



Projet PATINER



Guide Technique d'Aquaculture multi trophique intégrée en Tunisie



INSTM

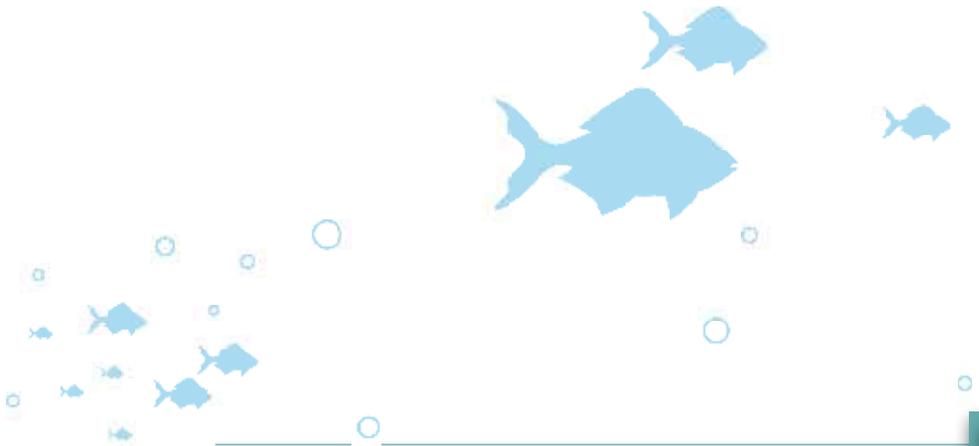
Table des matières

Préambule	
Définition de l'AMTI	4
Objectif de l'AMTI	4
Sélection du site :	5
Sélection des espèces :	8
Des poissons :	8
Des espèces Filtreurs :	9
Des Algues :	10
Des espèces benthiques :	10
Conception du système :	11
Le choix des structures d'élevage appropriées :	12
Les cages flottantes :	12
Les filières de sub-surface :	16
Les cages benthiques :	18
Mise en culture des espèces	19
Les moules :	19
Les huitres et les palourdes :	20
Les algues	21
Les espèces benthiques : oursin et concombre de mer	22
Les bonnes pratiques Aquacoles dans un système d'AMTI	23
Procédures administratif pour la réalisation d'un projet d'AMTI	25
Les bonnes pratiques zoo-sanitaires	30
Cadre juridique	35



Préambule :

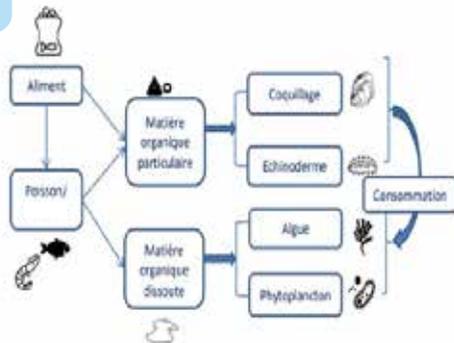
L'aquaculture de nos jours, se développe et se diversifie dans une perspective permettant d'atteindre au maximum possible l'équilibre entre l'environnement et la rentabilité des projets. L'aquaculture Multi-trophique Intégrée est l'une des tendances visant une meilleure prévention de l'environnement tout en assurant un profit supplémentaire des Aquaculteurs.





Définition de l'AMTI

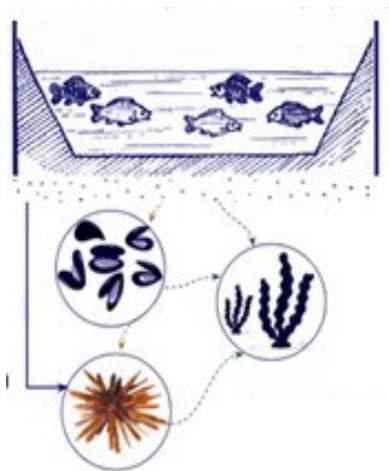
L'Aquaculture Multi Trophique Intégrée ou l'AMTI est une technique d'élevage durable qui combine, dans un même site de production, des espèces de différents niveaux trophiques (poissons, mollusques, algues).



Objectif de l'AMTI

Ce système d'élevage permet de recycler les nutriments, les déchets et les sous-produits d'une espèce pour les utiliser comme engrais, aliments ou énergie pour les autres espèces.

L'AMTI réduit l'impact environnemental de l'aquaculture, augmente la diversité des produits et améliore la rentabilité des producteurs.



Sélection du site

La sélection d'un site pour un projet d'AMTI est presque similaire à celle de la sélection d'un site pour une aquaculture offshore classique, en tenant compte des conditions spécifiques nécessaires pour les filières de bivalves. Dans ce cadre, les critères de base pour le choix d'un site peuvent être regroupés en deux aspects :

Acceptabilité sociale et vocation de la zone :

Pour le choix d'un site AMTI, il est recommandé d'évaluer l'acceptabilité sociale de cette activité au niveau local et National. De même, il est primordial de veiller à éviter toute interaction possible avec les activités qui se pratiquent dans la même zone (pêche, navigation maritime, tourisme ...). Les aires marines protégées, les zones des herbiers de posidonie et les zones sous impact des effluents terrestre, sont des zones à éviter dans cet objet.



Caractéristiques de la zone :

En termes des facteurs hydrodynamiques (houles, vagues, courants dominants), des facteurs climatiques (Vents dominants,



**Intervalles et conformités des paramètres retenues
pour le choix des sites potentiels pour la pisciculture
marine :**

PARAMETRES	INTERVALLES ET CONFORMITES	
Occupation de la côte	Optimal	Absence de contraintes/ usages
	Acceptable	Zone compatible
	Critique	Zone réglementée
	Incompatible	Contraintes ou usages incompatibles
Courant moyen (m/s)	Optimal	0,03-0,1
	Acceptable	$\geq 0,02 < 0,03, > 0,1 \leq 0,5$
	Critique	$> 0,5$
	Incompatible	$< 0,02$
Bathymétrie (m)	Optimal	$> 40 < 50$
	Acceptable	$> 35 \leq 40$
	Critique	30
	Incompatible	$< 30 > 50$
Type de sédiment	Optimal	Sable
	Acceptable	Autre
	Critique	Rocheux, Limoneux, Ar- gile
Pente du fond marin (%)	Optimal	10-20
	Acceptable	$\geq 0 < 10, > 20 \leq 30$
	Critique	> 30
Hauteur des vagues (m)	Optimal	$\geq 0,7$
	Approprié	$\leq 0,7 \leq 2,5$
	Critique	$> 2,5$
O2 dissous (% saturation)	Optimal	90-100
	Acceptable	$\geq 65 < 90$
	Critique	< 65
Température superficielle (°c)	Optimal	18-26
	Approprié	$\geq 11 < 18, > 26 \leq 30$
	Critique	$< 11 > 30$
Distance des ports et de la logistique (km)	Optimal	< 4
	Acceptable	$> 4 \leq 15$
	Critique	> 15

(Source : Technico guide : Allocation of marine area for aquaculture-ISPRA, 2020)

Intervalles et conformités des paramètres retenues pour le choix des sites potentiels pour la conchyliculture :

PARAMETRES	INTERVALLES ET CONFORMITES	
Occupation de la côte	Optimal	Absence de contraintes/ usages
	Acceptable	Zone compatible
	Critique	Zone réglementée
	Incompatible	Contraintes ou usages incompatibles
Courant moyen (m/s)	Optimal	0,03-0,1
	Acceptable	$\geq 0,02 < 0,03, > 0,1 \leq 0,5$
	Critique	$> 0,5$
Bathymétrie (m)	Optimal	$> 40 < 50$
	Acceptable	$> 35 \leq 40$
	Critique	30
	Incompatible	$< 30 > 50$
Type de sédiment	Optimal	Sable
	Acceptable	Autre
	Critique	Rocheux, Limoneux, Argile
Hauteur des vagues (m)	Optimal	$\geq 0,2$
	Acceptable	$\geq 0,2 \leq 30$
	Critique	> 3
O2 dissous (% saturation)	Optimal	≥ 80
	Acceptable	$\geq 70 < 80$
	Critique	< 70
Température superficielle (°c)	Optimal	10-24
	Acceptable	$\geq 5 < 10, > 24 \leq 28$
	Critique	$< 5 > 28$
Salinité (‰)	Acceptable	12-40
	Critique	$< 12 - > 40$
pH (unités)	Acceptable	7-9
	Critique	$< 7 - > 9$
chlorophylle-a (Qg/l)	Optimal	10-20
	Acceptable	$\geq 0,5 < 10, > 20 \leq 50$
	Critique	$< 0,5$
Distance des ports et de la logistique (km)	Optimal	< 4
	Acceptable	$> 4 \leq 18$
	Critique	> 18

(Source : Technico guide : Allocation of marine area for aquaculture-ISPRA, 2020)



Sélection des espèces :

Lors de la sélection des espèces, recherchez des combinaisons qui sont écologiquement compatibles. L'idée fondamentale de l'AMTI est d'exploiter différentes niches écologiques pour favoriser une utilisation efficace des ressources et réduire les déchets. Par exemple, vous pourriez combiner :

Des poissons :

Dorade (*Sparus aurata*) : Elle se nourrit d'une variété d'aliments, y compris des aliments d'origine animale et végétale



Loup de mer (*Dicentrarchus labrax*) : est une espèce carnivore avec une bonne valeur commerciale.



Maigre (*Argyrosomus regius*): cette espèce carnivore se distingue par un taux de croissance élevé chez les individus d'élevage et par ses qualités gustatives remarquables.





Des espèces Filtreurs :

Moules (*Mytilus galloprovincialis*) :

Les moules sont des filtreurs efficaces qui éliminent les particules en suspension (matières organiques en suspension MOS).



Huîtres (*Crassostrea virginica*) :

Les huîtres sont également d'excellents filtreurs et sont sélectionnés grâce à leur valeur commerciale.

Palourde (*Ruditapes decussatus*) :

Cette espèce est répandue à travers le monde et est très valorisée pour son importance écologique et économique.



Des Algues :

Algue Rouge (Gracilaria sp.)

: Certaines espèces d'algues rouges peuvent être cultivées pour leur valeur commerciale en tant qu'ingrédient dans l'industrie alimentaire, l'algue contribue au recyclage des nutriments dans le système AMTI. Elles assimilent les nutriments tels que l'azote et le phosphore, permettant ainsi de préserver l'équilibre écologique.



Des espèces benthiques :

Oursin de mer : c'est un herbivore qui se nourrit principalement d'algues, contribuant ainsi à contrôler la croissance excessive d'algues dans le système aquacole.



Le concombre de mer (Holothurie) : est un animal détritivore qui puise la matière organique du fond marin.

Conception du système :

Pour concevoir un système AMTI il est conseillé de :

1- Sélectionner les espèces potentielles.

2- Planifiez le flux de nutriments entre les espèces et optimisez la répartition spatiale.

3- Déterminez l'arrangement des unités d'aquaculture (par exemple, cages à poissons, filières des bivalves, lignes d'algues ...)

4- Tenir en compte de la circulation de l'eau et des exigences de profondeur pour les différentes espèces.

- **Dans notre expérience pilote on a choisi d'implémenter une filière de sub-surface de 150 mètres de longueur et à une profondeur de 6 mètres sous la surface de l'eau, dans un projet de grossissement du loup, dorade et maigre dans des cages flottantes en offshore.**

Pourquoi la filière sub-surface ?

Maintenir les filières d'élevage des bivalves fixe et à une certaine profondeur donnée par rapport à la surface de la mer (généralement le triple de la hauteur maximale des houles dans un site), est la technique idéale pour protéger ces structures contre les turbulences hydrodynamiques en offshore.

D'autre part, cette technique permet de se bénéficier des caractéristiques de la zone euphotique en matière de développement phytoplanctonique

- Sélectionnez des cages ou des enclos robustes et de volume adéquat pour les poissons.
- Choisissez les meilleures structures adaptées à la culture des mollusques bivalves.

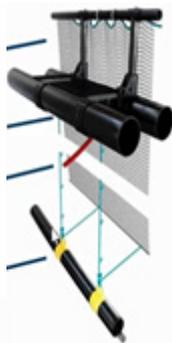


- Installez des lignes ou des radeaux pour la culture des algues.

“ Les cages flottantes :

La cage se compose de quatre éléments principaux :

Le passe-main : un tube en polyéthylène d'un diamètre de 120 mm, il est conçu pour assurer l'équilibre des personnels lors de l'alimentation ou durant les opérations de contrôles.

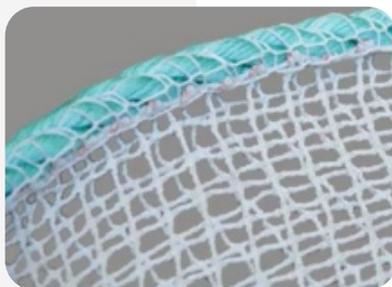


Le col flottant : un tube en polyéthylène de 315 mm de diamètre. Ce tube non seulement assure la flottabilité de la cage et maintient sa forme circulaire mais aussi sert comme une plateforme où les personnels peuvent se positionner pour faire leur tâche.

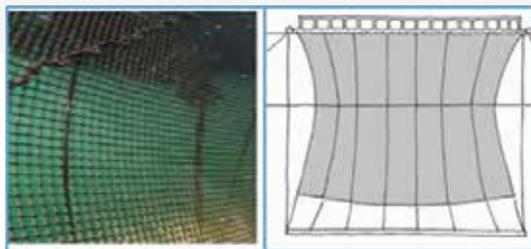
Le filet : qui constitue la partie principale de la cage.

Le sinker-tube : un tube en polyéthylène de 200 mm de diamètre, lesté par une chaîne supérieure à 2 tonnes. Le sinker-tube maintient la forme cylindrique du filet à l'intérieur de la cage.

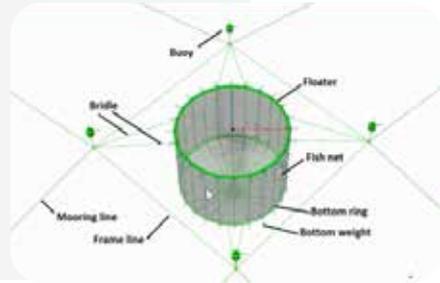
Pour choisir les filets, plusieurs facteurs sont pris en compte, notamment l'âge et le type d'espèce retenue. De plus, la taille de la maille du filet influence la chute du filet. Pour les filets de 8, 10 et 12 mm, la chute moyenne est d'environ $\frac{1}{6}$ de la profondeur de site choisi, tandis que pour les mailles de 15, 20 et 25 mm, la chute est d'environ $\frac{1}{3}$ de la profondeur. Il convient de noter que pour des espèces telles que le loup de mer et la daurade, qui ont une croissance lente, les filets sont initialement de 6 mm, puis augmentent à 8, 10, 12, 15, 20 et 25 mm à mesure que les poissons croissent. En revanche, le maigre, en raison de sa croissance plus rapide, on commence avec un filet de 8 mm et on passe ensuite à des mailles de 12 mm, puis de 25 mm.



La structure de la cage est connectée par plusieurs cordes en polypropylène verticales et horizontales. Les cordes verticales ont un diamètre de 16 mm. Ces cordes sont fixées du tube flottant en haut au sinker-tube en bas. Quant aux cordes horizontales, elles ont un diamètre de 20 mm. La plus part servent à attacher les tubes avec le filet, tandis qu'une corde est positionnée au milieu pour réduire les mouvements du filet et éviter les blessures des poissons causées par les frottements. Pour la même raison, le filet est attaché le long de toutes les cordes verticales.

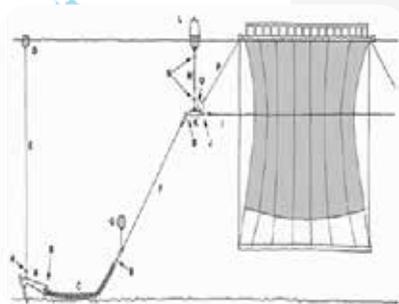


La cage de poissons est reliée à un cadre par huit brides, constituées de cordes en polypropylène de 27 mm de diamètre. Deux cordes sont attachées à chaque coin du cadre, sur un disque appelé plaque de collection, situé à une profondeur de 5 à 6 mètres sous le niveau de la mer. Ces brides assurent la fixation de la cage. Les cordes formant le cadre sont également en polypropylène, avec un diamètre de 40 mm, la longueur de la corde est presque de fois le diamètre de la cage. À chaque coin de la plaque de collection, un flotteur de 1600 litres est fixé à l'aide de cordes en polypropylène de 20 mm de diamètre ou d'une chaîne en acier de 15 mm de diamètre.



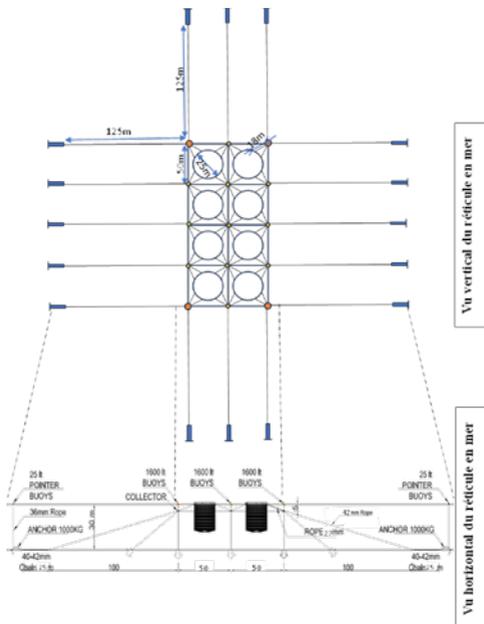
Pour stabiliser la position du cadre, chaque collecteur d'extrémité est fixé par une ligne d'amarrage. Cette ligne est composée de :

- Une ancre de 1 à 2 tonnes attaché à une chaîne en acier de 40 mm de diamètre.
- Une corde de 48 mm de diamètre reliant la chaîne à la plaque de collection.
- Un flotteur de 20 à 25 litres est fixé Au point d'attachement chaîne-corde, la longueur totale de la ligne d'amarrage est de 3 à 5 fois la profondeur du site où la chaîne présente 1/5 jusqu'à 1/6 de cette longueur.



Le schéma ci-dessous présente un exemple de cette structure. Chaque cage a un diamètre de 25 mètres et est installée dans un site ayant une profondeur de 30 mètres et un fond vaseux.

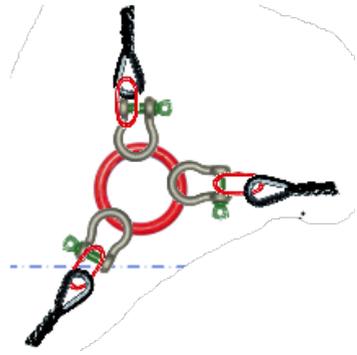
Dans cet exemple, la superficie totale du réticule est de 20 hectares (400 mètres x 500 mètres). Avec une chute de filet de 12 mètres, le volume de la cage est d'environ 5 900 mètres cubes. Si l'on estime que la charge de la cage est de 12 kg par mètre cube, la production totale de la cage par cycle (la période entre le début de l'élevage jusqu'à la récolte de poisson) est d'environ 70,8 tonnes. Par conséquent, la production totale du réticule, composé de 8 cages, est d'environ 566,4 tonnes par cycle. On peut estimer la quantité d'aliment nécessaire pour chaque cycle en utilisant l'indice de conversion, qui est généralement de 1,9 (quantité d'aliment nécessaire en kilogrammes pour obtenir un kilogramme de poisson). Ainsi, pour chaque cycle, environ 1 076 tonnes d'aliment sont nécessaires.



Pour la filière de 150 mètres de long, nous disposons 9 corps-morts en béton positionnées le long de la filière :

Sept corps-morts, pesant chacun 1 tonne, sont positionnés sous les flotteurs. Ils sont solidement fixés aux jambettes en polypropylène de 40 mm à l'aide de manilles lyre de 8 tonnes.

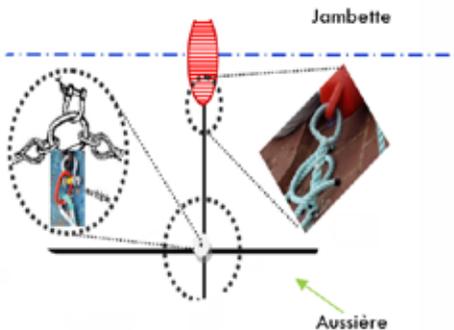
Les deux autres corps-morts, pesant chacun 2 tonnes, sont déposés à une distance de 25 mètres (environ la moitié de la profondeur du site) de part et d'autre des deux extrémités de la filière. Chaque corps-mort est relié à un tendeur en polypropylène d'une capacité de 8 tonnes.



Les jambettes en polypropylène de 40 mm sont positionnées le long de l'aussière à des intervalles réguliers de 25 mètres, assurant ainsi le maintien de la filière à la profondeur de 6 mètres. Ces jambettes sont solidement fixées aux flotteurs de jambe de 330 litres de volume ainsi qu'à l'aussière en polypropylène de 48/50 mm

Entre chaque paire de flotteurs de 330 litres sur l'aussière, 7 flotteurs de 60 litres sont astucieusement espacés tous les 3.5 mètres, totalisant ainsi 42 flotteurs de 60 litres. Ces flotteurs de 60 litres sont solidement attachés en utilisant des manilles lyre de 6.5 tonnes.

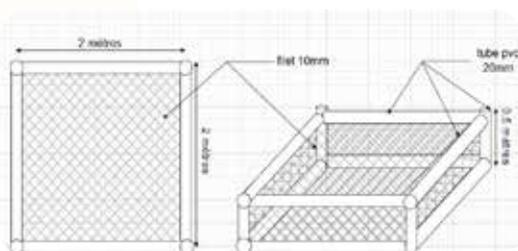
La production brute estimée de la filière est : de 12 à 16 tonnes.



“ Les cages benthiques :

La cage est constituée d'un ou de plusieurs cadres en plastique ou en métal. Cette structure est entourée d'un filet ou d'un grillage, non seulement pour permettre le passage de l'eau et des nutriments, mais aussi pour assurer la sécurité de l'espèce cultivée contre les prédateurs et les espèces indésirables comme l'étoile de mer.

Un exemple de cadre : Le cadre est formé par des tubes en PVC de 20 mm de diamètre. Les dimensions de ce cadre sont de 2 mètres de longueur, 2 mètres de largeur et 0,5 mètre d'hauteur. Il est entouré par un filet de 10 mm de diamètre.



La disposition de ces cadres peut être soit horizontale sur le fond, soit en structure verticale. Il est conseillé d'utiliser la disposition horizontale car elle maximise la production et la surface d'aliment. Les cadres doivent également être bien fixés entre eux et au fond.

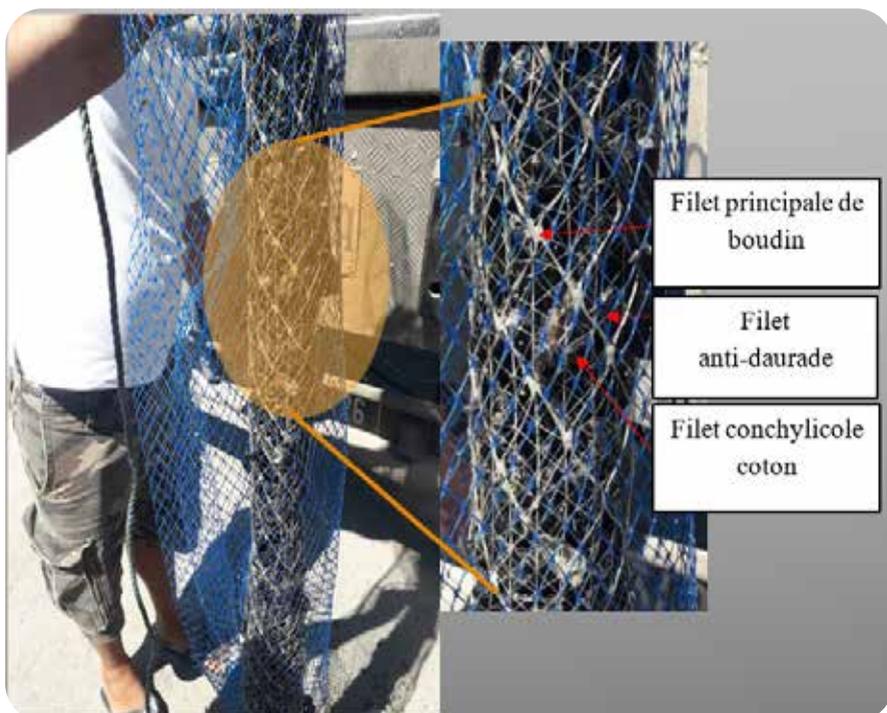


Disposition horizontale sur le fond



Les moules :

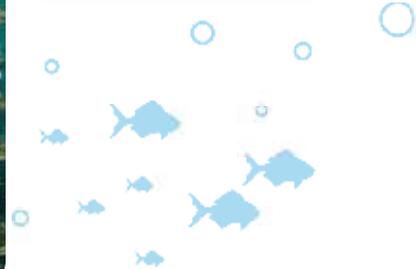
Sur la filière on fixe des boudins de moule, ces boudins sont composés par un filet conchylicole coton ou les moules seront collés entourés par un filet anti-daurades pour la protection contre la prédation, les boudins sont placés avec une distance de 1 mètre entre chaque boudin d'où une filière peut supporter jusqu'à 150 boudins.



Les huîtres et les palourdes :

Sur la filière on fixe des lanternes, les huîtres et les palourdes sontensemencées dans les étages des lanternes. Cette structure est semblable aux boudins, néanmoins un poids de 5 Kg est attaché en bas de la lanterne pour minimiser l'agitation engendrée par le courant d'eau.

Les palourdes produites en éclosion ont un taux de survie plus élevé que les palourdes sauvages, donc il est conseillé d'utiliser les naissains de l'éclosion

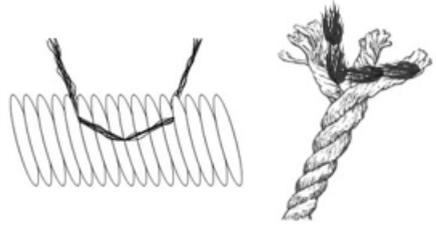




Les algues

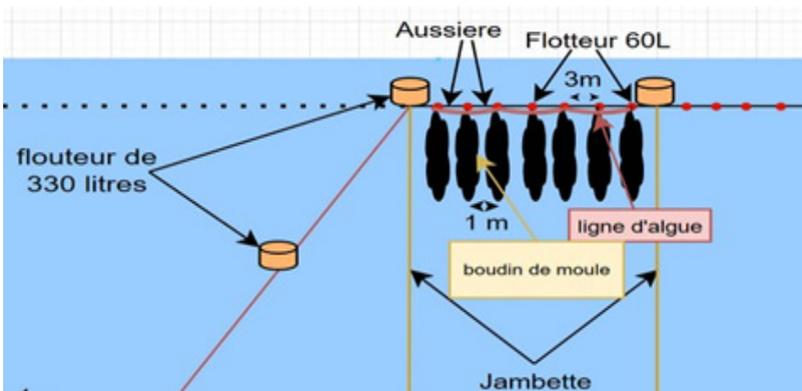
Les algues sont souvent cultivées sur un support tel que des cordes, des cordages, des filets.

La technique de bouturage, qui consiste à insérer périodiquement des brins d'algues entre les torons de cordages suspendus en mer sur la filière, sont couramment utilisées. Il est crucial de veiller à une bonne exposition à la lumière pour les algues.



Bouturage

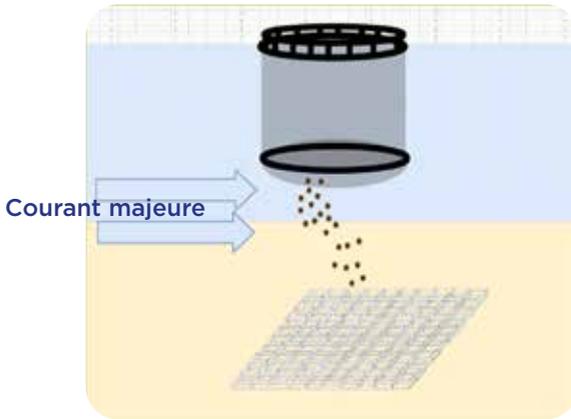
Les boutures, de 10 à 15 cm de long, sont attachées tous les 20 cm sur des cordages horizontaux fixés sur la filière.



Exemple d'installation de boudin de moule et de ligne d'algue

Les espèces benthiques : oursin et concombre de mer

Les cages sont fixées en dessous des cages d'élevage des poissons dans la zone d'accumulation du reste de l'aliment.



Dans chaque compartiment de la cage proposé, on peut avoir jusqu'à 20 pièces de concombre de mer et 100 pièces d'oursin de mer.





Suivi de la qualité de l'eau :

- Mesure régulière des paramètres physico-chimique du milieu d'élevage.

Suivi environnemental :

- Mettre en place un programme de suivi environnemental pour évaluer l'impact de votre système AMTI sur l'écosystème environnant.



Alimentation et nutrition :

- Élaborer un protocole d'alimentation adapté aux besoins nutritionnels de chaque espèce.
- Assurer une bonne gestion quantitative et qualitative de l'alimentation

Récolte et transformation :

- Établir des protocoles pour la récolte et la transformation de chaque espèce :
 - Déterminer les périodes optimales pour la récolte de chaque espèce.
 - Investir dans des installations de transformation pour traiter les produits récoltés.
 - Respecte les normes de sécurité alimentaire et zoo sanitaire.

Tenue de registres et analyse des données :

- Maintenir des dossiers complets de toutes les activités, y compris la qualité de l'eau, la gestion de l'alimentation et les récoltes.
- Analyser les données pour évaluer les performances du système et prendre des décisions adéquates et urgentes.

Adaptation et optimisation :

- Afin de surveiller et évaluer en permanence les performances du système AMTI. Il est important d'adapter et d'apporter des modifications en cas de besoin pour améliorer l'efficacité, la rentabilité et la durabilité.



Demande l'avis d'experts : Consultez des experts en aquaculture, en biologie marine et en sciences environnementales dans les différentes étapes pour garantir le succès et la durabilité de votre système AMTI.

Procédures administratives pour la réalisation d'un projet d'AMTI

Création d'un nouveau projet

Composition du dossier



Le promoteur est appelé à préparer un dossier technique de son projet comportant :

- Une demande sur un papier ordinaire au nom du commissaire régional du développement agricole territorialement concerné.
- L'identité du promoteur (C.I.N) en cas de personne physique ou projet de statut de société en cas de personne morale.
- Un avant-projet sommaire reflétant la consistance du projet, le montant des investissements et les techniques et espèces d'élevages, la production projetée ; l'investissement prévu, la main d'œuvre ...,
- Une carte géographique au 1/50.000 matérialisant l'emplacement du projet par ses quatre coordonnées pour les projets en mer.
- Un plan au 1/10000 pour les installations à terre

Démarche administrative

Au niveau régional

Le promoteur dépose le dit dossier au niveau du commissariat **CRDA** territorialement concerné pour examen et avis du «Comité régional consultatif chargé d'examiner les demandes de projets aquacoles », en cas d'avis favorable le dossier sera transmis à la **DGPA**.



Au niveau central

La **DGPA** vérifie le dossier et demande toute autres informations supplémentaires, en cas de besoin, puis le transmet au **CTA** pour le soumettre à L'avis du « Comité Technique d'Aquaculture ». En cas d'avis favorable le dossier sera transmis pour avis de la commission consultative des Pêcheries fixes au niveau de la **DGPA**.



En cas d'avis favorable de cette dernière commission, la DGPA fait part son Accord de Principe afin de permettre au promoteur, au bout d'un an, de constituer son dossier techniques composé de :



- Une étude technico-économique du projet multi-trophique.
- Une étude d'impact sur l'environnement du projet multi-trophique avec l'approbation de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement.
- L'accord du service des phares et balises (ministère de Défense) pour le balisage du site.
- Le statut de la société en cas d'une personne morale.



A la réception du dossier susmentionné la '**DGPA**' accorde une autorisation d'exploitation (valable au minimum 7 ans).

Le promoteur sera demandé de :

- Entamer les procédures administratives relatives à l'obtention de l'agrément zoo-sanitaire de son projet auprès de la DGSV.
- Dépôt d'une demande de classement d'une nouvelle zone de production des MBV.

Cas d'un ajout de nouvelles filières dans un projet aquacole déjà existant :

Composition du dossier



Le promoteur est appelé à préparer un dossier technique comportant :

- Une demande sur un papier ordinaire au nom du commissaire régional du développement agricole territorialement concerné
- Une étude sommaire reflétant l'activité principale de la ferme et précisant les nouvelles techniques à adopter et la production projetée pour chaque nouvelle espèce ou groupe d'espèces, les coordonnées géographiques des emplacements des nouveaux équipements ; l'investissement prévu, la main d'œuvre ...,
- Le dernier suivi environnemental (autocontrôle environnementale)

Démarche administrative

Au niveau régional

Le promoteur dépose le dit dossier au niveau du commissariat **CRDA** territorialement concerné pour examen et avis (sans passage par le comité régional) en cas d'avis favorable le transmettra à la **DGPA**.

Au niveau central

La **DGPA** vérifie le dossier et demande toute autres informations supplémentaires, en cas de besoin, puis le transmet au **CTA** pour le soumettre à L'avis du « Comité Technique d'Aquaculture ».

En cas d'avis favorable la '**DGPA**' fait part au promoteur concerné de son accord de Principe afin de lui permettre d'élaborer le dossier suivant :

- Une étude technico-économique mis à jour du projet avec ses nouvelles composantes.
- La nouvelle étude d'impact sur l'environnement du projet multi-trophique avec l'approbation de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement(**ANPE**).

A la réception du dossier susmentionné la '**DGPA**' accorde une autorisation d'exploitation accordée.

- Entamer les procédures administratives relatives à l'obtention de l'agrément zoo-sanitaire de son projet auprès de la **DGSV**.
- Dépôt d'une demande de classement d'une nouvelle zone de production de MBV

Composition de la demande de classement d'une nouvelle zone de production de MBV



- Il s'agit de préparer une Etude Documentaire en vue d'une enquête sanitaire

Référence :

- Note de service **N° 300/652** établissant un guide pour le classement sanitaire des zones de production et de reparation des Mollusques bivalves vivants (MBV).
- Dispositions de l'article 56 du règlement **2019/627**, titre 5, chapitre

1- Caractéristiques de la zone :

- Emplacement et étendue (via une cartographie qui précise la délimitation géographique et les coordonnées marines de la zone),
- Espèces de bivalves destinées à la consommation humaine,
- Aquaculture ou stocks sauvages,
- Méthode de culture,
- Capacité de la zone,
- Zone destination : zone de production ou zone de reparation,
- Saisonnalité de la récolte,
- Techniques de récolte,
- Tous contrôles de conservation.

2- Informations sur les sources potentielles de pollution :

Un inventaire des sources de pollution d'origines humaine et animale susceptibles d'être une source de contamination pour la zone de production doit être réalisé.

3- Informations sur la pression environnementale potentielle de la pollution :

- Conditions météorologiques (relevés de précipitations, amplitude thermique, régime des vents, etc.),
- Hydrographie : cartes hydrographiques, courants et marées (à ne pas considérer s'il est justifié que les marées n'ont pas d'impact significatif),
- Relevés de salinité (si disponibles),
- Tout autre facteur faisant pression sur la zone.

Les bonnes pratiques zoo-sanitaires

La gestion zoo-sanitaire durable d'un site de production repose sur :

L'identification des risques auxquels sont exposés les espèces aquacoles dans les conditions spécifiques d'élevage sur le site :

- La connaissance des dangers sanitaires
- La compréhension de l'épidémiologie des maladies : facteurs d'exposition des espèces aquacoles aux dangers sanitaires, mécanismes conduisant au déclenchement de la maladie et déterminant son évolution au sein de la population de poissons ;
- Identification et classification des principales maladies.
- Les maladies réglementées des espèces aquacoles définies par l'arrêté du ministre de l'Agriculture, des Ressources Hydraulique et de la pêche du 31 juillet 2017 relatif aux conditions sanitaires des espèces aquatiques.



La connaissance des moyens d'action disponibles pour maîtriser et gérer ces risques (prévention, thérapie) :

- Le choix raisonné de ces moyens (pratiques sanitaires) en adéquation avec la situation particulière du site ;
- La mise en œuvre des actions adaptées ;
- Le contrôle de l'efficacité de ces actions (la maîtrise du risque sanitaire) ;
- Le suivi à moyen et longs termes de la stratégie adoptée ;
- La correction des actions entreprises ou de la stratégie globale.



Conformément à l'arrêté du ministre de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche du 31 juillet 2017, relatif aux conditions sanitaires applicables aux espèces aquatiques d'élevage, la mise sur le marché d'animaux d'aquaculture avec ou sans but lucratif est une activité soumise à l'obtention d'un agrément zoo-sanitaire dès lors qu'elle entraîne un risque de propagation des maladies des animaux aquatiques.

Programme de suivi zoo-sanitaire

CONTÔLE DES INTRANTS

- **Origine d'espèces vivantes :**
 - o Élevage : officiellement reconnu indemne /écloseries Agrées
 - o Milieu sauvage : mise en Quarantaine.
- Approvisionnement en aliments
- Approvisionnement en médicaments vétérinaires
- Maitrise des autres introductions dans l'élevage (navire de transport)

CONTÔLE DES EXTRANTS

- **Gestion des mortalités :** La méthode recommandée pour l'élimination des déchets est l'enfouissement des cadavres
- **Animaux sortants (Traçabilité) :** le consommateur doit avoir une garantie (certificat de salubrité délivrée par le vétérinaire officielle)

CONTÔLE D'ELEVAGE

- **Suivi journalier des différentes activités** (Enregistrement des données zootechnique+ Traçabilité)
- **Collecte et enregistrement des mortalités** (mortalité quotidienne ; mortalité inexplicable (doit être notifier aux autorités compétentes))
- **Plan de nettoyage et désinfection du matériel** (filet, ustensile d'élevage...)
- **Gestion des médicaments vétérinaires** (traitements effectués, gestion de stock)

Programme des analyses de laboratoire à réalisées

Contrôle officiel

Se fait par les laboratoires de référence :

- Contrôle des maladies réglementées (poisson d'élevage et MBV)
- Recherche des bio- toxines (MBV)
- Contrôle de la qualité micro-biologique (MBV : E.coli, Salmonell)
- Recherche des maladies à risque pour l'homme (poisson d'élevage et MBV)
- Recherche des contaminants nocifs (métaux lourds, résidus...) (poisson d'élevage et MBV)
- Contrôle des planctons (phytoplancton)

Auto-con trôle

Se fait par un laboratoire de contrôle de pathologies aquacoles (MBV, poisson) :

- Maladie parasitaire
- Maladie virale
- Maladie bactérienne
- Maladie mycosique

Et un laboratoire de suivi de milieu d'élevage :

- Contrôle de la qualité physico-chimique de l'eau et du sédiment
- Contrôle bactériologique de l'eau

Contrôle zoo-sanitaire

Produit sain et sans risque aux consommateurs

Normes microbiologiques et bio toxines marines pour les MBV:

Conformément à l'arrêté du ministre de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche du 28 novembre 1995, fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusque bivalves vivants. La commercialisation et la mise sur le marché des mollusques bivalves vivants doit répondre à des Normes sanitaires :

Paramètres		Normes
E. coli		Résultats inférieurs à 230 E. coli et moins de 300 oliformes fécaux par 100g de chair et liquide inter-valvaire
Salmonelle		Absence dans 25g de chair
Toxines (ASP)	amnésiantes	Moins de 20mg d'acide domoïque par kg de chair
Toxines (PSP)	paralysantes	Moins de 800Qg équivalent saxitoxine par kg de chair (ou 80Qg par g de chair)
Toxines lipophiles (DSP) acide okadaïque, dinophysistoxines, azaspiracides		Moins de 160Qg équivalent acide okadaïque par kg de chair (ou 16Qg par 100g de chair)
Yessotoxines (YTX)		1mg d'équivalent-yessotoxines par kg de chair
Azaspiracides (AZA)		160Qg d'équivalent-azaspiracides par kg de chair

Teneurs maximales pour certains contaminants chimiques :

Produit nocif	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	HAP (µg/Kg)
Teneur max	1.5	1	0.5	10

Procédures générales suivies en cas de problème de maladie

SUR TERRAIN

a) Observation du comportement des individus atteints (perte d'appétit, nage erratique)

b) Pourcentage de Mortalité/ Morbidité

c) Historique des problèmes précédents chez la population atteinte

d) Examen des produits frais : prélevés à partir d'individus sains, moribonds et morts

- Examen externe
- Examen interne

e) Prélèvements d'échantillons de tissus pour analyse bactériologique, virologique, parasitologique et histopathologique.

Mesure des paramètres du milieu (environnement)

- Température
- Oxygène dissous
- Contaminants (pesticides, herbicides, etc...)

Contrôle nutritionnel

- Bon stockage des aliments
- Composition équilibrée des aliments (protéines, lipides, vitamines)
- Contaminants

Densité de la population

DANS LE LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC

Identification rapide des pathogènes :

- Tests biochimiques standards
- Examens sérologiques
- Tests de sensibilité aux médicaments

Décisions et recommandations Immédiates

Amélioration et développement des Procédures de diagnostic

- Développement des vaccins.
- Études épidémiologie.

- Amélioration des mesures de contrôle

DANS LE LABORATOIRE DE RECHERCHE

- Caractérisation phénotypique et antigénique.

- Études moléculaires.

- Caractéristiques de la virulence

- Études de la pharmacocinétique des médicaments

Cadre Juridique

A/ Les lois :

- Loi n° 92-117 du 7 décembre 1992 relative à la protection du consommateur (JORT n°83 du 15 décembre 1992).
- Loi n°94-13 du 31 janvier 1994 , relative à l'exercice de la pêche exige dans son article 23 une autorisation préalable pour l'établissement des pêcheries fixes. Pour contrôler le développement des installations aquacoles et assurer qu'il se fait harmonieusement dans le respect de la protection des biens communs à tous les tunisiens :
Modifiée par la Loi n° 97-34 du 26 mai 1997 (JORT N° 44 du 3 juin 1997)
Modifiée par la Loi n° 99-74 du 26 juillet 1999 (JORT N° 61 du 30 juillet 1999).
- Loi 94-13 de 1994 relative à la pêche se contente sur ce sujet d'énoncer un principe général consacrant la nécessité d'une conformité des activités aquacoles aux règles sanitaires. c'est l'article 12, alinéa2 qui stipule l'interdiction d'enfreindre les normes de qualité et les conditions sanitaires des espèces aquatiques.
- Loi n° 94-86 du 23 Juillet 1994, relative aux circuits de distribution des produits agricoles et de la pêche (JORT n° 85 du 26 Juillet 1994).
- Loi n° 95-73 du 24 Juillet 1995 concernant le DPM et particulièrement les articles 19 à 26 qui concernent l'exploitation et les travaux sur le DPM et l'article 32 qui stipule que «les pêcheries fixes» demeurent soumises à la loi n° 94-13 du 31 Janvier 1994 régissant l'exercice de la pêche.
- Loi n° 99-24 du 9 mars 1999, relative au contrôle sanitaire vétérinaire à l'importation et à l'exportation (JORT n° 21 du 12 mars 1999).
- Loi n° 2008-23 du 1er Avril 2008 régissant les concessions sur le DPM.



B/ Les décrets :

- Décret du 3 Juillet 1941 relatif à la pêche et vente des coquillages et fruits de mer.
- Décret du 2 janvier 1985 relatif à la réglementation des rejets dans le milieu récepteur.
- Décret n° 95-1474 du 14 août 1995 portant désignation de l'autorité compétente en matière de contrôle technique à l'importation et à l'exportation des produits de la pêche et agréage des locaux.
- Décret n° 94-1701 du 8 Août 1994, relatif au régime de travail des agents de contrôle phytosanitaire et vétérinaire relevant du Min. de l'Agric. (JORT n° 65 du 19 août 1994).
- Décret n° 2001-576 du 26 Février 2001, fixant le montant, les modalités de perception et d'utilisation de la contribution relative aux opérations de contrôle sanitaire vétérinaire à l'importation et à l'exportation (JORT n° 19 du 6 Mars 2001).
- Décret n° 2002-668 du 26 Mars 2002, organisant l'intervention des médecins vétérinaires et des agents chargés du contrôle sanitaire vétérinaire à l'importation et à l'exportation (JORT n° 29 du 9 Avril 2002).
- Décret n° 2004-1198 du 25 mai 2004 complétant le décret n° 84-1225 du 16 Octobre 1984 fixant la nomenclature des maladies animales réputées contagieuses et édictant les mesures sanitaires générales communes à ces maladies.
- Décret 2005-1991 du 11 Juillet 2005 relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

C/ Les arrêtés ministériels :

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 20 septembre 1994, relatif à l'organisation de la pêche des clovises : Rectifié par l'Arrêté du 16 Juin 1997.
- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les exigences auxquelles doivent satisfaire les zones de production des mollusques bivalves vivants.

Rectifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 2 novembre 2006 Complété par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 3 février 2009 (JORT du 13 février 2009- N° 13).

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les conditions de récolte et de transport des mollusques bivalves vivants vers les centres d'expédition ou de purification ou vers les zones de reparage. (JORT du 5 décembre 1995- N° 97).

Rectifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 24 juillet 2008.

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les prescriptions de salubrité concernant les mollusques bivalves vivants. Rectifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 2 novembre 2006 Complété par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 10 décembre 2008.

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les conditions de repérage des mollusques bivalves vivants. (JORT du 5 décembre 1995- N° 97).

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les conditions d'aménagement des locaux et d'hygiène et d'agrément des centres d'expédition et de purification des mollusques bivalves vivants. (JORT du 5 décembre 1995- N° 97).

Rectifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 24 juillet 2008.

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les modalités de contrôle sanitaire et de surveillance de la production de mollusques bivalves vivants. (JORT du 5 décembre 1995- N° 97).

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les modalités de conditionnement des mollusques bivalves vivants. (JORT du 5 décembre 1995- N° 97).

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les modalités de marquage des envois de mollusques bivalves vivants. (JORT du 5 décembre 1995-N°97).

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 28 novembre 1995, fixant les conditions sanitaires de conservation, d'entreposage et de transport des mollusques bivalves vivants. (JORTdu 5 décembre 1995- N° 97).

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 19 septembre 1998, fixant les modalités de contrôle sanitaire et de surveillance des conditions de production des produits de la pêche et de leur mise sur le marché. (JORT N° 79 du 2 Octobre 1998) Rectifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 2 novembre 2006 , Modifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 21Janvier 2009 Modifié et complété par l'arrêté du ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche du 26 mars 2010.

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 3 mars 2001, fixant les règles sanitaires régissant les opérations des autocontrôles pour les produits de la pêche. (JORT N° 21 du 13 Mars 2001).
Rectifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 2 novembre 2006.

- Arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 19 octobre 2018, fixant la liste des laboratoires habilités à effectuer les analyses et examens dans le cadre du contrôle sanitaire vétérinaire à l'importation et à l'exportation.

- Arrêté du ministre de l'agriculture du 26 mai 2000, fixant la liste des laboratoires habilités à effectuer les analyses et examens dans le cadre du contrôle sanitaire vétérinaire à l'importation et à l'exportation. (JORT N° 44 du 2 Juin 2000). Rectifié par l'arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 3 Juin 2009.

- Arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 26 mai 2006, fixant les modalités du contrôle sanitaire vétérinaire, les conditions et les procédures d'octroi de l'agrément sanitaire des établissements de production, de transformation et de conditionnement des produits animaux. (JORT n° 44 du 2 juin 2006).

- Arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 18 décembre 2006, fixant les mesures sanitaires minimales de contrôle de certaines maladies des mollusques. (JORT du 26 décembre 2006- N° 103).

- Arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 2 novembre 2006, relatif à la qualité et au contrôle de l'eau utilisée pour le traitement des produits de la pêche y compris les mollusques bivalves vivants. (JORT n° 90 du 10 novembre 2006) tel que modifié par arrêté du 24 juillet 2008 (JORT N° 63 du 5 Août 2008).

- Arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 10 décembre 2008, complétant l'arrêté du 28 novembre 1995 fixant les prescriptions de salubrité concernant les mollusques bivalves vivants. (JORT n°100 du 12 décembre 2008) .

- Arrêté du ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche du 25 août 2010, fixant la liste des laboratoires officiels d'analyses de biologie médicale vétérinaires.

- Arrêté du Ministère de l'Agriculture du 31 juillet 2017 fixant les règles sanitaires et zoosanitaires des produits aquacoles.

- Arrêté du ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche maritime du 1er avril 2022, fixant les exigences spécifiques applicables au classement des zones de production et de repérage pour les mollusques bivalves vivants. JORT du 19 Avril 2022).

D/ Les notes de services :

- Note de service n° 100/ 1536 du 22 juin 2004 établissant un programme de surveillance, les plans d'échantillonnage et les méthodes de diagnostic pour la détection et la confirmation d'une maladie de mollusques : la Perkinsose.

- Note de service n° 100/ 2759 du 26 novembre 2004 , établissant un programme de contrôle de santé publique et de surveillance de la production des Mollusques vivants bivalves (MBV).

- Note de service n°100/1970 du 9 Aout 2006 fixant les méthodes reconnues de détection d'analyse des biotoxines marines et les méthodes de référence de dénombrement de E.coli dans les mollusques bivalves vivants.

- Note de service n° 200/2039 du 21 Août 2006, fixant les teneurs maximales pour certains contaminants (Plomb, Cadmium et Mercure), Dioxines et Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) chez les Mollusques Bivalves Vivants et les produits de la pêche ainsi que les méthodes d'analyse des teneurs en Plomb, Cadmium, Mercure et 3-MCPD. (Dernière mise à jour de l'annexe 1: 15 décembre 2021).

- Note de service n° 100/ 2767 du 3 novembre 2006, fixant la liste des établissements ayant obtenu un agrément sanitaire vétérinaire. (dernière mise à jour de l'annexe 1: 24 mars 2022/ 18 centres agréés).

- Note de service n° 100/ 44 du 7 janvier 2008 portant enregistrement des élevages d'aquaculture primaire, des véhicules de transport des produits de la pêche, des entrepôts des produits de la pêche et des bateaux de pêche non soumis à agrément sanitaire vétérinaire. (Annexe 3 : liste des élevages).
- Note de service n° 300/2518 du 20 décembre 2010, relative au contrôle de l'eau utilisée pour le traitement des produits de la pêche et des mollusques bivalves vivants.
- Note de service n° 300/1237 du 26 août 2014 relative aux modalités de gestion des zones de production des coquillages contaminées par les norovirus et les virus de l'Hépatite A.
- Note de service n°200/548 du 26 février 2016 établissant le statut zoonositaire des zones de collecte de la palourde vis-à-vis la Perkinsose (Perkinsus olseni et Perkinsus atlanticus).
- Note de Service n° 300/3288 du 30 Novembre 2016 complétant la Note de Service N°300/2058 du 24 Août 2006 établissant les procédures de traçabilité propres aux produits de la pêche et aux mollusques bivalves vivants ainsi que les exigences pour le marquage d'identification et l'étiquetage.
- Note de service n° 300/229 du 31 Janvier 2022, fixant les méthodes d'analyse de laboratoire officielles et reconnues concernant les mollusques bivalves, et abrogeant la note de service n°300/2894 du 10 décembre 2018.
- Note de service n° 300/489 du 22 février 2022 modifiant la NS n° 300/4235 du 19 novembre 2014 établissant un programme de contrôle de santé publique et de surveillance de la production des Mollusques vivants bivalves (MBV) et abrogeant la note de service n° 100/ 2759 du 26 novembre 2004.
- Note de service n° 300/652 du 9 mars 2022 établissant un guide pour le classement sanitaire des zones de production et de reparcage des Mollusques bivalves vivants (MBV) .
- Note de service n°200/2166 du 16/11/2022 régissant les exigences d'attribution de l'agrément zoosanitaire des exploitations conchylicoles.



CONTACTER NOUS

CENTRE TECHNIQUE D'AQUACULTURE

05 Rue du Sahel 1009 Montfleury, Tunis

Site web : www.ctaquaculture.tn

Facebook : Centre Technique d'Aquaculture

Téléphone : (+216) 71 492 012



www.facebook.com/patiner

