

Un écosystème qui dépend de la production primaire

La présence des poissons, des oiseaux et des mammifères marins dans l'estuaire de la Seine repose sur la disponibilité en nourriture. Elle est apportée par une succession de maillons biologiques dont la base est constituée par les végétaux aquatiques. Grâce à la photosynthèse, ils transforment la matière minérale en matière organique, nécessaire pour alimenter tout le réseau trophique*. La quantité de matière organique produite prend le nom de production primaire.

Quel est le niveau de production primaire dans l'estuaire et quels sont les facteurs qui le déterminent ? Les réponses à ces questions sont essentielles pour aborder le fonctionnement de l'écosystème.

Des mesures de production primaire

La **production primaire*** en estuaire de Seine était jusqu'à maintenant évaluée par la mesure régulière de la chlorophylle *a*, pigment universel de la photosynthèse chez les plantes. Sa concentration dans l'eau permet d'estimer la quantité de phytoplancton présent dans le milieu. « *Cependant, la mesure de cette biomasse chlorophyllienne ne donne qu'une image figée et incomplète de la production primaire. Nous pouvons maintenant mobiliser des outils et mettre en œuvre des techniques innovantes qui permettent d'aborder la dynamique spatiale et temporelle des producteurs primaires que sont le **phytoplancton*** et le **microphytobenthos**** » nous explique le Professeur Pascal Claquin, spécialiste des microalgues marines et de la

production primaire à l'Université de Caen.

Durant l'année 2015, les scientifiques ont été présents sur le terrain pour déployer leurs outils. Ils ont analysé la colonne d'eau lors de campagnes mensuelles menées dans la zone du gradient de salinité, soit entre Tancarville et Le Havre. Deux campagnes dans les vasières d'embouchure ont permis d'élargir la vision, avec l'analyse de près de 100 prélèvements de sédiments. Enfin, la mobilisation d'images satellites a permis d'accéder à une cartographie complète de **phyto-benthos*** sur les vasières, lors de la saison printanière.

Si l'on se concentre tout d'abord sur les résultats de la production primaire liée au phytoplancton dans

les eaux, **l'estimation annuelle indique une production brute de 6032 tonnes de carbone pour le secteur entre Tancarville et Le Havre**. En lien avec des conditions environnementales plus favorables à la photosynthèse (température plus chaude et luminosité plus intense), la **période printemps-été assure l'essentiel de la production primaire**.



Microphytobenthos sur une vasière



➔ Vasière à l'embouchure de la Seine

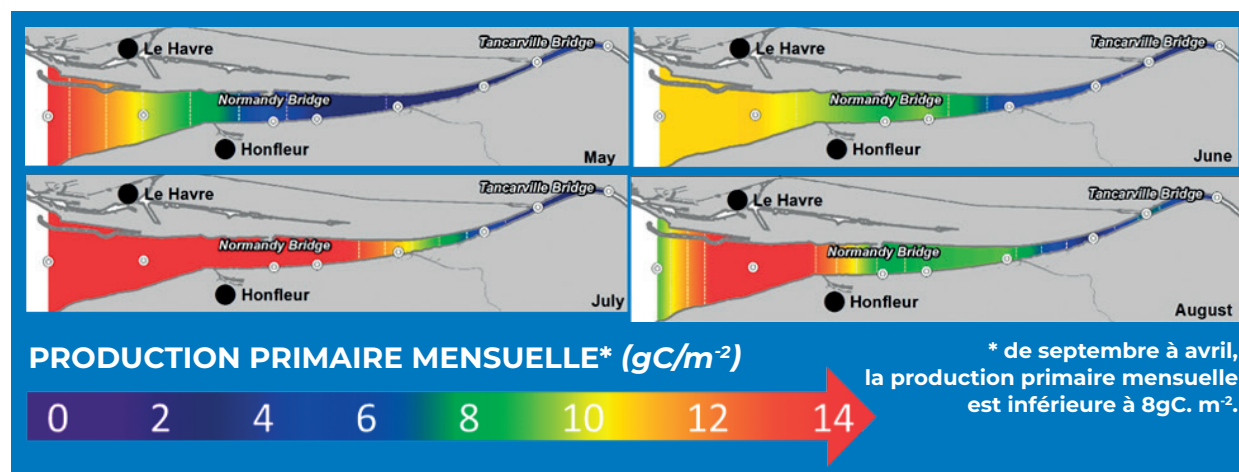
L'embouchure, zone la plus productive

L'analyse spatiale des résultats montre que la partie amont du secteur étudié abrite des espèces d'eau douce peu productives. En effet, elles sont dans un état physiologique dégradé, expliqué par la forte turbidité du milieu (et donc une faible pénétration de la lumière) et par un stress engendré par le gradient salin. A l'inverse, la proche baie de Seine accueille des espèces marines en bon état physiologique, car mieux adaptées aux conditions de salinité locales. « C'est cette zone qui s'avère être la plus favorable à la production primaire, car

**Une production
primaire brute
de 6032 tonnes
de carbone
pour le secteur
entre Tancarville
et Le Havre**

elle présente des apports suffisants en éléments nutritifs (par rapport à la baie où ils sont plus limités) et une transparence de l'eau qui rend la lumière disponible sur une plus grande profondeur qu'à l'amont » nous résume Jérôme Morelle, auteur d'une thèse de doctorat sur le sujet à l'Université de Caen. Ainsi, ce sont **les espèces marines venant de la baie qui présentent le principal pool de matière nutritive de qualité disponible pour approvisionner la chaîne alimentaire de l'estuaire de la Seine.**

UNE PRODUCTION PRIMAIRE PHYTOPLANCTONIQUE PLUS INTENSE À L'AVAL DE LA ZONE DU GRADIENT DE SALINITÉ - Claquin et al., 2018. Projet SA5 PROUESSE



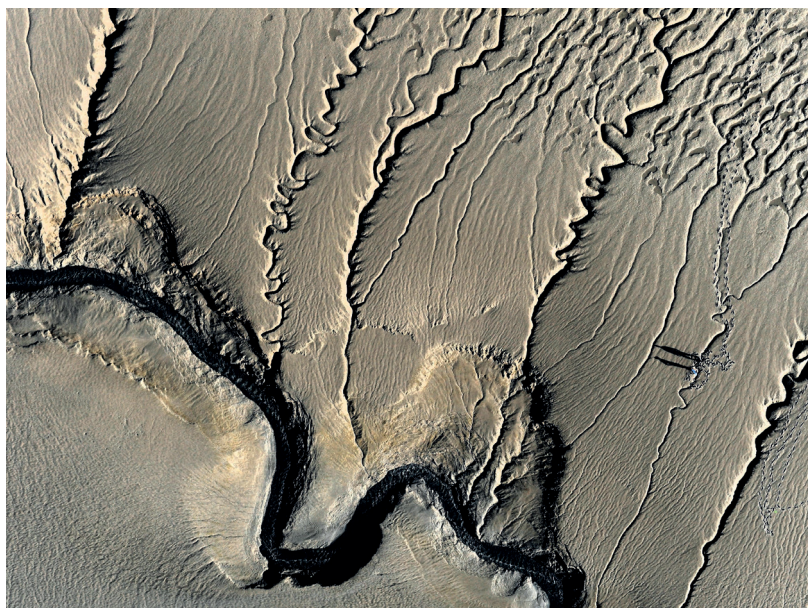
Une production importante sur les vasières

Les vasières d'embouchure assurent également une partie de la production primaire de l'estuaire, par le biais des algues présentes sur la surface des sédiments (le micro-phytobenthos). Cette production, dite benthique, est cependant sensible à la nature du sédiment, avec des mélanges homogènes de sables et de vases qui semblent plus favorables. Les conditions d'éclairement sont également importantes, avec une **production plus intense sur les parties supérieures des vasières**. Les **filandres*** sont enfin particulièrement intéressantes, car alimentées par des eaux riches en nutriments provenant des prairies et des roselières. « Bien que particulièrement pro-

ductives, les vasières n'assurent cependant que 10 à 20 % de la production primaire totale de l'estuaire. Cela s'explique par des surfaces relativement réduites par rapport à d'autres estuaires » nous précise Francis Orvain, spécialiste des relations entre les habitats sédimentaires et les communautés benthiques à l'Université de Caen. « La mise en perspective que permettent ces résultats est essentielle pour nous guider dans la définition de mesures de restauration écologiques les plus efficaces, afin d'améliorer le fonctionnement de l'estuaire de la Seine » conclut Natacha Massu, cheffe du service environnement au Grand Port Maritime du Havre.



➡ Production primaire sur une vasière



➡ Vue aérienne de la vasière à l'embouchure



Plus d'infos

Claquin P. (coord.), Morelle J., Schapira M., Orvain F., Lopez P., 2018. **Projet PROUESSE : Production primaire de l'estuaire de la Seine**. Rapport de recherche du programme Seine-Aval 5, 76 p.



<https://www.seine-aval.fr/projet/prouesse/>

Glossaire

Un réseau trophique

regroupe un ensemble d'organismes qui se nourrissent les uns des autres, à travers des relations entre les proies et les prédateurs.

La production primaire

correspond à l'énergie accumulée par une plante par le biais de la photosynthèse. En milieu estuarien, elle concerne principalement les organismes végétaux présents dans la colonne d'eau (**phytoplancton**) ou associés au substrat (**phyto-benthos**).

Les **filandres** désignent les chenaux de marée creusés dans les vasières intertidales perpendiculairement à l'axe du fleuve. Il peut aussi s'agir de criques connectées au fleuve, qui serpentent à travers le marais et permettent à l'eau d'y remonter ou d'y redescendre à chaque marée.