

Comparaison de l'effet du climat sur la phénologie de reproduction des huîtres creuses entre deux baies ostréicoles françaises

Anaïs Courtet A.¹, Mauran M.¹, Richard A.¹,
Sous la direction de Auby I.³, Pouvreau S.⁴, David V.²

(1) Master Sciences de la Mer, parcours Biologie et Ecologie Marines ; (2) UMR EPOC 5805 CNRS/Université de Bordeaux; (3) IFREMER, LER Arcachon; (4) IFREMER, LER Argenton

CONTEXTE ET OBJECTIFS

La France est l'un des plus grands pays producteurs d'huîtres creuses au monde. L'huître japonaise *Crassostrea gigas* a été introduite volontairement et s'est installée avec succès dans le bassin d'Arcachon et le bassin de Marennes-Oléron. Le bassin d'Arcachon est la principale nurserie de cette espèce à l'échelle européenne alors que le bassin de Marennes-Oléron est spécialisé dans l'affinage. Depuis les années 95s, le changement climatique à l'origine d'une augmentation globale de la température de surface des océans a favorisé le développement larvaire et l'extension des bancs d'huîtres sauvages dans les baies ostréicoles Nord-Européennes jusqu'à alors peu propice à la reproduction. Par opposition, la production de naissain d'huîtres du bassin d'Arcachon a connu de fortes anomalies liées à une faiblesse de la gamétogenèse des géniteurs au printemps avec des conséquences importantes sur l'économie locale. Un retard de ponte d'un mois est observé par rapport aux dates théoriques prédites par le seul rôle de la température sur la gamétogenèse. Ce retard a été expliqué par une modification de la qualité de nourriture des huîtres. L'accélération de l'augmentation des températures des eaux de surface de l'Atlantique Nord autour des années 95s (shift de l'Oscillation Multidécennale Atlantique) serait en effet à l'origine de modifications de la composition des communautés phytoplanctoniques, principale ressource nutritive des huîtres, avec une contribution plus forte d'espèces à faible qualité nutritive. La qualité de la nourriture est en effet un facteur déterminant pour la gamétogenèse et semblerait devenir ici le facteur limitant de ce processus physiologique, devant la température.

Etant donné le contraste observé entre le bassin d'Arcachon et les autres bassins ostréicoles situés plus au Nord concernant le succès de reproduction de l'huître creuse, les objectifs de l'étude étaient de **comparer l'évolution à long-terme des dates de ponte entre Arcachon et Marennes-Oléron**, baies géographiquement proches, **au cours des 26 dernières années** et expliquer les différences observées en se focalisant sur l'évolution de la nourriture, ie les communautés phytoplanctoniques.

MATERIELS ET METHODES

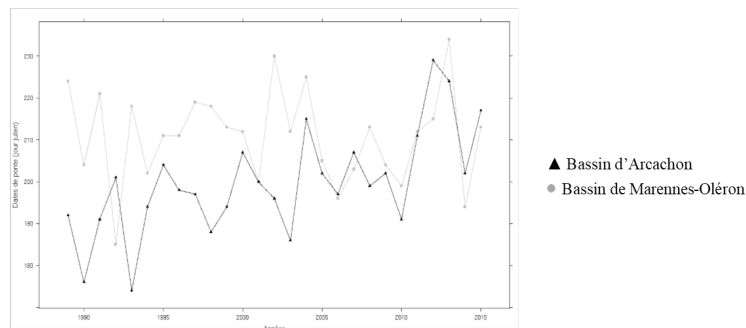
ORIGINE DES DONNÉES

- Les larves d'huîtres ont été échantillonnées dans le cadre du programme d'observation VELIGER de l'Ifremer à raison de deux fois par semaine entre juin et septembre en différentes stations des bassins d'Arcachon et de Marennes Oléron et identifiées selon leur stade. La date correspondant au pic maximum de larves petites a été considérée comme la date de ponte principale des huîtres par an entre 1989 et 2014 pour les deux bassins et exprimé en jour calendaire.
- Les abondances d'espèces phytoplanctoniques ont été acquises via le programme REPHY de l'Ifremer (station Teychan pour le Bassin d'Arcachon et stations Eperon et Cornard pour le Bassin de Marennes Oléron). Ce suivi consiste en un échantillonnage bimensuel à mensuel et l'identification a été réalisée au plus faible niveau taxonomique. Les données ont été régularisées puis moyennées pour la période janvier-juin, ie période de gamétogenèse des huîtres génitrices, afin d'obtenir une donnée par an entre 1989 et 2014 aux 3 stations. Seuls les taxa réellement consommés par l'huître adulte ont été considérés.

TRAITEMENT DES DONNÉES

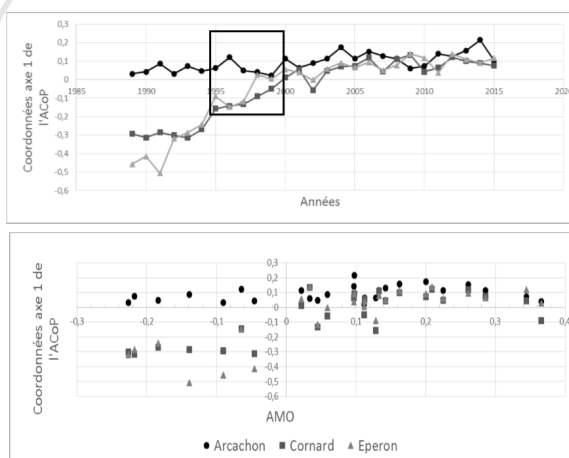
- Des tests de corrélation de Kendall ont permis d'analyser les tendances interannuelles des dates de ponte pour les deux bassins entre 1989 et 2014.
- Une analyse en Coordonnées principales basées sur les dissimilarités de Bray-Curtis a été réalisée sur l'ensemble des données de phytoplancton (25 ans * 3 stations en lignes et abondances log-transformées des taxa consommés en colonnes). L'axe 1 de l'Analyse est considérée comme un indicateur résumant l'évolution principale des communautés phytoplanctoniques. Par station, les changements de communautés au cours du temps ont été observés par corrélation des coordonnées sur l'axe 1 par un test de Kendall puis ces coordonnées ont été corrélées à l'Oscillation Multidécennale Atlantique (AMO) traduisant l'évolution de la température des eaux de surface de l'Atlantique Nord ainsi qu'aux régimes de temps de l'Oscillation Nord Atlantique (NAO).
- Les abondances totales, richesses spécifiques et composition d'espèces phytoplanctoniques consommées sont comparées entre les trois stations notamment pour 2 périodes en début et fin de série.

ÉVOLUTION DES DATES DE PONTES



- A la fin des années 90s, les huîtres localisées à Arcachon pouvaient environ un mois plus tôt qu'à Marennes-Oléron et la date de ponte dépendait exclusivement de la température au cours de la gamétogenèse (méthode de degrés jours), température plus clémente à Arcachon situé plus au Sud.
- Les pontes de Marennes sont marquées par de fortes fluctuations interannuelles mais sans tendance significative sur le long-terme (test de corrélation de Kendall, $p > 0,05$).
- A partir de 1995, Arcachon est marquée par des pontes de plus en plus tardives (test de corrélation de Kendall, $p < 0,05$). Elles interviennent depuis 2005 simultanément à celle de Marennes Oléron et ne s'expliquent plus uniquement par la température.

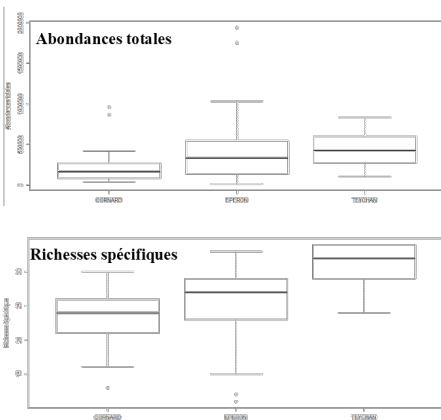
ÉVOLUTION DES COMMUNAUTÉS PHYTOPLANCTONIQUES



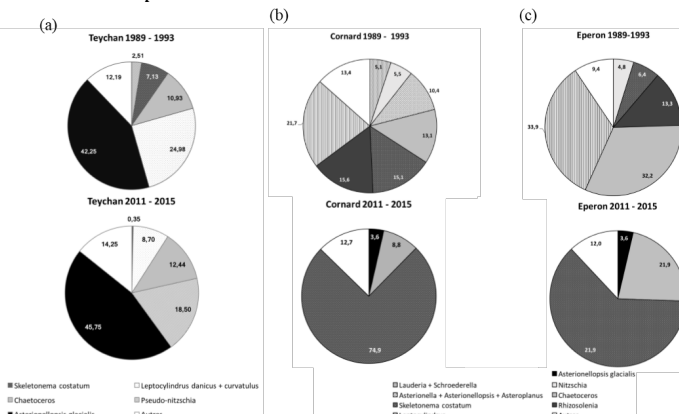
- Un changement des communautés est observé au cours du temps aux 3 stations (test de Kendall, $p < 0,05$) visible sous la forme d'un **shift entre 1995 et 2000**. Ce dernier est moins prononcé à Arcachon qu'à Marennes-Oléron.

- Ces changements sont **corrélés positivement et significativement avec l'AMO** (test de Spearman, $p < 0,05$) qui correspond à des variations de température à l'échelle de l'Atlantique Nord sur plusieurs décennies. Ces changements sont donc concomitants aux modifications de pluviométrie et de températures de l'air de l'hémisphère Nord. Le shift de 1995 correspond au **passage à une phase 'chaude' de l'Atlantique Nord**.

COMMENT CES MODIFICATIONS PEUVENT EXPLIQUER LES VARIATIONS D'ÉVOLUTION DE PHÉNOLOGIE CHEZ L'HUÎTRE?



Evolution des compositions



- Il n'y a pas de variation significative des abondances totales entre les 3 stations, mais dans la littérature, la production primaire du bassin d'Arcachon est plus faible qu'à Marennes-Oléron. La richesse spécifique est plus élevée à Arcachon, ce qui est expliqué par la présence d'une espèce de forte qualité nutritive à Marennes-Oléron (*S.costatum*).

- En ce qui concerne les **compositions de communautés**:
-> **Dans le bassin d'Arcachon**, l'espèce majoritairement présente est *Asterionellopsis glacialis* (40% des abondances totales), une forte augmentation de *Pseudonitzschia* est observée après le shift. Ce sont des espèces de faible qualité nutritive. De plus, une perte d'abondance de 3 espèces de bonne qualité nutritive : *S.costatum*, *L.danicus*, *L.curvatulus*, est observée. Ainsi, **l'évolution des communautés va dans le sens d'une augmentation d'espèces de mauvaise qualité nutritive**.
-> **Dans le bassin de Marennes-Oléron**, une chute des abondances de *Leptocylindrus* et *Rhizosolenia*, et une augmentation de *S.costatum* (de bonne qualité nutritive) sont observées. **L'évolution des communautés va dans le sens d'une augmentation d'espèces de bonne qualité nutritive**.

CONCLUSION

Le changement de la phénologie de la ponte de l'huître *Crassostrea gigas* dans le Bassin d'Arcachon peut s'expliquer par le changement dans les communautés phytoplanctoniques, principale source de nourriture de ces organismes, avec une contribution croissante des espèces de mauvaise qualité nutritive après les années 2000, suite au passage de l'AMO dans une phase « chaude » entre 1995 et 2000 et conformément aux travaux mis en évidence précédemment (David et al., in review). Ces modifications ne s'observent pas dans le bassin de Marennes Oléron qui présente au contraire une contribution croissante des espèces de bonne qualité nutritive pour des abondances en espèces consommées similaires.