

# **Influence de la taille et de la saison de pêche sur les qualités organoleptiques des palourdes de l'atlantique (*spisula solidissima*) et la volonté à payer du consommateur.**

**Lucien Têvi Adambounou<sup>1</sup>, Carole Paradis<sup>1</sup>, James R. Wilsorr<sup>2</sup> et Marcel Frechette<sup>3</sup>**

1 Département de biologie et des sciences de la santé. Université du Québec à Rimouski, 300. Allée des Ursulines. Rimouski (Québec). G5L-3A1 Canada

2 Département d'économie et de gestion. Université du Québec à Rimouski. 300. Allée des Ursulines, Rimouski (Québec), G5L-3A1 Canada

3 Institut Maurice La montagne. Ministère des Pêches et Océans, 850, route de la mer. Mont-Joli (Québec), G3H-3Z4 Canada

## **Résumé :**

Dans un marché de libre concurrence, certains paramètres tels que la saison de pêche et la taille des produits halieutiques ont une très grande importance sur la fixation des prix et la volonté à payer du consommateur. Afin de valider ces données, des échantillons de palourdes de l'Atlantique (*Spisula solidissima*), pêchés dans la zone 4T du Fleuve Saint-Laurent durant trois périodes différentes de l'année, ont été repartis en quatre classes de taille et soumis après cuisson aux membres d'un Jury semi - entraîné pour des tests d'évaluation organoleptique. La tendreté et la saveur des palourdes de taille petite et moyenne ont été préférées à celle de taille plus grande. De plus les échantillons d'été et d'automne sont meilleurs au goût que ceux de printemps. Alors que la période de pêche et la taille des individus n'ont pas d'influence significative sur la composition proximale (teneur en humidité, protéine et lipides), la composition en acides aminés libres responsables de la saveur des produits marins varie de façon significative entre les parties anatomiques de la palourde. Quant à la volonté à payer du consommateur, elle est beaucoup moins forte pour les palourdes de printemps et celles de plus grande taille.

## **Introduction**

La palourde (*Spisula .solidissima*) est un bivalve marin que l'on retrouve sur la côte Atlantique du golfe St-Laurent au cap Hatteras. Dans l'Est du Canada- cette espèce est présente surtout à l'île-du-Prince-Edouard, mais aussi sur la côte est du Nouveau-Brunswick et aux îles-de-la-Madeleine (Medcof et MacPhal, 1955), de même que dans la baie des Chaleurs (Brunel.1970) à des profondeurs de 0 à 30 mètres sur des fonds généralement sableux (Caddy et Billard. 1976), C'est un bivalve fouisseur de forte taille dont la longueur de coquille peut atteindre jusqu'à 200 mm. La palourde est fortement prisée sur le marché américain et sa consommation est bien ancrée dans les coutumes des États de la Nouvelle-Angleterre où elle constitue la base notamment, des traditionnels "clam chowders".

Différentes études ont été réalisées afin de déterminer les facteurs qui influencent les comportements d'achat des consommateurs des produits marins (Wessells and Andersen. 1991). Parmi ces facteurs les caractéristiques organoleptiques se retrouvent parmi les plus déterminants (Anderson et Anderson 1991) ; Sakaguchi et Murata (1989) ont rapporté que la teneur en certains acides aminés libres contribuent de façon marquante au goût des invertébrés marins et que cette teneur est influencée par la saison de pêche et suivant les différents organes de l'animal.

Le but de cette étude est d'établir une relation entre la taille des palourdes de l'Atlantique, la saison de pêche et la composition chimique et enfin les caractéristiques organoleptiques. Nous nous sommes donc proposés d'évaluer la texture des palourdes de différentes tailles ainsi que la préférence du jury pour la texture, la saveur et la volonté à payer basée sur la préférence globale de déterminer les teneurs en acides aminés libres, en protéines, lipides et humidité.

### ***Matériel et méthodes***

#### *- Prélèvement des échantillons*

Les palourdes (*Spisula solidissima*) ont été pêchées par des plongeurs dans la lagune de Grande - entrée, aux Iles-de-la-Madeleine, Québec. Canada et ce a trois reprises au cours de l'année 1995, soit en mai, en juillet et en septembre. Les échantillons ont été disposés dans des sceaux de plastiques puis expédiées à Gaspé par avion. Dès leur réception. les sceaux de palourdes ont été placées à 4°C.

#### *- Préparation des échantillons*

Moins de quatre heures après leur arrivée, les palourdes ont été mesurées, pesées puis classées selon quatre classes de taille, soit 45-60 mm. 61-75 mm, 76-90 mm et plus de 91 mm. Les muscles adducteurs et les pieds ont été prélevés sur les palourdes vivantes et homogénéisées immédiatement à l'aide d'un robot culinaire en vue des analyses chimiques. Les échantillons devant servir à l'analyse sensorielle ont été replacés à 4°C jusqu'au moment de la cuisson.

### **Evaluation sensorielle**

Des palourdes vivantes ont été cuites dans un cuiseur à vapeur sèche (Hobart 100G) à une pression de 15 psi. Suivant des durées de 55 sec pour les tailles de 45-60 mm; 1 min 20 sec pour les 61-75 mm; 1 min 50 sec pour les 76-90 mm et 2 min 20 sec pour les plus de 91 mm.

Après la cuisson, les pieds et les muscles adducteurs ont été prélevés puis coupés en petits morceaux de dimensions similaires pour chacune des quatre classes de taille. Les échantillons ainsi préparés ont été placés à 4°C jusqu'au moment de la dégustation.

Les tests d'évaluation sensorielle ont été réalisés au laboratoire du Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (M.A.P.A.Q.) à Gaspé (Québec – Canada ). Le jury de dégustation était composé de membres semi - entraînés, soit trente-deux pour les tests de printemps trente à l'été et quarante à l'automne. Pour chacune des quatre classes de taille, huit grammes de chair ont été présentés aux panélistes qui devaient répondre à quatre questions concernant la

fermeté (degré de fermeté, échelle de U à 15 et préférence), la saveur et l'appréciation globale (volonté à payer).

**Question 1:** Vous devez évaluer la lecture de ces échantillons de palourdes. Faites un "X" sur la ligne horizontale pour indiquer le pointage que vous accordez à la texture de chaque échantillon codé. A chaque "X", faites correspondre le code de l'échantillon.

**Question 2:** Veuillez classer ces échantillons de palourdes selon l'ordre croissant de préférence quant à la texture. L'échantillon que vous aimez le plus aura quatre points et celui que vous aimez le moins aura un point. Veuillez S.V.P. ne pas attribuer le même rang à deux échantillons.

**Question 3:** Idem question 2 sauf qu'elle porte sur la saveur.

**Question 4:** D'après vos réponses aux questions 2 et 3. nous aimerions que vous nous indiquiez, en tant que consommateur, quels sont les échantillons pour lesquels vous seriez prêt à payer plus. Pour ce faire, nous vous demandons d'attribuer quatre points à l'échantillon pour lequel vous seriez prêt à payer plus cher et un point à l'échantillon pour lequel vous seriez prêt à payer moins cher. S.V.P., ne pas attribuer le même rang à deux échantillons.

### **Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées sur deux classes de taille, soit 61-75 mm et 91 mm et plus ainsi que pour deux saisons, soit à l'été et à l'automne.

Acides aminés libres : les teneurs en acides aminés libres ont été obtenus à l'aide de la méthode d'extraction à l'acide picrique (Sakaguchi et al., 1982), et les extraits analysés par un amino acid autoanalyser (LKB 4400).

Humidité : l'humidité a été déterminée en calculant la perte de poids de l'échantillon séché à l'étuve à 101 +/- 2°C durant 18 heures (AOAC, 1990).

Protéines : la teneur en protéines a été évaluée par dosage Kjeldahl après minéralisation de l'azote avec de l'acide sulfurique du peroxyde et un catalyseur au cuivre dans un bloc (Tecator. Digestion. System 6). Le contenu en azote a été converti en protéines à partir du facteur Kjeldahl de 6,25 (Tecator. Kjeldahl Auto 1030 Analyser : Tecator, 1981).

Lipides : la matière grasse contenue dans la chair de palourde a été déterminée par extraction à froid avec du chloroforme et du méthanol (Bligh and Dyer, 1959).

### **Traitement des résultats**

Le traitement des données a été fait selon une analyse de variance à trois facteurs croisés avec répétitions à l'aide du logiciel SYSTAT, le premier facteur étant la partie (pied ou muscle adducteur), le deuxième étant la taille des palourdes et le troisième facteur étant la saison de pêche. L'homogénéité des variances a été vérifiée par le test de Cochran (Zar, 1984). Pour les variables dépendantes dont les variances n'étaient pas homogènes, c'est-à-dire pour les données de l'humidité, une transformation logarithmique a été effectuée (Zar, 1984).

Dans le cas des données de l'analyse sensorielle où le facteur taille comportait quatre niveaux et le facteur saison en comportait trois un test de Tukey a suivi l'analyse de variance.

## Résultats

Comme on peut le constater à la figure 1, la teneur en humidité de la chair de palourdes est de l'ordre de 78% et ne démontre pas de différences significatives ni entre les 2 classes de taille étudiées, ni entre les muscles adducteurs (M.A.) comparées aux pieds, ni entre les saisons de pêche (été comparé à l'automne). Par contre la teneur en protéine est légèrement plus élevée dans les muscles adducteurs que dans les pieds et ce indépendamment des saisons (Fig.2) ; mais ne varie pas de façon significative suivant les classes de taille étudiées. Les pieds des palourdes contiennent significativement plus de lipides que les muscles alors que la saison de pêche et les classes de taille n'ont pas d'influence significative sur ce contenu (Fig. 3). Les acides aminés libres retrouvés en quantité importante dans les pieds et les M.A sont : la taurine (1,15 micromoles/100 mg de chair comparée à 1,52 micromoles/100 mg), la glycine et l'alanine (Tableau 1). On retrouve plus d'alanine dans les palourdes de plus grande taille que celle de plus petite et ce pour les deux saisons de pêche et les organes étudiés. Quant aux autres acides aminés on n'observe pas de différence significative entre les teneurs en ces composés des organes étudiés.

La texture du pied des palourdes de 91 mm et plus a été jugée plus tendre que celle des autres classes de taille à la pêche du printemps et à l'été alors que le pied des petites palourdes (45-60 mm) était jugé plus ferme, et ce pour les trois saisons de pêche (Fig. .4). La préférence des membres de jury quant à la texture, à la saveur ainsi qu'à la volonté à payer (préférence globale ; Fig.5. 6 et 7) n'a cependant pas varié selon la saison de pêche ni selon les classes de taille des palourdes. Les M.A. de la classe 45-60 mm ont été jugés les plus tendres à l'été et à l'automne alors qu'au printemps, les palourdes de taille 91 mm et plus étaient les plus tendres (Fig. 4), Les M.A. des palourdes 76-90 mm (printemps) et ceux mesurant 61-75 mm (été-automne) étaient les plus fermes (Fig. 4). La classe de taille préférée pour les M.A. des palourdes quant à la texture était celle de 45-60 mm alors que la classe la moins aimée du jury a été celle de 76-90 mm (printemps et automne). La saveur des M.A. des palourdes mesurant 61-75 a été préférée aux autres à l'été et à l'automne comparativement aux palourdes des autres classes (Fig.6). Quant à la volonté à payer des membres du jury (préférence globale), les M.A. de classe 61-75 mm a été préférée de façon significative à celle des 91 et plus de la pêche d'été. A l'automne, les M.A. de la classe 45-60 mm étaient significativement mieux aimée que les 76-90 mm (Fig. 7).

## Discussion.

L'analyse sensorielle a révélé des différences significatives d'une part entre la texture des quatre classes de taille et entre les M.A. et les pieds des palourdes étudiées d'autre part. Cependant, les tendances sont contradictoires entre la texture des M.A. et des pieds selon la taille des palourdes. Une différence au niveau de la

composition chimique des M.A. Une différence au niveau de la composition chimique des M.A. et des pieds notamment les fractions protéiques pourraient expliquer ce phénomène. Les membres du jury n'ont pu accorder leur préférence quant à la texture, la saveur et leur volonté à payer pour le pied des quatre classes de palourde, alors qu'ils ont observé des préférences notables, pour ces mêmes attributs pour les muscles adducteurs (Fig.7).

Les résultats du contenu en humidité, en protéines en lipides diffèrent de ceux rapportés dans la littérature concernant les palourdes et qui sont de 83%, 11,7% et de 1,4% respectivement (Sikorski et al. 1990). La teneur en humidité est comparable à celle des moules vertes, alors que la concentration en lipides est inférieure et le contenu en protéines est supérieur à celui des moules vertes (Chinnamma et al. 1988). En ce qui concerne les acides aminés libres, qui ont une influence sur le goût du poisson, il est reconnu que la glycine et l'alanine, entre autres, seraient en partie responsable de la composante amer de la saveur (Sikorski et al. , 1990), La taurine, l'alanine et la proline seraient les acides aminés libres présents en plus grande quantité chez les crustacés (Sikorski et al. 1990). Par contre, chez des bivalves comme la moule verte, ce sont la glycine, l'histidine et la leucine qui sont retrouvés en plus grande quantité (Chinnamma et al.. 1988). Murata et Sakaguchi 1986, ont également observé des teneurs élevées en taurine, en glycine et en alanine dans la chair d'huître. Des variations saisonnières des principaux acides aminés retrouvés chez l'huître ont été rapportées par Sakaguchi et Murata (1989) avec un maximum entre la saison hivernale et le début du printemps et un minimum durant l'été. Ce qui suggère que les huîtres soient plus succulentes lorsqu'elles sont pêchées en hiver.

## **Conclusion**

Les pieds du lot de palourdes mesurant 91 mm et plus sont les plus tendres alors que ceux des petites palourdes sont les plus fermes indépendamment de la période de pêche. Les M.A. des grosses palourdes sont les plus tendres au printemps mais à l'été et à l'automne, ce sont les M.A. des petites palourdes qui sont les plus tendres. Les membres du jury ont accordé une plus grande préférence à la texture des M.A. des petites palourdes aux printemps et à l'automne alors que pour la saveur, la classe de taille 61-75 mm a été la plus appréciée. La volonté à payer est plus grande pour la classe 61-75 mm en été et pour la classe 45-60 mm en automne. La période de pêche et la taille des palourdes n'ont pas eu d'influence significative sur la composition chimique (humidité, protéine, lipides et acides aminés). Cependant, nous avons observé des différences de composition chimique selon la partie anatomique de la palourde (pied ou, muscle adducteur).

## **Références bibliographiques**

Anderson, J.G., and J.L., Anderson. 1991. Seafood quality : issues for consumer researchers. The journal of consumer affairs, Vol. 25, No. 1, pp, 144-163.

A.O.A.C- 1900, 15<sup>e</sup> édition. Elrich, K. (ed). Association of official analytical chemists inc. Arlington. 1298p.

Bligh. E.G. and N.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification, Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37; 911 -917.

Caddy, J.F., et A.R., Billard. 1976. A first estimate from an unexploited population of the bar clam, *Spisula solidissima*. Fish. Mar. Serv. Res. Dev. Tech. Rep. 648. 13p.

Medcof, J.C., et J.S. MacPhail. 1955. Survea of bar clam ressources of the Maritime provinces. Bull. Fish. Res. Brd. No- 102, 6p.

Murata. M. and M. Sakaguchi. 1986. Changes in contents of free amino acids-trimethylamine, and nonprotrein nitrogen of oyster during ice storage. Bull. Japan. So. Sci. Fish, 52 : 1975-1980.

Murray. J. and A.B. Thompson. 1983- Reverse phase ion pair séparation of micléotides and related products in fish muscle. .Journal of high resolution chromalography communications, 209-210

Murray, J. Thompson, A.B. and A. S. Gill. 1984. Estimation of nucléotides and related compounds in fish muscle by reverse phase ion pair HPLC. North of England Branch Symposium, Development applications of HPLC to the analysis of foods. 52-58.

Sakagushi. M. and M. Murata. 1989. Seasonal variations of free amino acids in oyster whole body and adductor muscle. Nippon Suisan Gakkaislii, 55, 2037-2041.

Sikorski, E., Z., Kolakowska. A. and B. S. Pan. 1990. The nutritive composition of the major groups of marine food organisms. In : Seafood : ressources nutritiionnal composition and preservation. Sikorski, Z (Ed.) CRC. Press, Boca Raton Florida. 248p.

Tecator, 1981. Détermination of Kjeldahl nitrogen content with kjeltec Auto System, I, II, III and IV. Application note.

Wessels. C.R. and J. L. Anderson. 1992. Innovation and progress in seafood demand and market analysis. Marine Ressource Economies. Vol. 7 pp209-228.

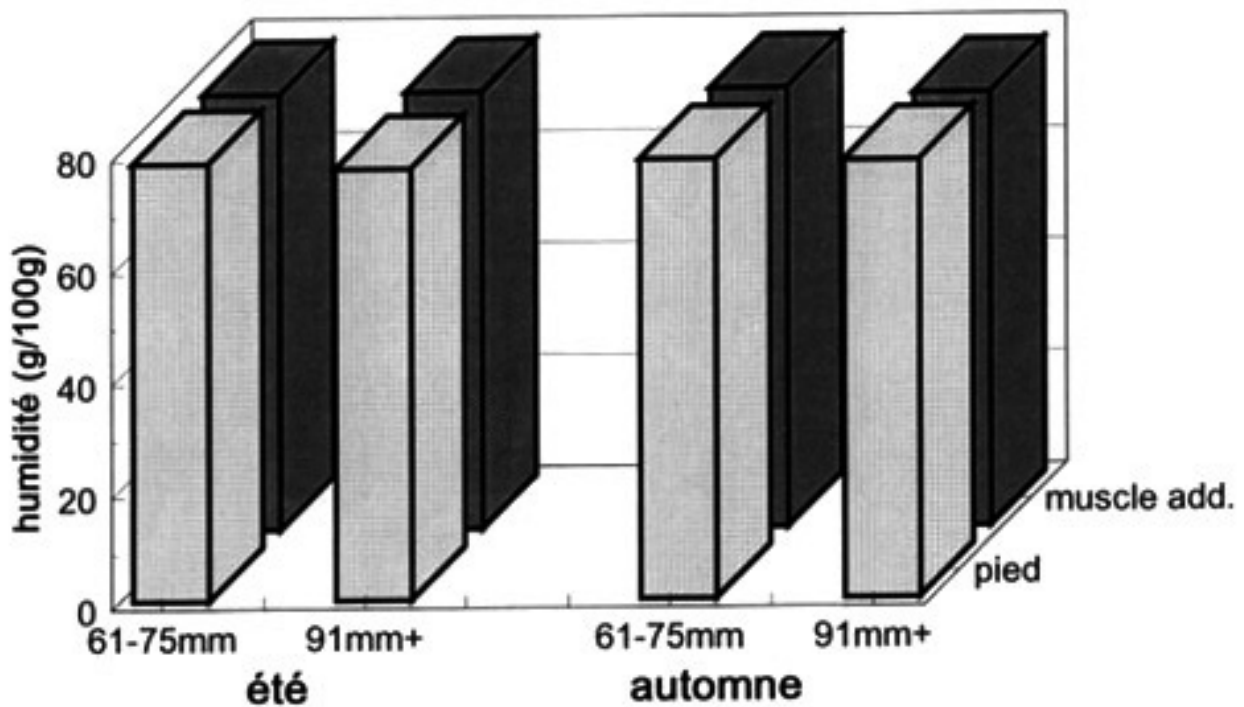
Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis, Second édition. Prentice-Hall. inc. New-Jersey. 718 p.

**Tableau 1** : Teneurs en acides aminés libres des pieds et des muscles adducteurs de palourdes (*Spisula solidissima*) selon la taille et la saison de pêche

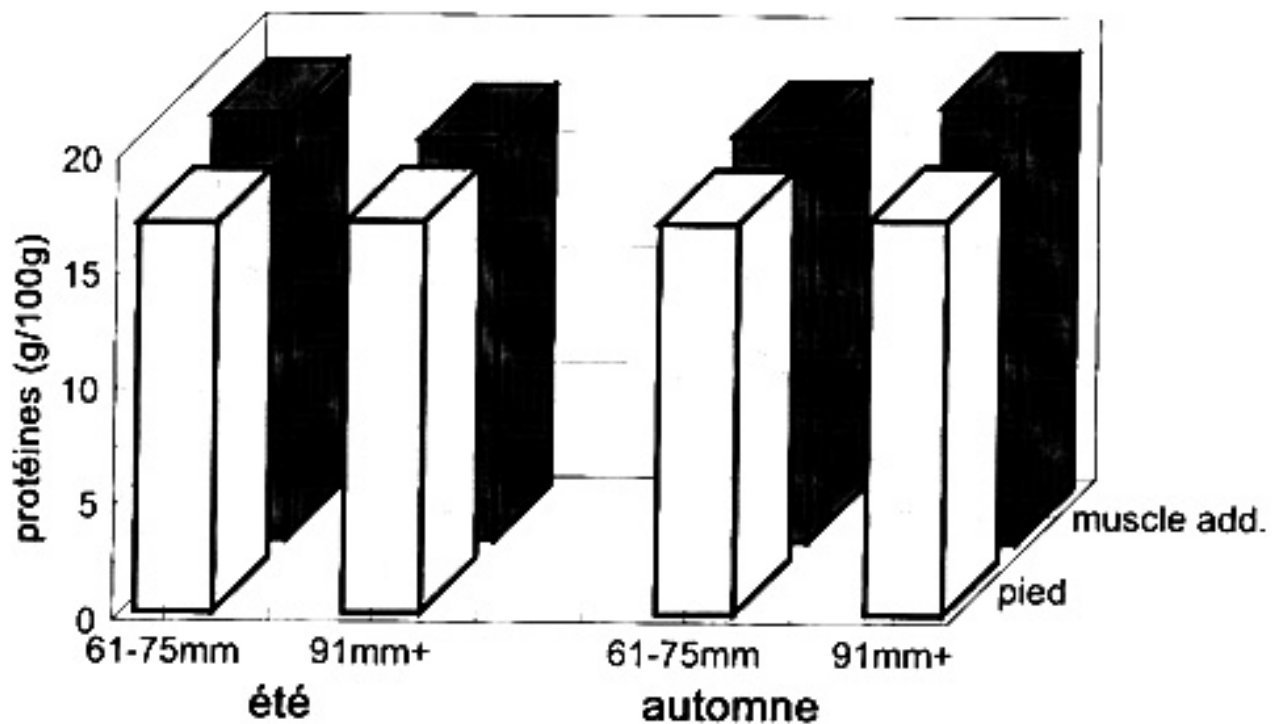
	ETE				AUTOMNE			
	Pied		Muscle adducteur		Pied		Muscle adducteur	
Acides aminé libres(mg/100g)	61-75mm	90mm +	61-75mm	90mm +	61-75mm	90mm +	61-75mm	90mm +
Phosphoserine	3,7	3,7	1,85	3,7	3,7	3,7	1,85	3,7
Taurine (p) <sup>1</sup>	186,55	191,56	146,48	162,76	197,82	184,04	143,98	160,26
Phosphoethanolamine (p)	7,06	8,47	19,75	32,45	8,47	5,64	18,34	25,4
Acide aspartique	3,99	5,32	2,66	10,64	5,32	5,32	3,99	7,98
Thréonine (p,s)	5,95	5,95	4,76	4,76	9,52	9,52	8,33	8,33
Serine	8,4	9,45	7,35	5,25	11,55	9,45	9,45	7,35
Asparagine (s)	9,24	10,56	9,24	10,56	11,88	17,16	13,2	13,2
Acide glutamique (p,s)	69,09	72,03	41,16	45,57	117,6	110,25	76,44	58,8
Glutamine (s)	1,46	1,46	1,46	1,46	4,38	7,3	5,84	1,46
Glycine	172,73	160,71	161,47	164,47	184,75	169,73	162,97	166,72
Alanine	159,31	166,43	150,4	168,21	167,32	174,44	148,63	161,98
Valine	4,68	4,68	3,51	3,51	7,02	4,68	5,85	3,51
Methionine (p,s)	2,98	2,98	2,98	1,49	5,96	5,96	4,44	2,98
Isoleucine (p)	3,93	5,24	2,62	3,93	3,93	3,93	2,62	2,62
Leucine	3,93	3,93	2,62	2,62	5,24	3,93	2,62	2,62
Tyrosine	3,62	3,62	1,81	1,81	3,62	3,62	3,62	1,81
Phénylalanine	1,65	3,3	1,65	1,65	3,3	1,65	1,65	1,65
Ammoniaque	3,92	4,09	4,09	4,43	4,43	3,92	4,6	4,6
Ornithine(p,g)	2,64	3,96	2,64	2,64	2,64	3,96	2,64	1,32
Lysine	7,3	5,84	5,84	4,38	7,3	5,84	5,84	4,38
Histidine (s)	3,1	3,1	3,1	1,55	4,65	4,65	4,65	3,1
Arginine	76,56	53,94	59,16	48,72	93,96	57,42	62,64	60,9

1. Les lettres "p", "g" et "s" entre parenthèses indiquent s'il y a un effet significatif ( $p < 0,05$ ) de la partie (pied ou muscle adducteur), de la grosseur et de la saison respectivement

**Fig.1** Teneur en humidité des pieds et des muscles adducteurs de palourdes selon la taille des palourdes et la saison de pêche

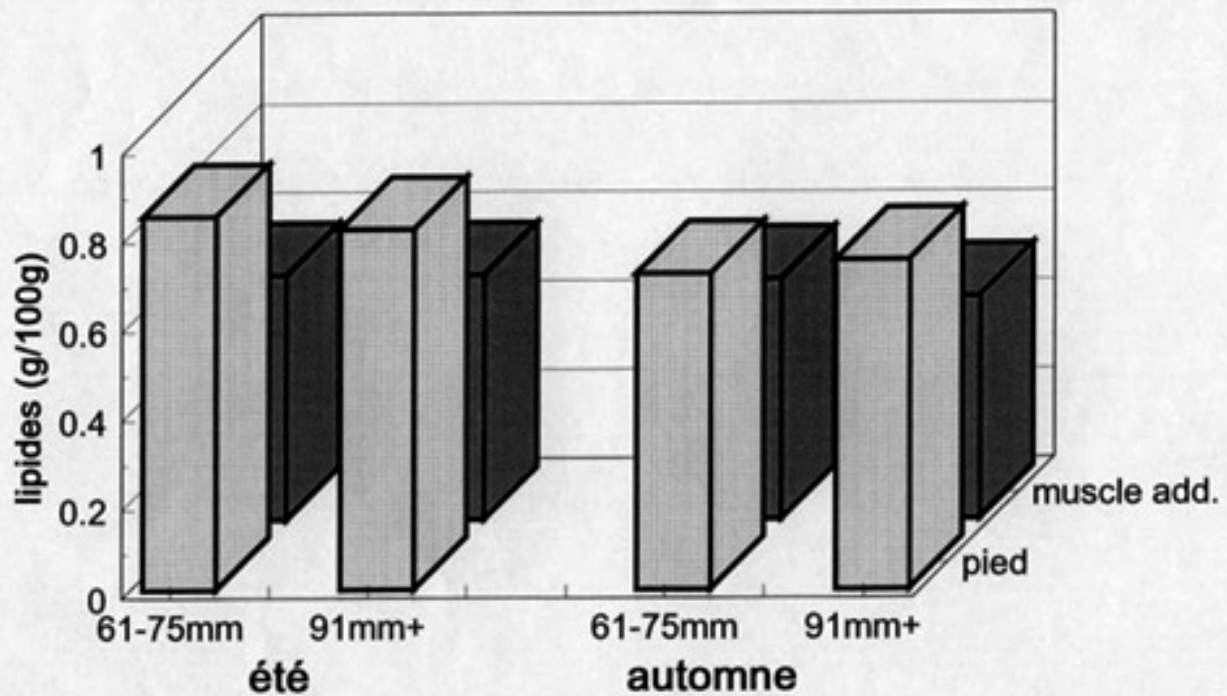


**Fig.2** Teneur en protéines des pieds et des muscles adducteurs de palourdes selon la taille des palourdes et la saison de pêche

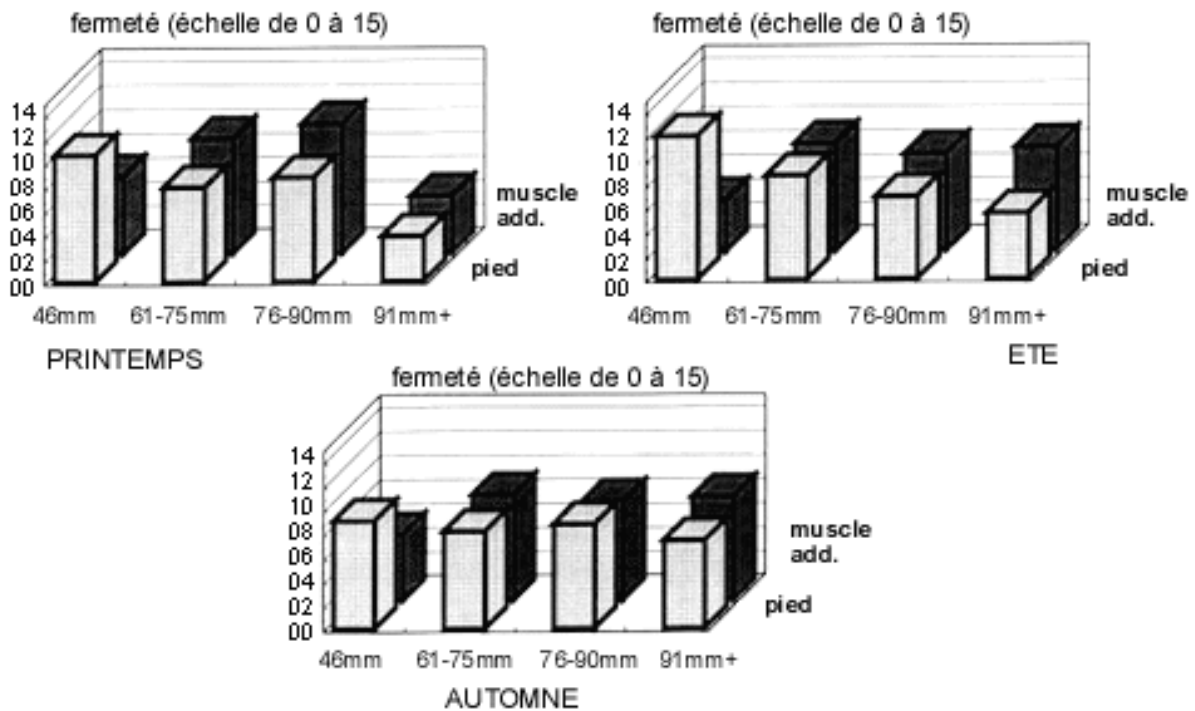




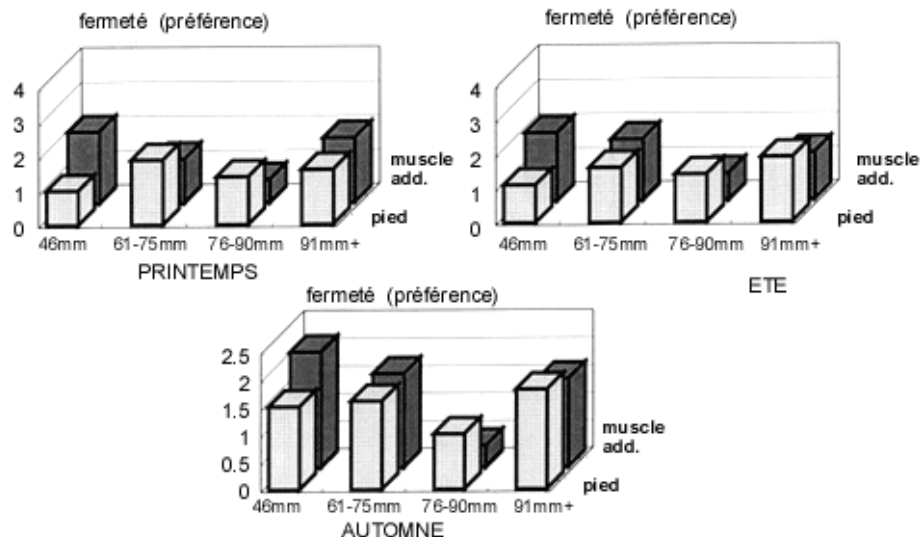
**Fig.3 Teneur en lipides des pieds et des muscles adducteurs de palourdes selon la taille des palourdes et la saison de pêche**



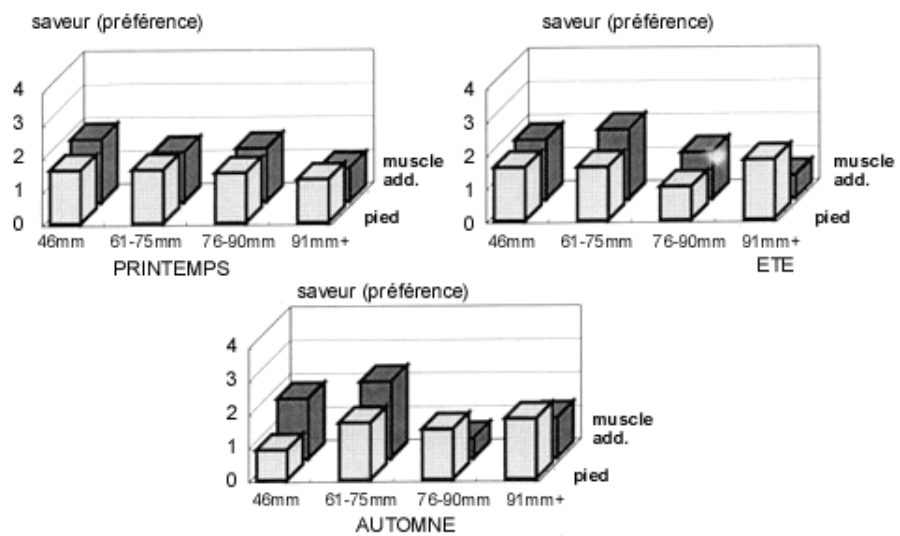
**Fig.4 Fermeté des pieds et des muscles adducteurs de palourde selon la taille et la saison de pêche**



**Fig.5** Préférence quant à la fermeté des pieds et des muscles adducteurs des palourdes selon la taille et la saison de pêche



**Fig.6** Préférence quant à la saveur des pieds et des muscles adducteurs de palourde selon la taille et la saison de pêche



**Fig.7** Préférence globale (volonté à payer) pour les pieds et les muscles adducteurs de palourde selon la taille et la saison de pêche

