

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 24 février 2015

AVIS

de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**relatif à la « hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques ou présents en France
métropolitaine chez les mollusques d'élevage »**

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L. 1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 29 mars 2013 par DGAL pour la réalisation de l'expertise suivante : « demande d'avis relatif à la hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques ou présents en France métropolitaine chez les espèces ou groupes d'espèces suivants : abeille domestique, chiens et chats, poissons d'élevage, crustacés d'élevage et mollusques d'élevage » (saisine 2013-SA-0049).

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	6
1. Contexte et objet de la saisine	8
2. Organisation de l'expertise.....	10
3. Analyse et conclusions du CES SANT	10
3.1. Contexte de la filière mollusques.....	10
3.1.1. Chiffres clés	10
3.1.2. Pratiques d'exploitation	11
3.1.3. Réglementation	13
3.1.4. Mesures de lutte contre les maladies	14
3.1.5. Dispositif de surveillance des maladies	15
3.2. Méthodologie développée	15
3.2.1. Démarche commune proposée par le GT « méthodologie ».....	15
3.2.2. Application de la méthodologie à la filière « mollusques ».....	17
3.2.2.1. Pour établir la liste des dangers sanitaires à hiérarchiser.....	17
3.2.2.2. Pour la grille de notation.....	18
3.2.2.3. Pour les modalités de notation	19
3.2.2.4. Pour l'appréciation de l'incertitude liée à la notation	20
3.2.2.5. Pour la pondération des domaines de critères pour l'agrégation finale.....	20
3.3. Présentation des résultats	21
3.3.1. Liste finale des dangers sanitaires	21
3.3.2. Hiérarchisation des dangers sanitaires pour la filière « mollusques ».....	26
3.3.2.1. Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France.....	26
3.3.2.1.1. Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France sans pondération des DC	26
3.1.1.1.1. Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France avec pondération des DC	29

3.1.1.2.	Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques	31
3.1.1.2.1.	Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques sans pondération des DC	31
3.1.1.2.2.	Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques avec pondération des DC	33
3.2.	Conclusions.....	35
4.	Conclusions et recommandations de l'Agence.....	37
	Mots-clés	38
	Bibliographie	38
	Réglementation.....	45
	Annexe(s)	46
	Annexe 1 : Liste des dangers sanitaires des mollusques et critères d'exclusion/inclusion dans la hiérarchisation	46
	Annexe 2 : Adaptation des critères de hiérarchisation à la filière « mollusques ».....	54
	Annexe 3 : Tableaux des quantités produites et pourcentages d'importation de mollusques en France	66
	Annexe 4 : Grille de notation des dangers sanitaires de la filière « mollusques ».....	67
	Annexe 5 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques en fonction des DC	70
A)	Dangers sanitaires présents en France	70
i)	Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1)	70
ii)	Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)	70
iii)	Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)	70
iv)	Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)	71
B)	Dangers sanitaires exotiques.....	76

- i) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de la probabilité d'introduction de la maladie/l'infection en France (DC0) 76
- ii) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1) 76
- iii) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2) 76
- iv) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6) 76
- v) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)..... 76

Annexe 6 : Analyse de sensibilité de la hiérarchisation des dangers sanitaires de la filière « mollusques »..... 82

Annexe 7 : Notation des maladies..... 84

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude 28

Figure 2 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude 28

Figure 3 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude 30

Figure 4 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude 30

Figure 5 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude 32

Figure 6 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques pour les mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude 32

Figure 7 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques pour les mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude 34

Figure 8 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques pour les mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude³⁴

Figure 9 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction du potentiel de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention (DC1) 72

Figure 10 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2) 73

Figure 11 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)..... 74

Figure 12 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7) . 75

Figure 13 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de la probabilité d'introduction de la maladie/l'infection en France (DC0)..... 77

Figure 14 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1) 78

Figure 15 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2) 79

Figure 16 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6) 80

Figure 17 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)..... 81

Figure 18 : Représentation graphique de l'analyse de sensibilité des résultats de la hiérarchisation des dangers sanitaires présents en France des mollusques (sans pondération)..... 82

Figure 19 : Représentation graphique de l'analyse de sensibilité des résultats de la hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques (sans pondération) 83

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Pondération des domaines de critères définie par le GRPE « Mollusques ».....	21
Tableau 2 : Liste des dangers sanitaires d'intérêt n'ayant pas pu être hiérarchisés par manque de données.....	21
Tableau 3 : Liste finale des dangers sanitaires présents en France retenus pour la hiérarchisation	23
Tableau 4 : Liste finale des dangers sanitaires exotiques retenus pour la hiérarchisation	25
Tableau 5 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude	27
Tableau 6 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude	29
Tableau 7 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude	31
Tableau 8 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude	33
Tableau 9 : Liste initiale des dangers sanitaires des mollusques, exotiques ou présents en France	46
Tableau 10 : Liste finale des dangers sanitaires retenus pour la hiérarchisation et espèces cibles prises en compte dans la notation.....	53
Tableau 11 : Etude du DC-0 Présence ou probabilité d'introduction en France.....	54
Tableau 12 : Etude du DC-1 Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection.....	56
Tableau 13 : Etude du DC-2 Impact économique de la maladie ou de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières	58
Tableau 14 : Etude du DC-3 Impact sur la santé humaine	60
Tableau 15 : Etude du DC-4 Impact sociétal de la maladie	61
Tableau 16 : Etude du DC-5 Impact de la maladie sur les écosystèmes	61
Tableau 17 : Etude du DC-6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte	62

Tableau 18 : Etude du DC-7 Impact économique, sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national	65
Tableau 19 : Répartition de la production nationale de mollusques, données 2010-2011 (Comité National de la Conchyliculture 2012).....	66
Tableau 20 : Quantités de mollusques produites, consommées et importées pour la consommation humaine, moyennes 2010-2012 (Anses 2010; FranceAgriMer 2013).....	66
Tableau 21 : Grille de notation spécifique à la filière « mollusques »	67
Tableau 22 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction du potentiel de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention (DC1)	72
Tableau 23 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)	73
Tableau 24 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)	74
Tableau 25 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)	75
Tableau 26 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de la probabilité d'introduction de la maladie/l'infection en France (DC0)	77
Tableau 27 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1)	78
Tableau 28 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)	79
Tableau 29 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)	80
Tableau 30 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)	81

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Suite aux Etats généraux du sanitaire (2010-2011), une réorganisation des mesures de gestion des maladies animales a été mise en place. Dans ce contexte, l'ordonnance 2011-862 du 22 juillet 2011¹, en modifiant le Code rural et de la Pêche maritime, a défini un nouveau cadre de gestion de la santé animale. Parmi les modifications apportées, les notions de maladies animales réputées contagieuses (MARC) et de maladies animales à déclaration obligatoire (MADO) ont disparu, remplacées par les dangers sanitaires répartis en trois catégories :

- première catégorie : dangers sanitaires « *de nature, par leur nouveauté, leur apparition ou persistance, à porter une atteinte grave à la santé publique ou à la santé des végétaux et des animaux à l'état sauvage ou domestique ou à mettre gravement en cause, par voie directe ou par les perturbations des échanges commerciaux qu'ils provoquent, les capacités de production d'une filière animale ou végétale, requièrent, dans un but d'intérêt général, des mesures de prévention, de surveillance ou de lutte rendues obligatoires par l'autorité administrative* » ;
- deuxième catégorie : « *dangers sanitaires autres que ceux mentionnés au 1° [de première catégorie] pour lesquels il peut être nécessaire, dans un but d'intérêt collectif, de mettre en œuvre des mesures de prévention, de surveillance ou de lutte définies par l'autorité administrative ou approuvées dans les conditions prévues à l'article L. 201-12* » ;
- troisième catégorie : « *dangers sanitaires autres que ceux mentionnés aux 1° et 2° pour lesquels les mesures de prévention, de surveillance ou de lutte relèvent de l'initiative privée* ».
- Le décret n° 2012-845 du 30 juin 2012² fixe les conditions d'établissement de la liste des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie. Ce décret prévoit que « *les listes sont établies par arrêté du ministre chargé de l'agriculture après avis du Conseil national d'orientation de la politique sanitaire animale et végétale sur la base, pour les risques sanitaires les plus importants, d'une évaluation de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail* ».

Cette catégorisation, effectuée par le ministère chargé de l'agriculture, repose à la fois sur une approche scientifique d'évaluation des risques et sur différents critères de gestion. En ce qui concerne l'évaluation des risques, la Direction générale de l'alimentation (DGAL) avait sollicité un avis de l'Anses sur la hiérarchisation de maladies infectieuses et parasitaires présentes sur le territoire métropolitain pour les porcs, volailles, lapins, ruminants et équidés (saisine 2010-SA-0280). Une méthode de hiérarchisation des maladies animales a été élaborée pour les besoins de cette saisine. Par ailleurs, l'Anses s'est autosaisie sur la question des risques d'introduction et de

¹ Ordonnance n° 2011-862 du 22 juillet 2011 relative à l'organisation de l'épidémiologie, de la prévention et de la lutte contre les maladies animales et végétales et aux conditions de délégation de certaines tâches liées aux contrôles sanitaires et phytosanitaires

² Décret n° 2012-845 du 30 juin 2012 relatif aux dispositions générales organisant la prévention, la surveillance et la lutte contre les dangers sanitaires de première et deuxième catégorie

diffusion des agents pathogènes exotiques en France métropolitaine et a, dans le cadre de cette auto-saisine (2008-SA-0390), élaboré une méthodologie de hiérarchisation appliquée aux maladies exotiques.

L'arrêté ministériel du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales s'est appuyé sur ces deux approches de hiérarchisation.

Dans le but de poursuivre la mise en œuvre de la réglementation relative à la catégorisation des maladies animales pour les autres espèces, la DGAL sollicite un avis de l'Anses sur la hiérarchisation de maladies animales exotiques et présentes en France métropolitaine chez les espèces/groupes d'espèces suivants :

- abeille domestique ;
- chiens et chats ;
- poissons d'élevage ;
- crustacés d'élevage ;
- mollusques d'élevage.

Selon les termes de la saisine :

« L'objectif de cette demande est de classer les dangers sanitaires exotiques ou présents en France métropolitaine affectant ces espèces, en fonction de leurs conséquences sur les productions animales, sur la santé de l'homme et sur l'environnement, suivant la même démarche globale que celle utilisée dans la réponse à la saisine 2010-SA-0280 ».

Cependant, cette nouvelle saisine fait mention d'une hiérarchisation des dangers sanitaires, à la fois exotiques et présents en France. Or la saisine 2010-SA-0280 portait sur la hiérarchisation des agents pathogènes présents en France et l'auto-saisine 2008-SA-0390 a permis de développer une méthode de hiérarchisation pour les maladies exotiques. Dans le cadre du traitement de cette saisine, les méthodes de hiérarchisation utilisées précédemment ont été adaptées pour aboutir à une méthode qui prenne en compte la hiérarchisation à la fois des dangers exotiques et présents en France et qui puisse s'adapter à une grande diversité d'espèces.

Les compétences requises pour traiter cette saisine étant de natures différentes, la saisine a été partagée en sous-unités, ne faisant pas appel aux mêmes experts :

- saisine 2013-SA-0049 : adaptation de la méthodologie de hiérarchisation des maladies animales aux demandes de la saisine, à partir des méthodes élaborées par l'Anses dans les avis 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390 ;
- saisine 2013-SA-0049A : hiérarchisation des dangers sanitaires pour les abeilles ;
- saisine 2013-SA-0049B : hiérarchisation des dangers sanitaires pour les chiens et les chats ;
- saisine 2013-SA-0049C : hiérarchisation des dangers sanitaires pour les poissons d'élevage ;

- saisine 2013-SA-0049D : hiérarchisation des dangers sanitaires pour les mollusques d'élevage ;
- saisine 2013-SA-0049E : hiérarchisation des dangers sanitaires pour les crustacés d'élevage.

Le présent avis concerne la hiérarchisation des dangers sanitaires chez les mollusques d'élevage.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Santé Animale » (SANT). L'Anses a confié l'expertise du point de vue méthodologique au groupe de travail « Méthodologie de la hiérarchisation » et l'expertise relative aux maladies et à leur notation à des groupes de rapporteurs. Dans le groupe « Mollusques », comportant trois experts, neuf réunions ont été organisées entre novembre 2013 et juillet 2014. Les travaux ont été présentés deux fois au CES tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques en novembre 2014 et janvier 2015. Ils ont été adoptés par le CES « SANT » réuni le 20 janvier 2015.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES SANT

3.1. Contexte de la filière mollusques

3.1.1. Chiffres clés

De nombreuses espèces de mollusques sont exploitées pour la consommation humaine. Il s'agit principalement de coquillages, mollusques appartenant aux classes des bivalves ou des gastéropodes possédant une coquille externe. Les huîtres et les moules dominent la production conchylicole française, avec respectivement pratiquement deux tiers et 40 % des volumes produits. Les productions d'autres coquillages tels que les coques ou les palourdes représentent des volumes largement inférieurs (Comité National de la Conchyliculture 2012). Les autres classes de mollusques, en particulier les céphalopodes, n'ont pas été considérées dans le présent rapport car l'exploitation des céphalopodes pour la consommation humaine (essentiellement par action de pêche) est marginale en comparaison de celle des coquillages. Aucune maladie n'est réglementée chez les céphalopodes et aucune mesure de surveillance n'existe. Les espèces majoritairement pêchées sont la seiche, le calmar, l'encornet et le poulpe.

La France est le 2ème pays producteur de coquillages en Europe (Eurostat 2012). En particulier, la production d'huîtres occupe la première place au niveau européen (Eurostat 2012). L'ostréiculture³ française occupe la 4ème place mondiale et représente 90 % de la production européenne. En 2012, avec une production de 160 000 tonnes de coquillages pour la consommation, le chiffre d'affaires du secteur conchylicole est de l'ordre de 876 millions d'euros (Agreste 2014). Concernant les ormeaux, la production totale est estimée à 40 000 tonnes au niveau mondial (30 000 tonnes pour l'halioticulture⁴ et 10 000 tonnes pour la pêche), et seulement 80 tonnes en Europe (principalement la France, l'Espagne et l'Irlande), correspondant en majorité à la pêche (70 tonnes) (Cook 2012; Cook and Roy Gordon 2010). Les pêcheries d'ormeaux illégales et celles de loisir ont été estimées à environ 200 tonnes en Europe.

En 2012, on compte en France métropolitaine 2 900 entreprises conchylicoles et 8 574 emplois ETP (18 000 personnes) (Agreste 2014). Les entreprises se répartissent dans sept régions d'élevage situées sur le littoral français, majoritairement en Charente-Maritime (près d'un tiers des entreprises) et en Bretagne (un quart). Certaines régions peuvent être spécialisées dans certaines étapes du cycle de production des coquillages, selon leurs caractéristiques climatiques ou hydrologiques.

3.1.2. Pratiques d'exploitation

Les coquillages marins comestibles sont issus de l'élevage, *i.e.* conchyliculture, ou de la pêche. La conchyliculture peut se définir comme une intervention sur des populations de coquillages afin de collecter des individus et de maîtriser tout ou partie de leur cycle biologique (Bodoy 1993), jusqu'à la taille souhaitée pour la commercialisation. En effet, l'état sessile des animaux adultes facilite la collecte des populations issues de gisements sauvages de coquillages à des fins d'élevage. Les coquillages adultes pondent (émission de gamètes et fécondation externe ou émission de larves) dans le milieu marin. Les larves motiles se déplacent majoritairement au gré des courants marins, liés aux marées et aux régimes des vents, pour ensuite se fixer (prenant alors le nom de naissain) sur un support et poursuivre leur croissance. Les systèmes d'élevage conchylicole reposent pour les huîtres et moules sur le captage de juvéniles sauvages dans le milieu naturel, à l'aide de supports appelés collecteurs, en période de reproduction des coquillages. La reproduction peut également se dérouler en conditions contrôlées, dans des installations spécialisées appelées écloséries-nurseries (cas des huîtres, et des ormeaux). Ces structures peuvent approvisionner les conchyliculteurs en juvéniles toute l'année, afin de s'affranchir des fluctuations annuelles de la reproduction et de dessaisonnaliser une partie de la production. Différents itinéraires zootechniques peuvent être envisagés pour obtenir un coquillage de taille marchande. Ainsi, les cycles de production varient entre deux et quatre ans pour l'ostréiculture, trois ans pour l'halioticulture, deux ans pour la vénériculture⁵ et la cérastoculture⁶, et un peu plus d'un an pour la mytiliculture⁷. L'élevage conchylicole des bivalves lorsqu'il est pratiqué dans le milieu extérieur

³ Elevage des huîtres

⁴ Elevage d'ormeaux

⁵ Elevage des palourdes

⁶ Elevage des coques

⁷ Elevage des moules

présente la particularité de ne pas nécessiter d'apport d'alimentation par l'homme : le coquillage se nourrit principalement de phytoplancton et de microphytobenthos directement dans le milieu marin. La conchyliculture a lieu dans des zones riches en phytoplancton afin de favoriser la croissance des bivalves : le long du littoral, en zone intertidale ou subtidale sujette aux marées, dans les lagunes côtières, à l'embouchure des fleuves et des rivières et dans les baies. Pour les ormeaux (mollusques gastéropodes brouteurs), un apport de macroalgues est nécessaire tout au long de l'élevage. Les élevages conchylicoles se pratiquent sur tout le littoral français mais l'occupation des zones d'élevage est régulée : la conchyliculture s'exerce essentiellement sur des parcelles concédées par l'Etat sur le Domaine Public Maritime (concessions conchylicoles). Les concessions sont organisées en bancs d'élevage, qui rassemblent des concessions appartenant à plusieurs conchyliculteurs. Les coquillages sont donc principalement élevés dans un milieu ouvert et partagé par tous les conchyliculteurs et par des populations sauvages de coquillages. Les zones d'élevage sont en outre liées entre elles par la circulation de l'eau via les courants marins.

Du fait de leurs caractéristiques climatiques ou hydrologiques, les zones d'élevage sont plus ou moins propices à certaines parties du cycle de production des coquillages. Ainsi, certaines régions sont spécialisées dans certaines étapes du cycle, comme le captage des huîtres creuses qui se pratique principalement à Arcachon et en Charente-Maritime, l'élevage des palourdes dans les claires de Charente-Maritime ou sur les îles de Chausey, et l'élevage d'ormeaux dans des zones à fort hydrodynamisme telles que la mer d'Iroise et l'île de Groix. L'élevage peut ainsi se dérouler dans plusieurs zones qui, du fait de leurs caractéristiques, permettent d'obtenir une meilleure croissance et/ou une bonne qualité de chair des animaux. L'élevage des huîtres creuses en particulier comporte de nombreux mouvements anthropogéniques ou transferts. Plusieurs entreprises sont ainsi en relation par le biais de flux d'animaux. Ces flux peuvent avoir lieu entre différents bassins de production au niveau national voire européen.

L'exploitation de coquillages marins est caractérisée par une grande diversité des pratiques d'élevage, un conchyliculteur pouvant faire varier la localisation de chaque étape, le mode d'élevage (en poches sur tables, à plat, sur filières, en casiers, etc.), les densités, les tris ou encore les manipulations en cours d'élevage. Les nombreux mouvements d'animaux anthropogéniques et ceux du matériel de capture entre les zones d'élevage, les importantes densités d'animaux, le partage du milieu marin entre les conchyliculteurs, l'absence de barrière entre les stocks élevés et les stocks sauvages, sont autant de caractéristiques particulières à la filière conchylicole qui favorisent l'introduction et la diffusion d'une maladie. L'exploitation conchylicole pratiquée en milieu ouvert et pratiquement non contrôlable est donc particulièrement vulnérable aux maladies transmissibles. Les pratiques et conditions d'élevage favorisent les risques d'introduction et de diffusion rapide d'une maladie d'une zone d'élevage à une autre.

La pêche à pied des coquillages marins s'exerce sur l'ensemble du littoral français. Elle concerne environ 1 300 pêcheurs professionnels en 2013. Les principales espèces pêchées sont la coque, la palourde, la telline, les moules et les huîtres sur les façades Manche et Atlantique, et la telline en Méditerranée. Les principaux gisements sont ceux de la Baie de Somme et de la Baule pour les coques, le Golfe du Morbihan, la Baie de Bourgneuf et le bassin d'Arcachon pour la palourde. Il

existe des gisements plus modestes mais en plus grand nombre en Basse-Normandie, en Bretagne ou en Poitou-Charentes (Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins 2014).

3.1.3. Réglementation

En conchyliculture, les échanges et l'épidémiologie sont réglementés au niveau international par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE). La liste des infections à déclaration obligatoire chez les coquillages marins comprend les infections par les parasites *Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*, *Marteilia refringens*, *Perkinsus olseni* et *Perkinsus marinus*, la bactérie *Xenohaliotis californiensis* et l'infection par l'herpèsvirus de l'ormeau. Le Manuel des tests de diagnostic pour les animaux aquatiques définit les méthodes de référence pour poser le diagnostic de ces infections. Le Code sanitaire pour les animaux aquatiques rassemble des textes à caractère normatif visant à garantir la sécurité sanitaire des échanges internationaux d'animaux aquatiques et de produits issus d'animaux aquatiques.

Au niveau européen, la Directive 2006/88/EC du Conseil du 24 octobre 2006 relative aux conditions de police sanitaire applicables aux animaux et aux produits d'aquaculture, et relative à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies est le texte central pour la filière « mollusques ». Plusieurs textes d'application en découlent. La directive établit les exigences de police sanitaire applicables à l'importation et au transit des animaux d'aquaculture, les mesures préventives vis-à-vis des maladies et les mesures de lutte minimales à mettre en œuvre en cas de présence suspectée ou avérée d'un foyer de certaines maladies. Ce texte prévoit notamment l'obligation de notifier à l'autorité compétente toute hausse de mortalité de mollusques, ainsi que toute suspicion ou confirmation d'une infection figurant dans son annexe IV, partie II. Cette liste identifie des infections à déclaration obligatoire exotiques (infections par *Bonamia exitiosa*, *Perkinsus marinus* et *Mikrocytos mackini*) et non-exotiques (infections par *Bonamia ostreae* et à *Marteilia refringens*), chacune des infections étant associée à une liste d'espèces de mollusques sensibles.

La Directive 2006/88/EC a été transcrite en droit français par l'arrêté ministériel du 4 novembre 2008 relatif aux conditions de police sanitaire applicables aux animaux et aux produits d'aquaculture et relatif à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies. L'arrêté ministériel du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales définit pour les mollusques marins des dangers de première catégorie exclusivement. Il s'agit des infections à *Bonamia exitiosa*, *Bonamia ostreae*, *Marteilia refringens*, *Perkinsus marinus* et *Mikrocytos mackini*.

Les échanges d'animaux d'aquaculture sont possibles entre les Etats membres en fonction du statut des zones d'élevage en matière de maladies réglementées : ils peuvent avoir lieu entre zones de statuts sanitaires similaires vers des zones moins favorables pour la ou les maladies considérées (Directive 2006/88/EC). En revanche, l'importation d'animaux d'aquaculture à des fins d'élevage en provenance des pays tiers (*i.e.* non membres de l'Union européenne) est interdite par la réglementation européenne (Directive 2006/88/EC) à l'exception de quatre régions des Etats-Unis d'Amérique (Règlement 1251/2008/CE, Annexe III). Toutefois, l'absence de traçabilité précise

des mouvements de coquillages marins en élevage limite l'efficacité théorique de cette mesure réglementaire de maîtrise de la diffusion d'une maladie.

En France, les zones de production conchylicole et les gisements naturels ont un classement sanitaire. Ce dispositif concerne la salubrité des zones de production et vise à protéger la santé des consommateurs. En effet, les coquillages peuvent être la source de toxi-infections alimentaires liées à la présence de phycotoxines ou d'organismes pathogènes pour l'homme dans leurs tissus. Les zones classées sont surveillées et en cas d'alerte, des fermetures de zone temporaires peuvent être décidées par l'autorité compétente. Ces interdictions concernent la vente des coquillages pour la consommation humaine et sont déconnectées des interdictions de mouvements de coquillages pour leur élevage, qui visent à protéger la santé animale.

3.1.4. Mesures de lutte contre les maladies

Les mesures visant à assainir un élevage infecté, classiquement mises en œuvre dans les productions animales terrestres ont une application limitée dans le milieu marin. En effet, l'élevage en milieu ouvert ne permet pas la mise en place de traitement ni de désinfection qui pourraient altérer l'environnement. Le traitement des coquillages n'est réellement concevable que lorsque l'élevage s'effectue en milieu clos et contrôlé, tel que les écloséries de coquillages bivalves. Une prophylaxie sanitaire consistant en l'abattage des individus infectés ou la destruction des animaux morts n'est pas plus facilement envisageable au regard des difficultés opérationnelles qu'elle soulève. Les très grandes tailles de population et leur faible accessibilité limitent les possibilités de dragage de la totalité des individus. Par ailleurs, les parties organiques des coquillages morts sont rapidement éliminées, emportées par les courants marins ou des prédateurs. De plus, les cycles épidémiologiques des organismes pathogènes des coquillages comportent souvent des hôtes et des phases nageuses intermédiaires, limitant l'opportunité de l'abattage pour maîtriser une maladie.

Les mesures visant à protéger les élevages sains présentent également des limites à leur application en milieu marin. L'absence d'une immunité spécifique adaptative chez les coquillages empêche d'envisager la vaccination des animaux comme mesure de protection. L'élevage en milieu partagé par tous les conchyliculteurs et les populations sauvages de coquillages limite également la mise en place de mesures de biosécurité au niveau individuel de l'exploitation. En effet, chaque conchyliculteur dépend de son voisin car les concessions conchylicoles sont contiguës les unes aux autres et aucun cloisonnement n'est possible, comme cela est décrit pour les productions animales terrestres ou pour les productions piscicoles qui peuvent être isolées à différents étages d'un cours d'eau ou d'un bassin versant. Seules les exploitations délocalisées à terre telles que les écloséries-nurseries, peuvent faire l'objet de mesures de biosécurité.

Ainsi, peu de solutions sont envisageables une fois qu'une maladie est établie dans une zone ; les stratégies de lutte préventives sont donc préférables aux stratégies curatives. Pour protéger la santé et la production conchylicoles, la priorité est donc de prévenir l'introduction d'une maladie et sa diffusion (Lupo *et al.* 2012).

L'histoire de la conchyliculture française montre que pour la majorité des crises zoosanitaires décisives pour la filière de production, la solution la plus souvent retenue a été l'introduction d'une

autre espèce (Grizel and Héral 1991). Aujourd'hui, cette approche n'est plus possible dans le cadre de la réglementation européenne existante. Cette solution d'introduction d'une espèce étrangère présente en effet des risques accrus d'introduction de maladies exotiques (Peeler *et al.* 2011). L'amélioration génétique, visant à améliorer les niveaux de survie des coquillages vis-à-vis d'une maladie, est une autre approche développée depuis une quinzaine d'années dans plusieurs pays et pour plusieurs maladies de l'huître (Carnegie and Burreson 2011; Dégremont *et al.* 2007; Naciri-Graven *et al.* 1998).

3.1.5. Dispositif de surveillance des maladies

La surveillance des maladies chez les coquillages marins s'exerce selon deux axes complémentaires. D'une part, la surveillance événementielle, non spécifique, s'appuie sur la déclaration obligatoire des épisodes de hausses de mortalité par les conchyliculteurs ou les pêcheurs pour une mise en œuvre possible de mesures de lutte. D'autre part, la surveillance ciblée d'infections listées par les instances internationales et européennes ou revêtant une importance au niveau local, s'appuie sur la déclaration obligatoire de la détection des organismes pathogènes concernés dans un certain nombre d'espèces hôtes de coquillages et dans une zone donnée. Un statut sanitaire au regard d'une ou des maladies autochtones ou exotiques est alors défini pour la zone concernée, ce qui permet de régir les mouvements d'animaux entre les zones notamment.

La surveillance des maladies des mollusques marins du littoral français est portée par le Réseau de Pathologie des mollusques (Repamo), opéré par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) depuis 1992 (François *et al.* 2009). Les principaux acteurs de la surveillance épidémiologique sont les conchyliculteurs, le laboratoire national de référence (LNR) pour les maladies des mollusques marins (Laboratoire de Génétique et Pathologie des Mollusques Marins de l'Ifremer), les laboratoires d'analyse agréés et les Directions départementales des territoires et de la mer (DDTM). En effet, à la différence de la plupart des réseaux de surveillance des maladies des productions terrestres, il n'existe pas de vétérinaire praticien impliqué dans la surveillance, ni de technicien d'élevage comme dans les productions industrielles terrestres ou même piscicoles. Toutefois, des centres techniques régionaux peuvent accompagner les actions de surveillance dans certaines régions (Normandie, Pays de la Loire, Charente-Maritime et Provence-Alpes-Côte d'Azur). Le LNR s'appuie pour les analyses diagnostiques, sur un réseau de laboratoires d'analyse, agréés à ce jour uniquement pour le diagnostic de certaines maladies des huîtres creuses d'intérêt national, en vertu de l'article 43 de la Directive 2006/88/EC. Les Services vétérinaires interviennent dans la surveillance des maladies des coquillages seulement au niveau national : l'autorité compétente centrale est la même que pour les autres réseaux d'épidémiosurveillance, la Direction générale de l'alimentation. En revanche, l'autorité compétente est représentée localement par le Service des cultures marines dans les DDTM.

3.2. Méthodologie développée

3.2.1. Démarche commune proposée par le GT « méthodologie »

Le groupe de travail chargé d'élaborer la méthode de hiérarchisation des maladies animales exotiques et présentes en France (GT « méthodologie ») a été constitué en associant des

compétences méthodologiques à celles de spécialistes des filières visées par la saisine 2013-SA-0049, afin de prendre en compte les spécificités de ces espèces. Des échanges réguliers entre le GT « méthodologie » et les groupes de référents par espèces (GRPE) ont permis d'envisager et de traiter les problématiques rencontrées au cours de l'exercice de hiérarchisation.

La méthode élaborée par le GT « méthodologie » est consultable dans l'avis 2013-SA-0049 « Méthode de hiérarchisation des maladies animales exotiques et présentes en France ». Elle s'articule autour des 3 étapes suivantes :

- établissement de la liste des dangers à hiérarchiser ;
- notation des dangers et appréciation de l'incertitude de cette notation selon les modalités de hiérarchisation prévues ;
- traitement et présentation des résultats obtenus en faisant apparaître notamment l'évaluation de l'incertitude s'y attachant.

Des échanges avec le ministère en charge de l'agriculture ont permis de cadrer le traitement de la saisine avec le niveau de précision attendu par le demandeur de cette hiérarchisation.

Pour la 1^{ère} étape, consistant en l'établissement de la liste des dangers à hiérarchiser, le GT « méthodologie » a proposé des critères généraux d'inclusion et d'exclusion. La liste des dangers a été établie, pour chaque GRPE, sur la base de la situation et des connaissances actuelles. Ainsi, certains dangers n'ont pu être pris en compte, faute de données disponibles, et la liste serait à réévaluer en cas d'émergence d'une nouvelle maladie.

Pour la 2^{ème} étape, le GT « méthodologie » s'est attaché à mettre au point une méthode simplifiée de notation des dangers, permettant de traiter séparément les maladies animales présentes en France et les maladies exotiques. La grille de notation proposée comprend 8 domaines de critères. La méthode laisse une certaine latitude aux groupes de référents par espèces dans le choix des critères et des éléments d'évaluation permettant la notation, sous réserve que ces adaptations soient argumentées.

Afin de répondre à la demande du ministère, les modalités de justification de la notation et d'appréciation de l'incertitude ont également été développées. Sur ce dernier point, deux modalités d'appréciation de l'incertitude pour l'attribution d'une note sont présentées :

- l'incertitude qualitative, notée « indice d'incertitude », prenant en compte l'insuffisance de connaissances,
- l'incertitude quantitative ou « incertitude globale », prenant en compte le niveau de connaissance et la variabilité de la note.

Enfin, pour la dernière étape, le GT « méthodologie » a développé un socle commun de mode de traitement des données et de présentation des résultats (les modèles de représentation graphique sont présentés en annexe de l'avis 2013-SA-0049 « Méthode de hiérarchisation des maladies animales exotiques et présentes en France ») dans le but d'obtenir des avis homogènes, quels que soient les espèces et groupes d'espèces.

En conclusion, le GT « méthodologie » a élaboré, dans une démarche d'expertise collective, une méthode de hiérarchisation des dangers sanitaires qui se veut simple, souple et applicable quels que soient les espèces et groupes d'espèces animales visés.

3.2.2. Application de la méthodologie à la filière « mollusques »

3.2.2.1. Pour établir la liste des dangers sanitaires à hiérarchiser

La liste des maladies prises en compte a été établie sur la base d'une liste initiale construite à partir des indications de la saisine (tableau 9 annexe 1) : « *les dangers sanitaires à considérer sont ceux faisant l'objet d'une réglementation au titre du code rural et de la pêche maritime, ceux visés par la réglementation européenne (directive 82/894, directive 2003/99, directive 93/53, directive 2006/88, règlement 1251/2008), les zoonoses à déclaration obligatoire chez l'Homme ou les zoonoses professionnelles, les maladies listées par l'OIE et tout autre danger sanitaire qu'il semblerait pertinent de traiter* ».

Afin que le résultat final de la hiérarchisation puisse être exploité par différents gestionnaires de santé animale, un certain nombre de dangers biologiques ont été ajoutés à la liste initiale, à l'initiative des experts : ce sont toutes des entités étiologiquement définies (dues à un ou plusieurs organismes pathogènes appartenant à la même espèce bactérienne ou virale ou à la même classe parasitaire) ayant un impact économique important pour la filière.

Toutefois, un certain nombre de dangers sanitaires de cette liste initiale n'ont pas été retenus. Les critères d'exclusion sont les suivants :

- Absence des espèces cibles en France métropolitaine ;
- Gravité et/ou impact économique chez l'animal très limités, voire nuls dans les espèces considérées.

Dans la liste initiale, aucune infection ne peut être considérée comme une zoonose. En particulier les toxi-infections alimentaires liées à l'ingestion de coquillages contaminés, par exemple des bactéries du genre *Vibrio*, le virus de l'hépatite A ou des norovirus pathogènes pour l'espèce humaine, ont été exclus car les organismes pathogènes en cause n'infectent pas les coquillages. Les animaux jouent le rôle de vecteur passif, en accumulant ces organismes pathogènes dans leurs tissus. Ce critère « zoonose » n'a donc jamais été pris en compte dans l'établissement de la liste finale des dangers sanitaires à hiérarchiser.

Suite à une première lecture de la liste finale par la DGAL, l'ajout de trois dangers sanitaires sur la liste initiale a été suggéré. Les trois dangers sanitaires ont été inclus dans la liste initiale des organismes pathogènes à considérer pour la hiérarchisation.

Certains organismes pathogènes peuvent affecter plusieurs espèces de mollusques. Dans ce cas, les espèces considérées dans la notation ont été précisées dans la liste finale (tableau 10 annexe 1).

3.2.2.2. Pour la grille de notation

L'outil de notation proposé par le GT « méthodologie », comportant huit domaines de critères, a nécessité une formulation des différents éléments d'évaluation adaptée à la filière « mollusques » (Annexe 2). Plusieurs points nécessitant une modification ont ainsi été mis en évidence :

- L'adaptation des critères relatifs à l'estimation de la probabilité d'introduction de l'organisme pathogène en France (DC0) : l'importation de mollusques à des fins d'élevage en provenance des pays tiers étant interdite par la réglementation européenne (à l'exception de quatre régions des Etats-Unis d'Amérique) et en l'absence de données relatives aux échanges intra-communautaires de mollusques marins, la probabilité d'introduction d'un organisme pathogène exotique a été estimée par les quantités d'animaux importés pour la consommation humaine (Annexe 3). Ces animaux sont importés du monde entier et peuvent être maintenus dans des systèmes fermés avec un retraitement de l'eau. Néanmoins, il existe un risque non négligeable de ré-immersion illégale de ces animaux dans le milieu extérieur. Cependant, le risque d'introduction d'un organisme pathogène exotique a été estimé plus faible lorsque les animaux proviennent des pays tiers, étant donnée l'interdiction européenne d'importation d'animaux vivants à des fins d'élevage, que lorsqu'ils proviennent des États Membres de l'UE à l'intérieur de laquelle la libre-circulation est acceptée.
- Le retrait du domaine de critères ciblé sur la santé publique (DC3) : à ce jour, il n'existe aucune zoonose parmi les infections des mollusques marins listées ;
- Le retrait des critères ciblés sur l'impact économique d'une infection sur les filières ou hors-filières car l'impact économique dans l'unité épidémiologique a été conservé dans les DC2, DC4 et DC7 : pour les mollusques, il est principalement rapporté des épisodes de mortalité, sans identification systématique de l'organisme pathogène associé. Si l'impact des mortalités observées chez une espèce conchylicole a parfois été évalué économiquement, il n'est pas possible de le relier à une infection par un organisme pathogène spécifique. Ce type de critère ne permettant pas de discriminer les infections considérées, il a été exclu de la suite de l'analyse ;
- Le retrait du domaine de critères ciblé sur l'impact sociétal (DC4) : chez les mollusques, il n'est pas envisageable d'évaluer l'impact sociétal d'une infection par un organisme pathogène spécifique puisqu'il est principalement rapporté des épisodes de mortalité, sans identification systématique de l'organisme pathogène associé. Par conséquent, pour les mêmes raisons que décrites ci-dessus, ce DC a été exclu de l'analyse ;
- Le retrait du domaine de critères ciblé sur l'impact de la maladie sur les écosystèmes (DC5) : à ce jour, l'impact d'une maladie des mollusques marins sur l'équilibre naturel des populations sauvages présentes en France, n'a été exploré que pour certains organismes pathogènes seulement. Par exemple, la bactérie *Xenohalotis californiensis* provoque d'importantes mortalités chez l'ormeau et a entraîné la disparition de populations « sauvages » d'ormeaux aux Etats-Unis (Friedman and Finley 2003). Toutefois, la majorité des informations disponibles concerne la détection de l'ADN de l'organisme pathogène dans différents compartiments de l'environnement (colonne d'eau, sédiment, etc.), ce qui

ne préjuge pas de l'intégrité de l'organisme, et donc de la conservation de son pouvoir infectieux. Ce type d'information est en outre insuffisant pour évaluer un impact sur un écosystème. Par conséquent, ce DC a été exclu de la suite de l'analyse ;

- L'adaptation des critères ciblés sur les mesures de lutte (DC6 et DC7) : l'élevage conchylicole pratiqué en milieu ouvert et pratiquement non contrôlable est particulièrement vulnérable aux maladies transmissibles. Par ailleurs, les mesures de lutte contre les maladies telles que la vaccination ou le traitement sont soit non applicables soit d'application très limitée dans cette filière (Renault 2009). Comme indiqué précédemment, peu de solutions sont envisageables une fois qu'un organisme pathogène est établi dans une zone ; les stratégies de lutte préventives sont préférables aux stratégies curatives (Lupo *et al.* 2012). Par conséquent, les critères ciblés sur les mesures de lutte s'appliquent exclusivement aux systèmes d'élevage en milieu fermé (e.g. écloseries de mollusques bivalves), qui ne représentent qu'une partie de la production conchylicole française. Par ailleurs, un critère relatif à la sélection génétique d'animaux présentant des capacités de résistance accrue vis-à-vis de certaines maladies infectieuses a été ajouté, car il s'agit d'une voie majeure en matière de lutte chez les invertébrés (Carnegie and Burreson 2011; Dégremont *et al.* 2007; Naciri-Graven *et al.* 1998) ;

Au final, la grille de notation des dangers sanitaires des mollusques comportait 21 questions et indices d'incertitude associés (Annexe 4).

3.2.2.3. Pour les modalités de notation

Les modalités de notation ont été établies par le GRPE selon les prescriptions du GT « méthodologie ». Dans un premier temps, les dangers sanitaires ont été notés par l'ensemble des experts du GRPE de manière collective. Dans un second temps, les experts ont été sollicités pour une lecture horizontale, critère par critère et DC par DC, des notes attribuées à l'ensemble des dangers retenus, pour une validation finale collective de ces notes avant l'exercice de hiérarchisation.

Les notes attribuées par le GRPE l'ont été selon les prescriptions suivantes :

- Chaque DC (DC0 à DC7) a fait l'objet d'une notation intermédiaire des critères les constituant, chacun sur la base d'une échelle de notation élaborée par le GRPE. Les critères ont été notés individuellement selon 2 ou 3 modalités, puis additionnés et recalculés sur 10, comme prescrit par le GT « méthodologie », pour obtenir la note finale de DC ;
- Dans le cas particulier du DC2 (« Impact économique de la maladie/de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières en tenant compte des mesures de lutte actuelles »), les espèces de mollusques ont été notées séparément, et la note finale de DC pondérée au prorata de l'importance de chaque filière au regard des données chiffrées de la répartition de la production nationale (tableau 19 annexe 3).

3.2.2.4. Pour l'appréciation de l'incertitude liée à la notation

Compte tenu des niveaux de connaissance très hétérogènes entre les dangers sanitaires, le GRPE a convenu d'appliquer la méthode qualitative d'appréciation de l'incertitude de la notation, proposée dans le document du GT « méthodologie ». Néanmoins, la prescription du GT « méthodologie » relative à l'absence de notation d'un DC comportant un indice d'incertitude « 4 » a été adaptée, afin de conserver le maximum de dangers sanitaires dans la hiérarchisation, notamment ceux pour lesquels il n'est possible de noter que certains critères au sein de ces DC, au vu des connaissances actuelles. Ainsi, l'incertitude liée à la notation de chacun des critères a été évaluée au sein de chaque DC. Pour plusieurs dangers sanitaires, quelques critères n'ont pas pu être notés faute de connaissance, et un indice d'incertitude de « 4 » leur a été attribué, en accord avec les prescriptions du document du GT « méthodologie ». La valeur du DC a été calculée avec le reste des critères notés au sein de ce DC. L'indice d'incertitude de la notation au niveau du DC a été obtenu, quant à lui, en calculant le mode des indices d'incertitude des critères constituant le DC. Ainsi, un indice d'incertitude modal de « 4 » a pu assortir une note du DC, quand la moitié des critères composant le DC n'ont pas pu être notés.

Puis, l'indice d'incertitude de notation au niveau de la notation globale a été obtenu en calculant le mode des indices d'incertitude des DC, tel que prescrit par le document du GT « méthodologie ».

3.2.2.5. Pour la pondération des domaines de critères pour l'agrégation finale

La pondération des DC, à l'exception du DC0, a été établie par le GT « méthodologie » après consultation des experts spécialistes du GRPE. La méthode dite « Las Vegas » a été choisie pour cette consultation. Les experts disposaient chacun d'un nombre de points proportionnel au nombre de DC dans leur filière, à raison de 10 points par DC. Pour la filière « mollusques », 40 points ont donc été distribués entre les 4 DC retenus, selon l'importance attribuée à chaque DC dans la note finale.

Les résultats sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Pondération des domaines de critères définie par le GRPE « Mollusques »

Domaines de critères	Pondération proposée par les experts
DC-1 : Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérées	14
DC-2 : Impact économique de la maladie/l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières en tenant compte des mesures de lutte actuelles	10
DC-6 : Limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable	12
DC-7 : Impact économique, sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection à l'échelon national	4

3.3. Présentation des résultats

3.3.1. Liste finale des dangers sanitaires

La liste initiale comprenait 39 dangers sanitaires (tableau 9 Annexe 1). Conformément aux critères d'exclusion définis précédemment, certains dangers ont été retirés de la liste initiale car leur impact économique était très limité voire nul dans les espèces présentes en France (tableau 9 Annexe 1). D'autres dangers sanitaires, bien que présentant un intérêt dans le cadre de cette analyse, n'ont pas pu être hiérarchisés par manque de données (tableau 2).

Tableau 2 : Liste des dangers sanitaires d'intérêt n'ayant pas pu être hiérarchisés par manque de données

Danger sanitaire	Type de danger	Espèce(s) animale(s) à considérer	Règlementation	Détection en France
Herpèsvirus de l'ormeau	virus - ordre des Herpesvirales - famille des Malacoherpesviridae	ormeau (<i>Haliotis levigata</i> et <i>H. rubra</i> et leurs hybrides)	OIE	non
<i>Marteilia cochillia</i>	Protozoaire - Phylum Cercozoa - ordre Paramyxida	coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	non

Danger sanitaire	Type de danger	Espèce(s) animale(s) à considérer	Règlementation	Détection en France
<i>Polydora spp.</i>	Métazoaire - Embranchement des Annelida	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>) et moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>Mytilus galloprovincialis</i>) et ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>)	non	oui
<i>Mytilicola intestinalis</i>	Métazoaire - Phylum Arthropode - Sous - classe Copepoda - Famille Mytilicolidae	moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>Mytilus galloprovincialis</i>) et coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	oui

Une infection par l'herpèsvirus de l'ormeau n'a jamais été rapportée chez l'espèce d'ormeau présente en France, *Haliotis tuberculata*. Par conséquent, il était logique de ne pas hiérarchiser ce danger. Néanmoins, son inclusion dans le tableau 2 vise à attirer l'attention du gestionnaire du risque sur ce danger particulier qui pourrait émerger chez une nouvelle espèce. En effet, ce type d'émergence a déjà été rencontré au Japon, pour la bactérie *Vibrio harveyi* qui a pu infecter l'ormeau *Haliotis discus hannai* et provoquer d'importantes mortalités (Sawabe *et al.* 2007), alors que cette espèce n'était pas connue pour être sensible.

En 2013, le parasite *Marteilia cochillia* a été décrit pour la première fois chez la coque en Espagne (Carrasco *et al.* 2013). Les importations de coques en France depuis l'Espagne n'étant pas documentées, la notation du DC0 n'était pas possible pour ce danger. Cet organisme pathogène émergent a donc été exclu de la liste des dangers sanitaires exotiques à hiérarchiser. Néanmoins, il a semblé opportun d'attirer l'attention du gestionnaire du risque sur ce danger particulier car les échanges de coquillages vivants avec l'Espagne sont possibles.

Le parasite *Polydora spp.* bien que présent en France, n'a pas été considéré dans la suite de l'analyse par manque de données nécessaires à la notation de plusieurs DC. Les connaissances sur cet organisme portent essentiellement sur son impact sur la coquille des huîtres creuses et des ormeaux. En effet, un suivi de cet impact a été conduit jusque dans les années 2000 (Huchette *et al.* 2006).

Le parasite *Mytilicola intestinalis* a été écarté de l'analyse de hiérarchisation car son impact économique est réduit, conformément aux critères d'exclusion définis précédemment. Ce parasite a néanmoins été listé dans le tableau 2 car il avait été ajouté à la liste initiale par la DGAL.

Au final, 19 dangers sanitaires ont été retenus pour la liste finale ci-dessous, séparée en 13 dangers présents en France (tableau 3) et 6 exotiques (tableau 4).

Tableau 3 : Liste finale des dangers sanitaires présents en France retenus pour la hiérarchisation

Dangers sanitaires	Type de danger	Espèce(s) animale(s) considérée(s)	Règlementation
<i>Bonamia exitiosa</i>	Protozoaire - Ordre des Haplosporidia	huître plate (<i>Ostrea edulis</i>)	OIE et UE
<i>Bonamia ostreae</i>	Protozoaire - Ordre des Haplosporidia	huître plate (<i>Ostrea edulis</i>)	OIE et UE
<i>Marteilia refringens</i>	Protozoaire - Phylum Cercozoa - ordre des Paramyxida	huître plate (<i>Ostrea edulis</i>) et moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>Mytilus galloprovincialis</i>)	OIE et UE
<i>Mikrocytos</i> spp.	Protozoaire - Supergroupe des Rhizaria - ordre des Mikrocytida	flion tronqué (<i>Donax trunculus</i>)	non
OsHV-1	virus - ordre des Herpesvirales - famille des Malacoherpesviridae	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), huître plate (<i>Ostrea edulis</i>), palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>Venerupis decussata</i>)	UE
<i>Perkinsus chesapeaki</i>	Protozoaire - taxinomie non complètement élucidée. Genre Perkinsus Phylum Perkinsozoa entre le phylum des Apicomplexa et le phylum des Dinoflagellata	palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>Venerupis decussata</i>)	non
<i>Perkinsus olseni/atlanticus</i>	Protozoaire - taxinomie non complètement élucidée. Genre Perkinsus Phylum Perkinsozoa entre le phylum des Apicomplexa et le phylum des Dinoflagellata	palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>Venerupis decussata</i>)	OIE
<i>Vibrio aestuarianus</i>	bactérie du genre Vibrio	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), coques (<i>Cerastoderma edule</i>)	non
<i>Vibrio harveyi</i>	bactérie du genre Vibrio	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>) et ormeau (<i>Haliotis</i>)	non

Dangers sanitaires	Type de danger	Espèce(s) animale(s) considérée(s)	Règlementation
		<i>tuberculata</i>)	
<i>Vibrio splendidus</i>	bactérie du genre Vibrio	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>Mytilus galloprovincialis</i>), ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>), palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>Venerupis decussata</i>)	non
<i>Vibrio tapetis</i>	bactérie du genre Vibrio	palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>Venerupis decussata</i>)	non
<i>Vibrio tubiashii</i>	bactérie du genre Vibrio	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non
Virus de type iridovirus	virus - famille des Iridoviridae	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non

La notation du virus OshV-1 a concerné l'espèce OshV-1, *i.e.* la forme générique ainsi que les formes microvariants, car il a été considéré que le potentiel d'émergence était supérieur au sein de l'espèce dans sa totalité, au risque d'émergence à partir de formes particulières microvariants. Bien que la réglementation européenne actuelle ne s'applique qu'à la forme μ Var (un microvariant particulier), elle a été prise en compte dans la notation des critères y afférant.

Le parasite *Perkinsus cheasapeaki*, non réglementé, provoque des mortalités importantes de palourdes aux Etats-Unis. En France, ce parasite a été détecté lors d'une campagne de surveillance active réalisée en 2005 sur les deux espèces de palourde présentes en France (Arzul *et al.* 2012). Toutefois, aucune conséquence particulière n'a été rapportée. En vertu du principe de précaution, ce parasite a été tout de même conservé dans la liste finale des maladies à hiérarchiser.

La notation du parasite *Perkinsus olseni/atlanticus* n'a concerné que les deux espèces de palourde présentes en France. En effet, ce parasite peut infecter l'ormeau [cas rapportés en Nouvelle-Zélande (Agence canadienne d'inspection des aliments 2013; Australian Government 2012; Saulnier *et al.* 2010)], mais il n'a jamais été détecté chez l'espèce d'ormeau présente en France (*Haliotis tuberculata*).

Les bactéries appartenant au groupe *Vibrio splendidus* forment un groupe au sein duquel il existe une grande diversité d'espèces. Il semblerait qu'il existe une certaine spécificité des espèces de coquillages hôtes. Néanmoins, à ce jour, les outils diagnostiques peuvent détecter le groupe dans son ensemble, sans possibilité d'identifier l'espèce. L'ensemble du groupe a donc été inclus dans l'analyse. En 2014, des bactéries de ce groupe *V. splendidus* ont été isolées lors de mortalités importantes chez la moule *Mytilus edulis* en Vendée et en Charente-Maritime (Bechemin *et al.* 2014).

La notation de l'infection par la bactérie *Vibrio tapetis* n'a concerné que les deux espèces de palourdes présentes en France, bien que la détection de cette bactérie ait été rapportée en 2009 et 2010 pour des lots de naissain d'huîtres creuses présentant des mortalités massives (Saulnier *et al.* 2010). Lors de ces épisodes de mortalité, cet organisme pathogène a été isolé par des méthodes de bactériologie classique, puis identifié par séquençage (Travers *et al.* 2014). Toutefois, aucune reproduction expérimentale de l'infection n'a été réalisée et, en l'absence d'information suffisante sur cette infection de l'huître creuse, il n'a pas été possible de la noter.

La notation de l'infection par la bactérie *Vibrio tubiashii* n'a pas concerné l'ormeau bien que des cas de mortalité en 2004 aient été rapportés dans des écloséries-nurseries. Il s'agissait de cas isolés, dans lequel *V. tubiashii* a été détectée comme bactérie majoritaire lors de l'isolement en bactériologie classique, mais aucune infection expérimentale n'a été conduite pour confirmer que cette bactérie était bien responsable des mortalités d'ormeau observées (Travers *et al.* 2014).

Tableau 4 : Liste finale des dangers sanitaires exotiques retenus pour la hiérarchisation

Danger sanitaire	Type de danger	Espèce(s) animale(s) considérée(s)	Règlementation
<i>Marteilioides chungmuensis</i>	Protozoaire - Phylum Cercozoa - ordre des Paramyxida	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non
<i>Mikrocytos mackini</i>	Protozoaire -Supergroupe des Rhizaria - ordre des Mikrocytida	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	UE
<i>Mikrocytos mimicus</i>	Protozoaire -Supergroupe des Rhizaria - ordre des Mikrocytida	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non
<i>Nocardia crassostreae</i>	bactérie - Ordre Actinomycetales - Genre Nocardia	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non
<i>Perkinsus marinus</i>	Protozoaire - taxinomie non complètement élucidée. Genre Perkinsus Phylum Perkinsozoa entre le phylum des Apicomplexa et le phylum des Dinoflagellata	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	OIE et UE
<i>Xenohaliotis californiensis</i>	Bactérie - Famille des Anaplasmataceae apparentée aux genres Ehrlichia, Anaplasma et Cowdria	ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>)	OIE

La notation de l'infection par le parasite *Mikrocytos mackini* n'a concerné que l'huître creuse, bien que l'huître plate soit listée par l'UE comme une espèce sensible, en l'absence de référence sur l'infection de cette espèce par le parasite.

La notation de l'infection par la bactérie *Nocardia crassostreae* n'a concerné que l'huître creuse, bien que des cas de mortalité associés à la détection de cette bactérie aient été observés chez l'huître plate, en l'absence de référence sur l'infection de cette dernière espèce.

Xenohaliotis californiensis a été considérée comme un organisme pathogène exotique, malgré une suspicion de cas en France (SUBEDAV *et al.* 2009) via des résultats positifs par la technique diagnostique en PCR mais qui n'ont pas été confirmés par la méthode diagnostique de référence qu'est l'histologie.

3.3.2. Hiérarchisation des dangers sanitaires pour la filière « mollusques »

Les résultats de la hiérarchisation sont présentés séparément pour les dangers sanitaires présents en France et les dangers sanitaires exotiques.

Seuls seront présentés ici les résultats finaux de la hiérarchisation, résultant, d'une part de l'agrégation des DC sans pondération, d'autre part de l'agrégation des DC après pondération (selon le barème proposé par le GRPE). Les résultats de hiérarchisation des dangers sanitaires par DC et les commentaires associés à ces résultats sont présentés en annexe 5.

3.3.2.1. Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France

3.3.2.1.1. *Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France sans pondération des DC*

Le tableau 5 et les figures 1 et 2 présentent la notation finale de chacun des dangers sanitaires, reposant sur l'agrégation des DC entre eux, réalisée sans pondération, c'est-à-dire avec la même importance donnée aux différents DC.

Les six premiers dangers sanitaires du classement correspondent à des organismes qui ne sont pas inscrits sur les listes de l'OIE, ni identifiés dans la réglementation européenne comme responsables d'infection à déclaration obligatoire. Deux d'entre eux *Vibrio aestuarianus* et OsHV-1, sont actuellement surveillés car considérés d'intérêt national. *Vibrio splendidus* arrive en première position, mais l'écart avec l'ensemble des bactéries du genre *Vibrio* et le virus OsHV-1 est faible. Tous les parasites, dont quatre sont inscrits sur les listes de l'OIE et dans la réglementation européenne, arrivent en deuxième partie de classement.

Une analyse de sensibilité a été effectuée afin d'évaluer l'importance de chaque DC dans la note finale du danger calculée sans pondération et dans sa place relative dans le classement final. La hiérarchisation semblait relativement fragile, au regard des résultats de l'analyse de sensibilité conduite (figure 18 annexe 6). En particulier, le DC2 semblait influencer grandement le classement des dangers. Il convient de noter que seulement quatre DC, sur sept initialement prévus, ont été conservés pour la notation finale des dangers sanitaires pour la filière « mollusques ». Par conséquent chaque DC a une grande influence sur la note finale d'un danger. Ce faible nombre de

DC contribue probablement au manque de robustesse du classement observé, dès lors qu'un saut d'au moins deux rangs est jugé comme illustrant un manque de robustesse. Néanmoins, même si des sauts de plus de deux rangs sont observés, tous les dangers sanitaires, à l'exception du virus OsHV-1, se situent dans la même moitié de classement quel que soit le DC qui est supprimé du calcul de la notation finale. Pour OsHV-1, le DC1 et le DC7 sont décisifs dans sa notation finale.

Tableau 5 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 40)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Vibrio splendidus</i>	33,8	1
2	<i>Vibrio harveyi</i>	33,6	1
3	<i>Vibrio aestuarianus</i>	33,0	3
4	<i>Vibrio tubiashii</i>	31,3	1
5	<i>Vibrio tapetis</i>	29,5	2
6	OsHV-1	28,6	1
7	<i>Bonamia ostreae</i>	26,5	1
8	<i>Mikrocytos spp.</i>	25,0	1
8	<i>Bonamia exitiosa</i>	25,0	1
10	<i>Perkinsus olseni</i>	24,4	1
11	<i>Marteilia refringens</i>	23,3	1
12	Virus de type iridovirus	20,1	3
13	<i>Perkinsus cheasapeaki</i>	20,0	4

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

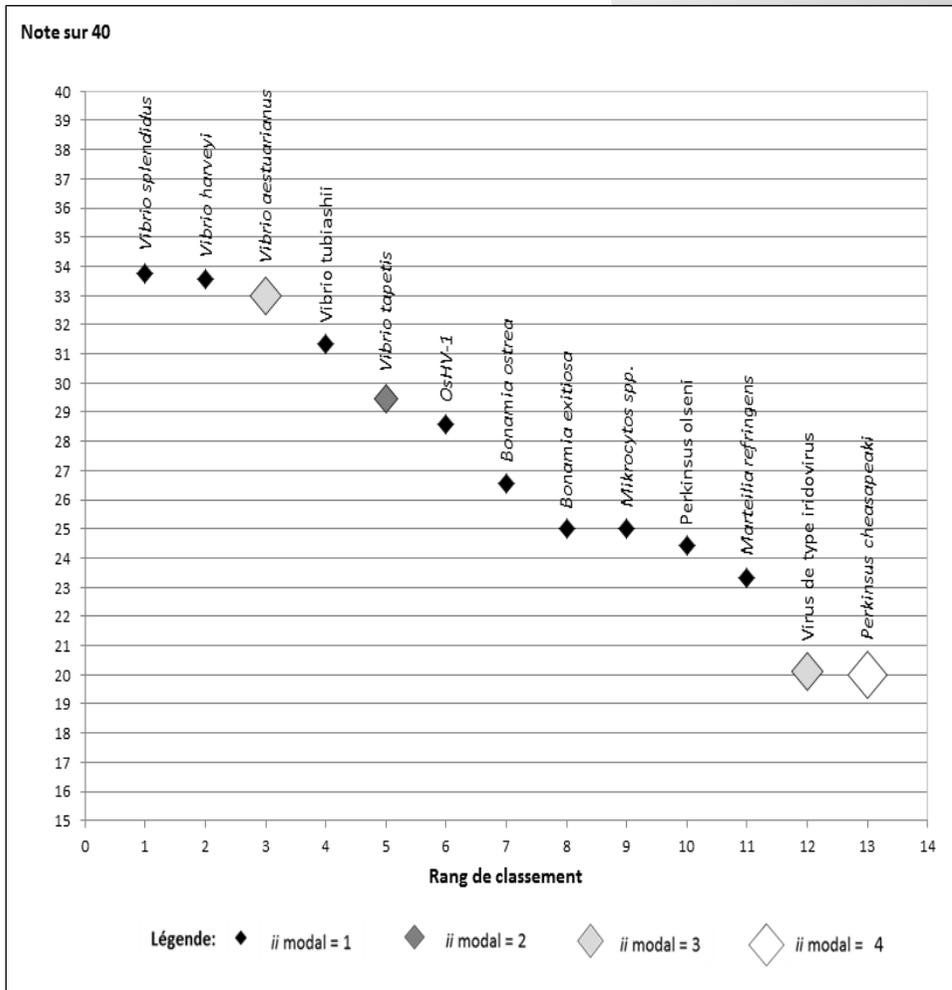


Figure 1 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude

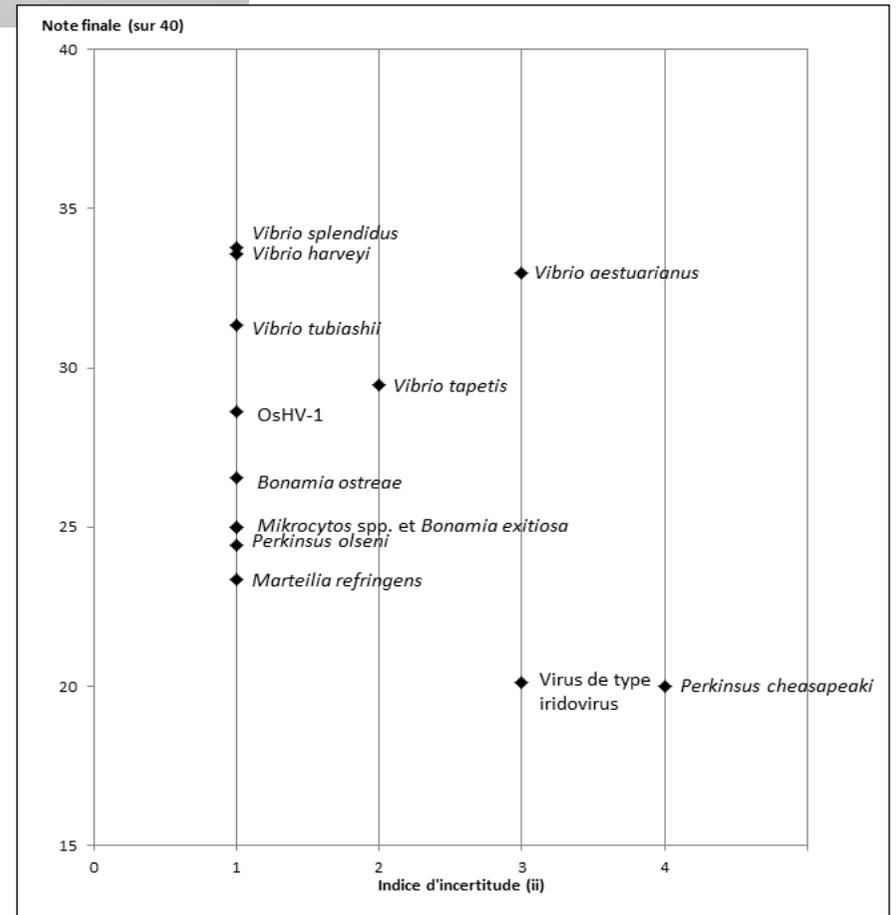


Figure 2 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude

3.1.1.1.1. Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France avec pondération des DC

Le tableau 6 et les figures 3 et 4 présentent la notation finale de chacun des dangers sanitaires, reposant sur une agrégation des DC entre eux, réalisée avec la pondération définie par le GRPE « Mollusques ».

Les résultats obtenus avec pondération des DC sont très comparables à ceux obtenus sans pondération.

Tableau 6 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 40)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Vibrio splendidus</i>	32,9	1
2	<i>Vibrio harveyi</i>	32,6	1
3	<i>Vibrio aestuarianus</i>	31,9	3
4	OsHV-1	31,7	1
5	<i>Vibrio tubiashii</i>	29,5	1
6	<i>Vibrio tapetis</i>	27,9	2
7	<i>Bonamia ostreae</i>	26,0	1
8	<i>Bonamia exitiosa</i>	24,3	1
8	<i>Perkinsus olseni</i>	23,8	1
10	<i>Mikrocytos spp.</i>	23,7	1
11	<i>Marteilia refringens</i>	22,1	1
12	Virus de type iridovirus	21,6	3
13	<i>Perkinsus cheasapeaki</i>	18,7	4

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

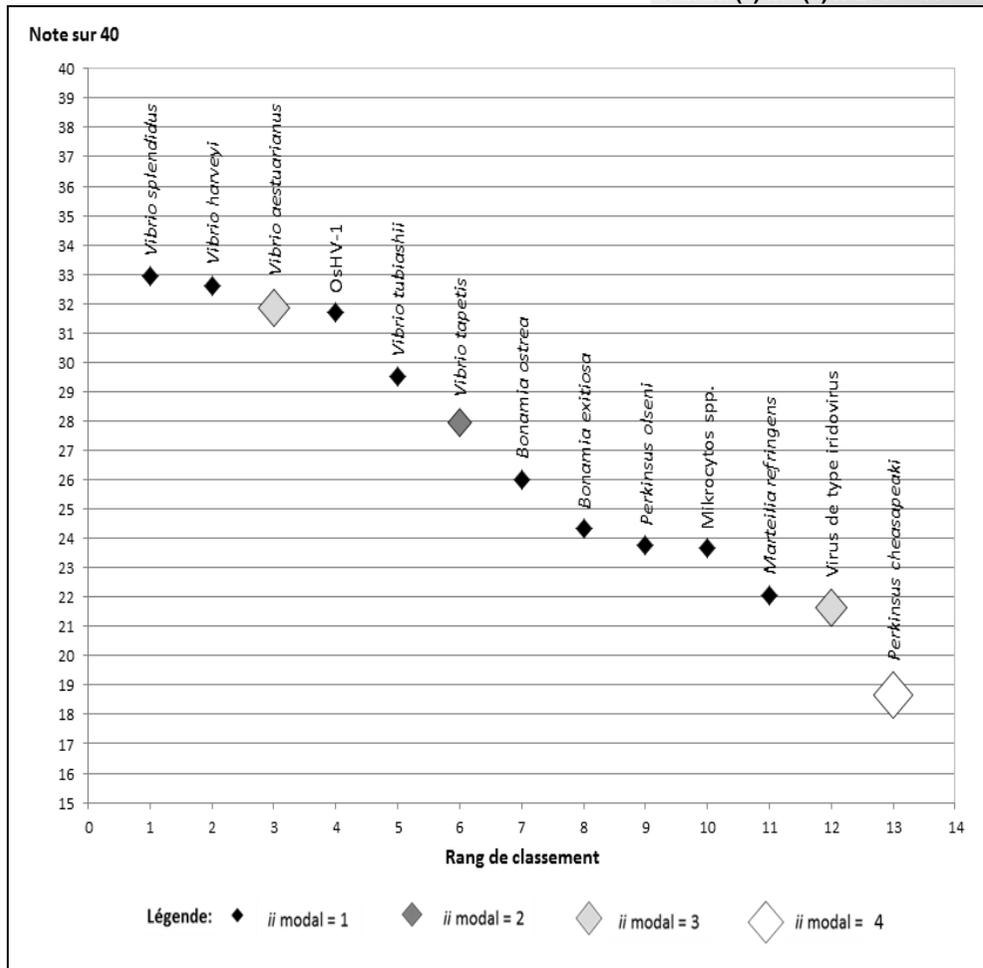


Figure 3 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

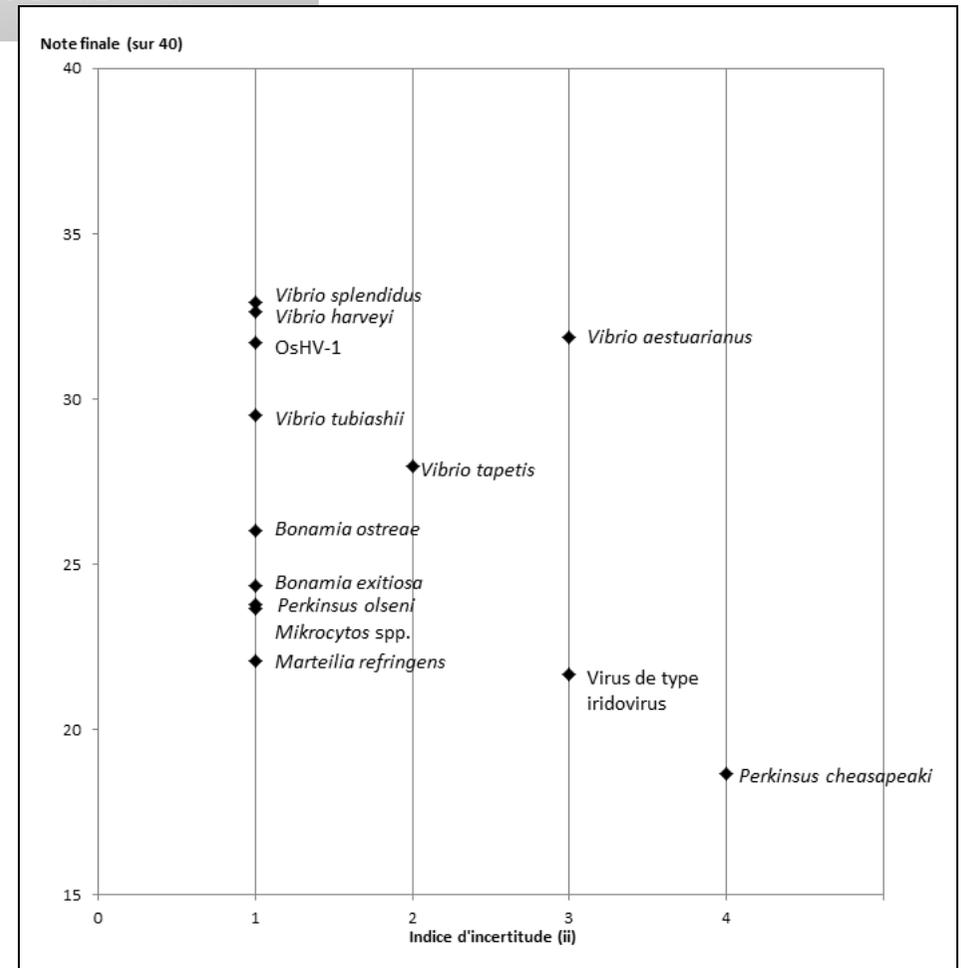


Figure 4 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

3.1.1.2. Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques

3.1.1.2.1. *Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques sans pondération des DC*

Le tableau 7 et les figures 5 et 6 présentent la notation finale de chacun des dangers sanitaires exotiques, reposant sur l'agrégation des DC entre eux, réalisée sans pondération, c'est-à-dire avec la même importance donnée aux différents DC.

Les trois premiers dangers sanitaires du classement correspondent à des maladies qui ne sont pas inscrites sur les listes de l'OIE et de l'Union Européenne. *Nocardia crassostreae* arrive en tête de classement, principalement en raison de son risque d'introduction en France très élevé, du fait de sa détection récente aux Pays-Bas et en Italie (Carella *et al.* 2013; Engelsma *et al.* 2008). *Mikrocytos mimicus* se distingue notamment par une probabilité d'introduction élevée, du fait de sa détection au Royaume-Uni en juillet 2013 et son impact économique potentiellement important s'il était introduit en France.

La hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques était robuste au regard des résultats de l'analyse de sensibilité conduite (figure 19 annexe 6).

Tableau 7 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 40)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Nocardia crassostreae</i>	27,1	2
2	<i>Mikrocytos mimicus</i>	22,8	3
3	<i>Marteiliodes chungmuensis</i>	17,7	1
4	<i>Mikrocytos mackini</i>	16,3	1
5	<i>Perkinsus marinus</i>	13,4	1
6	<i>Xenohaliotis californiensis</i>	12,7	3

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

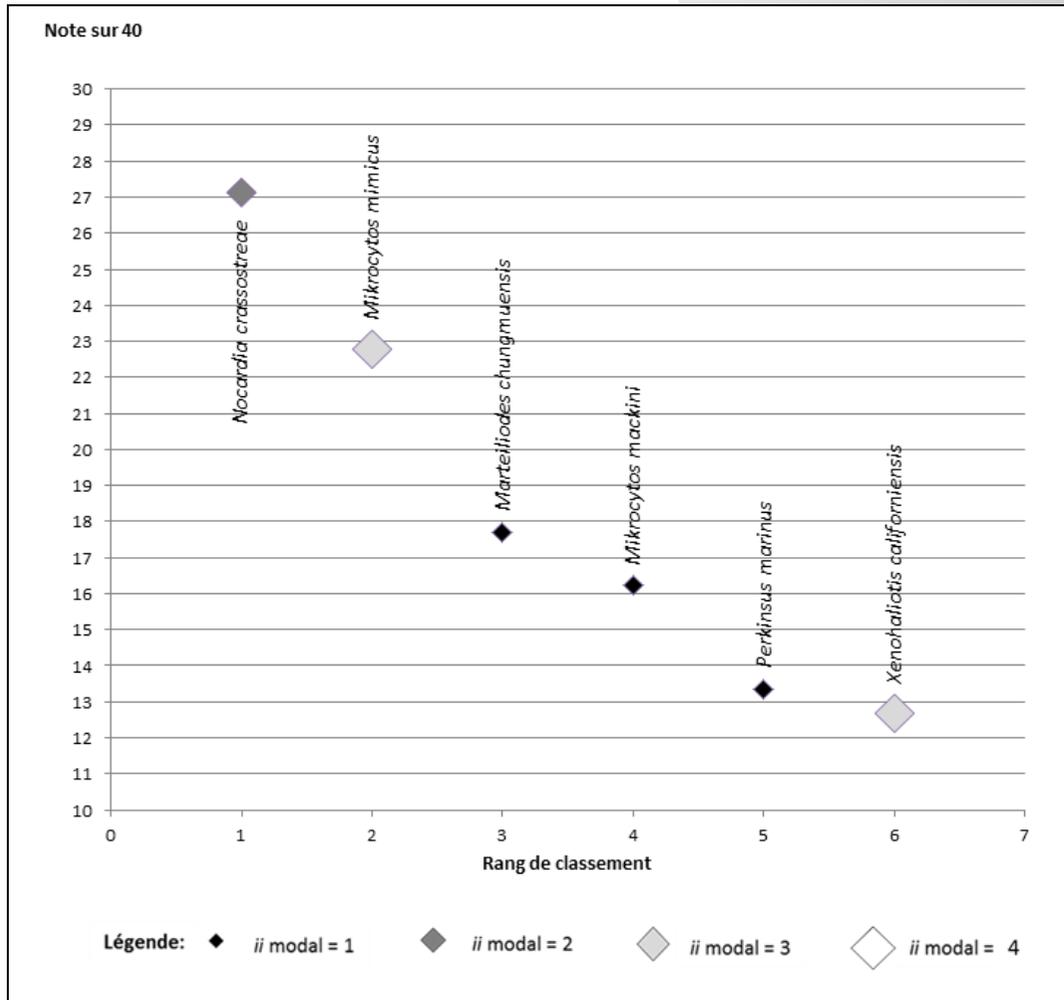


Figure 5 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

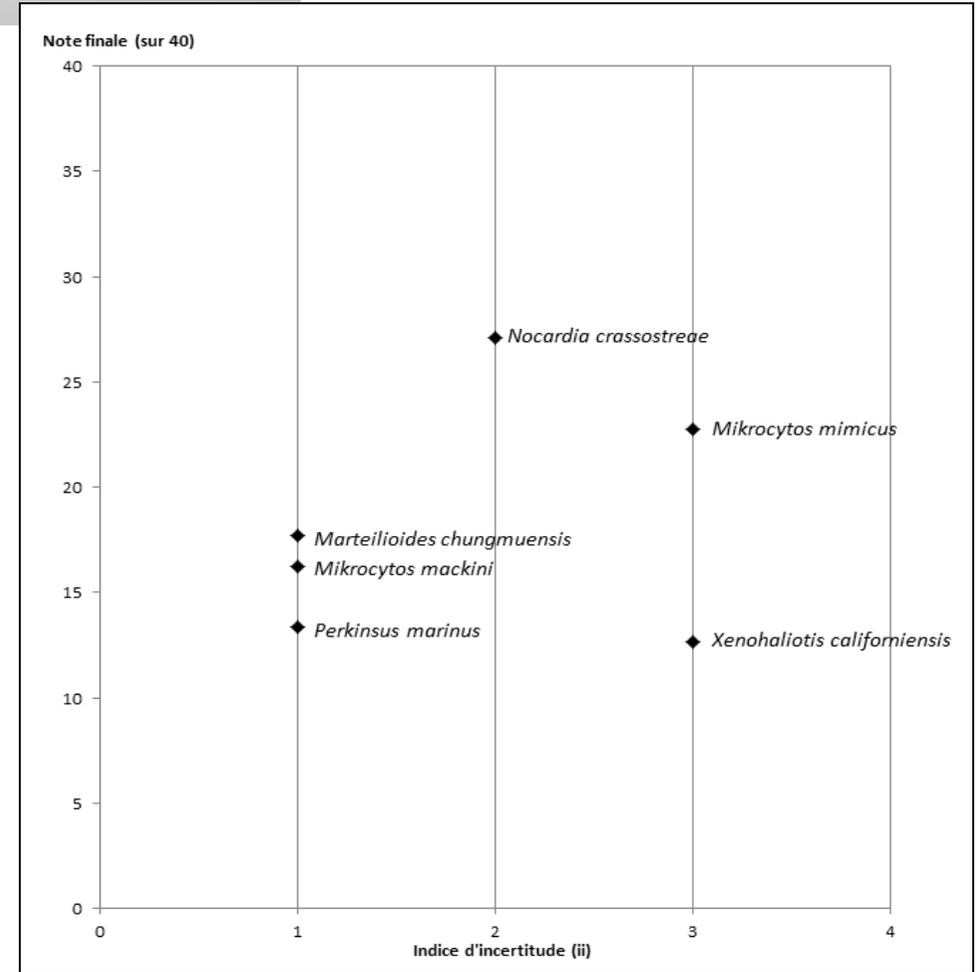


Figure 6 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques pour les mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation sans pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

3.1.1.2.2. Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques avec pondération des DC

Le tableau 8 et les figures 7 et 8 présentent la notation finale de chacun des dangers sanitaires exotiques, reposant sur une agrégation des DC entre eux, réalisée avec la pondération définie par le GRPE « Mollusques ».

Les résultats obtenus avec pondération des DC sont similaires à ceux obtenus sans pondération.

Tableau 8 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC) en précisant l'indice d'incertitude

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 40)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Nocardia crassostreae</i>	24,6	2
2	<i>Mikrocytos mimicus</i>	21,8	3
3	<i>Marteiliodes chungmuensis</i>	17,1	1
4	<i>Mikrocytos mackini</i>	15,6	1
5	<i>Perkinsus marinus</i>	13,0	1
6	<i>Xenohaliotis californiensis</i>	11,3	3

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

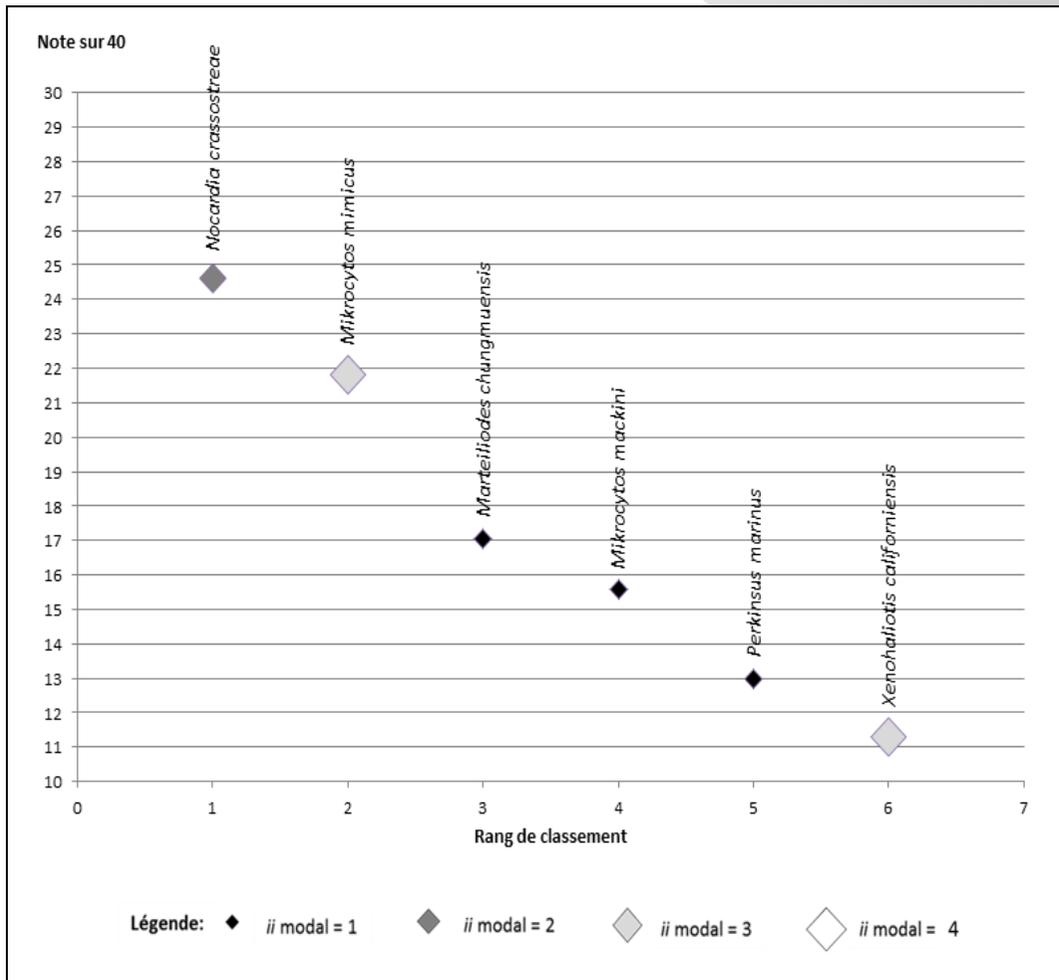


Figure 7 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques pour les mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

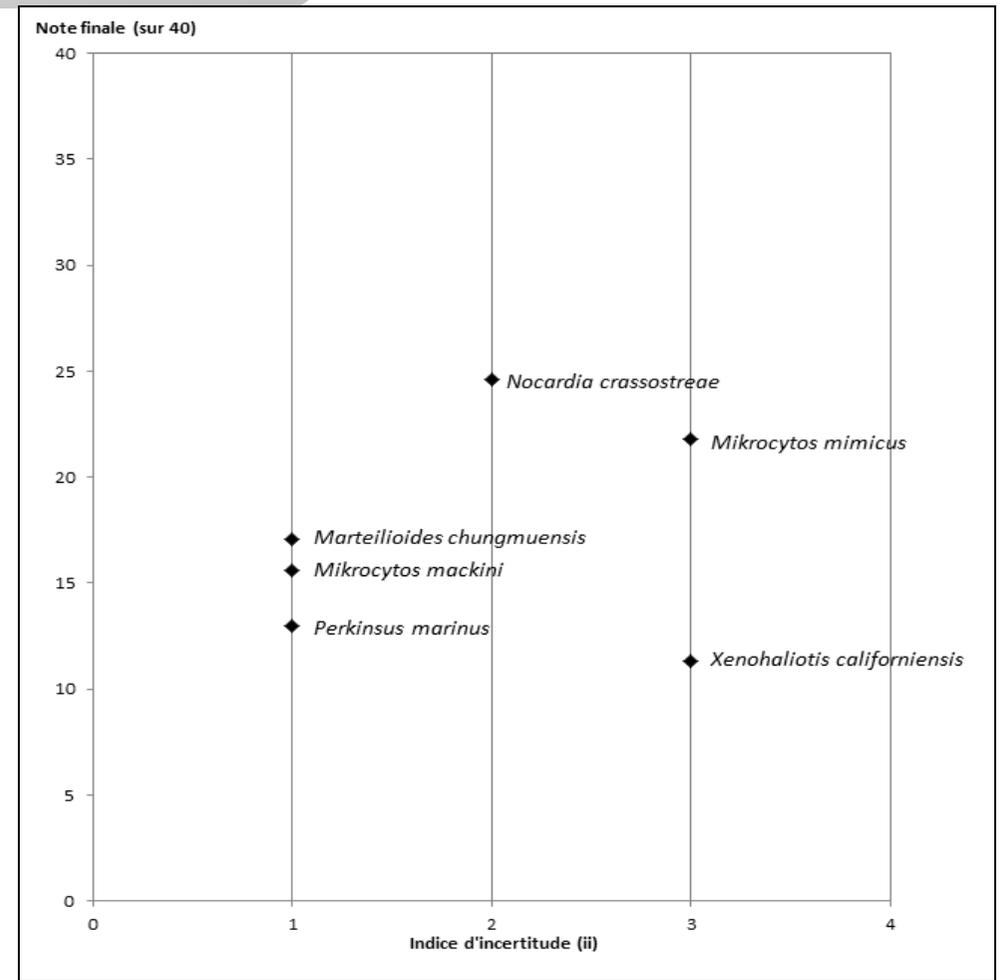


Figure 8 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques pour les mollusques selon la note finale pour chaque danger (notation avec pondération des DC), en précisant l'indice d'incertitude

3.2. Conclusions

Le GRPE « mollusques » a adapté la méthode de hiérarchisation des maladies animales exotiques et présentes en France développée par le GT « Méthodologie de hiérarchisation » dans l'avis 2013-SA-0049. Une grille de notation standardisée pour les dangers sanitaires affectant les mollusques marins a été élaborée et l'incertitude associée a été exprimée selon une méthode qualitative (en fonction du niveau de connaissances).

La majorité des dangers sanitaires pouvant affecter les espèces de coquillages marins a été considérée. Seuls 13 dangers sanitaires autochtones et six exotiques pouvant affecter les espèces de mollusques d'élevage présentes en France métropolitaine ont été retenus au regard des connaissances disponibles. Une fiche de notation a été renseignée pour chacun des 19 dangers sanitaires et un fichier de synthèse a été constitué regroupant l'ensemble des données relatives à la majorité des dangers sanitaires affectant la filière.

- Dans les deux hiérarchisations des dangers sanitaires réalisées, les classements obtenus avec et sans pondération des DC sont comparables (dangers sanitaires présents) voire similaires (dangers sanitaires exotiques). La pondération n'apporte pas une discrimination supplémentaire.
- La hiérarchisation des dangers sanitaires présents en France métropolitaine, avec ou sans pondération des DC, a placé la bactérie *Vibrio splendidus* en tête de liste. Néanmoins, l'écart avec l'ensemble des bactéries du genre *Vibrio* et le virus OsHV-1 est faible. Sur ces six premiers dangers sanitaires du classement, seulement deux sont actuellement régulièrement recherchés dans un cadre infra-règlementaire (*Vibrio aestuarianus* et OsHV-1, Note de service DGAL, 2011). Tous les parasites, dont quatre sont inscrits sur les listes de l'OIE et de l'Union Européenne, arrivent en deuxième partie de classement.
- La hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques pour la France métropolitaine, avec ou sans pondération des DC, a placé en tête de liste la bactérie *Nocardia crassostreae*. Les trois premiers dangers sanitaires du classement correspondent à des maladies qui ne sont pas inscrites sur les listes de l'OIE et de l'Union Européenne.

Que ce soit pour les dangers sanitaires présents en France ou les exotiques, les organismes situés en tête de classement sont majoritairement des organismes pathogènes non réglementés pour lesquels il n'y a aucune obligation de surveillance *a minima* ni de mesure de lutte particulière. Les critères pour l'établissement de la liste des maladies présentes au niveau européen comprennent notamment « des possibilités de lutte contre la maladie considérée au niveau de l'Etat membre, l'expérience ayant montré que des zones ou des compartiments indemnes de la maladie peuvent être établis et maintenus, et que ce maintien réduit les coûts » (Directive 2006/88/CE, Annexe IV, Partie I). Ce critère exclut d'office des infections à transmission facile entre plusieurs espèces hôtes et à diffusion rapide dans un écosystème. De plus, ce critère a été considéré comme minimisant l'importance du danger dans la présente démarche de hiérarchisation (dans le DC6).

La hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques a été fortement influencée par la probabilité d'introduction du danger en France. L'existence d'une réglementation internationale ou européenne permettant d'interdire les mouvements de coquillages a été considérée comme un critère minimisant les risques d'introduction en France, conduisant à minimiser l'importance des dangers réglementés dans la présente démarche de hiérarchisation (dans le DC0).

Les stratégies de lutte préventives semblent préférables aux stratégies curatives au regard de la vulnérabilité particulière de la filière « mollusques » face aux maladies transmissibles, en lien avec des conditions d'élevage en milieu ouvert et pratiquement peu ou non contrôlables, une immunité basée sur des mécanismes innés et des pratiques favorisant les risques d'introduction et de diffusion rapide d'une maladie d'une zone d'élevage à une autre. Une fois qu'un danger sanitaire est introduit dans une zone, peu de solutions sont envisageables. Bien qu'un DC relatif aux mesures de lutte (DC6) ait été considéré dans la présente démarche de hiérarchisation, généraliste car développée pour l'ensemble des filières de production animale, ce DC n'est pas réellement adapté à la filière « mollusques ». Pour protéger la santé et la production conchylicoles, la priorité est donc de prévenir l'introduction d'un organisme pathogène exotique ou son émergence, et sa diffusion.

Le développement d'une maladie est la résultante d'une interaction entre l'animal, l'organisme pathogène et leur environnement. Cette triade est particulièrement importante dans le milieu marin, notamment parce que les mollusques sont poïkilothermes. La température de l'eau de mer est un facteur qui favorise particulièrement le développement d'une infection (Harvell *et al.* 2002). Dans un contexte de changement climatique, il semble important d'attirer l'attention du gestionnaire en priorité sur les dangers sanitaires exotiques ou émergents. En effet, dans cette analyse de hiérarchisation, les experts se sont attachés à classer les dangers, *i.e.* les organismes pathogènes qui peuvent être détectés chez les mollusques marins, en prenant en compte les espèces présentes en France métropolitaine. Toutefois, les conditions environnementales nécessaires à l'installation d'un organisme pathogène dans une zone, pouvant conduire au développement de la maladie dans les populations animales présentes dans ladite zone, n'ont pas été intégrées dans cet exercice de hiérarchisation. Les résultats sont donc à nuancer en fonction des conditions environnementales rencontrées par les organismes pathogènes potentiellement introduits, aujourd'hui et dans l'avenir. Par ailleurs, il est possible qu'une introduction non suivie de la diffusion de l'organisme pathogène, correspondant à un échec d'installation pour l'organisme pathogène considéré, ne soit pas une situation à considérer comme dangereuse pour les populations de mollusques marins. Une évaluation des risques d'installation en France métropolitaine des organismes pathogènes exotiques hiérarchisés dans la présente analyse pourrait compléter avec pertinence les résultats, assortie de toutes les incertitudes et réserves habituellement formulées lors de la prédiction du risque d'introduction organismes pathogènes exotiques, quelle que soit la filière de production animale.

Ces résultats n'ont pas d'autre ambition que d'assister le gestionnaire dans ses choix, en lui apportant des éléments de réflexion sur la base d'évaluations comparatives. Celles-ci peuvent apparaître objectives car reposant sur des notes attribuées selon le guide de notation mais elles sont, en réalité, entachées d'une incertitude liée au manque de connaissances pour la majorité des maladies des mollusques, dans les domaines pris en compte pour cet exercice de hiérarchisation.

Il est également important de signaler le faible effectif des experts constituant le GRPE « mollusques » (trois experts), faible nombre susceptible de limiter la portée d'une expertise collective et consensuelle.

La hiérarchisation produite, avec ses limites et imperfections, est construite à partir d'une analyse conduite en 2014, avec les informations et connaissances disponibles au moment de l'exercice. Sa pertinence doit donc nécessairement être reconsidérée périodiquement. Par ailleurs, il paraît prudent de prendre en compte tout fait nouveau ou connaissance nouvelle susceptible d'avoir un impact significatif sur la notation d'un organisme pathogène. Ainsi, les dangers sanitaires pour lesquels les connaissances sont incomplètes, car ils sont à l'état d'émergence, n'ont pas pu être inclus dans les hiérarchisations conduites dans la présente analyse. Il semble néanmoins nécessaire d'attirer l'attention du gestionnaire sur ces dangers sanitaires émergents. Ils ont été regroupés sous la forme d'un tableau (tableau 2). Par ailleurs, le potentiel d'émergence d'une forme virulente d'un organisme pathogène au sein d'une diversité existante apparaît particulièrement élevé pour la filière « mollusques ». Plusieurs successions d'émergence récentes ont été observées chez les mollusques marins, impliquant différents types d'organismes pathogènes. Depuis 2010, la forme microvar du virus OsHV-1 est réglementée au niveau européen. Toutefois, des études récentes ont montré que cette espèce virale présente une diversité et que d'autres formes virulentes ont été détectées associées à des mortalités importantes de mollusques marins dans plusieurs pays (Renault *et al.* 2012). Le même genre de phénomène est observé pour les parasites. Récemment plusieurs *Mikrocytos* spp. ont été détectés en Europe chez différentes espèces de coquillages marins (palourdes en Espagne en 2007 et 2008, flions tronqués en France en 2008, palourdes aux Pays-Bas en 2012). Les organismes pathogènes détectés en Espagne et aux Pays-Bas présentaient une certaine diversité de séquences en comparaison avec les parasites détectés en France à partir de 2008 chez les flions tronqués. Une émergence peut également être observée avec l'élargissement du spectre d'hôtes d'un organisme pathogène. Par exemple, au Japon, la bactérie *Vibrio harveyi* a pu infecter l'ormeau *Haliotis discus hannai* (Sawabe *et al.* 2007) et provoquer d'importantes mortalités alors que cette espèce n'était pas connue pour être sensible.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du CES SANT relatives à la hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques d'élevage.

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Mollusques, dangers sanitaires, hiérarchisation, conchyliculture.

BIBLIOGRAPHIE

Abollo E, Ramilo A, Casas SM, Comesaña P, Cao A, Carballal MJ, Villalba A (2008) First detection of the protozoan parasite *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) infecting flat oyster *Ostrea edulis* grown in European waters. *Aquaculture* **274**(2), 201-207.

Agence canadienne d'inspection des aliments. Infection à *Perkinsus olseni*. En ligne: <http://www.inspection.gc.ca/animaux/animaux-aquatiques/maladies/declarables/perkinsus-olseni/fiche-de-renseignements/fra/1363022405323/1363022544913> [dernière consultation le 09 décembre 2014]

Agrete (2014) Recensement de la conchyliculture 2012. *Agrete Primeur*, **316-juillet 2014**.

Anses (2010) Consommation des poissons, mollusques et crustacés : aspects nutritionnels et sanitaires pour l'homme. Anses, Maisons-Alfort, France.

Arzul I, Chollet B, Michel J, Robert M, Garcia C, Joly J-P, Francois C, Miossec L (2012) One Perkinsus species may hide another: characterization of Perkinsus species present in clam production areas of France. *Parasitology-Cambridge* **139**(13), 1757-1771.

Australian Government (2012) Aquatic animal disease significant to Australia: identification field guide - 4th edition. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Australia.

Azandégbé A, Garnier M, Andrieux-Loyer F, Kérouel R, Philippon X, Nicolas J-L (2010) Occurrence and seasonality of *Vibrio aestuarianus* in sediment and *Crassostrea gigas* haemolymph at two oyster farms in France. *Diseases of aquatic organisms* **91**(3), 213-221.

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**(1), 63-72.

Bartoli P (1974) Recherches sur les Gymnophallidae FN Morozov, 1955 (Digenea). *Parasites d'oiseaux des Côtes de Camargue: Systématique, biologie et écologie. Thèse Université de Droit d'économie et des Sciences d'Aix-Marseille, Marseille, France.*

Bechemin C, Soletchnik P, et al. (2014) Surmortalités de la moule bleue *Mytilus edulis* dans les Pertuis Charentais (mars 2014). DGAL, Paris, France.

Bergh Ø, Samuelsen OB (2007) Susceptibility of corkwing wrasse *Symphodus melops*, goldsinny wrasse *Ctenolabrus rupestris*, and Atlantic salmon *Salmo salar* smolt, to experimental challenge with *Vibrio tapetis* and *Vibrio splendidus* isolated from corkwing wrasse. *Aquaculture internationale* **15**(1), 11-18.

Bodoy A (1993) Les techniques de la conchyliculture en France. In 'Coquillages.' pp. 103-123. (I.t.d.S.V français)

Borrego JJ, Castro D, Luque A, Paillard C, Maes P, Garcia MT, Ventosa A (1996) *Vibrio tapetis* sp. nov., the causative agent of the brown ring disease affecting cultured clams. *International journal of systematic bacteriology* **46**(2), 480-484.

Carella F, Carrasco N, Andree KB, Lacuesta B, Furones D, De Vico G (2013) Nocardiosis in Mediterranean bivalves: First detection of *Nocardia crassostreae* in a new host *Mytilus galloprovincialis* and in *Ostrea edulis* from the Gulf of Naples (Italy). *Journal of invertebrate pathology* **114**(3), 324-328.

Carnegie RB, Burreson EM (2011) Declining impact of an introduced pathogen: *Haplosporidium nelsoni* in the oyster *Crassostrea virginica* in Chesapeake Bay. *Mar. Ecol. Prog. Ser* **432**, 1-15.

Carrasco N, Hine PM, et al. (2013) *Marteilia cochillia* sp. nov., a new *Marteilia* species affecting the edible cockle *Cerastoderma edule* in European waters. *Aquaculture* **412**, 223-230.

Chang H, Dittmer DP, Chul S-Y, Hong Y, Jung JU (2005) Role of Notch signal transduction in Kaposi's sarcoma-associated herpesvirus gene expression. *Journal of virology* **79**(22), 14371-14382.

Comité National de la Conchyliculture. La production nationale de coquillages. En ligne: <http://www.cnc-france.com/La-Production-francaise.aspx> [dernière consultation le 3 février 2015]

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins. La pêche à pied professionnelle. En ligne: <http://www.comite-peches.fr/la-peche-francaise/la-peche-a-pied-professionnelle/>. [dernière consultation le 01 décembre 2014]

Comps M (1985) Infection rickettsienne de *Donax trunculus*, Rickettsial disease of *Donax trunculus*. In 'Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM)'.

Comps M, Bonami J-R, Vago C (1976) Une virose de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* Lmk). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, Série D* **282**(22), 139-143.

Cook PA (2012) 8th International Abalone Symposium, Hobart, Australia.

Cook PA, Roy Gordon H (2010) World abalone supply, markets, and pricing. *Journal of Shellfish Research* **29**(3), 569-571.

De Montaudouin X, Paul-Pont I, *et al.* (2010) Bivalve population health: multistress to identify hot spots. *Marine pollution bulletin* **60**(8), 1307-1318.

Dégremont L, Ernande B, Bédier E, Boudry P (2007) Summer mortality of hatchery-produced Pacific oyster spat (*Crassostrea gigas*). I. Estimation of genetic parameters for survival and growth. *Aquaculture* **262**(1), 41-53.

EFSA (2010) Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the European Commission on the increased mortality events in Pacific oysters *Crassostrea gigas*. *EFSA Journal* **8**(11), 1894-1853.

Engelsma M, Roozenburg I, Joly J-P (2008) First isolation of *Nocardia crassostreae* from Pacific oyster *Crassostrea gigas* in Europe. *Diseases of aquatic organisms* **80**(3), 229-234.

Eurostat. Aquaculture statistics - 2012. En ligne: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Fishery_statistics/fr [dernière consultation le 3 février 2015]

FranceAgriMer (2013) Données et bilans. Consommation des produits de la pêche et de l'aquaculture. FranceAgriMer, Montreuil, France.

François C, Joly J-P, Garcia C, Miossec L, Arzul I, Robert M, Omnes E, Chollet B, Renault T (2009) Le Réseau REPAMO: un outil de surveillance de la santé des mollusques marins élevés et sauvages. *Epidémiologie et Santé Animale* **55**, 51-58.

Friedman CS, Beaman BL, Chun J, Goodfellow M, Gee A, Hedrick RP (1998) *Nocardia crassostreae* sp. nov., the causal agent of nocardiosis in Pacific oysters. *International journal of systematic bacteriology* **48**(1), 237-246.

Friedman CS, Finley CA (2003) Anthropogenic introduction of the etiological agent of withering syndrome into northern California abalone populations via conservation efforts. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **60**(11), 1424-1431.

Gay M, Lancelot G, *et al.* Characterization of *Vibrio* isolated from Pacific oysters' spat suffering from summer mortality outbreaks. In '95. Annual Meeting of the National Shellfisheries Association, New Orleans, LA (USA), 13-17 Apr 2003', 2003, p. 331

Grizel H (1985) Thèse universitaire - Etude des récentes épizooties de l'huitres plate *Ostrea edulis* Linne et de leur impact sur l'ostréiculture bretonne. Université de Montpellier, France

Grizel H, Héral M (1991) Introduction into France of the Japanese oyster (*Crassostrea gigas*). *Journal du Conseil: ICES Journal of Marine Science* **47**(3), 399-403.

Harvell CD, Mitchell CE, Ward JR, Altizer S, Dobson AP, Ostfeld RS, Samuel MD (2002) Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota. *Science* **296**(5576), 2158-2162.

Hooper C, Hardy-Smith P, Handlinger J (2007) Ganglioneuritis causing high mortalities in farmed Australian abalone (*Haliotis laevis* and *Haliotis rubra*). *Australian veterinary journal* **85**(5), 188-193.

Huchette S, Paillard C, Clavier J, Day R (2006) Shell disease: abnormal conchiolin deposit in the abalone *Haliotis tuberculata*. *Diseases of aquatic organisms* **68**, 267-271.

Inaba M, Suzuki S, Kitamura S-I, Kumazawa N, Kodama H (2009) Distribution of marine birnavirus (MABV) in marine organisms from Okinawa, Japan, and a unique sequence variation of the VP2/NS region. *The Journal of Microbiology* **47**(1), 76-84.

Jensen S, Samuelsen OB, Andersen K, Torkildsen L, Lambert C, Choquet G, Paillard C, Bergh Ø (2003) Characterization of strains of *Vibrio splendidus* and *V. tapetis* isolated from corkwing wrasse *Symphodus melops* suffering vibriosis. *Diseases of aquatic organisms* **53**, 25-31.

Kitamura S-I, Jung S-J, Suzuki S (2000) Seasonal change of infective state of marine birnavirus in Japanese pearl oyster *Pinctada fucata*. *Archives of virology* **145**(10), 2003-2014.

Kitamura S-I, Tomaru Y, Kawabata ZI, Suzuki S (2002) Detection of marine birnavirus in the Japanese pearl oyster *Pinctada fucata* and seawater from different depths. *Diseases of aquatic organisms* **50**(3), 211-217.

Lauckner G (1983) Diseases of mollusca: bivalvia. In 'Diseases of marine animals. Vol. 2.' Ed. O Kinne. (Biologische Anstalt Helgoland: Hamburg, Allemagne)

López J, Balboa S, Núñez S, De la Roca E, De la Herran R, Navas J, Toranzo A, Romalde J (2011) Characterization of *Vibrio tapetis* strains isolated from diseased cultured Wedge sole (*Dicologlossa cuneata* Moreau). *Research in veterinary science* **90**(2), 189-195.

Lucas A, Prieur D (1973) Le contrôle bactérien des élevages de larves de bivalves. In 'Colloque sur l'aquaculture. Vol. 1'. pp. 11-23: Brest, France

Lupo C, Francois C, Arzul I, Garcia C, Joly J-P, Renault T (2012) Défis de la surveillance des maladies chez les coquillages marins en France. *Epidemiologie et Santé Animale* **62**, 27-42.

Naciri-Graven Y, Martin AG, Baud JP, Renault T, Gérard A (1998) Selecting the flat oyster *Ostrea edulis* (L.) for survival when infected with the parasite *Bonamia ostreae*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **224**(1), 91-107.

Nicolas J-L, Basuyaux O, Mazurie J, Thebault A (2002) *Vibrio carchariae*, a pathogen of the abalone *Haliotis tuberculata*. *Diseases of aquatic organisms* **50**(1), 35-43.

Nobiron I, Galloux M, Henry C, Torhy C, Boudinot P, Lejal N, Da Costa B, Delmas B (2008) Genome and polypeptides characterization of Tellina virus 1 reveals a fifth genetic cluster in the *Birnaviridae* family. *Virology* **371**(2), 350-361.

Paillard C (2004) A short-review of brown ring disease, a vibriosis affecting clams, *Ruditapes philippinarum* and *Ruditapes decussatus*. *Aquatic Living Resources* **17**(04), 467-475.

Paillard C, Maes P (1990) Etiologie de la maladie de l'anneau brun chez *Tapes philippinarum*: pathogénicité d'un *Vibrio* sp. *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 3, Sciences de la vie* **310**(1), 15-20.

Peeler EJ, Oidtmann BC, Midtlyng PJ, Miossec L, Gozlan RE (2011) Non-native aquatic animals introductions have driven disease emergence in Europe. *Biological Invasions* **13**(6), 1291-1303.

Reid HI, Duncan HL, Laidler LA, Hunter D, Birkbeck TH (2003) Isolation of *Vibrio tapetis* from cultivated Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). *Aquaculture* **221**(1), 65-74.

Renault T (2009) Trends and perspectives in preventing and controlling infectious diseases in molluscs. In 'Aquaculture Research Progress.' Ed. T.T Nakamura pp. 99-126. (Nova Publisher)

Renault T, Moreau P, Faury N, Pepin J-F, Segarra A, Webb S (2012) Analysis of clinical ostreid herpesvirus 1 (Malacoherpesviridae) specimens by sequencing amplified fragments from three virus genome areas. *Journal of virology* **86**(10), 5942-5947.

Saulnier D, De Decker S, Haffner P, Cobret L, Robert M, Garcia C (2010) A large-scale epidemiological study to identify bacteria pathogenic to Pacific oyster *Crassostrea gigas* and correlation between virulence and metalloprotease-like activity. *Microbial ecology* **59**(4), 787-798.

Sawabe T, Kita-Tsukamoto K, Thompson FL (2007) Inferring the evolutionary history of vibrios by means of multilocus sequence analysis. *Journal of bacteriology* **189**(21), 7932-7936.

Segarra A, Pépin JF, Arzul I, Morga B, Faury N, Renault T (2010) Detection and description of a particular *Ostreid herpesvirus 1* genotype associated with massive mortality outbreaks of Pacific oysters, *Crassostrea gigas*, in France in 2008. *Virus research* **153**(1), 92-99.

SUBEDAV, Aqua-Gold Fisheries (Allemagne), France Haliotis (France), GIA (Espagne), SWAGA (Royaume-Uni), Jersey Sea Farm (Irlande), Ifremer et IUEM (France) (2009) Rapport de contrat, SUSTainable DEVELOPMENT of European SME's engaged in Abalone Aquaculture. Programme européen SUDEVAB 7ème PCRD.

Tan J, Lancaster M, Hyatt A, van Driel R, Wong F, Warner S (2008) Purification of a herpes-like virus from abalone (*Haliotis* spp.) with ganglioneuritis and detection by transmission electron microscopy. *Journal of virological methods* **149**(2), 338-341.

Travers M-A, Basuyaux O, Le Goïc N, Huchette S, Nicolas J-L, Koken M, Paillard C (2009) Influence of temperature and spawning effort on *Haliotis tuberculata* mortalities caused by *Vibrio harveyi*: an example of emerging vibriosis linked to global warming. *Global change biology* **15**(6), 1365-1376.

Travers M-A, Mersni Achour R, *et al.* (2014) First description of French *V. tubiashii* strains pathogenic to mollusk: I. Characterization of isolates and detection during mortality events. *Journal of invertebrate pathology* **123**, 38-48.

Trinkler N, Sinquin G, Querne J, Paillard C (2010) Resistance to Brown Ring Disease in the Manila clam, *Ruditapes philippinarum*: A study of selected stocks showing a recovery process by shell repair. *Journal of invertebrate pathology* **104**(1), 8-16.

Union Européenne (1992-1995) Contrat n°AQ-3-763 - The brown ring disease of cultured clam : a disease prevention programme. Bruxelles, Belgique.

Union Européenne. Declarations submitted to the SCoFCAH. En ligne: http://ec.europa.eu/food/animal/liveanimals/aquaculture/declarations_en.htm [dernière consultation le 09 décembre 2014]

REGLEMENTATION

Règlement **1251/2008/CE** de la Commission du 12 décembre 2008 portant application de la directive 2006/88/CE du Conseil en ce qui concerne les conditions et les exigences de la certification applicables à la mise sur le marché et à l'importation dans la Communauté d'animaux d'aquaculture et de produits issus de ces animaux et établissant une liste des espèces vectrices. Journal officiel de l'Union européenne du 16 décembre 2008.

Directive **2006/88/CE** du Conseil du 24 octobre 2006 relative aux conditions de police sanitaire applicables aux animaux et aux produits d'aquaculture et relative à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies. Journal officiel de l'Union européenne du 24 novembre 2006.

Directive du Conseil **82/894/CEE** du 21 décembre 1982 concernant la notification des maladies des animaux dans la Communauté. Journal officiel de l'Union européenne du 31 décembre 1982.

Code sanitaire pour les animaux aquatiques OIE

Manuel des tests de diagnostic pour les animaux aquatiques de l'OIE

Arrêté ministériel du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales.

Arrêté ministériel du 4 novembre 2008 relatif aux conditions de police sanitaire applicables aux animaux et aux produits d'aquaculture et relatif à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies.

Note de service DGAL /SDSPA/N2011-8147 du 27 juin 2011 relative au constat de surmortalité de coquillages – procédure à suivre lors de hausse de la mortalité d'huîtres creuses. BO n°27 du 30 juin 2011.

ANNEXE(S)

Annexe 1 : Liste des dangers sanitaires des mollusques et critères d'exclusion/inclusion dans la hiérarchisation

Tableau 9 : Liste initiale des dangers sanitaires des mollusques, exotiques ou présents en France

Organismes pathogènes candidats	Espèce(s) animale(s) touchée(s)	Impact en santé publique	Impact économique	Espèce(s) cible(s) présente(s) en France métropolitaine	Organisme pathogène détecté en France	Réglementation	Commentaires
<i>Bonamia exitiosa</i>	Huître plate (<i>Ostrea edulis</i>)	non	oui	oui	oui	OIE et UE	L'organisme pathogène, initialement considéré comme exotique en Europe, a été détecté dans différents Etats Membres (Abollo <i>et al.</i> 2008) dont la France métropolitaine.
<i>Bonamia ostreae</i>	Huître plate (<i>Ostrea edulis</i>)	non	oui	oui	oui	OIE et UE	L'organisme pathogène est présent en France depuis les années 1970 (Grizel 1985).
<i>Haplosporidium nelsoni</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea virginica</i>)	non	non	non	oui	non	L'organisme pathogène a été détecté chez <i>Crassostrea gigas</i> en France, mais l'impact économique de cette maladie est réduit. De plus elle a été délistée de l'OIE.
<i>Marteilia refringens</i>	Huître plate (<i>Ostrea edulis</i>) et moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>)	non	oui	oui	Oui	OIE et UE	L'organisme pathogène est présent en France depuis les années 1970 (Grizel 1985).
<i>Mikrocytos mackini</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), huître plate (<i>Ostrea edulis</i>)	non		oui	non	UE	À ce jour, cette maladie est considérée comme exotique en Europe. Elle est présente au Canada, au Japon et aux USA.
<i>Perkinsus marinus</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea</i>)	non		oui	non	OIE et UE	L'organisme pathogène est considéré comme exotique; il a été

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Organismes pathogènes candidats	Espèce(s) animale(s) touchée(s)	Impact en santé publique	Impact économique	Espèce(s) cible(s) présente(s) en France métropolitaine	Organisme pathogène détecté en France	Réglementation	Commentaires
	<i>virginica</i> et <i>C. gigas</i>)						décrit chez <i>Crassostrea gigas</i> , mais il n'a jamais été détecté en France métropolitaine.
<i>Perkinsus olseni/atlanticus</i>	Palourdes (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>), ormeau (<i>Haliotis rubra</i> , <i>H. laevigata</i> , <i>H. cyclobates</i> , <i>H. scalaris</i>)	non	oui	oui	non	OIE	Le parasite est présent en Europe, il a notamment été détecté en Espagne chez l'ormeau.
<i>Xenohaliotis californiensis</i>	Ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>) et autres espèces d'ormeaux	non	oui	oui	non	OIE	La bactérie a été détectée dans différents Etats Membres de l'UE (Balseiro <i>et al.</i> 2006). Elle provoque d'importantes mortalités et un fort impact écologique, telle que la cause de la disparition de populations d'ormeaux aux USA par exemple (Friedman and Finley 2003). En France, une suspicion de détection de cette bactérie a eu lieu en 2007 mais elle n'a pas été confirmée par la méthode de référence OIE (SUBEDAV <i>et al.</i> 2009).
Herpèsvirus de l'ormeau	Ormeau (<i>Haliotis levigata</i> et <i>H. rubra</i> et leurs hybrides, <i>H. diversicolor supertexta</i>)	non	oui	non	non	OIE	Pas de détection rapportée en France. La maladie a été rapportée en Australie et à Taiwan (Chang <i>et al.</i> 2005; Hooper <i>et al.</i> 2007; Tan <i>et al.</i> 2008)
OsHV-1	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), Huître	non	oui	oui	oui	France	L'organisme pathogène est présent en France. C'est particulièrement le variant μ Var qui est détecté lors des

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Organismes pathogènes candidats	Espèce(s) animale(s) touchée(s)	Impact en santé publique	Impact économique	Espèce(s) cible(s) présente(s) en France métropolitaine	Organisme pathogène détecté en France	Réglementation	Commentaires
	plate (<i>Ostrea edulis</i>), palourdes (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>)						épisodes des mortalités depuis 2008 (EFSA 2010; Renault <i>et al.</i> 2012; Segarra <i>et al.</i> 2010) en France.
<i>Vibrio aestuarianus</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), coques (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	oui	oui	oui	France	Détection associée à des épisodes de mortalité chez l'huître creuse en France métropolitaine (Azandégbé <i>et al.</i> 2010; Saulnier <i>et al.</i> 2010).
<i>Perkinsus chesapeaki</i>	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>)	non	inconnu	oui	oui	non	L'organisme pathogène a été détecté en France métropolitaine. Il touche préférentiellement les palourdes, mais son réel impact sur les stocks n'est pas connu.
<i>Marteilioides chungmuensis</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non	oui	oui	non	non	Ce parasite est considéré comme exotique. Il n'est pas directement associé des mortalités, mais comme le parasite se reproduit dans les ovocytes, il inhibe la reproduction.
<i>Vibrio harveyi</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i> ; <i>H. diversicolor supertexta</i> ; <i>H. discus discus</i>)	non	oui	oui	oui	non	L'organisme pathogène est présent en France. Il provoque d'importantes mortalités chez l'ormeau (populations naturelles) (Nicolas <i>et al.</i> 2002; Sawabe <i>et al.</i> 2007; Travers <i>et al.</i> 2009) et chez l'huître creuse (Saulnier <i>et al.</i> 2010).
<i>Vibrio tubiashii</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>)	non	oui	oui	oui	non	L'organisme pathogène est présent en France: il a été détecté en écloséries d'ormeau en 2004 et en écloséries d'huîtres creuses (Travers <i>et al.</i> 2014). Il a également été détecté aux USA en 2006-2007.

Organismes pathogènes candidats	Espèce(s) animale(s) touchée(s)	Impact en santé publique	Impact économique	Espèce(s) cible(s) présente(s) en France métropolitaine	Organisme pathogène détecté en France	Réglementation	Commentaires
<i>Vibrio tapetis</i>	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i> , <i>Tapes rhomboïdes</i> , <i>T. pullastra</i>), dosine (<i>Dosinia exoleta</i>) et coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	oui	oui	oui	non	L'organisme pathogène a été isolée en France et il est détecté dans les juvéniles en nurserie et dans les élevages de palourdes (Borrego <i>et al.</i> 1996; Paillard and Maes 1990). Il est détecté aussi dans les populations naturelles de <i>V. decussata</i> . Il a été aussi isolé chez des poissons dont <i>Hypoglossus hypoglossus</i> , <i>Dicologlossa cuneata</i> et <i>symphodus melops</i> (Jensen <i>et al.</i> 2003; López <i>et al.</i> 2011; Reid <i>et al.</i> 2003). <i>V. tapetis</i> est présent en Europe mais aussi en Asie (Chine, Corée, Japon) (Paillard 2004).
<i>Nocardia crassostreae</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), huître plate (<i>Ostrea edulis</i>)	non	oui	oui	non	non	Il a été associé des mortalités estivales aux USA (Friedman <i>et al.</i> 1998) et détecté en Europe : en 2006 aux Pays-Bas (<i>Crassostrea gigas</i> et <i>Ostrea edulis</i>) et en 2013 Italie (<i>Mytilus galloprovincialis</i> et <i>Ostrea edulis</i>)(Carella <i>et al.</i> 2013; Engelsma <i>et al.</i> 2008).
<i>Bonamia roughleyi</i>	Huître plate	non	Inconnu ?	oui	non	non	À ce jour, cet organisme pathogène est considéré comme exotique. Il n'a jamais été détecté en France.
<i>Mikrocytos</i> spp.	Flion tronqué (<i>Donax trunculus</i>)	non	oui	oui	oui	non	Plusieurs <i>Mikrocytos</i> spp. ont été détectés en Europe sur différentes espèces de coquillages marins (palourdes en Espagne en 2007 et 2008, flions tronqués en France en 2008, palourdes aux Pays-Bas en

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Organismes pathogènes candidats	Espèce(s) animale(s) touchée(s)	Impact en santé publique	Impact économique	Espèce(s) cible(s) présente(s) en France métropolitaine	Organisme pathogène détecté en France	Réglementation	Commentaires
							2012).
<i>Vibrio splendidus</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>), palourdes (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>), moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>)	non	oui ?	oui	oui	non	Certaines souches de ce clades associées à des mortalités d'huîtres creuses (EFSA 2010; Gay <i>et al.</i> 2003; Saulnier <i>et al.</i> 2010) et de moules (Bechemin <i>et al.</i> 2014).
<i>Mikrocytos mimicus</i>	huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non	oui	oui	non	non	Cet organisme pathogène est présent au Royaume-Uni. Des mortalités ont été rapportées en 2013 dans ce pays. Pas de référence publiée à ce jour.
<i>Marteilia cochillia</i>	Coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	inconnu	oui	non	non	Cet organisme pathogène a été détecté en Espagne (Carrasco <i>et al.</i> 2013).
<i>Roseovarius crassostreae</i>	Huître creuse (<i>Crassostrea virginica</i>)	non	inconnu	non	non	non	L'organisme pathogène n'a jamais été détecté chez <i>Crassostrea gigas</i> en France
<i>Haplosporidium monforti</i>	Ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>)	non	non	oui	non	non	Cet organisme pathogène a été détecté en Espagne (Balseiro <i>et al.</i> 2006).
virus de la maladie du muscle marron	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>)	non	inconnu	oui	oui	non	L'organisme pathogène est présent en France (Bassin d'Arcachon)
<i>Polydora</i> spp.	Huître creuse (<i>Crassostrea</i>)	non	oui	oui	oui	non	Cet organisme pathogène est présent en France. Cependant, il

Organismes pathogènes candidats	Espèce(s) animale(s) touchée(s)	Impact en santé publique	Impact économique	Espèce(s) cible(s) présente(s) en France métropolitaine	Organisme pathogène détecté en France	Réglementation	Commentaires
	<i>gigas</i>) et ormeau (<i>Haliotis tuberculata</i>) et moules (<i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>)						n'induit pas de mortalités, mais un impact économique car affecte les coquilles (Huchette <i>et al.</i> 2006).
<i>Mytilicola intestinalis</i>	Moule (<i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i>), coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non		oui	oui	non	Cet organisme pathogène n'est pas associé à des mortalités directes donc son impact reste limité.
Gametocytic virus	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>)	non	Non	oui	oui	non	
Virus de type iridovirus	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i> , <i>C. virginica</i> et <i>C. angulata</i>)	non	?	oui	oui	non	Détectés en France dans les années 1970 (Comps <i>et al.</i> 1976). Ces virus ont été dé-listés par l'OIE.
Birnavirus	Huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>), flion (<i>Donax sp</i>)	non	?	oui	?	non	Jamais listés pour les mollusques (Inaba <i>et al.</i> 2009; Kitamura <i>et al.</i> 2000; Kitamura <i>et al.</i> 2002; Nobiron <i>et al.</i> 2008).
<i>Himasthla</i> spp.	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>)	non		oui	oui	non	Cet organisme pathogène ne cause pas de mortalités importantes sur la palourde japonaise (Bartoli 1974; De Montaudouin <i>et al.</i> 2010; Lauckner 1983).
<i>Rickettsia</i> spp.	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>), flion tronqué (<i>Donax trunculus</i>)	non	non	oui	oui	non	Cet organisme pathogène a été décrit chez <i>Donax trunculus</i> sur les côtes méditerranéennes (Comps 1985).

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Organismes pathogènes candidats	Espèce(s) animale(s) touchée(s)	Impact en santé publique	Impact économique	Espèce(s) cible(s) présente(s) en France métropolitaine	Organisme pathogène détecté en France	Réglementation	Commentaires
<i>Cercaria elegans</i>	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>)	non	mineur ?	oui	oui	non	L'impact de cette maladie est essentiellement négatif sur l'effort reproductif et la croissance des mollusques.
<i>Cercaria tapidis</i>	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>)	non	Min eur ?	oui	oui	non	L'impact de cette maladie est essentiellement négatif sur l'effort reproductif et la croissance des mollusques.
<i>Proctoeces orientalis</i>	Palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>)	non	?	oui	?	non	
<i>Gymnophallus choledochus</i>	Coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	?	oui	oui	non	Cet organisme pathogène est présent en France (Bassin d'Arcachon).
<i>Labratrema minimus</i>	Coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	?	oui	oui	non	Cet organisme pathogène est présent en France (Bassin d'Arcachon).
<i>Monorchis parvus</i>	Coque (<i>Cerastoderma edule</i>)	non	?	oui	oui	non	Cet organisme pathogène est présent en France (Bassin d'Arcachon).
<i>Paravortex cardii</i>	Coque (<i>Cerastoderma edule</i>), palourde (<i>Venerupis philipinarum</i> et <i>V. decussata</i>), moule (<i>Mytilus edulis</i>)	non	?	oui	oui	non	Cet organisme pathogène est présent en France (Bassin d'Arcachon).

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 10 : Liste finale des dangers sanitaires retenus pour la hiérarchisation et espèces cibles prises en compte dans la notation

Organisme pathogène	Espèces cibles prises en compte dans la notation								
	Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>	Huître plate <i>Ostrea edulis</i>	Moule <i>Mytilus edulis</i>	Moule <i>Mytilus gallo-provincialis</i>	Coque <i>Cerastoderma edule</i>	Palourde <i>Venerupis philipinarum</i>	Palourde <i>Venerupis decussata</i>	Ormeau <i>Haliotis tuberculata</i>	Filion tronqué <i>Donax trunculus</i>
<i>Bonamia exitiosa</i>		X							
<i>Bonamia ostreae</i>		X							
<i>Marteilia refringens</i>		X	X	X					
<i>Mikrocytos mackini</i>	X								
<i>Perkinsus marinus</i>	X								
<i>Perkinsus olseni/atlanticus</i>						X	X		
<i>Xenohaliotis californiensis</i>								X	
OsHV-1	X	X				X	X		
<i>Vibrio aestuarianus</i>	X				X				
<i>Perkinsus chesapeakei</i>						X	X		
<i>Marteilioides chungmuensis</i>	X								
<i>Vibrio harveyi</i>	X							X	
<i>Vibrio tubiashii</i>	X								
<i>Vibrio tapetis</i>						X	X		
<i>Nocardia crassostreae</i>	X								
<i>Mykrocytos spp.</i>									X
<i>Vibrio splendidus</i>	X		X	X		X	X	X	
<i>Mikrocytos mimicus</i>	X								
<i>Virus de type Iridovirus</i>	X								

Annexe 2 : Adaptation des critères de hiérarchisation à la filière « mollusques »**Tableau 11 : Etude du DC-0 Présence ou probabilité d'introduction en France**

Critères du DC-0 « présence ou probabilité d'introduction en France	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Animaux cibles (exploités et non exploités)	<p>(1) Importance des importations légales : Quantités importées d'animaux vivants à des fins d'élevage en provenance de l'UE (système TRACE).</p> <p>(2) Importance des importations illégales : Quantités importées d'animaux vivants pour la consommation humaine</p> <p>(3) Espèce cible et importance économique d'une certaine « filière » : niveau de production en France pour les différentes espèces exploitées</p> <p>(4) Etat sanitaire des zones de provenance</p>	<p>La distinction entre animaux domestiques et sauvages n'est pas aisée dans ces filières, puisque certaines espèces sont exploitées via des méthodes d'aquaculture (i.e. élevage d'huîtres creuses en milieu ouvert) ou via des actions de pêche (exemple : coquille Saint Jacques, coques pour les coquillages). Le risque posé par les mouvements d'animaux sauvages n'a pas de pertinence chez les coquillages qui ne se déplacent pas, ou sinon sur de courtes distances (ex palourdes ou coquille Saint Jacques), négligeables pour une introduction de maladie exotique. Une fusion des critères initiaux 'animaux domestiques' et 'animaux sauvages' a donc été réalisée.</p> <p>(1) L'importance des importations d'animaux à des fins d'élevage (légales) peut être estimée via le système TRACE, mais le GRPE n'a pas pu y avoir accès lors de ce travail, dans les temps impartis.</p> <p>(2) La quantification des importations illégales pourra être approchée par les quantités importées pour la consommation humaine. En cas de déficit de la production française pour assurer les volumes de consommation, des importations d'animaux pour la consommation humaine ont lieu, mais il est interdit de les retremper (remise en eau). Les fraudes peuvent essentiellement survenir dans ces conditions, quand les animaux normalement importés en vue de la consommation humaine directe sont illégalement retrempés. L'importation d'animaux à des fins d'élevage en provenance des Pays Tiers, non membres de l'Union européenne, est interdite par la réglementation européenne à l'exception des Etats-Unis (Directive EC/2006/88 et Règlement EC/2008/1251). Le risque d'introduction sera estimé inférieur en provenance des Pays Tiers par rapport à la provenance d'Etats Membres de l'UE.</p> <p>(1) et (4). En France, il n'existe pas de dépistage systématique d'organismes pathogènes pour les animaux lors de leur importation pour la consommation humaine, ni lors d'importation d'animaux à des fins d'aquaculture depuis l'UE, à l'exception des maladies réglementées (statuts de zones et certificats sanitaires).</p>

Critères du DC-0 « présence ou probabilité d'introduction en France	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Produits animaux (aliments pour l'Homme mais aussi pour les animaux ex algues etc.)		Les données sont très fragmentaires et d'importance inégales pour les organismes pathogènes étudiés. Par exemple, il existe des informations sur certains Vibrions et le virus OsHV-1 (possibilité d'association démontrée ou hypothétique à certaines algues utilisées pour l'alimentation des mollusques bivalves en éclosion) (Lucas and Prieur 1973). Par conséquent, ce critère n'a pas été considéré dans l'analyse.
Supports inertes / matériel / vaccins vivants		En Australie, des études ont démontré l'implication du matériel d'aquaculture dans la transmission indirecte de l'herpès virus de l'ormeau. Des recherches en cours sur le rôle des microplastiques en tant que vecteurs de certaines espèces de <i>Vibrio</i> (CR2 CNRS Lemar, communication personnelle). Mais ce type de données est très fragmentaire et d'importance inégale pour les maladies étudiées. Par conséquent, ce critère n'a pas été considéré dans l'analyse.
Vecteurs	<p>(1) Etat sanitaire des zones de provenance</p> <p>(2) Mode d'introduction (anémochore, autre type de transport (avion, bateau, véhicule terrestre)</p> <p>(3) Extension des zones de distribution</p>	
Homme	<p>(1) Importance des mouvements de voyageurs</p> <p>(2) Etat sanitaire des zones de provenance</p>	

Critères du DC-0 « présence ou probabilité d'introduction en France	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Mesures de lutte générales et/ou spécifiques de l'organisme pathogène visé en France	<p>(1) Origine de la maladie « exotique » : Europe ou pays tiers à différencier ou DOM-TOM</p> <p>(2) Contrôles à l'importation</p> <p>(3) quarantaine</p> <p>(4) Dépistage</p> <p>(5) Diagnostic</p>	<p>(1) et (2) L'importation d'animaux à des fins d'élevage en provenance des Pays Tiers, non membres de l'Union européenne, est interdite (sauf pour les USA) par la réglementation européenne (Directive EC/2006/88 et Règlement EC/2008/1251). Le risque d'introduction sera estimé inférieur en provenance des Pays Tiers par rapport à la provenance d'Etats Membres de l'UE.</p> <p>(3) pas de quarantaine, du fait que les importations d'animaux vivants hors UE sont interdites.</p> <p>(4) et (5) En France, il n'existe pas de dépistage systématique d'organismes pathogènes pour les animaux lors de leur importation pour la consommation humaine, ni lors d'importation d'animaux à des fins d'aquaculture depuis l'UE (libre circulation), à l'exception des maladies réglementées (statuts de zones et certificats sanitaires).</p>

Tableau 12 : Etude du DC-1 Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection

Critères du DC-1 Potentiel de diffusion, de persistance et d'évolution	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Diffusion	<p>(1) Facilité de transmission entre les unités épidémiologiques (tenant compte des modalités habituelles de transmission : directe, indirecte, vectorielle, aquatique...).</p> <p>(2) Spectre d'hôte sur les espèces <u>exploitées (élevées ou pêchées)</u>.</p> <p>(3) Rapidité de la diffusion (lente ou nulle, moyenne, rapide).</p>	<p>Les unités épidémiologiques sont différenciées en fonction de l'espèce et de la classe d'âge pour les mollusques marins.</p> <p>(1) La transmission d'un organisme pathogène au sein d'une population de mollusques marins s'effectue via le voisinage par transport passif par les courants marins et via les mouvements d'animaux utilisés à des fins d'élevage. Le cycle épidémiologique de l'organisme pathogène considéré peut être plus ou moins complexe, pouvant parfois faire intervenir plusieurs hôtes intermédiaires. De plus, certains organismes pathogènes peuvent infecter des espèces vectrices, i.e. espèce non sensible à la maladie mais susceptible de propager l'infection (Annexe I du Règlement CE/1251/2008). La présence de ces espèces vectrices (parfois non exploitées) dans une unité épidémiologique facilite la transmission de l'infection.</p> <p>(2) Un même organisme pathogène peut infecter plusieurs espèces</p>

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Critères du DC-1 Potentiel de diffusion, de persistance et d'évolution	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
		<p>hôtes mollusques marins. Néanmoins, il est possible de distinguer des organismes pathogènes avec un spectre d'hôtes étroit de ceux ayant un spectre d'hôte plus large. NB : rôle des poissons pour certains <i>Vibrios</i> comme <i>V. tapetis</i> (Bergh and Samuelsen 2007).</p> <p>(3) Lorsque tous les hôtes nécessaires à l'accomplissement du cycle épidémiologique d'un organisme pathogène sont présents, la rapidité de diffusion de cet organisme est largement conditionnée par les conditions environnementales, notamment la température de l'eau de mer. L'augmentation de la température de l'eau favorise la transmissibilité et la rapidité d'évolution de la majorité des maladies des mollusques marins.</p>
Evolution	Evolution de l'organisme pathogène : lente ou rapide	<p>Le dispositif de surveillance de maladies des mollusques marins (Repamo) ne décrit pas aujourd'hui la situation épidémiologique des maladies présentes en France ni son évolution de manière exhaustive. Par conséquent, en l'absence de données permettant d'obtenir une description de la situation épidémiologique actuelle de chaque maladie listée, et de son évolution sur les dernières années, une extrapolation du potentiel d'évolution de chaque maladie listée n'est pas envisageable. Néanmoins, il est possible de différencier le potentiel évolutif théorique des organismes pathogènes selon qu'ils appartiennent au groupe des parasites (évolution plus lente), bactéries ou virus (évolution plus rapide).</p>
Persistance	<p>(1) Persistance de l'AP chez l'espèce cible (suffisamment longue ou associée à une transmission verticale permettant la contamination des générations successives).</p> <p>(2) Persistance de l'AP chez d'autres espèces exploitées.</p> <p>(3) Persistance de l'AP chez des vecteurs ou des hôtes intermédiaires.</p>	<p>(1), (2) et (3) : des données de persistance sont disponibles pour certains organismes pathogènes mais pour la plupart, il s'agit de données de détection d'acide nucléique de l'organisme pathogène dans une espèce (cible, vectrice ou hôte intermédiaire) à un temps donné.</p> <p>(4) La particularité du milieu aquatique est que tous les organismes pathogènes se retrouvent à un moment donné dans l'environnement, i.e. le milieu marin. Toute fois, les niveaux de connaissance sont hétérogènes entre les organismes pathogènes.</p> <p>Par conséquent, ce critère n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.</p>

Critères du DC-1 Potentiel de diffusion, de persistance et d'évolution	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
	(4) Persistance dans l'environnement (sol, eau...)	

Tableau 13 : Etude du DC-2 Impact économique de la maladie ou de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières

Critères du DC-2 Impact économique de la maladie	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Incidence&prévalence de la maladie ou de l'infection	<p><u>MAPF</u> :</p> <p>(1) Localisée ou présente sur tout le territoire</p> <p>(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale</p>	<p>(1) Détection de l'organisme pathogène localisée ou étendue. Il s'agit d'évaluer le caractère spécifique à une zone géographique (caractéristiques environnementales, pratiques culturelles...) ou plus largement répandu d'une maladie/infection. Les informations disponibles concernent essentiellement la détection de l'organisme pathogène considéré, parfois en relation avec un épisode de mortalité.</p> <p>(2) Le critère épizootique permet de différencier des infections qui évoluent de manière brutale et importante par rapport à des maladies/infections d'évolution plus chronique, permettant la mise en place éventuelle d'interventions pour limiter leur impact. Néanmoins, les données d'observation chez les mollusques concernent des épisodes de mortalité, sans identification systématique de l'organisme pathogène associé. Ces mortalités peuvent être qualifiées selon leur évolution au cours du temps (brutales ou progressives), et quantifiées selon un pourcentage de mortalité total. Par conséquent, le caractère épizootique ou non d'une infection est difficile à apprécier par des données d'observation. En revanche, des données d'infection</p>

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Critères du DC-2 Impact économique de la maladie	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
		<p>expérimentale, avec injection de l'organisme pathogène ou exposition plus naturelle, permettent de différencier les organismes pathogènes selon les mortalités qu'ils induisent en laboratoire : évolution rapide ou lente et impact important ou faible sur un groupe d'animaux.</p> <p>Chez les mollusques marins, le signe de suspicion d'une maladie est majoritairement la mortalité, à l'exception des maladies coquillères (cas de la maladie de l'anneau brun chez les palourdes due à <i>V. tapetis</i>, ROD chez les huîtres <i>C. virginica</i> due à <i>Roseovarius crassostreae</i>, cas de <i>Polydora</i> sp. chez les ormeaux et coquilles Saint Jacques).</p>
<p>Incidence & prévalence de la maladie ou de l'infection</p>	<p><u>MAEX</u> :</p> <p>(1) Localisée ou présente sur tout le territoire</p> <p>(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale</p>	<p>(1) Détection de l'organisme pathogène localisée ou étendue. Il s'agit d'évaluer le caractère spécifique à une zone géographique (caractéristiques environnementales, pratiques culturelles...) ou plus largement répandu d'une maladie/infection. Les informations disponibles concernent essentiellement la détection de l'organisme pathogène considéré, parfois en relation avec un épisode de mortalité.</p> <p>(2) Le critère épizootique permet de différencier des infections qui évoluent de manière brutale et importante par rapport à des maladies/infections d'évolution plus chronique, permettant la mise en place éventuelle d'interventions pour limiter leur impact. Néanmoins, les données d'observation chez les mollusques concernent des épisodes de mortalité, sans identification systématique de l'organisme pathogène associé. Ces mortalités peuvent être qualifiées selon leur évolution au cours du temps (brutales ou progressives), et quantifiées selon un % de mortalité total. Par conséquent, le caractère épizootique ou non d'une infection est difficile à apprécier par des données d'observation. En revanche, des données d'infection expérimentale, avec injection de l'organisme pathogène ou exposition plus naturelle, permettent de différencier les organismes pathogènes selon les mortalités qu'ils induisent en laboratoire : évolution rapide ou lente et impact important ou faible sur un groupe d'animaux.</p>

Critères du DC-2 Impact économique de la maladie	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Impact économique dans les unités épidémiologiques	Par espèce exploitée : (1) Mortalité (2) Impact sur la reproduction (3) Pertes de production = Pertes de croissance	Pour l'évaluation de ce critère, le nombre d'espèces exploitées concernées par la maladie/infection sera à prendre en compte comme un facteur aggravant. (1) Il est possible de distinguer les maladies provoquant des mortalités importantes sur les unités épidémiologiques de celles provoquant des mortalités plus limitées. Attention, certaines maladies peuvent évoluer lentement mais atteindre un pourcentage de mortalité final comparable à des maladies d'évolution plus aigüe. (2) Certains organismes pathogènes ont un impact sur la reproduction (e.g. colonisation des gonades entraînant une infertilité). (3) Certains organismes pathogènes ont un impact sur la croissance des animaux.
Impact économique et commercial dans les filières		En termes économiques, il ne sera pas possible de comparer l'impact des mortalités dues à tel organisme pathogène ou à tel autre au niveau de la filière. Seul l'impact des mortalités (sans connaissance de l'organisme pathogène en cause) a parfois été évalué économiquement. Par conséquent, ce critère n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.

Tableau 14 : Etude du DC-3 Impact sur la santé humaine

Critères du DC-3 Impact sur la santé humaine	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
		À ce jour, il n'existe aucune zoonose parmi les infections/maladies des mollusques marins. Néanmoins, l'hypothèse qu'un animal malade ou infecté présente un risque accru d'accumulation d'organismes pathogènes responsables de toxi-infections collectives alimentaires (ex: <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> ...) a été soulevée. Des études ont été conduites chez les palourdes en 1992, infectées par l'organisme responsable de la maladie de l'anneau brun (Paillard and Maes 1990; Union Européenne 1992-1995) et n'ont montré aucun impact significatif de l'infection sur la capacité d'accumulation de pathogènes humains comme <i>Salmonella</i> et <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Par conséquent, ce domaine de critères n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.

Tableau 15 : Etude du DC-4 Impact sociétal de la maladie

Critères du DC-4 Impact sociétal	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Impact économique extra-filière (ou « hors métier »)		Pour les mollusques, il est principalement rapporté des épisodes de mortalité sans pouvoir généralement définir de manière univoque l'implication d'un organisme infectieux. Dans ce contexte, il apparaît difficile d'être en capacité de mesurer un impact extra-filière pour un organisme infectieux particulier, même s'il est possible d'identifier des conséquences d'un phénomène de mortalité massive chez une espèce donnée. Par conséquent, ce domaine de critères n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.
« Fardeau » de la maladie		La notion de souffrance animale chez les invertébrés mollusques bivalves et gastéropodes reste difficile à définir. Le commentaire fait pour le point précédent est également valable.

Tableau 16 : Etude du DC-5 Impact de la maladie sur les écosystèmes

Critères du DC-5 Impact sur les écosystèmes	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Détection dans l'environnement		Certains organismes pathogènes ont été recherchés et détectés dans plusieurs compartiments de l'écosystème. Néanmoins ces données de détection ne permettent pas d'évaluer un impact directement ou indirectement : il s'agit de détection de l'acide nucléique de l'organisme pathogène considéré, à un moment donné. Aucune information relative à sa persistance ou sa viabilité ne peut en être déduite.
Impact sur la faune		En milieu ouvert il est difficile de mesurer un impact sur la faune associée aux mollusques. Il existe des informations issues d'infection expérimentale de poissons par des organismes pathogènes infectant les mollusques (cas d'infections expérimentales de <i>V. tapetis</i> infectant des poissons (Bergh and Samuelsen 2007)). Toutefois leur extrapolation à l'échelle de l'écosystème reste incertaine. De plus, ce type de données n'est disponible que pour une faible partie des organismes pathogènes considérés dans cette analyse. Par conséquent, ce critère n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.

Critères du DC-5 Impact sur les écosystèmes	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Impact sur la flore		Pour dangers sanitaires des mollusques, il n'y a aucun impact rapporté sur la flore, Cependant le niveau de connaissance est hétérogène entre les organismes pathogènes considérés. Par conséquent, ce critère n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.
Impact sur l'habitat		Les mollusques sont naturellement présents dans l'environnement. Par conséquent, ce critère n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.

Tableau 17 : Etude du DC-6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte

Critères du DC-6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Diagnostic	<p>(1) Diagnostic clinique (signes pathognomoniques, lésions etc.)</p> <p>(2) Diagnostic de laboratoire en routine (gestion des suspicions)</p> <p>(2a) Existence de tests diagnostiques (non / oui : spécifiques ou généralistes), donne aussi une indication sur le critère de rapidité du diagnostic</p> <p>(2b) Existence d'un laboratoire national de référence LNR ou d'un laboratoire bénéficiant d'une expertise</p> <p>(2c) Existence d'un réseau de laboratoires pour le diagnostic (capacité d'analyse, disponibilité)</p>	<p>(1) Diagnostic clinique et lésionnel possible seulement pour quelques micro ectoparasites (certains trématodes, comme <i>Gymnophallus fossarum</i> chez les coques et palourdes et certains vibrions, comme <i>V. tapetis</i> chez la palourde. Par conséquent, ce critère n'a pas été conservé dans la suite de l'analyse.</p> <p>(2) En l'absence fréquente de signes cliniques ou lésionnels visibles, la capacité de détecter un organisme pathogène est restreinte au diagnostic de laboratoire chez les mollusques marins.</p> <p>(2a) Les outils de diagnostic sont plus (ex : PCR) ou moins (ex : histologie) spécifiques d'un organisme pathogène, et nécessitent des durées variables.</p> <p>(2b et 2c) La mise en œuvre du diagnostic est réalisée par un LNR, appuyé par un réseau de laboratoires agréés pour le diagnostic de certaines maladies.</p>

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Critères du DC-6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Niveau de contrôle de la réintroduction de la maladie en France		Les mesures de lutte contre les infections/maladies des mollusques marins étant extrêmement limitées, leur éradication est très peu probable. Par conséquent, leur réintroduction n'est pas une situation pertinente à analyser.
Vaccination (hors auto-vaccins)		Les mollusques sont des invertébrés ne possédant pas de lymphocytes, qui, chez les vertébrés, sont les principales cellules responsables de l'immunité spécifique adaptative, stimulées par la vaccination. Dans ce contexte, la vaccination au sens conventionnel du terme n'a pas de sens chez les mollusques.
Traitement médical spécifique (cascade)	Selon la famille d'organisme pathogène : bactérie versus parasite et virus	Dépend des unités épidémiologiques : un traitement médical est envisageable dans les systèmes fermés (ex: écloséries de bivalves). En particulier, l'usage d'antibiotiques peut permettre de maîtriser les infections bactériennes dans les écloséries. Néanmoins, seule une distinction théorique entre les familles d'organismes pathogènes est envisageable: les bactéries étant ciblées par ces traitements, qui n'ont aucun effet sur les parasites ni les virus.
Mesures de biosécurité (niveau élevage et niveau pays) - maîtrise des mouvements des animaux	(1) Efficacité globale des mesures de biosécurité pour prévenir la maladie (2) Possibilité de limitation des mouvements des animaux	(1) Dépend des unités épidémiologiques : des mesures de biosécurité à l'échelle de l'élevage ne sont envisageables que dans les cas de systèmes d'élevage fermés. (2) La restriction des mouvements d'animaux concerne uniquement les maladies réglementées.
Systèmes d'abattage, d'élimination et d'indemnisation	(1) Existence d'un cadre réglementaire (2) Existence d'un système d'Indemnisation	Dépend des unités épidémiologiques : des mesures d'élimination à l'échelle de l'élevage ne sont envisageables que dans les cas de systèmes d'élevage fermés. Pour les mollusques tout particulièrement, les animaux morts suite à une maladie infectieuse ne sont pas éliminés du fait de la difficulté de mettre en œuvre cette mesure en milieu ouvert. Les animaux sont le plus généralement élevés en mer avec un accès limité et les tailles des populations à éliminer sont très importantes. (1) (2) Un système d'indemnisation existe pour les coquillages mais il se focalise sur les pertes de récolte, c'est-à-dire les mortalités subies par les producteurs. Il n'y a pas de différence entre les organismes pathogènes associés aux mortalités. Par conséquent, ce critère ne

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Critères du DC-6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
		permet pas de classer les maladies/infections considérées et a été exclu de la suite de l'analyse.
Production d'animaux exempts d'organismes pathogènes spécifiques (EOPS)		Ne concerne pas les mollusques aujourd'hui.
Sélection d'animaux résistants		La sélection génétique d'animaux présentant des capacités de résistance accrue vis à vis de certaines maladies infectieuses apparaît comme une voie majeure en matière de lutte chez les invertébrés. Il peut d'agir de sélection qui permet d'obtenir des animaux plus robustes en général et constituant des lots présentant moins de mortalité. Il peut également s'agir de sélection dirigée, comme par exemple <i>Bonamia</i> et l'huître plate (Naciri-Graven <i>et al.</i> 1998), OsHV-1 et l'huître creuse, <i>C. gigas</i> (Dégremont <i>et al.</i> 2007), ou chez la palourde et la maladie de l'anneau brun (Trinkler <i>et al.</i> 2010). En effet, la vaccination étant impossible et la mise en œuvre de traitements médicamenteux difficile, cette voie semble d'intérêt. Cependant, cette approche pose des questions relatives aux effets de la sélection pour la résistance à une maladie donnée sur un ensemble de caractères. En particulier, est ce que des animaux sélectionnés vis-à-vis de leur résistance accrue par rapport une maladie donnée peuvent présenter une plus grande sensibilité à d'autres maladies infectieuses? Quel rôle ont-ils dans la transmission et le maintien de l'organisme pathogène dans la population (ex: portage et excrétion) ?

Tableau 18 : Etude du DC-7 Impact économique, sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national

Critères du DC-7 Impact économique, sociétal et environnemental	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Argumentaire
Impact économique : à préciser, dépend de l'attente de la réponse		La notion d'impact économique concerne les mortalités d'animaux, et n'est pas spécifique des organismes pathogènes qui pourraient y être associés. Ce critère ne permet donc pas de discriminer les infections/maladies et a été exclu de l'analyse.
Impact sociétal	<p>(1) Mesures de lutte affectant le bien-être animal</p> <p>(2) Acceptabilité des animaux sélectionnés</p>	La question peut se poser de l'acceptabilité des animaux sélectionnés vis-à-vis de leur impact sur leur environnement. Il existe peu d'étude sur le portage ou l'excrétion d'organisme pathogène par des animaux sélectionnés. Néanmoins, en l'absence de connaissance pour de nombreuses infections/maladies considérées, ce critère a été exclu de l'analyse.
Impact environnemental : dépend de l'unité épidémiologique	<p>(1) Utilisation de biocides (désinfectants)</p> <p>(2) Importance des traitements médicaux dans la stratégie de lutte</p> <p>(3) Risques de contamination environnementale liée aux opérations d'abattage</p>	<p>Ce critère dépend beaucoup de l'unité épidémiologique étudiée (animaux en écloserie, en parc etc.), mais dans tous les cas l'éleveur doit fournir des données de mesures de l'innocuité des biocides, qu'il utilise, sur l'environnement attenant à l'élevage.</p> <p>(3) pas d'abattage pour les mollusques</p> <p>(1) certains biocides pouvant entraîner une résistance ; par exemple, l'eau de javel.</p> <p>(2) L'utilisation d'antibiotiques pour maîtriser les infections bactériennes permettra une différenciation entre les familles d'organismes pathogènes (bactéries versus parasites et virus) vis-à-vis de l'impact environnemental direct et du respect du consommateur (résidus) des traitements médicaux. En particulier, l'utilisation d'antibiotiques dans l'eau des élevages à des doses qui peuvent être importantes conduit à rejeter des quantités non négligeables de ces produits dans les circuits d'eaux usées, pouvant favoriser l'acquisition de résistance aux antibiotiques utilisés en conchyliculture par les entérobactéries de l'homme.</p>

Annexe 3 : Tableaux des quantités produites et pourcentages d'importation de mollusques en France**Tableau 19 : Répartition de la production nationale de mollusques, données 2010-2011 (Comité National de la Conchyliculture 2012)**

Espèce	Pourcentage de la production nationale
Huître creuse	54
Huître plate	1
Moule	41
Coques	2
Palourdes	2

Tableau 20 : Quantités de mollusques produites, consommées et importées pour la consommation humaine, moyennes 2010-2012 (Anses 2010; FranceAgriMer 2013)

Espèce	Quantité produite (en tonnes)	Quantité consommée (en tonnes)	Quantité importée (en tonnes)	Pourcentage importé ⁸	Origines des importations
Moules	72 366	189 763	121 739	64,2	Pays Bas, Irlande, Espagne, Danemark, Chili, Italie
Huîtres	81 020	77 976	5 365	6,9	Non précisées
Ormeaux ⁹	150		nulle	0,1	Non précisées

⁸ Rapport entre la quantité importée pour la consommation humaine et la quantité consommée⁹ Source : Paillard, C. communication personnelle

Annexe 4 : Grille de notation des dangers sanitaires de la filière « mollusques »

Tableau 21 : Grille de notation spécifique à la filière « mollusques »

Domaine de critères	Critères	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	MALADIE	
				note	indice d'incertitude
DC 0 : Présence ou probabilité d'introduction en France	Animaux cibles (exploités et non exploités)	(1) Importance des importations illégales : Quantités importées d'animaux vivants pour la consommation humaine (2) Espèce cible et importance économique d'une certaine « filière » (niveau de production en France pour les différentes espèces exploitées)	somme par espèce cible, de la quantité importées pour la consommation/quantité consommée totale * importance de l'espèce dans la filière française (quantité produite) * 10		
	Mesures de lutte générales et/ou spécifiques de l'organisme pathogène visé en France	(1) Origine de la maladie « exotique »	1 = maladie présente dans pays tiers ou DOM/TOM 2 = maladie présente dans autre pays de l'UE 3= présente dans un pays ou DOM TOM et dans un autre pays de l'UE		
		(2) Réglementation	1 = UE et OIE 2 = UE ou OIE 3 = aucun des deux		
DC 1 : Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection	Diffusion	(1) Facilité de transmission entre les unités épidémiologiques (tenant compte des modalités habituelles de transmission : directe, indirecte, vectorielle, aquatique...)	1 = faible 2 = moyen (cycle avec HI) 3 = élevé (cycle simple)		
		(2) Spectre d'hôte sur les espèces exploitées (élevées ou pêchées).	1 = étroit 3 = large		
		(3) Rapidité de la diffusion (lente ou nulle, moyenne, rapide)	1 = nulle ou lente 2 = moyenne 3 = rapide		
	Evolution	Evolution de l'organisme pathogène : lente ou rapide	1 = parasites 3 = virus ou bactéries		
DC 2 : Impact économique de la maladie ou de	Incidence&prévalence de la maladie ou de l'infection	<u>MAPF</u> : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout		

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Domaine de critères	Critères	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	MALADIE	
				note	indice d'incertitude
l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières	<i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important		
		<u>MAEX</u> : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout		
		(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important		
	Impact économique dans les unités épidémiologiques <i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	Par espèce exploitée : (1) Mortalité	1 = impact nul 3 = mortalité faible 6 = mortalité importante		
		(2) Impact sur la reproduction	1 = impact nul 2 = faible 3 = important		
		(3) Pertes de production = Pertes de croissance	1 = impact nul 2 = faible 3 = important		
	DC 6 : Limites à l'efficacité des mesures de lutte : pour les M/C, efficacité certes mais il faut déjà que les mesures de lutte existent	Diagnostic de laboratoire en routine (gestion des suspicions)	(1) Existence de tests diagnostiques (donne aussi une indication sur le critère de rapidité du diagnostic)	1 = oui, tests spécifiques 2 = oui, tests généralistes 3 = absence de test	
(2) Existence d'un laboratoire national de référence LNR ou d'un laboratoire bénéficiant d'une expertise			1 = oui 3 = non		
(3) Existence d'un réseau de laboratoires pour le diagnostic (capacité d'analyse, disponibilité)			1 = oui 3 = non		
Traitement médical spécifique (cascade)		1 = bactéries 2 = parasites 3 = virus			
Mesures de biosécurité (niveau élevage et niveau		(1) Efficacité globale des mesures de biosécurité pour prévenir la maladie	1 = bonne 2 = moyenne 3 = faible		

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Domaine de critères	Critères	Sous-critères (éléments de réflexion pour la notation des critères)	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	MALADIE	
				note	indice d'incertitude
	pays) - maîtrise des mouvements des animaux	(2) Possibilité de limitation des mouvements des animaux	1 = maladie /infection réglementée 3 =non réglementée		
	Disponibilité d'animaux sélectionnés (résistants)		1 = oui, sélection dirigée contre l'organisme 2 = oui, sélection générique 3 = non pas de sélection disponible		
DC 7 : Impact sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national	Utilisation de biocides (désinfectants)		1 = parasites 3 = virus ou bactéries		
	Importance des traitements médicaux dans la stratégie de lutte		1 = virus 2 = parasites 3 = bactéries		

Annexe 5 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques en fonction des DC

A) Dangers sanitaires présents en France

- i) Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1)

Quatre dangers sanitaires (tableau 22 et figure 9) présentent la note maximale qu'il était possible d'attribuer à ce DC. Globalement, le virus OsHV-1 et le groupe des bactéries du genre *Vibrio* se retrouvent en tête de classement. En effet, la transmission de ces organismes pathogènes s'effectue facilement entre plusieurs espèces hôtes, leur conférant une grande rapidité de diffusion dans un écosystème. Ces organismes pathogènes infectent tous l'huître creuse, très largement répandue sur l'ensemble du littoral métropolitain ; ils sont donc présents dans la grande majorité des régions conchylicoles. Le cycle épidémiologique des parasites, souvent plus complexe et aboutissant à une transmission moins rapide et facile, contribue à leur conférer des notes inférieures pour ce DC. Les indices d'incertitude relatifs à ce DC sont variables entre les dangers sanitaires, traduisant des niveaux de connaissance hétérogènes.

- ii) Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)

Le virus OsHV-1 présente l'impact économique le plus élevé (tableau 23 et figure 10). Cette première place s'explique par sa détection dans de nombreux bassins de production conchylicole ainsi que par les évolutions rapides et les impacts importants de l'infection lors d'essais d'infection expérimentale chez différentes espèces hôtes. La dernière position du parasite *Perkinsus cheasapeaki* est liée à sa détection très ponctuelle chez les palourdes en France, ainsi qu'à un réel manque de connaissances quant aux conséquences économiques de la présence du parasite. Les indices d'incertitude relatifs à ce DC sont globalement assez élevés, traduisant un manque général de connaissances sur l'ensemble de ce DC. En effet, la mortalité de l'espèce hôte est souvent l'indicateur étudié en première intention et les efforts de recherche concernent moins souvent les autres sortes d'impacts économiques.

- iii) Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)

La première place des virus de type iridovirus (tableau 24 et figure 11) s'explique par l'absence de mesures de lutte particulières contre les virus des mollusques marins, à l'exception de OsHV-1 pour lequel il peut exister des restrictions des transferts et la possibilité d'utiliser en élevage des animaux (huîtres) génétiquement sélectionnés pour des capacités de résistance accrue vis-à-vis de cette infection virale.

De façon générale, le diagnostic des infections des coquillages marins est facilité par la présence d'un LNR pour l'ensemble des organismes pathogènes, appuyé par un réseau de laboratoires d'analyses diagnostiques agréés pour le diagnostic de l'ensemble des organismes pathogènes en histologie, et pour le diagnostic d'OsHV-1 et de *Vibrio aestuarianus* en biologie moléculaire. Les principales mesures de maîtrise

des dangers sanitaires autochtones sont essentiellement d'ordre zootechnique. En effet, l'élevage en milieu ouvert ne permet pas la mise en place de traitement ni de désinfection qui pourraient altérer l'environnement. Le traitement des coquillages n'est réellement concevable que lorsque l'élevage s'effectue en milieu clos et contrôlé, tel que les éclosiers de mollusques. Les interdictions de mouvements (appelés transferts) sont l'une des mesures de limitation de la diffusion d'une infection applicables en théorie. Toutefois, elles ne sont efficaces que si elles sont mises en œuvre précocement en cas d'introduction d'un danger sanitaire exotique ou émergent. Ainsi, les restrictions de transferts ont probablement contribué à préserver certaines zones d'Irlande et du Royaume-Uni de la bonamiose, de la martelliose et de l'infection à OsHV-1 μ var (Union Européenne 2014). Dans le cas de la maîtrise des dangers sanitaires présents, les effets attendus d'une interdiction de mouvements de mollusques ne sont pas de même nature et peuvent tendre vers une diminution de la prévalence de l'infection. Toutefois, à ce jour, aucune évaluation de l'efficacité de ces mesures n'est disponible. Par ailleurs, l'absence de traçabilité précise des mouvements de coquillages limite la possibilité d'identifier la source de l'épizootie et l'application effective de telles mesures.

Les indices d'incertitude relatifs à ce DC sont tous minimaux au regard des critères de ce DC. En effet, les critères composant ce DC relèvent plus d'aspects logistiques que du domaine de la connaissance d'un organisme pathogène spécifique.

iv) Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)

Les dangers sanitaires se regroupent en fonction de leur nature dans ce DC (tableau 25 et figure 12). En effet, lorsque l'élevage s'effectue en milieu clos et contrôlé tel que les éclosiers d'huître creuse et de coquille Saint Jacques notamment, les désinfectants et les traitements médicamenteux (antibiotiques notamment) sont plus souvent employés pour lutter contre les infections bactériennes que contre les infestations parasitaires ou les infections virales. Ces traitements peuvent présenter des risques de non acceptabilité sociétale au regard des risques liés aux résidus dans l'environnement.

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 22 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction du potentiel de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention (DC1)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	OsHV-1	10,0	2
1	<i>Vibrio splendidus</i>	10,0	3
1	<i>Vibrio harveyi</i>	10,0	1
1	<i>Vibrio aestuarianus</i>	10,0	3
5	<i>Vibrio tapetis</i>	7,9	2
6	<i>Vibrio tubiashii</i>	7,8	3
7	<i>Bonamia ostreae</i>	5,8	1
8	<i>Bonamia exitiosa</i>	5,0	2
8	<i>Perkinsus olseni</i>	5,0	2
8	Virus de type iridovirus	5,0	3
11	<i>Marteilia refringens</i>	4,2	1
12	<i>Mikrocytos spp.</i>	3,3	4
12	<i>Perkinsus cheasapeaki</i>	3,3	4

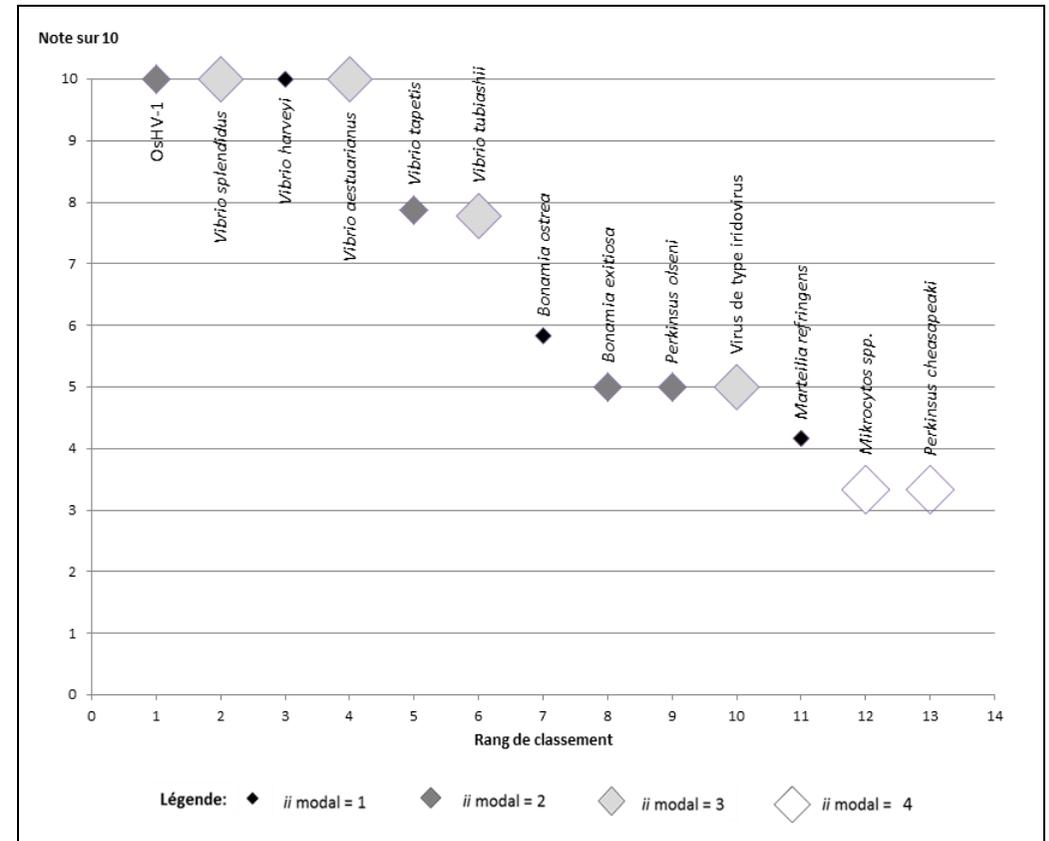


Figure 9 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction du potentiel de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention (DC1)

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 23 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	OshV-1	9,9	3
2	<i>Vibrio aestuarianus</i>	8,7	3
3	<i>Vibrio tubiashii</i>	8,3	2
3	<i>Bonamia ostreae</i>	8,3	1
3	<i>Mikrocytos spp.</i>	8,3	2
3	<i>Vibrio harveyi</i>	8,3	3
7	<i>Vibrio splendidus</i>	8,1	4
8	<i>Marteilia refringens</i>	7,2	3
9	<i>Bonamia exitiosa</i>	6,7	3
10	<i>Perkinsus olseni</i>	6,1	3
11	<i>Vibrio tapetis</i>	4,9	2
12	Virus de type iridovirus	4,2	3
13	<i>Perkinsus cheasapeaki</i>	3,3	4

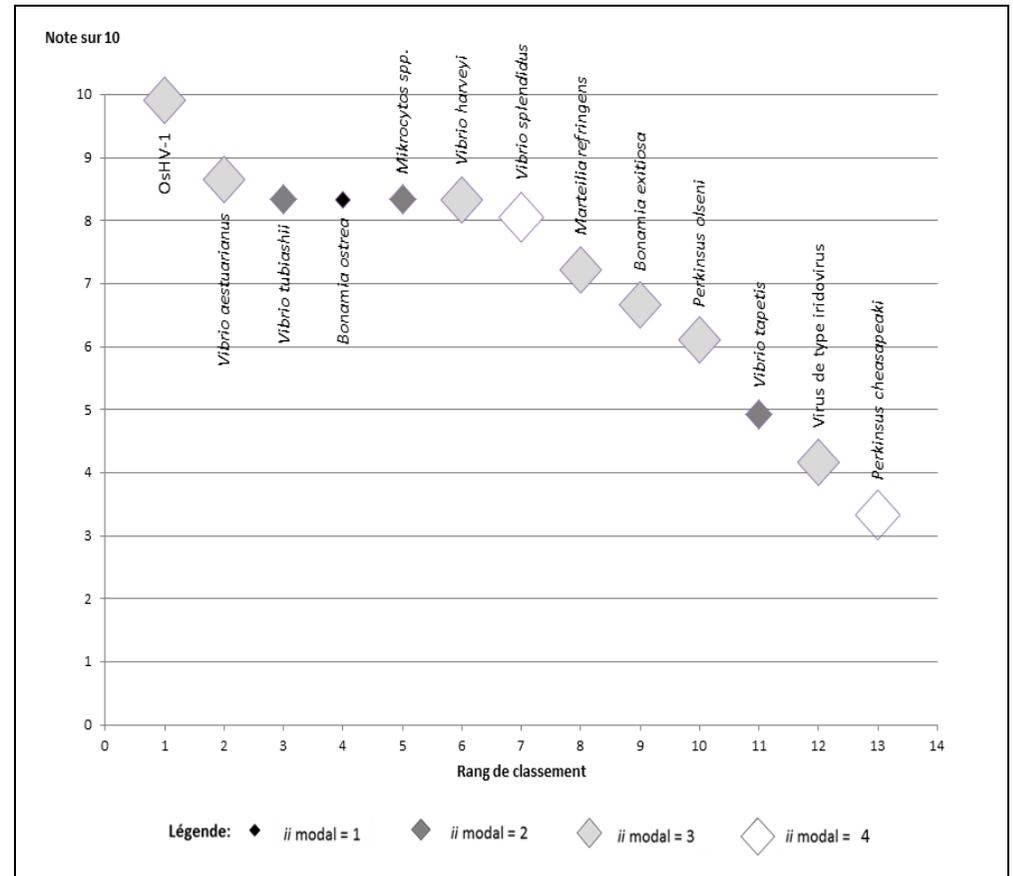


Figure 10 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 24 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	Virus de type iridovirus	7,6	1
2	<i>Mikrocytos spp.</i>	6,7	1
2	<i>Bonamia exitiosa</i>	6,7	1
2	<i>Perkinsus olseni</i>	6,7	1
2	<i>Vibrio tapetis</i>	6,7	1
2	<i>Perkinsus cheasapeaki</i>	6,7	1
7	<i>Vibrio splendidus</i>	5,7	1
7	<i>Bonamia ostreae</i>	5,7	1
9	OsHV-1	5,4	1
10	<i>Marteilia refringens</i>	5,3	1
11	<i>Vibrio harveyi</i>	5,2	1
11	<i>Vibrio tubiashii</i>	5,2	1
13	<i>Vibrio aestuarianus</i>	4,3	1

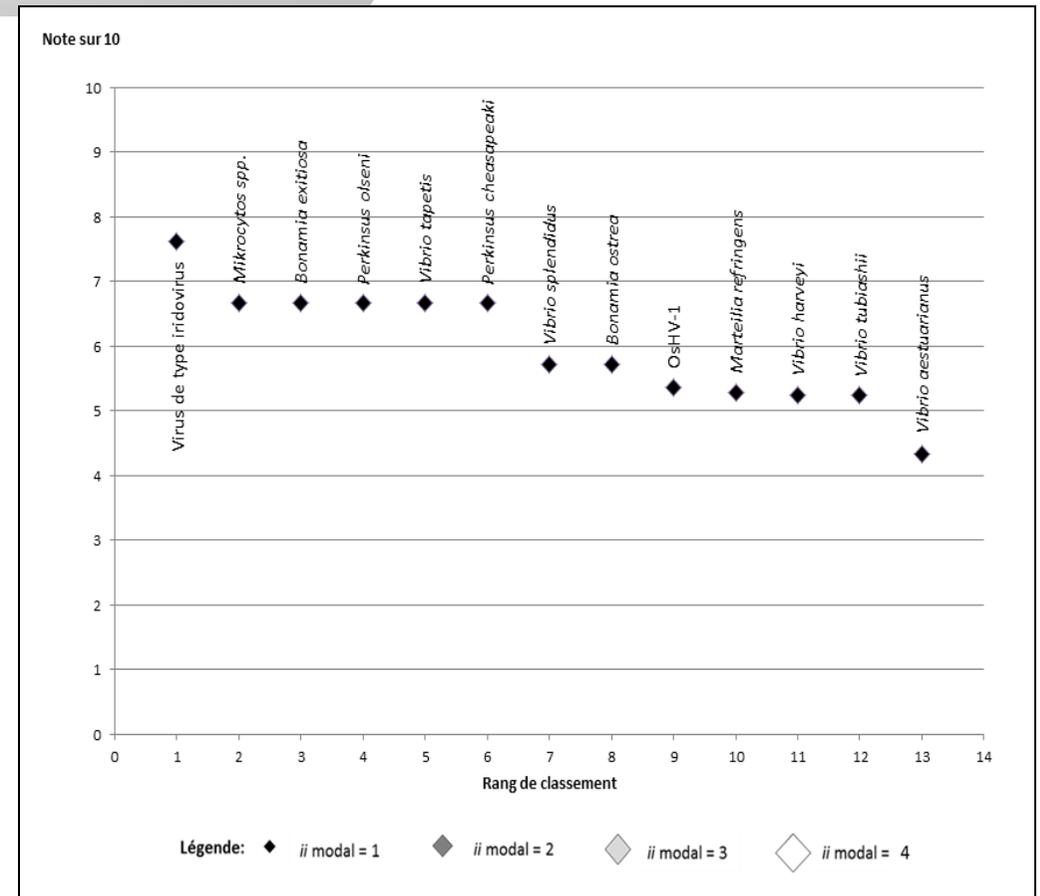


Figure 11 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 25 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Vibrio tapetis</i>	10,0	1
2	<i>Vibrio splendidus</i>	10,0	1
2	<i>Vibrio harveyi</i>	10,0	1
2	<i>Vibrio tubiashii</i>	10,0	1
2	<i>Vibrio aestuarianus</i>	10,0	1
2	<i>Mikrocytos spp.</i>	6,7	1
7	<i>Bonamia exitiosa</i>	6,7	1
7	<i>Perkinsus olseni</i>	6,7	1
9	<i>Perkinsus cheasapeaki</i>	6,7	1
10	<i>Bonamia ostreae</i>	6,7	1
11	<i>Marteilia refringens</i>	6,7	1
11	OsHV-1	3,3	1
13	Virus de type iridovirus	3,3	1

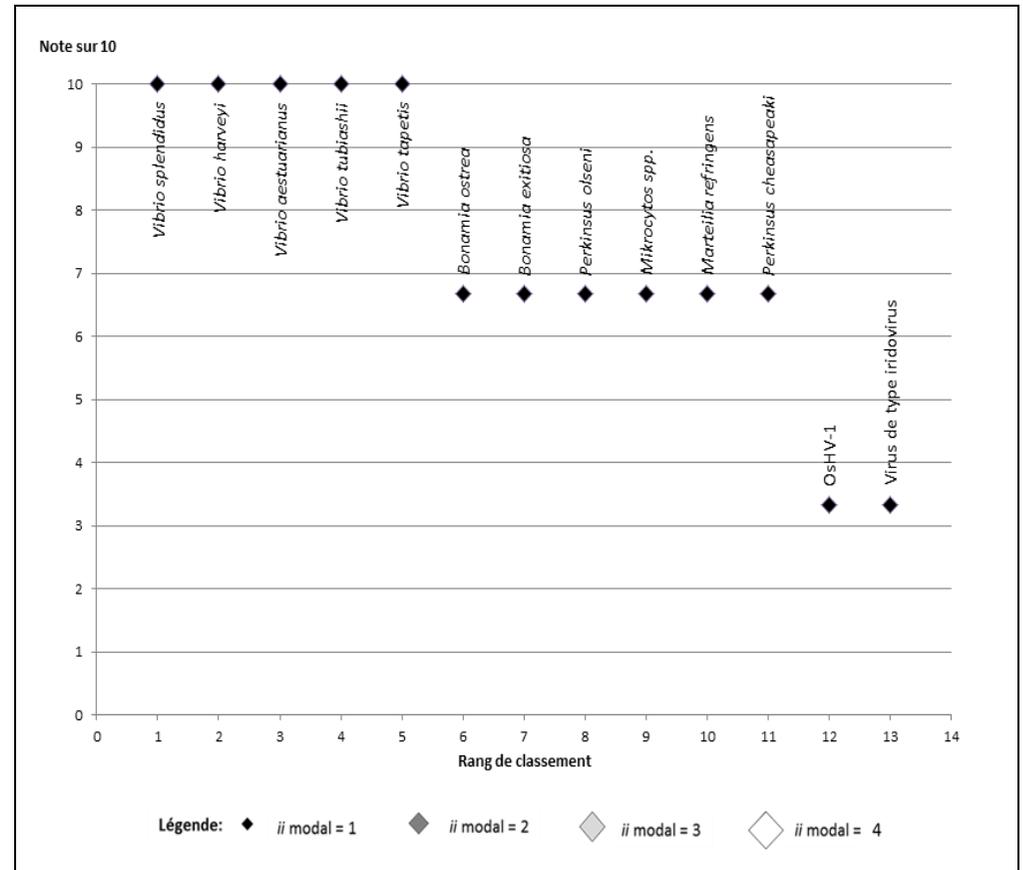


Figure 12 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)

B) Dangers sanitaires exotiques

- i) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de la probabilité d'introduction de la maladie/l'infection en France (DC0)

La probabilité d'introduction de la bactérie *Nocardia crassostreae* était la plus élevée (tableau 26 et Figure 13) et était quasiment égale à 1. Les trois premiers dangers sanitaires du classement ne sont pas réglementés.

- ii) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1)

Trois groupes différents se distinguent dans ce DC, mais les écarts entre les groupes sont assez faibles. En effet, ces organismes pathogènes présentent en général une transmissibilité assez faible et un spectre d'hôte plutôt étroit. En revanche, les indices d'incertitude sont très variables entre les dangers sanitaires traduisant des niveaux de connaissances hétérogènes.

- iii) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)

La première place de *Mikrocytos mimicus* (tableau 28 et figure 15) s'explique par sa détection chez l'huître creuse, espèce qui est très largement échangée entre différents Etats Membres de l'Union Européenne.

- iv) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)

Ce DC est assez peu discriminant (tableau 29 et figure 16) notamment parce qu'il n'existe pas aujourd'hui de travaux concernant l'obtention d'animaux génétiquement sélectionnés pour des capacités de résistance accrue vis-à-vis de ces organismes pathogènes exotiques. En revanche, pour les trois derniers dangers sanitaires du classement, il existe une réglementation des mouvements d'animaux.

- v) Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)

Les deux bactéries arrivent en tête de classement (tableau 30 et figure 17), car les désinfectants et traitements médicamenteux sont plus souvent employés pour lutter contre les infections bactériennes que contre des infestations parasitaires.

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 26 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de la probabilité d'introduction de la maladie/l'infection en France (DC0)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 1)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Nocardia crassostreae</i>	0,98	3
2	<i>Mikrocytos mimicus</i>	0,9	3
3	<i>Marteiliodes chungmuensis</i>	0,8	1
4	<i>Mikrocytos mackini</i>	0,7	1
5	<i>Perkinsus marinus</i>	0,6	1
6	<i>Xenohaliotis californiensis</i>	0,5	3

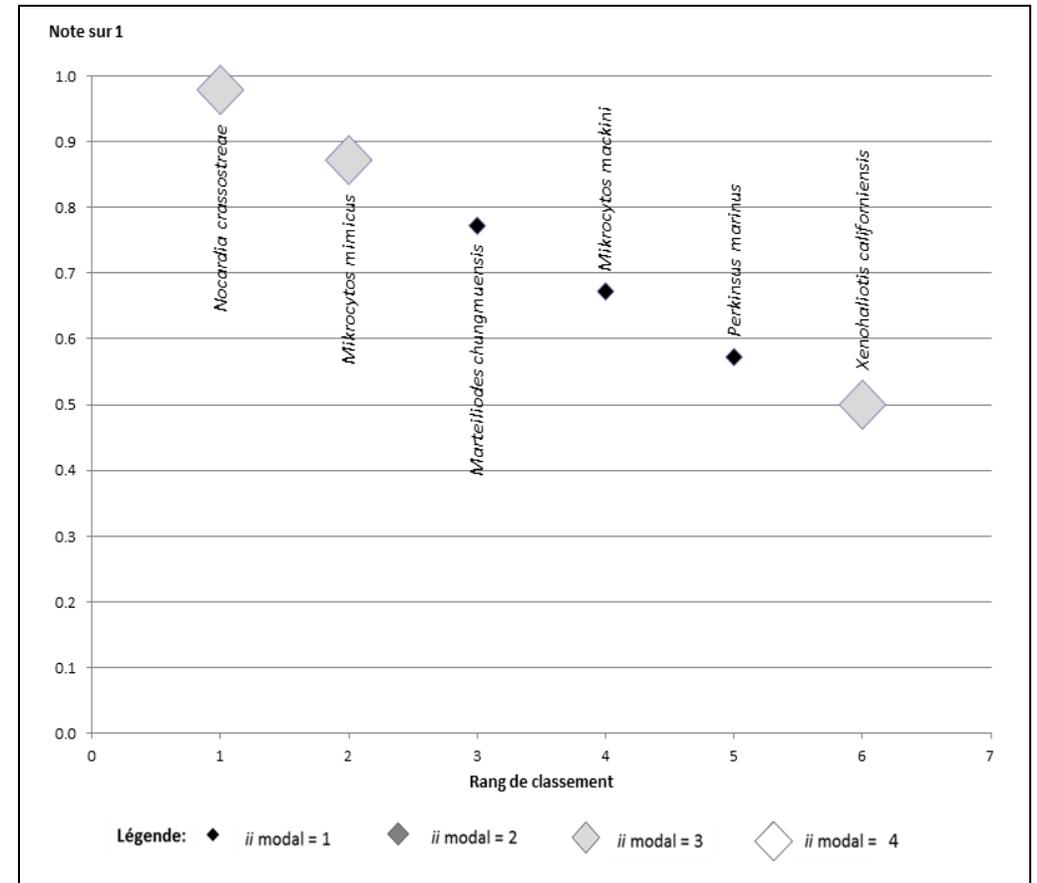


Figure 13 : Hiérarchisation des dangers sanitaires des mollusques présents en France en fonction de la probabilité d'introduction de la maladie/l'infection en France (DC0)

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 27 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Nocardia crassostreae</i>	5,0	2
1	<i>Perkinsus marinus</i>	5,0	1
1	<i>Xenohaliotis californiensis</i>	5,0	3
4	<i>Marteiliodes chungmuensis</i>	4,2	1
4	<i>Mikrocytos mackini</i>	4,2	2
6	<i>Mikrocytos mimicus</i>	3,3	4

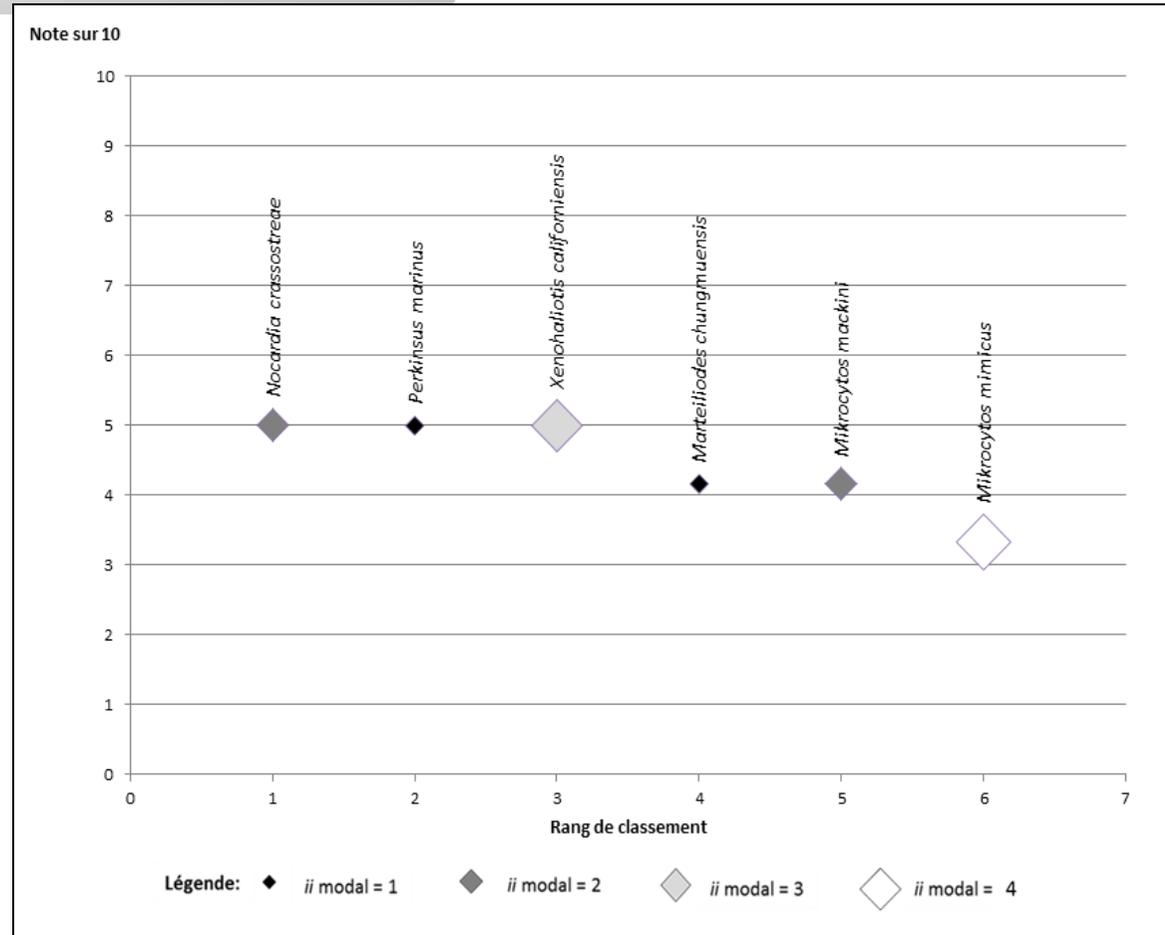


Figure 14 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction du potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance et d'évolution de la maladie/l'infection, en l'absence d'intervention, dans les espèces ou groupes d'espèces considérés (DC1)

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 28 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Mikrocytos mimicus</i>	8,3	3
2	<i>Mikrocytos mackini</i>	6,7	1
3	<i>Nocardia crassostreae</i>	5,6	2
4	<i>Perkinsus marinus</i>	5,0	1
5	<i>Marteiliodes chungmuensis</i>	4,4	1
6	<i>Xenohaliotis californiensis</i>	4,2	3

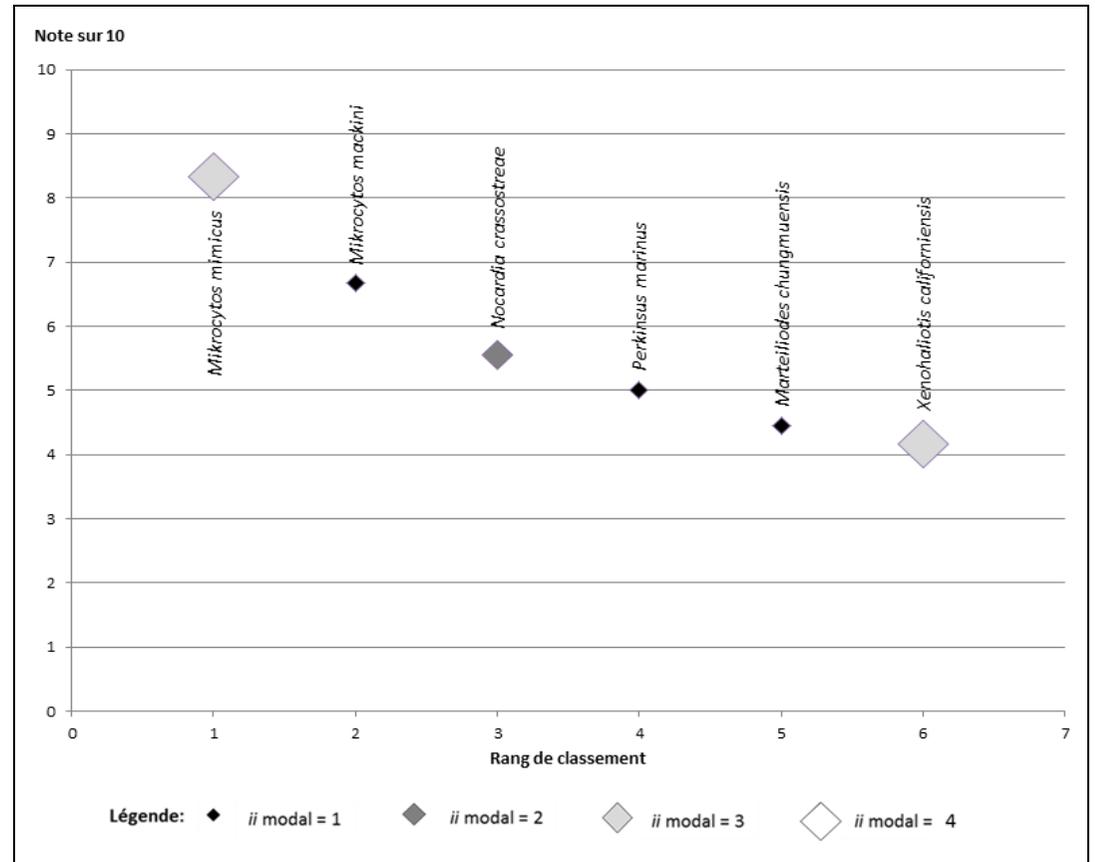


Figure 15 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact économique de la maladie/l'infection (DC2)

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 29 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Mikrocytos mimicus</i>	7,8	1
2	<i>Marteiliodes chungmuensis</i>	7,6	1
3	<i>Nocardia crassostreae</i>	7,1	1
4	<i>Mikrocytos mackini</i>	6,7	1
4	<i>Perkinsus marinus</i>	6,7	1
6	<i>Xenohaliotis californiensis</i>	6,2	1

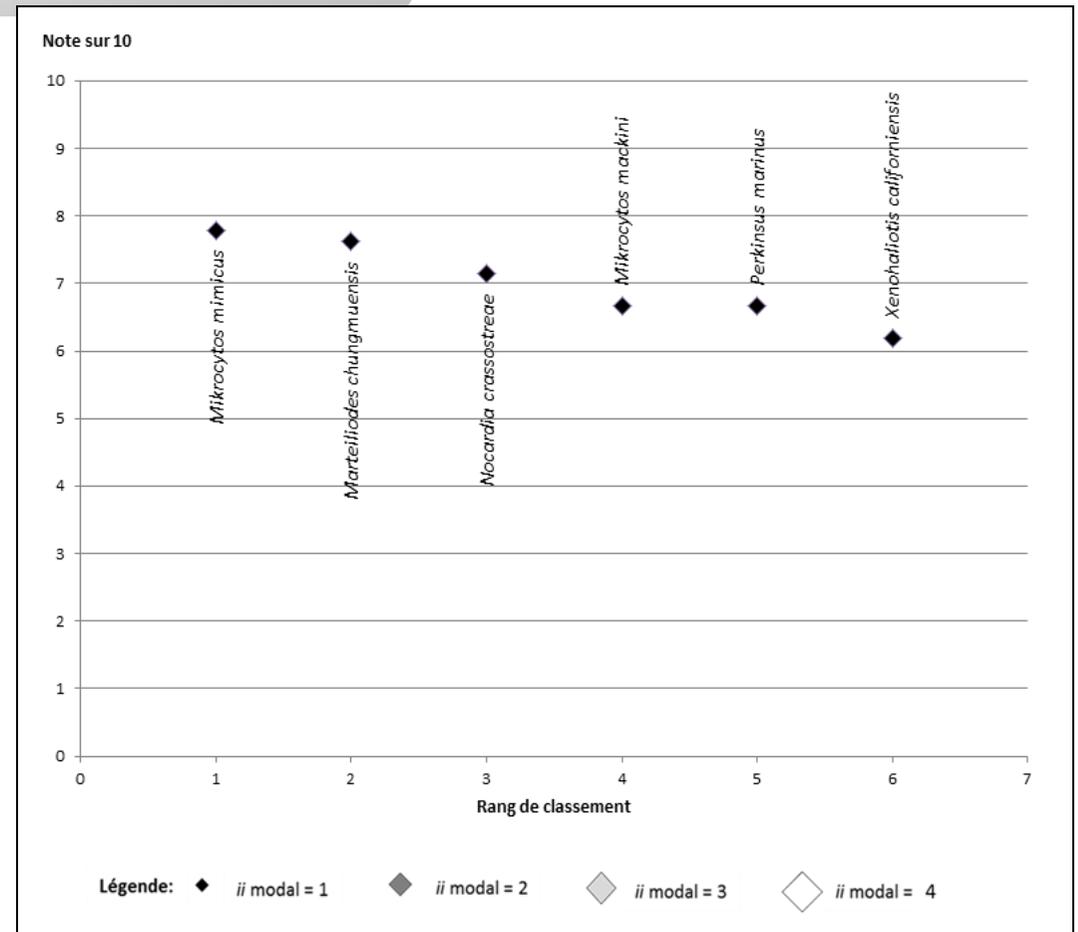


Figure 16 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction des limites à l'efficacité des mesures de lutte contre la maladie/l'infection, si leur mise en œuvre est envisageable (DC6)

Avis de l'Anses

Saisine n° 2013-SA-0049 D

Saisine(s) liée(s) n°2013-SA-0049, 2010-SA-0280 et 2008-SA-0390

Tableau 30 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)

Rang	Danger sanitaire	Note finale (sur 10)	Indice d'incertitude (sur 4)
1	<i>Nocardia crassostreae</i>	10,0	1
1	<i>Xenohaliotis californiensis</i>	10,0	1
2	<i>Mikrocytos mimicus</i>	6,7	1
2	<i>Marteiliodes chungmuensis</i>	6,7	1
2	<i>Mikrocytos mackini</i>	6,7	1
2	<i>Perkinsus marinus</i>	6,7	1

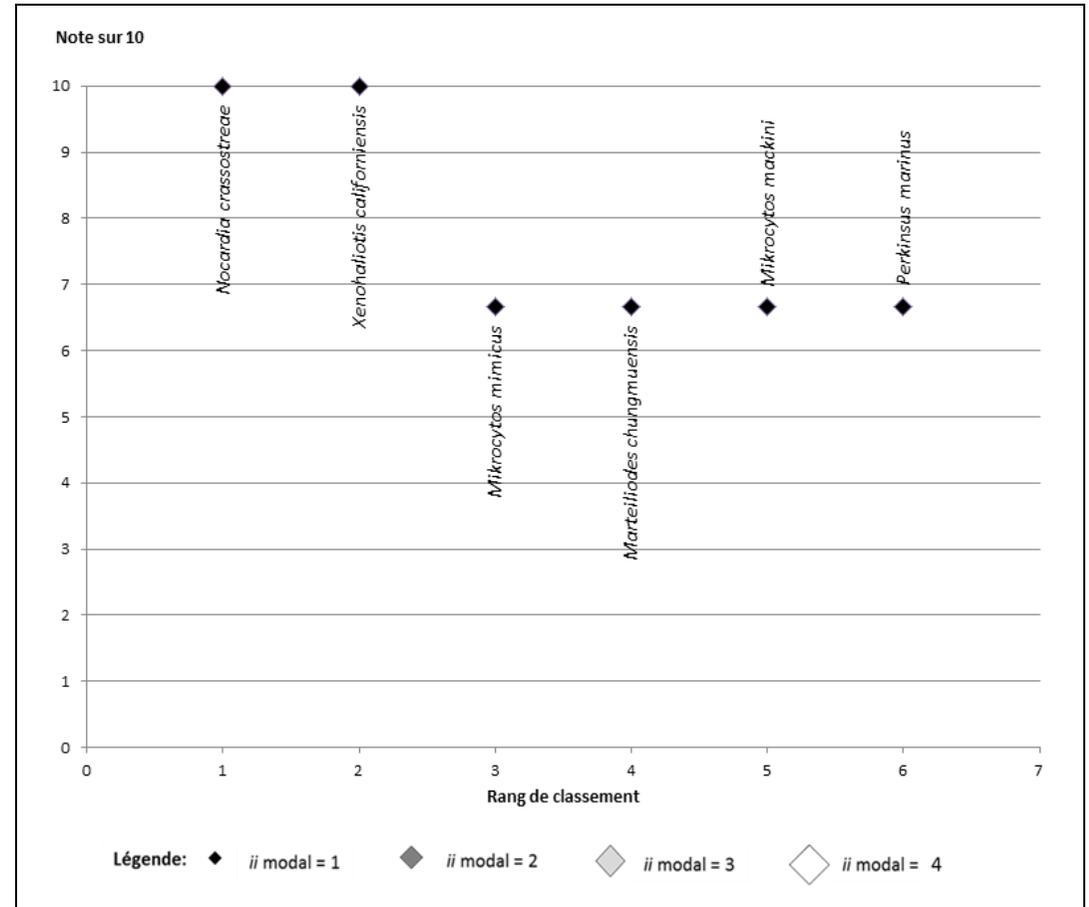


Figure 17 : Hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques en fonction de l'impact sociétal et environnemental des mesures de lutte contre la maladie/l'infection (DC7)

Annexe 6 : Analyse de sensibilité de la hiérarchisation des dangers sanitaires de la filière « mollusques »

Le rang initial de chaque organisme pathogène est obtenu en classant les organismes au moyen de la note finale (i.e. incluant tous les DC). Puis, le rang de l'organisme est recalculé en enlevant chacun des DC, un à un, du calcul de la note finale.

Les figures permettent de visualiser toute modification de rang induite par le retrait du DC considéré. Lorsque le rang initial de classement de l'organisme est modifié d'une seule place, la hiérarchisation effectuée sur la base de la note finale est considérée comme assez « robuste ». Lorsque le rang initial de classement de l'organisme est modifié d'au moins deux places, la hiérarchisation effectuée sur la base de la note finale est considérée comme influencée par ce DC. La lecture est facilitée en matérialisant cet écart d'au moins 2 places par une étoile « ★ » pour le DC correspondant.

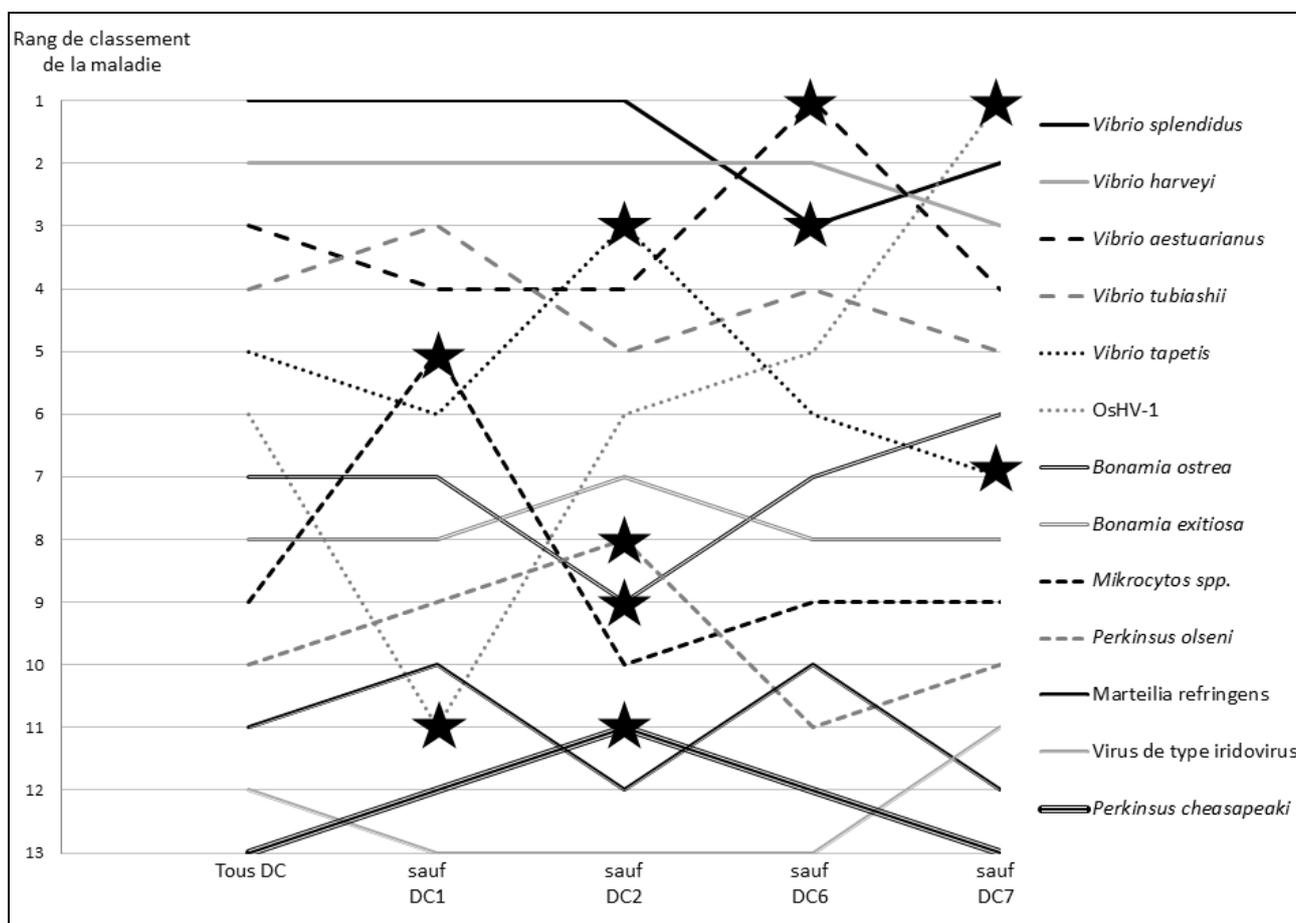


Figure 18 : Représentation graphique de l'analyse de sensibilité des résultats de la hiérarchisation des dangers sanitaires présents en France des mollusques (sans pondération)

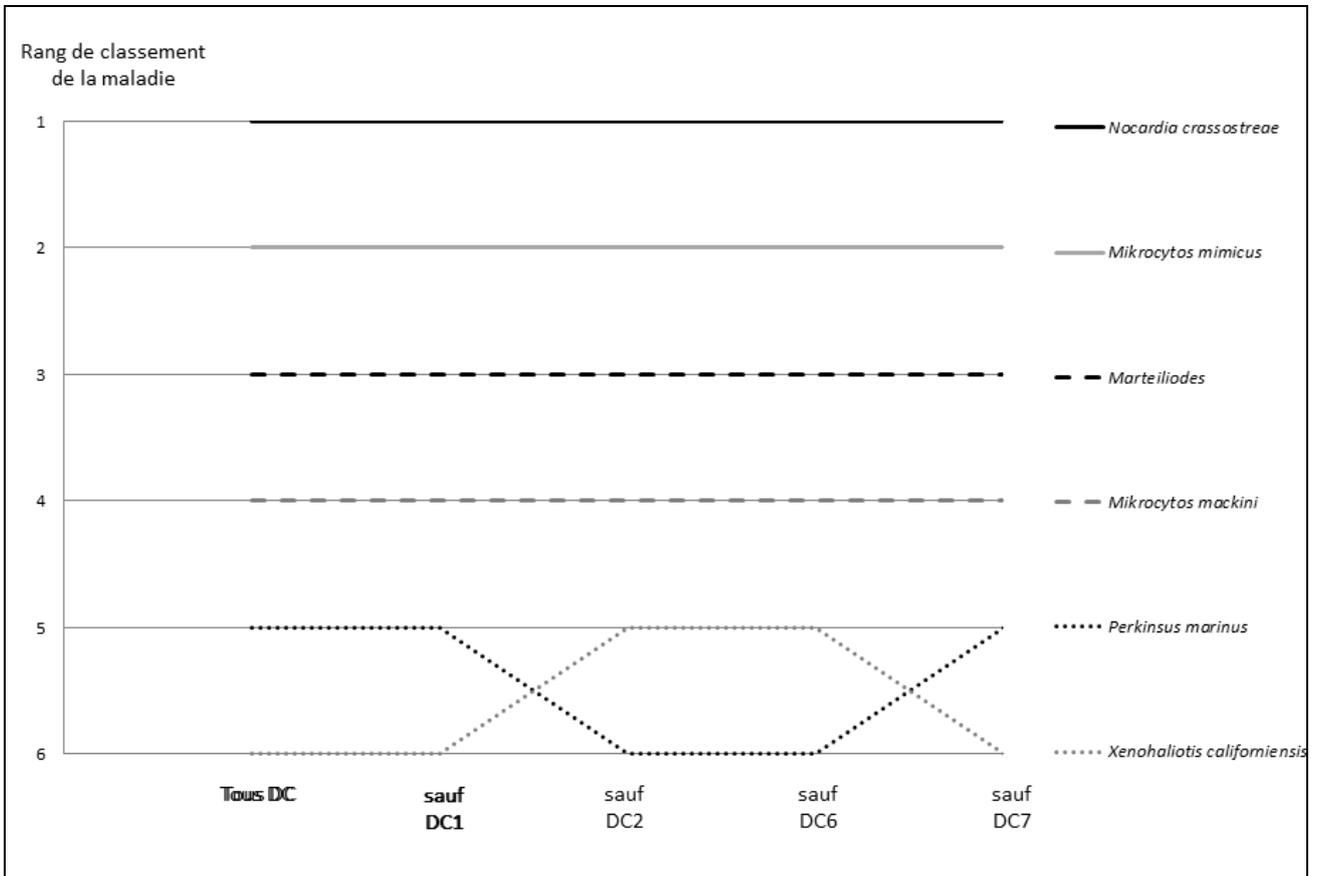


Figure 19 : Représentation graphique de l'analyse de sensibilité des résultats de la hiérarchisation des dangers sanitaires exotiques des mollusques (sans pondération)

Annexe 7 : Notation des maladies

Domaine de critères	Critères	Sous-critères	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	Bonamia exitiosa	Bonamia exitiosa (incertitude)	Bonamia ostrea	Bonamia ostrea (incertitude)	Mikrocytos mackini	Mikrocytos mackini (incertitude)	perkinsus marinus	perkinsus marinus (incertitude)	xenohaliotis californiensis	xenohaliotis californiensis (incertitude)	
DC-0 Présence ou probabilité d'introduction en France	Animaux cibles (exploités et non exploités)	(1) Importance des importations illégales (2) Espèce cible et importance économique	somme par espèce cible, de la quantité importées pour la consommation/quantité consommée totale * importance de l'espèce dans la filière française (quantité produite) * 10	NC	NC	NC	NC							
	Mesures de lutte générales et/ou spécifiques de l'agent pathogène visé en France	(1) Origine de la maladie « exotique »	1 = maladie présente dans pays tiers ou DOM/TOM 2 = maladie présente dans autre pays de l'UE 3 = présente dans un pays ou DOM TOM et dans un autre pays de l'UE	NC	NC	NC	NC	1	1	1	1	3	1	
		(2) Règlementation	1 = UE et OIE 2 = UE ou OIE 3 = aucun des deux	1 = UE et OIE 2 = UE ou OIE 3 = aucun des deux	NC	NC	NC	NC	2	1	1	1	2	1
DC-1 Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection	Diffusion	(1) Facilité de transmission entre les unités épidémiologiques	1 = faible 2 = moyen (cycle avec HI) 3 = élevé (cycle simple)	2	2	3	1	2	2	2	1	1	3	
		(2) Spectre d'hôte	1 = étroit 3 = large	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		(3) Rapidité de la diffusion	1 = nulle ou lente 2 = moyenne 3 = rapide	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	
	Evolution	Evolution de l'agent pathogène	1 = parasites 3 = virus ou bactéries	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
DC 2 Impact économique de la maladie ou de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières	Incidence & prévalence de la maladie ou de l'infection * faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)	MAPF : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	1	1	3	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
		(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	1	3	2	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
		MAEX : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	NC	NC	NC	NC	1	1	2	1	1	1	2
		(2) Evolution et impact	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	NC	NC	NC	NC	1	2	1	1	1	1	3
	Impact économique dans les unités épidémiologiques * faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)	Par espèce exploitée : (1) Mortalité	1 = nul 3 = mortalité faible 6 = mortalité importante	6	3	6	1	3	1	3	1	3	3	3
		(2) Impact sur la reproduction	1 = nul 2 = faible 3 = important	999	4	2	3	999	4	999	4	999	4	4
		(3) Pertes de production = Pertes de croissance	1 = nul 2 = faible 3 = important	999	4	2	3	999	4	999	4	999	4	4
DC 6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte : pour les M/C, efficacité certes mais il faut déjà que les mesures de lutte existent	Diagnostic	(2) Diagnostic de laboratoire en routine	1 = oui, tests spécifiques 2 = oui, tests généralistes 3 = absence de test	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
		(2b) Existence d'un laboratoire	1 = oui 3 = non	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
		(2c) Existence d'un réseau de laboratoires	1 = oui 3 = non	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	
	Traitement médical spécifique (cascade)		1 = bactéries 2 = parasites 3 = virus	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	
	Mesures de biosécurité (niveau élevage et niveau pays) - maîtrise des mouvements des animaux	(1) Efficacité globale	1 = bonne 2 = moyenne 3 = faible	3	2	3	1	3	3	3	3	2	3	3
		(2) Possibilité de limitation des mouvements	1 = maladie /infection réglementée 3 = non réglementée	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Disponibilité d'animaux sélectionnés (résistants)		1 = oui, sélection dirigée contre l'agent 2 = oui, sélection générique 3 = non pas de sélection disponible	3	1	1	1	3	1	3	1	3	3	1
DC 7 Impact sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national	Impact environnemental : dépend de l'unité épidémiologique	(1) Utilisation de biocides (désinfectants)	1 = parasites 3 = virus & bactéries	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
		(2) Importance des traitements médicaux dans la stratégie de lutte	1 = virus 2 = parasites 3 = bactéries	2	1	2	1	2	1	2	1	3	1	

Domaine de critères	Critères	Sous-critères	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	martelliodes	martelliodes (incertitude)	mikrocytos spp	mikrocytos spp (incertitude)	mikrocytos mimicus	mikrocytos mimicus (incertitude)	martellia conchilla	martellia conchilla (incertitude)	iridolike virus	iridolike virus (incertitude)	
DC-O Présence ou probabilité d'introduction en France	Animaux cibles (exploités et non exploités)	(1) Importance des importations illégales (2) Espèce cible et importance économique	somme par espèce cible, de la quantité importées pour la consommation/quantité consommée totale * importance de l'espèce dans la filière française (quantité produite) * 10			NC	NC					NC	NC	
	Mesures de lutte générales et/ou spécifiques de l'agent pathogène visé en France	(1) Origine de la maladie « exotique »	1 = maladie présente dans pays tiers ou DOM/TOM 2 = maladie présente dans autre pays de l'UE 3 = présente dans un pays ou DOM TOM et dans un autre pays de l'UE	1	1	NC	NC	2	3	2	3	NC	NC	
		(2) Règlementation	1 = UE et OIE 2 = UE ou OIE 3 = aucun des deux	3	1	NC	NC	3	1	3	1	NC	NC	
DC-1 Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection	Diffusion	(1) Facilité de transmission entre les unités épidémiologiques	1 = faible 2 = moyen (cycle avec HI) 3 = élevé (cycle simple)	2	2	999	4	999	4	999	4	1	3	
		(2) Spectre d'hôte	1 = étroit 3 = large	1	1	999	4	999	4	999	4	1	1	
		(3) Rapidité de la diffusion	1 = nulle ou lente 2 = moyenne 3 = rapide	1	3	999	4	999	4	999	4	1	3	
	Evolution	Evolution de l'agent pathogène	1 = parasites 3 = virus ou bactéries	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
DC 2 Impact économique de la maladie ou de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières	Incidence & prévalence de la maladie ou de l'infection * faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)	MAPF : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	NC	NC	1	2	NC	NC	NC	NC	1	3	
		(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	NC	NC	3	1	NC	NC	NC	NC	1	3	
		MAEX : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	1	2	NC	NC	1	3	1	3	NC	NC	
		(2) Evolution et impact	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	1	1	NC	NC	3	2	3	3	NC	NC	
	Impact économique dans les unités épidémiologiques * faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)	Par espèce exploitée : (1) Mortalité	1 = nul 3 = mortalité faible 6 = mortalité importante	1	1	6	2	6	3	6	3	3	3	3
		(2) Impact sur la reproduction	1 = nul 2 = faible 3 = important	3	1	999	4	999	4	999	4	999	4	4
		(3) Pertes de production = Pertes de croissance	1 = nul 2 = faible 3 = important	2	3	999	4	999	4	999	4	999	4	4
DC 6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte : pour les M/C, efficacité certes mais il faut déjà que les mesures de lutte existent	Diagnostic	(2) Diagnostic de laboratoire en routine	1 = oui, tests spécifiques 2 = oui, tests généralistes 3 = absence de test	1	1	2	1	2	1	2	1	3	1	
		(2b) Existence d'un laboratoire	1 = oui 3 = non	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		(2c) Existence d'un réseau de laboratoires	1 = oui 3 = non	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	
	Traitement médical spécifique (cascade)		1 = bactéries 2 = parasites 3 = virus	2	1	2	1	2	1	2	1	3	1	
	Mesures de biosécurité (niveau élevage et niveau pays) - maîtrise des mouvements des animaux	(1) Efficacité globale	1 = bonne 2 = moyenne 3 = faible	3	3	999	4	999	4	999	4	999	4	4
		(2) Possibilité de limitation des mouvements	1 = maladie /infection réglementée 3 = non réglementée	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1
	Disponibilité d'animaux sélectionnés (résistants)		1 = oui, sélection dirigée contre l'agent 2 = oui, sélection générique 3 = non pas de sélection disponible	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1
DC 7 Impact sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national	Impact environnemental : dépend de l'unité épidémiologique	(1) Utilisation de biocides (désinfectants)	1 = parasites 3 = virus & bactéries	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
		(2) Importance des traitements médicaux dans la stratégie de lutte	1 = virus 2 = parasites 3 = bactéries	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1

Domaine de critères	Critères	Sous-critères	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	marteilila refringens (huitres)	marteilila refringens (huitres) (incertitude)	marteilila refringens (moules)	marteilila refringens (moules) (incertitude)	perkinsus olensi palourdes	perkinsus olensi palourdes (incertitude)	OsHV-1 générique huitre creuse	OsHV-1 générique huitre creuse (incertitude)	OsHV-1 générique autres espèces	OsHV-1 générique autres espèces (incertitude)	
DC-O Présence ou probabilité d'introduction en France	Animaux cibles (exploités et non exploités)	(1) Importance des importations illégales (2) Espèce cible et importance économique	somme par espèce cible, de la quantité importées pour la consommation/quantité consommée totale * importance de l'espèce dans la filière française (quantité produite) * 10	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
	Mesures de lutte générales et/ou spécifiques de l'agent pathogène visé en France	(1) Origine de la maladie « exotique »	1 = maladie présente dans pays tiers ou DOM/TOM 2 = maladie présente dans autre pays de l'UE 3 = présente dans un pays ou DOM TOM et dans un autre pays de l'UE	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
		(2) Règlementation	1 = UE et OIE 2 = UE ou OIE 3 = aucun des deux	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
DC-1 Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection	Diffusion	(1) Facilité de transmission entre les unités épidémiologiques	1 = faible 2 = moyen (cycle avec HI) 3 = élevé (cycle simple)	2	1	2	3	2	2	3	1	3	3	
		(2) Spectre d'hôte	1 = étroit 3 = large	1	1	1	1	1	2	3	2	3	2	
		(3) Rapidité de la diffusion	1 = nulle ou lente 2 = moyenne 3 = rapide	1	1	1	2	2	2	3	1	3	2	
	Evolution	Evolution de l'agent pathogène	1 = parasites 3 = virus ou bactéries	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	
DC 2 Impact économique de la maladie ou de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières	Incidence&prévalence de la maladie ou de l'infection <i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	MAPF : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	2	1	1	3	2	2	3	1	1	3	
		(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	2	1	3	2	2	3	3	1	3	3	
		MAEX : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		(2) Evolution et impact	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Impact économique dans les unités épidémiologiques <i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	Par espèce exploitée : (1) Mortalité	1 = nul 3 = mortalité faible 6 = mortalité importante	6	1	6	2	3	3	6	1	6	3	
		(2) Impact sur la reproduction	1 = nul 2 = faible 3 = important	1	1	1	3	2	3	999	4	999	4	
(3) Pertes de production = Pertes de croissance		1 = nul 2 = faible 3 = important	2	2	2	3	2	3	999	4	999	4		
DC 6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte : pour les M/C, efficacité certes mais il faut déjà que les mesures de lutte existent	Diagnostic	(2) Diagnostic de laboratoire en routine	1 = oui, tests spécifiques 2 = oui, tests généralistes 3 = absence de test	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		(2b) Existence d'un laboratoire	1 = oui 3 = non	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		(2c) Existence d'un réseau de laboratoires	1 = oui 3 = non	3	1	3	1	3	1	1	1	3	1	
	Traitement médical spécifique (cascade)		1 = bactéries 2 = parasites 3 = virus	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1	
	Mesures de biosécurité (niveau élevage et niveau pays) - maîtrise des mouvements des animaux	(1) Efficacité globale	1 = bonne 2 = moyenne 3 = faible	3	3	999	4	3	3	2	2	2	3	
		(2) Possibilité de limitation des mouvements	1 = maladie /infection réglementée 3 = non réglementée	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
	Disponibilité d'animaux sélectionnés (résistants)		1 = oui, sélection dirigée contre l'agent 2 = oui, sélection générique 3 = non pas de sélection disponible	3	1	3	1	3	1	2	1	3	1	
DC 7 Impact sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national	Impact environnemental : dépend de l'unité épidémiologique	(1) Utilisation de biocides (désinfectants)	1 = parasites 3 = virus & bactéries	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	
		(2) Importance des traitements médicaux dans la stratégie de lutte	1 = virus 2 = parasites 3 = bactéries	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	

Domaine de critères	Critères	Sous-critères	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	vibrio aestuarianus huitre	vibrio aestuarianus huitre (incertitude)	vibrio aestriarianus coque	vibrio aestriarianus coque (incertitude)	perkinsus cheasapeaki palourdes	perkinsus cheasapeaki palourdes (incertitude)	vibrio harveyi orveau	vibrio harveyi orveau (incertitude)	vibrio harveyi huitres	vibrio harveyi huitre (incertitude)	
DC-O Présence ou probabilité d'introduction en France	Animaux cibles (exploités et non exploités)	(1) Importance des importations illégales (2) Espèce cible et importance économique	somme par espèce cible, de la quantité importées pour la consommation/quantité consommée totale * importance de l'espèce dans la filière française (quantité produite) * 10	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
	Mesures de lutte générales et/ou spécifiques de l'agent pathogène visé en France	(1) Origine de la maladie « exotique »	1 = maladie présente dans pays tiers ou DOM/TOM 2 = maladie présente dans autre pays de l'UE 3 = présente dans un pays ou DOM TOM et dans un autre pays de l'UE	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	
		(2) Règlementation	1 = UE et OIE 2 = UE ou OIE 3 = aucun des deux	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
DC-1 Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection	Diffusion	(1) Facilité de transmission entre les unités épidémiologiques	1 = faible 2 = moyen (cycle avec HI) 3 = élevé (cycle simple)	3	2	3	3	999	4	3	1	3	3	
		(2) Spectre d'hôte	1 = étroit 3 = large	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	
		(3) Rapidité de la diffusion	1 = nulle ou lente 2 = moyenne 3 = rapide	3	2	3	3	999	44	3	1	3	2	
	Evolution	Evolution de l'agent pathogène	1 = parasites 3 = virus ou bactéries	3	1	3	1	1	1	3	1	3	1	
DC 2 Impact économique de la maladie ou de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières	Incidence & prévalence de la maladie ou de l'infection <i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	MAPF : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	2	2	1	3	1	3	1	1	1	3	
		(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	3	1	3	1	1	3	3	1	3	3	
		MAEX : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		(2) Evolution et impact	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	Impact économique dans les unités épidémiologiques <i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	Par espèce exploitée : (1) Mortalité	1 = nul 3 = mortalité faible 6 = mortalité importante	6	1	6	3	999	4	6	1	1	6	3
		(2) Impact sur la reproduction	1 = nul 2 = faible 3 = important	999	4	999	4	999	4	1	2	999	4	
(3) Pertes de production = Pertes de croissance		1 = nul 2 = faible 3 = important	2	3	999	4	999	4	2	2	999	4		
DC 6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte : pour les M/C, efficacité certes mais il faut déjà que les mesures de lutte existent	Diagnostic	(2) Diagnostic de laboratoire en routine	1 = oui, tests spécifiques 2 = oui, tests généralistes 3 = absence de test	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
		(2b) Existence d'un laboratoire	1 = oui 3 = non	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		(2c) Existence d'un réseau de laboratoires	1 = oui 3 = non	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	
	Traitement médical spécifique (cascade)		1 = bactéries 2 = parasites 3 = virus	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
	Mesures de biosécurité (niveau élevage et niveau pays) - maîtrise des mouvements des animaux	(1) Efficacité globale	1 = bonne 2 = moyenne 3 = faible	999	4	999	4	999	4	3	3	999	4	
		(2) Possibilité de limitation des mouvements	1 = maladie /infection réglementée 3 = non réglementée	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	
	Disponibilité d'animaux sélectionnés (résistants)		1 = oui, sélection dirigée contre l'agent 2 = oui, sélection générique 3 = non pas de sélection disponible	2	1	3	1	3	1	2	1	2	1	
DC 7 Impact sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national	Impact environnemental : dépend de l'unité épidémiologique	(1) Utilisation de biocides (désinfectants)	1 = parasites 3 = virus & bactéries	3	1	3	1	1	1	3	1	3	1	
		(2) Importance des traitements médicaux dans la stratégie de lutte	1 = virus 2 = parasites 3 = bactéries	3	1	3	1	2	1	3	1	3	1	

Domaine de critères	Critères	Sous-critères	Guide de notation (si absence de données : coder '999')	vibrio tapetis philipinarum	vibrio tapetis philipinarum (incertitude)	vibrio tapetis decussata	vibrio tapetis decussata (incertitude)	vibrio tubiashii huitre	vibrio tubiashii huitre (incertitude)	nocardia crassostreae	nocardia crassostreae (incertitude)	vibrio splendidus huitres	vibrio splendidus huitres (incertitude)	vibrio splendidus autres espèces	vibrio splendidus autres espèces (incertitude)	
DC-O Présence ou probabilité d'introduction en France	Animaux cibles (exploités et non exploités)	(1) Importance des importations illégales (2) Espèce cible et importance économique	somme par espèce cible, de la quantité importées pour la consommation/quantité consommée totale * importance de l'espèce dans la filière française (quantité produite) * 10	NC	NC	NC	NC	NC	NC			NC	NC	NC	NC	
	Mesures de lutte générales et/ou spécifiques de l'agent pathogène visé en France	(1) Origine de la maladie « exotique »	1 = maladie présente dans pays tiers ou DOM/TOM 2 = maladie présente dans autre pays de l'UE 3 = présente dans un pays ou DOM TOM et dans un autre pays de l'UE	NC	NC	NC	NC	NC	NC	3	2	NC	NC	NC	NC	
		(2) Réglementation	1 = UE et OIE 2 = UE ou OIE 3 = aucun des deux	NC	NC	NC	NC	NC	NC	3	1	NC	NC	NC	NC	
DC-1 Potentiel (ou capacité) de diffusion, de persistance en l'absence d'intervention et d'évolution de la maladie ou de l'infection	Diffusion	(1) Facilité de transmission entre les unités épidémiologiques	1 = faible 2 = moyen (cycle avec HI) 3 = élevé (cycle simple)	3	2	2	2	1	3	1	2	3	1	3	3	
		(2) Spectre d'hôte	1 = étroit 3 = large	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	3	1	
		(3) Rapidité de la diffusion	1 = nulle ou lente 2 = moyenne 3 = rapide	3	1	2	2	999	4	1	2	3	1	3	3	
	Evolution	Evolution de l'agent pathogène	1 = parasites 3 = virus ou bactéries	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	
DC 2 Impact économique de la maladie ou de l'infection dans les unités épidémiologiques et/ou les filières	Incidence/prévalence de la maladie ou de l'infection <i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	MAPF : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	1	1	1	1	1	2	NC	NC	3	1	3	1	
		(2) Evolution (rapide ou lente) et impact (faible ou important) lors d'infection expérimentale	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	2	1	1	2	3	2	NC	NC	2	1	2	2	
		MAEX : (1) Localisée ou présente sur tout le territoire	1 = localisée 2 = largement distribuée 3 = présente partout	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1	2	NC	NC	NC	NC	NC
		(2) Evolution et impact	1 = évolution lente et impact faible 2 = évolution lente et impact important ou évolution rapide et impact faible 3 = évolution rapide et impact important	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1	2	NC	NC	NC	NC	NC
	Impact économique dans les unités épidémiologiques <i>* faire la somme des critères pondérés par le poids des espèces touchées (tonnage)</i>	(1) Mortalité	Par espèce exploitée : 1 = nul 3 = mortalité faible 6 = mortalité importante	3	1	1	2	6	2	3	2	6	1	3	3	
		(2) Impact sur la reproduction	1 = nul 2 = faible 3 = important	1	1	1	2	999	4	1	3	999	4	999	4	
		(3) Pertes de production = Pertes de croissance	1 = nul 2 = faible 3 = important	3	1	2	2	999	4	1	3	999	4	999	4	
DC 6 Limites à l'efficacité des mesures de lutte : pour les M/C, efficacité certes mais il faut déjà que les mesures de lutte existent	Diagnostic	(2) Diagnostic de laboratoire en routine	1 = oui, tests spécifiques 2 = oui, tests généralistes 3 = absence de test	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		(2b) Existence d'un laboratoire	1 = oui 3 = non	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		(2c) Existence d'un réseau de laboratoires	1 = oui 3 = non	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	1	
	Traitement médical spécifique (cascade)		1 = bactéries 2 = parasites 3 = virus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Mesures de biosécurité (niveau élevage et niveau pays) - maîtrise des mouvements des animaux	(1) Efficacité globale	1 = bonne 2 = moyenne 3 = faible	2	2	2	2	999	4	3	2	3	3	999	4	
		(2) Possibilité de limitation des mouvements	1 = maladie /infection réglementée 3 = non réglementée	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	
	Disponibilité d'animaux sélectionnés (résistants)		1 = oui, sélection dirigée contre l'agent 2 = oui, sélection générique 3 = non pas de sélection disponible	3	1	3	1	2	1	3	1	2	1	3	1	
DC 7 Impact sociétal et environnemental des mesures de lutte à l'échelon national	Impact environnemental : dépend de l'unité épidémiologique	(1) Utilisation de biocides (désinfectants)	1 = parasites 3 = virus & bactéries	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	
		(2) Importance des traitements médicaux dans la stratégie de lutte	1 = virus 2 = parasites 3 = bactéries													