



Dr Marc Le Groumellec
Expert en Aquaculture

Exemples de biosécurité dans différents systèmes de production

Dar es Salaam, Tanzanie, 4-6 Décembre 2018

DÉFINITION

“La *biosécurité* est un ensemble de mesures physiques et managériales qui, quand elles sont utilisées conjointement, réduisent cumulativement le *risque* qu’une *infection* survienne dans les populations d’*animaux aquatiques* dans un *établissement aquacole*”

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Principes Généraux - la biosécurité nécessite:

- L'élaboration d'un *Plan de Biosécurité*, mentionnant clairement les *risques* identifiés à considérer, les mesures pour prévenir ces *risques*, les Procédures Opératoires Standard nécessaires et leur suivi.
- Les voies de transmission potentielles des pathogènes - qu'il s'agisse de l'introduction dans *l'établissement*, ou de la diffusion dans *l'établissement* voire depuis celui-ci - doivent être identifiées.
- Une *analyse de risques* doit être menée pour évaluer les menaces de biosécurité et s'assurer que le plan couvre les *risques* de manière appropriée et efficace.

Principes Généraux - la biosécurité nécessite:

- Les mesures de Biosécurité mises en œuvre pour couvrir les risques de maladie identifiés doivent être évaluées sur la base de leur efficacité potentielle, des coûts d'investissements et de fonctionnement
- Les pratiques managériales doivent être intégrées dans les procédures standard de l'établissement, et doit inclure les actions de formation du personnel à celles-ci.
- Une révision ad hoc, fréquente et prédéfinie du plan de Biosécurité doit être menée. Un audit par une tierce partie peut être requise si une certification est souhaitée.

Développement d'un Plan de Biosécurité

1) Éléments nécessaires à l'élaboration d'un Plan de Biosécurité

a) objectifs et éléments légaux d'un Plan de *Biosécurité*

b) informations concernant l'établissement aquacole, incluant le plan général des installations et des unités de production, des plans indiquant les flux/mouvements majeurs des animaux aquatiques, des produits issus d'animaux aquatiques, des déchets, de l'eau, des aliments, et du matériel (incluant le personnel, les équipements et véhicules)

c) Les voies d'entrée potentielles des pathogènes, de diffusion dans l'établissement ou de rejet dans l'environnement.

d) Une analyse de risque, incluant l'identification des dangers majeurs de maladie pour l'établissement aquacole

e) Les mesures de prévention et/ou de contrôle définies pour courir les risques identifiés

Développement d'un Plan de Biosécurité

1) Éléments nécessaires à l'élaboration d'un Plan de Biosécurité

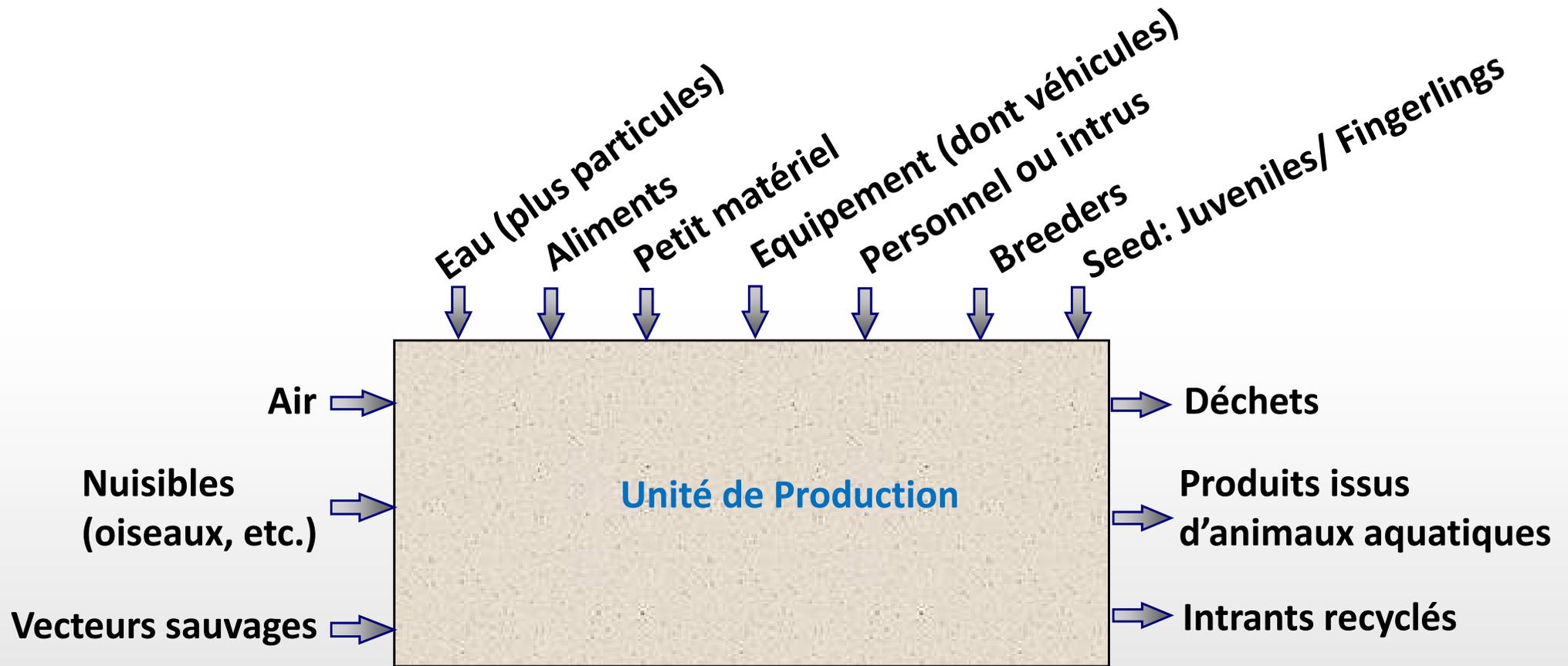
- f) Procédures d'urgence en cas d'une faille du dispositif de Biosécurité
- g) Procédures standard requises pour la mise en œuvre des mesures de contrôle, d'urgence et pour la formation du personnel
- h) Procédures de communication interne et externe, rôles et responsabilités du personnel
- i) Planning d'audit et de suivi du Plan de Biosécurité
- j) Evaluation de la performance du Plan de Biosécurité.

Développement d'un Plan de Biosécurité

2) Composants clés d'un plan de biosécurité

- a) Procédures Standard (SOPs)
- b) Documentation et enregistrement des données historiques
- c) Procédures d'urgence (détection précoce, plan de contingence, etc.)
- d) Suivi sanitaire des populations (incluant l'épidémiosurveillance)
- e) Supervision de routine des opérations et audit

Voies de transmission



Vision générale des étapes à suivre dans le management du risque

- Evaluation du risque
 - Requiert une connaissance parfaite des dangers: parfaite connaissance du pathogène, des outils diagnostiques et de l'épidémio-surveillance, des voies de transmission.
 - Nécessite de déterminer si le risque est acceptable ou non.
- Evaluation des options possibles
 - Identifie et évalue les actions possibles pour réduire le risque précédemment évalué
- Mise en œuvre
 - Applique les actions choisies
- Suivi et revue critique des actions
 - Des audits sont menés pour s'assurer que les résultats attendus sont atteints.

Connaissance du danger et des risques

- Information concernant les pathogènes
 - OIE et Références Scientifiques
 - Laboratoires de Diagnostic
- Voies de transmission spécifiques
 - Doivent être clairement identifiées pour chaque pathogène
 - Dépendent de chaque système de production aquacole étudié
- Evaluation du risque
 - Requiert l'application d'une méthode précise
 - Un Plan de Biosécurité adapté et spécifique au système de production aquacole étudié doit être rédigé
 - Il doit en outre être adapté aux risques identifiés

Documents de référence et bibliographie

- Code Aquatique :
<http://www.oie.int/en/standard-setting/aquatic-code/access-online/>
- Manuel Aquatique :
<http://www.oie.int/en/standard-setting/aquatic-manual/access-online/>
- Laboratoires de référence :
<http://www.oie.int/en/scientific-expertise/reference-laboratories/list-of-laboratories/>

Documents de référence et bibliographie



3 Farm personnel should:

- 1. Do not have your and other clothing, footwear or tools in the disease field for 24 hours.
- 2. Change into a work uniform and footwear before every visit into the disease field.
- 3. Take some precautions, always in addition to the safety clothes, gear to entering the disease production facilities.

3 When proven to be infected by WSSV or other select viral diseases, eradicate hosts (larvae and other organisms) immediately and **halt** rearing WSSV for at least a week. If the density is high enough, halt other the rearing processes and **here**.

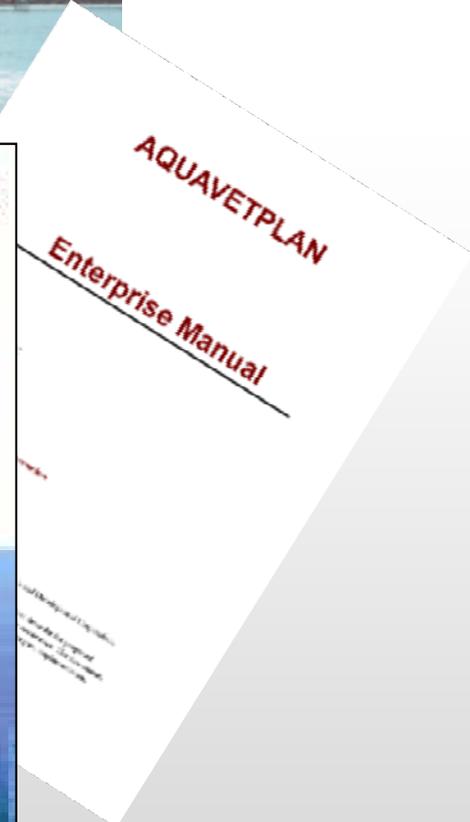
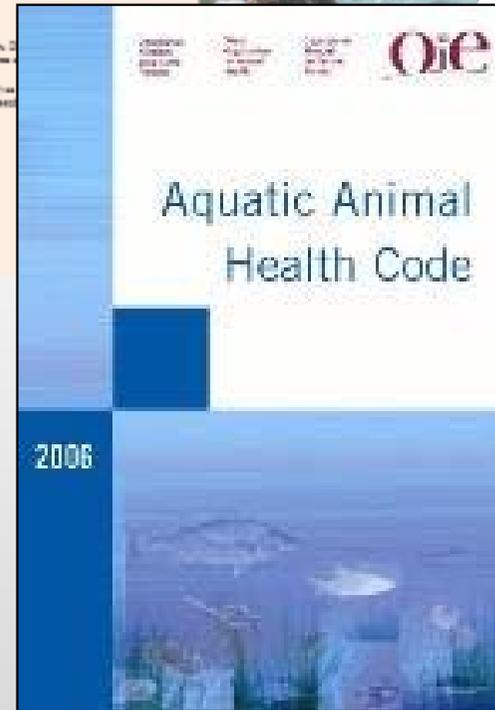
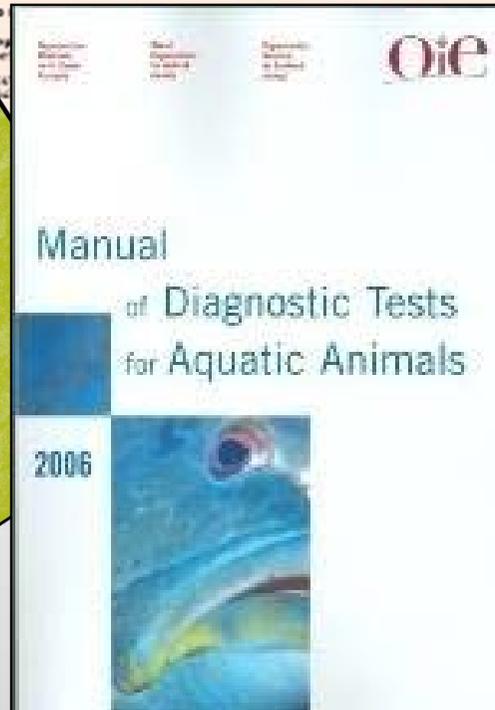
Be careful though that you avoid, in fact, other disease or its spread, see previous section of the code.

Mostly, **antibiotic** treatment should be applied to affected ponds to help **antibiotic** and reduce of water.

4 **SEAFDEC** will report this disease outbreak to the Department of Agriculture Local Government Trade (DA-LGT).

5 **DA-LGT** will inform other farms in the locality of the outbreak to prevent the spread of disease.

DURING DISEASE OUTBREAK **AFTER DISEASE OUTBREAK**



Manuels de bonnes pratiques et programmes de biosécurité

Profusion d'information de bonne qualité et gratuite

Le cadre de l'analyse de risque:



La notion de risque n'est pas unanimement partagée.
Un outil d'évaluation quantitatif est nécessaire

Le cadre de l'analyse de risque:



- Mots clés:
 - Amélioration continue
 - Rester humble face à Dame Nature

Management du risque

“Que peut-on faire pour réduire soit la probabilité d’occurrence, soit les conséquences de l’occurrence si elle survient ?”

- Que peut-on faire pour réduire le risque à un niveau acceptable ?
- Quel est le processus de décision quand il s’agit d’évaluer puis de mettre en œuvre des mesures efficaces pour manager/réduire le risque ?

Analyse/Evaluation du risque

- Compare le risque estimé avec le **niveau approprié de protection (NAP)** afin de déterminer si le risque posé par la menace identifiée est acceptable ou pas
- Le “**niveau acceptable du risque**” (NAR) est l'inverse du NAP.

Niveau NAP élevé = Niveau NAR faible

Etant donné que l'analyse de risque calcule le niveau du risque, le NAR est utilisé dans l'évaluation du risque.

ANALYSE DE RISQUE

		Evaluation de l'impact				
		Insignifiant	Mineur	Modéré	Majeur	Catastrophique
Evaluation de la probabilité d'occurrence	Quasiment impossible	1	2	3	4	5
	Très peu probable	2	4	6	8	10
	Peu probable, possible	3	6	9	12	15
	Probable	4	8	12	16	20
	Certain	5	10	15	20	25

Schéma 1: Matrice d'estimation du niveau de risque

Descripteurs du risque

Evaluation de la probabilité d'occurrence

Notation	Descripteur
Quasiment impossible (1)	Jamais observé, mais pas impossible (arrive moins d'une fois en vingt ans)
Très peu probable (2)	Peut arriver, dans des circonstances exceptionnelles – plus d'une fois tous les vingt ans
Peu probable, possible (3)	Preuve claire que cela peut se produire dans cette situation – arrive plus d'une fois tous les trois ans
Probable (4)	Il est probable, mais pas certain que cela arrive – arrive plus d'une fois en deux ans ou moins (>50%)
Certain (5)	Il est certain que cela peut arriver – arrive chaque année

Evaluation de l'impact du risque

Notation	Descripteur
Insignifiant (1)	Impact non détectable ou minime
Mineur (2)	Impact sur la productivité de la ferme limité à quelques unités de production ou seulement à court terme
Modéré (3)	Impact généralisé sur la productivité de la ferme due à une mortalité accrue ou à des performances réduites
Majeur (4)	Impact considérable sur la production de la ferme, résultant en des baisses sérieuses de productivité et un impact financier important
Catastrophique (5)	Dépopulation complète de la ferme et/ou barrières possibles au redémarrage de la production

Evaluation des conséquences d'une maladie

		Consequence rating				
		Insignifiant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
Likelihood rating	Remote	1	2	3	4	5
	Unlikely	2	4	6	8	10
	Possible	3	6	9	12	15
	Likely	4	8	12	16	20
	Certain	5	10	15	20	25

Schema : Risk analysis matrix

Niveau de risque (NAR)	Explication et réponse managériale
1-2 Négligeable	Niveau de risque acceptable. Aucune action requise
3-5 Faible	Niveau de risque acceptable. Un suivi régulier peut-être nécessaire
6-10 Moyen	Niveau de risque inacceptable. Un plan d'action est nécessaire à moyen-long terme pour réduire le niveau de risque
12-15 Elevé	Niveau de risque inacceptable. Un plan d'action est nécessaire à court terme pour réduire le niveau de risque
16-25 Extrême	Niveau de risque inacceptable. Une intervention urgente est nécessaire pour réduire ou éliminer immédiatement le niveau de risque calculé

Divers types de systèmes de production aquacole



Divers types de systèmes de production aquacole

Les animaux aquatiques sont élevés dans des systèmes de production aquacole qui peuvent se classer en plusieurs catégories, basées sur la capacité à traiter ou pas l'eau entrant et sortant du système, ainsi que par le niveau de contrôle des animaux aquatiques et des vecteurs.

- Systemes ouverts
- Systemes semi-ouverts
- Systemes semi-fermés
- Systemes fermés

Aquatic animals are produced in different categories of production systems, based on the capacity to treat water entering and exiting the system, and the level of control of *aquatic animals* and *vectors*.

- Open systems

Open *aquaculture* production systems : no control of water, environmental conditions and animals. May include stock enhancement of wild populations. Not considered further.

- Semi-open

Not possible to have control of water entering or exiting the system, or of environmental conditions. Some *aquatic animals* and *vectors* may also enter and exit the system. Examples: net pens in natural water bodies and mollusc *aquaculture*, either suspended in the water column or on the ocean floor.

- Semi-closed

Some control of water entering and exiting the system and of environmental conditions. *Aquatic animals* and *vectors* may be prevented from entering and exiting the system; Limited control to prevent the entry or exit of *pathogenic agents*. Examples: ponds, raceways, enclosed floating pens and flow through tanks.

- Closed

Control of water entering and exiting the system can exclude *aquatic animals*, *vectors* and *pathogenic agents*. Examples: recirculating *aquaculture* production systems, production systems with safe water supply free from *pathogenic agents* or *aquatic animals* (e.g. ground water), or with high levels of treatment (and redundancy) of water entering or exiting the system

Divers types de systèmes de production aquacole

Systemes de production aquacole ouverts

Pas de contrôle de l'eau possible, ni des conditions environnementales et des animaux.

Inclut potentiellement le repeuplement des populations/stocks sauvages.

Ne sera pas considéré dans la présentation, car la biosécurité ne peut être mise en place au niveau de l'établissement.

Systemes de production aquacole semi-ouverts

Il n'est pas possible d'avoir un contrôle de l'eau entrant ou sortant du système de production aquacole, ni des conditions environnementales.

Certains animaux aquatiques et vecteurs peuvent également entrer ou sortir du système.

Exemples: cages en filets, flottant dans des eaux marines ou douces naturelles, et l'aquaculture de mollusques, soit suspendues dans la colonne d'eau ou posés sur le fond.

Divers types de systèmes de production aquacole: ouverts et semi-ouverts, aquaculture de mollusques et poissons en cages



Divers types de systèmes de production aquacole

Ouverts et semi-ouverts



Systemes de production aquacole semi-ouverts: cages (filets) en mer ou en eau douce



Systemes de production aquacole ouverts et semi-ouverts: ameliorations de la biosécurité possibles?



Basées sur un « compartiment » naturel tel qu'une baie,
ou bien gérées au niveau national, régional
Police sanitaire et distance physique
entre les établissements

Systemes de production aquacole semi-ouverts: des bassins très regroupés dans la même zone peuvent facilement se contaminer les uns les autres



Divers types de systèmes de production aquacole

Systemes de production aquacole semi-fermés

- Contrôle de l'eau entrant et sortant, ainsi que des conditions environnementales au moins partiellement possible.
- *Les animaux aquatiques et les vecteurs* peuvent être empêchés d'entrer ou de sortir du système.
- Un contrôle limité d'entrée ou de sortie des pathogènes est possible.

Exemples: étangs, raceways, cages fermées (en liner) et bacs en renouvellement d'eau direct.

Systemes de production aquacole fermés

Le contrôle de l'eau et les installations couvertes peuvent exclure:

- *Animaux aquatiques,*
- *vecteurs et*
- *pathogènes.*

Exemples: systèmes de production aquacole sur recirculation d'eau, sur eau de puits (eau indemne de pathogènes et/ou d'animaux aquatiques) ou avec des niveaux de traitement d'eau très élevés et redondants de l'eau entrant et sortant du système

Systemes de production aquacole semi-fermés: les sources d'infection sont-elles possibles à exclure ou non ?



Même si l'on peut les exclure dans un établissement, qu'en est-il des autres établissements et des vecteurs alentour?
Tous les efforts peuvent être ruinés si la stratégie n'est pas partagée par tous les aquaculteurs.

Long Hòa

© 2010 MapIt
© 2010 Europa Technologies
Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 Google

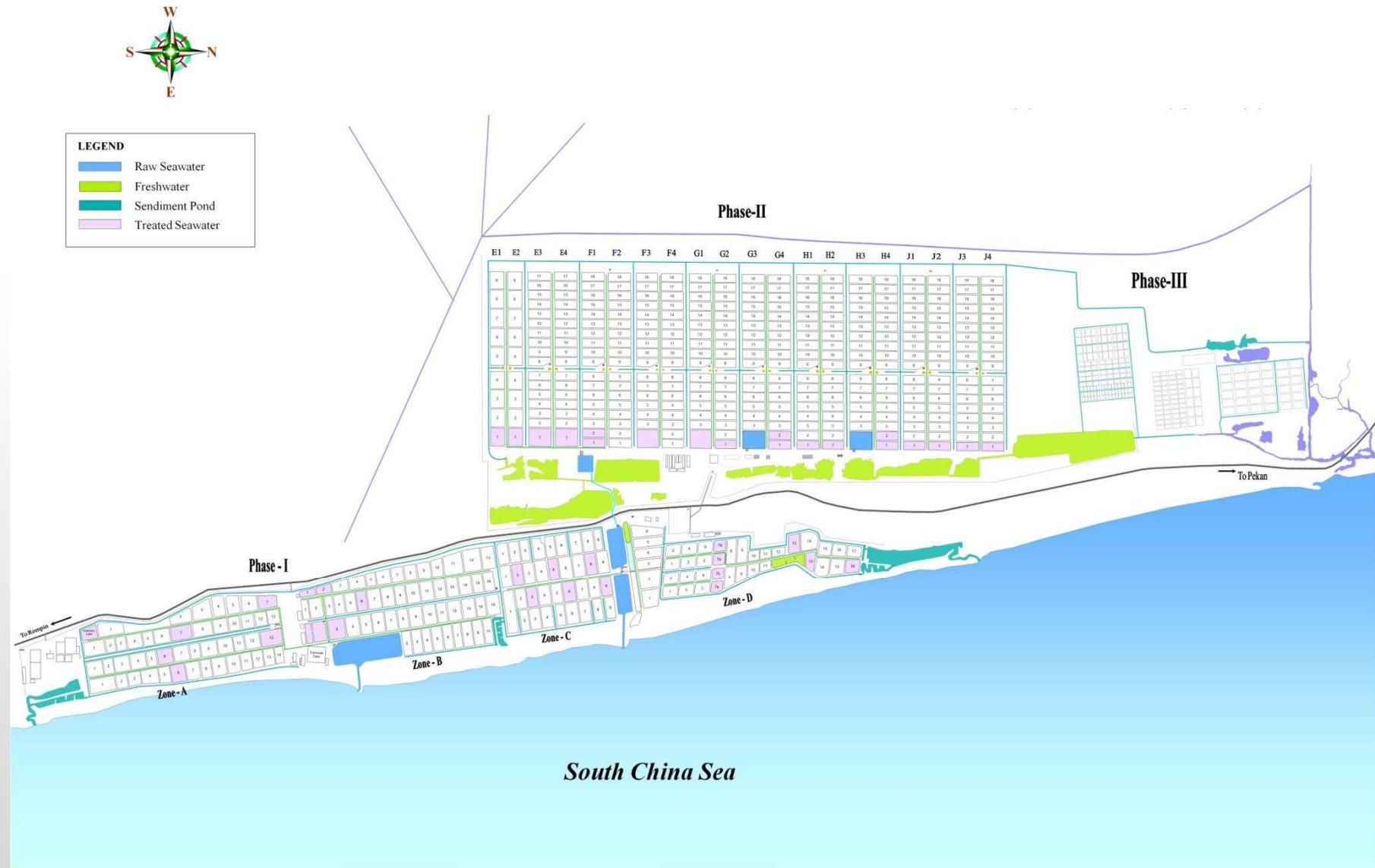
©2009

Imagery Date: Feb 1, 2007

10°44'41.72" N 105°18'58.38" E elev 3 m

Eye

Systemes de production aquacole semi-fermes



Importance du design de l'exploitation

Systemes de production aquacole semi-fermés: Cages en liner avec pompage independant



Basée sur un meilleur contrôle des animaux, de l'eau et des vecteurs, modification vers un système de production aquacole semi-fermé

Systemes de production aquacole semi-fermés: Améliorations possibles de la biosécurité ?

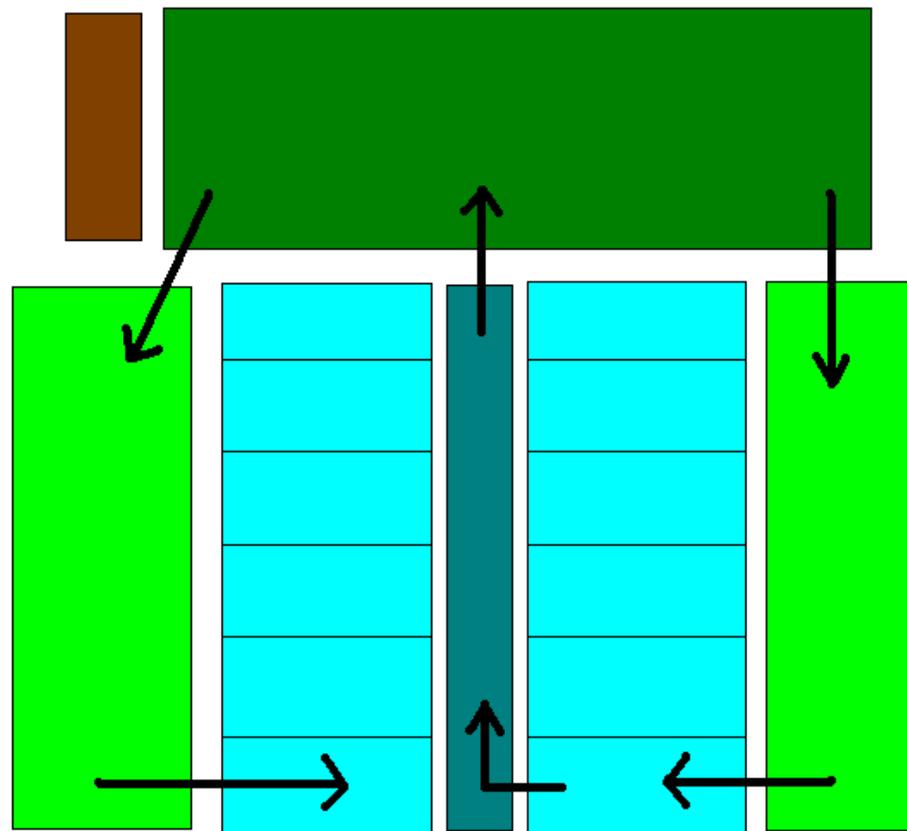


Basées sur un meilleur contrôle des animaux,
de l'eau et des vecteurs

Systemes de production aquacole semi-fermés: Améliorations possibles de la biosécurité ?



Recirculation de l'eau ou aucun échange d'eau durant l'élevage

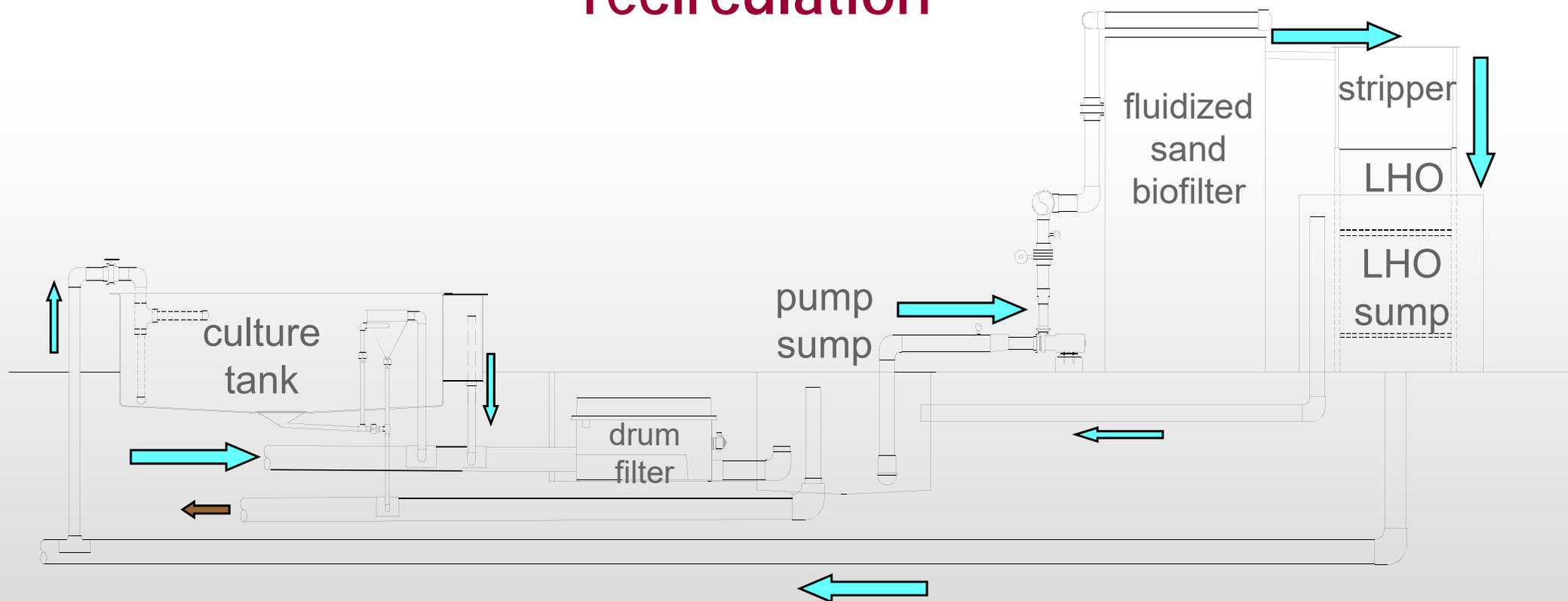


- 1) Shrimp pond
- 2) Settling pond, canal
- 3) Water treatment pond
- 4) Stocking pond
- 5) Sediment holding area

- 1) The used water from shrimp pond will be transferred to settling pond.
- 2) Settling pond, the water will be gradually transferred to water treatment pond giving it enough time for the solid to settle out.
- 3) Water treatment pond, we used many type of fish such as Tilapias, Catfish and Carp to naturally clean the sediments from water.
- 4) Then the water will be transfer back to stocking pond for re-use.
- 5) After harvesting, all ponds are drained and dried. After drying, the top 3 inches of the pond's bottom will be scraped off. The scrapings are then transfer to a fully contained sediment holding area.

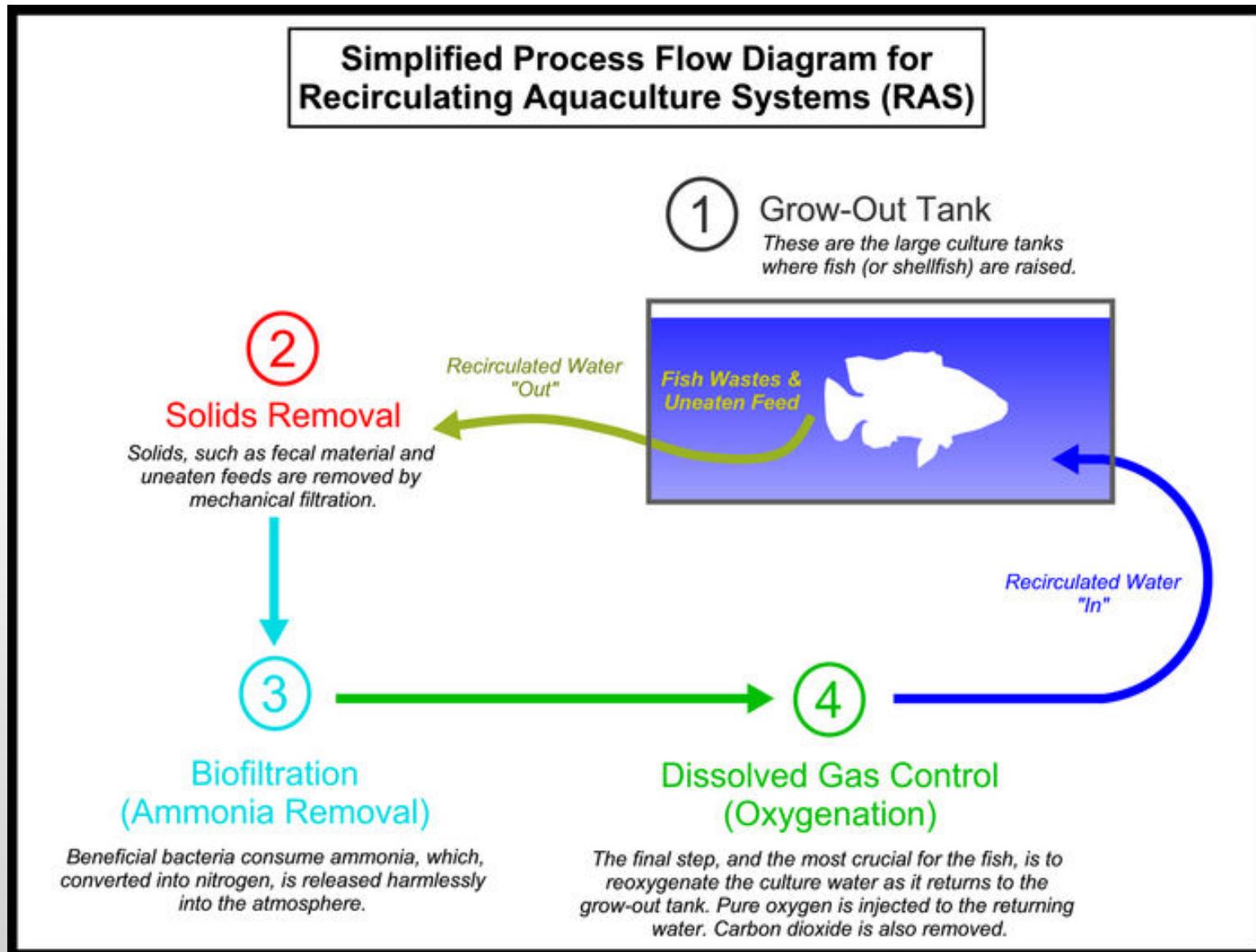
Exclusion des pathogènes de l'eau via la désinfection

Ex: ozone, ici utilisé dans un système de
recirculation



(courtesy of PRAqua Technologies)

Exclusion des pathogènes de l'eau via la recirculation



Etablissements de type production aquacole fermé, basés sur la recirculation



Alternatives ? Un grossissement "indoor"









Systemes de production aquacole basé sur la recirculation



Systemes de production aquacole basé sur la recirculation



CONTRÔLE DES VOIES DE TRANSMISSION

ANIMAUX

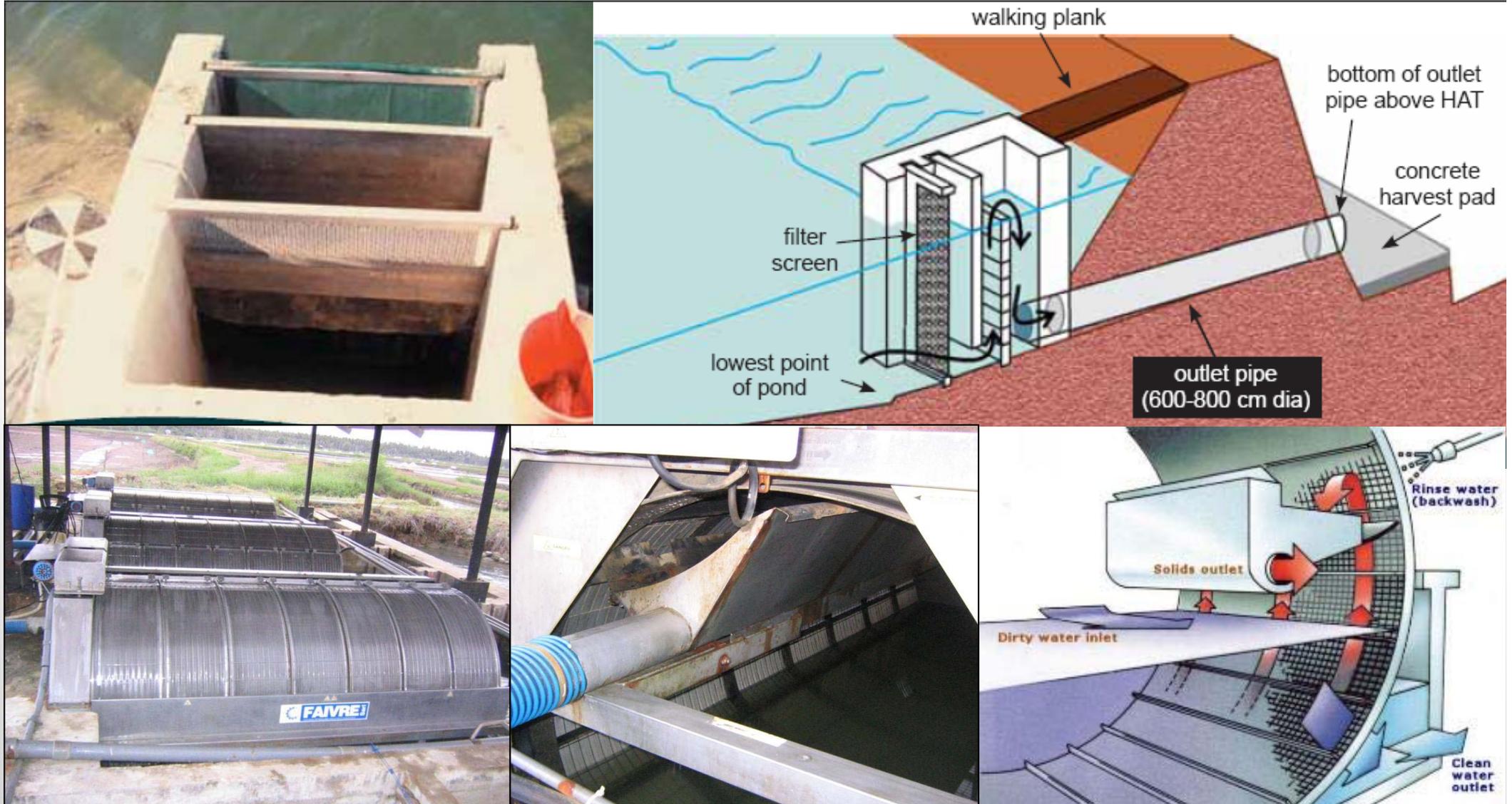
Contrôle des voies de transmission

- Animaux élevés
 - National/Regional Policy
 - Legislations
 - Diagnostic tools
 - National surveillance
 - Zonation
 - Compartimentalisation, « Animaux Specific Pathogen Free »

CONTRÔLE DES VOIES DE TRANSMISSION

TRAITEMENT DE L'EAU

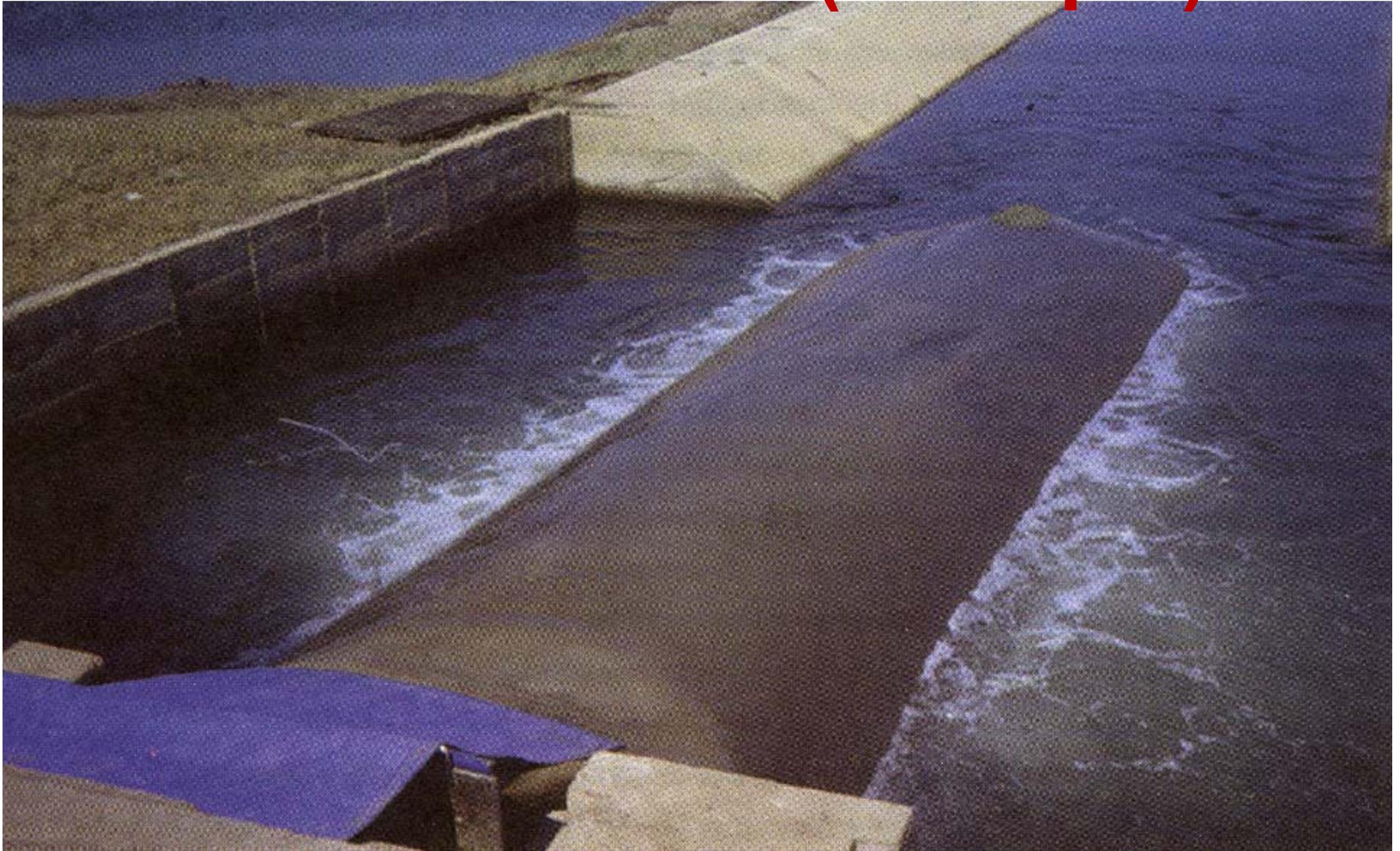
Exclusion des pathogènes de l'eau via une filtration



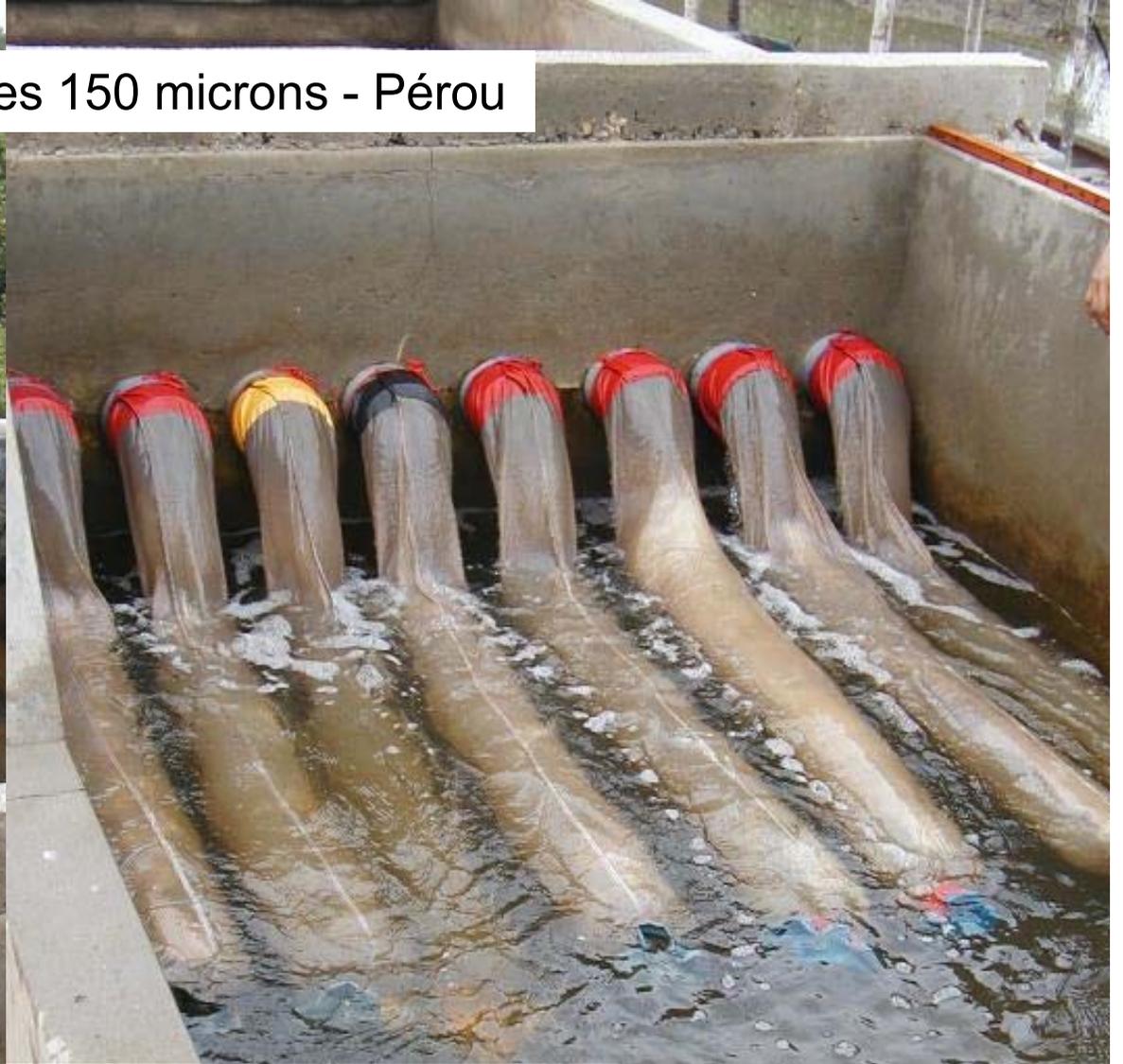
Filtres chaussettes dans un canal réservoir (Texas)



Filtres chaussettes dans un canal reservoir (Mexique)



Filtres chaussettes 150 microns - Pérou



Exclusion des pathogènes de l'eau via une filtration



Technologies disponibles pour des debits d'eau faibles
(Ecloseries, Nucleus Breeding Centers, RAS).



Prise d'eau, réservoir
& désinfection au gaz chlore - Malaisie

Exclusion des pathogènes de l'eau via une désinfection chimique ou physique



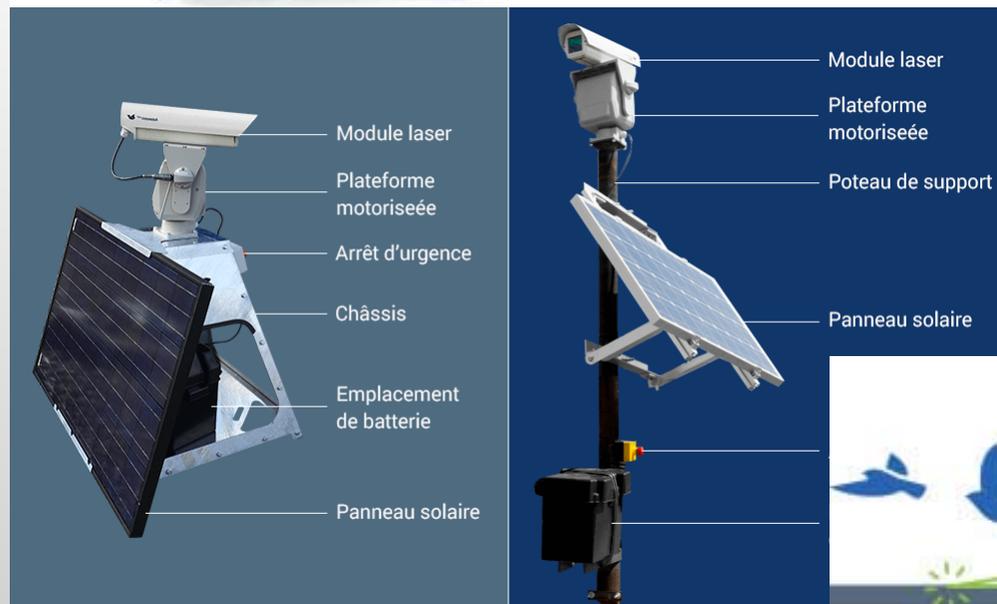
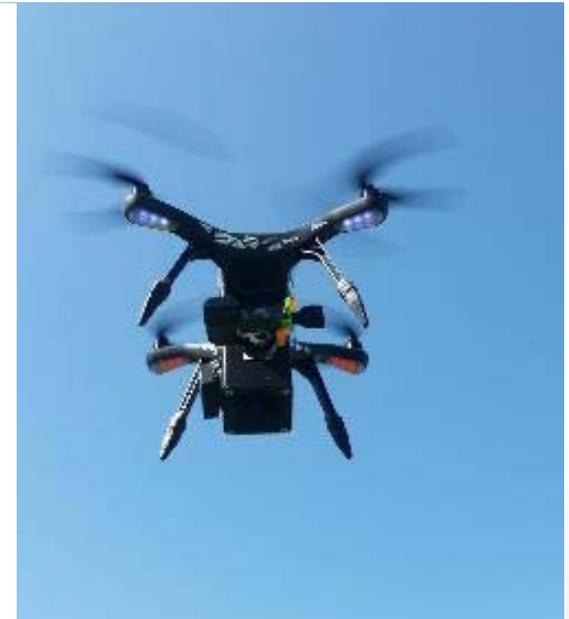
CONTRÔLE DES VOIES DE TRANSMISSION

PROTECTION CONTRE LES VECTEURS

Menaces: régurgitations et fèces



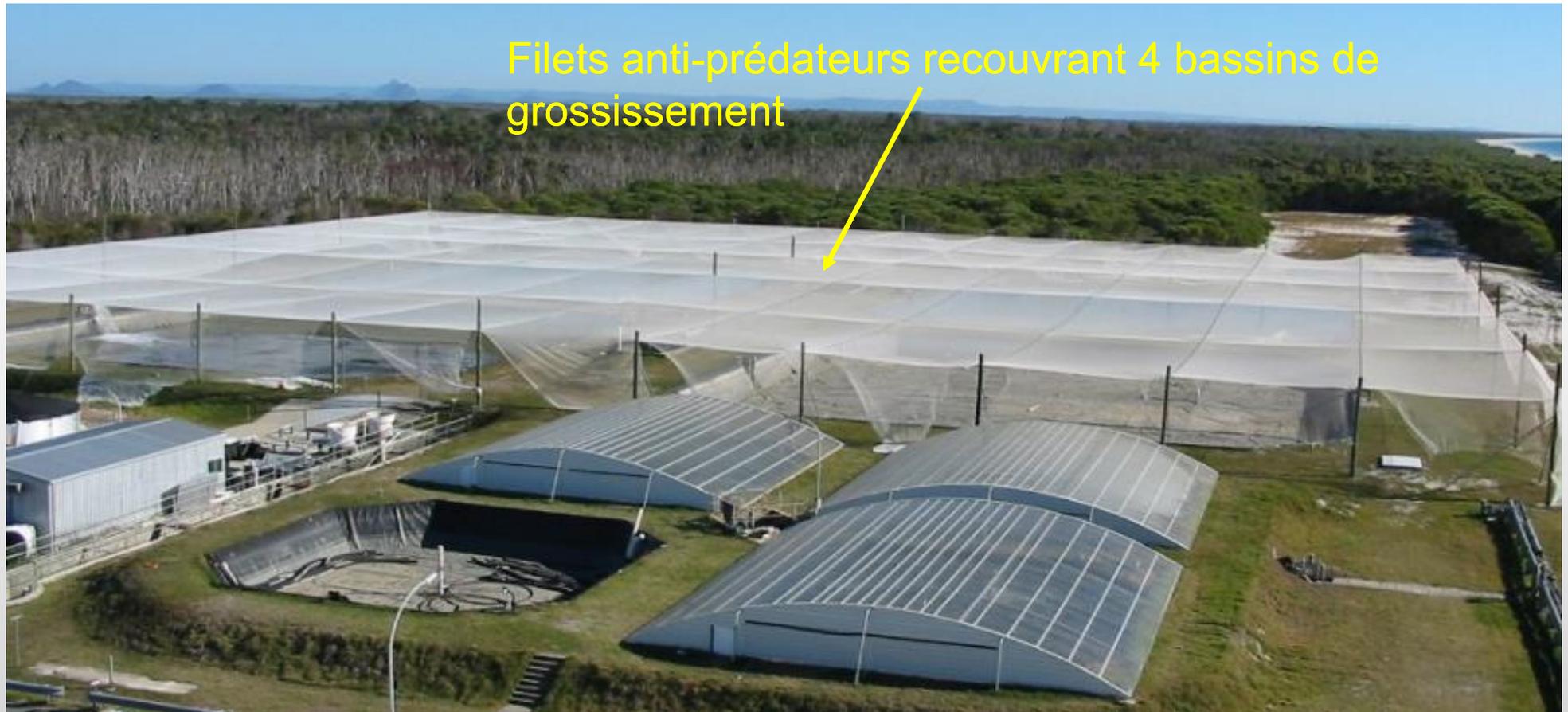
Options de contrôle des oiseaux: effarouchement



Dispositifs d'exclusion des oiseaux



Dispositifs d'exclusion des oiseaux



Dispositifs d'exclusion des vecteurs



Possibilités limitées de stopper une transmission naturelle (crustacés, poissons, oiseaux, mammifères, etc.).

CONTRÔLE DES VOIES DE TRANSMISSION

PROTECTION CONTRE L'INTRODUCTION DE
PATHOGENES VIA D'AUTRES VOIES
(PERSONNEL, VEHICULES, MATERIEL)

Amélioration de la biosécurité pour les autres voies de transmission: véhicules, matériel, personnes (personnel et intrus potentiels)





CONTRÔLE DES VOIES DE TRANSMISSION

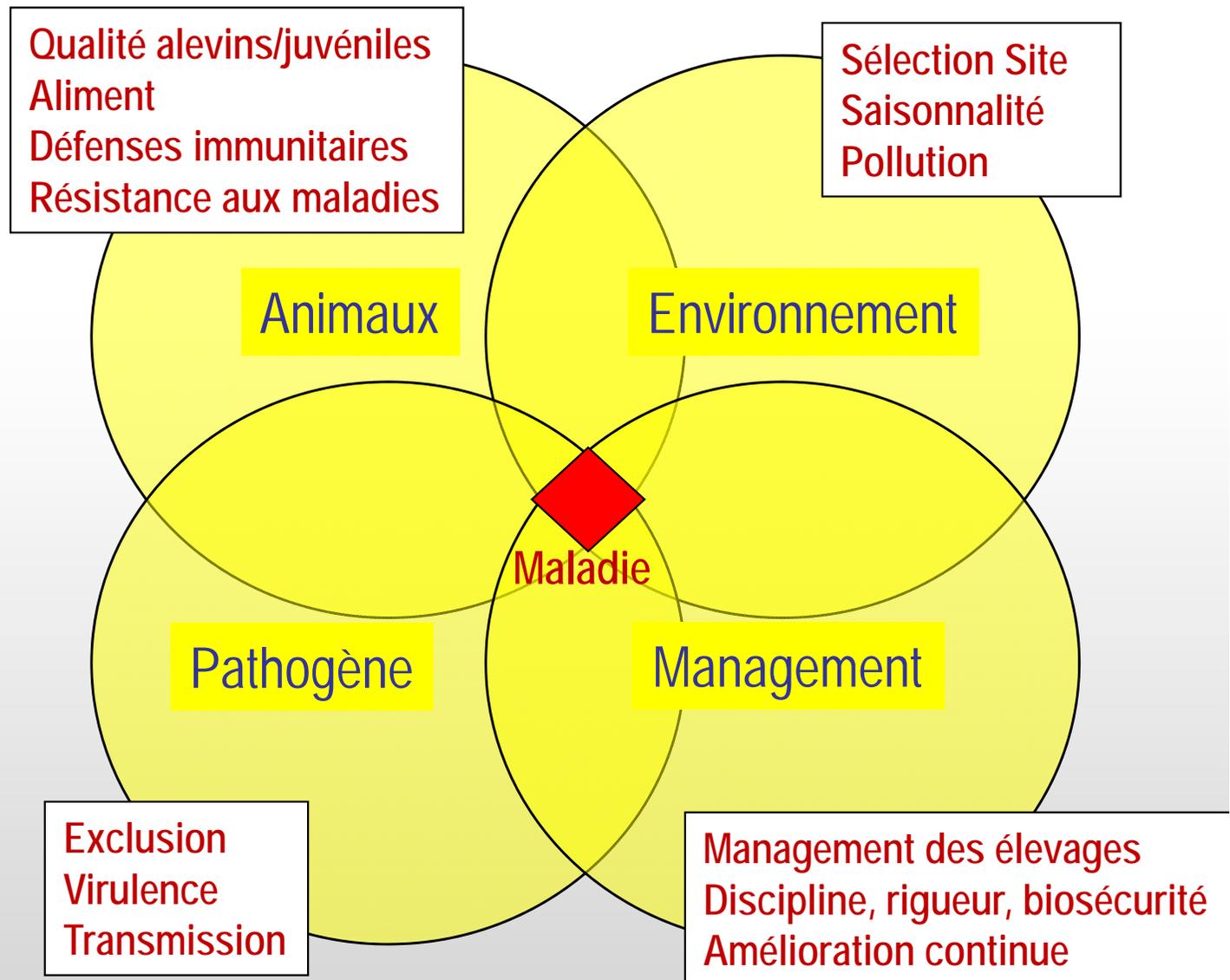
IMPORTANCE DU MANAGEMENT EN BIOSECURITE

Le diable est dans les détails !

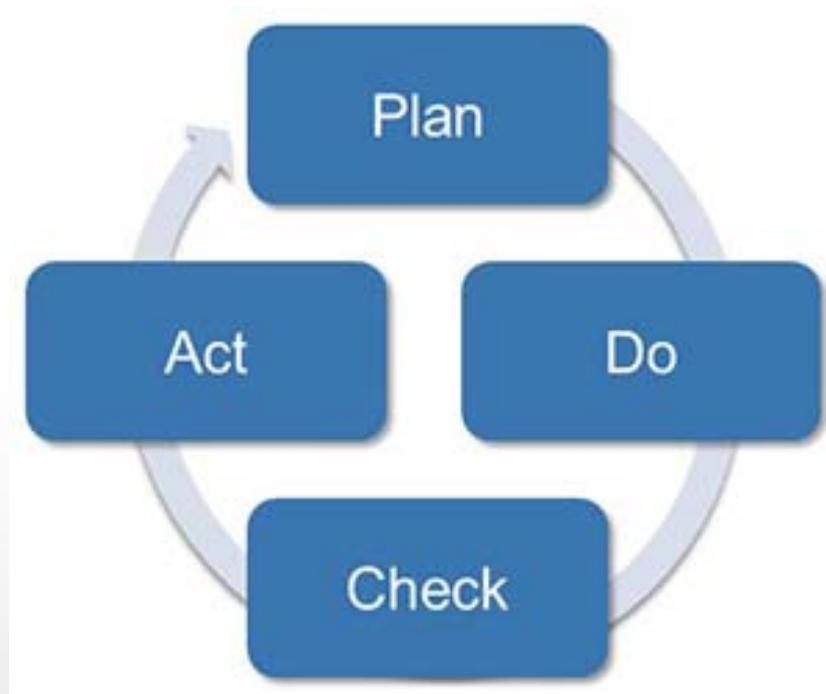
Importance du management

❑ Pourquoi?

Le lien et les effets combinés de ces quatre domaines est critique. Le management influence fortement les trois autres parties du diagramme.



Importance du management



- Procédures Standards, **enregistrements des points critiques (basées sur le modèle de l'analyse HACCP)**.
- Procédures spécifiques de formation adaptées** à la culture locale.
- Suivi continu
- Amélioration continue (roue de Deming)

Le management est un aspect clé pour l'implication de l'équipe dans la biosécurité

- ❑ Procédures de biosécurité en routine de production: application, audit
- ❑ Suivi et actualisation du plan de biosécurité: surveillance, suivi permanent et amélioration
- ❑ Plan de contingence (incluant des exercices de simulation)
 - ✓ Détection précoce
 - ✓ Quarantaine
 - ✓ Pêches d'urgence
 - ✓ Destruction
 - ✓ Jachère sanitaire

Objectifs: pas de rémanence du pathogène, limiter la diffusion dans l'environnement

Pêches d'urgence



Destruction et gestion des déchets



Jachères sanitaires d'exploitations aquacoles



What could be the role of focal points for biosecurity improvement in aquaculture?

1. Can promote and contribute to biosecurity SOPs implementation.
2. Can be part of national, regional, or international biosecurity programs (NACA, FAO or OIE).
3. **Can help implement compartments (OIE definition) or zones with the stakeholders he is responsible for:**
 - a) “Compartment” is applied to an animal subpopulation defined according to biosecurity practices. It contains one or more establishments where animals are under a common biosecurity management clearly defined, containing an animal subpopulation with a defined health status with respect to a disease (s) specific (s) to which you have applied measures of surveillance, control and biosecurity according to international trade rules.
 - b) The compartment biosecurity must be ensured, even in cases where the threat is coming from wild fauna.
 - c) Compartments are established by private companies but audited and supervised by Official Veterinary authorities
 - d) It can be marketed even though the country or region are not free from disease (preserving access to foreign markets).

Messages à conserver de retour au pays

- Principes communs à tous les plans de biosécurité (merci de vous référer au chapitre biosécurité dans le Code Aquatique de l'OIE)
- Une analyse de risques est nécessaire au démarrage
- Il y a beaucoup d'exemples de biosécurité, ils dépendent des systèmes de production aquacoles, des maladies concernées et des spécificités des établissements. C'est important que les opérateurs et l'Autorité Compétente d'être informés de toutes les options existantes.
- Importance du management et de l'amélioration continue dans la routine de production et la mise en œuvre des plans de biosécurité



**Merci pour
votre attention!**

