

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL,  
SPECIALITE CULTURES MARINES**

**E21 TECHNIQUES DE PRODUCTION**

**(Durée : 3 heures)**

*Matériel autorisé :*

*Calculatrice électronique réglementaire : autonome, non imprimante à entrée unique par clavier.*

*L'usage de documents personnels et de dictionnaires est strictement interdit*

**1<sup>re</sup> QUESTION (valeur = 5)**

**Culture de l'algue WAKAME.**

Afin de diversifier leur activité, des ostréiculteurs bretons se lancent dans la culture d'algues. Ils sont accompagnés dans cette démarche par des organismes scientifiques qui leur fournissent les plantules nécessaires au démarrage de cette activité.

L'ANNEXE 1 vous présente des éléments en rapport avec la culture des algues en Bretagne et plus particulièrement celle du Wakame.

1. Donner le nom scientifique et la systématique de cette algue.
2. Citer les limites écologiques de cette algue (période de reproduction, période d'élevage)
3. L'ANNEXE 2 représente la morphologie du Wakame. Compléter l'ANNEXE 2 (à rendre avec votre copie).
4. A l'aide des ANNEXES 1, 2 et 3 décrire le cycle de reproduction de l'algue Wakame.
5. Schématiser une structure d'élevage utilisée pour la culture des algues et donner le tonnage annuel de Wakame produit en Bretagne

*Tournez la page SVP*

## 2° QUESTION (valeur = 6)

### Production d'alevins de Bar (*Dicentrarchus labrax*) en écloserie.

La maturation des géniteurs est une étape de la production intensive d'œufs de poissons en écloserie. Pour obtenir ces œufs, les bars doivent être placés dans certaines conditions.

1. Citer deux facteurs influençant la maturation des géniteurs.
2. Décrire la méthode d'obtention des ovocytes chez les géniteurs femelles et préciser les aspects techniques de cette méthode.
3. Pour assurer un cycle de production, l'écloserie doit mettre en élevage 2 000 000 de larves de bar. Le cycle de production est donné en Annexe 4.  
Calculer le nombre de géniteurs de 4 kg nécessaire pour démarrer un cycle de production (1 géniteur femelle produit 200 000 ovocytes/kg).
4. L'élevage larvaire est réalisé dans des bacs de 5 et 25 m<sup>3</sup> (Voir ANNEXE 4).  
Calculer pour chacune des étapes, le nombre de bacs nécessaires, et donner le nombre d'alevins produits en fin de pré grossissement.
5. 50 000 alevins de 2 grammes sont envoyés chez un aquaculteur.  
L'élevage est réalisé :
  - de 2 à 50 grammes dans des cages de 50 m<sup>3</sup> avec une densité maximale de 5 kg/m<sup>3</sup>;
  - à partir de 50 grammes dans des installations de 100 m<sup>3</sup> avec une densité maximale de 15 kg/m<sup>3</sup>.

Calculer pour des individus de 10g d'une part et de 100 grammes d'autre part :

- 5.1. La biomasse totale pour 50 000 individus (en kg).
- 5.2. La biomasse maximale autorisée dans la cage (en kg).
- 5.3. Le nombre de cages nécessaires pour 50 000 individus.
- 5.4. La densité réelle par cage (en kg/ m<sup>3</sup>).

**Vous justifierez chacun des calculs**

### 3<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 5)

#### Le circuit fermé.

En élevage aquacole, les déchets de nourriture et les déjections des animaux sont immédiatement dilués dans le milieu. S'ils ne sont pas éliminés, ils peuvent s'accumuler en circuit fermé et perturber les animaux.

1. Citer, dans l'ordre logique de leur apparition, les trois principaux composés azotés que l'on rencontre en milieu naturel ou en élevage et expliquer de manière simple la transformation de ces produits. Nommer le phénomène responsable de cette transformation.
2. Parmi ces composés azotés, préciser lesquels peuvent perturber les poissons et indiquer en quoi ils sont néfastes .
3. Préciser la fonction physiologique qui est altérée et les organes ou éléments concernés.
4. Indiquer le facteur chimique qui peut influencer sur la dangerosité de ces composés.
5. Nommer l'unité qui permet le traitement de ces composés et préciser son emplacement dans un circuit fermé.

### 4<sup>e</sup> QUESTION (valeur = 4)

#### Qualité et surveillance du milieu d'élevage.

IFREMER est chargé du suivi de la qualité du milieu et de la surveillance sanitaire des zones conchylicoles.

Suite à de fortes précipitations, IFREMER réalise dans les zones de production de l'Etang de Thau des analyses portant sur le nombre d'*Escherichia coli* / 100ml de chair et de liquide inter valvaire.

Ces résultats sont indiqués en **ANNEXE 5**.

1. Nommer le réseau qui a effectué ces analyses.
2. Citer les deux autres réseaux de surveillance et préciser leurs rôles respectifs en indiquant les types d'analyses qu'ils effectuent.
3. L'étang de Thau est classé en Zone B.  
Donner les critères de classement des contaminants microbiologiques de cette zone, et les conséquences pour la commercialisation des coquillages.
4. Au vu des résultats d'analyse du 23 janvier 2014, dire quelles seront les conséquences pour le professionnel dans les jours et les semaines suivantes.

1. *Aucun document n'est autorisé.*

2. *Délit de fraude : « Tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude sera immédiatement exclu de la salle d'examen et risque l'exclusion temporaire ou définitive de toute école et d'une ou plusieurs sessions d'examens sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».*

## C-Weed aquaculture : des défricheurs

**L'entreprise familiale C-Weed aquaculture cultive du wakamé depuis dix ans dans la Rance. Elle a ajouté du kombu royal sur ses filières. Forte de son label bio, elle alimente les transformateurs en algue fraîche, séchée ou salée ; et s'implique dans la maîtrise de nouvelles espèces.**

Début mars, sur la Rance, départ de la cale de Saint-Suliac pour se rendre sur les filières de C-Weed aquaculture. La récolte du wakamé (*Undaria pinnatifida*) a démarré fin février, sur les plantules mises à l'eau en septembre, et va durer trois mois. En passant, Jean-François Arbona, sa compagne Magali Molla et leur salariée saisonnière Anne Le Damany observent les cultures encore jeunes de *Laminaria saccharina* (kombu royal). Cette espèce occupe deux filières de 300 mètres sur la dizaine que compte la concession, étendue sur 12 hectares. Les cordes tendues entre des corps-morts sont maintenues par des flotteurs. Malgré le calme apparent – le site, en amont du barrage de la Rance, est bien protégé de la houle – les filières sont tout de même soumises à un courant de 6 nœuds et à un fort marnage.

L'installation sur ce site de C-Weed aquaculture date d'une dizaine d'années, mais dès 1982, Jean-François Arbona était un pionnier de l'algue alimentaire en Bretagne, récoltant des sauvages et initiant la culture. Il a fait un détour de 7 ans en

Irlande à transférer ses techniques ; il y a rencontré Magali, ingénieure aquacole en poste à l'université de Galway, spécialiste des ormeaux, homards, turbots, algues... Sollicités sur le wakamé, ils sont revenus le cultiver à Saint-Suliac, en 1999. « Ça a pris du temps, l'exploitation est viable depuis 2003-2004 », confie Magali Molla.

Aujourd'hui, la production atteint 50 tonnes de wakamé frais par an, « on est le premier producteur européen ». L'entreprise maîtrise tout le cycle, produisant ses propres plantules. Ainsi, en été, après la récolte et le démontage des structures, le couple prélève dans le milieu des géniteurs sauvages et refait ses semences en laboratoire. Puis c'est la mise à l'eau des plantules : septembre à novembre pour le wakamé, décembre pour la *Saccharina*, cultivée pour la première année à l'échelle commerciale. Sa production atteindra peut-être une tonne en frais.

Il s'agit des premières et uniques algues cultivées en France à avoir obtenu le label bio, certifié par Qualité France dès juillet 2010. « C'est une récompense, on n'a pas eu à modifier nos pratiques, mais c'est un coût et beaucoup de papiers ». C-Weed aquaculture a ouvert un site de vente en ligne et fait un peu d'animations, notamment sur la cuisine des algues, en biocoop, pour sensibiliser le public. Mais l'entreprise touche surtout une clientèle d'industriels. « On vend nos algues à des transformateurs, en majorité en frais, c'est ce que l'on préfère ; ou encore salée ou séchée. On les sèche alors en extérieur,



Jean-François Arbona et Magali Molla produisent 50 tonnes de wakamé par an, maîtrisant le cycle complet.

à moins de 30°C, pour conserver leur qualité. » L'offre s'élargit avec l'algue congelée, notamment pour la réintégrer dans des préparations en industrie alimentaire. « Grâce à la certification bio, les recettes peuvent désormais intégrer plus de 5% d'algues tout en conservant le logo AB. »

Du ramassage d'algues sauvages s'ajoute parfois à la production, mais c'est marginal. Comme « la culture de macroalgues ne [leur] suffit pas pour vivre », Magali et Jean-François complètent leur activité par la culture de microalgues pour des laboratoires et par des expertises. Cela change aussi du travail en mer, particulièrement dur l'hiver. L'entreprise vend aussi des plantules à André Berthou (Talibreizh) et Patrick Podeur (Biocéan), mais ne souhaite pas développer ce créneau. « On a essayé, les gens ne savent pas forcément bien mettre les plantules en mer : trop d'attente, de froid, de lumière, une corde inadaptée... Et si ça ne marche pas, c'est le fournisseur qu'on accuse. On ne veut plus de ça. »

Elle s'investit plutôt dans la culture de nouvelles algues pour des applications cosmétiques, dans

le cadre du projet Aquactif porté par le pôle mer Bretagne. Des algues rouges sont ainsi tapies sur leurs cordes, mais il est trop tôt pour dire leur nom. Le projet devrait aboutir en février 2012. « Nous sommes aussi dans le projet Idéalq (lire page 32), pour fournir les gamétophytes, les spores de fucales et laminaires. Pour être économiquement viable, il faut cultiver des algues possédant des molécules aux propriétés vérifiées. »

L'entreprise va enfin cultiver de petites algues sur de nouvelles concessions vers Penmarc'h et déménage bientôt ses installations terrestres dans un nouveau bâtiment au technopôle de biotechnologie marine à l'entrée de Saint-Malo. Elle va ainsi de l'avant, malgré les craintes face à l'arrivée de nouveaux acteurs dans la filière et aux importations qui s'amplifient. « Mais on garantit une qualité sanitaire incontestable, basée sur des analyses très strictes. Et notre travail de l'algue, notamment la qualité du séchage, préserve au mieux son goût. » C'est ainsi que C-Weed aquaculture, petit à petit, a gagné la confiance de nombreux transformateurs.



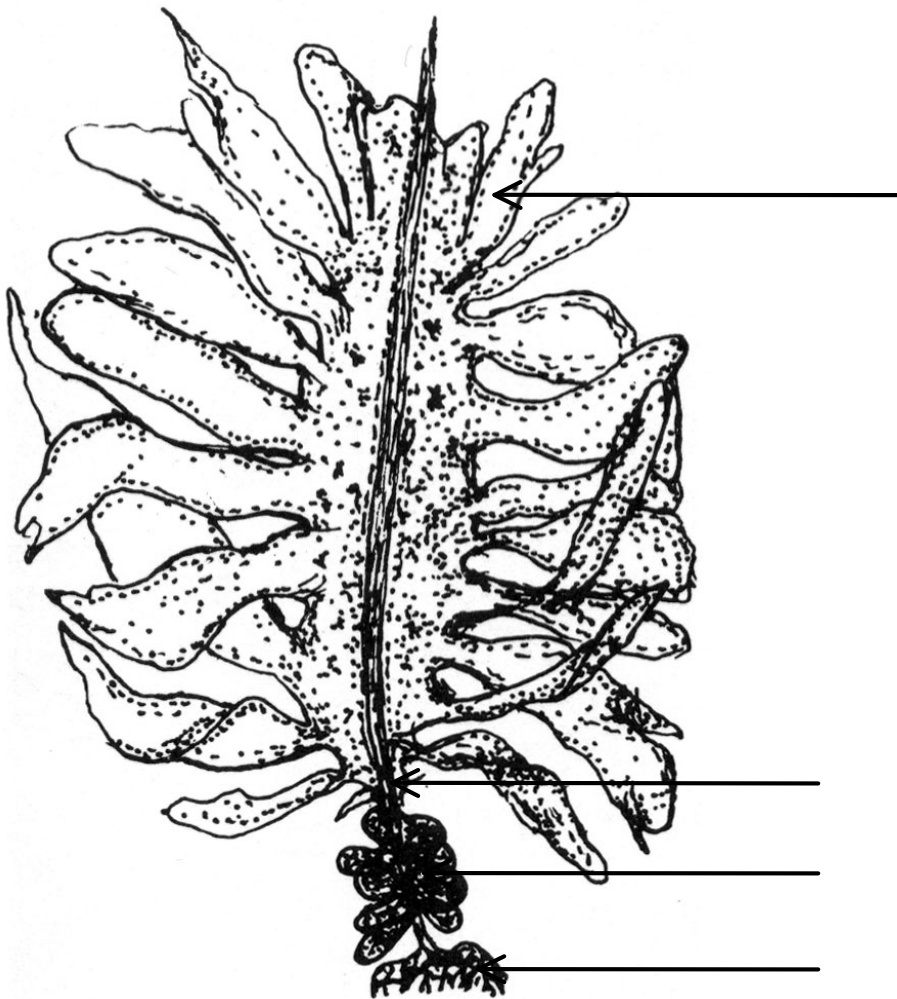
La culture de la *Laminaria saccharina* démarre à l'échelle commerciale. Avec un atout de taille : le tout nouveau label bio.

NUMERO DE PLACE :

NE RIEN INSCRIRE AU DESSUS DE CETTE LIGNE .

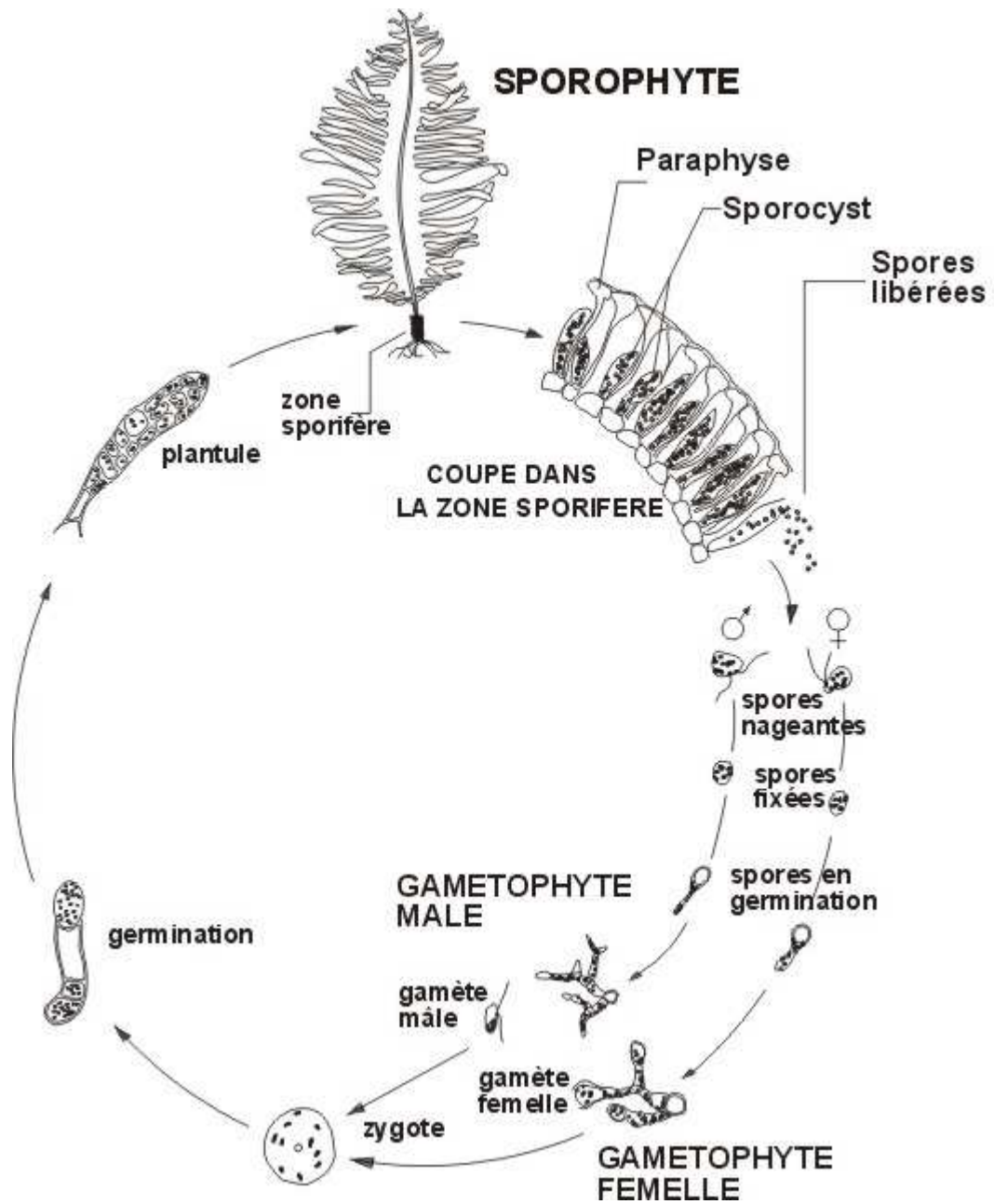
---

ANNEXE 2



Morphologie WAKAME

**ANNEXE 3**



**Cycle biologique du WAKAME**

## ANNEXE 4

### CYCLE DE PRODUCTION DU BAR

Jours	Etapes techniques	Survie	Charge théoriques	Volumes d'élevages
	PONTE			
	↓	80%		
J1	ECLOSION	90%	8000 œufs/litres	
	↓			
	ELEVAGE LARVAIRE (mise en élevage des larves)		100 larves/litre	5 m <sup>3</sup>
	↓	50%		
J50-60	NURSERIE		40 alevins/litre	25 m <sup>3</sup>
	↓	95%		
	PREGROSSISSEMENT		8 à 10 alevins/litre	25 m <sup>3</sup>

## ANNEXE 5

Ifremer  
Station de Sète, Laboratoire LER/LR  
Avenue Jean Monnet, B.P. 171  
34203 Sète cedex

téléphone 33 (0)4 99 57 32 00  
télécopie 33 (0)4 99 57 32 96  
courriel littoral.lerlr@ifremer.fr



**Bulletin d'alerte REMI du LER/LR n°14/03**  
Réseau de contrôle microbiologique

**Alerte déclenchée niveau 2**  
Zone n°34.39, groupe 3  
Zone n°34.38, groupe 2  
Date : 23/01/14

### Tableau des résultats d'analyse

Date de prélèvement	Zone de production			Coquillage prélevé	N° d'analyse	Résultat*
	Nom	N° - classement	Nom des points			
22/01/2014	Lotissements conchylicoles	34.39 - B	Bouzigues (a)	moules	14/040	<67
			Bouzigues (c)	huîtres	14/041	5800
			Port Loupian (b)	huîtres	14/042	<67
			Mèze zone (a)	huîtres	14/043	<67
			Mourre-blanc large	huîtres	14/044	En cours
			Mèze zone (b)	huîtres	14/045	<67
			Montpénèdre (b)	huîtres	14/046	<67
			La Fadèze	huîtres	14/047	<67
			Marseillan large	huîtres	14/048	16000