

Les espèces non indigènes marines

Amelia Curd (IFREMER - Dyneco)
Cécile Massé (PatriNat)



Une terminologie “marine” qui cache des définitions communes

Espèces exotiques
envahissantes

Espèces
introduites



Espèces non
indigènes



~~Espèces
envahissantes~~

Espèces
exotiques

Espèces invasives

**Espèces non indigènes = Espèces introduites
= Espèces exotiques**

*Espèces volontairement ou accidentellement
introduites par le biais des activités humaines
hors de leur aire de répartition*

**Espèces invasives = Espèces exotiques
envahissantes**

*Espèces exotiques dont l'introduction ou la
propagation s'est révélée constituer une menace
pour la biodiversité et les services
écosystémiques associés, ou avoir des effets
néfastes sur la biodiversité et lesdits services*

Les voies et vecteurs d'introduction en milieu marin

Introductions volontaires

Mariculture

Aquariophilie

Activités de pêche récréative



Les voies et vecteurs d'introduction en milieu marin

Introductions accidentelles

Avec ou sur des animaux ou
des plantes

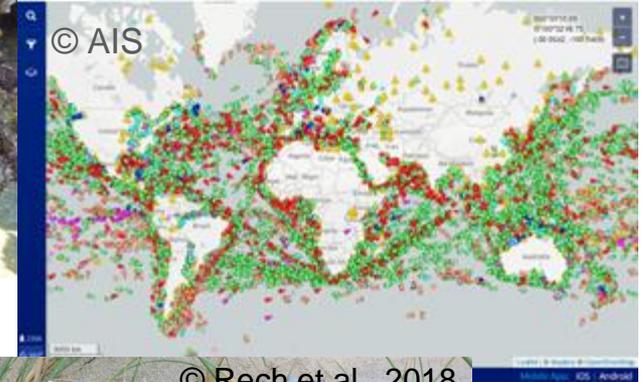
Equipements de pêche

Eaux et sédiments de ballast

Biosalissures sur les coques

Parasites

Déchets



Les voies et vecteurs d'introduction en milieu marin

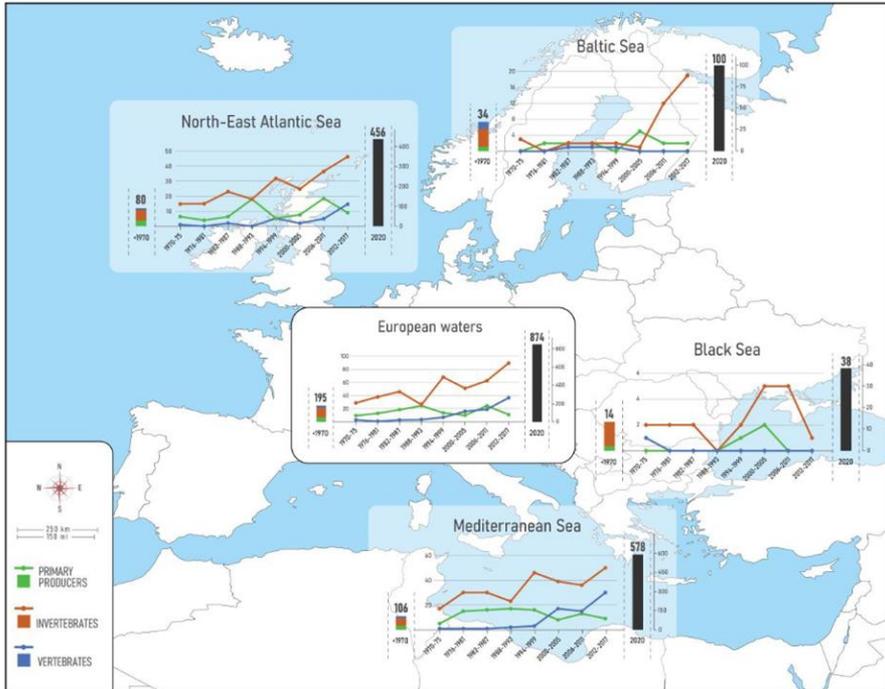
Corridors et dispersion

Canaux reliant deux mers

Dispersion secondaire naturelle

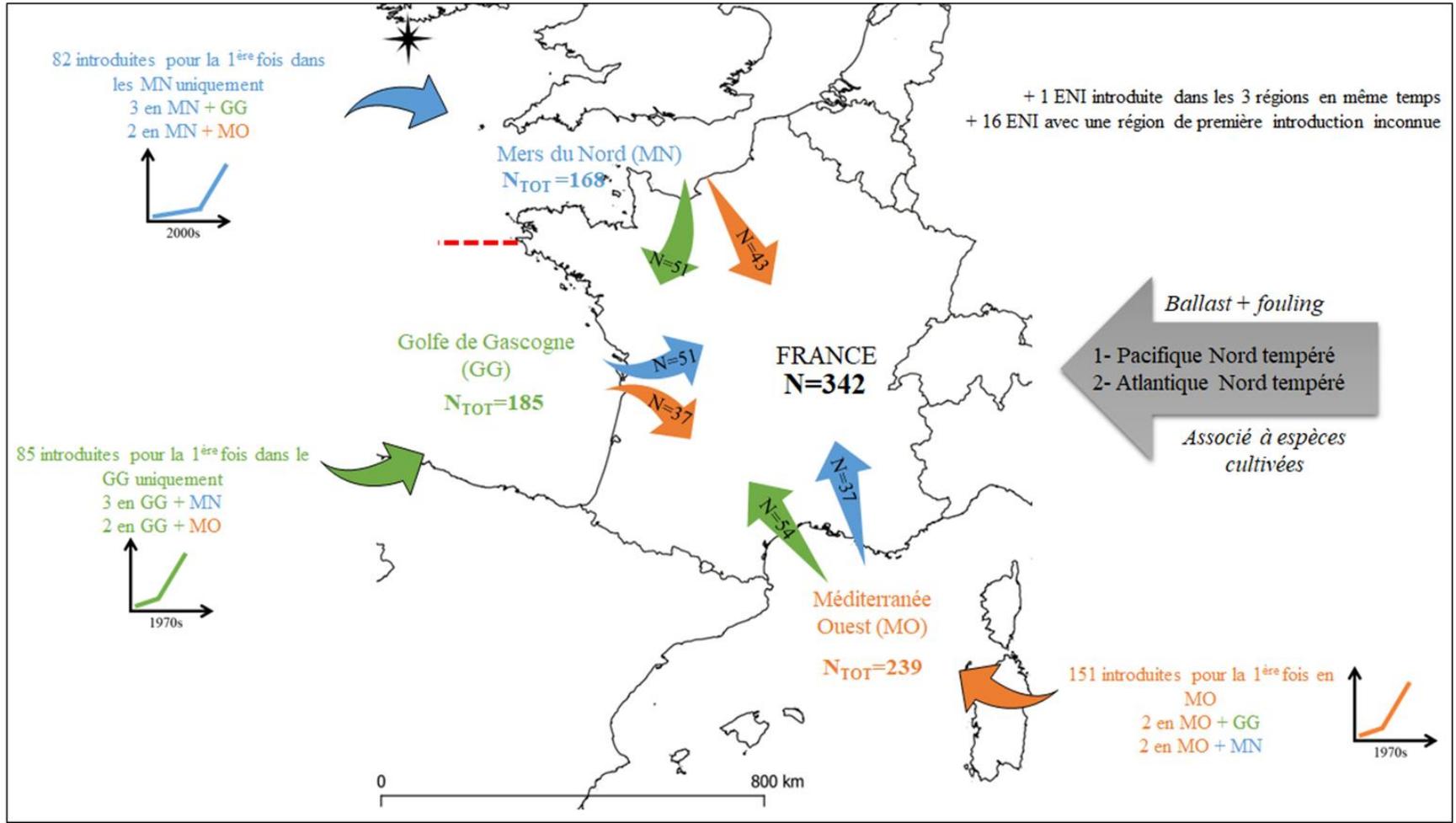


Etat des lieux en Europe (Zenetos et al., 2022)



- **874** ENI (sans les cryptogéniques & unicellulaires)
- Augmentation des nouvelles ENI à partir des années 2000
- Invertébrés dominants
- L'introduction de la moitié des ENI en Europe attribuée au trafic maritime (ballast et/ou fouling)
- Des spécificités régionales et locales :
 - Canal de Suez en Méditerranée
 - Sites de cultures marines

Etat des lieux en France métropolitaine (Massé, Viard et al., 2023)



Les conséquences sur le milieu marin



Écologiques



Socio-
économiques



Sanitaires

Ecologiques

- Compétition spatiale
- Compétition trophique
- Prédation
- Hybridation
- Parasites
- Changements d'habitats



- Biodiversité affectée
- Populations natives affaiblies
- Réseaux trophiques perturbés
- Habitats altérés



© Gouffieux B.

L'éponge chinoise
*Celtodoryx
ciocalypoides* qui peut
localement recouvrir
90% du substrat en
Bretagne Sud (Gentric &
Sauleau 2016)



© Ruitton et al., 2021

L'algue japonaise
Rugulopteryx okamurae qui
peut localement recouvrir
85% du substrat en
Méditerranée (Ruitton et al.,
2021)



© Massé C.

Le crabe japonais
Hemigrapsus sanguineus
entre en compétition pour
la nourriture avec le crabe
vert européen *Carcinus
maenas* (Spilmont et al.,
2015)



© Nowaczyk A.

Le cténophore
américain *Mnemiopsis
leidyi* consomme de
très grandes quantités
de zooplancton, dont
les larves (poissons,
mollusques, etc.)

Socio-économiques

- Activités de pêches
- Activités de cultures marines
- Activités touristiques



- Dégâts matériels
- Obstructions
- Dérangement
- Coûts de gestion



Le crabe bleu américain *Callinectes sapidus* déchire les filets des pêcheurs des lagunes méditerranéennes françaises



Les coquilles coupantes du couteau américain *Ensis leei* recouvrent parfois certaines plages du Nord de la France

Sanitaires

- Blessures
- Espèces venimeuses
- Espèces toxiques à la consommation

Ex. de 2 poissons présents en Méditerranée Orientale dont l'aire d'introduction s'étend vers l'Ouest :



Le poisson lion *Pterois miles* a une épine venimeuse provoquant de fortes douleurs voire des malaises



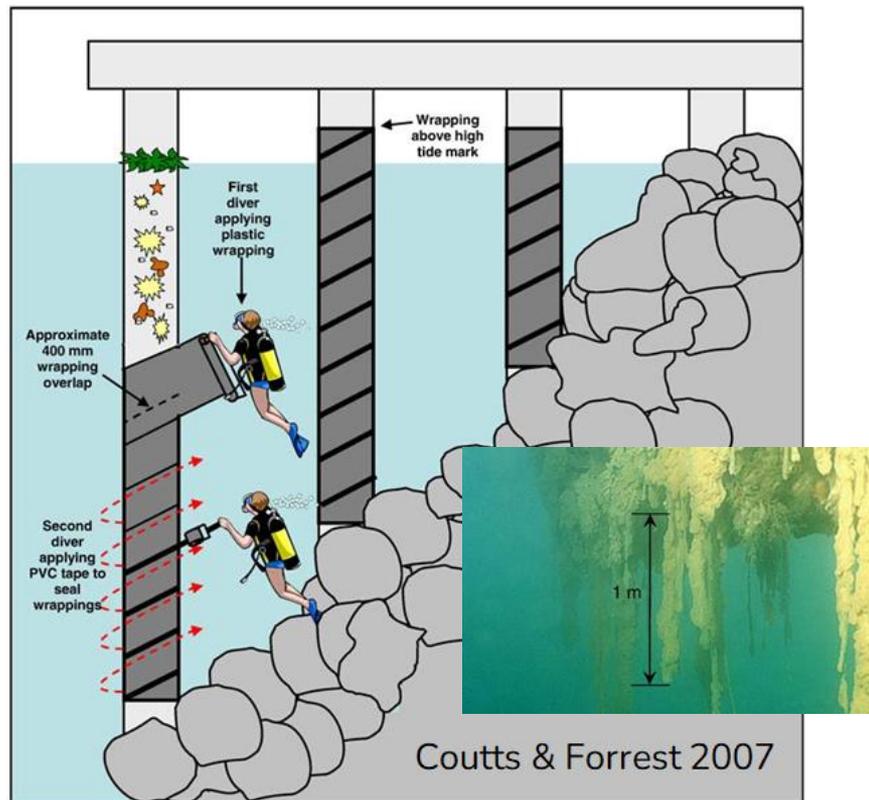
Le poisson ballon à bande argentée *Lagocephalus sceleratus* est toxique s'il n'est pas correctement préparé, provoquant de graves intoxications alimentaires

Que faire face à cette pression ?

- Gestion et éradication ?
 - Très coûteux pour un résultat souvent pas à la hauteur
- Gestion des impacts ?
 - Parfois obligatoire mais très coûteux !

=> Privilégier la gestion et la prévention des voies et vecteurs à l'origine des introductions :

BIOSÉCURITÉ



Biosécurité - définition



La biosécurité est une approche stratégique intégrée de **gestion des risques pesant sur la vie et la santé des personnes, des animaux et des plantes** et les risques associés pour l'environnement.

Elle englobe la sécurité sanitaire des aliments, les zoonoses, l'introduction d'organismes nuisibles et de maladies animales et végétales, la propagation d'organismes vivants modifiés (OVM) et **l'introduction et la gestion des EEE**.

Fondée sur la reconnaissance des liens critiques entre ces secteurs, elle regroupe **l'ensemble des mesures visant à prévenir les risques** de contamination, de pollution de l'environnement ou d'appauvrissement de la biodiversité.

Biosécurité - définition

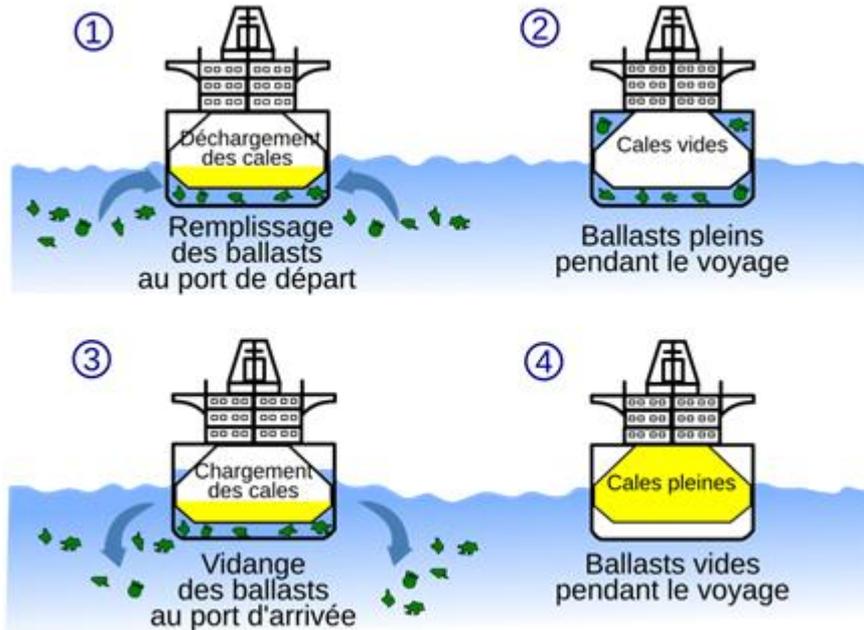
L'ensemble des mesures préventives destinées à limiter la diffusion d'espèces exotiques envahissantes entre des pays différents ou au sein d'un même pays (par exemple, entre les différentes îles d'un même pays).

Focus sur la VOIE du trafic maritime, elle-même délicate à contrôler ;
VECTEURS d'introduction:

- 1) les eaux de ballast
- 2) le biofouling
- 3) le transport de "passagers clandestins"
- 4) la navigation de plaisance



Eaux de ballast



En théorie, depuis le 8 septembre 2024, tous les navires de la flotte marchande mondiale sont équipés d'un système de traitement de ses eaux de ballast

La **Convention** sur la **gestion des eaux de ballast (Convention BWM)** est un traité adopté par l'Organisation maritime internationale (OMI)



Complying with the Ballast Water Management Convention

Stopping the spread of invasive aquatic species



D1 standard requiring ships to exchange ballast water in open seas, away from coastal areas. Few organisms survive.

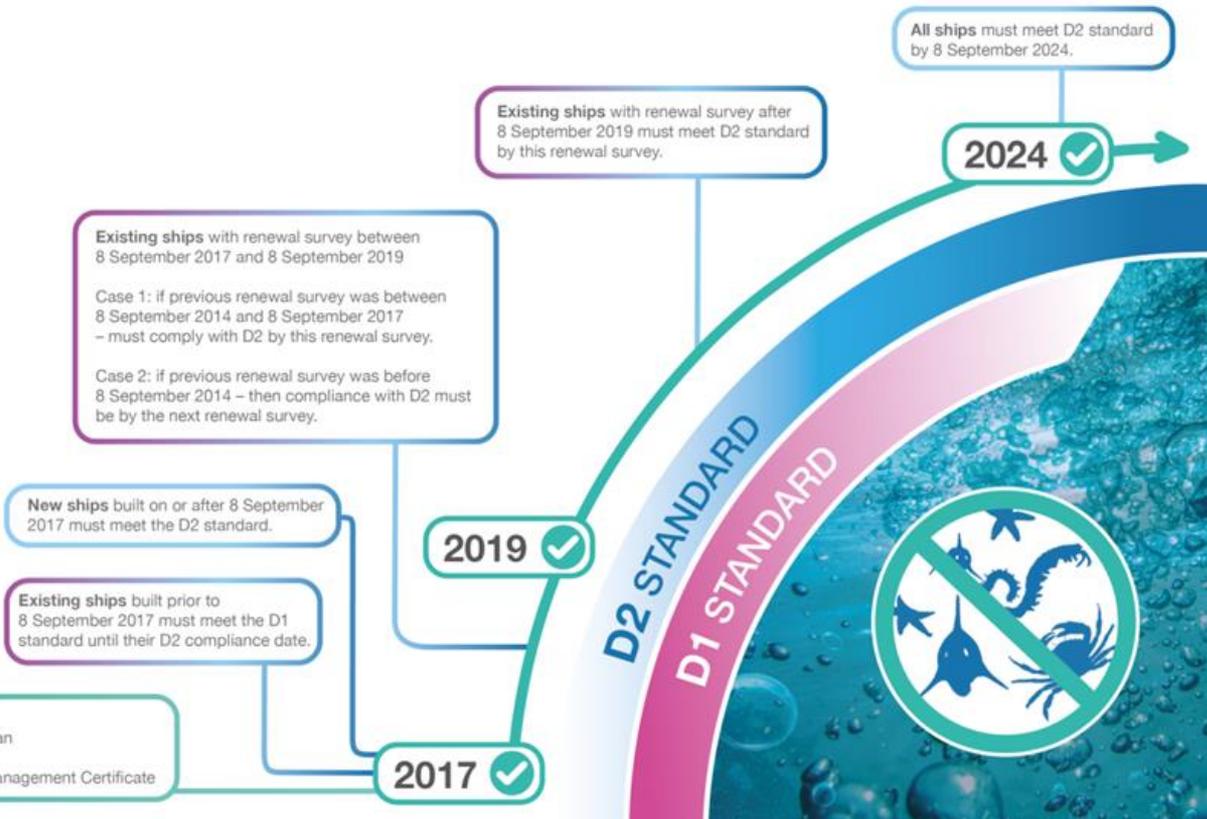
D2 standard specifying the maximum amount of viable organisms allowed to be discharged, including specified indicator microbes harmful to human health. Usually involves installing ballast water management system.

BACKGROUND INFO

- All new ships must conform to the D2 standard.
- Until the date when they have to meet the D2 standard, existing ships should exchange ballast water mid-ocean, to meet the D1 standard.
- Over time, all ships will have to meet the D2 standard.
- 'Renewal survey' refers to the IOPPC renewal survey under MARPOL Annex I

All ships must have:

- ballast water management plan
- ballast water record book
- International Ballast Water Management Certificate



20 June 2024

The neglected crisis of ballast water treatment systems

News ▸ [Flowrate > 500 m3/h](#) ▸ [Flowrate < 100m3/h](#) ▸ [Flowrate 100 - 500 m3/h](#)

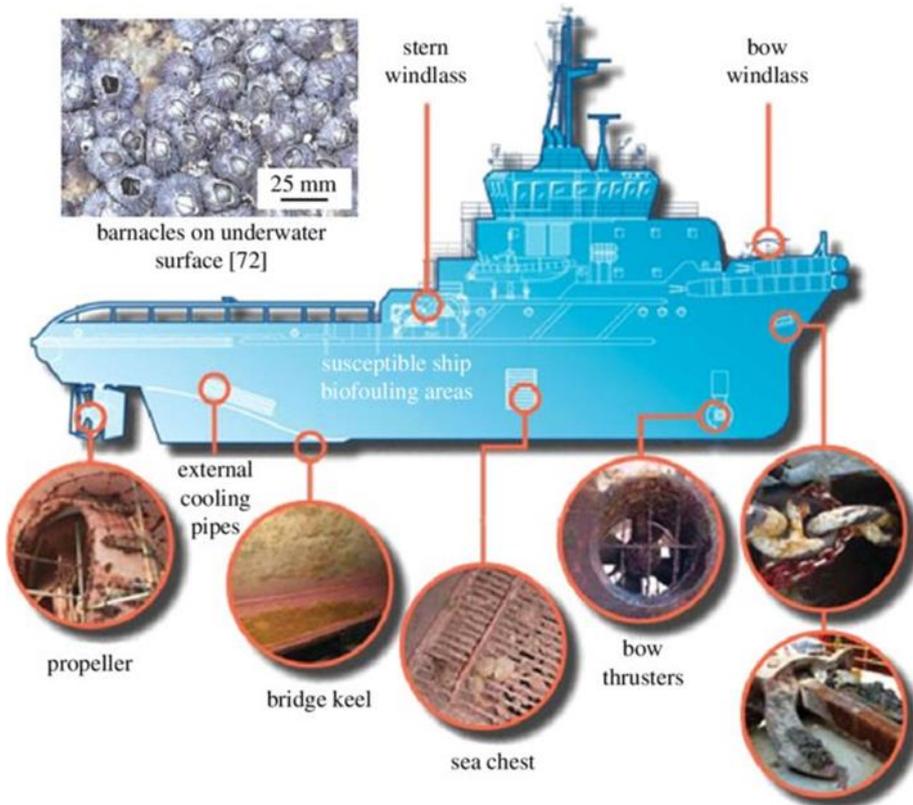
Pablo Rodas-Martini* describes himself as an author and speaker “bewitched by ships and ports” who firmly believes the shipping industry should trust in the science when it comes to decarbonisation and the environment.

Thousands of ships still do not have ballast water treatment systems (BWTS) on board and thousands more BWTS do not work properly. Why has such a critical maritime issue – the entry into force of the D-2 regulation – lost all interest and almost disappeared from the maritime media, let alone the mainstream media?

En pratique:

- manque de formation des autorités portuaires
- manque de formation des équipages
- soucis techniques de filtration en eau turbide (CWC “Challenging Water Conditions”)

Le biofouling

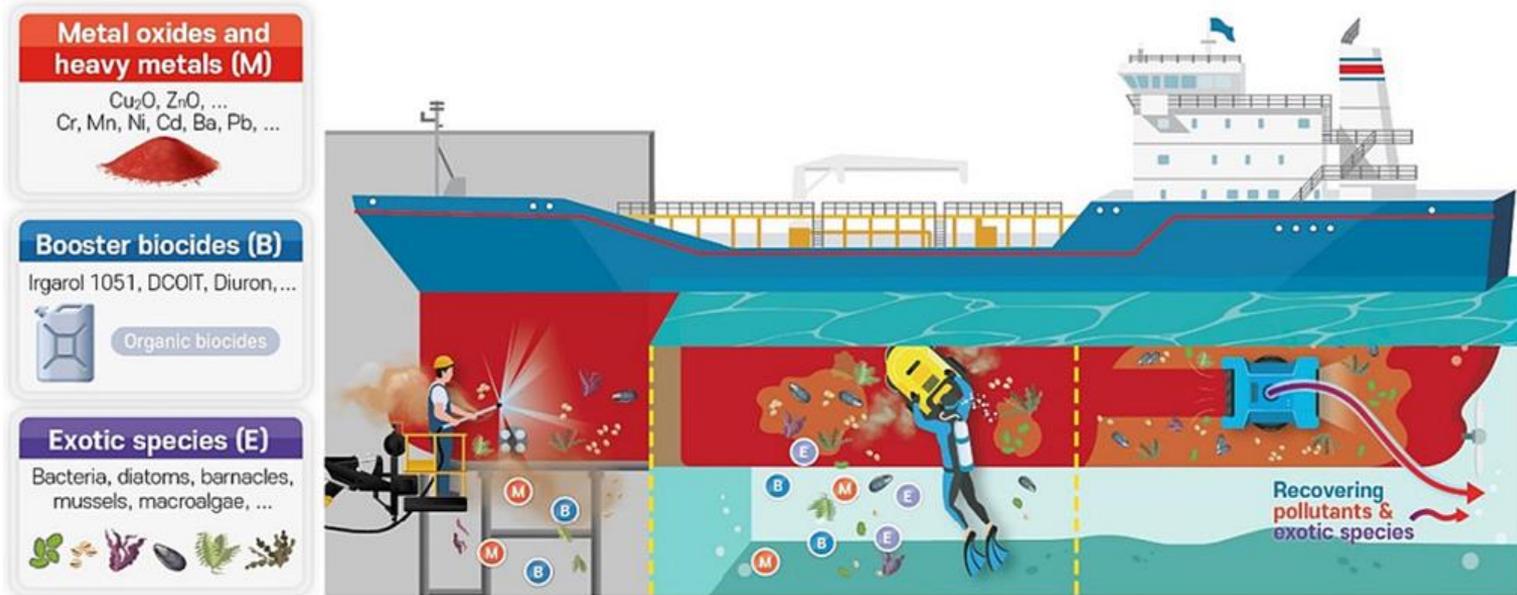


Pas de convention internationale de l'OMI, mais des guidelines en cours de mises à jour

Une exception, la Nouvelle-Zélande, avec une loi nationale depuis 2017 sur le biofouling (CRMS - Craft Risk Management Standard)

TBT (tributylétains) interdit en 2008, depuis...

La course au revêtement/système de nettoyage breveté



	Dry-docking	Underwater (direct methods)	Underwater (robotics)
Cleaning performance	Very high	High	High
Cleaning cost	Very high	High	Low
Cleaning time	Very high	High	Low
Possibility of marine pollution	Very low	High	Low

Les passagers clandestins

The
Revelator
Wild, Incisive, Fearless.



[News](#)

[Ideas](#)

[Culture](#)

[About](#)

[Subscribe](#)



**Cargo, With a Side of Hornets, Flies and
Crabs**

Là aussi, rien d'obligatoire...



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention

Sea container cleanliness

Recommended self-inspection practices for industry

The risk for pests to contaminate containers and cargo is greatest at the packing location. Shippers or packers, acting on behalf of shippers, can put some simple measures in place to minimize pest contamination during packing. Others in the supply chain should also put measures in place to reduce the risk of pest contamination while the container is in their control. These measures should be in accordance with individual roles and responsibilities in the supply chain and should take into consideration all safety and operational constraints.

- Ensure cargo packed into the sea container is clean and free of visible contaminants.
- Clear and clean the cargo staging and packing area to ensure that it is free from contaminants. Containers placed on grassy areas may be more vulnerable to contamination by insects and snails.
- Do not keep containers under bright lights, which will attract insects to the cargo staging area and increase the likelihood of contamination. If containers must be kept under bright lights, check

La plaisance : longtemps négligé, pourtant joue un rôle clé



Les marinas, ces îlots urbanisés inédits



Perçus comme des zones de bien-être dans le territoire côtier, pourtant:

- Pollutions sonores et chimiques considérables
- Beaucoup de substrat dur lisse et flottant
- Endiguement



Eradiquer est un voeu pieux

This man probably saved Australia at least \$200 million

Updated: Mar 18, 2019



Mollusc taxonomist Richard Willan with a black-striped false mussel



Un seul exemple d'une éradication d'EEE marine efficace:

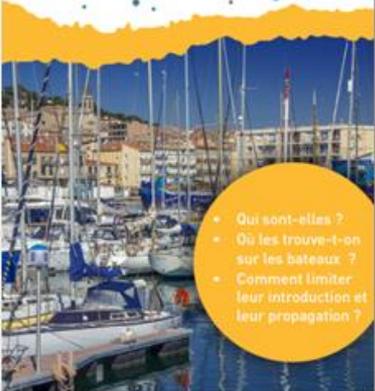
- Darwin (AUS) 1999
- 160t javel
- 4t CuSO_4
- \$2.2M



Vérifier - Nettoyer - Sécher

ESPÈCES NON-INDIGÈNES MARINES

Plaisanciers, vous avez un rôle à jouer !



- Qui sont-elles ?
- Où les trouve-t-on sur les bateaux ?
- Comment limiter leur introduction et leur propagation ?



RÉSEAU ALIEN
OCCITANIE

Quels sont les supports de fixation des ENI ?



- 1 Équipements de pont
- 2 Coffre à ancre et ancre
- 3 Surface de la coque
- 4 Prise et évacuation d'eau
- 5 Passe-coque / Sonde
- 6 Hélice



- 7 Équipements de pont
- 8 Coffre à ancre et ancre
- 9 Surface de la coque
- 10 Circuit de refroidissement
- 11 Réservoir de cale et d'eaux usées
- 12 Quille
- 13 Hélice et arbre d'hélice
- 14 Prise et évacuation d'eau
- 15 Passe-coque / Sonde
- 16 Gouvernail et plate-forme arrière

Les gestes simples à bord

1 VÉRIFIER

que votre bateau ne transporte pas d'espèces non-indigènes marines

- Vérifier fréquemment l'état de propreté des parties immergées.
- Vérifier l'ancre avant de quitter un site.
- Ancrer dans les zones sableuses pour éviter la dégradation des herbiers mais également la propagation d'algues ou plantes marines pouvant s'accrocher à l'ancre.

2 NETTOYER

avant la navigation

- Réaliser un carénage à terre en début de saison, d'autant plus si vous voyagez vers d'autres ports et aires marines protégées. Cela permet d'éliminer les organismes fixés et permet une économie de carburant.
 - Inspecter avec attention tous les compartiments où se cachent des espèces lors du carénage. Certaines pourraient être des ENI (cf. schéma ci-contre).
 - Utiliser uniquement une aire de carénage fonctionnelle pour éviter tout rejet dans l'eau.
 - Renseignez-vous sur les anti-feuiling écoresponsables ainsi que d'autres méthodes alternatives à ces produits.
- Attention à utiliser des produits non périmés pour assurer leur efficacité sans utilisation excessive (cf. www.econav.org).

3 SÉCHER

au retour de navigation

- Éviter de laisser des équipements immergés sans nécessités (pare-battages, amarres...).
- La mise à sec du navire ou un passage en eau douce permet d'éliminer toutes les espèces fixées.



Plaisanciers, vous avez un rôle à jouer !

La Méditerranée est la seconde destination la plus populaire au monde pour le tourisme nautique. Accrochées aux coques et aux équipements des navires, les ENI marines sont dispersées hors de leurs aires naturelles de répartition. Pour limiter l'introduction et la propagation de ces espèces marines, optez pour les bonnes pratiques !

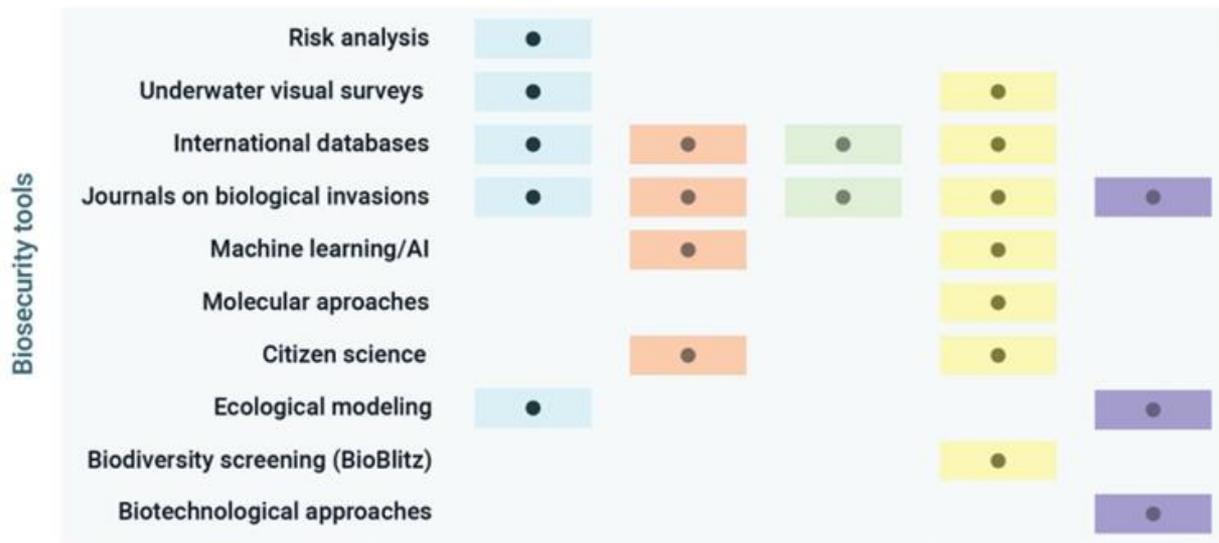


71% des bateaux de plaisance présentent au moins une espèce non-indigène**

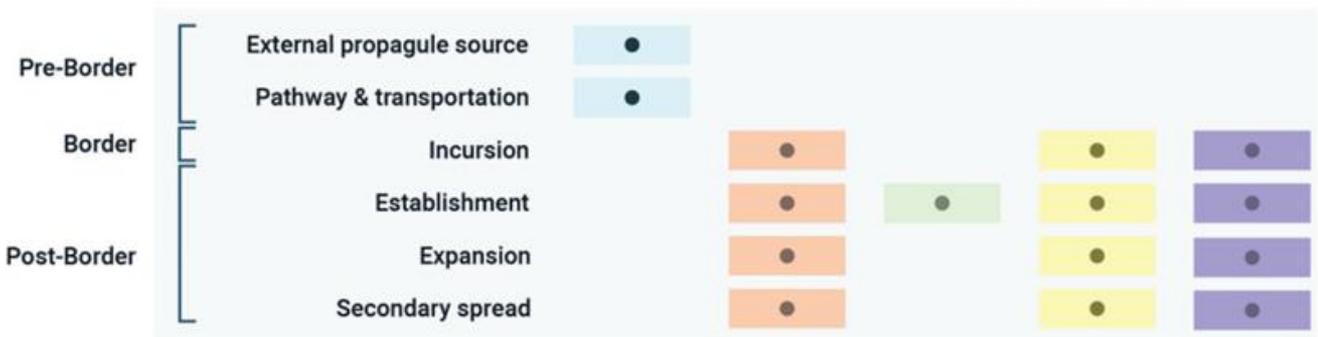
394 espèces non-indigènes marines sont présentes sur la côte méditerranéenne française**

** Étude réalisée par ARB Europe (jusqu'à 20 mètres) à travers la Méditerranée (Ligne 1) entre le 1er octobre 2014 et le 31 mai 2015. Échantillon de 1000 bateaux de plaisance. ** Majorité de la flotte (1 000 000) d'été. Échantillon de 1000 bateaux de plaisance de la côte méditerranéenne française (jusqu'à 20 mètres) en bord de la OCCAM, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), Parc National de Port-Cros.

Effective management of mNIS



Management actions → Prevention Control Protection Detection & Surveillance Response





Connaitre le site

Connaître les voies
et vecteurs d'EEE
sur son site



Identifier les
usages

Identifier les
mesures de
bisoécurité



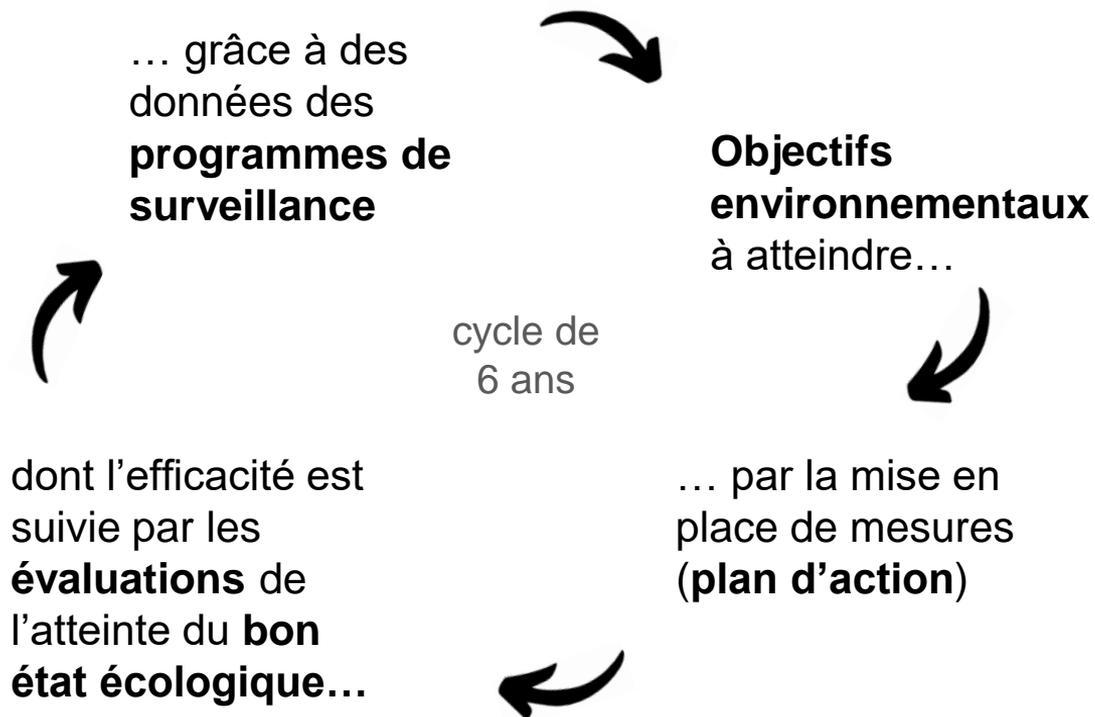
Mettre en oeuvre,
suivre et évaluer

Effective management of mNIS

	Management actions						
	→ Prevention	Control	Protection	Detection & Surveillance	Response		
Biosecurity tools	Risk analysis	●					
	Underwater visual surveys	●			●		
	International databases	●	●	●	●		
	Journals on biological invasions	●	●	●	●	●	
	Machine learning/AI		●		●		
	Molecular approaches				●		
	Citizen science		●		●		
	Ecological modeling	●				●	
	Biodiversity screening (BioBlitz)				●		
	Biotechnological approaches					●	
Pre-Boarder	External propagule source	●					
	Pathway & transportation	●					
	Border	Incursion		●		●	●
		Establishment		●	●	●	●
	Post-Boarder	Expansion		●		●	●
		Secondary spread		●		●	●



Directive Cadre Stratégie Milieu Marin - DCSMM



- 11 descripteurs état & pressions (habitats benthiques, contaminants ...)
- D2 : descripteur dédié aux ENI !!

Les ENI introduites par le biais des activités humaines sont à des niveaux qui ne perturbent pas les écosystèmes

- Critère 1 : Nombre de nouvelles ENI introduites dans le milieu naturel par le biais des activités humaines
- Critère 2 : Abondance et répartition des ENI établies, en particulier les envahissantes
- Critère 3 : Proportion d'espèces ou étendue des grands types d'habitats subissant des altérations néfastes dues à la présence d'ENI, en particulier envahissantes

Plan d'action/ Programme de mesure : là où intégrer la biosécurité pour la France ?

- action actuelle : *Améliorer la gestion des ENI marines*
 - sous-action 1 : identifier les ENI marines prioritaires (= les plus à risque d'invasion et d'impacts)
 - sous-action 2 : *Elaborer des stratégies nationales de gestion pour les ENI marines réglementaires*
 - sous-action 3 : *sensibiliser les gestionnaires d'AMP et les autres acteurs intervenant sur le milieu littoral et marin à l'identification et à la gestion des ENI marines*



- Gestion et sensibilisation la + efficace = prévention du risque au niveau des voies et vecteurs d'introduction = **BIOSÉCURITÉ**

Biosécurité - vers une stratégie nationale?

- Construite, partagée par l'ensemble des services de l'Etat impliqués
- Traitant des impacts sanitaires et sur la biodiversité
- Former sur les enjeux de biosécurité
- En s'appuyant sur les territoires (collectivités, parties prenantes type associations, fédérations d'utilisateurs, etc..)



Photo © Ifremer/O. Dugornay

Merci de votre attention !

