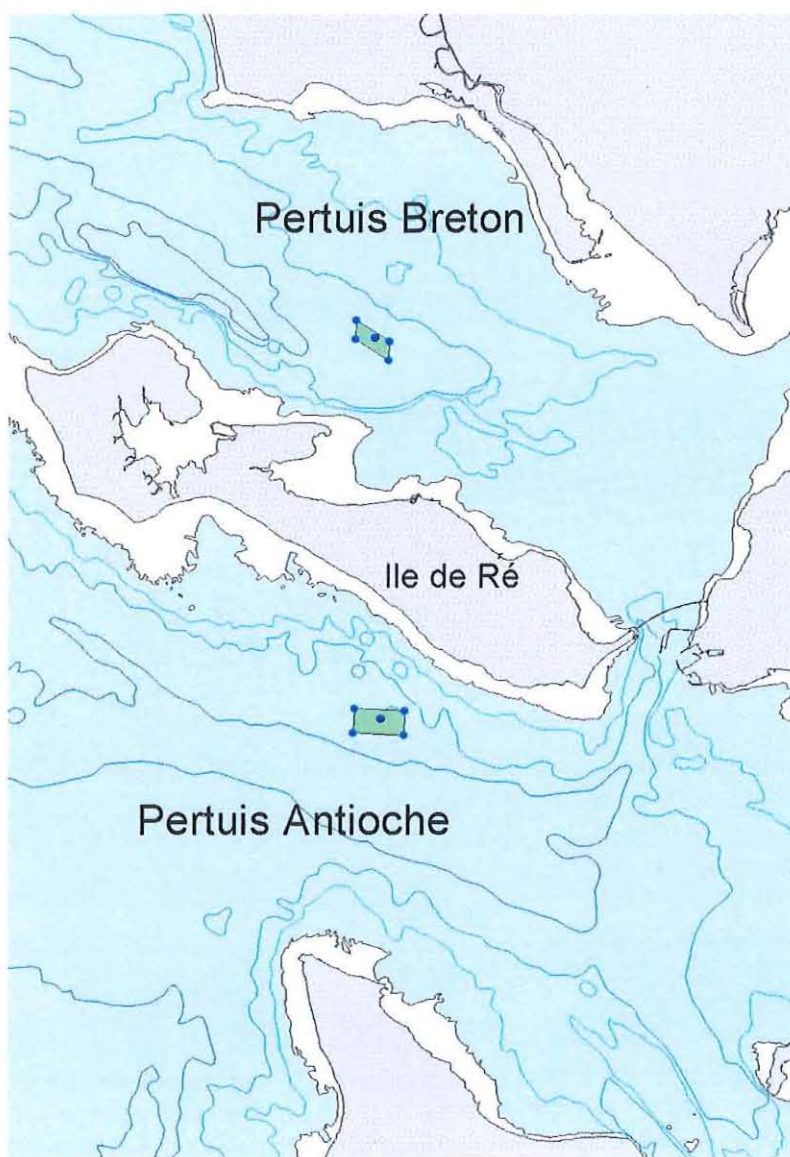


Suivi par plongées des semis de coquilles Saint Jacques à un an, dans les pertuis charentais.

Juin 2006

LETTRE-CONTRAT IFREMER – CRPMEM
REF : VB/PG/06-143 EN DATE DU 31 MAI 2006

S. ROBERT, J.F. BOUGET, G. BIAIS.



Dans le cadre du programme de semis de coquilles Saint Jacques effectués par le Comité Régional des Pêches et des Elevages Marins de Poitou-Charentes (CRPMEM), un suivi a été mis en place en 2005 pour deux semis, un dans chacun des deux pertuis Charentais.

Un protocole classique a été proposé au Comité de suivi du programme de repeuplement des pertuis Charentais en coquille Saint Jacques. Il comportait :

Actions 2005 :

1. Plongées d'observation des sites sélectionnés pour les semis de coquilles Saint Jacques dans le Pertuis d'Antioche et le Pertuis Breton et mise en place des zones de suivi par plongée.
2. Jour des semis suivis : mise à l'eau des coquilles Saint Jacques suivies par plongées et observation des semis du CRPMEM.
3. Lendemain des semis suivis : constats sur le comportement et la mortalité des coquilles Saint Jacques.
4. Un mois plus tard : observation de l'évolution du semis, estimation de la croissance, de la survie sur le site expérimental et sur les zones de semis.

Actions 2006 :

5. Un an plus tard : observation de l'évolution du semis : estimation de la survie sur les deux zones de semis.
6. Début de transmission de la technique de suivie des semis en plongée auprès du CREAA.

Les actions prévues pour 2005 ont été réalisées comme prévue et ont fait l'objet d'un premier compte-rendu remis au CRPMEM de Poitou-Charentes. Bien que le programme de semis ait été suspendu en 2006, il convenait toutefois d'aller au terme de ce suivi afin d'en retirer tout l'enseignement possible pour de futurs semis. Une nouvelle série de plongées a donc été programmée afin de disposer d'informations à l'échéance d'une année après les semis et aussi d'engager un transfert de la technique à des plongeurs de structures locales afin de permettre la reconduction future de ce type d'opération.

1- Les zones de semis 2005

Les semis de l'année 2005 ont eu lieu dans les zones répertoriées (figure 1) dans le pertuis d'Antioche et le pertuis Breton. Les coordonnées des points angulaires des zones de semis sont rappelées tableau 1.

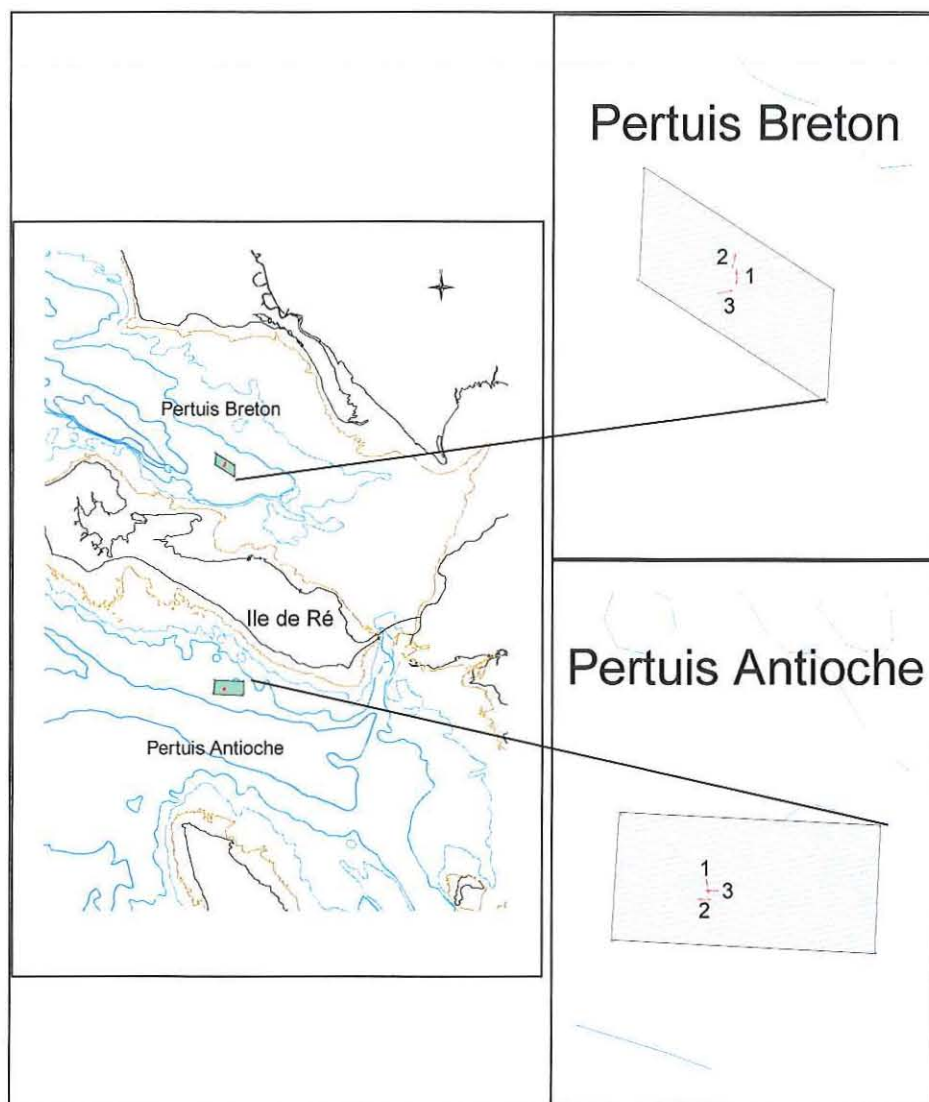


Figure 1 : Zone des semis 2005 coquilles Saint Jacques des pertuis d'Antioche et Breton (vert). Positionnements des cordages références du suivi juin 2006.

Tableau 1 : Positionnement géographique (ED 50) des points de références des carrés de semis de coquilles Saint Jacques.

identification	latitude Nord	longitude Ouest
point A pertuis d'Antioche	46°08'000	1°23'500
point B pertuis d'Antioche	46°08'000	1°22'000
point C pertuis d'Antioche	46°07'500	1°22'000
point D pertuis d'Antioche	46°07'500	1°23'500
point A pertuis Breton	46°16'000	1°24'000
point B pertuis Breton	46°15'600	1°23'000
point C pertuis Breton	46°15'200	1°23'000
point D pertuis Breton	46°15'600	1°24'000

2- Méthode de suivi :

Au cours du mois de juin 2006, six plongées ont été réalisées sur chaque site. Préalablement à la prospection, un cordage de 100 mètres était positionné sur le fond des zonesensemencées (figure 1 et tableau 2) pour former une unité d'observation linéaire. Les observations et les prélèvements se sont effectués en binôme de plongeurs le long de ce cordage, en utilisant un cadre de 1m² déplacé à intervalle régulier. La visibilité et le courant ont toutefois obligé d'avoir recours à une autre technique pour une plongée dans le pertuis d'Antioche en procédant par observation sur une largeur de 1m le long du filin sur le fond. S'agissant d'une évolution imposée, une analyse comparative des deux techniques n'a pas pu être effectuée et les résultats de chacune sont pour cela présentés séparément pour discussion.

Tableau 2 : Positionnements (WGS 84) des unités d'observation linéaire (cordage) sur le fond des zones de semis.

site	Référence des unités	bouées	latitude	longitude
Pertuis Breton	T1	début	46°15'7097N	01°23'4249W
	T1	fin	46°15'7160N	01°23'5096W
Pertuis Breton	T2	début	46°15'7183N	01°23'4464W
	T2	fin	46°15'7725N	01°23'4345W
Pertuis Breton	T3	début	46°15'6292N	01°23'5199W
	T3	fin	46°15'6414N	01°23'4398W
Pertuis d'Antioche	T1	début	46°07'8188N	01°22'9018W
	T1	fin	46°07'7649N	01°22'8871W
Pertuis d'Antioche	T2	début	46°07'7394N	01°22'8711W
	T2	fin	46°07'7380N	01°22'9440W
Pertuis d'Antioche	T3	début	46°07'7878N	01°22'0028W
	T3	fin	46°07'7731N	01°22'9019W

3- Présentations des résultats obtenus un an après le semis initial (juin 2006) :

3.1- les données globales :

L'ensemble des observations réalisées en plongée est résumé dans le tableau 3 pour les coquilles de moins de 85 mm de hauteur (soit une taille marchande de 100mm en largeur). Ces coquilles sont très probablement âgées d'un année en général ou éventuellement de deux années et elles n'ont donc pas encore atteint la taille marchande minimale de 105 mm.

Pertuis Breton : Sur un ensemble de 54 cadrats un total de 19 coquilles ont été répertoriées, soit 0,35 coquilles au m² (3500 coquilles par hectare) .

Pertuis d'Antioche : 70 cadrats ont été prélevés, ainsi que 180 m² de part et d'autre du cordage repère sur le fond, soit 250 m² observés. Un total de 45 coquilles ont été relevées soit 0,18/ m² (1800 coquilles par hectare).

L'observation des densités calculées, montre qu'en fonction des pertuis, des plongées et des méthodes d'observation, les résultats obtenus sont variables. Pour le pertuis Breton, elles varient de 0,1 /m² (2^{ème} observation) à 0,5/m² (1^{er} et 3^{ème} observation) selon les plongées avec comme unique méthode d'observation celle utilisant un cadre. Dans le Pertuis d'Antioche, cette méthode d'observation conduit à une estimation de densité (0,39/ m²) sensiblement supérieure à celle obtenue en observant le long du filin (0,11/m²). La variation entre observations faites avec la méthode du cadre étant toutefois de la même ampleur que celle entre méthodes, on peut penser que ce n'est pas la méthode du filin qui est à l'origine d'une différence aussi importante entre observation mais bien la variabilité de l'abondance sur le fond. En conséquence, il a paru préférable de regrouper les résultats des deux méthodes pour un gain en représentativité supérieur à la perte due à une différence liée à la méthode.

La densité en coquilles Saint Jacques du pertuis Breton ainsi calculée est de coquille 0,35/m² alors qu'elle est de coquille 0,18/m² dans le pertuis d'Antioche.

Tableau 3 : Présentation des résultats de prélèvements en plongées des zones de semis (juin 2006).

zone	P. Breton	P. Antioche
1er observation		
nombre de cadrats de 1m ²	24	40
nombre total de csj dans les cadrats	13	15
densité / m ² de la zone	0,5	0,6
2ème observation		
nombre de cadrats de 1m ²	20	28
nombre total de csj dans les cadrats	1	8
densité / m ² de la zone	0,1	0,3
3ème relevé (21 juin 2006)		
nombre de cadrats de 1m ²	10	2
nombre total de csj dans les cadrats	5	4
Longueur de filin observée en m	0	180
nombre total de csj le long du filin	0	19
densité / m ² de la zone	0,5	0,2
	P. Breton	P. Antioche
densité moyenne cadrats seuls	0,35	0,39
densité moyenne filin + cadrat		0,18
densité moyenne filin seul		0,11

3.2- La répartition des classes d'âges

Une estimation des classes d'âge présent sur le site (tableau 4) précise l'importance des animaux de 1 à 2 ans sur les sites de semis. Ils représentent 84% de la population échantillonnée dans le pertuis d'Antioche et 89% dans le pertuis Breton..

Tableau 4 : Estimation des classes d'âge sur les sites de semis au travers des prélèvements réalisés

sites	Age			
	1an	2an	3an	4an
Pertuis d'Antioche	77%	7%	14%	2%
Pertuis Breton	56%	33%	11%	0%

3.3- La caractérisation de l'origine des coquilles Saint Jacques dans le calcul de la survie

Pour préciser le nombre de coquilles pouvant provenir du semis 2005, deux approches ont été retenues (Annexe 1) :

- 1- La mesure des marques de ralentissement de croissance des individus inférieurs à 85mm de hauteur totale (juin 2006) : les coquilles possédant deux à trois marques de croissance proches de 15, 30 et 50mm (figure 2) sont considérés comme venant des semis, contrairement aux coquilles Saint Jacques du milieu naturel qui n'ont pas d'anneaux intermédiaires aussi individualisés (figure 3).

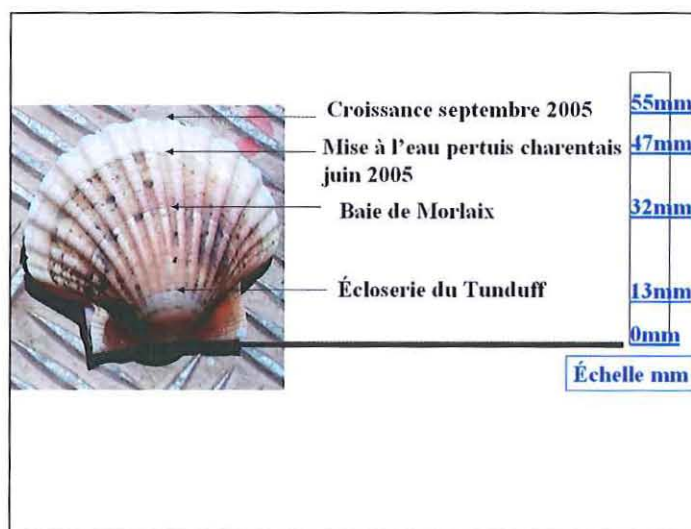


Figure 2 Caractérisation des stries de croissance d'une coquille Saint Jacques d'écloserie (septembre 2005).

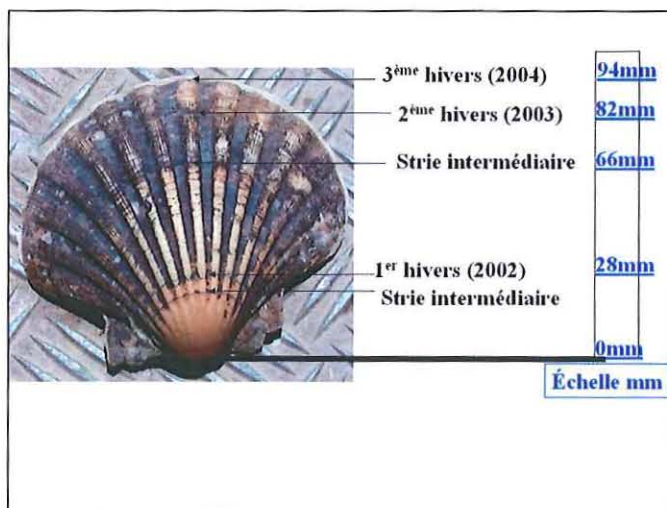


Figure 3 Caractérisation des stries de croissance sur une coquille Saint Jacques sauvage (septembre 2005).

Les résultats présentés dans l'annexe 1, permettent de déterminer la quantité de coquilles susceptibles de provenir de l'écloserie du Tunduff. Elle serait de 42% pour le pertuis Breton et de 59% dans le pertuis d'Antioche, du nombre des coquilles pêchées dans les prélèvements (tableau 5). Les densités provenant du semis 2005 seraient de 0,15 coquilles/m² dans le pertuis Breton contre 0,11/m² dans le pertuis d'Antioche. La

survie estimée à un an serait de 7% pour le pertuis Breton et 5% pour le pertuis d'Antioche. Deux valeurs proches pour cette méthode.

2- L'observation des stries journalières de croissance. La qualification de l'origine par cette technique a été réalisée par l'Université de Bretagne¹. Les coquilles provenant de l'écloserie du Tunduff subissent une étape de prégrossissement en baie de Morlaix. Cette étape, à l'origine de quelques stress (changement de milieu, retournement,...), provoque quelques ralentissements de croissance lesquels se visualisent assez bien sur les coquilles par l'inscription d'anneaux qui délimitent les contours de la coquille au moment de son transfert. Les coquilles transplantées présentent toutes cette caractéristique, qui ne se retrouve pas chez celles issues du milieu naturel.

Les résultats présentés en annexe 1, permettent une nouvelle estimation du nombre des coquilles provenant du semis 2005 (tableau 5). Très supérieure à l'estimation précédente, elle est 89% dans le pertuis Breton et de 98% dans le pertuis d'Antioche. Les densités de coquilles estimées existantes sur les zones de semis seraient de 0,31 (Breton) et 0,18 (Antioche) coquille/m², ce qui augmente l'estimation de la survie à un an. **Elle serait alors de 16% dans le pertuis Breton et de 9% dans le pertuis d'Antioche.**

Tableau 5 : Estimation (juin 2006) de la densité et de la survie des coquilles Saint Jacques provenant du semis de juin 2005, selon deux méthodes de caractérisation de l'origine écloserie : mesures des marques de ralentissement de croissance, et observation des stries de croissance journalière.

	Pertuis Breton	Pertuis d'Antioche
Densité moyenne du site (coquille/m²)	0,35	0,18
Origine potentielle écloserie		
caractérisation par marque de croissance	42%	59%
caractérisation par stries journalières (Université de Bretagne)	89%	98%
densité moyenne du site coquille écloserie		
caractérisation par marque de croissance	0,15	0,11
caractérisation par stries journalières (Université de Bretagne)	0,31	0,18
Estimation de la survie coquille écloserie		
caractérisation par marque de croissance	7%	5%
caractérisation par stries journalières (Université de Bretagne)	16%	9%

3.4- Evolution de la survie du semis coquillé depuis sa mise à l'eau (juin 2005)

Avec une densité de semis initial de 2 coquilles / m² le tableau 6 résume l'évolution de la survie estimée au cours des différents prélèvements d'observation réalisés : à un jour, un mois et un an. A un jour la caractérisation des coquilles semées est aisée, elle l'est déjà moins à

¹ La caractérisation de l'origine des coquilles Saint Jacques par observation des stries de croissance a été réalisée par Yann PATRY et Yves-Marie PAULET du Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin de l'Université de Bretagne Occidentale.

trois mois et plus difficile encore à un an. Néanmoins les différentes possibilités de caractérisation de la survie et de l'origine, permettent d'obtenir des fourchettes d'information assez cohérentes. C'est le pertuis Breton qui semble avoir le plus subi de mortalité entre le mois d'août 2005 et le mois de juin 2006, avec une chute de plus de 30 points de la survie, avec toutefois une densité à « un mois » plus élevée.

Sur le site d'Antioche la pression initiale de prédation très forte avec moins de 20% de survie en août 2005, la mortalité continue puisque la survie est presque divisée par 2 neuf mois plus tard.

La survie dans le pertuis Breton est donc presque le double de celle du pertuis d'Antioche mais dans les deux cas faible, en étant de l'ordre de 5 à 16%.

Tableau 6 : Estimation de l'évolution des survies de coquilles Saint jacques semées en juin 2005

	1 jour	1mois	1an
P. Breton	80 à 95%	46 à 50%	7 à 16%
P. d'Antioche	> 95%	8 à 15%	5 à 9%

3.4- Observations complémentaires

La prédation par les crabes est toujours présente sur les deux sites. Des coquilles portant des traces d'attaques ont encore été retrouvées.

L'environnement des sites de semis est différent alors que le pertuis Breton est plus turbide, le pertuis d'Antioche est soumis à des courants de marées plus violents.

Conclusion :

Malgré les incertitudes sur l'identification des coquilles en provenance de l'écloserie, le déplacement possible des coquilles en fonction de la force du courant et de la possibilité d'enfouissement de la zone semée, l'évolution des résultats de survies enregistrés à un jour un mois et un an est cohérente. En final, l'estimation de la survie est inférieure dans la zone du pertuis d'Antioche (comprise entre 5 et 9%) que dans la zone du pertuis Breton (entre 7 et 16%).

Par rapport aux informations disponibles sur les autres essais réalisés sur l'ensemble de la côte Atlantique², les sites des pertuis ne sont pas caractérisés par une bonne évolution (survie à 1 an comprise entre 5 et 16%) et laisse présager un taux de recapture faible. Il reste encore 2 ans avant la pêche des coquilles commercialisables. Avec une mortalité estimée à 20% par an (données bibliographiques provenant d'autres zones), la survie sera comprise entre 3 et 12%.

Ces résultats situent les pertuis Charentais bien en dessous des autres zones où une telle expérience a pu être menée. En effet, sur 10 ans (1982-1993) le taux de recapture en rade de Brest est de 25% et de 20% à Saint-Brieuc.

² Bilan des semis de coquille Saint Jacques en France (1982-93), P-G Fleury, J-C Dao, X. Caisey, C. Mingant, A. Langlade, C. Halardy et M-L Muzellec.

Le suivi en plongée des semis de coquilles Saint Jacques d'écloserie dans les pertuis charentais a permis d'apporter des informations qualitatives sur les zones de semis.

La texture de sol est différente : le fond sablo-vaseux du pertuis Breton paraît mieux adapté à l'installation des coquilles que le fond de graviers et pierres avec des taches sablo-vaseuses du pertuis d'Antioche, où les plages d'enfouissements des coquilles sont plus diffuses.

L'observation des prédateurs (étoiles de mer) ou de leurs effets (coquilles cassées par les crabes) ainsi que celle du comportement (enfouissement, fuite) des coquilles in situ donnent aussi des éléments importants de compréhension des survies observées.

Le suivi réalisé confirme ainsi la nécessité d'une préparation des sites pour l'élimination des prédateurs (étoiles de mer et des crabes).

Si certaines interrogations subsistent, sur identifications des coquilles Saint Jacques de l'écloserie et les déplacements des coquilles dans les pertuis notamment, la densité du semis demande à être précisée compte tenu de l'importance probable de l'action des prédateurs dans les pertuis (crabes, étoiles). Le semis à plus faible densité ($< 2 /m^2$) pourrait être intéressant, mais cette stratégie impose un repérage des coquilles semées (marquages ou identification des caractéristiques de la coquille), sinon l'effet des semis sera impossible à évaluer.

Deux méthodes de détermination de l'origine des coquilles prélevées sur les sites de semis ont été employées. Elles donnent des résultats assez éloignés sur l'efficacité du semis. L'observation des ralentissements de croissance n'est probablement pas assez précise. Celle des stries d'accroissement journalier apporte un espoir de caractérisation intéressant. Il serait néanmoins intéressant de pouvoir valider cette technique par une détermination d'origine à l'aveugle sur des prélèvements des secteursensemencés et de zones éloignées des semis où la présence de coquilles semées est peu probable.

La transmission de la technique de travail en plongée a été en partie réalisée lors du suivi à un an auprès du CREEA (juin 2006).

Annexe 1 : Caractérisation des origines potentielles éclosion (semis) et sauvages des coquilles Saint Jacques prélevées sur les sites des pertuis (d'Antioche et Breton) semis de juin 2005. Caractérisation par mesures des stries d'accroissement (ifremer) et par observation optique des stries de croissance (Université de Brest). Tableau récapitulatif des mesures de strie réalisées sur les coquilles prélevées vivantes.

site	Relevé	strie	strie	strie	strie	strie	hauteur totale juin 2006	age an	mesures stries	caractérisation optique Université de Brest	Autres
Antioche	T1					31,5	36,7	1		semée	
Antioche	T1					40,7	44,2	1		semée	
Antioche	T1			11,3	20,8	42,5	48,7	1	semis	semée	
Antioche	T3			15,2	25,7	45	54	1	semis	semée	
Antioche	T3			15,7	26,5	50,7	58,2	1	semis	semée	
Antioche	T1			16	26,3	44,9	48	1	semis	semée	
Antioche	T1			16,2	29,4	52,8	54,8	1	semis	semée	
Antioche	T3			17,5	30	51,6	56,5	1	semis	semée	
Antioche	T1			18,3	27	50,6	54	1	semis	semée	
Antioche	T1			18,4	21,7	53,3	56,7	1	semis	semée	
Antioche	T3			18,4	31,8	54,3	61	1	semis	semée	
Antioche	T3			18,7	26,7	46,9	54,6	1	semis	semée	
Antioche	T1			18,7	28,7	55,2	58,9	1	semis	semée	
Antioche	T1			18,9	31	56,6	59,2	1	semis	semée	
Antioche	T1			19,5	28,5	56,5	57,8	1	semis	semée	
Antioche	T3			20,2	29,7	50,9	57,2	1	semis	semée	
Antioche	T3			20,4	27,7	45,8	50	1	semis	semée	
Antioche	T3			20,8	33,5	51,8	60,1	1	semis	semée	
Antioche	T3			22,2	35,1	53	62,6	1	semis	semée	
Antioche	T3			23,7	33,2	54,4	62,3	1	semis	semée	
Antioche	T3			23,9	31,3	50,7	57,8	1	semis	semée	
Antioche	T3			25,5	34,6	50,7	57,2	1	semis	semée	
Antioche	T3			27,8	44,5	62,6	68	1	semis	semée	
Antioche	T1			28,1	35,9	56	58,3	1	semis	semée	
Antioche	T3			28,7	35,3	51,2	58,1	1	semis	semée	
Antioche	T3		20,1	30,6	37,2	51,2	56,1	1	semis	semée	
Antioche	T3		17,4	22,8	31,9	52,6	60,5	1	semis	semée	
Antioche	T1		18,8	26,4	33,7	54,6	55,4	1	semis	semée	
Antioche	T3		17,8	27,6	40	61,8	68,7	2	semis	semée	
Antioche	T3				26,5	43,6	53,8	1		semée	
Antioche	T2				25	46,8	51,8	1		semée	
Antioche	T2				27	47,1	53	1		semée	
Antioche	T3				28,1	47,1	54,2	1		semée	
Antioche	T3				27	47,8	56,2	1		semée	
Antioche	T3				29,1	48,5	55,6	1		semée	
Antioche	T2				33,6	50	54,8	1		semée	
Antioche	T3				28,5	50,8	58,7	1		semée	
Antioche	T3				26,7	51,3	59,8	1		semée	

Antioche	T2			-	21,1	52,2	57,7	1		semée
Antioche	T2			-	30,7	53,4	57,8	1		semée
Antioche	T2			-	29,2	53,7	57	1		semée
Antioche	T1				27,4	54,5	59	1		semée
Antioche	T2			-	30,6	55	58,7	1		semée
Antioche	T2			-	31,8	55,8	58,7	1		semée
Antioche	T1				24,9	60,3	84	2		semée
Antioche	T1				33,2	67,8	71,5	2		autochtone
Breton	T1					25,1	60,8	1		semée
Breton	T1					33	81,5	1		semée
Breton	T3				14,5	66,8	69,1	1		semée
Breton	T1				17,8	61	65,4	1		semée
Breton	T1				23,7	61,7	66,5	2		autochtone
Breton	T1				24,9	63,1	83,3	2		semée
Breton	T3				25	50,1	56,5	1		semée
Breton	T1				25	65,5	68,3	2		autochtone
Breton	T1				25,5	62,7	64	1		semée
Breton	T1				25,4	68,1	72,5	1	semis	semée
Breton	T1			20,5	26,5	50,5	54	1	semis	semée
Breton	T3			17,4	29,4	52,4	57	1	semis	semée
Breton	T2			19,5	29,7	52,4	54,7	1	semis	semée
Breton	T1			19,9	31	55,3	58,5	1	semis	semée
Breton	T1			14,2	41	74,1	81,1	1	semis	semée
Breton	T1			23,5	43,7	63,3	67,8	1	semis	semée
Breton	T3	14,7	20	29,5	49,9	56,8		1	semis	semée
Breton	T3		19,6	30,2	64,8	70,3		1		semée
Breton	T1		15,2	52,3	80	82,3		2		semée

Antioche	T3			30,3	64,4	91,1	94,6	2		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T1			16,3	55,5	85,5	87,9	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T1	36,1		71,6	89,3	94,7	99,5	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T1			40,2	73,2	88,5	94,9	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T1	33,6		66,4	81,2	88,2	95,9	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T3	24,5		33,8	67,5	86,7	89,8	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T3	25,9		57,4	82,7	95,7	98,9	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T3	23,9		62,3	83,7	92,6	98	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T3	35,5	59,1	85,4	92	99	104	3		autochtone	Csj > 85mm
Antioche	T1		22,8	57,4	83,3	93,5	97,7	4		autochtone	Csj > 85mm
Breton	T3	19,6	32,7	40,3	50,1	78,8	89,5	3		semée	Csj > 85mm
Breton	T1				28,4	87,6	90,3	2		autochtone	Csj > 85mm
Breton	T3	13,4	27,3	47,5	80	89,6	91,7	3		semée	Csj > 85mm
Breton	T3		26,8	47,5	71,1	84,5	85,9	3		autochtone	Csj > 85mm

Annexe 2 : Procéde type de suivi en plongée

Stade	Nombre de plongeurs	Nombre de plongées	Nombre de jours
Aménagement de sites	4	6	3 à 4
Semis	4	2	1
J+1	4	4 (2 par site) -prélèvement panier -observation d'un site témoin aménagé -observation visuelle du semis hors zone témoin	1 (à 2)
J+30	4	6 (3 par site) -prélèvement panier -observation d'un site témoin aménagé - observation visuelle du semis hors zone témoin	2
1 an	4	8 (4 par site) -filin -cadre	2 (à 3)
	Minimum 3 plongeurs		