



ifremer

Département Ressources Biologiques et Environnement
Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes

Laboratoire Environnement - Ressources Morbihan Pays de Loire

RST/LER/MPL-2013 09

RESCO Réseau d'Observations Conchylicoles

Campagne 2012

Coordination – Rédaction : E. Fleury, E. Bédier

Et les acteurs du réseau

F. D'Amico, J-P. Annezo, G. Bellec, J-L. Blin, J-F. Bouget, S. Claude, P. Guilpain, J. Grizon, B. Hitier, A. Langlade, P. Le Gall, P. Le Souchu, C. Mary, J. Normand, S. Parrad, J. Penot, S. Pien, J-Y Piriou, S. Pouvreau, S. Robert, M. Repecaud, J.L. Seugnet, E. Talarnain



Convention DGAL 2012-186/2100935651-IFREMER 12/1210112/NF

Numéro d'identification du rapport : RST/LER/MPL/2013-09 Diffusion : libre <input type="checkbox"/> restreinte <input checked="" type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/> Validé par : Edouard Bédier Version du document : version 0	date de publication Avril 2013 nombre de pages 98 bibliographie Non illustration(s) Oui langue du rapport Français
--	--

Titre et sous-titre du rapport :
RESCO – Campagne 2012

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

Collaborateur(s) : nom, prénom <ul style="list-style-type: none"> • J-F. Bouget, S. Claude, B. Hitier, A. Langlade (1) • C. Mary, J. Normand, S. Parrad (2) • J-P. Annezo, J. Penot, L. Le Brun (3) • J-M. Chabirand, S. Guesdon, P. Guilpain, J. Grizon, S. Robert, J.L Seugnet (4) • F. D'Amico, C. Barbier, D. Maurer (5) • J. Barret, P. Le Gall, S. Mortreux (6) • P. Le Souchu, S. Pouvreau, E. Talarmain (7) • A. Hugué, J-C Masson, (8) • S. Barbot, K. Bucas, A. Guillemot, L. Quemener, M. Repecaud (9) • J-L Blin, S. Pien (10) 	Organisme / Direction / Service, laboratoire <ul style="list-style-type: none"> (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 (8) Ifremer/ODE/Dyneco/Vigies (9) Ifremer/REM/RDT(10) Syndicat Mixte pour l'Équipement du Littoral (SMEL)
---	---

Cadre de la recherche : Département de rattachement: Ressources Biologiques et Environnement (RBE)	Convention : DGAL 2012 : 186/2100935651-IFREMER 12/1210112/NF
Projet : Projet PJ0701 Observations, analyse et prévision des performances conchyliques	Autres (préciser) :

Résumé :

Le réseau d'observations conchylicoles RESCO assure, depuis 2009, le suivi de lots sentinelles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* sur des sites ateliers disposés sur l'ensemble du littoral français. 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 le RESCO est diffusé en temps quasi-réel, par l'intermédiaire d'un site internet dédié (http://wwwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole) affichant les courbes de mortalité, de croissance et de température sur chaque site. 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 (<http://www.ifremer.fr/co-en/>).

Les résultats des suivis 2012 mettent en évidence des différences significatives entre les lots, les origines et les sites testés. Plus précisément, les taux de mortalité cumulée obtenus sur les différents lots de naissains sont respectivement de 64, 76 et 75% pour les trois lots issus de captage naturel, de 55, 73 et 67% respectivement pour les trois lots d'éclosion. Certains sites, tels que les sites de 'Men Er Roué' (eau profonde), 'Morlaix' ou 'Géfosse' apparaissent ainsi globalement moins touchés par la mortalité que d'autres sites situés plus au Sud tels que 'Marseillan', 'Loix-en-Ré' ou 'd'Agnas'. La mortalité moyenne observée sur les lots d'huîtres adultes est de 13%, ce qui représente une augmentation du taux de mortalité obtenu pour des huîtres de la même classe d'âge en 2011 (6%). En terme de données hydrologiques, l'année 2012 se caractérise par rapport aux normales de saison par un hiver doux, et un printemps frais à l'exception de la première quinzaine du mois de Juin. Ainsi, les premières mortalités sont apparues plus tardivement en 2012 qu'en 2011, la vague la plus importante de mortalité ayant touché la plupart des sites au mois de Juin. D'autres vagues de mortalité plus tardives ont également été identifiées, parfois jusque fin Juillet pour les sites les plus au Nord. Les analyses pathologiques réalisées sur des prélèvements d'individus des différents lots de naissain à chaque début de mois (de Mai à Septembre) ont révélé qu'un faible pourcentage d'individus présentait de fortes charges d'Herpes virus OsHV-1 (*i.e.* supérieures à 10^4 copies d'ADN/mg de tissu) au début du mois de Mai. Les pourcentages d'individus présentant des charges significatives d'Herpes augmentent ensuite considérablement lors des analyses réalisées début Juin à l'exception des sites de 'Morlaix' et 'Géfosse'. Les analyses effectuées au début des mois de Juillet, Août, et mi-Septembre révèlent une diminution du pourcentage d'individus portant une charge significative d'Herpes pour les sites situés le plus au Sud (tels que 'Marseillan', 'le Tes', 'D'Agnas', 'Loix-en-Ré' ou 'Coupelasse'), alors que le pourcentage reste élevé pour les sites les plus au Nord (Brest, 'Morlaix', 'Cancale' ou 'Géfosse'). Parallèlement à ces analyses la recherche de la bactérie *Vibrio aesturianus* n'a été détectée que dans très peu d'échantillons, et de façon très ponctuelle.

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

RESCO

Campagne 2012

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, L. Le Brun, 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*

Laboratoire Environnement-Ressources Pertuis Charentais

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

Laboratoire Environnement-Ressources Arcachon

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

Laboratoire Environnement-Ressources Languedoc-Roussillon

J. Barret, P. Le Gall, X. Philippon

Unité Physiologie Fonctionnelle des Organismes Marins (RBE – PFOM)

Laboratoire de Physiologie des Invertébrés - LPI

G. Bellec, P. Le Souchu, S. Pouvreau, E. Talarmain

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. K. Bucas, A. Guillemot, 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

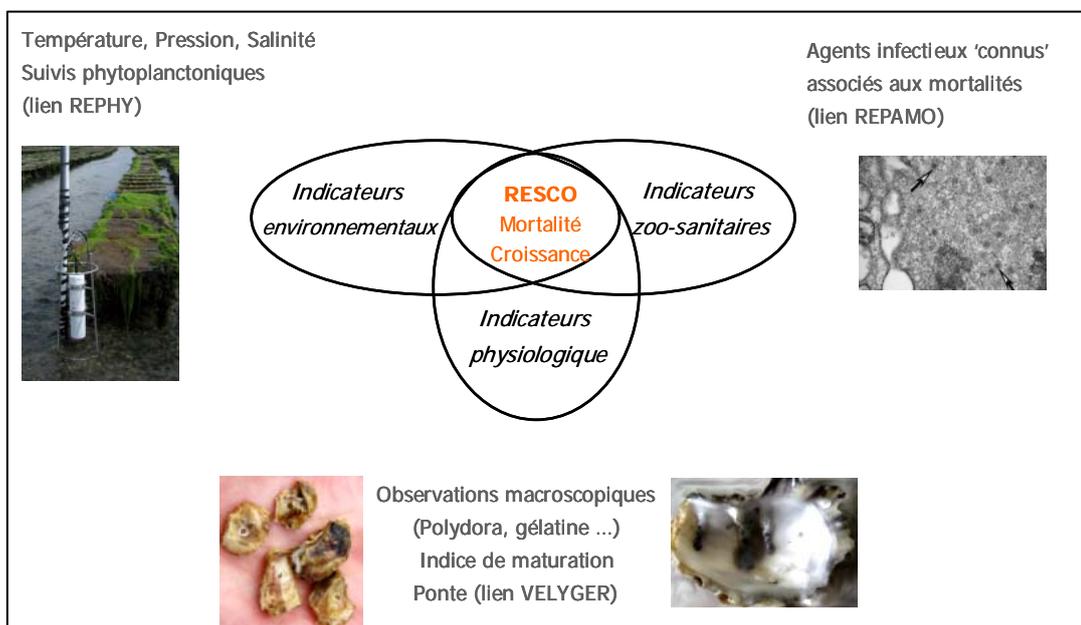
1. Contexte général	1
2. Matériel et méthodes	2
2.1 Matériel biologique	2
2.2 Sites d'étude	4
2.3 Calendrier et fréquence d'échantillonnage	5
2.4 Caractérisation environnementale	6
2.5 Variables mesurées	9
2.5.1 Mortalité	9
2.5.2 Croissance	10
2.5.3 Indice de condition	10
2.5.4 Reproduction	10
2.5.5 Agents infectieux	11
2.5.6 Suivis phytoplanctoniques	12
2.6 Saisie et diffusion des résultats	13
3. Résultats 2012	16
3.1 Mortalités	16
3.1.1 Évolution spatio-temporelle des mortalités en 2012	16
3.1.2 Taux de mortalité cumulée en 2012	19
3.1.3 Comparaison inter-annuelle des taux de mortalité	22
3.1.4 Relation avec la température	24
3.2 Recherche des agents infectieux	28
3.3 Croissance	30
3.3.1 Poids moyen des différents lots suivis en 2012	30
3.3.2 Comparaison inter-annuelle des taux de croissance	32
Conclusion	35
ANNEXES	37

1. Contexte général

L'ostréiculture française a connu, depuis une dizaine d'années, une modification rapide de son activité, avec une montée en puissance des produits d'éclosion (diploïdes, et surtout triploïdes), une intensification des rendements d'élevages et une modification des pratiques culturales qui en découlent. Elle est surtout frappée depuis 2008 par la plus grave crise de mortalités ayant touché l'huître creuse *Crassostrea gigas* depuis les années 1970.

Face à cette crise, la mise en œuvre de moyens d'action passe tant par la connaissance de l'évolution spatio-temporelle des épisodes de mortalité observés *in situ*, que par l'étude des conditions associées à l'apparition de ces surmortalités. Ces deux volets sont assurés par l'acquisition annuelle, sur l'ensemble des sites-ateliers, de différents descripteurs physiologiques, environnementaux et zoo-sanitaires, impliqués dans la survenue du phénomène via le réseau d'observations conchylicoles RESCO (ex Observatoire conchylicole), mis en place en 2009.

La mise en œuvre de ce réseau d'observations correspond au suivi, sur des sites-ateliers disposés sur les principaux bassins ostréicoles, des performances de survie et de croissance de lots sentinelles de *Crassostrea gigas* correspondant à deux classes d'âge et de différentes origines. Parallèlement au suivi des performances conchylicoles, des descripteurs physiologiques (ponte, indice de condition, maturation) sont acquis sur ces lots sentinelles et alimentent plus particulièrement le réseau VELYGER implanté sur 5 sites-ateliers communs aux sites RESCO. Les principaux descripteurs environnementaux associés sont pris en compte par le déploiement sur ces sites de sondes d'enregistrement haute fréquence qui autorisent l'accès en temps réel aux paramètres de température, de salinité et de pression. Les populations phytoplanctoniques sont intégrées soit par le rapprochement avec le réseau REPHY, soit par des prélèvements spécifiques. Les descripteurs zoosanitaires concernent les agents infectieux endémiques associés à ces surmortalités (herpesvirus de l'huître OsHv1 μ var et certains vibrios, dont *Vibrio aesturianus*) qui sont suivis de manière proactive au niveau des sites-ateliers, sur les lots sentinelles standardisés.



Le RESCO permet ainsi, via l'acquisition de ces différents descripteurs, d'appréhender de façon intégrative les différentes composantes 'hôte', 'milieu', 'pathogènes' associées aux mortalités. Cette approche opérationnelle vise, entre autres, à fournir des éléments de compréhension complémentaires à la surveillance réglementaire sur les maladies émergentes ou exotiques exercée sur une base événementielle par le réseau REPAMO. Du fait de sa couverture nationale, et de ses protocoles standardisés sur l'ensemble des façades, le réseau RESCO permet par ailleurs la connexion avec les réseaux régionaux d'observation dans l'appréhension des variabilités régionales, ainsi qu'avec les études visant à comprendre le mécanisme de cette crise.

2. Matériel et méthodes

Le RESCO s'appuie sur la structure et l'expérience du réseau de surveillance de la ressource conchylicole REMORA, qui a acquis 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 de la représentativité 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.

2.1 Matériel biologique

Dans le cadre des suivis RESCO 2012, **7 lots sentinelles** ont été déployés simultanément sur l'ensemble des sites-ateliers, comprenant un lot d'huîtres 18 mois (ou 'adultes'), trois lots de naissains de captage naturel de différents secteurs et trois lots de naissains triploïdes issus de différentes éclosures. Plus précisément, les lots sentinelles suivis correspondent à :

- un **lot d'huîtres de 18 mois** (huîtres de ½ élevage) issu d'un captage sur coupelles du 15/07/2010 au 15/08/2010 à l'Île d'Aix (Charente Maritime). Ce lot a ensuite été transféré sur la baie de Morlaix (parc en sur-élevé de Saint Pol de Léon) jusqu'au 12/02/2012. Il a subi au cours de sa 1^{ère} année une mortalité de 80% par le biais de différentes vagues successives (sans réel pic de mortalité observé). Après avoir été criblé à Marennes-Oléron, ce lot a été réceptionné dans sa totalité à la station de La Trinité sur Mer le 20/02/2012 (poids moyen initial : 16.9 g, longueur moyenne initiale : 58 mm) puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 08.
NB : la mise à l'eau du 18 mois a été dissociée de celle des lots de naissain, afin de permettre une mise à l'eau anticipée de ces lots adultes par rapport aux années précédentes.
- un **lot de captage naturel 2011 issu du bassin d'Arcachon** (naissain CN1). Ce lot, capté sur le secteur de Bélisaire dans le bassin d'Arcachon à partir de tuiles chaulées

a été détrouqué le 14/02/2012. Il a été réceptionné à la station de La Trinité sur Mer le 03/04/2012 (poids moyen initial : 0.87g), puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 14.

- un **lot de captage naturel 2010 issu de Marennes-Oléron** (naissain CN2). Ce lot, capté sur le secteur de Fouras à Marennes Oléron à partir de coupelles plastiques non chaulées, a été détrouqué le 19/03/2012. Il a été réceptionné à la station de La Trinité sur Mer le 03/04/2012 (poids moyen initial : 0.15g), puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 14.
- un **lot de captage naturel 2010 issu de Bourgneuf** (naissain CN3). Ce lot, capté sur le secteur de la Bernerie dans le secteur de Bourgneuf à partir de coupelles plastiques non chaulées, a été détrouqué le 12/03/2012. Il a été réceptionné à la station de La Trinité sur Mer le 03/04/2012 (poids moyen initial : 0.68g) puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 14.
- **trois lots de naissain triploïde** (naissains ETa, ETb et ETc) fournis par trois écloseries différentes. L'ensemble des lots ont été réceptionnés à la station de La Trinité sur Mer le 17/03/2011 (poids moyen initial : 0.25 g, 0.24g et 0.50g respectivement) puis mis à l'eau sur les différents sites au cours de la semaine 14. Tous ces lots ont été livrés avec un certificat attestant que les tests de recherche d'Herpes OsHV-1 sur ces lots étaient négatifs, ainsi qu'une absence de mortalité dans tous les compartiments de production (écloserie, fixation, nurserie).

Des analyses initiales de recherche d'agents infectieux ont été effectuées sur l'ensemble de ces lots (cf. 3.2).

Les principales caractéristiques de ces lots sentinelles sont résumées dans le tableau 1.

Lot	Provenance	Classe d'âge	Ploïdie	Date Mise à l'eau	Poids Moyen initial	Nb indiv. / poche *
18 mois	Île d'Aix	18 mois	2N	Semaine 8	16.8 g	300
CN1	Arcachon	Naissain	2N	Semaine 14	0.87 g	300
CN2	Marennes-Oléron	Naissain	2N	Semaine 14	0.15 g	300
CN3	Bourgneuf	Naissain	2N	Semaine 14	0.68 g	300
ETa	Ecloserie A	Naissain	3N	Semaine 14	0.25 g	300
ETb	Ecloserie B	Naissain	3N	Semaine 14	0.24 g	300
ETc	Ecloserie C	Naissain	3N	Semaine 14	0.50 g	300

Tableau 1 : Caractéristiques des lots sentinelles utilisés pour les suivis RESCO 2012

* seul le site de l'étang de Thau a fait l'objet d'une répartition différente, du fait du conditionnement des individus en panier.

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 permettraient 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 depuis 2009 ont été reconduits en 2012. 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.

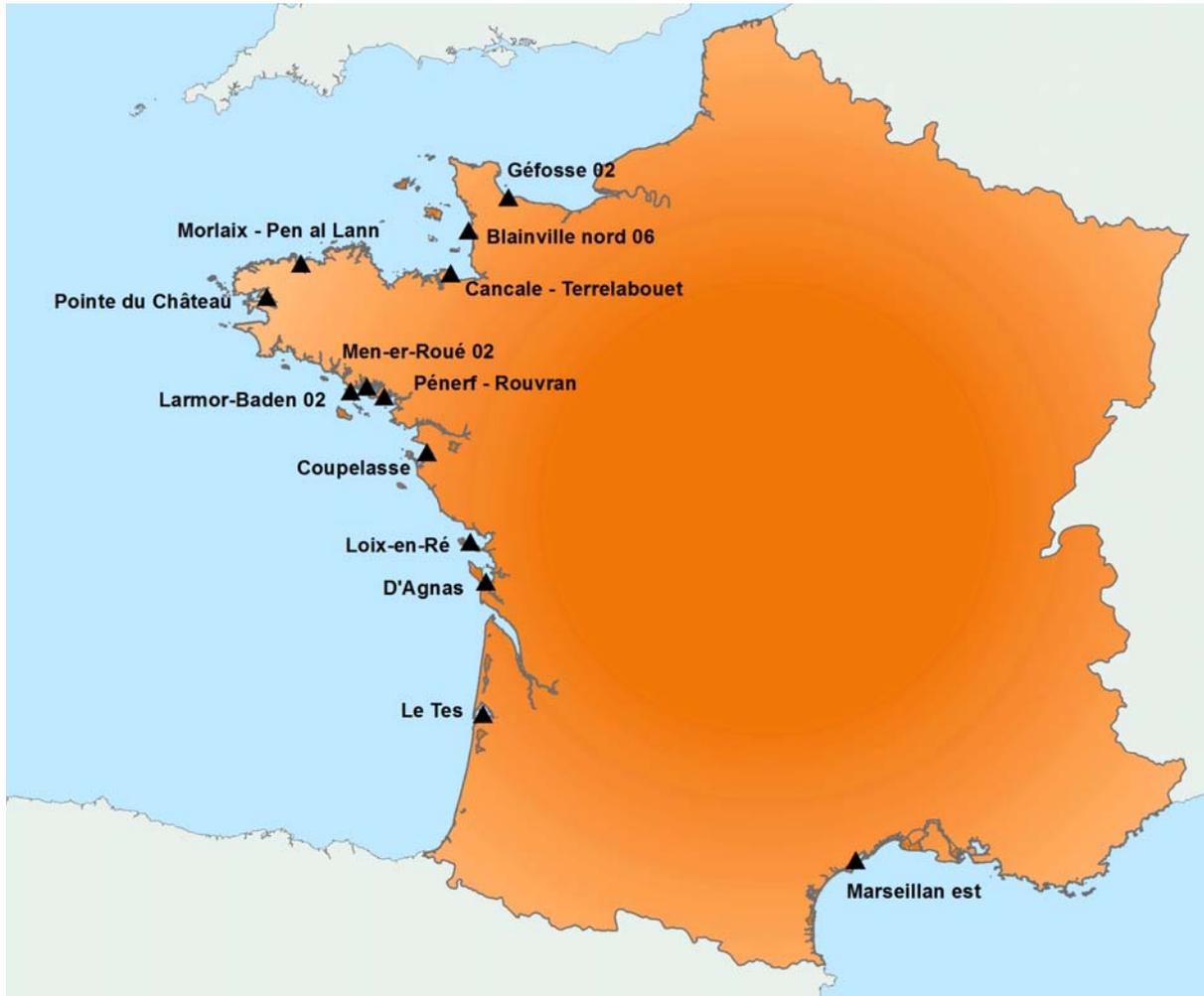


Figure 1 : Carte de localisation des sites-ateliers de RESCO

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	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 Pénerf	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
Étang de Thau	Marseillan est	TH03	43.227478	3.342648	104-P-428

Tableau 2 : Nomenclature et coordonnées des sites de RESCO

2.3 Calendrier et fréquence d'échantillonnage

La fréquence des visites de terrain est définie selon un calendrier commun aux différents sites de RESCO. 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 Décembre selon une fréquence à minima mensuelle, et selon une fréquence bimensuelle sur la quasi-totalité des sites entre les mois de Mai et Octobre 2012 (figure 2).

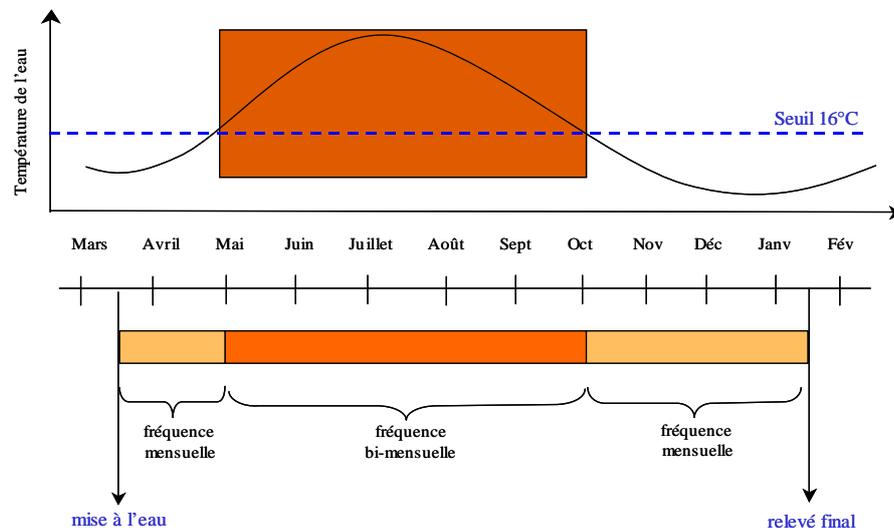


Figure 2 : Fréquence des suivis terrains sur l'ensemble des sites-ateliers

Parallèlement aux visites de terrain, les données environnementales de température et salinité sont acquises de façon continue durant toute l'année (voir paragraphe 2.4). Les prélèvements pour analyses pathologiques ont été réalisés selon une fréquence mensuelle, d'Avril à Septembre. Enfin, les prélèvements pour le suivi des populations phytoplanctoniques sont réalisés selon une fréquence bi-mensuelle, ou sur la base des suivis REPHY pour certains sites.

L'ensemble des fréquences adoptées pour les différents paramètres RESCO est synthétisé dans la figure 3.



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

2.4 Caractérisation environnementale

Tous les sites-ateliers sont instrumentés de façon à suivre l'évolution des paramètres du milieu environnant. Ainsi, des données de température, salinité et pression sont acquises par le biais de sondes de mesure haute fréquence. En 2012, 11 sites-ateliers sur 13 (excepté 'Morlaix' et d'Agnas) étaient équipés de sondes SMATCH (développées par la société NKE Instrumentation) permettant la transmission des données en temps réel. L'ensemble des données émises par ces bouées est centralisé sur le site 'co-en' (<http://www.ifremer.fr/co-en/>) géré par le Centre d'Océanographie Côtière Opérationnelle. Parallèlement à cela, un site de gestion interne des données émises a été développé (<http://smatch.ifremer.fr/smatch/>) permettant la visualisation des données émises, mais également le référencement des rotations et des interventions effectuées sur ces bouées SMATCH.

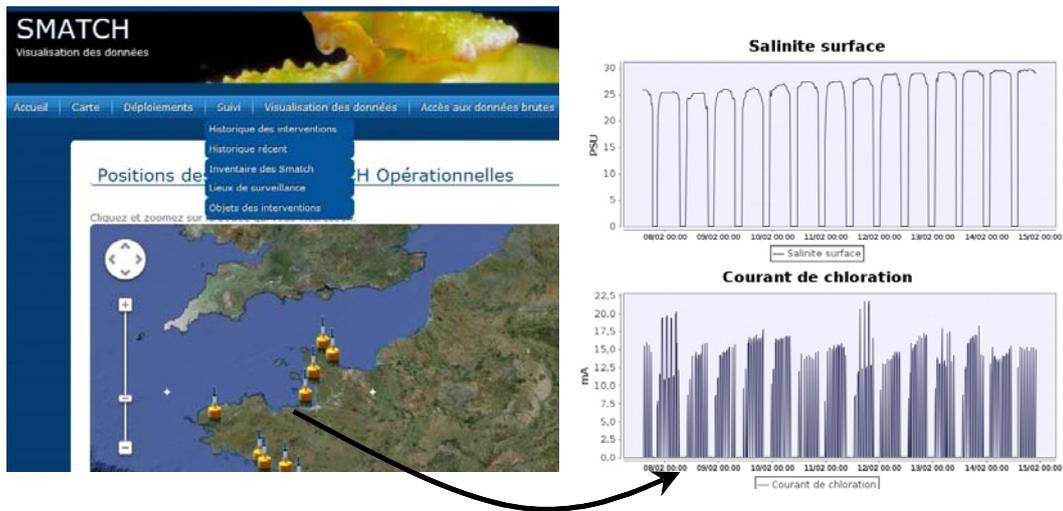


Figure 4 : Visualisation des données émises sur le site SMATCH

Les évolutions notables de système d'acquisition de données environnementales en 2012 concernent le positionnement verticale des bouées, avec capot et grille fermé, permettant une optimisation du système de chloration et la protection des capteurs des salissures par biofouling (Figure 5).



Figure 5 : Positionnement des sondes SMATCH sur le terrain
 A) bâti inox pour positionnement vertical
 B) grille de chloration et capot fermé
 C) positionnement sur le terrain à proximité des poches d'huîtres

Les sondes SMATCHs font l'objet d'un contrôle complet annuel chez la société NKE, mais également de contrôles internes en laboratoire tous les 3 mois, lors des changements de piles, selon un calendrier prévisionnel de rotation des sondes (figure 6).

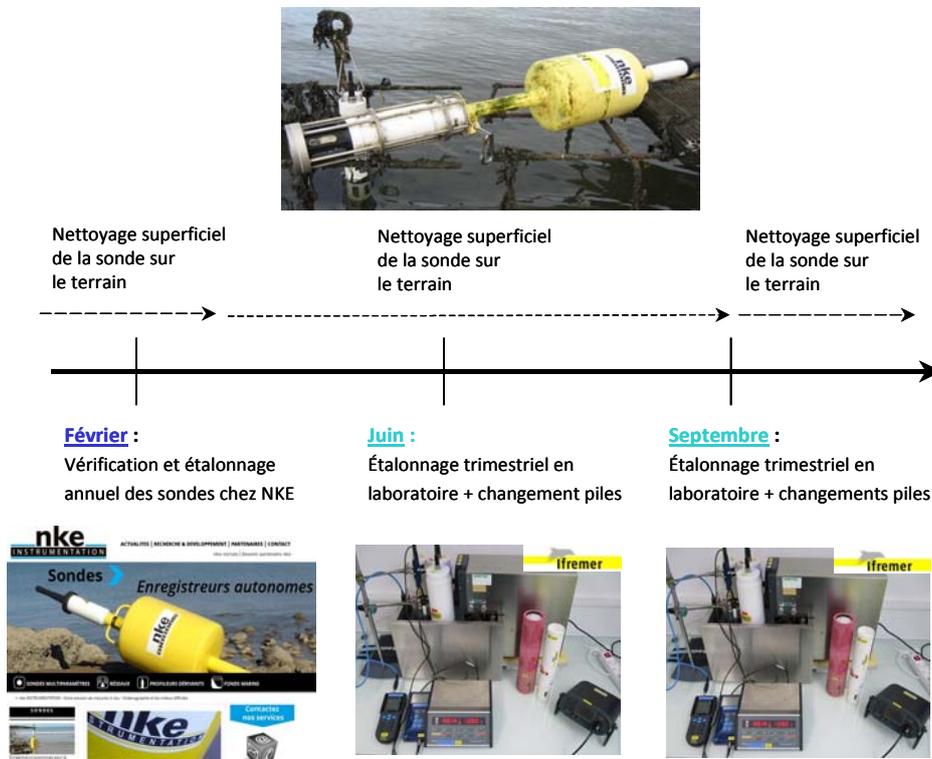


Figure 6 : Fréquence d'étalonnage et d'entretien des sondes

Parallèlement à l'utilisation des sondes SMATCH, et afin d'éviter les pertes éventuelles de données suite à des problèmes techniques ou des encrassements des capteurs, les sites-ateliers sont également équipés de sondes 'crayon' au sein même des poches, c'est-à-dire des enregistreurs haute fréquence et à lecture en temps différé (type STPS pour pression / température / salinité ou type SP2T pour pression / température) (figure 7). Les données enregistrées sont extraites et associées dans la base de données Quadrige de façon mensuelle ou bi-mensuelle, avec une rotation de sondes à chaque visite terrain.



Figure 7 : Sondes d'enregistrement de type SP2T/STPS positionnées dans les poches ostréicoles

Afin de faciliter l'assemblage des différentes sources de données (SMATCH, STPS, SP2T), des scripts ont été développés afin de générer et de superposer automatiquement les courbes de données moyennées par jour provenant des deux types de sondes (SMATCH ou crayon), et ainsi de vérifier la cohérence des données collectées (figure 8).

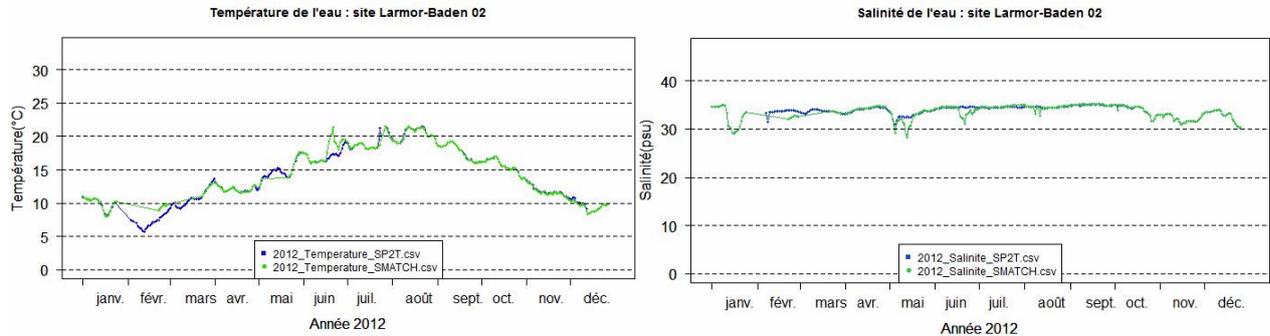


Figure 8 : Figures générées par les scripts de comparaison des différentes sources de données

A) Superposition données de température moyennées par jour (SP2T et SMATCH)

B) Superposition données de salinité moyennées par jour (STPS et SMATCH)

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 :

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

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

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

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 ($MC_{(t_0)} = 0$) : la formule donne donc :

$$MC_{(t_1)} = 1 - [(1 - MC_{(t_0)}) \times (1 - MI_{(t_1)})]$$

$$MC_{(t_1)} = 1 - [(1 - 0) \times (1 - MI_{(t_1)})]$$

$$MC_{(t_1)} = 1 - [(1 - MI_{(t_1)})]$$

$$MC_{(t_1)} = MI_{(t_1)}$$

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 Quadrige².

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 Quadrige² 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 9):

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

2.5.5 Agents infectieux

L'ensemble des lots sentinelles a fait l'objet d'une recherche initiale d'agents infectieux, sur 50 individus de chaque lot (1 lot de 18 mois et 6 lots de naissain), afin de vérifier la présence éventuelle d'Herpes virus et de vibrios (*Vibrio aestuarianus*).

Les lots suivis par le RESCO ont ensuite fait l'objet de prélèvements pour analyses selon un calendrier prévisionnel (indépendamment de la cinétique de mortalité). Ainsi, des prélèvements de 6 individus de chaque lot de naissain ont été réalisés tous les mois pendant 5 mois et congelés avant l'envoi au laboratoire d'analyse (figure 10).

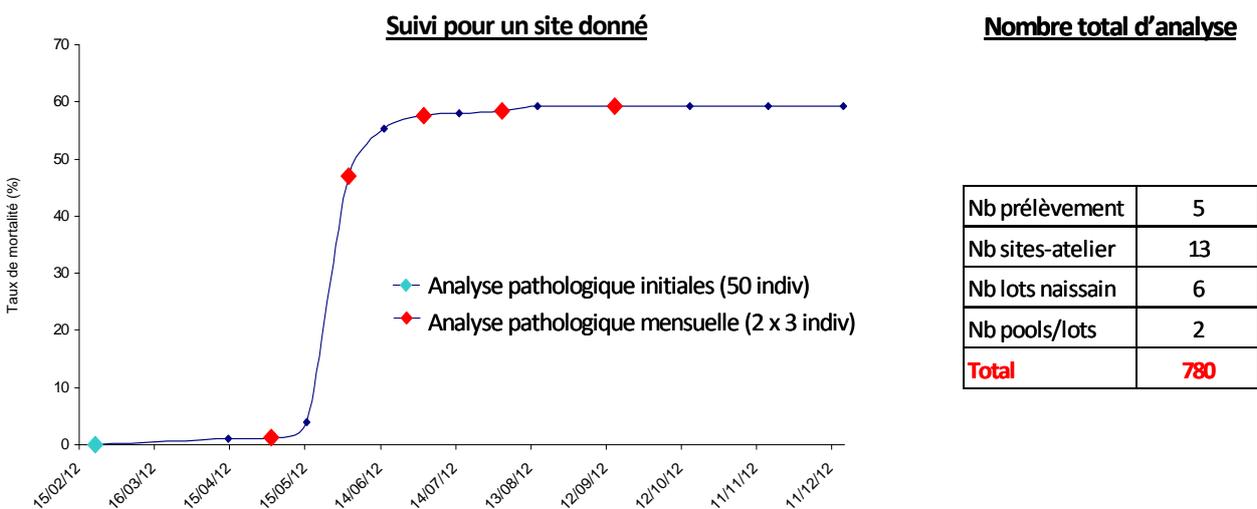


Figure 10 : Fréquence des prélèvements pour les recherches d'agents infectieux

Des analyses en recherche d'agents infectieux ont été réalisées sur chacun des prélèvements par un laboratoire départemental d'analyse agréé selon les techniques transférées par le LNR de la Tremblade, et ont porté sur les agents infectieux suivants :

- Herpès virus OsHV-1 et caractérisation du génotype μ var
- *Vibrio aestuarianus*

Les techniques actuellement disponibles pour la recherche systématique de *Vibrio splendidus* n'étant pas satisfaisantes d'un point de vue épidémiologique, ces analyses ont été momentanément stoppées. Par ailleurs, des dosages de Vibrios totaux ont été réalisés en parallèle des deux types d'analyses précédents. Ces dernières données concernant les Vibrios totaux ne sont pas traitées dans ce rapport, mais feront l'objet d'un traitement spécifique de l'ensemble des résultats concernant les agents infectieux.

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)¹. Cette méthode consiste en une amplification et une quantification du nombre de copies d'ADN viral.

La méthode analytique utilisée pour l'identification de bactéries appartenant à l'espèce *V. aestuarianus* est basée sur une technique de PCR quantitative Taqman développée au Laboratoire de Génétique et Pathologie (Saulnier et al. 2009)². Elle permet la quantification de toutes les bactéries appartenant à l'espèce *V. aestuarianus*.

Dans les 2 cas, la quantité d'ADN détectée renseigne sur la potentielle implication des agents infectieux en cas de mortalité. Par exemple, des quantités d'ADN viral supérieures à 10^4 copies par mg de tissu sont le signe d'une répllication active du virus dans l'hôte et témoignent de son action dans le processus morbide.

Enfin, la méthode analytique utilisée pour le dosage des vibrios totaux est issue des travaux de Thomson et al. (2004)³ et consiste en une amplification par PCR en temps réel d'ADN extraits des animaux entiers, à l'aide du couple d'amorce 567F – 680R (qui cible le gène de l'ARNr 16s), qui reconnaît l'ensemble des bactéries du genre *Vibrio*.

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 RESCO 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

¹ 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.

² Saulnier, D., De Decker, S. and 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. Journal of Microbiological Methods 77 (2), 191-197.

³ Thompson JR, Randa MA, Marcelino LA, Tomita-Mitchell A, Lim E, Polz MF. (2004) Diversity and dynamics of a north atlantic coastal *Vibrio* community. Appl. Environ Microbiol. 70(7), 4103-4110.

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 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 (figure 11).

Site RESCO-VELYGER				Station REPHY		Site Complémentaire RESCO	
Secteurs	Mnémonique	Libellé	Libellé QF	Lieu de surveillance : Libellé	Lieu de surveillance : Mnémonique	Libellé	Lecteur
Etang de Thau	104-P-428	Marseillan est	Marseillan est	Marseillan (a)	104-P-002		
Bassin d'Arcachon	089-P-028	Le Tès	Le Tes	Teychan bis	089-P-050		
Marennes-Oléron	080-P-065	D'Agnas	D'Agnas 03	Auger	082-P-001	D'Agnas	AEL Plancton
Ile de Ré	076-P-056	Loix en Ré	Loix-en-Ré				
Baie de Bourgneuf	071-P-088	La Coupelasse	Coupelasse	Bois de la Chaise large	071-P-061	Coupelasse large	UMS L'Hourneau
Rivière de Pénérif	064-P-015	Pénérif - Rouvrin	Pénérif - Rouvrin			Pen Cadenic	Cap 2000
Golfe du Morbihan	061-P-068	Larmor-Baden 02	Larmor-Baden 02	Creizic	061-P-003	Creizic (flore totale)	AEL Plancton
Baie de Quiberon	055-P-024	Men-er-Roué 02	Men-er-Roué 02	Men Er Roué	055-P-001		
Rade de Brest	039-P-068	Pointe du Château	Pointe du Château	Larvéoc large	039-P-072	Pointe du Château	AEL Plancton
Baie de Morlaix	034-P-019	Pen Al Lann	Morlaix - Pen al Lann				
Baie du Mont Saint Michel	020-P-096	Cancale	Cancale - Terretabouet				
Côte Ouest Cotentin	018-P-082	Blainville nord	Blainville nord 06				
Baie des Veys	014-P-055	Géfosse	Géfosse 02	Géfosse	014-P-023		

Figure 11 : Suivis phytoplanctoniques RESCO et lien avec les suivis 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 Quadrigé², 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 en dehors de cette période), 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://www.ifremer.fr/observatoire_conchylicole (figure 12). 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)
- un bulletin bi-mensuel d'information de la situation « nationale » téléchargeable en version pdf
- un flux RSS permettant un avertissement automatique dès que le site est mis à jour
- une photothèque représentative des différents évènements observés aux cours des suivis.

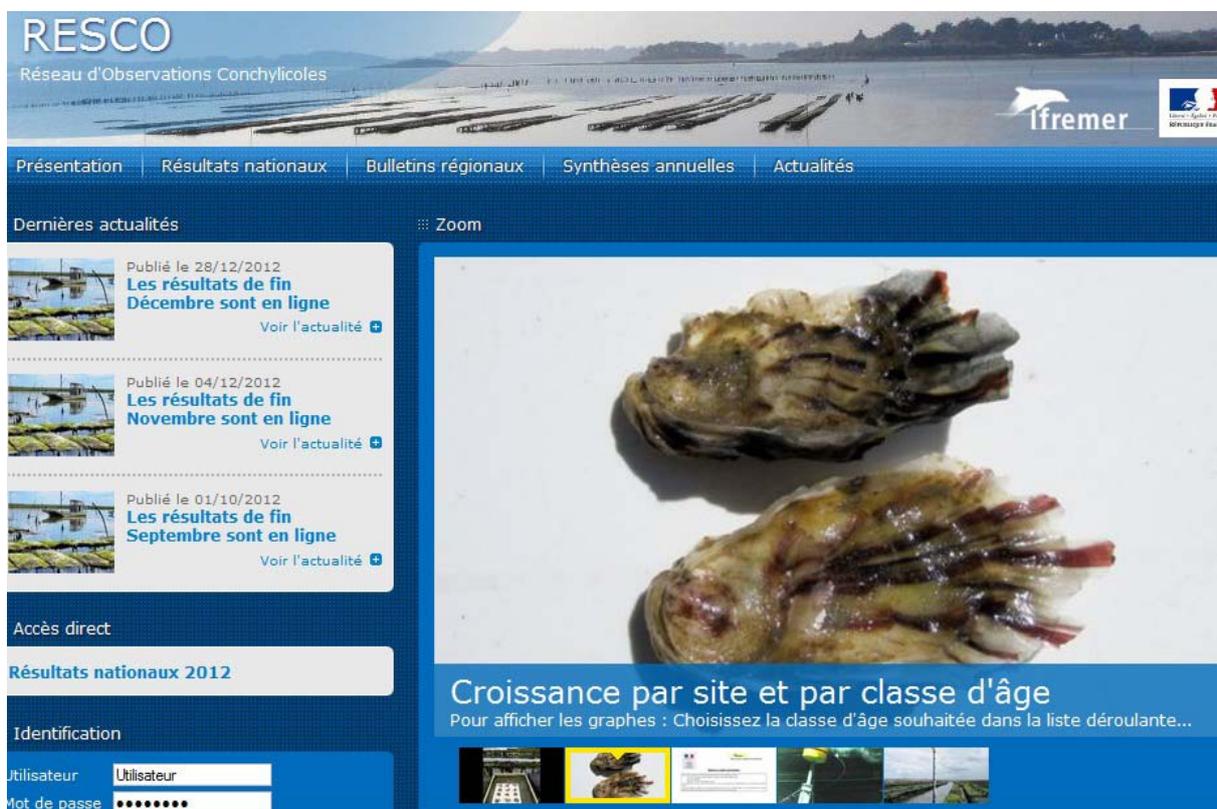


Figure 12 : Site internet RESCO

De plus, 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),
- de télécharger les différentes procédures relatives à la réalisation des suivis RESCO,
- d'afficher les courbes de résultats pour les 3 dernières années (figure 13), facilitant ainsi la comparaison visuelle des différents jeux de données.

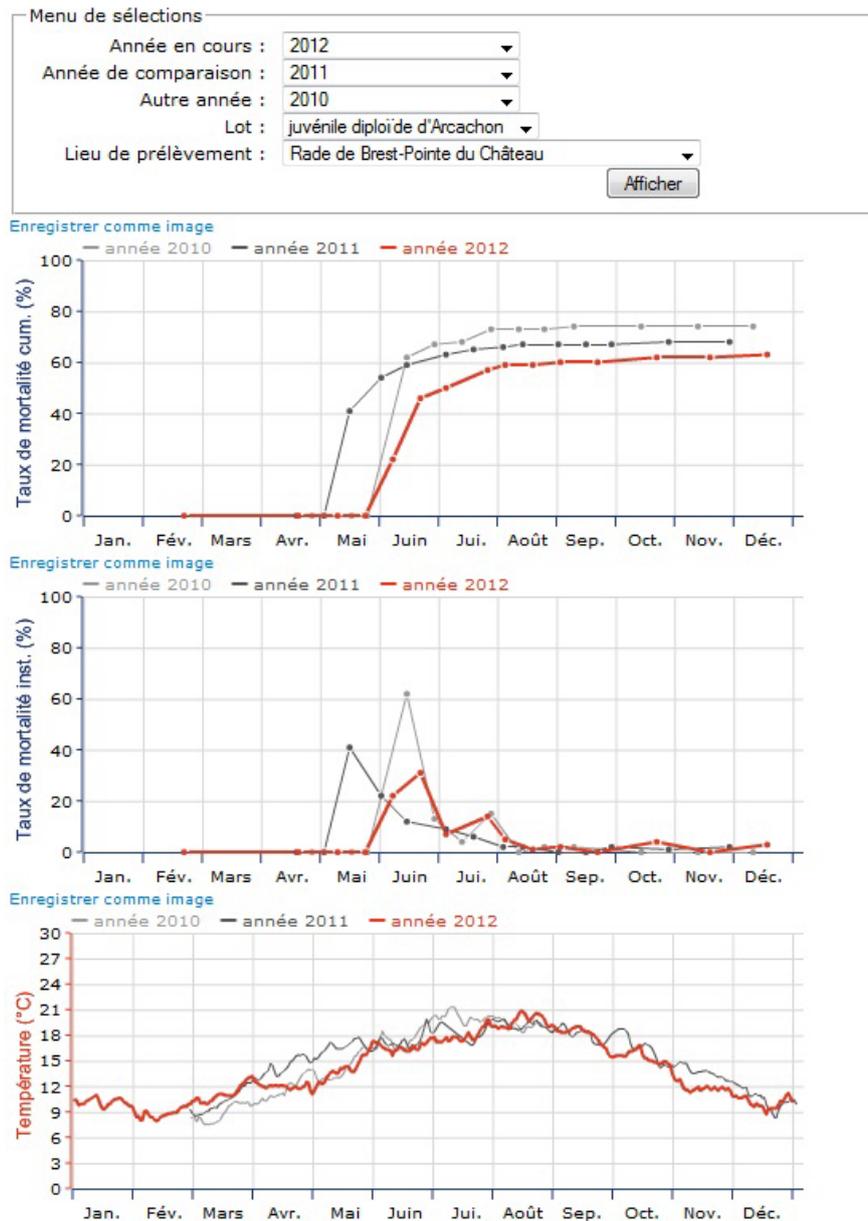


Figure 13 : Comparaison inter-annuelle des données de mortalité accessible sur le site internet du réseau

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 2012

3.1 Mortalités

3.1.1 Évolution spatio-temporelle des mortalités en 2012

La cinétique d'apparition des mortalités au cours de l'année 2012 met en évidence, pour les lots de naissain issus de captage naturel, des premières hausses de mortalité dès la mi-Avril (sites de 'Marseillan' ou 'd'Agnas'). On distingue ensuite 4 vagues principales de mortalité pour début Juin, mi-Juin, début Juillet et mi-Juillet ('Géfosse' ou 'Morlaix') (figure 14). Notons également que sur le site de 'Géfosse', des mortalités tardives ont été enregistrées à la mi-Septembre.

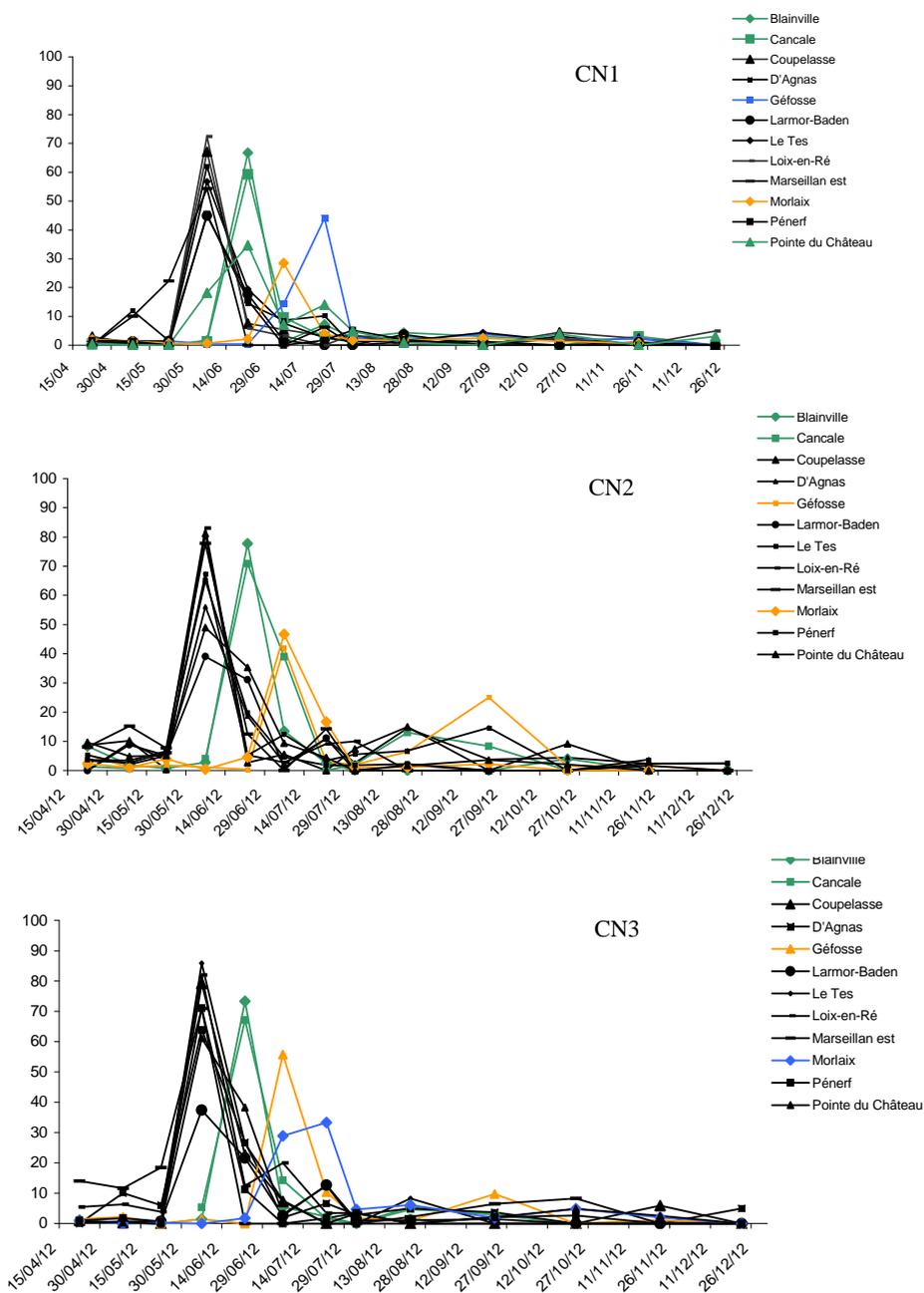


Figure 14 : Mortalités instantanées sur les lots de captage naturel CN1, CN2 et CN3.

La représentation cartographique des mortalités instantanées pour ces 4 dates clefs met en évidence, comme les années précédentes, un gradient d'apparition des mortalités du Sud vers le Nord. En effet, pour l'exemple du lot CN1 (figure 15), les cartes indiquent que ce sont d'abord les sites de 'Marseillan', Arcachon, 'Loix-en-Ré', d'Agnas, 'Coupelasse', 'Larmor Baden' et 'Pénerf' qui sont touchés, puis les sites de Bretagne Nord ('Pointe du Château', 'Morlaix') et enfin les sites de Normandie ('Géfosse').

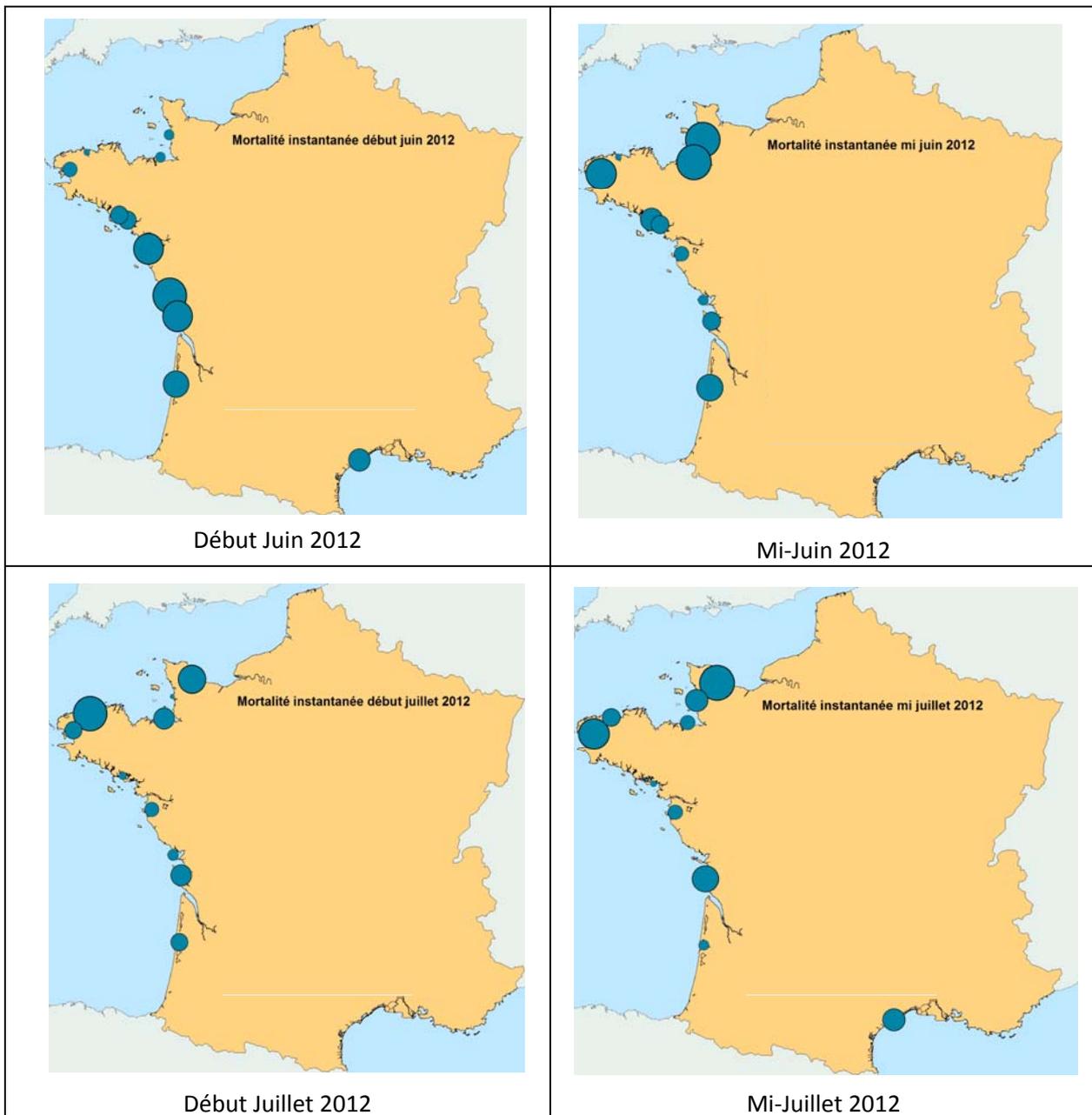


Figure 15 : Cinétiques d'apparition des mortalités du lot 'CN1' sur l'ensemble des sites-ateliers RESCO.

En ce qui concerne les lots d'écloserie, des cinétiques relativement identiques sont relevées, avec 3 principales vagues de mortalité enregistrées début-Juin, mi-Juin puis mi-Juillet (Figure 16). Notons que pour l'un des lots 'ETC' suivi, une mortalité résiduelle est observée sur la

plupart des sites à partir de fin Septembre. En effet, pour ce lot, la mortalité ne cessera jamais totalement, les taux de mortalité instantanée restant toujours aux alentours de 15-20% entre chaque passage.

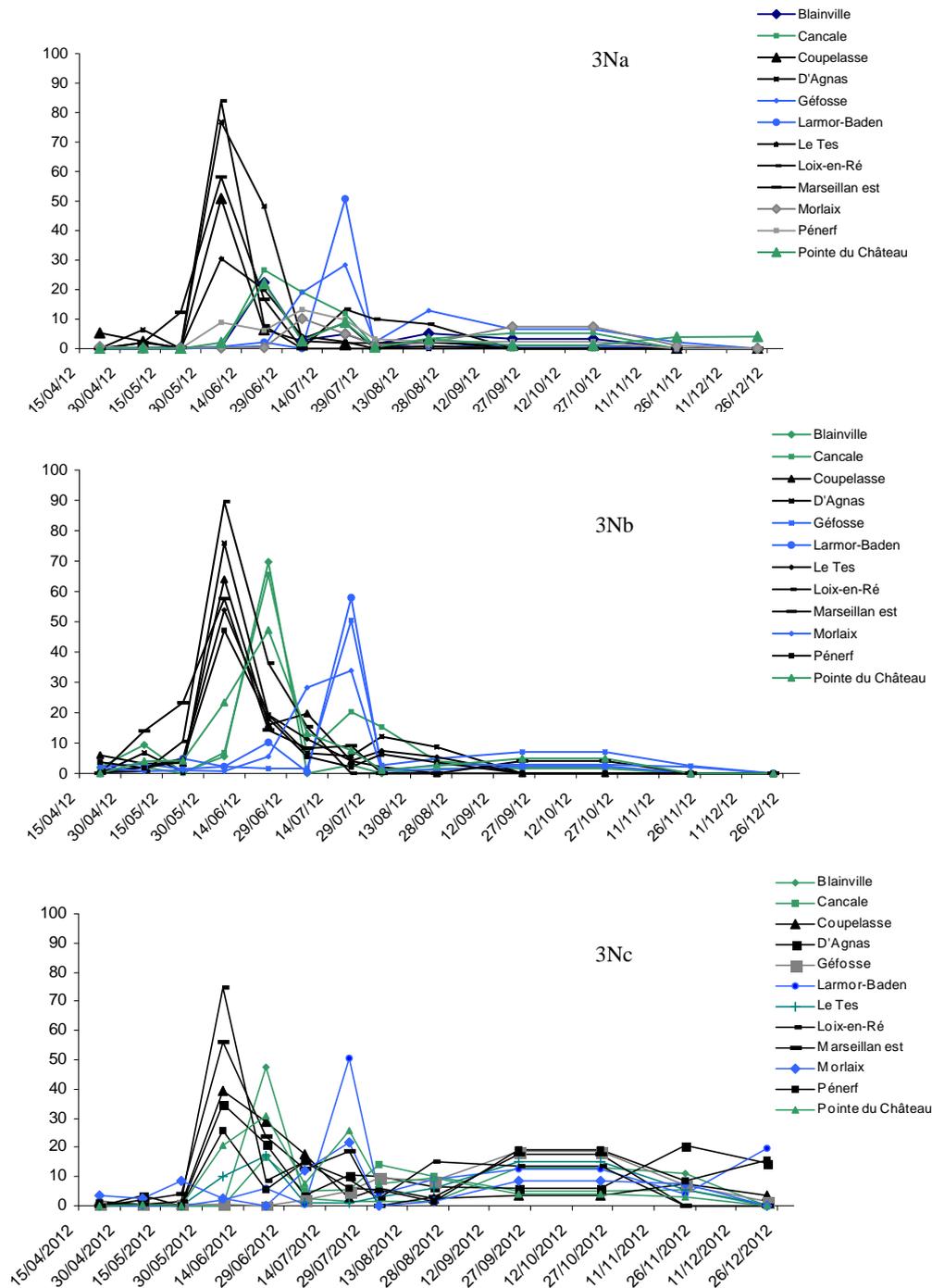


Figure 16 : Mortalités instantanées sur les lots de captage naturel 3Na, 3Nb et 3Nc.

La représentation cartographique des mortalités instantanées observées pour le lot d'écloserie B (ETb) pour les dates correspondant aux passages de début-Juin, mi-Juin, début-Juillet et mi-Juillet met en évidence une progression de la mortalité du Sud vers le Nord, même si certains sites de la façade Atlantique, tels que 'Loix-en-Ré' ou 'Coupelasse' sont impactés dès le début du mois de Juin (figure 17).

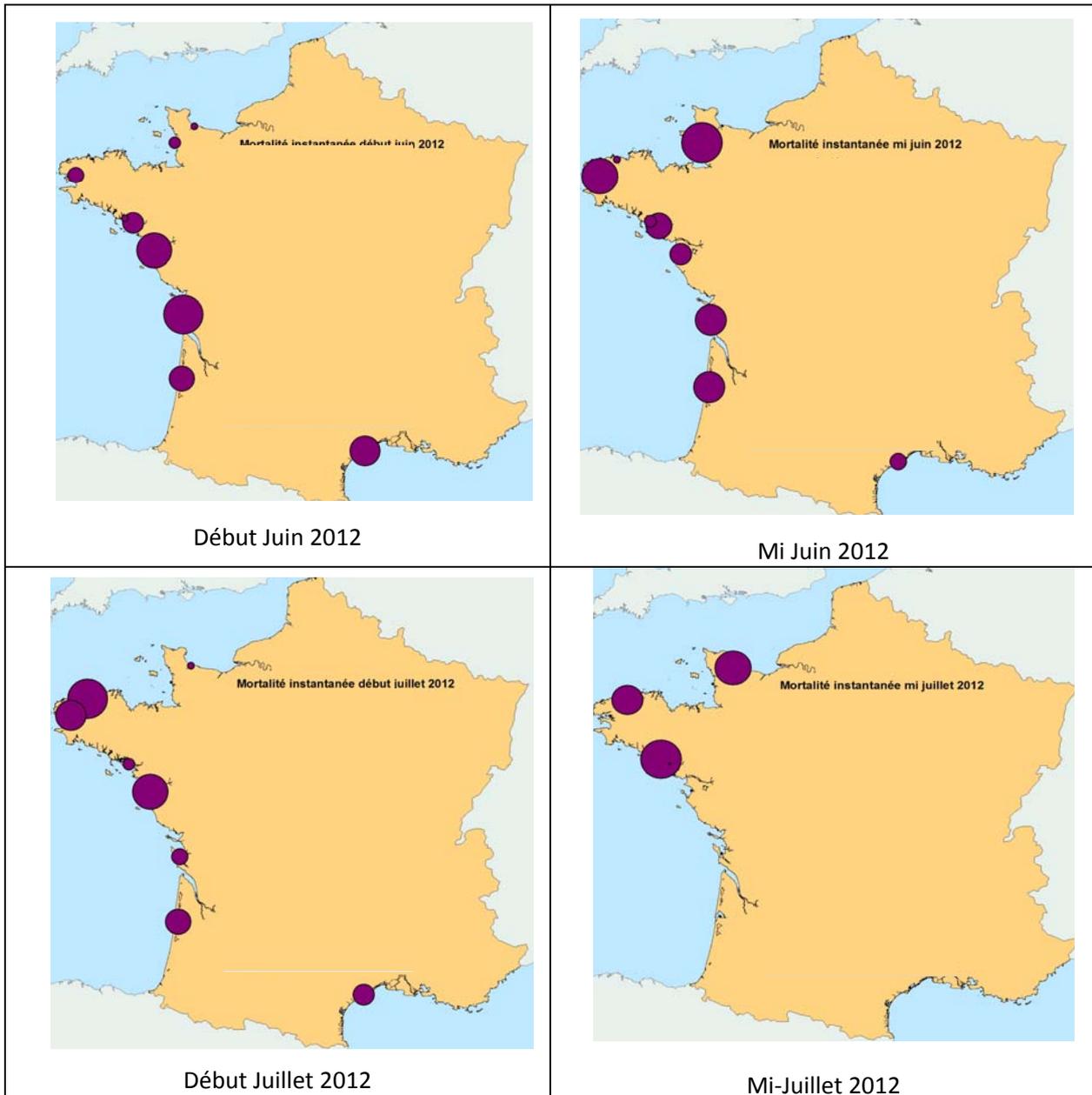


Figure 17 : Cinétiques d'apparition des mortalités du lot 'ETb' sur l'ensemble des sites-ateliers RESCO.

3.1.2 Taux de mortalité cumulée en 2012

Les taux moyens de mortalité cumulée pour l'ensemble des sites sont respectivement de **13.6% ± 5.8** pour le lot '18 mois', **64.1% ± 13.4**, **76.4% ± 14.5** et **75.1% ± 15.7** pour les lots 'CNA', 'CNB' et 'CNC' et **55.0% ± 19.7**, **73.4% ± 12.7** et **66.9% ± 14** pour les lots 'ETa', 'ETb' et 'ETc' (figure 18 et tableau 3). On peut ainsi souligner une assez forte hétérogénéité des taux de mortalités cumulées entre les différents lots testés. Avec 13% de mortalité en moyenne, le lot '18 mois' reste significativement moins touché par les mortalités que les lots de naissain, même si la moyenne nationale est plus élevée que celle obtenue en 2011 (de l'ordre de 6%). Les valeurs de mortalité de ces huîtres 'adultes' observées en 2012 sur les sites RESCO restent cependant inférieures à certaines déclarations recensées dans le cadre

du réseau REPAMO, pour lesquelles des taux de mortalité dépassant les 50% ont été relevés (<http://wwz.ifremer.fr/repamo>).

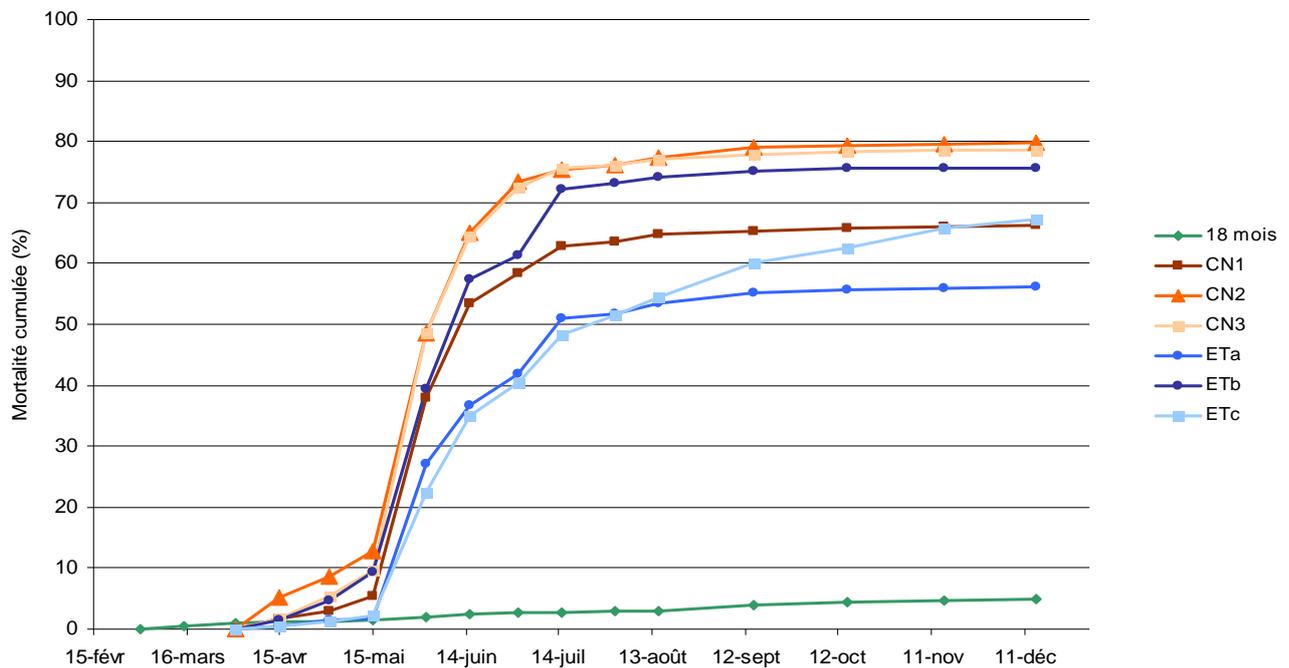


Figure 18 : Taux de mortalité cumulée moyens des 7 lots sentinelles suivis par RESCO en 2012

Sites	lot '18 mois'	lot 'CN1'	lot 'CN2'	lot 'CN3'	lot 'ETa'	lot 'ETb'	lot 'ETc'
Géfosse	21.1	59.6	66.0	67.3	55.9	65.3	<u>48.6</u>
Blainville	<u>5.8</u>	73.7	84.3	78.0	36.0	76.2	63.3
Cancale	7.0	68.0	86.9	76.1	53.0	82.9	51.4
Morlaix	10.5	40.8	62.5	62.4	<u>25.9</u>	61.1	52.4
Pte du Château	21.4	62.9	79.1	82.5	45.9	78.1	74.6
Men-er-Roué	<u>24.5</u>	<u>38.7</u>	<u>36.7</u>	<u>32.6</u>	41.7	<u>45.8</u>	63.0
Larmor-Baden	7.4	58.7	73.3	64.8	53.4	67.3	75.2
Pénerf	10.6	59.2	79.2	77.6	38.7	67.1	71.1
Couperlasse	15.4	77.5	<u>89.9</u>	86.6	62.3	80.0	66.1
Loix-en-Ré	14.9	78.5	88.7	90.0	<u>92.0</u>	<u>95.0</u>	<u>94.9</u>
D'Agnas	12.4	<u>81.9</u>	79.2	85.3	91.2	88.9	83.7
Tès	11.7	72.1	83.3	<u>91.4</u>	51.7	74.3	50.8
Marseillan	14.1	62.2	83.8	81.2	67.4	71.7	74.4
Moyenne	13.6	64.1	76.4	75.1	55.0	73.4	66.9
Ecart-Type	5.8	13.4	14.5	15.7	19.7	12.7	14.0
Min	5.8	38.7	36.7	32.6	25.9	45.8	48.6
Max	24.5	81.9	89.9	91.4	92.0	95.0	94.9

Tableau 3 : Taux de mortalité cumulée (MC) des différents lots en Décembre 2012.

Les valeurs minimum et maximum pour chaque lot sont soulignées.

Même si le plan expérimental ne permet de tester statistiquement les différences significatives inter-lots (chaque poche n'étant répliquée qu'une seule fois), la représentation en box-plots des moyennes des taux de mortalité cumulée finale permet de mettre en évidence certaines tendances entre les lots et les sites suivis (figures 19 et 20). Certains lots de naissain apparaissent globalement moins touchés par la mortalité que d'autres, tels que les lot 'CN1' et 'ETA', même si le taux de variabilité inter-site observés pour ce lot est très forte, avec des écarts de moyenne de mortalité pouvant aller jusqu'à plus de 60%.

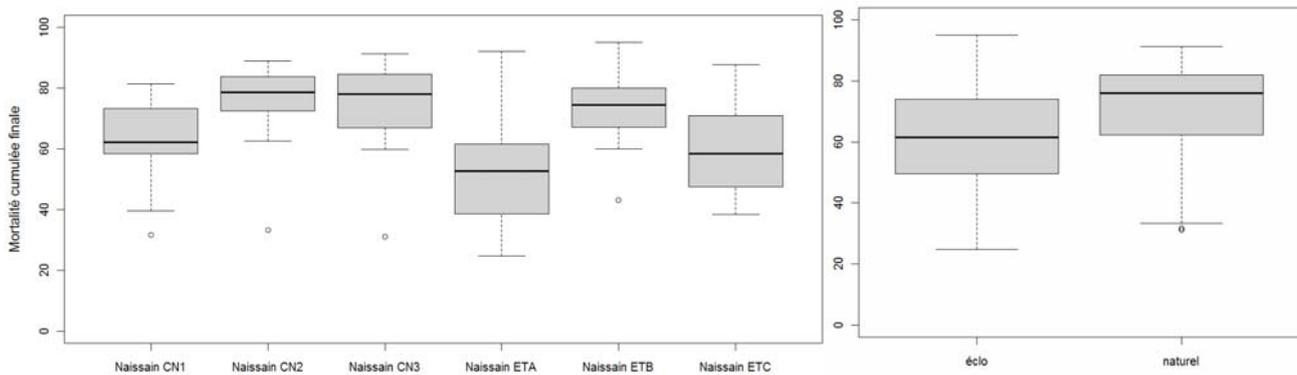


Figure 19 : Box-plot comparant les taux de mortalité cumulée finale des différents lots suivis par RESCO 2012

Tous lots confondus, certaines différences peuvent être également être observées entre les sites. En effet, la figure 20 met en évidence que les sites de 'Men Er Roué' (eau profonde) et 'Morlaix' sont globalement moins touchés par la mortalité que d'autres sites tels que 'Loix-en-Ré' ou 'd'Agnas'.

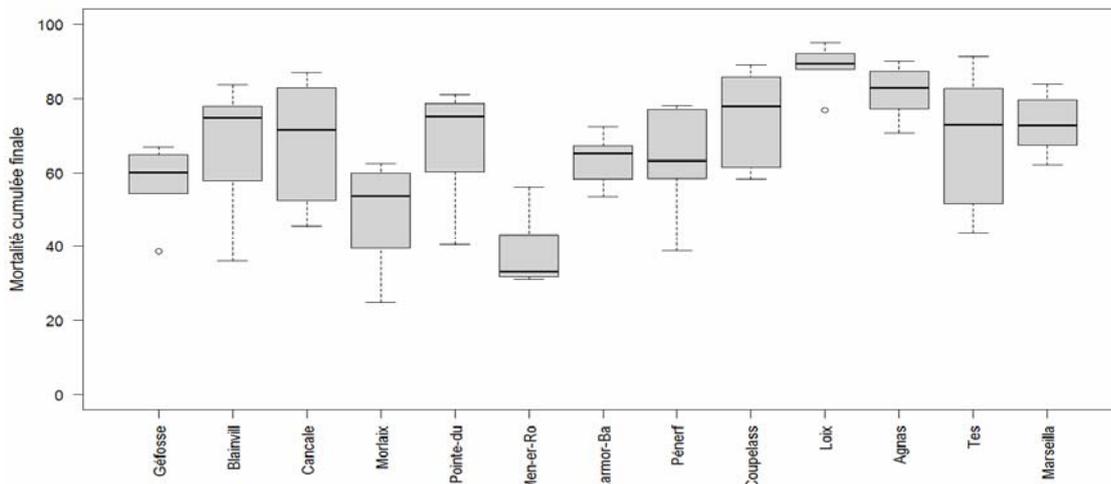


Figure 20 : Box-plot comparant les taux de mortalité cumulée finale entre les différents sites-ateliers RESCO

Comme observé sur le tableau 3, les taux de mortalité finaux recouvrent des différences de comportement entre les lots d'un site à l'autre. Les courbes de mortalité cumulée et instantanée pour chaque site sont détaillées en annexe.

3.1.3 Comparaison inter-annuelle des taux de mortalité

Le figure 21 représente l'évolution des moyennes des taux de mortalité obtenus sur les lots '18 mois' depuis 1995 (les données de 1995 à 2008 correspondant à celles acquises au sein du réseau REMORA). La moyenne obtenue en 2012 sur l'ensemble des sites (13.6%) représente une légère augmentation par rapport aux taux de mortalité observées en 2010 et 2011 (environ 6% de moyenne pour ces deux années). Par ailleurs, la comparaison des données 2010-2012 par rapport aux données antérieures est sans doute à mettre en relation avec les fortes mortalités en 1^{ère} année observées depuis 2008. L'année 2009 traduirait davantage une mortalité liée au parcours zootechnique du lot suivi cette année-là, la mortalité ayant été observée de façon continue dès la mise à l'eau sur les différents sites.

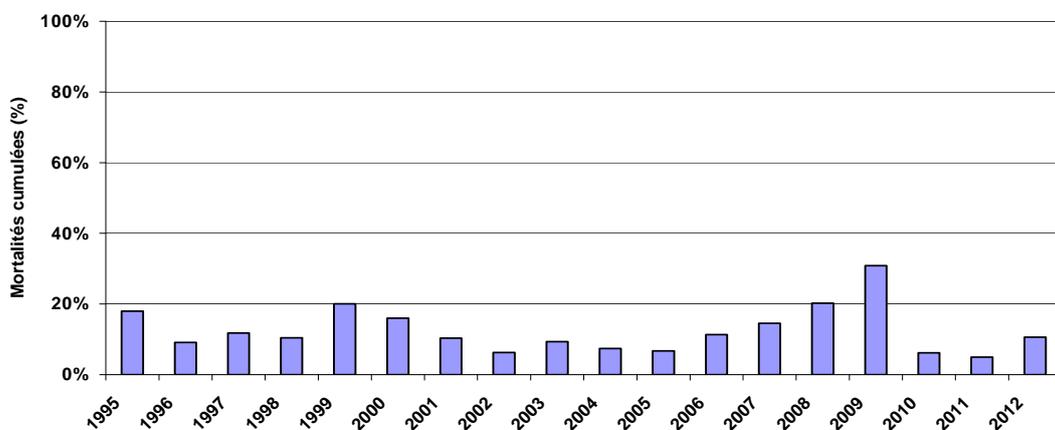


Figure 21 : Taux de mortalité moyens du lot d'huîtres adultes '18 mois' depuis 1995 sur les sites RESCO (les données antérieures à 2009 sont issues du réseau REMORA).

Si l'on focalise sur les résultats obtenus au cours des 3 dernières années, les box-plots indiquent une tendance à la hausse des taux de mortalité observés sur le lot '18 mois', avec également une augmentation de la disparité des taux observés entre les sites (figure 22).

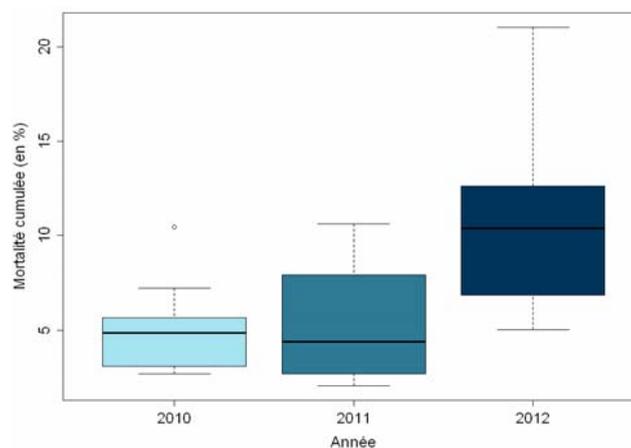


Figure 22 : Box plots des taux de mortalité du lot d'huîtres adultes '18 mois' obtenus sur les sites RESCO en 2010, 2011 et 2012.

La figure 23 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 2012 dans l'évolution des mortalités de ce type de naissain relevées depuis 1995. Les tendances observées mettent en évidence des taux moyens en 2012 ($64.1\% \pm 13.4$) légèrement inférieurs à ceux observés en 2011 et 2010 (respectivement $73.4\% \pm 10.5$ et $69.0\% \pm 14.4$). C'est en effet le cas sur la majorité des sites suivis par le RESCO (voir résultats détaillés par site en annexe).

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 les professionnels sur des 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 obtenus sur les sites RESCO en comparaison des déclarations faites par les professionnels.

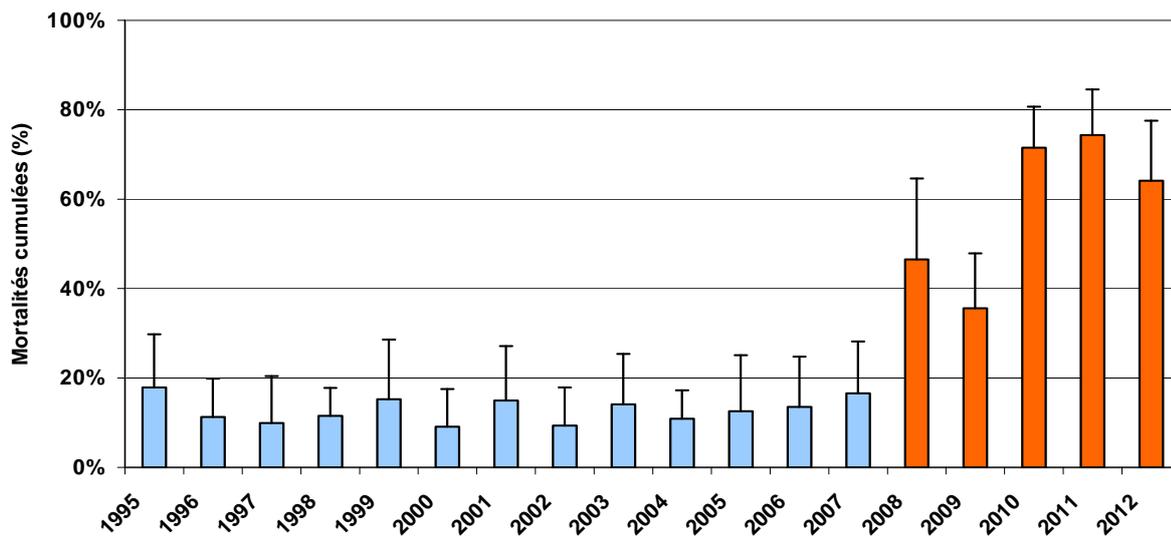


Figure 23 : Taux de mortalité moyens du naissain de captage Arcachon depuis 1995 sur les sites (les données antérieures à 2009 sont issues du réseau REMORA).

Outre ce phénomène particulier observé en 2009, les lots provenant respectivement de captage naturel d'Arcachon et d'une même éclosérie semblent, depuis 3 années consécutives, être globalement représentatifs des mortalités observées par la profession : il est donc possible, en conservant les nuances de variabilité intra-lot à l'esprit, d'illustrer les tendances suivies par chacun des ces lots au cours des 3 dernières années (figure 24).

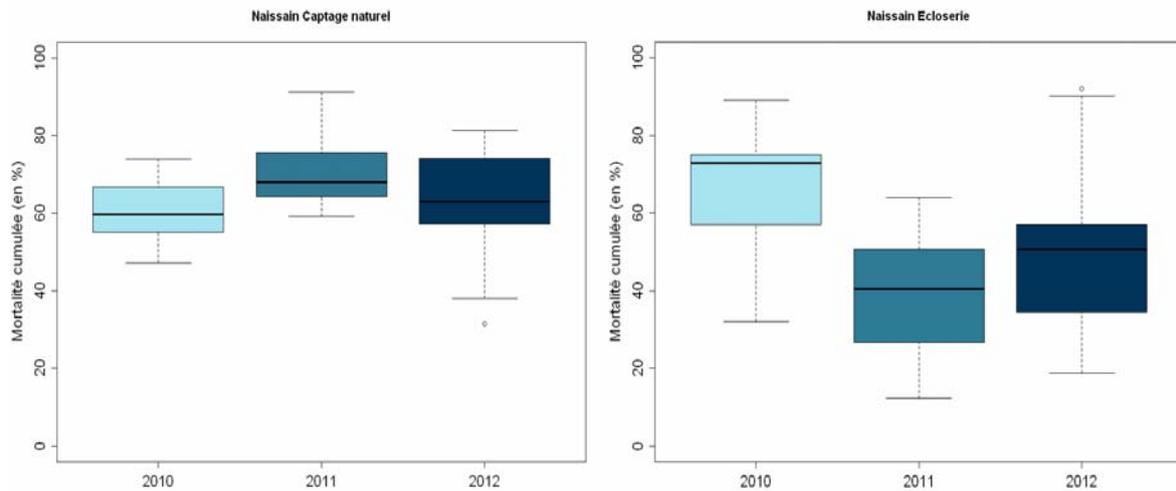


Figure 24 : Box plots des taux de mortalité du lot d'huîtres 'CN1' et 'ETa' obtenus sur les sites RESCO en 2010, 2011 et 2012.

Les résultats indiquent qu'il n'y a pas de diminution des taux de mortalité observée sur le lot de captage naturel diploïde d'Arcachon (CN1) depuis 2010 sur les sites-ateliers RESCO. En revanche, on observe une diminution des taux de mortalité sur le lot triploïde d'écloserie entre 2010 et 2011, 2012, même si la variance entre les sites a été plus forte en 2012.

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) ont permis d'obtenir, en continu, les données de température sur l'ensemble des sites-ateliers. La figure 25 représente la température moyenne de l'eau de mer en 2012 et son degré d'anomalie par rapport à la moyenne des données de température obtenues lors des 10 dernières années. Notons cependant que pour certains sites, les graphiques d'anomalies n'ont pas pu être générés, l'historique des données de température n'étant pas assez long pour générer une courbe moyenne.

Il est ainsi possible d'observer des tendances communes aux différents sites étudiés, indépendantes de la valeur absolue de la température, mais liées aux anomalies observées par rapport aux années passées (figure 25). Par conséquent, l'année 2012 se caractérise par un hiver doux, avec une température de l'eau supérieure aux normales pour les mois de Janvier et de Mars. Le printemps présente davantage d'anomalies négatives, sauf pour la période de début Juin, pour laquelle on repasse en anomalie positive sur la quasi-totalité des sites. De même, l'été apparaît plutôt froid au mois de Juillet, et plutôt chaud au mois d'Août.

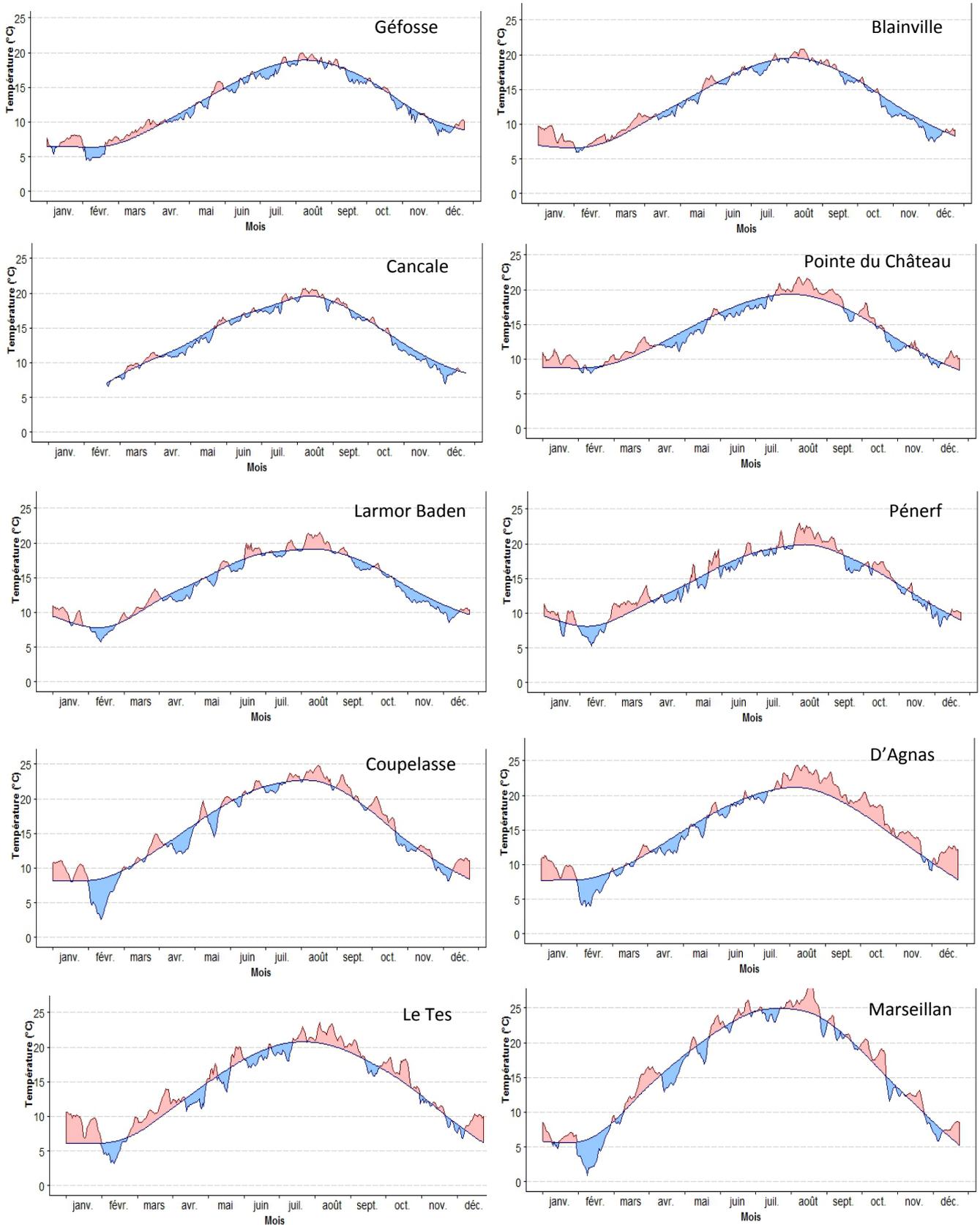


Figure 25 : Température moyenne journalière de l'eau de mer en 2012 et anomalies positives (rouges) et négatives (bleu) par rapport à la moyenne des données acquises lors des 10 dernières années.

Compte-tenu des spécificités climatiques de cette année 2012, les mortalités des différents lots de naissain ont globalement débuté un mois plus tard que celles observées lors de l'année 2011, et sur des pas de temps comparables à ceux observés en 2011. En effet, les graphiques détaillés des cinétiques d'apparition des mortalités en lien avec la température (voir annexe) indiquent que les mortalités ont, dans l'ensemble, débuté 7 à 14 jours après le passage du seuil des 16°C (tableau 4). 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.

Site-atelier RESCO	Date moyenne passage 16°C (T1)	Date moyenne constat mortalité (T2)	Délai (T2 – T1)	Température à T2
Géfosse	25/06/2012	01/07/2012	7 jours	16.1
Blainville	01/06/2012	15/06/2012	14 jours	15.7
Cancale	01/06/2012	15/06/2012	14 jours	16.0
Morlaix	15/07/2012	01/07/2012	-----	15.4
Pointe du Château	01/06/2012	01/06/2012	0 jours	17.1
Larmor Baden	25/05/2012	01/06/2012	7 jours	17.5
Pénerf	25/05/2012	01/06/2012	7 jours	17.8
Coupelasse	25/05/2012	01/06/2012	7 jours	20.0
Loix en Ré	25/05/2012	01/06/2012	7 jours	18.6
D'Agnas	25/05/2012	01/06/2012	7 jours	18.9
Tès	15/05/2012	01/06/2012	14 jours	19.4
Thau	01/04/2012	15/05/2012	14 jours	19.8

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

Notons que des analyses statistiques plus approfondies réalisées dans le cadre du RESCO sur le jeu de données de 2009 à 2011 ont permis d'analyser le lien entre la mortalité et les températures ¹. Plus précisément, l'étude des températures durant les 45 jours précédant le premier pic de mortalité pour chaque site, année et lot a mis en évidence l'existence d'une hausse de température entre 15 et 30 jours avant le premier pic de mortalité, et ce quels que soient le site, l'année et le lot étudiés (Figure 26) : cette hausse de température, commune à tous les sites, pourrait donc intervenir dans le déclenchement des mortalités. Cette hypothèse est confirmée par la figure 27 qui met clairement en évidence le lien existant entre la moyenne et la variance de la température durant cette période et l'ampleur des taux de mortalités.

¹ Jolivel Aude, Fleury Elodie (2012). Analyse statistique des données de mortalité d'huîtres acquises par l'Observatoire National Conchylicole (RESCO). <http://archimer.ifremer.fr/doc/00130/24095/>

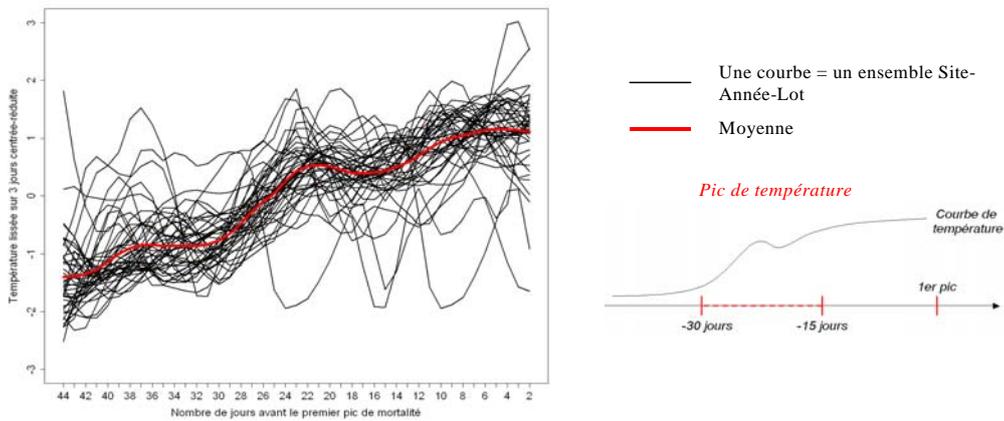


Figure 26 : Températures de l'eau des différents sites RESCO centrées réduites 45 jours avant le premier pic de

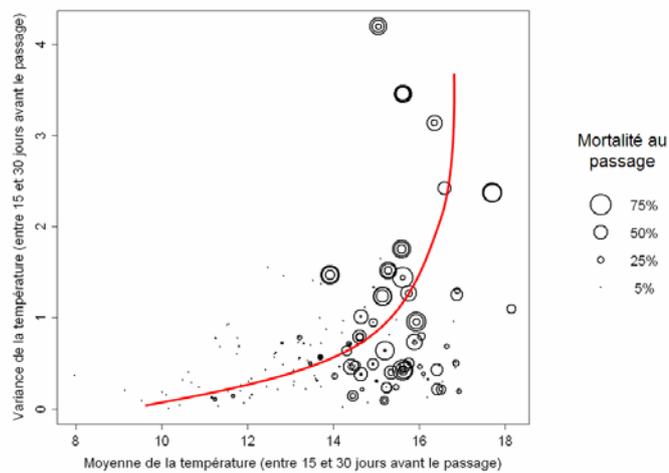


Figure 27 : Relation entre mortalité et moyenne et variance de la température

La même relation ayant été observée en 2012, la compilation de l'ensemble des données acquises pour les suivis RESCO de 2009 à 2012 a ainsi permis d'établir un modèle linéaire généralisé permettant d'estimer la mortalité en fonction des caractéristiques de l'huîtres (site, année) et des moyennes et variances des températures sur les 15 à 30 jours avant le premier pic (cf Jolivel et Fleury, cité supra). Ce modèle a ensuite permis de réaliser une cartographie des températures à risques en estimant le taux de mortalité pour chaque couple « moyenne ; variance » et chaque ensemble « Site ; Année » (figure 27).

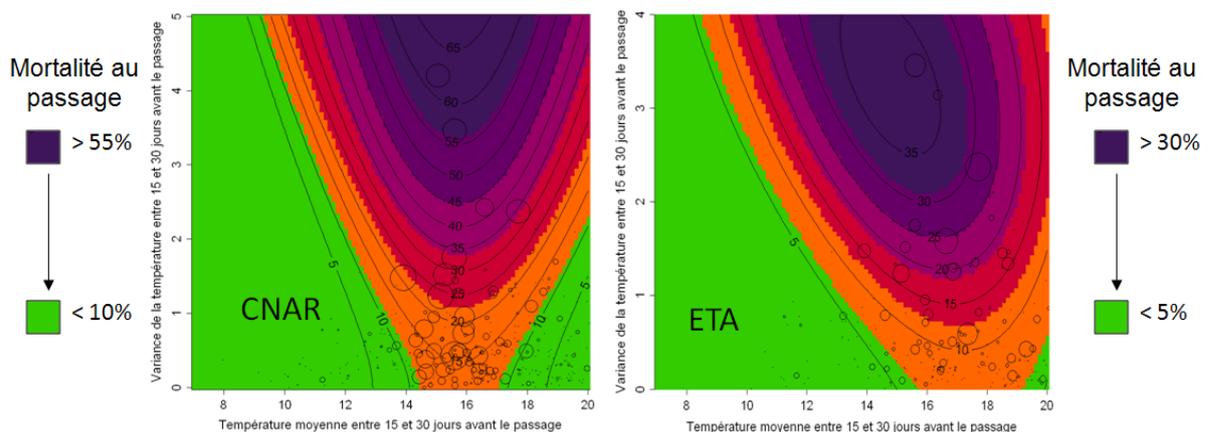


Figure 27 : Cartographie des températures à risque issue du modèle linéaire généralisé

3.2 Recherche des agents infectieux

Les analyses pathologiques initiales, réalisées individuellement sur 50 individus de chaque lot sentinelle (18 mois, CN1, CN2, CN3, ETa, ETb, ETc) avaient pour but de détecter la présence éventuelle d'agents infectieux dans ces lots. Les recherches par PCR de présence d'Herpes virus OsHV-1 ont montré qu'aucun individu analysé ne présentait de quantité d'ADN viral significative avant la mise à l'eau sur les sites-ateliers. De même, les résultats de recherche par PCR de la bactérie *Vibrio aesturianus* se sont avérés négatifs sur l'ensemble des lots.

Afin de faciliter l'interprétation des résultats de recherche par PCR de l'Herpes virus OsHV-1 obtenus sur l'ensemble des lots de naissain et des sites pour 5 dates de prélèvement, 3 classes ont été définies :

- classe I : pas d'OsHV-1 détecté, ou non quantifiable
- classe II : de 1 à 10^4 copies d'ADN par mg de tissu
- classe III : supérieur à 10^4 copies d'ADN par mg de tissu

Le seuil de 10^4 copies d'ADN par mg de tissu a été choisi car des études ont démontré que cette charge est susceptible d'induire des mortalités de naissain d'huîtres ².

Le pourcentage d'individus appartenant à chacune des classes a été calculé, pour les cinq dates de prélèvement, et l'ensemble des résultats est présenté en annexe pour chaque site.

La figure 28 représente le pourcentage d'individus présentant des charges supérieures à 10^4 copies d'ADN par mg de tissu pour chaque site, et pour chaque date de prélèvement (début Mai, début Juin, début Juillet, début Août et mi-Septembre). Les résultats indiquent que pour les prélèvements réalisés au début du mois de Mai, seuls 4 sites présentent un pourcentage d'individus ayant une charge supérieure à 10^4 copies d'ADN. De plus, les pourcentages restent relativement faibles, entre 20 et 33%. Pour le prélèvement effectué début Juin, tous les sites (à l'exception des sites de 'Morlaix' et de 'Géfosse') présentent au moins 80% d'individus analysés avec des charges significatives d'Herpes OsHV-1, ce qui peut directement être mis en lien avec les vagues de mortalité observées sur la quasi totalité des sites à cette période (voir courbes de la section annexe). Ces pourcentages diminuent selon les mois de prélèvements jusqu'au prélèvement de mi-Septembre, pour lequel on ne détecte quasiment plus d'individus chargés en Herpès sur les sites situés au Sud ('Marseillan', 'D'Agnas', 'Loix-en-Ré', 'Coupelasse') alors que les sites situés plus au Nord présentent encore un fort pourcentage d'individus significativement infecté (Brest, 'Morlaix', 'Cancale', 'Géfosse').

La recherche par PCR de *Vibrio aesturianus* sur les mêmes prélèvements n'a donné que 3 résultats positifs : deux résultats faiblement positifs (de l'ordre de 700 copies d'ADN par mg/tissu) sur les sites de 'Pointe du Château' et du 'Tes' lors du prélèvement de début Juin, et un prélèvement positif (de l'ordre de 10000 copies d'ADN par mg/tissu) sur le site de 'Géfosse' pour le prélèvement de début Août. Dans tous les cas, ces détections ne semblent pas être directement liées avec le déclenchement d'une vague de mortalité.

² Schikorski et al. (2011). Experimental infection of Pacific oyster *Crassostrea gigas* spat by ostreid herpes virus. Veterinary Research 2011, 42:27

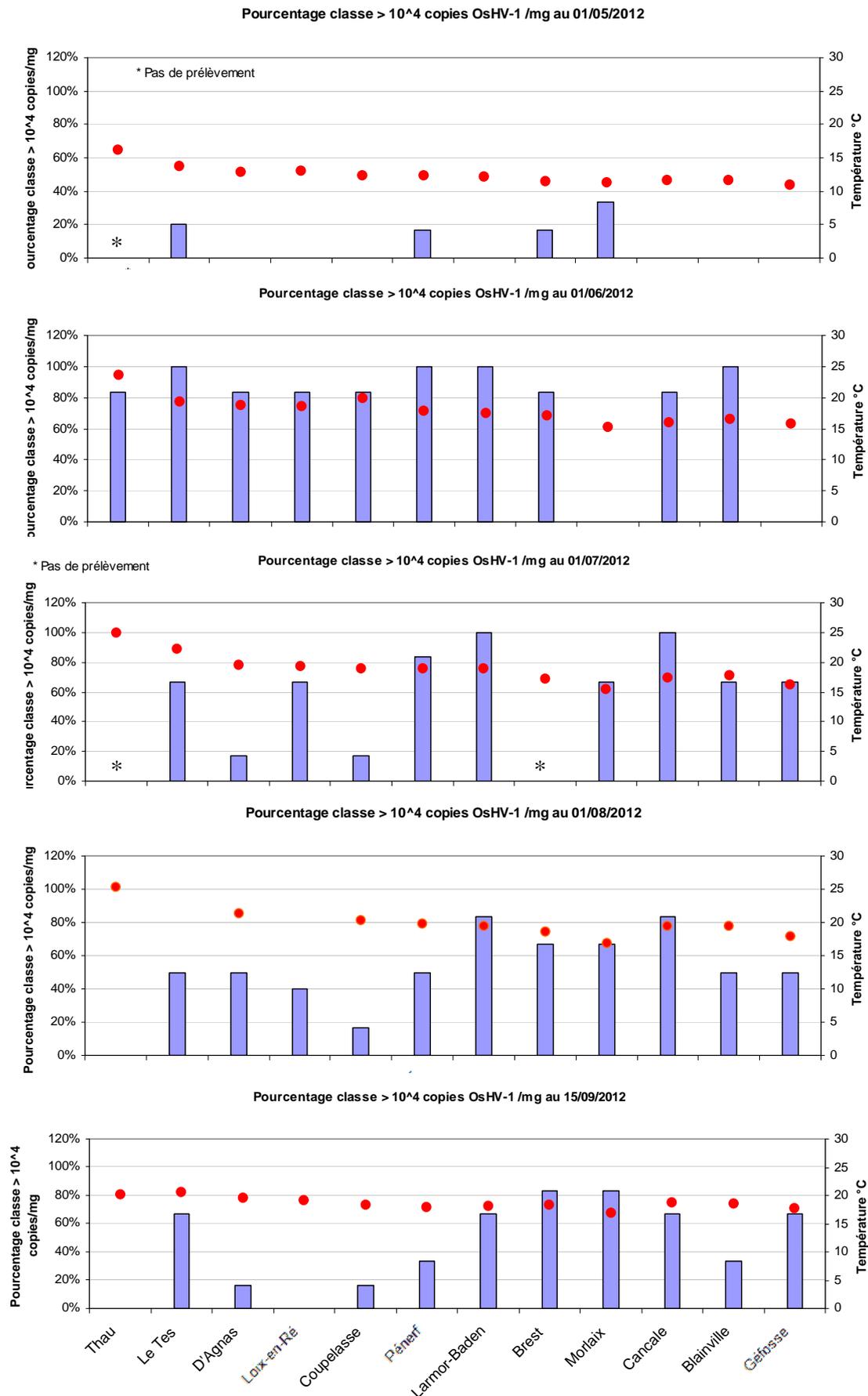


Figure 28 : Pourcentage d'individus présentant une charge d'Herpes supérieure à 10⁴ copies d'ADN par mg de tissu pour chaque site ou pour chacune des dates de prélèvements.

Les points rouges indiquent la température de l'eau mesurée sur le site au moment du prélèvement.

3.3 Croissance

3.3.1 Poids moyen des différents lots suivis en 2012

Les taux de croissance obtenus à la fin des suivis (Décembre 2012) pour les 6 lots de naissain (CN1, CN2, CN3, ETa, ETb et ETc) et le lot d'huîtres adultes '18 mois' sont présentés dans le tableau 5. Les résultats obtenus mettent en évidence des disparités dans l'évolution de la croissance, pour un lot donné, au sein des différents sites. Les valeurs de poids moyens nationaux obtenus respectivement pour les lots 18 mois, CN1, CN2, CN3, ETa, ETb et ETc sont respectivement de 50.3 ± 8 , 26.7 ± 7 , 22.5 ± 7 , 26.4 ± 7 , 26.9 ± 11.4 , 29.7 ± 12 et 18.4 ± 13 grammes.

Sites	lot '18 mois'	lot 'CN1'	lot 'CN2'	lot 'CN3'	lot 'ETa'	lot 'ETb'	lot 'ETc'
Géfosse	63.6	32.0	28.3	33.2	31.2	34.2	24.6
Blainville	46.7	20.4	15.8	21.1	22.2	22.2	8.0
Cancale	49.4	26.3	23.7	25.3	16.2	20.2	13.4
Morlaix	51.0	19.0	11.9	18.8	15.9	19.1	13.1
Pte du Château	50.3	29.4	26.2	29.9	29.1	35.2	28.4
Men-er-Roué	56.8	21.7	17.1	21.5	20.0	24.7	23.7
Larmor-Baden	66.8	31.1	25.1	28.2	24.8	29.7	20.0
Pénerf	46.8	27.1	25.6	25.7	26.6	27.7	17.6
Coupelasse	41.8	22.1	18.0	25.6	24.1	23.2	7.0
Loix-en-Ré	50.1	30.5	30.0	27.3	22.0	NA	5.0
D'Agnas	46.4	22.6	20.2	20.5	27.5	32.9	11.6
Tès	38.2	20.7	15.1	22.0	28.6	23.6	14.2
Marseillan	46.7	44.0	35.3	44.8	61.3	64.2	53.3
Moyenne	50.3	26.7	22.5	26.4	26.9	29.7	18.4
Ecart-Type	8.0	6.9	6.8	6.9	11.4	12.1	12.7
Min	38.2	19.0	11.9	18.8	15.9	19.1	5.0
Max	66.8	44.0	35.3	44.8	61.3	64.2	53.3

Tableau 5: Poids moyen des différents lots sentinelles en Décembre 2012

Pour tous les lots considérés, on observe ainsi des différences inter-sites indiquant des sites à plus ou moins bonne croissance. En effet, la figure 29, représentant les différents box-plots pour chaque site, met en évidence que des sites tels que 'Morlaix', 'Blainville', 'Men Er Roué' (eau profonde) ou encore 'Coupelasse' présentent de faibles moyennes de poids finaux. A l'inverse, le site de 'Marseillan' (étang de Thau) présente des rendements de croissances beaucoup plus élevés que ceux observés sur les autres sites. On constate également que les sites de 'Pointe du Château' ou 'Géfosse' (sur estrans) présentent de relativement bons taux de croissance.

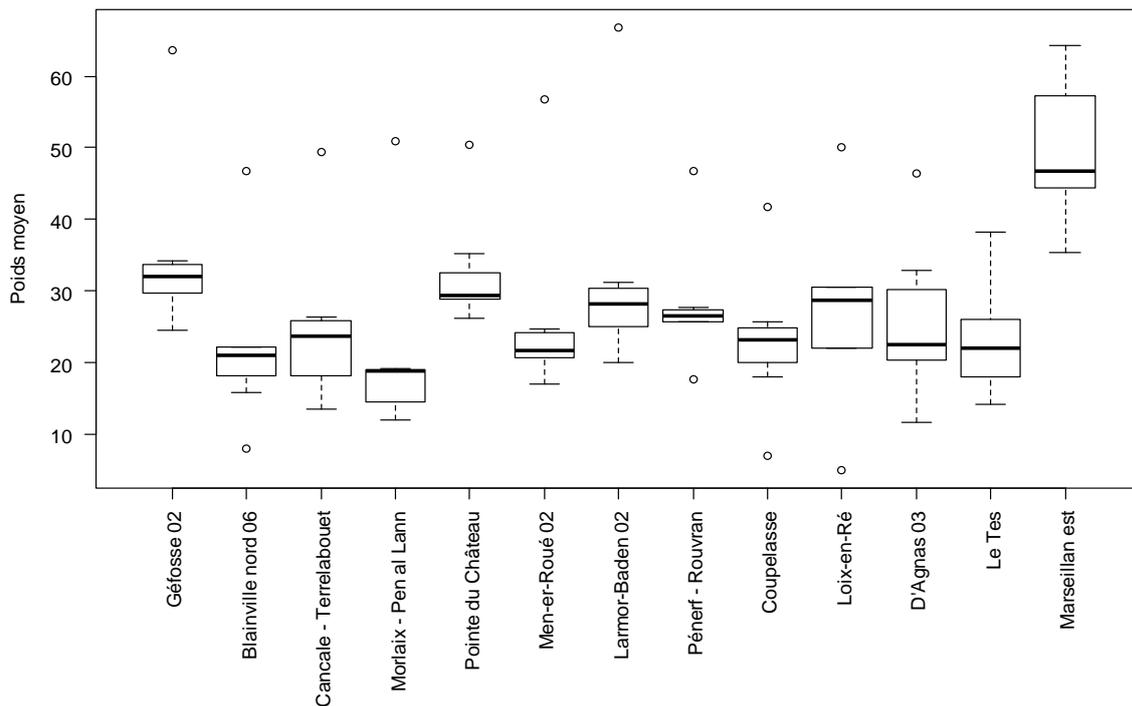


Figure 29: Box plots des poids moyens finaux pour les différents sites-ateliers en Décembre 2012.

Même si les poids initiaux des différents lots de naissains varient légèrement à la mise à l'eau, il est possible de calculer les gains de poids (permettant de diminuer l'effet d'allométrie initiale) pour chacun de ces lots, afin de comparer leur rendement de croissance sur un site donné. Pour cela, toutes les courbes de croissance de chaque lot de naissain ont été générées pour les différents sites et sont présentées en annexe. La comparaison en box-plots (figure 30) met en évidence que les différents lots de naissain ont globalement le même gain de poids final, à l'exception d'un lot, ETC, qui présente un rendement de croissance inférieur aux autres lots.

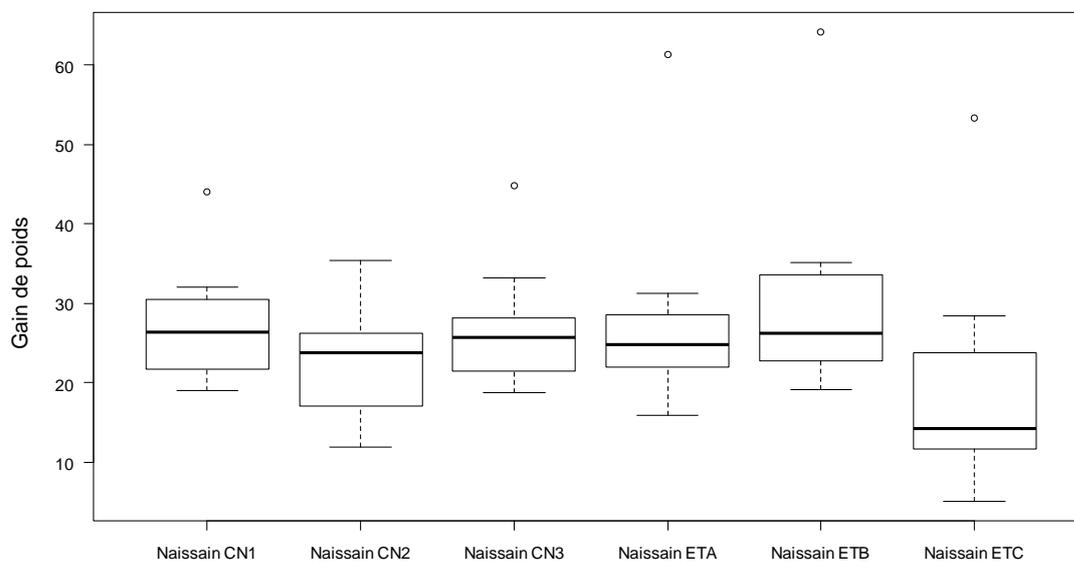


Figure 30 : Box plots des gains de poids pour les différents lots de naissains suivis en 2012.

3.3.2 Comparaison inter-annuelle des taux de croissance

Comparativement aux dix dernières années, l'année 2012 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', 'Larmor Baden' ou 'Loix-en-Ré', les valeurs pondérales atteintes en Décembre 2012 sont supérieures à la moyenne décennale 2002-2011 (figure 31). En revanche, pour d'autres sites, l'année 2012 n'apparaît pas comme une bonne année de croissance, les valeurs pondérales de Décembre 2012 étant inférieures à la moyenne décennale 2002-2011 : c'est en effet le cas pour les sites 'Marseillan', 'Morlaix', 'Pointe du Château', 'Pénerf' ou encore 'Le Tès'.

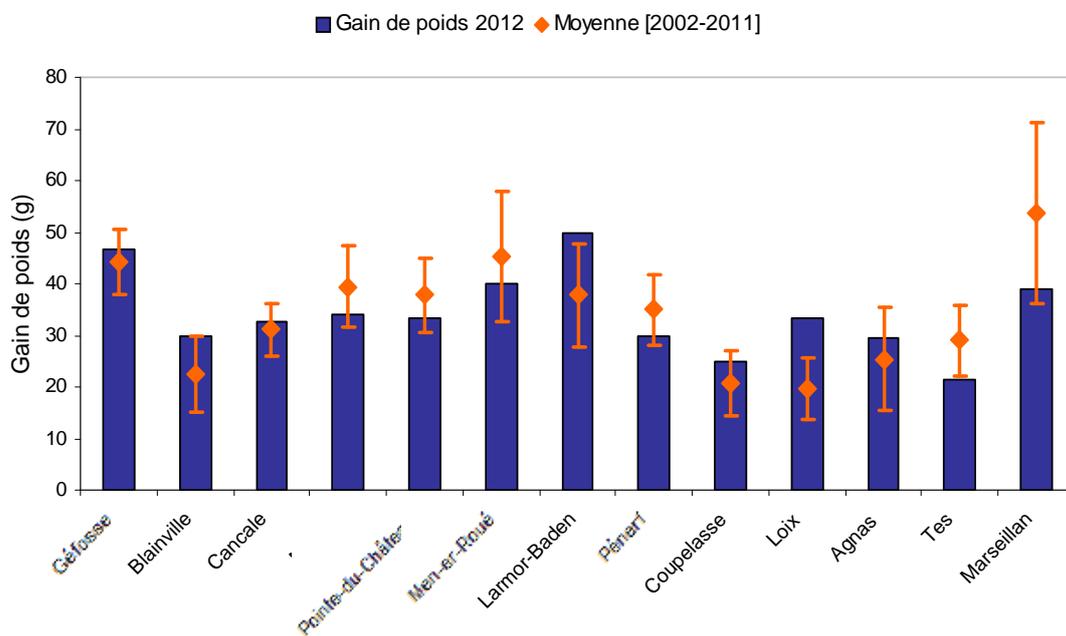


Figure 31: Comparaison des gains de poids du lot '18 mois' en Décembre 2012 par rapport à la moyenne des gains de poids obtenus de 2002 à 2011.

Les observations faites sur le lot '18 mois' peuvent être élargies à celles obtenues pour le lot de naissain 'CN1'. Ainsi, de même que pour les lots d'adultes, les valeurs pondérales des lots de naissains au mois de Décembre 2012 apparaissent plus ou moins bonnes par rapport à la moyenne obtenue sur 2002-2011 (figure 32). 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.

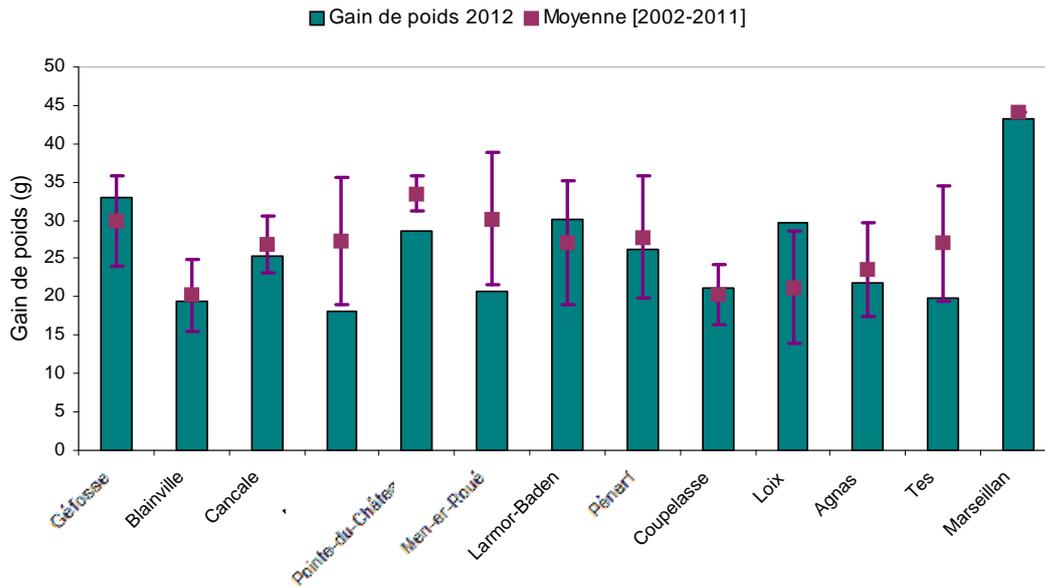


Figure 32: Comparaison des gains de poids du lot 'CN Arcachon' en 2012 par rapport à la moyenne des gains de poids obtenus de 2002 à 2011.

Les figures 33 et 34 présentent la typologie des années pour les adultes et le naissain de captage respectivement, traduite en termes de gain de poids et de taux de mortalités annuels. Ainsi, pour le lot '18 mois', l'année 2012 s'avère relativement 'élevée' en terme de taux de mortalité, notamment par rapport aux taux de mortalité de 2011 et 2010 (qui restaient de l'ordre de 5%). Il en est de même pour le gain de poids, l'année 2012 se trouvant parmi les 7 moins bonnes années de croissance depuis 1993.

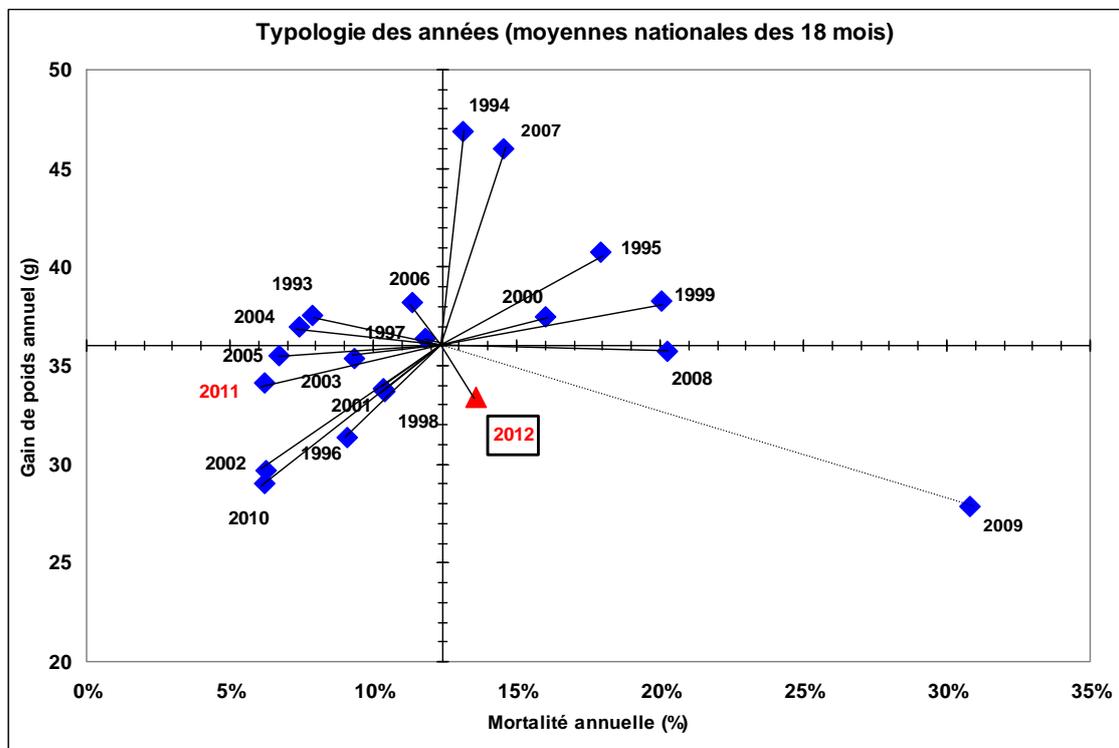


Figure 33: Typologie des années pour les performances annuelles de croissance et de mortalité pour le lot '18 mois'. Les axes sont centrés sur la moyenne décennale.

En ce qui concerne le lot de naissain 'CN1' (captage naturel Arcachon), la figure 29 montre que les taux de mortalité restent anormalement élevés depuis 2008. En revanche, l'année 2012 constitue une année relativement bonne en terme de gain de poids, du même ordre que celui observé en 2011.

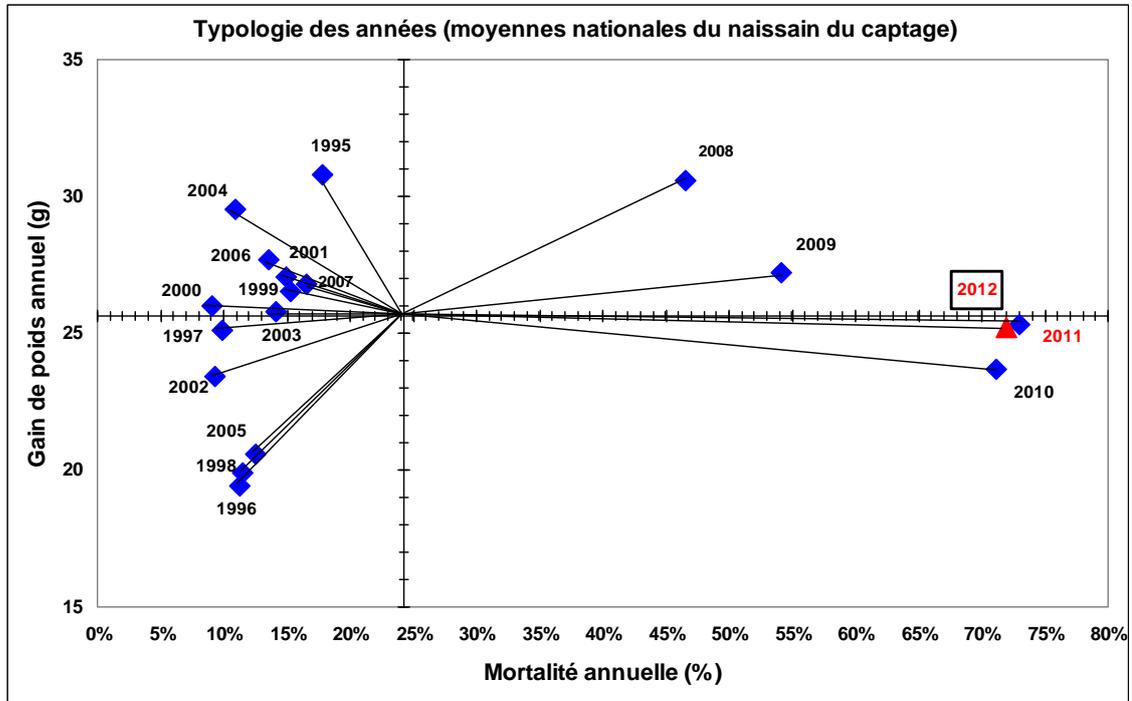


Figure 34: Typologie des années pour les performances annuelles de croissance et de mortalité pour le lot 'CN1' (captage naturel Arcachon). Les axes sont centrés sur la moyenne décennale.

Conclusion

Depuis 2009, le RESCO 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.

Les résultats des suivis réalisés sur 13 sites en 2012 mettent en évidence des différences significatives entre les taux de mortalité cumulée sur les lots de naissains de captage (moyenne nationale 71.9 %), le naissains triploïde (moyenne nationale 65.1 %) et le lot d'huîtres de 18 mois (moyenne nationale 13.6 %). De plus, la cinétique d'apparition des mortalités diffère selon les sites, et semble suivre un gradient Sud-Nord, avec l'apparition de mortalités plus tardives sur les sites de Bretagne Nord et Normandie. Globalement, les premières mortalités sont apparues un mois plus tardivement qu'en 2011, ce qui semble lié aux conditions climatiques propres à l'année 2012, caractérisées par un hiver doux et un printemps frais. La quantification d'ADN viral de l'Herpes virus OsHV-1 selon un calendrier prévisionnel de 5 dates réparties du mois de Mai à mi-Septembre a permis de commencer à mettre en évidence des différences de cinétiques de contamination entre les sites. En effet, les sites situés le plus au Sud avec des mortalités plus précoces présentent des pourcentages d'individus chargés en Herpes virus plus forts durant les premiers mois de prélèvement, alors que l'inverse est observée pour les sites les plus au Nord. Ce protocole de suivis d'agents infectieux pourrait néanmoins être améliorés en affinant les fréquences de prélèvement et le nombre d'individus prélevés pour les analyses. La comparaison des résultats obtenus lors des suivis 2012 avec ceux des années 2010 et 2011 (pour les lots provenant de la même origine pour trois années consécutives) indique qu'il n'y a vraisemblablement pas de baisse significative des taux de mortalité sur les lots issus de captage naturel. Une légère diminution est observée sur les lots issus d'écloserie mais reste à nuancer compte-tenu de la forte variabilité inter-site et intra-lot. 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 2012 une année variable selon les sites.

En 2012, le RESCO a continué de développer 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 avec 11 sites ateliers désormais équipés. Des protocoles communs visant à harmoniser les processus d'étalonnage des sondes ont été mis en place, fiabilisant ainsi les données acquises. De plus, l'adaptation du positionnement des bouées SMATCH a permis de considérablement améliorer les systèmes de chloration, et ainsi d'améliorer la protection des capteurs contre le biofouling.

L'ensemble des données acquises par le RESCO en 2012 a été diffusé et valorisé de plusieurs manières, via notamment le site internet dédié régulièrement consulté par les personnes concernées, l'envoi bi-mensuel des résultats actualisés, l'organisation de journées de restitution des résultats, ou encore la participation à des manifestations (salon conchylicole de Vannes Septembre 2012, journées conchylicoles de Roscoff, Janvier 2013).

ANNEXES

Résultats par site atelier du RESCO

Pour chaque site atelier, présenté par ordre géographique du Sud au Nord, plusieurs graphes sont présentés :

- Carte de localisation du site-atelier par rapport aux zones marines, en lien avec le positionnement éventuel d'une station REPHY à proximité
- Résumé des phénomènes observés en 2012 sur le site en question
- Courbes de mortalité cumulées sur les différents lots sentinelles
- Courbes de mortalité instantanée sur les différents lots sentinelles de naissain, en lien avec l'évolution de la température de l'eau du site-atelier, et le passage du seuil des 16°C
- Pourcentage d'individus par classe de quantité d'ADN viral d'Herpes OsHV-1 quantifié par PCR pour les 5 dates de prélèvement, en lien avec l'évolution de la température de l'eau du site-atelier
- Comparaison inter-annuelle (2010 à 2012) des courbes de mortalités et de température
- Comparaison inter-annuelle (2010 à 2012) des courbes de croissance et d'indice AFNOR
- Comparaison inter-annuelle (2010 à 2012) des flores totales acquises sur le site-atelier

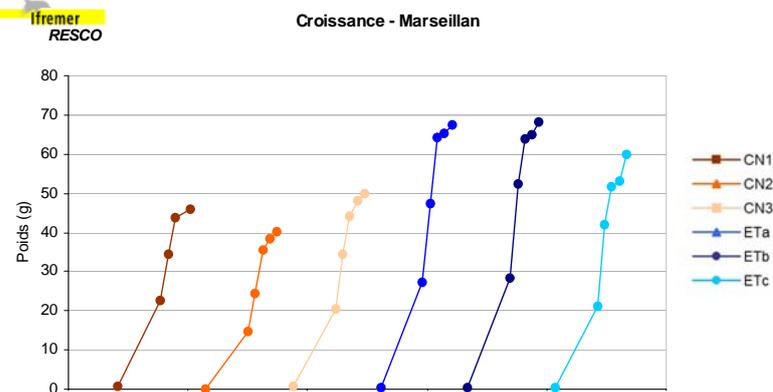
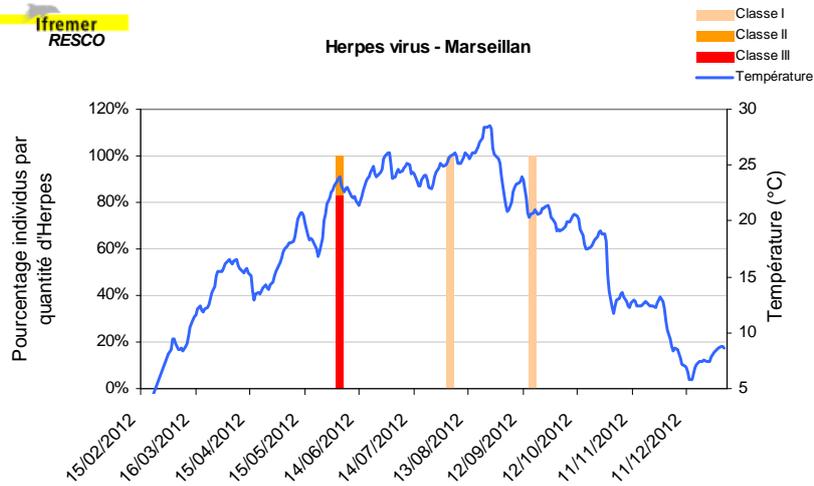
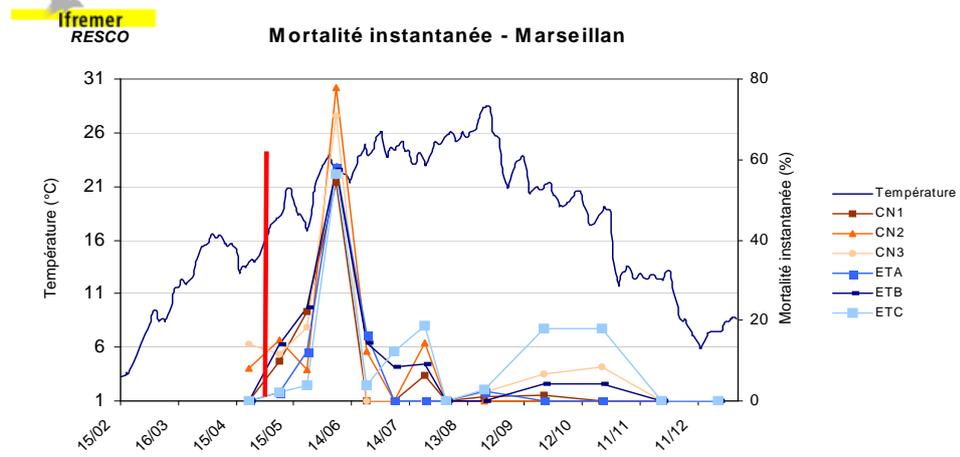
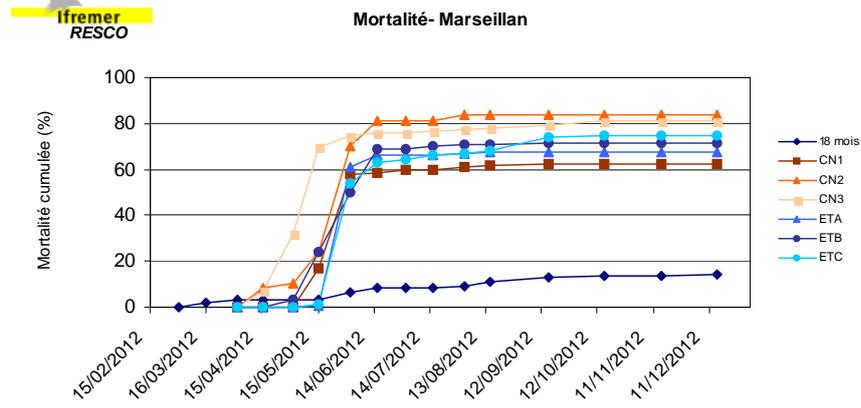
Étang de Thau – Languedoc Roussillon

Le suivi du site de ‘Marseillan’ est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Languedoc Roussillon (LER-LR, Sète).

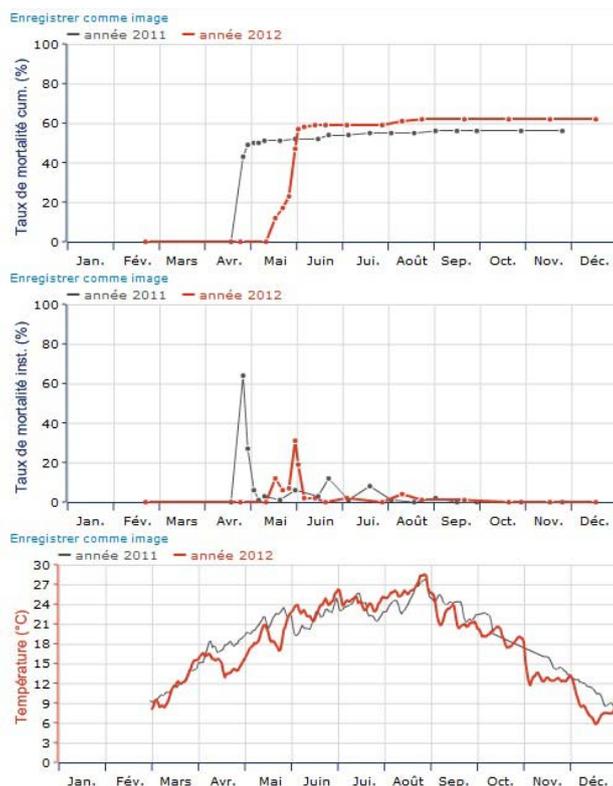


Au niveau de l'étang de Thau, le suivi des températures met en évidence un mois d'Avril relativement froid par rapport aux autres années. Une première hausse des températures est observée mi-Mai (atteignant 16°C) pour rechuter durant la dernière semaine de ce mois, et repartir à la hausse au mois de Juin. Les premières mortalités observées pour l'un des lots de captage naturel débutent dès la mi Avril, mais les plus grosses vagues de mortalité sont observées début Juin, soit quasiment un mois plus tard que la principale vague de mortalité observée sur ce même site en 2011. Les lots de naissains sont touchés, pour atteindre des taux de mortalité allant de 62 à 84%, ce qui reste comparable aux taux de mortalité observés en 2011. Une mortalité résiduelle est observée sur l'un des lots suivi (lot 'ETc') durant le mois de Septembre. Les prélèvements effectués pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus ont permis de trouver des quantités significatives d'Herpes virus OshV1 ($> 10^4$ copies d'ADN) pour un prélèvement effectué début Juin. Suite à des problèmes techniques, l'ensemble des prélèvements n'a pas pu être réalisé, mais les prélèvements effectués début Août et début Septembre ont révélés des quantités très faibles d'Herpès dans les échantillons.

En terme de croissance, des différences de poids moyen final sont observées entre les différents lots de naissain suivis, avec globalement un meilleur rendement de croissance pour les lots issus d'écloserie. Pour le lot adultes '18 mois', la croissance observée est moins bonne qu'en 2011, avec des phénomènes de pontes partielles observées dès la mi-Mai.



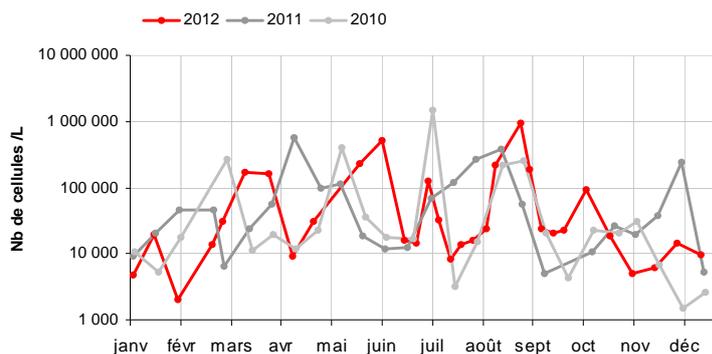
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Marseillan’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Marseillan’



Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Marseillan’ (point REPHY)



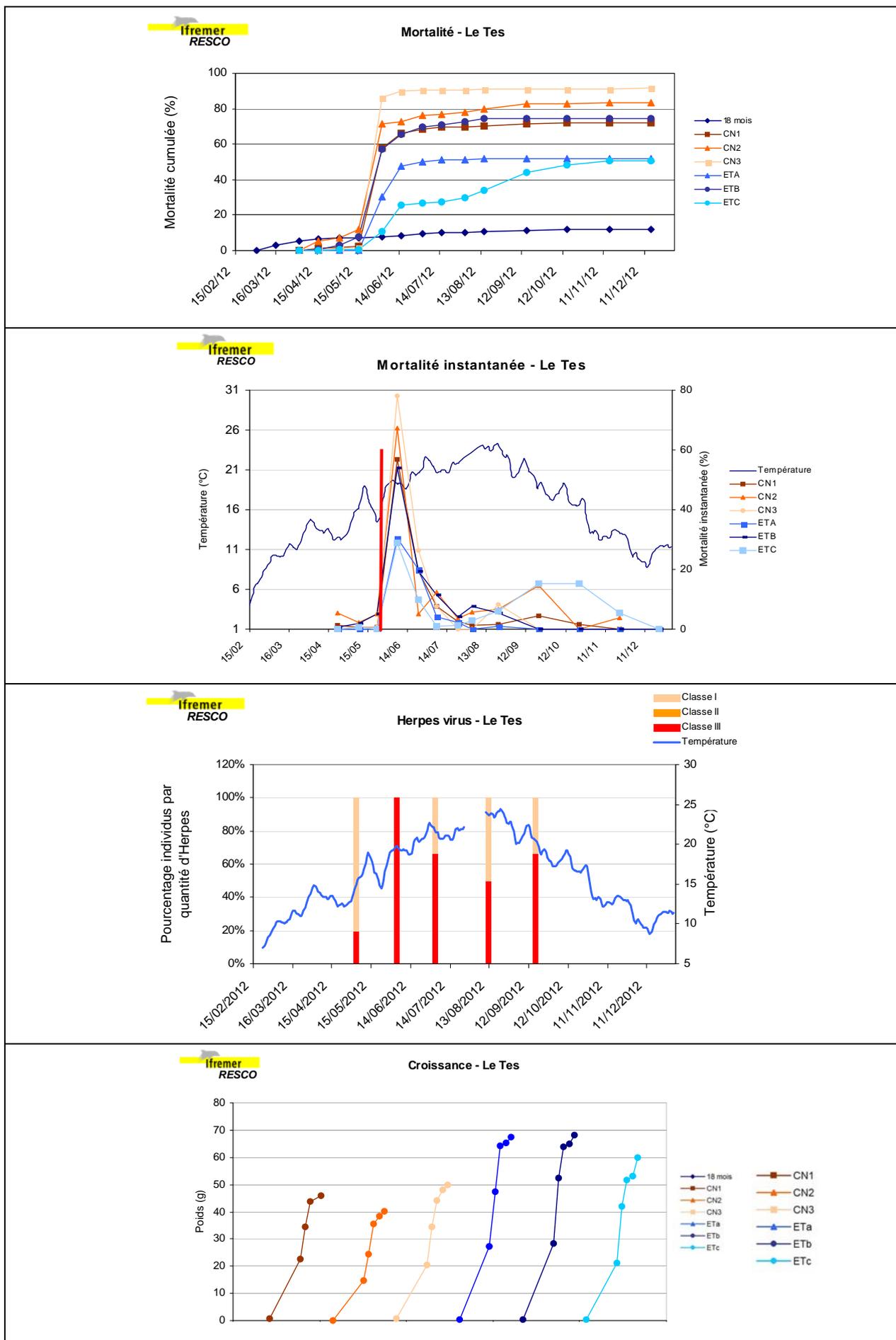
Bassin d'Arcachon – Le Tès

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

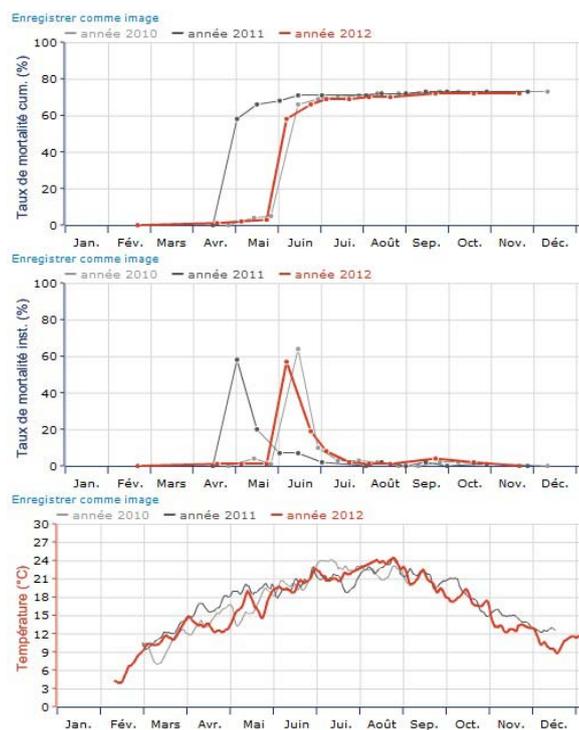


Les résultats des suivis de température sur le site du 'Tes' dans le bassin d'Arcachon mettent en évidence un mois d'Avril et un début de mois de Mai froids par rapport aux années précédentes. Une hausse de température est observée mi-Mai (19° environ) avant de rechuter rapidement (14.5°). Les températures observées durant le reste de la saison sont davantage comparables aux normales de saison. Les grandes vagues de mortalité affectant simultanément tous les lots de naissain suivis débutent au mois de Juin, soit près d'un mois plus tard que les mortalités enregistrées sur ce même site en 2011. Au final, les taux de mortalité obtenus sur les lots de naissain sont assez hétérogènes, puisqu'ils s'échelonnent de 52 à 91%. Les prélèvements effectués pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus permettent de détecter des quantités significatives d'Herpes virus OshV1 dans 20 % des échantillons analysés au début du mois de Mai, alors que la température de l'eau est encore relativement froide (environ 14°). Par la suite, des quantités importantes d'Herpes sont retrouvées dans l'ensemble des prélèvements jusque début Septembre. La mortalité touchant les lots d'huîtres adultes '18 mois' reste inférieure à 15%.

La croissance des différents lots de naissain est marquée par un poids final moyen plus élevé pour les lots d'écloserie que pour les lots issus de captage naturel. Pour le lot d'huîtres adultes, malgré une mise à l'eau des lots plus précoce (mi-Février), la croissance observée reste moyenne (poids moyen atteint de 38g à la mi-Novembre), même si l'on constate une augmentation de l'indice AFNOR par rapport aux années précédentes.



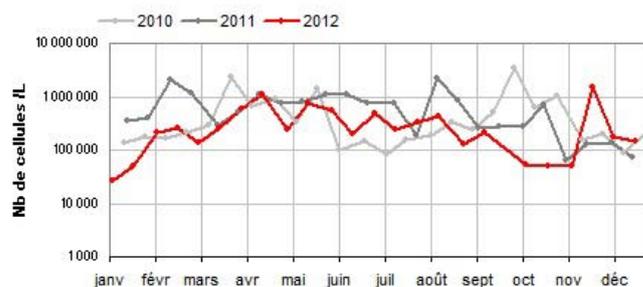
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – 'Le Tes'



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – 'Le Tes'



Comparaison inter-annuelle flore totale – Teychan bis (point REPHY)



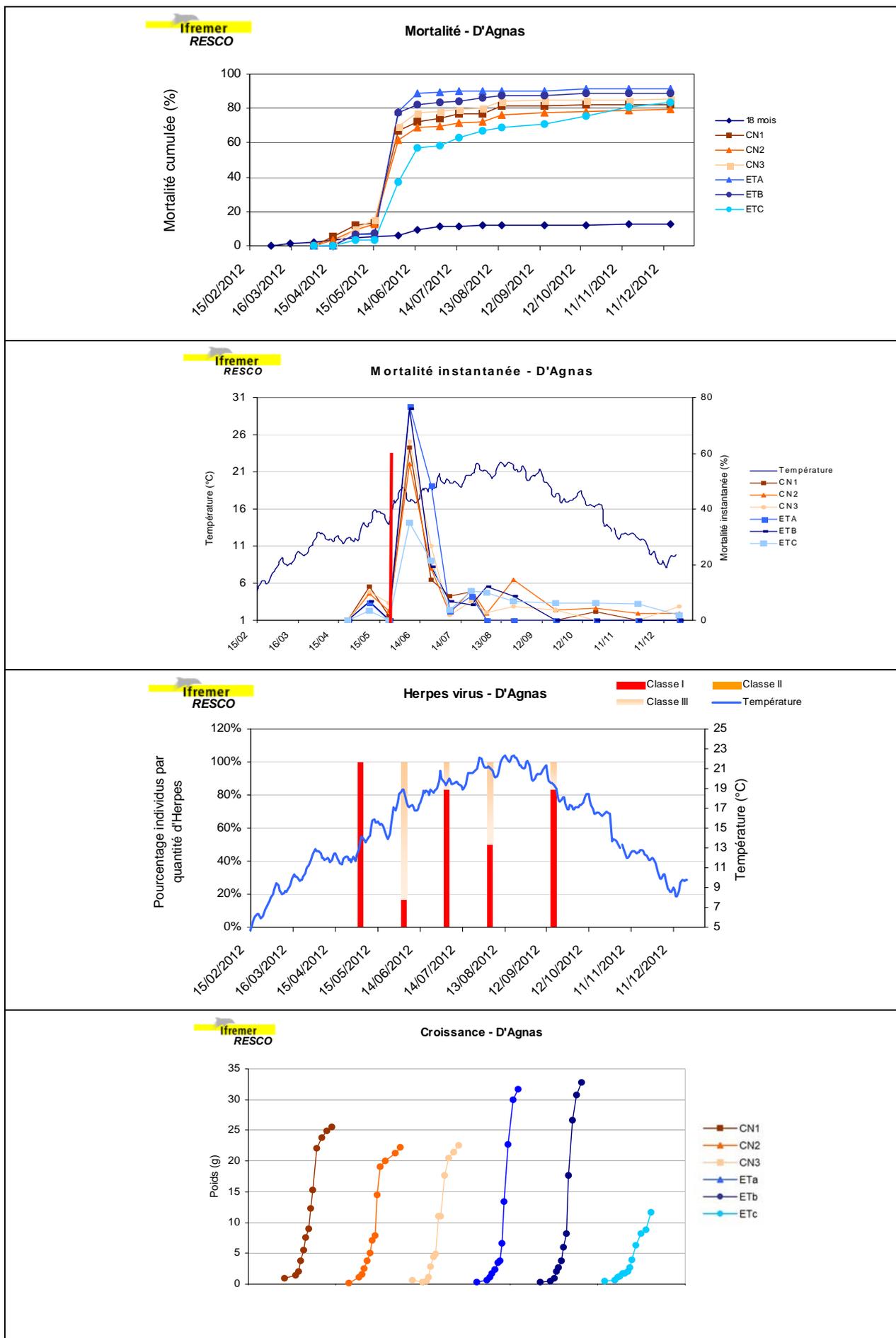
Pertuis Charentais – D’Agnas

Le suivi du site ‘D’Agnas’ est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources des Pertuis Charentais (LER-PC, La Tremblade).

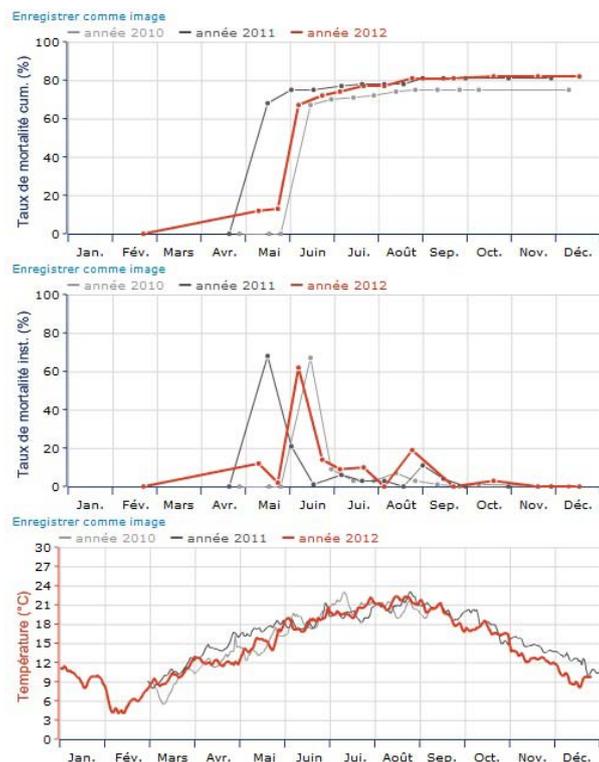


Le suivi des températures de l’eau du site ‘D’Agnas’ situé dans le bassin de Marennes-Oléron met en évidence des températures froides pour les mois d’Avril et Mai par rapport aux années précédentes. Ainsi, le seuil des 16°C n’est dépassé que début Juin. Une première vague importante de mortalité affecte tous les lots de naissain à partir du début du mois de Juin. Même si l’un des lots issu d’écloserie semble, dans un premier temps, moins affecté par cette vague de mortalité, il finira par atteindre un taux de mortalité comparable aux autres lots, compris entre 79 et 91%. En effet, plusieurs petites vagues successives de mortalité, dont certaines tardives au mois d’Août, continueront de faire augmenter les taux de mortalité jusqu’au début du mois de Septembre. Le lot d’huîtres adultes reste quant à lui peu impacté par les mortalités, avec un taux cumulé final de 12%. Les prélèvements effectués pour quantifier l’ADN viral de l’Herpes virus mettent en évidence la détection de quantité d’Herpes virus OsHV1 significative dans 100% des lots analysés début Mai. Le pourcentage d’individus pour lesquels des quantités supérieures à 10^4 copies d’ADN d’Herpes sont mesurées varie ensuite selon les mois de prélèvements, mais n’atteindront plus 100% des individus analysés.

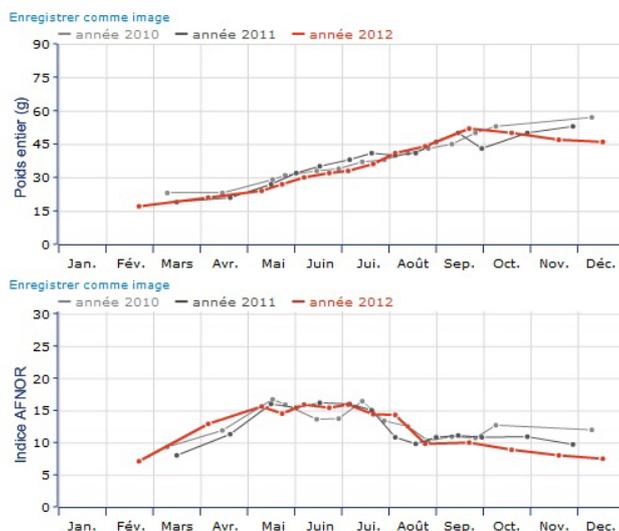
La comparaison de la croissance des lots de naissain met en évidence un fort retard de poids pour un des lots d’écloserie (ETc), atteignant un poids final de 11.6 g. Pour le lot d’huîtres adultes, les suivis de croissance mettent en évidence un phénomène de ponte au début du mois d’Août, soit 15 jours plus tard que la ponte observée en 2011.



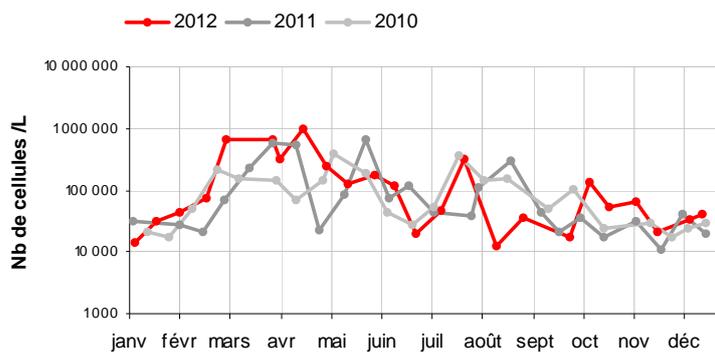
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – D'Agnas



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – D'Agnas



Comparaison inter-annuelle flore totale – D'Agnas

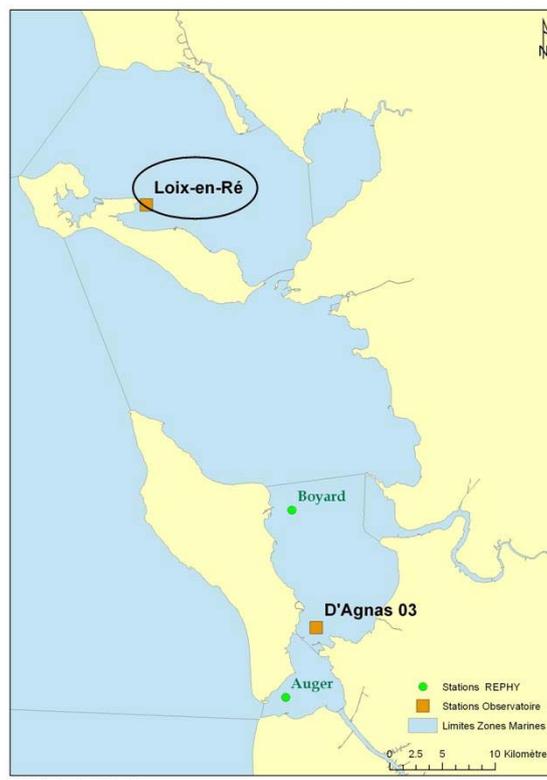


AEL
Plancton

Le suivi des flores
phytoplanktoniques est
spécifiquement assuré
sur ce site par le
bureau d'étude AEL
Plancton dans le cadre
du RESCO

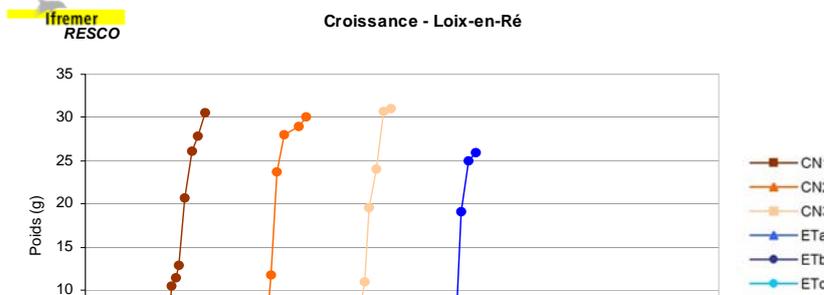
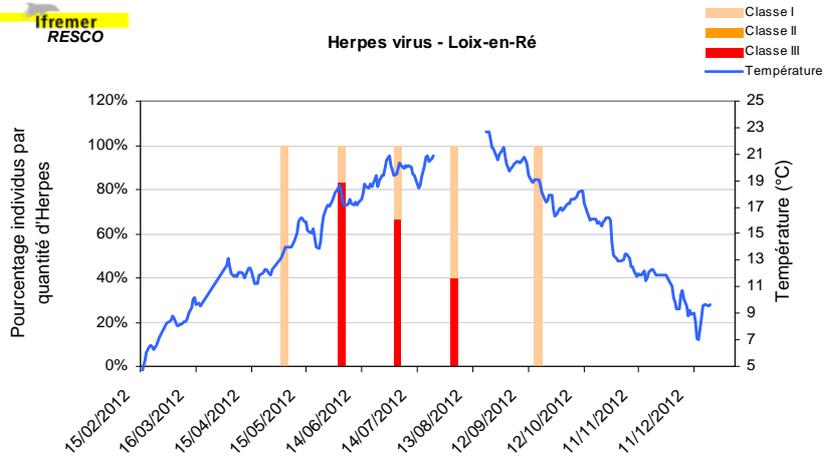
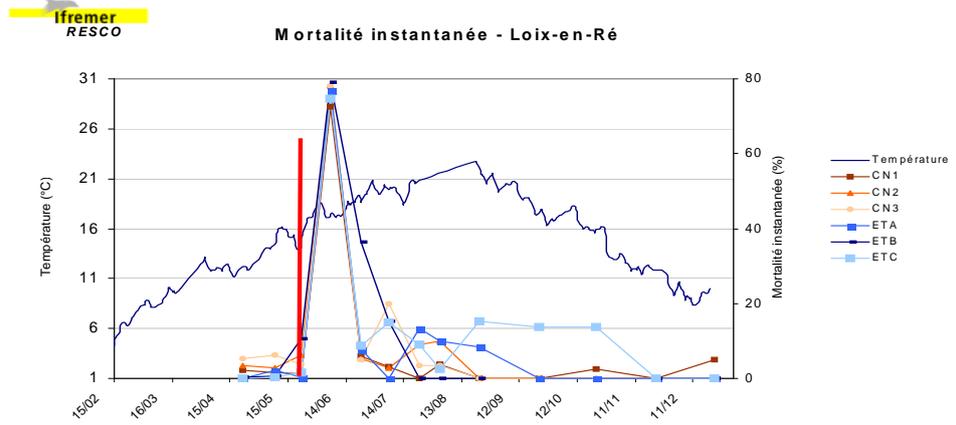
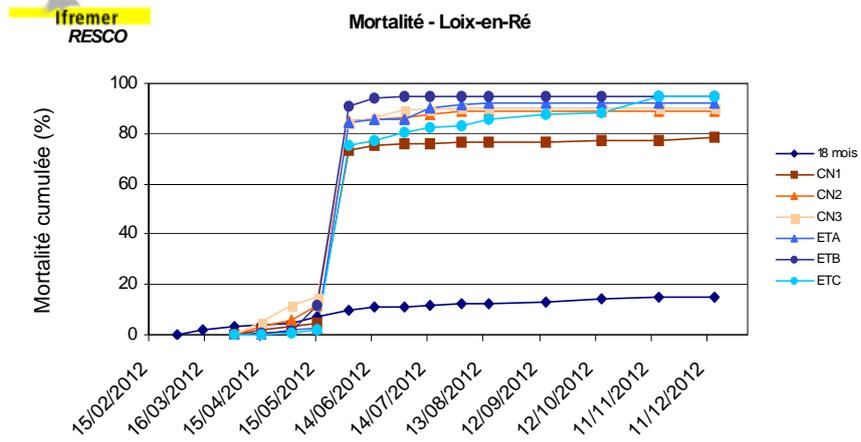
Pertuis Breton – Ile de Ré

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

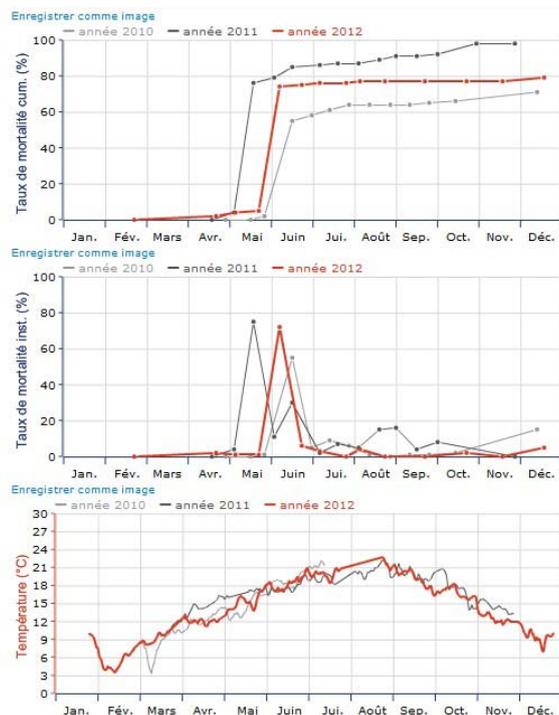


Le suivi des températures sur le site de 'Loix en Ré' met en évidence un mois d'Avril et un début de mois Mai relativement frais. Une faible hausse des températures est observée mi-Mai aux alentours de 16° C, mais la baisse des températures des jours suivants fait que le seuil des 16° C n'est définitivement dépassé que fin Mai. Un premier lot de naissain issu de captage naturel est touché dès le début du mois de Mai, mais c'est finalement début Juin que les plus fortes hausses de mortalité sont enregistrées, sur la totalité des lots de naissain suivis. D'autres vagues successives de mortalité, plus faibles, continueront d'affecter l'un des lots d'écloserie, et ce, après le mois de Septembre. Les prélèvements effectués pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus montrent que la majorité des individus dans lesquels sont retrouvés un grand nombre de copies d'ADN d'Herpes correspond aux analyses réalisées début Juin (les analyses réalisées au mois de Mai étant négatives). Le pourcentage d'individus fortement infectés (i.e. > 10⁴ copies d'ADN) diminue ensuite au cours des mois suivants, avec une détection nulle lors du prélèvement effectué au mois de Septembre.

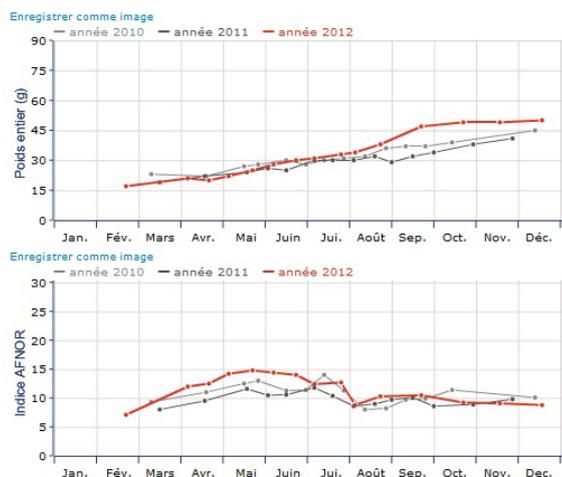
Compte-tenu des très forts taux de mortalité ayant rapidement affecté les différents lots de naissain, les mesures de poids réalisées sur le peu d'individus restant pourraient être biaisées, et expliquer le très fort écart de poids final observé entre deux lots d'écloserie (ETb et ETc) par rapport aux autres lots. Le suivi de croissance du lot '18 mois' met en évidence un poids final plus élevé que les années 2010 et 2011 (46.4g), qui transparait également au niveau de l'indice AFNOR, avec un phénomène de ponte marqué fin Juillet.



Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Loix-en-Ré’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Loix-en-Ré’

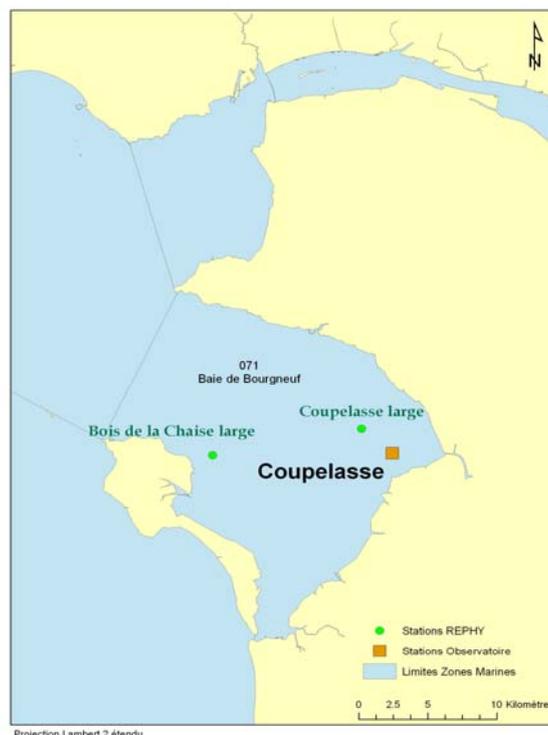


Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Loix-en-Ré’

Pas de flore acquise à proximité de ce site

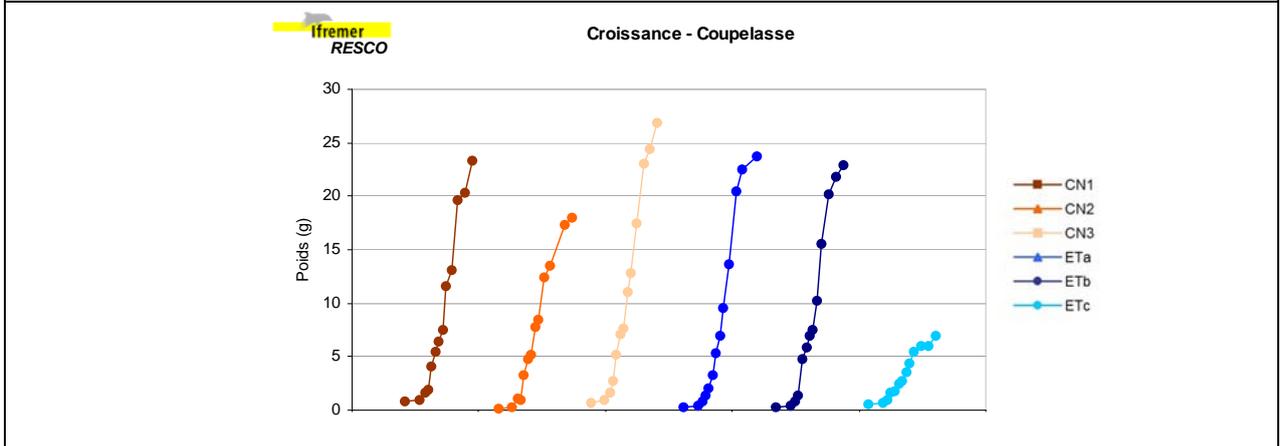
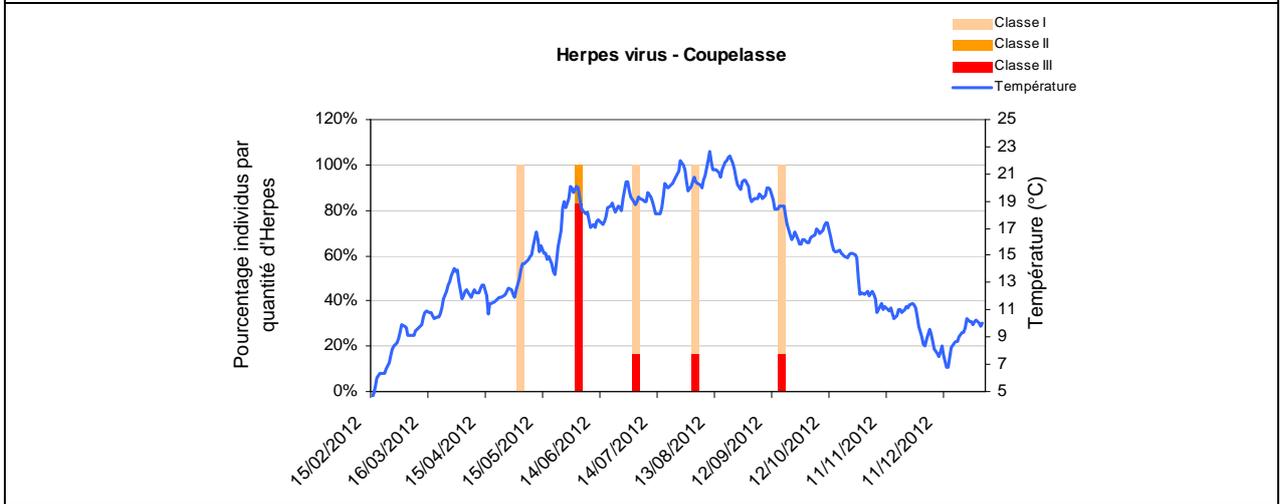
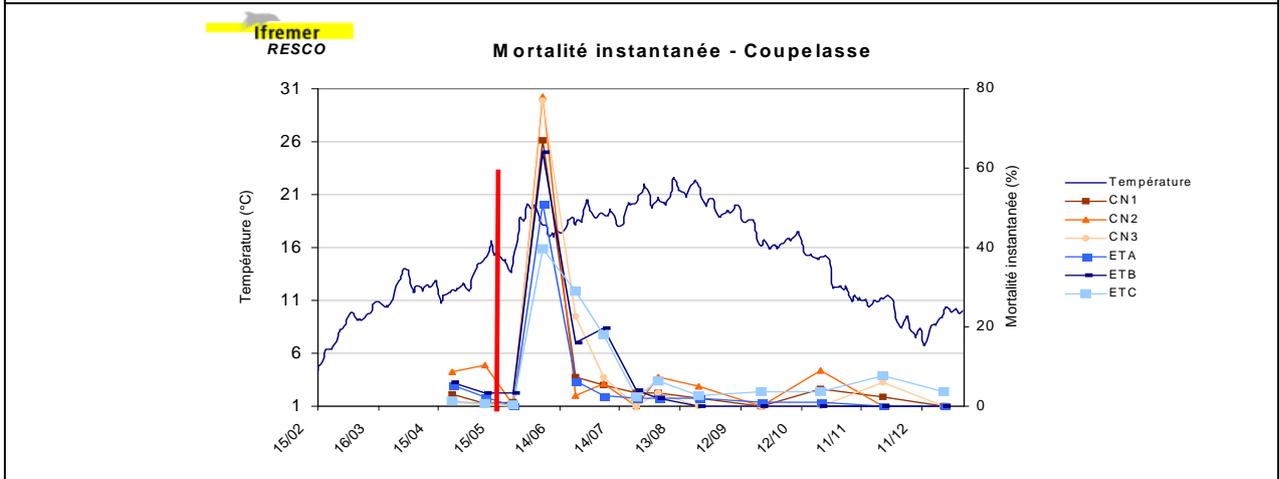
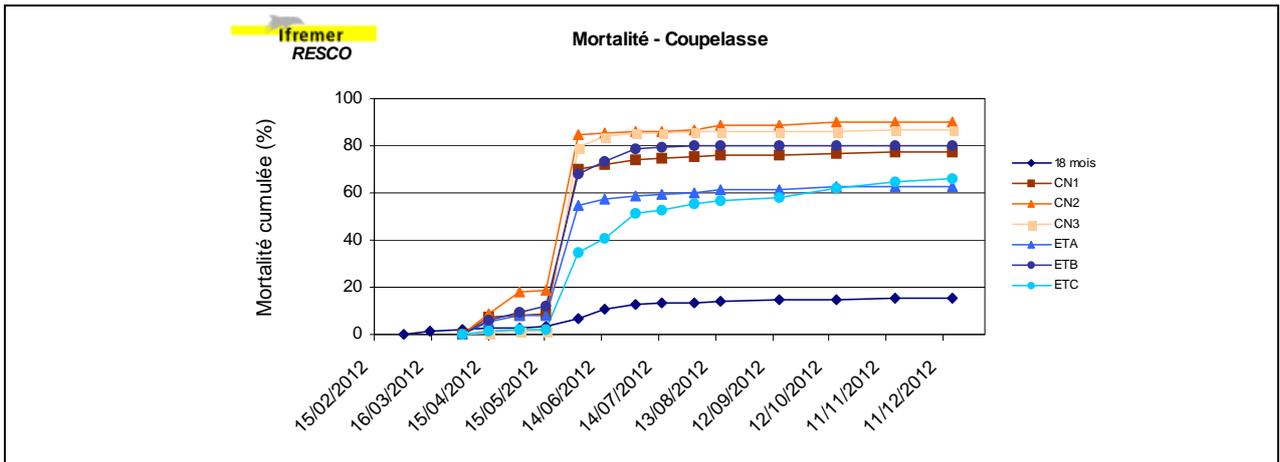
Baie de Bourgneuf – Coupelasse

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

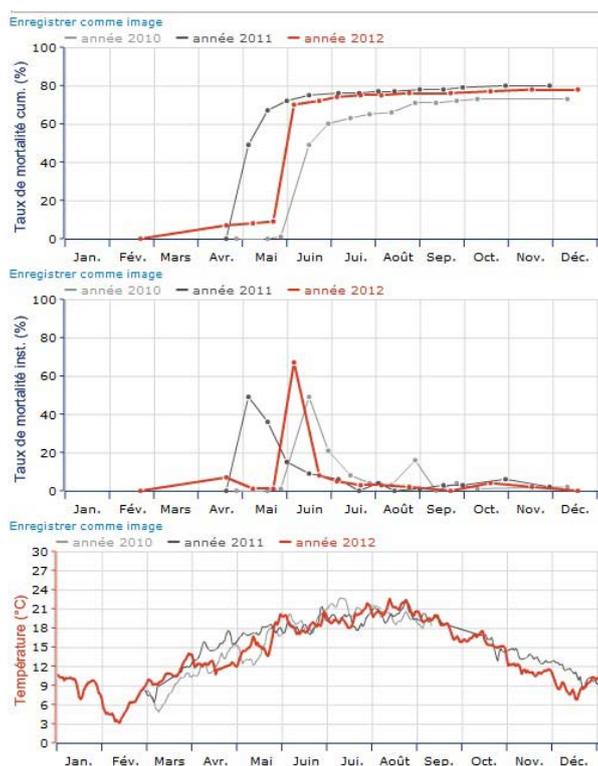


Les données de température acquises sur le site de la ‘Coupelasse’ en baie de Bourgneuf indiquent un mois d’Avril et un mois de Mai relativement frais. La première vague de mortalité, affectant l’ensemble des naissains suivis, apparaît par conséquent un mois plus tard qu’en 2011, au début du mois de Juin. Au final, certains lots d’écloserie (ETa, ETb) sont globalement moins affectés par la mortalité, avec des taux compris entre 62 et 66%, alors que le lot ETc atteint 80% de mortalité. En comparaison, peu de mortalité est observé sur le lot d’huîtres adultes ‘18 mois’ avec un taux cumulé final de 15.4% : même si cette mortalité reste largement inférieure aux taux de mortalité obtenus sur les lots de naissain, une légère augmentation de ce taux de mortalité d’huîtres adultes par rapport à 2011 (8%) est à relever. Les prélèvements réalisés pour analyses pathologiques indiquent que de très faibles quantités d’ADN d’Herpes virus OsHV-1 sont retrouvées au cours de la première semaine de Mai. Des quantités plus importantes d’Herpes sont relevées dans un plus grand nombre d’individus (80%) lors du mois de Juin, avant de redescendre à de faibles pourcentages pour les autres mois de prélèvement (Juillet, Août, et Septembre).

La comparaison des poids finaux obtenus pour les différents lots de naissain indiquent un fort retard de croissance pour l’un des lots (ETc) par rapport aux autres lots. En ce qui concerne la croissance des huîtres adultes de ‘18 mois’, l’année 2012 apparaît comparable aux années 2011 et 2010, avec un poids moyen de 42 g en Décembre. Notons que l’indice AFNOR est supérieur à celui observé lors des deux années précédentes, avec une forte diminution de cet indice mi-Juillet, marquant le phénomène de ponte.



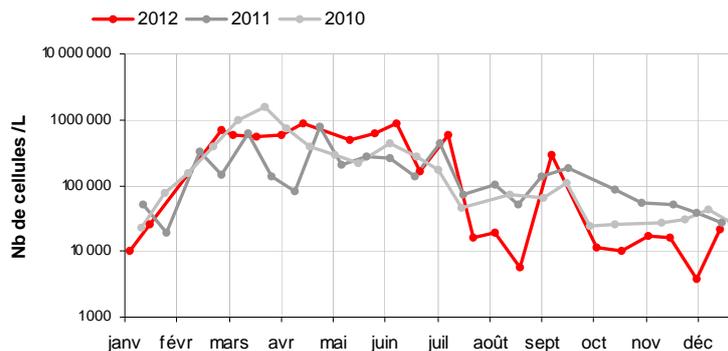
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Coupelasse’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Coupelasse’



Comparaison inter-annuelle flore totale – Bois de la Chaise (point REPHY)



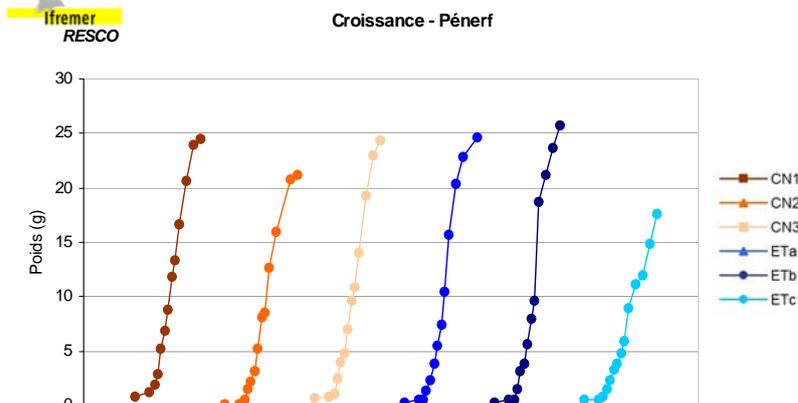
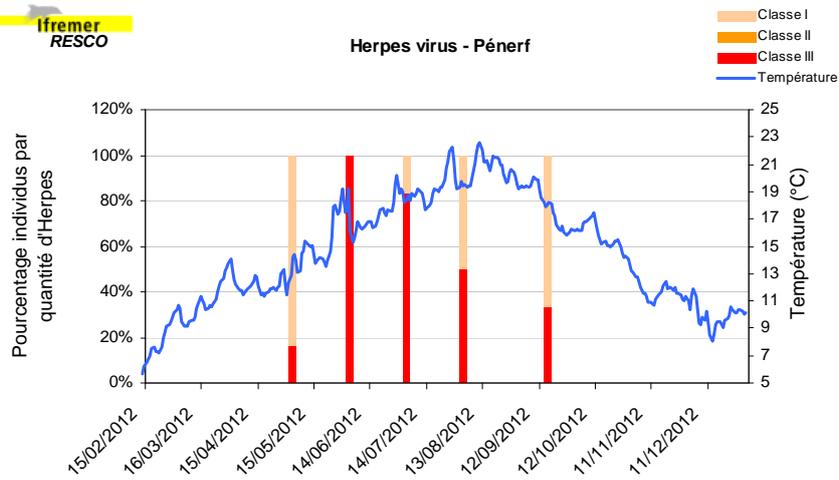
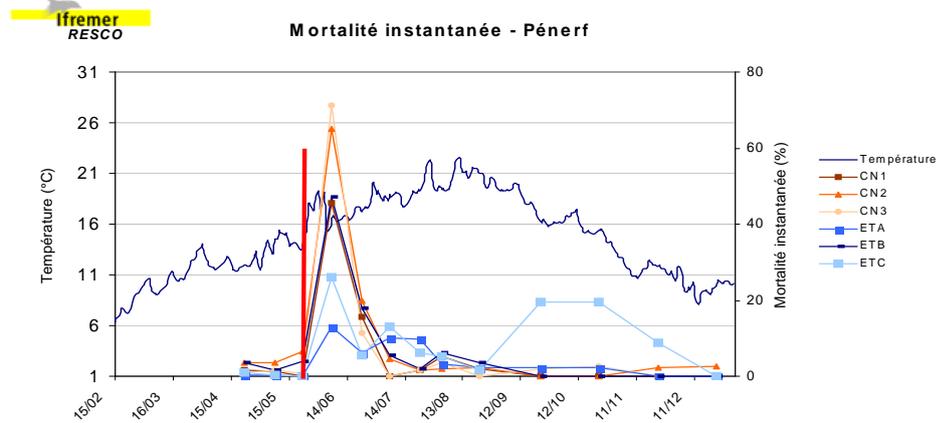
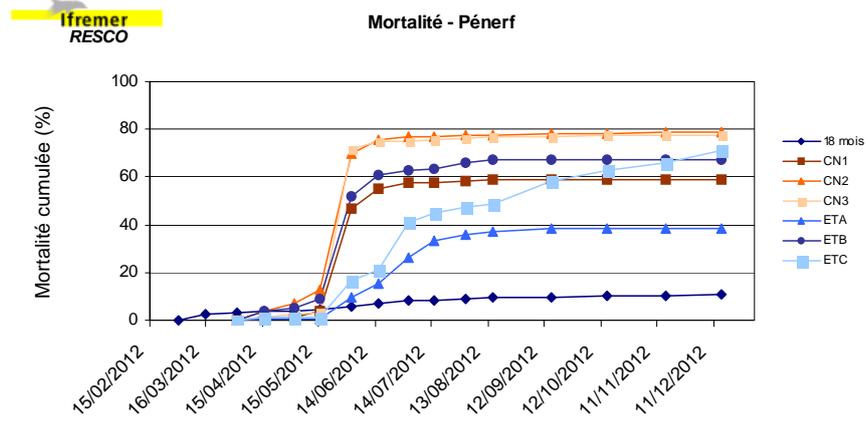
Bretagne Sud – Rivière de Pénerf

Le suivi du site '**Pénerf-Rouvran**' est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Morbihan – Pays de la Loire (LER-MPL, La Trinité / Mer).

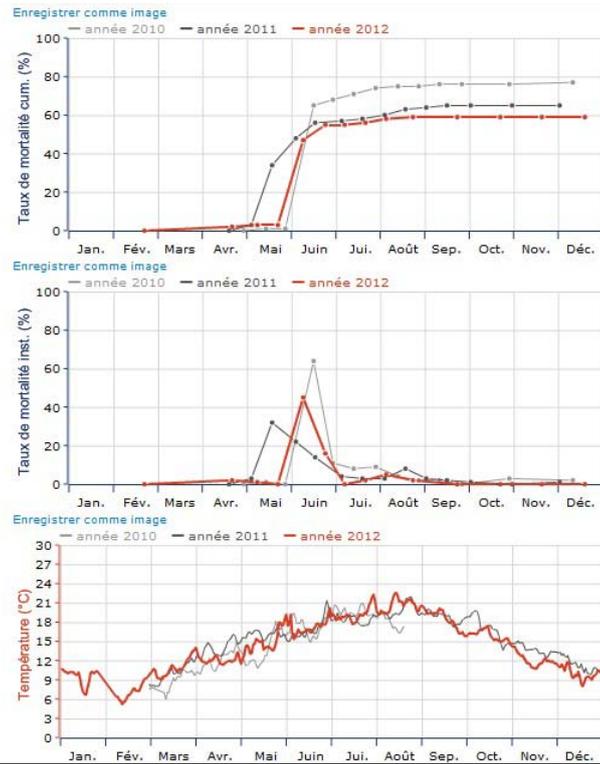


Les données de température acquises sur le site de 'Pénerf' indiquent un mois de Mars relativement doux, mais un mois d'Avril plus frais que les années précédentes. La température des 16° C est atteinte aux alentours du 25 Mai, et les premières mortalités sont détectées dès les premières semaines du mois de Juin, soit une quinzaine de jours après le phénomène détecté en 2011. Certains lots d'écloserie ne sont que faiblement touchés par cette première vague de mortalité, mais subiront des épisodes plus tardifs, allant parfois jusqu'au mois de Septembre. Ainsi, pour l'un des lots (ETc), ces petites vagues successives de mortalité conduiront à un taux de mortalité cumulée final comparable aux autres lots, de l'ordre de 70 - 80%. Pour l'un des lots (ETa), la mortalité restera relativement faible, avec un taux de mortalité cumulée final inférieur à 40%. Les prélèvements effectués pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus indiquent qu'un faible pourcentage d'individus présente des quantités d'Herpes significatives ($> 10^4$ copies d'ADN) au début du mois de Mai. En revanche, au mois de Juin, 100% des individus analysés présentes de fortes quantités d'Herpes ; ce pourcentage diminue ensuite pour les mois de Juillet, Août et Septembre. La mortalité observée sur les lots d'huîtres adultes '18 mois' reste comparativement faible, de l'ordre de 10%.

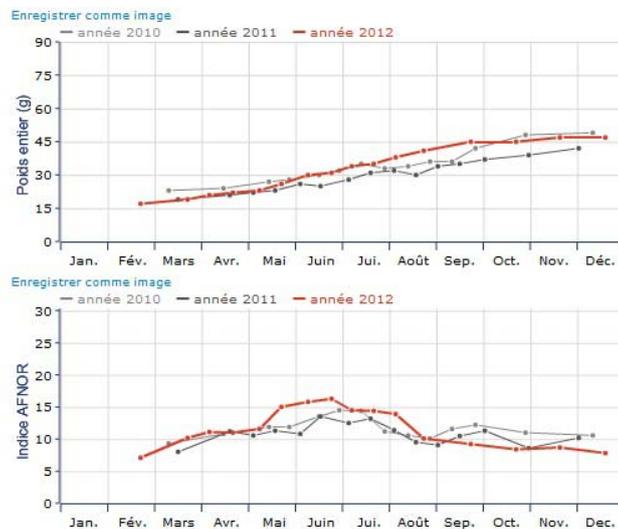
La croissance représentée par les poids moyens des différents lots de naissain n'indique pas de différence significative de croissance entre les lots. Pour le lot '18 mois' le poids moyen atteint en Décembre 47g est légèrement supérieur à celui obtenu pour des huîtres de la même classe d'âge en 2011. L'indice AFNOR est également plus élevé comparativement à ceux obtenus en 2010 et 2011, une chute conséquente de cet indice indiquant un événement de ponte début Août.



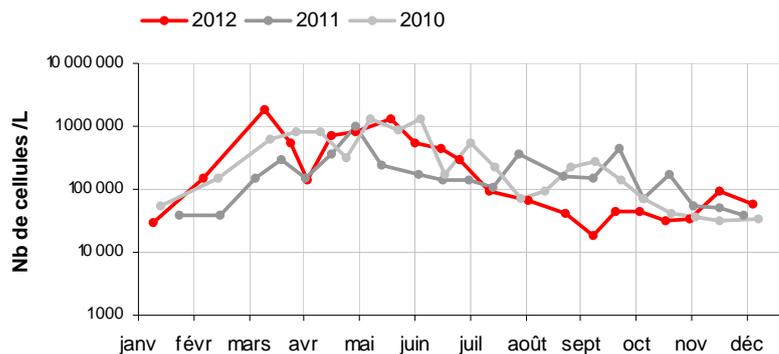
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – 'Pénerf'



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – 'Pénerf'



Comparaison inter-annuelle flore totale – Pénér Pen Cadenic



Le suivi des flores phytoplanctoniques est assuré sur ce site par l'association CAP 2000



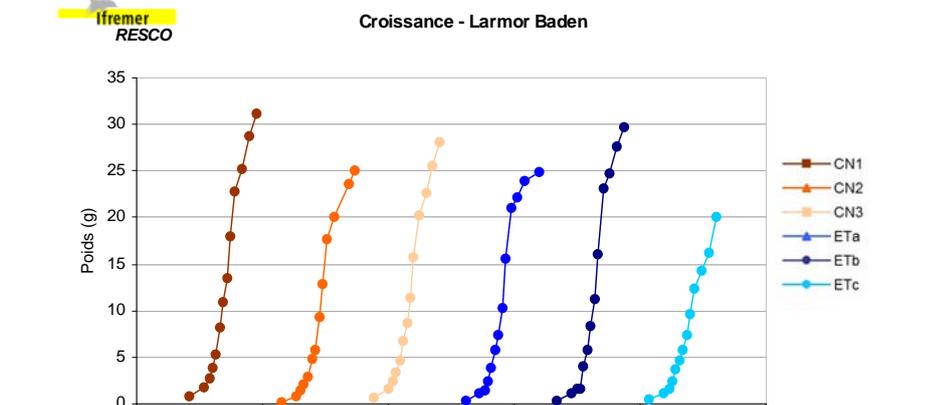
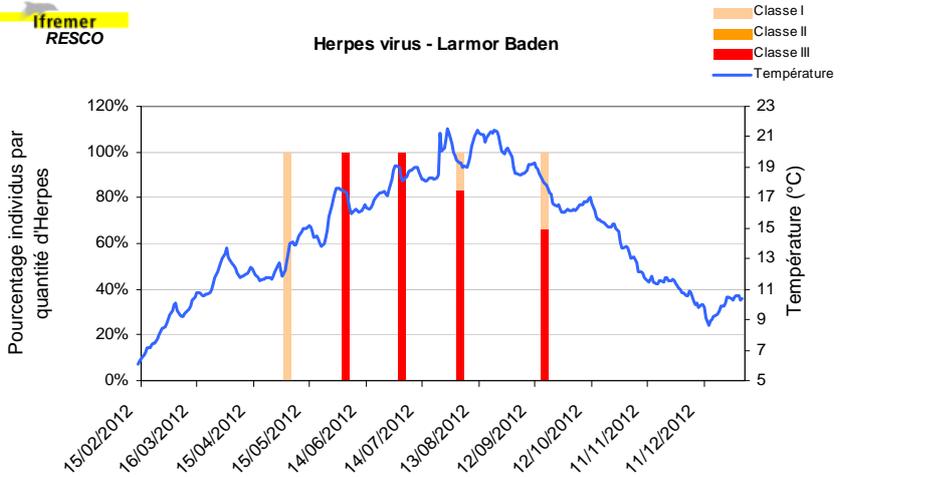
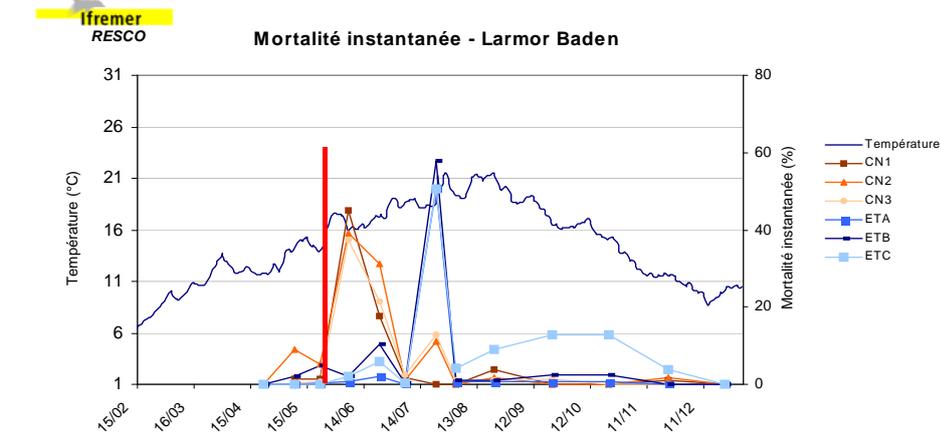
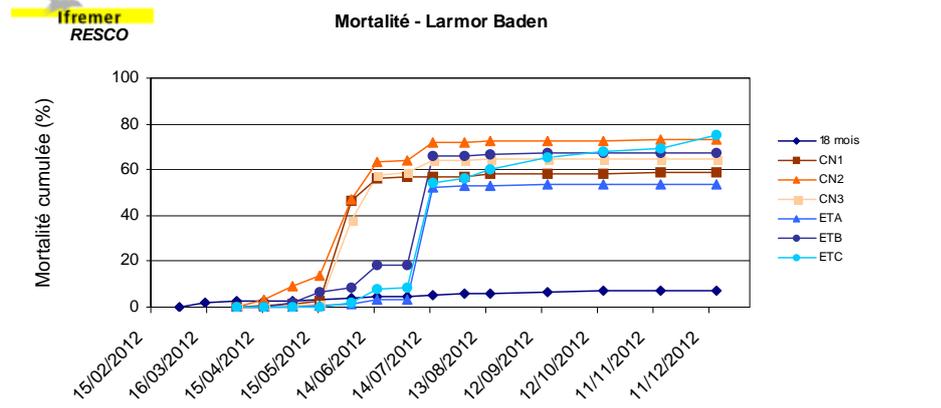
Bretagne Sud – Golfe du Morbihan

Le suivi du site **Larmor Baden** est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Morbihan – Pays de la Loire (LER-MPL, La trinité / Mer).

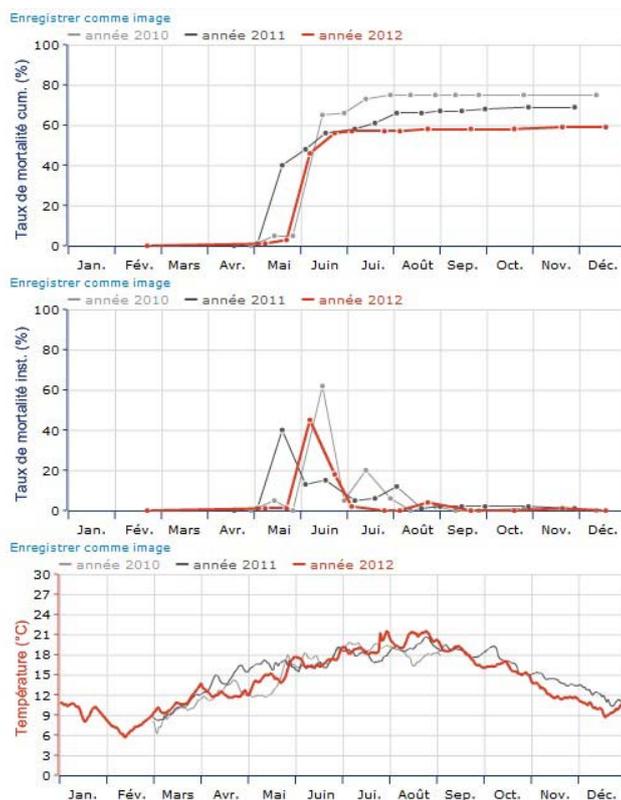


Les données de température acquises sur le site de Larmor Baden indiquent que les mois d'Avril et Mai ont été plus frais comparativement aux années précédentes, la température de l'eau franchissant le seuil des 16° C aux alentours du 25 Juin. Sur ce site, deux principales vagues de mortalité sont identifiées : la première, affectant les lots de captage naturel apparaît début Juin, alors que la seconde, touchant principalement les lots d'écloserie, apparaît plus tardivement à la mi-Juillet. Une mortalité résiduelle continue d'affecter l'un des lots d'écloserie (ETc) au cours des mois de Septembre et Octobre. Au final, même si ces vagues de mortalité sont décalées dans le temps, les taux de mortalité cumulée finaux sont compris entre 53 et 75%. Le lot d'huîtres adultes '18 mois' reste comparativement peu affecté par les mortalités, avec un taux final de 7.4%. Les prélèvements effectués pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus indiquent qu'aucun individu analysé ne porte de forte quantité d'Herpes au mois de Mai, mais que 100% des individus analysés contiennent des quantités d'Herpes significatives ($> 10^4$ copies d'ADN/mg) au cours des mois de Juin et Juillet. De même, de fortes quantités d'Herpes sont retrouvées dans respectivement 80 et 60% des individus analysés début Août et mi-Septembre.

La croissance observée pour les différents lots de naissain met en évidence un léger retard de croissance pour l'un des lots (ETc) qui atteint un poids final de 20g, tandis que les autres poids s'échelonnent de 25 à 31g. L'année 2012 représente une année de croissance relativement bonne pour le lot '18 mois', qui atteint un poids de 66.8g au mois de Décembre 2012. De même, l'indice AFNOR obtenu est supérieur à celui des années 2011 et 2010, mais ne met pas en évidence un événement de ponte unique, mais plutôt plusieurs pontes partielles au cours des mois de Juillet et Août.



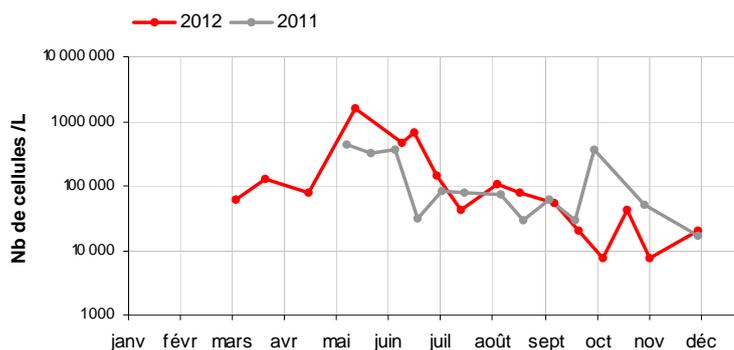
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – Larmor Baden



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – Larmor Baden



Comparaison inter-annuelle flore totale – Creizic



AEL
Plancton

Le suivi des flores
phytoplanktoniques est
spécifiquement assuré
sur ce site par le
bureau d'étude AEL
Plancton dans le cadre
du RESCO

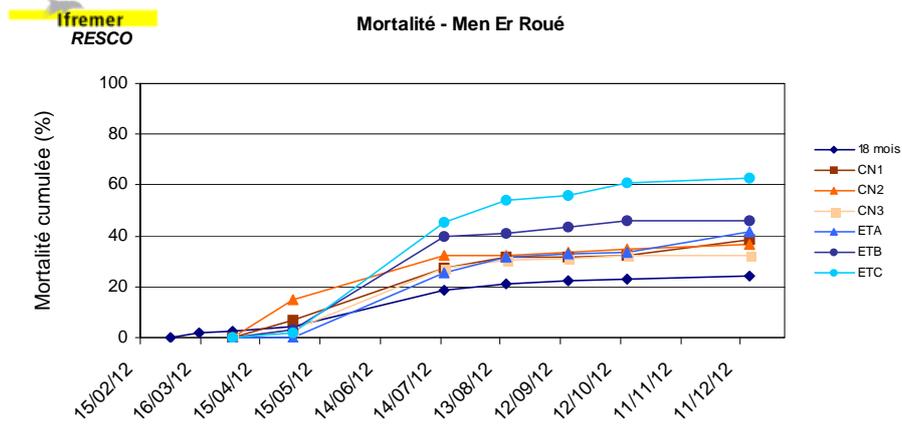
Bretagne Sud – Baie de Quiberon (eau profonde)

Le suivi du site **Men er Roué** est assuré par le Laboratoire Environnement – Ressources Morbihan – Pays de la Loire (LER-MPL, La trinité / Mer).

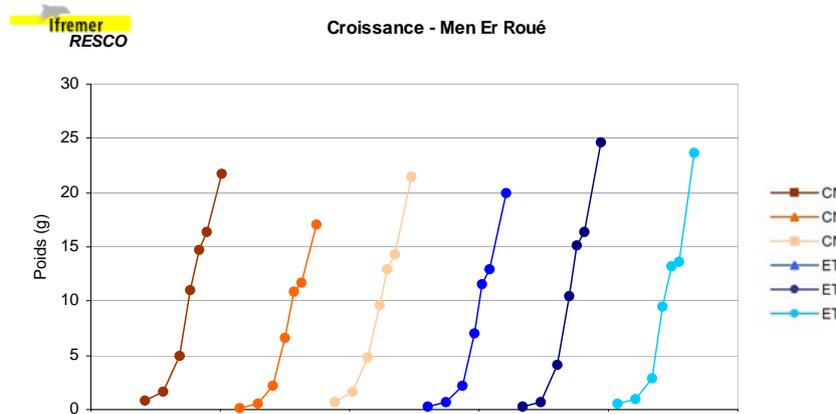
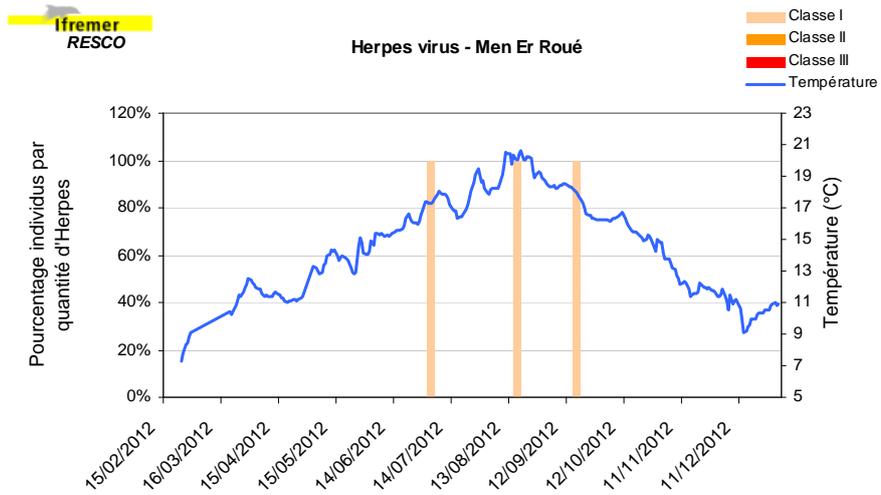


Les données de température sur le site de 'Men Er Roué' indiquent que les mois d'Avril et Mai sont plus frais que les années précédentes. Suite à des problèmes techniques rencontrés sur ce site en eau profonde nécessitant l'intervention de plongeurs, la cinétique d'apparition des mortalités n'a pas pu être suivie de façon régulière. Cependant, les taux de mortalité cumulée finaux indiquent que la mortalité de l'ensemble des lots de naissain sur ce site a été beaucoup plus faible que sur les autres sites étudiés, les taux s'échelonnant de 17 à 25%. Les prélèvements infectieux réalisés pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus indiquent qu'aucune quantité d'Herpes n'a été relevée sur l'ensemble des individus prélevés, et ce pour les mois de début Juillet, début Août et mi-Septembre. Le lot d'huîtres adultes '18 mois' est relativement fortement impacté par la mortalité sur ce site, avec un taux atteignant 25%. Cependant, lors de chaque constat de mortalité, la moitié des individus morts présentaient une coquille percée d'un trou régulier, laissant suspecter un fort impact de la prédation dans ces mortalités.

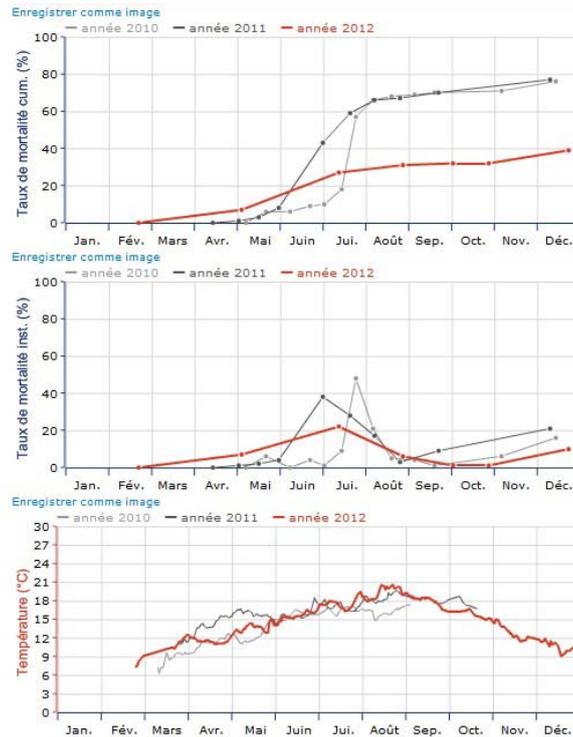
La croissance des lots de naissain est comparable pour l'ensemble des lots de naissain suivis, avec des poids finaux (Décembre 2012) allant de 17 à 25g. La croissance des huîtres adultes est comparable à celles observées lors des années 2011 et 2010, avec un poids moyen final de 57g. Comme mentionné plus haut, la fréquence des suivis ne permet pas de détailler l'évolution de l'indice AFNOR pour ce site.



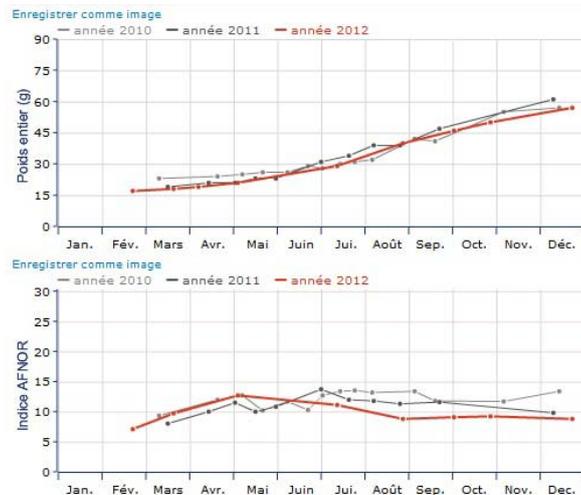
La fréquence des suivis ne permet pas de générer un graphe de mortalité instantanée



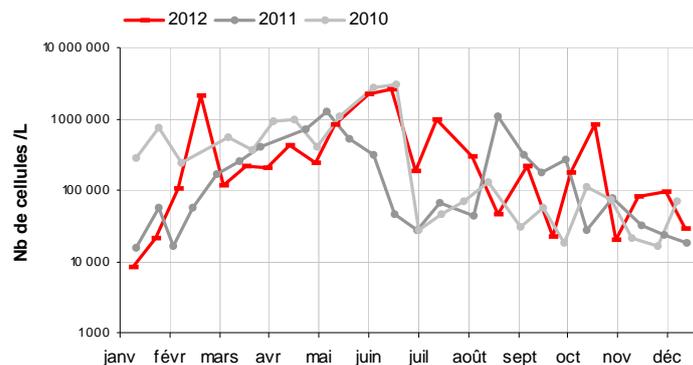
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Men Er Roué’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Men Er Roué’



Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Men Er Roué’ (point REPHY)



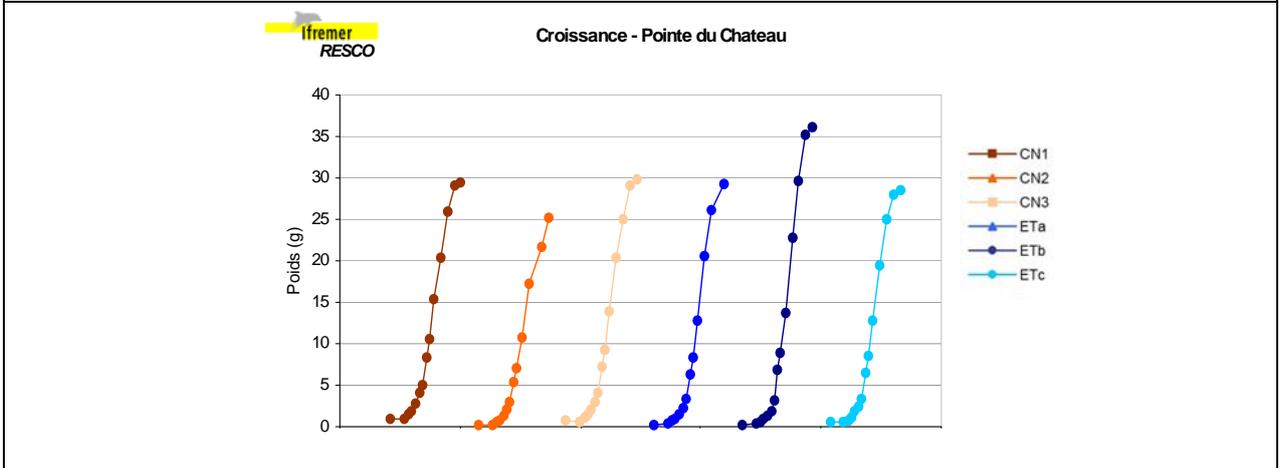
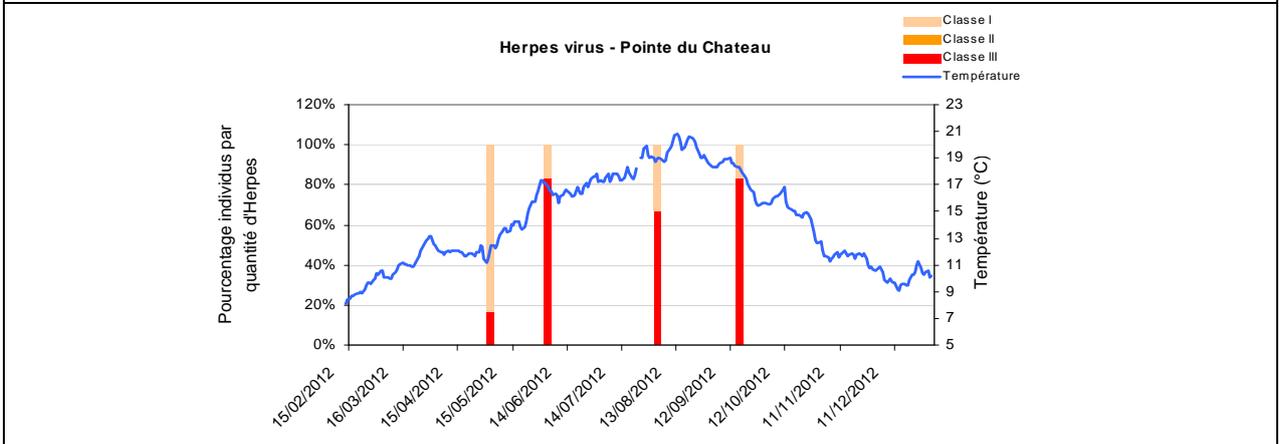
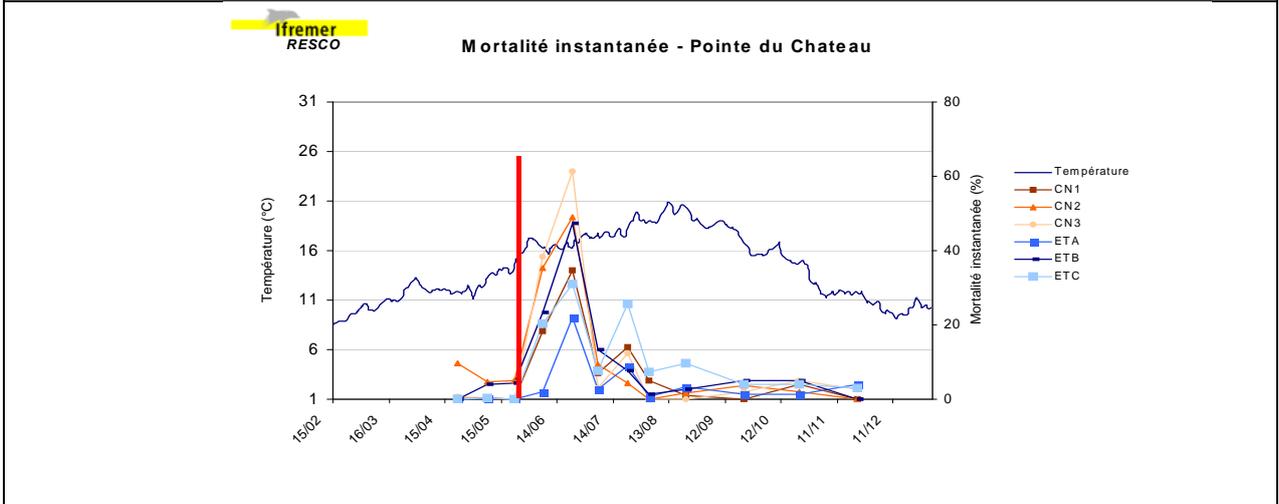
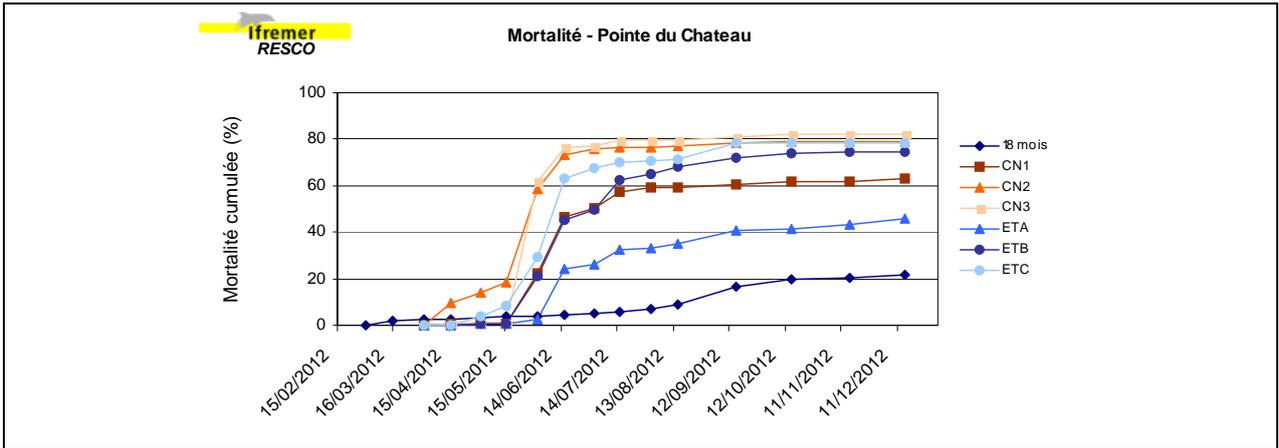
Bretagne Nord – Rade de Brest

Le suivi du site '**Pointe du Château**' est assuré par le Laboratoire de Physiologie des Invertébrés (PFOM-LPI, Argenton)

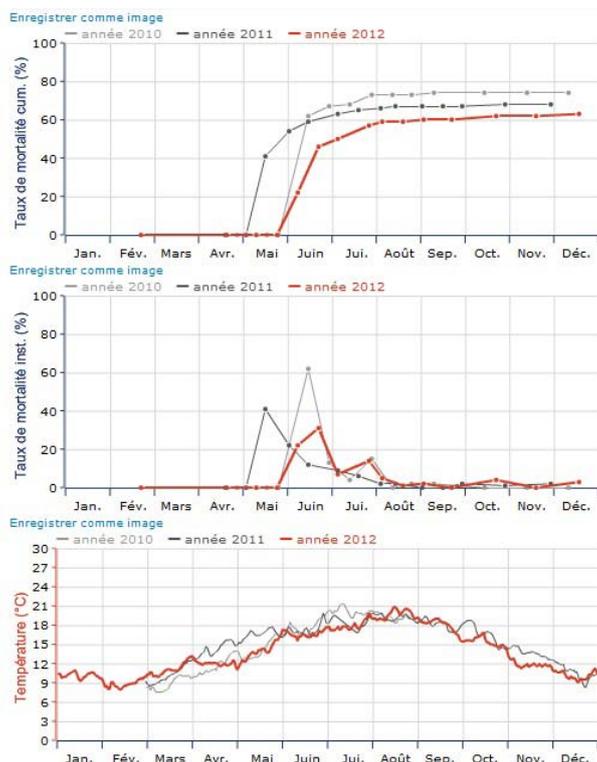


Les données de température acquises sur le site de la 'Pointe du Château' en rade de Brest indiquent que le printemps a présenté des anomalies négatives sur quasiment toute la période d'Avril à Juin, à l'exception de la première quinzaine du mois de Juin. L'ensemble des mortalités affectant, à plus ou moins grande échelle, les différents lots de naissain s'est déclaré entre le début et la moitié du mois de Juin. Une seconde vague de mortalité, impactant également tous les lots est détectée vers la mi-Juillet. Par conséquent, les taux de mortalité cumulée observés sur ce site ne se sont stabilisés qu'à partir du mois de Septembre. Au final, deux lots (ETa et CN1) présentent des taux de mortalité légèrement inférieurs aux autres lots, avec des taux de 46 et 63% respectivement. Les prélèvements effectués pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus indiquent que peu d'individus (20% environ) présentent des quantités significatives d'Herpes OsHV1 ($> 10^4$ copies d'ADN) lors du premier prélèvement effectué début Mai. Même si le prélèvement prévu début Juillet n'a pas pu être réalisé pour des raisons techniques, les prélèvements des mois Juin, Août et Septembre présentent respectivement 80, 60 et 80% d'individus fortement chargés en Herpes virus. Comparativement à la mortalité des naissains, le lot d'huîtres adultes '18 mois' reste relativement peu touché par la mortalité (21.4%) mais ce pourcentage représente une hausse importante par rapport aux taux de mortalité observés sur cette classe d'âge lors des années précédentes (11 et 9% en 2011 et 2010).

La croissance observée sur les lots de naissain est globalement bonne puisque tous les lots atteignent un poids final en Décembre 2012 supérieur à 25g. Un des lots d'écloserie (ETb) présente une croissance plus élevée que les autres lots, avec un poids final de 35.2g. La croissance du lot '18 mois' est très légèrement inférieure à celle obtenue pour les deux années précédentes. Il en est de même pour l'indice AFNOR, permettant de situer le phénomène de ponte massif à la mi-Août.



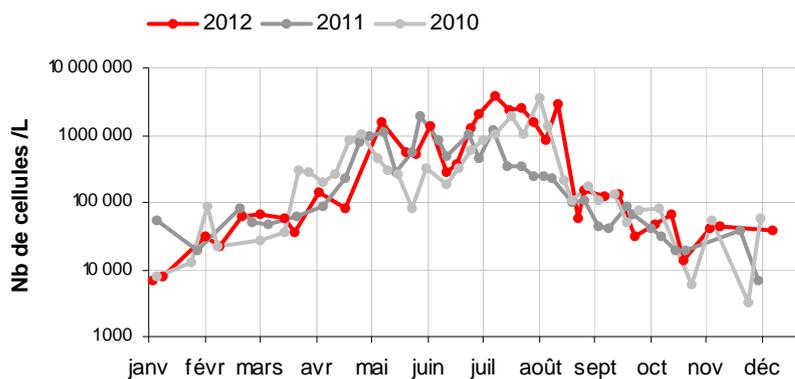
Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Pointe du Château’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Pointe du Château’



Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Pointe du Château’



AEL
Plancton

Le suivi des flores phytoplanctoniques est spécifiquement assuré sur ce site par le bureau d'étude AEL Plancton dans le cadre du RESCO

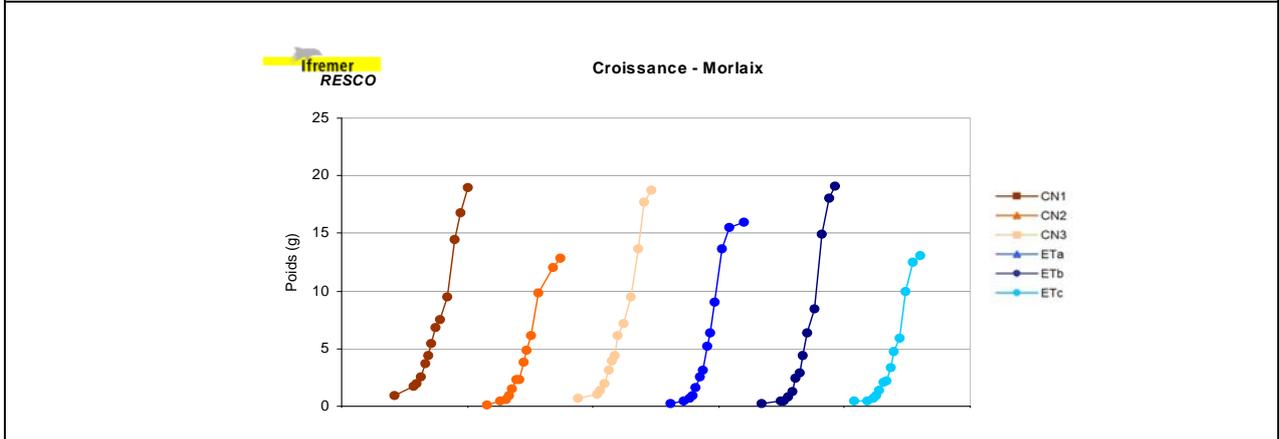
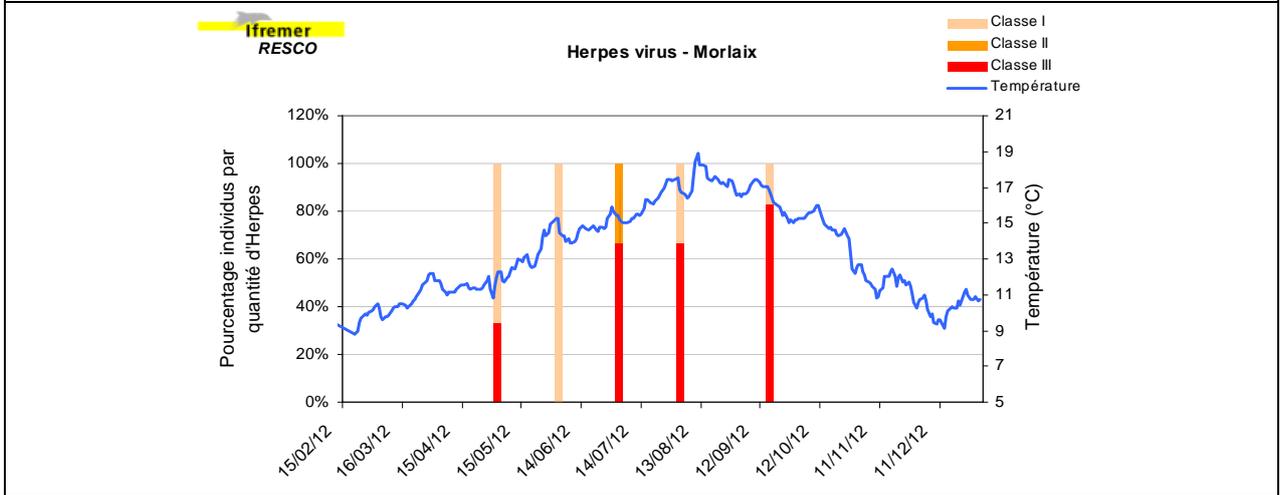
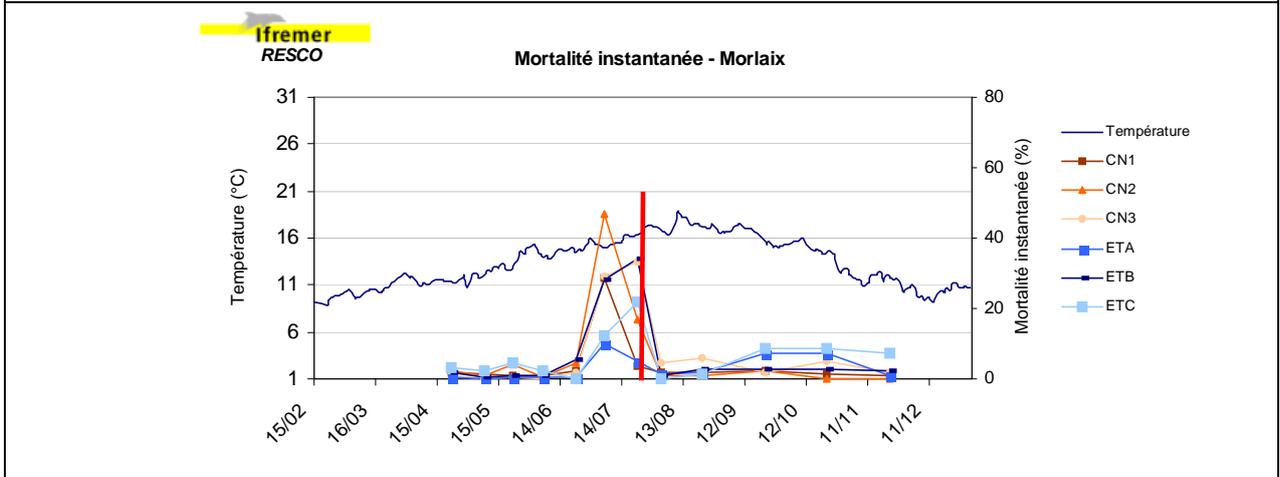
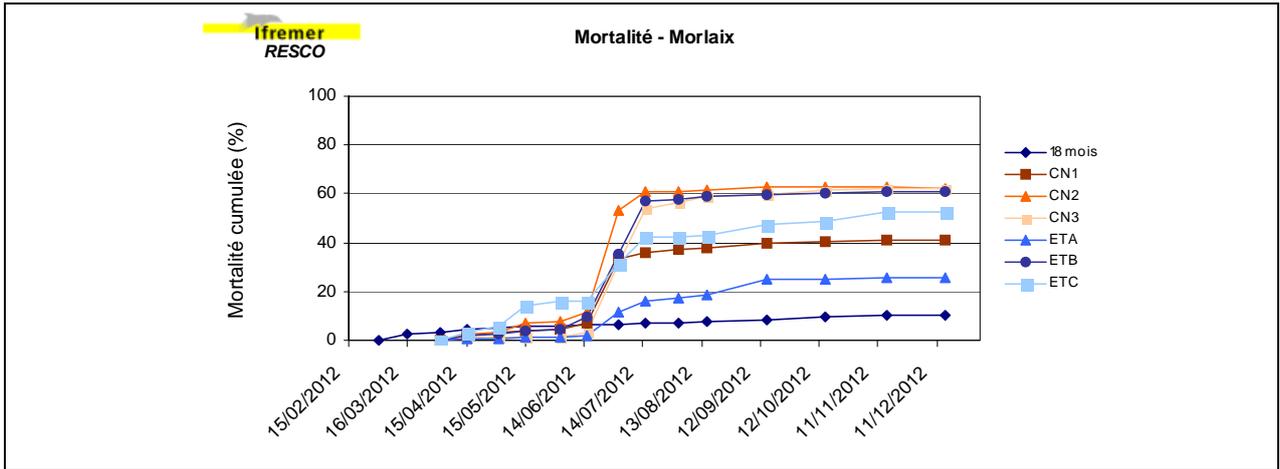
Bretagne Nord – Baie de Morlaix

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

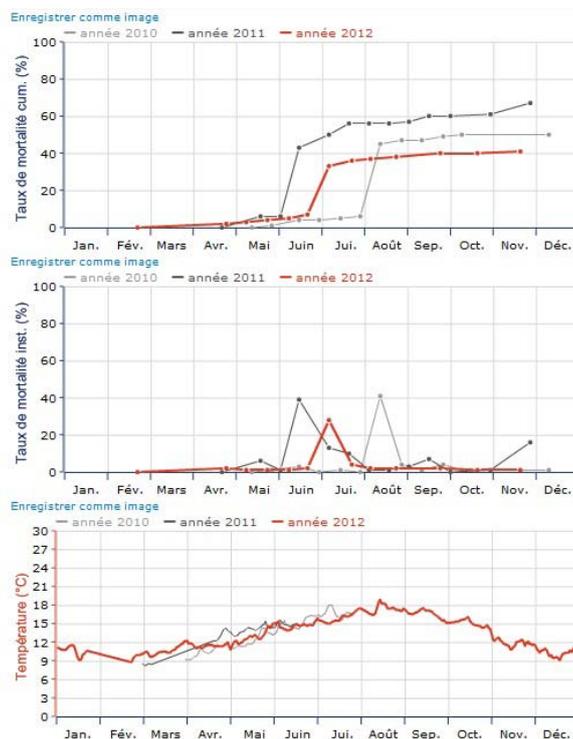


Les données de température acquises sur le site de ‘Morlaix’, comparées aux données de l’année 2011 indiquent une différence (à la baisse) de 1 à 2° C de la mi-Avril au mois de Mai. Une légère hausse des températures (atteignant 15.6° C) est observée tout début Juin. Le seuil des 16° C sera ensuite franchi à la mi-Juillet. Les premières mortalités sont observées début Juillet, mais se poursuivent également jusqu’à la mi-Juillet. Une faible mortalité résiduelle (de l’ordre de 7- 8%) continuera d’affecter deux lots d’écloserie (ETa et ETc) au cours des mois de Septembre-Octobre. Les taux de mortalité cumulée finaux montrent que ce site, comparativement aux autres, est peu affecté par les mortalités, et ce particulièrement pour le lot ETa (26% de mortalité). Les prélèvements pour quantifier l’ADN viral de l’Herpes virus révèlent que 20% des individus analysés présentent déjà des quantités significatives d’Herpes OsHV-1 (>10⁴ copies d’ADN/mg de tissu) au mois de Mai, alors que la température est très basse (aux alentours de 12-13°C). Début Juin, le pourcentage d’individus fortement chargés en herpès devient nul, avant de ré-augmenter à plus de 60% pour les mois de début Juillet, début Août et mi-Septembre. Comparativement à la mortalité des naissains, la mortalité observée sur les huîtres adultes ‘18 mois’ reste faible (10.5%).

La croissance suivie sur les différents lots de naissain est assez hétérogène, avec certains lots (CN2 et ETc) atteignant un poids final inférieur aux autres lots (12 et 13 g respectivement). Pour le lot d’huîtres ‘18 mois’, la croissance observée est comparable à celle de 2011, mais légèrement inférieure à celle de 2010, avec un poids moyen de 51g atteint au mois de Décembre 2012. La courbe de l’indice AFNOR est comparable à celles des deux années précédentes, mais ne marque pas d’évènement de ponte particulier, contrairement à des évènements plus marqués début Septembre lors des deux dernières années.



Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Morlaix’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Morlaix’



Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Morlaix’

Pas de flore acquise à proximité de ce site

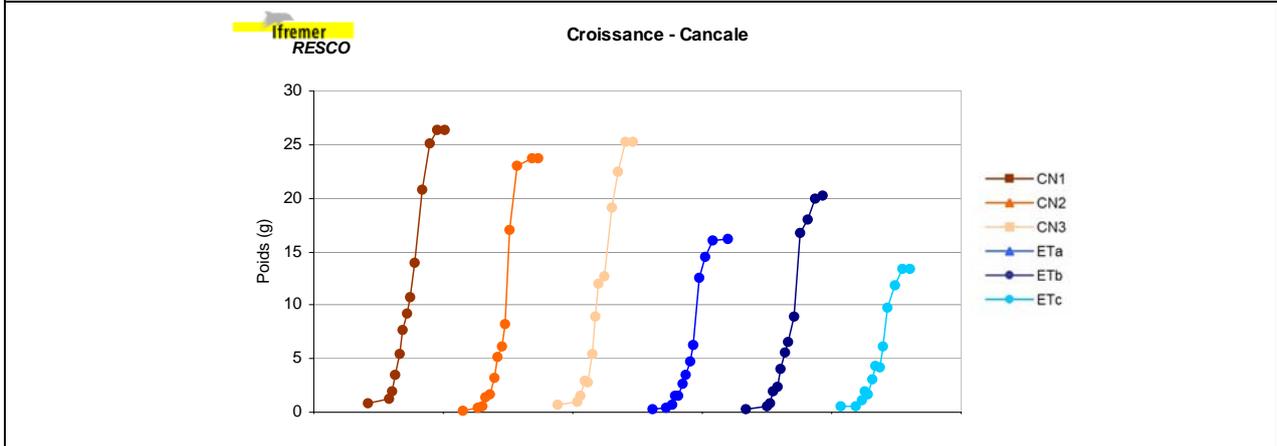
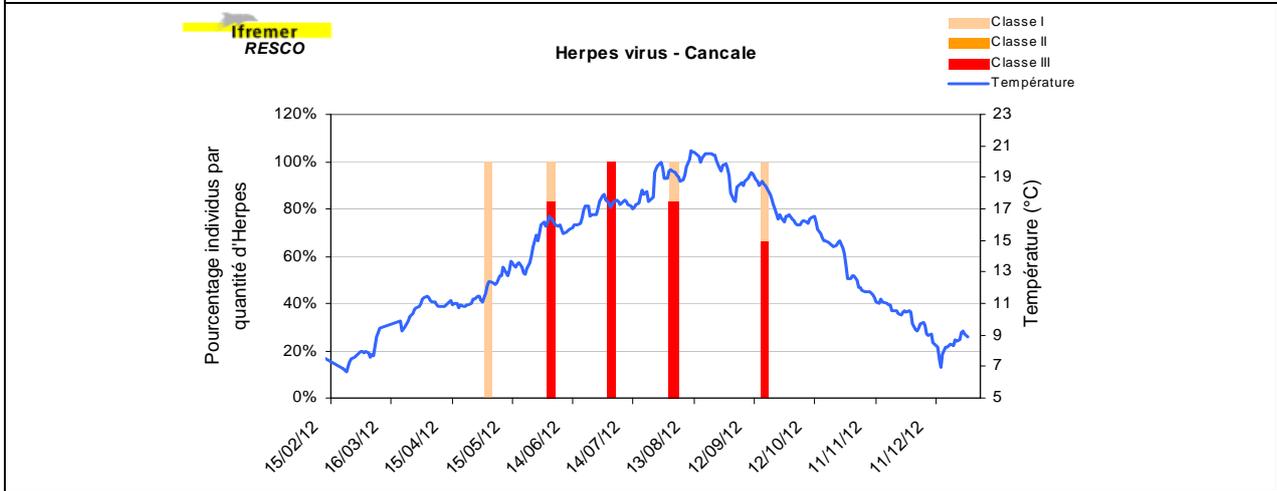
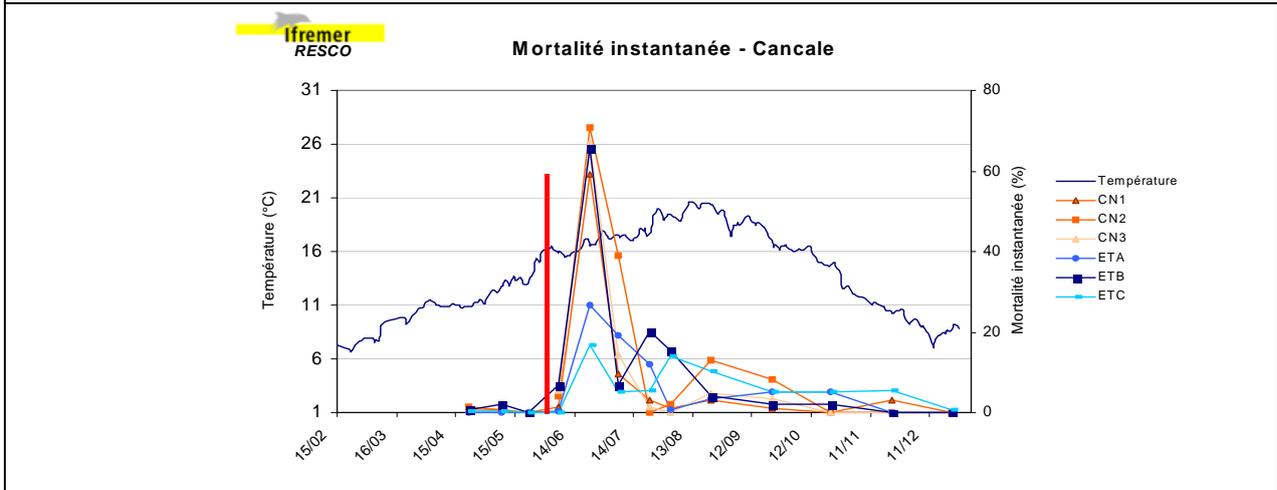
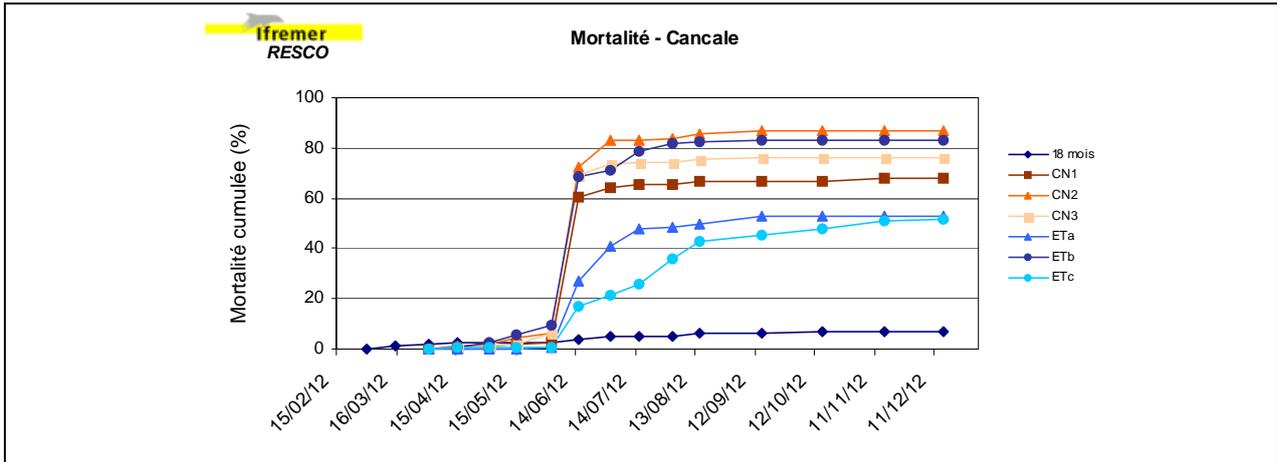
Bretagne Nord – Baie du Mont Saint Michel

Le suivi du site ‘**Cancale**’ est assuré par
le Laboratoire Environnement – Ressources Finistère – Bretagne Nord (LER-FBN, Dinard)

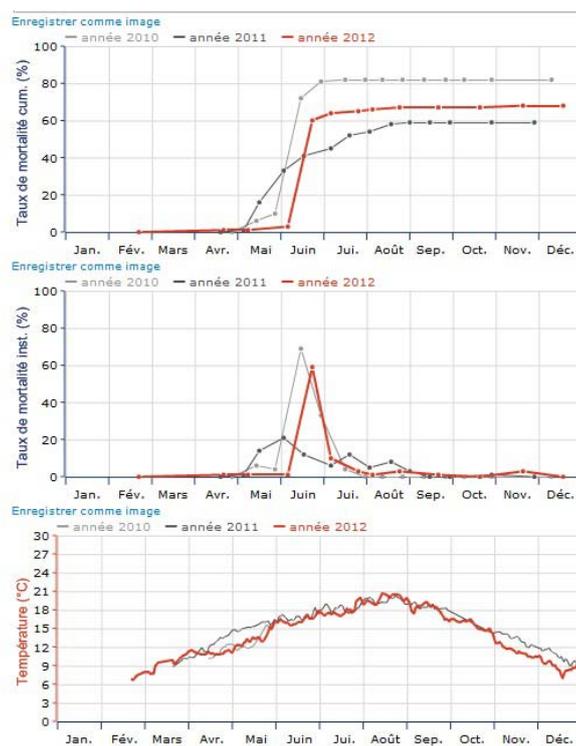


Les données de température acquises sur le site de ‘Cancale’ indiquent que les mois d’Avril et Mai ont été plus frais d’environ 2-3° C par rapport à l’année 2011. Le seuil des 16° C a été franchi début Juin, après une hausse sensible des températures. Une première vague de mortalité affectant l’ensemble des lots de naissain est observée mi-Juin, et d’autres vagues successives, de moindre ampleur, sont observées en Juillet, en Août, et parfois même en Septembre (pour le lot CN2). Les taux de mortalité cumulée obtenus en Décembre sont plus faibles pour certains lots (ETa et ETc) avec des valeurs de 53%. D’autres lots sont plus touchés, tels que le lot CN2, atteignant 87% de mortalité. Les prélèvements réalisés pour quantifier l’ADN viral de l’Herpes virus indiquent qu’aucun individu prélevé ne présente de forte charge d’Herpes début Mai. Ce pourcentage augmente pour les prélèvements effectués au début de chaque mois suivant, avec à chaque fois 80 à 100% des individus prélevés présentant des taux d’Herpes significatifs ($> 10^4$ copies d’ADN/mg de tissu). La mortalité observée pour les huîtres adultes ‘18 mois’ reste faible, avec un taux de mortalité cumulée au mois de Décembre de l’ordre de 7%.

La croissance observée pour les lots de naissain est assez hétérogène, avec les lots issus de captage naturel atteignant 25g, alors que les lots d’écloserie présentent des poids finaux allant de 13 à 20g. La croissance des huîtres adultes est comparable à celle observée lors des deux années précédentes, avec un poids moyen de 49g en Décembre 2012. De même, l’indice AFNOR calculé est semblable, voire légèrement supérieur à celui de 2011 et 201, avec une chute signalant la ponte fin Juillet.



Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Cancale’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Cancale’



Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Cancale’

Pas de flore acquise à proximité de ce site

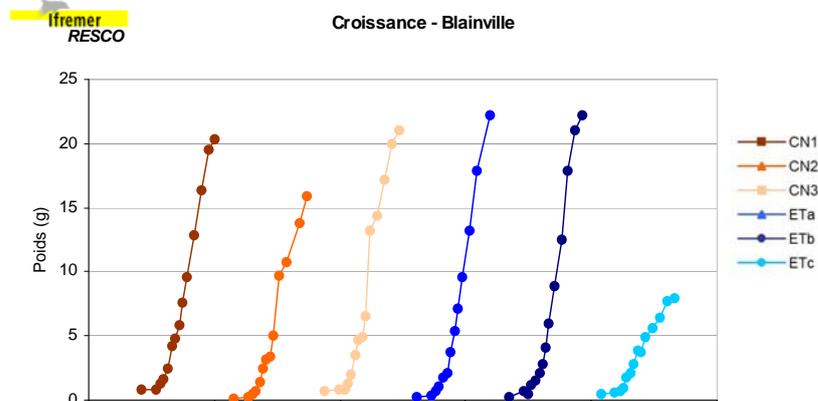
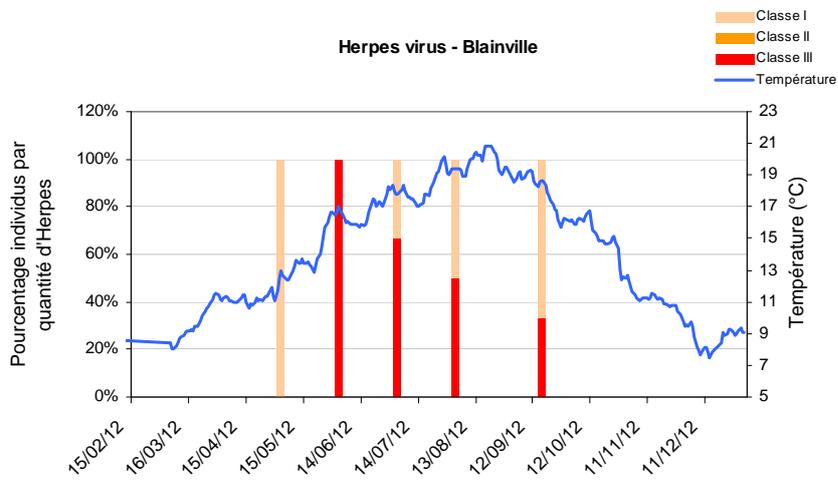
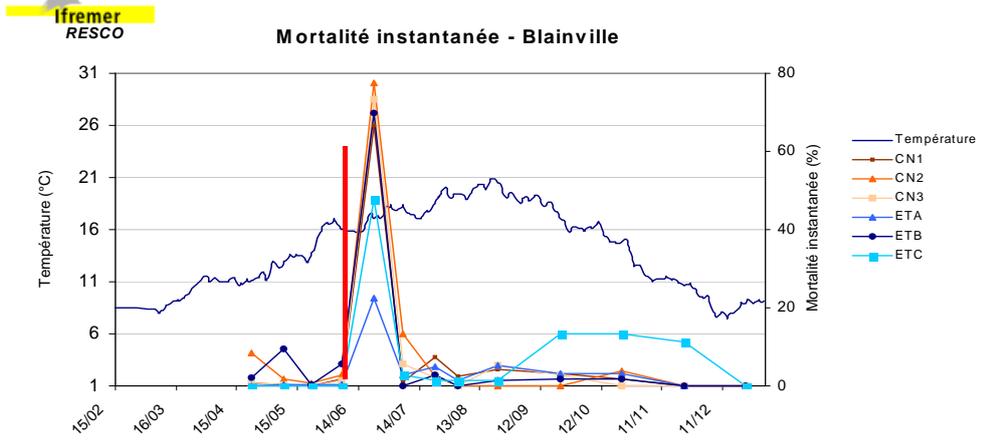
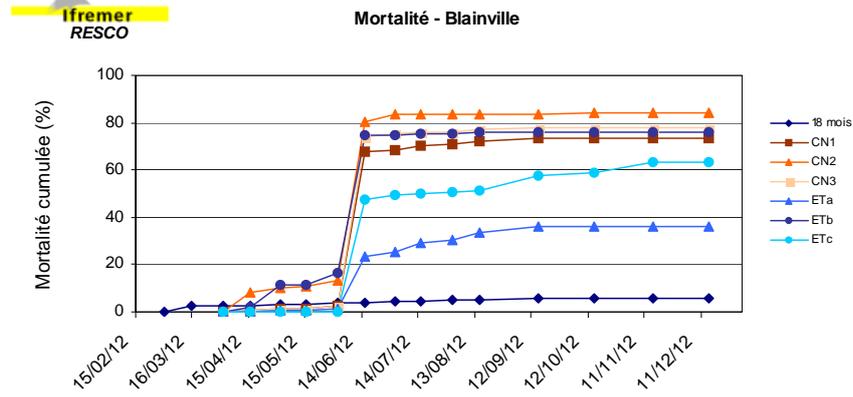
Normandie –Côte Ouest Cotentin

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

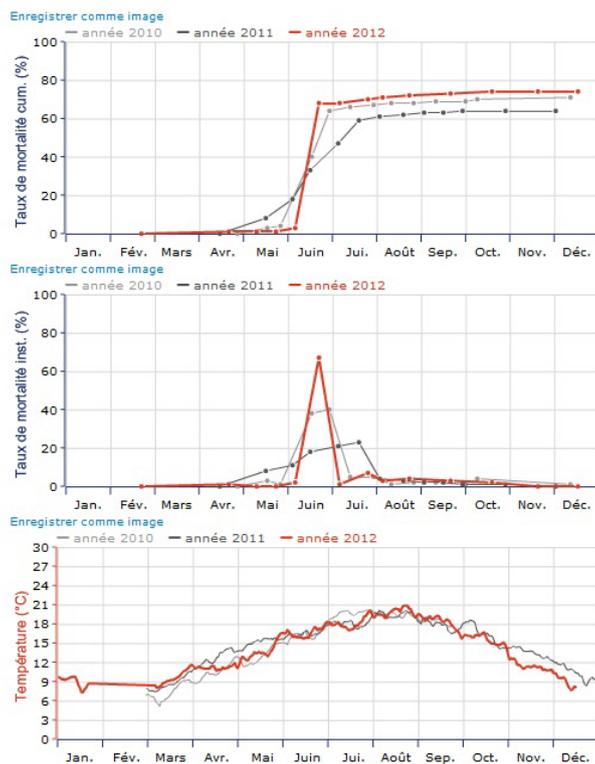


Les températures acquises sur le site de 'Blainville' indiquent que les mois de Février et Mars ont été plutôt chauds par rapport aux années précédentes, alors que les mois d'Avril et Mai sont plutôt en deçà des moyennes rapportées. Seule une anomalie de température positive est observée à la fin du mois de Mai et début Juin. Les mortalités ont touché l'ensemble des naissains à la mi-Juin, même si l'ampleur de la mortalité n'a pas été identique sur tous les lots. Une mortalité résiduelle de l'ordre de 5% a ensuite été observée plus tardivement à partir du mois de Septembre sur l'un des lots (ETc). Au final, on constate que certains lots sont moins touchés par la mortalité, tels que le lot ETa, avec un taux de mortalité final de 36%. En opposition, le lot CN2 est davantage affecté, avec un taux de mortalité final de 54%. Les prélèvements effectués pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus indiquent qu'aucun individu prélevé n'est fortement chargé en Herpes début Mai. Par contre, 100% des individus prélevés au mois de Juin présentent des charges d'Herpes significatives ($>10^4$ copies d'ADN/mg de tissu). Ce pourcentage d'individus fortement touchés diminue ensuite régulièrement pour les prélèvements de début Juillet, début Août et mi-Septembre. La mortalité observée sur le lot d'huîtres adultes '18 mois' reste faible pendant toute la période de suivi, avec un taux de mortalité cumulée final de 5.8%.

La croissance observée sur les différents lots de naissain est assez hétérogène. En effet, le poids final relevé au mois de Décembre dépasse les 20g pour les lots CN1, CN3, ETa et ETb, mais n'est que de 15.8 et 8g respectivement pour les lots CN2 et ETc. Pour les lots d'adultes, l'année 2012 représente une bonne année de croissance, avec un poids moyen final de 47 g atteint au mois de Décembre. L'indice AFNOR calculé est largement supérieur à celui observé lors des deux années précédentes, avec une première chute de l'indice fin Juillet puis mi-Août indiquant les phénomènes de ponte.



Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Blainville’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Blainville’



Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Blainville’

Pas de flore acquise à proximité de ce site

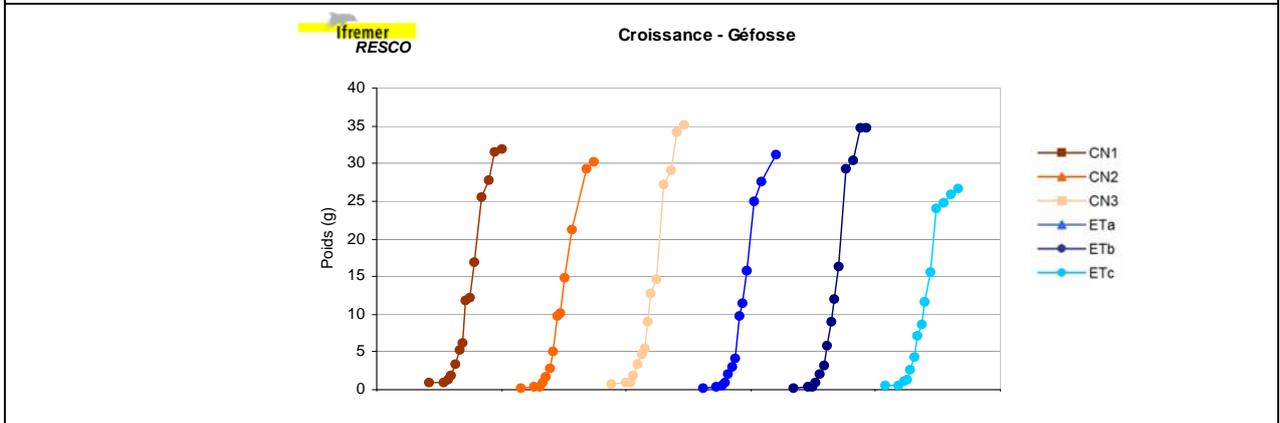
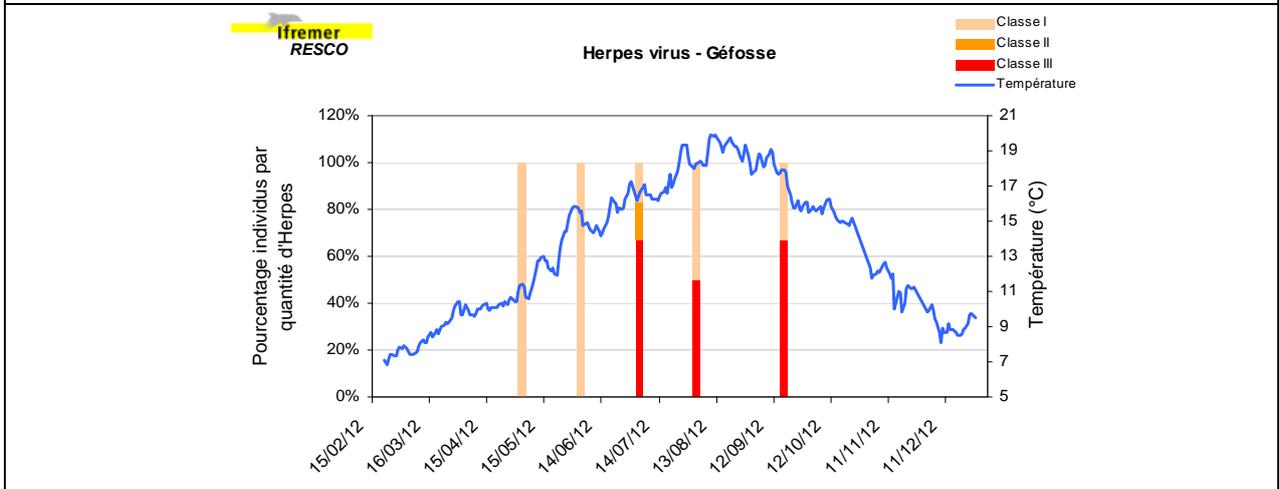
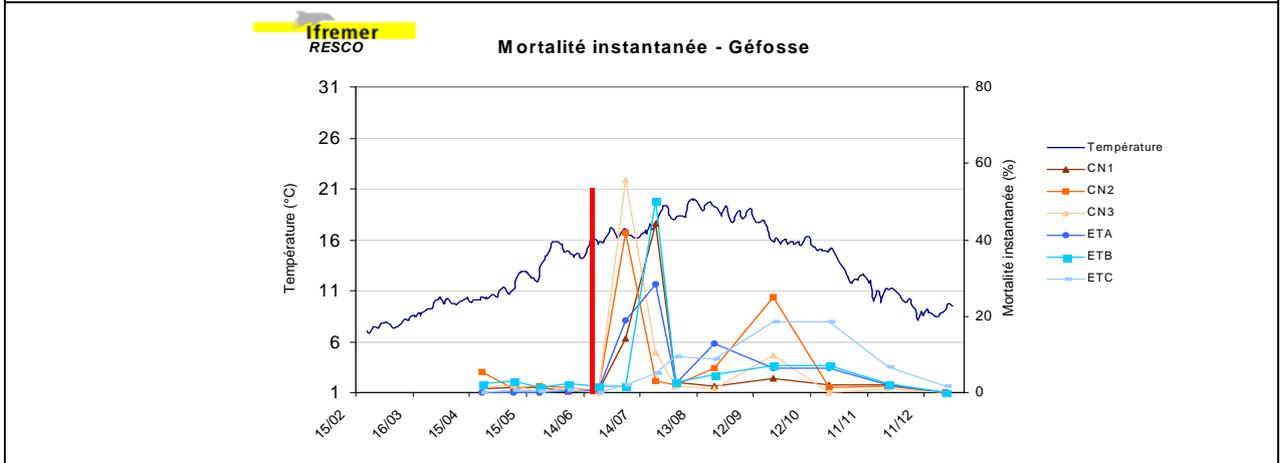
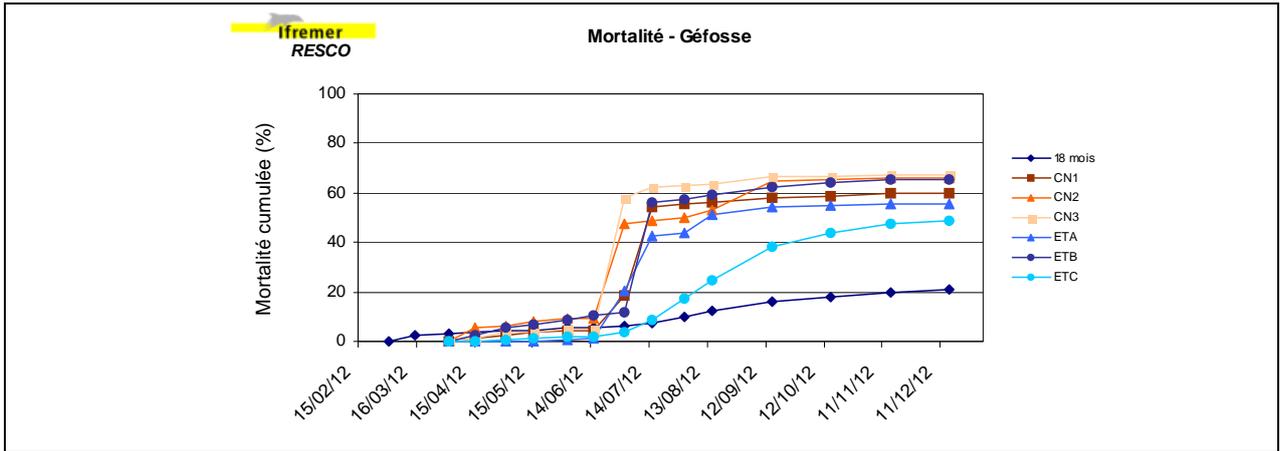
Normandie – Baie des Veys

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

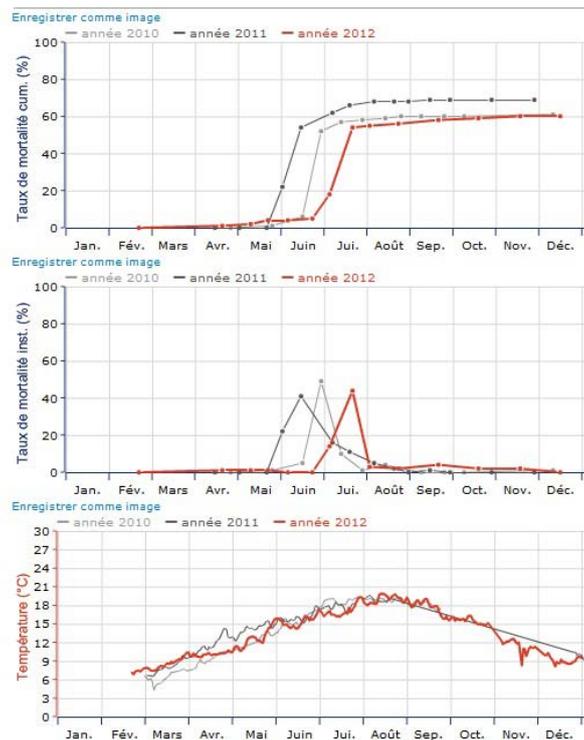


Les données de température acquises sur le site de 'Géfosse' indiquent que, malgré un mois de Mars plutôt doux, les mois d'Avril et Mai sont plus frais que les normales de saison. Le seuil des 16° C de température de l'eau de mer est franchi aux alentours de la fin du mois de Juin, même si ce seuil avait déjà été dépassé, sur quelques jours, une première fois au début du mois de Juin. Les premières vagues de mortalité sont détectées sur les lots issus de captage naturel (CN2 et CN3) début Juillet. D'autres vagues de mortalité sont ensuite observées affectant de façon inégale les lots d'écloserie ETa et ETb. Des mortalités sont également enregistrées plus tardivement, notamment sur l'un des lots de captage (CN2) mi-Septembre, ou sur l'un des lots d'écloserie (ETc) qui reste faiblement touché par les mortalités pendant l'automne. Au final, ces vagues de mortalité successives conduiront l'ensemble des lots de naissain à des taux de mortalité cumulée finaux allant de 49 à 67%, ce qui est légèrement inférieur aux taux de mortalité obtenus lors des années précédentes. Les prélèvements réalisés pour quantifier l'ADN viral de l'Herpes virus indiquent qu'aucun des individus prélevés début Mai et début Juin ne présentent de taux d'Herpes significatifs ($> 10^4$ copies d'ADN/ mg de tissu). Les individus prélevés début Juillet, début Août et mi-Septembre présentent quant à eux 45 à 60% des individus avec des charges d'Herpes significatives. Comparativement aux mortalités de naissain, le lot d'huîtres adultes '18 mois' reste moins impacté par la mortalité avec un taux de mortalité cumulé de 21%. Notons cependant que ce taux est supérieur à celui obtenu pour des lots de la même classe d'âge lors des années précédentes (2 et 7% en 2011 et 2010).

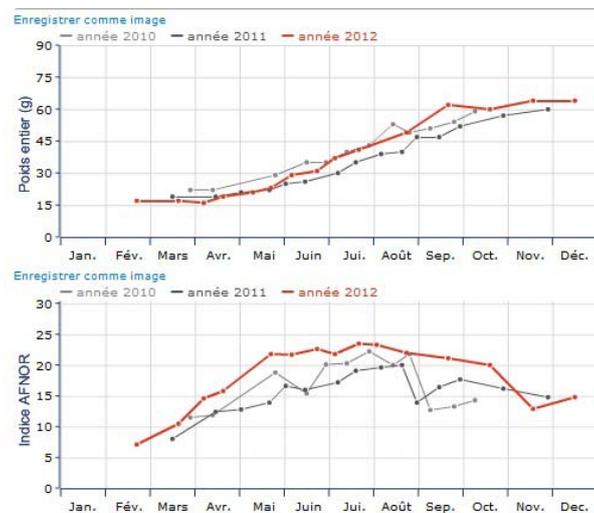
La croissance observée pour les différents lots de naissain est relativement bonne par rapport aux autres sites, avec la plupart des lots atteignant un poids moyen final supérieur à 30g. Seul le lot ETC reste un peu en deçà avec un poids moyen final de 24.6g. En ce qui concerne le lot d'huîtres adultes '18 mois', l'année 2012 sur 'Géfosse' représente une très bonne année de croissance, avec un poids moyen final de 63.6g. L'indice AFNOR calculé est largement plus élevé que ceux calculés pour les deux années précédentes. Cet indice chute de façon significative à la mi-Octobre, ce qui pourrait indiquer une ponte tardive des huîtres à cette période.



Comparaison inter-annuelle mortalité lot 2N Arcachon – ‘Géfosse’



Comparaison inter-annuelle croissance lot 18 mois – ‘Géfosse’



Comparaison inter-annuelle flore totale – ‘Géfosse’ (point REPHY)

