



Garonne, Dordogne et « bouchon vaseux » estuarien : des destins liés



(Michel Le Collen)

Pourquoi cette documentation ?

Les partenaires du consortium MAGEST et les CLE des SAGE Dordogne atlantique, Garonne et Estuaire, ont constaté la nécessité d'une meilleure appropriation des enjeux associés au bouchon vaseux dans la gestion de l'eau sur le continuum Garonne-Dordogne-Estuaire. Ce document vise à rendre accessibles les connaissances acquises afin qu'elles soient intégrées dans les pratiques et les politiques. Le SMIDDEST (structure porteuse du SAGE Estuaire) en a confié la réalisation à l'association Terre & Océan avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour Garonne et du Département de la Gironde.

Un document détaillé et un film sont également disponibles

“Réceptacle de leurs bassins versants régionaux et soumis aux phénomènes océaniques, les estuaires sont particulièrement vulnérables aux évolutions climatiques et sociétales”

Les pêcheurs professionnels sont les veilleurs de l'environnement par leurs observations pragmatiques des cours d'eau, des estuaires et du littoral. **Initié en 2004** le « réseau de suivi MAGEST » résulte d'un long parcours de commissions, d'études et de travaux scientifiques soutenus notamment par l'Agence de l'Eau Adour Garonne. En associant les chroniques de pêche au filet, les études scientifiques et le soutien financier d'un consortium original, **MAGEST répond au besoin urgent de connaître mieux et en continu notre**

estuaire et son bouchon vaseux. Une quantité d'eau suffisante et de qualité est nécessaire à l'écosystème, notamment aux migrateurs pour se reproduire dans le haut bassin (sur les frayères ou en pleine eau) et à leurs juvéniles pour dévaler saine-ment vers la mer en passant par les estuaires, zones spécifiques et sensibles. Dans ces eaux estuariennes mêlées et saumâtres, ces espèces doivent adapter leur physiologie pour aller vivre en mer avant de revenir selon un cycle mémorisé depuis des millénaires...

A-t-on oublié l'importance de l'aloise sur les sarments, de la lamproie à la bordelaise ou de l'anguille sur le grill dans la renommée de la gastronomie régionale ?

*Les pêcheurs veulent **défendre les espèces migratrices patrimoniales.***

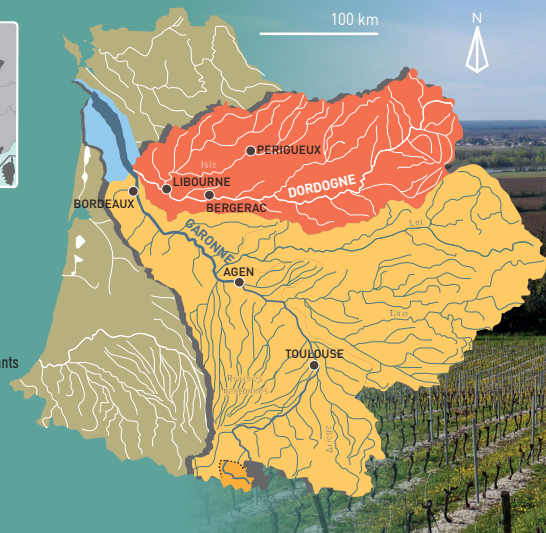


Jacqueline Rabic,

Présidente du réseau MAGEST et Directrice de l'association agréée des pêcheurs professionnels en eau douce de Gironde



- Bassin versant de la Gironne
- Bassin Garonne espagnole
- Bassin versant de la Dordogne
- Petits bassins versants de l'estuaire
- Réseau hydrographique
- Principales agglomérations

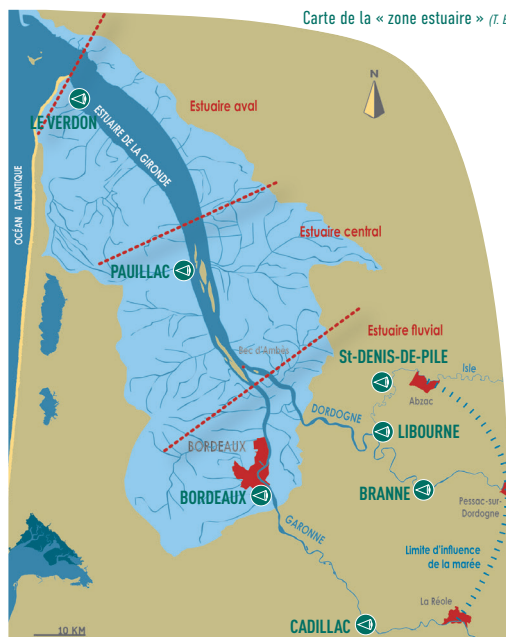


» Qu'est-ce que le « Bouchon vaseux » ?

A l'exutoire des bassins fluviaux de la Garonne et de la Dordogne, le bouchon vaseux est un phénomène naturel lié à la dynamique estuarienne, définie par la confrontation entre l'écoulement des fleuves et la marée océanique.

L'estuaire de la Gironde est l'exutoire d'un bassin versant de 83 000 km², incluant les Pyrénées centrales (Garonne, Ariège), les rivières gasconnes (Gers, Baïse) et la face occidentale du Massif Central (Dordogne, Tarn, Lot).

En place depuis environ 6 000 ans, l'estuaire, déterminé par une ample propagation de la marée (170 Km), est un milieu aquatique en variations constantes accueillant un écosystème spécifique.



Carte de la « zone estuaire » (T. Boniface, Terre & Océan)

« En période d'étiage, les forts courants de flots* étendent et repoussent une partie du bouchon vaseux et de la crème de vase (désoxygénée) en amont, dans l'estuaire fluvial ».

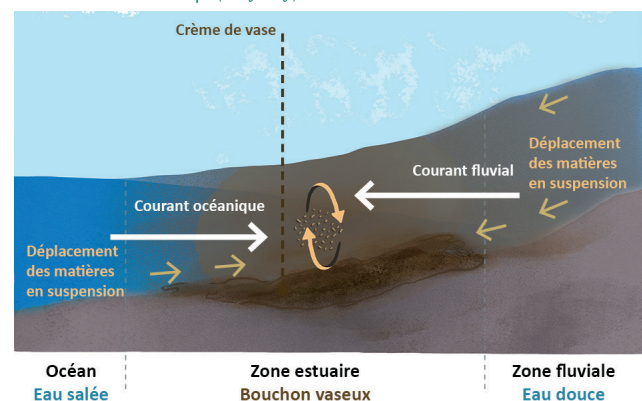
réseau MAGEST des stations d'échantillonnage

Les eaux de la « zone estuaire » portent une grande quantité de particules en suspension (de 0,3 à plusieurs g/l). En son cœur, le « bouchon vaseux » concentre un « stock sédimentaire mobile » d'environ 4,5 Mt de vases en échanges très réguliers avec la « crème de vase » plus concentrée sur le fond des chenaux (plusieurs dizaines de g/l).

Cette accumulation de sédiments résulte du croisement frontal des courants fluviaux et de marée. En aval, la salinité accroît la floculation des particules.

Les forts courants des marées de « vives eaux »* favorisent les remises en suspension des sédiments. A l'inverse, lorsque les courants s'affaiblissent, notamment lors des marées de « mortes eaux »*, les particules décantent et engraisent la crème de vase.

La formation du bouchon vaseux et ses échanges avec la crème de vase anoxique (Sauvage Garage)



Un suivi scientifique novateur et exemplaire

Depuis 2004, le réseau MAGEST suit avec une mesure toutes les 10 minutes la température, la turbidité, la salinité et l'oxygène sur 7 sites : Le Verdon (embouchure - depuis 2017), Pauillac (estuaire moyen), Bordeaux (Garonne), Portets puis Cadillac (Garonne en amont de Bordeaux), Libourne (Dordogne), Branne (Dordogne en amont de Libourne - depuis 2018), St-Denis-de-Pile (Isle - depuis 2018)

https://twitter.com/Gironde_Magest

Les résultats ont permis de préciser les grands traits de connaissance aujourd'hui disponibles.

» Quels problèmes pose le bouchon vaseux ?

Dans les eaux sombres du bouchon vaseux, les matières organiques sont dégradées par une intense activité bactérienne consommatrice d'oxygène. Plus le bouchon vaseux est « épais », chaud et riche en matières organiques dégradables, naturelles ou urbaines, plus la teneur des eaux en oxygène décroît.

« Le bouchon vaseux est une zone d'amplification des risques éco-toxicologiques. »

Les particules du bouchon vaseux colmatent les fonds et blessent les poissons au niveau des branchies de façon d'autant plus importantes que les concentrations dépassent 1 g/l (bouchon vaseux) et lorsque les eaux sont chaudes et moins oxygénées obligeant une plus forte ventilation.

Les particules du bouchon vaseux sont aussi accompagnées de divers polluants venus des bassins versants amont et estuariens, et des zones urbaines et industrielles des bords de Garonne, de Dordogne et de Gironde. Les fortes températures de l'eau et la baisse d'oxygène associée aggravent les effets nocifs des polluants (métaux, PCB, produits phytosanitaires, médicaments, ...) : les organismes aquatiques accélérant leur rythme ventilatoire, les risques de bioaccumulation et « d'effet cocktail »* sont accrus.



Alose

» Comment évolue le bouchon vaseux depuis 40 ans ?

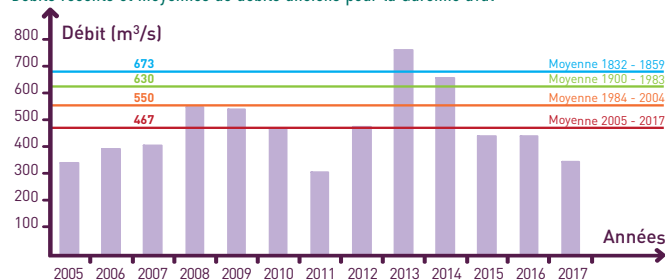
Depuis 40 ans, la position et l'étendue du bouchon vaseux, variables par définition, connaissent une nette remontée vers l'amont, concomitante avec une dégradation des conditions écologiques de l'estuaire.

Les extractions de granulats (jusqu'en 1982 et partiellement remplacés par des vases depuis) ont creusé les lits de la Garonne et de la Dordogne estuariennes de 1 à 2 m en moyenne, favorisant la remontée de la marée. Et au cours des 40 dernières années, tandis que la légère remontée du niveau marin se poursuivait (15 cm environ depuis un siècle), nous avons noté une hausse significative de la température des eaux (1,5°C en moyenne annuelle) et surtout une baisse des débits fluviaux.

« Le bassin de la Garonne présente le plus grand déficit hydrique de tous les bassins français : - 20% depuis 1984 par rapport au 20^{ème} siècle. »

Depuis 40 ans, le nombre de crues annuelles s'est réduit et les jours de très faibles débits sont désormais plus nombreux. Ces baisses de débits sont dues à une conjonction de plusieurs facteurs : moindres précipitations, augmentation de l'évapotranspiration et accroissement des prélèvements en amont, notamment entre 1970 et 2000. Si le changement climatique joue un rôle majeur, les prélèvements estivaux affectent significativement les débits d'été.

Débits récents et moyennes de débits anciens pour la Garonne aval



Ces évolutions cumulées ont entraîné, lors de ces 40 dernières années, une remontée de 16 km du bouchon vaseux « amont » et une augmentation de sa concentration. Le bouchon vaseux « amont » (Bordeaux-Langoiran-Cadillac en Garonne et Bourg-Libourne-Castillon en Dordogne) qui était

saisonnier (été-début d'automne) s'installe parfois dès le printemps et persiste souvent jusqu'aux premières crues de l'hiver suivant. Il est alors présent du printemps à l'automne (6 à 8 mois consécutifs), incluant les périodes de passage des poissons migrateurs.

INSTALLATION DU BOUCHON VASEUX AMONT	
Dordogne tidale (Libourne) : 80 - 100 m³/s	Garonne tidale (Bordeaux) : 200 - 300 m³/s
EXPULSION DU BOUCHON VASEUX AMONT	
Dordogne tidale (Libourne) : 120 - 220 m³/s	Garonne tidale (Bordeaux) : 350 - 610 m³/s

« En amont, un bouchon vaseux plus longtemps présent, plus étendu, plus concentré... plus chaud ... moins oxygéné »

Depuis 40 ans, nous avons aussi observé le réchauffement estival des eaux estuariennes de 2,3°C. Lors des périodes de grande chaleur, la température des eaux peut atteindre des niveaux extrêmes : 29,8°C en juin 2017 à Cadillac par exemple.

Lorsque la température dépasse 25°C, que le débit des fleuves s'affaiblit (cf tableau), et lors des jours successifs de faibles coefficients de marée, l'oxygène chute dangereusement, en particulier dans la zone métropolitaine bordelaise.

La Garonne respecte peu le SAGE estuaire

Le SAGE estuaire a fixé des objectifs de nombre maximal de jours consécutifs à moins de 5 mg/l (moyenne journalière en dessous de laquelle l'écosystème est en grand danger) en oxygène dissous dans l'eau : 9 jours pour la Garonne aval et 4 jours pour la Dordogne aval. Entre 2004 et 2017, pour la Garonne à Bordeaux, toutes les années, excepté l'année humide de 2013, ont connu des dépassements très importants du nombre de jours à moins de 5 mg/l, jusqu'à 16 jours consécutifs en 2017 (38 jours au total). Pour la Dordogne à Libourne, ces objectifs ont été atteints chaque année.

» Quelles conséquences néfastes résultent de ces évolutions ?

Des effets négatifs sont déjà perceptibles pour des poissons particulièrement sensibles aux baisses d'oxygène : gobie « buhote », espèce « fourrage » régulatrice de l'écosystème estuarien, et quelques migrateurs en danger. Parmi eux, les petites aloses dévalent durant la période la plus critique pour l'oxygénation des eaux (juillet à octobre).

« Un écosystème en danger et la pêche professionnelle en état critique ! »

Les pêcheurs professionnels d'estuaire, témoins dépendant des équilibres écologiques du système fluvial, subissent les dégradations du milieu estuarien à travers la diminution des stocks de poissons. Leur nombre a été divisé par trois depuis 1978 et certains ont recours à une autre activité professionnelle. En grande précarité, la pêche professionnelle reste néanmoins un élément économique, patrimonial et culturel structurant, de la vie sociale en bord d'estuaire. Mais pour combien de temps encore ?

» Les perspectives climatiques et sociétales risquent-elles d'aggraver la situation actuelle ?

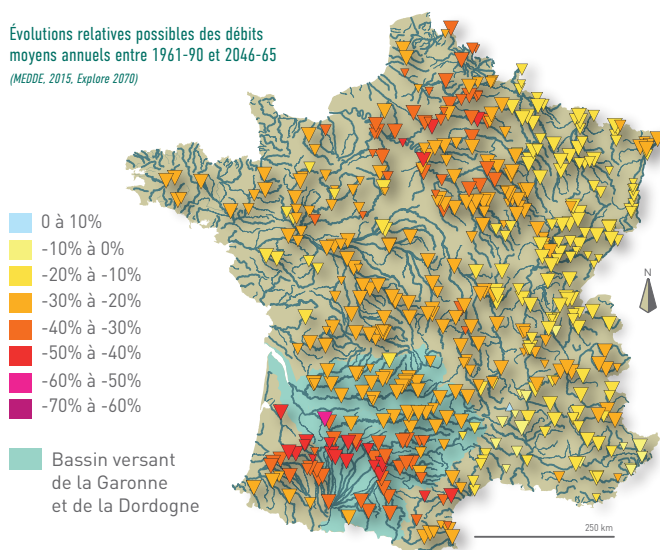
Oui de façon plus ou moins marquée selon l'ampleur du réchauffement climatique, les comportements sociétaux et les choix d'aménagements et de gestion.

« Le réchauffement climatique, c'est aussi et avant tout l'augmentation des variabilités. »

Sur le bassin de la Garonne et de la Dordogne, les températures pourraient augmenter de 1,5 à 2,8°C d'ici 2050, avec une tendance plus marquée en été, sur la vallée de la Garonne (axe Toulouse-Bordeaux) et les Pyrénées.

Les hausses de température accentueront l'évaporation et l'évapotranspiration (+ 10 à 30 % d'ici 2050) et les températures des eaux seront logiquement plus élevées. Avec plus d'incertitudes, les modèles régionaux indiquent une légère diminution moyenne des précipitations de 0 à 15% à l'horizon 2050. En conséquence, les débits régionaux subiraient une baisse de 10 à 40 % selon les zones, les modèles et les scénarii. Les étiages seraient plus précoces, plus sévères et plus longs avec des reprises hydrologiques automnales plus tardives, contribuant à l'épaississement et à la remontée précoce du bouchon vaseux.

Évolutions relatives possibles des débits moyens annuels entre 1961-90 et 2046-65 (MEDDE, 2015, Explore 2070)



Indice de significativité : Proportion des 14 projections pour lesquelles l'évolution relative simulée du module est supérieure à l'erreur relative des modèles hydrologiques en temps présent

Les périodes de très faibles débits seraient plus fréquentes et plus longues, entraînant une plus grande stagnation d'eaux plus chaudes autour de Bordeaux et de Libourne, limitant leur ré-oxygénation. Ainsi, des effluents plus volumineux (hausse de la population), moins dilués (baisse des débits), dans des eaux plus chaudes (hausse de la température) augmenteraient la toxicité du milieu et les risques d'effets cocktail.

Le niveau moyen mondial des mers s'élèverait de 15 à 30 cm à l'horizon 2050 et de 30 cm à 1 m en 2100 participant à la marinsation* de l'estuaire et à une intensification de la remontée du bouchon vaseux.

« Les projections laissent craindre des effets négatifs aggravés avec un bouchon vaseux « additionnel » amont persistant, envasant le lit et les berges, faisant obstacle au passage des migrateurs et influant notablement sur la dégradation générale de l'écosystème estuarien. »

Que peut-on faire pour atténuer ces effets néfastes ?

La gestion des bassins versants et de l'estuaire devra s'adapter pour atteindre de nouveaux équilibres hydro-sédimentaires et biologiques à partir d'une approche globale du bassin hydrographique.

« Pour éviter le risque d'emballement de la dégradation de l'estuaire, il est urgent de restaurer les nappes et de limiter les stockages et les rejets »

L'objectif devrait être de maintenir des débits aptes à la continuité de la capacité biologique de l'estuaire : au printemps, laisser s'écouler des débits évitant l'installation précoce (>100 m³/s pour la Dordogne et >300 m³/s pour la Garonne) du bouchon vaseux amont et en automne favoriser son expulsion vers l'estuaire aval (>220 m³/s pour la Dordogne et >610 m³/s pour la Garonne). Pour cela, il serait nécessaire d'optimiser la gestion des stockages et des écoulements, notamment de printemps, et les prélèvements en adaptant les pratiques culturelles, énergétiques et touristiques à la ressource en baisse.

Sur l'ensemble des bassins versants, en zones urbaines et rurales, la capacité d'infiltration des précipitations doit être maintenue ou restaurée pour renforcer les nappes souterraines d'accompagnement et limiter l'évapotranspiration par une approche globale de l'utilisation des sols et en augmentant les zones d'échanges potentiels entre les cours d'eau et les nappes (bras morts, zones humides, berges).

En amont comme dans la « zone estuaire », il est fondamental d'économiser l'eau et de maîtriser les effluents dans tous les secteurs, agricoles, industriels et urbains. Pour la métropole bordelaise, il serait nécessaire de mieux décanter les rejets pluviaux urbains d'été et de mieux traiter les eaux usées par des traitements tertiaires saisonniers et d'en décaler les rejets plus en aval pour limiter leur stagnation au niveau du bouchon vaseux amont estival.

« L'adaptation à une ressource moindre concerne tous les acteurs et citoyens du bassin versant »

La gouvernance à l'échelle du bassin versant de l'estuaire doit impulser des choix forts et déterminés visant des comportements individuels et collectifs plus économes et des usages raisonnés de l'eau.



LEXIQUE

- Flot** : marée montante
- Mortes eaux** : (marée) de coefficients inférieurs à 40
- Vives eaux** : (marée) de coefficients supérieurs à 80
- Effet cocktail** : certains polluants peuvent accroître leur toxicité en interaction avec les autres composants du milieu
- Marinsation** : influence grandissante de la marée et de la salinité océaniques