*R*épublique *A*lgérienne *D*émocratique et *P*opulaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et la Recherche Scientifique
Institut des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral
(I.S.M.A.L)

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du:
Diplôme d'Ingénieur d'état en halieutique

Option: Aquaculture

Thème

Analyse de la situation aquacole du lac El-Mellah et proposition d'un projet de création d'une ferme piscicole marine

Proposé par:
Mr: BENCHAIRA Mohamed
Mr: MENAI Ahmed

Soutenue le: /06/1999 devant le jury composé de:

Mr: SELLALI. B..... (Président)
Mr: BOUTIBA. S..... (Examinateur)
Mr: REFES. W..... (Examinateur)
Mr: SEFIANE. O..... (Examinateur)
Mr: BELHASNAT. K..... (Promoteur)

SOMMAIRE

INTRODUCTION ... 01
METHODOLOGIE ... 02

CHAPITRE I : PRESENTATION DU LAC ... 03
1- Situation du lac ... 03
2- Historique ... 03
3- Morphologie et Bathymétrie ... 04
4- Sédimentologie ... 04
5- Climatologie ... 04
6- Hydrologie ... 05
7- Paramètres physico-chimiques ... 06

CHAPITRE II : ANALYSE DE LA SITUATION AQUACOLE DU LAC ... 10
1- MOYENS DE PRODUCTION ... 10
1.1- Infrastructures ... 10
1.1.1- Infrastructures à terre ... 10
1.1.1.1- Route d'accès au lac ... 10
1.1.1.2- Abri de traitement et de conditionnement des produits ... 10
1.1.1.3- Bâtiment d'écloserie ... 10
1.1.1.4- Receways d'alevinage ... 10
1.1.2- Infrastructures dans la lagune ... 11
1.1.2.1- Chenal d'accès à la mer ... 11
1.1.2.2- Piège à poisson (Bordigue) ... 11
1.1.2.3- Tables mytilicoles ... 12
1.2- Matériels et Equipements ... 12
1.2.1- Matériels de transport ... 12
1.2.2- Matériel de pêche ... 12
1.2.3- Equipements divers ... 12
1.3- Main d'œuvre ... 12
2- ACTIVITEES PRATIQUEES ... 13
2.1- Pêche des poissons ... 13
2.1.1- Engins de pêche utilisés ... 13
2.1.2- Résultats de production ... 13
2.1.3- Interprétation ... 14
2.2- Mytiliculture ... 16
2.2.1- Historique ... 16
2.2.2- Caractéristiques de la moule élevée dans le lac ... 16
2.2.2.1- Position systématique ... 16
2.2.2.2- Morphologie et Anatomie ... 18

2.2.2.3- Ecologie ... 18
2.2.2.4- Reproduction ... 18
2.2.2.5- Croissance ... 23
2.2.3-Système d'élevage utilisé ... 24
2.2.4- Résultats de production ... 26
2.2.5- Interprétation ... 26
2.3- Exploitation de la palourde ... 28
2.3.1- Historique ... 28
2.3.2- Caractéristiques de la palourde ... 28
2.3.2.1- Position systématique ... 28
2.3.2.2- Morphologie et Anatomie ... 28
2.3.2.3- Distribution géographique ... 29
2.3.2.4- Reproduction ... 32
2.3.2.5- Croissance ... 33
2.3.3- Engins de pêche utilisés ... 34
2.3.4- Résultats de production ... 34
2.3.5- Interprétation ... 34

CHAPITRE III : SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS ... 37
1- SYNTHESE ... 37
1.1- Contraintes générales ... 37
1.2- Contraintes spécifiques pour chaque activité ... 37
1.2.1- Pêche et Pisciculture ... 37
1.2.2- Mytiliculture ... 37
1.2.3- Exploitation de la palourde ... 37
1- RECOMMANDATIONS ... 38
2.1- Exploitation piscicole ... 38
2.1.1- Pêche ... 38
2.1.1.1- Chenal du lac ... 38
2.1.1.2- Barrage de régulation ... 38
2.1.1.3- Bordigue ... 39
2.1.2- Pisciculture : Ferme Piscicole Marine ... 41
2.1.2.1- Objectif ... 41
2.1.2.2- Caractéristiques de l'espèce élevée ... 41
2.1.2.2.1- Position systématique ... 41
2.1.2.2.2- Morphologie ... 41
2.1.2.2.3- Distribution biogéographique ... 43
2.1.2.2.4- Reproduction ... 43
2.1.2.2.5- Croissance ... 46
2.1.2.3- Dimensionnement des infrastructures nécessaires ... 46
2.1.2.3.1- Stations de pompage ... 48
2.1.2.3.2- Ecloserie ... 48

2.1.2.4- Approvisionnement en eau des installations d'élevage 50
2.1.2.4.1- Circuit d'alimentation en eau de l'écloserie 50
2.1.2.4.2- Circuit d'alimentation en eau des bassins de Prégrossissement et de grossissement 54
2.1.2.5- Conduite d'élevage 55
2.1.2.5.1- Collecte et adaptation des géniteurs 55
2.1.2.5.2- Induction de la ponte 56
2.1.2.5.3- Fécondation artificielle 56
2.1.2.5.4- Incubation et éclosion 58
2.1.2.5.5- Elevage larvaire 58
2.1.2.5.6- Prégrossissement 61
2.1.2.5.7- Grossissement 61
2.1.2.6- Coût de l'investissement 62
2.1.2.6.1- Coûts fixes 62
2.1.2.6.1.1- Matériels et Equipements 62
2.1.2.6.1.2- Alimentation 64
2.1.2.6.1.3- Frais du personnel 65
2.1.2.6.1.4- Intérêt sur les prêts. 65
2.1.2.6.2- Coûts variables 65
2.1.2.6.2.1- Charges communes 65
2.1.2.6.2.2- Frais divers 66
2.1.2.6.3- Compte d'exploitation prévisionnel à l'année de croisière..66
2.2- Elevage des moules 67
2.2.1- Choix et installation des collecteurs 67
2.2.1.1- Collecteurs non chaulés 67
2.2.1.2- Collecteurs chaulés 68
2.2.2- Elevage 69
2.3- Exploitation vénéricole 70
2.3.1- Elaboration d'un plan d'exploitation 70

CONCLUSION 72

BIBLIOGRAPHIE ... 73

ANNEXE

INTRODUCTION

Le plateau continental de la côte Algérienne est réduite à une frange littorale dont les espèces chalutables exploitées sont limités aux seules baies qui délimitent celle-ci ; baie d'Oran, d'Arzew, de Bou-Ismail, d'Alger, de Béjaîà, ... et /ou les ports aux activités de pêche inégales ,se sont développées .

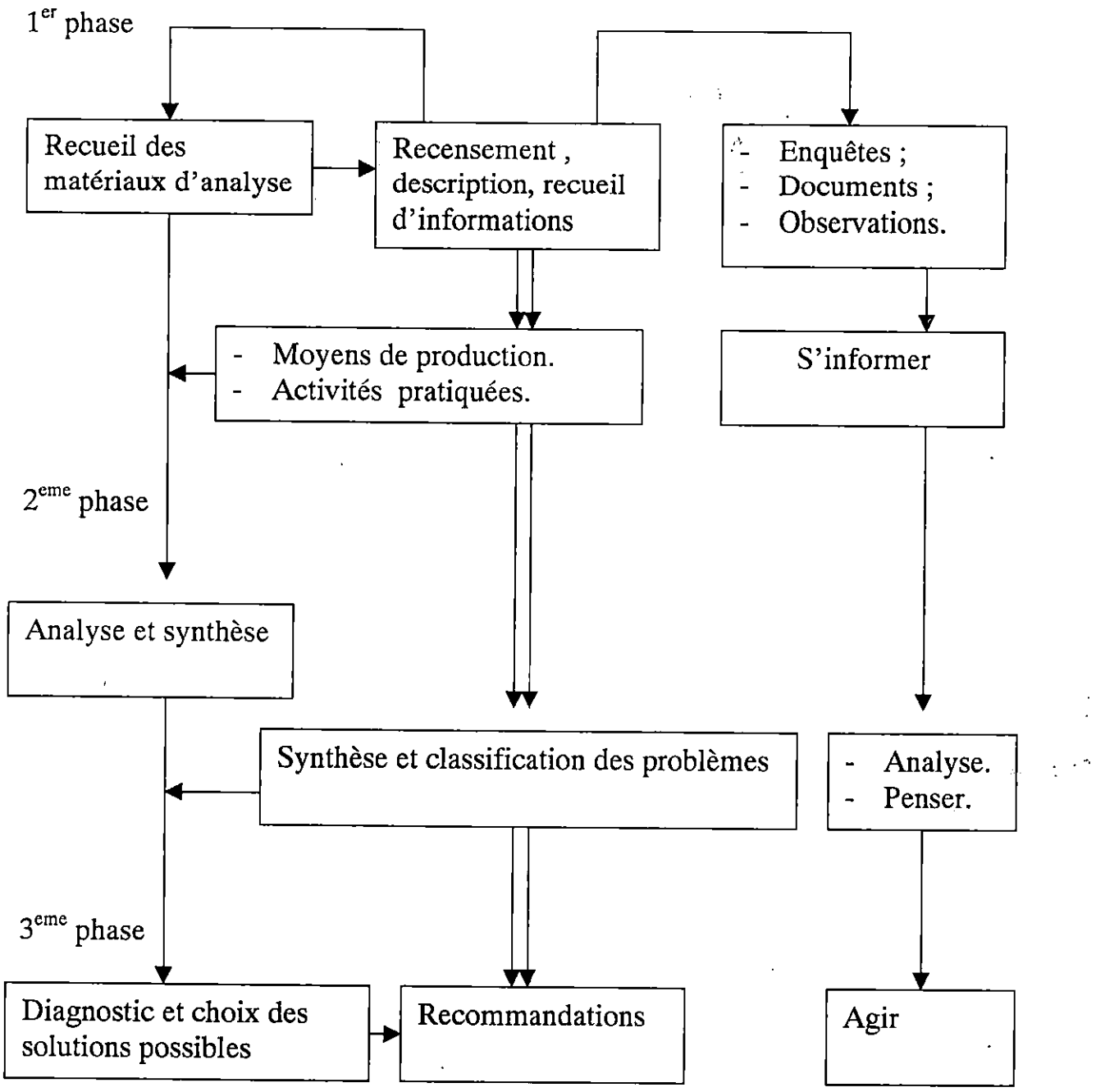
Cependant, contenu de la régression des débarquements totaux en Méditerranée (FAO,1993) et en Algérie, la pêche ne produit qu'environ 100000 T/an de poissons ;une augmentation de l'effort de pêche ne permettra pas seul de compenser le manque à gagner, l'aquaculture serra donc une voie d'avenir, sa production actuelle est constituée essentiellement de cyprinidés et ne dépasse pas 390 T/An (FAO,1996).

Le développement des techniques d'aquaculture est connu avec un retard flagrant en Algérie ; justifié par l'existence de deux écloseries seulement , la première écloserie piscicole d'eau douce installée au niveau du Oued Mazafran, la deuxième écloserie d'eau marine au niveau du lac EL- Mellah qui a été initiée par l'ENAPECHE en 1983, n'a pu être fonctionnelle jusqu'à ce jour ; à cause de l'indisponibilité d'électricité qui est l'énergie principale pour son fonctionnement et surtout l'inexistence d'une équipe qualifiée pour ce type de projet.

Le lac El-Mellah unique lagune en Algérie présente des potentialités aquacoles très importantes.

L'objectif de notre étude consiste à faire une analyse de la situation actuelle, d'établir un diagnostic et de proposer un projet de création d'une ferme piscicole marine, en tenant compte des réalités économiques, politiques du pays et du niveau scientifique et technologique des chercheurs algériens dans le domaine de l'aquaculture.

METHODOLOGIE



CHAPITRE I : PRESENTATION DU LAC

1- Situation du Lac

Le Lac El-Mellah est situé dans la Wilaya d'EL-TAREF à 10 Km à l'ouest d'EL-KALA. Il est le seul de type lagunaire, long de 4 km du nord au sud et de 2 km d'est en ouest, s'ouvrant sur la mer par un chenal long de 900 m et large de 20à 40 m (Fig.1).

Le lac El-Mellah couvre une superficie de 865 hectares, cette cuvette reçoit, outre l'eau salée rentrant aux pleines mers, les eaux douces des oueds ER-RKIBET, EL-MELLAH et EL-AROUG. Des zones marécageuses existantes sur le pourtour du Lac essentiellement au nord au départ du chenal et au sud de l'embouchure de l'oued EL-AROUG.

2- Historique

Les actes administratifs les plus anciens relatifs à l'exploitation du lac El-Mellah date de 1939, cependant d'après l'enquête menée auprès des personnes âgées de la région, la pêche se pratiquait depuis longtemps sur ce site.
Le lac a été exploité successivement par des particuliers et des organismes publics.

- 01-10-1939 au 30-09-1957 : pendant cette période le lac a été géré par M.M.J ; PISSANI(d'origine maltaise) qui est à l'origine des principaux aménagements (modifications du chenal, bâtiment d'exploitation).

- 21-11-1957 à 1962 : la gestion du lac a été reprise par H.AZZOPARDI.
- 1962 à 1966 : la gestion du lac a été complètement abandonnée.
- 01-10-1966 au 04-04-1967 : création d'une coopérative des anciens Moudjahidines
- 02-11-1967 à 1975 : dissolution de la coopérative des anciens Moudjahidines l'exploitation a été réalisée par la coopérative de pêche d'EL-KALA (antenne de l'Office algérien des pêches).
- 1975 à 1985 : dissolution de l'OAP et création de l'entreprise nationale algérienne des pêches.
- 1985 à1997 : dissolution de l'ENAPECHE et création de l'ONDPA (Office Nationale de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture).
- 1997 :dissolution de l'ONDPA et création d'une societé sous forme d'une SPA.

3- Morphologie Et Bathymétrie

Le lac El-Mellah selon la classification de GUELORGET, FRISONI, XIMENES et PERTHUISOT, 1989, est un plan d'eau de type "Estuarien" allongé plus ou moins perpendiculairement à la côte représentant des portions de vallées actuelles ou fossiles envahies par la mer. Le lac correspond vraisemblablement à une dépression eustatique flandrienne GUELORGET et AL,1989.(Fig. 2a).

La carte Bathymétrique montre que la profondeur du lac augmente regulierement depuis les rives jusqu'au centre où elle atteint presque six mètres, la zone du chenal est moins profonde et ne dépasse guère 0.5 m, in REFES ,(Fig. 2a).

4- Sédimentologie

SEMROUD, 1983., GUELORGET et al,1989 et DRAREDJA, 1992 ont montrés que la couverture sedimentaire du lac est organisée de façon concentrique, où les bèrges sur le poustour du lac sont constituées de sable plus ou moins coquilliers.

Une augmentation de la fraction pelitique ainsi que du taux de carbonates et de la matière organique dans le sédiment est enregistrée lorsque la profondeur augmente.

La zone centrale est occupée par une vase fluide très reduite.d'après GUELORGET et al,1989, l'enrichissement des sédiments lorsque la profondeur augmente est sous l'effet d'une part du vanage des marges qui transferent les particules les plus fines vers les regions profondes et d'autre part de l'importance de la tranche d'eau (sédimentation de la matière organique d'origine planctonique),in REFES ,(Fig. 2b).

5- Climatologie

La région d'EL-KALA appartient au domaine méditerranéen humide ,soumise aux influences continentales et maritimes: hiver doux, été chaud et sec ,REFES 1994.

5.1- La température de l'air

Les moyennes mensuelles des températures atmosphériques au niveau de la région D'EL-KALA varient de 12.6 °c(Janvier) à 25.6°c(Août) soit deux périodes thermiques : une période chaude de Mai à Octobre, et une période froide de Novembre à Avril. Avec des amplitudes thermiques annuels faibles dont la moyenne est de 13°c,in REFES.

5.2- La pluviométrie

Les précipitations dans la région D'EL-KALA varient entre 400 et 1200 mm/An soit une moyenne annuelle de 840.9mm/An (sur 10 ans).

La quasi-totalité des pluies s'observe entre Septembre et Mai avec des maximums de 141.1 et 136.7mm respectivement en Décembre et Janvier. Deux périodes sont mises en évidence : une période sèche de Juin à Août et une période plus longue Septembre à Mai marquée par une pluviométrie importante par rapport à la moyenne annuelle, REFES,1994.

5.3- Les vents

Le régime des vents dans la région D'EL-KALA est de secteur nord-ouest dominant tout au long de l'année.

5.4- La pression atmosphérique

Les marées barométriques, soumises en évidence par l'alternance des mouvements d'entrée d'eau de mer vers le Lac et la sortie de l'eau du Lac vers la mer, les flux peuvent atteindre selon THOMAS et al des débits dans le sens lagune – mer des débits de l'ordre de 1,5 m^3 /s et de 0,5 m^3 /s dans le sens mer – lagune, ainsi que des amplitudes au niveau du Lac de l'ordre de 40 cm, in REFES.

6- Hydrologie

6.1- Oueds et Bassins versants

Les apports des oueds EL-AROUG,EL-MELLAH et ER-RKIBET drainent un bassin verssant d'environ 110 Km^2 representant un apport théorique de 21.15 millions m^3 en eau douce la majorité des apports sont effectués d' Octobre à Avril pendant la saison où les précipitations sont les plus importantes, REFES, 1994.

6.2- La dynamique des eaux

La dynamique des eaux du lac EL-MELLAH est sous la dépendance des phénoménes météorologiques, dont l'importance est très variable d'une année à l'autre .

- Précipitations : les eaux provenant des oueds alimentent le Lac en eaux douces ainsi que les précipitations reçues directement sur le lac.
- Evaporation : elle est maximale durant la saison estivale, GUELORGET et al 1989 indiquent que la circulation des eaux du Lac s'effectuent théoriquement en une lente rotation dans le sens des aiguilles d'une montre. (Fig. 2c) ,REFES,1994.

7- Paramètres physico – chimiques

7.1- La température de l'eau

Les variations mensuelles des températures présentent des variations thermiques homogènes sur l'ensemble du lac SEMROUD, 1983 et DE CASABIANCA- CHASSANY et al, 1991. Les températures moyennes annuelles observées varient de 12,3 à 26,2°C, soit une amplitude thermique de 13,9°C in REFES.

7.2- La salinité

La salinité du lac est directement liée aux échanges Lac - mer et aux apports des eaux douces.
SEMROUD,1983 et DE CASABIANCA- CHASSANY et al, 1991 indiquent que la marge de variation annuelle de la salinité dans le lac EL-Mellah est comprise entre 24 et 32 ‰ le minimum est observé en Mars, en fin de la période sèche.

Cela permet de qualifier les eaux du Lac de myxopolyhaline selon la classification proposée par PORA et BACESCU, 1977. L'influence marine étant sensible dans la partie Nord du Lac, celle du bassin versant dans les parties sud et ouest SEMROUD, 1983.

Après les aménagements (désensablement et élargissement) effectuées sur le chenal pour l'amélioration des échanges Lac – mer. BAKALEM et al,1991 notent une augmentation des salinités par rapports à Avril 1988 avec des variations annuelles comprises entre 28,51 ‰ et 30,26 ‰, in REFES.

7.3- Le PH

Le PH est légèrement alcalin dont les valeurs sont comprises entre 7 et 8.61. d'apres les donnees collectees par GUELORGET et al,1989 et DRAREDJA, 1992.

7.4- Oxygéne dissous

SEMROUD, 1983 montre que pour l'ensemble de la lagune les teneurs moyennes en oxygène dissous sont homogènes et sont liées au rythme saisoniér.

L'eau du lac présente entre Décembre et Mai un tau moyen de saturation superieur à 75 % , tandisque de Juin à Septembre une diminuation se fait sentir sur l'ensemble du lac particuliérement dans les couches profondes dont le taux de saturations est inférieur de 65% et déscend parfois jusqu'à 13 %.

7.5- Sels nutritifs et production primaire

L'etude des sels nutritifs du lac EL-Mellah réalisée par SEMROUD,1983 et DE casabianca- chassany et al, 1991 indiquent que :

- les variations annuelles des silicates et de 7 à 160 µAtg/l avec une faible teneur de Septembre à Mars (7 à 70 µAtg/l) et une forte teneur (70 à 160 µAtg/l) le reste de l'annee.
- phosphates: des extrémes annuelles de 0 à 5 µatg/l avec des minimum en Decembre et des maximum obsérvés en Juillet et Aout .
- l'azote: inorganique dissous (nitrates, nitrites et azote amoniacal) présente de hautes teneurs de Novembre à Juin et de basses teneurs de Juin à Novembre . DE Casabianca – chassani, 1991.

La production primaire planctonique est importante pendant la saison estivale car elle est limitée par le phosphore au printemps et par l'azote en automne, elle est par ailleur étroitement liée aux conditions d'oxygénation des couches profondes SEMROUD, 1983. in REFES.

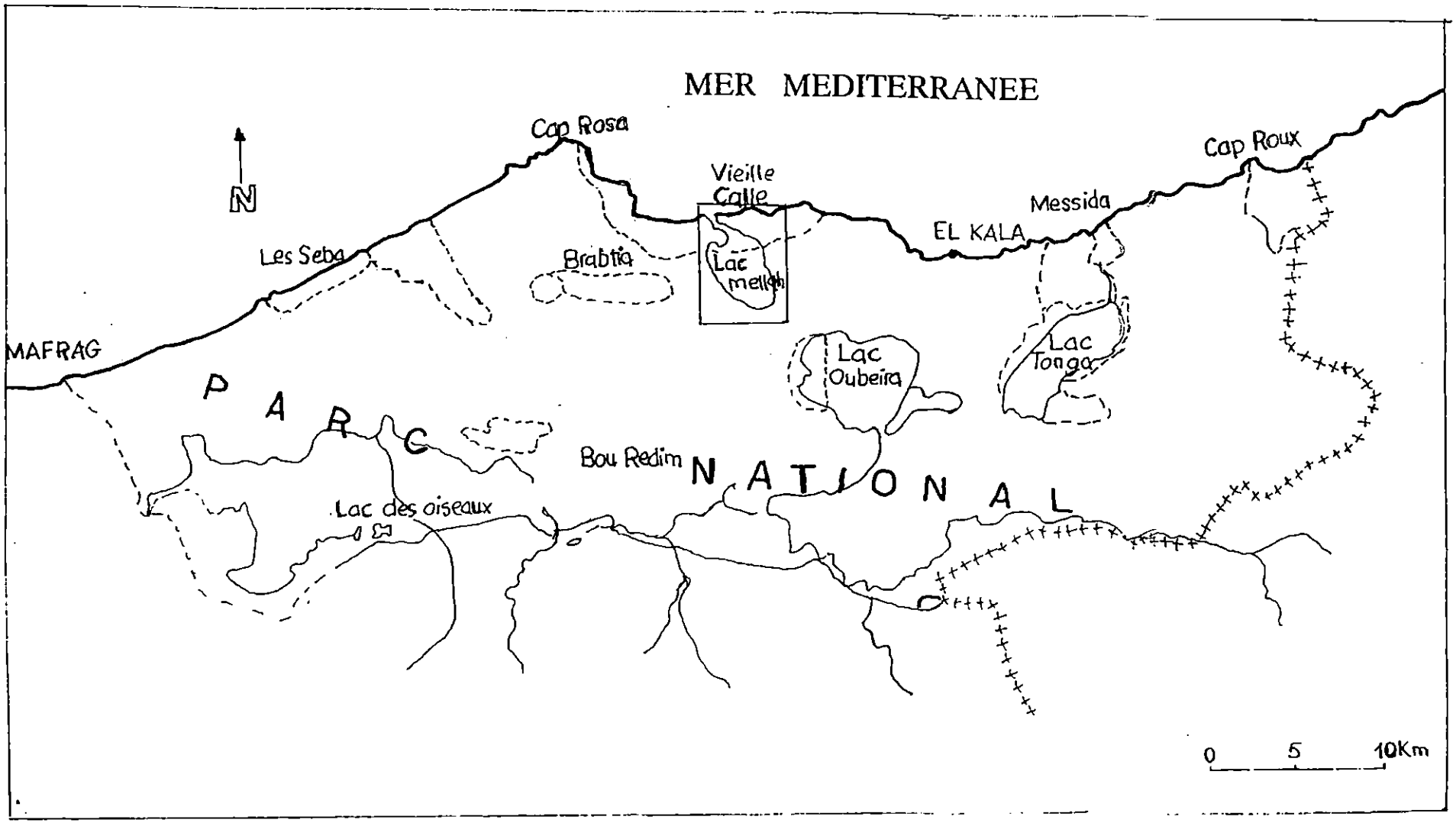


Fig: 1 Situation du lac

D'après le rapport : Projet de création d'un parc marin,lacustre,et terrestre (1973)

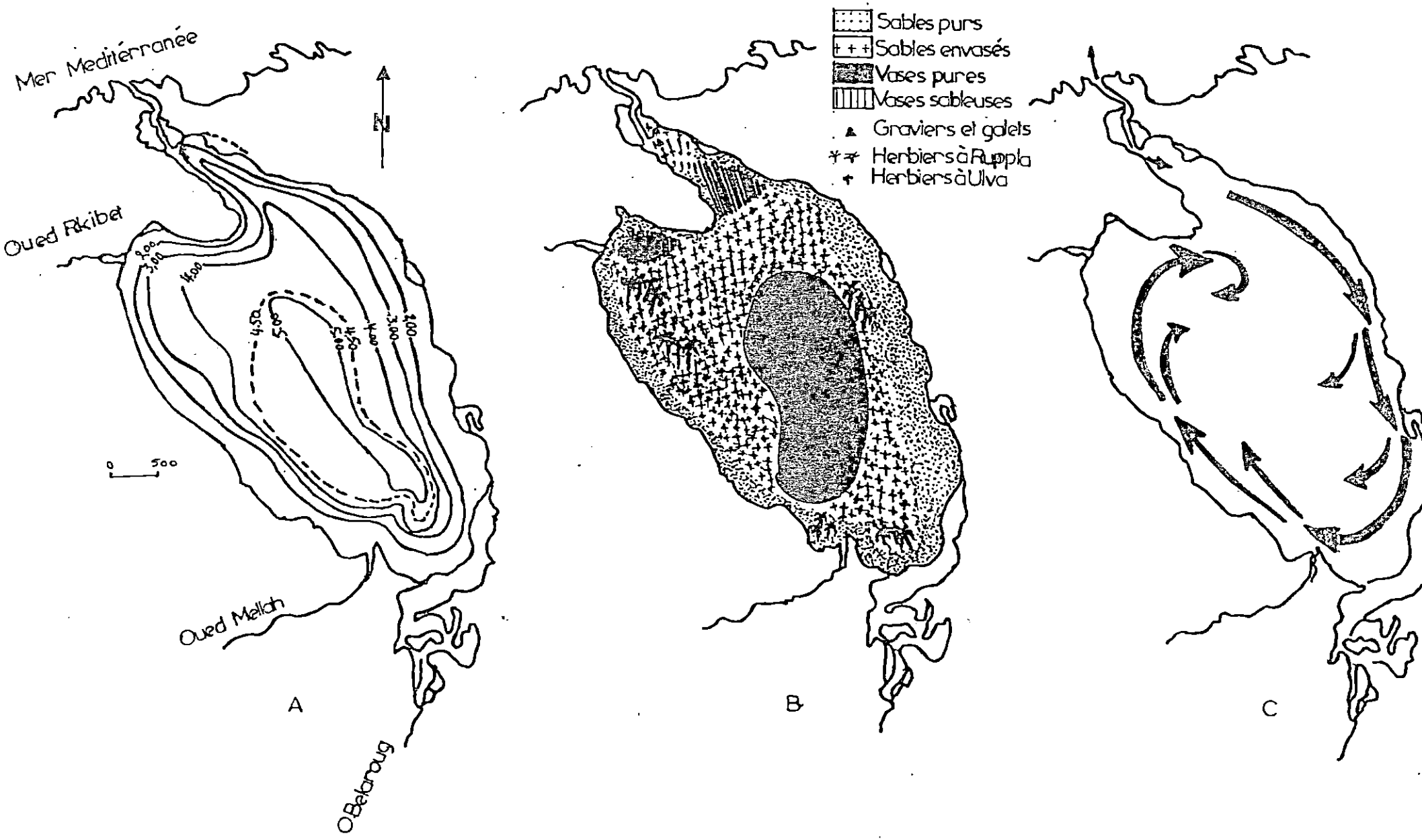


FIG : 2 Bathymétrie (A: Guelorget & al., 1989), sédimentologie (B: Draredja, 1992) & courantologie (C : Guelorget & al., 1989) de la lagune du Mellah .

CHAPITRE II : ANALYSE DE LA SITUATION AQUACOLE DU LAC

1- Moyens de production
1.1- Infrastructures
1.1.1- Infrastructures à terre
1.1.1.1- Route d'accès au Lac

La route d'accès au Lac d'une longueur d'environ 8Km est dans sa plus grande partie constituée d'une piste juste carrossable ce qui doit impliquer, en période de pluies l'utilisation de véhicule 4 × 4 ou de camion.

Ainsi seulement 3 Km de route sont grossièrement goudronné, ce qui pourrait poser un sérieux problème pour le parc matériel de l'unité.

1.1.1.2- Abri de traitement et de conditionnement des produits

Un abri situé sur la berge de la partie Nord du Lac, sert de base pour les travailleurs. Cet abri ouvert en plein air équipé d'une table de travail servant au traitement et conditionnement des produits.

1.1.1.3- Bâtiment d'écloserie

Un bâtiment, comprenant une grande salle de 450 m^2 ainsi que des bureaux et des salles de laboratoire non aménagées, constituent la structure d'une écloserie de poisson d'eau marine (le loup.).

Cette écloserie disposera d'une station de traitement de l'eau de mer avec trois (03) filtres à sable de $50\mu m$ et d'une capacité de 25 m^3/h ; quatre (04) stérilisateurs U.V de 2,5 m^3/h chacun.

L'alimentation de cette station est prévue par un pompage direct en mer grâce à deux pompes immergées fonctionnant alternativement pour un débit de 5 m^3/h et 900 m de canalisation de 90 mm de diamètre depuis la plage ouest au chenal.

1.1.1.4- Receways d'alevinage

Construit à proximité de l'écloserie des bassins d'alevinage et de grossissement d'un volume total de 490 m^3 avec une station de pompage en eau du Lac.

1.1.2- Infrastructures dans la lagune

1.1.2.1- Chenal d'accès a la mer

Le chenal de communication avec la mer se décompose en deux parties :

- Une encaissée entre un massif rocheux a l'est et des collines sableuses à l'ouest au niveau de l'embouchure.
- Un sinuant entre des marais est divisée en deux bras débouchant sur le Lac.

Ce chenal à été aménagé en 1988 (source O.N.D.P.A d'EL-KALA) de manière a accroître les échanges entre la mer et le Lac par un élargissement et un creusement de la partie ensablée. Cependant il a pu être constaté de nombreux éboulements au niveau des ouvrages de protection réalisés sur la rive ouest (enrochements grillagés) qui ont provoqué un réensablement de cette partie du chenal.

De même, le bras le plus important de la partie amont à été creusé avec la réalisation d'un barrage régulant les entrées et les sorties d'eau au Lac.

1.1.2.2- Piège à poisson (Bordigue)

Le bras le moins important de la partie amont du chenal, à été aménagé avec des pièges à poissons constitués de 5 chambres de capture bordigue en V. La profondeur à ce niveau est faible de 0,4 à 1,5 m (photo :1).

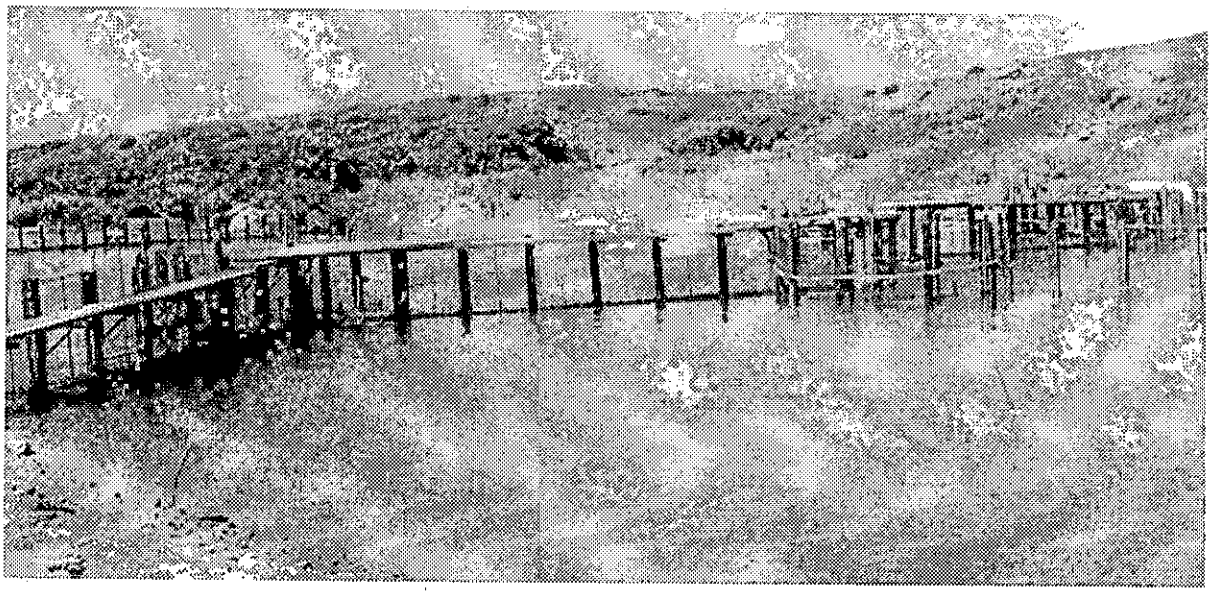


Photo.1 : Piège à poissons (Bordigue)

1.1.2.3- Tables mytilicoles

La zone Nord du Lac est la seule exploitée en mytiliculture. La technique d'exploitation réside en l'utilisation de «tables » sur lesquelles sont suspendus les pochons de moules.

Ces structures en bois, réalisées de manière artisanale, sont en grande partie remplacées par des tables en métal (rail de chemin de fer) .(Fig .3).

1.2- Matériel et équipement

1.2.1- Matériel de transport

Le matériel affecté au Lac se résume comme suit :

- 1 véhicule pour le transport du personnel, Toyota année 1982.
- 1 camions frigorifique année 1997.
- 1 voiture de service Renault-Express année 1995.
- 1 tracteur avec remorque.

D'après l'enquête menée, les responsables ne rencontrent pas de problèmes en matière de transport.

1.2.2- Matériel de pêche

- 5 embarcations à rames.
- 2 embarcations avec moteur H.B.
- 1 canot tracteur (chalon).
- 1 drague.

1.2.3- Equipement divers

- Une trieuse de coquillage (palourde).

2.3- Main d'œuvre

L'effectif est composé de 56 travailleurs permanents, dont certains sont spécialisés dans les domaines de la pêche et de l'aquaculture (deux techniciens supérieurs en conchyliculture et un ingénieur d'état en halieutique).

2- Activités pratiquées

2.1- Pêche des poissons

2.1.1- Engins de pêche utilisés

La pêche des poissons dans le Lac s'effectue de diverses manières. Les deux bordigues situées à l'entrée du Lac permettent de capturer les poissons qui remontent le courant lors de leur entrée et de leur sortie du Lac. (Bordigue : printemps – été et automne – hivers), et les nasses qui pêchent les anguilles lors de leurs migrations vers la mer. Les captures sont composées essentiellement, de mulets : *Mugil cephalus, Liza aurata, Liza raniada, Liza saliens* et *Chelon labrosus,* de loup *: Dicentrarchus labrax* de sparidées *Lithognathus mormyrus* et *Sparus aurata,* et d'Anguilles, *Anguilla anguilla.*

2.1.2- Résultats de production

Tab 1: Production piscicole (Kg) du Lac 87 – 97

	espèces						
Années	**Sole**	**Loup**	**Dorade**	**Mulet**	**Sar**	**Anguille**	**Total**
1987	251,5	5553,5	0	30612	40	66928	103385
1988	158	7163	0	24000	0	72865	104028
1989	0	1091,5	0	8321	65	52622	62099,5
1990	656	2629	1838,5	11916	637	46300	63976,5
1991	110,7	4472	116	18081	100	27603	50482,7
1992	70,5	663,5	116	6530	0	1143	8523
1993	90	3124	4544	27939	39	2471	38207
1994	191	8882	2761	14386	0	2751	28971
1995	56	5926	23	2797	0	1458	10260
1996	0	4327	4646	9649	0	351	18973
1997	145	675	8067	11307	16	2879	22926X9649
Total	1728,7	44506,5	22112	165538	897	276571	511352,7

Source : O.N.D.P.A. Unité EL-KALA

2.1.3- Interprétation

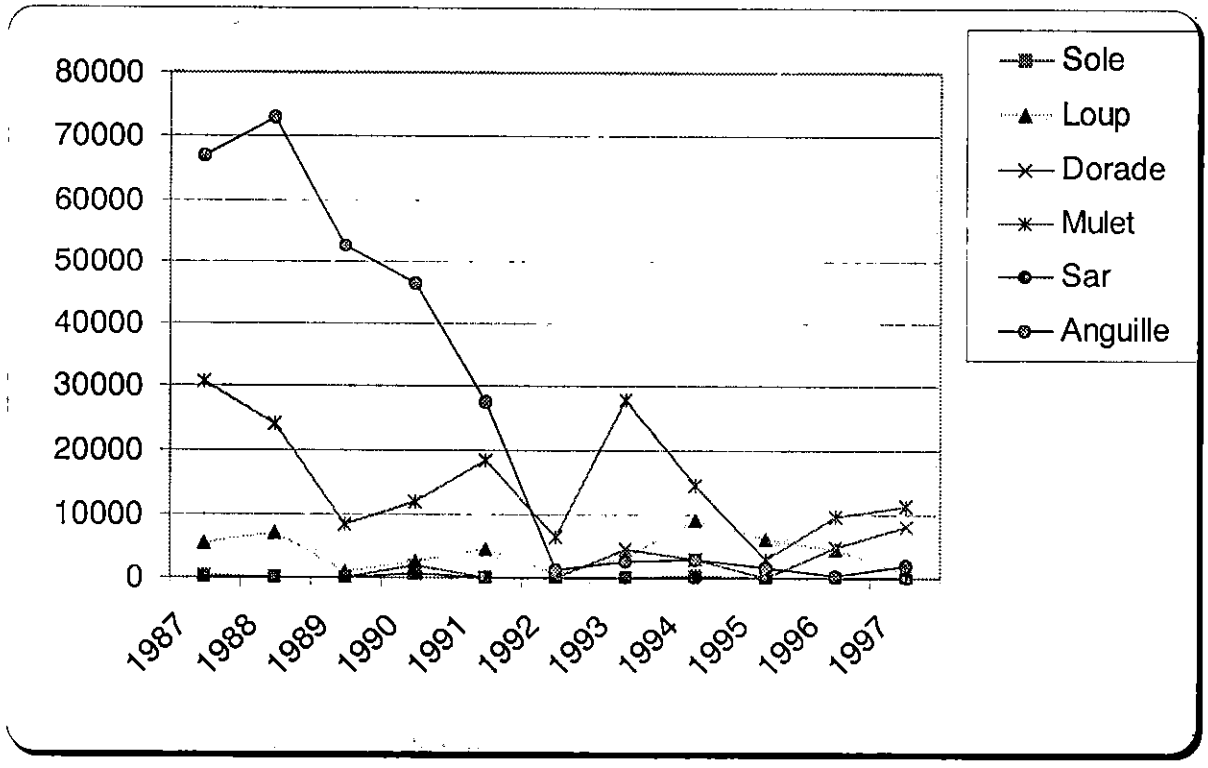
La pêche des poissons au niveau du Lac se caractérise par une production importante et majorante de l'anguille, on constate une production maximale en 1988 qui est de l'ordre de 104,18 T.

A partir de cette année la pêche commence à régresser jusqu'à atteindre une valeur minimale de 8,5 T en 1992 et les productions de ces dernières années restent toujours moins importantes par rapport aux productions enregistrées dans les années 80.

Les débarquements du mulet et du loup ~~est~~ sont moins importante que celles de l'anguille. La production de ces deux espèces présente une variation importante en fonction des années, avec une valeur maximale de 30,6 T et 8,8 T respectivement pour le mulet et le loup en 1987 et 1994.

La production piscicole totale du Lac à nettement déminuée dés 1993, qui est probablement dûe à la perturbation du milieu au niveau du Lac à cause des travaux d'aménagement du chenal fait en 1988 et son réensablement dans l'état actuel et qui peut être dûe aussi à la vulnérabilité des poissons vis à vis de l'engin de pêche « la bordigue » du fait de son état dégradé dû à l'absence de sa maintenance.

Fig 4 : Evolution de la production piscicole au niveau du Lac EL-MELLAH



Source O.N.D.P.A EL-KALA

2.2- Mytiliculture

2.2.1- Historique

L'essai de la conchyliculture (programme FAO de développement de la pêche en Algérie, 1970 – 1976) a donné des résultats intéressants et très prometteurs, en effet, l'ostréiculture avec l'huître Japonaise *Crassostréa gigas* et la Mytiliculture avec *Mytilus galloprovincialis* ont permi d'augmenter le capital d'exploitation de cette lagune. Les résultats positifs confirmés par les données scientifiques de YAHAOUI, 1980, sur le remarquable développement des huîtres, sont éloquents au point de vue production.

Cet auteur montre que pour une surface exploitée faible (470 m^2) et à partir d'une mise en élevage d'un peu plus d'une centaine de Kg de naissain. La production annuelle avoisine les quarte tonnes pour la mytiliculture.

2.2.2- Caractéristiques de la moule élevée dans le Lac

2.2.2.1- Position systématique

On se base dans notre étude sur les caractères systématiques décrits par LUBET, 1959, ainsi que ceux de PALLARY, 1921, repris par DJEDIAT, 1993 ;

Embranchement : Mollusques
Classe : Lamellibranches
Ordre : Filibranchia
Sous-ordre : Anisomyaria
Super famille : Mytiloîdéa
Famille : Mytilidae
Sous famille : Mytilinae
Genre : Mytilus
Espèce : *Mytilus galloprovincialis* (LAMARCK, 1819)

2.2.2.2- Morphologie et Anatomie

2.2.2.2.1 - Morphologie

La coquille, plus au moins renflée, pointue à l'une des extrémités et arrondie à l'autre, comprend deux valves égales, l'une droite et l'autre gauche, unies par un ligament situé le long de la charnière dorsale qui est réduite. La partie antérieure du mollusque correspond à l'extrémité rétrécie (le crochet) de la coquille, la partie postérieure à la région arrondie. La couleur généralement bleu-noire, peut toutefois être brune, voire jaune.

On peut observer, à partir du crochet de fines stries concentriques qui sont des stries d'accroissement représentant les étapes de la croissance de l'animale. (Fig.5)

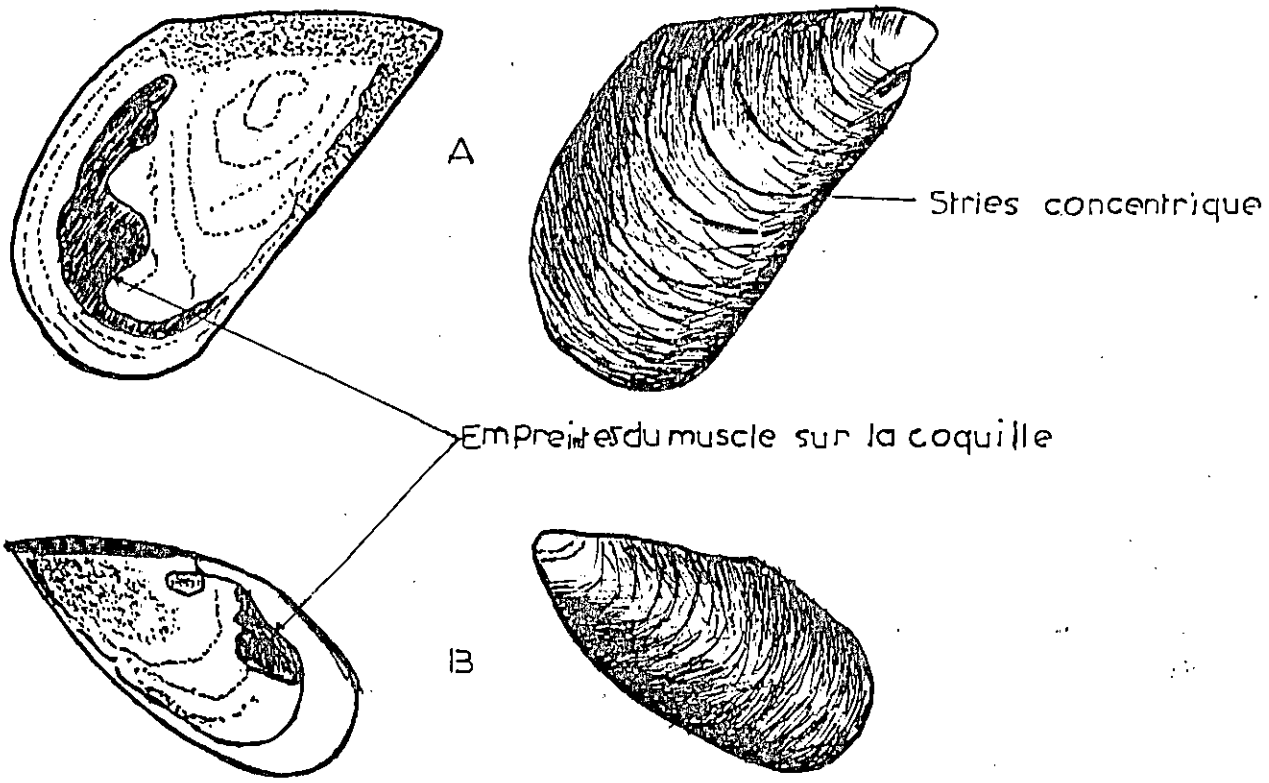


FIG: 5 Schéma de la morphologie de la moule (LUBET, 1959)

A; Mytilus galloprovincialis

B: Mytilus édulis

2.2.2.2.2- Anatomie

La moule est un mollusque bivale, les parties molles de son corps sont logées entre les deux ligaments, qui retient les coquilles entre elles.

Deux muscles adducteurs (antérieur et postérieur), s'opposent à l'action mécanique du ligament ; par leur contraction ils ferment la coquille, LUBET, 1959.

La moule est pourvue d'un pied musculaire extensible de couleur foncée, sa forme est plus au moins allongée, ce pied assure plusieurs fonctions dont la sécrétion de filament adhésif (byssus) permettant à la moule de se fixer au substrat, DJEDIAT, 1993, PALLARY, 1921 . (Fig.6)

2.2.2.3- Ecologie

Mytilus galloprovincialis possède une aire de répartition géographique très étendue. LUBET, 1959, signale sa présence sur les côtes de mer noire, l'adriatique de la Méditerranée septentrionale, sur les côtes atlantiques de la France, de l'Espagne, du Portugal et du Maroc et jusqu'à la Manche occidentale ou semble se terminer son aire d'extension. (Fig.7)

Cette espèce est donc, en fait Lusitano–méditerranéen bien qu'elle ait été récoltée en Angleterre, en Allemagne LUBET, 1973, ainsi qu'au Japon HOSOMI, 1978.

Sur les côtes Algériennes, elle cohabite avec l'espèce *Perna perna* et forme des bancs naturels, dans des zones assez agitées, ABADA BOUDJEMAA et COLL, 1981, BOUKROUFA, 1987.

La moule occupe principalement la zone intertidale et subtidale relativement peu profonde, donc elle subit des changements extrêmes de conditions environnementales (température, salinité, nourriture, exposition à l'air,....). La limite supérieure de distribution de la moule dans la zone intertidale serait principalement déterminée par la durée d'exposition à l'air et l'importance de la dessiccation auxquelles, elle est soumise. On la retrouve exceptionnellement jusqu'à des profondeurs atteignant 20 m et plus; SEED, 1976.

2.2.2.4 - Reproduction

Chez la moule, la maturité sexuelle n'est pas liée à la taille, mais à l'âge et au taux de croissance; SEED, 1968. En effet, la moule est en mesure de se reproduire dés l'âge de un an.

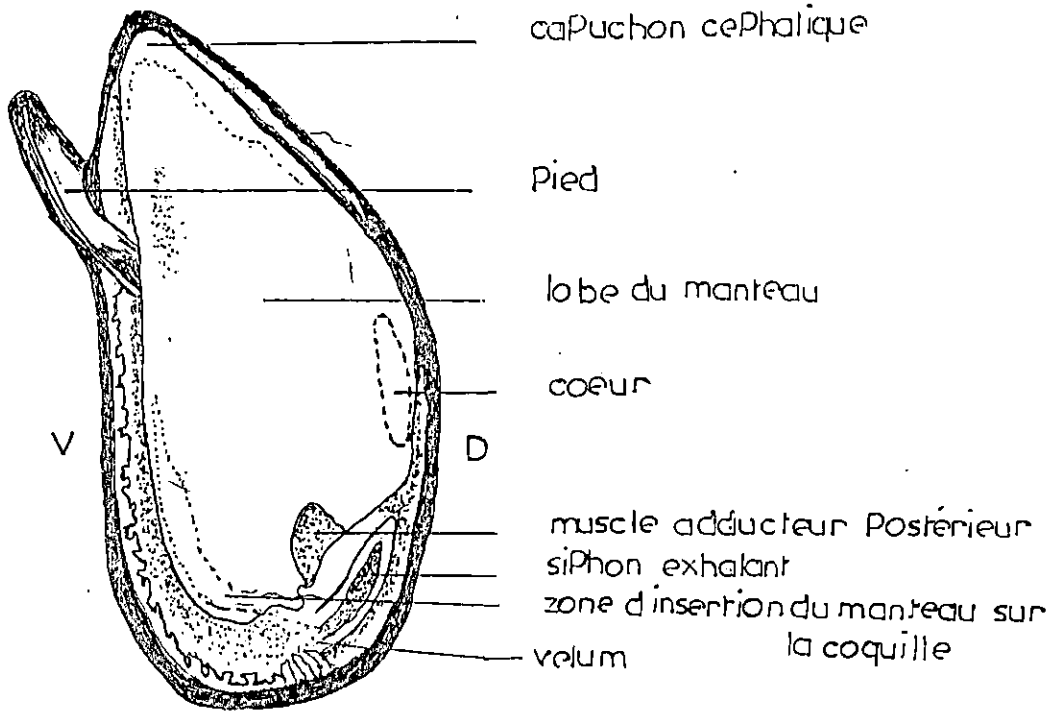


Fig:6 Anatomie de MYtilus galloProvincialis, LUIBET, 1959.

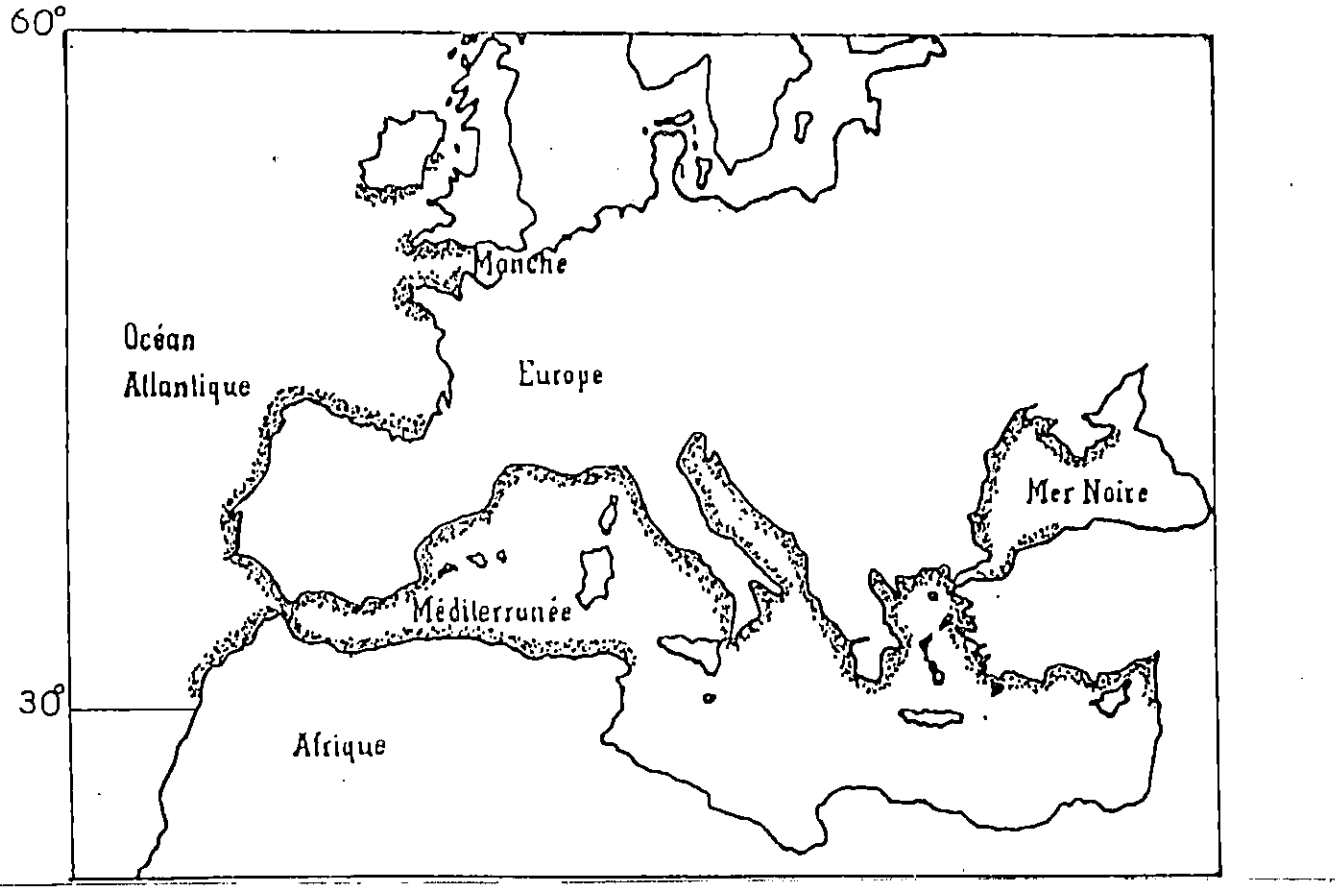


Fig. 7 : Aires de répartion géographique de *Mytilus galloprovincialis* ; LUBET,1959.

Le processus de la reproduction commence par le développement des gamètes ou gamétogénése (formation des produits sexuels). En général, l'activation des gonades débute avec la chute de température à l'automne, le développement des gamètes se poursuit très lentement au cours de l'hiver puis s'accélère brusquement au printemps lors des montées de température. Les gamètes parviennent à maturité au moment ou la moule tire profit de l'abondance de nourriture liée au bloom phytoplonctonique printanier et par ou des réserves nutritives déjà accumulées; BAYNE, 1976.

Une fois que la moule est physiologiquement prête à pondre, elle attend de percevoir un signal suffisamment évident de l'environnement ambiant afin de synchroniser le déclenchement de sa ponte avec celle de ses congénères. La nature du stimulus peut être physique (Choc, brassage,...) ou thermique (variation brusque de température) ou chimique (variation de salinité, substance émise par les gamètes dans l'eau); LUBET, 1959.

Le declenchement de la ponte peut être aussi provoqué par la présence d'une nourriture abondante dans le milieu.
A la ponte, les moules expulsent leur produits sexuels dans l'eau, la fertilisation des œufs est aléatoire. La première ponte de l'année est très intense et ne dure généralement que quelques heures entrecoupées d'intervalles de repos LUBET, 1959.

La ponte d'une femelle se traduit alors par l'expulsion de plusieurs millions d'œufs, son importance étant liée à la taille et l'âge de l'individu, il n'est donc pas étonnant de constater qu'un individu mature perd une bonne proportion de son poids corporel lors de la ponte, BAYNE, 1976.

Bien que la période de ponte puisse beaucoup varier d'un endroit à un autre, la principale émission des gamètes se déroule généralement au printemps. Celle-ci se situe habituellement entre Février et Avril sur les côtes Algériennes, DJEDIAT, 1993.

Cette ponte printanière permet de synchroniser la période de développement des larves avec celle de la production maximale de phytoplancton, BAYNE, 1976. Une deuxième ponte peut survenir principalement au cours de WURTZ-ARLET, 1980. POIRLER et MYRAND, 1982, in CPAQ, après la période de repos selon la disponibilité en nourriture.

La vie larvaire de la moule intervient peu de temps après la fertilisation de l'œuf qui mesure environ entre 68 à 70 μm. Des cilles apparaissent et la larve véligére devient capable de se mouvoir dans l'eau. Elle se maintient alors prés de la surface ou la nourriture est plus abondante et la température de l'eau est plus élevée.

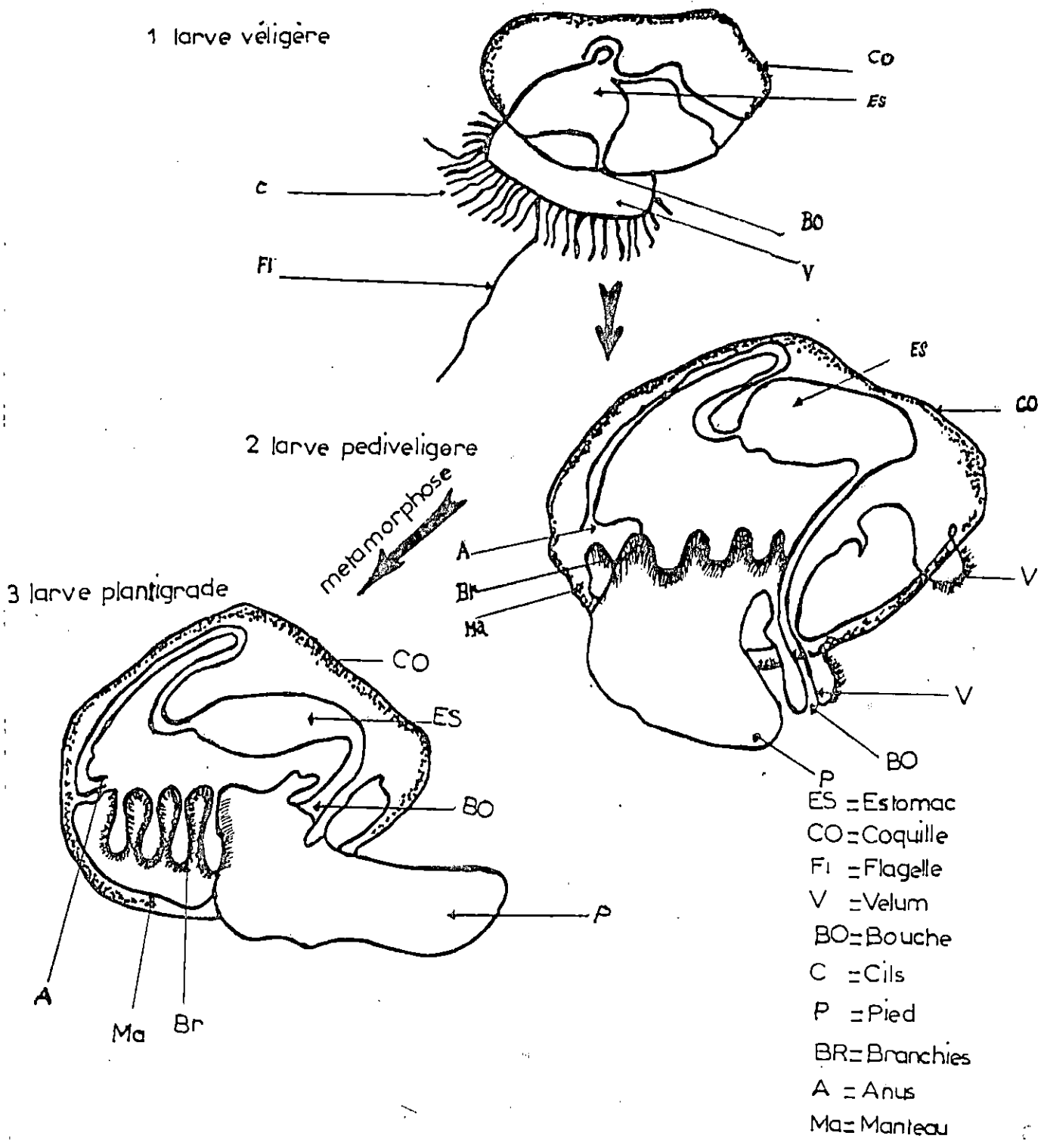


FIG: 8 Morphologie simplifiée des grandes étapes du developpement larvaire de Mytilus sp (SEED ; 1987)

Le développement se poursuit alors et la larve atteint le stade privilégié pour une taille de 260 μm ; ce stade est caractérisé par le développement maximal du vélum (structure couverte de cils servant la propulsion) ; le développement d'un pied fonctionnel pour la reptation et l'apparition d'une paire d'yeux pigmentés; BAYNE, 1976, à ce stade, la larve réagit négativement à la lumière (phototropisme négatif) tout en étant sensible à la gravité. Elle qui faisait partie du zooploncton à maintenant tendance a éviter la lumière et se dirige vers le fond pour devenir benthique. (Fig. 8).

Ce comportement coïncide avec le fait que la larve devienne plus sensible à certaines caractéristiques du milieu et qui peuvent dés alors stimuler sa fixation à un substrat et son adaptation subséquente au mode de vie benthique.

2.2.2.5- Croissance

La durée de la période larvaire est directement liée à la température de l'eau, la salinité, la quantité de nourriture disponible et la disponibilité d'un substrat adéquat.

Ainsi, le développement larvaire est complètement arrêté à 5°C, tandis qu'il faut compter 34 à 38 jours à 11°C et seulement 16 à 20 jours à 16°C avec des conditions optimales de nourriture, BAYNE, 1976.

La croissance optimale se situerait à 20°C avec une salinité comprise entre 25 et 30 ‰. En absence d'un substrat adéquat, la larve pédiveligére peut retarder sa métamorphose pendant une période qui peut durer jusqu'à six semaines.

La durée de la période larvaire à une influence directe sur la survie des larves. En effet au cours de la période planctonique, les larves sont soumises à différents facteurs provoquant une mortalité : prédation, dispersion excessive par les courants et éléments physiques. En conséquence, le taux de mortalité des larves approche probablement les 99%, BAYNE, 1976, de plus, la mortalité des jeunes moules est proportionnelle à la durée de vie larvaire et par conséquent inversement proportionnelle à la température.

La métamorphose de la larve pédivéligère en larve plantigrade est caractérisée par des changements morphologiques importants, ainsi, le pied se développe et commence à sécréter les filaments adhésifs du byssus. Le vélum et les yeux larvaires disparaissent. Il y a aussi apparition de nouvelles structures et réorganisation des organes existants dans la cavité du manteau. A partir de ce moment les jeunes moules sont désignées par le terme de «naissain ».

Jusqu'à ce qu'elle atteint 400 μm, la jeune moule vit une période de « fixation primaire » ou elle s'attache brièvement au substrats filamenteux que constituent certaines algues et cordes fibreuses. Ainsi la fixation de la jeune moule n'a pas lieu directement sur le banc occupé par les adultes ; SEED, 1976.

Environ un mois plus tard, la moule plantigrade mesurant alors 0,5 à 1,0 mm retourne en phase planctonique et entreprend une migration qui conduit au banc des adultes par attachement successifs. Il s'agit de la fixation secondaire.

Il est à noter que ce processus impliquant une première fixation à l'écart du banc des adultes au moment ou la jeune moule est encore de très petite taille procurerait deux avantages : une protection contre une ingestion accidentelle des jeunes moules par les adultes et une diminution de la compétition intraspécifique pour l'accès à la nourriture et l'espace disponible qui s'effectue au détriment des jeunes moules, CHAFLANT et COLL, 1980, in CPAQ, 1987.

2.2.3- Système d'élevage utilisé

L'essentiel des structures Mytilicoles de production est constitué par des « tables », 50 au total, sur lesquelles sont suspendus les pochons de naissain de moules.

Ces tables sont réalisées en bois, de manière artisanale et sont disposées en rangés de deux sur une distance d'environ 300 m et sur une largeur d'environ 200 m (Fig. 3).

Ils ont été aussi réalisés des structures de production sur des soucoupes immergeables supportant des paniers en plastiques. Ces structures reposent sur une semelle en béton et peuvent contenir 50 paniers. Ces soucoupes ont l'avantage d'être ballastable et de pouvoir être déplacées et installées dans des endroits plus profonds.

Mais ce projet à été délaissé pour des raisons économiques (Fig. 9).

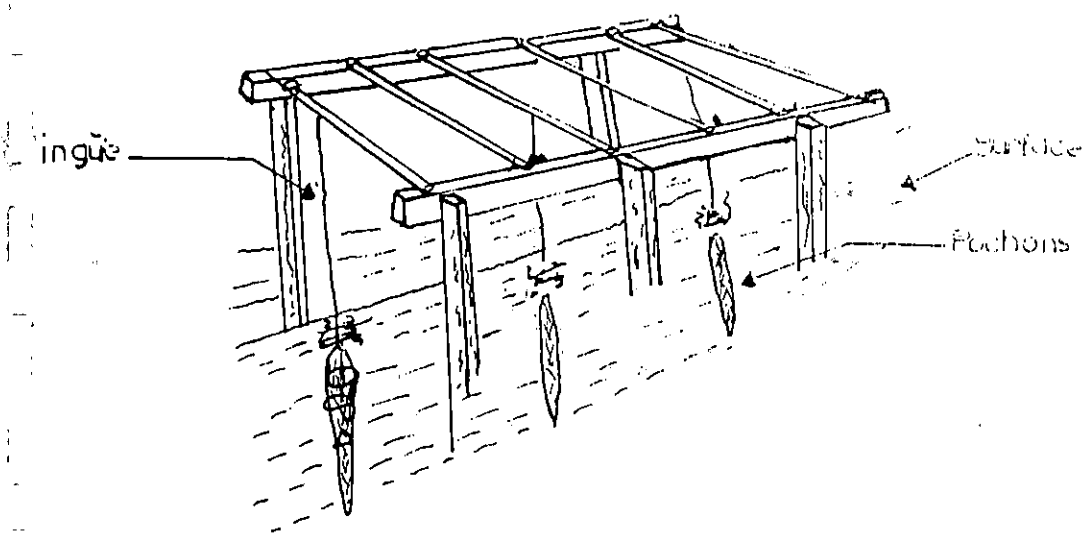


FIG: 3 Schema d'une table Mytilicole

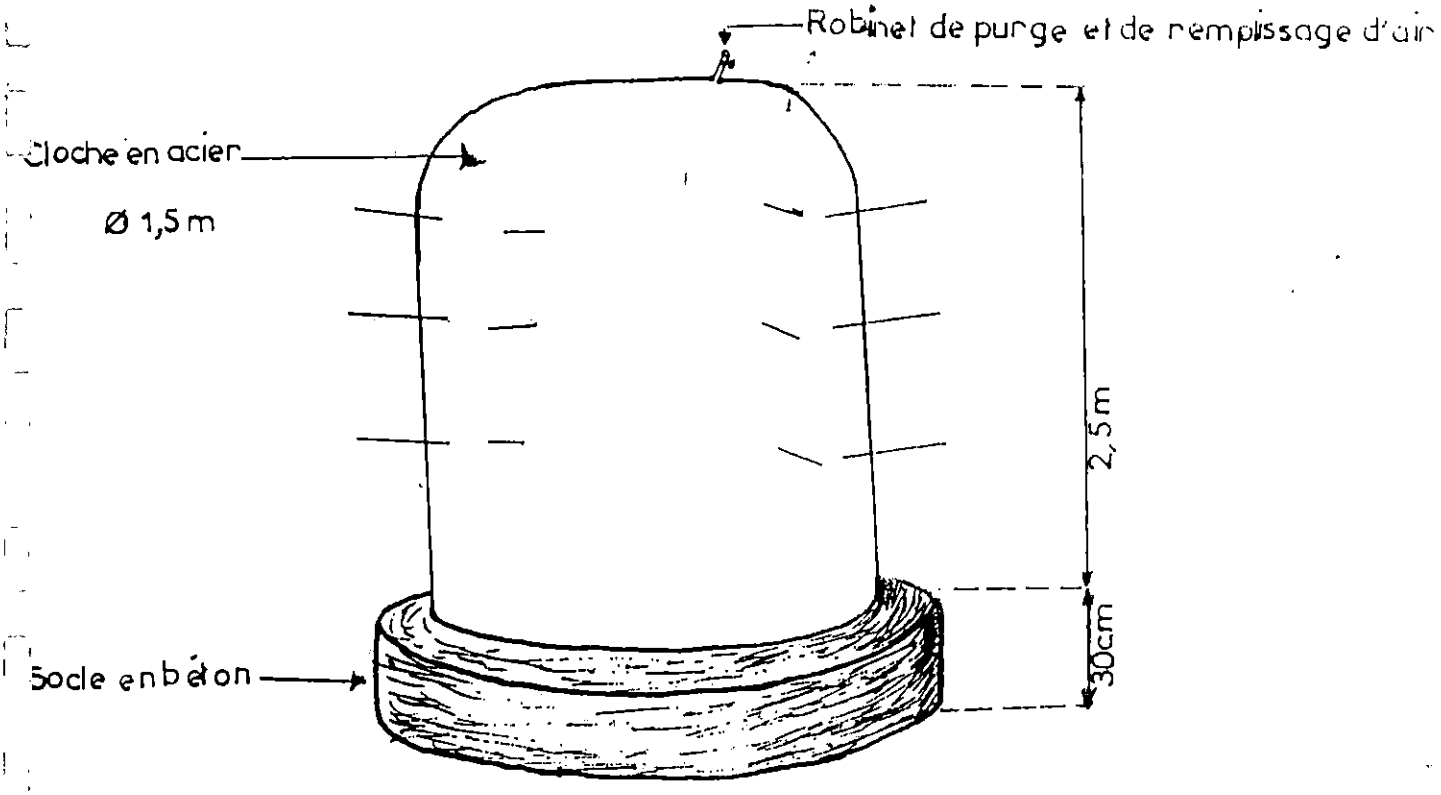


FIG: 9 schema d'une Soucoupe ballastable du lac EL MELLAH

(Source O.N.D.P.A d'EL-KALA)

2.2.4- Résultats de production

Tab 2 : Production Mytilicole 87 – 94

Année	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Production (Kg)	1586	3175	3541	15954,5	27034	22350	6263	4714	0	0	0

Source O.N.D.P.A EL-KALA

2.2.5- Interprétation

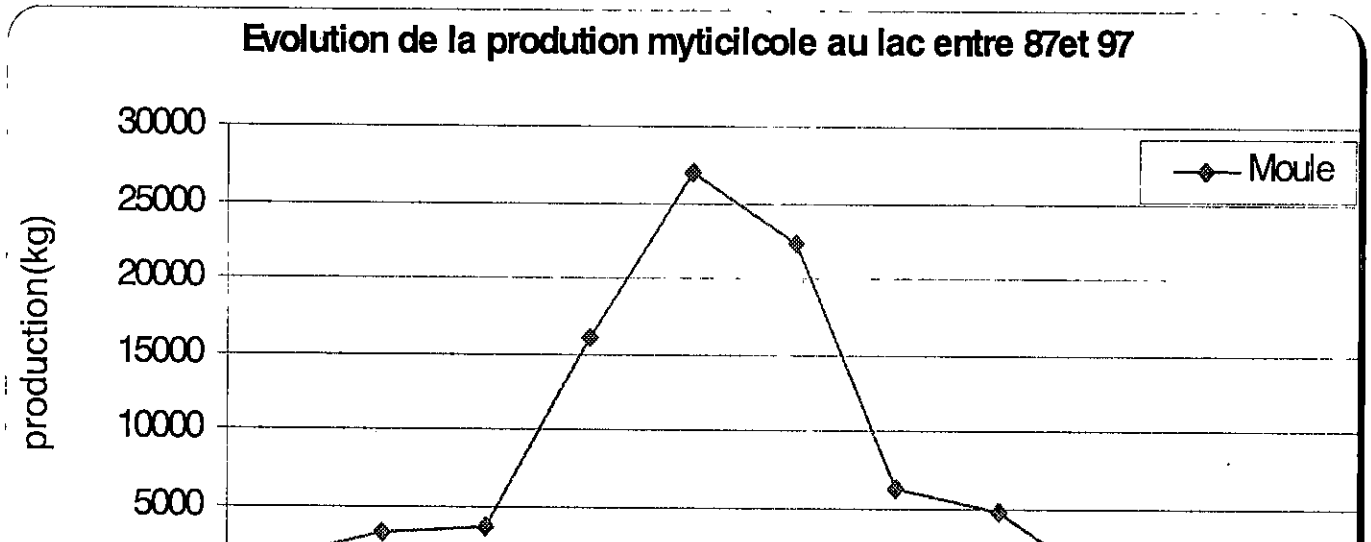
La production nationale Mytilicole est non significative comparer à la production d'autres pays méditerranéens tel que, la France, la Hollande et l'Espagne, qui est dûe au seul site exploité qui est le Lac EL-MELLAH et à la faible superficie exploitée dans ce dernier.

Les résultats de production de cette espèce étaient très encourageants.

On remarque une production maximale en 1991, (Fig. 9). Mais actuellement cette activité n'existe plus car le stock de l'année 1994 à été totalement détruit suite à de fortes chaleurs qui ont sévi durant la période du 13-08-94 à 18-08-94 dûes aux incendies qui ont ravagé la région d'EL-KALA ayant pour conséquence une asphyxie de la moule (rapport l'O.N.D.P.A EL-KALA).

L'inexistence d'un laboratoire de contrôle des paramètres physico-chimiques sur site rend difficile la confirmation de cette hypothèse.

Fig. 10 : Evolution de la production Mytilicole 87 – 94 du Lac



Source O.N.D.P.A EL-KALA

2.3- Exploitation de la palourde

2.3.1- Historique

La palourde fait l'objet depuis 1990 d'une pêche artisanale à l'àide d'une « clovissière » sur les berges du Lac, particulièrement dans le sud du Lac où l'espèce présente une forte densité, BAKALEM et all, 1990.Signalée pour la première fois au niveau du Lac EL-MELLAH en 1988, DRAREDJA, 1992, à des faibles densités (maximum 20 ind/m^2). La palourde à vu ses densités augmentées grâce à l'amélioration des conditions hydrologiques du Lac après l'aménagement du chenal en 1988.(in REFES ,1994)

2.3.2- Caractéristiques de la palourde

2.3.2.1- Position systématique

Plusieurs classifications des mollusques bivalves existent, selon que les auteurs tiennent compte de la forme de la coquille, de celle de la charnière ou de la structure des branchies. La classification de NEWELL, 1965, basée sur les caractéristiques de la coquille particulièrement sur l'étude des charnières,(in REFES ,1994)

Embranchement	: Mollusca	
Classe	: Bivalvia	(Linnaeus,1758)
Sous- Classe	: Heterodonta	(Neumayr,1884)
Ordre	: Veneroîda	(Adams & Adams,1856)
Super famille	: Veneracea	(Rafinesque,1815)
Famille	: Veneridea	(Rafinesque,1815)
Sous famille	: Tapetinea	(Adams & Adams,1857)
Genre	: Ruditapes	(Chiamenti,1900)
Espèce : *Ruditapes decussatus*		(Linnaeus, 1758).

2.3.2.2- Morphologie et anatomie

2.3.2.2.1- Morphologie de la coquille

La palourde *Ruditapes decussatus*, possède une coquille équivalue, inquilatérale (fig.11), la région antérieure est courte arrondie, la région postérieure est plus développée ; plus haute et plus ou moins tronquée à son extrémité. La coquille est ornée d'un double régime de stries ; des stries rayonnantes partant du sommet et des stries concentriques, ces dernières sont particulièrement bien marquées dans la région antérieure et surtout dans la région postérieure formant les decussations caractéristiques.(in REFES,1994)

La charnière comprend trois dents cardinales dans chaque valve. La dent médiane dans la valve gauche, les dents médianes et postérieure dans la valve droite sont bifides.

La coloration de la coquille est blanchâtre a brun claire extérieurement, avec ou sans des motifs bruns plus intenses, l'intérieur de la coquille est blanchâtre à jaunâtre.

2.3.2.2.2- L'anatomie

Le corps de la palourde est relié à la coquille par le manteau, qui sécrète la coquille et par les muscles adducteurs qui l'attachent aux deux valves. Il comprend différents organes correspondants aux fonctions physiologiques nécessaires à la vie du bivalve (Fig. 12).

2.3.2.3- Distribution biogéografique

2.3.2.3.1- Habitat

La palourde *R.décussatus* est considérée par PICARD, 1965, comme une espèce caractéristique exclusive de la biocénose des sables vaseux en mode calme. La palourde vie dans des eaux abritées peu profondes, enfouie dans le sédiment jusqu'à une dizaine de centimètres de profondeur, VILELA, 1950. (Fig. 13).

Les gisements naturels sont situés à l'embouchure des cours d'eau, des baies, des lagunes et des étangs littoraux en communication temporaire ou permanente avec la mer, PARACHE, 1982.

La palourde est une espèce relativement eurytherme, survivant à des températures variants de 5 à 30°C, elles peuvent résister plus de trois jours environ hors de l'eau à 20°C; RIVA, 1976 indique que la palourde présente une tolérance à une grande variation de la salinité de 50‰. PARACHE, 1982 donne 20 ‰ comme limite inférieure et une sensibilité à une déficience en oxygène dissous pour des taux de saturation en oxygène inférieur à 50%.

2.3.2.3.2- Distribution géographique

Selon GERARD, 1978, la palourde *R.Dicussatus* est présente depuis 61° Nord jusqu'au 12° Nord. Cette espèce est néanmoins absente en mer du Nord sauf en Norvège et au Danemark, au niveau des îles Britanniques. Elle n'existe que sur les côtes Ouest et Sud. Au sud de cette zone, on la rencontre sur toutes les côtes de l'Atlantique jusqu'au Sénégal. (Fig. 14).

MARCHARD-MARCHAND, 1958, signale sa présence à Dakar. De plus selon FICHIER – PIETTE et METIVIER, 1971, l'espèce est en voie d'expansion dans le canal de suez vers la mer rouge ou des spécimens ont été découverts à Ras Banas (Egypte).

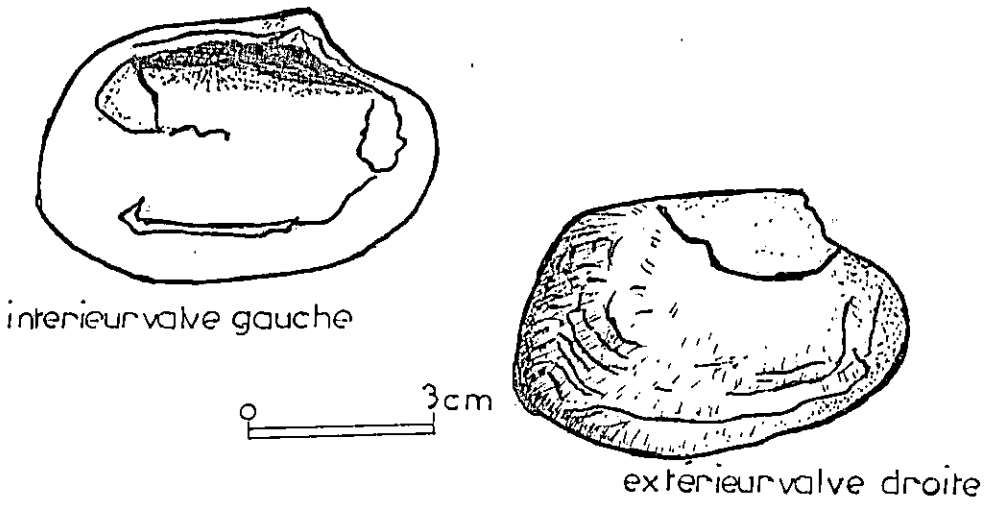


FIG: 11 Morphologie de la coquille de Ruditapes decussatus (d'après Poutiers,1987)

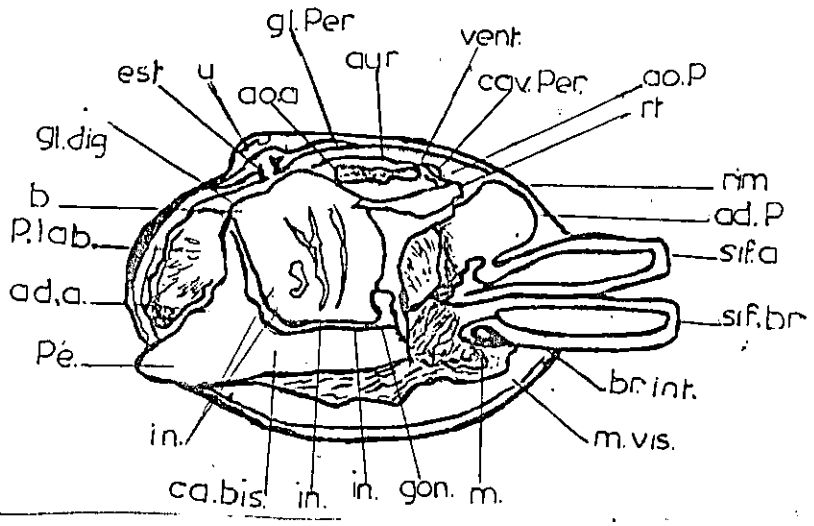


FIG: 12 Anatomie de Ruditapes decussatus (d'après Vilela,1950).

-Ad.a. muscle adducteur antérieur -ad.p. muscle adducteur postérieur -ao.a. aorte anterieur - ao. p. aorte postérieure - aur. Oreillette - b. bouche - br.int. branchie interne - ca.bis. cavité byssogénique -cav.per. cavité péricardique -eso. Oesophge - est. Estomac -gl.dig. glande digestive -gl.per. glande péricardique - gon. Gonade -in. Intestin -m. manteau - m. vis. Masse viscérale - p. lab. Palpes labiaux - pé. Pied -rt. Rectum - rim .rein -sif. a .siphon exhalent - sif. br. siphon inhalent - u. umbo - vent. Ventricule.

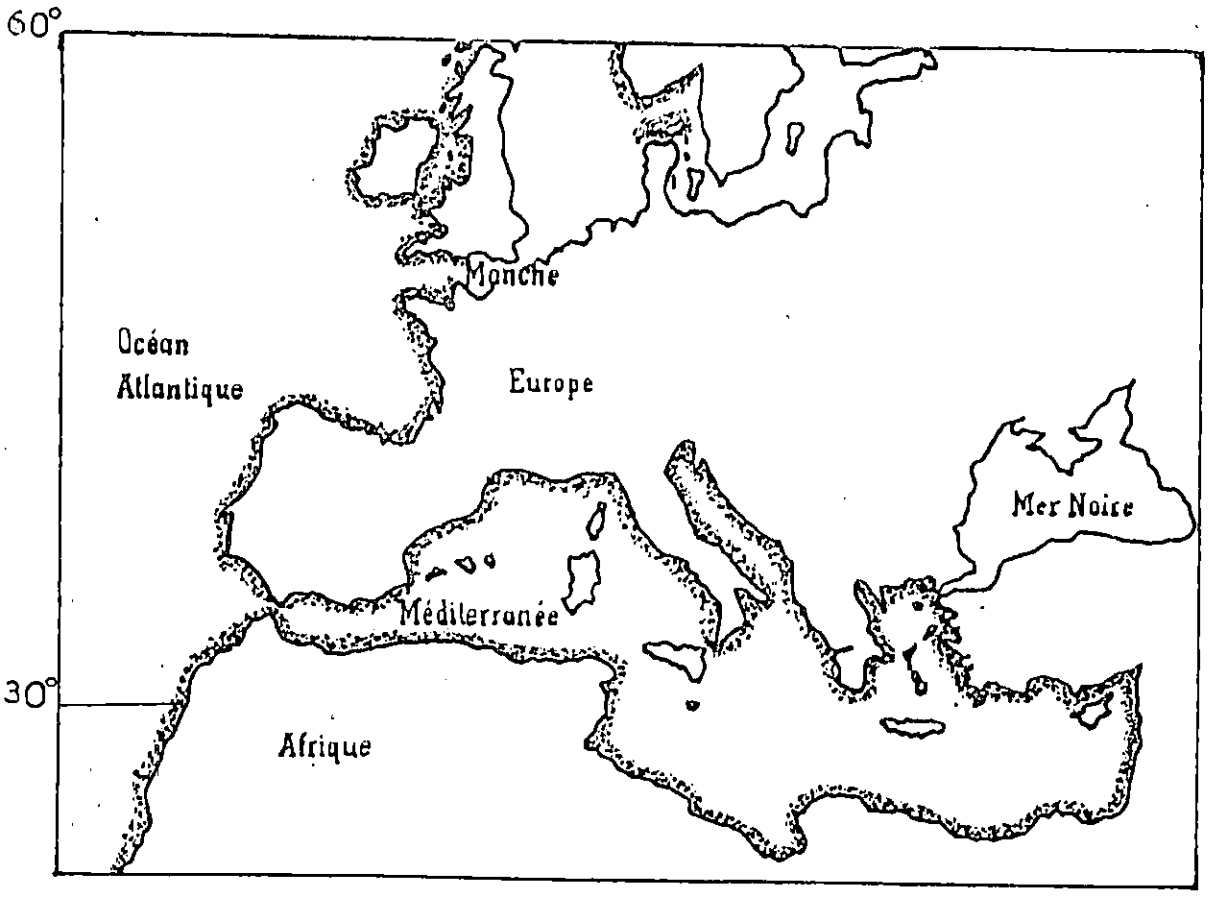


Fig.14 : Aires de répartion géographique de *Ruditapes decussatus*,GERARD,1978.

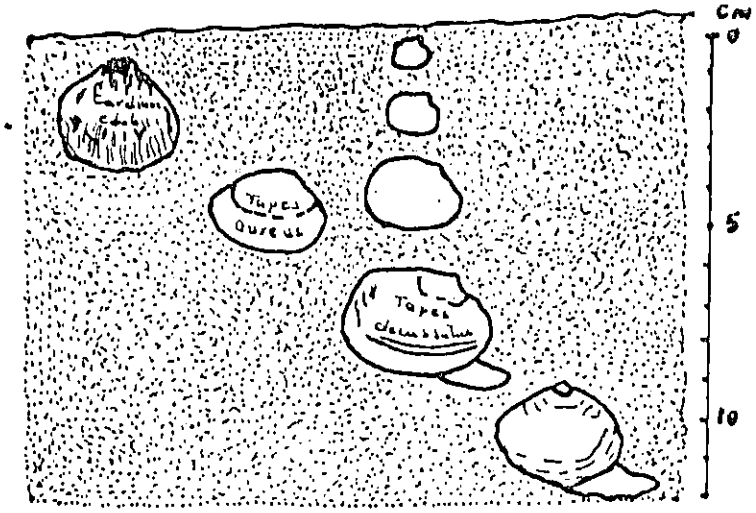


FIG: 13 _ Distribution en Profondeur des Palourdes (d'après Vilela, 1950)

2.3.2.4- La reproduction

Le cycle sexuel de la palourde *R.decussatus* du Lac EL-MELLAH est caractérisé par une phase de repos hivernal (Novembre à Mars) et une phase d'activité sexuelle (Avril à Octobre) avec deux pontes principales, la première Mai – Juin (printanière) et la deuxième estivale plus importante en Août – Septembre. REFES, 1994.

L'étalement de la période de reproduction dans le temps avec deux principales pontes, résulte d'un développement hétérogène de la gamétogénése des individus de la population de la palourde. L'étalement de la période de ponte est dû à des émissions fractionnées des gamètes, qui sont suivies par un processus de régénération partielle de la gonade.

Tab 3 : Comparaison du cycle sexuel de *Rugiditapes décussatus* en Différentes régions. (in REFES, 1994)

Auteurs	Régions	Période d'activité sexuelle
VILELA (1950).	Algavre (Portugal).	Février à Octobre ; une ponte (juin – juillet) à deux pontes (avril, juin et juillet) selon les années .
FIGUERAS (1957).	Vigo (Espagne).	Ponte juin – juillet
CAMACHO (1980).	Galicia (Espagne).	Mars à Octobre ; une ponte principale :Juillet – Août.
BENINGER et LUCAS (1984).	Sud Finistère (France).	Avril à Septembre ; deux pontes principales : Avril – Mai et Juin – Juillet.
SHAFEE et DAOUDI (1991).	Lagune Oualidia (Maroc). Lagune Moulay Bousselham (Maroc)	Janvier à Septembre ; deux pontes principales : printemps et été. Février à Octobre ; deux pontes principales : printemps et été.
ZERDANI (1993).	Baie d'Alger (Algérie)	Mai à Octobre ; période de ponte Juin à Octobre avec une ponte massive en juillet.

2.3.2.5- La croissance

Les courbes de croissance observées dans la littérature pour chaque cohorte principale indiquent une croissance rapide pouvant atteindre jusqu'à 6,5 mm/mois pour les jeunes individus en période estivale et un ralentissement de la croissance pour l'ensemble des cohortes en période hivernale 3,03 mm/mois. REFES, 1994.

Une comparaison des résultats obtenus avec les données de la littérature met en évidence un taux de croissance élevé pour la population du Lac EL-MELLAH par rapport aux populations d'autres sites :

- Population d'Algavre (Portugal) avec 1,83 mm/mois pour les jeunes et 0,38 mm/mois pour les adultes, VILELA, 1950.

- Population en élevage à Conway (Grande Bretagne) avec 2mm/mois pour les jeunes et 0,91 mm/mois pour les individus âgés, WALNE, 1976.

- Population de la lagune de Burse (Ile Embiez/ France) avec un accroissement de 7,63 à 11,06 mm d'Avril à Juin, BODOY et al, 1980.

- Population de l'étang de Thau (France) ; les palourdes en élevage. Mettant presque deux années pour passer de 15,2 à 25,6 mm, MAITRE-ALAIN, 1983.

- Population de la Baie de Sautander (Espagne), les palourdes en printemps peuvent croître entre 5 à 7 mm/mois, GOMMEZ, 1975.

Cette variation géographique du taux de croissance entre les différentes populations de *R.Décussatus* est en relation avec les facteurs du milieu, en particulier la température et la capacité trophique du milieu comme le signalent MAITRE-ALAIN, 1983, BODOY et PLANTE, 1984.

La longévité apparente de *R.decussatus* du lac EL-Mellah est définie à 6 ans, REFES, 1994.

2.3.3- Engins de pêche utilisés

La pêche de la palourde au niveau du lac EL-Mellah est une activité artisanale et manuelle, comme dans la plupart des régions ou elle fait l'objet d'une exploitation, en raison de la localisation des populations dans les eaux peu profondes.

Au Lac EL-Mellah, plusieurs techniques de pêche sont pratiquées :

- La pêche à pied, les palourdes sont récoltées à la main à très faibles profondeurs et elles sont repérées à l'œil nu grâce au petits trous à la surface du sédiment correspondant à l'apparition des siphons.

- La pêche à la clovissére ; râteau à dents muni d'un filet emmanché sur une perche (Fig. 15).

- La pêche à l'aide d'une drague manuelle manœuvrée à partir d'une barque.

- La drague mécanique à été interdite vu son impact sur le site classé dans une zone protégée.

2.3.4- Résultats de production

Tab 4 : La production vénéricole au niveau du Lac EL-MELLAH 1990 - 1997

Années	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Production (Kg)	5899	19960	2529	32519	12524	0	19270	20511

(source, O.N.D.P.A EL-KALA)

2.3.5- Interprétation

D'après le tableau 4 et (Fig. 16) la production de la palourde, on constate que les débarquements de la palourde présentent des fluctuations qui ne sont pas dûes à l'épuisement du stock au niveau du Lac EL-Mellah car sa répartition et son peuplement est très important comme il à été déjà signalé.

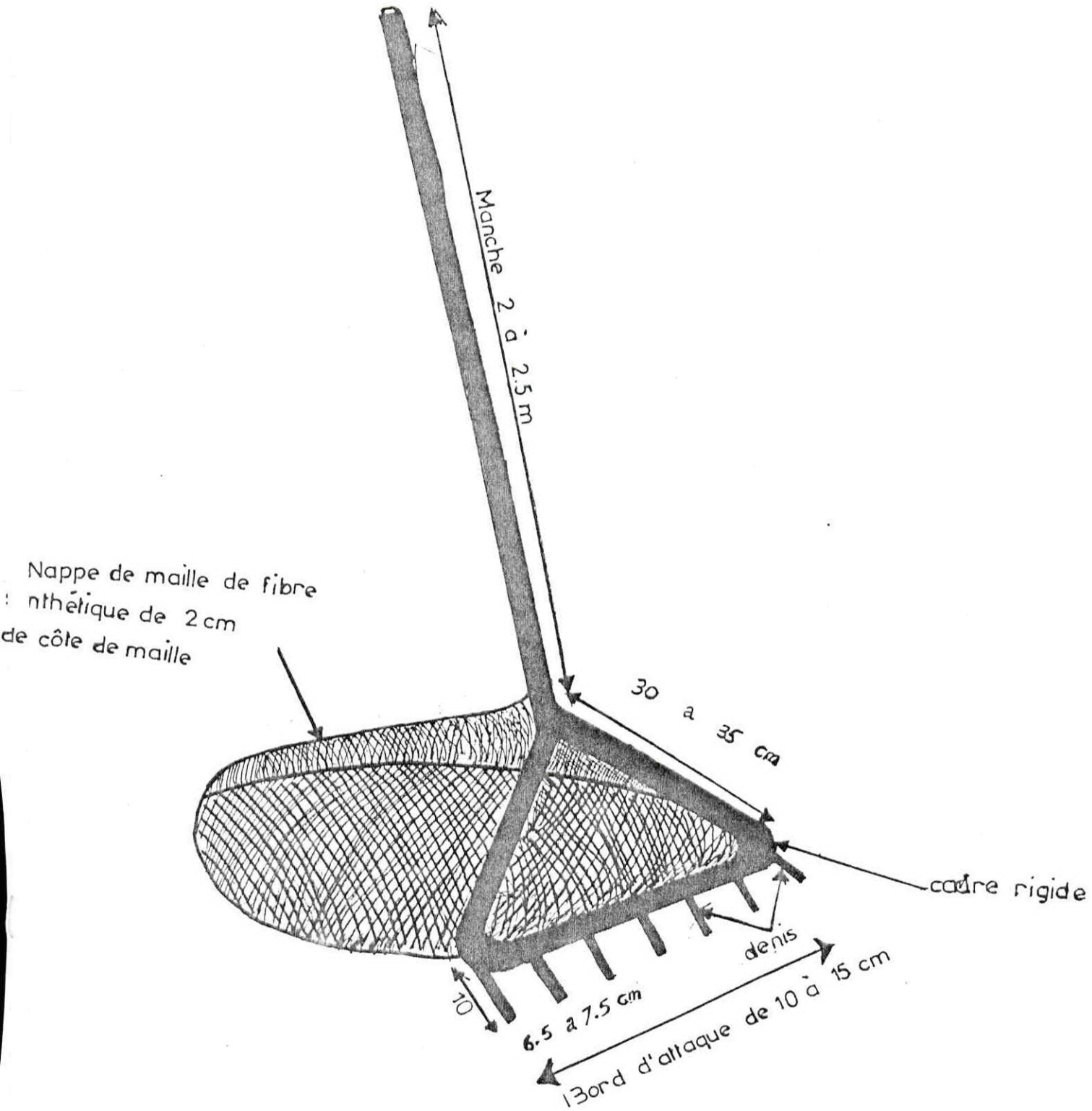
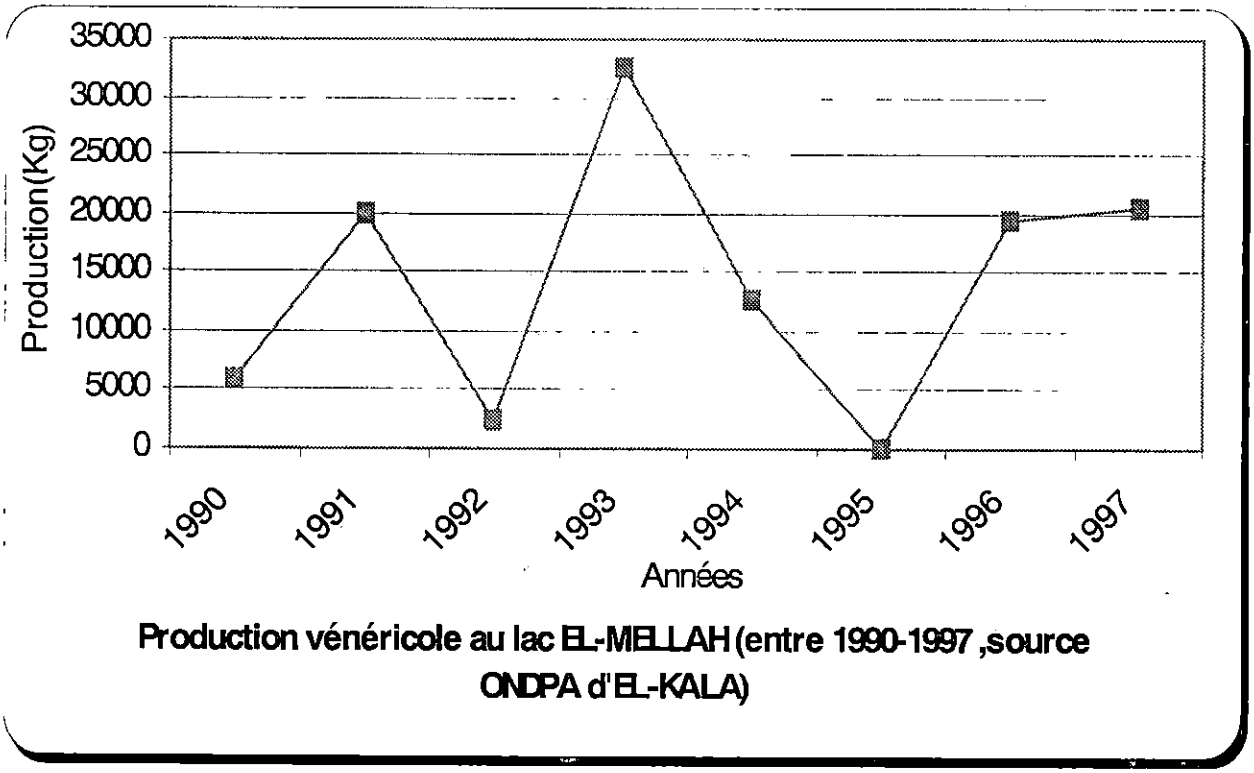


FIG: 15 Schema d'une clovissière Refes 1994

L'arrêt de l'exploitation est dû a des raisons sanitaires. La commercialisation des bivalves est régie par une réglementation spéciale du fait que ces derniers sont des organismes filtreurs accumulateurs de biotonines provoquants des maladies chez les consommateurs (D.S.P – P.S.P) (Diarrheic. Shellfieh Poison – Paralytic. Shellfish Poison).

Fig.16: Evolution de la production vénericole 90-97



Production vénéricole au lac EL-MELLAH (entre 1990-1997 ,source ONDPA d'EL-KALA)

Source : O N D P A

1- Synthèse

D'après l'analyse de la situation aquacole au niveau du Lac, on constate que l'exploitation rencontre deux types de contrainte :

- Contraintes générales touchant l'ensemble de l'exploitation ;
- Contraintes spécifiques pour chaque activités.

1.1- Contraintes générales

- Accès difficile au Lac ;
- Ensablement du chenal ;
- Manque de moyen de transport de personnels ;
- Manque de cadres spécialisés.

1.2- Contraintes spécifiques pour chaque activité

1.2.1- Pêche et pisciculture

- Bordigue dégradée ;
- Bâtiment d'ecloserie non achevé ;
- Etude de la ferme piscicole incomplète (impact sur l'environnement).

1.2.2- Mytiliculture

- Exploitation anarchique ;
- Captage de naissain non maîtrisé ;
- Aucun suivie de l'élevage réalise.

1.2.3- Exploitation de la palourde

- Exploitation anarchique des gisements de la palourde ;
- Méconnaissance des stocks ;
- Difficultés d'exportation (exigence d'un certificat sanitaire pour la commercialisation des organismes filtreurs).

2- Recommandations

2.1- Exploitation piscicole

2.1.1- Pêche

2.1.1.1- Chenal du Lac

Le chenal est la pièce maîtraisse conditionnant la productivité de la totalité du Lac. L'importance et la régularité des échanges avec la mer est en effet une condition indispensable pour que l'exploitation du Lac puisse se faire sur une grande échelle et surtout le long de l'année.

Les travaux réalisés jusqu'alors sont par conséquents insuffisants et surtout sujets à l'érosion ce qui remet en cause la périmété de l'exploitation du site.

L'utilisation d'une drague afin de curer ce chenal en quasi-permanence est une solution à rejeter, autant pour les raisons économiques que pour des raisons biologiques.

En effet, la remise en suspension continue ou épisodiques de sédiments du fond du chenal perturbe l'équilibre du milieu et induit un ensablement de l'entrée du Lac par transport des particules par le courant.

La seule solution rationnelle envisageable est l'endiguement des abords du chenal, au moins sur sa partie ouest afin d'éviter l'ensablement par éboulement des berges. Cet ouvrage peut être facilement réalisé, il sera alors possible de curer le chenal à deux mètres du sorte à ce que la mer puisse pénétrer de manière conséquente et régulière au plus profond du Lac.

2.1.1.2- Barrage de régulation

L'utilisation de ce barrage n'est justifier que pour empêcher la sortie intempestive des poissons en dehors des pièges aménagés sur l'autre bras du chenal (la bordigue).

Donc une meilleure connaissance des migrations – mer – lagune des poissons résident dans le Lac, pourrait éviter l'implantation d'une telle structure pour laquelle il est nécessaire de réaliser un seuil enfoui en béton servant d'assise aux poteaux verticaux, pour qu'ils puissent résister au courant d'entrée.

En période de migration lagune – mer, un système de filet disposé en pointe, de sorte à résister du mieux possible au courant avec un système d'encrage solide sur les berges, éviterait alors la fuite des poissons par ce bras.

2.1.1.3- La bordigue

L'aménagement de la bordigue semble archaïque et peu fonctionnelle son étanchéité et sa solidité sont aléatoires, au moment actuel il faut que les grillages de chambre de capture seront nettoyer et débarrasser des algues et d'autres résidus, ainsi que les réparations par soudure des endroits abîmés par les courants ou ceux qui sont usés. Les installations aériennes peuvent être teintes de peinture antirouille non toxique.

Après la période de pêche, c'est à dire pendant l'été, il est envisageable d'installer une nouvelle bordigue en acier, en V. (Fig.17).

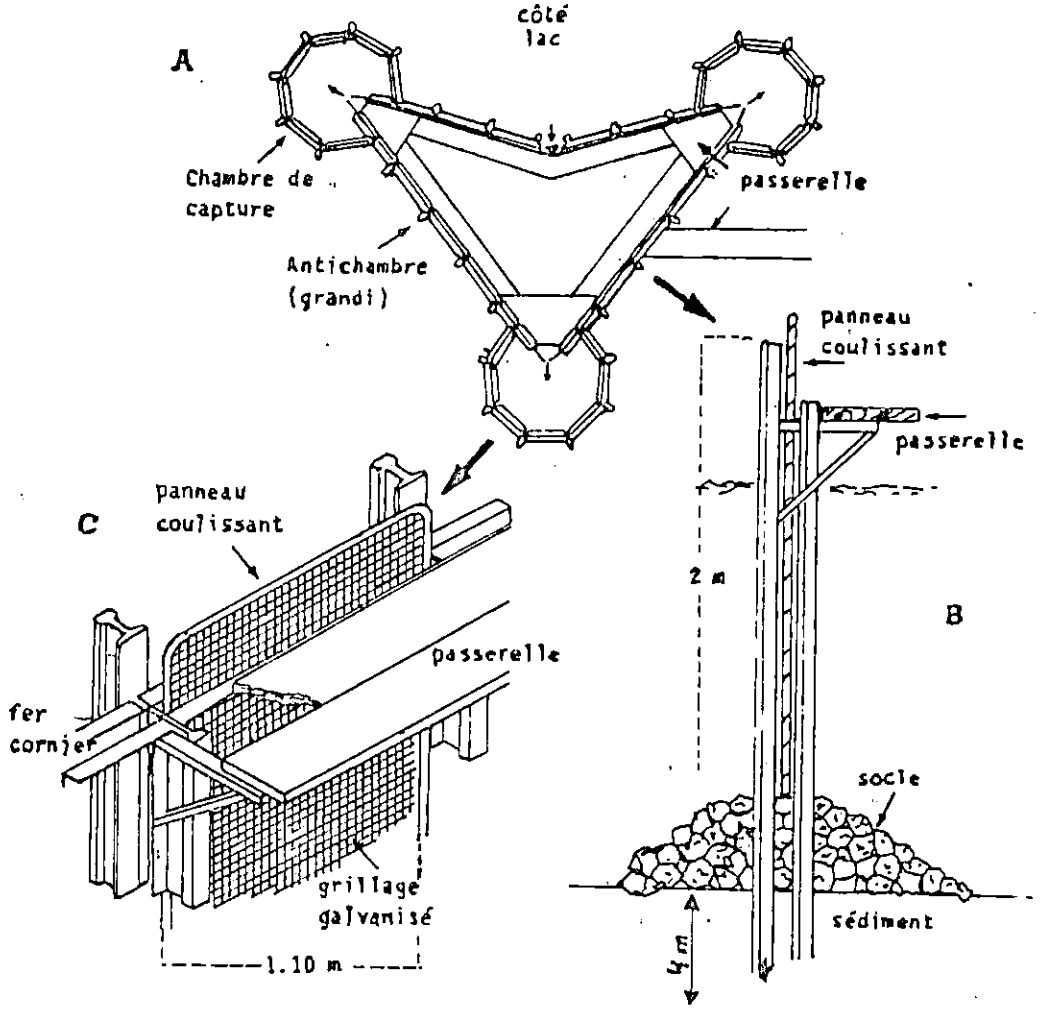


FIG: 17 SCHEMA D'UNE BORDIGUE EN ACIER.

A Plan du Piége central (d'aPrés FARRUGIO 1975).

B vue en coupe au niveau d'un pilier.

C détail d'un Panneau coulissant et son cadre.

2.1.2- Pisciculture : Ferme piscicole marine; (Elevage du loup : *Dicentrarchus labrax*)

2.1.2.1- Intérêts du projet

L'Algérie avec 1200 Km de côte ne possède aucune ferme piscicole marine. La ferme proposée sera considérée comme une ferme expérimentale et aura comme objectif de production 30 Tonne de poisson / An, avec une taille marchande de 300 g.

2.1.2.2- Caractéristiques de l'espèce élevée; (*Dicentrarchus labrax*)

2.1.2.2.1- Position systématique, TONTONESE, 1986

Super classe	: Poisson
Classe	: Osteichtyens
Sous classe	: Actino-pterygiens
Super ordre	: Féléostiens
Ordre	: Perciformes
Sous ordre	: Percoïdeï
Famille	: Moronidae
Genre	: Dicentrarchus
Espèce	: *Dicentrarchus Labrax* (Linne, 1958)

Le genre Dicentrarchus renferme deux espèces : *D.labrax* et *D.panctatus*. *Dicentrarchus labrax* s'appelle suivant les pays : loup ou bar, (France) lubina (Espagne), spigola (Italie), bass (Grand Bretagne)...

2.1.2.2.2- Morphologie

Corps allongé, deux nageoires dorsales bien séparées, l'une de l'autre. La première composée seulement de rayons épineux, la seconde pourvue d'un seul rayon épineux ; les autres étant mous. Dos gris ou noir verdâtre flancs argentés, ventre blanc, une petite tache foncée sur le bord supérieur de l'opercule.

Les jeunes spécimens jusqu'à 10 cm de longueur sont souvent tachetés de noir, les femelles ont tendance à avoir un museau plus pointu, un corps plus haut, plus trapus ; les mâles ont tendance à être plus élancés. (Fig. 18).

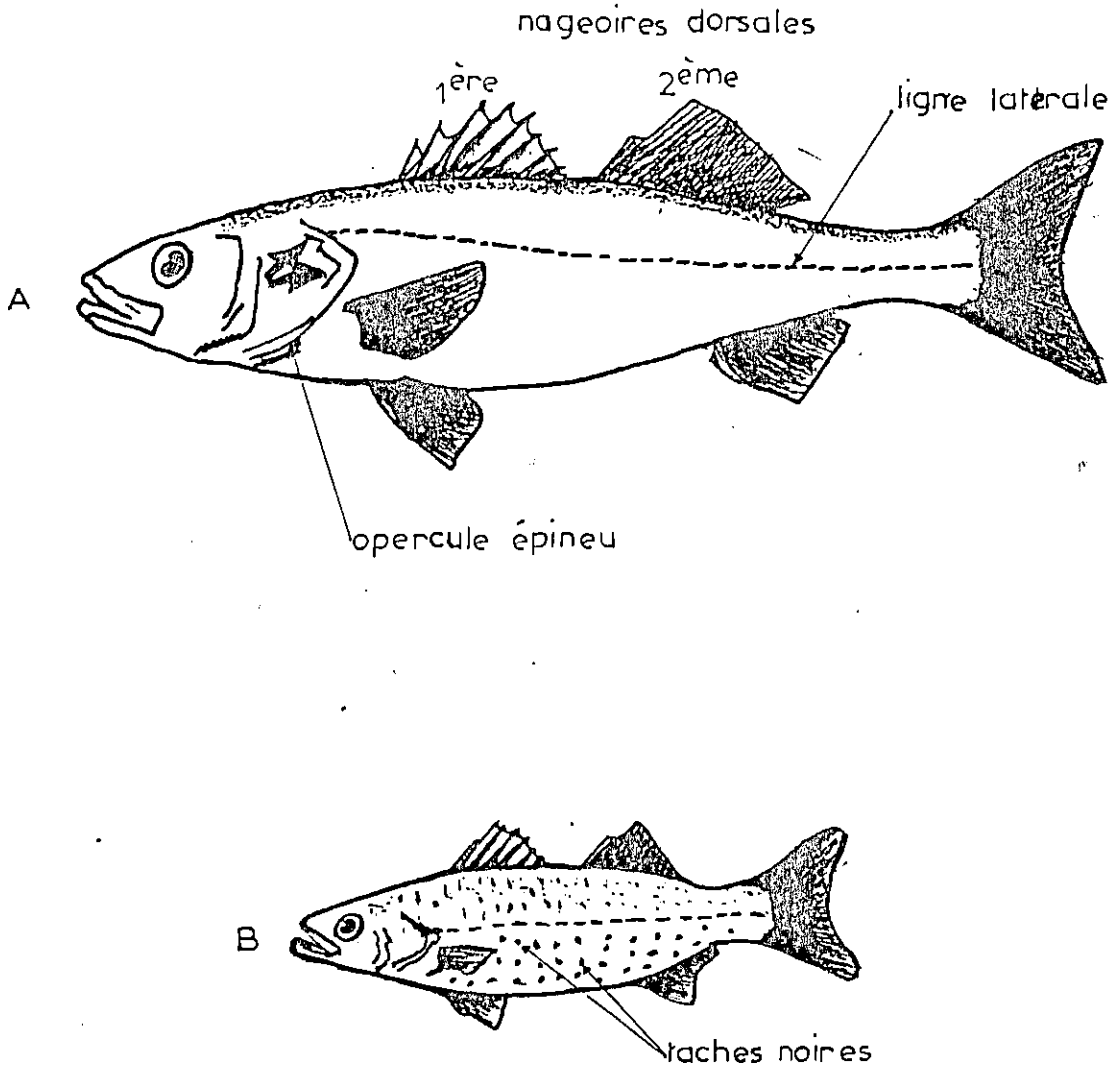


FIG: 18 Schéma de la morphologie du;

A Dicentrarchus labrax

B Dicentrarchus punctatus

(BOUAIN, 1977)

2.1.2.2.3- Distribution biogéographique

Cette espèce erratique côtière est présente en atlantique de 30° de latitude Nord (coté du Maroc) à 55° de latitude Nord (mer d'Irlande, mer du Nord, Baltique). Elle est également présente sur toutes les cotés méditerranéennes, très ubiquiste, elle pénètre dans les lagunes côtières, BOURAIN, 1977, et l'embouchure des fleuves, qu'elle peut remonter sur plusieurs kilomètres. *Dicentrarcus labrax* est fréquent aux endroits ou l'on rencontre des populations de moules (*Mytilus galloprovincialis*). (Fig. 19).

C'est un poisson eurytherme et euryhalin, effectuant des déplacements restreints, le loup obéit à deux impératifs biologiques majeurs, l'obtention de nourriture. La maturation et la reproduction semblent exiger des conditions de milieu (température, oxygène) intangibles qui déterminent en fait sa zone de répartition géographique, BARNABE, 1972.

Les limites écologiques connues sont :
- Température : varie de 5 – 6° C à 27° C ;
- Oxygène dissous : limite inférieure à 4,5 mg/l ;
- Bathymétrie : des petits fonds jusqu'à 40 – 50 m.

BOULINEAU – COATANEA, 1969.

2.1.2.2.4- Reproduction

La période de reproduction et de maturité sexuelle du loup est hivernale en Méditerranée et printanière en atlantique, la ponte se situe en Méditerranée dans des eaux de température de l'ordre de 9° à 12° C. Les plus grands individus étant susceptibles de se reproduire un mois environ avant les plus petits, BARNABE, 1976.

La gonadogenese se déroule en fonction de la taille et non de l'âge du poisson, elle est plus précoce en élevage qu'en milieu naturel, KARA, 1997.

La première maturité sexuelle est plus précoce chez les mâles que chez les femelles. Elle se réalise à partir du 23eme mois (18,7 à 19,7 cm). Pour la moitié des individus, et concerne la totalité de la population à l'âge de 33 mois (27,6 à 31,6 cm LS), BILLARD, 1984.

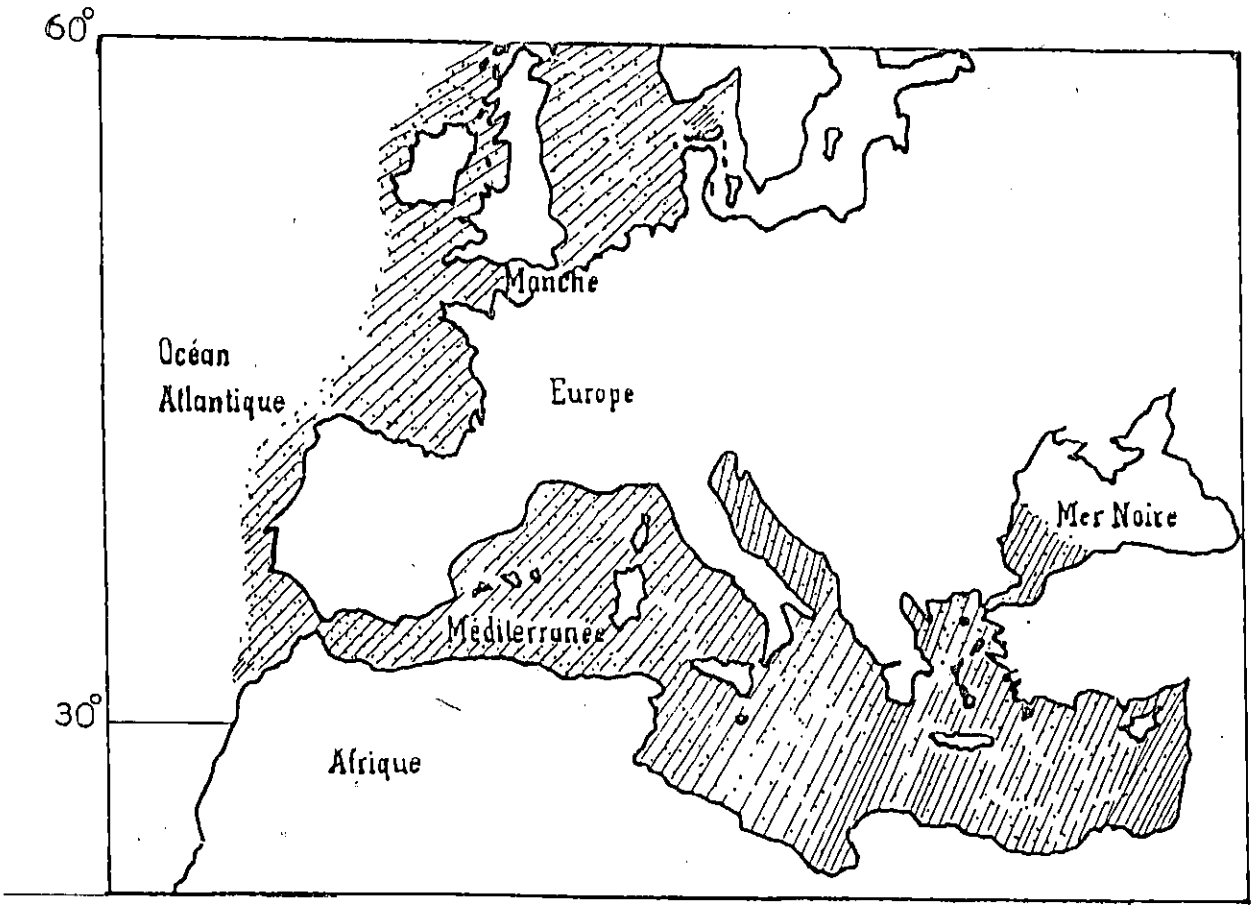
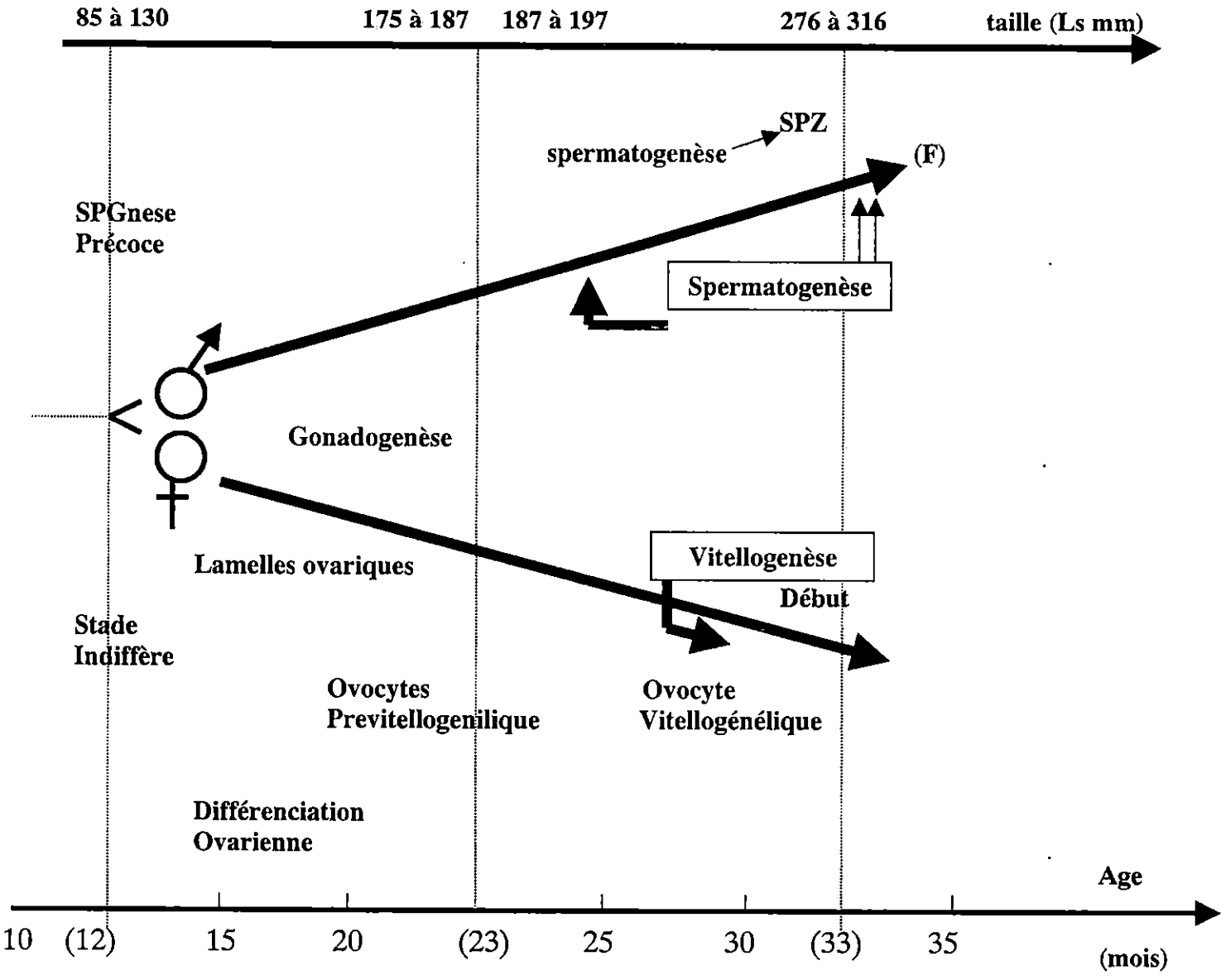


Fig.19 : Aires de répartion géographique de *Dicentrarchus labrax* ; PICKETT et PAWSON,1994.

Fig.20 : GONADOGENESE ET GAMETOGENESE DU LOUP;

(*Dicentrarchus labrax*) ; BILLARD,1984 .



2.1.2.2.5- Croissance

Mis à part en Atlantique ou sa croissance est nettement plus lente qu'en Méditerranée, GRAVIER, 1961 ; KELLEY, 1988 ; PICKETT et PAWSON, 1994. La croissance linéaire est très variable suivant les secteurs, BARNABE , 1983.

Il est généralement admis que la température est le facteur responsable des différences de croissance chez le loup, ALLIOT et all, 1983,KELLEY, 1988.Elle jouent un rôle prépondérant, en particulier chez les juvéniles, GUERIN-ANCEY, 1973, il est considéré comme limitant en ce qui concerne l'acceptation de la nourriture POULIQUEN, 1974 ; BARNABE, 1983.

Selon KARA, 1997, le loup du golfe d'Annaba grandit plus vite que celui des autres régions méditerranéennes. La longueur totale a la première maturité sexuelle des loups du golf d'Annaba est plus faible chez les mâles (23,5 cm) que chez les femelles (30,1 cm) et correspond à des âges de 2 et 3 ans respectivement.

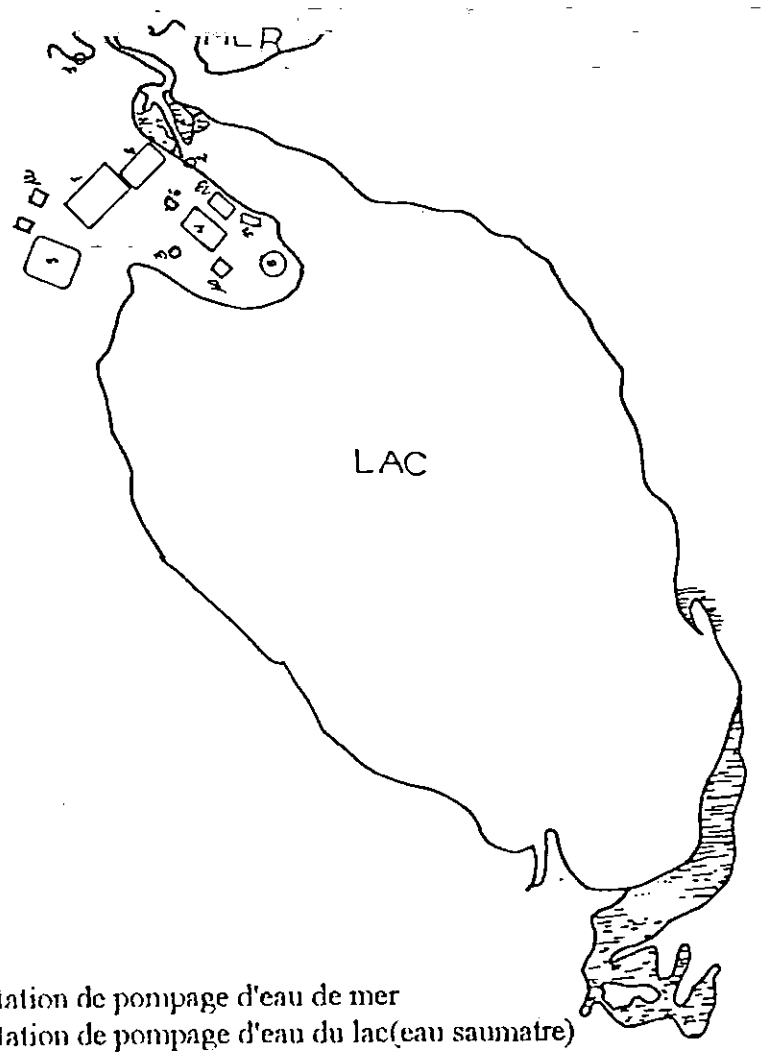
Tab 5 : Taille (en cm) et âge (en années) de *D.labrax* à la première maturité sexuelle dans différentes localités méditerranéennes et atlantiques (M : mâles, F : Femelles).
(in KARA,1997);

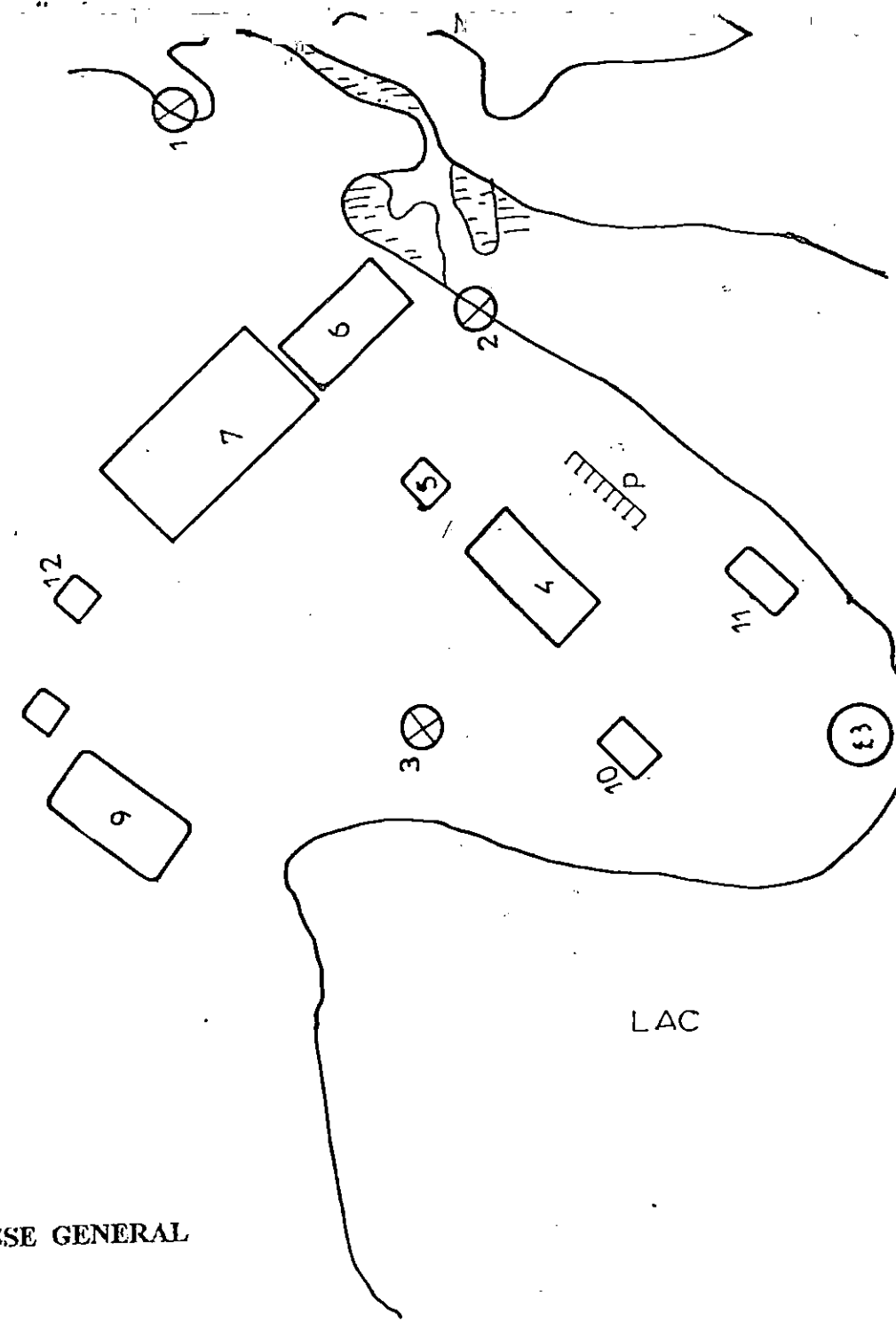
Lieu et auteur	Longueur totale		Age	
	M	F	M	F
Irlande (Kennedy et Fitzmaurice, 1972)	33,7	37,7	4 à 7	5 à 8
Arcachon (Stequert, 1972)	31,9 à 37,2	42,5	4	6
Golfe du Lion (Barnabe, 1972)	28 à 30	37,1 à 40	2	3
Côtes Tunisiennes (Bouain, 1977)	23,1 à 25,5	31,4 à 32,6	2 à 3	4 à5
Alexandrie (Wassef et El Emary, 1989)	20	29	2	4

2.1.2.3- Dimensionnement des infrastructures nécessaires

la ferme sera composée des infrastructures suivantes :

- Une station de pompage d'eau de mer
- Une station de pompage d'eau du Lac
- Une station de pompage d'eau douce
- Une écloserie
- Une chambre froide
- Des bassins d'élevages (alvinage, Prégrossissement, grossissement, géniteurs)
- Un bassin de décantation
- Un laboratoire
- Un magasin de stockage
- Un poste de garde. (Fig. 21).





1- station de pompage d'eau de mer
2- station de pompage d'eau du lac(eau saumatre)
3- station de pompage d'eau douce
4- batiment d'écloserie
5- salle froide
6- bassin de prégrossissement
7- bassin de grossissement
8- bassin de décantation
9- complèxe d'exploitation
10- laboratoire
11- magasin de stockage
12- postes de garde
P - parking

FIG:21 PLAN DE MASSE GENERAL

2.1.2.3.1- Stations de pompages

La ferme sera dotée de trois stations de pompage.

S_1- Eau de mer. Elle alimente l'écloserie en eau de mer. Le pompage se fait directement en mer. Une conduite en P.V.C régide de 900 m est nécessaire pour relier la station de pompage à l'écloserie. Les pompes prévues ont un débit de 200 m^3/h.

S_2- Eau douce. Pour l'alimentation en eau douce la pompe prévue à un débit de 100 m^3 / h.

S_3- Alimentation des bassins d'élevage. Les deux pompes déjà installée sont des pompes verticales avec un débit de 1500 m^3/h. (Annexe 1.Fig.1).

2.1.2.3.2- Ecloserie

a- L'objectif de l'écloserie

L'objectif de l'écloserie déjà installée et dimensionnée pour une production de 1.000.000 d'alevins prégrossis / an. Il est difficile à l'état actuel pour l'élevage de dégager un taux de survie aux différents stades de l'élevage.

Selon BARNABE, 1983, ANONYME, 1987 les taux globaux de survie varieraient entre 50 à 70%. Dans les exploitations en l'absence d'épizootie compromettant totalement l'élevage.

Les besoins en Kg géniteurs, autrement dit, le nombre d'œufs mis en incubation au départ pour avoir une production de 30 tonnes de poisson / an ; ont été déterminés d 'après les données suivantes :

1- Nombre moyen d'œufs viables produit / Kg de poids vif chez le bar ; est de 100.000 œufs / Kg de femelles ; d'après les travaux de, BARNABE, 1972. BARNABE et RENE, 1974. BARNABE, 1976.

2- Taux d'éclosion : selon les mêmes auteurs, il est de 80% du total mis en incubation.

2- Taux de mortalité pendant l'élevage larvaire, atteint 30% juste après le sevrage et pendant le prégrossisement et le grossissement le taux de mortalité varie de 5 à 10% , BARNABE, 1983.

b- Equipements

Les équipements d'une écloserie se composent essentiellement d'un surpresseur d'air pour l'oxygénation de l'eau, d'un stérilisateur par U.V. pour détruire les germes pathogènes, d'un filtre mécanique pour l'élimination des matières en suspension, d'un filtre biologique pour la transformation des matières en solution .

Ces équipements sont disponibles au Lac et sont encore dans des caisses depuis 1983.

2.1.2.3.3- Bassin de décantation

Ce bassin est déterminé en fonction du volume total des eaux usées provenant de l'écloserie des bassins de prégrossissement et de grossissement. Le bassin de décantation à une forme circulaire avec 10m de diamètre et un volume de 117.75 m^3 sur une superficie de 75 m^2.

2.1.2.3.4- Bassins de prégrossissement

Construisent à l'extérieur du bâtiment, leur nombre total est de 15. Les dimensions de chacun sont de 15m x 1,5m x 0,8m d'une superficie totale de 340 m^2.

2.1.2.3.5- Bassins de grossissement

On peut utiliser les mêmes race-ways du prégrossissement pour le grossissement de ces alevins, mais pour éviter l'excès de charge pour le deuxième cycle de production, c'est à dire la deuxième année il est prévu de construire 30 race-ways de grossissement d'une dimension de 20m x 2,5m x 1m occupant une superficie de 1500 m^2.

2.1.2.3.6- Annexes

***Bureaux** : aménagé à l'intérieur du bâtiment dont son rôle principal est l'organisation et la gestion de toutes les activités pratiquées au niveau du Lac.

***Laboratoire d'analyse** : intégré au bâtiment de l'écloserie qui doit être aménagé et équipé de tout appareillage permettant le contrôle physico-chimique et bactériologique de l'eau.

***Magasin de stockage** :doit remplir toutes les conditions de sécurité pour le stockage de toute pièce de rechange et appareillage concernant la ferme.

***Ateliers** : équipé avec tout le matériel nécessaire pour la maintenance, l'entretien et la réparation de moteurs des embarcations de pêche réparation électrique, la plomberie...Cet atelier peut être aménagé en face du bâtiment de l'écloserie à 15m.

***Fabrique de glace** : installée à 15m du coté du bâtiment de l'écloserie dont le rôle est de produire la glace pour la conservation des produits du Lac (poisson, crevette,... ....) pendant leurs expédition.

2.1.2.4- Approvisionnement en eau des installations d'élevage (Fig. 22)

2.1.2.4.1- Circuit d'alimentation en eau de l'écloserie

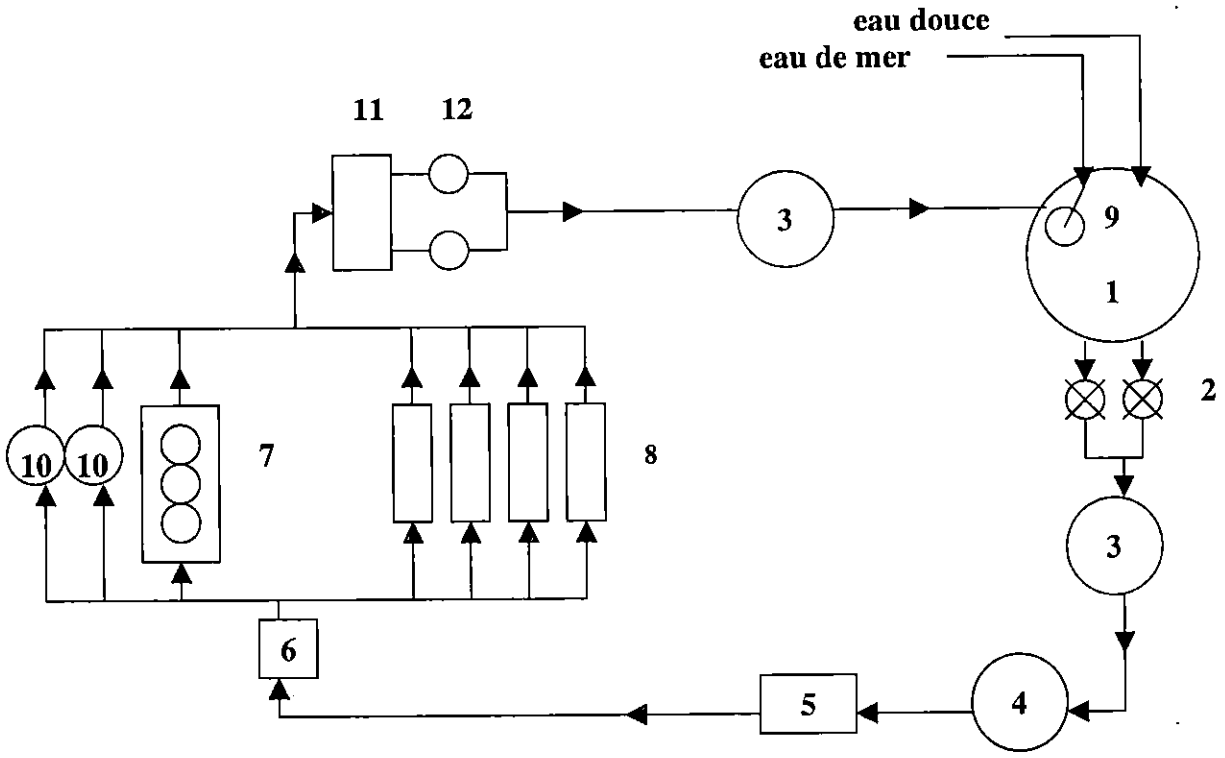


Fig. 23 : Schéma du circuit de recyclage de l'eau à l'écloserie

1- Bassin de mélange et de mise en charge
2- Filtre à sable
3- Biofiltres
4- Stérilisation par lampe U.V
5- Aérateur (oxygénation)
6- Chaudière (thermorégulation)
7- Incubateurs
8- Bac de géniteurs
9- Ecumeur
10- Bac d'alevinage
11- Bac de récupération des eaux d'élevage
12- Pompe de relevage des eaux recyclées

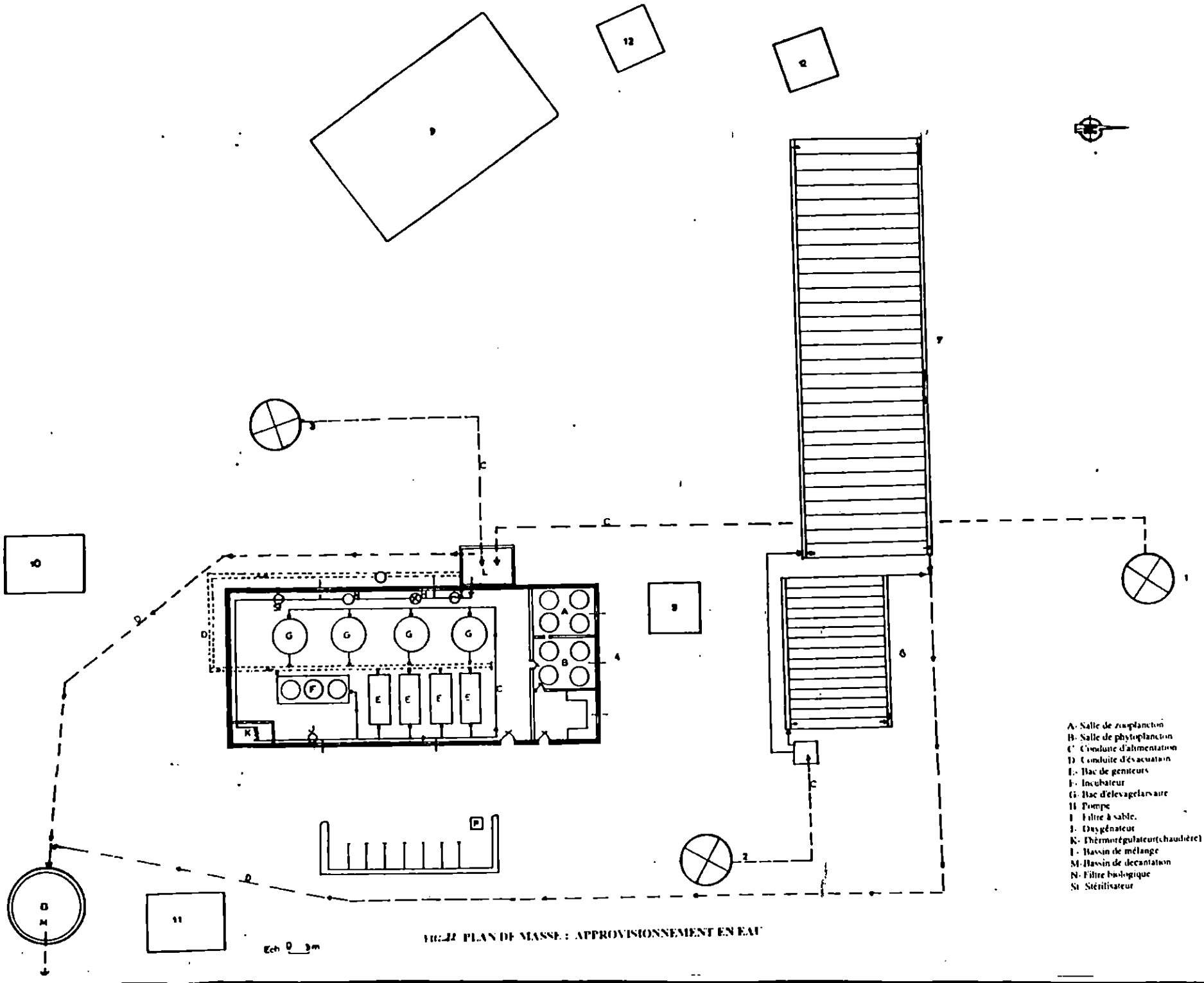


FIG.22 PLAN DE MASSE : APPROVISIONNEMENT EN EAU

1- Bassin de mélange et de mise en charge

Construit en face arrière du bâtiment de l'écloserie d'un volume de 50 m^3.

Il sert de bassin de mélange entre l'eau épurée, l'eau de mer de renouvellement (5 à 30%) et l'eau douce (2 à 4%). Ce dernier apport d'eau douce est rendu nécessaire parce que les différentes étapes de recyclage par évaporation et écumage contribuent à accroître la salinité du milieu circulant.

- Il permet des dilutions en cas d'arrivée d'eau de mer polluée ;
- Il sert de décanteur pour les éléments fins (Boues de minéralisation issus des biofiltres et pour les éléments (sable,vase) apportés par l'eau de mer de renouvellement.(Fig. 23).

2- Filtration mécanique

C'est un filtre à sable sous pression permanente d'éliminer les particules en suspension de taille supérieure à 20/25 microns. Ce système directement dérivé des équipements de traitement d'eau de piscine à l'avantage d'autoriser la filtration fine de débit élevé en volume et surface très faible. L'opération de décolmatage du filtre par contre le lavage est très rapide et peut être automatisé. (Annexe 1.Fig. 2).

3- Epuration bactériologique

Le biofiltre est une partie très importante du circuit de recyclage, il à pour but d'achever l'épuration des eaux par minéralisation des composés organiques solubles. Cette dernière phase est liée à une activité biologique puisque cette opération est effectuée par des bactéries (Nitrosomonas et Nitrobacter). (Annexe 1.Fig. 3)

Ces bactéries sont fixées sur des supports (lit bactérien) et l'importance de la surface disponible comme support aux colonies bactériennes est un critère de sélection des milieux filtrants, car elle est directement en relation avec le pouvoir épurateur global.

Les biofiltres choisis pour l'écloserie sont des biofiltres cylindriques de 2m de hauteur et de 1m de diamètre, la hauteur du substrat est d'environ 1,5m.

Le substrat retenu est la bioaluminolite composée, qui assure une épuration d'environ 90%, BRUNEL et FUZEAU, 1984, avec comme performance 3,5 mg NH_4 épurée /l /h.

4- Stérilisation

La stérilisation de l'eau se fait par l'utilisation du rayonnement ultraviolet (Annexe 1.Fig.4).

La dimension du poste de stérilisation à été déterminée en fonction du débit de l'eau et la nature de stérilisation.

Le stérilisateur à ultraviolet, très efficace en eau de mer est testé en pisciculture MAISSE, DORSON et TORCHY, 1980, pour l'élimination des aéromanas et Saprolignias et les verus dont la capacité est de 65000 micro watts/ cm^2.

5- Oxygénation

Réalisée par une aération qui se fait par bullage et air lift combiné et ce type d'aérateurs à l'intérêt de mettre l'eau en circulation verticale et en surface. (Annexe 1.Fig. 5).

6- Thermorégulation

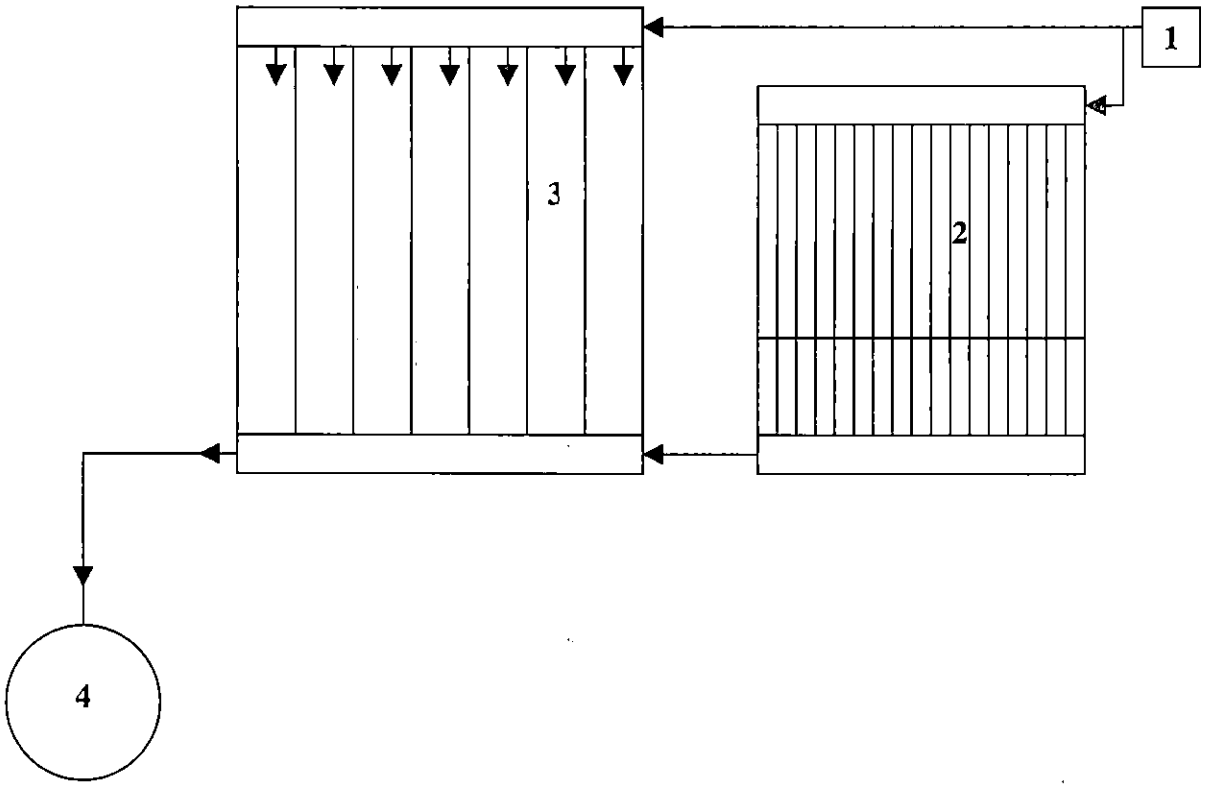
La source de chaleur est une chaudière d'une capacité de 600 l/h à carburant (mazout). (Annexe 1.Fig.6).

7- Flottation / Ecumage

Dans le bassin de mélange et de mise en charge, dans une grande bouteille de Flottation et d'écumage de 1m de diamètre ou l'eau est mise violemment en contact avec un nuage de microbules d'air comprimé (diamètre des bulles de 100 à 250 μm). (Annexe 1.Fig. 7).

Les particules en suspension trop légères pour se déposer au fond du bassin sont alors partiellement récupérées et évacuées dans l'écume. L'écume ainsi formée présente aussi comme avantage, DIVANACH, 1978, de concentrer divers composés tels que C organique, NH_4 la matière organique en suspension, ce qui favorise la réoxygénation et allège la tache d'épuration des biofiltres.

2.1.2.4.2- Circuit d'alimentation en eau des bassins de prégrossissement et de grossissement



1- Station de pompage à partir du Lac
2- Bassins de prégrossissement
3- Bassins de grossissement
4- Bassins de décantation

Fig. 24 : Schéma d'alimentation des bassins d'élevage en eau

2.1.2.5- Conduite d'élevage

2.1.2.5.1- Collecte et adaptation des géniteurs

La collecte de géniteurs en meilleur état de santé sont ceux pris à la ligne selon BARNABE, 1972. BARNABE et RENE, 1974.

La mortalité consécutive à la pêche est dans ce cas très faible 5 à 20% et de 50 % pour ceux capturés aux filets fixes dans les lagunes. Dans notre cas, les géniteurs proviennent directement de la bordigue.

Les géniteurs sont anesthésiés dans les bacs de transport à l'aide de quinaldine .

Le marquage éventuel, la pesée et les mensurations sont réalisées au fur et à mesure de la perte d'équilibre et les géniteurs sont transformés dans les bassins de stockage à l'intérieur de l'écloserie.

Selon BARNABE, 1976, la charge des bassins de stockage (Annexe 2. Fig.1) ne devrait pas dépasser un seuil de 4 Kg/m^3, au-dessus de ce chiffre les résultats seront très mauvais.

La limite inférieure d'oxygénation est de 4,5 mg/l et qui peut être assurée par le renouvellement de l'eau et avec une température ambiante de 18°C.

Selon BARNABE, 1983, BARNABE, 1991, l'alimentation qualitative et quantitative est indispensable à la gamétogenése et il à adapter le régime suivant pour les loups ; les poissons frais provenant des déchets de chalutage constituent l'essentiel, 90% de la ration est le *gascon Carantruchurus*. La sardine *Sardina pilchardus* et l'anchois *Engraulis encrasicolus*.

La quantité d'aliment distribué journellement dépend de la température l'élevage et le poids vif des poissons. Elle est exprimée en pourcentage du poids vif pour les géniteurs du loup, BARNABE, 1983, ARIAS, 1976.

2.1.2.5.2- Induction de la ponte

Les géniteurs sont anesthésies avant de subir l'injection hormonale et ils sont mesurés et pesés afin d'apprécier leurs conditions et marqués pour faciliter leur identification.

Les géniteurs sont soumis un à un à une légère pression abdominale, les spécimens fluents sont placés dans un bac spécial (lorsque l'on désire effectuer une fécondation manuelle à sec) et tous les autres poissons reçoivent une injection hormonale. La substance utilisée actuellement est le H.C.G (gonadotrophine chorionique humaine) à la dose de 800 UI/Kg de géniteurs.

L'injection est de nature intramusculaire, réalisée à la base postérieure de la nageoire dorsale (2^{eme} dorsale chez le loup) à l'aide d'une seringue inclinée de 45° vers l'avant et l'aiguille enfoncée au 4/5. L'hormone doit être injectée très lentement (10 secondes au minimum) et les sujets sont remis dans les bacs (Fig.25).

La période de latence séparant l'injection de la ponte est de 55 h dans le cas de géniteurs péchés en mer au cours de la saison de reproduction, BARNABE, 1976. BILLAR, DUPONT, BARNABE, 1977.

2.1.2.5.3- Fécondation artificielle

Selon BARNABE, 1972, BARNABE, 1976, la période pendant laquelle les œufs peuvent être fécondes est très brève (aprés 10h d'hydratation).

Après capture et anesthésie le géniteur est enveloppé d'un chiffon mouillé ; des pressions manuelles répétées sont exercées d'avant en arrière sur les cotés de l'abdomen, les œufs étant recueillis dans un cristallitoire placé sous l'orifice génital. Après on leur ajoute du sperme, une lente agitation à l'aide d'une plume permet d'homogénéiser le « mélange ».

L'addition d'eau de mer à lieu 15 minutes après la mise en contacte des gamètes, l'eau étant à la même température que celle des bassins de géniteurs, pour le mode opératoire, (Fig. 25).

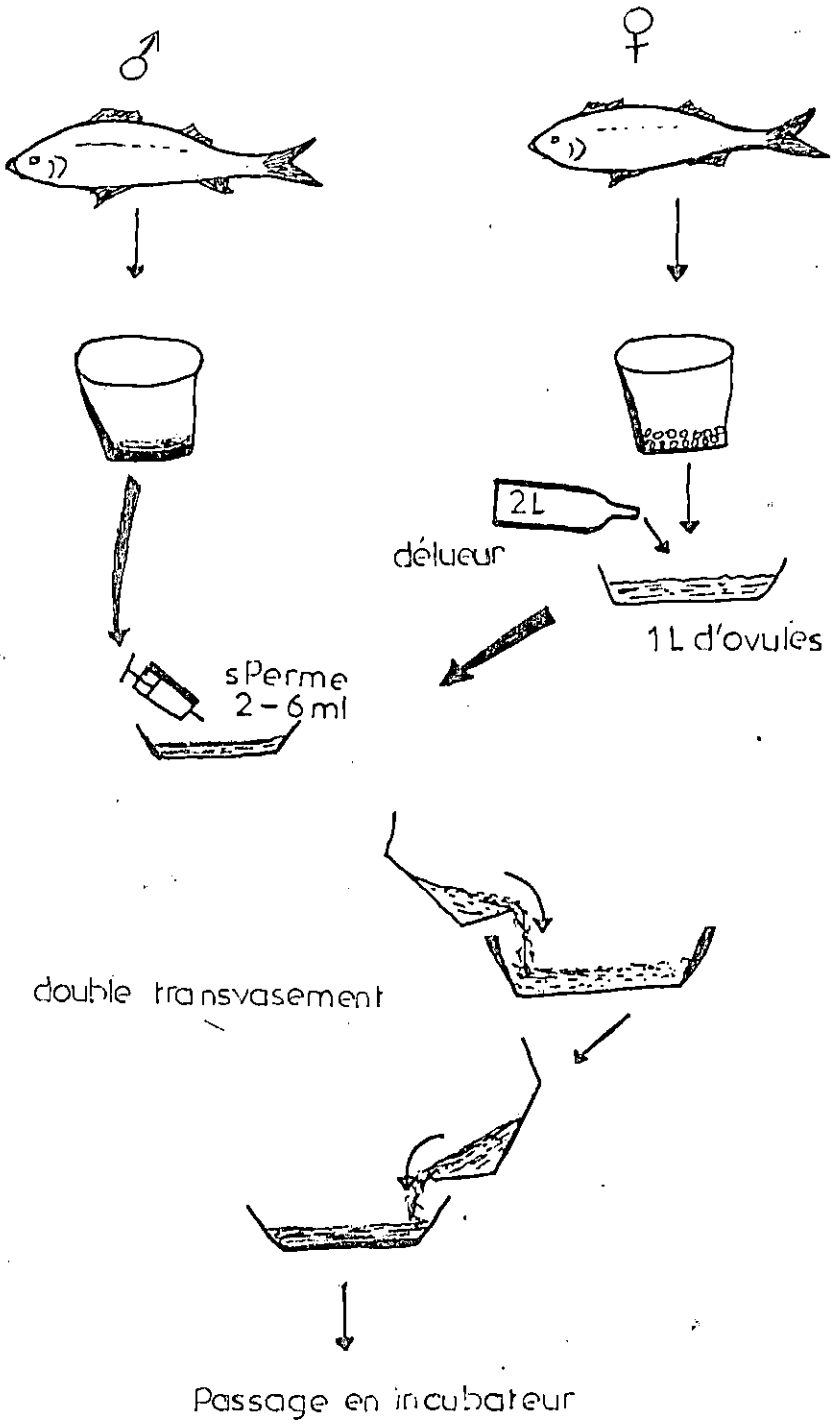


FIG: 25 Fécondation Artificielle

2.1.2.5.4- Incubation et éclosion

Lorsque la salinité de l'eau pompée est stabilisée à 34,5‰ pour une température de 16° C, les œufs du loup, *D.labrax* sont demerseaux, BARNABE, 1976. On utilise un incubateur en cuve cylindroconique de 500L. On conçoit qu'un mouvement crée par diffusion d'air à la base du cône contribue à remettre perpétuellement les œufs à tendance benthique en suspension dans l'eau. Cette lente agitation évite qu'ils ne s'accumulent sur les surfaces d'évacuation en toile à plancton (350 μm de vide de maille), (Annexe 2. Fig.2).

Le renouvellement de l'eau est de 1/5 de la capacité de la cuve par heure, pour une charge de 10.000 œufs par litre. La durée d'incubation est de 72h à 16°C BARNABE, 1983.

Les manipulations des larves fraîchement écloses ont démontré leur fragilité BARNABE, 1991, donc c'est à l'état embryonnaire que se fait le passage dans les bacs d'élevage larvaire.

2.1.2.5.5- Elevage larvaire

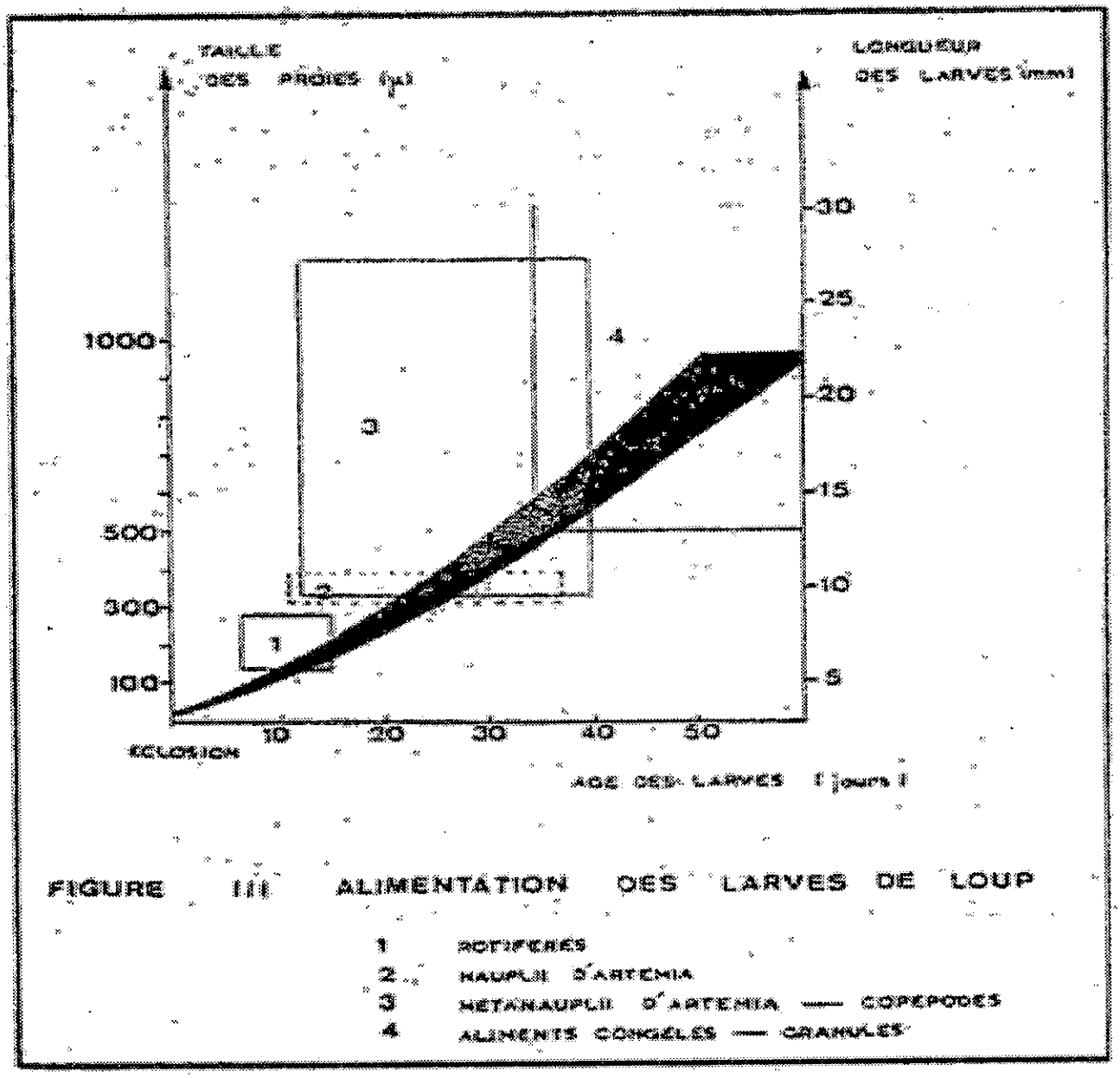
Les pesées des œufs embryonnaires introduits dans le bac d'élevage larvaire (Annexe 2.Fig.2) permet un calcul facile du taux de stockage.

Selon BARNABE et RENE, 1974, l'optimum du taux de stockage de larves du loup *D.labrax*, est de 30 larves/litres.

Selon BARNABE et RENE, 1974, BARNABE, 1976 et BARNABE 1983 et BARNABE, 1991. Les proies utilisées dans des séquences alimentaires diverses sont :

- Les rotifères *Brachionus plicatilis* ; élevés ou récoltés.
- Les Nauplii *d'Artemia salina* : élevés.
- Les copepodes *Eurytomera velox* : récoltés surtout.

Fig. 26 : Alimentation des larves du loup, BARNABE, 1983



1 - rotifères
2 -nauplii d'Artemia
3 -métanauplit d'Artemia – copépodes
4 -alimentation congelée

Pour l'alimentation artificielle ; selon BARNABE, 1983 qui est une poudre dont la composition est :

Tab 6 : Composition de l'aliment a distribuer aux larves

Aliments	% de la ration
Levure de bière	44
Spirulline	44
Huile de foie de morue	4
Méthéarnine	1
Choline	2
Mélange vitaminique	3
Mélange minéral	2
Total	100

De l'éclosion au 6eme jour de la vie larvaire libre, les larves se nourrissent de leur sac vitellin.

Du 6eme au 12eme jour de la vie larvaire, la nourriture est distribuée deux fois par jour avec une concentration de 5 rotifères/ml / larve.

La distribution de naupliis *d'Artemia salina* débute le 12eme jour et la distribution de rotifères étant progressivement diminuée jusqu'au 15eme jour, des quantités de copépodes peuvent être utilisés pour compléter la ration et aboutir à une densité d'un proie/ml/larve.

Les estimations montrent qu'il faut distribuer environ 100 proies par jour et par larve. Cette estimation est identique du 20eme au 30eme jour et d'utiliser des proies plus grosses, telles, les copépodes *Eurytemora velox* ou d'Artemia élevée.

A partir du 30eme jour, les proies vivantes sont progressivement supprimées du poissons et crabes broyés peuvent être distribués, ainsi des aliments secs composés au delà du 35eme jour sont calibrés et distribués.

Le taux de mortalité est de 30% pendant le sérrage, BARNABE, 1983.

2.1.2.5.6- Prégrossissement

Lorsque les larves atteignent une taille de 0,25 g, elles peuvent être transférées dans les bassins de Prégrossissement avec une charge de 15 Kg/m^3.

La durée du Prégrossissement est de 6 mois c'est à dire jusqu'à atteindre une taille de 60g, ROBLIN, 1980.

Au cour du Prégrossissement on passe par une alimentation miette, granulée du 1^{er} âge, granulé 2^{eme} âge, granulé 3^{eme} et granulé 4^{eme} âge.

Ces aliments sont des granulés rehydratables dont la composition est élaborée à partir de matière grasse stabilisée, issue de céréales, farine de poisson, soja, farine de viande, pomme de terre, levure, composées minéraux vitaminiques (C.M.V).

Le taux de mortalité pendant cette phase est de 10% selon BARNABE, 1983.

2.1.2.5.7- Grossissement

Le grossissement consiste à faire passer les loups prégrossis à une taille marchande de 300 g. La charge a respecter est de $10Kg/m^3$.

Les aliments utilisés sont des granulés réhydratables dont la composition et la taille sont adoptées au poids du poisson (tableau 7).

L'alimentation naturelle peut aussi être utilisé, il s'agit de broyât de résidus de la pêcherie.

Tableau 7 : programme de rationnement, BARNABE, 1983.

Granulométrie	**Taille des poissons**	**Distribution journalière en pourcentage du poids vif et en fonction de la température de l'eau.**					
		14 à 16°	16 à 18°	18 à 20°	20 à 22°	22 à 24°	24 à 26°
Larve	à volonté						
G.R 1^{er} âge	0,3 à 0,6g	3,5%	4%	4%	5%	5%	4%
G.R 2^{eme} âge	0,6 à 1,5g	3,5%	4%	4%	5%	5%	4%
G.R 3^{eme} âge	1,5 à 6 g	3,5%	4%	4%	5%	5%	4%
Miettes	6 à 20 g	2,5%	3%	3%	4%	4%	3%
G.R 2 mm	20 à 60 g	2%	2,5%	2,5%	3%	3%	2,5%
G.R 2,3 mm	60 à 180 g	1,5 à 2%	2 à 2,5%	2 à 2,5%	3%	3%	2 à 2,5%
G.R 4,5 mm	180 à 600g	1,5 à 2%	2 à 2,5%	2 à 2,5%	3%	3%	2 à 2,5%
G.R 7mm	600 et +	1,5 à 2%	2 à 2,5%	2 à 2,5%	3%	3%	2 à 2,5%

2.1.2.6- Coût de l'investissement
2.1.2.6.1- Coûts fixes
2.1.2.6.1.1- Matériels et équipements

a- Matériel roulant

Désignation	Valeur résiduelle (DA)
1 camion frigo	1.500.000
1 véhicule léger	500.000
1 tracteur	900.000
Totale	**2.900.000**

b- Stations de pompage

*** Eau de mer**

Désignation	Nombre	Prix Unitaire	Montant (DA)
Achat groupe moto-pompe	2	25.000	50.000
Frais d'installation	1	5.000	5.000
Total			**55.000**

*** Eau douce**

Désignation	Nombre	Prix Unitaire	Montant (DA)
Achat groupe motopompe	2	45.000	90.000
Frais d'installation	2	5.000	10.000
Total			**100.000**

Total eau de mer + eau douce = **155.000 DA**.

c- Ecloserie

Les équipements de l'écloserie (oxygénateur, stérilisateur, incubateur, chaudière,... ....) sont estimés à **4.000.000 DA** (facture proforma).

*** Bassin d'élevage**

Les frais d'aménagement et de construction des bassins d'élevage en béton (30) est estimée à **2.000.000 DA**. (L'estimation à été faite sur la base des devis des bassins déjà réalisés avec une majoration de 50%).

*** Bâtiment d'exploitation**

La réalisation des différents compartiments (administration, laboratoire, logement de fonction avec tout équipement nécessaire) est estimée à **3.500.000 DA**.

*** Amortissement**

Nature matériel	Valeur d'achat (DA)	Durée d'amortissement	Annuité d'amortissement (DA)
Matériel roulant	2.900.000	5 ans	580.000
Stations de pompage	155.000	7 ans	22.142
Equipement ecloserie	4.000.000	10 ans	400.000
Bassin d'élevage	2.000.000	15 ans	133.333
Bâtiments d'exploitation	3.500.000	20 ans	175.000
Total			**1.310.475**

2.1.2.6.1.2- Alimentation

a- Elevage larvaire

Selon BARNABE, 1983, la production d'un alevin de deux mois (0,3 g) nécessite au moyenne : 2400 rotifères
6000 artimia
35000 naupli d'artemia

Le sevrage : la période de sevrage dure 20 jours , pendant cette période , un alevin consomme 2 gr de granulé, avec un taux de conversion de 1,5 et un taux de mortalité de 30%.

b- Prégrossissement

Le Prégrossissement d'un alevin à 50 g en 7 mois nécessite en moyenne 4 gr de granulé, selon BARNABE, 1983, avec un taux de conversion de 2 et un taux de mortalité de 10%.

c- Grossissement

Le grossissement d'un alevin jusqu'à la taille commerciale (300 g et plus) dans 3 ans nécessite en moyenne 2 Kg de granulé avec un taux de conversion de 2,5.

Phase	Aliment	Poids moy. / ind .(g)	Poids total (Kg)	Quantité d'aliment total Kg/j	Nombre d'individu	Prix unitaire (DA)	% age d'aliment	Montant (DA)
	Phyt + zoop	Estimé						50.000
Larvaire	Alim. artif.	0,3	48	2,4	160.000	2.500	5%	1.200
Prégros.	Alim. Artif.	60	6.720	268,8	112.000	1.200	4%	690.278
Grossis.	Alim. artif	300	30.000	900	100.000	1.200	3%	3.942.000
Total								**4.683.478**

2.1.2.6.1.3- Frais du personnel

Les charges sociales globales représentent 22% de la masse salariale.

Catégorie	Salaire mensuel (DA)	Salaire annuel (DA)
1- ingénieur	25.000	300.000
1- technicien	18.000	216.000
2- ouvriers	24.000	288.000
1- gardien	13.000	156.000
1- Chauffeur	14.000	168.000
Total		**1.128.000**
Masse sociale globale	**22 %**	**248.160**
Masse salariale globale		**1.376.160**

2.1.2.6.1.4- Intérêt sur les prêts

Le taux d'intérêt pratiqué par les banques (B.A.D.R) pour l'aquaculture est de 11% pour les frais financiers et 9.25% pour les frais de fonctionnement .

Donc les fraisdes intérêts total s'élèvent à **2.398.550 DA.**

2.1.2.6.2- Coûts variables

2.1.2.6.2.1- Charges communes

a- Energie

a.1- Electricité

Les frais d'énergie dus essentiellement aux coût de pompage ; le volume moyen nécessaire au renouvellement de l'eau des bassins est de l'ordre de 2000 m^3/h. Cela correspond à une puissance de 100 kW (1 kW = 8,1 DA) donc le coût total est de **300.000 DA.**

a.2- Frais de carburant

Les frais de carburant ont été déterminés en fonction des dépenses chapitre carburant des campagnes antérieurs (unité EL-KALA). En moyenne la consommation par véhicule s'élève à 300 DA /j.
Pour le projet les besoins ont été estimés à :300 DA x 365j x 3Veh. = 328.500DA

b- Réparations et entretiens

Estimation moyenne d'après les compagnes antérieures : **100.000 DA.**

2.1.2.6.2.2- Frais divers :

Frais de commercialisation (emballage, frais de stockage,... ....) est estimé à 0,5% des revenues de la production donc **T = 60.000 DA.**

2.1.2.6.3- Compte d'exploitation prévisionnel à l'année de croisière (2eme année)

Charges	Montant (DA)	Produits	Montant (DA)
- Frais personnels	1.376.160	Vente d'alevins 1.000.000alv x 8DA/alv.	8.000.000
- Achat d'aliment	4.683.478,40		
- Enèrgie	300.000		
- Frais carburant	328.500		
- Réparation et entretien	100.000	Vente de poissons 30.000Kg x 200 DA/Kg.	6.000.000
- Amortissement	1.310.475		
- Frais divers	60.000		
- Frais financiers	2.398.550		
Total	**10.557.163,40**	**Total**	**14.000.000**

2.2- Elevage des moules

La contrainte principale pour la mytiliculture est la collecte du naissain L'approvisionnement en naissain pour le Lac (parc d'élevage) peut être assurer soit par le captage sur les bancs naturels, soit par la récolte des larves émissent par les moules d'élevage entre le mois de Mars et Juin.

Ce captage est réalisé au moyen dé collecteurs qui sont les divers supports sur lesquels se fixent les larves de moules (ou d'autres coquillages) quelle que soit la nature du matériau, la forme qui lui est donnée, la préparation qu'il subit ou les modalités de son immersion.

Les collecteurs peuvent être bruts, constituant les collecteurs non chaulés et ceux qui reçoivent un enduit de chaux appelé collecteur chaulé.

2.2.1.2- Choix et installation des collecteurs

2.2.1.2.1- Collecteurs non chaulés

Les pierres

Les moellons se sont généralement calcaires à forme paralléllipepidique de 0,40 m de coté, disposées en quinconce à 0,40 m les unes des autres. Ils sont utilisés sur les rivages, sur des terrains exposés à la houle et aux vagues ou d'autres collecteurs seraient difficilement maintenus.

Ce type de pierres est abondant dans la région d'Annaba ; ils seront rassemblés en tas hauts de 0,80 m espacés de 1,50 m dés que le naissain capté aura atteint 15 mm, c'est à dire habituellement six mois après la fixation (Fig.28).

Les pieux ou barres d'ardoise

Ce modèle de collecteur est employé comme les moellons sur les rivages, on utilise des plaques débitées ou des barres sciées à des dimensions standards : 60 à 70 cm de longueur sur 8 à 15 cm de largeur et de 1,5 à 2 cm d'épaisseur.(Photo. 3)

Dans la période de reproduction de la moule (Mars – Juin) les barres rangés dans les zones de captage. Le déroctage à lieu dans les six mois après la fixation des naissains de moule.

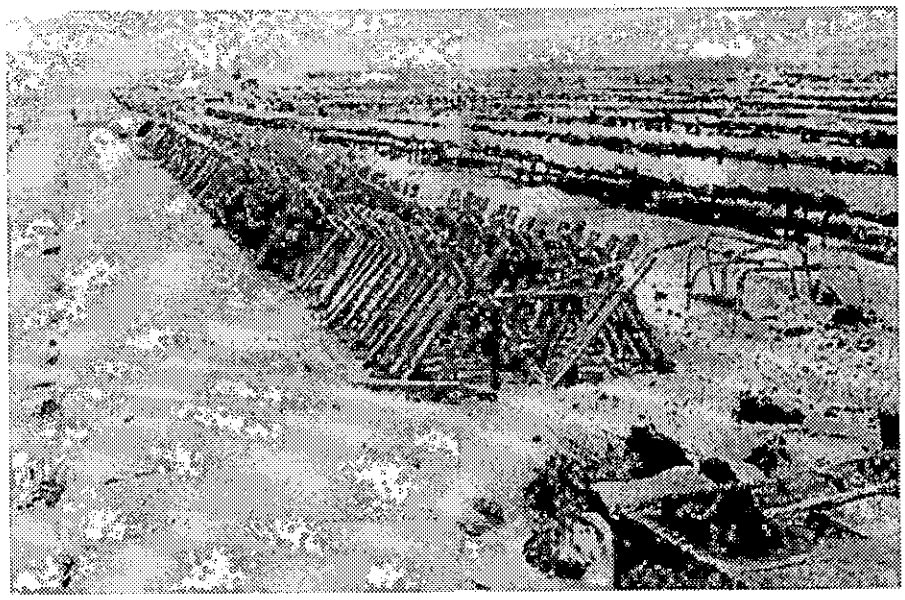


Photo.3 : Pieux d'ardoise collecteurs disposés en chevalets (La Rochelle)

2.2.1.2.2- Collecteurs chaulés

Cette appellation recouvre les divers supports qu'on a enduit d'un lait de chaux avant de les immerger sur les terrains de captage.

L'intérêt du chaulage réside dans la possibilité qu'on a de séparer la jeune moule de son collecteur dans un délai très court. Le détroquage y est pratiqué dans les six à dix mois suivant la période de fixation (Photo.4).

Photo.4 : Séchage des tuiles après chaulage

2.2.2- Elevage

La construction et l'installation des tables mytilicoles sont maîtrisées. Cependant, il est envisageable d'accroître le nombre de tables afin d'augmenter la production, pour atteindre cet objectif il conviendrait donc de réaliser de nouvelles structures solides (rail de chemin de fer), en remplacement des tables mytilicoles en bois détérioré (Photo. 2).

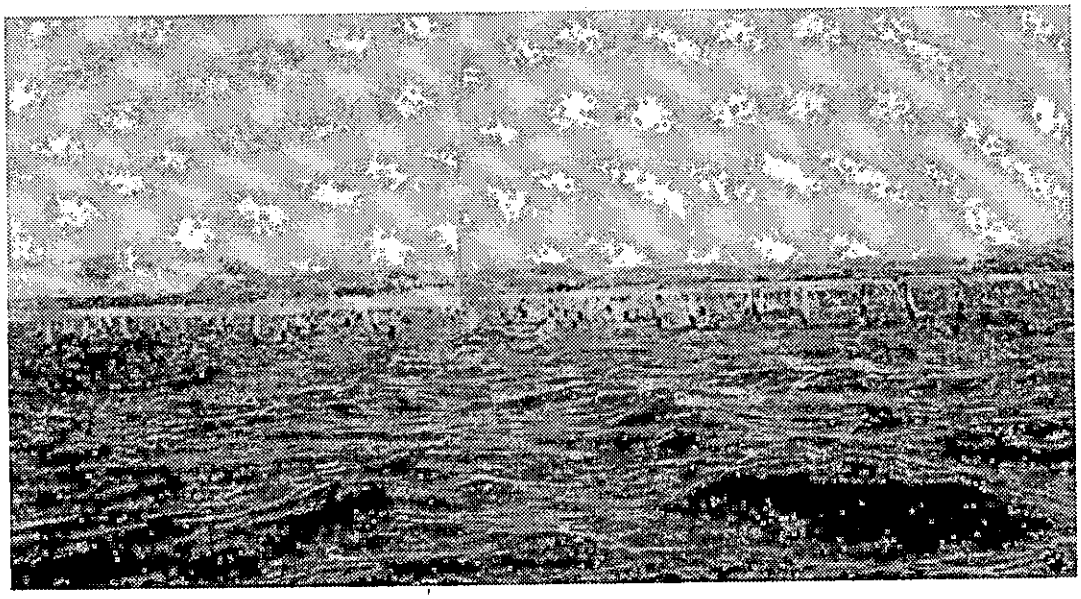


Photo.2 : Tables mytilicoles

2.3- Exploitation vénéricole

2.3.1- Elaboration d'un plan d'exploitation

Le plan d'exploitations proposé à pour objectif de préserver l'espèce en évitant une surexploitation et d'obtenir une production maximale on exploitant rationnellement le stock de palourde. Dans ce plan plusieurs zones sont déterminées (Fig.27).

Pour limiter la dépendance en matière d'approvisionnement en naissains, de moule et de palourde l'installation d'une écloserie de mollusques est indispensable au niveau du Lac EL-Mellah .

Ainsi la formation de personnel pour prendre en charge de telle structure est impérative.

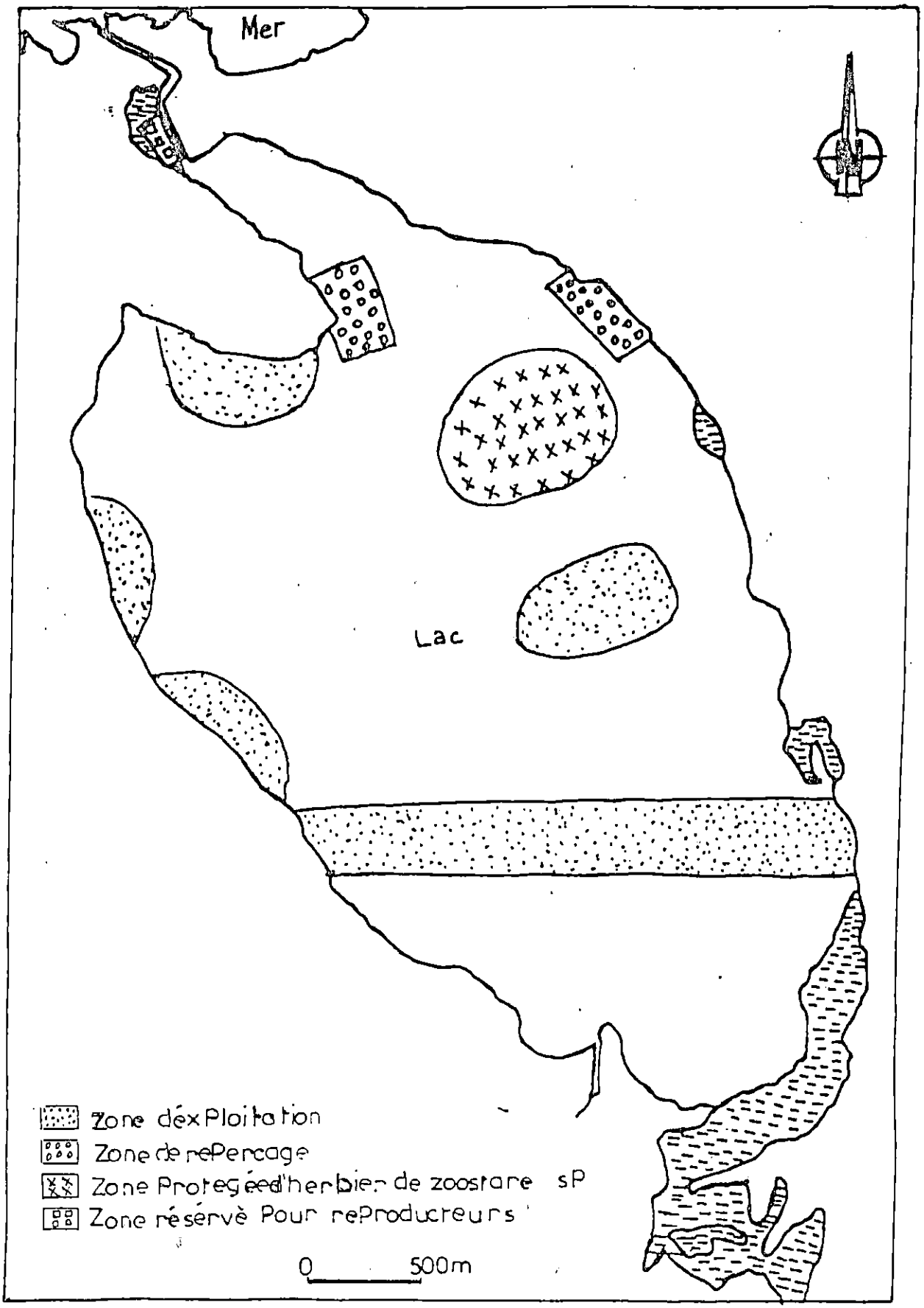


FIG: 27 Plan d'exPloitation de la Palourde

Conclusion générale

Le Lac EL-Mellah présente un très fort potentiel aquacole, à condition toutes fois de réaliser un certain nombre d'aménagements visant à rationaliser les méthodes de production et à optimiser la marinisation du site.

Il convient de noter que le Lac EL-Mellah est actuellement la seule lagune existante en Algérie, située dans une zone classée comme zone intégrale, toute action entreprise sur ce site doit prendre impérativement l'aspect impact sur l'environnement.

La mise en exploitation du Lac EL-Mellah devrait se faire en plusieurs phases successives, permettant à chaque étape de corriger les prévisionnels d'aménagement en fonction des résultats obtenus.

L'exploitation piscicole (au niveau de la bordigue) ne devrait pas être arrêter et on procède par le réaménagement de la bordigue partiellement afin de ne pas perturber le recrutement des poissons dans le Lac. En parallèle, l'exploitation des gisements naturels de la palourde, qui pourrait démarrer assez rapidement, permettait d'avoir de nouvelles bases de fonctionnement d'un réseau de distribution et de commercialisation sur le marché extérieur.

La gestion des ressources marines est un principe à considérer dans son ensemble et un raisonnement autour de l'aquaculture est à envisager pour la globalité des sites potentiels en Algérie, ainsi le Lac EL-Mellah aménage dans son entier, pourrait conduire à la création de nombreux pôles aquacoles, aussi bien sur les poissons que sur les mollusques. L'expérience acquise par la mise en exploitation du Lac serait alors la force principale de ces nouvelles structures qui devront pour être crées, faire l'objet de multiples prospections sur tout le littoral Algérien.

Dans ce cadre, la structure réalisée au Lac EL-Mellah, pourrait servir du guide et fort de son avance, procéder à de nombreuses expérimentations dans un contexte de recherche scientifique visant à améliorer la productivité de ces activités. Elles devront aussi obligatoirement se greffer à cette nouvelle activité économique. Des structures de formations spécialisées en aquaculture, de tous niveaux et de toutes spécialités, afin de créer sur place le moteur nécessaire à l'essor autonome de telle réalisation.

L'Algérie à la chance de disposer d'un littoral vierge et productif ; l'exploitation des ressources doit s'y faire de manière réfléchie en gérant au mieux les potentialités des sites et en associant de manière synergique les activités de pêche à l'aquaculture.

Bibliographie

- ABADA BOUDJEMAA Y.H., MOUEZA M., 1981
Structures des populations d'une moulière naturelle en baie d'Alger. Octa.Oecol. (Oecol. Général.), 2 (2) : 183-194.

- ALLIOT E., PASTOUREAU A. et THIBAULT H., 1983
Influence de la température et de la salinité sur la croissance et la composition corporelle d'alevins de ***dicentracrchus labrax***. Aquaculture, 31 : 181-194.

- ANONYME, 1987. Aménagement du chenal du Lac EL-MELLAH.
Rapport du ministère de l'hydraulique, de l'environnement et des forêts. Division du développement des activités hydrauliques et agricoles. 25p.

- ARIAS A, 1976. Biologie du loup ; ***Dicentrarchus labrax*** de la région de cadiz. Publication C.I.E.M.C.M.G., 3 : 1-3.

- BAKALEM A., GRIMES S., KHENE Z., REFES W. et SEMAR N., 1991.
Contribution à l'étude des peuplements macrobenthiques du Lac EL-MELLAH. Rapport du laboratoire de Benthologie, ISMAL (sidi Fredj), 7p.

- BAKALEM A., DJIBALI F., et RESFES W., 1990. Résultats préliminaires sur la palourde : ***Ruditapes decussatus***. (Mollusques – bivalves) du Lac EL-MELLAH (EL-KALA - Algérie).
Rapport du laboratoire du Benthologie ISMAL (sidi Fredj), 11p.

- BARNABE G., 1972. Contribution à l'étude de la biologie du loup ; ***Dicentrarchus labrax*** (L) de la région de séte. Thèse du 3eme cycle.
Uni.sci.tech. Languedoc, Montpellier, 160p.

- BARNABE G., 1976. Contribution à la connaissance de la biologie du loup, ***Dicentrarchus labrax*** (L), (poisson Serranidae). Thèse de doctorat d'Etat). Uni.sci.tech. Languedoc, Montpellier, 426p.

- BARNABE G., 1983. Fiches biotechniques d'aquaculture le loup. Centre national pour l'exploitation des océans : 102p.

- BARNABE G., 1991. Bases biologiques et écologiques de l'aquaculture . Lavoisier, Paris, 500p.

- BAYNE B.L., 1976. Physiological integration marin mussels, Their ecology and physiologic ; in J.Mar. biol.ass., U.K., 57 : 335-369.

- BARNABE G., et RENE F., 1974. Reproduction contrôlée et production d'alevins chez la daurade ***Sparus auratus*** (linné, 1958). C.R. Acad.sci. Paris. Ser. D., 276 : 1621-1624.

- BILLARD R., 1984. La conservation des gamètes et l'insémination artificielle chez le Bar et la Daurade (G.Barnabé et R.Billard Eds.).
L'aquaculture du bar et des sparidés, INRA publ. Paris pp : 95-116.

- BILLARD R., DUPONT J. et BARNABE G., 1977. Distribution de la motilité et de la durée de conservation du sperme de ***Dicentrarchus labrax*** (L) (poisson, téléostéen) pendant la période de spermiation.
Aquaculture, 11 : 363-367.

- BODY A., MAITRE ALLAIN T. et RIVA A., 1980 . Croissance comparée de la palourde européenne ***Ruditapes decussatus*** et de la palourde japonaise ***Ruditapes philippinarum***, dans un écosystème artificiel méditerranéen. Vie Marine, 2 : 39-51.

- BODY A., et PLANTE-CUNY M.R., 1984. Relation entre l'évolution saisonnière des populations de palourdes (***Ruditapes decussatus***) et celle des microphytes benthiques et planctoniques. (Golf de Fos, France). Haliotis, 14 : 71-78.

- BOUAIN A., 1977. Contribution à l'étude morphologique, anatomique et biologique de ***Dicentrarchus labrax***. (Linné, 1758) et ***Dicentrarchus punctatus*** (Bloch, 1792) des côtes Tunisiennes. Thèse de doctorat de spécialité. Faculté des sciences de Tunis : 115p.

- BOUKHROUFA F., 1987. Reproduction et structure des populations de la moule ***Perna perna*** sur la côte Algéroise. Thèse de magistère, USTHB, Alger, 123p.

- BOULINEAU-COATANEA F., 1969. Contribution à l'étude biologique du bar ***dicentrarchus labrax*** (L). Thèse du 3eme cycle. Fac.sci. Paris, 121p.

- BRUNEL G., FUZEAU P., 1989. L'aquaculture en eaux réchauffées. In aquaculture. G.Barnabé, Vol.2, Tec & Doc.Lavoisier, Paris : 889-910.

- C.P.A.Q., 1987. La moule bleu (Bull du Con. Prod. Ani. Du Québec. AGDEX.485., Québec : 15-26.

- DE CASABIANCA-CHASSANY M.L., SEMROUD R., et SAMSON-KECHACHA F.L., 1991. Etude spatio-temporelle des sels nutritifs et des principales variables hydrologiques dans une lagune méditerranéenne : le Lac EL-MELLAH. (Algérie) : MESOGEE, 51 : 15-23.

- DIVANACHE P., 1978. Conditions d'application et valeur épuratrice de la flottation et de l'écumage en aquaculture intensive marine. Thèse de doctorat du 3eme cycle. Uni.sci.tech. Languedoc, 128p.

- DJEDIAT C., 1993. Etude histophysiologique et ultrastructure de la gonade femelle de ***M.galloprovincialis*** Lmk. (Mollusque bivalve, lamellibranche). Estimation de la maturité sexuelle et de la structure des populations. Thèse de magistère ISN. USTHB., Alger 85p.

- DRAREDJA B., 1992. Condition hydrosedimentaire et structures de la macrofaune benthique en période printanières d'un écosystème lagunaire méditerranéen : Lac EL-MELLAH (Algérie). Thèse de magistère en océanographie biologique ISMAL (Alger), 147p.

- F.A.O., 1993. Examen des ressources ichtyologiques mondiales. Première partie . ressources marines. Circulaire sur les pêches N° 710, Rev.8, 123p.

- F.A.O., 1996. Statistique de la production de l'aquaculture 1985-1994. Circulaire sur les pêches N° 815, Rev.8, 189p.

- FARRUGIO M., 1975. Les muges de Tunisie, répartition et pêche. Thèse du 3eme cycle, université de Montpellier, 210p.

- FISHER-PIETTE et METIVIER B., 1971. Révision (Mollusques bivalves). Mem.Mus.nat.hist.nat., Ns, A, Zoologie. 71 : 1-106.

- GERARD A., 1978 . Recherche sur la variabilité de diverses populations de ***Ruditapes decussatus*** et ***Ruditapes philippinarum***. (veneridae, bivalvia). Thése de 3eme cycle U.B.O. (Brest), 149p.

- GOMEZ C.M.B., 1975. Estudio de creciments de tapes decussatus en la bahia de santander publicaciones Tunicas Direccion General pesia Mavitima,11 :353 – 365.

- GRAVIER R., 1961. Les bars (loups) du maroc atlantique. Morone labrax (L) et Morox punctata (lock) Rev.Trav.inst.peches marit : 25 (3) : 281-292.

- GUELORGET O., FRISONI G.I., XIMENES. M.C. et PERTHIUSOT J.P., 1989. Expressions biologiques du confinement dans une lagune méditerranéenne : Le Lac EL-MELLAH (Algérie). Rev. Hydrolyque Trop., 22 (2) : 87-99.

- GUERIN-ANCEY O., 1973. Condition à l'étude de la croissance des jeunes de ***Dicentrarchus labrax*** (L) du golf de Marseille. Cah.biol.mar., 14 : 65-77.

- HOSOMI A., 1978. A note on the vertical distribution of mussel ***M. galloprovincialis*** « venus » the japonese journal of Macology, 42 (2) : 136-157.

- KARA M.H., 1997. Bases écologiques et biologiques de l'élevage du loup ***Dicentrarchus labrax*** (L) dans la région d'Annaba.
Thèse de doctorat ES sciences, 157p.

- KELLEY D.F., 1988. Age determination in bass and assessment of growth and year class strenght . J.Mar biol Assoc. U.K., 68 : 179-214.

- LUBET P., 1959. Recherche sur le cycle sexuel et l'émission des gamétes chez les mytilidés et les pectinidés.
Rev.trav.inst. pêches maritimes, 23 (4) : 389-521.

- LUBET P., 1973. Exposé synoptique des données biologiques sur la moule ***M.galloprovincialis*** (L, 1819) atlantique et medt. Synopsis F.A.O. sur les pêches (88) : 1-49.

- MARCHE-MARCHAND.I., 1958. Nouveau catalogue de la collection de mollusque testacé Marins de l'I.F.A.N., catalogue I.F.A.N. Dakar, 64 p.

- MAISSE G., DORSON M., TORCHY C., 1980. Inactivation de deux virus pathogènes pour les salmonidés (virus de la nécrose pancréatique infectieuse et de la septicémie hémorragique virale) par les rayons ultraviolets. Bull.Fr.piscic., 278 : 34-40.

- MAITRE ALAIN T., 1983. Croissance de deux espèces de palourde dans l'étang de thau (Herault France) en fonction des facteurs écologiques : Rapp et p.v. C.I.E.S.M., 28 (6) : 165-166.

- NEWELL N.D., 1965. Classification of the bivalvia Ann Museum Novitates 2206 : 1-55.

- O.N.D.P.A. 1994. Rapport du ministère de l'hydraulique, de l'environnement et des forets, 15p.
(Office National de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture).

- PALLARY P., 1921. Histoire de la moule d'Afrique . Bull .soc.hist.nat. de l'Afrique du nord. (5) : 105-115.

- PARACHE A., 1982. La palourde, la pêche maritime 1254 : 496-507.

- PICARD J., 1965. Recherche quantitative sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise.
Revue travaux station marine Endoume, 36 (52) : 1-160.

- PICKEH G.D. et PAWSON M.G., 1994. Sea bass biology, exploitation and conservation. Fish and fisheries series.12 London : Chapman and Hall, 337p.

- PORA A.E. et BACESCU., 1977, Biologie des eaux saumâtre de la mer noire. Inst roum.rcch.mar.constanza : 7-16.

- POULIQUEN L., 1974. Observation sur la croissance des juveniles de ***Dicentrarchus labrax*** (L) et ***Dicentrarchus punctatus*** (block) placés dans un milieu naturel et nourri artificielle.stud.rev.gen.fish.coun.médit., 52 : 73-80.

- POUTIERS J.M., 1987. Bivalves (Acepheles, Lamlli branches, pelecypodes) in « Ficher W, schneider M. et Bouchot M.L. Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la peche Méditerranée et mer noire, zone de peche 37. Révision 1.1. végétaux et invertébrés » Ed F.A.O. (Rome) : 369-512.

- REFES W., 1994. Contribution à la connaissance de la population de *Ruditapes decussatus* (Linnaeus,1758)du lac MELLAH (EL-Kala,Algerie): Ecologie,Reproduction,Dynamique de la population et exploitation.197p Thèse de magistère en Oceanographie,Ecologie marine.(I.S.M.A.L.,Alger).
- RIVA A., 1976. Croissance de mollusques bivalves. Etude composée en milieu lagunaire et en bassin aménagé. Bull . observ. Mar., 3, 176p.

- ROBLIN C., 1980. Etude comparée de la biologie du développement (gonadogenese, croissance, nutrition) du loup. ***Dicentrarchus labrax*** en milieu naturel et en élevage contrôlé.

Thèse 3eme cycle Univ.sci.techn.langue doc, Montpellier, 272p.

- SEED R. 1968. Factors inflancing shell shape in the mussel Mytilus edulis (L) . J. Mar. Ass., U.K., 48 : 561-584.

- SEED R., 1976. Ecologie in marine mussels Ed by B.L. Bayne .int.bil.programm. 10., 1983. Contribution à l'étude écologique des milieux saumâtres méditerranéens du Lac EL-MELLAH (EL-KALA Algérie).

Thèse de doctorat 3eme cycle océanographie, écologie marine U.S.T.H.B. (Alger), 120p.

- SEMROUD R 1983. contribution à l'etude écologique des milieux saumâtres méditerranéens le lac el-Mellah (EL-KALA;ALGERIE)

Thése doctorat 3ème cycle Océanographie,Ecologie marine U.S.T.H.B (ALGER),120p

- THOMAS J.P. et ALL., 1973. Projet du parc national marin, lacustre terrestre d'EL-KALA. Annaba, Algérie ; 1-64.
- TERTONESE E., 1986. Moronidae (White head p.j.p., Banchot, M.L., Hureau J.P., Nielsen J. et Tortonése E., eds) poissons de l'atlantique du nord-est et de la Méditerranée .

UNESCO. Paris : 793-796.

- VILELA H., 1950. Vida bentonica de *ruditapes decussatus* (L) . Trav.stat.biol.Marit. Lisbonne, 53 = 1-120
- WALNE P.R., 1976. Experiments on the culture in the sea of the butter fish venerupis decussate. Aquaculture, 8 : 371-381.
- WURTZ-ARLET J.N., 1980. La fertilisation des étangs . in « la pisciculture en étange », R.Billard Ed. INRA. Publ., Paris, 99-106.
- YAHIAOUI M., 1980. Elevage de l'huitre japonnaise (***Crassostréa gigas***) au Lac EL-MELLAH. Rapport préliminaire du Lac EL-MELLAH (EL-KALA), C.R.O.P., Alger : 46-56.

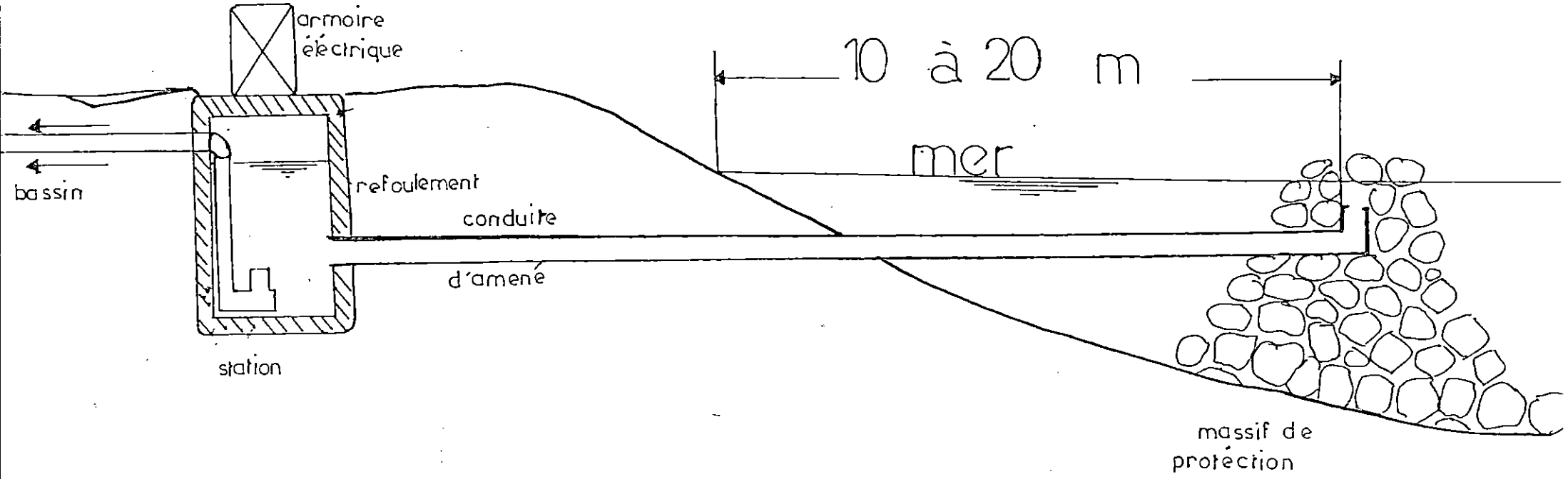


FIG:1 PRISE D'EAU EN MER

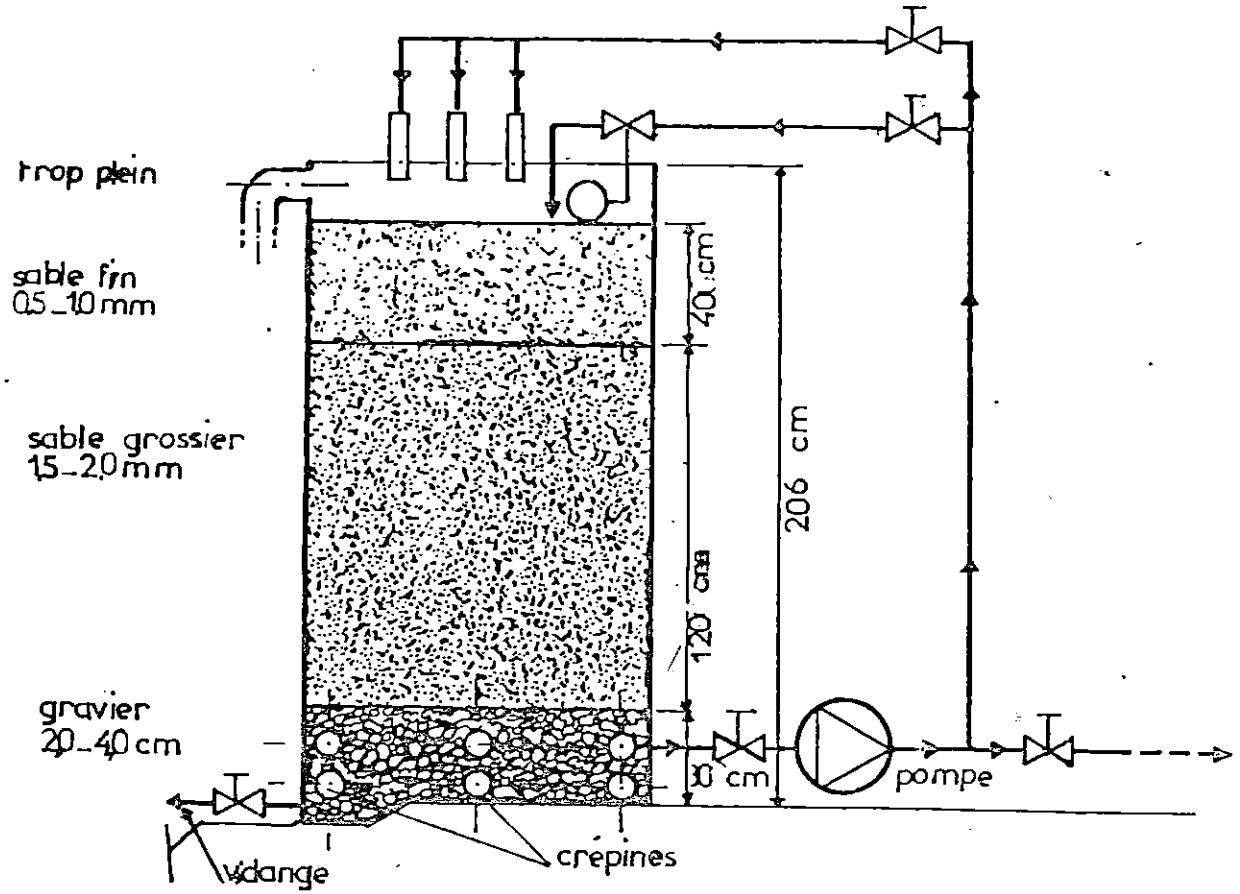


FIG:2 FILTRE A SABLE (élimination des matières en susPension)

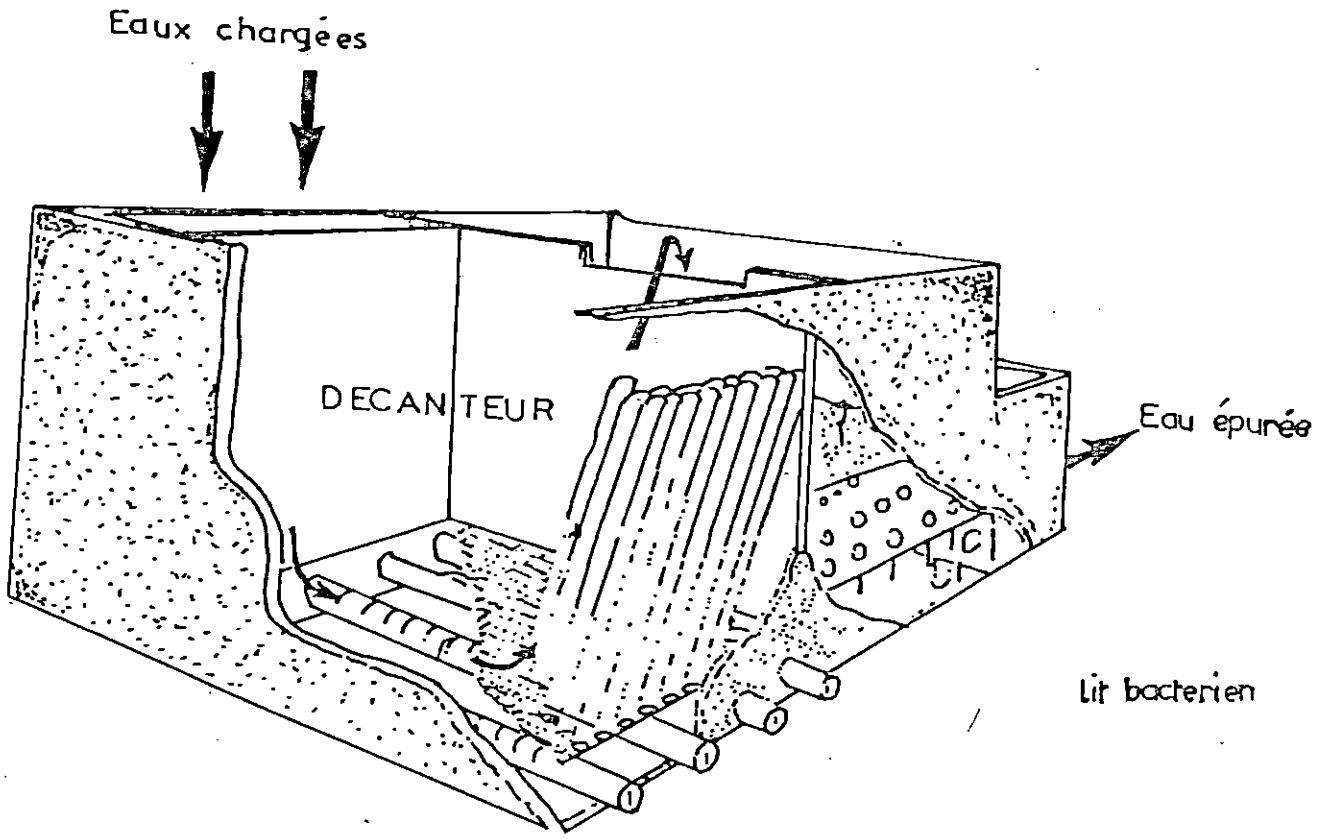


FIG: 3 DECANTEUR (élimination des matiers en solution)

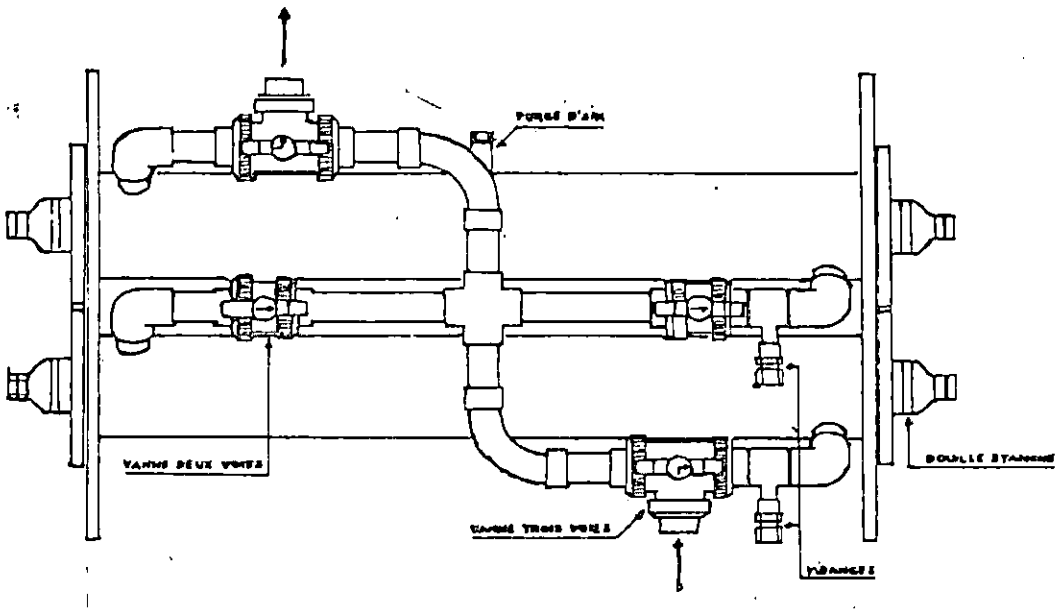


FIG: 4 : Schéma d'un stérilisateur de pisciculture.

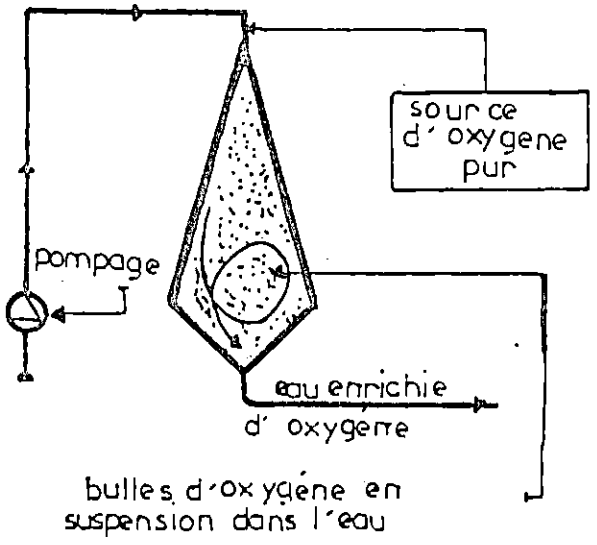
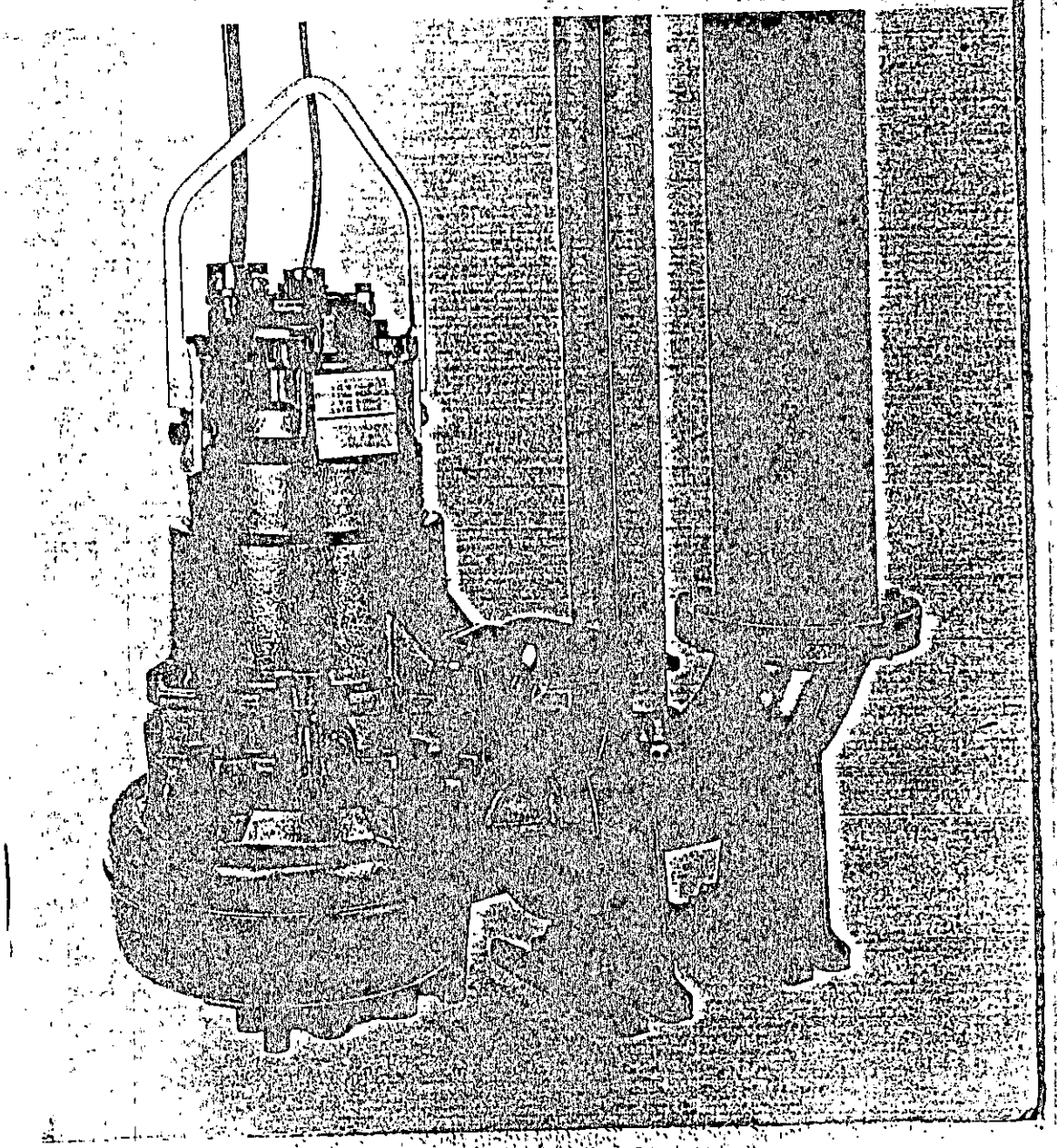


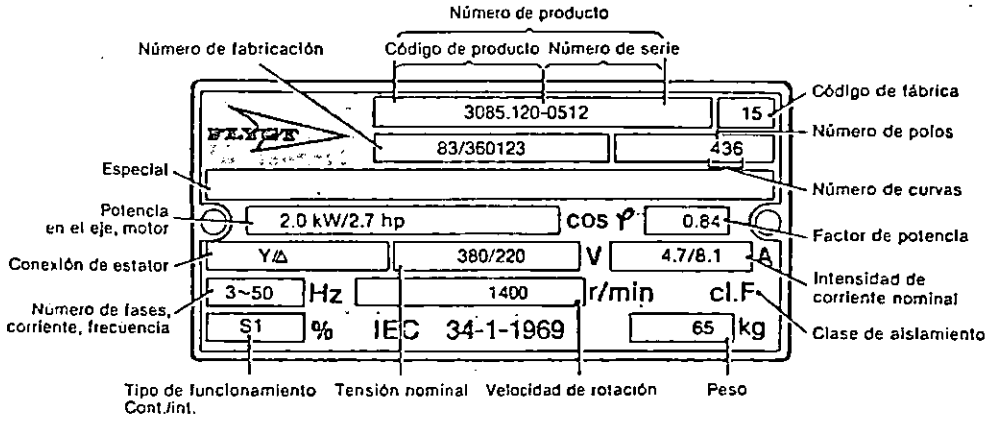
FIG: 5 Bicone (Oxygénation)

3152.180

INSTALACION, MANTENIMIENTO Y SERVICIO

FLYGT





Flygt se hace cargo de la reparación de los fallos de los productos vendidos por la empresa, siempre que:

— el fallo se deba a defectos en el diseño, materiales o fabricación;
— el fallo se comunique a Flygt o al representante de Flygt dentro del periodo de garantía vigente;
— el producto sólo se emplee en las condiciones de trabajo indicadas en las instrucciones de manejo, y en las aplicaciones para las que está destinado;
— los trabajos de servicio y reparación se realicen en un taller autorizado por Flygt;
— se empleen repuestos genuinos de Flygt.

Por tanto, la garantía no se refiere a los desperfectos ocasionados por falta de mantenimiento, instalación errónea, reparación realizada erróneamente o el desgaste normal.

Además de lo antes mencionado, Flygt no asume ninguna responsabilidad por los daños originados, tanto si se trata de daños personales o materiales, o daños a la propiedad.

Flygt garantiza que se mantendrá una existencia de piezas de recambio durante 15 años después de que este producto haya dejado de fabricarse.

El fabricante se reserva el derecho de alterar la ejecución o las especificaciones sin previo aviso.

CONTENIDO

Descripción del producto 2
Diseño 3
Aplicaciones 3
Características 4
Dimensiones y pesos 5

Transporte y almacenamiento 6

Instalación 6
Precauciones de seguridad 6
Equipo de manejo 6
Alternativas de instalación 7
Conexiones eléctricas 14
Antes del arranque 18

Mantenimiento y servicio 19
Precauciones de seguridad 19
Inspección 19
Cambio de aceite 23
Sustitución del anillo de desgaste 24
Sustitución del impulsor 24

Accesorios y herramientas 30

Localización de averías 31

Notas de servicio 36

TECNICAS DE FILTRACION Y BOMBEO, S. A. TFB

A/At. Sr. D. Pedro Vera
PISCIFACTORIA "Planta Cultivos Marinos de Mazarrón".
Ctra. Isla Planta s/n
30860 Puerto de Mazarrón (MURCIA)

N/Ref.VL/ME nº 94.4047

Valencia, 8 de Febrero de 1.994

Muy Sr(es) nuestro(s) :

De acuerdo con lo hablado en su momento, adjunto remitimos oferta nº : TFB-94.4047 correspondiente al - mantenimiento preventivo de EE.BB.

Si es de su interés, rogamos nos remitan escrito con su aceptación, indicando la fecha mas adecuada para su realización. De esta forma quedarían incluidos en el ciclo - de revisiones que anualmente venimos realizando.

En espera de sus noticias, aprovechamos la ocasión para saludarle muy atentamente.

P.O.

28040 MADRID
Aravaca, 24
Tel. (91) 233 35 08* - 03
Telex 49110 TFB E

08003 BARCELONA
Pasaje Sicilia, 8
Tel. (93) 300 42 61
Tel. (93) 300 44 51

48016 BILBAO
Asua-Erandio
Carretera Eneches, 5
Tel. (94) 453 01 94
Tel. (94) 453 33 62

VALENCIA
(Cuart de Poblet)
Ernesto García Raga, s/n.
Tel. (961) 154 63 15
Tel. (961) 154 60 87

41007 SEVILLA
José M.ª Ibarra y Gómez Ruiz
Nave 16. Polig. Ind. Ctra. Amarilla
Tel. (954) 67 30 00
Tel. (954) 67 30 34

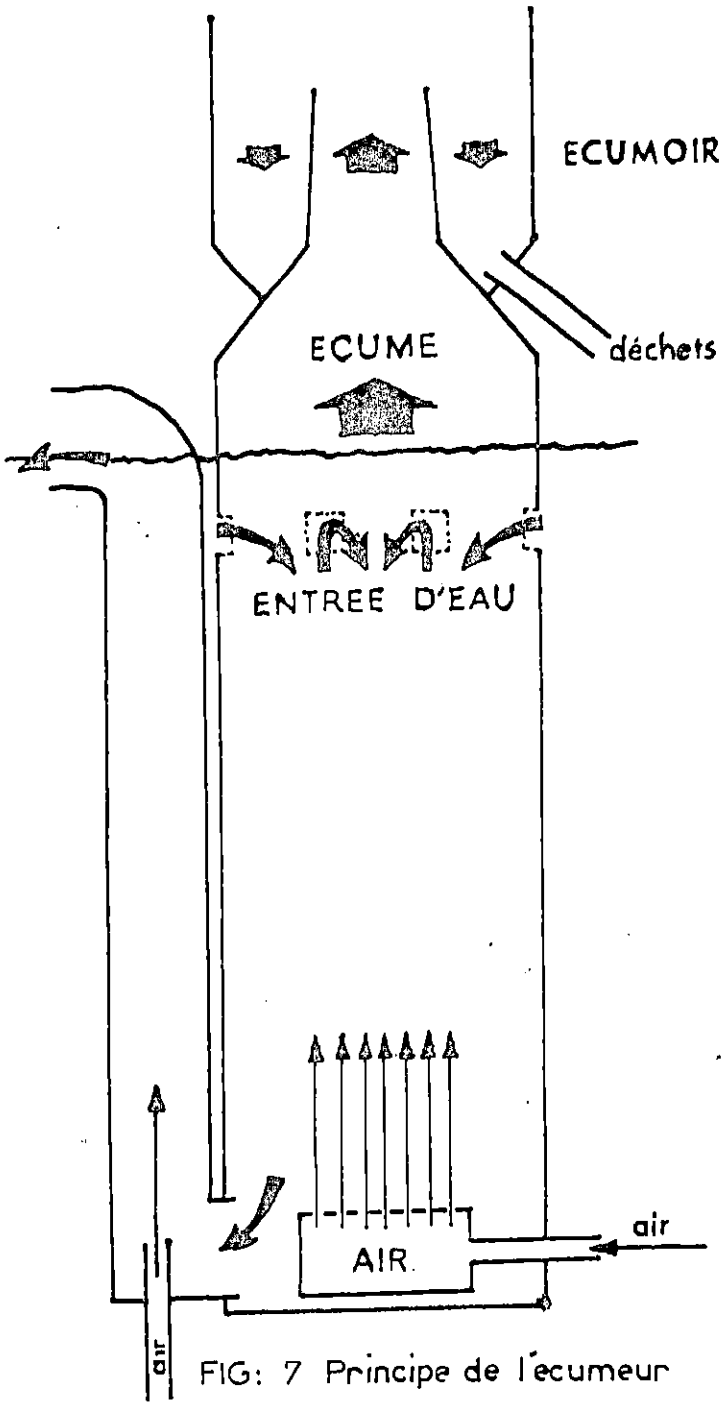


FIG: 7 Principe de l'écumeur

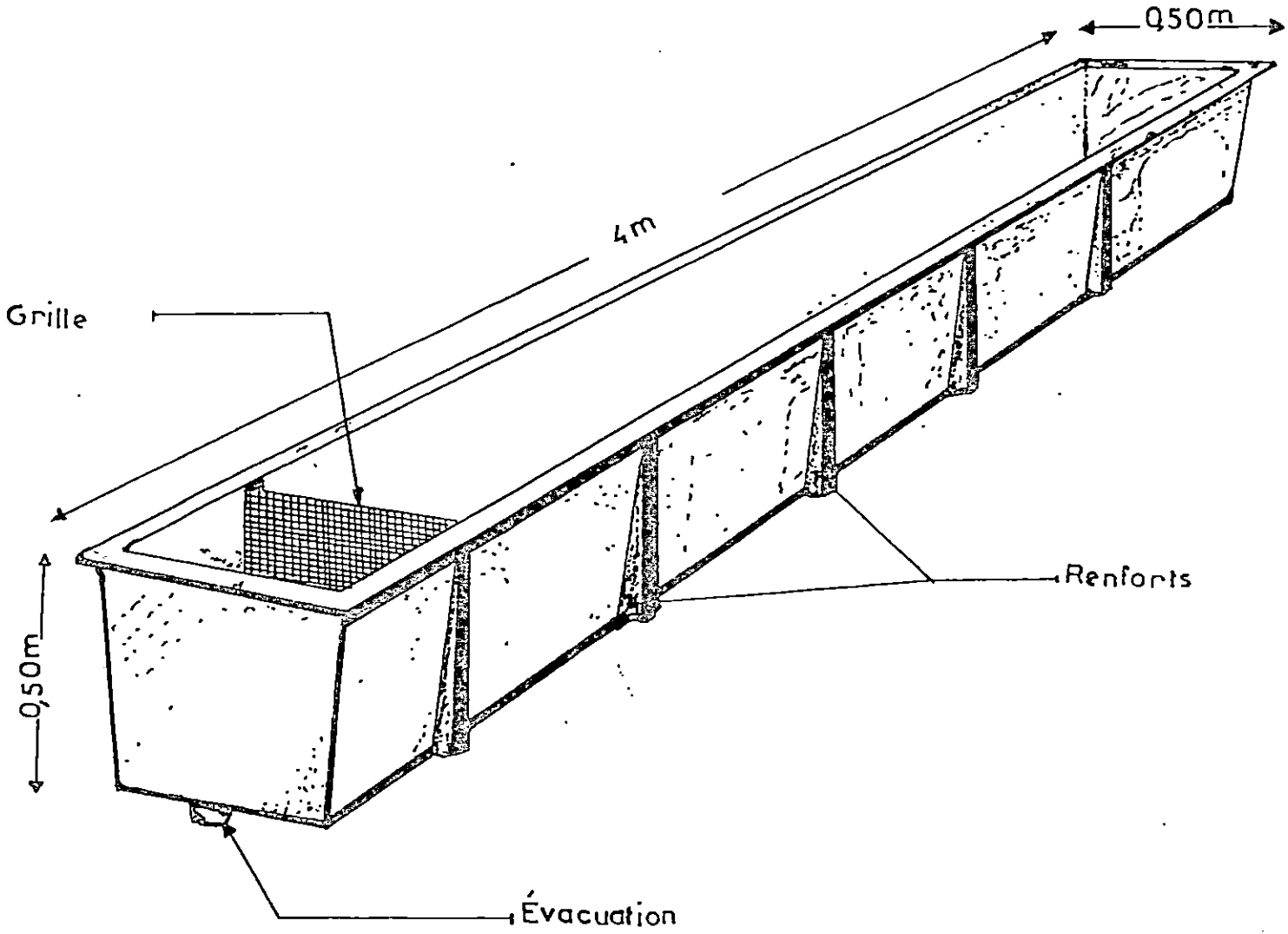


FIG:1 ——BASSIN RECTANGULAIRE EN FIBRES DE VERRE

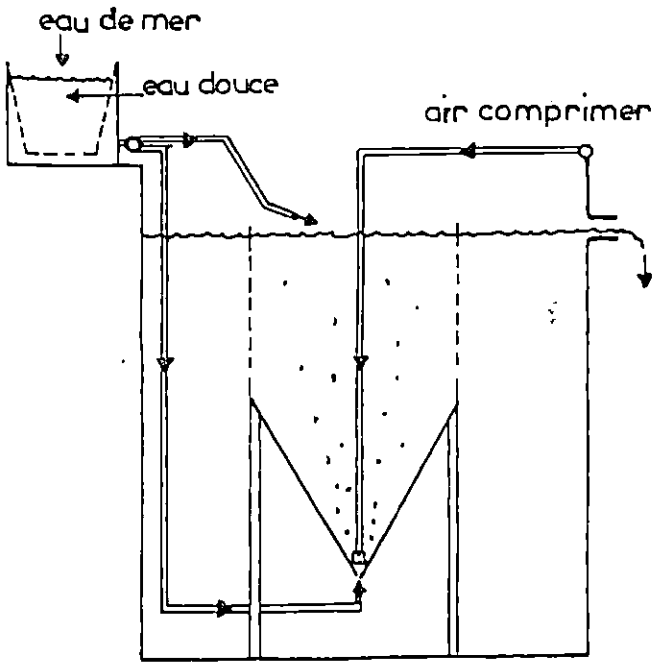


FIG:2 Principe de fonctionnement de l'incubateur

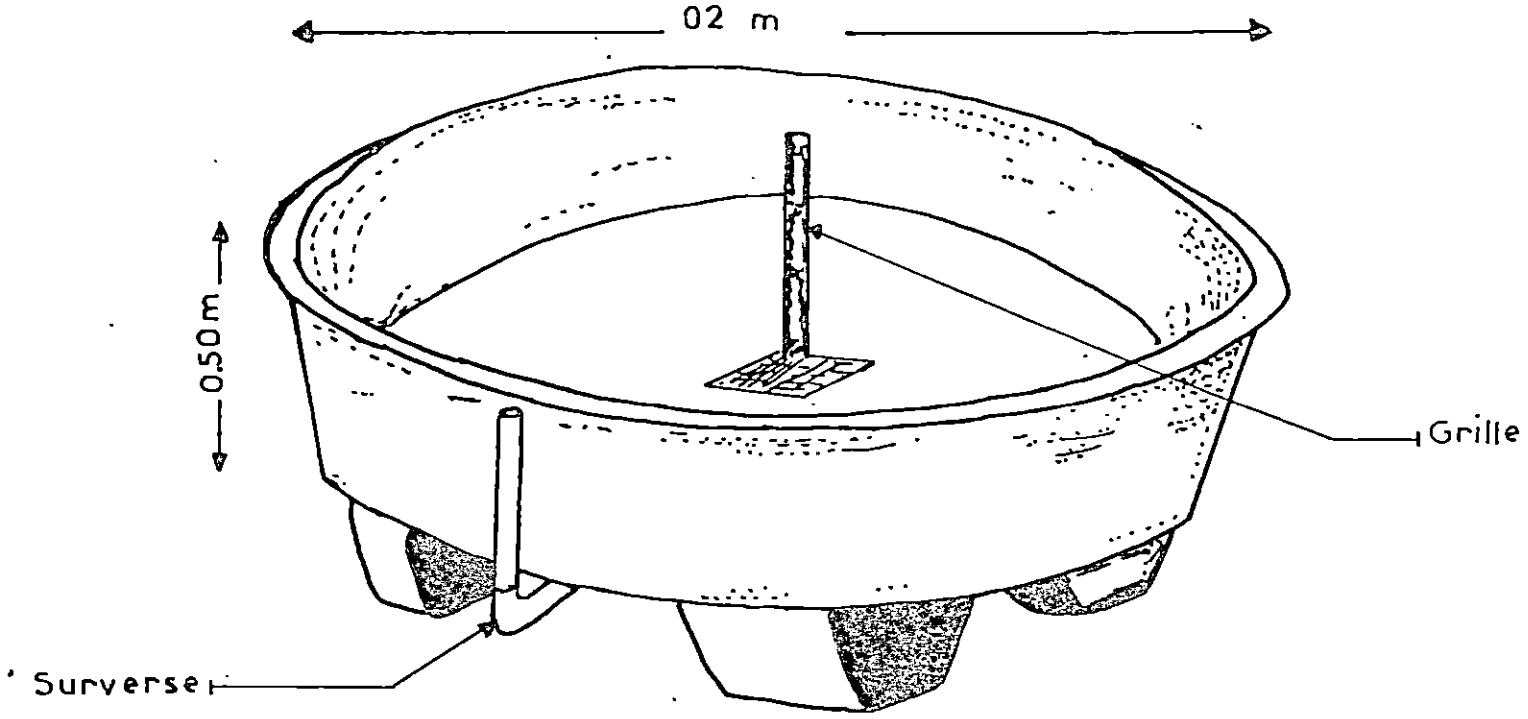


FIG: 3 BASSIN CERCULAIRE EN FIBRE DE VERRE

Corrections faits:

- Page 3: et creation de la SPA. il faut lire: et creation d'une Société sous forme d'une SPA.
- Page 4: Morphologie et bathymetrie: in REFES.
  Sedimentologie: in REFES.
  Climatologie: REFES 1994.
  temperature de l'air: in REFES.
- Page 5: la Pluviometrie: REFES 1994.
  la Pression atmospherique: in REFES.
- Page 6: Dynamique des eaux: REFES, 1994.
- " : temperature de l'eau: in REFES.
- " : la salinité: in REFES.
- Page 7: SELS nutritifs et production primaire: in REFES.
- Page 8: situation du lac: d'après le rapport: Projet de creation d'un parc marin, lacustre, et terrestre (1973).
- Page 25: Model d'une secoupe ballastable du lac el-Mellah.
  il faut lire: Schema d'une secoupe ballastable.....
- Page 28: Historique: IN REFES.
  Morphologie de la coquille: in REFES.
- Page 77: manque d'une reference bibliographique: REFES, 1994