

Chroniques estuariennes

Bulletin n°7 – Juin 2020

La lettre d'info du LIFE Baie de l'Aiguillon

Apport en nutriments par les exutoires du Marais poitevin et risque d'eutrophisation en baie de l'Aiguillon et dans le Pertuis breton

Les **fleuves** et les **rivières** transportent des molécules particulières et dissoutes nécessaires aux **micro-organismes** situés à la base de la **chaîne alimentaire**. Parmi ces molécules, trois éléments appelés **nutriments** sont essentiels à la production primaire :

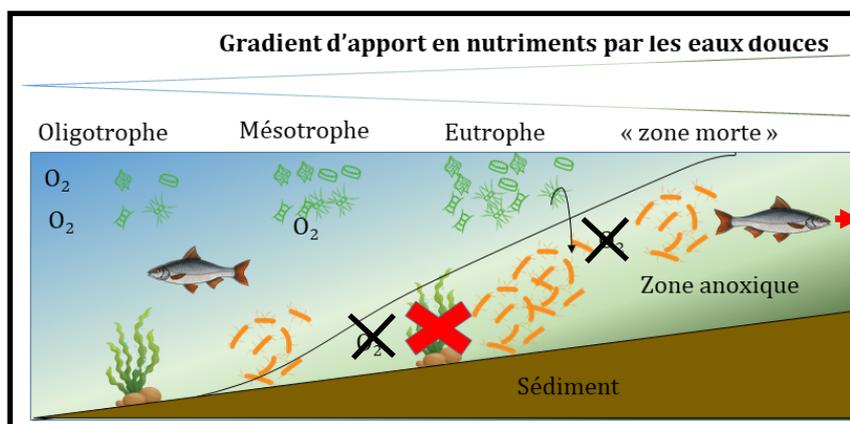
- 1) L'**azote**,
- 2) Le **phosphore**,
- 3) La **silice**

Ces trois éléments sont en effet utilisés par le phytoplancton qui transforme le **dioxyde de carbone (CO₂)** en **oxygène dissous (O₂)** : c'est la **photosynthèse**, essentielle à la vie.

Lorsque ces nutriments sont apportés en trop grande quantité, on parle d'« **eutrophisation** ». La croissance du phytoplancton n'est plus limitée par les nutriments et des phénomènes de « **blooms** » **phytoplanctoniques** peuvent être observés. L'eutrophisation peut entraîner une perte économique considérable.

L'eutrophisation c'est quoi ?

Un milieu peu influencé par les nutriments est dit « **oligotrophe** ». Le **développement du phytoplancton** en surface est **limité** par la quantité de **nutriments disponibles**. Les algues benthiques (fixées dans la colonne d'eau) ont assez de lumière pour se développer. Le phytoplancton et les algues benthiques peuvent ainsi réaliser la **photosynthèse** et le milieu est **bien oxygéné**, idéal pour le développement de la **biodiversité**.



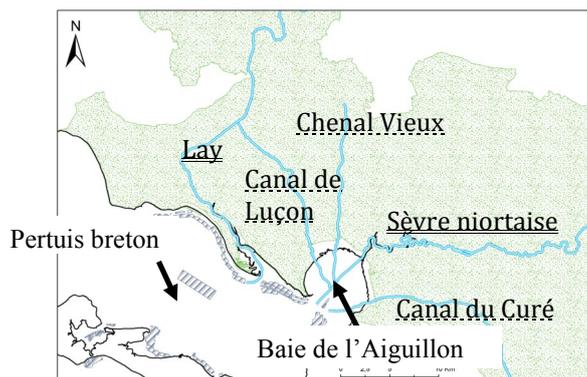
Plus les **apports en nutriments** sont **conséquents**, plus le milieu devient **eutrophisé**, et plus le développement de phytoplancton en surface est important.

Ainsi, ce phytoplancton va utiliser toute la lumière disponible et les algues benthiques ne pourront plus se développer. Le fond de l'eau **s'appauvrit en oxygène**. À la fin du cycle de vie du phytoplancton, celui-ci meurt et sédimente. La quantité de **sédiment** augmente alors et les **bactéries** se développent, utilisant l'oxygène présent dans la colonne d'eau. Au fur et à mesure, la colonne d'eau devient de plus en plus **pauvre en oxygène**. A terme, la zone devient « **anoxique** », les organismes fixés nécessitant de l'oxygène meurent et les organismes mobiles disparaissent. On parle de **zone morte**.

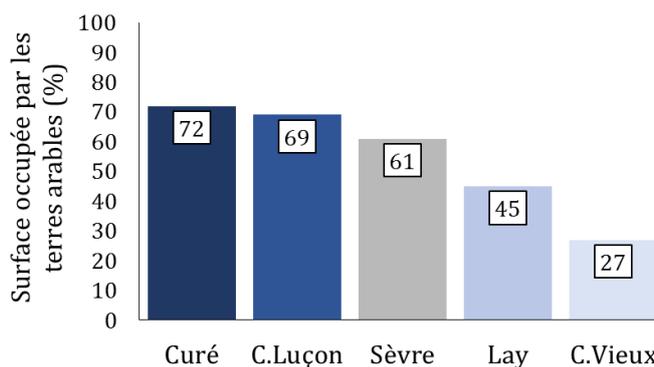
Quels sont les sites étudiés ?

5 cours d'eau (2 fleuves et 3 chenaux)...

...présentant des bassins versants différents

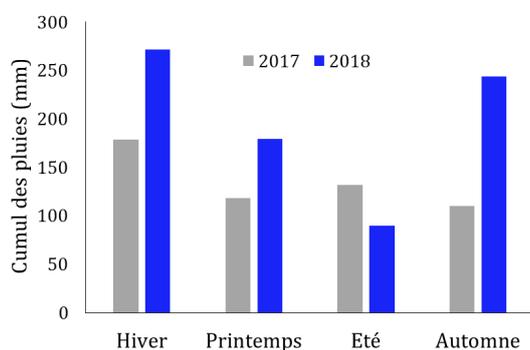


Sites étudiés



Pourcentage de terres arables par bassin versant étudié

...échantillonnés sur deux années distinctes.



En effet, les conditions hydrologiques ont été très différentes selon les deux années d'études : les **cumuls de pluies** en **2018** (total de 789 mm) ont ainsi été bien plus élevés qu'en 2017 (total de 539 mm) et ce, surtout en **hiver** et à la fin de l'**automne** (voir la figure à gauche).

Cumuls des pluies de janvier 2017 à décembre 2018 mesurés à la station hydrologique « La Rochelle Aéroport » (source : MétéoFrance)

Quelle est la qualité de l'eau de ces sites ?

L'estimation de l'état chimique de l'eau est très utile pour se rendre compte des **concentrations en nutriments** dans les cours d'eau. Elle permet également d'évaluer les impacts des **activités humaines** qui se réalisent sur les bassins versants, et les **pressions** qui en retour peuvent s'exercer sur la **zone côtière**.

Qualité des cours d'eau durant 2017 et 2018 (indice SEQ-eau). Légende : Qualité de l'eau « bonne » en vert, « moyenne » en jaune, « médiocre » en orange, « mauvaise » en rouge.

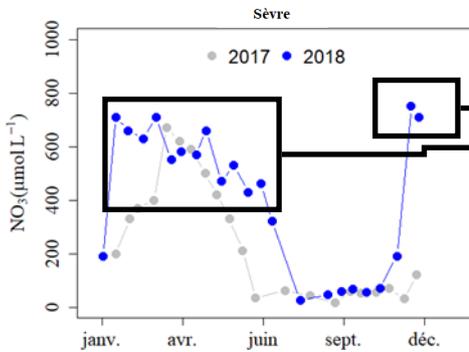
	Nitrates		Matière azotée		Phosphates	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Lay	jaune	orange	jaune	jaune	vert	vert
Sèvre	orange	orange	vert	vert	vert	vert
C.Vieux	jaune	orange	jaune	vert	vert	vert
C.Curé	orange	rouge	orange	jaune	vert	vert
C.Luçon	orange	rouge	orange	vert	jaune	vert

Les **nitrates** constituent le paramètre le plus déclassant de la qualité de l'eau et ce, surtout concernant les canaux de Luçon et du Curé. La qualité de l'eau s'est **détériorée** de 2017 à 2018 pour tous les cours d'eau. Par exemple, elle est passée de « **médiocre** » en 2017 à « **mauvaise** » en 2018 pour le Curé et le Canal de Luçon.

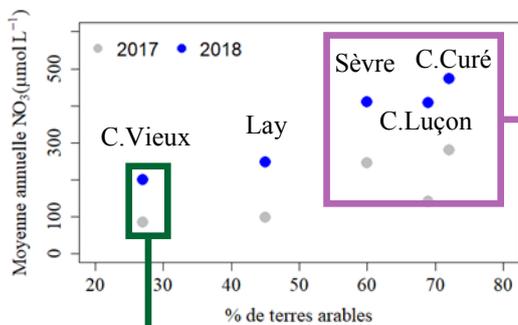
La qualité de l'eau au regard du paramètre des **phosphates** est relativement « **bonne** ». Les **matières azotées** (hors nitrates) mettent en évidence une qualité allant de « **médiocre** » à « **bonne** ».

L'azote

- Les **nitrites** (NO_2^-) sont apportés naturellement en **période pluvieuse** à partir de l'azote présent dans les sols. Néanmoins, près de la moitié de l'azote consommé par l'agriculture vient s'ajouter aux sols et risque d'être dispersé dans l'environnement. De très fortes concentrations ont été obtenues dans les cours d'eau en **hiver** et la fin de l'**automne (uniquement en 2018)** : jusqu'à $930 \mu\text{mol L}^{-1}$ soit 58 mg L^{-1} au Canal du Curé.



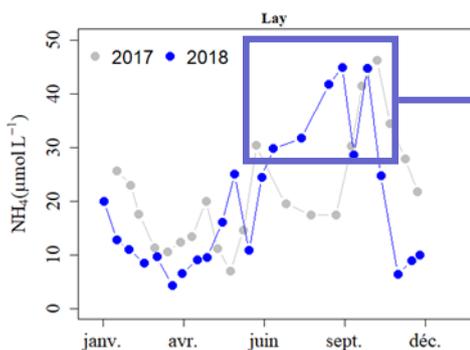
Le ruissellement de l'eau le long des bassins versants entraîne une augmentation des concentrations en **nitrites** dans l'eau. Ces concentrations sont d'autant plus élevées lorsque les bassins versants sont occupés par les **pratiques agricoles**, et plus précisément par les **cultures** (en comparaison avec les prairies).



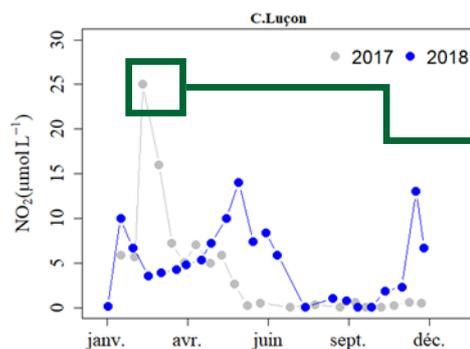
La **Sèvre niortaise**, le canal du **Curé** et celui de **Luçon**, dont les bassins versants sont les plus occupés par les cultures, ont ainsi présenté les moyennes annuelles les plus fortes (jusqu'à $473 \mu\text{mol L}^{-1}$, soit 29 mg L^{-1} pour le Curé en 2018).

Les concentrations moyennes sur l'année ont été plus importantes en **2018**. Ainsi, plus une année est **pluvieuse**, plus les concentrations moyennes en nitrites augmentent et par conséquent plus la **qualité de l'eau** est **mauvaise**.

- Les **matières azotées** hors nitrites regroupent l'**ammonium** (NH_4^+) et les **nitrites** (NO_2^-). Leurs concentrations ont été bien plus faibles en comparaison avec les nitrites. Néanmoins, ces nutriments sont également utiles pour étudier des **phénomènes particuliers**.



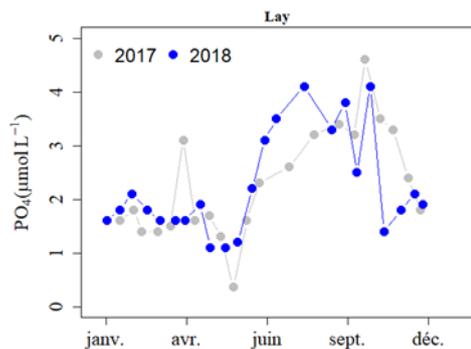
Par exemple, au niveau de l'estuaire du Lay, une augmentation des concentrations en ammonium (NH_4^+) a été observée en été (jusqu'à $46 \mu\text{mol L}^{-1}$, soit $0,83 \text{ mg L}^{-1}$ au niveau du Lay) : cela peut traduire une **activité bactérienne** importante.



L'augmentation ponctuelle en nitrites (NO_2^-) observée au canal du Luçon le 10/02/2017 ($25 \mu\text{mol L}^{-1}$, soit $1,15 \text{ mg L}^{-1}$) peut traduire un rejet important **d'eaux usées**, ou un débordement d'une station d'épuration.



Les phosphates

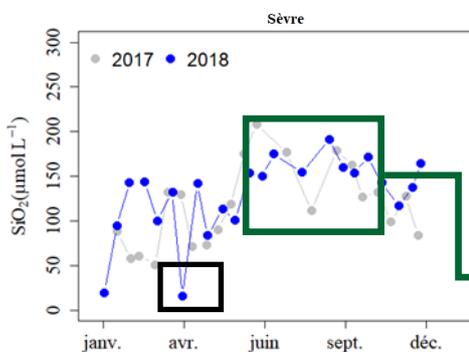


Les **phosphates** (PO_4^{3-}) dans les cours d'eau ont été retrouvés dans des gammes de concentration **faibles** (entre 0 et $8,6 \mu\text{mol L}^{-1}$, soit $<1 \text{ mg L}^{-1}$). Dans les estuaires, les concentrations **ont augmenté** à la **fin du printemps** (comme observé au niveau de l'estuaire du Lay). Ce phénomène est dû à la **libération** des phosphates préalablement piégés dans le **sédiment**. Elle est favorisée par la hausse des **températures** et par les **intrants marins**.



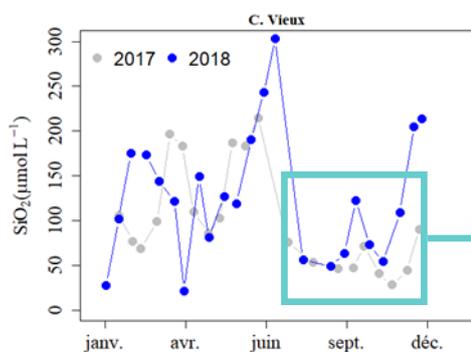
La silice

La silice n'est pas prise en compte dans l'évaluation de la qualité des cours d'eau. Néanmoins, ce nutriment est **essentiel** pour le phytoplancton siliceux, comme les **diatomées** qui l'utilisent pour leurs capsules siliceuses. En période pluvieuse, la silice est apportée par l'**érosion du sol**. Les concentrations en silicates dans les cours d'eau ont donc augmenté quand les cumuls de pluies ont été importants, par exemple en début et en fin d'année 2018.



Au printemps, la silice est utilisée par les **diatomées**. De très faibles concentrations ont ainsi été observées, par exemple en avril 2018 ($[\sim 0 \mu\text{mol L}^{-1}]$).

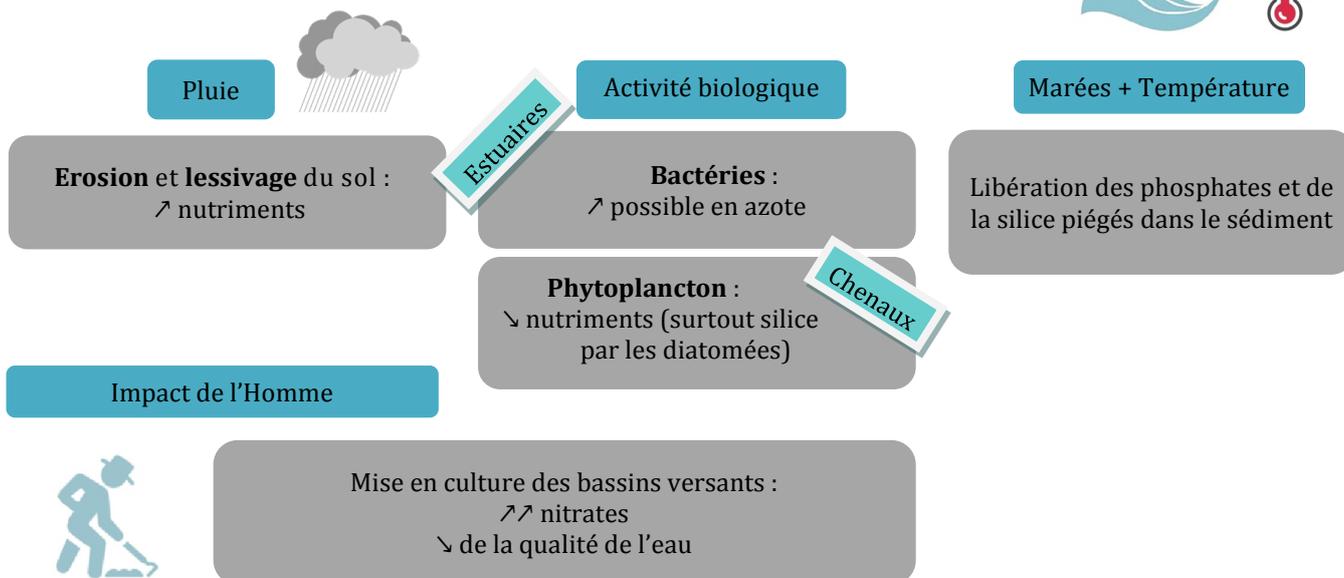
A la fin du printemps et en été, la silice est libérée dans l'eau à partir du **sédiment**, tout comme les phosphates.



En revanche, de plus faibles concentrations ont été observées dans les chenaux et surtout au chenal Vieux en comparaison avec les estuaires durant cette période. Ce constat peut s'expliquer par la présence de **diatomées** qui prolifèrent durant cette période et utilisent la silice libre dans l'eau.

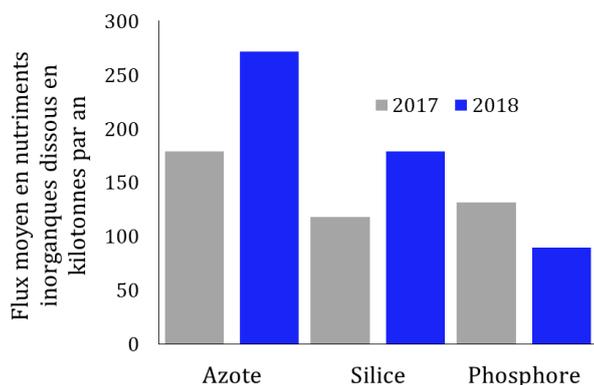


A retenir : les causes de la variation des nutriments dans les cours d'eau

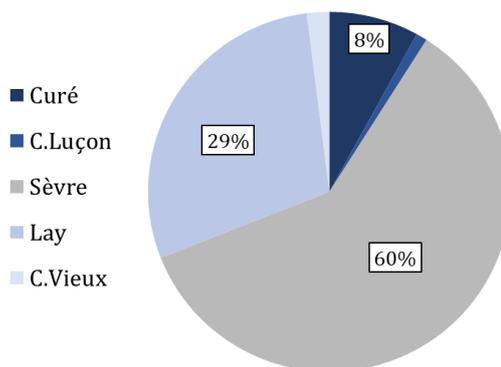


Quel est l'impact dans la zone côtière ?

Les fleuves et les chenaux apportent dans la zone côtière au total entre **4,9 et 25,1 kilotonnes de nutriments selon l'année (2017 ou 2018)**. L'azote est le principal nutriment apporté (environ 70% des exports en nutriments) suivi de la silice (30%) et du phosphore (<1%).

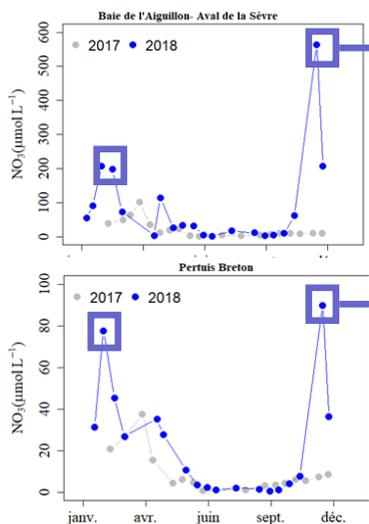


Exportation de nutriments dans la zone côtière

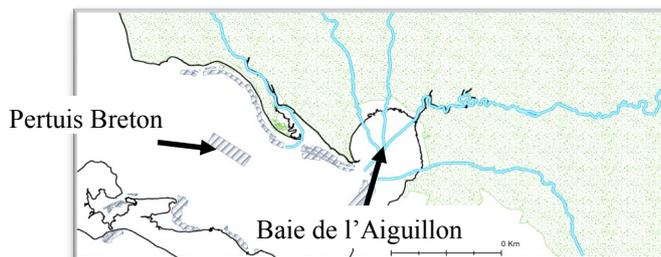


Pourcentage des exportations de nutriments par cours d'eau

Ces **exports** sont liés aux **débites** et donc aux cumuls de **pluies**. Ils ont été bien plus importants en 2018. La **taille des bassins versants** joue un rôle dans la quantité de nutriments exportée. Globalement, les fleuves exportent beaucoup plus que les chenaux. La **Sèvre niortaise**, présentant le plus grand bassin versant, constitue le plus **grand exportateur** de nutriments vers la zone côtière (environ 60% des exportations).



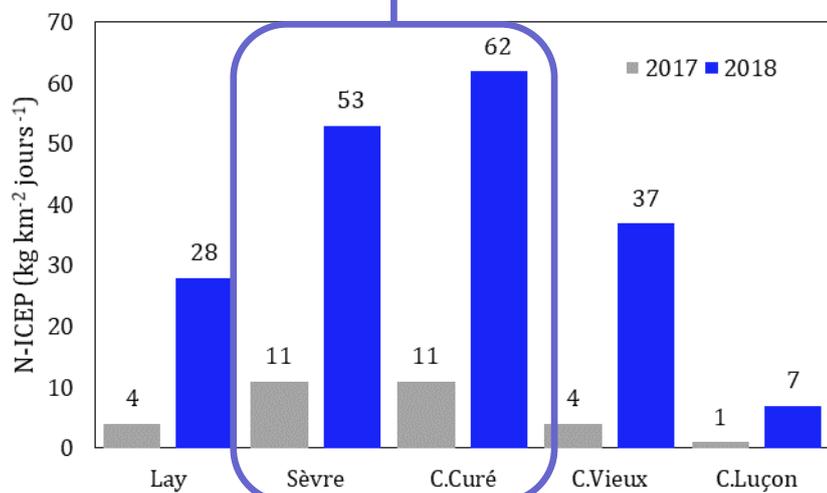
Ainsi, de fortes concentrations en nutriments ont été retrouvées en aval des fleuves, et dans le Pertuis breton. Elles ont été observées principalement en **période pluvieuse** (en hiver, au printemps et/ou en automne) et se sont accompagnées d'une chute de la salinité.



Site d'étude dans la zone côtière

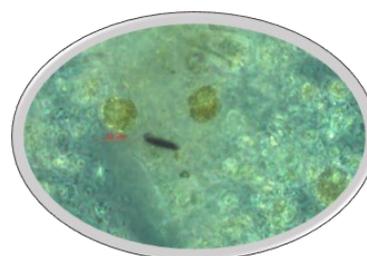
Existe-t-il un risque d'eutrophisation dans la zone côtière ?

La **potentielle eutrophisation** de la zone côtière peut être évaluée grâce à l'indice **ICEP** (Indicator for Coastal Eutrophication Potential). D'après la figure ci-dessous, tous les cours d'eau de l'étude ont présenté une **valeur d'ICEP positive**. Ceci indique un **fort potentiel d'eutrophisation** dû à un **excès d'azote** dans la zone étudiée.



Ces valeurs ont été plus importantes pour le Curé et la Sèvre, dont les bassins versants sont très représentés par les **cultures**

Lors d'une année pluvieuse, le risque d'eutrophisation peut être multiplié par six.



Valeur de l'indice N-ICEP par cours d'eau et par année

Des **blooms** (développements excessifs) de *Lepidodinium chlorophorum* (**dinoflagellé**, phytoplancton non siliceux, photo) ont été observés dans la zone côtière en aval des fleuves. Néanmoins, les **diatomées** restent les plus présentes et sont également impliquées dans les processus de blooms durant la période estivale.

Des blooms de L.chlorophorum sont souvent observés en été dans les estuaires de la Loire et de la Vilaine. Ils peuvent être accompagnés d'une coloration de l'eau en « vert fluorescent » typique de cette espèce et peuvent être à l'origine d'une diminution de la teneur en oxygène de l'eau. Des études portées sur cette espèce sont en cours car elle pourrait être à l'origine d'un affaiblissement des coquillages filtreurs.

L.chlorophorum ?

CONCLUSION

Les cours d'eau du Marais poitevin se distinguent par des **concentrations élevées en azote inorganique dissous** (essentiellement nitrates) en lien direct avec les **terres agricoles** présentes sur les bassins versants.

Les activités humaines, via la mise en culture du territoire, impliquent une augmentation des concentrations en nitrates dans la zone côtière, principalement pendant les périodes pluvieuses. Les **nitrates** constituent ainsi l'un des paramètres parmi **les plus déclassants** de la **qualité de l'eau** des exutoires du Marais poitevin, et font de la zone côtière une **zone sensible** au **phénomène d'eutrophisation**.

CONTACT ET INFORMATIONS



OFB : 02 51 56 90 01 / regis.gallais@ofb.gouv.fr
 PNR Marais Poitevin : 05 46 35 15 20 / l.chaigneau@parc-marais-poitevin.fr
 IFREMER : 05 46 76 26 92 / pierre.polsenaere@ifremer.fr
 EPMP : 02 51 56 56 26 / yoann.leroy@epmp-marais-poitevin.fr
<https://life.reserve-baie-aiguillon.fr/>

[Life Baie de l'Aiguillon](https://www.facebook.com/LifeBaieAiguillon)

