

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

ESTIMATION DE LA BIOMASSE D'HUITRES *Crassostrea gigas*
EN ELEVAGE DANS LE BASSIN D'ARCACHON
ETES 1986 ET 1987

par

D. MAURER, A. PARACHE et J.P. DRENO

Septembre 1988



DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

ESTIMATION DE LA BIOMASSE D'HUITRES *Crassostrea gigas*
EN ELEVAGE DANS LE BASSIN D'ARCACHON
ETES 1986 ET 1987

par

D. MAURER, A. PARACHE et J.P. DRENO

Septembre 1988

IFREMER Centre de NANTES
 Laboratoire R.A. ARCACHON
 Quai du Commandant Silhouette
 33120 ARCACHON

AUTEUR (S) : D. MAURER, A. PARACHE et J.P. DRENO		CODE : DRV/88-025 N° RA/ARCACHON
TITRE ESTIMATIONS DE LA BIOMASSE D'HUITRES <i>Crassostrea gigas</i> EN ELEVAGE DANS LE BASSIN D'ARCACHON ETES 1986 - 1987.		date : SEPTEMBRE 88 tirage nb : 40 Nb pages : 24 Nb figures : 1 Nb tableaux: 8
CONTRAT (intitulé) N° _____		DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RÉSUMÉ Afin d'améliorer la précision des résultats et depuis 1986, quelques modifications ont été apportées à la stratégie d'échantillonnage qui avait été adoptée en 1985 :

- prise en compte de la structure en âge de la population, en différenciant les huîtres âgées de 1 an de celles d'âge supérieur,
- traitement séparé des poches et des collecteurs pour l'élevage en surélevé.

Au cours des trois années, le stock d'huîtres en élevage est resté relativement stable :

1985	37 996 t ± 1 970 t	précision	5,1%
1986	37 835 t ± 4 196 t	précision	11,1%
1987	39 079 t ± 3 350 t	précision	8,6%

avec environ 80% représenté par la culture à plat.

Cependant, il est apparu que les différentes variables estimées et leur précision variaient d'une année à l'autre en liaison avec la composition en âge de la population.

Ces résultats, mis en liaison avec les bonnes performances de croissance de l'huître dans le bassin d'Arcachon, indiquent qu'un niveau de surcharge ne semble pas actuellement atteint. La stabilité du stock en élevage incite à retenir une périodicité de 2 ou 3 ans pour les estimations ultérieures.

mots-clés : *Crassostrea gigas*, biomasse, bassin d'Arcachon.

key words : *Crassostrea gigas*, biomass, bay of Arcachon.

© IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, 1985.



SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	4
1 . <u>METHODES</u>	4
1.1. Stratégie 1985	4
1.2. Stratégie 1986-1987	6
1.3. Mise en oeuvre du plan d'échantillonnage	7
1.3.1. Dates d'échantillonnage	7
1.3.2. Effort d'échantillonnage	7
1.3.3. Redéfinition des strates géographiques	9
1.4. Prise en compte des jeunes huîtres	9
2 . <u>RESULTATS</u>	11
2.1. Estimations des surfaces exploitées	11
2.2. Structure en âge de la population	13
2.3. Estimations des densités d'élevage	15
2.3.1. Elevage à plat	15
2.3.2. Elevage en surelevé	15
2.4. Estimations des coefficients de conversion pour l'élevage en surelevé	17
2.5. Comparaison des charges à l'are des deux modes de culture	19
2.6. Estimations des biomasses en élevage	19

3 . <u>OPTIMISATION</u>	21
4 . <u>DISCUSSION</u>	22
<u>REFERENCES CITEES</u>	24

INTRODUCTION

Les intérêts, objectifs et méthodes de ce travail ont été longuement développés dans un précédent document (MAURER et *al.*, 1987). Nous n'en reprendrons ici que les grandes lignes en soulignant toutefois les modifications apportées à la méthodologie dues en particulier à la distinction de classes d'âge (un an d'une part et deux ans ou plus d'autre part) dans le stock d'huîtres échantillonné.

Le présent rapport regroupe les résultats des estimations de stocks réalisées en 1986 et 1987. Ces résultats sont commentés et une rapide synthèse des données recueillies depuis 1985 est effectuée.

Enfin, après trois années, il est apparu intéressant de discuter les méthodes employées et les résultats obtenus en fonction des objectifs fixés au départ.

1 - METHODES

1.1. Stratégie 1985

Après un pré-échantillonnage, la stratégie suivante fut adoptée en 1985 :

- estimation des superficies exploitées à partir d'une couverture photographique aérienne par échantillonnage systématique,
- estimation des densités en élevage selon les différents modes de culture par échantillonnage stratifié à deux degrés; l'unité

	1985		1986-87	
+ stratification géographique pour toutes les variables estimées	. 3 zones plat : -Ferret + Grand-Banc } "bas" -tour de l'île aux oiseaux } -zone intermédiaire . 2 zones surelevé : -"bas" du bassin - zone intermédiaire		. 2 zones plat et surelevé : -"bas" du bassin -zone intermédiaire	
Estimations sur				
<u>1. photographies</u>				
+ stratification culturelle	plat	surelevé	idem	idem
+ variable estimée	surface exploitée (garnie d'huîtres)	surface "exploitée" en chantiers (garnis ou non d'huîtres)	idem	idem
<u>2. terrain</u>				
+ stratification culturelle et selon deux classes d'âge	plat	surelevé	plat 1 an plat ≥ 2 ans	poche 1 an poche ≥ 2 ans collect 1 an collect ≥ 2 ans regroupements 1 an, ≥ 2 ans, poche, collect et surelevé
<u>1er degré</u>				
+ unité primaire	concession	concession	idem	idem
+ variable estimée	néant	coefficient de conversion:mètres chantiers garnis/surface "exploitée" (sans variabilité)	≥ 1 an ≥ 2 ans	coefficient de conversion : mètres de chantiers garnis/surface "exploitée" (avec variabilité)
+ n (nb up échant.)	83	47	127-124	69-68
<u>2ème degré</u>				
+ unité secondaire	m ² exploité	m de chantier garni.	idem	idem
+ variable estimée	densité	densité surelevé	densité ≥ 2 ans	densité de chaque âge et mode cultural avec regroupements possibles
+ n (nb up échant.)	83	47	84-89	50-49
+ m (nb us échant.)	3	2	2	2

Tabl.1 - Comparaison des stratégies d'échantillonnage adoptées au cours des trois années.

primaire était la concession, l'unité secondaire le m² ou le m linéaire de chantier, trois unités secondaires étant mesurées à plat et deux en surelevé; l'allocation entre les strates était proportionnelle à la taille de chaque strate.

La biomasse en élevage résultait du produit de ces deux valeurs traitées comme des variables indépendantes. Rappelons que l'exploitation des photographies aériennes pour l'élevage en surelevé ne permet que d'apprécier les surfaces couvertes ou non de chantiers. En revanche, elle ne permet pas de détecter la présence de poches ou de collecteurs sur ces chantiers ni de quantifier les longueurs de chantiers présents. Il est donc nécessaire d'appliquer un taux d'occupation aux superficies déterminées. En 1985, la variabilité de ce coefficient n'avait pas été prise en compte.

1.2. Stratégie 1986-1987

Depuis 1986, quelques modifications ont été apportées à la démarche précédente (tabl. 1) :

- deux unités secondaires ont été mesurées aussi bien à plat qu'en surelevé, à la suite des calculs d'optimisation de 1985,
- la structure en âge de la population a été abordée en différenciant les huitres âgées de un an de celles d'âge supérieur,
- afin de réduire la variance sur les densités en surelevé, les poches et les collecteurs ont été traités séparément comme il avait été suggéré à l'issue de l'échantillonnage 1985.

Age et technique culturale pour le surelevé constituent des strates supplémentaires qui peuvent être traitées indépendamment, mais qui, du fait de leur faible représentation, induisent une mauvaise précision des résultats. Cependant leur regroupement permet d'obtenir une meilleure évaluation de la charge par unité primaire accompagnée d'une variance plus faible se répercutant au niveau des résultats globaux.

Le résultat final de biomasse devient le produit de trois variables que l'on considère comme indépendantes :

- pour le plat : surface, densité et pourcentage de la surface occupé par l'âge considéré,
- pour le surelevé : surface, densité et coefficient de conversion résultant à la fois du pourcentage des différentes classes d'âge et du taux d'occupation effectif des surfaces (c'est-à-dire en chantiers réellement garnis d'huîtres).

Pour des raisons de commodité, les deux derniers paramètres sont obtenus sur les mêmes échantillons (premier degré du plan) et ne sont donc pas rigoureusement indépendants. Ils sont cependant traités comme tels dans la mesure où leur interaction peut être raisonnablement négligée.

1.3. Mise en oeuvre du plan d'échantillonnage

1.3.1. Dates d'échantillonnage

L'échantillonnage sur le terrain a été effectué au cours des marées de vives-eaux, en 1986 du 21 au 27 mai et le 6 juin, en 1987 du 9 au 16 juin et du 24 au 27 juin .

Les prises de vue aériennes ont été réalisées le 20 septembre 1986 et les 10 et 12 août 1987, soit de un mois et demi à deux mois et demi après le recueil des données sur le terrain, du fait de mauvaises conditions météorologiques. Nous verrons plus loin que ce délai s'avère être trop important, particulièrement en 1986.

1.3.2. Effort d'échantillonnage

La population échantillonnée est constituée de 2725 concessions (MAURER *et al.*, 1987) sur laquelle 134 unités primaires pour les densités et 196 pour les pourcentages des deux classes d'âge ont été tirés au sort aléatoirement en 1986, et

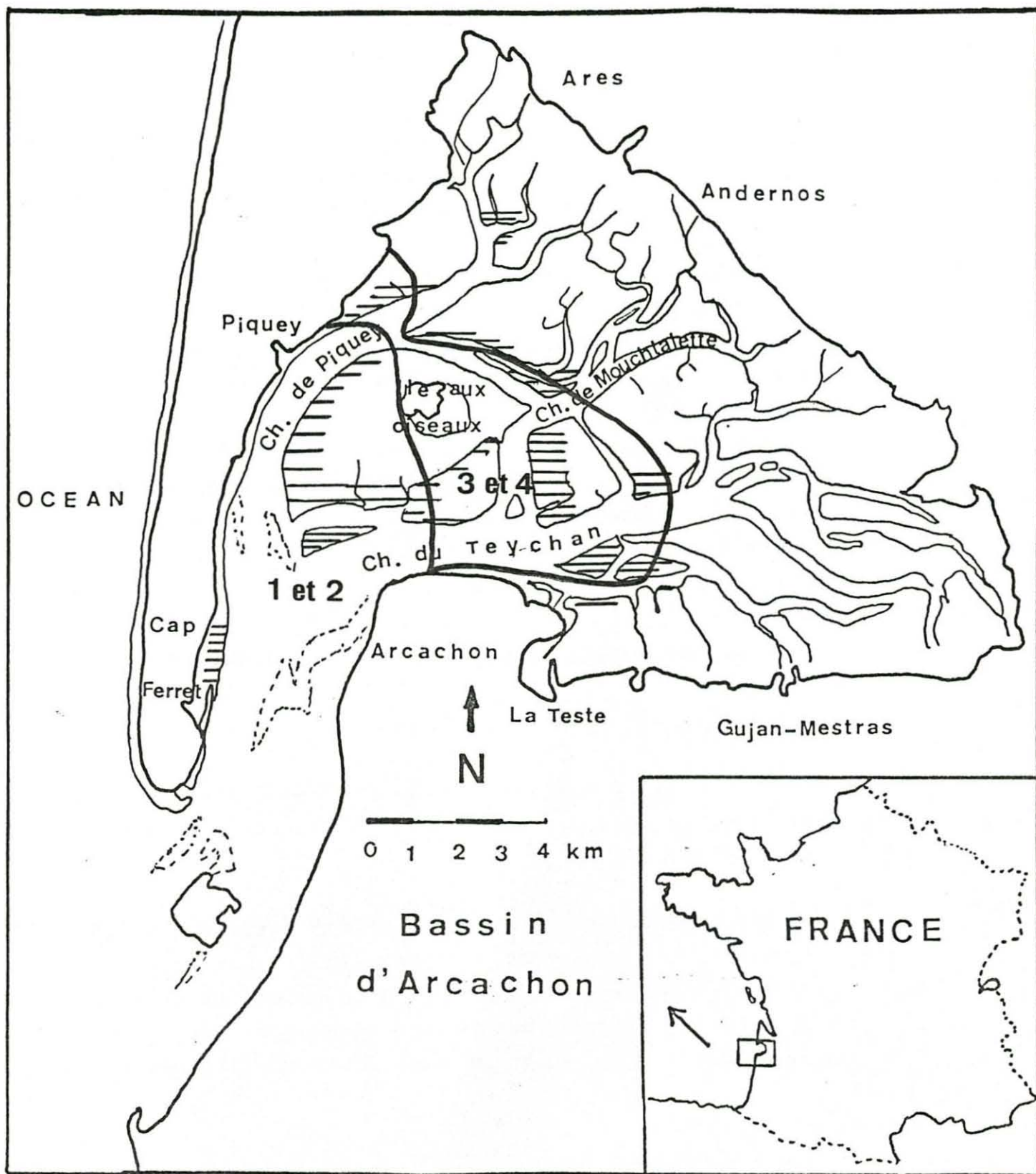


Fig. 1 - Le bassin d'Arcachon : strates 1 et 3 élévation à plat
strates 2 et 4 élévation en surélévé

respectivement 138 et 192 en 1987. L'acquisition des données sur le terrain a représenté un effort de travail de 130 personnes-jour.

1.3.3. Redéfinition des strates géographiques

Les strates géographiques 1 et 2 de 1985 ont été regroupées en une seule, les autres demeurant inchangées (fig. 1). Ainsi en 1986 et 1987, subsistent deux strates géographiques correspondant aux zones océanique et intermédiaire du bassin, elles-mêmes subdivisées en deux strates mode de culture, plat et surelevé, le bassin d'Arcachon présentant en effet une imbrication des concessions dédiées à chaque technique culturale.

1.3.4. Prise en compte des jeunes huîtres

Les huîtres âgées de un an peuvent se trouver sous différents modes de culture :

- sur collecteurs, le plus souvent tubes plastiques mais aussi parfois chapelets de coquilles : un poids fixe du collecteur est déduit de la pesée,
- en poches, en "une à une", à la suite du détroquage des tuiles chaulées traditionnellement utilisées dans le bassin : dans ce cas la pesée est directe,
- au sol et en poches, sous forme de naissains captés sur coquilles d'huîtres : dans ce cas les pesées ne sont pas effectuées.

Cette dernière partie des jeunes huîtres ne sera donc pas comptabilisée dans le résultat final, en particulier pour l'élevage à plat où seuls les pourcentages d'occupation des surfaces exploitées par les différentes classes d'âges seront utilisés.

STRATE	NATURE	SURFACE CONCE- DEE (ares)	1985				1986				1987			
			SURFACE EXPLOI- TEE	ECART TYPE	PRECI- SION	% D'EX- PLOITA- TION	SURFACE EXPLOI- TEE	ECART TYPE	PRECI- SION	% D'EX- PLOITA- TION	SURFACE EXPLOI TEE	ECART TYPE	PRECI- SION	% D'EX- PLOITA- TION
1	plat	28 512	18 882	173	1,8	66,2	17 178	178	2,1	60,2	18 226	129	1,4	63,9
2	surélevé	7 119	5 238	140	5,3	73,6	5 440	137	5,0	76,4	4 965	81	3,3	69,7
3	plat	18 078	6 894	58	1,7	38,1	7 198	104	2,9	39,8	7 432	84	2,3	41,1
4	surélevé	13 995	8 037	91	2,3	57,4	9 812	88	1,8	70,1	9 708	115	2,4	69,4
TOTAL		67 704	39 051	247	1,3	57,7	39 628	263	1,3	59,0	40 331	208	1,0	59,6

Tabl. 2 - Surfaces exploitées (ares) dans le bassin d'Arcachon,
estimées à partir de couvertures photographiques aériennes.

2 - RESULTATS

2.1. Estimations des surfaces exploitées

Il convient tout d'abord de rappeler la différence de nature de résultats entre les deux modes d'élevage : les superficies obtenues pour le surelevé ne correspondent pas à la superficie réellement exploitée mais à celle occupée par des chantiers, contrairement à ce qui est obtenu pour le plat.

L'analyse de ces résultats (tabl. 2) montre:

- le meilleur taux d'exploitation de la partie occidentale du bassin (strates 1 et 2), compris entre 60 et 75 %,
- une constance des surfaces exploitées excepté deux variations importantes : l'une concerne la diminution des surfaces en plat de la strate 1 en 1986, l'autre l'augmentation des surfaces en surelevé de la strate 4 en 1986, suivie d'une stabilité de celles-ci en 1987.

L'augmentation de surface en surelevé peut trouver une explication dans l'ampleur du captage réalisé au cours de l'été 1985 entraînant une utilisation plus intense des zones les moins exploitées (zone intermédiaire du bassin) surtout pour le mode de culture en surelevé (strate 4).

En revanche, la diminution des surfaces à plat dans la zone la plus océanique du bassin en 1986 (zone la plus productive) est plus difficilement explicable. Il serait possible, comme il a été suggéré à Marennes-Oléron (BODOY et *al.*, 1987), qu'il y ait eu transfert de la culture à plat vers la culture en poches. Cependant, les ostréiculteurs du bassin d'Arcachon n'effectuent apparemment cette opération qu'à partir du mois de septembre précédant la période de commercialisation de la fin de l'année. Une partie de ce transfert serait donc intervenue entre la période d'échantillonnage terrain et la date des prises de vue aérienne, tardive en 1986. Il en résulterait une sous-évaluation des surfaces exploitées et par

PLAT	N	1986					1987				
		1 AN	≥2 ANS	ECART TYPE	n	n opt.	1 AN	≥2 ANS	ECART TYPE	n	n opt.
Strate 1	1 162	10,67	89,33	3,94	87	97	0,08	99,92	0,07	84	6
Strate 3	595	4,41	95,59	2,29	40	29	0,05	99,95	0,05	40	2
SURELEVE	N	1 AN	≥2 ANS	ECART TYPE	n	n opt.	1 AN	≥2 ANS	ECART TYPE	n	n opt.
Strate 2	351	37,41	62,59	9,27	25	24	12,80	87,20	4,68	24	90
Strate 4	627	22,58	77,42	6,51	44	46	21,30	78,30	5,43	44	94
TOTAL	2 725				196	196				192	192

Tabl. 3 - Pourcentages des deux classes d'âge, par rapport à la surface exploitée pour l'élevage à plat, et aux mètres de chantiers garnis pour l'élevage en surélevé.

la même des biomasses en élevage cette année-là. Ceci conforte l'idée qu'il faut, si possible, éviter un délai trop important entre échantillonnage terrain et photographies aériennes.

2.2. Structure en âge de la population

La présence d'huîtres âgées de un an est beaucoup plus importante en 1986 qu'en 1987 (tabl. 3), conséquence de l'intensité particulière du captage réalisé en 1985. Lorsqu'elle est peu représentée, cette classe d'âge se trouve concentrée sur les parcs en surelevé (1987). Dans le cas contraire (1986), son extension concerne principalement les bas du bassin pour les deux modes d'élevage (strates 1 et 2), et secondairement la zone intermédiaire pour l'élevage à plat (strate 3).

Au cours des deux années, la part de la jeune classe d'âge reste relativement stable dans la strate 4 ainsi que sa répartition entre poches et collecteurs qui se fait de façon égale. En 1986, poches et collecteurs sont aussi en même proportion dans la strate 2, mais non en 1987 où les collecteurs de un an sont peu représentés.

Dans tous les cas pour la culture en surelevé, poches et pochons de captage (sur coquilles d'huîtres) sont minoritaires. Ce sont en revanche les naissains issus de ce dernier mode de captage qui sont seuls observés sur les parcs à plat (strates 1 et 3).

Il semblerait donc que le captage de 1985 ait été très important non seulement par le nombre de naissains fixés par collecteur, mais aussi par le nombre et la diversité des collecteurs posés.

La modification de la structure en âge de la population d'une année à l'autre a pour conséquence la variation très importante du n optimal (nombre d'unités primaires à échantillonner pour obtenir une variance minimale à effort constant) résultant des

		1985				1986					1987				
PLAT	N	DENSITE	ECART TYPE	PRECI- SION %	n	DENSITE	ECART TYPE	PRECI- SION %	n	n opt.	DENSITE	ECART TYPE	PRECI- SION %	n	n opt.
Strate 1	116	10,79	0,72	13,1	55	13,58	0,94	13,6	56	43	11,74	0,74	12,3	58	42
Strate 3	595	14,76	1,19	15,8	28	13,19	1,31	19,5	28	30	12,98	1,06	16,01	31	31
SURELEVE	N	DENSITE	ECART TYPE	PRECI- SION %	n	DENSITE	ECART TYPE	PRECI- SION %	n	n opt.	DENSITE	ECART TYPE	PRECI- SION %	n	n opt.
Strate 2	351	19,51	4,10	41,1	17	16,70	2,47	29,0	19	34	20,31	1,41	13,6	16	24
Strate 4	627	18,12	2,10	22,7	30	17,52	1,12	12,5	31	27	17,19	1,43	16,3	33	41
TOTAL	2 725				130				134	134				138	138

Tabl. 4 - Densité des élevages à plat (kg/m²) et en surélevé (kg/m de chantier).

calculs d'optimisation (cf 3.).

2.3. Estimations des densités d'élevage

2.3.1. Elevage à plat

Pour ce mode de culture, les densités calculées ne prennent en compte que les huîtres d'un âge égal ou supérieur à deux ans.

Dans les bas du bassin (strate 1), les densités sont généralement les plus faibles, 10,79 kg/m² en 1985 et 11,74 kg/m² en 1987, mais atteignent cependant 13,58 kg/m² en 1986 (tabl. 4). Cette variation paraît refléter les modifications de la structure en âge de la population. En effet, deux années ont été caractérisées par un captage important : 1983 et 1985. Ainsi en 1986, les huîtres pesées sont principalement constituées de la classe d'âge trois ans, ce qui expliquerait la valeur plus forte obtenue. En revanche, en 1985 et 1987, les huîtres de deux ans seraient dominantes.

Dans la zone intermédiaire (strate 3), les densités d'élevage sont les plus élevées (supérieures à 13 kg/m²) et demeurent relativement stables. Elles concerneraient des huîtres en général plus âgées. La valeur plus forte de 1985 (14,76 kg/m²) rendrait compte de la présence, cette année-là, d'huîtres plus ou moins laissées à l'abandon et qui auraient été nettoyées par la suite.

Signalons l'écart-type un peu plus important en 1986.

2.3.2. Elevage en surelevé

Les densités calculées pour ce mode d'élevage (tabl. 4) intègrent les deux classes d'âge distinguées au cours de l'échantillonnage.

SURELEVE	1985			1986					1987				
	%	ESPACE- MENT(m)	COEFFI- CIENT	%	ESPACE- MENT(m)	COEFFI- CIENT	ECART TYPE	PRECI- SION	%	ESPACE- MENT(m)	COEFFI- CIENT	ECART TYPE	PRECI- SION(m)
Strate 2	77,35	1,84	0,54	64,92	2,25	0,28	0,03	21,0	63,96	1,72	0,36	0,04	21,8
Strate 4	57,96	2,67	0,37	59,58	1,89	0,31	0,03	19,0	60,40	2,30	0,26	0,02	15,1

Tabl. 5 - Taux d'occupation des chantiers, espacement entre les rangs et coefficient de conversion pour l'élevage en surélevé.

	1 9 8 5		1 9 8 6		1 9 8 7	
PLAT	sur huitres ≥ 2 ans					
STRATE 1	1 079		1 358		1 174	
STRATE 3	1 476		1 319		1 298	
SURELEVE	sur toutes huitres					
AVEC TAUX D'OCCUPATION	100%	OBSERVE	100%	OBSERVE	100%	OBSERVE
STRATE 2	1 060	820	742	481	1 181	755
STRATE 4	680	394	926	552	747	451

Tabl. 6 - Charges à l'are en kg selon les deux modes de culture dans chaque strate.

Dans les bas du bassin (strate 2), les densités sont voisines de 20 kg/m de chantier garni, sauf en 1986 où leur valeur est plus faible (16,70 kg/m). Elle reflète la présence de jeunes huîtres en proportion plus importante cette année-là. Dans la zone intermédiaire (strate 4), les densités sont légèrement inférieures à celles observées dans la strate 2 et demeurent stables au cours des trois années (18 kg/m). Ceci est à mettre en relation avec les proportions quasiment constantes des différentes classes d'âge représentées.

La distinction entre poches et collecteurs faite à partir de 1986 conduit, comme il était attendu, à une diminution appréciable de l'écart-type calculé sur les densités.

2.4. Estimations des coefficients de conversion pour l'élevage en surelevé

Ce coefficient permet de convertir les surfaces exploitées (c'est-à-dire recouvertes de chantiers), déterminées par photographies aériennes, en mètres lineaires de chantiers effectivement garnis d'huîtres. Il globalise à la fois le taux d'occupation des chantiers et l'espacement entre les lignes de chantiers.

Si les taux d'occupation des chantiers sont relativement stables, la distance moyenne entre les lignes s'avère assez variable d'une année et d'une strate à l'autre, ce qui se répercute sur le coefficient de conversion résultant (tabl. 5). Un soin particulier devrait être apporté au recueil des données sur le terrain pour vérifier si ces fluctuations correspondent à une réalité ou si elles sont d'origine méthodologique.

Signalons que l'espacement entre les poches de deux lignes de chantiers est très souvent inférieur à un mètre et qu'il n'atteint jamais deux mètres, valeur préconisée dans les règles techniques d'exploitation non imposées cependant dans le bassin d'Arcachon.

STRATE	1985			1986			1987		
	BIOMAS- SE (t)	ECART TYPE	PRECI- SION %	BIOMAS- SE (t)	ECART TYPE	PRECI- SION %	BIOMAS- SE (t)	ECART TYPE	PRECI- SION %
1	20 364	653	6,3	20 839	1 730	16,3	21 381	1 349	12,4
3	10 175	481	9,3	9 076	937	20,2	9 642	792	16,1
TOTAL PLAT	30 359 ±1 591	812	5,2	29 915 ±3 855	1 967	12,9	31 022 ±3 066	1 564	9,9
2	4 296	534	24,4	2 581	484	36,7	3 684	448	23,8
4	3 161	214	13,3	5 339	692	24,9	4 373	521	23,3
TOTAL SURELEVE	7 457 ±1 127	575	15,1	7 920 ±1 654	844	20,9	8 057 ±1 346	687	16,7
TOTAL BASSIN	37 996 ±1 950	995	5,1	37 835 ±4 196	2 141	11,1	39 079 ±3 350	1 709	8,6

Tabl. 7 - Biomasses (en tonnes) en élevage dans le bassin d'Arcachon.

2.5. Comparaison des charges à l'are des deux modes de culture

Excepté en 1986, les charges à l'are dans les "bas" du bassin seraient voisines pour les deux modes de culture (1100-1200 kg/are) si les chantiers étaient entièrement garnis d'huîtres (tabl. 6). En fait, le taux de d'occupation observé sur le terrain est de l'ordre de 60 % (tabl. 5). Il en résulte une charge apparemment inférieure pour l'élevage en surelevé, peut être due en partie à la rotation des huîtres - parc, cabane - bien qu'elle soit supposée très faible à cette période de l'année. Rappelons que celle-ci n'est pas intégrée dans les résultats de l'élevage à plat puisque la densité est mesurée sur des parcs garnis.

Dans la zone intermédiaire, les charges sont plus fortes à plat et plus faibles en surelevé que dans les "bas" du bassin. Ceci rendrait compte de la moins bonne exploitation de cette zone (huîtres âgées plus ou moins délaissées et lignes de chantiers relativement espacées, tabl. 5).

2.6. Estimations des biomasses en élevage

La biomasse en élevage sur la population de concessions échantillonnée est légèrement en augmentation en 1987, soit 39 000 t contre 38 000 t en 1985 et 1986 (tabl. 7). Il s'agit d'estimations minimales :

- une partie de la surface concédée n'est pas prise en compte du fait de son taux d'exploitation faible et anarchique qui induirait un effort d'échantillonnage important (MAURER et *al.*, 1987),
- la valeur de 1986 est vraisemblablement sous-évaluée d'environ 1 500 t si l'on considère que 1 050 ares - soit la différence de surface estimée entre 1986 et 1987 (cf 2.1.) - ont été dégarnis entre la date d'échantillonnage terrain et celle des prises de vues aériennes (1050 ares x 13,58 kg/m² = 1423 t).

		1 9 8 6				1 9 8 7			
STRATE		SURFACE	DENSITE	% OU COEF.	BIOMASSE	SURFACE	DENSITE	% OU COEF.	BIOMASSE
PLAT	1	2,1	13,6	3,94	16,3	1,4	12,3	0,07	12,4
	3	2,9	19,5	2,29	20,2	2,3	16,0	0,05	16,1
SURELEVE	2	5,0	29,0	21,0	36,7	3,3	13,6	21,8	23,8
	4	1,8	12,5	19,0	24,9	2,4	16,3	15,1	23,3

Tabl. 8 - Précisions calculées sur les surfaces, densités, pourcentages ou coefficients de conversion ainsi que sur la biomasse finale.

L'élevage à plat est largement dominant puisque 80 % de la biomasse totale correspond à ce mode de culture. Les bas du bassin, avec 52 % de la superficie concédée, concentrent 62 % du stock en élevage. La jeune classe d'âge constitue 3,6 % de la biomasse totale en 1986 (1 400 t) et 1,6 % en 1987 (600 t).

La précision finale obtenue est moins bonne en 1986 et 1987 (respectivement 11,1 % et 8,6 % contre 5,1 % en 1985) du fait de la prise en compte de la variabilité du troisième facteur participant au calcul (pourcentage de la superficie occupée par les huîtres âgées de deux ans et plus pour l'élevage à plat et coefficient de conversion pour l'élevage en surelevé). Si l'on compare entre elles les précisions obtenues en 1986 et 1987, celle de 1986 est la moins bonne. Ceci est du principalement à la part plus importante de jeunes huîtres cette année-là se traduisant par une variabilité plus forte :

- du pourcentage des deux classes d'âge sur les strates 1 et 3 d'élevage à plat,
 - de la densité sur la strate 2 d'élevage en surelevé (tabl. 8).
- Par ailleurs, les autres variables estimées le sont en général de façon moins précise, en particulier les superficies exploitées, conséquence de la moindre qualité des photographies aériennes de 1986.

3. OPTIMISATION

Les calculs d'optimisation visent à déterminer, à effort d'échantillonnage constant, les valeurs optimales des paramètres conduisant à des variances minimales. Ils sont de deux types :

- m optimal : nombre optimal d'unités secondaires dans un échantillonnage à deux degrés,
- n optimal : nombre optimal d'unités primaires de chaque strate dans un échantillonnage stratifié.

Dans presque tous les cas, le m optimal calculé a été inférieur à 2, parfois à 1, ce qui confirme le choix fait antérieurement de conserver la valeur de 2 permettant d'estimer la variance intra unités primaires. Plus rarement, ce paramètre n'a pu être calculé car la variance inter unités primaires était très faible, ce qui impliquerait, à l'extrême, de mesurer une infinité d'unités secondaires et ne serait pas réaliste.

En revanche, les calculs des n optimaux donnent des résultats variables d'une année à l'autre, conséquence des modifications de la structure en âge de la population d'huîtres. Ainsi, pour l'estimation du pourcentage des différentes classes d'âge, l'effort majeur à fournir passe des strates à plat en 1986 aux strates en surelevé en 1987 (tabl. 3). Pour l'estimation des densités, s'il reste constant pour l'élevage à plat, il s'inverse entre les deux zones de culture en surelevé de 1986 à 1987 (tabl. 4). Il conviendra donc d'adapter l'effort d'échantillonnage des années suivantes à l'appréciation qui sera faite a priori de l'importance des différentes classes d'âge.

4. DISCUSSION

Les précisions finales des estimations de biomasses totales, comprises entre 5,6 % et 11,1 %, paraissent suffisantes pour mettre en évidence des fluctuations sur une longue période. Cependant, ces valeurs ne prennent pas en compte un certain nombre d'erreurs non quantifiées, le plus souvent dues à l'échantillonneur. Il convient donc de rester vigilant sur la qualité des données recueillies. Ces erreurs concernent principalement les évaluations, d'une part, de surfaces, longueurs et espacements des lignes de chantiers sur les parcs en surelevé, et d'autre part, des superficies exploitées à partir des prises de vue aériennes.

Si les premières ont une répercussion limitée sur le résultat final, du fait de la faible part de la culture en surelevé, il n'en est pas de même pour les secondes qui sont un élément essentiel du calcul de la biomasse totale en élevage. L'interprétation des photographies présente un caractère de subjectivité très important dont il faudrait s'affranchir au maximum par :

- une constance de la qualité des prises de vue,
- une délimitation très précise des parcs exploitables parmi les parcs concédés,
- un recalage de chaque série annuelle de photos par une vérité terrain faite au moment des prises de vue.

En outre, il serait souhaitable que la date des prises de vue ne soit pas trop décalée dans le temps par rapport à la période choisie. Rappelons que celle-ci l'a été en fonction du calendrier de travail des professionnels.

La fiabilité des estimations de biomasse apparaît donc satisfaisante dans la mesure où des précautions sont prises pour éviter une dérive des résultats. L'effort consacré à ce travail reste cependant relativement important. L'idée de le diminuer en s'affranchissant des pesées sur le terrain si elles étaient constantes d'une année à l'autre, s'avère remise en cause : en effet, il est apparu que la composition de la population influait à la fois sur les variables estimées et sur leur précision. Il n'est de même pas encore envisageable, avant de posséder un recul de plusieurs années, de déterminer une zone test qui reflèterait à elle seule les fluctuations de l'ensemble du bassin.

L'objectif des évaluations de stocks est de mettre en relation leur évolution à moyen ou long terme avec les performances de croissance observées, ce qui devrait permettre de détecter un éventuel niveau de surcharge du bassin. La relative stabilité du stock en élevage depuis 1985 ainsi que les bonnes performances de croissance constatées inciteraient à retenir une périodicité de 2 ou 3 ans pour les estimations ultérieures.

Les résultats obtenus ont par ailleurs permis de mettre en évidence des modifications de la composition de la population et ont ainsi constitué une première approche de la structure en âge du stock en élevage. Il serait intéressant de poursuivre dans ce sens, éventuellement par une autre approche, afin de mieux appréhender la gestion du cheptel faite par la profession en fonction, en particulier, de la variabilité du recrutement.

REFERENCES CITEES

MAURER D., BOREL M. ET DRENO J.P., 1987 - Estimation de la biomasse d'huîtres *Crassostrea gigas* en élevage dans le bassin d'Arcachon -été 1985 - . Rapport interne IFREMER DRV 87-017 RA/ARCACHON, 31 p.

BODOY A., BACHER C. et GEAIRON P., 1987 - Estimation des stocks d'huîtres cultivées dans le bassin de Marennes-Oléron en 1986. Rapport interne IFREMER DRV 87-005 RA/TREM, 22 p.