

Ecole Doctorale

*Sciences de la Mer et du Littoral**Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale***AVIS DE SOUTENANCE DE THESE****Le jeudi 10 octobre 2019 à 14h**

à l'Institut Universitaire Européen de la Mer, amphithéâtre "A", Technopôle Brest-Iroise, Plouzané

Monsieur BARTON BENJAMIN

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Climate change in the Barents Sea : Ice-ocean water mass interactions, formation and variability ".

Le jury sera ainsi composé :

- **M. BARNIER BERNARD, Directeur de Recherche**
Université Joseph Fourier - GRENOBLE
- **M. CARTON XAVIER, Professeur des universités**
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **MME HOLLIDAY PENNY, Professeure**
National Oceanography Centre - SOUTHAMPTON; SO14 3ZH - UK
- **MME LENN YUENG-DJERN, Senior Lecturer**
Bangor University - MEMAI BRIDGE, LL59 5AB - UK
- **MME LIQUE CAMILLE, Chercheure**
Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE
- **M. REVERDIN GILLES, Directeur de Recherche**
Université Pierre et Marie Curie - PARIS 05EME
- **MME TREGUIER ANNE-MARIE, Directrice de Recherche**
Univ. de Bretagne Occidentale - PLOUZANE

invité(e) :

- **M. CLARKE TIMOTHY,**
DSTL - WILTSHIRE, SP4 0JQ - UK

A BREST, le 04 octobre 2019

Le Président de l'Université de
Bretagne Occidentale,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Galloù', is written over a horizontal line.

M. GALLOU**Présidence**3, rue des Archives
CS 93837
29238 Brest cedex 3

Résumés de thèse – Benjamin BARTON

Title : Climate change in the Barents Sea: Ice-ocean interactions, water mass formation and variability

Winter sea ice has declined in the Barents Sea and there is growing evidence that the low sea ice here coincides with cold, winter surface air temperature in Europe and Asia. Atlantic Water (AW) transported into the Barents Sea is warming and its temperature variability is correlated with variability in sea ice extent. As AW extends into the Barents Sea it is modified into a cooler, fresher water mass called Barents Sea Water (BSW). There are limited observations of BSW despite its importance in the Arctic Ocean system, leading to the question, how does the seasonal sea ice impact ocean stratification and mean flow?

First, satellite observations are used to find the Polar Front, a water mass boundary between BSW and fresher Arctic Water to the north. The sea ice extent was found to be independent of the Polar Front until the mid-2000s when warming AW prevented the extension of winter sea ice south of the front.

Second, by combining satellite and *in situ* data, it is shown that sea surface temperature can approximate heat content in the Barents Sea. Using heat content with satellite steric height, freshwater content can also be estimated, showing the potential for remote monitoring of BSW properties.

Third, a high-resolution model is used to calculate the volume, transport and flux budgets within the AW and BSW domain south of the Polar Front. The model shows BSW volume minimum years in 1990 and 2004. Both events were preceded by extensive winter sea ice and substantial summer sea ice melt, a result of preceding, cool AW. The event in 2004 was more extreme and allowed warming AW a greater volume in the Barents Sea.

Titre : Changements climatiques dans la mer Barents: Interactions glace-océan, formation et variabilité de la masse d'eau

L'étendue hivernale de la banquise en mer de Barents n'a cessé de diminuer, et un certain nombre d'études suggèrent que cette diminution pourrait coïncider avec des hivers très froids en Europe et Asie. L'eau Atlantique (AW) transportée vers la mer de Barents, se réchauffe. En mer de Barents, l'AW se transforme en Barents Sea Water (BSW), plus froide et moins salée. Etudier cette dernière nous permet d'en savoir plus sur l'influence de la saisonnalité de la banquise Arctique sur la stratification et la circulation de l'océan.

Tout d'abord, nous utilisons des observations satellites pour localiser le Front Polaire (PF) qui matérialise la limite entre la BSW et l'eau Arctique. Nous établissons que l'étendue de la banquise était indépendante du PF jusqu'au milieu des années 2000, jusqu'à ce que le réchauffement de l'AW commence à limiter l'extension de la banquise hivernale au sud du front.

Ensuite, en combinant données satellites et *in situ*, nous montrons que l'on peut surveiller 'à distance' les propriétés de la BSW : les variations de la température de surface de l'océan sont ainsi corrélées à celles du contenu en chaleur de la mer de Barents qui, associées à celles de la hauteur stérique, permettent également d'estimer son contenu en eau douce.

Pour finir, nous utilisons un modèle à haute résolution pour calculer les bilans de volume, transport et flux des masses d'eau. Le volume de la BSW atteint un minimum en 1990 et 2004 : l'étendue de glace de mer hivernale ayant fondue l'été suivant était alors conséquente, résultant notamment d'une masse d'AW plus froide. L'événement de 2004 a permis une entrée massive d'AW, de plus en plus chaude, dans la mer de Barents.