

# Rapport du Groupe *ad hoc* de l'OMSA sur la sensibilité des espèces de mollusques aux maladies listées par l'OMSA



Original : anglais (EN)

Juin 2024

## Table des matières

1. Introduction .....	2
2. Méthodologie.....	2
3. Catégories de résultats et évaluations .....	Error! Bookmark not defined.
4. Résultats .....	10
5. Référentiels utilisés pour désigner les espèces sensibles .....	10
6. Commentaires relatifs aux explications et à la prise de décisions du Groupe <i>ad hoc</i> .....	11
7. Article 1.5.9. Inclusion d'un échelon taxonomique équivalent ou supérieur à celui du genre dans la liste des espèces sensibles .....	Error! Bookmark not defined.
8. Références.....	13

## Liste des annexes

Annexe 1. Liste des participants.....	19
Annexe 2. Mandat .....	20



World Organisation  
for Animal Health  
Founded as OIE

Service des Normes  
[ACC.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 mollusques aux maladies listées par l'OMSA (le Groupe *ad hoc*), qui a tenu une réunion en présentiel à Paris (France) du 11 au 13 juin 2024.

La liste des participants et le mandat sont joints respectivement en annexe I et en annexe II.

Aux fins du présent rapport, *Xenohaliotis californiensis* désigne l'agent pathogène *Candidatus Xenohaliotis californiensis*, qui est le nom accepté de l'agent pathogène.

## 2. Méthodologie

Le Groupe *ad hoc* a appliqué aux espèces hôtes potentielles les critères figurant dans le chapitre 1.5. du *Code sanitaire pour les animaux aquatiques* de l'OMSA (le *Code aquatique*), intitulé « Critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à une infection par un agent pathogène spécifique », afin de déterminer la sensibilité à l'infection à *Xenohaliotis californiensis*.

Une approche comprenant trois étapes, telle que décrite dans l'article 1.5.3., a été employée pour évaluer la sensibilité d'une espèce à l'infection à *X. californiensis* :

Étape 1 : critères permettant de déterminer si la voie de transmission correspond aux voies de transmissions naturelles de l'infection (tels que décrits dans l'article 1.5.4.) ;

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

Étape 3 : critères permettant de déterminer si les preuves de la présence de l'agent pathogène suffisent pour conclure à l'infection (comme décrit à l'article 1.5.6.) :

- A. l'agent pathogène se multiplie dans l'hôte ou les stades de développement de l'agent pathogène sont présents dans ou sur l'hôte ;
- B. une forme viable de l'agent pathogène a été isolée chez les espèces sensibles proposées, ou son infectiosité a été démontrée lors de la transmission à des individus naïfs ;
- C. il y a des modifications cliniques ou pathologiques associées à l'infection ;
- D. la localisation spécifique de l'agent pathogène est constatée dans les tissus cibles prévus.

Les informations détaillées ayant trait à l'approche en trois étapes appliquée par le Groupe *ad hoc* pour l'infection à *X. californiensis*, comprenant notamment toute considération supplémentaire, sont décrites ci-dessous :

## 2.1. Étape 1. Critères permettant de déterminer si la voie de transmission correspond aux voies de transmissions naturelles de l'infection

Le tableau 1 décrit la voie de transmission de l'infection à *X. californiensis* employée par le Groupe *ad hoc* lorsqu'il a appliqué l'étape 1 pour les évaluations de la sensibilité à l'infection à *X. californiensis*, et présente également certaines considérations.

Tableau 1. Voie de transmission de l'infection à *X. californiensis*

Voie de transmission	Considérations
<p>1. Une exposition naturelle comprenant les situations lors desquelles l'infection est apparue sans intervention expérimentale (par exemple, une infection dans des populations sauvages ou d'élevage).</p> <p><b>OU</b></p> <p>2. Des procédures expérimentales non invasives : lors d'une cohabitation avec des hôtes infectés ; une infection par immersion ou une exposition à des effluents de sujets infectés, dans des conditions reproduisant les conditions naturelles pour l'hôte.</p>	<p>L'infection par injection dans les tissus corporels n'a pas été considérée comme reproduisant les voies naturelles.</p> <p>La dose a été prise en considération pour déterminer si l'exposition par immersion ou par voie orale reproduisait les niveaux attendus lors d'infections naturelles.</p>

## 2.2. Étape 2. Critères permettant de déterminer si l'agent pathogène a été identifié de façon adéquate

Le tableau 2 décrit la voie de transmission de l'infection à *X. californiensis* employée par le Groupe *ad hoc* lorsqu'il a appliqué l'étape 2 pour les évaluations de la sensibilité à l'infection à *X. californiensis*, et présente également certaines considérations.

Tableau 2. Identification de l'agent pathogène pour l'infection à *X. californiensis*

Identification de l'agent pathogène ( <i>X. californiensis</i> )	Considérations
<p>1. PCR et analyse de la séquence de l'ADNr 16S (par exemple Andree <i>et al.</i>, 2000 ; Cicala <i>et al.</i>, 2017).</p> <p><b>OU</b></p> <p>2. PCR en temps réel spécifique à l'espèce utilisant des amorces / des sondes conçues en se basant sur l'ADNr 16S (par exemple, Friedman <i>et al.</i>, 2014).</p> <p><b>OU</b></p> <p>3. hybridation <i>in situ</i> en ayant recours à quatre sondes (RA5.1, RA3.6, RA3.8 et RA5.6) élaborées par Antonio <i>et al.</i> en 2000.</p>	<p>Cicala <i>et al.</i> (2017) ont signalé une fréquence élevée de faux négatifs lors de l'emploi des ensembles d'amorces RA5.1 / RA3.6 élaborées par Andree <i>et al.</i> (2000) ; cette situation n'a toutefois pas été observée lors d'autres études. Cicala <i>et al.</i> (2017) ont par conséquent conçu de nouvelles amorces basées sur l'ADNr 16S (ss16S-F/R) qui ont été acceptées par le Groupe <i>ad hoc</i> comme méthode d'identification de l'agent pathogène lorsqu'elles sont combinées à une analyse de la séquence.</p> <p>Pour les études ne comportant pas d'informations moléculaires, la confirmation des résultats grâce à des éléments de preuve issus d'autres études (même localisation et même espèce hôte) ont également été prises en considération pour l'identification de l'agent pathogène.</p>

---

### **2.3. Étape 3. Critères permettant de déterminer si les preuves de la présence de l'agent pathogène suffisent pour conclure à l'infection**

Le tableau 3 décrit les éléments permettant de démontrer l'infection à *X. californiensis*, qui ont été utilisés par le Groupe *ad hoc* lorsqu'il a appliqué l'étape 3 pour les évaluations de la sensibilité à l'infection à *X. californiensis*.

**Tableau 3. Éléments de preuve de la présence de l'infection à *X. californiensis***

Preuve de la présence de l'infection			
A. Réplication	B. Viabilité / Infectiosité	C. Pathologie / Signes cliniques <sup>1</sup>	D. Localisation
<p>1. Présence d'inclusions intracellulaires WS-RLO<sup>2</sup> dans les vacuoles des tissus, démontrée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. histopathologie ;</li> <li>OU</li> <li>b. hybridation <i>in situ</i></li> <li>OU</li> <li>c. microscopie électronique à transmission.</li> </ul> <p><b>OU</b></p> <p>2. Mise en évidence d'infections naturelles de forte intensité par histologie ou hybridation <i>in situ</i>.</p> <p><b>OU</b></p> <p>3. Mise en évidence, en ayant recours à la qPCR, d'une augmentation de l'intensité de l'infection au fil du temps, suite à l'exposition.</p>	<p>Transmission à des sujets non infectés, à la faveur d'une cohabitation ou de l'exposition à du matériel infectieux provenant de l'hôte qui est évalué.</p>	<p>1. Signes cliniques, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. réflexe de redressement diminué ou absent ;</li> <li>b. diminution ou perte de l'adhérence du pied ;</li> <li>c. mortalité<sup>3</sup> ;</li> <li>d. anorexie<sup>3</sup></li> </ul> <p><b>OU</b></p> <p>2. Lésions macroscopiques, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. muscle du pied atrophié ;</li> <li>b. pigmentation noire du pied ;</li> <li>c. glande digestive tachetée (brun foncé avec de petits foyers de tissu de couleur bronze)</li> </ul> <p><b>OU</b></p> <p>3. Lésions microscopiques, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. dégénérescence des organes digestifs (par ex., atrophie des tubules digestifs, inflammation) et / ou métaplasie de la glande digestive.</li> <li>b. dans le pied : réduction du nombre et de l'organisation des fibres musculaires et possible augmentation de l'abondance des cellules séreuses.</li> </ul>	<p>Avec des techniques microscopiques<sup>4</sup>, la présence d'inclusions WS-RLO intracellulaires dans les cellules épithéliales gastro-intestinales (à savoir l'œsophage, l'estomac, la glande digestive, l'intestin) est observée, en particulier dans l'œsophage postérieur.</p>

<sup>1</sup> La pathologie et les signes cliniques peuvent être non spécifiques, variables et comprendre tout ou partie des caractéristiques énumérées.

<sup>2</sup> Les inclusions WS-RLO (Withering-Syndrome Rickettsia-Like Organisms - syndrome du dépérissement attribuable à des organismes de type *Rickettsia*) consistent en des bactéries multiples contenues dans des vacuoles.

<sup>3</sup> Il est parfois difficile d'établir une corrélation entre la présence de l'agent pathogène et la mortalité et / ou l'anorexie. Dans le cas présent, la mortalité et / ou l'anorexie seules ne sont pas suffisantes lorsque d'autres agents pathogènes ou facteurs environnementaux sont documentés.

<sup>4</sup> En l'absence d'informations microscopiques ou de confirmation par d'autres informations, comprenant notamment les signes pathologiques macroscopiques, le Groupe *ad hoc* a estimé que les résultats moléculaires positifs issus d'examen des organes digestifs ne pouvaient pas être utilisés seuls pour évaluer l'étape 3D.

### 3. Classification et évaluations

Le tableau 4 décrit les différentes catégories et résultats des évaluations menées par le Groupe *ad hoc*.

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

Catégorie	Résultat
1	Espèces ayant été évaluées comme sensibles (comme décrit à l'article 1.5.7.). Ces espèces ont été proposées en vue de leur intégration dans l'article 11.7.2. du chapitre 11.7. du <i>Code aquatique</i> intitulé « Infection à <i>Xenohaliotis californiensis</i> », et dans la partie 2.2.1. du chapitre 2.4.7. du <i>Manuel des tests de diagnostic pour les animaux aquatiques</i> (le <i>Manuel aquatique</i> ) intitulé « Infection à <i>Xenohaliotis californiensis</i> ».
2	Espèces pour lesquelles les éléments de preuve issus de l'évaluation ont été jugés insuffisants pour démontrer la sensibilité (comme décrit à l'article 1.5.8.). Ces espèces ont été proposées en vue de leur intégration dans la partie 2.2.2. intitulée « Species with incomplete evidence for susceptibility » (Espèces pour lesquelles les éléments de preuve sont insuffisants pour démontrer la sensibilité) du chapitre 2.4.7. du <i>Manuel aquatique</i> intitulé « Infection à <i>Xenohaliotis californiensis</i> ».
3	Espèces pour lesquelles les informations issues de l'évaluation ne permettaient pas de conclure ou étaient contradictoires. L'intégration de ces espèces dans le <i>Manuel aquatique</i> n'a pas été proposée. Espèces pour lesquelles l'identité de l'agent pathogène a été confirmée mais sans que la présence d'une infection active ait été démontrée. Ces espèces ont été proposées en vue de leur intégration dans le deuxième paragraphe de la partie 2.2.2. intitulée « Species with incomplete evidence for susceptibility » (Espèces pour lesquelles les éléments de preuve sont insuffisants pour démontrer la sensibilité) du chapitre 2.4.7. du <i>Manuel aquatique</i> , intitulé « Infection à <i>Xenohaliotis californiensis</i> ».
4	Espèces ayant été évaluées comme n'étant pas sensibles.
NCI	Espèces non classées en raison de l'insuffisance d'informations ou d'informations non pertinentes.

Le tableau 5 présente une synthèse des évaluations relatives à la sensibilité des hôtes à l'infection à *X. californiensis*, ainsi que les résultats et les références pertinentes. S'agissant de l'étape 3, telle que décrite au chapitre 1.5. du *Code aquatique*, les éléments de preuve à l'appui du critère A étaient suffisants à eux seuls pour démontrer l'infection. En l'absence de données probantes satisfaisant au critère A, le respect d'au moins deux des critères B, C ou D ont été requis pour démontrer l'infection.

**Tableau 5. Évaluations de l'infection à *X. californiensis***

**Acronymes figurant dans le tableau d'évaluation :**

N : apparition naturelle de l'infection	OUI : il a été démontré que le critère est satisfait	NCI : espèce non classée
E : induction expérimentale de l'infection (non invasive)	NON : il a été démontré que le critère n'est pas satisfait	S/O : sans objet
EI : induction expérimentale de l'infection (invasive)	ND : non déterminé ; la satisfaction du critère n'a pas été déterminée	

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Sous-espèce (s'il y a lieu)	Étape 1. Voie de transmission de l'infection	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>											
Haliotidae	<i>Haliotis corrugata</i>	orveau rose	S/O	N	PCR et analyse de la séquence	ND	ND	OUI	OUI	1	Cicala <i>et al.</i> , 2018b
				E	qPCR	OUI	ND	OUI	OUI	1	Crosson & Friedman, 2018
				N	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	ND	OUI	1	Cruz-Flores <i>et al.</i> , 2016b
	<i>Haliotis cracherodii</i>	orveau noir	S/O	N et E	PCR et analyse de la séquence <sup>5</sup>	OUI	OUI	OUI	OUI	1	Friedman <i>et al.</i> , 2002
				N	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	ND	OUI	1	Andree <i>et al.</i> , 2000
				N	Hybridation <i>in situ</i>	OUI	ND	OUI	OUI	1	Antonio <i>et al.</i> , 2000
				N	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	ND	OUI	1	Friedman <i>et al.</i> , 2000
	<i>Haliotis discus</i>	orveau japonais	<i>H. discus discus</i>	N	PCR et analyse de la séquence	ND	OUI	ND	OUI	1	Nishioka <i>et al.</i> , 2016
				N	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	OUI	OUI	1	Kiryu <i>et al.</i> , 2013
	<i>Haliotis diversicolor</i> <sup>6</sup>	[small abalone]	<i>H. diversicolor aquatilis</i>	N	PCR et analyse de la séquence	ND	ND	ND	ND	3	Nishioka <i>et al.</i> , 2016
			<i>H. diversicolor diversicolor</i>	N et E	PCR et analyse de la séquence	ND	OUI	ND	ND	2	Nishioka <i>et al.</i> , 2016
			<i>H. diversicolor supertexta</i>	N	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	NON	OUI	1	Wetchateng <i>et al.</i> , 2010
	<i>Haliotis fulgens</i>	orveau vert	S/O	N	PCR et analyse de la séquence	ND	ND	OUI	OUI	1	Cicala <i>et al.</i> , 2018b

<sup>5</sup> Identification de l'agent pathogène effectuée par Antonio *et al.*, 2000 (voir les commentaires portant sur des espèces spécifiques dans la partie 6.3. du présent rapport).

<sup>6</sup> En raison de l'incertitude taxonomique, le Groupe *ad hoc* a procédé à l'évaluation de *Haliotis diversicolor* au niveau de l'espèce et attribué un classement global en catégorie « 1 » (voir la note spécifique à l'espèce dans la partie 6.3. du présent rapport).

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Sous-espèce (s'il y a lieu)	Étape 1. Voie de transmission de l'infection	Étape 2. Identification de l'agent pathogène	Étape 3. Preuve de l'infection				Catégorie de résultat	Références
						A	B	C	D		
				N	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	ND	OUI	1	Cruz-Flores <i>et al.</i> , 2016b
	<i>Haliotis kamtschatkana</i>	[pinto abalone]	S/O	E	qPCR	OUI	ND	NON	OUI	1	Frederick <i>et al.</i> , 2022
				E	qPCR	OUI	ND	OUI	OUI	1	Crosson & Friedman, 2018
	<i>Haliotis rufescens</i>	ormeau rouge	S/O	N	Hybridation <i>in situ</i>	OUI	ND	OUI	OUI	1	Cáceres-Martínez <i>et al.</i> , 2021
				N et E	qPCR	OUI	OUI	OUI	OUI	1	Crosson & Friedman, 2018
				E	PCR et analyse de la séquence	OUI	OUI	OUI	OUI	1	González <i>et al.</i> , 2012
	Hybride <i>Haliotis rufescens</i> X <i>Haliotis discus hannai</i>	Hybride ormeau rouge et ormeau japonais	S/O	E	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	ND	OUI	1	González <i>et al.</i> , 2014
	<i>Haliotis sorenseni</i>	ormeau blanc	S/O	E	qPCR	OUI	ND	OUI	OUI	1	Vater <i>et al.</i> , 2018
				N	NON (PCR)	OUI	ND	ND	OUI	NCI	Friedman <i>et al.</i> , 2007
	<i>Haliotis tuberculata</i>	ormeau tuberculeux	N/A	N	PCR et analyse de la séquence	OUI	ND	OUI	OUI	1	Balseiro <i>et al.</i> , 2006
				N	PCR et analyse de la séquence ; qPCR	OUI	ND	NON	OUI	1	Événement OMSA-WAHIS ID#212, 2006
<b>Catégorie 2</b>											
Haliotidae	<i>Haliotis gigantea</i>	ormeau géant	N/A	N	PCR et analyse de la séquence	ND	ND	ND	OUI	2	Kiryu <i>et al.</i> , 2014
				N et E	PCR et analyse de la séquence	ND	ND	ND	ND	3	Nishioka <i>et al.</i> , 2016
<b>Catégorie 3</b>											
Haliotidae	<i>Haliotis discus</i>	ormeau japonais	<i>Haliotis discus hannai</i>	N	PCR et analyse de la séquence	ND	ND	ND	NON	3	Nishioka <i>et al.</i> , 2016
				E	PCR et analyse de la séquence	NON	ND	NON	NON	3	González <i>et al.</i> , 2012

---

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Sous-espèce (s'il y a lieu)	Étape 1. Voie de transmission de l'infection	Étape 2. Identification de l'agent pathogène	Étape 3. Preuve de l'infection				Catégorie de résultat	Références
						A	B	C	D		
				E	PCR et analyse de la séquence	NON	ND	ND	NON	4	González <i>et al.</i> , 2014

#### 4. Résultats

Le Groupe *ad hoc* est convenu que six des espèces qui figurent actuellement dans l'article 11.7.2. comme étant sensibles à l'infection à *X. californiensis*, ainsi que quatre espèces supplémentaires, n'ayant pas été intégrées dans la liste auparavant, satisfont aux critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à l'infection à *X. californiensis*, conformément au chapitre 1.5. du *Code aquatique*. Il a proposé d'intégrer ces espèces dans l'article 11.7.2. du chapitre 11.7. intitulé « Infection à *Xenohaliotis californiensis* ». Ces espèces figurent dans le tableau 6 ci-après.

**Tableau 6 : Espèces sensibles à l'infection à *X. californiensis***

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Haliotidae	<i>Haliotis corrugata</i>	orveau rose
	<i>Haliotis cracherodii</i>	orveau noir
	<i>Haliotis discus discus</i>	orveau japonais
	<i>Haliotis diversicolor</i>	[small abalone]
	<i>Haliotis fulgens</i>	orveau vert
	<i>Haliotis kamtschatkana</i>	[pinto abalone]
	<i>Haliotis rufescens</i>	orveau rouge
	<i>Haliotis rufescens</i> X <i>Haliotis discus hannai</i> hybrid	Hybride orveau rouge et orveau japonais
	<i>Haliotis sorenseni</i>	orveau blanc
	<i>Haliotis tuberculata</i>	orveau tuberculeux

*Haliotis discus hannai*, qui figure actuellement dans l'article 11.7.2., a été évalué comme ne satisfaisant pas aux critères et il a été proposé de le supprimer de l'article 11.7.2. du chapitre 11.7. du *Code aquatique*.

Le Groupe *ad hoc* n'a pas été en mesure de trouver de publication permettant d'évaluer la sensibilité d'*Haliotis walallensis*, qui figure également actuellement dans l'article 11.7.2. et a donc proposé de supprimer cette espèce de l'article 11.7.2. du chapitre 11.7. du *Code aquatique*.

L'évaluation de *Haliotis gigantea* a révélé que les éléments de preuve relatifs à sa sensibilité étaient insuffisants et il a été proposé de l'intégrer dans la partie 2.2.2. du chapitre 2.4.7. du *Manuel aquatique*.

Le Groupe *ad hoc* a relevé que l'identité de l'agent pathogène, *X. californiensis*, avait été confirmée chez *Haliotis discus hannai* mais qu'une infection active n'avait pas été démontrée. Il a donc été proposé d'intégrer cette espèce dans le deuxième paragraphe de la partie 2.2.2. du chapitre 2.4.7. du *Manuel aquatique*.

#### 5. Référentiels utilisés pour désigner les espèces sensibles

Les noms scientifiques des espèces hôtes correspondent à ceux figurant dans la base de données World Register of Marine Species (WoRMS) <https://www.marinespecies.org/index.php>.

Les noms vernaculaires des espèces de mollusques sont ceux de la base de données FAOTERM (<http://www.fao.org/faoterm/collection/faoterm/en/>). Lorsque le nom vernaculaire de l'espèce de mollusque n'était pas répertorié dans FAOTERM, la dénomination figurant dans Sealife (<https://www.sealifebase.ca>) a été utilisée.

---

## 6. Commentaires relatifs aux explications et à la prise de décisions du Groupe *ad hoc*

### 6.1. Commentaires généraux

Le Groupe *ad hoc* a examiné toutes les publications disponibles, mais n'a retenu que les documents qui apportaient des éléments de preuve suffisants en matière de sensibilité, pour chaque espèce évaluée (tableau 5). Des publications complémentaires, outre celles nécessaires pour disposer de données probantes suffisantes, ont été examinées afin de s'assurer de l'absence de preuves contradictoires et ont été conservées dans la liste des références.

Le Groupe *ad hoc* s'est concentré sur les études publiées présentant des résultats de tests moléculaires. Des publications plus anciennes ont été référencées lorsque cela était nécessaire, afin de renforcer la fiabilité d'une évaluation ou lorsqu'aucun document récent n'était disponible aux fins de l'évaluation de la sensibilité d'une espèce hôte spécifique. Lorsque le recueil de données probantes était nécessaire pour confirmer l'identification de l'agent pathogène, le Groupe *ad hoc* a contacté les auteurs des études afin d'obtenir des informations plus détaillées ayant trait aux méthodes utilisées d'identification de l'agent pathogène.

Le Groupe *ad hoc* est convenu que s'il fallait idéalement disposer de deux publications permettant de classer l'espèce dans la catégorie « 1 » pour conclure à la sensibilité d'une espèce, une seule étude solide permettant de classer l'espèce en catégorie « 1 » était également suffisante, sous réserve de l'absence d'éléments de preuves contradictoires. Lorsque la stratégie d'échantillonnage comportait des prélèvements sur plusieurs saisons ou dans différents lieux, ou lorsque tous les éléments de preuve étaient issus d'une seule publication (tests moléculaires assortis des données probantes correspondantes issues de l'examen histologique réalisé chez les mêmes animaux), le Groupe *ad hoc* a estimé qu'une publication à la conception rigoureuse était suffisante pour conclure à la sensibilité d'une espèce. Des études supplémentaires ont été toutefois examinées afin de déterminer si des éléments de preuve, à l'appui ou contradictoires, y figuraient.

Le Groupe *ad hoc* a examiné deux notifications relatives à l'infection par *X. californiensis*, transmises dans le Système mondial d'information zoonitaire (WAHIS). Le Groupe *ad hoc* a demandé des informations complémentaires à l'appui au Membre de l'OMSA ayant effectué une de ces déclarations, afin d'être en mesure d'évaluer la sensibilité de l'hôte. La seconde déclaration faisait référence à un événement pour lequel une publication était disponible, de sorte qu'aucune information supplémentaire n'était nécessaire pour procéder à l'évaluation. Le Groupe *ad hoc* a par conséquent indiqué que lorsqu'une notification est transmise dans WAHIS, un niveau de détail approprié est nécessaire pour aider aux évaluations ultérieures de la sensibilité des espèces.

### 6.2. Identification des hôtes (espèces et sous-espèces)

Le Groupe *ad hoc* a accepté l'identification des hôtes telle qu'elle est indiquée par les auteurs, en précisant que les études évaluées ne décrivaient pas de méthodes d'identification des hôtes.

### 6.3. Commentaires portant sur des espèces spécifiques

#### *Haliotis cracherodii*

Dans l'étude de Friedman *et al.* 2002, aucune méthode moléculaire n'a été utilisée pour l'identification de l'agent pathogène ; les animaux collectés provenaient de la même population que celle décrite dans Antonio *et al.* 2000. Le Groupe *ad hoc* a donc considéré que l'agent pathogène avait été identifié de façon adéquate.

#### *Haliotis diversicolor*

Les sous-espèces *Haliotis diversicolor aquatilis* et *Haliotis diversicolor supertexta* mentionnées dans certaines études publiées n'ont pu être trouvées dans WoRMS ou ne sont pas des noms acceptés dans cette base de données. Pour les évaluations (tableau 5), le Groupe *ad hoc* a retenu les dénominations

---

ayant trait aux hôtes utilisées par les auteurs afin de refléter au mieux les informations présentées dans les études.

En raison de l'incertitude taxonomique et de l'absence d'informations contradictoires, le Groupe *ad hoc* a classé *Haliotis diversicolor* dans la catégorie « 1 » au niveau de l'espèce. Le Groupe *ad hoc* recommande toutefois de réévaluer la sensibilité au niveau de la sous-espèce, si de nouvelles informations taxonomiques ayant trait à cette espèce venaient à être disponibles.

### ***Haliotis discus***

Les deux sous-espèces *Haliotis discus discus* et *Haliotis discus hannai* sont des noms acceptés dans WoRMS ; le Groupe *ad hoc* a donc évalué et noté les sous-espèces de manière distincte. Le Groupe *ad hoc* ne recommande pas de procéder à l'évaluation de *Haliotis discus* au niveau de l'espèce, car il existe des éléments de preuves préliminaires de résistance à l'infection pour une des deux sous-espèces.

#### ***Haliotis discus hannai***

Aucune méthode moléculaire n'a été utilisée pour l'identification de l'agent pathogène dans González *et al.*, 2014 ; les échantillons évalués par un examen histologique dans cette étude provenaient des mêmes individus que ceux rapportés dans González *et al.*, 2012 (communication avec l'auteur). Le Groupe *ad hoc* a donc considéré que l'agent pathogène était identifié de façon adéquate.

Dans l'épreuve de provocation décrite dans González *et al.* 2014, alors qu'aucun élément de preuve d'infection n'est ressorti de l'examen histologique de *H. discus hannai*, des vacuoles WS-RLO ont été observées à l'examen histologique chez les deux autres groupes exposés (*H. rufescens* et l'hybride *H. rufescens* X *H. discus hannai*). Le Groupe *ad hoc* a conclu qu'un classement dans la catégorie « 4 » (espèces évaluées comme n'étant pas sensibles) devait être attribué à González *et al.* 2014, bien que l'étude n'ait pas été conçue pour démontrer l'absence de sensibilité.

Le Groupe *ad hoc* a attribué un classement global dans la catégorie « 3 » à *H. discus hannai*, étant donné que l'agent pathogène a été détecté à l'aide de la PCR par González *et al.* 2012 et Nishioka *et al.* 2016.

#### ***Haliotis rufescens* X *Haliotis discus hannai***

Aucune méthode moléculaire n'a été utilisée pour l'identification de l'agent pathogène dans González *et al.* 2014 ; les échantillons évalués à l'examen histologique dans cette étude provenaient des mêmes individus que ceux rapportés dans González *et al.* 2012 (communication avec l'auteur). Le Groupe *ad hoc* a donc considéré que l'agent pathogène avait été identifié de façon adéquate.

#### ***Haliotis walallensis***

L'introduction de Crosson *et al.*, 2014, mentionne que *H. walallensis* est un hôte potentiel du WS-RLO, mais aucune référence ou information supplémentaire n'a pu être trouvée.

## **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*, intitulé « Inclusion d'un échelon taxonomique équivalent ou supérieur à celui du genre dans la liste des espèces sensibles », et a déterminé qu'il n'est pas applicable en ce qui concerne les espèces hôtes sensibles à l'infection à *X. californiensis* qui ont été identifiées à ce jour.

La raison justifiant que les critères de l'article 1.5.9. n'aient pas été appliqués est que *Haliotis discus hannai* est susceptible de ne pas satisfaire aux critères en matière de sensibilité à l'infection à *X. californiensis*. Il existe en outre plus de 200 espèces d'*Haliotis*, mais le niveau des informations disponibles a permis au Groupe

---

*ad hoc* de procéder à l'évaluation de seulement 11 espèces. De plus, les espèces d'*Haliotis* évaluées appartiennent au même clade phylogénétique (Tshilate *et al.*, 2023) et il existe de nombreux clades d'*Haliotis*.

## 8. Références

ANDREE, K.B., FRIEDMAN, C.S., MOORE, J.D. & HEDRICK, R.P. (2000). A polymerase chain reaction for detection of genomic DNA of a rickettsiales-like prokaryote associated with withering syndrome in California abalone. *Journal of Shellfish Research*, **19**, 213-218.

ANTONIO, D.B., ANDREE, K.B., MOORE, J.D., FRIEDMAN, C.S. & HEDRICK, R.P. (2000). Detection of Rickettsiales-like prokaryotes by in situ hybridization in black abalone, *Haliotis cracherodii*, with withering syndrome. *Journal of Invertebrate Pathology*, **75**, 180-182.

BALSEIRO, P., ARANGUREN, R., GESTAL, C., NOVOA, B. & FIGUERAS, A. (2006). *Candidatus Xenohaliotis californiensis* and *Haplosporidium montforti* associated with mortalities of abalone *Haliotis tuberculata* cultured in Europe. *Aquaculture*, **258**, 219-231.

CÁCERES-MARTÍNEZ, J., CRUZ-FLORES, R., VÁSQUEZ-YEOMANS, R. & TINOCO-ORTA, G. (2021). Coexistence of the stippled Rickettsiales-like prokaryote with *Candidatus Xenohaliotis californiensis* and the bacteriophage pCXc in farmed red abalone *Haliotis rufescens* from Mexico. *Aquaculture*, **532**, 736026.

CICALA, F., MOORE, J.D., CÁCERES-MARTÍNEZ, J., DEL RÍO-PORTILLA, M.A., HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, M., VÁSQUEZ-YEOMANS, R. & ROCHA-OLIVARES, A. (2018b). Monomorphic pathogens: The case of *Candidatus Xenohaliotis californiensis* from abalone in California, USA and Baja California, Mexico. *Journal of Invertebrate pathology*, **154**, 19-23.

CICALA, F. (2017). Genetic characterization of '*Candidatus Xenohaliotis californiensis*' associated with blue (*Haliotis fulgens*) and yellow abalone (*Haliotis corrugata*) on the Pacific coast of Baja California. Thesis paper, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. 90 p.

CICALA, F., MOORE, J.D., CÁCERES-MARTÍNEZ, J., DEL RÍO-PORTILLA, M.A., HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, M., VÁSQUEZ-YEOMANS, R. & ROCHA-OLIVARES, A. (2017). Multigenetic characterization of '*Candidatus Xenohaliotis californiensis*'. *International Journal of Systematic and evolutionary microbiology*, **67**, 42-49.

CROSSON, L.M. & FRIEDMAN, C.S. (2018). Withering syndrome susceptibility of northeastern Pacific abalones: A complex relationship with phylogeny and thermal experience. *Journal of Invertebrate Pathology*, **151**, 91-101.

CRUZ-FLORES, R., CÁCERES-MARTÍNEZ, J., MUÑOZ-FLORES, M., VÁSQUEZ-YEOMANS, R., HERNÁNDEZ RODRIGUEZ, M., DEL RÍO-PORTILLA, M.A., ROCHA-OLIVARES, A. & CASTRO-LONGORIA, E. (2016b). Hyperparasitism by the bacteriophage (Caudovirales) infecting *Candidatus Xenohaliotis californiensis* (Rickettsiales-like prokaryote) parasite of wild abalone *Haliotis fulgens* and *Haliotis corrugata* from the Peninsula of Baja California, Mexico. *Journal of Invertebrate Pathology*, **140**, 58-67.

FREDERICK, A.R., HERAS, J., FREIDMAN, C.S. & GERMAN, D.P. (2022). Withering syndrome induced gene expression changes and a de-novo expression transcriptome for the Pinto abalone, *Haliotis kamtschatkana*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*, **41**, 100930.

FRIEDMAN, C.S., WIGHT, N., CROSSON, L.M., WHITE, S.J. & STENGE, R.M. (2014). Validation of a quantitative PCR assay for detection and quantification of '*Candidatus Xenohaliotis californiensis*'. *Diseases of Aquatic Organisms*, **108**, 251-259.

FRIEDMAN, C.S., SCOTT, B.B., STRENGE, R.E., VADOPALAS, B. & MCCORMICK, T.B. (2007). Oxytetracycline as a tool to manage and prevent losses of the endangered white abalone, *Haliotis sorenseni*, due to withering syndrome. *Journal of Shellfish Research*, **26**, 877-885.

FRIEDMAN, C.S., BIGGS, W., SHIELDS, J.D. & HEDRICK, R.P. (2002). Transmission of withering syndrome in black abalone, *Haliotis cracherodii* Leach. *Journal of shellfish research*, **21**, 817-824.

---

FRIEDMAN, C.S., ANDREE, K.B., BEAUCHAMP, K.A., MOORE, J.D., ROBBINS, T.T., SHIELDS, J.D. & HEDRICK, R.P. (2000). "Candidatus Xenohaliothis californiensis" a newly described pathogen of abalone, *Haliotis spp.*, along the west coast of North America. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, **50**, 847-855.

GONZÁLEZ, R.C., LOHRMANN, K.B., PIZARRO, J. & BROKORDT, K. (2014). Differential susceptibility to the withering syndrome agent and renal coccidia in juvenile *Haliotis rufescens*, *Haliotis discus hannai* and the interspecific hybrid. *Journal of Invertebrate Pathology*, **116**, 13-17.

GONZÁLEZ, R.C., BROKORDT, K. & LOHRMANN, K.B. (2012). Physiological performance of juvenile *Haliotis rufescens* and *Haliotis discus hannai* abalone exposed to the withering syndrome agent. *Journal of Invertebrate pathology*, **111**, 20-26.

KIRYU, I., NISHIOKA, T., YUASA, K., KURITA, J., SHIMAHARA, Y., OTOTAKE, M., IKEGAMI, N. & OSEKO, N. (2014). Rapid and simple detection method of "Candidatus Xenohaliothis californiensis" using fecal PCR in abalone *Haliotis discus discus* and *H. gigantea*. *Journal of Fish Pathology*, **49**, 41-48.

KIRYU, I., KURITA, J., YUASA, K., NISHIOKA, T., SHIMAHARA, Y., KAMAISHI, T., OTOTAKE, M., OSEKO, N., TANGE, N., INOUE, M., YATABE, T. & FRIEDMAN, C.S. (2013). First detection of *Candidatus Xenohaliothis californiensis*, the causative agent of withering syndrome, in Japanese black abalone *Haliotis discus discus* in Japan. *Journal of Fish Pathology*, **48**, 35-41.

NISHIOKA, T., KAMAISHI, T., KURITA, J., MEKATA, T., KIRYU, I., YUASA, K., SHIMAHARA, Y., HYODOU, J., RYU, T., TAKASE, T., UCHIMURA, Y., OTOTAKE, M. & OSEKO, N. (2016). Pathogenicity of two *Candidatus Xenohaliothis californiensis* genetic variants against three abalone species (the genus *Haliotis*). *Fish Pathology*, **51(2)**, 54-59.

TSHILATE, T.S., ISHENGOMA, E. & RHODE, C. (2023). A first annotated genome sequence for *Haliotis midae* with genomic insights into abalone evolution and traits of economic importance. *Marine Genomics*, **70**, 101044.

VATER, A., BYRNE, B.A., MARSHMAN, B.C., ASHLOCK, L.W. & MOORE, J.D. (2018). Differing responses to red abalone (*Haliotis rufescens*) and white abalone (*H. sorensni*) to infection with phage-associated *Candidatus Xenohaliothis californiensis*. *PeerJ*, 6:e5104.

WETCHATENG, T., FRIEDMAN, C.S., WIGHT, N.A., LEE, P-Y., TENG, P.H., SRIURAIRATTANA, S., WONGPRASERT, K. & WITHYACHUMNARNKUL, B. (2010). Withering syndrome in abalone *Haliotis diversicolor supertexta*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **90**, 69-76.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (2006). Event 212 - Ireland - *Xenohaliothis californiensis* (Inf. with). *WOAH-WAHIS*, <https://wahis.woah.org/#/in-event/212/dashboard>, accessed on 11/06/2024.

**Autres références examinées par le Groupe *ad hoc* mais qui ne sont pas mentionnées dans le rapport ci-dessus :**

ÁLVAREZ TINAJERO, M.D.C., CÁCERES-MARTÍNEZ, J., & GONZÁLEZ AVILÉS, J.G. (2002). Histopathological evaluation of the yellow abalone *Haliotis corrugata* and the blue abalone *Haliotis fulgens* from Baja California, México. *Journal of Shellfish Research*, **21(2)**, 825-830.

BRAID, B.A., MOORE, J.D., ROBBINS, T.T., HEDRICK, R.P., TJEERDEMA, R.S. & FRIEDMAN, C.S. (2005). Health and survival of red abalone, *Haliotis rufescens*, under varying temperature, food supply and exposure to the agent of withering syndrome. *Journal of Invertebrate Pathology*, **89**, 219-231.

BROKORDT, K., GONZÁLEZ, R., FARÍAS, W., WINKLER, F.E. & LOHRMANN, K.B. (2017). First insight into the heritable variation of the resistance to infection with the bacteria causing the withering syndrome in *Haliotis rufescens* abalone. *Journal of Invertebrate Pathology*, **150**, 15-20.

- 
- CÁCERES-MARTÍNEZ, J. & TINOCO-ORTA, G.D. (2001). Symbionts of cultured red abalone *Haliotis rufescens* from Baja California, Mexico. *Journal of Shellfish Research*, **20(2)**, 875-881.
- CAMPALANS, M. & LOHRMANN, K.B. (2009). Histological survey of four species of cultivated molluscs in Chile susceptible to OIE notifiable diseases. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, **44(3)**, 561-569.
- CHANG, P.H., YANG, M.C., KUO, S.T., CHEN, M.H. & CHENG, C.H. (2008). Occurrence of a rickettsia-like prokaryote in the small abalone, *Haliotis diversicolor* supertexta, cultured in Taiwan. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, **28(2)**, 52-57.
- CICALA, F., CISTERNA-CÉLIZ, J.A., PAOLINELLI, M., MOORE, J.D., SEVIGNY, J. & ROCHA-OLIVARES, A. (2022). The role of diversity in mediating microbiota structural and functional differences in two sympatric species of abalone under stressed withering syndrome conditions. *Microbial Ecology*, **85(1)**, 277-287.
- CICALA, F., CISTERNA-CÉLIZ, J.A., MOORE, J.D. & ROCHA-OLIVARES, A. (2018a). Structure, dynamics and predicted functional role of the gut microbiota of the blue (*Haliotis fulgens*) and yellow (*H. corrugata*) abalone from Baja California Sur, Mexico. *PeerJ*, **6**, e5830.
- CROSSON, L.M. (2020). Withering syndrome disease dynamics in wild and cultured northeastern Pacific abalones. Doctoral Thesis, University of Washington, 1117 p.
- CROSSON, L.M., WIGHT, N., VANBLARICOM, G.R., KIRYU, I., MOORE, J.D. & FRIEDMAN, C.S. (2014). Abalone withering syndrome: distribution, impacts, current diagnostic methods and new findings, *Diseases of Aquatic Organisms*, **108**, 261-270.
- CRUZ-FLORES, R. & CÁCERES-MARTÍNEZ, J. (2020). Rickettsiales-like organisms in bivalves and marine gastropods: a review. *Reviews in Aquaculture*, **12**, 2010-2026.
- CRUZ-FLORES, R., CÁCERES-MARTÍNEZ, J., DEL RÍO-PORTILLA, M.A., LICEA-NAVARRO, A.F., GONZÁLES-SÁNCHEZ, R., & GUERRERO, A. (2018). Complete genome sequence of a phage hyperparasite of *Candidatus Xenohaliotis californiensis* (Rickettsiales) - a pathogen of *Haliotis* spp (Gasteropoda). *Archives of Virology*, **163**, 1101-1104.
- CRUZ-FLORES, R., & CÁCERES-MARTÍNEZ, J. (2016a). The hyperparasite of the rickettsiales-like prokaryote, *Candidatus Xenohaliotis californiensis* has morphological characteristics of a Siphoviridae (Caudovirales). *Journal of Invertebrate Pathology*, **133**, 8-11.
- CRUZ-FLORES, R., CÁCERES-MARTÍNEZ, J. & VÁSQUEZ-YEOMANS, R. (2015). A novel method for separation of Rickettsiales-like organism "*Candidatus Xenohaliotis californiensis*" from host abalone tissue. *Journal of Microbiological Methods*, **115**, 79-82.
- DI, G., KONG, X., ZHU, G., LIU, S., ZHANG, C. & KE, C. (2016). Pathology and physiology of *Haliotis diversicolor* with withering syndrome. *Aquaculture*, **453**, 1-9.
- DUMLER, J.S., BARBET, A.F., BEKKER, C.P.J., DASCH, G.A., PALMER, G.H., RAY, S.C., RIKIHISA, Y. & RURANGIRWA, F.R. (2001). Reorganization of general in the families *Rickettsiaceae* and *Anaplasmataceae* in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, **51**, 2145-2165.
- FRIEDMAN, C.S. & CROSSON, L.M. (2012). Putative phage hyperparasite in the rickettsial pathogen of abalone, "*Candidatus Xenohaliotis californiensis*". *Microbial Ecology*, **64**, 1064-1072.
- FRIEDMAN, C.S. & FINLEY, C.A (2003a). Evidence for an anthropogenic introduction of "*Candidatus Xenohaliotis californiensis*", the etiological agent of withering syndrome, into northern California abalone populations via conservation efforts. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **60**, 1424-1431.
-

- 
- FRIEDMAN, C.S., TREVELYAN, G., ROBBINS, T.T., MULDER, E.P. & FIELDS, R. (2003b). Development of an oral administration of oxytetracycline to control losses due to withering syndrome in cultured red abalone *Haliotis rufescens*. *Aquaculture*, **224**, 1-23.
- FRIEDMAN C.S., THOMSON M., CHUN C., HAAKER P.L. & HEDRICK, R.P. (1997). Withering syndrome of the black abalone, *Haliotis cracherodii* (Leach): Water temperature, food availability, and parasites as possible causes. *Journal of Shellfish Research*, **16**, 403-411.
- FULLER, A., VANBLARICOM, G.R., NEUMAN, M.J., WITTING, D.A. & FRIEDMAN, C.S. (2022). A field sentinel study investigating withering syndrome transmission dynamics in California abalones. *Marine Environmental Research*, **173**, 105540.
- GARCÍA-ESQUIVEL, Z., CÁCERES-MARTÍNEZ, J., & MONTES-MAGALLÓN, S. (2011). Oxytetracycline water bath treatment of juvenile blue abalone *Haliotis fulgens* (Philippi 1845) affected by the withering syndrome. *Ciencias Marinas*, **37**, 191-200.
- GARDNER, G.R., HARSHBARGER, J.C., LAKE, J.L., SAWYER, T.K., PRICE, K.L., STEPHENSON, M.D., HAAKER, P.L. & TOGSTAD, H.A. (1995). Association of prokaryotes with symptomatic appearance of withering syndrome in black abalone *Haliotis cracherodii*. *Journal of Invertebrate Pathology*, **66**, 111-120.
- GREEN, T.J. & BARNES, A.C. (2010). Bacterial diversity of the digestive gland of Sydney rock oysters, *Saccostrea glomerata* infected with the paramyxean parasite, *Marteilia sydneyi*. *Journal of Applied Microbiology*, **109**, 613-622.
- HAAKER, P.L., PARKER, D.O., TOGSTAD, H., RICHARDS, D.V., DAVIS, G.E. & FRIEDMAN, C.S. (1992). Mass mortality and withering syndrome in black abalone *Haliotis cracherodii*, in California. In: Abalone of the World, Shepard S.A., Tegner M.J. & Guzman del Proo S.A., eds, Blackwell Scientific, Oxford, UK, 214–224.
- HORWITZ, R., MOUTON, A., & COYNE, V.E. (2016). Characterization of an intracellular bacterium infecting the digestive gland of the South African abalone *Haliotis midae*. *Aquaculture*, **451**, 24-32.
- KISMOHANDAKA, G., FRIEDMAN, C.S., ROBERTS, W., & HEDRICK, R.P. (1993). Investigation of physiological alterations of black abalone with withering syndrome. *National Shellfisheries Association*, Portland, Oregon.
- LAFFERTY, K.D. & BEN-HORIN, T. (2013). Abalone farm discharges the withering syndrome pathogen into the wild. *Frontiers in Microbiology*, **4**, 373.
- MOORE, J.D. (2023). Diseases and potential disease agents in wild and cultured abalone. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, **42**, 189-250.
- MOORE, J.D., BYRON, S.N., MARSHMAN, B.C. & SNIDER, J.P. (2019). An oxytetracycline bath protocol to eliminate the agent of withering syndrome *Candidatus Xenohaliotis californiensis*, in captive abalone populations. *Aquaculture*, **503**, 267-274.
- MOORE, J., BYRON, S., MARSHMAN, B. & SNIDER, J. (2015). An oxytetracycline bath series eliminates the agent of withering syndrome, *Candidatus Xenohaliotis californiensis*, in captive abalone populations. *National Shellfisheries Association*, Portland, Oregon.
- MOORE J.D., MARSHMAN B.C. & CHUN C.S.Y. (2011). Health and survival of red abalone *Haliotis rufescens* from San Miguel Island, California, USA, in a laboratory simulation of La Niña and El Niño conditions. *Journal of Aquatic Animal Health*, **23**, 78-84.
- MOORE, J.D., JUHASZ, C.I., ROBBINS, T.T. & VILCHIS, I. (2009). Green abalone, *Haliotis fulgens*, infected with the agent of withering syndrome do not express disease signs under a temperature regime permissive for red abalone, *Haliotis rufescens*. *Marine Biology*, **156**, 2325-2330.
- MOORE, J.D., FINLEY, C.A., ROBBINS, T.T., & FRIEDMAN, C.S. (2002). Withering syndrome and restoration of southern California abalone populations. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations*, **43**, 112-119.
-

- 
- MOORE, J.D., CHERR, G.N. & FRIEDMAN, C.S. (2001a). Detection of “*Candidatus Xenohaliotis californiensis*” (Rickettsiales-like prokaryote) inclusions in tissue squashes of abalone (*Haliotis* spp.) gastrointestinal epithelium using a nucleic acid fluorochrome. *Diseases of Aquatic Organisms*, **46**, 147-152.
- MOORE, J.D., ROBBINS, T.T., HEDRICK, R.P. & FRIEDMAN, C.S. (2001b). Transmission of the Rickettsiales-like prokaryote '*Candidatus Xenohaliotis californiensis*' and its role in withering syndrome of California abalone, *Haliotis* spp. *Journal of Shellfish Research*, **20**, 867-874.
- MOORE, J.D., ROBBINS, T.T. & FRIEDMAN, C.S. (2000). Withering syndrome in farmed red abalone *Haliotis rufescens*: Thermal induction and association with a gastrointestinal rickettsiales-like prokaryote. *Journal of Aquatic Animal Health*, **12**, 26-34.
- PARKER-GRAHAM, C.A., EETEMADI A., YAZDI, Z., MARSHMAN, B.C., LOEHER, M., RICHEY, C.A., BARNUM, S., MOORE, J.D. & SOTO, E. (2020). Effect of oxytetracycline treatment on the gastrointestinal microbiome of critically endangered white abalone (*Haliotis sorenseni*) treated for withering syndrome. *Aquaculture*, **526**, 735411.
- RAIMONDI, P.T., WILSON, C.M., AMBROSE, R.F., ENGLE, J.M. & MINCHINTON, T.E. (2002). Continued declines of black abalone along the coast of California: are mass mortalities related to El Nino events? *Marine Ecology Progress Series*, **242**, 143-152.
- ROGERS-BENNETT, L., DONDANVILLE, R.F., MOORE, J.D., & VILCHIS, L.I. (2010). Response of red abalone reproduction to warm water, starvation, and disease stressors: implications of ocean warming. *Journal of Shellfish Research*, **29**, 599-611.
- ROSENBLUM, E.S., ROBBINS, T.T., SCOTT, B.B., NELSON, S., JUHASZ, C., CRAIGMILL, A., TJEERDEMA, R.S., MOORE, J.D. & FRIEDMAN, C.S. (2008). Efficacy, tissue distribution and residue depletion of oxytetracycline in WS-RLP infected California red abalone *Haliotis rufescens*. *Aquaculture*, **277**, 138-148.
- ROSENBLUM, E.S., VIANT, M.R., BRAID, B.M., MOORE, J.D., FRIEDMAN, C.S., TJEERDEMA, R.S. (2005). Characterizing the metabolic actions of natural stresses in the California red abalone, *Haliotis rufescens* using H-1 NMR metabolomics. *Metabolomics*, **1**, 199-209.
- SANTIBÁÑEZ, P., ROMALDE, J., FUENTES, D., FIGUERAS, A. & FIGUEROA, J. (2022). Health status of *Mytilus chilensis* from intensive culture areas in Chile assessed by molecular, microbiological, and histological analyses. *Pathogens*, **11(5)**, 494.
- STEINBECK, J.R., GROFF, J.M., FRIEDMAN, C.S., MCDOWELL, T. & HEDRICK, R.P. (1992). Investigations into a mortality among populations of the California black abalone, *Haliotis cracherodii*, on the central coast of California, USA. In: Abalone of the World, Shepard S.A., Tegner M.J. & Guzman del Proo S.A., eds. Blackwell Scientific, Oxford, UK, 203–213.
- VAN BLARICOM, G.R., RUEDIGER, J.L., FRIEDMAN, C.S., WOODARD, D.D. & HEDRICK, R.P. (1993). Discovery of withering syndrome among black abalone *Haliotis cracherodii* leach, 1814, populations at San Nicolas Island, California. *Journal of Shellfish Research*, **12**, 185-188.
- VILLASANTE, A., CATALÁN, N., ROJAS, R., LOHRMANN, K.B. & ROMERO, J. (2020). Microbiota of the digestive gland of red abalone (*Haliotis rufescens*) is affected by withering syndrome. *Microorganisms*, **8(9)**, 1411.
- WINKLER, F.M., GARCÍA, R., VALDIVIA, M.V. & LOHRMANN, K.B. (2018). Assessment of oxytetracycline baths as therapeutic treatment for the control of the agent of withering syndrome (WS) in red abalone (*Haliotis rufescens*). *Journal of Invertebrate Pathology*, **153**, 109-116.
- WOOLDRIDGE, B., ORLAND, C., ENBODY, E., ESCALONA, M., MIRCHANDANI, C.D., CORBETT-DETIG, R., KAPP, J.D., FLETCHER, N., AMMANN, K., RAIMONDI, P. & SHAPIRO, B. (2024). Limited genomic signatures of population collapse in the critically endangered black abalone (*Haliotis cracherodii*). bioRxiv, 2024-01.
-

---

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (2011). Event 1018 - Japan - *Xenohalotis californiensis* (Inf. with). *WOAH-WAHIS*, <https://wahis.woah.org/#/in-event/1018/dashboard>, accessed on 11/06/2024.

ZHU, Z.W., XU, T., HE, Z.Y., WU, X.Z., WU, L.J., MENG, Q.G. & HUANG, J.Q. (2012). Rickettsia-like organism infection associated with mass mortalities of blood clam, *Tegillarca granosa*, in the Yueqing Bay in China. *Acta Oceanologica Sinica*, **31**, 106-115.

---

.../Annexes

---

## Annexe 1. Liste des participants

### RÉUNION DU GROUPE *AD HOC* DE L'OMSA SUR LA SENSIBILITÉ DES MOLLUSQUES AUX MALADIES LISTÉES PAR L'OMSA

Paris, France, 11 au 13 juin 2024

---

#### MEMBRES DU GROUPE *AD HOC*

---

**Dre Isabelle Arzul**

(Présidente)  
IFREMER  
Adaptation et Santé des Invertébrés  
Marins  
La Tremblade,  
FRANCE

**Dr Robert Adlard**

Marine Biodiversity at Queensland  
Museum Network,  
South Brisbane,  
AUSTRALIE

**Dr Chang-Ming Bai**

Yellow Sea Fisheries Research  
Institute, CAFS  
Division of Maricultural Organism  
Disease control and Molecular  
Pathology  
Qingdao,  
CHINE (RÉPUBLIQUE  
POPULAIRE DE)

**Dre Lori Gustafson**

Surveillance Design and Analysis  
USDA/APHIS/VS/CEAH,  
Fort Collins,  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

**Dre Karin B. Lohrmann**

Departamento de Biología Marina,  
Facultad de Ciencias del Mar,  
Universidad Católica del Norte,  
Coquimbo,  
CHILI

#### MEMBRE DE LA COMMISSION DES NORMES SANITAIRES POUR LES ANIMAUX AQUATIQUES

---

**Dr Kevin William Christison**

Department of Environment,  
Forestry and Fisheries,  
Directorate: Aquaculture Innovation  
and Technology Development,  
Vlaeberg,  
AFRIQUE DU SUD

#### SIÈGE DE L'OMSA

---

**Dre Kathleen Frisch**

Coordinatrice scientifique de la  
santé des animaux aquatiques  
Service des normes

**Dre Patricia Kelly**

Coordinatrice scientifique de la  
santé des animaux aquatiques  
Service des normes

---

## Annexe 2. Mandat

### RÉUNION DU GROUPE *AD HOC* DE L'OMSA SUR LA SENSIBILITÉ DES MOLLUSQUES AUX MALADIES LISTÉES PAR L'OMSA

Paris (France), 11 au 13 juin 2024

---

#### Mandat

##### Contexte

Le chapitre 1.5. du *Code aquatique*, intitulé « Critères d'inclusion dans la liste des espèces sensibles à une infection par un agent pathogène spécifique », présente les critères permettant d'établir les espèces hôtes devant être intégrées dans la liste des espèces sensibles figurant dans l'article X.X.2. de chacun des chapitres spécifiques à des maladies du *Code aquatique*.

Les évaluations ayant trait à toutes les maladies listées par l'OMSA sont progressivement entreprises par des Groupes *ad hoc*. Une fois achevée, la liste révisée des espèces sensibles figurant dans l'article X.X.2. concerné du *Code aquatique* est diffusée afin de recueillir les commentaires, puis présentée pour adoption.

Les espèces dont la sensibilité est démontrée grâce à un certain nombre d'éléments, sans toutefois que ces données soient suffisantes pour démontrer la sensibilité sont incluses dans la partie 2.2.2. du chapitre spécifique à la maladie du *Manuel aquatique* pertinent.

Le Groupe *ad hoc* sur la sensibilité des mollusques aux maladies listées par l'OMSA a entrepris des évaluations pour toutes les maladies listées par l'OMSA concernant les mollusques, à l'exception de l'infection à *Xenohaliotis californiensis*.

##### Objectif

Le Groupe *ad hoc* sur la sensibilité des mollusques aux maladies listées par l'OMSA procédera aux évaluations pour l'infection à *Xenohaliotis californiensis* chez les mollusques.

##### Mandat

- 1) Étudier la littérature pertinente traitant de la sensibilité des espèces à l'infection à *Xenohaliotis californiensis* 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 », aux espèces hôtes potentielles.
- 2) Déterminer les espèces sensibles à l'infection à *Xenohaliotis californiensis*, 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 *Xenohaliotis californiensis* 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 11.7.2. du chapitre 11.7. du *Code aquatique* « Infection à *Xenohaliotis californiensis* ».
  - 2) Proposer une liste d'espèces pour lesquelles les éléments démontrant la sensibilité sont insuffisants, destinée à figurer dans la partie 2.2.2. du chapitre 2.4.7. du *Manuel aquatique* « Infection à *Xenohaliotis californiensis* ».
  - 3) Remettre un rapport à la Commission des normes sanitaires pour les animaux aquatiques afin que celle-ci l'examine lors de sa réunion de septembre 2024.
-