine.

Grâce à l'algorithme des K-means, on sépare les masses d'eau en trois groupes selon leur profil de culture :

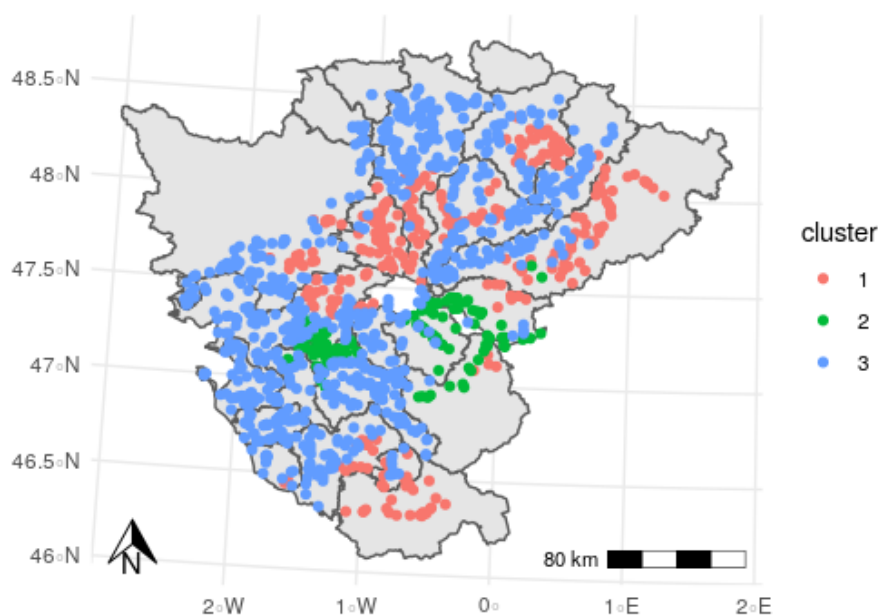


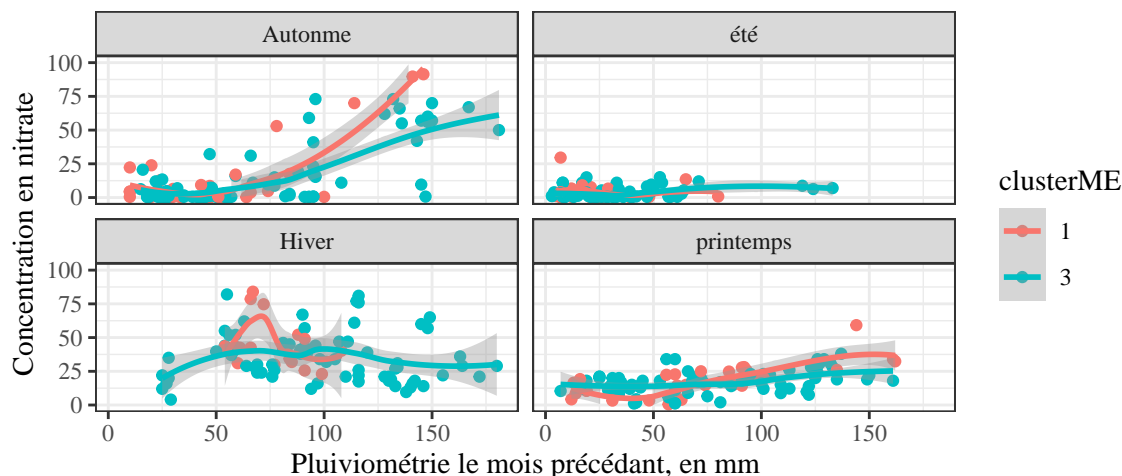
Figure 3: La carte des stations clusterisées

Les stations bleues correspondent à celles dont les masses d'eau sont composées en majorité de prairie et de

maïs. On suppose que ce sont des masses d'eau à élevage. La station rouge correspond aux masses d'eau céréalières avec des oléagineux et des protéagineux. Et pour finir les stations vertes qui sont composées de vignobles et maraichers.

On identifie les dix masses d'eau avec la plus grande augmentation du P90 entre 2016 et 2018 et on regarde la quantité de pluie tombée un mois avant un prélèvement effectué entre 2016 et 2018 selon la saison et leurs clusters :

La concentration en nitrate par rapport à la quantité de pluie tombé en 30 jours Avec la [droite de régression](#)



On remarque qu'aucune station du cluster n'est présent. Les courbes sont d'allure majoritairement horizontale. Cela signifie que qu'importe le niveau de pluie tombé, cela n'a aucune signification sur la concentration en nitrates du prélèvement sur cet échantillon. On peut cependant nuancer cette conclusion pour les prélèvements d'automne qui eux semblent en majorité être influencés par la pluie. Ce phénomène pourrait donc apparaître seulement en automne, avec un effet encore plus fort pour les éleveurs qui épandent beaucoup de nitrates organiques à cette époque.

Au niveau d'une masse d'eau : La Vie et ses affluents.

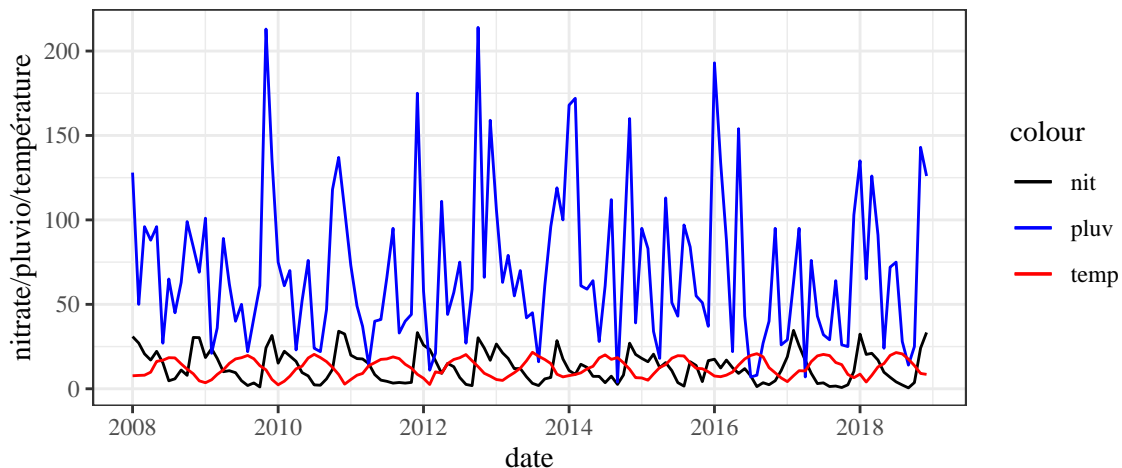
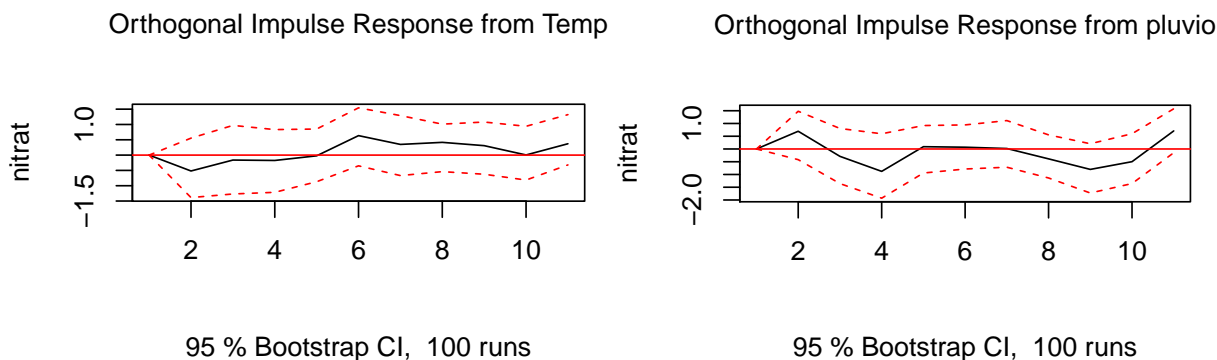


Figure 4: Nitrate, pluie et température pour la masse d'eau GR0563

On essaye de trouver un modèle donnant une relation entre nos facteurs explicatifs : la pluie, les températures et la concentration de nitrates. La co-intégration ou le modèle VAR - modèle qui étudie l'évolution des nitrates selon les valeurs antérieures de la pluviométrie et de la température - ne nous donne aucune relation exploitable entre ces variables.

On regarde alors l'effet d'une augmentation soudaine de la pluie ou des températures selon le modèle VAR :



Les fonctions de réponse nous donnent l'évolution de notre variable à expliquer après un choc sur une variable explicative. Ici on l'applique sur la pluviométrie puis la température. La droite correspond à l'évolution de la concentration de nitrates après ce choc, et les pointillés rouges à l'intervalle de confiance, c'est-à-dire l'ensemble des autres valeurs propables. La température aurait donc un effet négatif à court terme puis positif. Pour la pluviométrie, c'est plutôt l'inverse, avec du positif au début puis du négatif. Cependant l'intervalle de confiance se situant des deux côtés de la droite d'abscisse, on ne peut être sûr de l'aspect positif ou négatif d'un choc positif sur une de ces variables sur la concentration en nitrates. Comme pour le modèle var, on ne peut finalement rien conclure des fonctions de réponses.

Conclusion

Il est difficile d'identifier les facteurs influençant la concentration de nitrates dans l'eau. Plusieurs hypothèses métier ont été explorées, seule l'une d'entre elles concernant la pluie en automne semble être, à l'heure actuelle, un facteur significatif. Notre étude est limitée par les échelles spatio-temporelles de nos données. En effet la pluie et la température ne sont données qu'à l'échelle de la masse d'eau et les analyses sont très dispersées dans le temps et de façon irrégulière. On aimerait des données plus fines et pourquoi pas une étude géologique plus poussée de certaines masses d'eau. L'une des possibilités serait donc une étude plus précise sur un petit ensemble de stations, avec des prélèvements réguliers et une topologie connue et détaillée.