

## Observatoire National Conchylicole

### Campagne 2011

*E. Fleury \**, *F. D'Amico*, *J-P. Annezo*, *J. Barret*, *J-L. Blin*, *J-F. Bouget*,  
*S. Claude*, *P. Guilpain*, *J. Grizon*, *B. Hitier*, *A. Langlade*, *P. Le Gall*, *P.*  
*Le Souchu*, *A-G. Martin*, *C. Mary*, *J. Normand*, *S. Parrad*, *J. Penot*, *F.*  
*Pernet*, *S. Pien*, *J-Y Piriou*, *S. Pouvreau*, *S. Robert*, *M. Repecaud*, *E.*  
*Talarmain*, ***E. Bédier \*\****



(\*) Rédacteur, Coordinatrice du réseau

(\*\*) Rédacteur, Chef de projet

Laboratoire Environnement–Ressources Morbihan–Pays de Loire,  
12 rue des Résistants, 56470 La Trinité sur Mer  
([observatoire\\_conchylicole@ifremer.fr](mailto:observatoire_conchylicole@ifremer.fr))



<b>Numéro d'identification du rapport : RST/LER/MPL/2012-04</b> <b>Diffusion :</b> libre <input type="checkbox"/> restreinte <input checked="" type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/>  <b>Validé par :</b> Edouard Bédier  <b>Version du document :</b> version définitive	<b>date de publication</b> Mars 2012  <b>nombre de pages</b> 110  <b>bibliographie</b> Non  <b>illustration(s)</b> Oui  <b>langue du rapport</b> Français
---	--

**Titre et sous-titre du rapport :**  
Observatoire national Conchylicole – Campagne 2011

<b>Auteur(s) principal(aux) :</b> nom, prénom Élodie Fleury, Édouard Bédier	<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b> Ifremer/ODE/UL/LER-MPL
--	---

<b>Collaborateur(s) :</b> nom, prénom  <ul style="list-style-type: none"> <li>• J-F. Bouget, S. Claude, B. Hitier, A. Langlade, A-G. Martin (1)</li> <li>• C. Mary, J. Normand, S. Parrad (2)</li> <li>• J-P. Annezo, J. Penot, J-Y Piriou (3)</li> <li>• J-M. Chabirand, S. Guesdon, P. Guilpain, J. Grizon, S. Robert (4)</li> <li>• F. D'Amico, C. Barbier, D. Maurer (5)</li> <li>• J. Barret, P. Le Gall, F. Pernet (6)</li> <li>• P. Le Souchu, S. Pouvreau, E. Talarmain (7)</li> <li>• A. Huguet, J-C Masson, (8)</li> <li>• S. Barbot, L. Bignon, A. Guillemot, L. Quemener, D. Le Vourc'h, M. Repecaud, P. Rousseaux (9)</li> <li>• J-L Blin, S. Pien (10)</li> </ul>	<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b>  (1) Ifremer/ODE/UL/LER-MPL (2) Ifremer/ODE/UL/LER-N (3) Ifremer/ODE/UL/LER-FBN (4) Ifremer/ODE/UL/LER-PC (5) Ifremer/ODE/UL/LER-AR (6) Ifremer/ODE/UL/LER-LR (7) Ifremer/RBE/PFOM/LPI (9) Ifremer/REM/RDT (8) Ifremer/ODE/Dyneco/Vigies (10) Syndicat Mixte pour l'Equipe- ment du Littoral (SMEL)
---	---

<b>Cadre de la recherche :</b> Département de rattachement: Ressources Biologiques et Environnement (RBE)	<b>Convention :</b> Convention DGAL 2011-216/2100485627
<b>Projet :</b> Projet PJ0701 Observations, analyse et prévision des performances conchylicoles	<b>Autres (préciser) :</b>



## Résumé :

Depuis 2009, l'Observatoire Conchylicole assure le suivi, sur des sites ateliers disposés sur l'ensemble du littoral français, de lots sentinelles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* représentatifs de la production française. Leur suivi permet d'acquérir des données nationales de croissance et de mortalité, de traduire la dynamique spatio-temporelle des performances d'élevage et ainsi de participer à la compréhension des phénomènes observés. Pour ce faire, des lots sentinelles d'huîtres correspondant à différentes origines (captage ou éclosion, diploïdes ou triploïdes) et à différents stades d'élevage (naissain ou adultes 18 mois) sont déployés simultanément sur 13 sites ateliers représentant les grandes régions conchylicoles du littoral français. En parallèle des suivis de croissance et de mortalité, des données associées à la présence d'agents infectieux dans ces huîtres, ainsi que des variables environnementales (température, salinité, flores sur certains sites) sont acquises.

L'ensemble des données acquises par l'Observatoire Conchylicole est diffusé en temps quasi-réel, par l'intermédiaire d'un site internet dédié affichant les courbes de mortalité, de croissance et de température sur chaque site (actualisé tous les 15 jours). Des bulletins résumant les évolutions des divers paramètres sont également téléchargeables sur le site. Enfin, les mesures haute fréquence de température, pression et salinité des différents sites sont accessibles en temps réel sur un serveur spécifique.

Les résultats des suivis réalisés en 2011 mettent en évidence des différences significatives entre les taux de mortalité cumulée sur les lots de naissains diploïdes (moyenne nationale 73 %  $\pm$  11%), de naissain triploïde (moyenne nationale 44.4 %  $\pm$  20%) et d'huîtres de 18 mois (moyenne nationale 3.1 %  $\pm$  4%). Certains sites apparaissent fortement touchés quel que soit le lot de naissain (tels que l'étang de Thau ou Loix en Ré), en opposition à certains autres pour lesquels les taux de mortalité cumulée sont plus faibles (Morlaix, Gêfosse). La cinétique d'apparition des mortalités diffère selon les sites, et semble suivre un gradient sud-nord, fortement corrélé à la date du passage d'une température seuil (16° C). Ainsi, la première vague de mortalité est observée sur l'étang de Thau dès la mi-avril, alors qu'elle n'apparaît qu'à partir du mois de juin sur les sites de Normandie, Blainville ou Gêfosse.

Les analyses pathologiques réalisées lors des premiers constats de mortalité sur chaque type de lots de naissain, et pour chaque site, montrent une présence quasi-permanente de l'herpes virus OsHV-1  $\mu$ var (détecté dans 81 % des échantillons analysés), associée à la présence de *Vibrio splendidus* (détecté dans 92 % des échantillons analysés) : une corrélation est observée entre le nombre d'individus porteurs du virus OsHV-1  $\mu$ var et les taux de mortalité. Parallèlement à cela, la bactérie *Vibrio aesturianus* n'a été détectée que dans 4 % des échantillons analysés, sa présence restant donc anecdotique.

Les données de croissance des lots étudiés mettent en évidence des performances globalement bonnes pour l'année 2011, aussi bien sur le naissain que sur le 18 mois. En effet, après des taux de croissance comparables aux moyennes décennales 2001-2010 jusqu'au mois de juin, on observe des gains de poids nettement plus élevés de septembre à décembre (environ 50% supérieur pour les sites situés plus au Nord tels que Blainville, Gêfosse, Cancale et Brest).

**Mots-Clefs :** *Crassostrea gigas*, huître creuse, mortalité, croissance, température, phytoplancton, enregistrement haute fréquence, herpes virus, vibrio, agent pathogène



## Observatoire National Conchylicole Campagne 2011

Les données présentées dans ce document ont été obtenues grâce aux équipes appartenant aux laboratoires et unités suivants:

### **Unité Littorale des Laboratoires Environnement Littoral et Ressources Aquacoles (ODE-UL)**

Laboratoire Environnement-Ressources Normandie

*C. Mary, J. Normand, S. Parrad*

Laboratoire Environnement-Ressources Finistère Bretagne Nord

*J-P. Annezo, J. Penot, J-Y Piriou*

Laboratoire Environnement-Ressources Morbihan Pays de Loire

*E. Bédier\**, *J-F. Bouget, S. Claude, E. Fleury\*\**, *B. Hitier, A. Langlade, A-G. Martin*

Laboratoire Environnement-Ressources Pertuis Charentais

*J-M. Chabirand, S. Guesdon, P. Guilpain, J. Grizon, S. Robert*

Laboratoire Environnement-Ressources Arcachon

*F. D'Amico, C. Barbier, D. Maurer*

Laboratoire Environnement-Ressources Languedoc-Roussillon

*J. Barret, P. Le Gall, F. Pernet, X. Philippon*

### **Unité Physiologie Fonctionnelle des Organismes Marins (RBE – PFOM)**

Laboratoire de Physiologie des Invertébrés - LPI

*P. Le Souchu, S. Pouvreau, E. Talarmin*

***Avec la collaboration, pour le site de Blainville, de :***

### **Syndicat Mixte pour l'Équipement du Littoral SMEL**

*J-L Blin, S. Pien*

Avec le soutien de

### **Unité Dynamique de l'Environnement Côtier (ODE – DYNECO-VIGIES)**

*A. Huguet, A. Lamoureux, J-C Masson,*

### **Unité Recherches et Développements Technologies (REM – RDT)**

*S. Barbot, L. Bignon, A. Guillemot, D. Le Vourc'h, L. Quemener, M. Repecaud, P. Rousseaux,*

Avec la collaboration de :

### **AEL Plancton**

### **Association Cap 2000**

*\* Chef de projet, Laboratoire Environnement-Ressources Morbihan-Pays de Loire, 12 rue des Résistants, 56470 La Trinité sur Mer*

*\*\* Coordinatrice du réseau, Laboratoire Environnement-Ressources Morbihan-Pays de Loire, 12 rue des Résistants, 56470 La Trinité sur Mer*

[\*\(observatoire\\_conchylicole@ifremer.fr\)\*](mailto:observatoire_conchylicole@ifremer.fr)



## Table des matières

<b>1. Contexte général</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Matériel et méthodes</b> .....	<b>12</b>
2.1 Matériel biologique .....	12
2.2 Sites d'étude.....	13
2.3 Calendrier d'échantillonnage .....	15
2.4 Caractérisation environnementale .....	15
2.5 Variables mesurées .....	18
2.5.1 Mortalité .....	18
2.5.2 Croissance.....	18
2.5.3 Indice de condition.....	19
2.5.4 Reproduction.....	19
2.5.5 Agents infectieux .....	20
2.5.6 Suivis phytoplanctoniques.....	20
2.6 Saisie et diffusion des résultats .....	21
<b>3. Résultats 2011</b> .....	<b>24</b>
3.1 Mortalités.....	24
3.1.1 Évolution spatio-temporelle des mortalités en 2011 .....	24
3.1.2 Taux de mortalité cumulée en 2011.....	27
3.1.3 Comparaison inter-annuelle des taux de mortalité.....	29
3.1.4 Relation avec la température .....	30
3.2 Recherche des agents infectieux .....	32
3.3 Croissance.....	36
3.3.1 Poids moyen des différents lots suivis en 2011 .....	36
3.3.2 Comparaison inter-annuelle des taux de croissance.....	36
<b>Conclusion</b> .....	<b>39</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>42</b>
Annexe 1 : Résultats par site atelier de l'Observatoire Conchylicole .....	42
Annexe 2 : Calendrier 2011 des suivis de l'Observatoire.....	104
Annexe 3 : Taux de mortalité cumulée des différents cheptels en novembre 2011 .....	106
Annexe 4 : Synthèse de la détection des agents infectieux effectuée dans le cadre de l'Observatoire Conchylicole.....	107
Annexe 5 : Résultats de croissance par site atelier de l'Observatoire Conchylicole .....	109
Annexe 6 : Bilan des mortalités du lot témoin et du lot R amélioré .....	110



## Observatoire National Conchylicole Campagne 2011

### 1. Contexte général

Depuis 2008, la filière ostréicole française doit faire face à des surmortalités exceptionnelles touchant les naissains d'huîtres creuses *Crassostrea gigas*, comprises entre 60 et 90% sur tous les bassins conchylicoles du littoral. Cependant, malgré l'importance de cette crise depuis 4 ans, des différences subsistent entre les années :

- en 2008, le phénomène de surmortalité a été observé sur la quasi-totalité des sites d'élevage (à l'exception de quelques sites de Bretagne Nord), et suivant trois pics temporels : fin mai-début juin, fin juin-début juillet puis fin juillet-début août
- en 2009, les mortalités ont débuté brutalement mi-mai en Méditerranée puis ont touché progressivement fin mai - début juin les autres bassins ostréicoles de la façade Atlantique selon une progression du Sud vers le Nord. Les sites situés en Manche ont été atteints courant juin, voire début juillet
- en 2010, comme en 2009, tous les bassins ont été affectés, en débutant fin-avril dans les sites situés au Sud (Corse, étang de Thau), puis en touchant quasi-simultanément les bassins de production situés sur la côte Atlantique vers début-juin. Les sites situés en Normandie ont été touchés à la mi-juin.

Face à l'évolution constante de ce phénomène de mortalité, il est apparu indispensable de pouvoir disposer de séries temporelles relatives à la survie et à la croissance des huîtres en élevage dans les divers environnements conchylicoles.

Pour cela, l'Ifremer met en œuvre, depuis 2009, un réseau (ou Observatoire Conchylicole) dont l'objectif est d'observer et de caractériser sur un plan national l'évolution spatio-temporelle des performances conchylicoles de lots d'huîtres sentinelles, et en particulier de la survie dans le contexte de la crise ostréicole actuelle.

Plus précisément, l'Observatoire permet :

- l'acquisition annuelle, via des suivis à fréquence élevée, de données de croissance, de survie et de reproduction pour des lots d'huîtres standardisés de différents âges, origines et dans différents environnements les plus représentatifs possibles de la production nationale;
- la bancarisation des données concernant à la fois les performances biologiques de l'huître creuse ainsi que les paramètres environnementaux associés (température, salinité, phytoplancton), permettant d'alimenter les volets de recherche;
- le traitement de données et la diffusion d'informations en temps quasi-réel afin de mettre en évidence le plus rapidement possible d'éventuelles anomalies hydro-climatiques et biologiques (en comparaison avec les données statistiques historiques);
- la connexion avec les données issues de réseaux régionaux ou d'expérimentations locales.

Positionné jusqu'alors au sein du programme 7 "Aquaculture Durable" de l'Ifremer, l'Observatoire Conchylicole prend place en 2011 dans le Département "Ressources Biologiques et Environnement" suite à la réorganisation de l'Ifremer survenu début 2011. Il fait

partie du projet "Observations, analyse et prévision des performances conchylicoles" qui regroupe les différents réseaux de surveillance de la ressource conchylicole opérationnels au sein d'Ifremer. Il est en particulier en étroite connexion avec :

1. Le réseau Repamo (<http://wwz.ifremer.fr/repamo>) qui traite de la surveillance de la santé des mollusques sur la base de trois protocoles d'épidémiologie-surveillance dont le protocole II concerne particulièrement l'étude des mortalités anormales survenant chez les mollusques marins. Les analyses réalisées sur les lots de l'Observatoire Conchylicole ont été intégrées au réseau REPAMO lorsqu'ils constituaient les premiers cas de mortalité déclarés sur une zone particulière. L'ensemble des analyses pathologiques réalisées sur les lots de l'Observatoire a été effectué par les laboratoires agréés, et selon le protocole d'analyse transmis par le Laboratoire National de Référence.
2. Le réseau Velyger (<http://www.ifremer.fr/velyger>), développé depuis 2008 à la demande du Comité National de la Conchyliculture (CNC) concerne l'étude du recrutement de l'huître creuse et l'identification des causes de sa variabilité. Ce réseau s'appuie, pour le suivi de la croissance et de la reproduction, sur les lots sentinelles déployés sur les sites-ateliers de l'Observatoire Conchylicole tant sur les bassins capteurs traditionnels (Marennes-Oléron et Arcachon), que sur les bassins dans lesquels la reproduction de l'huître creuse est en extension (baie de Bourgneuf, rade de Brest) ou en émergence (étang de Thau).

## 2. Matériel et méthodes

L'Observatoire Conchylicole s'appuie sur la structure et l'expérience du réseau de surveillance de la ressource conchylicole REMORA, qui a suivi depuis 1993 les paramètres de survie et de croissance de *Crassostrea gigas* sur une base de visites trimestrielles, et auquel il s'est substitué depuis 2009.

L'acquisition des données biologiques et environnementales s'effectue sur 13 sites-ateliers qui ont été choisis parmi les 43 stations suivies dans le réseau REMORA, afin d'éviter les solutions de continuité avec les données historiques. La réduction du nombre de stations a tenu compte du caractère représentatif de chacune des stations et de l'investissement en moyens plus important dû à l'augmentation de la fréquence des passages nécessitée par le suivi de la dynamique des différents paramètres suivis, dont la mortalité.

### 2.1 Matériel biologique

Un des objectifs de l'Observatoire Conchylicole est de documenter au mieux la cinétique des mortalités sur les principaux écosystèmes conchylicoles français, en relation avec plusieurs facteurs susceptibles d'influencer celle-ci telles que la classe d'âge, l'origine et la pléidie des huîtres. Pour cela, 4 types de lots sentinelles ont été suivis en 2011 sur l'ensemble des sites :

- un **lot d'huîtres de 18 mois** (huîtres de ½ élevage) issu de captage naturel sur coupelles (du 15/07/2009 au 15/08/2009) à l'île d'Aix (Charente Maritime). Ce lot a ensuite été transféré sur la baie de Morlaix (parc en sur-élevé de Saint Paul de Léon) jusqu'au 22/02/2011 et a subi 80% de mortalité au cours du mois de juillet 2010. Après avoir été criblé à Marennes-Oléron, ce lot a été réceptionné dans sa totalité à la station

de La Trinité sur mer le 17/03/2011 (poids moyen initial : 19.4 g, longueur moyenne initiale : 61 mm) puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 11.

- un **lot de naissain d'écloserie triploïde** (naissain 3N) fourni par l'une des plus importantes éclosiers françaises. L'ensemble du lot a été réceptionné à la station de La Trinité sur Mer le 17/03/2011 (poids moyen initial : 0.42 g) puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 11.
- un **lot de captage naturel 2010 issu du bassin d'Arcachon** (naissain CNA) Ce lot, capté sur Cap Ferret, a transité par un ostréiculteur de Locmariaquer (Morbihan) avant d'être réceptionné à la station de La Trinité sur Mer le 17/03/2011 (poids moyen initial : 0.7g). Il a été mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 11.
- un **lot de captage naturel 2010 issu de Marennes-Oléron** (naissain CNB). L'ensemble du lot a été réceptionné par la station de La Tremblade, transféré à La Trinité sur Mer le 12/04/2011 (poids moyen initial : 0.51g) puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 16. Cette mise à l'eau plus tardive est liée au fait que les huîtres ont été détrouquées plus tardivement sur ce secteur.

Le lot de 18 mois a été réparti en 3 poches contenant 300 individus chacune, pour chaque site. Les différents lots de naissain ont été répartis en 3 poches de 400 individus chacune, pour chaque site. Seul le site de l'étang de Thau a fait l'objet d'une répartition différente, du fait du conditionnement des individus en paniers (tableau 1).

		18 mois	CNA	CNB	3N
12 sites (estran et baie de Quiberon)	Nb poche / site	3	3	3	3
	Nb huîtres / poche	300	400	400	400
	Nb total	900	1200	1200	1200
Etang de Thau	Nb panier	9	4	6	4
	Nb huîtres / panier	100	250	250	250
	Nb total	900	1000	1500	1000

Tableau 1 : Répartition des différents types de lots sur les sites de l'Observatoire Conchylicole

Le suivi effectué sur plusieurs catégories d'animaux a pour objectif d'appréhender la variabilité des cheptels utilisés par la filière conchylicole française, mais le protocole n'a pas la vocation ni la puissance qui permettrait de comparer ces différents lots entre eux. Aucune conclusion relative à une supériorité quelconque de l'une ou l'autre origine ne peut être tirée au vu des résultats de ces suivis, et ce en raison des variations significatives existant au sein de chacun des groupes.

## 2.2 Sites d'étude

Les 13 sites-ateliers qui étaient opérationnels en 2010 ont été reconduits en 2011. Ils sont répartis le long des 3 façades littorales françaises, dans les principaux bassins producteurs d'huîtres creuses (figure 1 et tableau 2). Parmi eux, deux sites se situent en sites non découvrants : le site de "Men Er Roué" en baie de Quiberon, et celui de "Marseillan est" sur l'étang de Thau.



Figure 1 : Carte de localisation des sites-ateliers de l'Observatoire Conchylicole

Secteur	Libellé site	Code REMORA	Latitude WGS84	Longitude WGS84	Point
Baie des Veys	Géfosse	BV02	49.233490	-1.059860	014-P-055
Côte ouest Cotentin	Blainville nord	CO06	49.039470	-1.377970	018-P-082
Baie Mont Saint Michel	Cancale-Terrelabouet	CA02	48.396588	-1.504812	020-P-093
Baie de Morlaix	Morlaix-Pen al Lann	MX02	48.397407	-3.537001	034-P-019
Rade de Brest	Brest-Pte du Château	BR08	48.201013	-4.191267	039-P-068
Baie de Quiberon	Men-er-Roué	QB02	47.322896	-3.055808	055-P-024
Golfe du Morbihan	Larmor-Baden	GM02	47.353075	-2.531481	061-P-068
Rivière de Penerf	Pénerf-Rouvran	PF02	47.306065	-2.388803	064-P-015
Baie de Bourgneuf	Coupelasse	BO02	47.015614	-2.018047	071-P-088
Ile de Ré	Loix-en-Ré	RE02	46.135042	-1.242435	076-P-066
Marennes Oléron	D'Agnas	MA03	45.521125	-1.103383	180-P-065
Bassin d'Arcachon	Tès	AR03	44.399770	-1.083870	088-P-028
Etang de Thau	Marseillan est	TH03	43.227478	3.342648	104-P-428

Tableau 2 : Nomenclature et coordonnées des sites de l'Observatoire Conchylicole

## 2.3 Calendrier d'échantillonnage

La fréquence des visites est définie selon un calendrier commun aux différents sites de l'Observatoire. Le calendrier tient compte des périodes « à risques » pour les mortalités identifiées lors des années précédentes, notamment vis-à-vis du passage de la température de 16°C, considérée comme la température indicatrice ouvrant ces période à risques. La fréquence des suivis est adaptée en conséquence. En pratique, ces derniers s'échelonnent du mois d'avril au mois de janvier selon une fréquence à minima mensuelle, et selon une fréquence bimensuelle sur la quasi-totalité des sites entre les mois de mai et octobre 2011 (figure 2). Le calendrier des interventions réalisées au cours des suivis 2011 est détaillé en annexe 2.

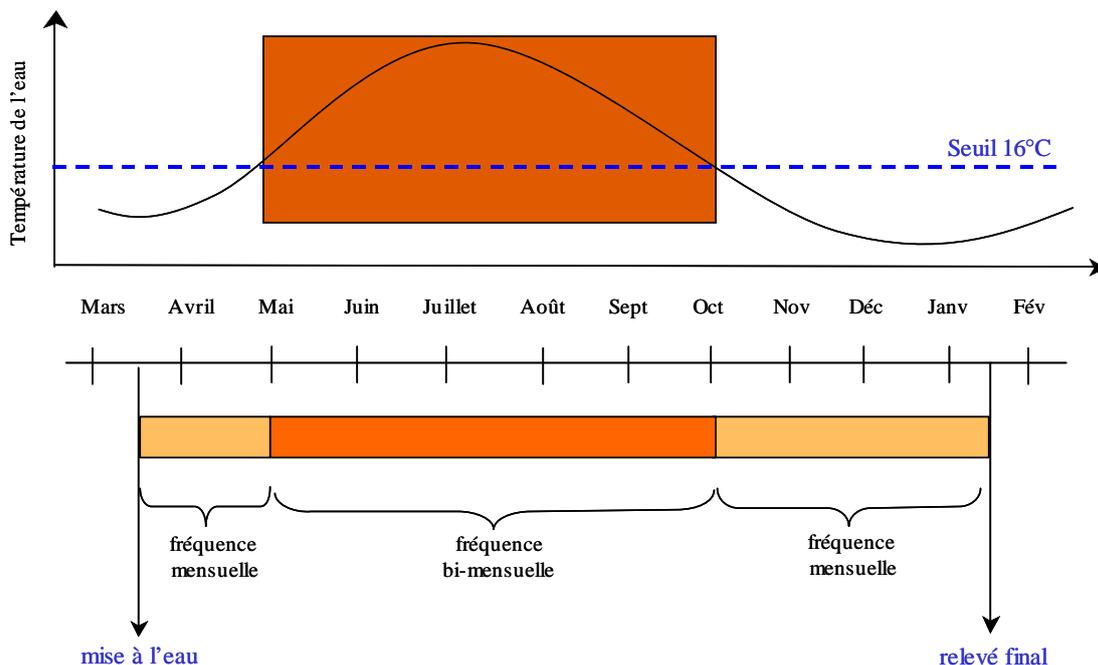


Figure 2 : Fréquence des suivis sur l'ensemble des sites-ateliers

## 2.4 Caractérisation environnementale

L'ensemble des sites-ateliers est instrumentalisé de façon à suivre l'évolution des paramètres du milieu environnant. Ainsi, des données de température et de salinité sont acquises par le biais de sondes de mesure haute fréquence. En 2011, l'équipement de l'Observatoire Conchylicole a évolué en équipant la plupart des sites de sondes SMATCH (développées par la société NKE Instrumentation en collaboration avec le département RDT de l'Ifremer, Centre Bretagne) permettant la transmission en temps réel, par émission via le réseau GSM, des données de température, pression et salinité. Fin 2011, 9 sites-ateliers sont équipés de ces sondes, et 3 devraient l'être en 2012 (figures 3 et 4). L'utilisation de cet équipement en continu sur différents sites aux caractéristiques différentes constitue une opération pilote et a nécessité une mise au point importante, toujours en cours avec le fournisseur, au niveau de l'optimisation et de l'harmonisation de leur utilisation. Pour cela, plusieurs évolutions ont été développées en 2011:

- entretien régulier tous les 15 jours pour éliminer les bio-salissures
- utilisation d'un savon biologique facilitant le nettoyage du fouling

- optimisation et harmonisation des paramètres de configuration avec, pour certains sites, une augmentation du courant de chloration (minimum : 15 mA par capteur) afin d'augmenter la protection des capteurs
- modification de la configuration technique du matériel, dont l'utilisation de capots et de grilles de chloration fermés.



Figure 3 : Fréquence des suivis sur l'ensemble des sites-ateliers

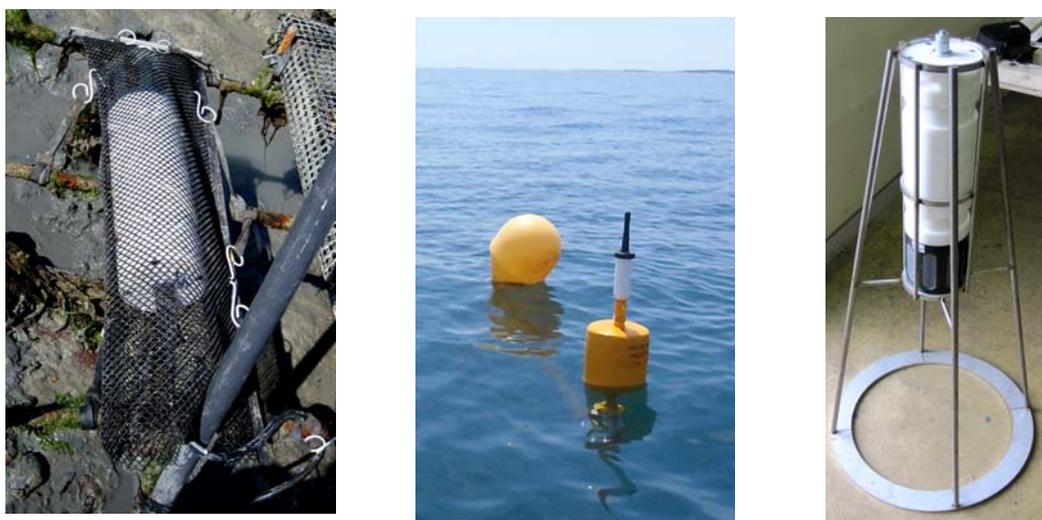


Figure 4 : Positionnement des sondes SMATCH sur le terrain

Des travaux développés en lien avec le Service Développements de Systèmes Mécaniques Instrumentaux (Centre Ifremer Bretagne) ont permis d'orienter les données émises par ces bouées vers un serveur (<http://www.ifremer.fr/co-en/>), regroupant plusieurs réseaux de données environnementales (Marel, réseau des îles, MyOcean ...). Le site permet d'afficher les courbes de température, pression, salinité de chaque site, et de télécharger les données via un mot de passe (figure 5). Des règles de contrôle permettant de signaler les valeurs aberrantes émises par les sondes SMATCH ont également été mises en place sur ce site : les données "anormales" liées à des problèmes techniques sont donc instantanément identifiées et ne sont pas prises en compte dans les courbes générées.



Figure 5 : Emission des données des bouées SMATCH sur le site du CDOCO

Parallèlement au contrôle automatique des données aberrantes, une surveillance régulière des données émises reste nécessaire. En effet, plusieurs problèmes liés à l'encrassement des capteurs de conductivité, de dysfonctionnement des systèmes de chloration, ou encore de positionnement des sondes peuvent altérer la qualité des données de salinité collectées. Lorsque ces anomalies sont détectées, des interventions sur le terrain (en fonction des coefficients de marée) sont effectuées.

Sur les sites non équipés de sondes SMATCH, des enregistreurs de température haute fréquence et à lecture en temps différé (type STPS pour pression / température / salinité ou type SP2T pour pression / température) ont été déployés à l'intérieur même des poches contenant les lots sentinelles (figure 6). Les données enregistrées ont été collectées de façon mensuelle, avec une rotation de sondes à l'intérieur des poches, et ont permis de suivre l'évolution des températures et de salinité (pour les sites équipés de STPS). Pour faciliter l'assemblage des différentes sources de données (SMATCH, STPS, SP2T), des scripts ont été développés afin de générer automatiquement les courbes de données moyennées par jour, et ainsi de vérifier la cohérence des données collectées.



Figure 6 : Sondes d'enregistrement de type SP2T/STPS positionnées dans les poches ostréicoles

## 2.5 Variables mesurées

### 2.5.1 Mortalité

Les individus morts et les individus vivants sont dénombrés lors de chaque passage sur l'ensemble des 3 poches du lot 18 mois, et sur une poche de chaque lot de naissain. Ceci permet de déterminer, pour chaque lot deux taux de mortalité :

- le taux de mortalité instantanée (MI), constaté au temps t :

$$\text{Mortalité instantanée}_{(t)} = \frac{\text{Nombre mortes}_{(t)}}{\text{Nombre mortes}_{(t)} + \text{Nombre vivantes}_{(t)}} = \text{MI}_{(t)}$$

- le taux de mortalité cumulée (MC) au temps t :

$$\text{Mortalité cumulée}_{(t)} = 1 - [(1 - \text{MC}_{(t-1)}) \times (1 - \text{MI}_{(t)})] = \text{MC}_{(t)}$$

Cette formule permet de s'affranchir du nombre d'individus prélevés.

Appliquée au premier échantillonnage ( $t=t_1$ ), la mortalité cumulée du passage précédent est considérée comme nulle ( $\text{MC}_{(t_0)} = 0$ ) : la formule donne donc :

$$\text{MC}_{(t_1)} = 1 - [(1 - \text{MC}_{(t_0)}) \times (1 - \text{MI}_{(t_1)})]$$

$$\text{MC}_{(t_1)} = 1 - [(1 - 0) \times (1 - \text{MI}_{(t_1)})]$$

$$\text{MC}_{(t_1)} = 1 - [(1 - \text{MI}_{(t_1)})]$$

$$\text{MC}_{(t_1)} = \text{MI}_{(t_1)}$$

### 2.5.2 Croissance

La croissance et les paramètres biométriques sont évalués dans chaque poche contenant les lots 18 mois (3 poches) à partir de mesures effectuées sur un échantillon de 10 individus par poche (30 individus en tout), selon le calendrier de passage. La longueur de la coquille est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse (Mitutoyo IP66 ou IP67, Paris, France) relié à un ordinateur (liaison USB), permettant d'exporter directement les données dans un tableur ou dans la base de données Quadrigé<sup>2</sup>.

La masse de l'individu entier, de la coquille vide, et de la chair totale humide sont également mesurées à l'aide d'une balance de précision (Sartorius ED623S ou Mettler XS603S). La plupart de ces balances sont également connectées à un ordinateur (liaison RS232) et les données sont automatiquement transférées dans Excel ou dans Quadrigé<sup>2</sup> via un logiciel générique (<http://www.billproduction.com/billscalebalance>).

Des mesures similaires sont également réalisées sur les lots de naissain, mais uniquement aux points initiaux et finaux des suivis. En effet, les forts taux de mortalité observés sur certains sites empêchent la réalisation de biométrie plus fréquente, du fait du faible nombre d'individus survivants. De plus, la petite taille des individus lors de la mise à l'eau limite le nombre de paramètres mesurables. Le poids moyen des individus de chaque lot de naissain est donc estimé, à chaque passage, à partir du poids total des individus mesuré sur le terrain à l'aide de pesons (Kern CH50 K50 ou Salter Brecknell) et du nombre d'individus vivants selon la formule :

$$\text{Poids moyen}_{(\text{lot naissain A})} = \frac{\text{Poids total}_{(\text{lot naissain A})}}{\text{Nombre vivantes}_{(\text{lot naissain A})}}$$

### 2.5.3 Indice de condition

Les masses sèches de tissu des individus du lot 18 mois sont mesurées sur 30 individus (*i.e.* 3 x 10 individus de chaque poche) prélevés à chaque passage. Pour cela, les chairs sont déposées à l'étuve (60°C) pendant 48h ou lyophilisées, selon l'équipement des laboratoires. L'évolution de la masse sèche de tissu en fonction du temps permet de rendre compte de la croissance des huîtres, mais également des indices de condition et des événements de ponte. Les indices physiologiques sont calculés à partir des paramètres mesurés, afin de caractériser l'état d'engraissement et la qualité de la chair des huîtres, tels que l'indice Afnor (Afnor, 1985) via le rapport du poids de chair égouttée sur le poids total de l'individu.

### 2.5.4 Reproduction

Afin de compléter qualitativement les informations issues des calculs d'indices de conditions, le stade reproducteur des individus du lot « 18 mois » est défini de manière visuelle lors de chaque biométrie. Ces données ne sont pas traitées dans le présent rapport.

Les différents stades sont (figure 7):

- stade 0 : absence de gonade ou post-ponte
- stade 1 : début de maturation,
- stade 2 : pleine maturité



18 mois, **stade 0**



18 mois, **stade 1**



18 mois, **stade 2**

Figure 7 : Photos des 3 catégories représentant les différents stades de reproduction du lot '18 mois'

### 2.5.5 Agents infectieux

Les lots suivis par l'Observatoire Conchylicole ont fait l'objet d'analyses pathologiques réalisées par des laboratoires départementaux d'analyses agréés par le LNR de La Tremblade, afin de rechercher de façon systématique les agents infectieux :

- Herpèsvirus OsHV-1 et caractérisation du génotype
- *Vibrio splendidus* et *Vibrio aestuarianus*

Les techniques analytiques employées sont celles utilisées par le Laboratoire National de Référence pour les maladies des mollusques, qui ont été transférées aux laboratoires agréés dans le cadre des essais inter-laboratoires de 2009 et 2010.

Plus précisément, la méthode analytique utilisée pour la quantification de l'Herpes virus OsHV-1 est basée sur une technique de PCR en temps réel développée par Pépin et al. (2008)<sup>1</sup>. Cette méthode consiste en une amplification et une quantification du nombre de copies d'ADN viral. La quantité d'ADN viral détectée renseigne sur l'implication ou non de l'agent infectieux en cas de mortalité. Les charges virales supérieures à  $10^4$  copies par mg de tissu sont le signe d'une répllication active du virus dans l'hôte et témoigne de son action dans le processus morbide.

La méthode analytique utilisée pour l'identification de bactéries appartenant au groupe *V. splendidus* ou à l'espèce *V. aestuarianus* est basée sur une technique de PCR Taqman multiplex qualitative développée au Laboratoire de Génétique et Pathologie (Saulnier et al. 2009)<sup>2</sup>. Tous les isolats bactériens appartenant au groupe polyphylétique de *V. splendidus* sont détectés de façon spécifique.

Dans un premier temps, 150 individus de chaque lot sentinelle (18 mois, 3N, CNA, CNB) ont été analysés, afin de qualifier les lots avant qu'ils ne soient déployés sur les différents sites. Dans un second temps, des prélèvements de 15 individus ont été réalisés sur les différents types de lots, lors de la première constatation de mortalité anormale (*i.e* : taux de mortalité instantanée >20%). Parallèlement à cela, lors du premier constat de mortalité sur un site donné, 15 individus du lot '18 mois' étaient également prélevés, en guise de témoin *a priori* non affecté par les mortalités. Ces analyses ont été intégrées dans le suivi du réseau REPAMO lorsque le constat correspondait à la première déclaration sur une Zone d'Intervention Régionale (ZIR) de ce réseau.

### 2.5.6 Suivis phytoplanctoniques

Une description des caractéristiques du phytoplancton est également menée sur certains sites via l'utilisation des données collectées par le réseau REPHY, dans la mesure où le positionnement de ces stations est compatible avec le site atelier de l'Observatoire le plus proche. Le recours à la sous-traitance pour l'estimation de la flore phytoplanctonique totale (société AEL Plancton, 56700 Sainte Hélène) a été effectué sur trois sites sur lesquels il n'était pas possible d'avoir recours aux données REPHY: "Larmor Baden" (golfe du Morbihan), "Pointe du Château" (rade de Brest) et "D'Agnas" (Marennes-Oléron), ces deux derniers sites

---

<sup>1</sup> Pepin JF, Riou A, Renaut T (2008) Rapid and sensitive detection of ostreid herpesvirus 1 in oysters samples by real-time PCR. J Virol Methods 149 :269-276.

<sup>2</sup> Saulnier D, De Decker S, Haffner P (2009) Real time PCR assay for rapid detection and quantification of *Vibrio aestuarianus* in oyster and seawater : a useful tool for epidemiologic studies. J Microbiol Meth 77 :191-197.

étant communs à Velyger. Par ailleurs, le site de "La Coupelasse" (baie de Bourgneuf) a fait l'objet d'un suivi complémentaire actuellement intégré dans le REPHY.

L'acquisition de ces données comprenant la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et identifiables dans les conditions d'observation ('flores totales') permet d'acquérir des connaissances sur l'évolution des abondances, sur les espèces dominantes et sur les grandes structures de la distribution des populations phytoplanctoniques. Les fréquences des blooms phytoplanctoniques, les taxons responsables de ces blooms et les concentrations maximales observées permettent donc d'apprécier le fonctionnement des écosystèmes environnants.

## 2.6 Saisie et diffusion des résultats

L'ensemble des données acquises lors de chaque sortie (poids, taille, taux de mortalité ...) est saisi, dans la semaine du passage, par les différents laboratoires préleveurs dans la base de données Quadrigé<sup>2</sup>, et sont ainsi mis à disposition des différents utilisateurs. Les résultats sont mis à jour de façon bi-mensuelle de mai à septembre (et de façon mensuelle d'avril à décembre), à partir des résultats extraits de la base de données. Afin de faciliter la gestion de ces données, des scripts sous le logiciel libre R ont été développés afin de générer automatiquement les tableaux et, pour chaque site, les courbes de croissance, de mortalité cumulée, de mortalité instantanée, de température et de salinité. Cela permet, entre autres, d'effectuer un contrôle quotidien de la cohérence des différentes données saisies avant diffusion.

La diffusion des résultats se fait via un site internet dédié, mis à jour tous les 15 jours :

[http://wwz.ifremer.fr/observatoire\\_conchylicole](http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole) (figure 8). Ce site comprend les informations relatives à la présentation du réseau, aux sites étudiés, au protocole mis en place, et aux différentes actualités liées à la problématique. En accès libre, ce site offre les fonctionnalités suivantes :

- un accès aux courbes des résultats (mortalité, croissance, température) (figure 9)
- un bulletin d'information de la situation « nationale » téléchargeable en version pdf
- flux RSS permettant un avertissement automatique dès que le site est mis à jour
- une photothèque représentative des différents événements observés aux cours des suivis.

Afin d'éviter d'éventuels problèmes d'interprétation liés à la diffusion en accès libre des résultats, les données de mortalité et de croissance concernant les lots de naissain correspondent à la moyenne des valeurs obtenues pour les trois types de lots (3N, CN et CNB).



Figure 8 : Site internet de l'Observatoire Conchylicole

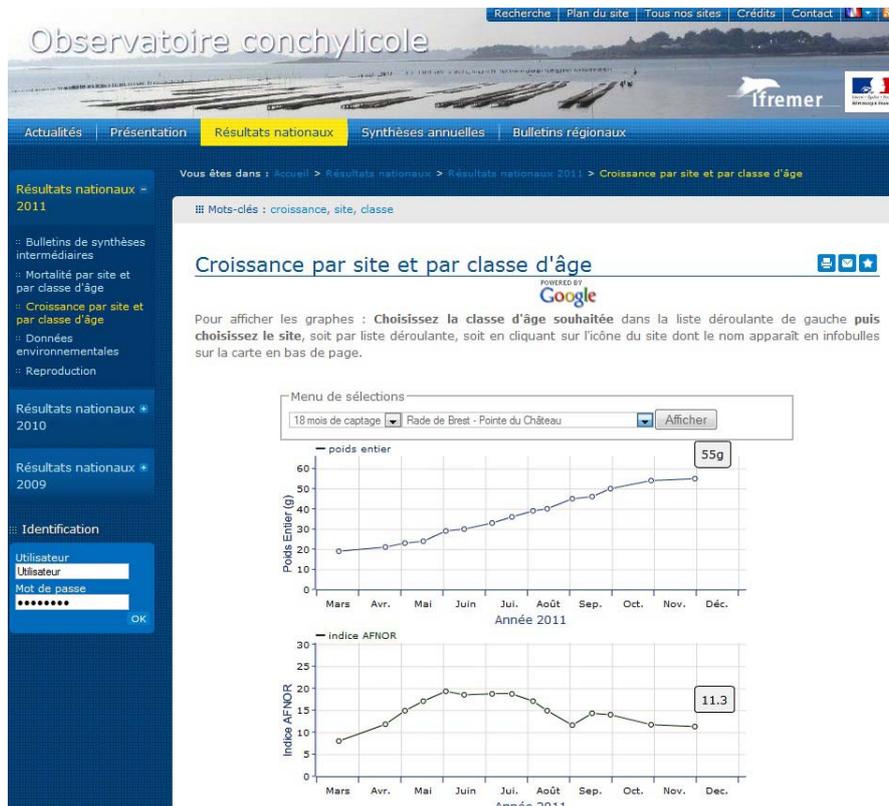


Figure 9 : Résultats présentés sous forme de courbes pour chaque site et chaque lot

En 2011 un accès extranet (protégé par un login et un mot de passe) a été développé sur ce site web permettant :

- d'accéder à l'ensemble des résultats détaillés par type de lot de naissain (depuis 2009)
- de télécharger les rapports nationaux (depuis 2009)
- d'afficher les courbes de résultats pour les 3 dernières années (figure 10), et facilitant ainsi la comparaison visuelle des différents jeux de données.

Pour afficher les graphes : **Choisissez l'année en cours, l'année de comparaison, la classe d'âge des huîtres, et le site**, puis cliquer sur **afficher**.

Menu de sélections

Année en cours : 2011

Année de comparaison : 2010

Autre année : 2009

Classe d'âge : lot juvénile diploïde Arcachon

Lieu de prélèvement : Rade de Brest - Pointe du Château

Afficher

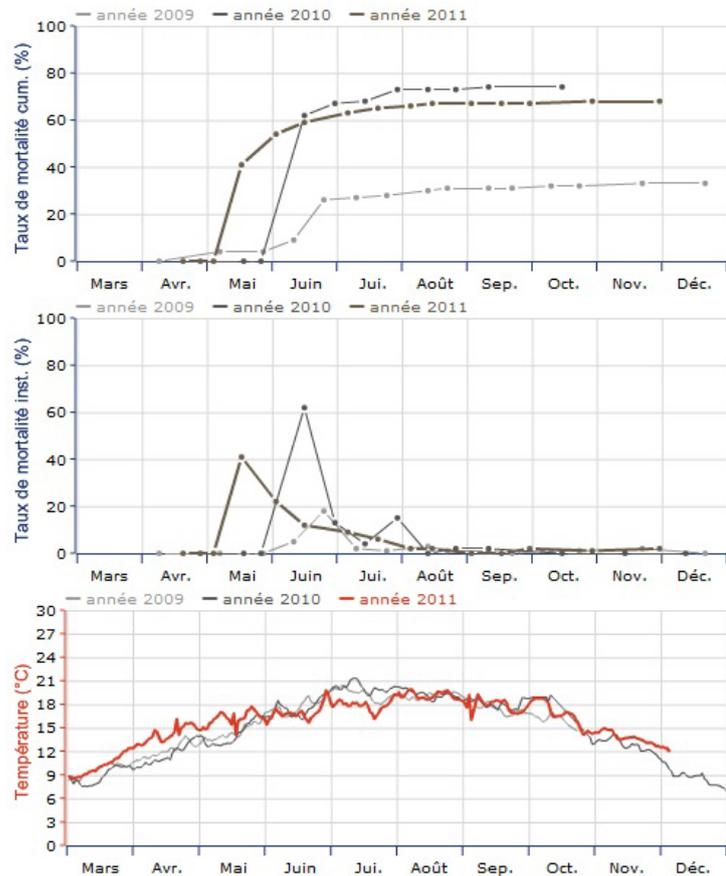


Figure 10 : Comparaison inter-annuelle des données de mortalité accessible sur le site internet du réseau

L'ensemble des suivis a été réalisé par les Laboratoires côtiers Environnement Ressources (LER) d'Ifremer (LER-Normandie, LER-Finistère Bretagne Nord, LER-Morbihan-Pays de Loire, LER-Pertuis Charentais, LER-Arcachon, LER-Languedoc Roussillon), le Laboratoire de Physiologie des Invertébrés de Brest (station d'Argenton), et, par convention, par le SMEL (Syndicat Mixte pour l'Équipement du Littoral) pour le site de la côte Ouest Cotentin.

### 3. Résultats 2011

#### 3.1 Mortalités

##### 3.1.1 Évolution spatio-temporelle des mortalités en 2011

A la différence des phénomènes observés en 2009 et 2010, la cinétique d'apparition des mortalités au cours de l'année 2011 s'est faite de façon plus progressive sur les différents sites-ateliers suivis. En effet, l'observation de l'évolution des taux de mortalité instantanée des lots "CNA" et "CNB" met en évidence, avec une cinétique assez similaire pour ces deux lots, une première vague de mortalité qui touche l'étang de Thau dès la mi-avril, les sites d'Arcachon et de la baie de Bourgneuf début-mai, pour finalement progresser sur les sites bretons et normands au cours du mois de juin (figures 11 et 13). Le phénomène de mortalité semble se stabiliser pour ces lots sur l'ensemble des sites à partir de mi-août. En ce qui concerne la cinétique des mortalités du lot '3N', on observe quelques différences par rapport à la tendance décrite ci-dessus. En effet, la mortalité concernant ce lot affecte dès le mois d'avril le site de l'étang de Thau, puis simultanément les sites de la façade Atlantique sud ("Le Tès", "D'Agnas", "Loix en Ré" et "Coupelasse") vers la fin du mois de mai. Les lots des autres secteurs plus au Nord ne seront que peu affectés par la mortalité, mis à part le site en eau profonde de la baie de Quiberon vers la fin-juillet, puis le site en rade de Brest vers la fin-août (figures 12 et 14).

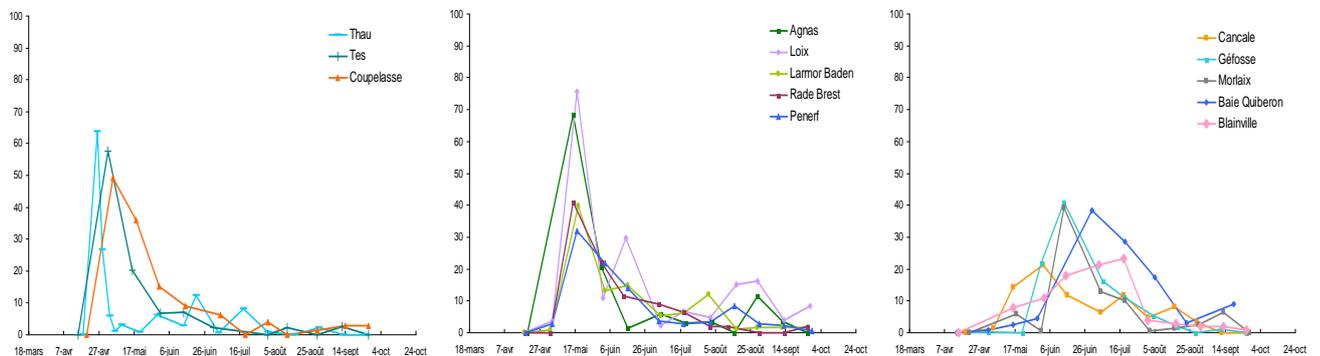


Figure 11 : Mortalités instantanées sur le lot 'CNA' sur les différents sites-ateliers de l'Observatoire

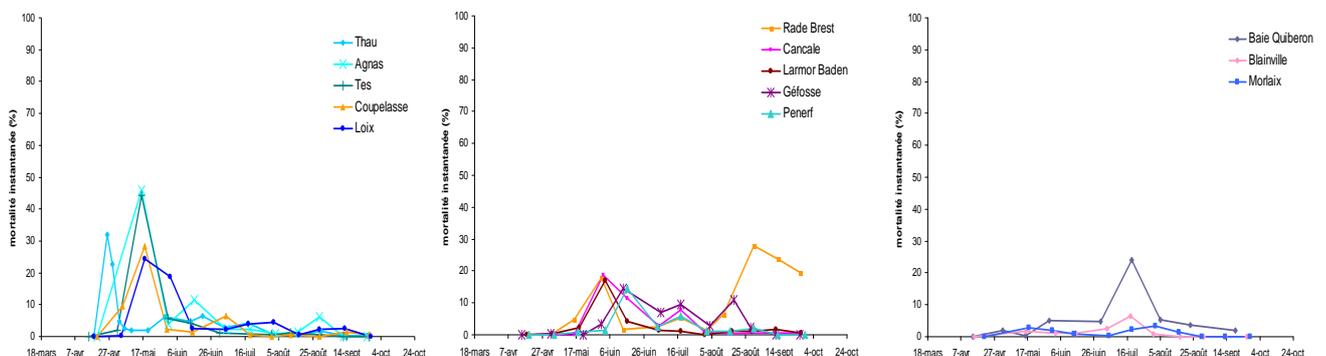


Figure 12 : Mortalités instantanées sur le lot '3N' sur les différents sites-ateliers de l'Observatoire

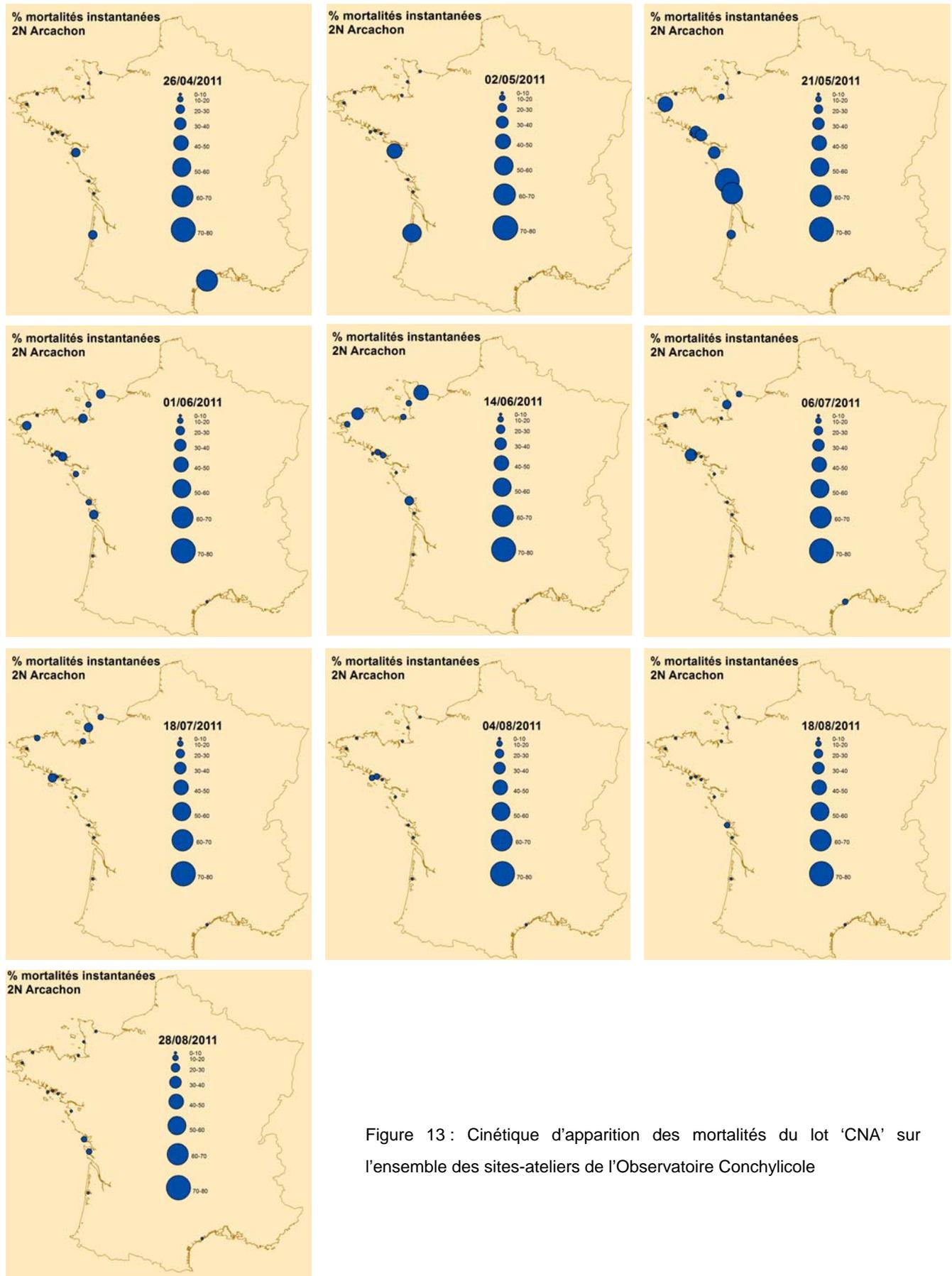


Figure 13 : Cinétique d'apparition des mortalités du lot 'CNA' sur l'ensemble des sites-ateliers de l'Observatoire Conchylicole

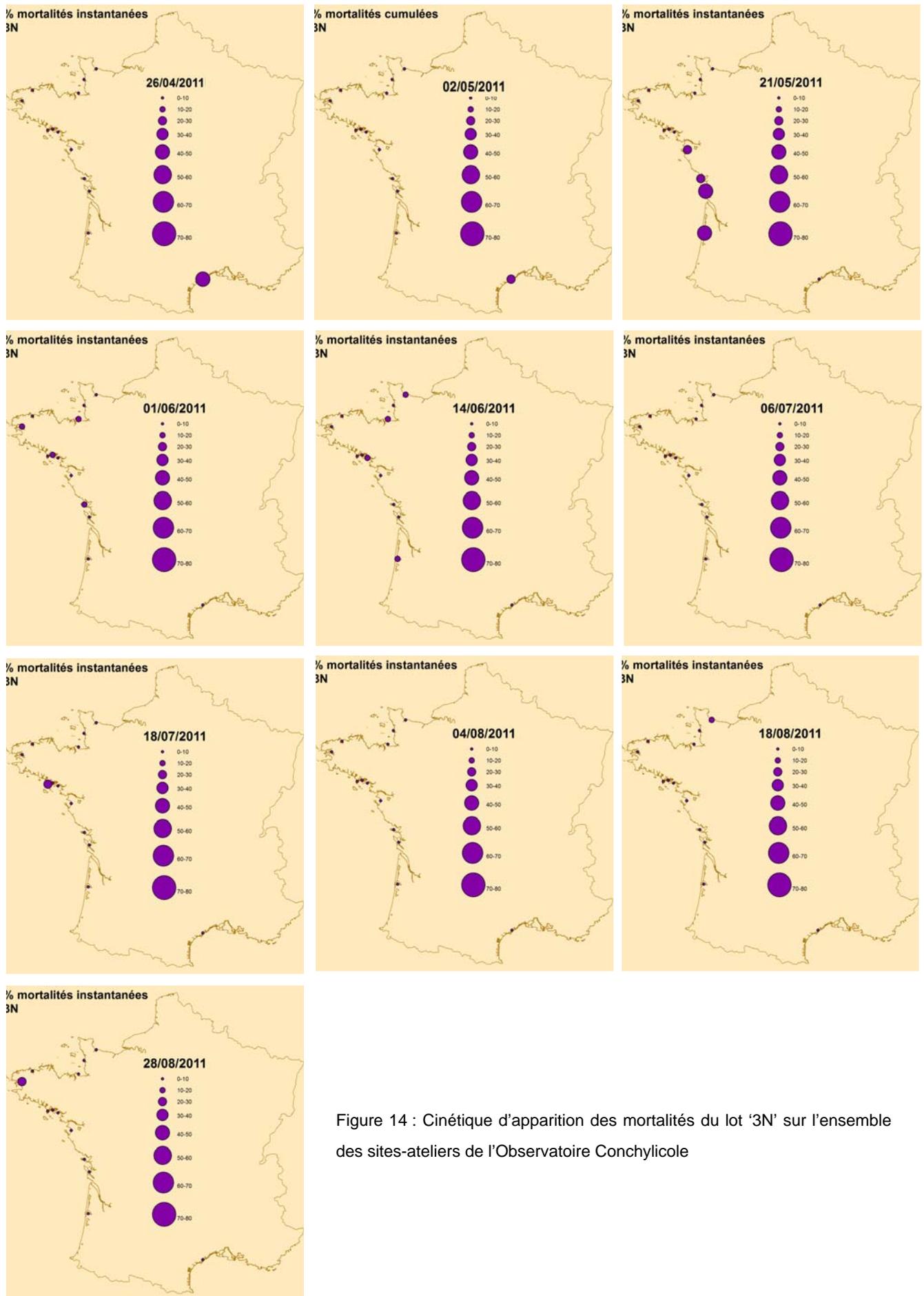


Figure 14 : Cinétique d'apparition des mortalités du lot '3N' sur l'ensemble des sites-ateliers de l'Observatoire Conchylicole

### 3.1.2 Taux de mortalité cumulée en 2011

Les taux moyens de mortalité cumulée pour l'ensemble des sites sont respectivement de 6.7%  $\pm$  3.7% pour le lot '18 mois', 73.4%  $\pm$  10.5% et 73.6%  $\pm$  12.6% pour les lots 'CNA' et 'CNB' et 43.5%  $\pm$  20.2% pour le lot '3N' (figure 15).

On observe ainsi des taux de mortalité cumulée comparables pour les deux lots de captage naturel, qui se différencient de ceux obtenus pour le lot '3N' pour lequel les résultats apparaissent plus variables en fonction des sites étudiés.

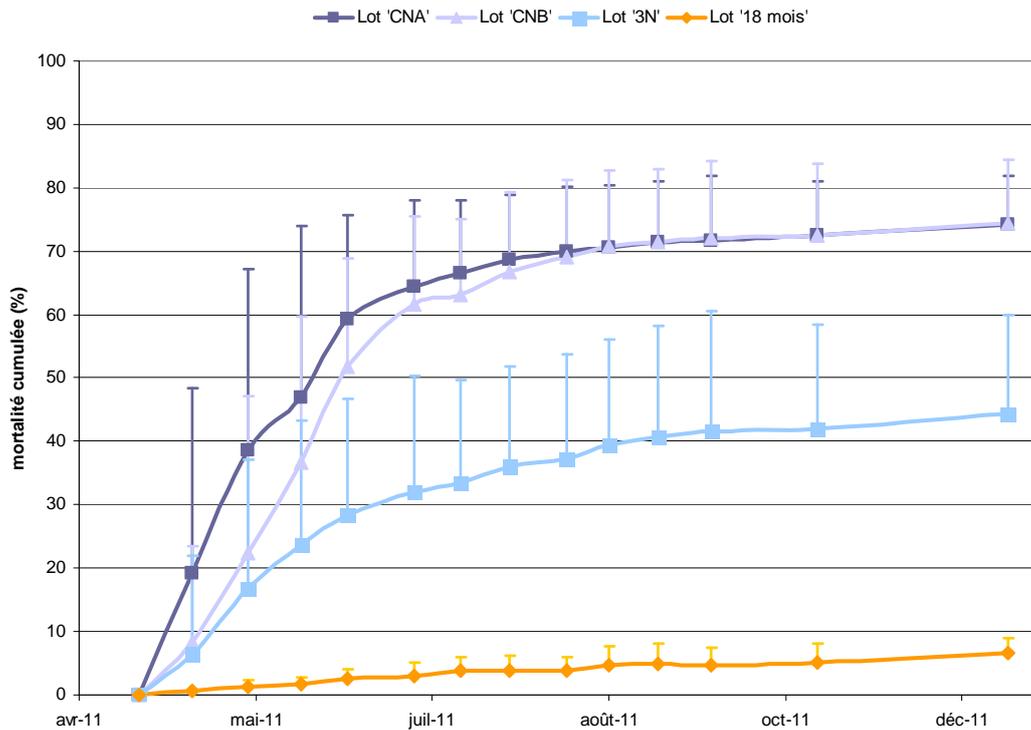


Figure 15 : Taux de mortalité cumulée moyens des 4 lots sentinelles suivis par l'Observatoire en 2011

La représentation des taux de mortalité cumulée pour les différents sites met en évidence des disparités dans l'intensité des mortalités selon les secteurs, et selon les lots (figure 16) et tableau 3). Le lot '18 mois' présente une mortalité faible (moyenne de 6.2%  $\pm$  3.7%) pour l'ensemble des sites. Ce lot, capté en 2009 en Charente Maritime, et ayant subi en 1<sup>ère</sup> année d'élevage une mortalité de 80 % sur son site d'élevage de Bretagne nord (juillet 2010), a suivi un parcours zootechnique classique pour la filière ostréicole. L'hypothèse d'une moindre sensibilité des animaux de 2<sup>ème</sup> année ayant subi des mortalités en 1<sup>ère</sup> année pourrait ainsi expliquer le comportement de ce lot en 2011.

Pour les lots de naissain, les taux de mortalité minimum observés sont de 59.4% et 52.9% pour les lots 'CNA' et 'CNB' respectivement sur les sites de Cancale et de Morlaix. Les maximum sont tous deux observés sur le site de Loix en Ré, avec des taux de mortalité affectant la quasi-totalité des effectifs. En ce qui concerne le lot '3N', les valeurs minimum et maximum s'échelonnent de 13.2% à 80.8% respectivement sur Morlaix et la Pointe du Château. Une attention particulière est portée sur cette mortalité accrue observée en rade de

Brest (mortalité redémarrant tardivement vers fin août), dont les résultats d'analyses pathologiques se distinguent des autres analyses (voir paragraphe 3.2).

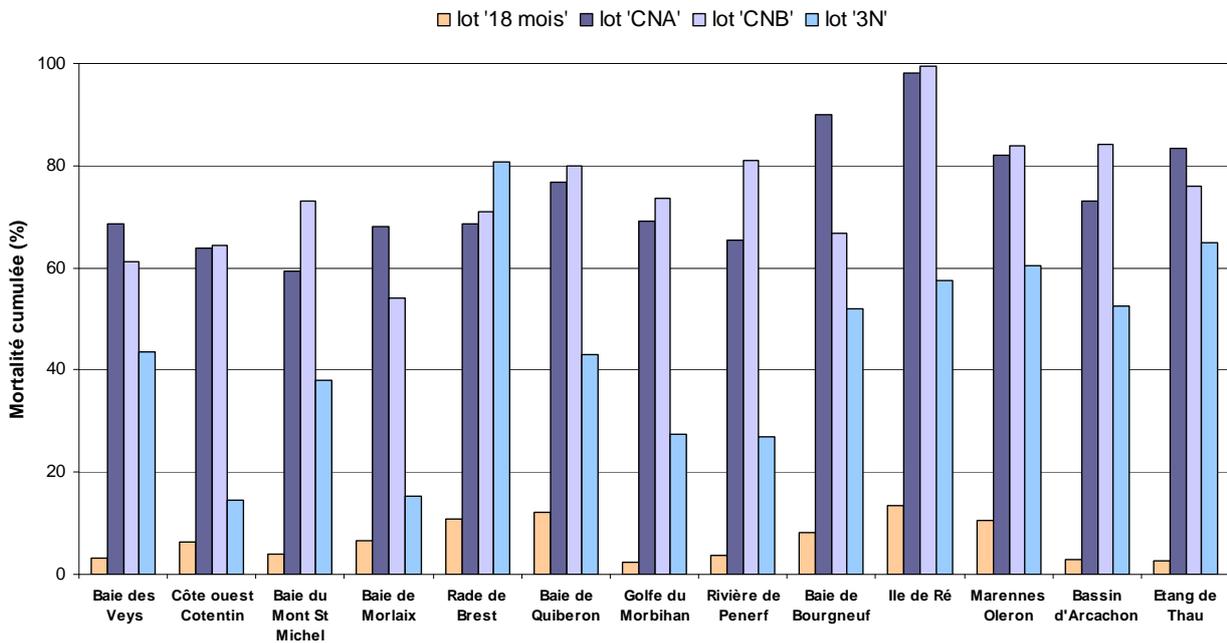


Figure 16 : Mortalités cumulées observées pour les différents lots sur l'ensemble des sites de l'Observatoire.

Sites	MC lot '18 mois'	MC lot 'CNA'	MC lot 'CNB'	MC lot '3N'
Géfosse	3.1	68.7	60.8	42.7
Blainville nord	5.9	63.4	64.5	14.6
Cancale	3.4	<u>59.4</u>	71.6	37.3
Morlaix	5.8	67.0	<u>52.9</u>	<u>13.2</u>
Pointe du Château	10.7	68.3	70.6	<u>80.8</u>
Men-er-Roué	<u>12.2</u>	76.7	79.8	43.1
Larmor-Baden	<u>2.3</u>	68.7	73.7	27.1
Pénerf	3.5	65.4	81.0	26.5
Coupelasse	7.8	80.4	58.6	43.3
Loix-en-Ré	10.8	<u>98.2</u>	<u>99.4</u>	54.4
D'Agnas	10.4	82.5	83.9	60.5
Tès	2.6	73.0	84.2	52.5
Marseillan est	2.4	83.3	75.7	69.0
<b>Moyenne</b>	<b>6.2 %</b>	<b>73.4 %</b>	<b>73.6 %</b>	<b>43.5 %</b>
<b>Ecart-Type</b>	<b>3.7 %</b>	<b>10.5 %</b>	<b>12.6 %</b>	<b>20.2 %</b>
<b>Min</b>	<b>2.3 %</b>	<b>59.4 %</b>	<b>52.9 %</b>	<b>13.2 %</b>
<b>Max</b>	<b>12.2 %</b>	<b>98.2 %</b>	<b>99.4 %</b>	<b>80.8 %</b>

Tableau 3 : Taux de mortalité cumulée (MC) des différents lots en novembre 2011.

Les valeurs minimum et maximum pour chaque lot sont soulignées.

Comme observé sur les figures 11 et 12, l'homogénéité des taux de mortalité finaux recouvre des différences de comportement entre les lots d'un site à l'autre. Ainsi, les courbes de mortalité cumulée et instantanée pour chaque site sont détaillées en annexe 1.

### 3.1.3 Comparaison inter-annuelle des taux de mortalité

La figure 17 permet de situer la moyenne des taux de mortalité du naissain de captage Arcachon (considéré comme lot de référence pour lequel il existe des données REMORA depuis 1995) en 2011 dans l'évolution des mortalités de ce type de naissain observées depuis 1995. Les tendances observées mettent en évidence des taux moyens en 2011 légèrement supérieurs à ceux observés en 2010 et 2009. C'est en effet le cas sur la majorité des sites suivis par l'Observatoire (voir résultats détaillés par site en annexe 1).

Notons cependant que ces tendances sont à nuancer du fait des variations intra-lot et inter-annuelle des lots qui ne sont pas prises en compte dans cette représentation. Par exemple, en 2009, les taux de mortalité observés pour le lot 'CN Arcachon' sont considérés comme non représentatifs au vu des résultats obtenus par ailleurs sur d'autres lots de naissains de même origine. Une hypothèse suggérant que ce lot en particulier avait déjà été exposé à une première vague de mortalité pourrait expliquer les taux de mortalité beaucoup plus faibles que sur la plupart des autres lots de même type observées en 2009.

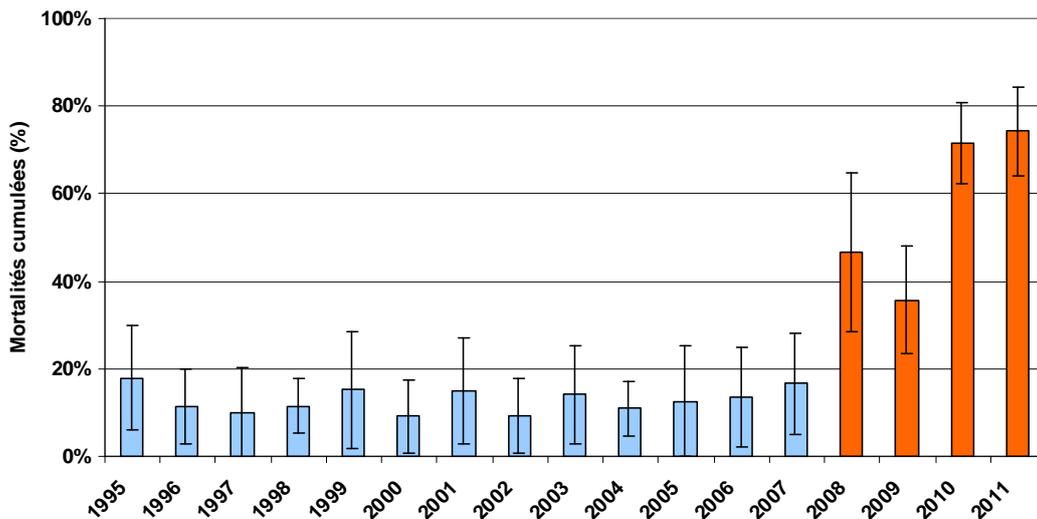


Figure 17 : Taux de mortalité moyens du naissain de captage Arcachon depuis 1995 sur les sites de l'Observatoire (les données antérieures à 2009 sont issues du réseau REMORA).

La représentation simultanée des taux de mortalités observés pour le lot "de référence" 'CN Arcachon' sur les différents sites en 2009, 2010, 2011 met en évidence une intensification du phénomène, avec des taux de mortalité plus élevés au fur et à mesure des années (figure 18). Cette représentation met également en évidence le fait que les mortalités ont été observées avec une avance d'1 à 1.5 mois, notamment sur les sites situés sur la façade Atlantique Nord, entre 2010 et 2011, à mettre en relation notamment avec les températures printanières élevées observées en 2011 (cf 3.1.4).

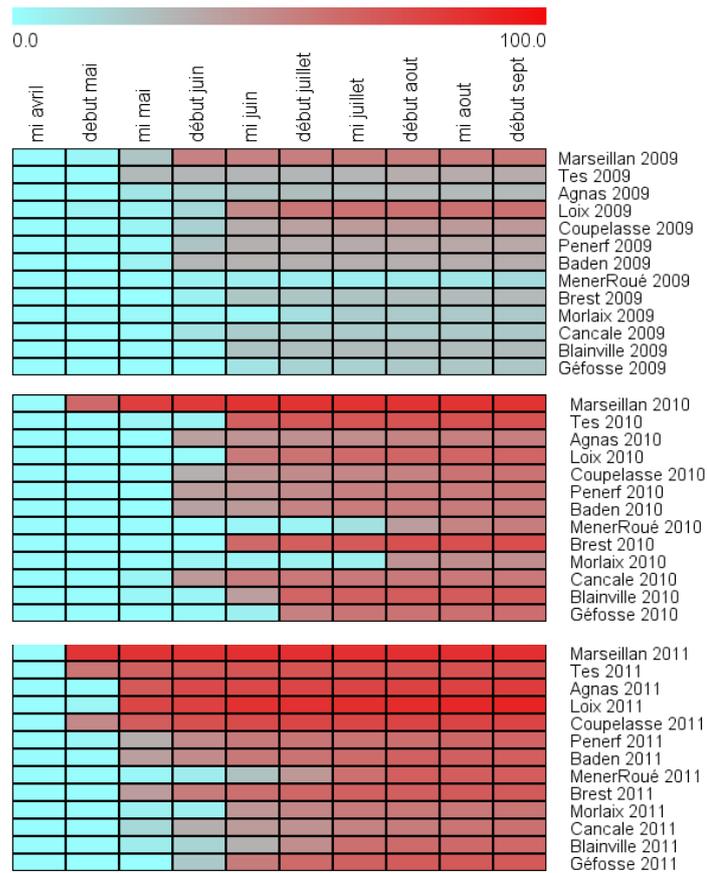


Figure 18 : Evolution de l'intensité des taux de mortalité observés sur le lot 'CN Arcachon' depuis 2009 sur l'ensemble des sites ateliers de l'Observatoire.

### 3.1.4 Relation avec la température

Les enregistrements haute fréquence de température effectués via les sondes SMATCH positionnées sur les différents sites (ou par les enregistreurs déposés au sein même des poches) permettent de relier la survenue des épisodes de mortalité et l'évolution de la température de l'eau de mer le long des différentes façades maritimes. Cette évolution est présentée séparément pour chaque site en annexe 1. La figure 19 met en évidence une bonne corrélation ( $R^2 = 0.8961$ ) entre la date du passage de la température de l'eau à 16°C, considérée comme température indicatrice du début de la période à risques, et la date correspondant au premier constant de mortalité anormale (*i.e.* > 20% par rapport au passage précédent). Il faut cependant noter que les observations des mortalités se faisant sur un cycle de marées, la mortalité observée à une date donnée est la résultante de la mortalité qui est survenue durant la morte-eau précédente, ce qui ne peut donner qu'une valeur indicative comparativement aux données de température de l'eau, qui sont acquises de façon journalière.

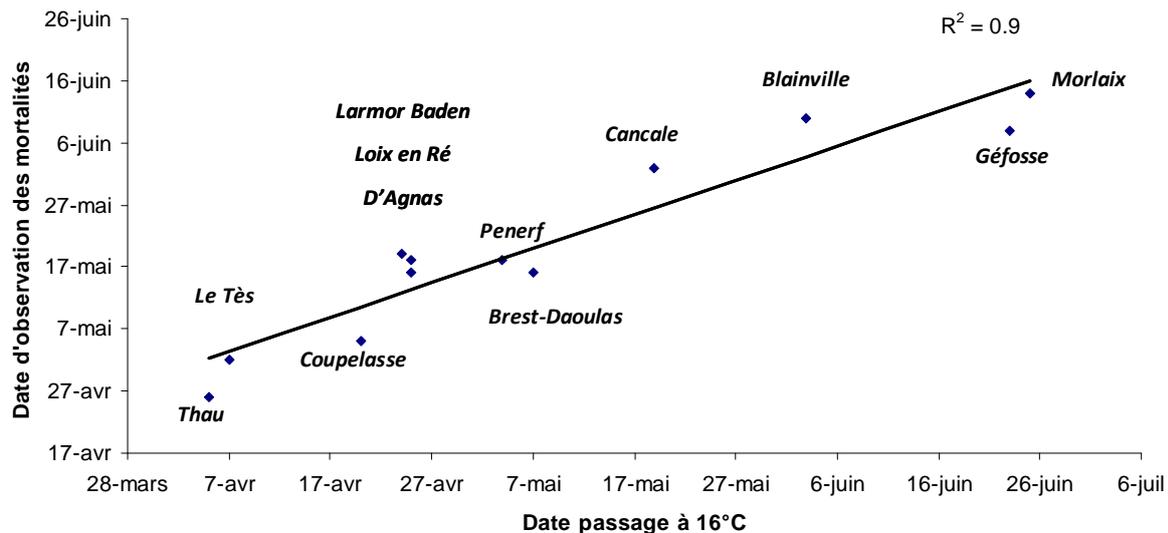


Figure 19 : Corrélation entre la date du passage à 16° et la date du premier constat de mortalité

Le tableau 4 met en évidence que pour certains sites, comme "Géfosse" ou "Morlaix", la mortalité a débuté avant même que le seuil de température des 16°C ne soit franchi, même si les températures alors constatées sont de l'ordre de 15°C. Ces sites se distinguent fortement des sites situés plus au sud, tels que "Marseillan est", "Loix en Ré", "D'Agnas" ou "Tès", pour lesquels les délais entre le passage des 16° et les premiers constats de mortalité sont de l'ordre de 22 jours  $\pm$  2 jours.

Contrairement à l'année 2010, l'élévation des températures s'est faite progressivement le long de la façade atlantique selon un gradient sud-nord, expliquant certainement l'évolution successive des mortalités sur ces sites. L'année 2011 se caractérise par un printemps doux avec, sur la plupart des sites, des températures printanières plus élevées que la moyenne des années précédentes. Contrairement aux tendances observées lors du printemps, les températures relevées pour l'été sont plus froides que les années précédentes (voir en annexe 1 la comparaison des données de température 2009, 2010 et 2011 pour chaque site).

Site-atelier Observatoire	Date passage 16°C (T1)	Date constat mortalité (T2)	Délai (T2 – T1)	Température à T2
Géfosse	23/06/11	08/06/11	-----	15.4
Blainville	03/06/11	10/06/11	7	16.2
Cancale	19/05/11	02/06/11	14	16.5
Morlaix	25/06/11	14/06/11	-----	14.9
Pointe du Château	07/05/11	16/05/11	9	16.8
Larmor Baden	24/04/11	19/05/11	25	16.1
Pènerf	04/05/11	18/05/11	14	15.5
Coupelasse	20/04/11	05/05/11	15	17.7
Loix en Ré	25/04/11	18/05/11	23	16.9
D'Agnas	26/04/11	16/05/11	20	16.7
Tès	07/04/11	02/05/11	25	18.5
Thau	05/04/11	26/04/11	21	17.9

Tableau 4 : Date de constatations des premières mortalités et du passage du seuil des 16° sur les différents sites

### 3.2 Recherche des agents infectieux

Les différents lots utilisés dans le suivi 2011 de l'Observatoire ont été analysés avant leur mise sur site. Ces analyses initiales ont été effectuées de manière individuelle, et ont porté sur 150 individus pour chacun des lots. Les résultats sont résumés dans le tableau 5.

		18 mois	lot 3N	lot CNA	lot CNB
OsHV-1	Fréquence de détection	6.0%	0.0%	2.0%	30.0%
	Fréquence de détection (> 10 <sup>4</sup> copies)	0.0%	0.0%	0.0%	2.7%
<i>V. splendidus</i>	Fréquence de détection	41.7%	100.0%	66.7%	91.7%
<i>V. aesturianus</i>	Fréquence de détection	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Tableau 5 : Analyse des lots initiaux

Lors de ces analyses initiales, la contamination apparaît faible en OsHV-1 pour l'ensemble des lots à l'exception du lot de captage B, même si la fréquence des individus possédant un nombre de copies de virus important (supérieur à 10<sup>4</sup>) n'est que de 2,7 %. La disponibilité de ce lot à la mi-avril, soit 1 mois après les autres lots analysés peut être à l'origine de ce résultat. L'agent *Vibrio splendidus* est détecté de manière importante dans tous les lots, essentiellement chez le naissain, alors que *Vibrio aesturianus* n'est, à l'inverse, détecté sur aucun des lots initiaux.

La modification des objectifs assignés au réseau REPAMO en 2011 a sensiblement modifié le positionnement de l'Observatoire vis-à-vis de la recherche des agents infectieux impliqués dans les épisodes de mortalité. Seuls les cas de mortalité qui correspondaient à des premières déclarations sur les secteurs sur lesquels étaient situés les sites de l'Observatoire ont été pris en compte par le réseau REPAMO, dans le cadre de la définition du statut sanitaire des ZIR.

En 2011, les analyses pour la recherche de agents infectieux réalisées dans le cadre de l'Observatoire ont été effectuées sur l'ensemble des lots présents sur les sites au moment de l'apparition des mortalités, afin de vérifier le comportement des lots vis-à-vis de ces agents. Les prélèvements sur le naissain ont été effectués au moment de l'apparition des mortalités, de manière aléatoire, avec une analyse systématique du lot 18 mois présent sur le site. Les analyses ont été effectuées dans le réseau de laboratoires d'analyses agréés, en fonction de la disponibilité de ces laboratoires et de la situation géographique des sites préleveurs. Les analyses ont porté sur 12 individus par prélèvement, en individuel, avec la notion du statut "sain" et "moribond" associé par chaque laboratoire d'analyse à chacun des individus.

Les résultats globaux montrent la présence du virus OsHV-1 dans 66.7 % des lots de 18 mois analysés, 66.7 % des triploïdes, 100 % du lot de captage A et 91.7 % du lot de captage B, soit une très grande majorité des échantillons prélevés (cf tableau 6). En revanche, la fréquence de détection du virus dans les échantillons diffère sensiblement en fonction des types de lots, avec respectivement 14.4 %, 36.1 %, 59.4 % et 57.6 %. Le bilan détaillé des analyses effectuées est donné en annexe 4.

En ce qui concerne les vibrios, *V. splendidus* se retrouve dans la quasi-totalité des échantillons analysés (88.9 – 93.3 %), alors que *V. aesturianus* n'a été détecté que sur 2

échantillons provenant du bassin d'Arcachon et de la rade de Brest (lot triploïde). A noter que sur ce dernier site, la mortalité induite par ce pathogène est apparue très tard (prélèvement du 30/08) et postérieurement à l'épisode de mortalité qui a touché les autres lots courant mai.

		18 mois	lot 3N	lot CNA	lot CNB
Nombre de lots analysés		15	9	12	12
OsHV-1	Pourcentage de lots positifs	66.7%	66.7%	100.0%	91.7%
	Fréquence moyenne de détection	14.4%	36.1%	59.4%	57.6%
	Fréquence moy. de détection (> 10 <sup>4</sup> copies)	3.3%	18.5%	35.3%	36.7%
<i>V. splendidus</i>	Pourcentage de lots positifs	93.3%	88.9%	91.7%	91.7%
	Fréquence moyenne de détection	72.2%	65.7%	62.9%	63.4%
<i>V. aesturianus</i>	Pourcentage de lots positifs	0.0%	22.2%	0.0%	0.0%
	Fréquence moyenne de détection	0.0%	14.8%	0.0%	0.0%

Tableau 6 : Fréquences globales de détection des agents infectieux au niveau national

Les figures 20 et 21 permettent de visualiser les fréquences de détection moyennes des agents infectieux en fonction des différents sites. Elles montrent la différence de comportement des huîtres vis-à-vis des 2 types d'agents infectieux. Alors que l'on constate une différence de détection entre le naissain et le 18 mois pour OsHV-1, cette différence est fortement diminuée en ce qui concerne *V. splendidus*. Dans la plupart des cas, il y a co-infection entre les 2 agents infectieux. A noter le résultat singulier du lot '18 mois' sur le site de Blainville, avec une fréquence de détection de l'OsHV-1 de 91.7 %, sans que cette valeur élevée ne se traduise pas de la mortalité (mortalité finale de ce lot sur ce site : 5.9 %).

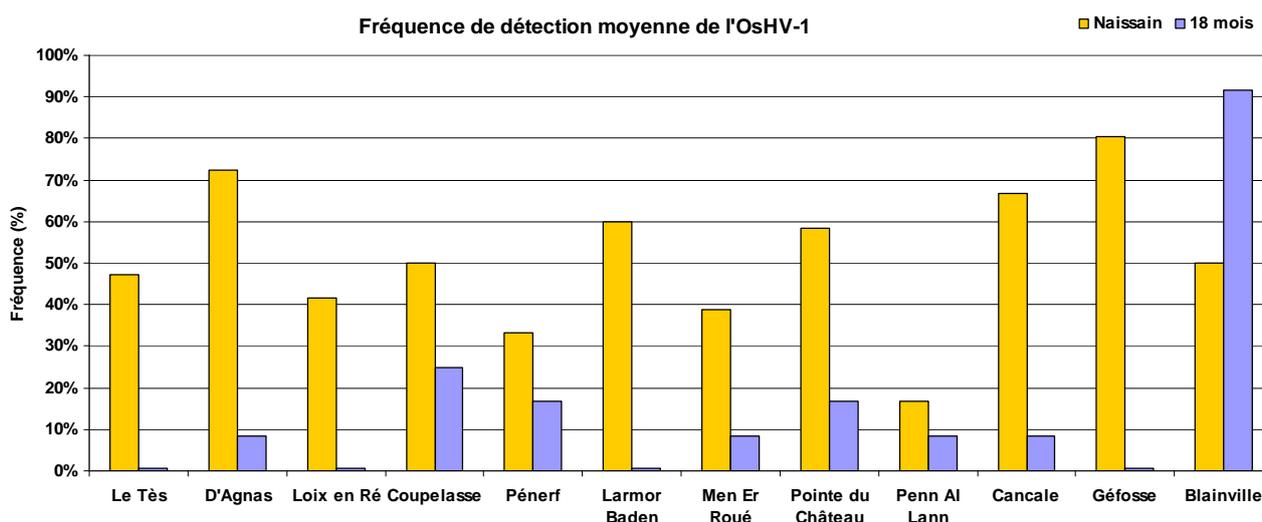


Figure 20: Fréquence de détection d'OsHV-1 en fonction des sites

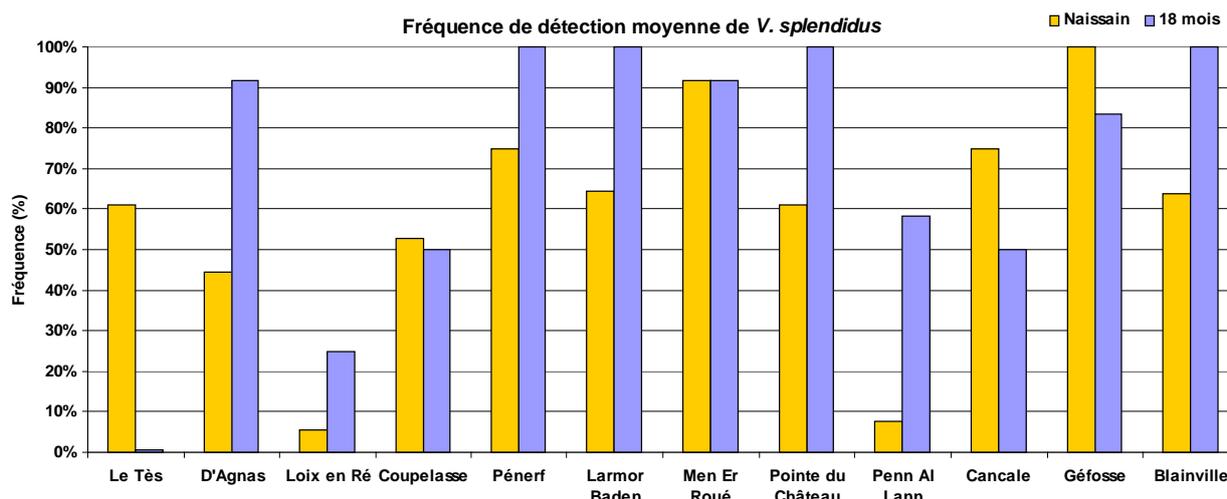


Figure 21: Fréquence de détection de *Vibrio splendidus* en fonction des sites

Ces fréquences moyennes recouvrent cependant des différences de portage importantes en inter- et intra-lots (cf annexe 4). L'analyse statistique des fréquences de détection du virus OsHV-1 (test de Kruskal-Wallis) conclut ainsi à l'existence de 2 groupes distincts : 18 mois d'une part avec les fréquences de détection les plus faibles; les naissains de captage d'autre part avec des fréquences élevées de détection. Le lot 3N se situe de manière intermédiaire, sans que l'on puisse le définir comme un groupe significativement distinct, du fait de la grande variabilité des résultats (cf tableau 7).

Fréquence de détection OsHV-1

Echantillon	Effectif	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Groupes
18 mois	15	0,0%	91,7%	14,4%	23,0%	A
3N	9	0,0%	66,7%	36,1%	28,6%	A B
CN MO	12	0,0%	100,0%	57,6%	34,9%	B
CN ARC	12	8,3%	100,0%	59,4%	37,6%	B

Tableau 7 : Résultats de détection d'OsHV-1 en fonction des lots

Malgré une variabilité très importante, l'analyse portant sur le portage quantitatif en OsHV-1 en fonction du groupe auquel appartiennent les individus fait ressortir une contamination quantitativement plus importante des lots issus de captage (cf tableau 8).

Nombre de copies OsHV-1

Echantillon	Effectif	Moyenne	Ecart-type	Groupes
18 mois	178	97 973	1 300 402	A
3N	95	2 606 558	12 373 720	B
CN B	142	25 889 657	113 750 874	C
CN A	131	6 285 183	22 291 250	C

Tableau 8 : Résultats quantitatifs de détection d'OsHV-1 en fonction des lots

Ces résultats peuvent être rapprochés des résultats de l'analyse statistique appliquée aux mortalités cumulées des différents lots analysés (cf tableau 9), qui conclut à une distinction en groupes sensiblement identique :

Echantillon	Effectif	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Groupes	
18 mois	13	2,3%	12,2%	6,2%	3,7%	A	
3N	13	13,2%	80,8%	43,5%	20,2%	A	B
CN A	13	59,4%	98,2%	73,4%	10,4%		B C
CN B	13	52,9%	99,4%	73,6%	12,6%		C

Tableau 9 : Mortalités cumulées comparées en fonction des lots

A l'inverse, il n'est pas possible de distinguer statistiquement des différences entre les groupes pour *Vibrio splendidus* par l'analyse des fréquences de détection (cf tableau 10).

Fréquence de détection *Vibrio splendidus*

Echantillon	Effectif	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Groupes
CN B	12	0,0%	100,0%	63,4%	33,7%	A
CN A	12	0,0%	100,0%	62,9%	36,2%	A
3N	9	0,0%	100,0%	65,7%	38,3%	A
18 mois	15	0,0%	100,0%	72,2%	31,1%	A

Tableau 10 : Résultats de détection de *Vibrio splendidus* en fonction des lots

Il a été également procédé à une analyse statistique du nombre de copies d'OsHV-1 présent chez le naissain en fonction du statut évalué ("sain" ou "moribond") des individus. Le test ( $P < 0.0001$ ) permet de confirmer que les individus "moribonds" sont porteurs d'une quantité de copies d'OsHV-1 significativement supérieure à celle présente dans les individus "sains" prélevés le même jour au sein du même lot (figure 22). Au regard de la cinétique d'apparition des mortalités au sein d'un lot, ce résultat suggère une grande rapidité de multiplication de virus dans son hôte.

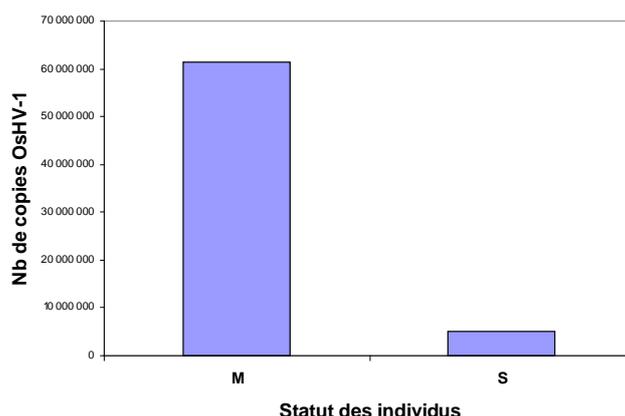


Figure 22: Résultats de détection d'OsHV-1 en fonction du statut des individus

Ces résultats confirment en 2011 ceux obtenus dans le cadre de l'Observatoire Conchylicole lors des campagnes précédentes et confirment l'implication prépondérante du virus OsHV-1 dans les épisodes de mortalité. En revanche, *Vibrio splendidus* se retrouve de manière systématique dans les échantillons. *Vibrio aesturianus* n'est détecté que rarement dans les échantillons (2 échantillons sur 48 analysés).

Il est cependant important de préciser que la détection de *V. splendidus* est générique et n'est pas ciblée sur des souches bactériennes pathogènes. Cette détection ne permet pas de savoir si l'agent détecté est susceptible d'induire des mortalités, et peut expliquer les valeurs importantes, mais non discriminantes, de détection obtenues sur cet agent pathogène.

### 3.3 Croissance

#### 3.3.1 Poids moyen des différents lots suivis en 2011

La croissance des différents lots de naissains (CNA, CNB, 3N) et de "18 mois" pour les différents sites de l'Observatoire est présentée en figure 23. Les résultats obtenus mettent en évidence des disparités dans l'évolution de la croissance, pour un lot donné, au sein des différents sites. Notons cependant que les poids moyens obtenus au mois de décembre ne sont pas comparables entre les types de lot, étant donné que chaque lot sentinelle n'avait pas le même poids à l'origine.

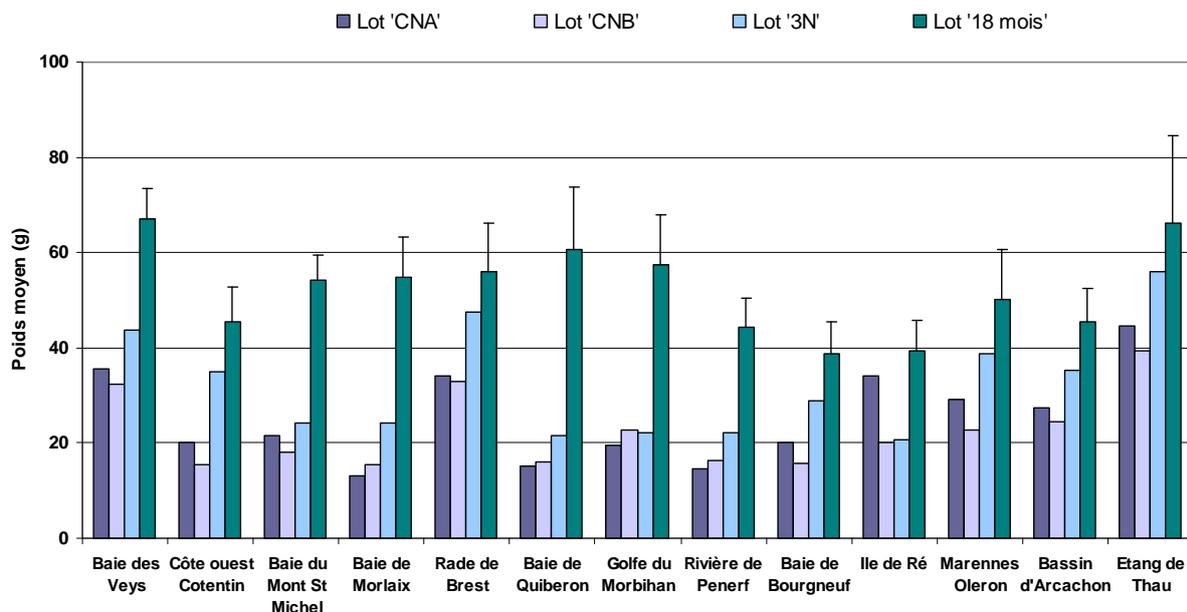


Figure 23: Poids moyen des différents lots sentinelles en décembre 2011

#### 3.3.2 Comparaison inter-annuelle des taux de croissance

L'année 2011 apparaît comme une année assez hétérogène en terme de gain de poids annuel obtenu sur le lot '18 mois' sur les différents sites. En effet, pour certains sites tels que "Géfosse", "Blainville nord", "Cancale" ou "D'Agnas", les valeurs pondérales atteintes en décembre 2011 sont supérieures à la moyenne décennale 2001-2010 (figure 24). En revanche, pour d'autres sites, l'année 2011 n'apparaît pas comme une bonne année de croissance, les valeurs pondérales de décembre 2011 étant inférieures ou égales à la moyenne décennale 2001-2011 : c'est en effet le cas pour les sites "Morlaix", "Pointe du

Château", "Pénerf" ou encore "Tès". L'évolution des courbes de gain de poids observées pour ce lot '18 mois' est présentée, site par site, en annexe 1.

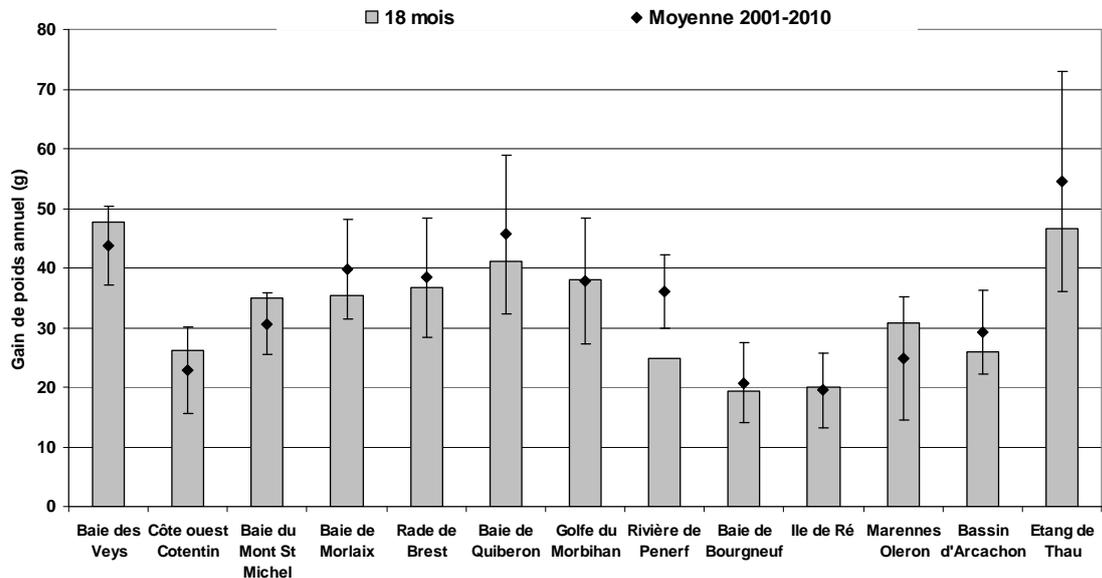


Figure 24: Comparaison des gains de poids du lots '18 mois' en 2011 par rapport à la moyenne des gains de poids obtenus sur les 10 dernières années

Les observations faites sur le lot '18 mois' peuvent être élargies à celles obtenues pour le lot de naissain 'CNA'. Ainsi, de même que pour les lots d'adultes, les valeurs pondérales des lots de naissains au moins de décembre 2011 apparaissent plus ou moins bonnes par rapport à la moyenne obtenue sur 2001-2011 (figure 25). Ces tendances sont accentuées pour les sites "Cancale", "Morlaix", "Men Er Roué", "Larmor Baden" et "Pénerf", pour lesquels le gain de poids 2011 est nettement inférieur à la moyenne des 10 dernières années.

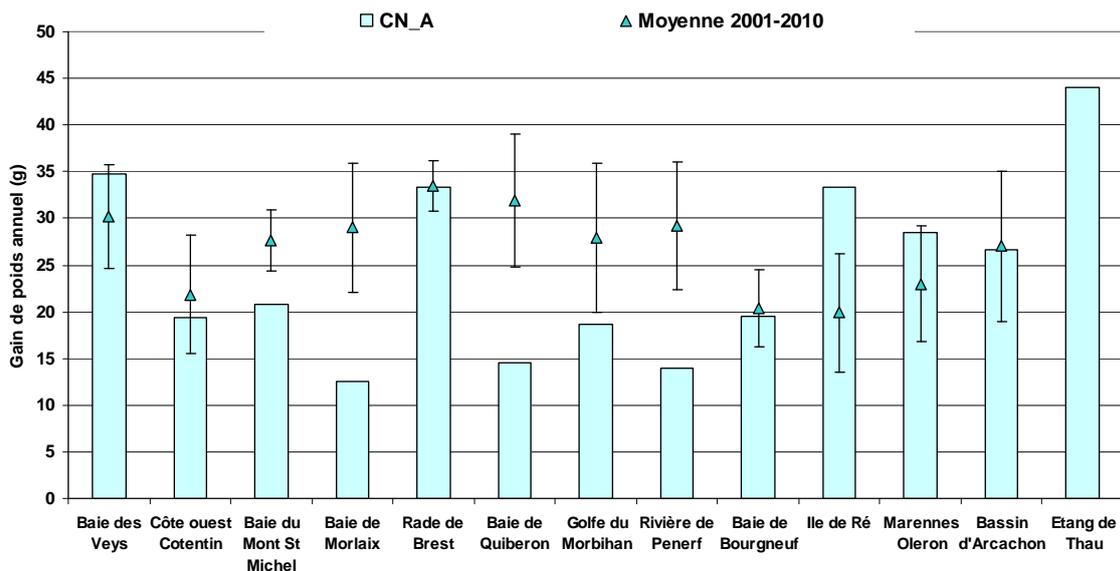


Figure 25: Comparaison des gains de poids du lot 'CN Arcachon' en 2011 par rapport à la moyenne des gains de poids obtenus sur les 10 dernières années

Les figures 26 et 27 présentent la typologie des années pour les naissains et les adultes respectivement, traduite en termes de gain de poids et de taux de mortalités annuels. L'année 2011 apparaît donc pour le lot '18 mois' comme une année 'faible' en terme de taux de mortalité, mais également en terme de gain de poids annuel. Pour les lots de naissain, 2011 représente les plus forts taux de mortalités observés depuis 1995, et des gains de poids situés proches de la moyenne obtenue ces 17 dernières années.

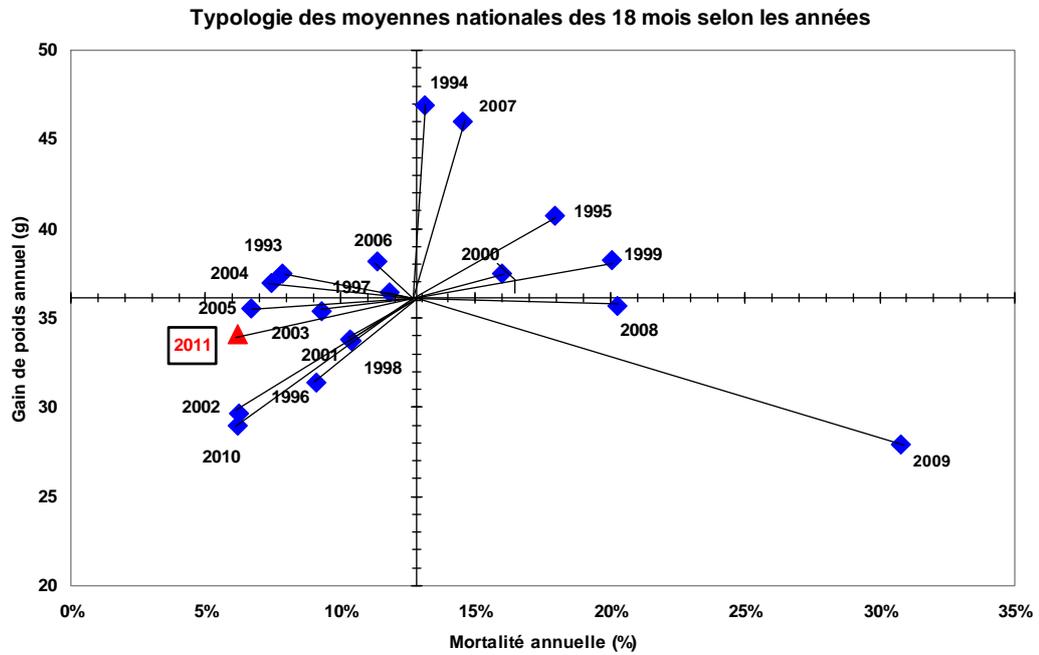


Figure 26: Typologie des années pour les performances annuelles de croissance et de mortalité pour le lot '18 mois'. Les axes sont centrés sur la moyenne décennale.

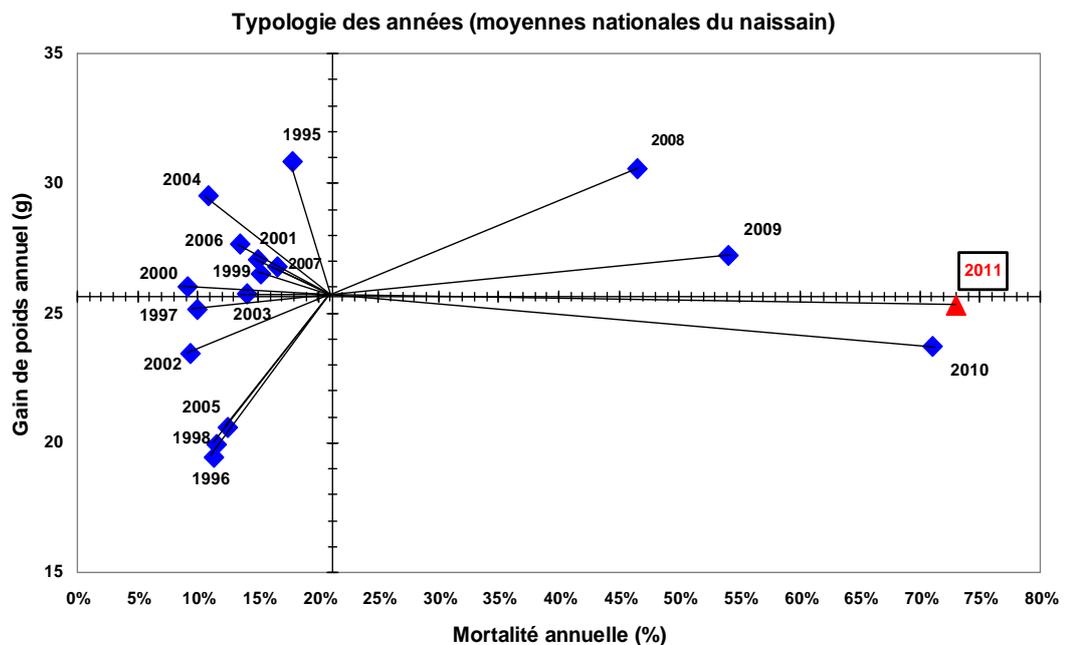


Figure 27: Typologie des années pour les performances annuelles de croissance et de mortalité pour le lot de naissain. Les axes sont centrés sur la moyenne décennale.

## Conclusion

Depuis 2009, l'Observatoire Conchylicole permet de répondre aux objectifs de caractérisation du phénomène de surmortalités touchant le naissain de l'huître creuse *Crassostrea gigas*, et de constitution d'un réseau de référence susceptible d'assurer la connexion avec les données issues des professionnels, des centres techniques et des différents réseaux à vocation régionale. Ce réseau permet également d'acquérir les données de croissance et de maturation des huîtres sentinelles disposées sur ses sites d'observation, et d'assurer ainsi le support du réseau Velyger de suivi de la reproduction de l'espèce. Cette année, l'Observatoire a également permis de participer au testage de lots améliorés (Dégremont et al. 2011<sup>3</sup>) développés dans le cadre du plan de sauvegarde (cf annexe 6).

Les résultats des suivis réalisés sur 13 sites en 2011 mettent en évidence des différences significatives entre les taux de mortalité cumulée sur les lots de naissains de captage (moyenne nationale 74.4 %), le naissains triploïde (moyenne nationale 44.4 %) et le lot d'huîtres de 18 mois (moyenne nationale 6.7 %). De plus, la cinétique d'apparition des mortalités diffère selon les sites, et semble suivre un gradient sud-nord, fortement corrélé à la date du passage de la température seuil (16° C). Les analyses pathologiques réalisées sur l'ensemble des lots au démarrage des mortalités montrent une présence quasi-permanente de l'herpes virus OsHV-1  $\mu$ var, associé à la présence de *Vibrio splendidus* : une corrélation est observée entre la fréquence de détection, le nombre de copies du virus et les taux de mortalité. La comparaison des résultats obtenus lors des suivis 2011 avec ceux des années 2009 et 2010 (pour le lot de captage commun en provenance d'Arcachon) met en évidence l'ampleur du phénomène en 2011, puisqu'il atteint presque systématiquement les valeurs les plus élevées entre les trois années. Ces fortes valeurs coïncident avec des températures printanières de l'eau plus élevées, comparativement aux autres années, se traduisant par une apparition précoce des mortalités. En terme de croissance, le réseau a mis en évidence des disparités en terme de gain de poids sur les différents sites suivis, faisant de l'année 2011 une année variable selon les sites (la comparaison des données entre les années étant facilitée par l'utilisation des données acquises dans le cadre du réseau REMORA).

En 2011, l'Observatoire Conchylicole a considérablement développé le système d'acquisition de données environnementales sur les sites-ateliers via le déploiement de sondes SMATCH permettant d'obtenir des mesures de température, pression et salinité en temps réel. 9 sites ateliers en sont désormais équipés, et 3 devraient l'être prochainement. Cet équipement a nécessité (et nécessite) des efforts au niveau de l'optimisation et de l'harmonisation de leur utilisation. Les données émises par ces bouées sont désormais orientées vers un serveur dépendant du CDOCO<sup>4</sup>, permettant d'afficher les courbes correspondantes, et de télécharger les données via un mot de passe. Des règles de contrôle permettant de signaler les valeurs aberrantes sur ce site ont également été mises en place. Cependant, plusieurs problèmes d'acquisition des données (concernant essentiellement les données de salinité) sont toujours rencontrés, liés à l'utilisation en continu de ces sondes et à l'encrassement des capteurs de

---

<sup>3</sup> Dégremont L. et al. (2011). Suivi national des mortalités au stade naissain d'un lot témoin et d'un lot à survie améliorée pour *Crassostrea gigas*. Rapport interne.

<sup>4</sup> Centre de Données pour l'Océanographie Côtière Opérationnelle

conductivité. Plusieurs optimisations sont prévues en ce sens pour l'année 2012 dans l'objectif de fiabiliser les données émises.

L'ensemble des données acquises par l'Observatoire Conchylicole en 2011 a été valorisé de différentes manières. Premièrement, le site internet dédié à l'Observatoire permettant l'accès direct à toutes les informations relatives au réseau, dont l'accès aux courbes des données, la création d'une photothèque ou encore l'édition de bulletins résumant la situation des mortalités au niveau national tous les 15 jours. De plus, il existe désormais un accès extranet protégé par un mot de passe permettant d'accéder à l'ensemble des résultats détaillés, et d'afficher les courbes de résultats pour les 3 dernières années. Deuxièmement, des travaux ont également été entrepris afin d'automatiser et d'uniformiser la génération des graphiques pouvant servir à l'intégration dans les bulletins de la surveillance édités annuellement par Ifremer/Dyneco-Vigies. Troisièmement, la réalisation d'analyses statistiques approfondies du jeu de données généré par l'Observatoire est actuellement en cours, dans le but de valoriser les résultats par un article scientifique (stage Master II).

En fournissant une structure d'acquisition de données sur une échelle nationale, et une base de données susceptible de répondre aux besoins de gestion de l'administration et des professionnels, ainsi que des scientifiques, l'Observatoire Conchylicole constitue désormais un outil de développement de la filière conchylicole dont la mission ne peut se concevoir que par une nécessaire pérennisation de son fonctionnement.



## ANNEXES

### Annexe 1 : Résultats par site atelier de l'Observatoire Conchylicole



## Étang de Thau (Languedoc Roussillon)

Le suivi du site de l'étang de Thau est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Languedoc Roussillon (LER-LR) de Sète.



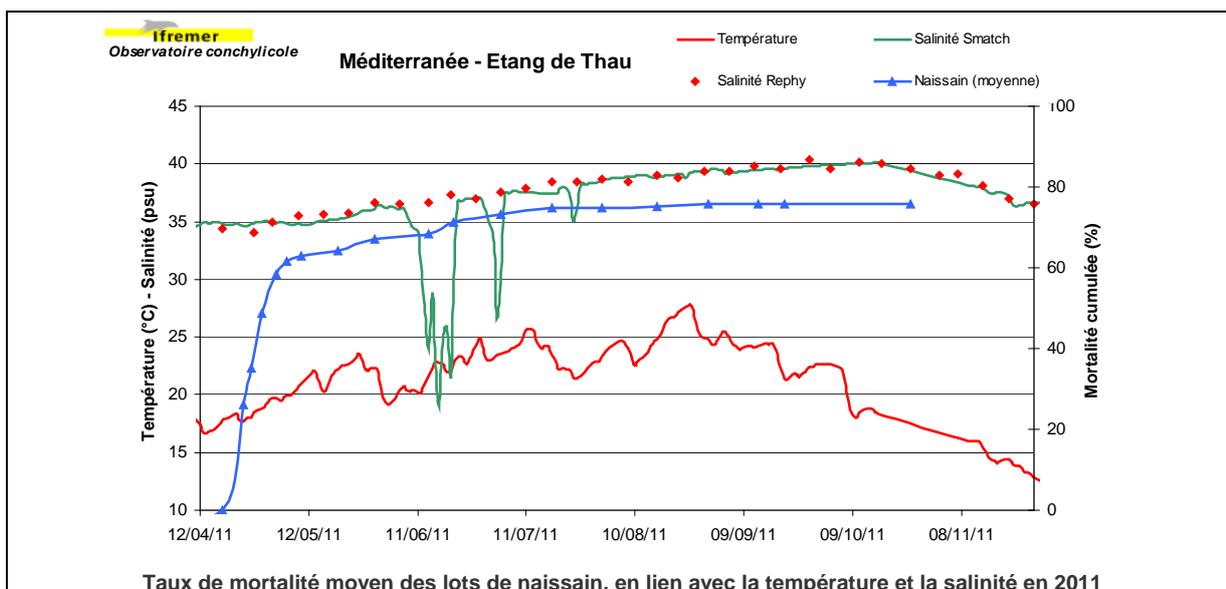
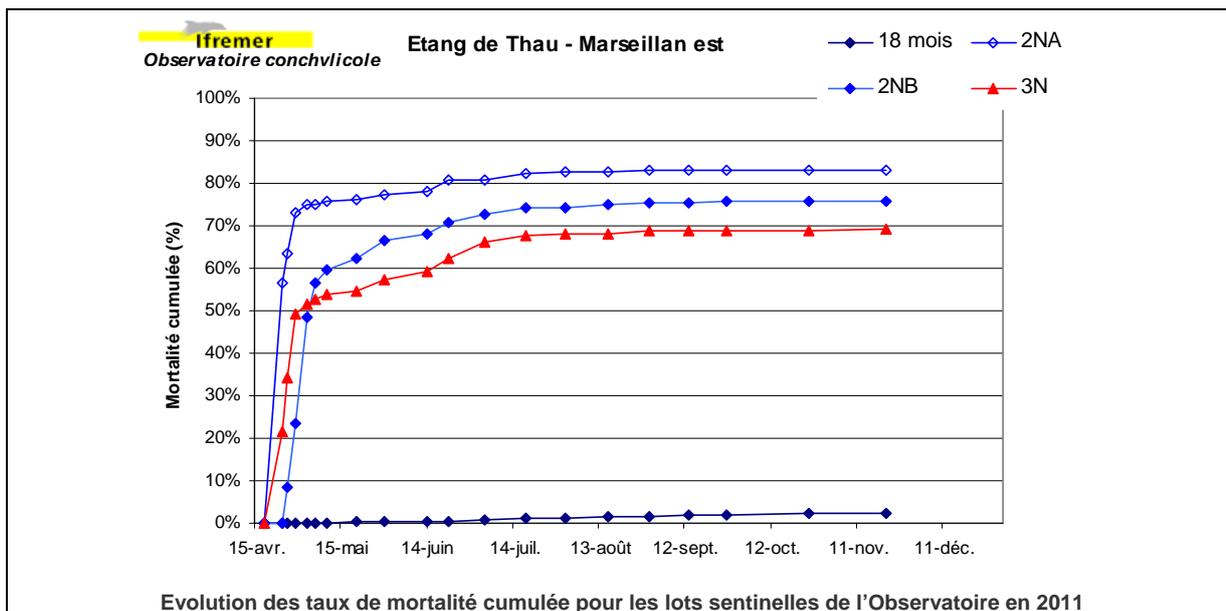
*Le site de "Marseillan est" est l'un des 2 sites en secteur non découvrant suivis par l'Observatoire. La technique méditerranéenne d'élevage sous tables y permet une fréquence d'échantillonnage plus serrée que sur les sites d'estran.*

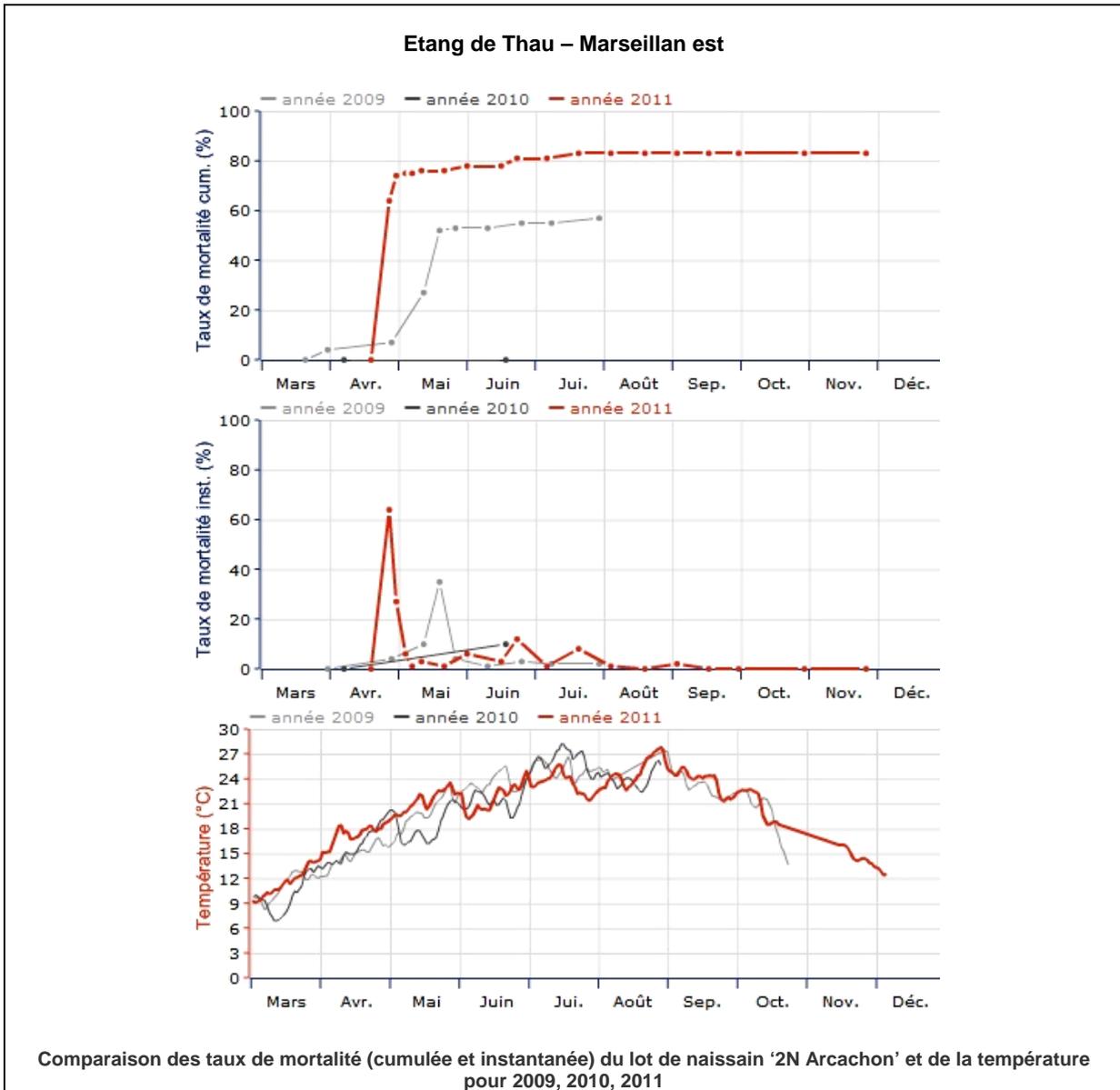
*La température indicatrice de 16°C est dépassée dès la 1<sup>ère</sup> semaine d'avril sur l'étang de Thau et les 18°C atteints le 20 avril. Les mortalités apparaissent brutalement dès cette date sur l'ensemble des lots. Le 10 mai, la mortalité atteint 76 %, 59 % et 54 % respectivement pour les lots CNA, CNB et 3N. La mortalité va se poursuivre jusqu'au mois de juillet*

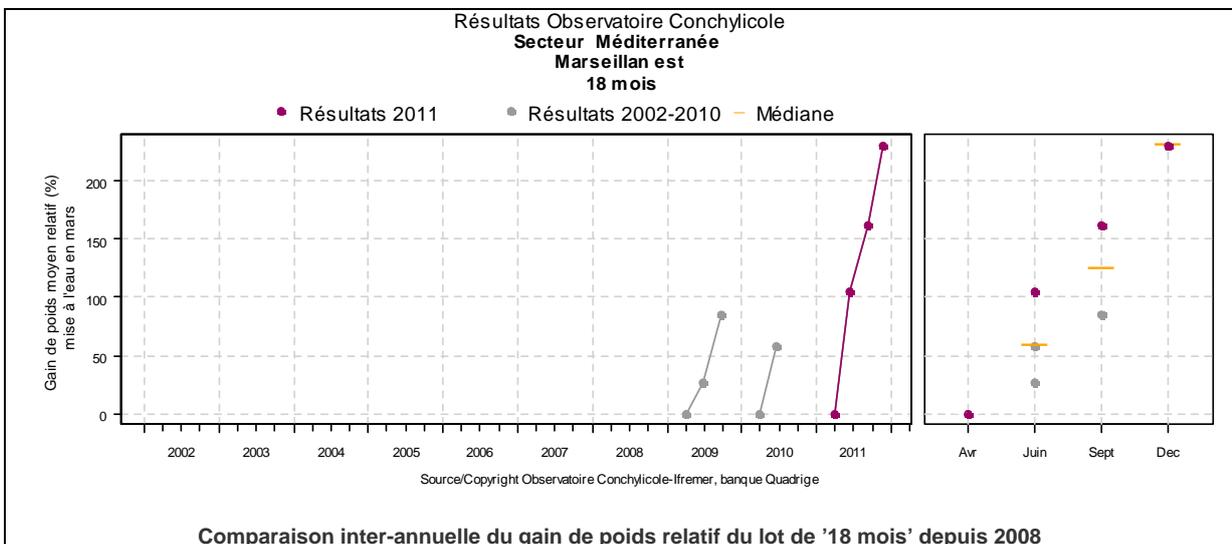
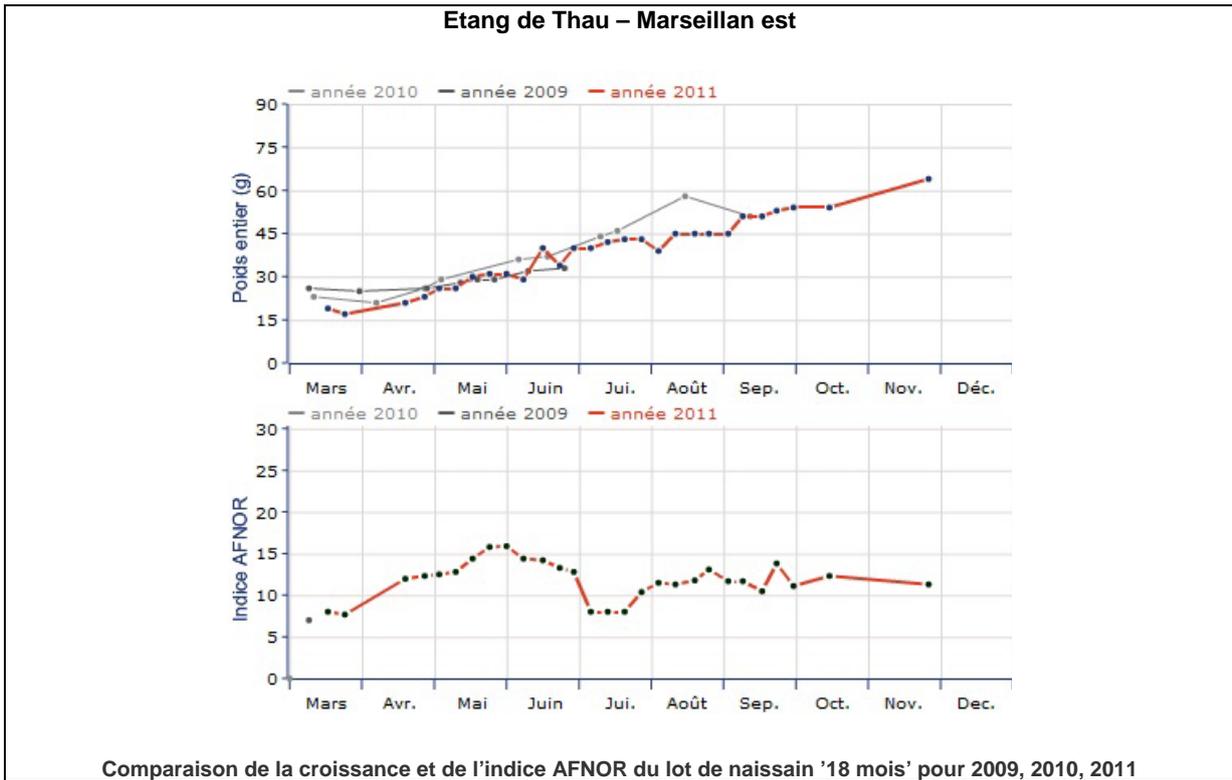
*Les taux de mortalité finaux s'établissent à 83 %, 76 % et 65 % respectivement pour les lots CNA, CNB et 3N.*

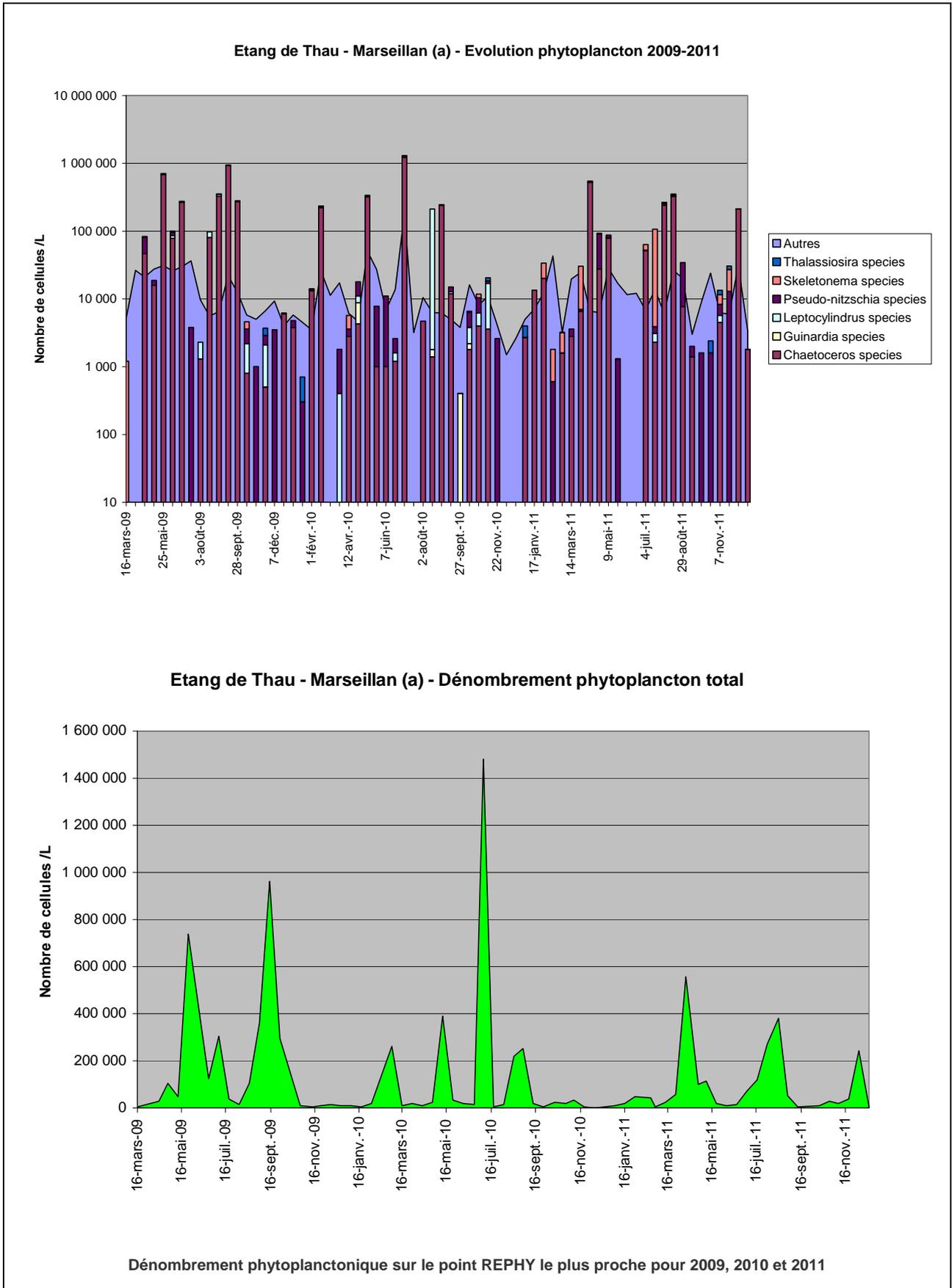
*Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (3 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation régulière liée à l'engraissement jusqu'à la fin du mois de mai, suivie d'une chute traduisant vraisemblablement une ponte sur le secteur. L'indice remonte ensuite jusqu'au mois de septembre.*

*La croissance est bonne pour les 2 classes d'âge, et est supérieure à la moyenne décennale pour les huîtres "18 mois". La croissance de ce lot "18 mois" est la meilleure de ces 3 dernières années, en dépit d'une concentration phytoplanctonique qui apparaît en retrait par rapport à 2010.*









### *Bassin d'Arcachon – Tès*

Le suivi du site Le Tès est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources d'Arcachon (LER-AR).



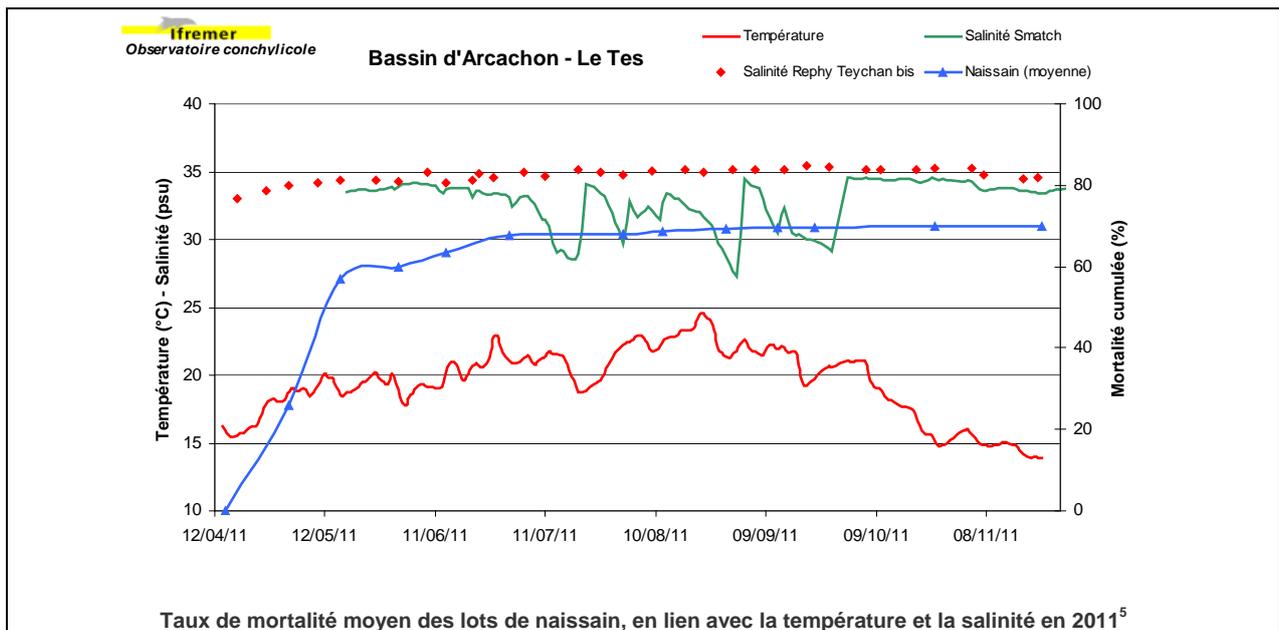
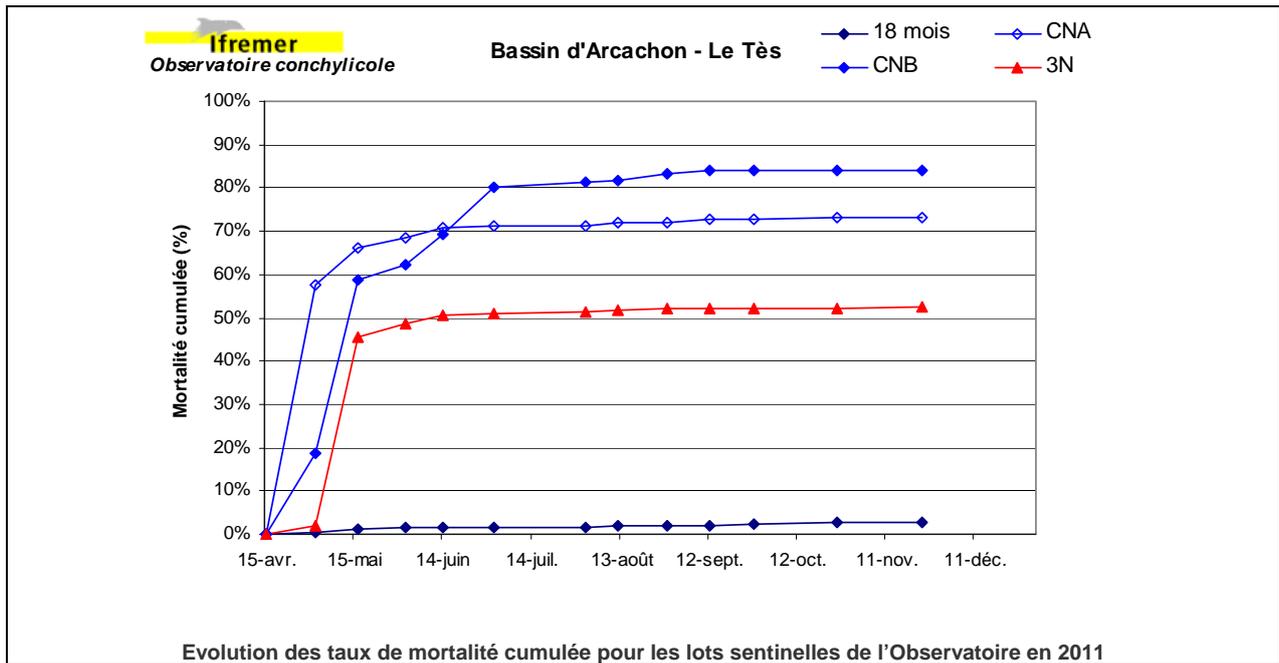
*Sur le bassin d'Arcachon, les conditions printanières sont particulièrement précoces par rapport à celles de 2010, avec une température moyenne supérieure de 2.3°C entre mars et mai. Du fait de ces conditions, la mortalité démarre sur les lots de naissain de captage près d'1.5 mois plus tôt qu'en 2010, soit dès la 2ème quinzaine du mois d'avril, de manière brutale sur le lot CNA, plus modérée sur le lot CNB. Le lot triploïde subit la mortalité avec un léger différé d'une quinzaine de jours. Alors que la mortalité sur les lots CNA et 3N semble survenir en une seule vague, le lot CNB subit une seconde vague à partir de la mi-juin.*

*En final, les taux de mortalité cumulée s'avèrent très dispersés sur ce site avec des taux finaux de 73 %, 84 % et 52 % respectivement pour les lots CNA, CNB et 3N. Le niveau de mortalité du lot CNA s'avère similaire en celui observé en 2011, en dépit du démarrage plus précoce de la mortalité.*

*Parmi les autres paramètres d'environnement, la salinité ne présente pas d'évolution particulière au moment des mortalités.*

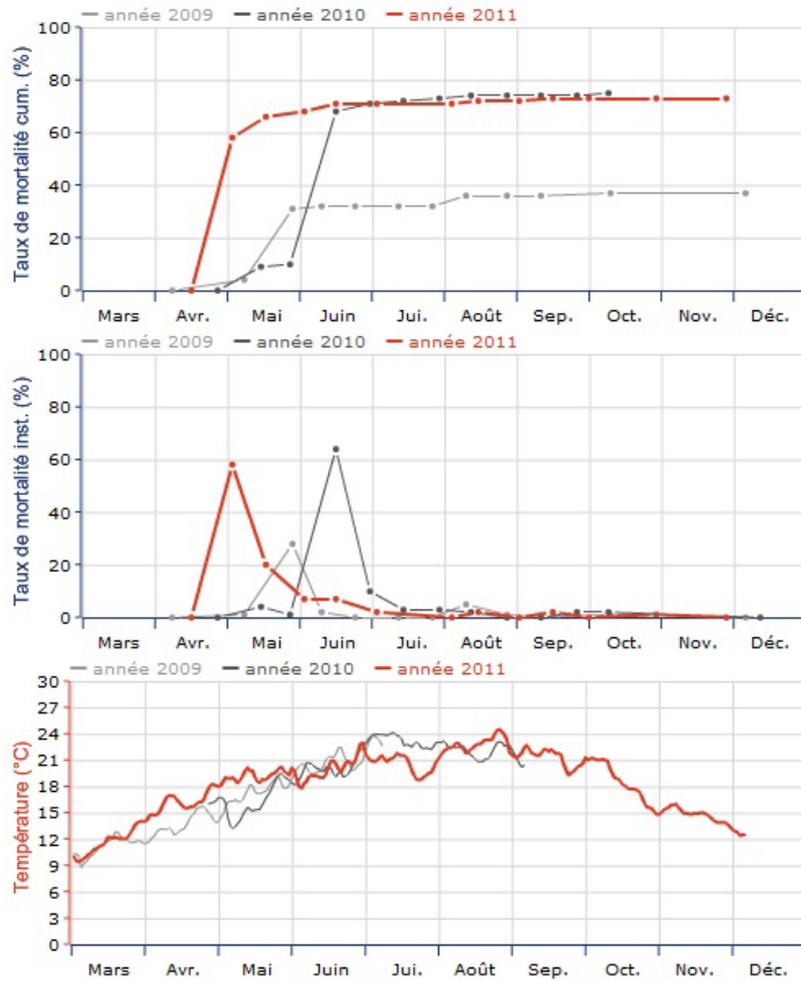
*Les croissances de chacune des classes d'âge se situent dans la moyenne décennale, avec une bonne année pour le "18 mois", en référence au gain de poids relatif par rapport au poids initial. Les blooms phytoplanctoniques observés sur le bassin en début d'année peuvent expliquer ces bons résultats en 2011.*

*Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (3 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la fin juin, suivie d'une chute brutale traduisant la ponte sur ce site (pour plus d'infos <http://wwz.ifremer.fr/velyger>).*

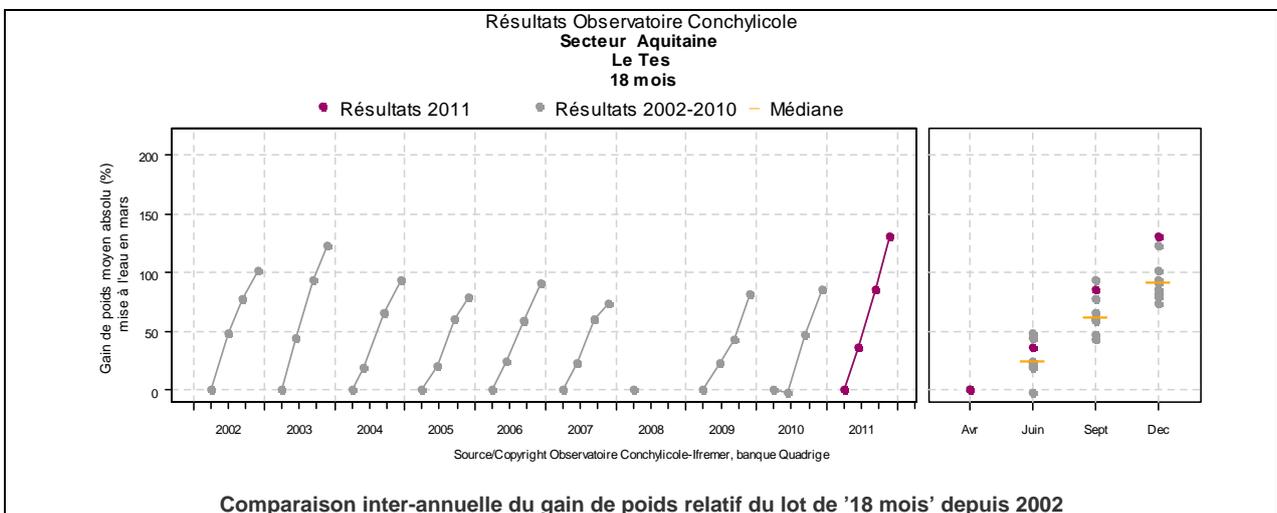
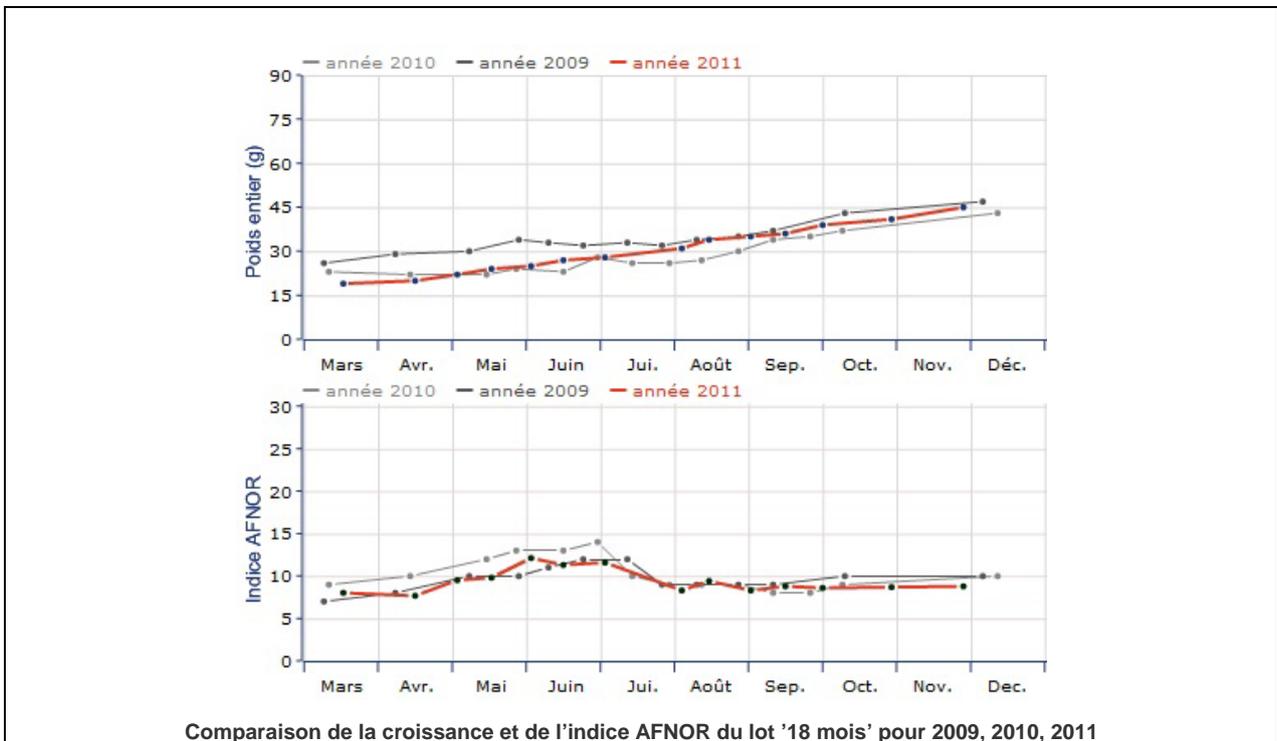
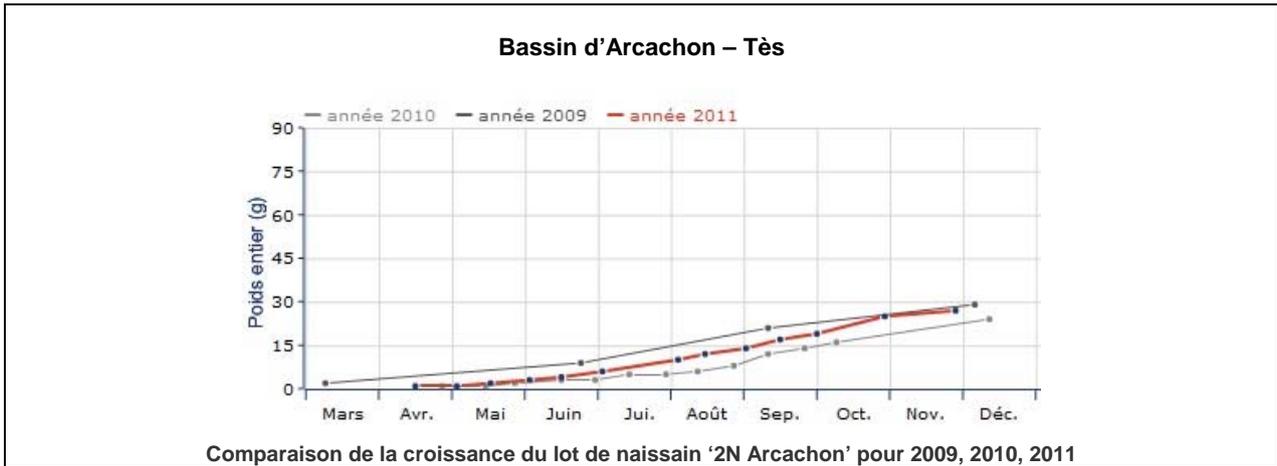


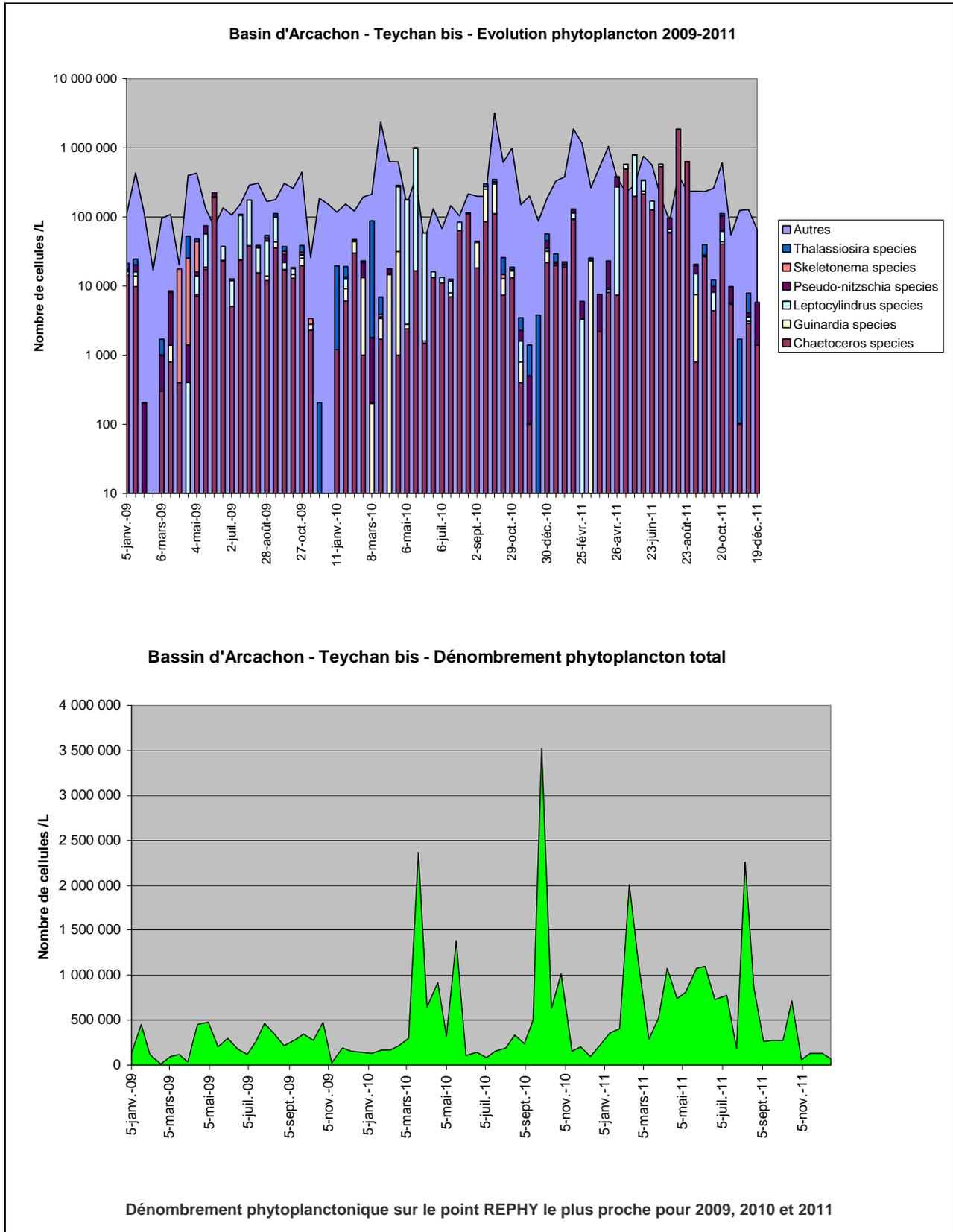
<sup>5</sup> Du fait du dysfonctionnement des enregistrements de salinité dus à l'adaptation des sondes Smatch, les valeurs discrètes de ce paramètre provenant du réseau REPHY ont été rajoutées au graphique.

### Bassin d'Arcachon – Tès



Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011





## Pertuis Charentais – D'Agnas

Le suivi du site D'Agnas est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources des Pertuis Charentais (LER-PC).



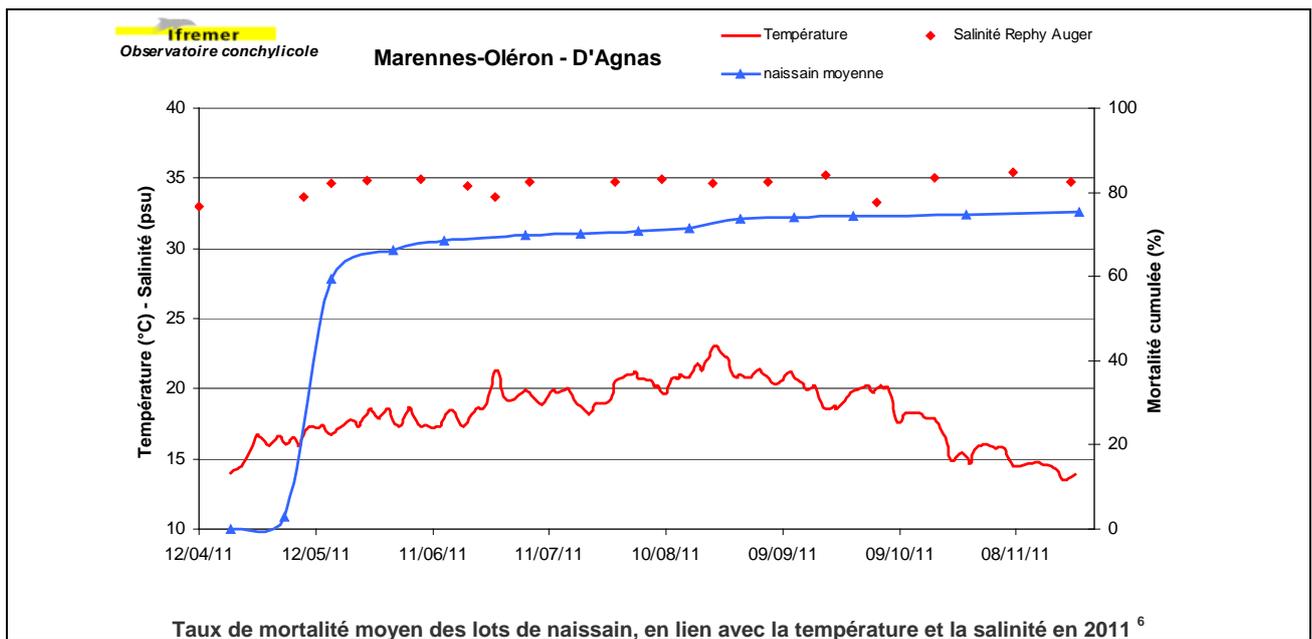
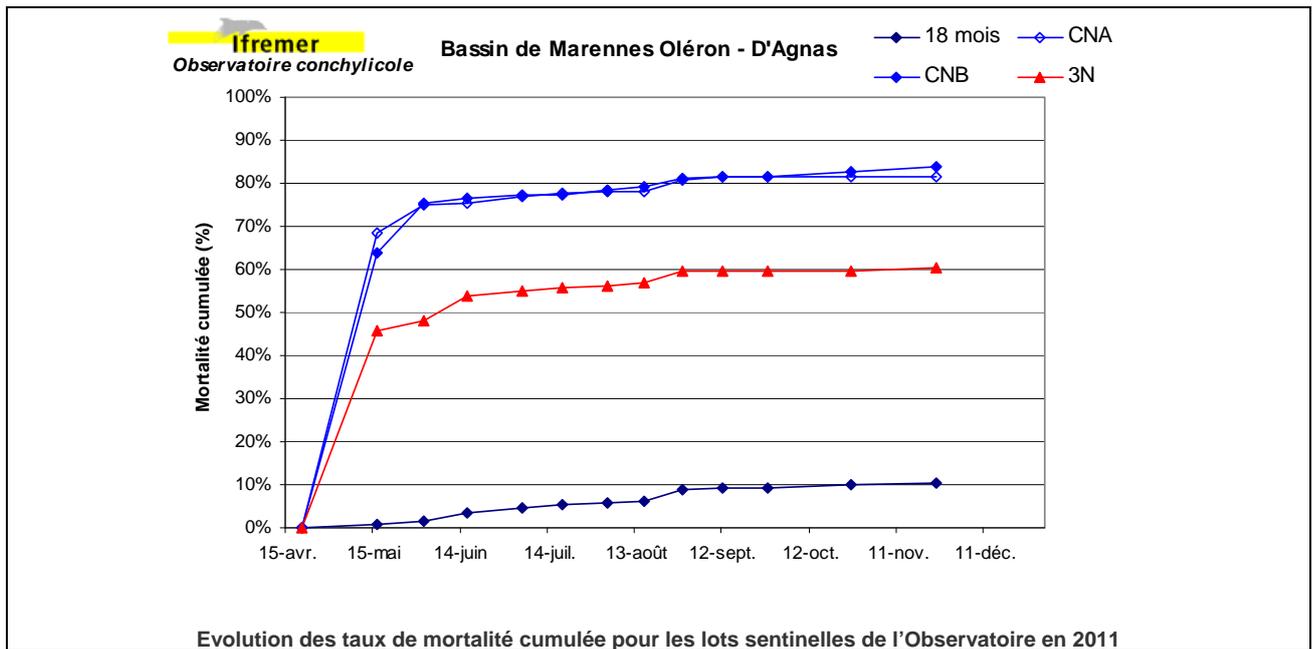
La précocité des conditions printanières de 2011, par rapport à celles de 2010, est tout aussi sensible sur le bassin de Marennes Oléron qu'à Arcachon, avec une température moyenne supérieure de 2,1°C sur la période mars à mai. Comme à Arcachon, la mortalité démarre avec près d'1 mois d'avance par rapport à 2010, soit dès la 1<sup>ère</sup> quinzaine du mois de mai, et touche de manière brutale l'ensemble des lots. La cinétique de mortalité des 2 lots de naissain de captage est strictement identique sur ce site, avec des taux de mortalité cumulée de 81 % et 84 % respectivement pour le CNA et le CNB. Le lot triploïde se distingue par une mortalité dont la cinétique est similaire, mais l'ampleur plus modérée, avec un taux final de 61 %. Une 2<sup>ème</sup> vague, plus modérée, se produit sur l'ensemble des lots courant août.

La salinité ne présente pas d'évolution particulière au moment des mortalités.

Les croissances de chacune des classes d'âge sont supérieures à la moyenne décennale, avec une bonne année pour le "18 mois", en référence au gain de poids relatif par rapport au poids initial. Les blooms phytoplanctoniques observés sur le bassin peuvent expliquer ces bons résultats en 2011.

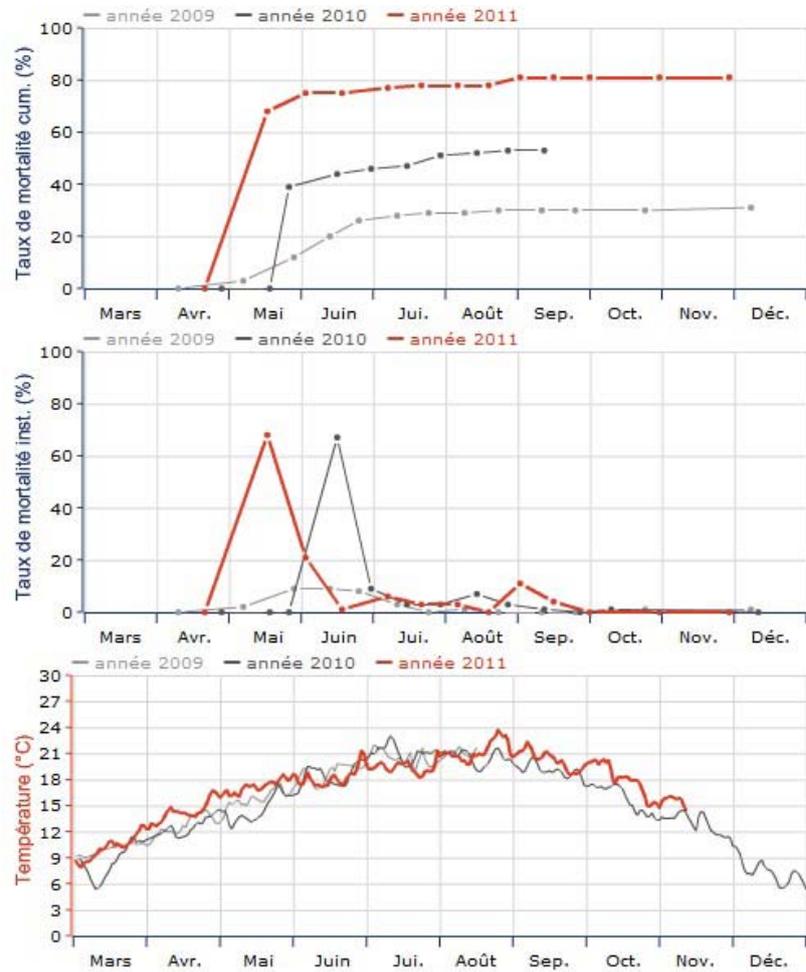
Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (10 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la mi juillet, suivie d'une chute brutale traduisant la ponte sur ce site (pour plus d'infos <http://www.ifremer.fr/velyger>).

Le site de D'Agnas fait l'objet d'un suivi phytoplanctonique spécifique pour l'Observatoire depuis 2011, complémentaire à celui effectué par le réseau REPHY sur le bassin.

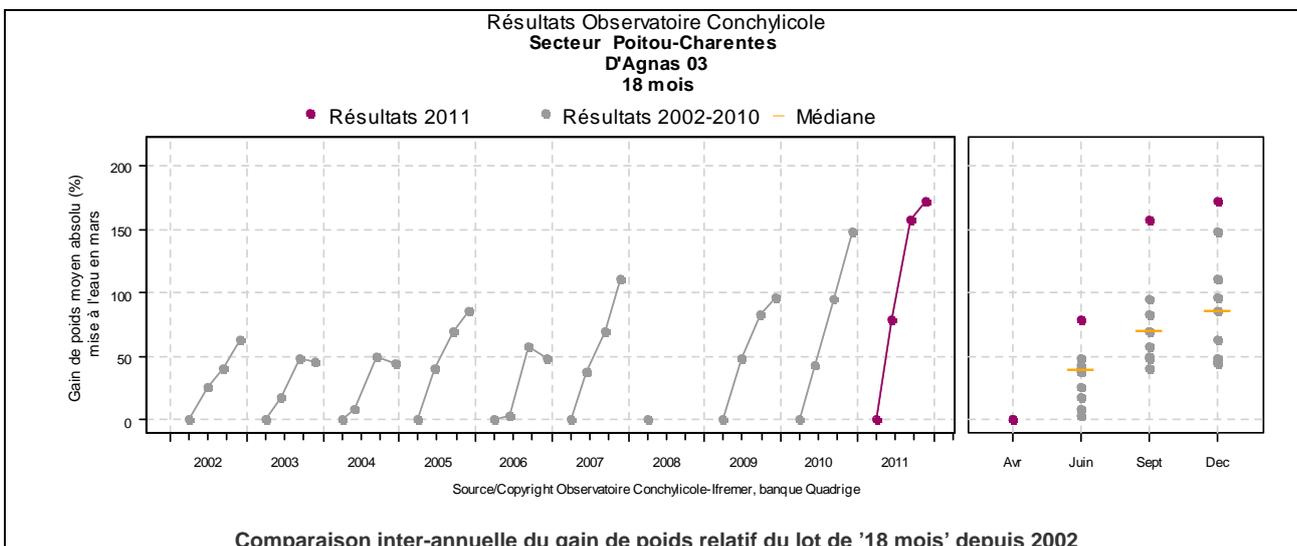
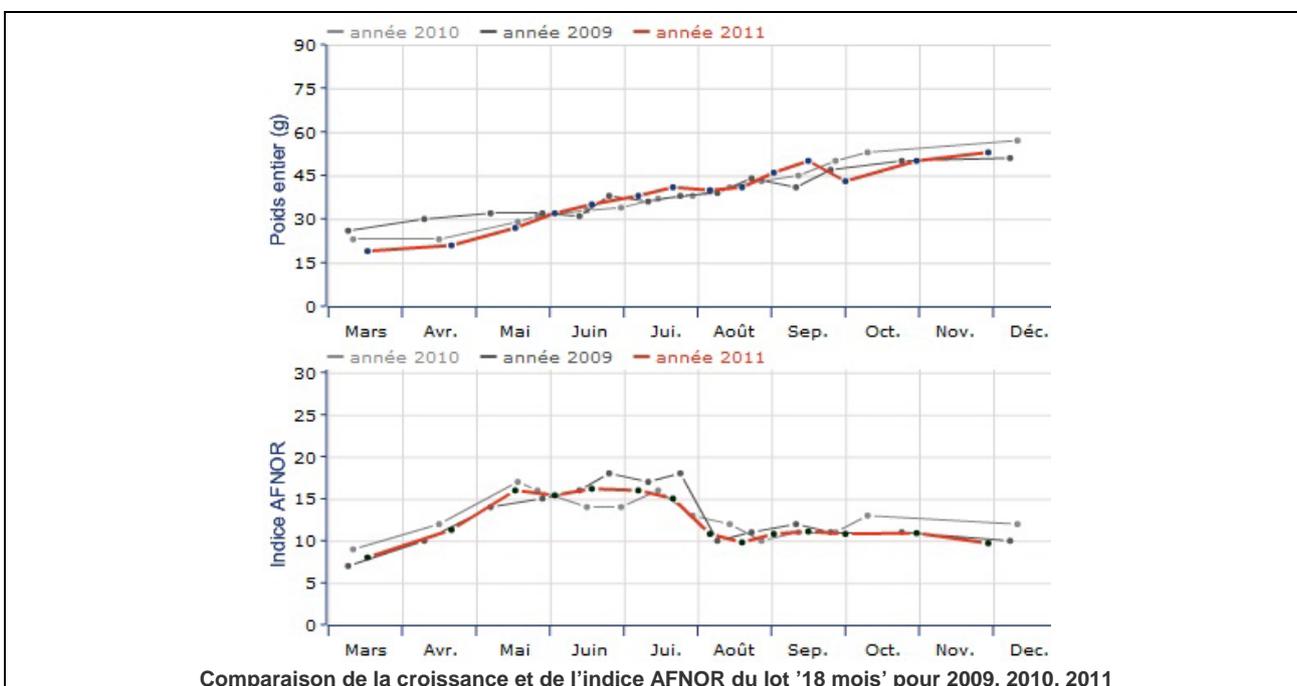
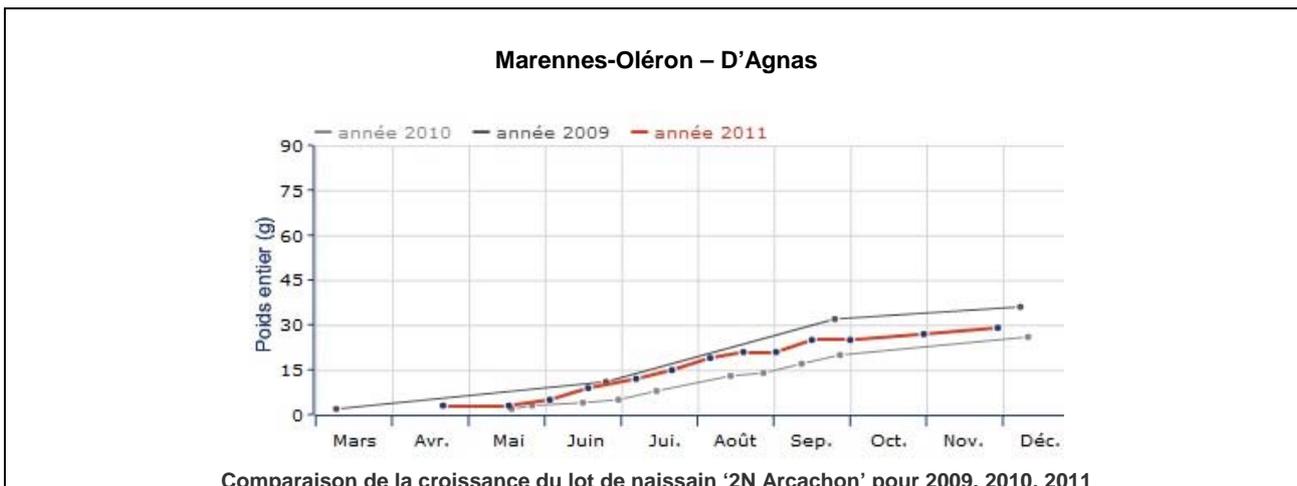


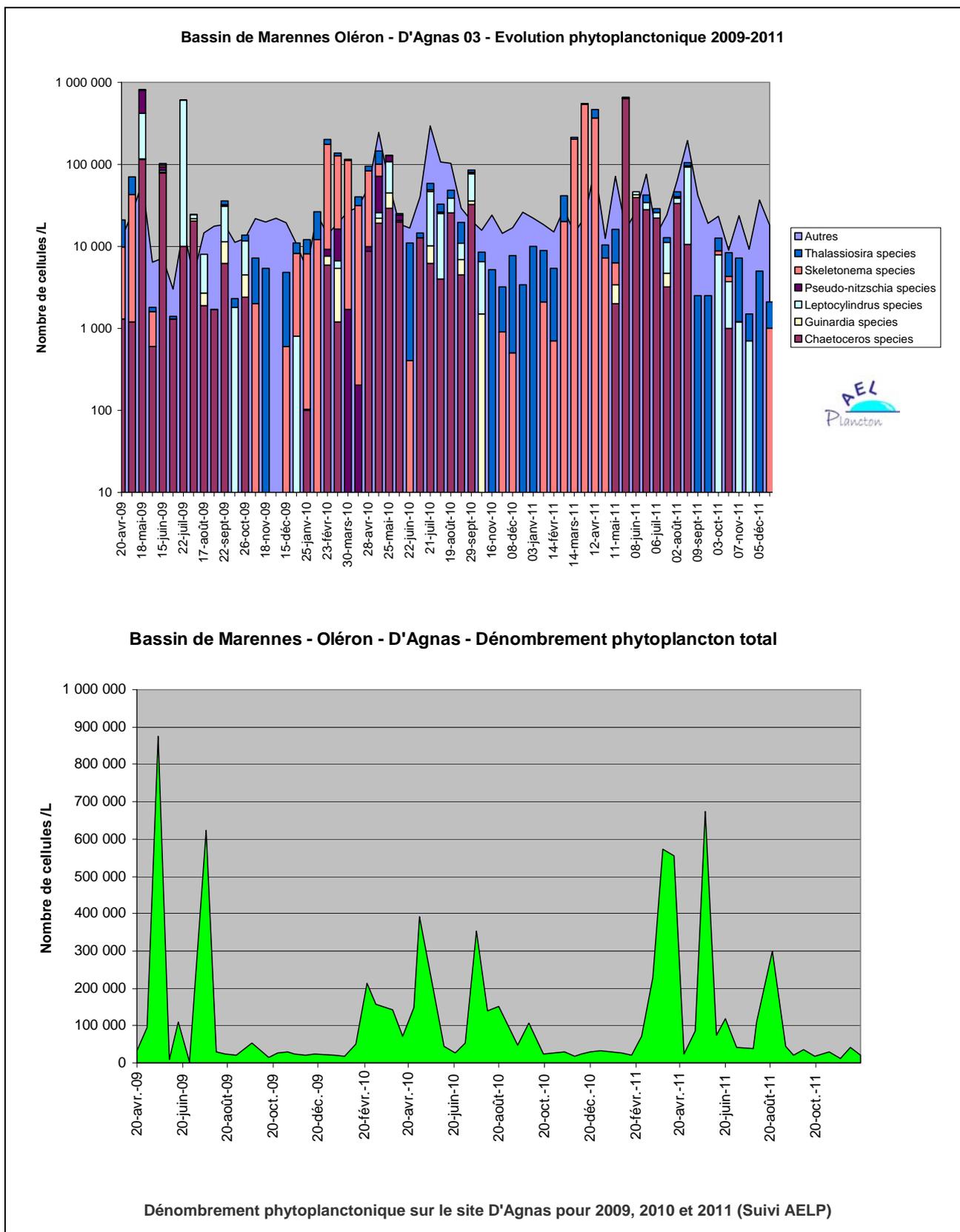
<sup>6</sup> Du fait de l'absence d'enregistrements haute fréquence de la salinité sur ce site, les valeurs discrètes de ce paramètre provenant du réseau REPHY ont été rajoutées au graphique.

### Marennes-Oléron – D'Agnas



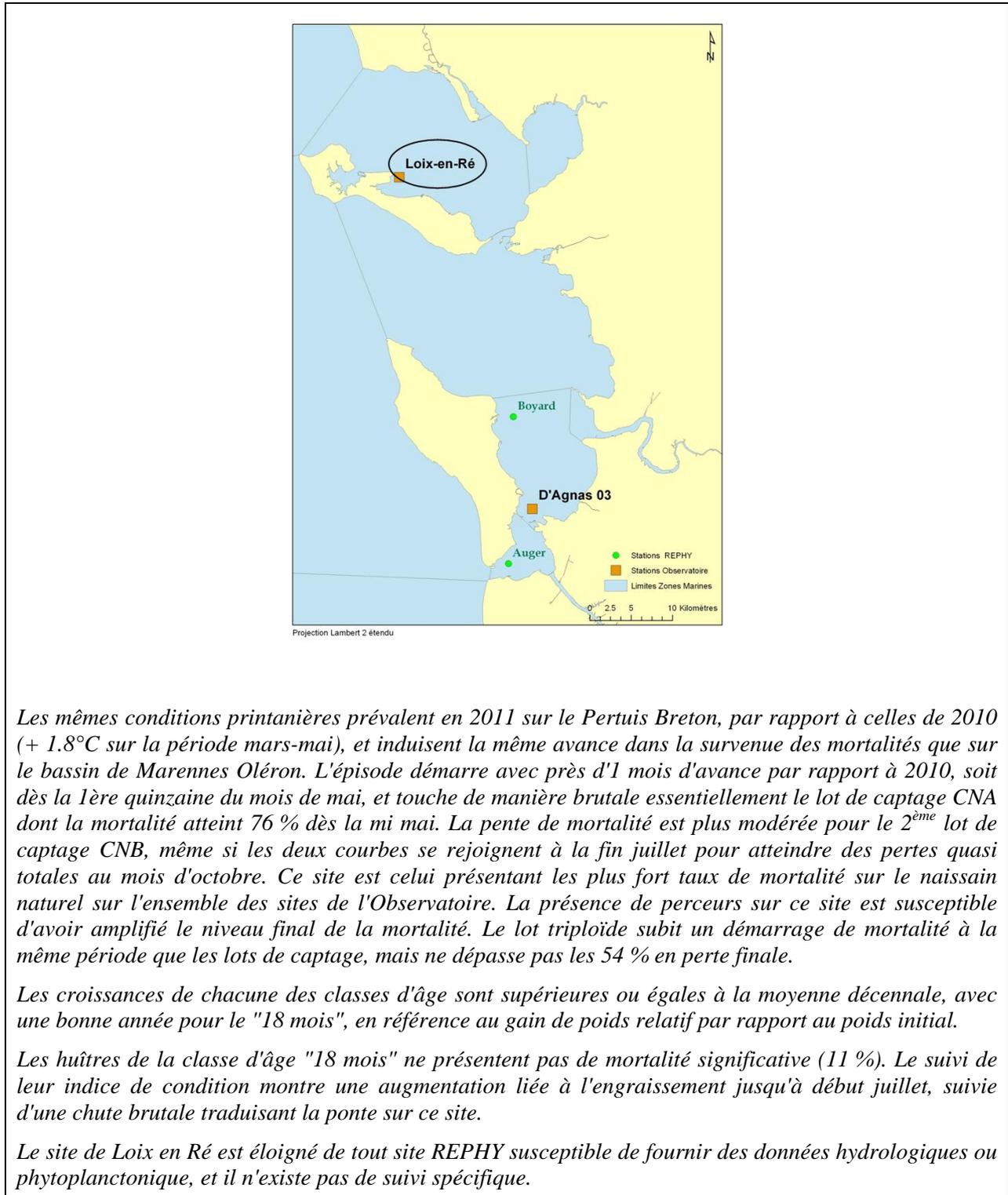
Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011

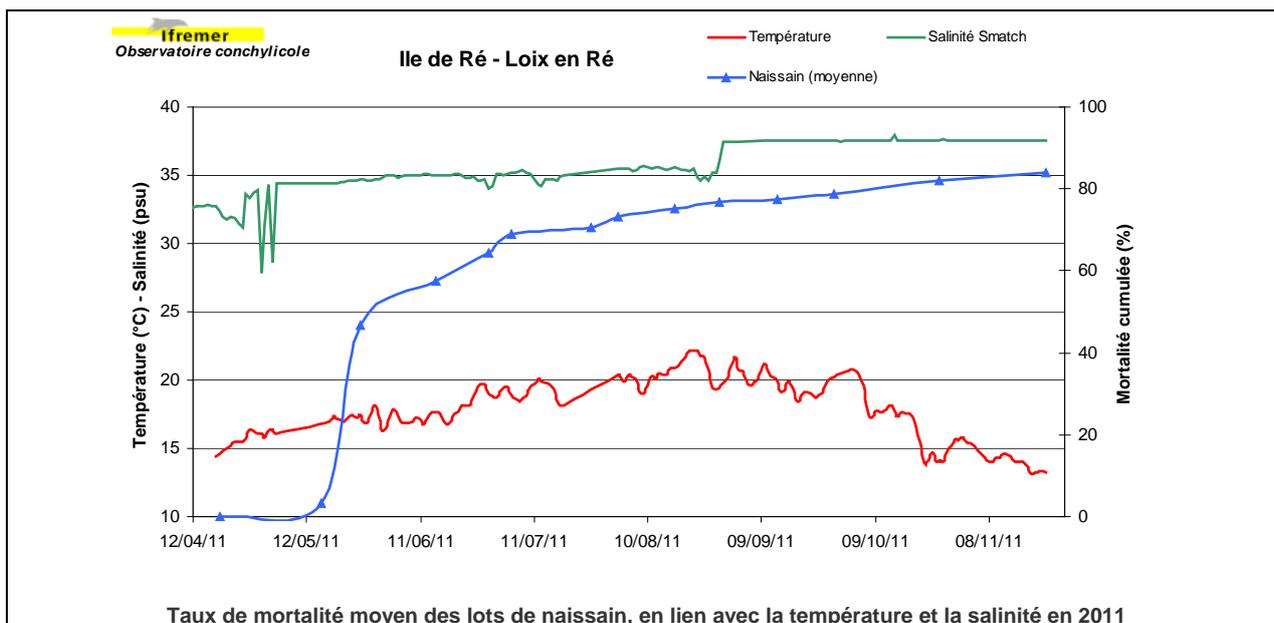
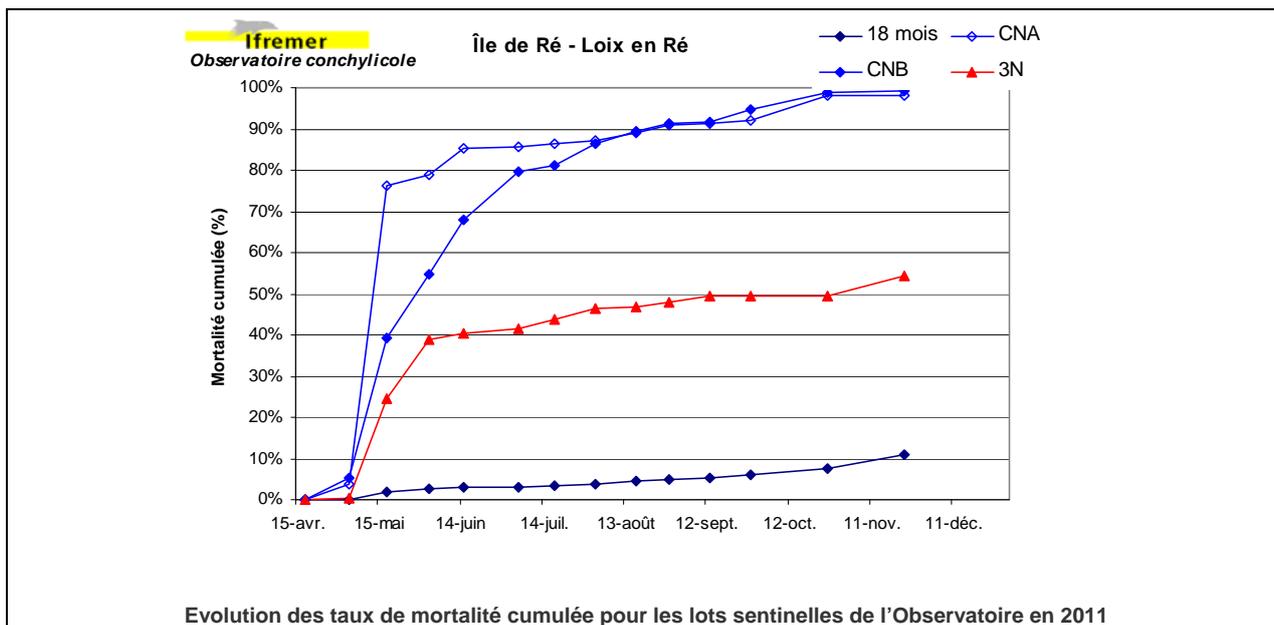




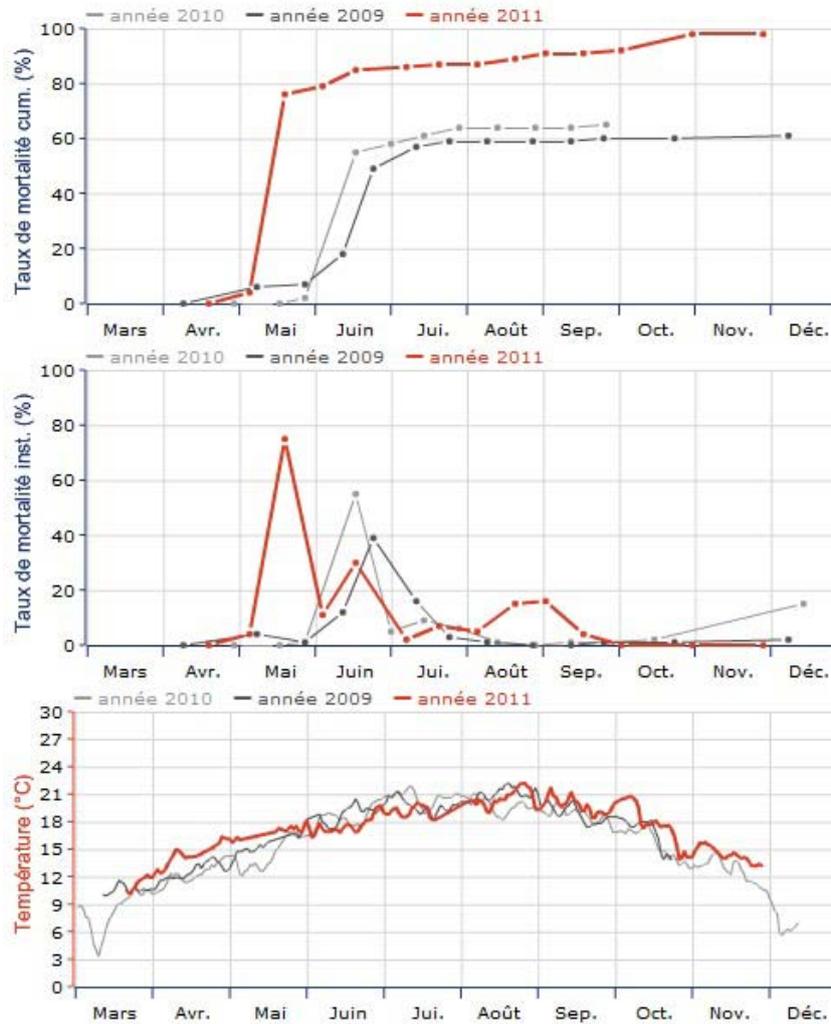
## *Pertuis Breton - Île de Ré*

Le suivi du site Loix en Ré est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Pertuis Charentais (LER-PC).





Ile de Ré – Loix en Ré

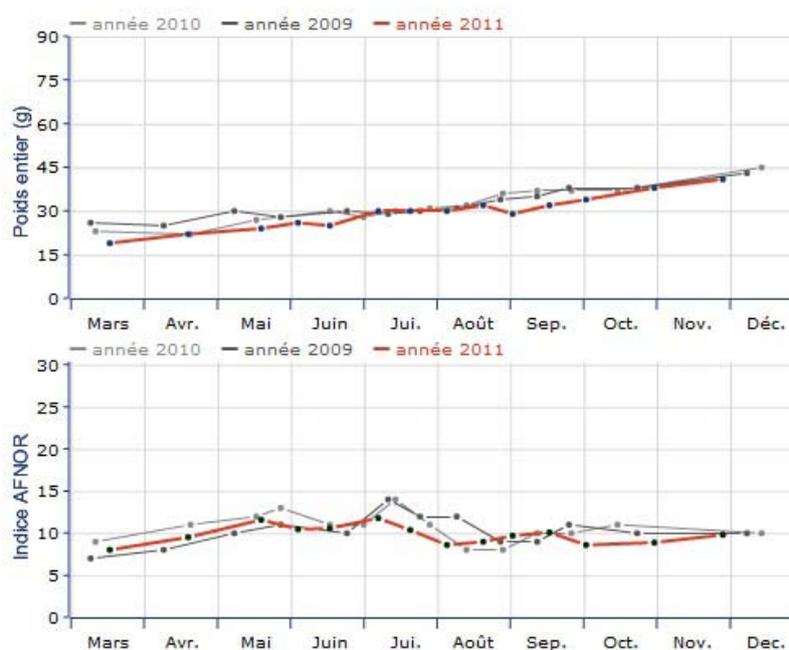


Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011

### Ile de Ré – Loix en Ré

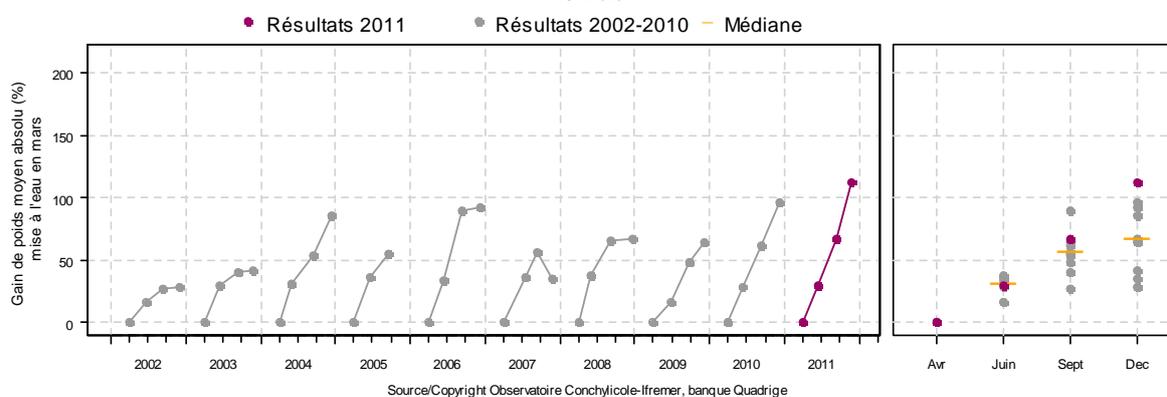


Comparaison de la croissance du lot de naissain '2N Arcachon' pour 2009, 2010, 2011



Comparaison de la croissance et de l'indice AFNOR du lot '18 mois' pour 2009, 2010, 2011

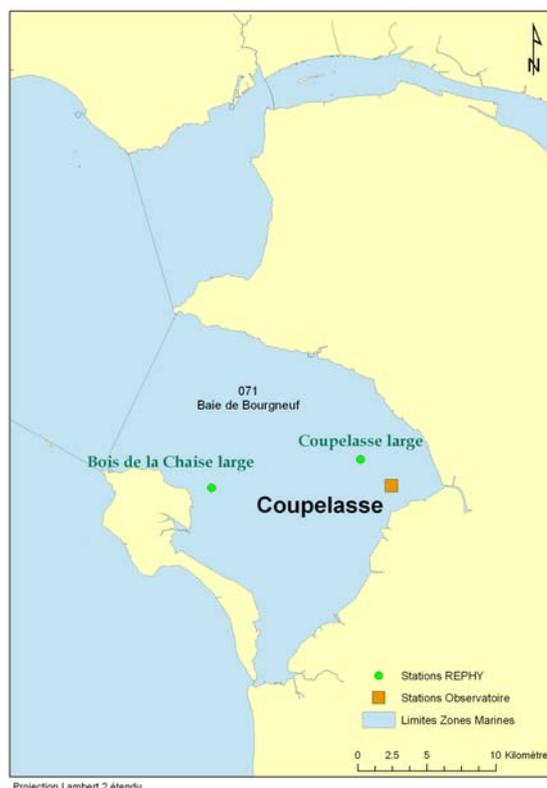
### Résultats Observatoire Conchylicole Secteur Poitou-Charentes Loix-en-Ré 18 mois



Comparaison inter-annuelle du gain de poids relatif du lot de '18 mois' depuis 2002

### Baie de Bourgneuf (Pays de la Loire)

Le suivi du site Coupelasse est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Morbihan – Pays de Loire (LER-MPL).

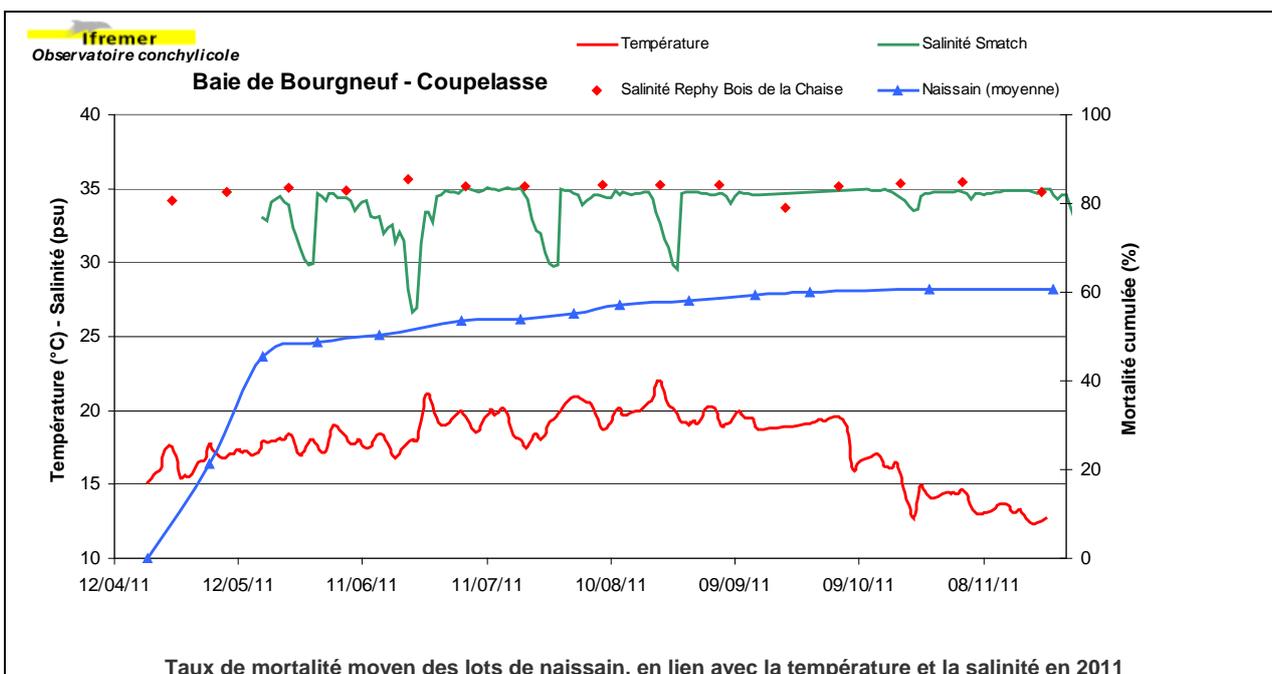
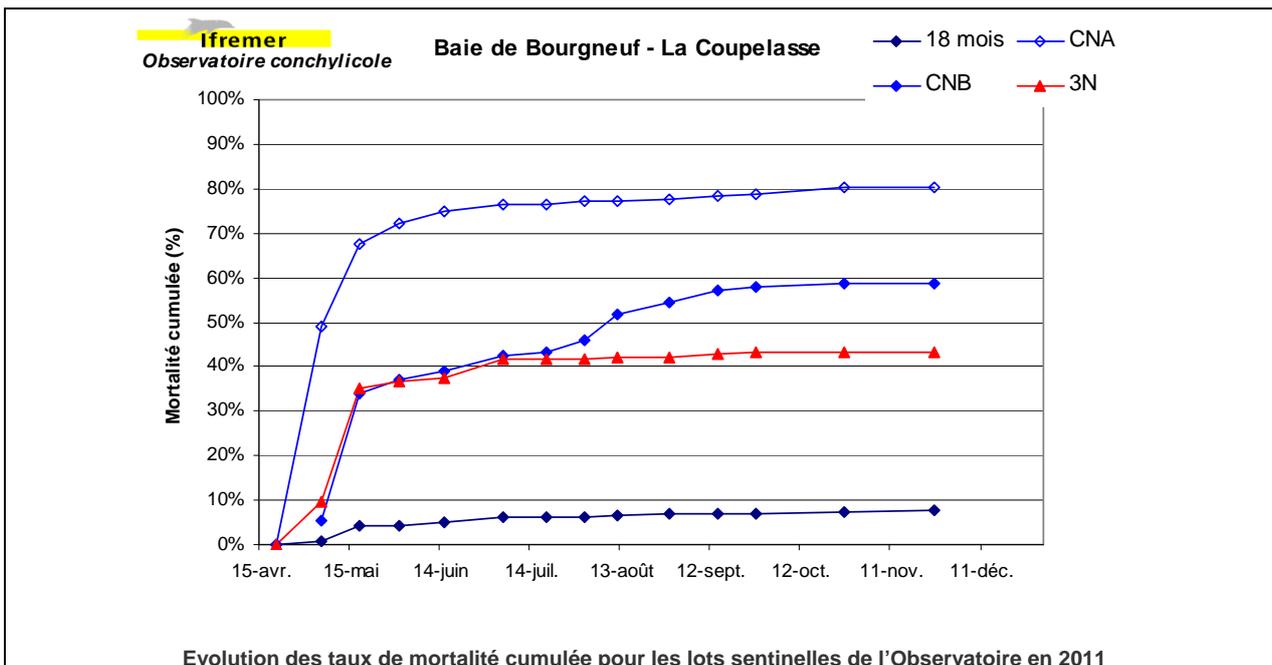


L'excès de température sur la période printanière de mars à mai se retrouve sur l'ensemble de la façade Atlantique (+ 2.1 °C de température moyenne sur Bourgneuf sur la période mars-mai par rapport à 2010), et la survenue des mortalités en baie de Bourgneuf accuse 1,5 mois d'avance par rapport à 2010. Là encore, l'épisode touche de manière brutale, dès la 1<sup>ère</sup> quinzaine du mois de mai, essentiellement le lot de captage CNA dont la mortalité atteint 72 % fin mai. Les mortalités du 2<sup>ème</sup> lot de captage CNB et du lot 3N démarrent à la même période, mais restent dans un 1<sup>er</sup> temps plus modérées en se stabilisant autour de 40 % durant le mois de juin. Le lot 3N va confirmer ce plateau jusqu'en novembre (taux final 43 %), alors que le 2<sup>ème</sup> lot de captage CNB va subir une 2<sup>ème</sup> vague de mortalité à partir de la fin du mois de juillet pour atteindre une perte de 52 %.

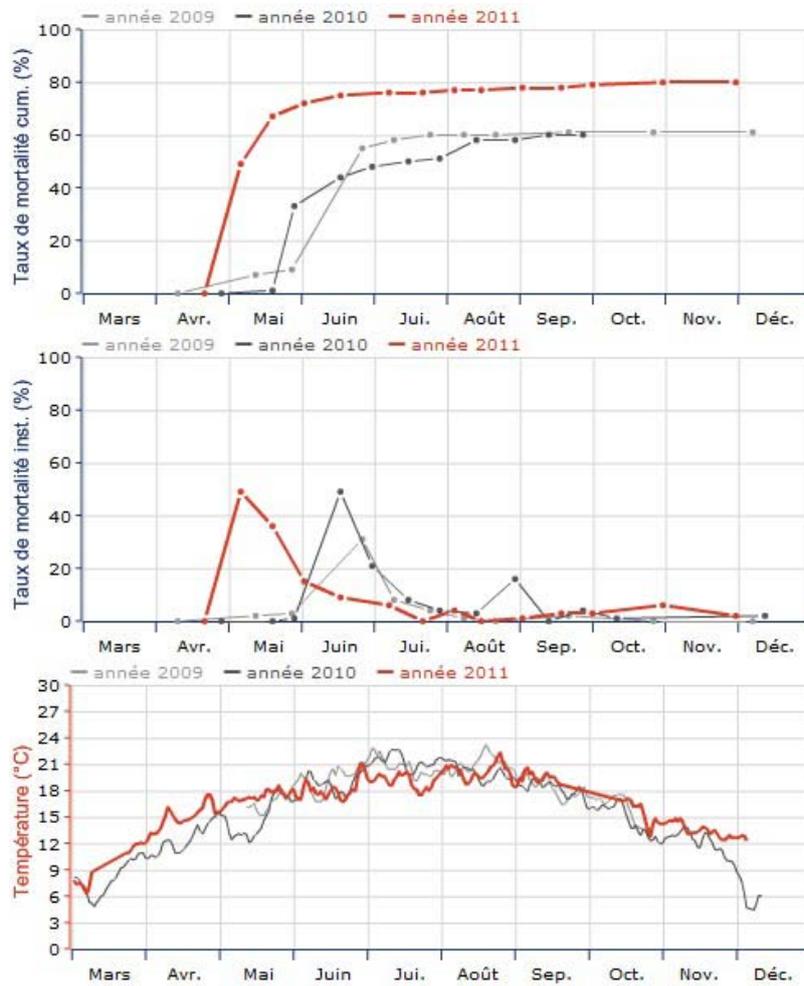
Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (8 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à début juillet, suivie d'une chute brutale traduisant la ponte sur ce site (pour plus d'infos <http://wwz.ifremer.fr/velyger>).

Les croissances de chacune des classes d'âge restent dans la moyenne décennale.

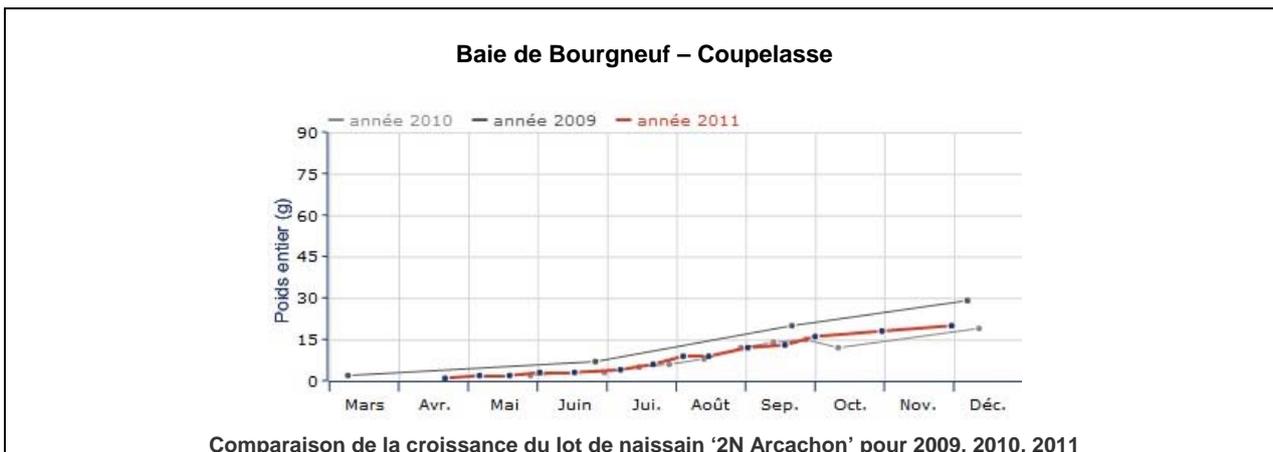
Le site de Coupelasse fait l'objet d'un suivi phytoplanctonique spécifique pour l'Observatoire depuis la mi 2009 (point Coupelasse large) permettant de compléter les données issues du point REPHY "Bois de la Chaise", plus éloigné du site atelier. L'année 2011 montre des efflorescences printanières plus faibles et des compositions d'espèces différentes par rapport à 2010. La salinité ne présente pas d'anomalies significatives sur ce site.



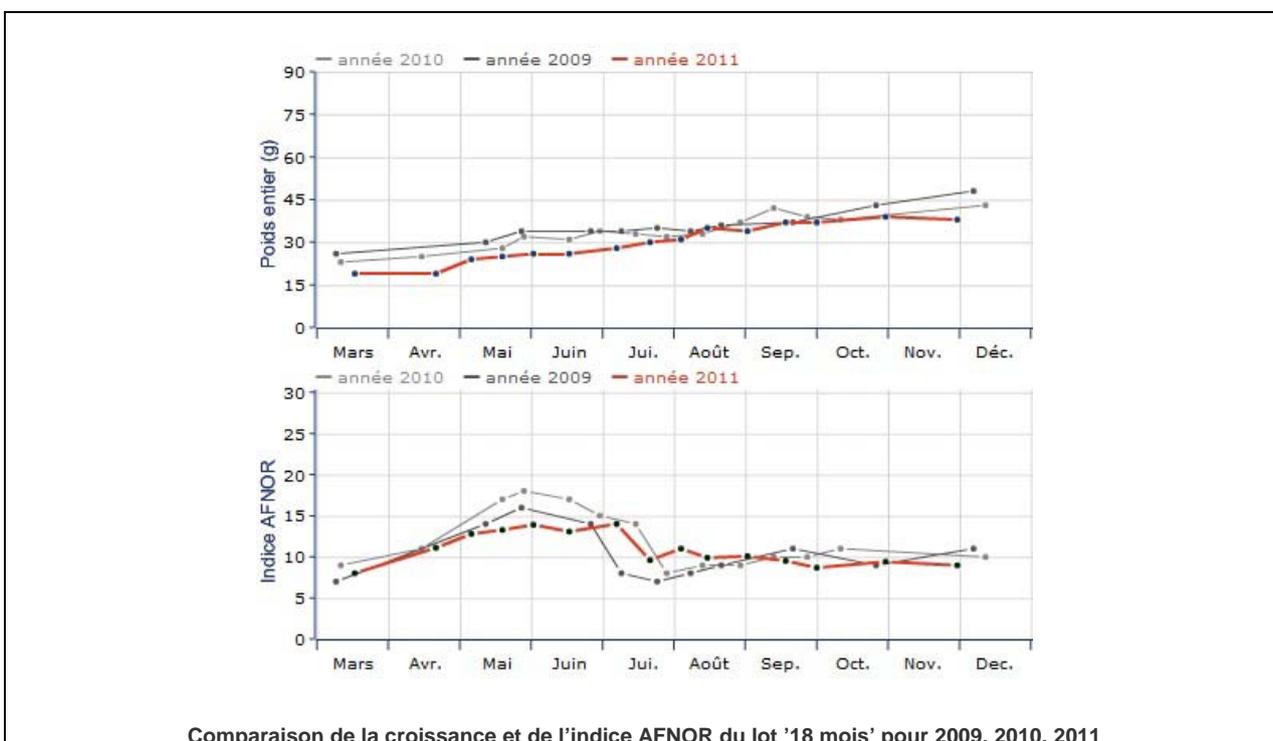
### Baie de Bourgneuf – Coupelasse



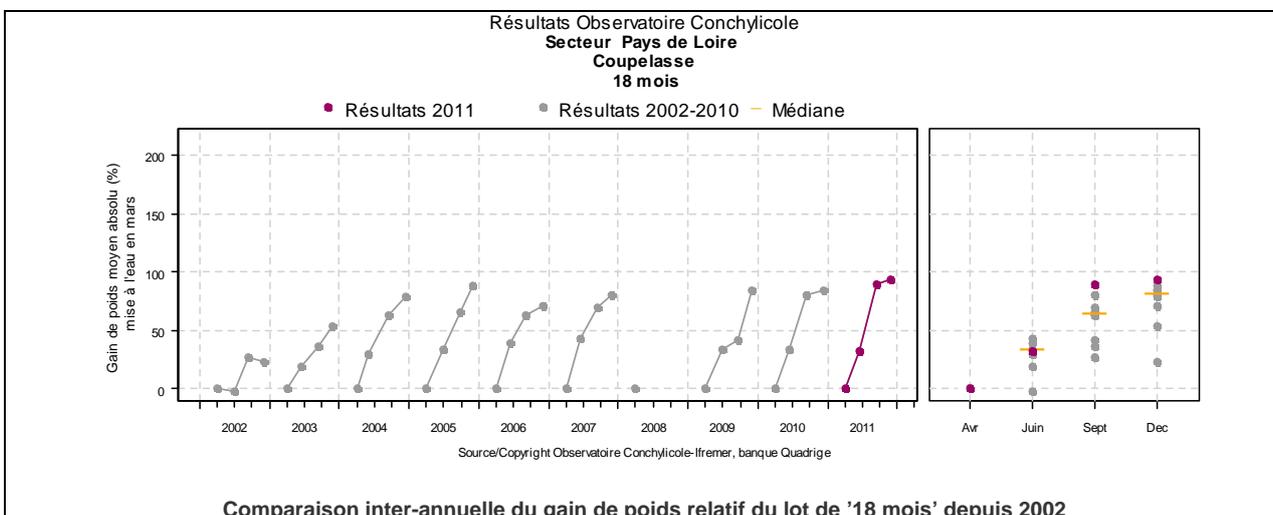
Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011



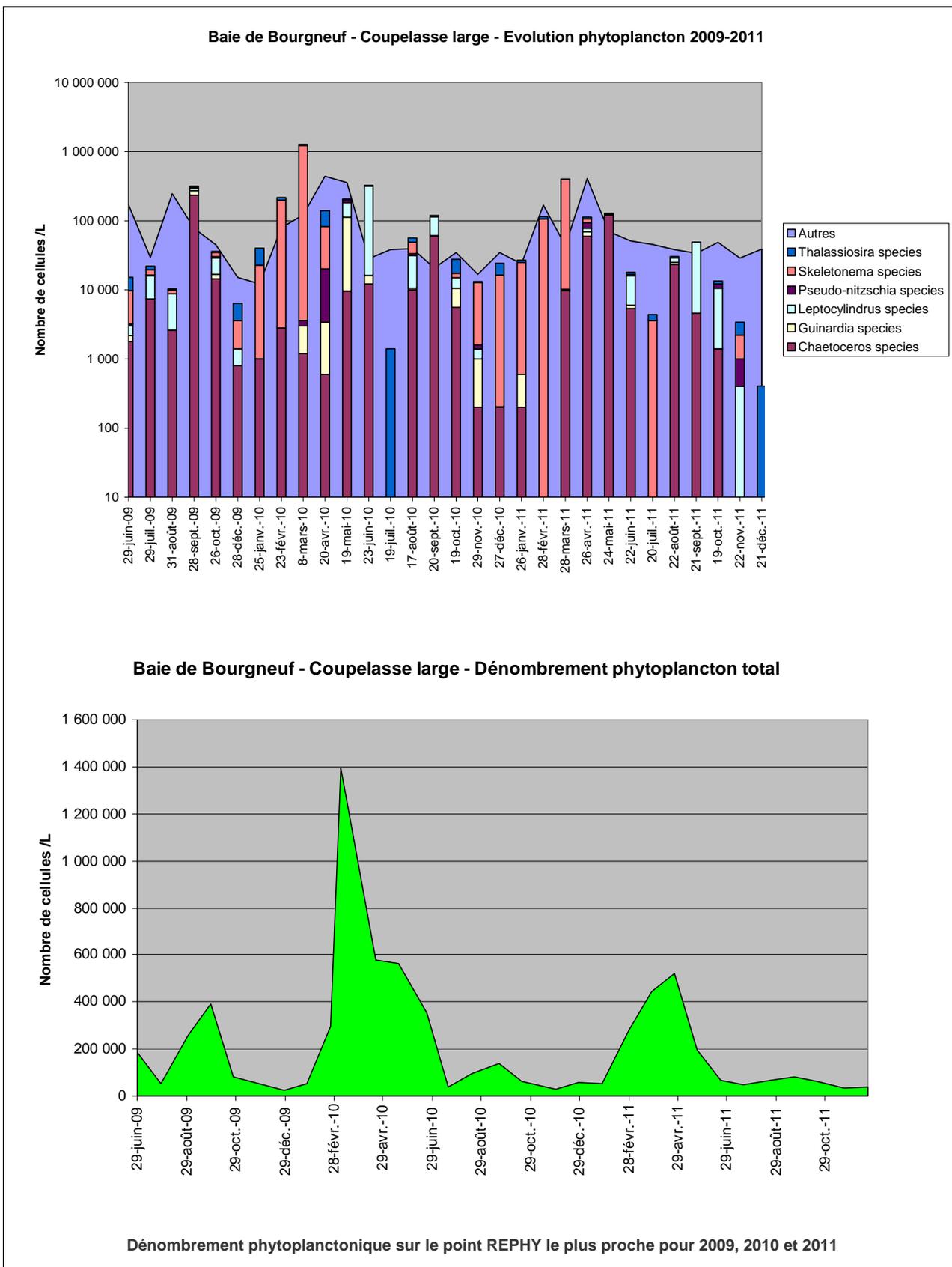
Comparaison de la croissance du lot de naissain '2N Arcachon' pour 2009, 2010, 2011



Comparaison de la croissance et de l'indice AFNOR du lot '18 mois' pour 2009, 2010, 2011



Comparaison inter-annuelle du gain de poids relatif du lot de '18 mois' depuis 2002



## Bretagne Sud – Rivière de Pénerf

Le suivi du site Pénerf-Rouvran est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Morbihan – Pays de Loire (LER-MPL).



En Bretagne sud, l'excès de température sur la période de mars à mai est comparable à celui observé sur les sites plus méridionaux, et reste largement au dessus de la température de l'année 2010 (+ 2.0°C de température moyenne sur la période). Le démarrage des mortalités accuse 1 mois d'avance par rapport à 2010).

L'épisode touche dès la 1<sup>ère</sup> quinzaine du mois de mai le lot de captage CNA qui va présenter un pic de mortalité assez étalée dans le temps jusqu'à la mi juillet.

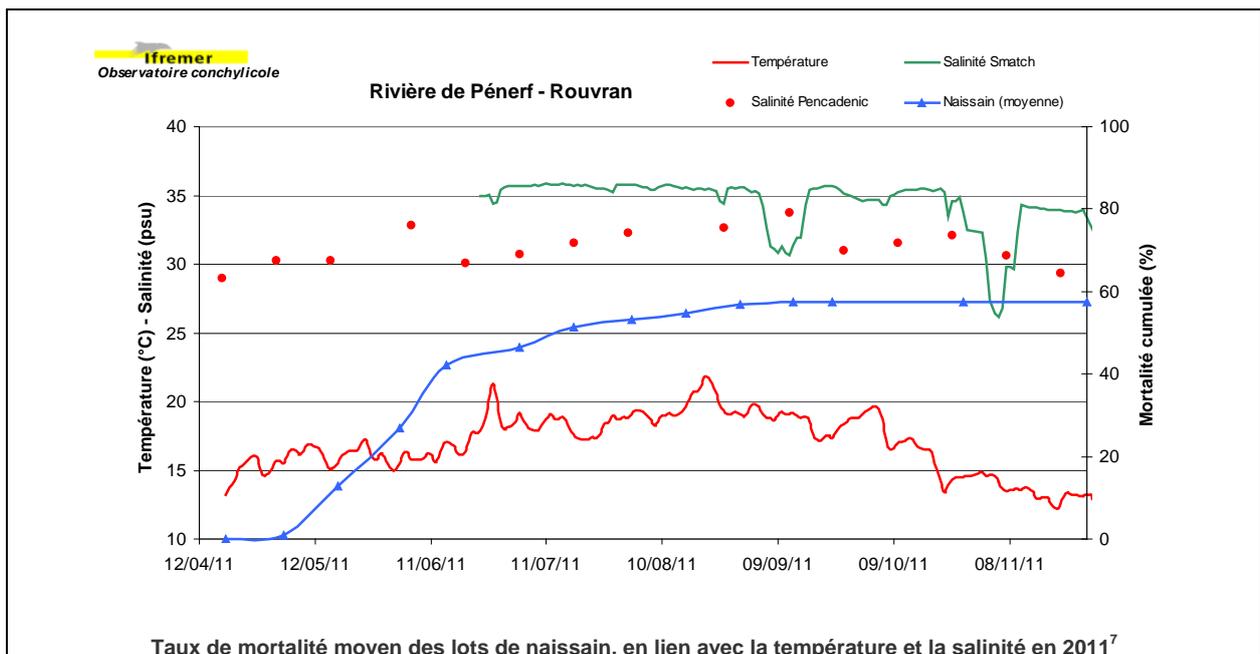
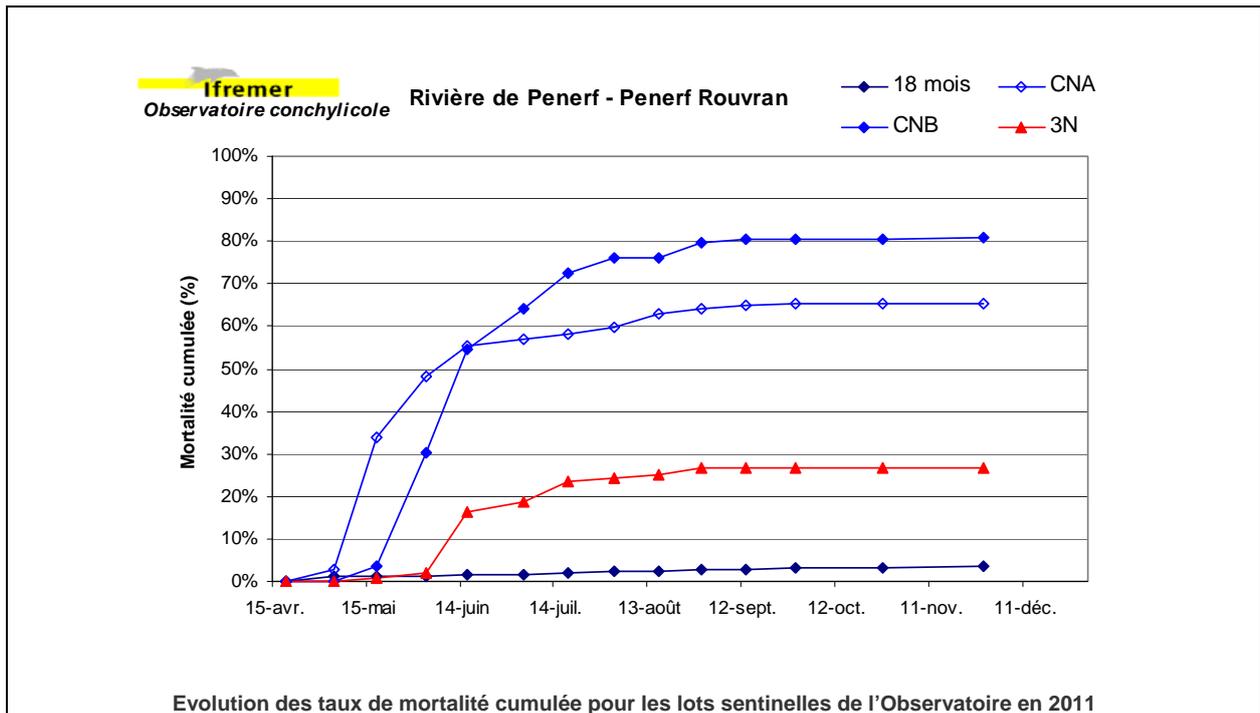
Le 2<sup>ème</sup> lot de captage CNB présente un début de mortalité légèrement plus tardive (début juin), mais qui va perdurer jusqu'à la mi août et dépasser la valeur du CNA. Les 2 lots de captage subissent une 2<sup>ème</sup> vague de mortalité, plus modérée, à la mi août.

Les mortalités du lot 3N n'apparaissent qu'à la mi juin, et se stabilisent dès le début du mois de juillet. Les taux de mortalité finaux s'établissent respectivement à 65 %, 81 % et 27 %, respectivement pour les lots CNA, CNB et 3N.

Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (4 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la mi juillet, suivie d'une décroissance traduisant une ponte partielle, voire une régression sur ce site.

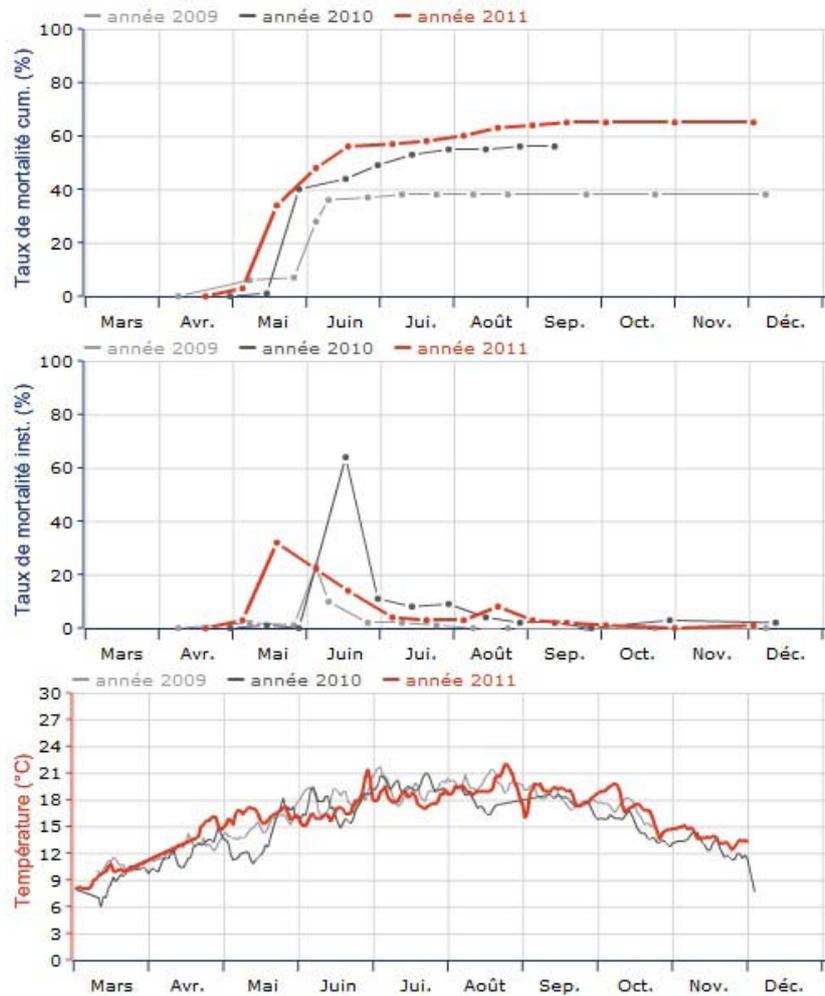
Les croissances de chacune des classes d'âge restent en deçà des moyennes décennales.

Le site de Pénerf Rouvran ne fait pas l'objet d'un suivi phytoplanctonique spécifique. Le secteur de la rivière de Pénerf est cependant suivi par l'Association Cap 2000 sur le point de Pen Cadenic, situé plus en amont de la rivière par rapport au site de l'Observatoire. Les données de salinité et de flores sont cependant données à titre indicatif pour ce point, grâce à la collaboration de Cap 2000.

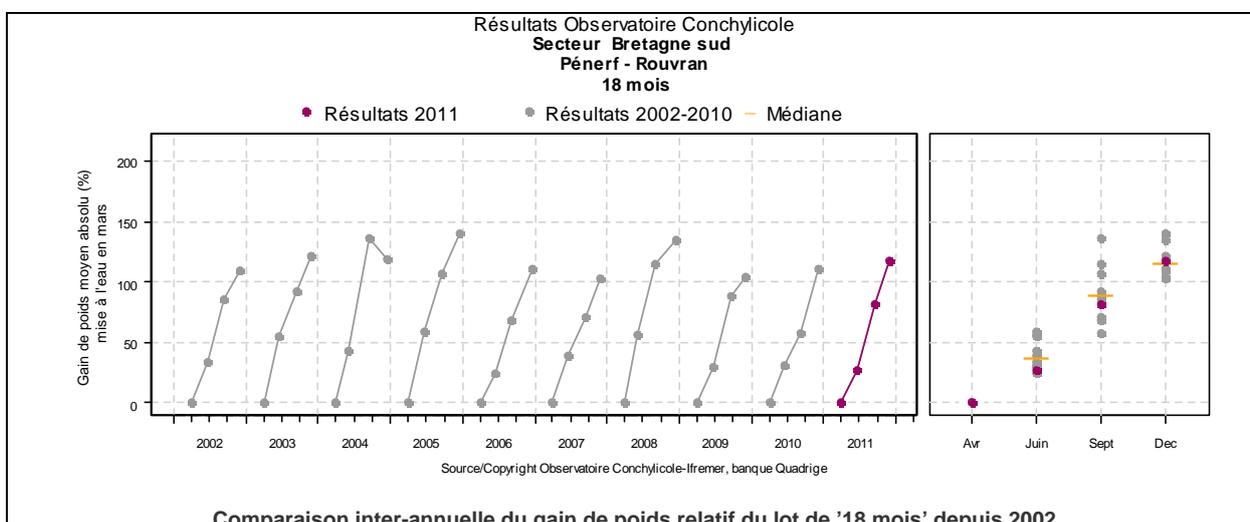
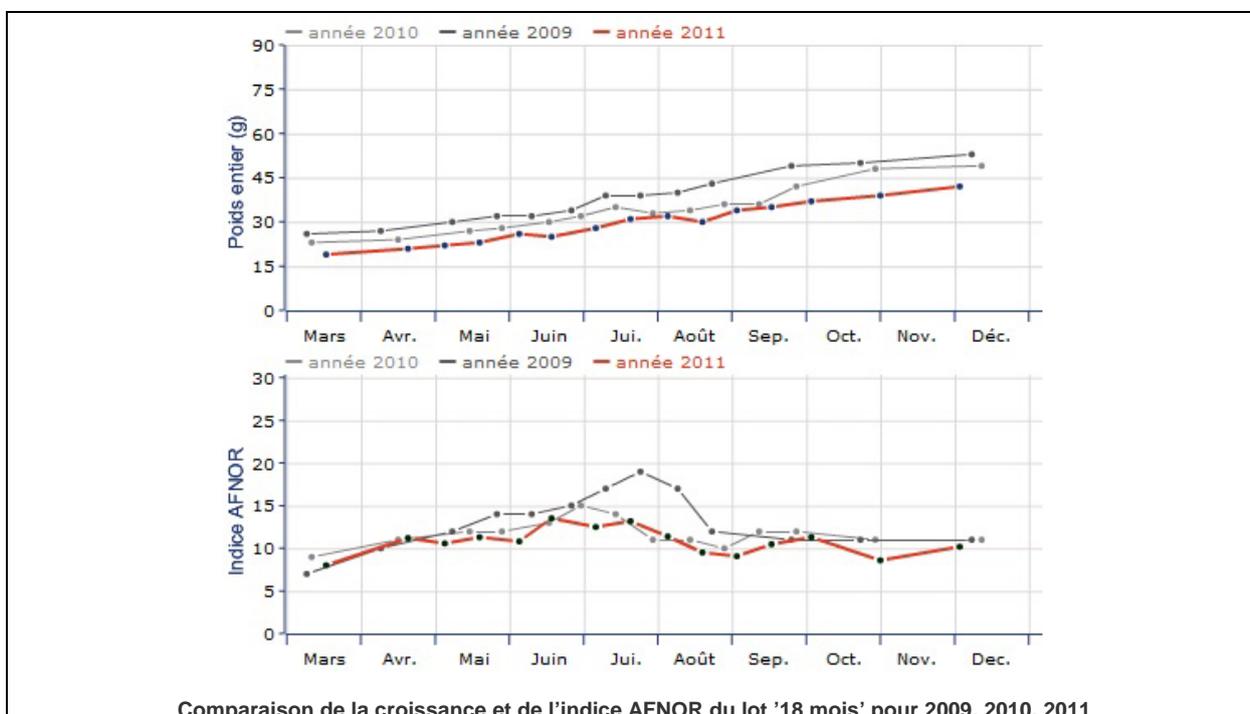
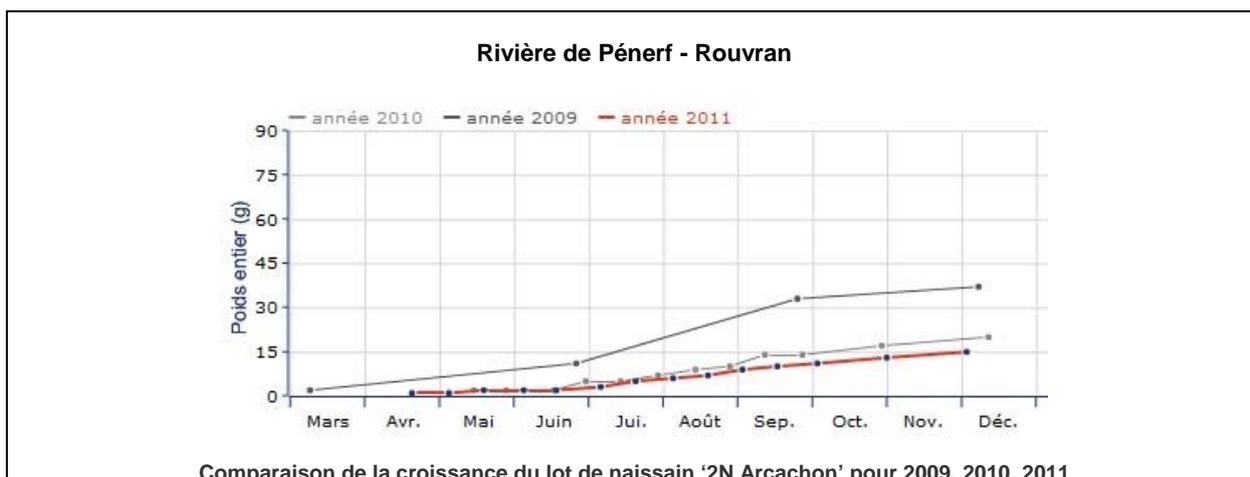


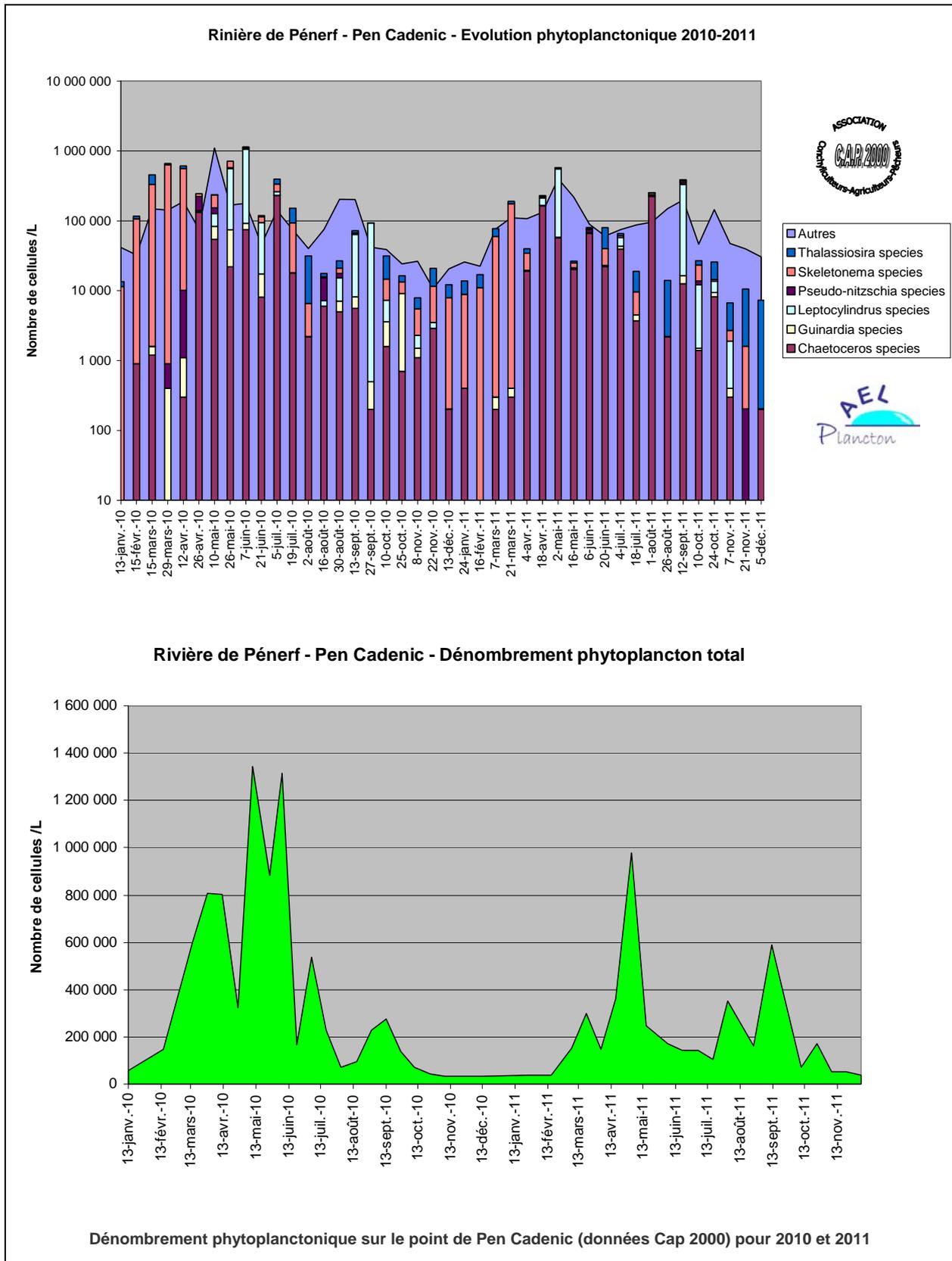
<sup>7</sup> Les données de salinité et de flores sont fournies par l'Association Cap 2000 et portent le point de Pen Cadenic, situé plus en amont de la rivière. Elles sont données à titre indicatif.

Rivière de Pénerf - Rouvran



Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011





## Bretagne Sud – Golfe du Morbihan

Le suivi du site Larmor Baden est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Morbihan – Pays de Loire (LER-MPL).



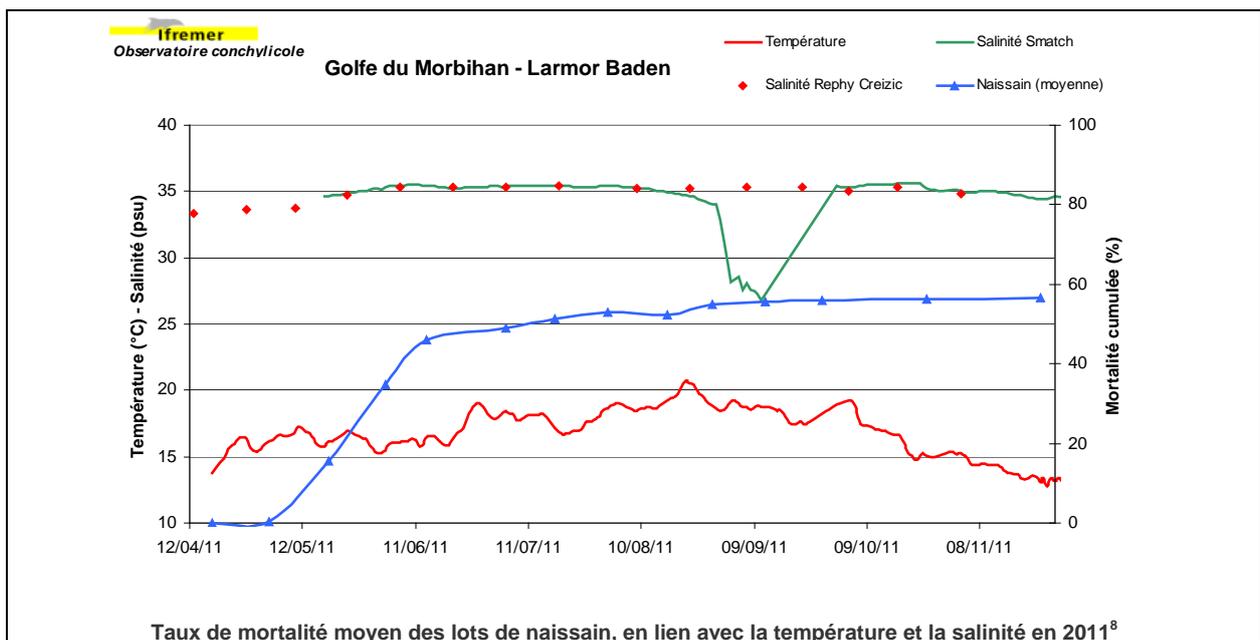
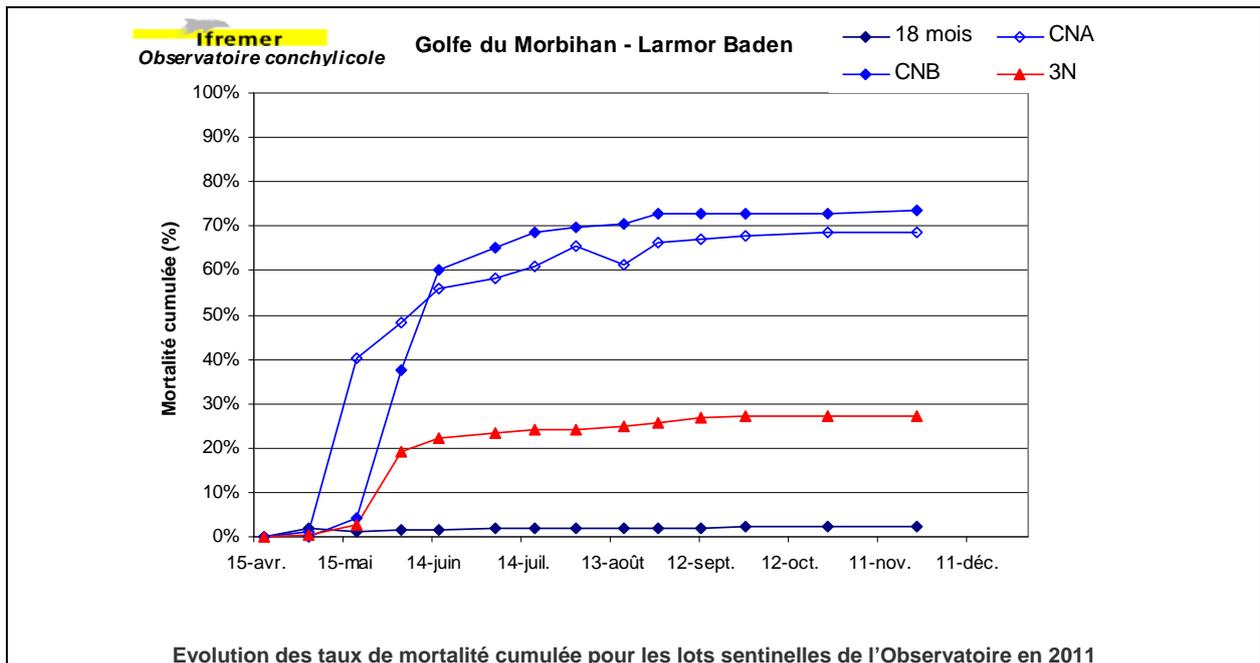
*On retrouve sur le golfe du Morbihan la même montée précoce de température de l'eau, bien que plus faible (+ 1,8 °C de température moyenne sur la période mars-mai) que sur la rivière de Pénérf, et la même avance d'1 mois dans le démarrage des mortalités par rapport à 2010. Les mêmes cinétiques de mortalité que sur la rivière de Pénérf sont globalement observées, avec un démarrage des mortalités observé sur le CNA à la mi mai, suivi 15 jours plus tard des lots CNB et 3N. Les courbes de mortalité des 2 lots de captage ont tendance à se rejoindre à la mi juin pour atteindre en novembre des valeurs similaires (69 % et 74 % respectivement pour CNA et CNB). Le lot 3N se stabilise dès la mi juin (27 % en taux final). Les 2 lots de captage subissent une 2<sup>ème</sup> vague de mortalité, plus modérée, au mois d'août.*

*Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (2 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la mi mai, suivie d'une période de stabilisation puis de décroissance traduisant une ponte partielle, voire une régression.*

*La croissance du lot "18 mois" se situe dans la moyenne décennale, mais le naissain connaît une de ses plus mauvaises années de croissance.*

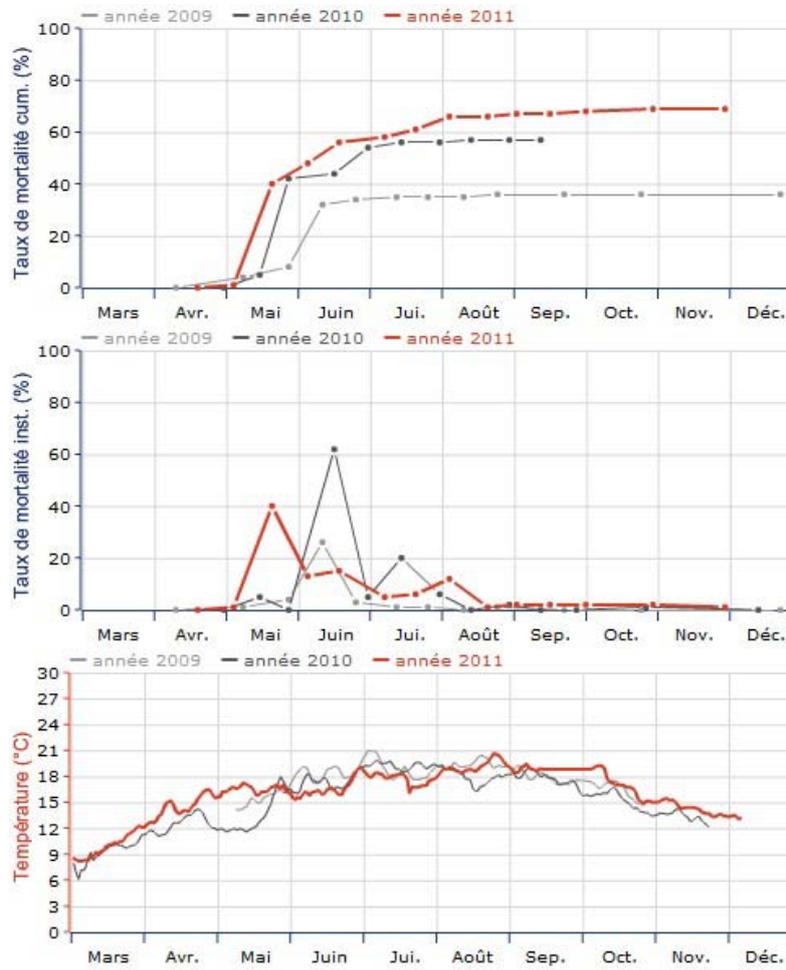
*Le site de Larmor Baden fait l'objet d'un suivi phytoplanctonique spécifique pour l'Observatoire depuis 2011, complémentaire au point Creizic suivi par le réseau REPHY.*

*Les données de salinité ne présentent pas d'anomalies significatives sur ce site.*

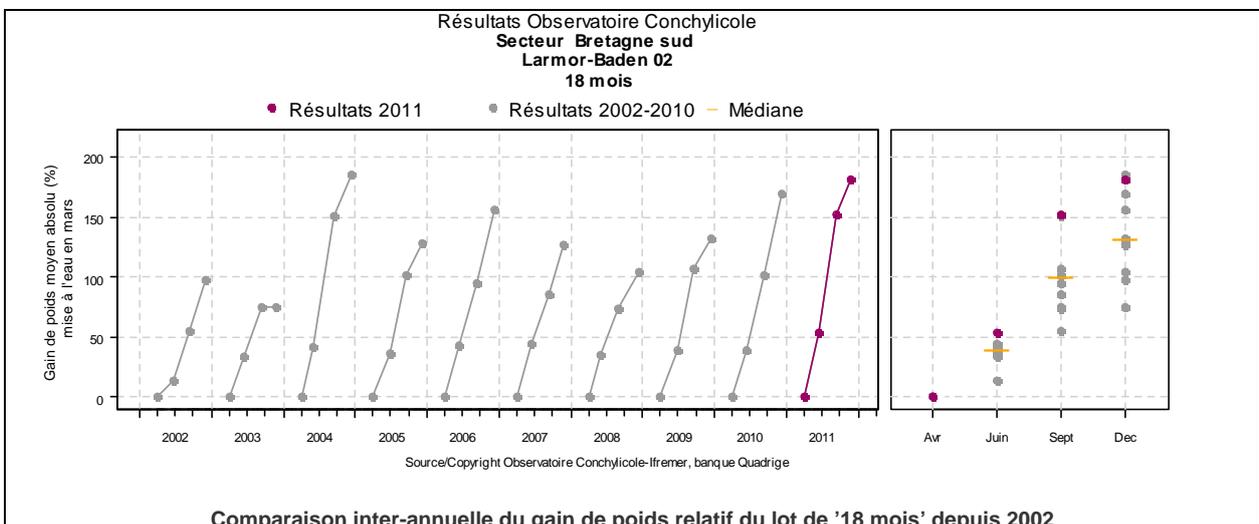
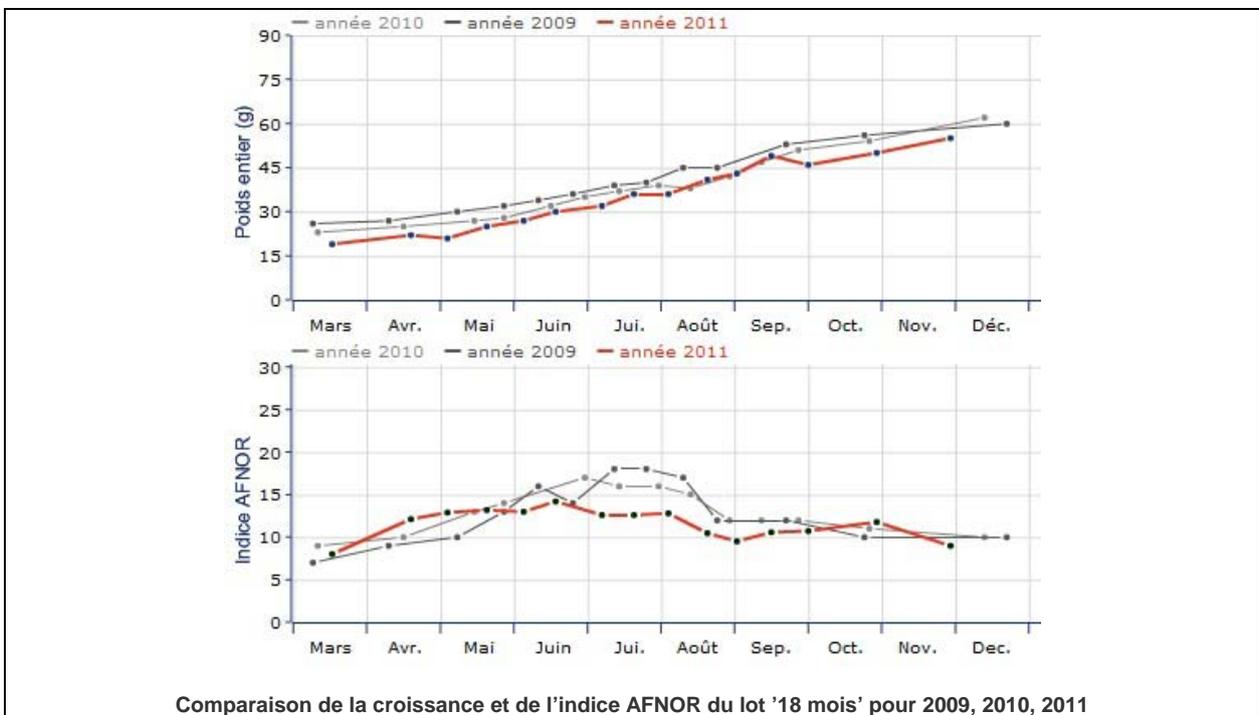


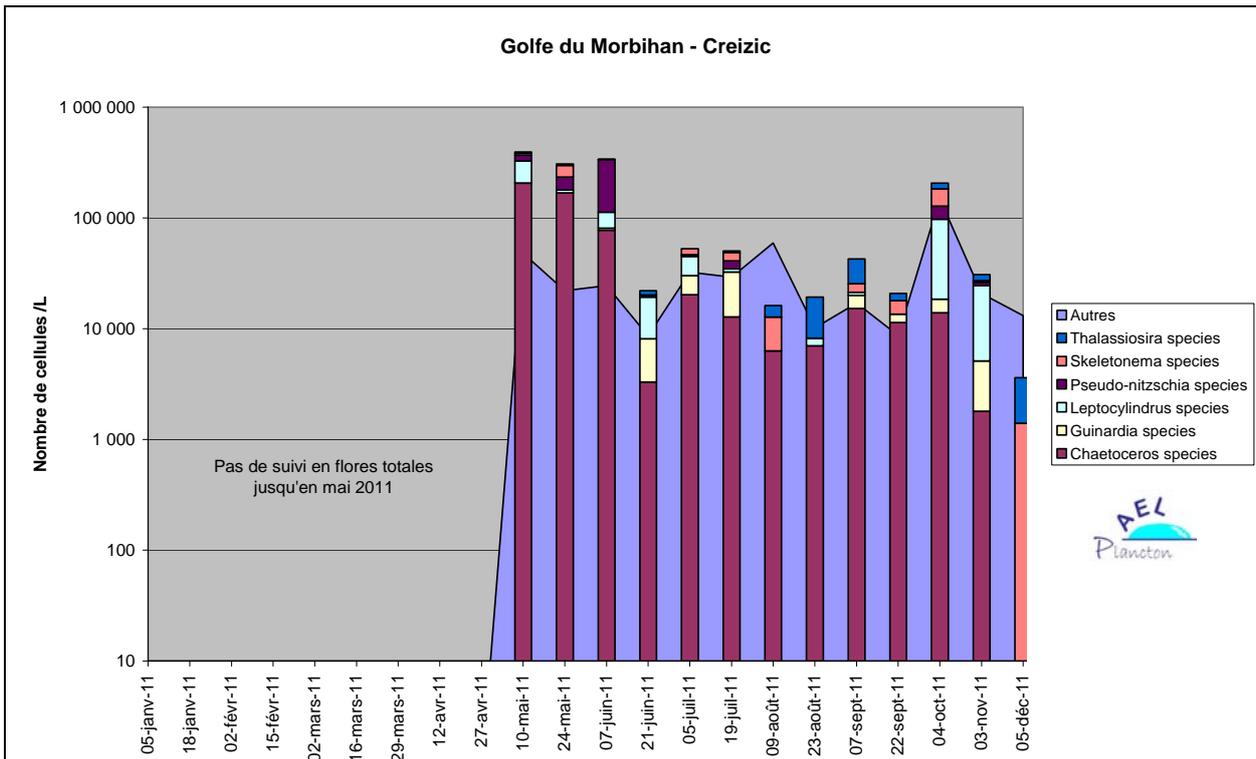
<sup>8</sup> Du fait du dysfonctionnement des enregistrements de salinité dus à l'adaptation des sondes Smatch, les valeurs discrètes de ce paramètre provenant du réseau REPHY ont été rajoutées au graphique.

### Golfe du Morbihan – Larmor Baden

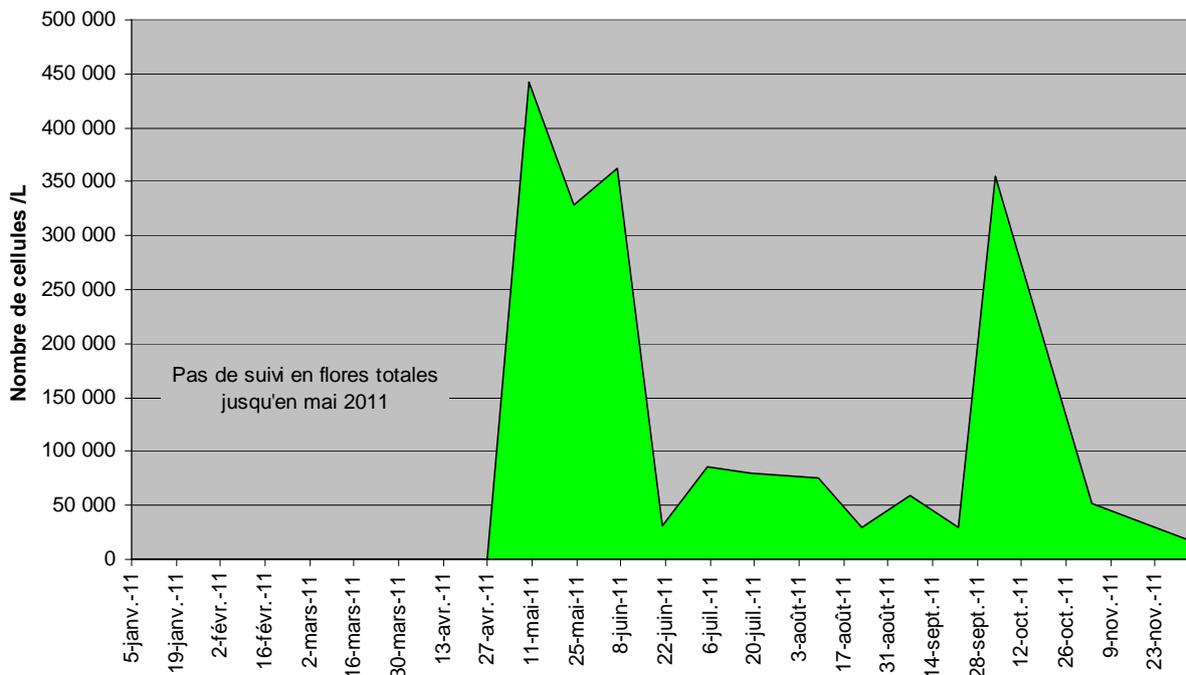


Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011





### Golfe du Morbihan - Creizic - Dénombrement phytoplancton total



Dénombrement phytoplanctonique en 2011 sur le point Creizic proche du site Observatoire (Suivi AELP)

### Bretagne Sud - Baie de Quiberon (eau profonde)

Le suivi du site Men er Roué est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Morbihan – Pays de Loire (LER-MPL).



*Le site de la baie de Quiberon constitue l'un des 2 sites en secteur non découvrant suivis par l'Observatoire. Ce suivi nécessite des moyens d'intervention particuliers par plongeur et est très dépendant des conditions météorologiques.*

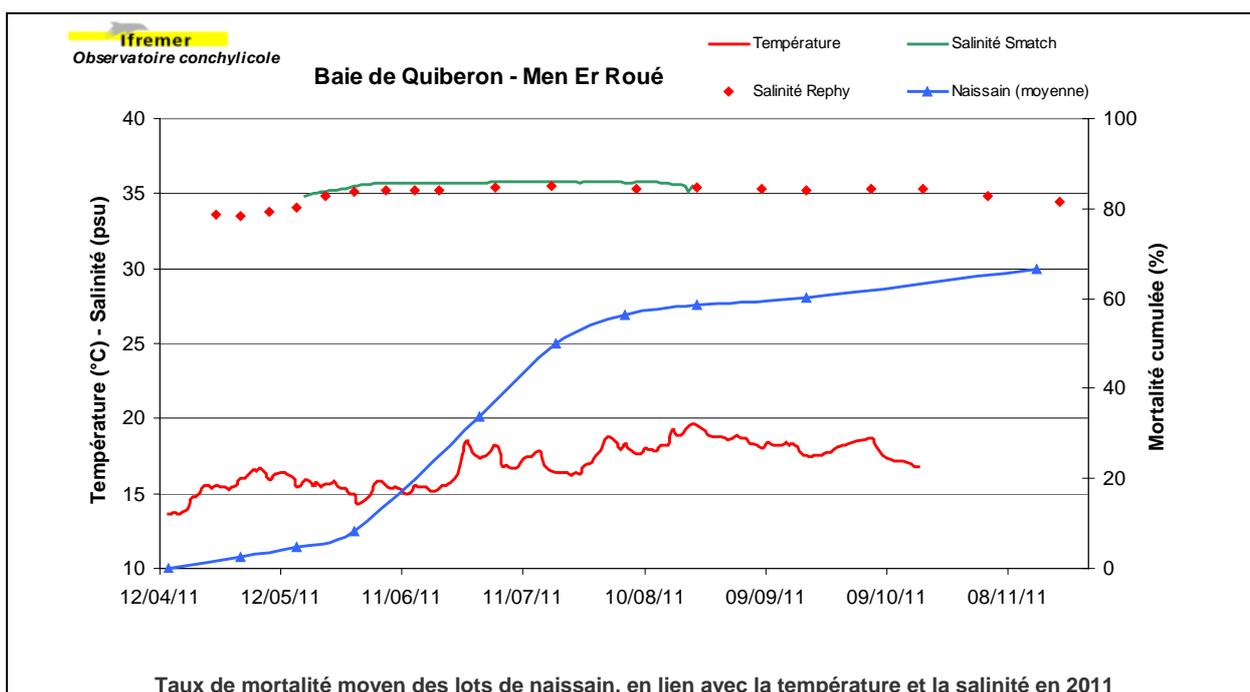
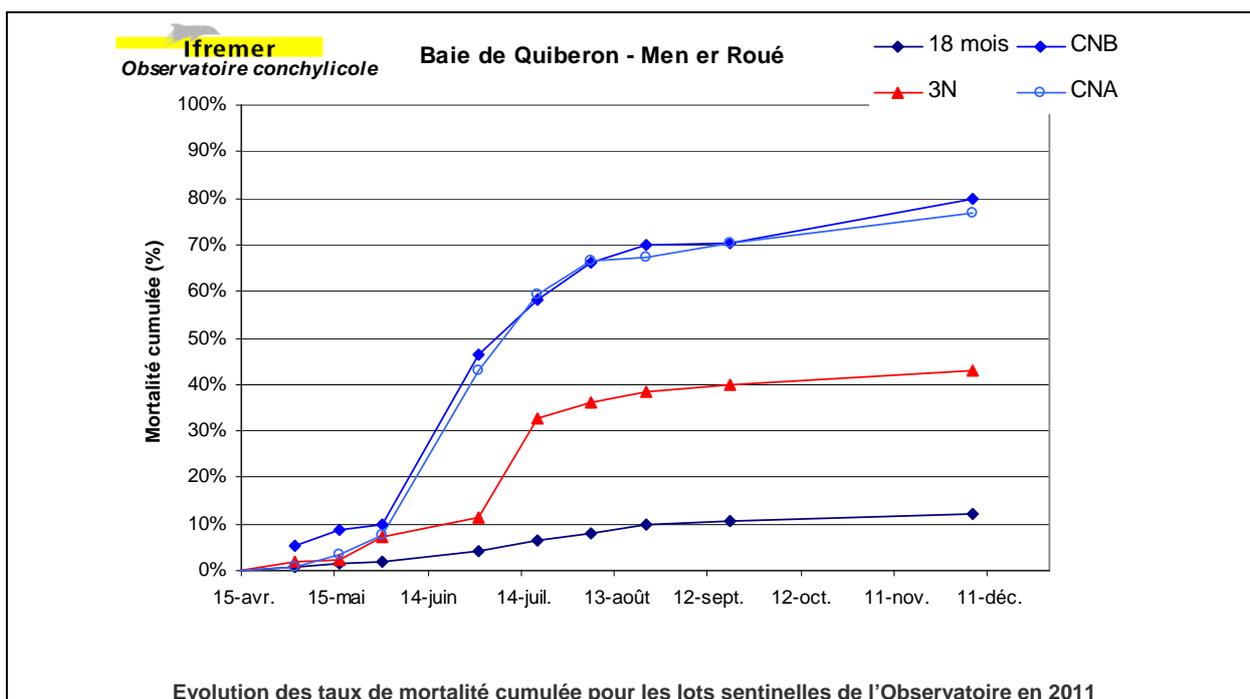
*Sur ce site, les conditions printanières de 2011 se font particulièrement sentir (+ 3.1 °C de température moyenne sur la période mars-mai par rapport à 2010) et la température de 16°C est atteinte dès le début mai, contre la mi juin l'année précédente. Les mortalités ne sont observées que fin juin (avec cependant près d'1 mois en avance par rapport à 2010), mais la visite de mi juin n'a pu être faite pour des raisons techniques, ce qui a pu altérer l'observation.*

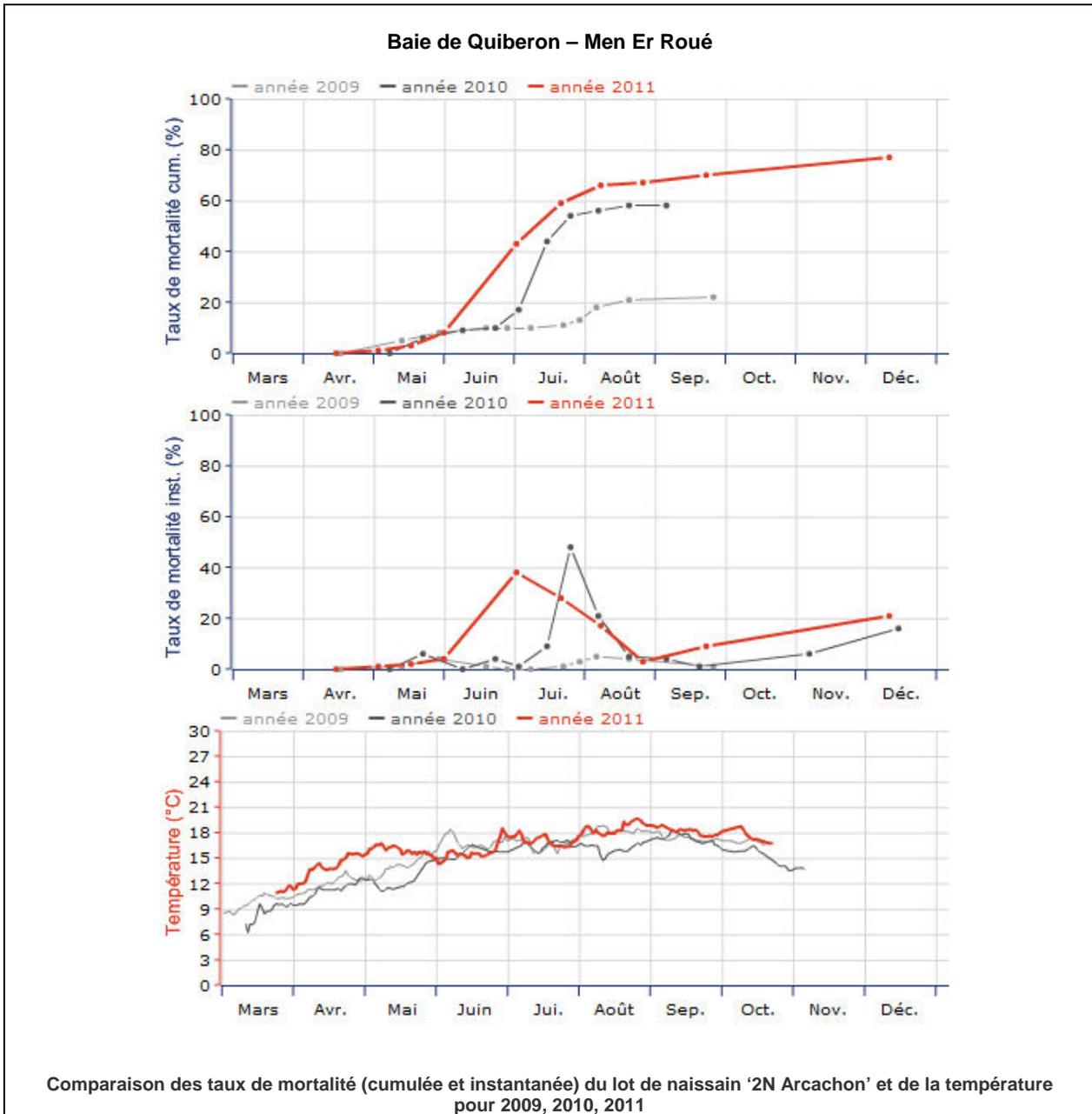
*La cinétique des mortalités des 2 lots de captage est plus lente et continue que sur les sites d'estran du même secteur géographique, et rigoureusement identiques entre les 2 lots (77 % et 80 % respectivement pour CNA et CNB). A l'inverse, le lot 3N démarre plus tardivement (mi juillet) et son taux de mortalité final est de 43 %.*

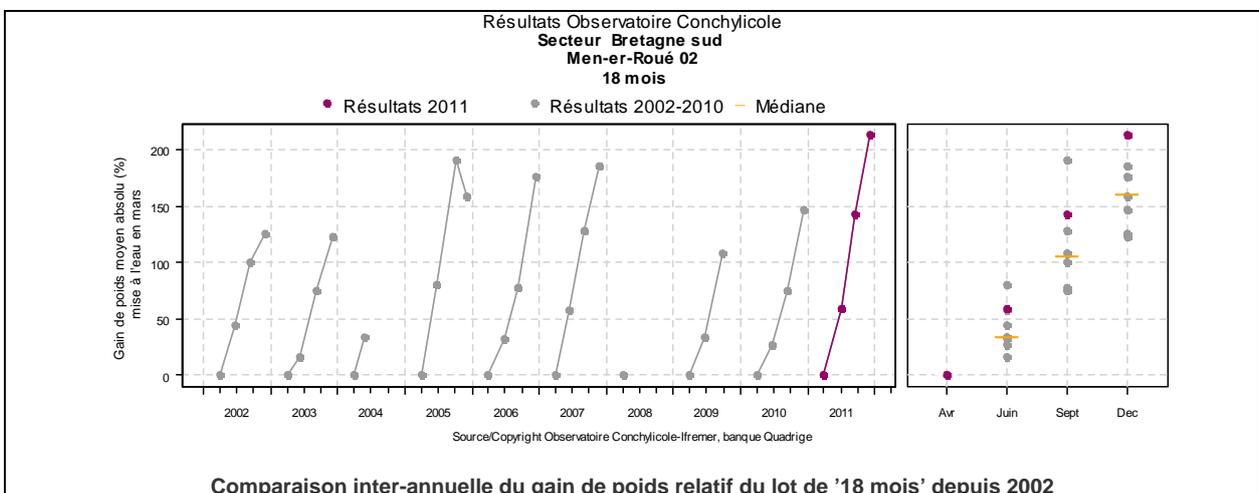
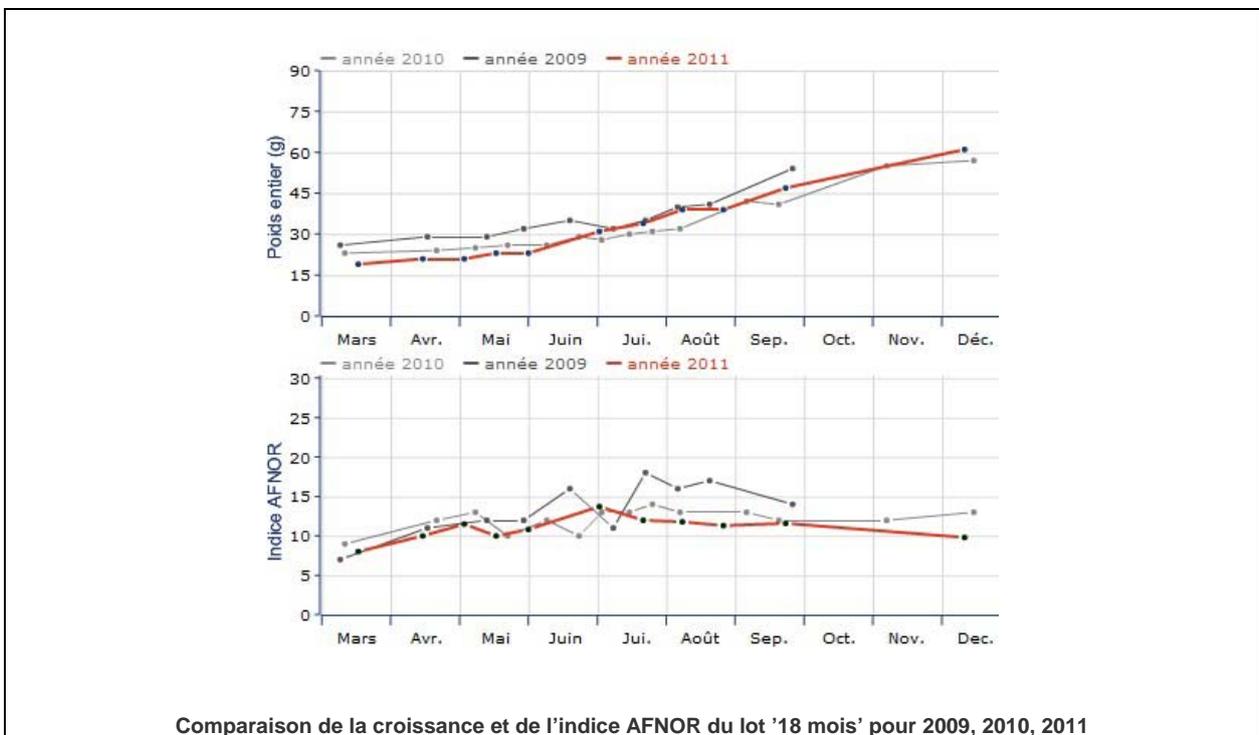
*Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (12 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la fin juin, mais est suivie d'une période d'amaigrissement continue caractéristique d'une régression. Il est vraisemblable qu'il n'y a pas eu de ponte sur ce site.*

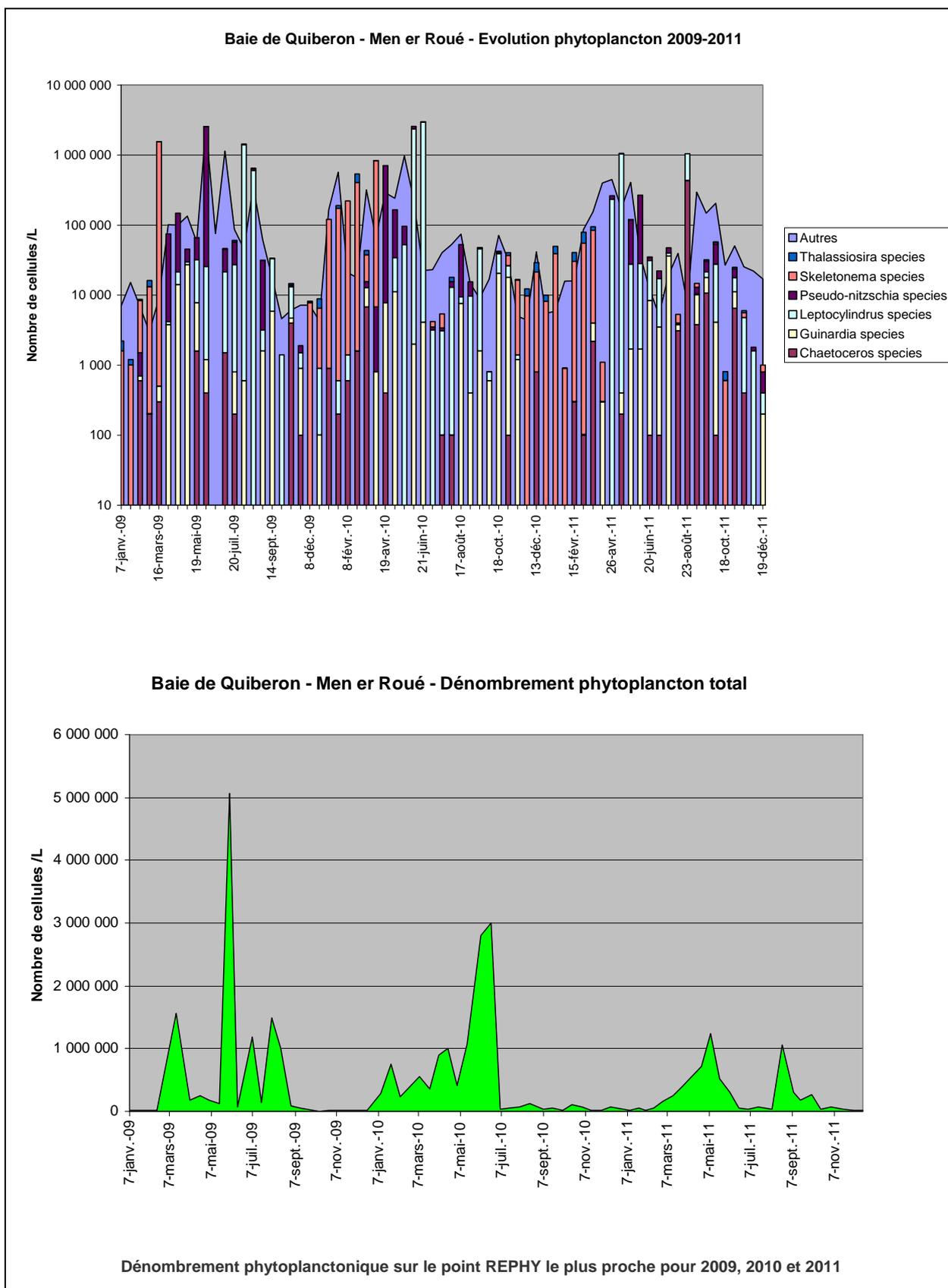
*La croissance du lot "18 mois" se situe dans la moyenne décennale, mais le naissain connaît sa plus mauvaise année de croissance depuis 2001, à mettre sans doute en relation avec le suivi phytoplanktonique qui montre une année 2011 relativement pauvre sur la baie de Quiberon.*

*Les données de salinité ne présentent pas d'anomalies significatives sur ce site.*



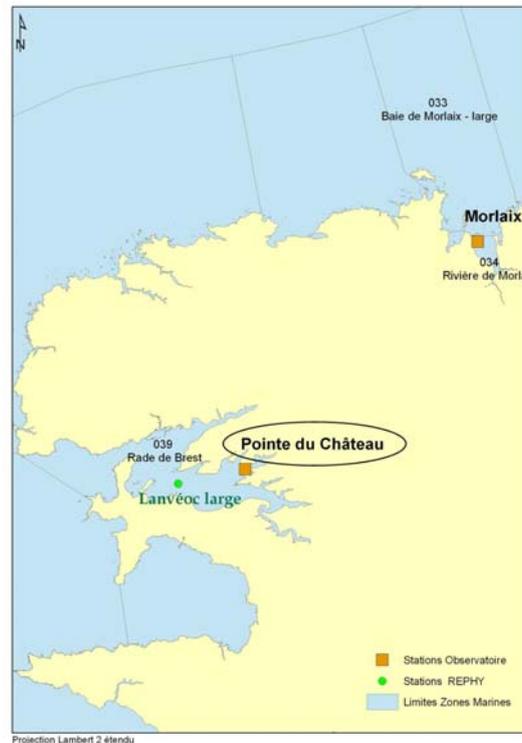






### Bretagne Nord – Brest Pointe du Château

Le suivi du site Pointe du Château est assuré par le Laboratoire de Physiologie des Invertébrés, station d'Argenton (LPI).



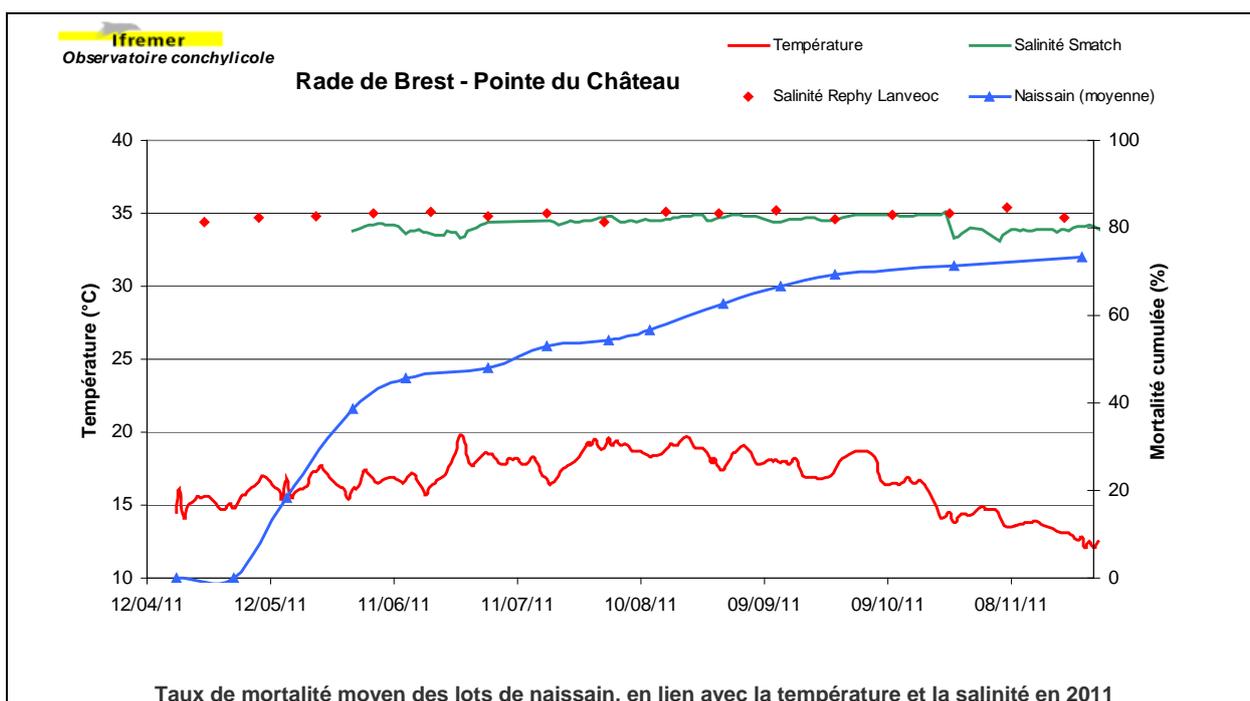
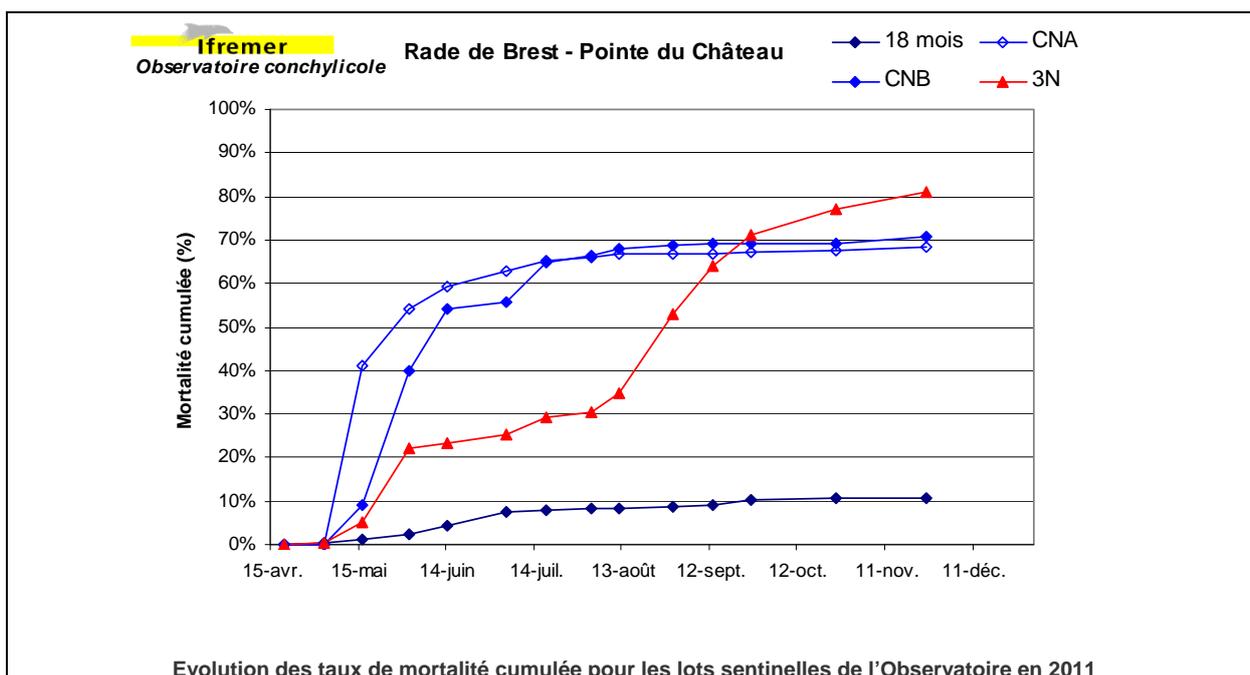
La température moyenne sur "Pointe du Château en rade de Brest accuse + 1,9 °C sur la période mars-mai par rapport à 2010, et les 16°C sont atteints dans la 2ème moitié du mois d'avril contre fin mai en 2010. Ce décalage d'1 mois se retrouve comme sur la quasi-totalité des sites au niveau des mortalités. Celles-ci démarrent à la mi mai en touchant le lot de captage CNA, puis le CNB 15 jours plus tard. Les 2 courbes se rejoignent à la mi juillet pour atteindre des valeurs quasi identiques en novembre (68 % et 71 % respectivement pour CNA et CNB). Le lot 3N montre un début de cinétique similaire à celle déjà observée en Bretagne sud, avec une stabilisation autour de 30 % au mois de juillet. Une reprise de mortalité affecte ce lot à partir du mois d'août et atteint 81 % en novembre. Cette valeur est la plus importante atteinte par ce lot sur tous les sites de l'Observatoire. L'analyse pathologique effectuée au moment de cette reprise montre la présence du *Vibrio aesturianus*, quasi absent des analyses effectuées sur les autres sites en 2011.

Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (11 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la mi mai, suivie d'une période de stabilisation puis une forte chute à partir de mi juillet qui traduit la ponte (pour plus d'infos <http://wwwz.ifremer.fr/velyger>).

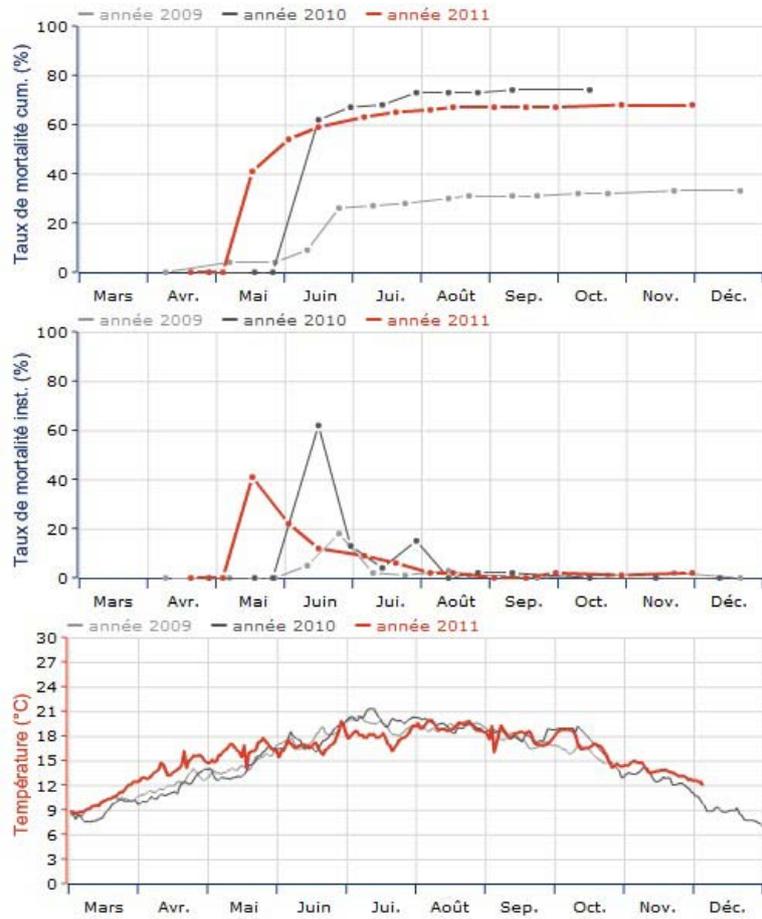
Le site de la Pointe du Château n'est suivi que depuis 2009, mais la croissance du lot "18 mois" est la meilleure de ces 3 dernières années.

Le site de la Pointe du Château fait l'objet d'un suivi phytoplanctonique spécifique pour l'Observatoire depuis 2011. On note une relative diminution des blooms depuis 2009 et une tendance à la précocité de ces derniers entre 2011 et 2010.

Les données de salinité ne présentent pas d'anomalies significatives sur ce site.



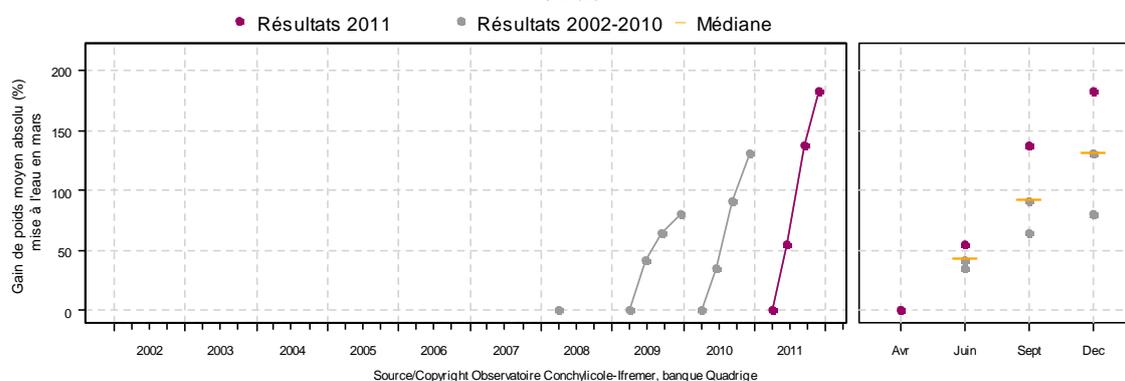
### Rade de Brest – Pointe du Château

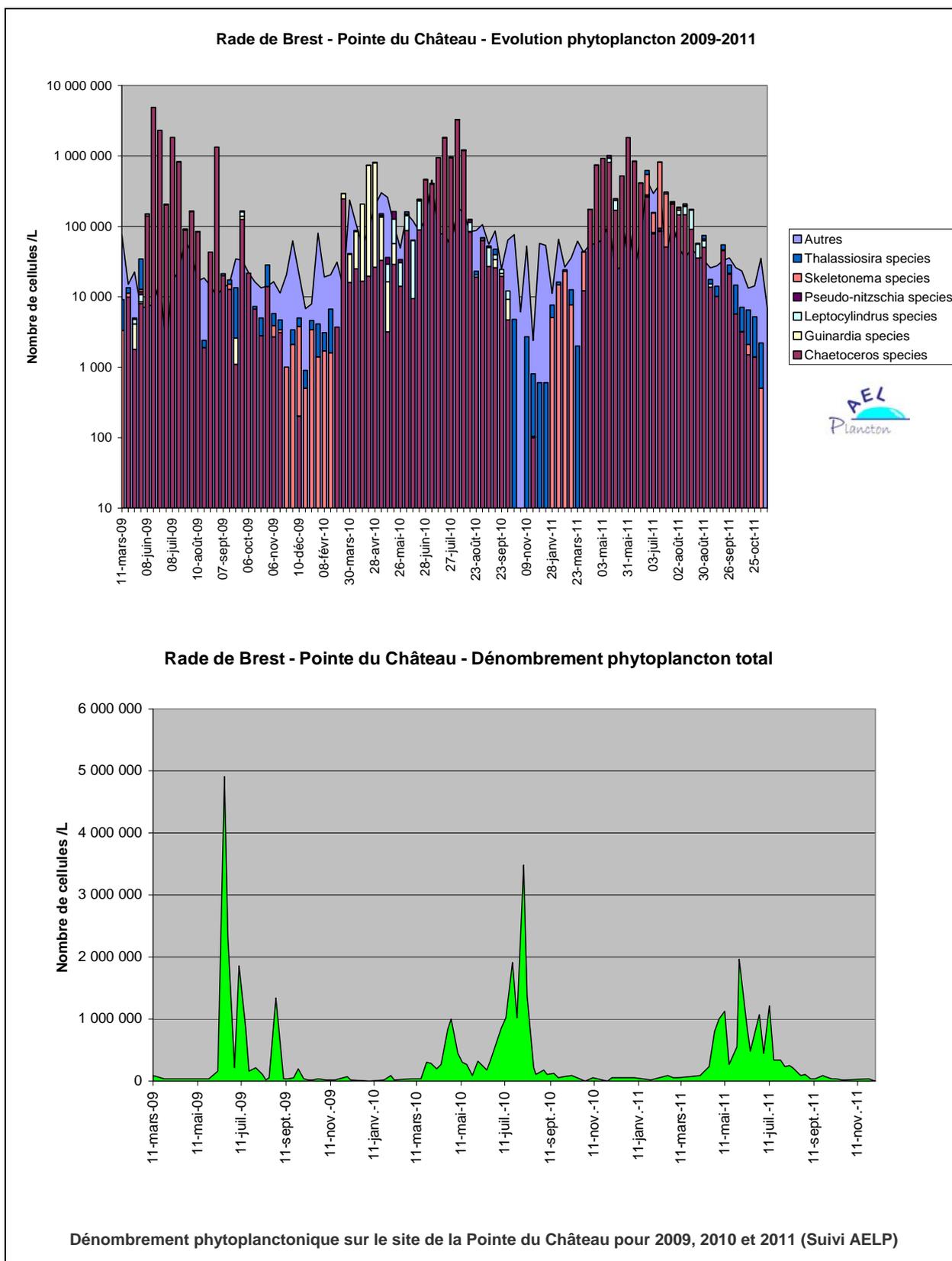


Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011

**Rade de Brest – Pointe du Château**

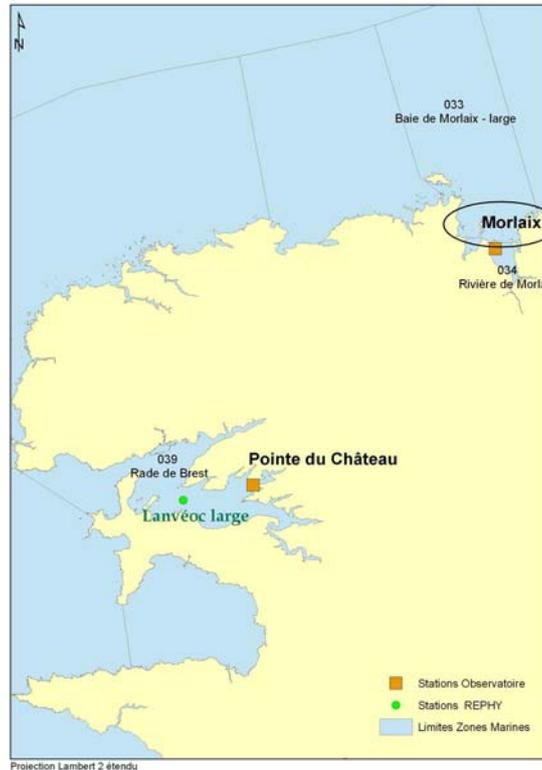
**Comparaison de la croissance du lot de naissain '2N Arcachon' pour 2009, 2010, 2011**

**Comparaison de la croissance et de l'indice AFNOR du lot '18 mois' pour 2009, 2010, 2011**
**Résultats Observatoire Conchylicole  
Secteur Bretagne nord  
Pointe du Château  
18 mois**

**Comparaison inter-annuelle du gain de poids relatif du lot de '18 mois' depuis 2009**



### Bretagne Nord – Baie de Morlaix

Le suivi du site Morlaix est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Finistère – Bretagne Nord (LER-FBN).



*En Manche, malgré une température de l'eau supérieure à 2010 durant les mois d'avril et mai (+ 1,7 °C de température moyenne sur la période par rapport à 2010), le "seuil" des 16°C est atteint à la même période, soit dans la 2<sup>ème</sup> quinzaine du mois de juin.*

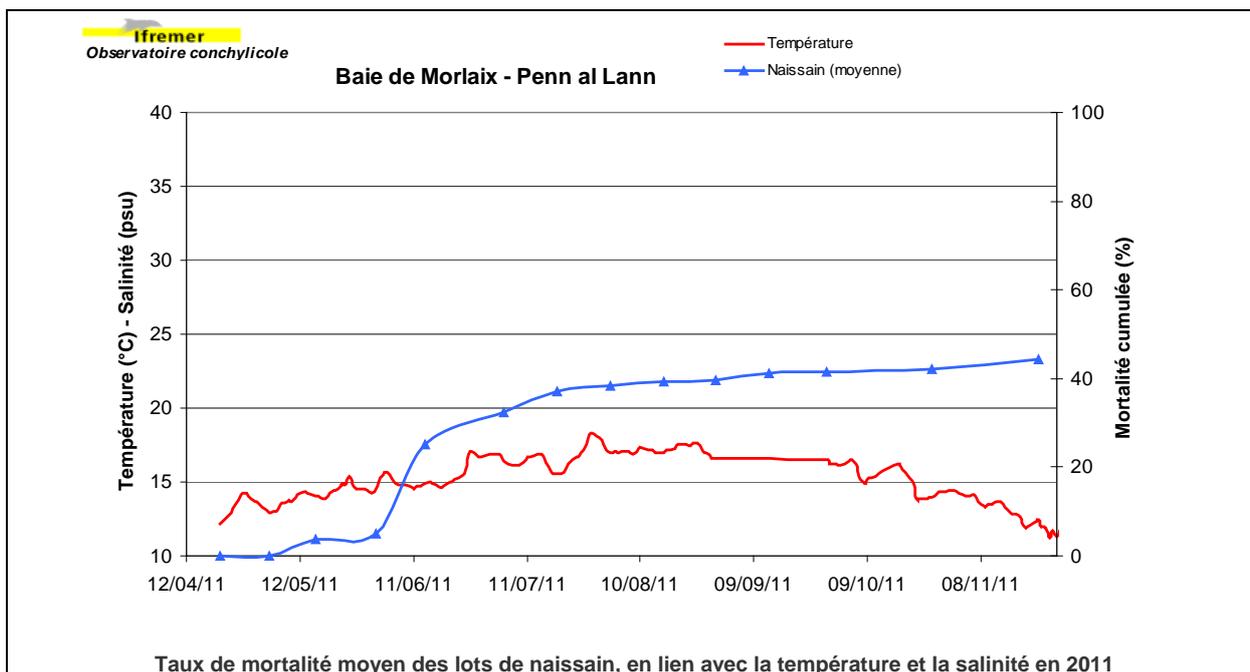
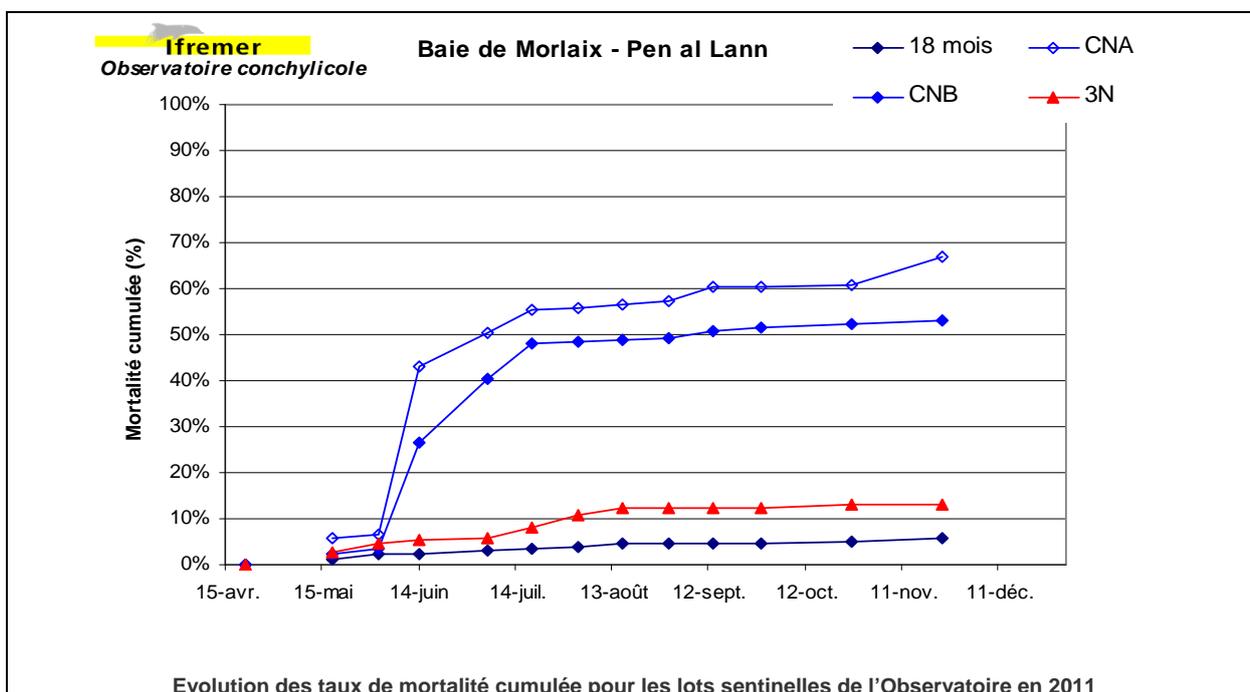
*Les mortalités se déclarent cependant avec presque 2 mois d'avance par rapport à 2010. Dès la mi juin, les mortalités touchent les 2 lots de captage, de manière plus modérée pour le lot CNB. Les mortalités se stabilisent vers la mi juillet, avec une 2<sup>ème</sup> vague début septembre affectant principalement le lot CNA. Les mortalités finales s'établissent à 67 % et 53 % respectivement pour CNA et CNB.*

*Le lot 3N est très peu touché par les mortalités sur le site de Morlaix (13 %).*

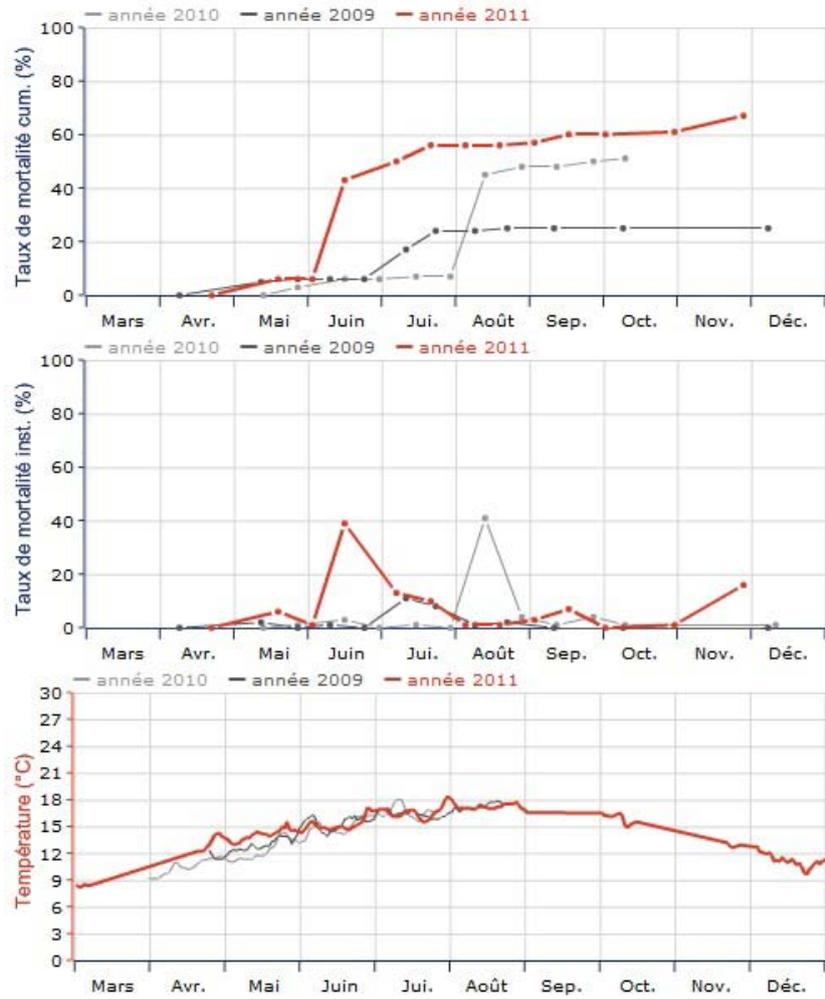
*Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (6 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la fin juillet, suivie d'une période de stabilisation et d'une chute à partir de fin août qui peut traduire une ponte.*

*Si la croissance des huîtres "18 mois" reste proche de la moyenne décennale, celle du naissain de captage est la plus mauvaise enregistrée depuis 2001.*

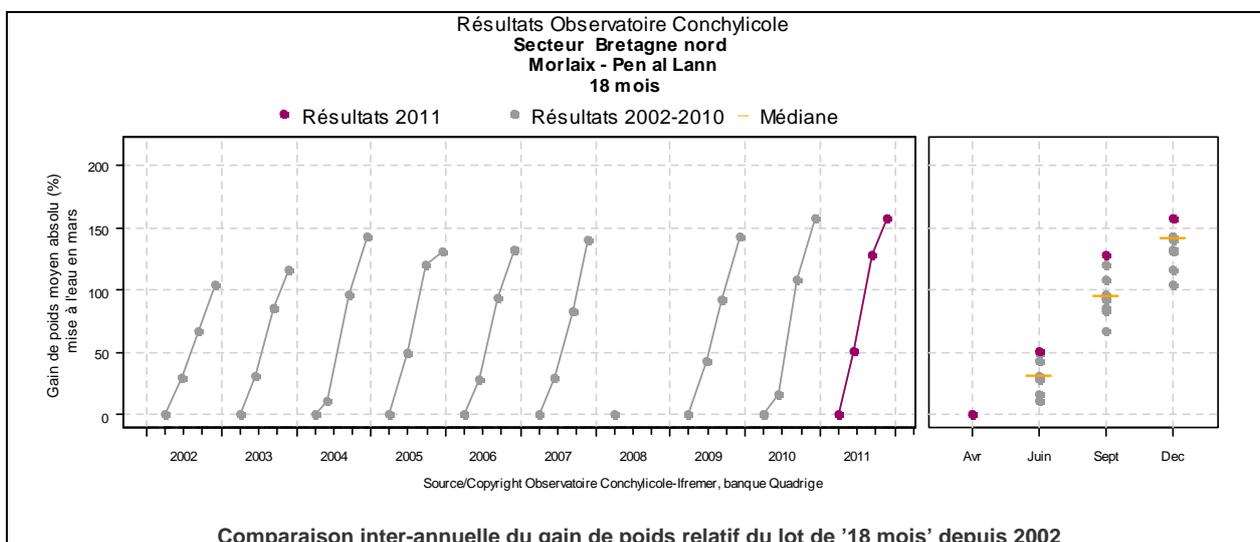
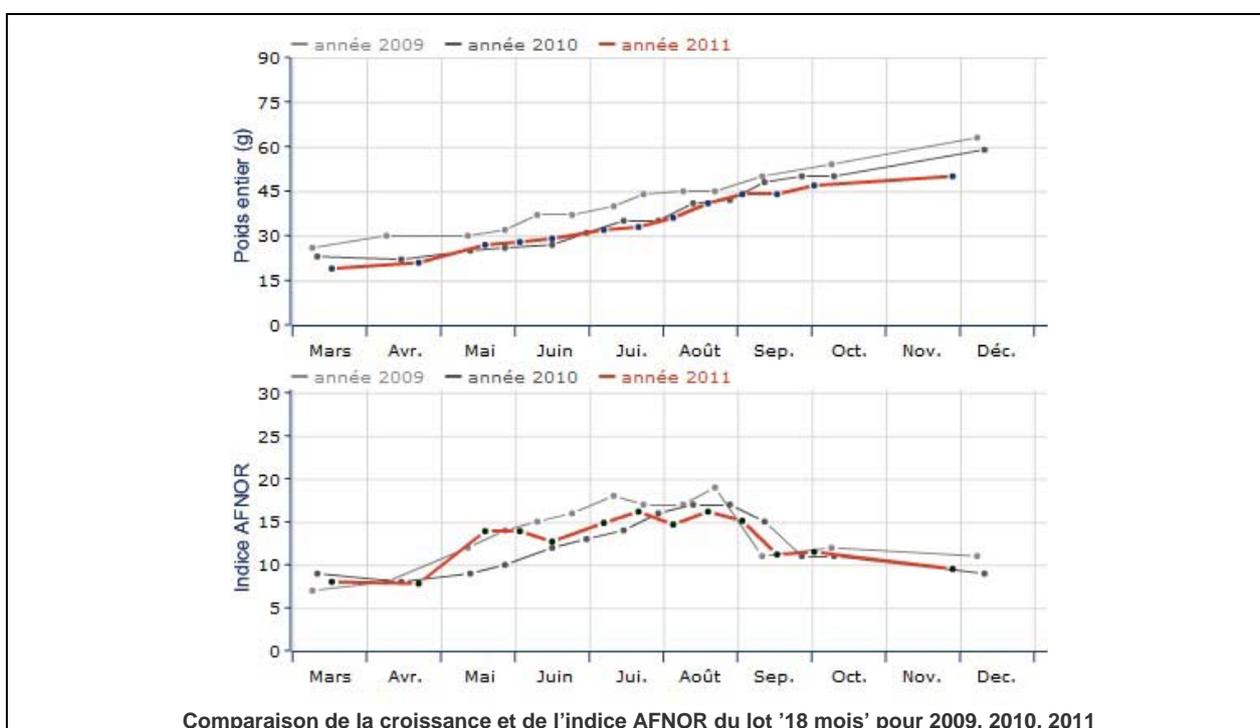
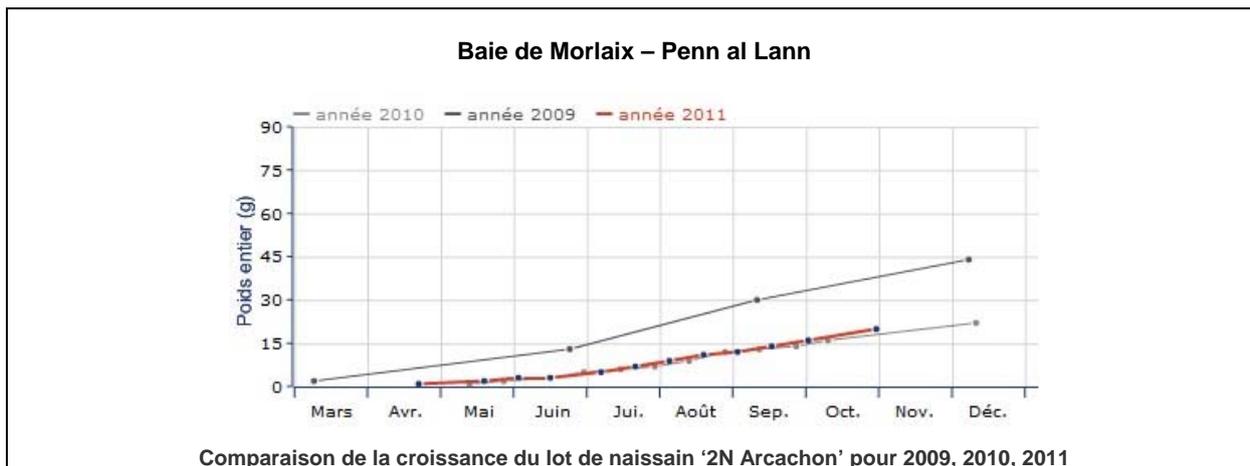
*Le site de Morlaix ne fait pas l'objet de suivi phytoplanktonique, et n'était pas instrumenté en 2011 pour de l'enregistrement haute fréquence de paramètre autres que la température.*



**Baie de Morlaix – Penn al Lann**



Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011



### Bretagne Nord – Baie du Mont saint Michel

Le suivi du site Cancale est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Finistère – Bretagne Nord (LER-FBN).

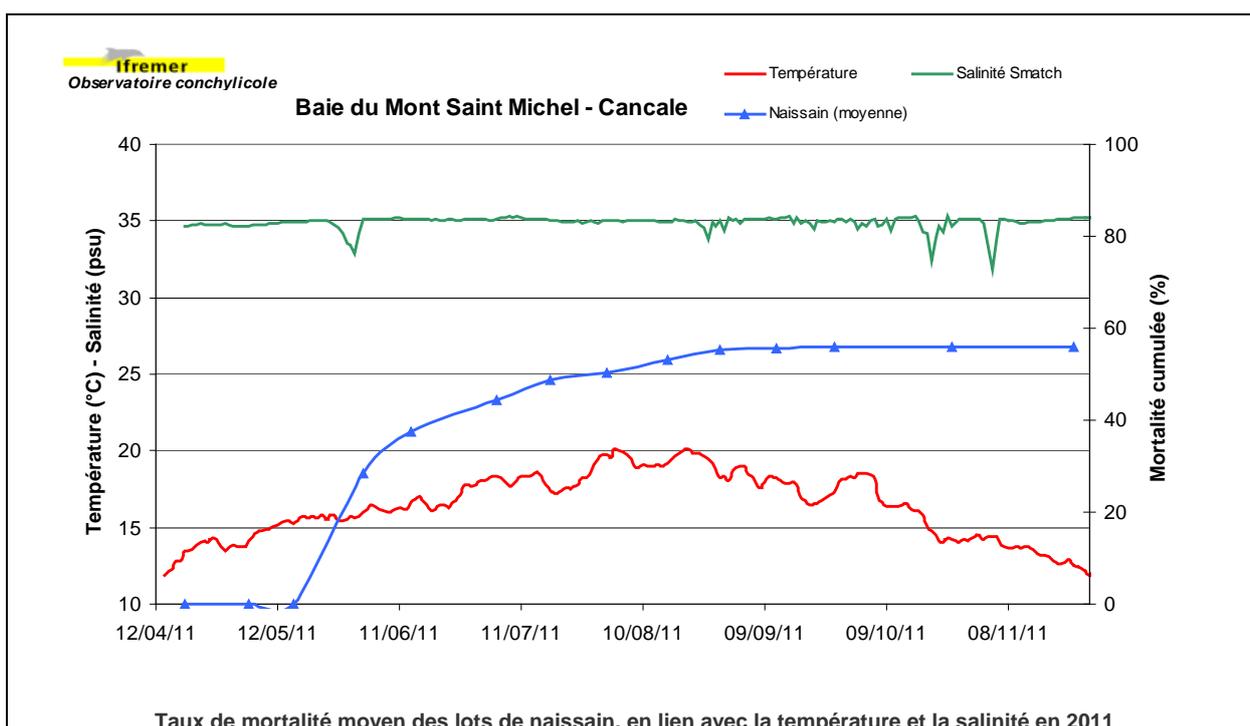
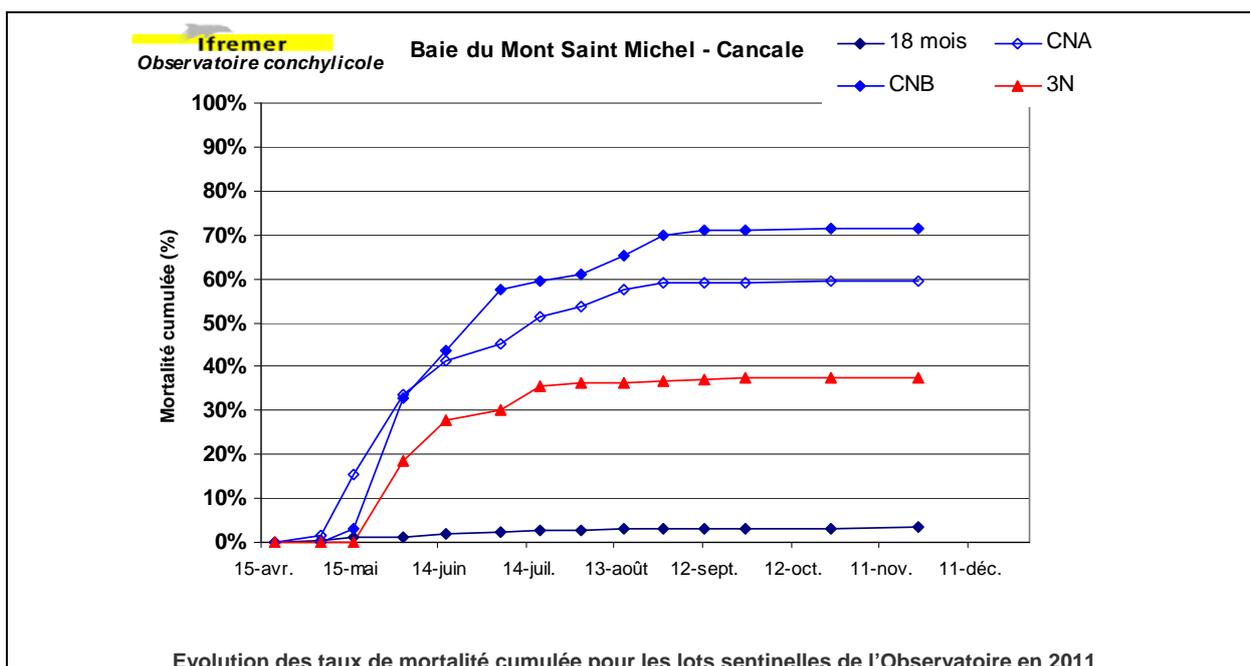


Les mêmes conditions globales prévalent sur Cancale et sur Morlaix, avec un passage à la température de 16°C à la même période qu'en 2010, soit à la fin du mois de mai, traduisant une montée plus régulière de la température qu'en 2010. L'excès de température reste conséquent avec + 2,3 °C entre avril et mai, et le démarrage de la mortalité survient avec près d'1 mois d'avance par rapport à 2010. En revanche, le pic est beaucoup plus modéré et la mortalité s'étale pour les 2 lots de captage jusqu'à la fin du mois d'août, avec une 2<sup>ème</sup> vague à cette période. En revanche, le taux de mortalité final est identique à ce qu'il était en 2010. La mortalité du lot 3N est plus modérée et se stabilise dès la mi juillet. Les taux de mortalité finaux s'établissent à 59 %, 72 % et 37 % respectivement pour les lots CNA, CNB et 3N.

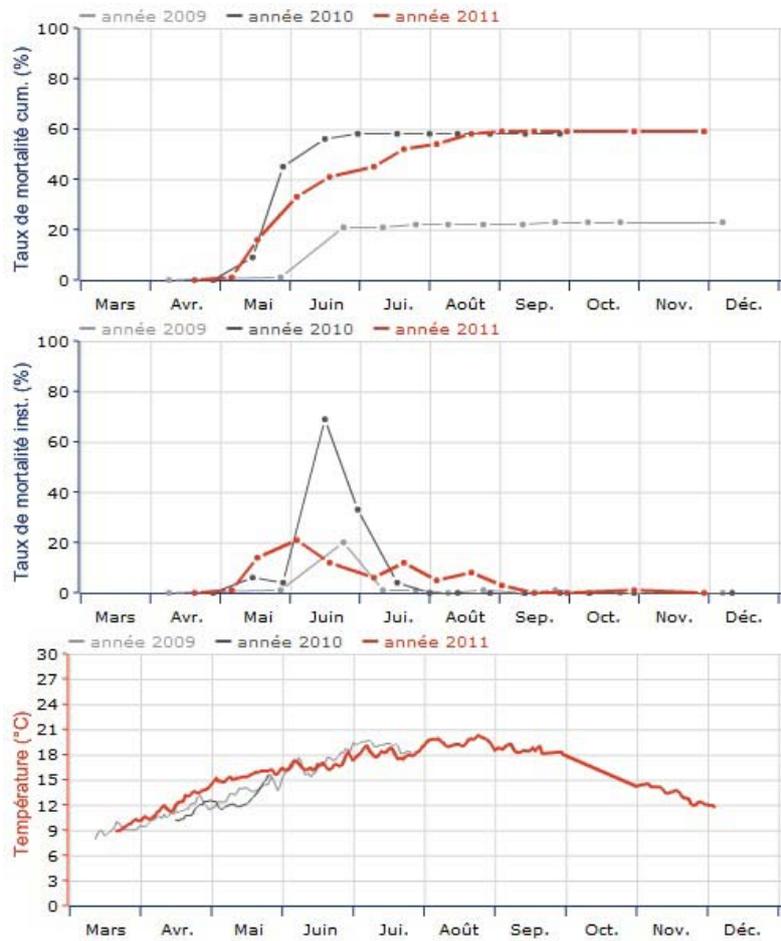
Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (3 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation liée à l'engraissement jusqu'à la fin du mois d'août, suivie d'une chute brutale qui traduit la ponte.

Si la croissance des huîtres "18 mois" est supérieure à la moyenne décennale, celle du naissain de captage est, comme sur Morlaix, la plus mauvaise enregistrée depuis 2001.

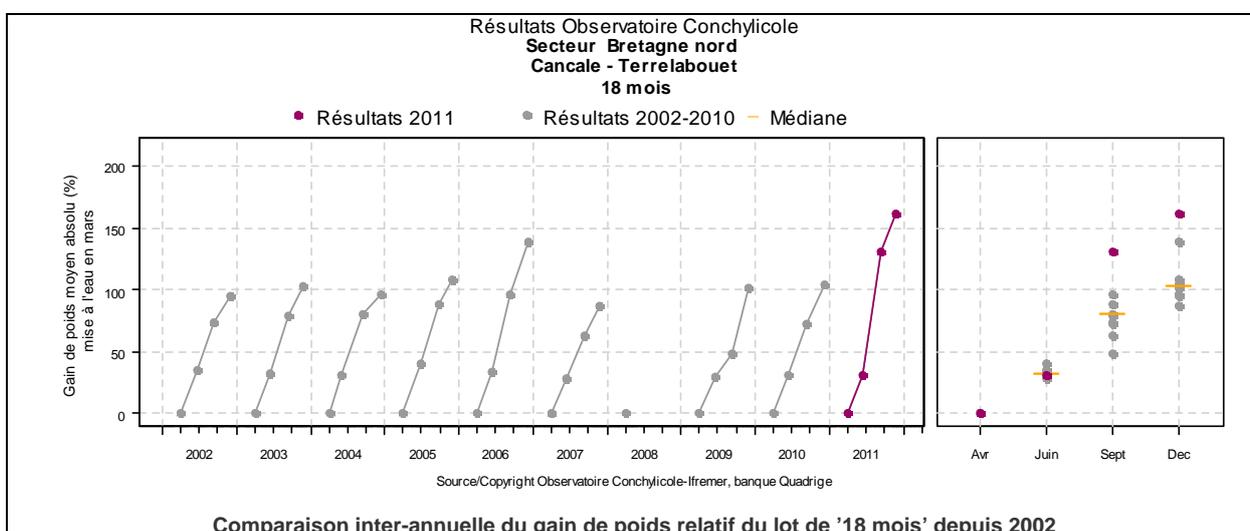
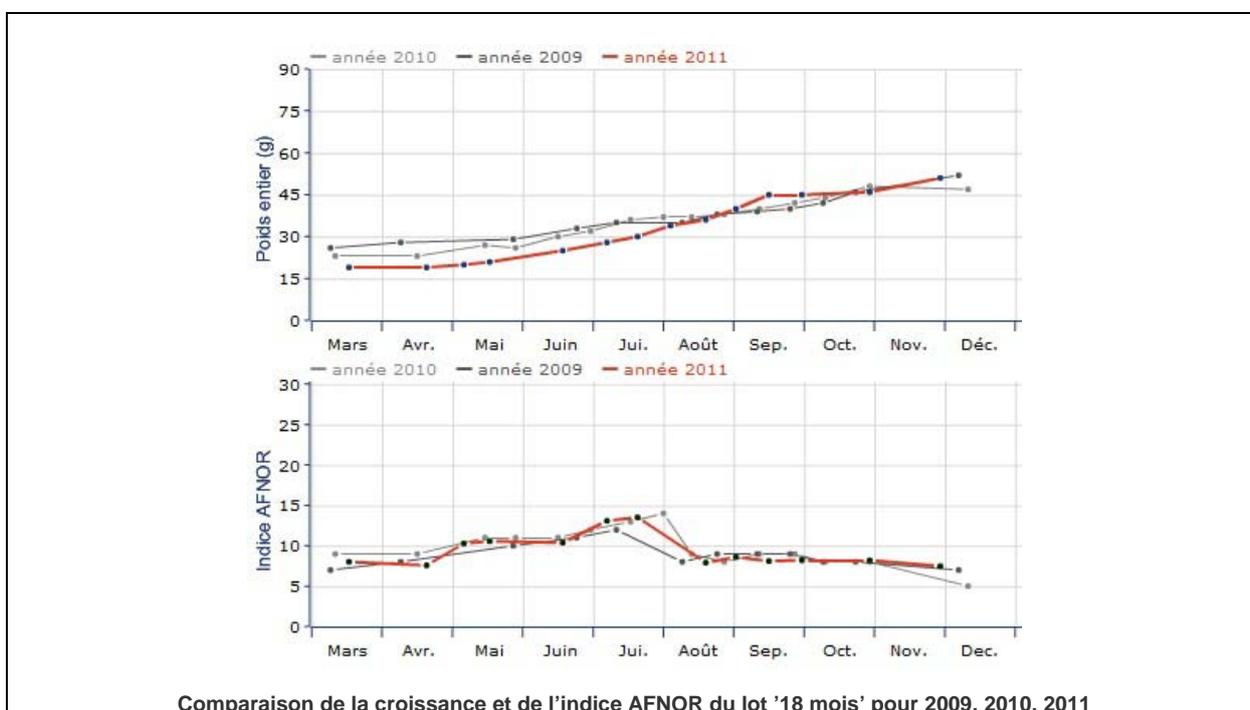
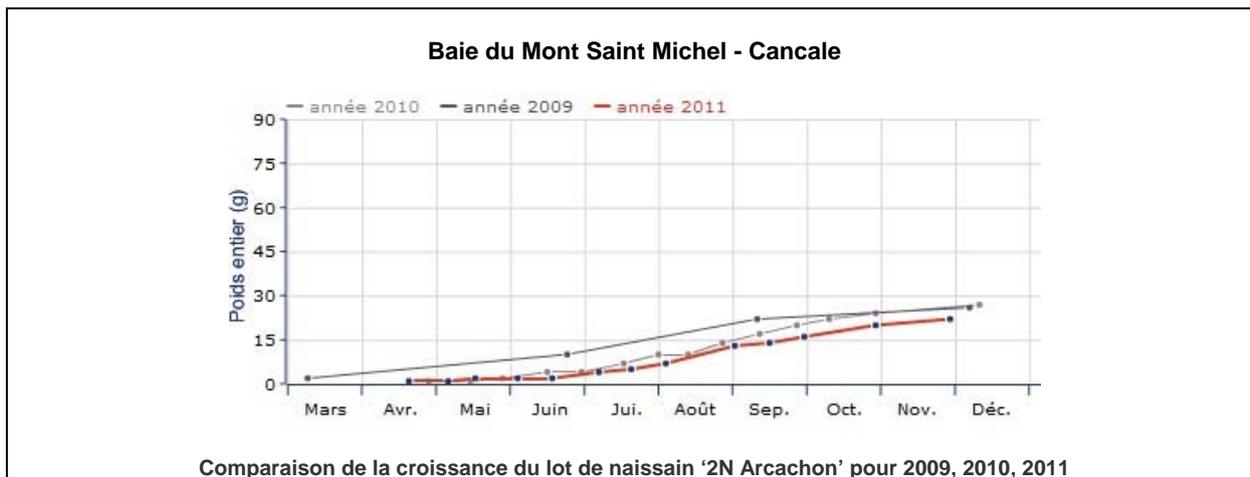
La salinité apparaît particulièrement stable sur ce site très ouvert. Le site de Cancale ne fait pas l'objet de suivi phytoplanctonique.



### Baie du Mont Saint Michel - Cancale

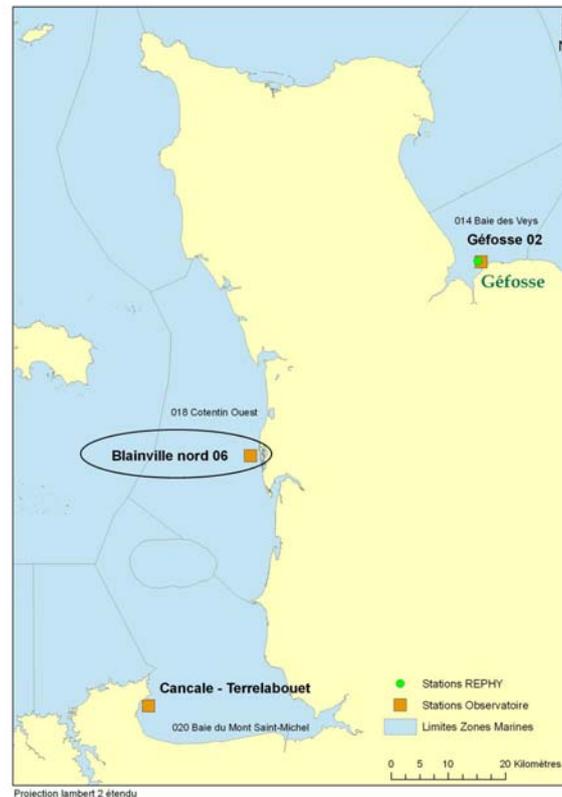


Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011



## Normandie – Côte Ouest Cotentin

Le suivi du site Blainville Nord est assuré par convention par le Syndicat Mixte pour l'Équipement du Littoral (SMEL).

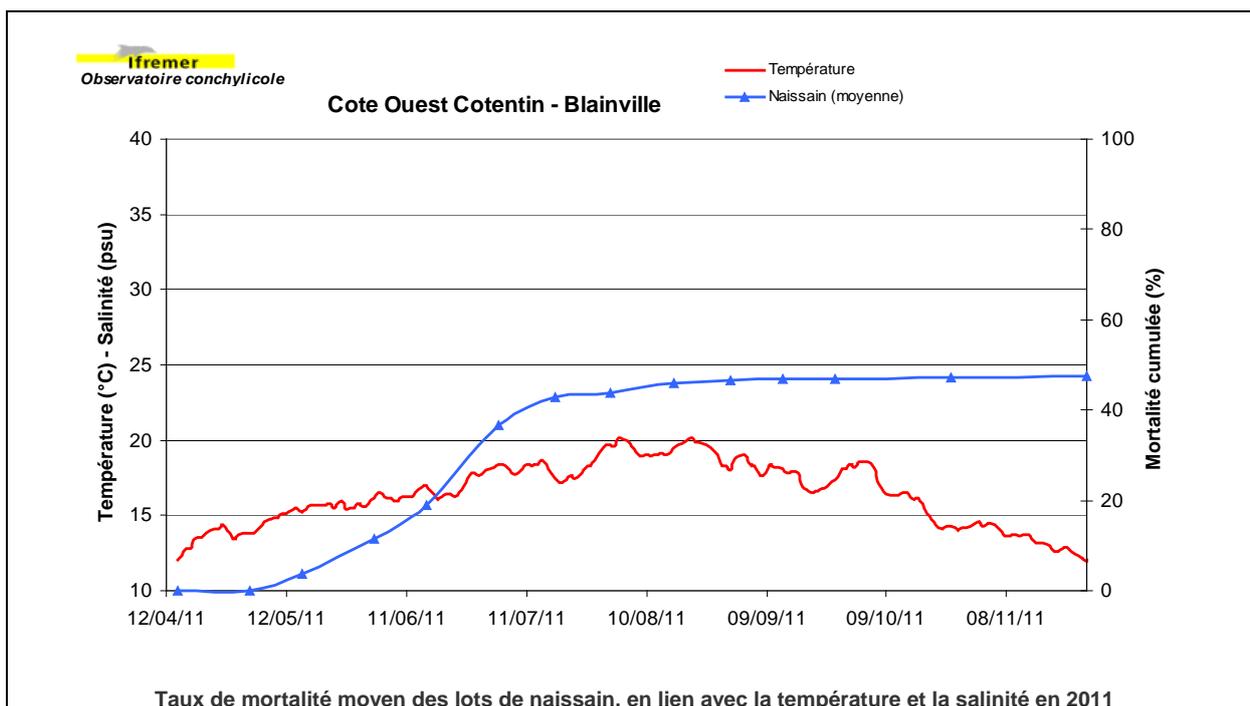
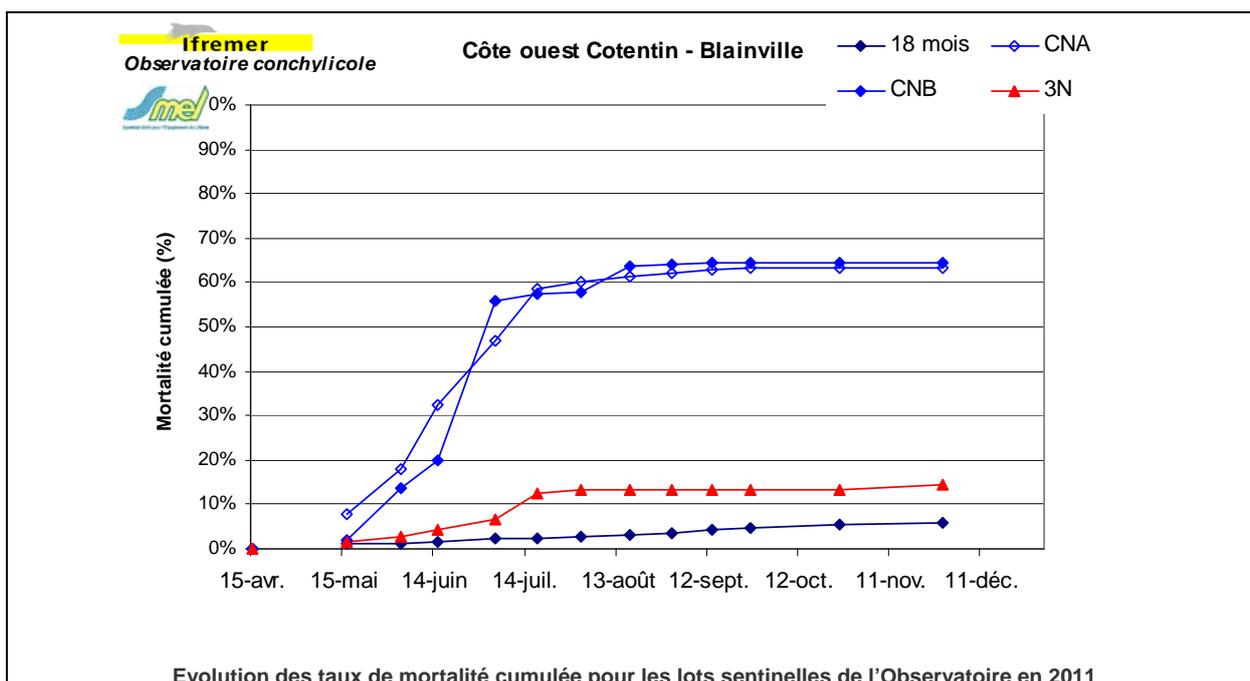


Les mêmes conditions globales de température prévalent assez logiquement sur Blainville et sur Cancale (+ 2,1 °C sur la période avril-mai par rapport à 2010). Le passage à la température de 16°C se fait à la même période qu'en 2010, soit à la fin du mois de mai, traduisant une montée plus régulière de la température qu'en 2010, et la même avance dans le déclenchement de la mortalité est observée sur ce site. Comme sur Cancale, le pic est très étalé entre mai et août, essentiellement pour le lot CNA. Le lot CNB présente quant à lui 2 pics distincts fin juin et début août. Le taux de mortalité final est sensiblement identique à ce qu'il était en 2010. La mortalité du lot 3N est plus modérée et se stabilise dès la mi juillet. Les taux de mortalité finaux s'établissent à 64 % et 14 % respectivement pour les 2 lots de captage et le lot 3N.

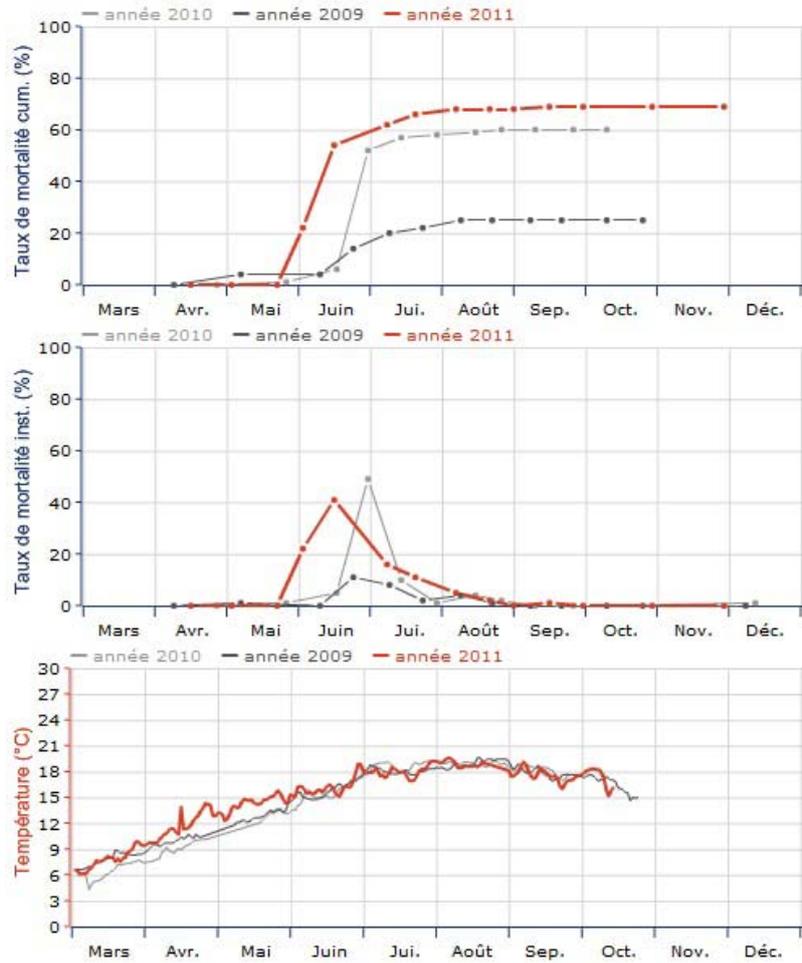
Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (6 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation régulière liée à l'engraissement jusqu'au début du mois de juillet, suivie d'une chute brutale traduisant vraisemblablement une ponte.

La croissance est bonne pour les 2 classes d'âge, et est supérieure à la moyenne décennale pour les huîtres "18 mois".

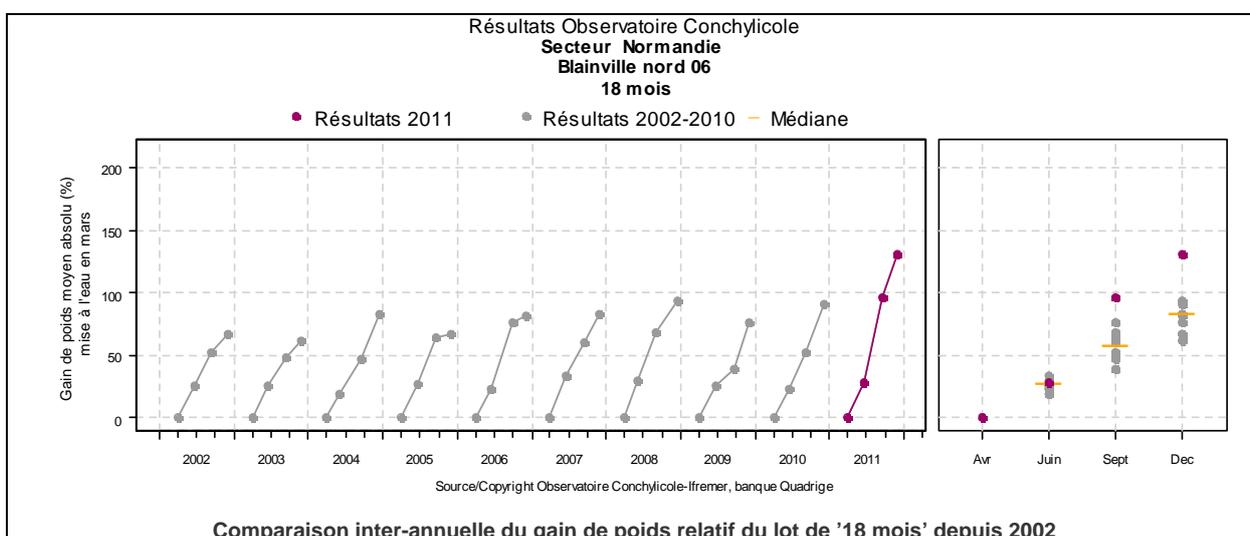
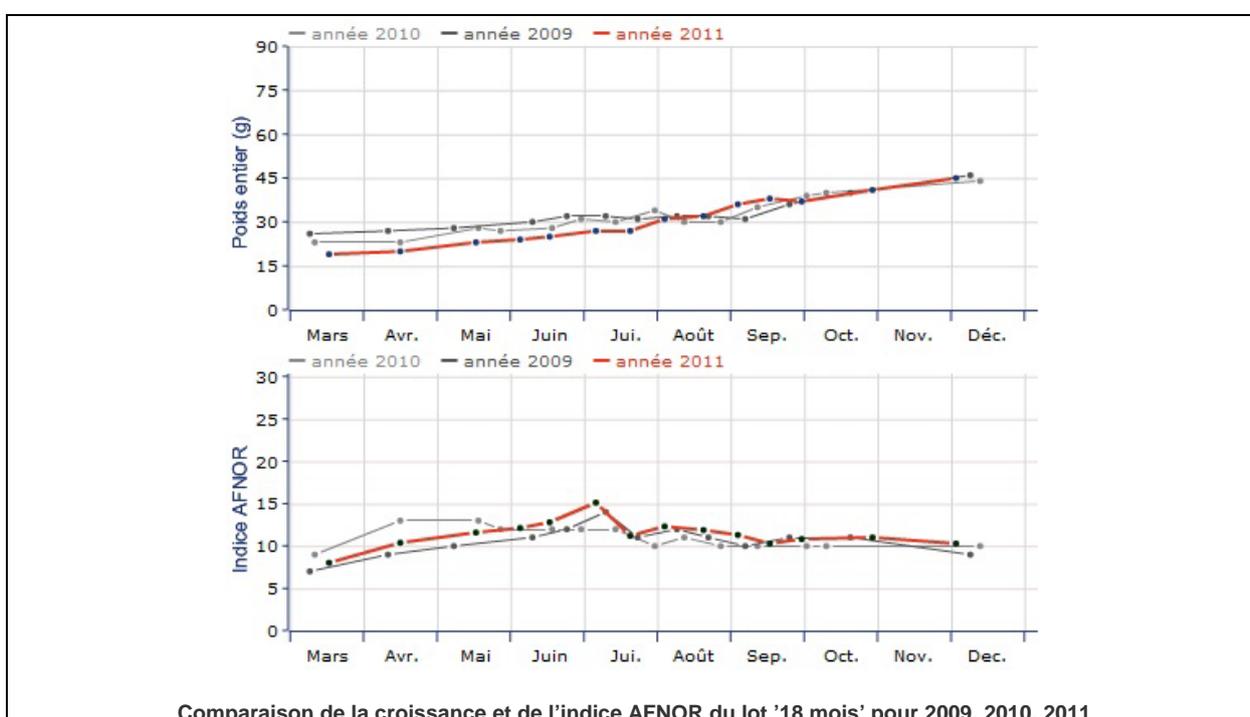
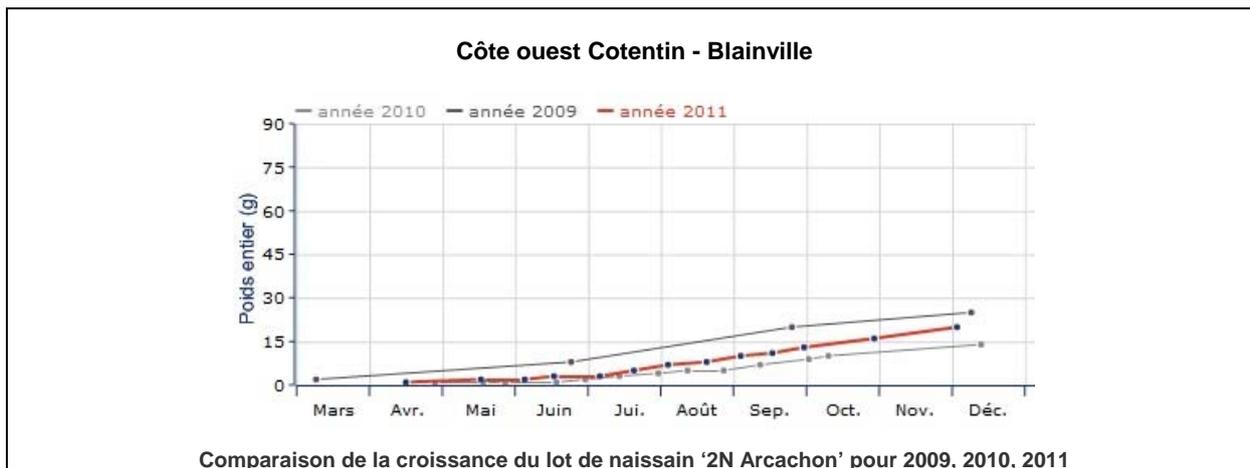
Le site de Blainville ne fait pas l'objet de suivi phytoplanctonique spécifique dans le cadre de l'Observatoire, et n'était pas instrumenté en 2011 pour de l'enregistrement haute fréquence de paramètre autres que la température.



### Côte ouest Cotentin - Blainville

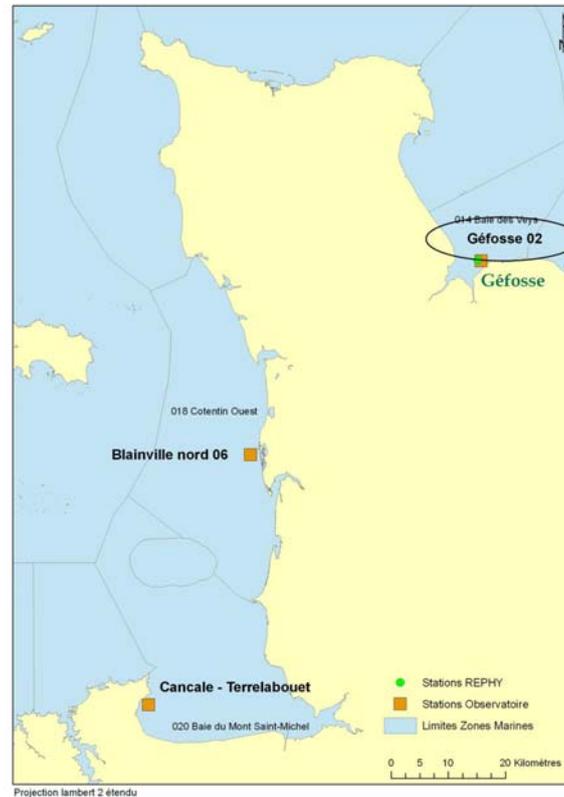


Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011



## Normandie – Baie des Veys

Le suivi du site Géfosse est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Normandie (LER-N).



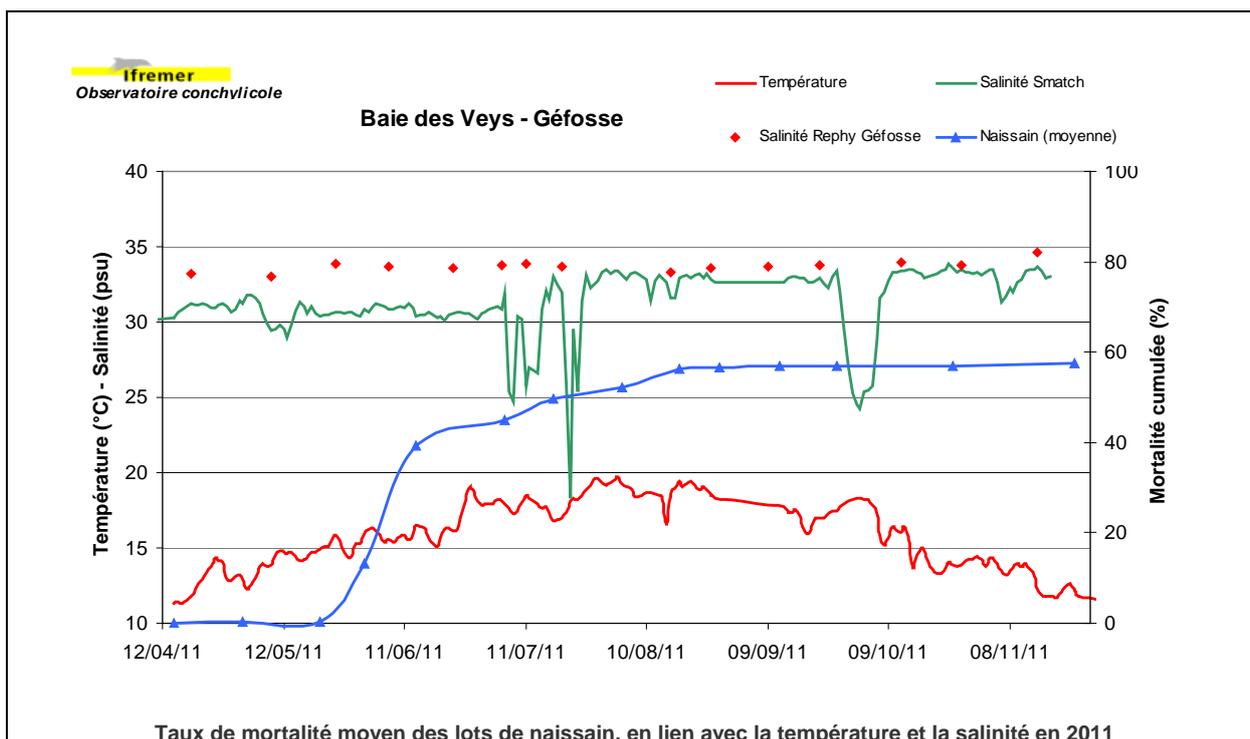
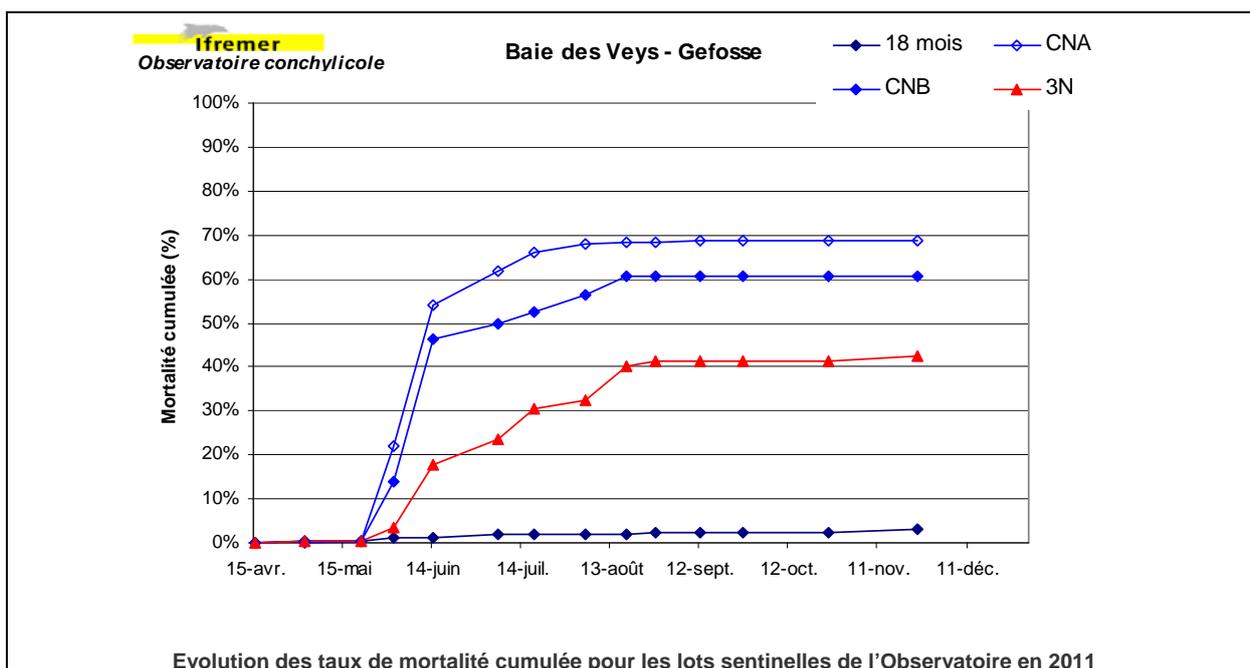
*Le site de Géfosse suit les mêmes conditions globales de montée en température que le site de la côte ouest (+ 2,1 °C de température moyenne sur la période avril-mai, et + 1,9 °C sur la période mars-mai). La montée de la température est plus régulière en 2011 qu'en 2010 et le passage aux 16°C survient sensiblement à la même période, soit début juin. Le déclenchement de la mortalité apparaît à la fin du mois de mai, avec 1 mois d'avance par rapport à 2010.*

*Comme sur Blainville, le pic est très étalé entre mai et août pour le lot CNA, alors que le lot CNB présente quant à lui 2 pics distincts en juin et août. Le taux de mortalité final est supérieur à ce qu'il était en 2010. La mortalité du lot 3N est là encore plus modérée, mais s'étale de juin à août, avec une 2<sup>ème</sup> vague courant août.*

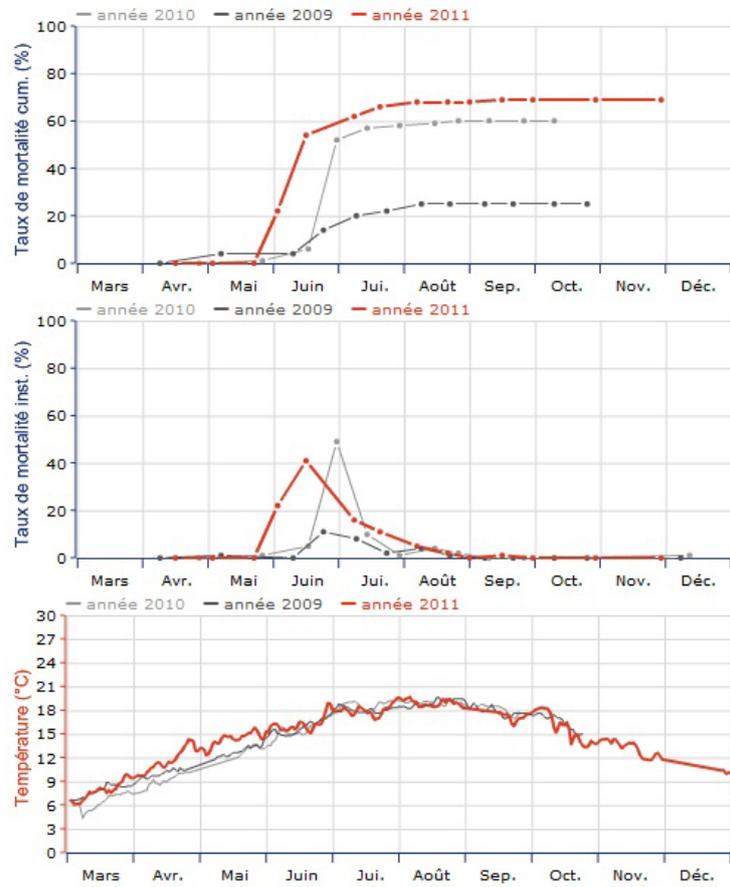
*Les taux de mortalité finaux s'établissent à 69 %, 61 % et 43 % respectivement pour les lots CNA, CNB et 3N.*

*Les huîtres de la classe d'âge "18 mois" ne présentent pas de mortalité significative (3 %). Le suivi de leur indice de condition montre une augmentation régulière liée à l'engraissement jusqu'au début du mois de juin, suivie d'une stabilisation jusqu'au mois de novembre, et une chute brutale au mois d'août laissant présager une ponte.*

*La croissance est bonne pour les 2 classes d'âge, et est supérieure à la moyenne décennale pour les huîtres "18 mois", malgré une concentration phytoplanctonique qui apparaît plus faible qu'en 2010.*



### Baie des Veys – Géfosse

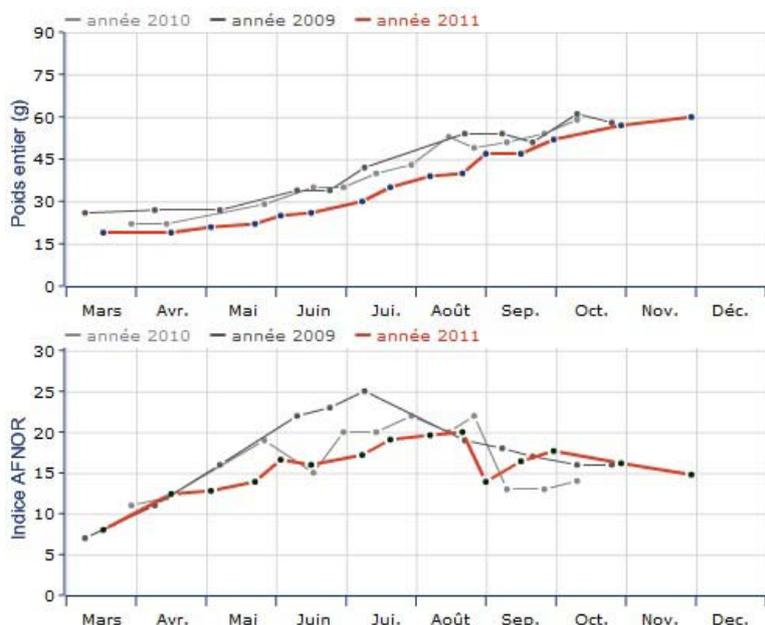


Comparaison des taux de mortalité (cumulée et instantanée) du lot de naissain '2N Arcachon' et de la température pour 2009, 2010, 2011

### Baie des Veys - Géfosse

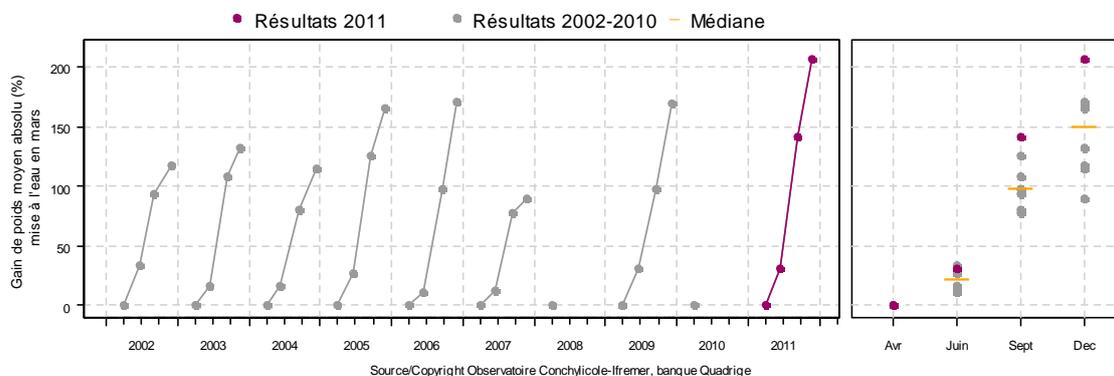


Comparaison de la croissance du lot de naissain '2N Arcachon' pour 2009, 2010, 2011

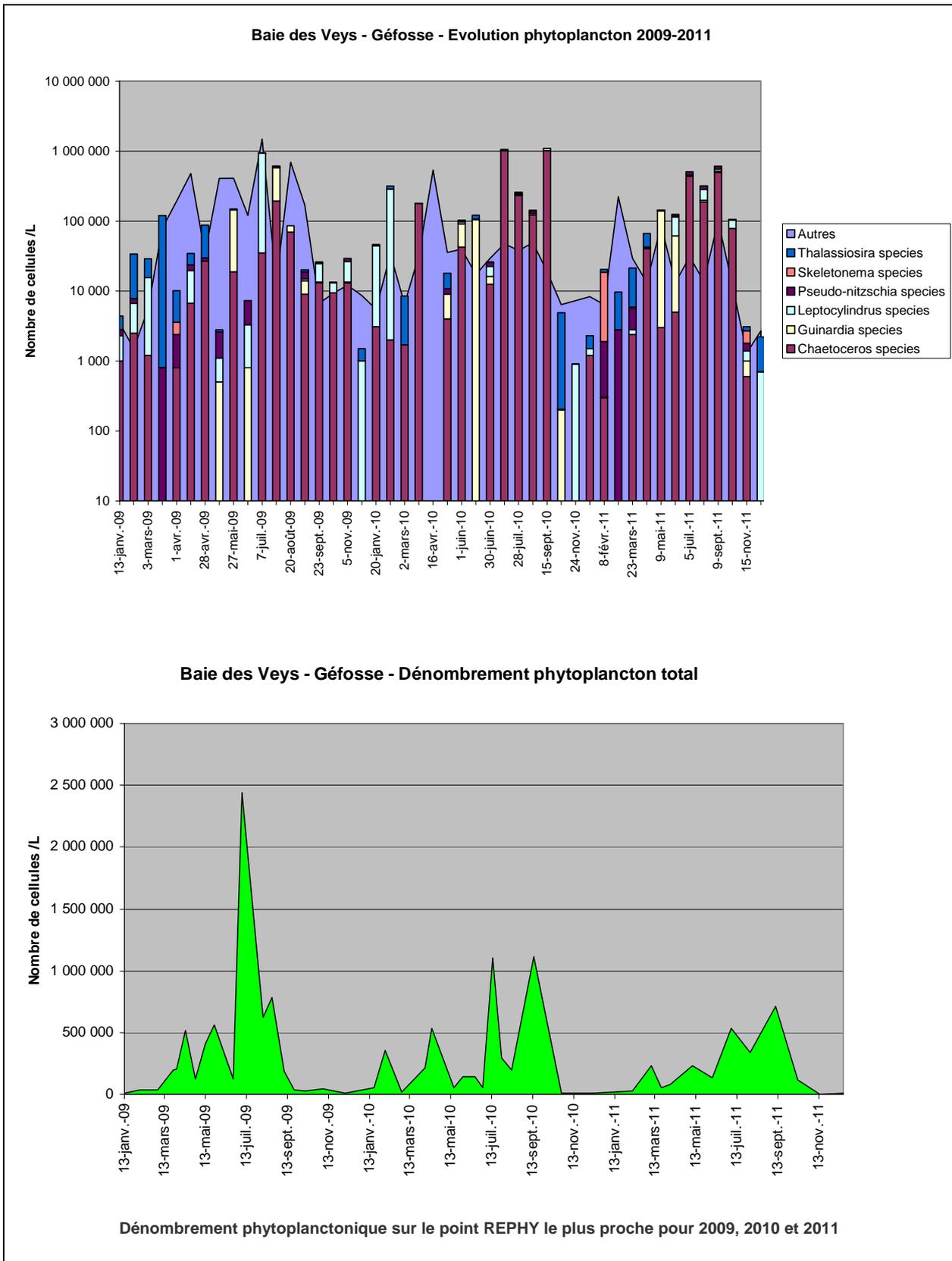


Comparaison de la croissance et de l'indice AFNOR du lot '18 mois' pour 2009, 2010, 2011

### Résultats Observatoire Conchylicole Secteur Normandie Géfosse 02 18 mois



Comparaison inter-annuelle du gain de poids relatif du lot de '18 mois' depuis 2002



## Annexe 2 : Calendrier 2011 des suivis de l'Observatoire

SEMAINE	DATE	MAREES *	EVENEMENTS
Semaine 12	21/03/2011	117	mise sur site pour 18 mois, naissains d'Arcachon et d'écloserie mise sur site pour 18 mois, naissains d'Arcachon et d'écloserie mise sur site pour 18 mois, naissains d'Arcachon et d'écloserie mise sur site pour 18 mois, naissains d'Arcachon et d'écloserie
	22/03/2011	109	
	23/03/2011	95	
	24/03/2011	78	
	25/03/2011		
	26/03/2011		
	27/03/2011		
Semaine 16	18/04/2011	112	P0 et mise sur site du naissain de Charente
	19/04/2011	110	P0 et mise sur site du naissain de Charente
	20/04/2011	103	P0 et mise sur site du naissain de Charente
	21/04/2011	90	P0 et mise sur site du naissain de Charente
	22/04/2011	75	P0 et mise sur site du naissain de Charente
	23/04/2011		
	24/04/2011		
Semaine 18	02/05/2011	78	P0-S18 + P0-bis pour le naissain de Charente
	03/05/2011	81	P0-S18 + P0-bis pour le naissain de Charente
	04/05/2011	82	P0-S18 + P0-bis pour le naissain de Charente
	05/05/2011	80	P0-S18 + P0-bis pour le naissain de Charente
	06/05/2011	76	P0-S18 + P0-bis pour le naissain de Charente
	07/05/2011		
	08/05/2011		
Semaine 20	16/05/2011	96	P0-S20
	17/05/2011	100	P0-S20
	18/05/2011	100	P0-S20
	19/05/2011	95	P0-S20
	20/05/2011	86	P0-S20
	21/05/2011		
	22/05/2011		
Semaine 22	30/05/2011		
	31/05/2011	71	P0-S22
	01/06/2011	76	P0-S22
	02/06/2011	80	P0-S22
	03/06/2011	81	P0-S22
	04/06/2011		
	05/06/2011		
Semaine 24	13/06/2011		
	14/06/2011	83	P1
	15/06/2011	88	P1
	16/06/2011	91	P1
	17/06/2011	89	P1
	18/06/2011		
	19/06/2011		
Semaine 27	04/07/2011	89	P1-S27
	05/07/2011	86	P1-S27
	06/07/2011	81	P1-S27
	07/07/2011	73	P1-S27
	08/07/2011		
	09/07/2011		
	10/07/2011		
Semaine 29	18/07/2011	83	P1-S29
	19/07/2011	77	P1-S29
	20/07/2011	68	P1-S29
	21/07/2011		
	22/07/2011		
	23/07/2011		
	24/07/2011		
Semaine 31	01/08/2011	101	P1-S31
	02/08/2011	102	P1-S31
	03/08/2011	98	P1-S31
	04/08/2011	89	P1-S31
	05/08/2011		
	06/08/2011		
	07/08/2011		
Semaine 33	15/08/2011		
	16/08/2011	86	P1-S33
	17/08/2011	81	P1-S33
	18/08/2011	73	P1-S33
	19/08/2011		
	20/08/2011		

SEMAINE	DATE	MAREES *	EVENEMENTS
	30/08/2011 31/08/2011 01/09/2011 02/09/2011 03/09/2011 04/09/2011	111 111 105 92	P1-S35 P1-S35 P1-S35 P1-S35
Semaine 37	12/09/2011 13/09/2011 14/09/2011 15/09/2011 16/09/2011 17/09/2011 18/09/2011	88 88 86 82	P2 P2 P2 P2
Semaine 39	26/09/2011 27/09/2011 28/09/2011 29/09/2011 30/09/2011 01/10/2011 02/10/2011	97 109 114 113 105	P2-S39 P2-S39 P2-S39 P2-S39 P2-S39
Semaine 43	24/10/2011 25/10/2011 26/10/2011 27/10/2011 28/10/2011 29/10/2011 30/10/2011	81 96 106 111 109	P2-S43 P2-S43 P2-S43 P2-S43 P2-S43
Semaine 47	21/11/2011 22/11/2011 23/11/2011 24/11/2011 25/11/2011 26/11/2011 27/11/2011	88 97 102	P3 P3 P3
Semaine 04	23/01/2012 24/01/2012 25/01/2012 26/01/2012 27/01/2012 28/01/2012 29/01/2012	91 95 95 89	Relevé Final Relevé Final Relevé Final Relevé Final

NB : les marées sont données à titre indicatif et correspondent au coefficient de marée de PORT-NAVALO (Morbihan).

### Annexe 3 : Taux de mortalité cumulée des différents cheptels en novembre 2011

Sites Observatoire	CNA	CNB	3N	Moyenne	18mois
Baie des Veys	68,7%	60,8%	42,7%	57,4%	3,1%
Côte W Cotentin	63,4%	64,5%	14,6%	47,5%	5,9%
Cancale	59,4%	71,6%	37,3%	56,1%	3,4%
Morlaix	67,0%	52,9%	13,2%	44,4%	5,8%
Brest Daoulas	68,3%	70,6%	80,8%	73,2%	10,7%
Baie de Quiberon	76,7%	79,8%	43,1%	66,5%	12,2%
Golfe du Morbihan	68,7%	73,7%	27,1%	56,5%	2,3%
R. Penerf	65,4%	81,0%	26,5%	57,6%	3,5%
Baie de Bourgneuf	80,4%	58,6%	43,3%	60,8%	7,8%
Ile de Ré	98,2%	99,4%	54,4%	84,0%	10,8%
Marennes Oleron	81,5%	83,9%	60,5%	75,3%	10,4%
Bassin d'Arcachon	73,0%	84,2%	52,5%	69,9%	2,6%
Etang de Thau	83,0%	75,7%	69,0%	75,9%	2,4%
<b>MOYENNE (hors filière)</b>	<b>73,4%</b>	<b>73,6%</b>	<b>43,5%</b>	<b>63,5%</b>	<b>6,2%</b>

#### Annexe 4 : Synthèse de la détection des agents infectieux effectuée dans le cadre de l'Observatoire Conchylicole

Secteur	Site	N° de lot	Type	Date de prélèvement	% mortalité au prélèvement	% mortalité cumulée	Fréquence de détection OsHV1	Fréquence de détection copies > 10 <sup>4</sup>	Fréquence de détection Vibrio splendidus	Fréquence de détection Vibrio aesturianus
Analyses initiales		2011-FRE-019	18 mois	18/03/11	0,0%		6,0%	0,0%	41,7%	0,0%
		2011-FRE-021	CN ARC	18/03/11	0,0%		2,0%	0,0%	66,7%	0,0%
		2011-FRT-018	CN MO	15/04/11	12,0%		30,0%	2,7%	91,7%	0,0%
		2011-FRE-020	3N	18/03/11	0,0%		0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Etang de Thau	Marseillan est		18 mois			2,4%				
			CN ARC			83,0%				
			CN MO			75,7%				
			3N			69,0%				
Bassin d'Arcachon	Le Tès	2011-FRA-149	18 mois	02/05/11	0,6%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		2011-FRA-036	CN ARC	02/05/11	57,5%	73,0%	41,7%	41,7%	91,7%	0,0%
		2011-FRA-037	CN MO	02/05/11	18,4%	84,2%	100,0%	100,0%	91,7%	0,0%
		2011-FRA-075	3N	19/05/11	45,5%	52,5%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%
Marennes Oléron	D'Agnas	2011-FRR-162	18 mois	17/05/11	1,0%	10,4%	8,3%	0,0%	91,7%	0,0%
		2011-FRR-060	CN ARC	17/05/11	68,5%	81,5%	100,0%	16,7%	50,0%	0,0%
		2011-FRR-061	CN MO	17/05/11	64,0%	83,9%	58,3%	16,7%	50,0%	0,0%
		2011-FRR-062	3N	17/05/11	45,9%	60,5%	58,3%	0,0%	33,3%	0,0%
Île de Ré	Loix en Ré	2011-FRL-163	18 mois	18/05/11	1,8%	10,8%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%
		2011-FLR-065	CN ARC	18/05/11	76,4%	98,2%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%
		2011-FLR-066	CN MO	18/05/11	39,4%	99,4%	50,0%	16,7%	0,0%	0,0%
		2011-FLR-067	3N	18/05/11	24,7%	54,4%	41,7%	25,0%	16,7%	0,0%
Baie de Bourgneuf	Coupelasse	2011-FRV-164	18 mois	05/05/11	0,5%	7,8%	25,0%	16,7%	50,0%	0,0%
		2011-FRV-180	CN MO	12/08/11	51,6%	58,6%	0,0%	0,0%	58,3%	0,0%
		2011-FRV-098	CN ARC	05/05/11	49,9%	80,4%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%
			3N			43,3%				
Rivière de Penerf	Rouvrans	2011-FRT-097	18 mois	18/05/11	1,1%	3,5%	16,7%	8,3%	100,0%	0,0%
		2011-FRT-069	CN ARC	18/05/11	33,9%	65,4%	16,7%	8,3%	41,7%	0,0%
		2011-FRT-105	CN MO	03/06/11	30,4%	81,0%	16,7%	8,3%	83,3%	0,0%
		2011-FRT-106	3N	16/06/11	16,4%	26,5%	66,7%	50,0%	100,0%	0,0%

Secteur	Site	N° de lot	Type	Date de prélèvement	% mortalité au prélèvement	% mortalité cumulée	Fréquence de détection OsHV1	Fréquence de détection copies > 10 <sup>4</sup>	Fréquence de détection Vibrio splendidus	Fréquence de détection Vibrio aesturianus
Golfe du Morbihan	Larmor Baden	2011-FRT-093	18 mois	17/05/11	0,6%	2,3%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
		2011-FRT-068	CN ARC	17/05/11	40,3%	68,7%	80,0%	40,0%	30,0%	0,0%
		2011-FRT-095	CN MO	02/06/11	37,4%	73,7%	50,0%	40,0%	80,0%	0,0%
		2011-FRT-096	3N	02/06/11	19,2%	27,1%	50,0%	33,3%	83,3%	0,0%
Baie de Quiberon	Men Er Roué	2011-FRT-108	18 mois	30/06/11	4,3%	12,2%	8,3%	0,0%	91,7%	0,0%
		2011-FRT-109	CN ARC	30/06/11	43,1%	76,7%	16,7%	16,7%	83,3%	0,0%
		2011-FRT-110	CN MO	30/06/11	46,3%	79,8%	100,0%	91,7%	100,0%	0,0%
		2011-FRT-122	3N	19/07/11	43,1%	43,1%	0,0%	0,0%	91,7%	0,0%
Rade de Brest	Pointe du Château	2011-FRC-165	18 mois	16/05/11	2,1%	10,7%	16,7%	0,0%	100,0%	0,0%
		2011-FRC-054	CN ARC	16/05/11	41,0%	68,3%	83,3%	83,3%	66,7%	0,0%
		2011-FRC-055	CN MO	16/05/11	18,0%	70,6%	91,7%	83,3%	33,3%	0,0%
		2011-FRC-143	3N	30/08/11	53,0%	80,8%	0,0%	0,0%	83,3%	100,0%
Baie de Morlaix	Penn Al Lann	2001-FRC-166	18 mois	14/06/11	2,4%	5,8%	8,3%	0,0%	58,3%	0,0%
		2011-FRC-087	CN ARC	14/06/11	43,2%	67,0%	8,3%	8,3%	8,3%	0,0%
		2011-FRC-088	CN MO	14/06/11	26,4%	52,9%	25,0%	25,0%	14,3%	0,0%
			3N			13,2%				
Baie du Mont Saint Michel	Cancale	2011-FRS-153	18 mois	16/05/11	1,1%	3,4%	8,3%	8,3%	50,0%	0,0%
		2011-FRS-058	CN ARC	16/05/11	15,6%	59,4%	100,0%	83,3%	83,3%	0,0%
		2011-FRS-155	CN MO	02/06/11	32,9%	71,6%	33,3%	33,3%	58,3%	0,0%
		2011-FRS-154	3N	02/06/11	18,7%	37,3%	66,7%	58,3%	83,3%	0,0%
Côte ouest Cotentin	Blainville nord	2011-FRT-114	18 mois	06/07/11	2,2%	5,9%	91,7%	8,3%	100,0%	0,0%
		2011-FRT-112	CN ARC	06/07/11	46,9%	63,4%	33,3%	0,0%	100,0%	0,0%
		2011-FRT-113	CN MO	06/07/11	64,0%	64,5%	66,7%	0,0%	91,7%	0,0%
			3N			14,6%				
Baie des Veys	Géfosse	2011-FRN-150	18 mois	01/06/11	1,1%	3,1%	0,0%	0,0%	83,3%	0,0%
		2011-FRN-151	CN ARC	01/06/11	22,1%	68,7%	100,0%	25,0%	100,0%	0,0%
		2011-FRN-152	CN MO	01/06/11	14,0%	60,8%	100,0%	25,0%	100,0%	0,0%
		2011-FRN-156	3N	14/06/11	4,2%	42,7%	41,7%	0,0%	100,0%	0,0%

### Annexe 5 : Résultats de croissance par site atelier de l'Observatoire Conchylicole

Sites Observatoire	Poids final Novembre 2011					Gain de Poids Mars-Novembre					Moyenne 2001-2010	
	Naissain				18 mois	Naissain				18 mois	Naissain (1)	18 mois
	CNA	CNB	3N	Moyenne		CNA	CNB	3N	Moyenne			
Baie des Veys	35,5	32,3	43,6	37,1	67,0	35,5	32,3	43,6	37,1	67,0	30,2	43,8
Côte ouest Cotentin	20,1	15,5	35,0	23,5	45,5	20,1	15,5	35,0	23,5	45,5	21,9 (2)	22,8
Baie du Mont St Michel	21,5	18,0	24,1	21,2	54,3	21,5	18,0	24,1	21,2	54,3	27,6	30,6
Baie de Morlaix	13,2	15,4	24,2	17,6	54,8	13,2	15,4	24,2	17,6	54,8	29,0	39,8
Rade de Brest	34,1	33,0	47,5	38,2	56,1	34,1	33,0	47,5	38,2	56,1	33,5	38,4
Baie de Quiberon	15,2	15,9	21,5	17,5	60,5	15,2	15,9	21,5	17,5	60,5	31,9	45,6
Golfe du Morbihan	19,4	22,8	22,2	21,5	57,4	19,4	22,8	22,2	21,5	57,4	28,0	37,8
Rivière de Penerf	14,6	16,3	22,1	17,7	44,2	14,6	16,3	22,1	17,7	44,2	29,2	36,0
Baie de Bourgneuf	20,2	15,6	28,9	21,6	38,8	20,2	15,6	28,9	21,6	38,8	20,4	20,8
Ile de Ré	34,0	20,0	20,8	24,9	39,4	34,0	20,0	20,8	24,9	39,4	19,9	19,6
Marennes Oleron	29,2	22,8	38,9	30,3	50,2	29,2	22,8	38,9	30,3	50,2	23,0	24,8
Bassin d'Arcachon	27,4	24,6	35,4	29,1	45,4	27,4	24,6	35,4	29,1	45,4	27,0	29,3
Etang de Thau	44,7	39,5	56,0	46,7	66,1	44,7	39,5	56,0	46,7	66,1		54,5

(1) Les moyennes décennales sont calculées à partir des données du réseau REMORA et portent sur le naissain de captage

(2) La moyenne pour la côte Ouest Cotentin est calculée à partir des points CO02 et CO03 du réseau REMORA

## Annexe 6 : Bilan des mortalités du lot témoin et du lot R amélioré

Le laboratoire Ifremer LGP (Laboratoire de Génétique et Pathologie) de La Tremblade a poursuivi ses travaux sur l'obtention de souches améliorées présentant une meilleure survie aux mortalités, dans le cadre des sorties de la crise des surmortalités ostréicoles. L'Observatoire Conchylicole a participé en 2011 au testage du lot amélioré produit en 2010 à La Tremblade au travers de certains de ses sites-ateliers (en rouge gras dans le tableau suivant).

Les tableau et texte en italique sont extraits du rapport :

Dégremont L., Maurouard E., Nourry M., Seugnet J.-L., Bédier E., Fleury E., Langlade A., Pernet F., Pouvreau S., Le Souchu P., Normand J., D'Amico F., Rumebe M., Cantin C., Barret J., Le Gall P., Baud J.-P., Cochennec-Laureau N., Gervasoni E., Pelissier P. (2011). Suivi national des mortalités au stade naissain d'un lot témoin et d'un lot à survie améliorée pour *Crassostrea gigas*. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00065/17644/>

Région	Suivi effectué par	Site	Témoin	R amélioré
Languedoc Roussillon	Ifremer	Marseillan	96	54
	Cepralmar	Bouzigues	96	60
Aquitaine	Ifremer	Hossegor	92	10
	Ifremer	Tès	79	14
Poitou Charentes	Ifremer	La Floride	94	14
	Ifremer	D'Agnas	94	27
	Creaa	Marais	92	64
	Creaa	Filière-Saumonards	85	21
	Creaa	Chevallier	90	19
	Creaa	Viandet	91	19
Pays de Loire	Creaa	Boyard	90	15
	Smidap	Moutiers	94	3
	Smidap	Paillard	93	4
Bretagne	Ifremer	Pénerf	76	4
	Ifremer	Rade de Brest	80	10
Basse Normandie	Smel	Blanville 1	87	14
	Smel/Ifremer	Blanville 2	63	11
	Ifremer	Grandcamp	62	3

Bilan des mortalités (%) au 5 décembre 2011 du lot témoin et du lot R amélioré.

*"Depuis 2001, l'Ifremer dispose de familles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* présentant des meilleures survies, ce gain de survie étant obtenu au stade naissain. Ces familles ont été alors nommées R pour leur meilleure résistance aux phénomènes des mortalités estivales et elles ont pour origine un lot d'huîtres captées dans le bassin de Marennes-Oléron en 1998.*

*[...] Une nouvelle sélection sur estran a donc été réalisée en 2009 et 2010 à Marennes-Oléron à partir de la meilleure des familles R afin d'obtenir un lot R à survie améliorée, avec une meilleure résistance à OsHV-1. Ce lot R amélioré diploïde (2n) ainsi qu'un lot témoin diploïde, ont été produits à l'écloserie du Laboratoire de Génétique et Pathologie (LGP) de la station Ifremer de La Tremblade en août 2010. Pour la production du lot témoin, des huîtres sauvages ont été échantillonnées dans le bassin de Marennes-Oléron en 2010 et ces huîtres ont été utilisées comme géniteurs."*