

# Rapport du Groupe *ad hoc* de l'OMSA sur la sensibilité des espèces de mollusques à une infection par une maladie listée par l'OMSA



Original : anglais (EN)

Novembre / décembre 2022

## Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Méthodologie</b> .....	<b>2</b>
2.1. Étape 1 : critères permettant de déterminer si la voie de transmission correspond aux voies de transmission naturelle de l'infection (tels que décrits à l'article 1.5.4.) : .....	2
2.2. Étape 2 : critères permettant de déterminer si l'agent pathogène a été identifié de façon adéquate (tels que décrits à l'article 1.5.5.) : .....	2
2.3. Étape 3 : critères permettant de déterminer si les preuves de la présence de l'agent pathogène suffisent pour conclure à l'infection (tels que décrits à l'article 1.5.6.) : .....	3
<b>3. Résultats</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Évaluations</b> .....	<b>5</b>
<b>5. Référentiels utilisés pour désigner les espèces sensibles</b> .....	<b>10</b>
<b>6. Commentaires sur la démarche entreprise par le Groupe <i>ad hoc</i> et son processus décisionnel.</b>	<b>10</b>
6.1. Commentaires d'ordre général .....	10
6.2. Commentaires sur des espèces spécifiques .....	10
<b>7. Article 1.5.9. Inclusion d'un échelon taxonomique équivalent ou supérieur à celui du genre dans la liste des espèces sensibles</b> .....	<b>11</b>
<b>8. Références</b> .....	<b>11</b>
<b>Liste des annexes</b>	
Annexe I : Liste des participants.....	16
Annexe II : Termes de référence .....	17



Organisation mondiale  
de la santé animale  
Fondée en tant qu'OIE

Service des normes  
AAC.secretariat@woah.org

12, rue de Prony  
75017 Paris, France

T. +33 (0)1 44 15 18 88  
F. +33 (0)1 42 67 09 87  
woah@woah.org  
www.woah.org

## 1. Introduction

Le présent rapport présente les travaux du Groupe *ad hoc* de l'OMSA sur la sensibilité des espèces de mollusques à une infection par une maladie listée par l'OMSA (désigné ci-après comme le Groupe *ad hoc*), dont les membres se sont réunis en présentiel du 29 novembre au 1er décembre 2022.

La liste des participants ainsi que les termes de référence figurent respectivement dans l'Annexe I et dans l'Annexe II.

La docteure Montserrat Arroyo, Directrice générale adjointe de l'OMSA pour le Service des Normes internationales et Science, a accueilli les membres du Groupe *ad hoc* et les a remerciés pour leur contribution aux travaux de l'OMSA. La docteure Arroyo les a félicités pour les travaux déjà réalisés sur quatre pathogènes (*Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*, l'herpèsvirus de l'orveau et *Marteilia refringens*) et a exprimé sa reconnaissance envers les institutions et gouvernements des Membres les employant.

## 2. Méthodologie

Le Groupe *ad hoc* a appliqué les critères, tels qu'énoncés dans le chapitre 1.5. « Critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à une infection par un agent pathogène spécifique » du *Code sanitaire pour les animaux aquatiques* de l'OMSA (désigné ci-après comme le *Code aquatique*), afin d'évaluer la sensibilité des espèces hôtes potentielles à l'infection à *Perkinsus marinus*. Les évaluations ont été conduites au moyen d'une approche en trois étapes. Pour chacune de ces trois étapes, les critères utilisés sont détaillés ci-après et complétés par des considérations additionnelles :

### 2.1. Étape 1 : critères permettant de déterminer si la voie de transmission correspond aux voies de transmission naturelle de l'infection (tels que décrits à l'article 1.5.4.) :

Le Tableau 1 décrit les voies de transmission de l'infection à *P. marinus* utilisées par le Groupe *ad hoc* à l'étape 1 de l'approche en trois étapes permettant d'évaluer la sensibilité à l'infection à *P. marinus*.

Tableau 1 : Voies de transmission de l'infection à *P. marinus*

Voies de transmission	Considérations
1. L'exposition naturelle à l'infection, qui comprend les situations où l'infection est apparue sans intervention expérimentale (par exemple, une infection dans des populations sauvages ou d'élevage).  <b>OU</b> 2. Les procédures expérimentales <sup>1</sup> non invasives, qui consistent en une induction de l'infection par cohabitation avec des hôtes infectés ou exposition à leurs fèces, ainsi que par immersion ou par ingestion, dans des conditions reproduisant celles dans lesquelles évolue naturellement l'hôte.	Les essais expérimentaux conduits <i>in vitro</i> (mise en contact des hémocytes et des parasites) ne sont pas considérés comme appropriés pour démontrer la sensibilité, ou son absence, chez une espèce hôte.  Il a été considéré que les inoculations de parasites dans la cavité palléale auxquelles ont procédé Dungan <i>et al.</i> , 2007 et Chan <i>et al.</i> , 2021 étaient des procédures expérimentales invasives et ne reproduisaient pas les conditions naturelles de l'infection en raison de la forte concentration de la dose infectieuse administrée.

<sup>1</sup> Les procédures expérimentales invasives, et notamment l'injection, ne peuvent être utilisées que pour démontrer l'absence de sensibilité.

### 2.2. Étape 2 : critères permettant de déterminer si l'agent pathogène a été identifié de façon adéquate (tels que décrits à l'article 1.5.5.) :

Le Tableau 2 décrit les méthodes utilisées par le Groupe *ad hoc* pour confirmer de façon appropriée l'identité de l'agent pathogène, assorties de certaines considérations.

**Tableau 2 : Méthodes d'identification de l'agent pathogène responsable de l'infection à *P. marinus***

Méthodes d'identification de l'agent pathogène ( <i>P. marinus</i> )	Considérations
<p>1. Séquençage des amplicons codant pour l'espaceur interne transcrit (ITS) tel que décrit par Casas <i>et al.</i>, 2002.</p> <p><b>OU</b></p> <p>2. Réalisation d'une PCR ciblant l'espaceur non transcrit (NTS) puis d'un séquençage afin de démontrer la haute similarité de cette séquence à celle de <i>P. marinus</i> (Marsh <i>et al.</i>, 1995).</p> <p><b>OU</b></p> <p>3. Réalisation d'une PCR en temps réel spécifique de l'espèce (par exemple, Gauthier <i>et al.</i>, 2006) ou d'une PCR conventionnelle (par exemple, Audemard <i>et al.</i>, 2004) ciblant l'ITS.</p> <p><b>OU</b></p> <p>4. Mise en évidence, à l'échelle microscopique, de la présence du parasite, notamment par hybridation <i>in situ</i> [par exemple, comme Moss <i>et al.</i>, 2006 qui ont utilisé une sonde ADN ciblant le gène codant pour la grande sous-unité (LSU) de l'ARN ribosomique (ARNr)].</p>	<p>Un ensemble de données très complet comprenant la séquence du gène codant pour l'ITS de l'ARNr permet de différencier <i>P. marinus</i> des autres espèces appartenant au genre <i>Perkinsus</i>.</p> <p>La méthode visant à cibler le NTS au moyen d'une technique de PCR n'a pas encore été validée. Toutefois, sa réalisation, suivie d'un séquençage démontrant que les séquences ainsi obtenues sont hautement similaires à celles de <i>P. marinus</i>, constituerait une méthode d'identification valable.</p> <p>Bien que les régions SSU et LSU soient utiles à la conception des amorces et sondes, elles ne sont généralement pas privilégiées pour identifier des espèces par analyse des séquences. En effet, ces dernières présentent un degré de similitude élevé chez les espèces appartenant au genre <i>Perkinsus</i>.</p>

Le Groupe *ad hoc* a reconnu que ces méthodes n'étaient pas en parfaite adéquation avec les méthodes d'identification des agents pathogènes et les définitions de cas présentées dans le *Manuel aquatique*. Le Groupe *ad hoc* a noté que les chapitres spécifiques aux maladies des mollusques figurant dans le *Manuel aquatique* n'avaient pas encore été révisés selon le nouveau modèle de chapitre. Le Groupe *ad hoc* anticipe que les définitions de cas seront mises à jour lorsque le nouveau modèle de chapitre sera appliqué et qu'elles intégreront alors les méthodes décrites ci-dessus pour l'identification de l'agent pathogène.

**2.3. Étape 3 : critères permettant de déterminer si les preuves de la présence de l'agent pathogène suffisent pour conclure à l'infection (tels que décrits à l'article 1.5.6.) :**

Les éléments de preuve permettant de satisfaire au seul critère A étaient suffisants pour conclure à l'infection. En l'absence d'éléments permettant de satisfaire au critère A, au moins deux des critères B, C et D devaient être satisfaits pour conclure à l'infection.

Le Tableau 3 décrit le type d'éléments de preuve de la présence de l'infection à *P. marinus* utilisés par le Groupe *ad hoc* en étape 3 de l'approche en trois étapes permettant d'évaluer la sensibilité à l'infection à *P. marinus*, assorties de plusieurs considérations.

**Tableau 3 : Éléments de preuve de la présence de l'infection à *P. marinus***

Éléments de preuve de la présence de l'infection			
A : Réplication	B : Viabilité	C* : Modifications cliniques ou pathologiques	D** : Localisation de l'agent pathogène dans les tissus
<p>1. Démonstration de la présence de cellules multinucléées ou d'hémocytes renfermant chacun de multiples cellules uninucléées par :</p> <p>a) Histopathologie OU b) Hybridation <i>in situ</i> OU c) Microscopie en transmission (MET).</p> <p><b>OU</b></p> <p>2. Démonstration de la sévérité de l'infection naturelle par qPCR, histologie, culture en milieu liquide au thioglycollate de Ray (RFTM) ou HIS.</p> <p><b>OU</b></p> <p>3. Mise en évidence de l'augmentation du nombre de copies des gènes cibles de l'agent pathogène dans le temps par qPCR (ciblant l'ADN) ou RT-qPCR (ciblant l'ARN) dans les tissus.</p>	<p>1. Transmission de l'infection, par cohabitation, à des individus sains d'une espèce reconnue comme étant sensible au parasite</p> <p><b>OU</b></p> <p>2. Transmission possible de l'infection à des animaux sensibles non infectés par inoculation de matériel infectieux provenant de l'hôte visé.</p> <p><b>OU</b></p> <p>3. Mise en évidence de la viabilité du parasite par le développement de cellules isolées ou mises en culture à partir de tissus (par exemple, en milieu RFTM)</p> <p><b>OU</b></p> <p>4. Mise en évidence par cytométrie en flux (avec marqueurs de la viabilité).</p> <p><b>OU</b></p> <p>5. Mise en évidence par des colorants vitaux.</p>	<p>1. Mortalité<sup>2</sup></p> <p><b>OU</b></p> <p>2. Dépérissement chronique</p> <p><b>OU</b></p> <p>3. Lésions microscopiques telles qu'une infiltration généralisée des hémocytes, la destruction ou la rupture de l'épithélium digestif ou du tissu conjonctif des organes, notamment des branchies et/ou du manteau.</p>	<p>1. Au moyen de techniques de microscopie, le parasite peut être observé à l'intérieur des hémocytes ou extracellulairement</p> <p>SOIT :</p> <p>a) dans l'espace hémal du tissu conjonctif associé à chaque organe</p> <p>SOIT/ET</p> <p>b) dans l'épithélium digestif.</p> <p><b>OU</b></p> <p>2. Sans techniques microscopiques, s'il est localisé dans le ou les tissus externes (c'est-à-dire les branchies, le manteau, le rectum), cela doit s'accompagner d'une infection d'intensité élevée ou d'un résultat moléculaire positif dans le ou les tissus externes.</p>

<sup>2</sup> La corrélation entre la présence de l'agent pathogène et les mortalités est parfois difficile à mettre en évidence. Il a donc été décidé que dans les cas où seules des mortalités étaient observées, mais que des agents pathogènes autres que *P. marinus* étaient présents ou que des facteurs environnementaux devaient être pris en compte, elles ne seraient pas considérées comme des éléments de preuve suffisants.

\* Les modifications pathologiques/cliniques peuvent être non spécifiques, variables et inclure une partie ou la totalité des caractéristiques listées.

\*\* Telle que mise en évidence au moyen de l'histologie ou de l'hybridation *in situ* (HIS). En cas de charge parasitaire suffisamment importante, la localisation peut être mise en évidence par des techniques de qPCR ou de culture en milieu RFTM.

### 3. Résultats

Le Groupe *ad hoc* a conclu que deux des six espèces actuellement incluses dans l'article 11.5.2. comme étant sensibles à l'infection *P. marinus*, c'est-à-dire l'huître creuse américaine (*Crassostrea virginica*) et *Magallana* [Syn. *Crassostrea*] *ariakensis*, satisfaisaient aux critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à ce parasite, conformément au chapitre 1.5. du *Code aquatique*. Il a donc proposé leur maintien dans cet article. Quatre espèces, c'est-à-dire *Macoma balthica*, la praire (*Mercenaria mercenaria*), l'huître creuse du Pacifique (*Magallana* [Syn. *Crassostrea*] *gigas*) et la mye des sables (*Mya arenaria*), ne satisfaisaient pas aux critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles. Le Groupe *ad hoc* a proposé leur suppression de l'article 11.5.2.

Le Groupe *ad hoc* a également conclu que deux autres espèces satisfaisaient aux critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à l'infection à *P. marinus*. Il a ainsi proposé d'inclure dans l'article 11.5.2. l'huître creuse de Cortez (*Crassostrea corteziensis*) et l'huître palmée (*Saccostrea palmula*).

Trois espèces, c'est-à-dire l'huître creuse gasar (*Crassostrea tulipa*), l'huître creuse des Caraïbes (*Crassostrea rhizophorae*) et l'huître creuse du Pacifique (*Magallana* [Syn. *Crassostrea*] *gigas*), ont été évaluées comme présentant des preuves incomplètes de sensibilité et il a été proposé de les inclure dans la section 2.2.2. du chapitre 2.4.5. « Infection à *Perkinsus marinus* » du Manuel aquatique.

Les trois espèces pour lesquelles un résultat positif au test PCR spécifique de l'agent pathogène a été rapporté étaient : l'huître creuse noire (*Crassostrea columbiensis*), la mye des sables (*Mya arenaria*) et l'huître irisée (*Striostrea prismatica*). Toutefois, la présence de l'infection n'a pas été démontrée pour ces espèces. Le Groupe *ad hoc* a donc proposé de les inclure dans le second paragraphe de la section 2.2.2. du chapitre 2.4.5. « Infection à *Perkinsus marinus* » du Manuel aquatique.

### 4. Évaluations

La détermination de la sensibilité des espèces reposait sur la combinaison de résultats d'évaluations conformément à l'article 1.5.7.

Le Tableau 4 décrit les différentes catégories de résultats utilisées par le Groupe *ad hoc* aux fins de l'évaluation de la sensibilité des espèces :

**Tableau 4 : Catégories et résultats des évaluations**

Catégorie	Résultat
1	Espèces ayant été évaluées comme étant sensibles à l'infection (conformément à l'article 1.5.7.). Le Groupe <i>ad hoc</i> a proposé de les inclure, dans l'article 11.5.2. du chapitre 11.5. « Infection à <i>Perkinsus marinus</i> » du <i>Code aquatique</i> ainsi que dans la section 2.2.1 du chapitre 2.4.5. « Infection à <i>Perkinsus marinus</i> » du <i>Manuel aquatique</i> .
2	Espèces pour lesquelles les preuves permettant de démontrer la sensibilité ont été jugées insuffisantes (conformément à l'article 1.5.8 du <i>Code aquatique</i> ). Le Groupe <i>ad hoc</i> a proposé de les inclure, dans la section 2.2.2. « Species with incomplete evidence for susceptibility » du chapitre 2.4.5. « Infection à <i>Perkinsus marinus</i> » du <i>Manuel aquatique</i> .
3	Espèces pour lesquelles la satisfaction des critères n'a pas été démontrée ou pour lesquelles les informations recueillies ne permettaient pas de conclure ou étaient contradictoires. Le Groupe <i>ad hoc</i> n'a pas proposé de les inclure, que ce soit dans le <i>Code aquatique</i> ou dans le <i>Manuel aquatique</i> . Toutefois, les espèces pour lesquelles un résultat positif au test PCR spécifique de l'agent pathogène a été rapporté, mais sans preuve de l'infection, ont été incluses dans un paragraphe distinct de la section 2.2.2 « Species with incomplete evidence for susceptibility » du chapitre 2.4.5. « Infection à <i>Perkinsus marinus</i> » du <i>Manuel aquatique</i> .
4	Espèces ayant été évaluées comme étant non sensibles à l'infection.
NC	Espèces non classées dans les catégories 1 à 4 en raison de l'insuffisance d'information ou son absence de pertinence.

Le Tableau 5 synthétise les analyses, les résultats ainsi que les références utilisées aux fins des évaluations de la sensibilité à l'infection à *Perkinsus marinus*.

Tableau 5 : Évaluations de la sensibilité des espèces hôtes à l'infection à *P. marinus*

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Étape 1 : Voie de transmission	Étape 2 : Identification de l'agent pathogène	Étape 3 : Preuve de l'infection				Catégorie de résultat	Références
					A	B	C	D		
<b>Catégorie 1</b>										
Ostreidae	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Huître creuse de Cortez	N et E	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	OUI	OUI	ND	OUI	1	Escobedo-Fregoso <i>et al.</i> , 2017
			N	PCR ciblant le NTS et analyse des séquences	OUI	OUI	OUI	OUI	1	Cáceres-Martínez <i>et al.</i> , 2010
			N	PCR ciblant le NTS et analyse des séquences	OUI	OUI	OUI	OUI	1	Cáceres-Martínez <i>et al.</i> , 2008
	<i>Crassostrea virginica</i>	Huître creuse américaine	N	HIS <sup>3</sup>	OUI	ND	OUI	OUI	1	Carnegie <i>et al.</i> , 2021
			N	PCR ciblant l'ITS	OUI	OUI	ND	OUI	1	Audemard <i>et al.</i> , 2008
			N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	OUI	OUI	OUI	OUI	1	Reece <i>et al.</i> , 2008
			N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	NON	OUI	ND	OUI	1	Abollo <i>et al.</i> , 2006
	<i>Magallana</i> [Syn. <i>Crassostrea</i> ] <i>ariakensis</i>	[Ariake cupped oyster]	N	PCR ciblant l'ITS et HIS	OUI	OUI	OUI	OUI	1	Moss <i>et al.</i> , 2006
			N	NON (culture en milieu RFTM et histologie)	ND	OUI	NON	NON	NC	Calvo <i>et al.</i> , 2001
	<i>Saccostrea palmula</i>	Huître palmée	N	PCR ciblant le NTS et analyse des séquences, hybridation <i>in situ</i> en fluorescence (FISH) et culture en milieu RFTM	OUI	OUI	OUI	OUI	1	Cáceres-Martínez <i>et al.</i> , 2012
<b>Catégorie 2</b>										
Ostreidae	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	Huître creuse des Caraïbes	N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	OUI	OUI	ND	OUI	1	da Silva <i>et al.</i> , 2013
			N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	ND	ND	ND	NON	3	Lohan <i>et al.</i> , 2018
			N	NON (PCR ciblant l'ITS à l'échelon du genre, culture en milieu RFTM et histologie)	OUI	OUI	OUI	OUI	NC	Brandão <i>et al.</i> , 2013
	<i>Crassostrea tulipa</i>	Huître creuse gasar	N	PCR ciblant l'ITS, analyse phylogénétique et FISH	OUI	I <sup>4</sup>	I <sup>4</sup>	OUI	1	da Silva <i>et al.</i> , 2014
			N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	I <sup>5</sup>	I <sup>5</sup>	I <sup>5</sup>	I <sup>5</sup>	3	Luz Cunha <i>et al.</i> , 2019
			N	NON (PCR ciblant l'ITS à l'échelon du genre)	ND	ND	ND	NON	NC	da Silva <i>et al.</i> , 2016

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Étape 1 : Voie de transmission	Étape 2 : Identification de l'agent pathogène	Étape 3 : Preuve de l'infection				Catégorie de résultat	Références
					A	B	C	D		
	<i>Magallana</i> [Syn. <i>Crassostrea</i> ] <i>gigas</i>	Huître creuse du Pacifique	N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	ND	OUI	NON	NON	2	Enríquez-Espinoza <i>et al.</i> , 2015
			N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	ND	ND	NON	NON	3	Leibowitz <i>et al.</i> , 2018
			N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	NON	ND	ND	NON	3	Luz Cunha <i>et al.</i> , 2019
			EI	NON (culture en milieu RFTM)	ND	ND	NON	NON	NC	Chan <i>et al.</i> , 2021
			N	NON (culture en milieu RFTM et histologie)	OUI	OUI	ND	OUI	NC	Calvo <i>et al.</i> , 1999
			N	NON (identité supposée du matériel infectieux utilisé dans l'essai)	NON	ND	ND	ND	NC	Meyers <i>et al.</i> , 1991
<b>Catégorie 3</b>										
Myidae	<i>Mya arenaria</i>	Mye des sables	N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	ND	I <sup>6</sup>	NON	OUI	3	Reece <i>et al.</i> , 2008
			EI	Isolats de <i>P. marinus</i> issus d'un centre de ressources biologiques	OUI	OUI	OUI	OUI	NC	Dungan <i>et al.</i> , 2007
Ostreidae	<i>Crassostrea columbiensis</i>	Huître creuse noire	N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	ND	ND	ND	NON	3	Lohan <i>et al.</i> , 2018
	<i>Striostrea prismatica</i>	Huître irisée	N	PCR ciblant l'ITS et analyse des séquences	ND	ND	ND	NON	3	Lohan <i>et al.</i> , 2018
<b>Espèces hôtes incluses dans la catégorie « Espèce non classée » (NC) car l'identité de l'agent pathogène est incertaine</b>										
Anomiidae	<i>Pododesmus rudis</i>	[Atlantic falsejingle]	N	NON (culture en milieu RFTM et FISH)	ND	ND	ND	ND	NC	Vázquez <i>et al.</i> , 2018
Isognomonidae	<i>Isognomon alatus</i>	[Flat tree-oyster]	N	NON (PCR ciblant le NTS)	ND	ND	ND	NON	NC	Laramore <i>et al.</i> , 2017
	<i>Isognomon bicolor</i>	[Bicolor purse-oyster]	N	NON (PCR ciblant le NTS)	ND	ND	ND	NON	NC	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Mytilidae	<i>Brachidontes exustus</i>	[Scorched mussel]	N	NON (PCR ciblant le NTS)	ND	ND	ND	NON	NC	Laramore <i>et al.</i> , 2017
	<i>Geukensia demissa</i>	Moule côtelée de l'Atlantique	N	NON (PCR ciblant le NTS)	ND	ND	ND	NON	NC	Laramore <i>et al.</i> , 2017
	<i>Ischadium recurvum</i>	[Hooked mussel]	N	NON (PCR ciblant le NTS)	ND	ND	ND	NON	NC	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Ostreidae	<i>Ostrea puelchana</i>	[Argentinian flat oyster]	N	NON (culture en milieu RFTM et FISH)	ND	ND	ND	ND	NC	Vázquez <i>et al.</i> , 2018

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Étape 1 : Voie de transmission	Étape 2 : Identification de l'agent pathogène	Étape 3 : Preuve de l'infection				Catégorie de résultat	Références
					A	B	C	D		
	<i>Ostrea stentina</i>	Huitre naine	N	NON (PCR ciblant le NTS)	ND	ND	ND	NON	NC	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Pinnidae	<i>Atrina maura</i>	Jambonneau lampe	N	NON (culture en milieu RFTM, PCR ciblant l'ITS à l'échelon du genre)	ND	OUI	ND	NON	NC	Góngora-Gómez <i>et al.</i> , 2016
	<i>Atrina rigida</i>	Jambonneau raide	N	NON (PCR ciblant le NTS)	ND	ND	ND	NON	NC	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Tellinidae	<i>Macoma balthica</i>	[Baltic clam]	N	NON <sup>7</sup>	N/A	N/A	N/A	N/A	NC	Reece <i>et al.</i> , 2008
			EI	Isolats de <i>P. marinus</i> issus d'un centre de ressources biologiques	OUI	OUI	OUI	OUI	NC	Dungan <i>et al.</i> , 2007
Veneridae	<i>Chionista fluctifraga</i>	[Smooth venus]	N	NON (culture en milieu RFTM)	ND	ND	NON	ND	NC	Enríquez-Espinoza <i>et al.</i> , 2015
	<i>Mercenaria mercenaria</i>	Praire	N	NON (culture en milieu RFTM)	ND	I <sup>8</sup>	ND	ND	NC	Reece <i>et al.</i> , 2008
			N	NON (PCR ciblant le NTS)	NON	OUI	NON	NON	NC	McCoy <i>et al.</i> , 2007
	<i>Meretrix meretrix</i>	Cythérée commune	N	NON (MET)	OUI	ND	OUI	OUI	NC	Abdel-Baki <i>et al.</i> , 2014
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Palourde japonaise	N	NON (HIS à l'échelon du genre)	OUI	ND	OUI	OUI	NC	Elston <i>et al.</i> , 2004

- <sup>3</sup> La PCR et l'analyse de la séquence ont été réalisées mais n'ont pas été incluses dans l'étude (communication personnelle de Carnegie pendant la réunion du Groupe *ad hoc*).
- <sup>4</sup> Les animaux utilisés dans cette étude étaient également infectés par *P. olseni* ; par conséquent, les résultats du Groupe *ad hoc* en étapes 3C et 3B de l'évaluation n'étaient pas concluants puisqu'il était impossible de différencier *P. marinus* de *P. olseni*.
- <sup>5</sup> Les animaux utilisés dans cette étude étaient également infectés par *P. beihaiensis* ; par conséquent, les résultats du Groupe *ad hoc* en étape 3 de l'évaluation n'étaient pas concluants puisqu'il était impossible de différencier *P. marinus* de *P. beihaiensis*.
- <sup>6</sup> Aux fins de l'évaluation en étape 3B, la viabilité du parasite a été démontrée par sa mise en culture en milieu RFTM, méthode qui ne permet cependant pas d'exclure la présence éventuelle de *P. chesapeakei*.
- <sup>7</sup> Sur les 39 animaux testés pour la présence du parasite *P. marinus*, aucun résultat positif n'a été obtenu.
- <sup>8</sup> Le seul des 60 animaux de cette étude pour lequel un résultat positif à la présence de *P. marinus* a été obtenu au moyen de sa mise en culture en milieu RFTM ne présentait que deux hypnospores, indiquant la présence extrêmement réduite de cellules parasitaires viables. En outre, le résultat positif obtenu en milieu RFTM n'a pas pu être confirmé par un test PCR spécifique du genre *Perkinsus* ou d'une espèce appartenant à ce genre.



### **Acronymes figurant dans le tableau des évaluations**

N : Apparition naturelle de l'infection.

E : Induction de l'infection au moyen de procédures expérimentales non invasives.

EI : Induction de l'infection au moyen de procédures expérimentales invasives.

OUI : La satisfaction au critère a été démontrée.

NON : La satisfaction au critère n'a pas été démontrée.

I : Incertain.

ND : La satisfaction au critère n'a pas été déterminée.

NC : Espèce non classée.

## 5. Référentiels utilisés pour désigner les espèces sensibles

Les noms scientifiques des espèces figurant dans le tableau ci-dessus sont ceux de la base de données World Register of Marine Species (WoRMS) <https://www.marinespecies.org/index.php>

Les noms vernaculaires des espèces de mollusques figurant dans le tableau ci-dessus sont ceux des bases de données FAOTERM <http://www.fao.org/faoterm/collection/faoterm/en/> et Sealifebase <https://www.sealifebase.ca>.

## 6. Commentaires sur la démarche entreprise par le Groupe *ad hoc* et son processus décisionnel

La catégorie « Incertain » a été introduite pour distinguer les situations où il y a plus d'informations que ce qui est attendu dans la catégorie « Non déterminé » mais que ces dernières ne permettent pas au Groupe *ad hoc* de conclure que le critère a été satisfait. À chaque fois que la catégorie « Incertain » apparaît dans le tableau des évaluations, le Groupe *ad hoc* lui associe des informations additionnelles dans une note explicative. Lors de son évaluation finale, le Groupe *ad hoc* a traité les résultats appartenant à la catégorie « Incertain » comme ceux appartenant à la catégorie « Non déterminé ».

### 6.1. Commentaires d'ordre général

Le Groupe *ad hoc* a pris la décision de sélectionner les études publiées à partir de l'an 2000, les techniques moléculaires étant alors disponibles. Il s'est référé à des articles plus anciens lorsque ceux-ci étaient nécessaires au renforcement de la fiabilité des résultats de l'évaluation ou lorsqu'aucune publication récente n'était disponible pour l'évaluation de la sensibilité d'une espèce hôte spécifique. Lorsqu'il était nécessaire de disposer d'éléments probants pour confirmer l'identification de l'agent pathogène, le Groupe *ad hoc* a contacté les auteurs des études afin d'obtenir davantage de précisions sur les méthodes d'identification de l'agent pathogène.

Le Groupe *ad hoc* a estimé qu'idéalement, pour conclure à la sensibilité d'une espèce, il fallait disposer de deux publications permettant de la classer dans la catégorie « 1 ». Toutefois, il a indiqué qu'il était également suffisant de disposer d'une seule étude permettant de classer l'espèce dans la catégorie « 1 », sous réserve qu'elle soit complétée par une seconde étude la corroborant et qu'il n'y ait pas d'élément de preuve contradictoire. Lorsque la stratégie d'échantillonnage prévoyait des prélèvements sur plusieurs saisons ou dans différents lieux, et/ou lorsque tous les éléments de preuves étaient fournis par une seule et même étude (tests moléculaires et examens histologiques conduits sur les mêmes animaux et donnant des résultats cohérents), le Groupe *ad hoc* a considéré qu'une publication à la conception rigoureuse suffisait pour conclure à la sensibilité d'une espèce. Les études additionnelles ont toutefois été systématiquement examinées afin de déterminer si elles présentaient des éléments de preuve contradictoires. Le Groupe *ad hoc* a par ailleurs identifié des publications additionnelles mais en a jugé l'évaluation complète inutile, la sensibilité des espèces qui y sont décrites ayant déjà été déterminée au moyen d'autres études. Il les a néanmoins incluses dans la liste de références.

Le Groupe *ad hoc* a indiqué que, dans un certain nombre d'études, l'identification précise des espèces hôtes faisait défaut, en particulier celles réalisées dans des zones tropicales, où plusieurs espèces étroitement apparentées peuvent cohabiter. Le Groupe *ad hoc* a accepté l'identité des espèces hôtes telle qu'indiquée dans les études, y compris dans les cas où l'auteur ne précisait pas qu'une identification avait été réalisée. Le Groupe *ad hoc* a recommandé que les auteurs incluent, lors de futures études, les méthodes d'identification des espèces hôtes afin de garantir la validité des résultats obtenus aux évaluations de la sensibilité.

### 6.2. Commentaires sur des espèces spécifiques

***Magallana [Syn. Crassostrea] ariakensis*** : une étude robuste (Moss *et al.*, 2006) a permis de classer cette espèce dans la catégorie « 1 ». Les éléments de preuve y étant présentés ont été évalués par le Groupe *ad hoc* qui a conclu à la satisfaction des critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à *P. marinus*. Bien que l'identification de l'agent pathogène n'ait pas été réalisée par une méthode moléculaire, l'information rapportée par Calvo *et al.*, 2001 concernant un second échantillonnage, réalisé ultérieurement mais dans la même aire, fournit des éléments de preuve confirmant ceux de l'étude de Moss *et al.*, 2006.

***Crassostrea rhizophora*** : une étude a permis de classer cette espèce dans la catégorie « 1 » et une étude a permis de la classer dans la catégorie « 3 ». Les autres études examinées ont eu pour conséquence d'inclure cette espèce dans la catégorie « Non classé » (NC), car elles ne permettaient pas de déterminer si l'agent pathogène en cause était effectivement *P. marinus*. Étant donné que ni l'étude de da Silva *et al.*, 2013 (catégorie « 1 ») ni celle de Lohan *et al.*, 2018 (catégorie « 3 ») n'incluait de résultats d'histologie, le Groupe *ad hoc* a finalement classé *Crassostrea rhizophorae* dans la catégorie « 2 ». Dans le cas où des éléments de preuve additionnels seraient rendus disponibles ultérieurement, cette évaluation devrait être révisée.

***Crassostrea tulipa*** : un article a permis de classer cette espèce dans la catégorie « 1 » et un autre a permis de la classer dans la catégorie « 3 ». Les autres études examinées ont eu pour conséquence d'inclure également cette espèce dans la catégorie « Espèce non classée » (NC), car elles ne permettaient pas de déterminer si l'agent pathogène en cause était effectivement *P. marinus*. En outre, dans l'étude de da Silva *et al.*, 2014, permettant de classer cette espèce dans la catégorie « 1 », la technique FISH a été utilisée sur un seul individu et l'analyse des séquences a été réalisée uniquement pour quatre huîtres. Étant donné que cette étude décrivait une co-infection avec *Perkinsus olseni*, l'évaluation de la satisfaction aux critères de l'étape 3 a été difficile à réaliser. Le Groupe *ad hoc* a finalement classé *Crassostrea tulipa* dans la catégorie « 2 » car la seule étude permettant de la classer dans la catégorie « 1 » décrivait une co-infection avec *P. olseni*, ne prenait en compte qu'un faible nombre d'individus et ne permettait pas d'identifier avec certitude les espèces hôtes.

***Magallana* [Syn. *Crassostrea*] *gigas*** : le Groupe *ad hoc* a décidé de prendre en compte les six articles disponibles pour cette espèce afin de mettre en évidence la complexité de l'évaluation de sa sensibilité. Sur la base de ces études, le Groupe *ad hoc* a classé *Magallana* [Syn. *Crassostrea*] *gigas* dans la catégorie « 2 ». Dans le cas où des éléments de preuve additionnels seraient rendus disponibles ultérieurement, cette évaluation devrait être révisée.

***Mya arenaria*** : un article (Dungan *et al.*, 2007) a eu pour conséquence d'inclure cette espèce dans la catégorie « Espèce non classée » (NC) en raison des conditions expérimentales décrites dans l'étude, qui ne reproduisaient pas les conditions naturelles de l'infection (la concentration en agents pathogènes inoculée dans la cavité palléale était extrêmement élevée). L'autre article disponible a permis de classer cette espèce dans la catégorie « 3 » car seule une mye des sables sur 475 a présenté un résultat positif à la présence de *P. marinus*. En outre, les éléments de preuve de la présence de l'infection n'étaient pas concluants (Reece *et al.*, 2008). Par conséquent, le Groupe *ad hoc* a finalement classé *Mya arenaria* dans la catégorie « 3 ».

***Macoma balthica*** : un article (Dungan *et al.*, 2007) a eu pour conséquence d'inclure cette espèce dans la catégorie « Espèce non classée » (NC) en raison des conditions expérimentales décrites dans l'étude, qui ne reproduisaient pas les conditions naturelles de l'infection (la concentration en agents pathogènes inoculée dans la cavité palléale était extrêmement élevée). Le second article (Reece *et al.*, 2008) n'a pas mis en évidence la présence de l'infection chez les animaux collectés (0/39) dans la zone où l'infection était endémique. Par conséquent, le Groupe *ad hoc* a finalement classé *Macoma balthica* dans la catégorie « NC ».

## 7. Article 1.5.9. Inclusion d'un échelon taxonomique équivalent ou supérieur à celui du genre dans la liste des espèces sensibles

Le Groupe *ad hoc* a pris en considération l'article 1.5.9. du *Code aquatique*, relatif à l'inclusion d'un échelon taxonomique équivalent ou supérieur à celui du genre dans la liste des espèces sensibles, mais a estimé qu'il n'était pas applicable aux hôtes de *P. marinus* identifiés à ce jour.

## 8. Références

- ABDEL-BAKI, A.A.S., AL-QURAIHY, S., DKHIL, M.A., OLIVEIRA, E., CASAL, G., & AZEVEDO, C. (2014). *Perkinsus* sp. (*Alveolata*, *Perkinsidae*) a parasite of the clam *Meretrix meretrix* (*Veneridae*) from Arabian Gulf: Ultrastructural observations of the trophozoites and the cellular response of the host. *Acta Protozoologica*, **53**(2), 215-221.
- ABOLLO, E., CASAS, S.M., CESCHIA, G. & VILLALBA, A. (2006). Differential diagnosis of *Perkinsus* species by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism assay. *Molecular Cellular Probes*, **20**, 323–329.

- AUDEMARD, C., CARNEGIE, R.B. & BURRESON, E.M. (2008). Shellfish tissues evaluated for *Perkinsus* spp. using the Ray's fluid thioglycollate medium culture assay can be used for downstream molecular assays. *Diseases of Aquatic Organisms*, **80(3)**, 235-239.
- AUDEMARD, C., REECE, K.S. & BURRESON, E.M. (2004). Real-time PCR for the detection and quantification of the protistan parasite *Perkinsus marinus* in environmental waters. *Applied and Environmental Microbiology*, **70**, 6611–6618.
- BRANDÃO, R.P., BOEHS, G., SABRY, R.C., CEUTA, L.O., LUZ, M.D.S.A., QUEIROGA, F.R., & DA SILVA, P.M. (2013). *Perkinsus* sp. infecting oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) on the coast of Bahia, Brazil. *Journal of invertebrate pathology*, **112(2)**, 138-141.
- CÁCERES-MARTÍNEZ, J., ORTEGA, M. G., VÁSQUEZ-YEOMANS, R., GARCÍA, T.D.J.P., STOKES, N.A., & CARNEGIE, R.B. (2012). Natural and cultured populations of the mangrove oyster *Saccostrea palmula* from Sinaloa, Mexico, infected by *Perkinsus marinus*. *Journal of invertebrate pathology*, **110(3)**, 321-325.
- CÁCERES-MARTÍNEZ, J., VÁSQUEZ-YEOMANS, R., & PADILLA-LARDIZÁBAL, G. (2010). Parasites of the pleasure oyster *Crassostrea corteziensis* cultured in Nayarit, Mexico. *Journal of aquatic animal health*, **22(3)**, 141-151.
- CÁCERES-MARTÍNEZ, J., VÁSQUEZ-YEOMANS, R., PADILLA-LARDIZÁBAL, G., & DEL RÍO PORTILLA, M.A. (2008). *Perkinsus marinus* in pleasure oyster *Crassostrea corteziensis* from Nayarit, Pacific coast of México. *Journal of invertebrate pathology*, **99**, 66–73.
- CALVO, G.W., LUCKENBACH, M.W., ALLEN, S.K. & BURRESON, E.M. (2001). A comparative field study of *Crassostrea ariakensis* (Fujita 1913) and *Crassostrea virginica* (Gmelin 1791) in relation to salinity in Virginia. *Journal of Shellfish Research*, **20**, 221-229.
- CALVO, G.W., LUCKENBACH, M.W., ALLEN, S.K. & BURRESON, E.M. (1999). Comparative field study of *Crassostrea gigas* (Thunberg 1793) and *Crassostrea virginica* (Gmelin 1791) in relation to salinity in Virginia. *Journal of Shellfish Research*, **18**, 465–474.
- CARNEGIE, R.B., FORD, S.E., CROCKETT, R.K., KINGSLEY-SMITH, P.R., BIENLIEN, L.M., SAFI, L.S.L., WHITEFLEET-SMITH, L.A. & BURRESON, E.M. (2021). A rapid phenotype change in the pathogen *Perkinsus marinus* was associated with a historically significant marine disease emergence in the eastern oyster. *Scientific Report*, **11(1)**, 12872.
- CASAS, S.M., VILLALBA, A. & REECE, K.S. (2002). Study of the perkinsosis of the carpet shell clam *Tapes decussatus* in Galicia (NW Spain). I. Identification of the etiological agent and in vitro modulation of zoosporulation by temperature and salinity. *Diseases of Aquatic Organism*, **50**, 51–65.
- CHAN, J., WANG, L., LI, L., MU, K., BUSHEK, D., XU, Y., GUO, X., ZHANG, G. & ZHANG, L. (2021). Transcriptomic response to *Perkinsus marinus* in two *Crassostrea* oysters reveals evolutionary dynamics of host-parasite interactions. *Frontiers in Genetics*. **3(12)**, 795706.
- DA SILVA, P.M., COSTA, C.P., DE ARAÚJO, J.P.B., QUEIROGA, F.R. & WAINBERG, A.A. (2016). Epizootiology of *Perkinsus* sp. in *Crassostrea gasar* oysters in polyculture with shrimps in northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, **25(1)**, 37-45.
- DA SILVA, P.M., SCARDUA, M.P., VIANNA, R.T., MENDONÇA, R.C., VIEIRA, C.B., DUNGAN, C.F., SCOTT, G.F. & REECE K. S. (2014). Two *Perkinsus* spp. infect *Crassostrea gasar* oysters from cultured and wild populations of the Rio São Francisco estuary, Sergipe, northeastern Brazil. *Journal of invertebrate pathology*, **119**, 62-71.
- DA SILVA, P.M., VIANNA, R.T., GUERTLER, C., FERREIRA, L.P., SANTANA, L.N., FERNÁNDEZ-BOO, S., RAMILO, A., CAO, A. & VILLALBA A. (2013). First report of the protozoan parasite *Perkinsus marinus* in South America, infecting mangrove oysters *Crassostrea rhizophorae* from the Paraíba River (NE, Brazil). *Journal of invertebrate pathology*, **113(1)**, 96-103.
- DUNGAN, C.F., REECE, K.S., HAMILTON, R.M., STOKES, N.A. & BURRESON, E.M. (2007). Experimental cross-infection by *Perkinsus marinus* and *P. chesapeaki* in three sympatric species of Chesapeake Bay oysters and clams. *Diseases of Aquatic Organisms*, **76**, 67-75.
- ELSTON, R.A., DUNGAN, C.F., MEYERS, T.R. & REECE, K.S. (2004). *Perkinsus* sp. infection risk for manila clams, *Venerupis philippinarum* (A. Adams and Reeve, 1850) on the Pacific coast of North and Central America. *Journal of shellfish research*, **23**, 101–105.
- ENRÍQUEZ-ESPINOZA, T. L., CASTRO-LONGORIA, R., MENDOZA-CANO, F. & GRIJALVA-CHON, J. M. (2015). *Perkinsus marinus* IN *Crassostrea gigas* AND *Chione fluctifraga* FROM KINO BAY, SONORA, MEXICO. *Biotecnia*, **17(1)**, 10-13.
- ESCOBEDO-FREGOSO, C., RAMIREZ-SALCEDO, J. & VÁSQUEZ-JUÁREZ, R. (2017). Host response when *Perkinsus marinus* infection intensities increase in the oyster *Crassostrea corteziensis*. *Journal of Shellfish Research*, **36(3)**, 717-727.

- GAUTHIER, J.D., MILLER, C.R., & WILBUR, A.E. (2006). TaqMan® MGB real-time PCR approach to quantification of *Perkinsus marinus* and *Perkinsus* spp. in oysters. *Journal of Shellfish Research*, **25**, 619-624.
- GÓNGORA-GÓMEZ, A.M., RUBIO-ZEPEDA, F., VILLANUEVA-FONSECA, L. C., ALVAREZ-DAGNINO, E., MUÑOZ-SEVILLA, N.P., HERNÁNDEZ-SEPÚLVEDA, J. A. & GARCÍA-ULLOA, M. (2016). Primer registro de *Perkinsus* sp.(Protozoa, *Apicomplexa*) en el callo de hacha *Atrina maura* en Sinaloa, México. *Revista de biología marina y oceanografía*, **51(3)**, 689-694.
- LARAMORE, S.E., KREBS, W., LAVE, A.L. & GALLAGHER, K. (2017). Survey of bivalve molluscs for *Bonamia* spp. and other parasitic pathogens in Florida east coast lagoons. *Journal of Shellfish Research*, **36(2)**, 379-390.
- LEIBOWITZ, M.P., PEREIRA, F.L., LEAL, C.A.G., CUNHA, E.A.P., AZEVEDO, V.A.C. & FIGUEIREDO, H.C.P. (2018). Molecular detection of the pathogenic protist *Perkinsus marinus* in farmed native and introduced oysters (*Crassostrea* spp.) in southern Brazil. *Genetic Molecular Research*, 18.
- LOHAN, K.M.P., HILL-SPANIK, K.M., TORCHIN, M.E., FLEISCHER, R.C., CARNEGIE, R.B., REECE, K.S. & RUIZ, G.M. (2018). Phylogeography and connectivity of molluscan parasites: *Perkinsus* spp. in Panama and beyond. *International journal for parasitology*, **48(2)**, 135-144.
- LUZ CUNHA, A. C., PONTINHA, V. D. A., DE CASTRO, M. A. M., SÜHNEL, S., MEDEIROS, S. C., MOURA DA LUZ, Â. M., HARAKAVA, R., TACHIBANA, L. MELLO, D.F., DANIELLI, N., DAFRE, A.L. MAGALHAES, A.R.M. & DAFRE, A.L. (2019). Two epizootic *Perkinsus* spp. events in commercial oyster farms at Santa Catarina, Brazil. *Journal of fish diseases*, **42(3)**, 455-463.
- MARSH, A.G., GAUTHIER, J.D. & VASTA, G.R. (1995). A semiquantitative PCR assay for assessing *Perkinsus marinus* infections in the eastern oyster, *Crassostrea virginica*. *Journal of Parasitology*, **81(4)**, 577-583.
- MCCOY, A., BAKER, S. M. & WRIGHT, A. C. (2007). Investigation of *Perkinsus* spp. in aquacultured hard clams (*Mercenaria mercenaria*) from the Florida Gulf coast. *Journal of Shellfish Research*, **26(4)**, 1029-1033.
- MEYERS, J.A., BURRESON, E.M., BARBER, B.J. & MANN, R. (1991). Susceptibility of diploid and triploid Pacific oysters, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) and eastern oysters, *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791), to *Perkinsus marinus*. *Journal of Shellfish Research*, **1**, 433-437.
- MOSS, J.A., BURRESON, E.M. & REECE, K.S. (2006). Advanced *Perkinsus marinus* infections in *Crassostrea ariakensis* maintained under laboratory conditions. *Journal of Shellfish Research*, **25**, 65-72.
- REECE, K.S., DUNGAN, C.F. & BURRESON, E.M. (2008). Molecular epizootiology of *Perkinsus marinus* and *P. chesapeakei* infections among wild oysters and clams in Chesapeake Bay, USA. *Diseases of Aquatic Organisms*, **82(3)**, 237-248.
- VÁZQUEZ, N., ARANGUREN, R., DUNGAN, C.F. & CREMONTE, F. (2018). Parasites in two coexisting bivalves of the Patagonia coast, southwestern Atlantic Ocean: The Puelche oyster (*Ostrea puelchana*) and false oyster (*Pododesmus rudis*). *Journal of invertebrate pathology*, **158**, 6-15.
- Autres références examinées par le Groupe ad hoc mais auxquelles il n'est pas fait mention dans le corps du présent rapport :**
- ANDREWS, J.D. (1996). History of *Perkinsus marinus*, a pathogen of oysters in Chesapeake Bay 1950-1984. *Journal of Shellfish Research*, **15**, 13-16.
- BURRESON, E.M. & RAGONE CALVO, L.M. (1996). Epizootiology of *Perkinsus marinus* disease of oysters in Chesapeake Bay, with emphasis on data since 1985. *Journal of Shellfish Research*, **15**, 17-34.
- BURRESON, E.M., RAGONE CALVO, L.M., LA PEYRE, J.F., COUNTS, F. & PAYNTER, K.T. JR. (1994). Acute osmotic tolerance of cultured cells of the oyster pathogen *Perkinsus marinus* (*Apicomplexa: Perkinsida*). *Comparative Biochemistry and Physiology*, **109A**, 575-582.
- BUSHEK, D., DUNGAN, C.F. & LEWITUS, A.J. (2002a). Serological affinities of the oyster pathogen *Perkinsus marinus* (*Apicomplexa*) with some dinoflagellates (*Dinophyceae*). *Journal of Eukaryotic Microbiology*, **49**, 11-16.
- BUSHEK, D., FORD, S.E. & CHINTALA, M.M. (2002b). Comparison of in vitro-cultured and wild-type *Perkinsus marinus*. III. Fecal elimination and its role in transmission. *Diseases of Aquatic Organisms*, **51**, 217-225.
- BUSHEK, D., SCARPA, J. & LARAMORE, S.E. (2002c). Susceptibility to the Caribbean oyster *Crassostrea rhizophorae* to *Perkinsus marinus*. *Journal of Shellfish Research*, **21**, 371-372.
- BUSHEK, D. & HOWELL, T.L. (2000). The effect of UV irradiation on *Perkinsus marinus* and its potential use to reduce transmission via shellfish effluents. *Northeastern Regional Aquaculture Center (NRAC), Publication No. 00-008*, 4p.
- BUSHEK, D., HOLLEY, R. & KELLY M. (1997). Treatment of *Perkinsus marinus*-contaminated materials. *Journal of Shellfish Research*, **16**, 330

- BUSHEK, D., FORD, S.E. & ALLEN, S.K. (1994). Evaluation of methods using Ray's fluid thioglycollate medium for diagnosis of *Perkinsus marinus* infection in the eastern oyster, *Crassostrea virginica*. *Annual Review of Fish Diseases*, **4**, 201–217.
- CÁCERES-MARTÍNEZ, J., MADERO-LÓPEZ, L.H., PADILLA-LARDIZÁBAL, G., & VÁSQUEZ-YEOMANS, R. (2016). Epizootiology of *Perkinsus marinus*, parasite of the pleasure oyster *Crassostrea corteziensis*, in the Pacific coast of Mexico. *Journal of invertebrate pathology*, **139**, 12-18.
- CALVO, G.W. & BURRESON, E.M. (1994). *In vitro* and *in vivo* effects of eight chemotherapeutants on the oyster parasite *Perkinsus marinus* (Mackin, Owen, and Collier). *Journal of Shellfish Research*, **13**, 101–107.
- DA SILVA, P.M., SCARDUA, M.P., VIEIRA, C.B., ALVES, A.C. & DUNGAN, C.F. (2015). Survey of pathologies in *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) oysters from cultured and wild populations in the São Francisco Estuary, Sergipe, Northeast Brazil. *Journal of Shellfish Research*, **34(2)**, 289-296.
- DELANEY, M.A., BRADY, Y.J. WORLEY, S.D. & HUELS, K.L. (2003). The effectiveness of N-Halamine disinfectant compounds on *Perkinsus marinus*, a parasite of the eastern oyster *Crassostrea virginica*. *Journal of shellfish research*, **22**, 91–94.
- DUNGAN, C.F. & HAMILTON, R.M. (1995). Use of a tetrazolium-based cell proliferation assay to measure effects of *in vitro* conditions on *Perkinsus marinus* (Apicomplexan) proliferation. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, **42**, 379–388.
- ESCOBEDO-FREGOSO, C., ARZUL, I., CARRASCO, N., GUTIÉRREZ-RIVERA, J. N., LLERA-HERRERA, R. & VÁSQUEZ-JUÁREZ, R. (2015). Polymorphism at the ITS and NTS loci of *Perkinsus marinus* isolated from cultivated oyster *Crassostrea corteziensis* in Nayarit, Mexico and phylogenetic relationship to *P. marinus* along the Atlantic coast. *Transboundary and emerging diseases*, **62(2)**, 137-147.
- FAISAL, M., LA PEYRE, J.F. & ELSAYED, E.E. (1999). Bacitracin inhibits the oyster pathogen *Perkinsus marinus* *in vitro* and *in vivo*. *Journal of Aquatic Animal Health*, **11**, 130–138.
- FISHER, W.S. & OLIVER, L.M. (1996). A whole-oyster procedure for diagnosis of *Perkinsus marinus* disease using Ray's fluid thioglycollate culture medium. *Journal of Shellfish Research*, **15**, 109–117.
- LA PEYRE, J.F., FAISAL, M. & BURRESON, E.M. (1993). *In vitro* propagation of the protozoan *Perkinsus marinus*, a pathogen of the eastern oyster, *Crassostrea virginica*. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, **40**, 304-310.
- LA PEYRE, M.K., NICKENS, A.D., VOLETY, A.K., TOLLEY, G.S. & LA PEYRE, J.F. (2003). Environmental significance of freshets in reducing *Perkinsus marinus* infection in eastern oysters *Crassostrea virginica*: potential management applications. *Marine Ecology Progress Series*, **248**, 165–176.
- LITTLEWOOD, D.T.J. (2000). First report of the protozoan *Perkinsus marinus* in the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae*. *Caribbean Journal of Science*, **36(1-2)**, 153-154.
- LOPEZ-DUARTE, P.C., WENCZEL, A.A., BURT, I.G., SCARPA, E.E., PATERNO, J. & BUSHEK, D. (2012). Sentinel on duty: can ribbed mussels (*Geukensia demissa*) reliably monitor *Perkinsus* spp. abundance in Delaware Bay. National Shellfisheries Association. Abstracts of Technical Papers, Presented at the 104th Annual Meeting, National Shellfisheries Association, Seattle, Washington, March 24–29. *Journal Of Shellfish Research*, **31(1)**, 231.
- MACKIN, J.G. (1951). Histopathology of infection of *Crassostrea virginica* Gmelin by *Dermocystidium marinum* Mackin, Owen and Collier. *Bulletin of marine science of the Gulf and Caribbean.*, **1**, 72- 87.
- PECHER, W. T., ALAVI, M. R., SCHOTT, E. J., FERNANDEZ-ROBLED0, J. A., ROTH, L., BERG, S. T. & VASTA, G. R. (2008). Assessment of the northern distribution range of selected *Perkinsus* species in eastern oysters (*Crassostrea virginica*) and hard clams (*Mercenaria mercenaria*) with the use of PCR-based detection assays. *Journal of Parasitology*, **94(2)**, 410-422.
- RAGONE CALVO, L.M., CALVO, G.W. & BURRESON, E.M. (2003). Dual disease resistance in a selectively bred eastern oyster, *Crassostrea virginica*, strain tested in Chesapeake Bay. *Aquaculture*, **220**, 69–87.
- RAY, S.M. (1966). A review of the culture method of detecting *Dermocystidium marinum* with suggested modifications and precautions. *Proceedings of the National Shellfisheries Association*, **54**, 55–69.
- REECE, K. & DUNGAN, C. (2005). Chapter 5.2. *Perkinsus* sp. infections of marine molluscs. In: Fish Health Section Blue Book, suggested procedures for the detection and identification of certain finfish and shellfish pathogens. Published in CD format by American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.
- SCARDUA, M. P., VIANNA, R.T., DUARTE, S.S., FARIAS, N.D., CORREIA, M.L.D., SANTOS, H.T.A. D. & SILVA, P.M.D. (2017). Growth, mortality and susceptibility of oyster *Crassostrea* spp. to *Perkinsus* spp. infection during on growing in northeast Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, **26(4)**, 401-410.
- ULRICH, P.N., EWART, J.W. & MARSH, A.G. (2007). Prevalence of *Perkinsus marinus* (Dermo), *Haplosporidium nelsoni* (MSX), and QPX in bivalves of Delaware's inland bays and quantitative, high-throughput diagnosis of dermo by QPCR. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, **54(6)**, 520-526.

VILLALBA, A., REECE, K.S., ORDAS, M.C., CASAS, S.M. & FIGUERAS, A. (2004). Perkinsosis in molluscs: a review. *Aquatic Living Resources*, **17**, 411–432.

XIE, L. & XIE, Z. (2019). Prevalence of *Perkinsus* spp. in selected shellfish species collected off China coast. *Indian journal of fisheries*, **66(4)**, 157-160.

YADAVALLI, R., UMEDA, K. & FERNÁNDEZ ROBLEDO, J.A. (2020). *Perkinsus marinus*. *Trends in Parasitology*, **36(12)**, 1013-1014.

---

.../Annexes

Annexe I. Liste des participants

RÉUNION DU GROUPE *AD HOC* DE L'OMSA SUR LA SENSIBILITÉ DES ESPÈCES DE MOLLUSQUES  
À UNE INFECTION PAR UNE MALADIE LISTÉE PAR L'OMSA

29 novembre – 1<sup>er</sup> décembre 2022

---

**MEMBRES DU GROUPE *AD HOC***

**Dr Isabelle Arzul**  
(Présidente)  
IFREMER  
Adaptation et Santé des  
Invertébrés Marins  
FRANCE

**Dr Robert Adlard**  
Marine Biodiversity at  
Queensland Museum Network  
AUSTRALIE

**Dr Chang-Ming Bai**  
Yellow Sea Fisheries Research  
Institute, CAFS  
Division of Maricultural  
Organism Disease control and  
Molecular Pathology  
CHINE (RÉPUBLIQUE  
POPULAIRE DE)

**Dr Lori Gustafson**  
Surveillance Design and  
Analysis  
USDA/APHIS/VS/CEAH  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

**Dr Karin B. Lohrmann**  
Departamento de Biología  
Marina  
Facultad de Ciencias del Mar,  
Universidad Católica del Norte,  
CHILI

---

**MEMBRE DE LA COMMISSION**

**Dr Kevin William Christison**  
Department of Environment, Forestry and Fisheries  
Directorate: Aquaculture Innovation and Technology Development  
AFRIQUE DU SUD

---

**AUTRES PARTICIPANTS**

**Dr Ryan Carnegie**  
Research Professor  
Virginia Institute of Marine Science  
Gloucester Point, VA  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

---

**SIÈGE DE L'OMSA**

**Dre Bernita Giffin**  
Coordinatrice scientifique de la  
santé des animaux aquatiques  
Service des normes

**Dre Kathleen Frisch**  
Coordinatrice scientifique de la  
santé des animaux aquatiques  
Service des normes



**GROUPE AD HOC SUR LA SENSIBILITÉ DES ESPÈCES DE MOLLUSQUES  
À UNE INFECTION PAR UNE MALADIE LISTÉE PAR L'OMSA**

**29 novembre – 1er décembre 2022**

---

**Termes de référence**

**Contexte**

Le chapitre 1.5. « Critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à une infection par un agent pathogène spécifique » a été ajouté dans l'édition de 2014 du *Code aquatique*. Ce chapitre a pour objet de fournir des critères permettant de déterminer les espèces hôtes devant être incluses dans la liste des espèces sensibles de l'article X.X.2. de chacun des chapitres spécifiques aux maladies listées du *Code aquatique*. Les critères seront progressivement appliqués à chacun des chapitres spécifiques aux maladies listées du *Code aquatique*.

Avant d'introduire la moindre modification dans la liste des espèces sensibles figurant dans les articles X.X.2. des chapitres spécifiques aux maladies du *Code aquatique*, les Groupes *ad hoc* communiqueront les évaluations réalisées par leurs soins aux Membres pour avis.

Les espèces, dont la sensibilité est démontrée par un certain nombre d'éléments, sans toutefois que ces éléments soient suffisamment probants au sens de l'approche décrite dans l'article 1.5.3. du *Code aquatique*, seront incluses dans le chapitre spécifique à la maladie concernée du *Manuel aquatique*, accompagnée des justifications nécessaires.

**Objectif**

Le Groupe *ad hoc* sur la sensibilité des espèces de mollusques à une infection par une maladie listée par l'OMSA sera chargé de réaliser les évaluations de la sensibilité de l'infection à *Perkinsus marinus* chez les mollusques.

**Termes de référence**

- 1) Étudier la littérature pertinente traitant de la sensibilité des espèces à l'infection à *Perkinsus marinus* et appliquer les critères, tels qu'énoncés dans le chapitre 1.5. « Critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à une infection par un agent pathogène spécifique » afin d'évaluer la sensibilité des espèces hôtes potentielles à l'infection à *Perkinsus marinus*.
- 2) Déterminer les espèces sensibles à l'infection à *Perkinsus marinus* en vertu de l'article 1.5.7.
- 3) Déterminer les espèces pour lesquelles les preuves permettant de démontrer leur sensibilité à l'infection à *Perkinsus marinus* sont jugées insuffisantes en vertu de l'article 1.5.8.

**Résultats attendus du Groupe *ad hoc***

- 1) Proposer une liste d'espèces sensibles destinée à figurer dans l'article 11.5.2. du chapitre 11.5. « Infection à *Perkinsus marinus* » du *Code aquatique*.
- 2) Proposer une liste d'espèces dont la sensibilité n'a pu être explicitement démontrée, destinée à figurer dans le paragraphe 2.2.2. du chapitre 2.4.5. « Infection à *Perkinsus marinus* » du *Manuel aquatique*.
- 3) Remettre un rapport à la Commission des animaux aquatiques afin que celle-ci l'examine lors de sa réunion de février 2023.



---

**© Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), 2023**

Le présent document a été préparé par des spécialistes réunis par l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA). En attendant son adoption par l'Assemblée mondiale des Délégués, les points de vue qui y sont exprimés traduisent exclusivement l'opinion de ces spécialistes.

Toutes les publications de l'OMSA sont protégées par la législation internationale sur les droits d'auteur. Des extraits peuvent être copiés, reproduits, traduits, adaptés ou publiés dans des périodiques, documents, ouvrages, supports électroniques ou tout autre média destiné au public, dans un but informatif, éducatif ou commercial, sous réserve de l'autorisation écrite préalable de l'OMSA.

Les désignations et dénominations employées ainsi que la présentation des données de cette publication ne reflètent aucune prise de position de l'OMSA quant au statut de quelque pays, territoire, ville ou zone que ce soit, à leurs autorités, aux délimitations de leur territoire ou au tracé de leurs frontières.

Les points de vue exprimés dans les articles signés relèvent de la seule responsabilité de leurs auteurs. La mention de sociétés commerciales ou de produits fabriqués, brevetés ou non, n'implique pas que ces sociétés ou produits soient approuvés ou recommandés par l'OMSA de préférence à d'autres, de nature similaire et non cités.

---