

# Effets de l'hydroclimat local sur les groupes de phytoplancton dans l'estuaire de la Charente

S. Guesdon<sup>1</sup>, S. Stachowski-Haberkorn<sup>2</sup>, C. Lambert<sup>3</sup>, B. Beker<sup>3</sup>,  
C. Brach-Papa<sup>4</sup>, D. Auger<sup>4</sup>, C. Béchemin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ifremer, LERPC - La Tremblade; <sup>2</sup>Ifremer, LEX - Nantes; <sup>3</sup>IUEM, LEMAR - Brest; <sup>4</sup>Ifremer, LBCM - Nantes



## Introduction

Cette étude s'est inscrite dans le cadre du projet TOPHYCAC (Stachowski-Haberkorn et al., 2014) financé par le programme "Pesticides" du Ministère chargé de l'Écologie.

- Le premier objectif était de décrire la dynamique du phytoplancton et les liens avec l'environnement de la zone de transition de l'estuaire de la Charente, au cours des trois années de suivi (2011-2014).
- Le deuxième objectif était de comprendre dans quelle mesure l'hydroclimat local oriente l'évolution des abondances de groupes phytoplanctoniques suivis dans cet environnement.

## Dynamique du phytoplancton et liens avec son environnement

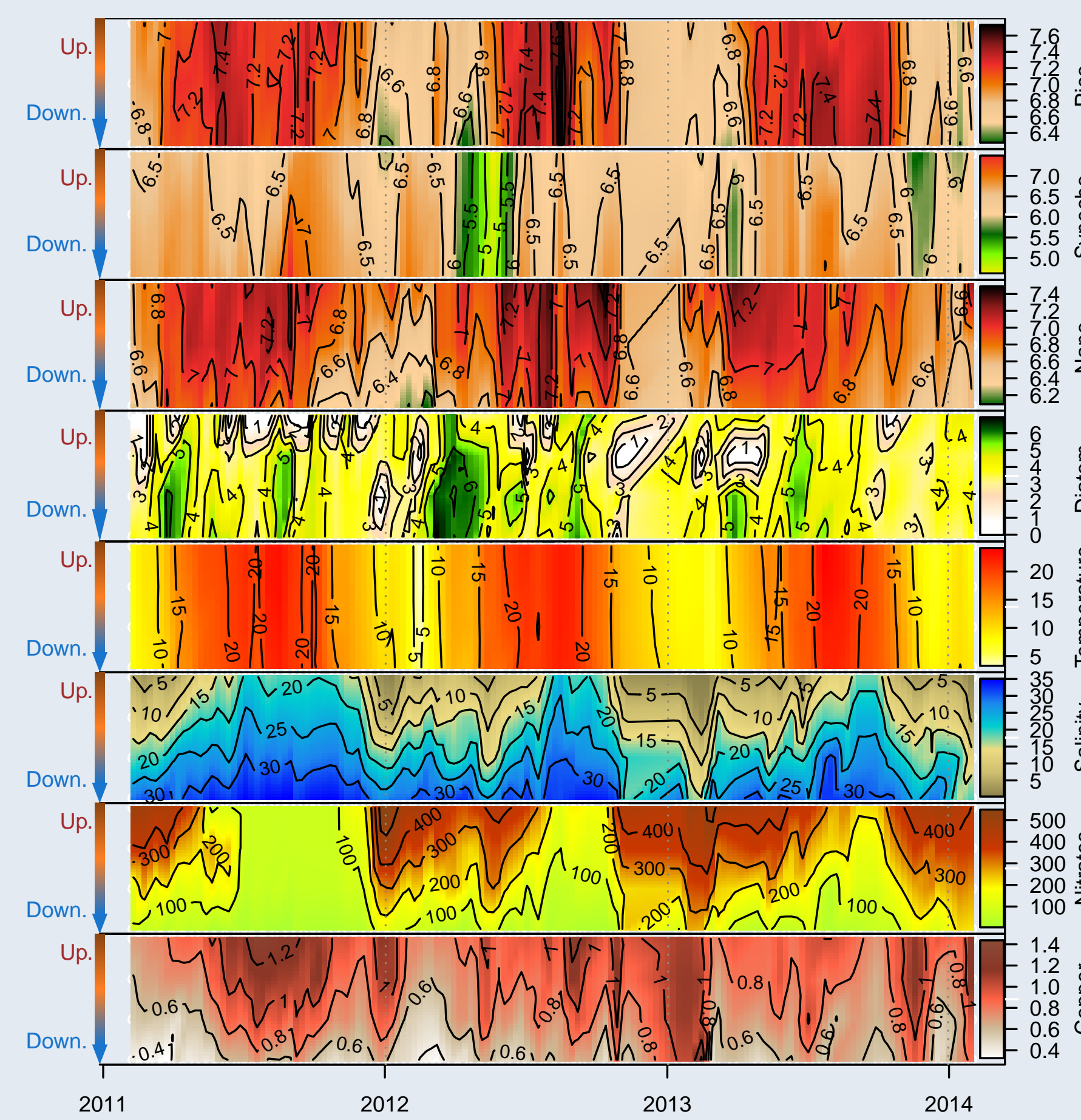


FIGURE 2: Évolution spatio-temporelle du phytoplancton et de son environnement physico-chimique

- À l'exception des picoeucaryotes, les principaux groupes phytoplanctoniques présentent des variations spatiales de leur abondance le long du gradient physico-chimique de l'estuaire (Figure 2). Au niveau temporel, les abondances de la majorité des groupes varient de manière saisonnière. Néanmoins, celles des cyanobactéries (*Synechococcus sp.*) sont assez stables dans le temps.
- Des nets liens apparaissent entre l'évolution spatio-temporelle du phytoplancton et celle de variables de l'environnement (ex. température / Figure 2). La variabilité des abondances de phytoplancton est principalement liée aux variables physiques de l'environnement (contribution > 50%), et notamment celle de la température (Figure 3).

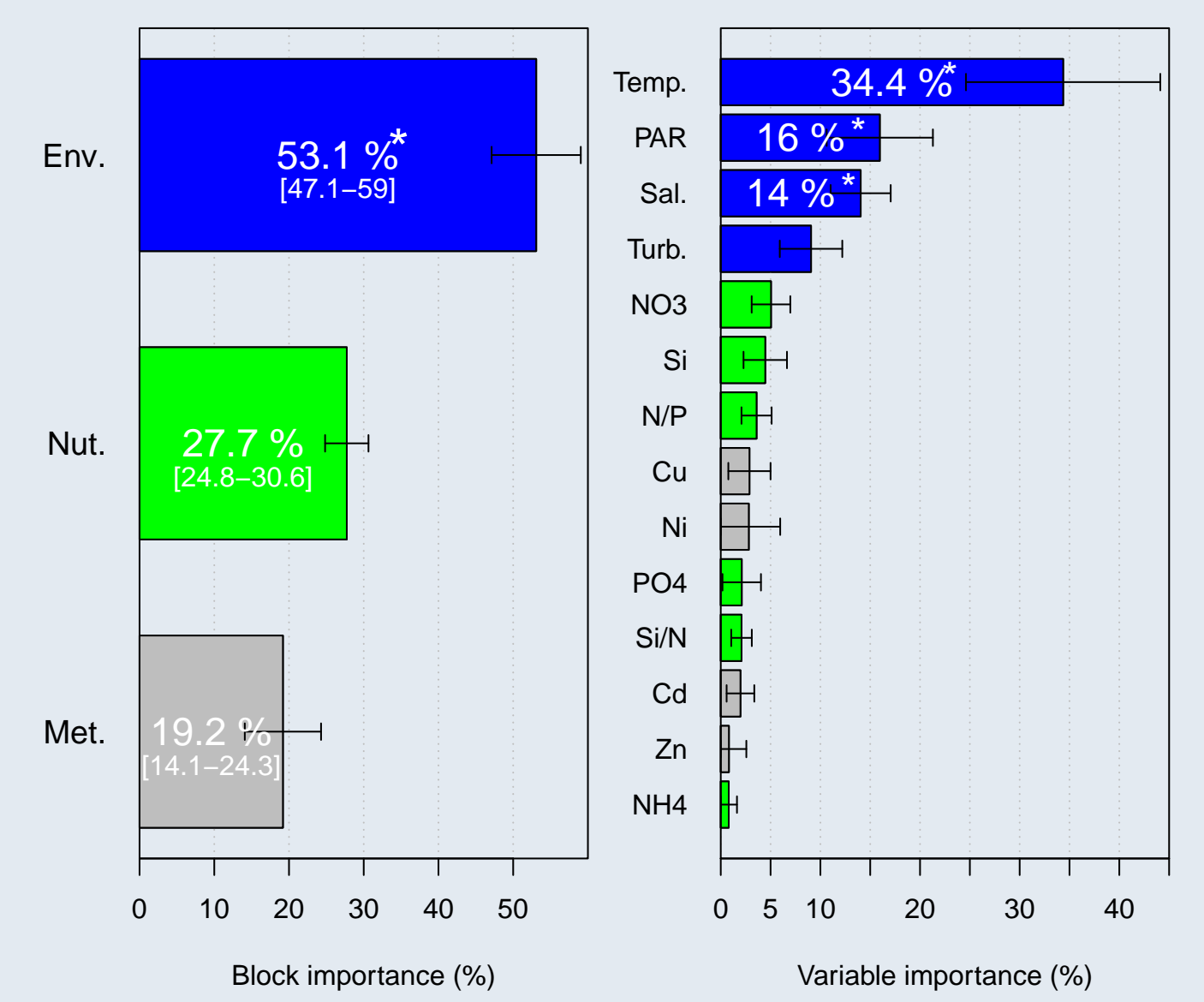


FIGURE 3: Contributions des groupes de variables et des variables de l'environnement à l'explication des variations d'abondances phytoplanctoniques

Les relations entre l'abondance des groupes de phytoplancton et leur environnement ont été explorées et modélisées par régression PLS multibloc (mbPLS) (Bougeard et al., 2011). Cette méthode permet d'expliquer un bloc de  $i$  variables ( $Y_1, \dots, Y_i$  étant les abondances de chaque groupe de phytoplancton) par un grand nombre de variables explicatives organisées en  $k$  blocs significatifs ( $X_1, \dots, X_k$ ), dans ce cas, trois blocs: l'environnement physique, les nutriments et les métaux. Des intervalles de confiance (95%) associés aux contributions des groupes de variables et variables ont été calculés à partir de simulation bootstrap ( $n=5000$ ). Bougeard, S. et al., 2011. From multiblock partial least squares to multiblock redundancy analysis. A continuum approach. Informatica 22, 11-26.

## Stratégie d'échantillonnage

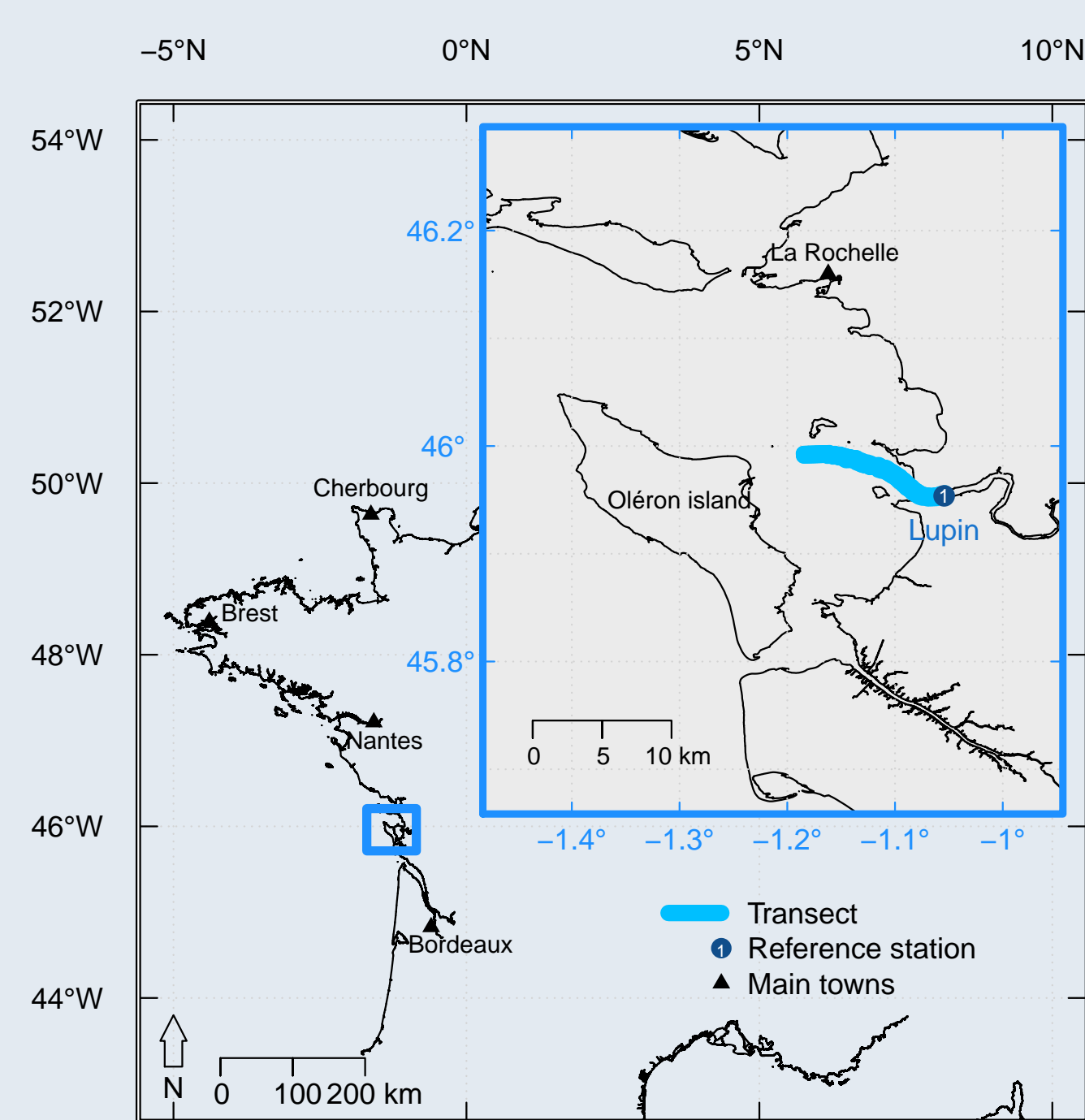


FIGURE 1: Localisation de la zone d'étude

- Quatre stations ont été échantillonnées tous les quinze jours.
- Parmi ces quatre stations, deux d'entre elles étaient mobiles et localisées à partir des mesures de salinité *in situ* à haute fréquence enregistrées à la station Lupin (Figure 1) : l'objectif étant de maximiser le gradient physico-chimique étudié en prenant en compte la dynamique des apports d'eau douce.

## Effet de l'hydroclimat sur les groupes de phytoplancton

L'analyse de ruptures dans les séries chronologiques de température et de salinité (illustrant l'hydroclimat local) permet d'identifier 2 périodes successives : la première, de début 2011 à la fin de l'hiver 2012, et la deuxième, du printemps 2012 à fin 2013 (Figure 4).

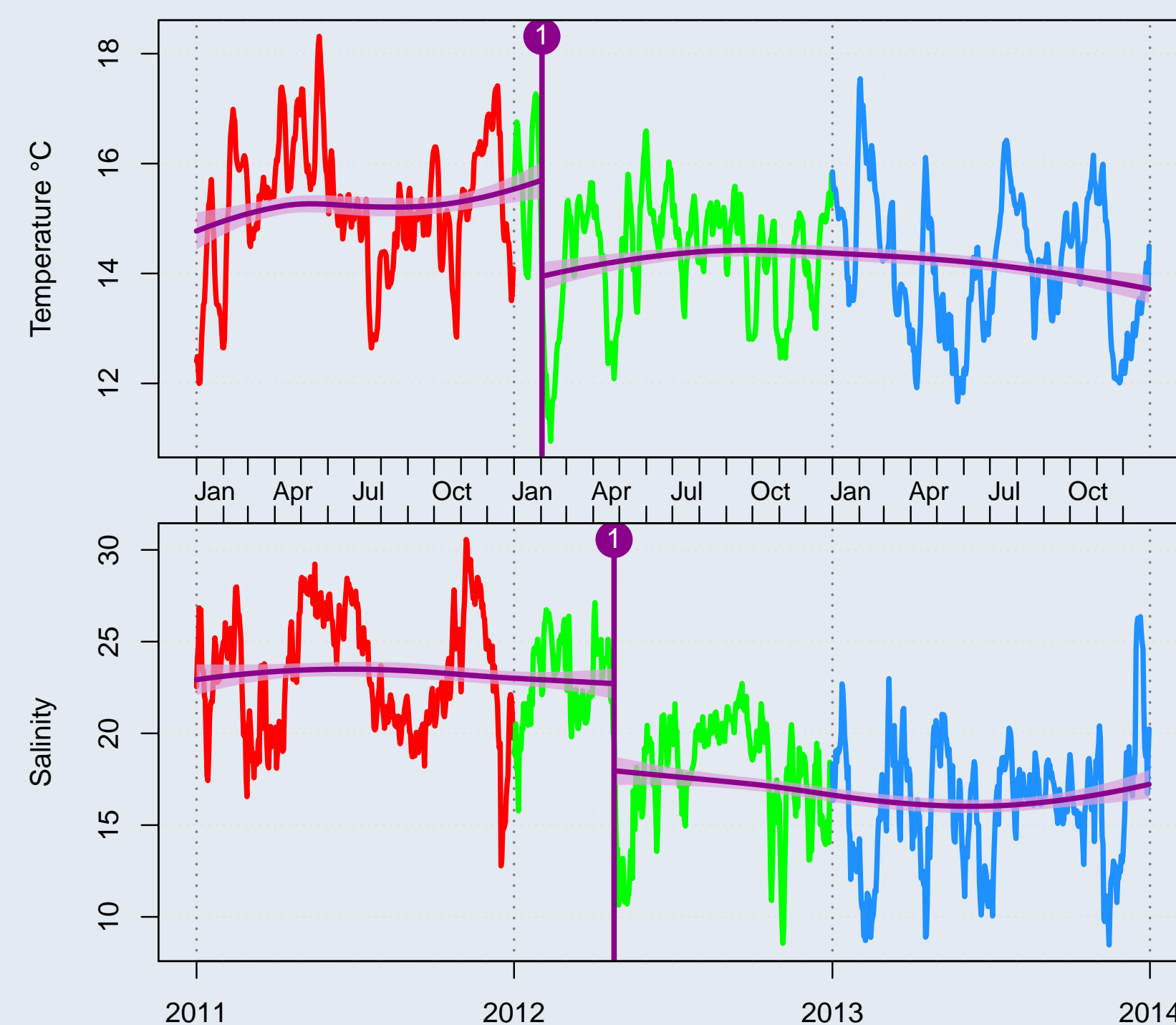


FIGURE 4: Chronique des températures et salinités (haute fréquence) désaisonnalisées de la station Lupin

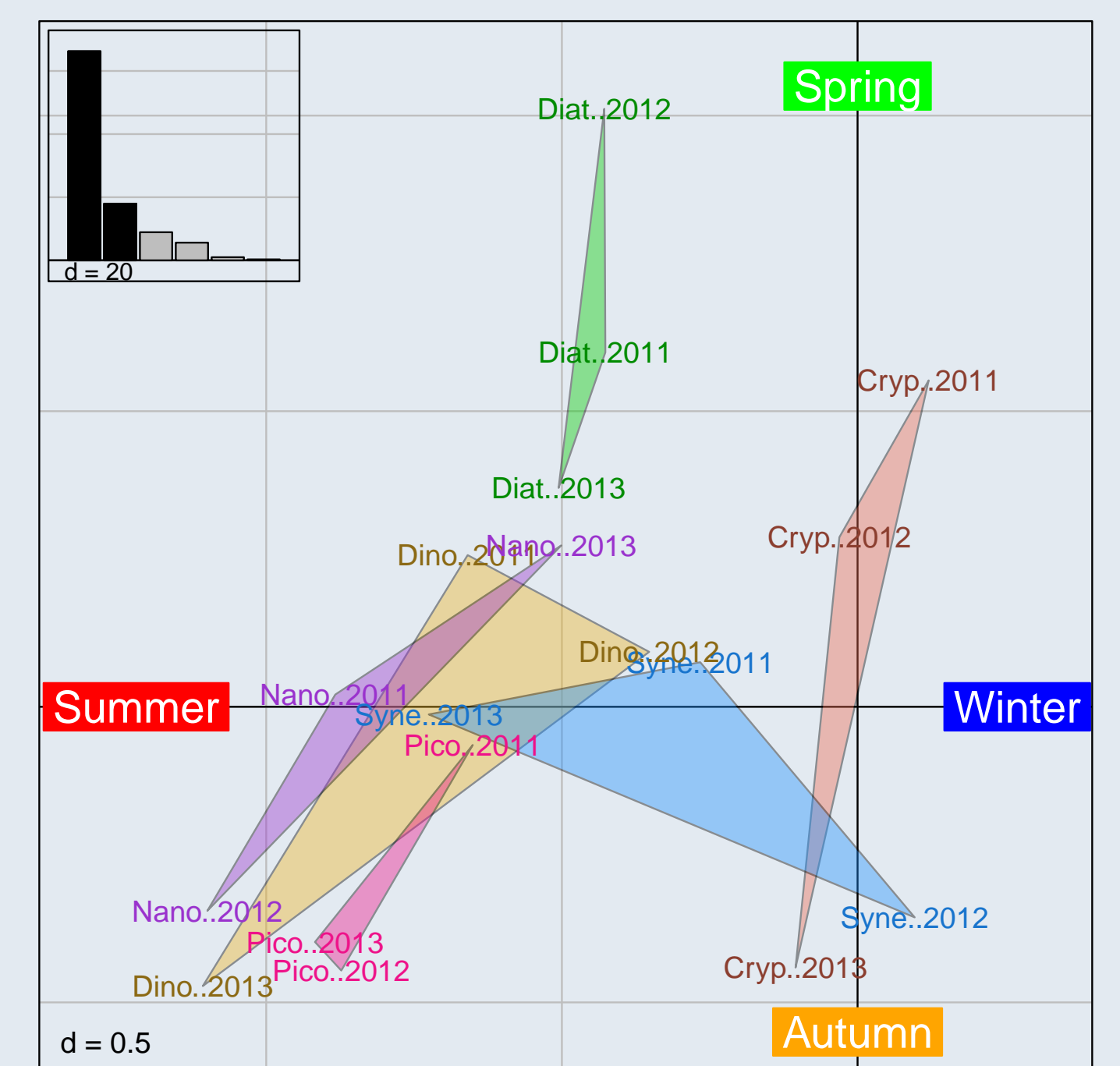


FIGURE 5: Résultats de l'Analyse Triadique Partielle (PTA) illustrant la variabilité saisonnière inter-annuelle des groupes phytoplanctoniques

La dynamique saisonnière illustrée sur la figure 5 permet de distinguer :

- une relative stabilité saisonnière des efflorescences de picoeucaryotes et de diatomées,
- une évolution interannuelle des efflorescences de nanoeucaryotes et de dinoflagellés coïncidant avec les deux périodes hydroclimatiques.

<sup>1</sup> L'Analyse Triadique Partielle (PTA) combine l'analyse en composantes principales de plusieurs tableaux de données (Thioulouse et Chessel, 1987), ici un tableau [abondances des groupes phyto. X mois] répété par année. Outre l'interstructure qui permet de distinguer, entre autres, les rapprochements entre tableaux, et le compromis qui décrit une situation moyenne, l'intrastructure (ici illustrée) fournit une description détaillée des écarts entre les tableaux.

## Références

- Stachowski-Haberkorn, S., Guesdon, S., Béchemin, C., Chiffolleau, J.-F., Brach-Papa, C., Soudant, P., Beker, B., Jadas-Hécart, A., 2014. TOPHYCAC. Tolérance des communautés phytoplanctoniques aux phytosanitaires dans le panache de la Charente. Programme Évaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des Pesticides.
- Guesdon, S., Stachowski-Haberkorn, S., Lambert, C., Beker, B., Brach-Papa, C., Auger, D., Béchemin, C., 2016. Effect of local hydroclimate on phytoplankton groups in the Charente estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science 181, 325-337.

## Remerciements

Cette étude a été soutenue par le programme de recherche "Évaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides" financé par le Ministère français chargé de l'Écologie. Cette étude a également bénéficié du soutien financier de la région Poitou-Charentes (CPER).



Ce projet a été réalisé grâce au concours de nombreux agents des laboratoires de l'IFREMER et de l'IUEM (cf. Références).

## Conclusion

- La dynamique du phytoplancton se développant dans l'estuaire de la Charente semble particulièrement gouvernée par l'environnement physique.
- Les nanoeucaryotes et dinoflagellés apparaissent plus sensibles à l'hydroclimat que les autres groupes de phytoplancton (comme les diatomées) et semblent réagir par des décalages saisonniers de leurs efflorescences.
- Outre ces aspects de la dynamique du phytoplancton et de ses liens avec l'environnement, cette étude montre également, entre autres points, que les phosphates et le cuivre semblent jouer un rôle important dans la structure des groupes de phytoplancton (Guesdon et al., 2016).