

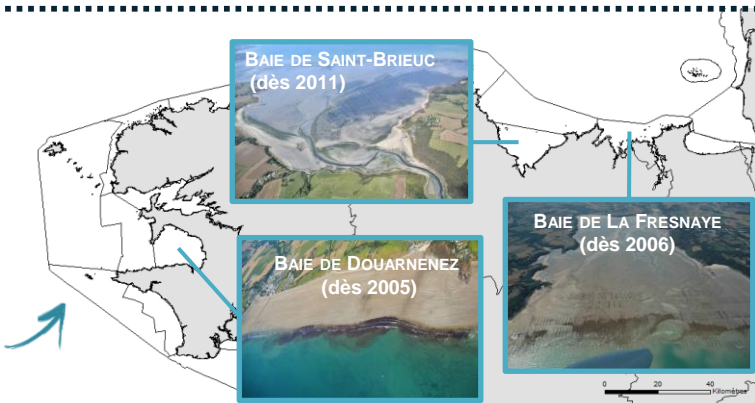
- PROJET CARMA -

CARACTÉRISATION DES MACROALGUES OPPORTUNISTES DANS LES BAIES À ALGUES VERTES BRETONNES

OBJECTIF

Comprendre l'apparition récente des nouvelles proliférations algales sur le littoral breton, et la dynamique de ces nouvelles populations vis-à-vis de l'ulve dans un contexte d'eutrophisation en régression dans les eaux côtières

Trois baies ciblées

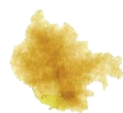


APPROCHE

1 Mise en relation de la description des séquences d'apparition des espèces d'algues opportunistes (suivies sur les sites à « marées vertes » ; programme Prolittoral (2002-2006) et réseaux DCE RCS et RCO (2007-2019)) avec l'évolution des éléments climatiques, et en particulier les flux d'azote inorganique apportés par les cours d'eau.

2 Expérimentations d'écophysiole en conditions contrôlées visant à déterminer la dynamique nutritionnelle des nouvelles algues opportunistes en comparaison avec l'ulve.

5 espèces prélevées en baies de La Fresnaye et de St-Brieuc sur 2 années consécutives (2018 et 2019):



Ectocarpus sp.



Polysiphonia sp.



Cladophora sp.



Ulvaria obscura



Ulva sp.



3 Création de nouveaux modules biologiques spécifiques aux espèces proliférantes autres que l'ulve, afin de les intégrer dans le modèle écologique Mars-3D-Ulve.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- L'apparition des nouvelles espèces proliférantes est en partie associée à une baisse générale des niveaux d'azote qui, dans le cas d'années à faibles apports terrigènes, induit de bas niveaux azotés dans le milieu au cours de la saison.
- À ces bas niveaux d'azote, plusieurs espèces (*Pylaiella littoralis*, *Ectocarpus sp.* et *Cladophora sp.*) sont plus compétitives à l'absorption en nitrates, ce qui leur permet de se développer et de limiter la croissance des ulves en présence.
- D'autres facteurs conditionnent ces proliférations en début de saison : une température / un ensoleillement inférieur(e) à la moyenne saisonnière, un faible stock d'ulves présent en fin d'hiver, les interactions biologiques (e.g. l'allélopathie, prédation sélective).
- La disparition des ulves en baie de La Fresnaye au profit d'*U. obscura* n'est pas induit par une diminution des niveaux d'azote du milieu, ces deux espèces étant caractérisées par des dynamiques nutritionnelles similaires en conditions de mono-culture.
- Les fortes capacités d'absorption en azote des nouvelles algues opportunistes, et le fait qu'elles prolifèrent même à de forts niveaux de concentrations en azote démontrent que leur présence ne traduit pas toujours une amélioration de la qualité des masses d'eau côtières.

IMPLICATION

La prise en compte des espèces opportunistes « autres que les ulves » dans le calcul de l'indicateur biologique semble pertinente pour l'évaluation DCE de la qualité des masses d'eau côtières.

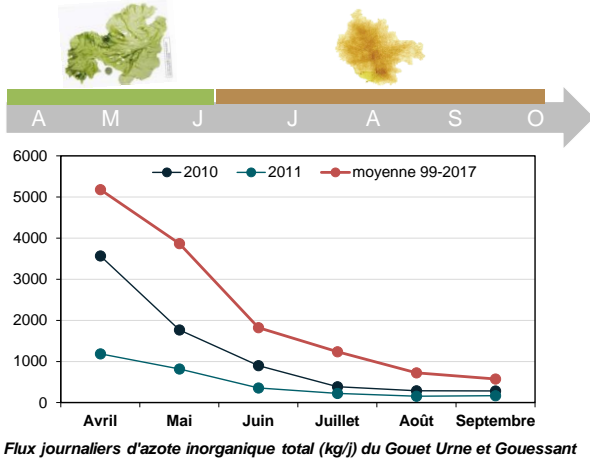
QUELQUES ÉLÉMENTS DÉTAILLÉS

CARACTÉRISTIQUES DES ANNÉES DE PREMIÈRES PROLIFÉRATIONS* DANS LES TROIS BAIES

* 1^{ère} prolifération depuis le début des suivis renforcés sur les sites à MV (2002, programme Prolittoral)

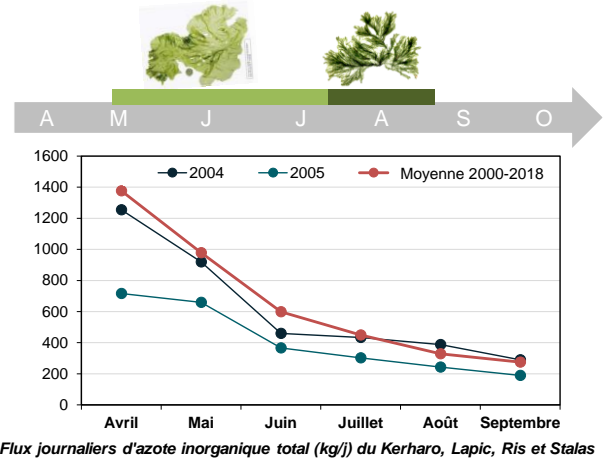
2011 - BAIE DE SAINT-BRIEUC

Prolifération massive d'*Ectocarpales* associée à une saison caractérisée par des flux terrigènes en N remarquablement bas



2005 - BAIE DE DOUARNENEZ

Prolifération de *Cladophora* sp. à la suite du déclin des ulves en août associée à une année de faibles flux terrigènes en N



2006 - BAIE DE LA FRESNAYE

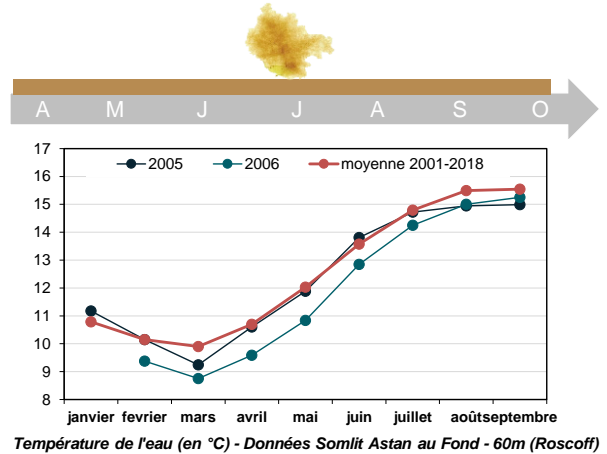
Prolifération massive d'*Ectocarpales*, baie pour la 1^{ère} fois exempt d'ulves échouées durant toute une saison

Caractéristiques particulières du début de saison :

- > Température de l'eau < à la moyenne saisonnière (15°C).
- > Faible stock d'ulves induit par un stock d'ulves relativement bas en fin de saison 2005 et un hiver agité avec de nombreux jours de forte houle (> 4,5m; nov.-mars).

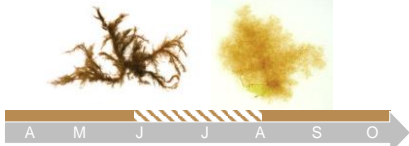
Hypothèse

Ces caractéristiques auraient favorisé le développement des *Ectocarpales*, induisant une diminution des concentrations en N dans le milieu avant que la température et l'ensoleillement ne deviennent favorables à la croissance de l'ulve.



LIEN ENTRE LES PÉRIODES DE PROLIFÉRATION DES NOUVELLES ALGUES OPPORTUNISTES ET LEURS TRAIT PHYSIOLOGIQUES EN COMPARAISON AVEC L'ULVE

Algues brunes - *Ectocarpales*



Proliférations généralement observées en début de saison / en fin de saison, pouvant se maintenir sur toute une saison

Plus compétitives qu'*Ulva* sp. à de faibles niveaux de concentration en azote, et à de faibles températures et ensoleillement

Algue verte - *Cladophora* sp.



Prolifération plus courte que les ulves, au moment où l'ensoleillement et la température de l'eau sont encore élevés.

Plus compétitives qu'*Ulva* sp. à de faibles niveaux de concentration en azote dans le milieu

Algue verte - *Ulvaria obscura*



Même période de prolifération que les ulves, au moment où les niveaux d'azote, l'ensoleillement et la température de l'eau sont élevés.

Même dynamique nutritionnelle qu'*Ulva* sp.