Food and Agriculture Organization of the United Nations

Centre for Environment Fisheries & Aquaculture Science

Atelier de formation sur le profilage des risques et l'assainissement des coquillages bivalves avec l'appui du Centre de Référence de la FAO

21-23 février 2023

Sénégal

Dépuration et autres types de traitement

Auteur : Andy Younger

Conseils de la FAO

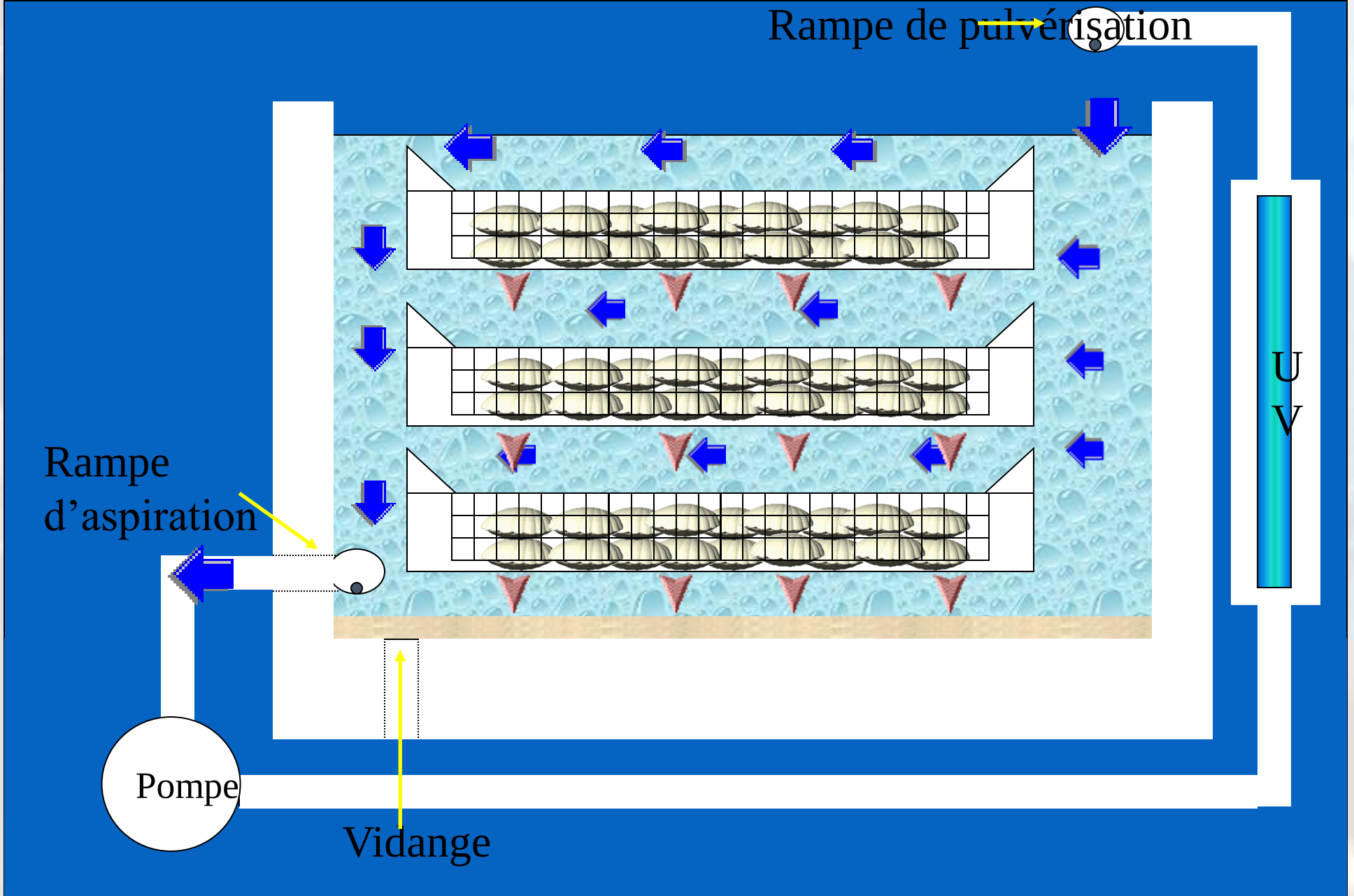
Qu’est-ce que la dépuration (purification) ?

Elle consiste à entreposer des mollusques bivalves en bassins insubmersibles alimentés en eau de mer propre, suffisamment longtemps pour réduire leur contamination et les rendre aptes à la consommation humaine.

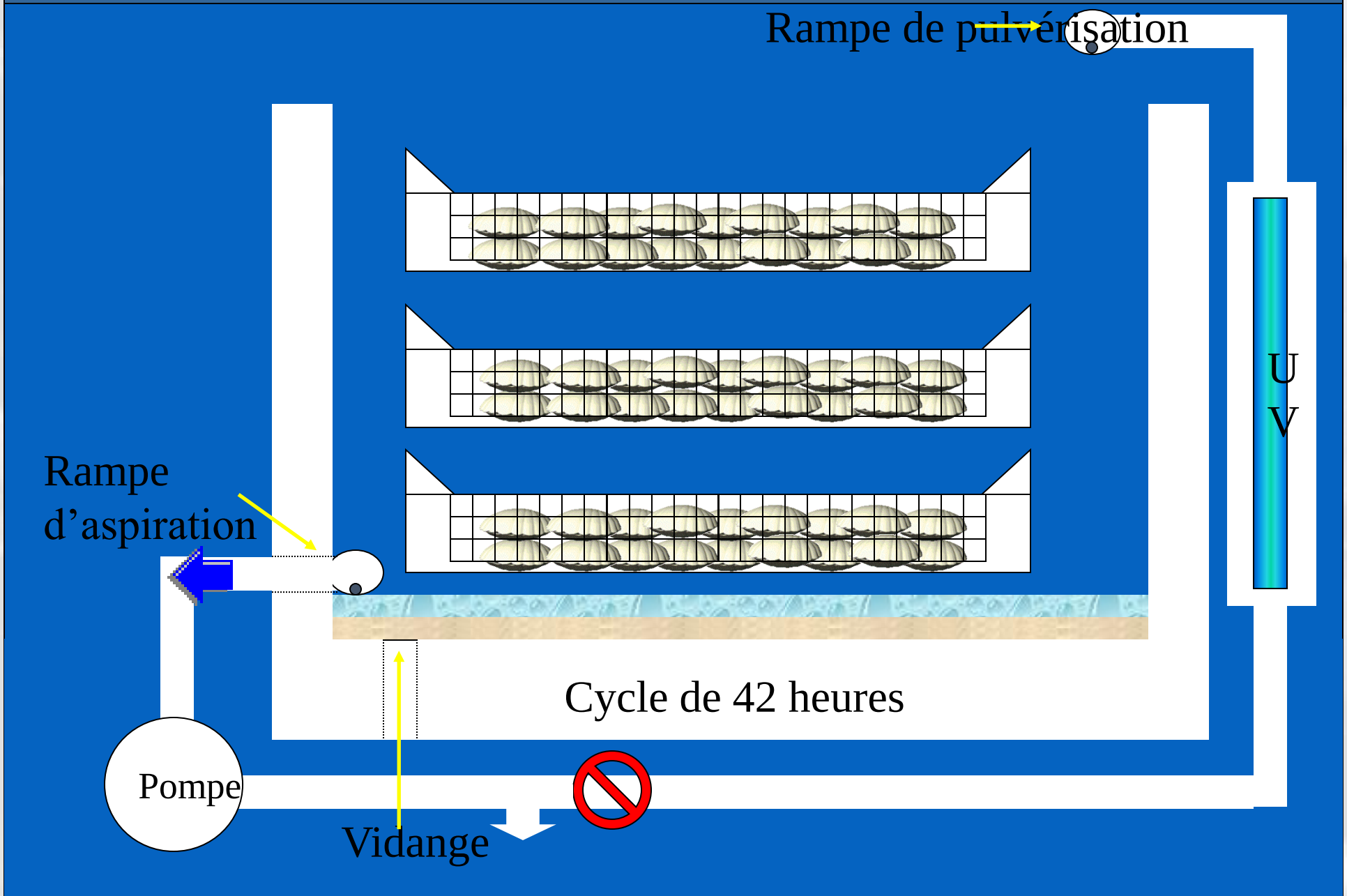
Logique

Dépuration des coquillages par élimination des fèces et pseudofèces qui logiquement se déposent et se maintiennent au fond du bassin.

Comment parvient-on à ce résultat ?

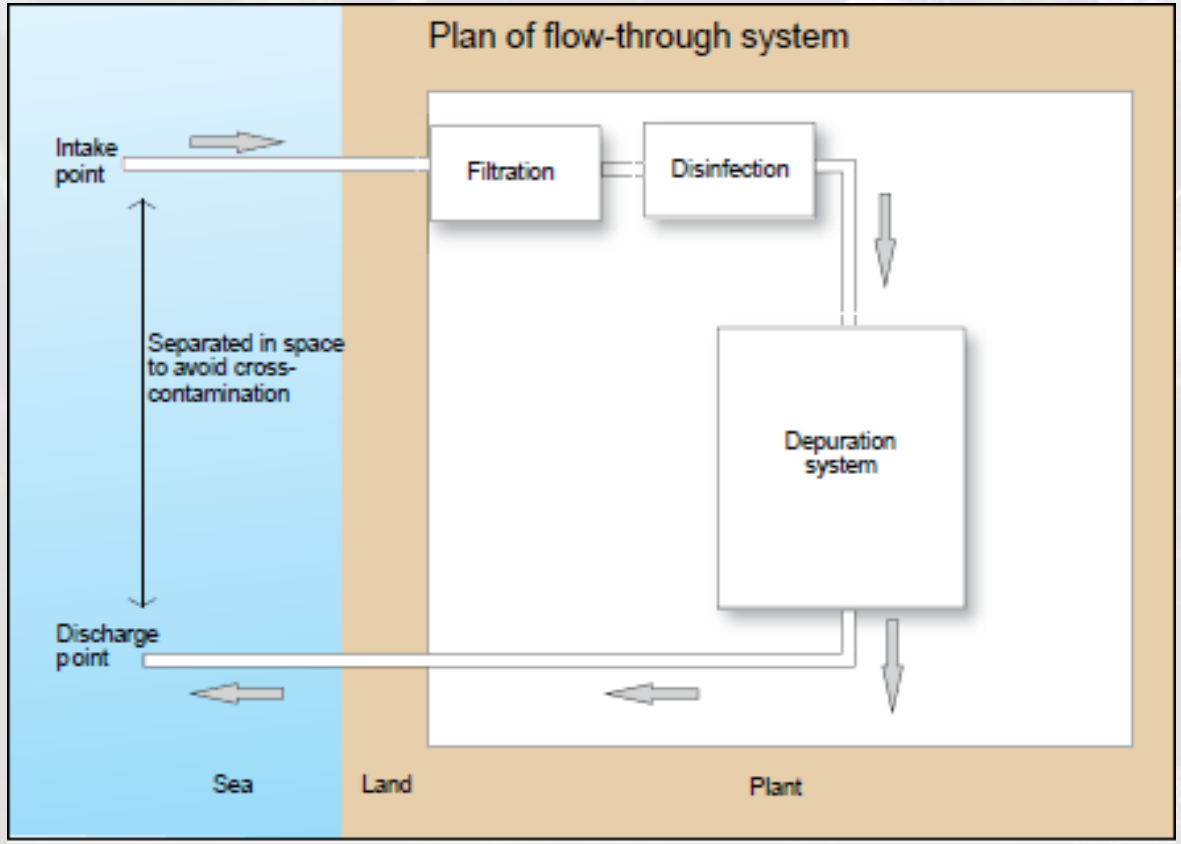


Comment parvient-on à ce résultat ?

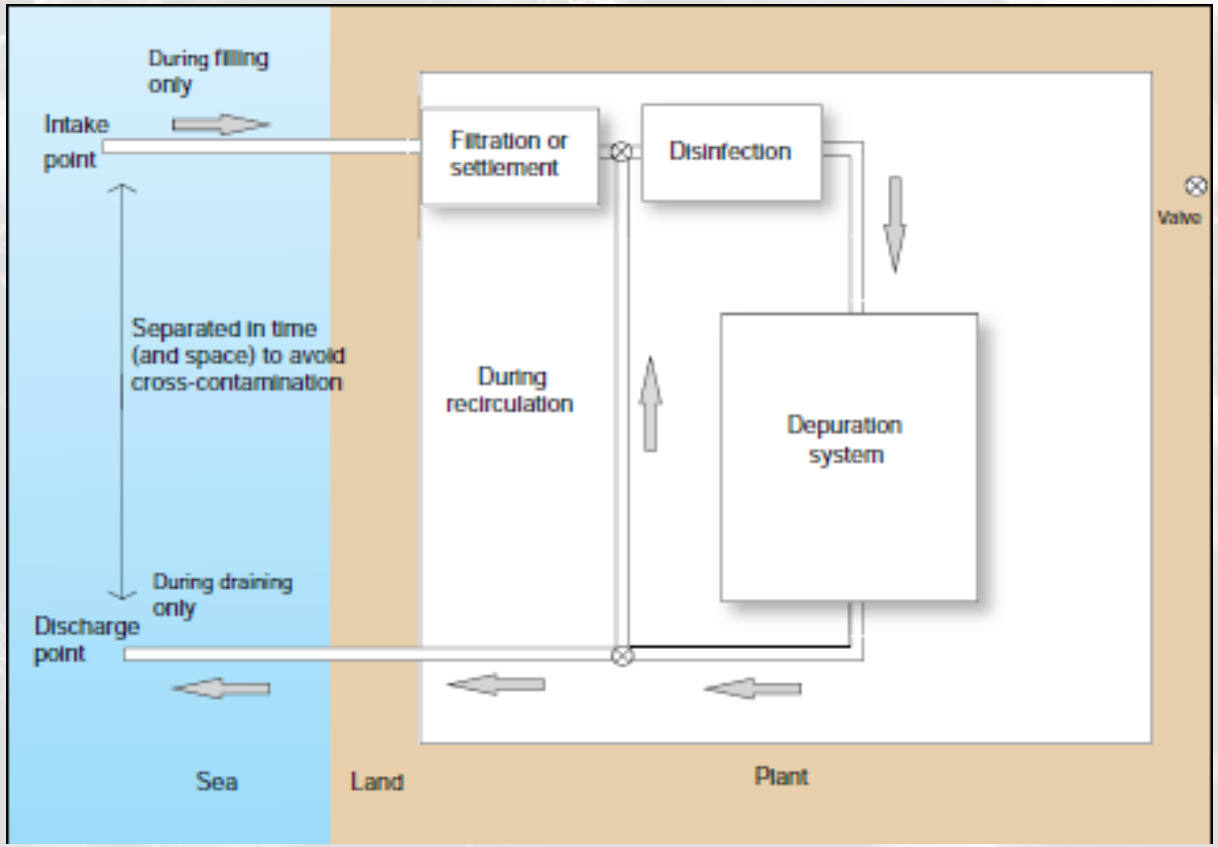


Deux principaux principes d'écoulement de l'eau de mer

- **Renouvellement continu (circulation)**



- **Recirculation**



Trois principales caractéristiques de dépuration

- Reprise de l’activité de filtration
- Élimination des contaminants
- Évitement du risque de recontamination

Reprise de l'activité de filtration

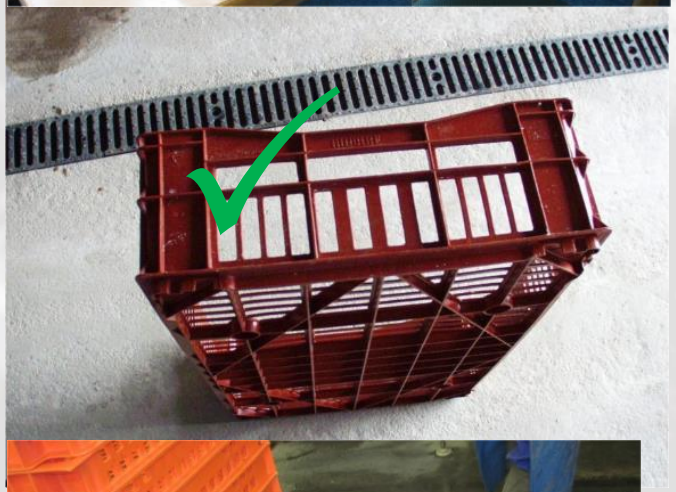
- Création des conditions propices à l'optimisation de l'activité de filtration – pour des coquillages « heureux » !
- Évitement des chocs, du stress, des perturbations, des températures extrêmes.

Principaux paramètres (exigences propres à chaque espèce) :

- Salinité - dans les 20 % du taux de salinité de la superficie de récolte.
- Température – les températures plus élevées favorisent l'élimination des contaminants microbiens, mais trop élevées, elles risquent de stresser les coquillages.
- Oxygène dissous - >50 % de saturation ou 5 mg/L. Varie en fonction de la température ex. concentrations plus faibles d'O_2 à des températures plus élevées quand les coquillages sont plus actifs également.

Reprise de l'activité de filtration

- Éviter les perturbations qui risquent d'interrompre l'activité d'alimentation par filtration.
  - cascades
  - aération
  - ne pas déplacer les coquillages



La construction des récipients utilisés pour maintenir les mollusques bivalves vivants dans les systèmes de purification doit permettre à l'eau de mer propre de passer à travers.

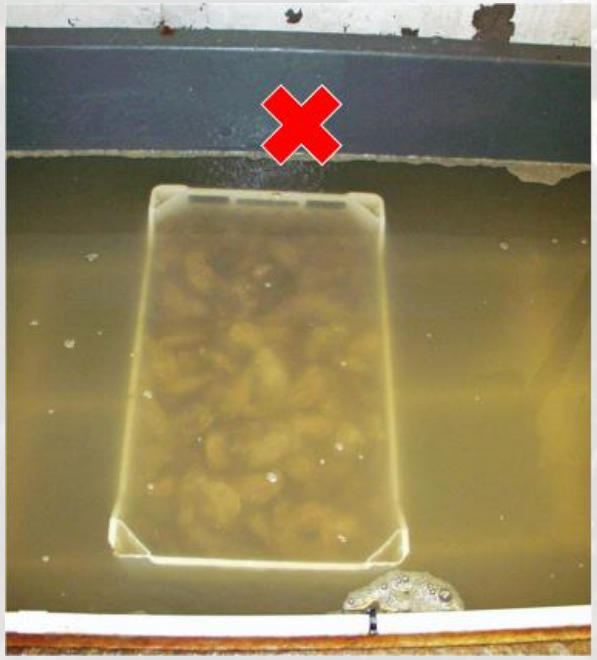
Qualité de l’eau de mer

- Une eau de mer de bonne qualité est essentielle pour assurer l’efficacité de l’opération de dépuration.

- Les propriétés doivent convenir aux exigences de chaque espèce.

- Recours possible à l’eau de mer artificielle – formule standard à 5 sels.

Éviter d’utiliser de l’eau trouble (>15 unités de turbidité néphélométrique)



Source d’eau de mer

Eau de mer provenant de toute source sans contamination microbiologique, substances nuisibles et/ou de plancton toxique en quantités susceptibles d’avoir une incidence néfaste sur la qualité sanitaire des poissons, des coquillages et de leurs produits (Code d’usage du Codex Alimentarius)

Lieu :

- éviter les docks ou marinas

Période :

- marée haute de préférence
- pas après la pluie

Élimination des contaminants

- Conditions physiologiques correctes nécessaires pour chaque espèce, pour optimiser l'activité (surtout du point de vue de la température et de la salinité).
- Des températures plus élevées sont habituellement nécessaires pour éliminer les virus.
- Fournir un débit d'eau suffisant et régulier pour favoriser l'éloignement des matières fécales dépurées (autrement dit les contaminants) des coquillages.
- La méthode d'oxygénation de l'eau de mer ne doit pas freiner la sédimentation des fèces (intestin) et des pseudofèces (branchies) expulsées. Autrement dit, pas d'aération directement sous les coquillages.

Table 3.2 Recommended or specified temperature limits for depuration

Latin name	Common name	Temperature °C		Country
		Lower	Upper	
Crassostrea gigas	Pacific oysters	8[1]	18[2]	UK
Ostrea edulis	Flat or native oysters	5[1]	15[2]	UK
Mytilus edulis	Mussels	5[1]	15[2]	UK
Cerastoderma edule	Cockles	7[1]	16[2]	UK
Mercenaria mercenaria	Hard clam	12[1]	20[2]	UK
Tapes decussatus	Native clam	12[1]	20[2]	UK
Tapes philippinarum	Manila clam	5[1]	20[2]	UK
Ensis spp.	Razor clams	10[1]	-	UK
Not specified	Oysters	10[3]	25[3]	USA
Mya arenaria	Soft clam	2[3]	20[3]	USA
Mercenaria mercenaria	Hard clam	10[3]	20[3]	USA

[1] UK specification by Cefas on behalf of the Food Standards Agency.
[2] Seafish Industry Authority recommendation.
[3] US NSSP – recommended values unless shown otherwise by process verification studies.

Lavage pré et post-dépuration

Doit être exécuté dans de l'eau de mer ou dans de l'eau douce propres.
Éviter l'immersion des coquillages en phase de lavage.

Évitement du risque de recontamination

Recourir à un système par lot « all-in/all-out » (tout dedans tout dehors). Autrement dit, aucun coquillage ne peut être ajouté au système après le démarrage du cycle de dépuration.

Pas de déplacement des coquillages pendant le cycle ; les matières fécales risquent d'être remises en suspension en cas de retrait des coquillages ou plateaux immergés dans le système.

L'eau doit être vidangée au-dessous du niveau du coquillage le plus bas avant de sortir le moindre coquillage.

Évitement du risque de recontamination

- Sédimentation des fèces de coquillages. Là où se trouvent les contaminants !
- Élimination des matières fécales à la fin de chaque cycle.
- Temps de purification suffisants – habituellement 42 heures en Grande-Bretagne.

Types de systèmes utilisés en Grande-Bretagne

La Grande-Bretagne a adopté cinq principaux types standards de systèmes reconnus :

1. Système standard petite échelle (90kg)
2. Système standard à empilement vertical (150kg)
3. Système standard moyenne échelle (750kg)
4. Système standard grande échelle (1500 kg)
5. Grand réservoir pour les moules (300 kg x n)

Divers systèmes non standards

1

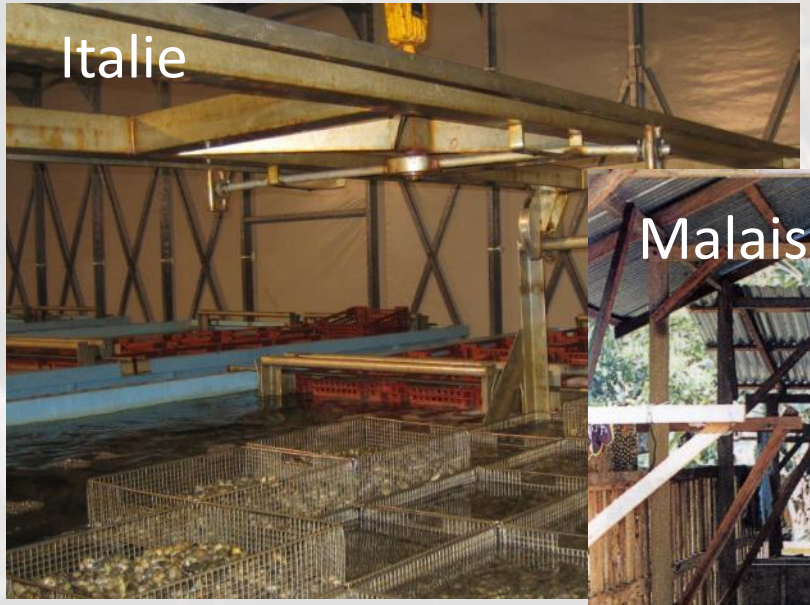
2

3

4

5

Exemples de systèmes utilisés dans d'autres pays



Désinfection aux UV

La plus utilisée et la plus simple des méthodes de désinfection.

Unité de lampe aux UV type

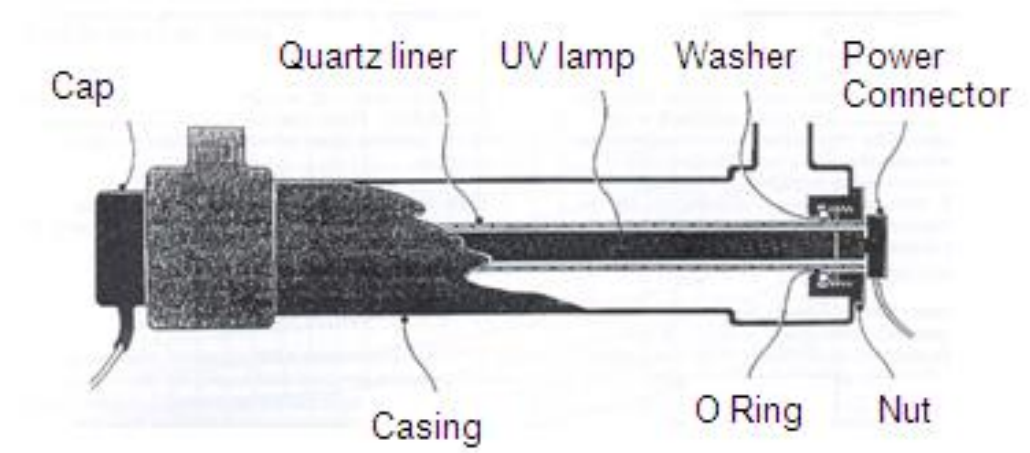
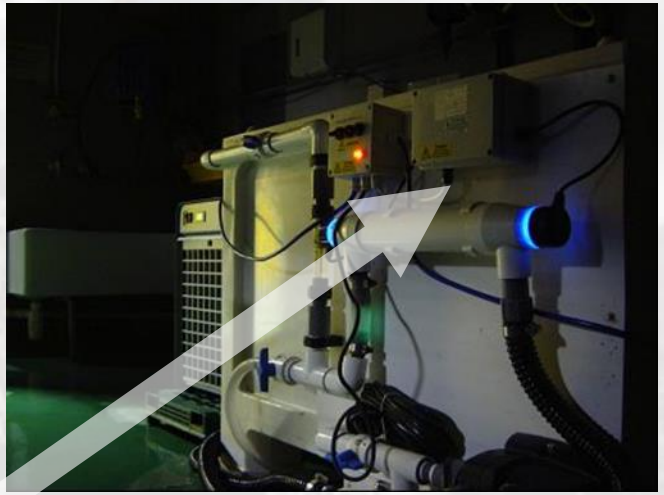
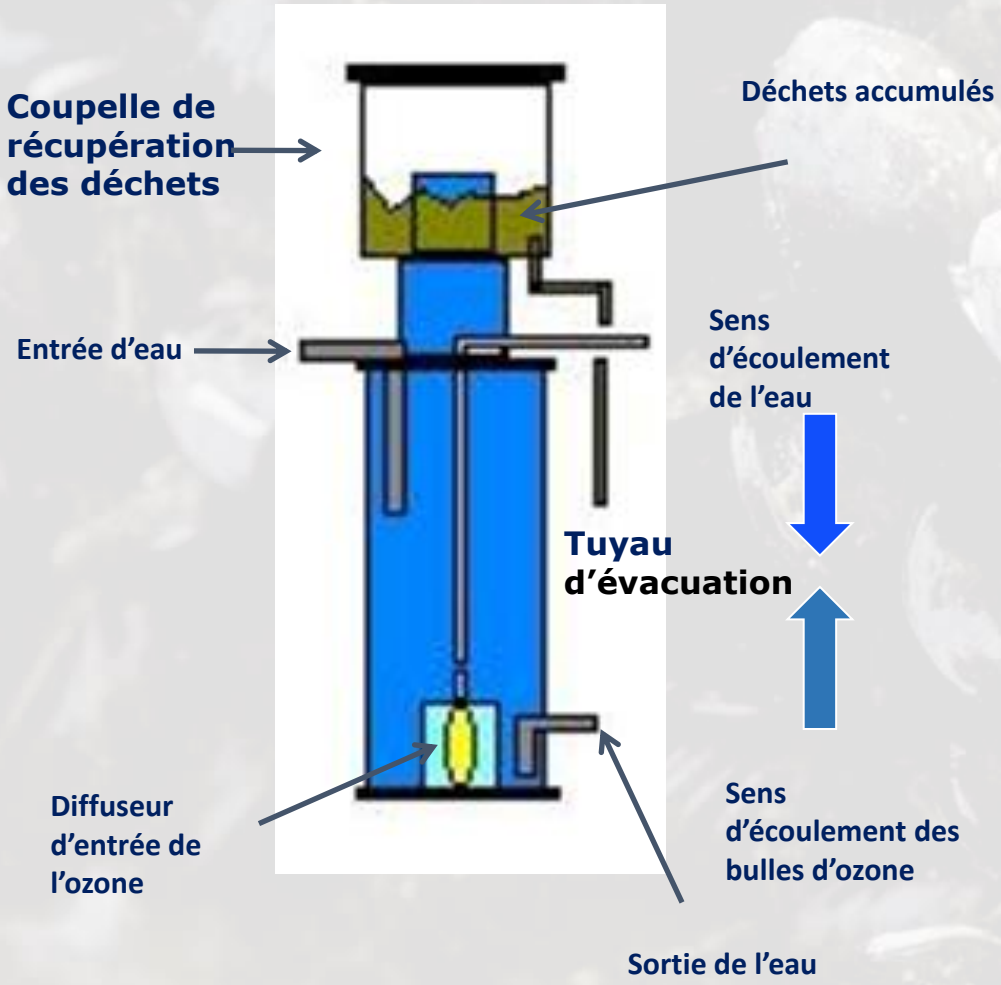


Figure 1 UV steriliser unit (adapted from Seafish technical report)



Absorbance maximale d'UV de l'ADN/ARN, 260-265 nm - la puissance de crête des lampes à vapeur de mercure basse pression équipant habituellement les systèmes est de 253,7 nm.

Écumeurs d’ozone et de protéines



Les bulles d’ozone introduites au fond de l’écumeur retirent les impuretés de l’eau qui s’accrochent aux bulles par tension superficielle.

Les bulles éclatent dans la partie supérieure de la colonne, déposant les déchets dans une coupelle de récupération.

Agent oxydant puissant
Nuisible pour les bivalves, doit être éliminé de l’eau.

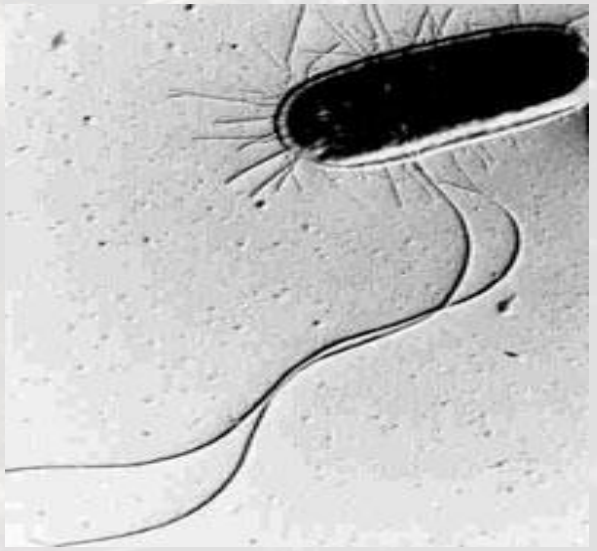
Sous-produits nuisibles ex. bromates (substances cancérigènes).

Critères sanitaires pour les mollusques bivalves vivants

FAO : un échantillon post-dépuration ne doit pas dépasser 230 *E. coli* (300 coliformes fécaux) par 100 grammes.

- Un système bien conçu et utilisé devrait pouvoir produire des niveaux constants ≤ 80 *E. coli* (100 coliformes fécaux) par 100 grammes.

E. Coli

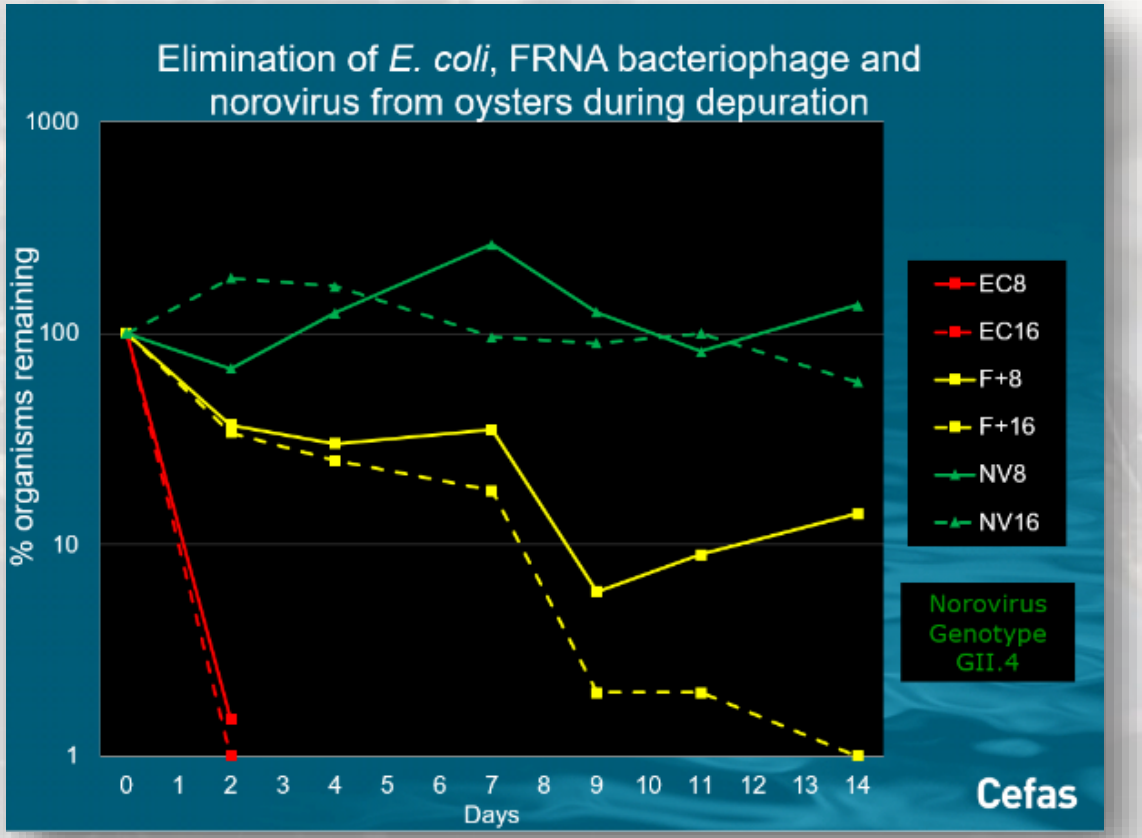


Principaux points à ne pas oublier

- Traiter les coquillages avec douceur.
- Utiliser de l’eau de mer propre.
- Garantir des conditions optimales (propres à chaque espèce).
- Les contaminants sont expulsés dans les fèces et pseudofèces des coquillages, qui doivent pouvoir librement se déposer au fond du bassin.
- Cette matière ne doit pas être perturbée.
- Vidanger le bassin avant d’en retirer les coquillages.

Principales problématiques et limitations :

- Efficacité limitée uniquement aux niveaux modérés de contamination microbienne.
- Ne convient pas aux produits chimiques ou biotoxines.
- L'*E. coli* est éliminée plus rapidement que les virus.
- Les coquillages conformes à la norme du produit fini (< 230 *E.coli*/100 g) après purification peuvent encore contenir des norovirus.
- Croissance possible de la bactérie Vibrio à des températures plus élevées (> 20°C) et salinités plus faibles (20 à 25 ppt).



Autres options de traitement

Traitement thermique

Par exemple au titre du Règlement (CE) n°853/2004 :

(a) stérilisation dans des récipients hermétiquement fermés et
(b) traitements thermiques par :

(i) immersion dans l'eau bouillante pendant le temps nécessaire pour augmenter la température interne de la chair des mollusques au minimum à 90°C et le maintien de cette température minimale pendant au moins 90 secondes ;

(ii) cuisson pendant trois à cinq minutes dans une enceinte fermée où la température se situe entre 120 et 160°C et la pression entre 2 et 5 kg/cm^2, suivie d'un décoquillage et d'une congélation de la chair à une température à cœur de -20°C et

(iii) cuisson à la vapeur sous pression dans une enceinte fermée conformément aux exigences relatives aux temps de cuisson et à la température interne de la chair de mollusque du paragraphe (i). Le processus doit suivre une méthodologie validée. Des procédures basées sur les principes du système d'analyse des dangers de la méthode HACCP doivent avoir été mises en place pour vérifier la répartition uniforme de la chaleur.

Traitement à haute pression (HPP)

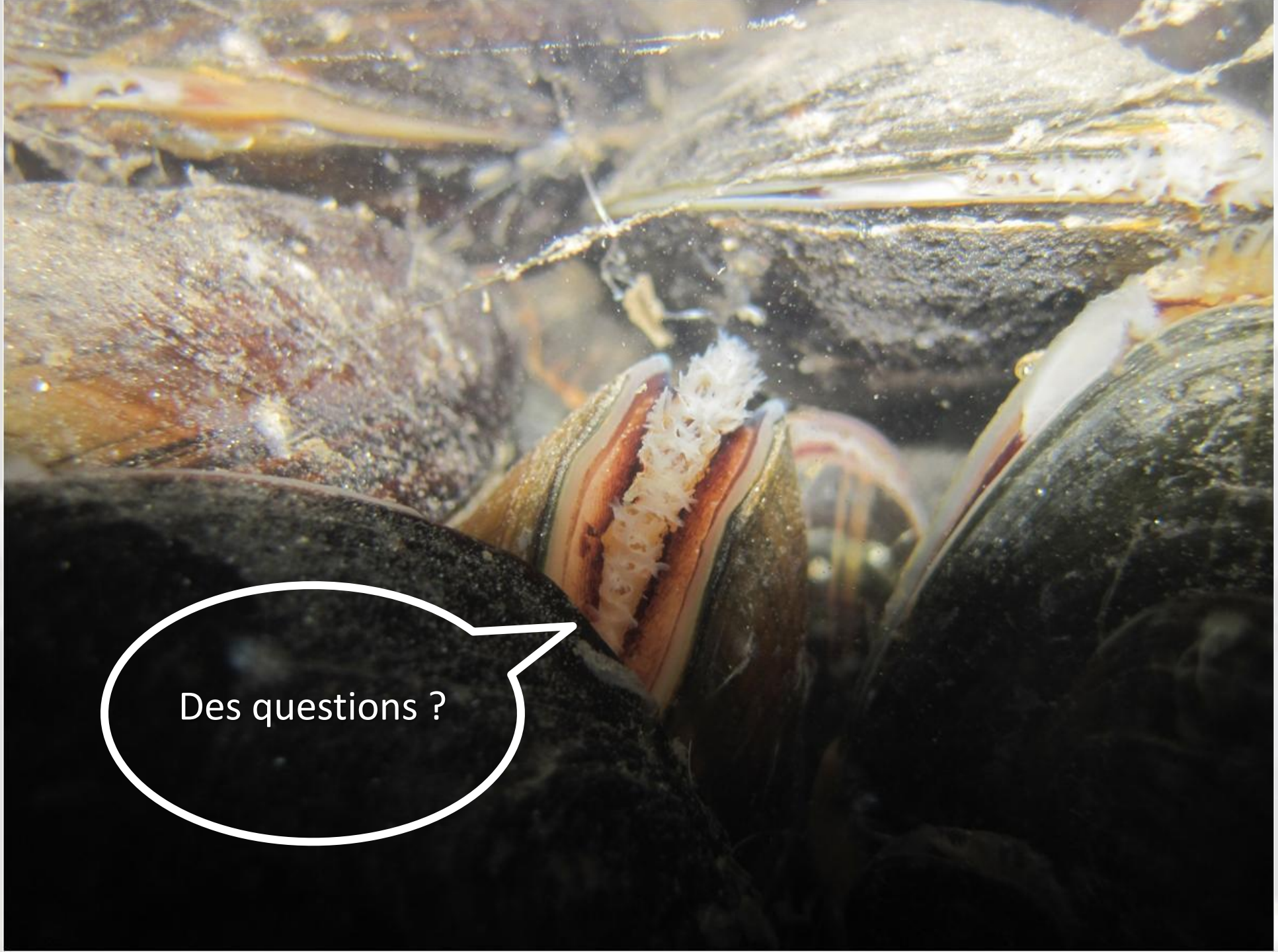
Traitement non-thermique des agents pathogènes véhiculés par les aliments, liés aux coquillages bivalves crus.

Appliquée pendant plusieurs minutes, la pression type utilisée pour traiter les coquillages à commercialiser se situe entre 275 et 300 Mpa.

Reparcage

au titre du Règlement (CE) n°853/2004

- Doit être classé (classe A de préférence)
- Les limites des sites doivent être marquées à l'aide de bouées, poteaux, etc.
- Distance minimale entre les zones de reparcage et les zones de production pour limiter au maximum le risque de contamination croisée.
- Les conditions optimales de purification doivent être garanties.
- Le reparcage doit durer un certain temps (qui dépend de la température de l'eau) – au moins deux mois, sauf si l'évaluation du risque justifie une période plus courte.
- Le système « All in, all out » (Tout dedans tout dehors) doit être utilisé ; pas de lots nouveaux avant le retrait du lot précédent.
- Une trace permanente des opérations doit être conservée.


Des questions ?