

Rapport de mission Nouméa 2008 :
Expérimentation in situ au large de Nouméa (Passe
de Boulari)
2 Sept 2005 – 12 Mai 2008

1	Résumé de la première mission Casiers (octobre 2003 – juin 2005).....	3
2	Deuxième mission Casiers (septembre 2005 – mai 2008)	4
2.1	Résumé de la mission préparatoire en 2005	4
2.1.1	Objectifs de la mission	4
2.1.2	Préparation des substrats et contenu des casiers.....	4
2.1.3	Schémas des casiers	7
2.2	Mission 2008 : remontée des casiers	11
2.2.1	Déroulement de la récupération des casiers.....	11
2.2.2	Dépouillement des casiers.....	11
2.2.3	Observations et résultats préliminaires	12

1 Résumé de la première mission Casiers (octobre 2003 – juin 2005)

Sept essences de bois (*Araucaria*, *Avicennia*, Niaouli, Bois de Fer, *Pandanus*, Palmier, Cocotier) sous forme de tranches et de bûchettes ont été immergées dans des casiers pendant 20 mois dans la Passe de Boulari (env. 1000 m. de profondeur).

L'analyse de ces tranches et bûchettes apporte des résultats intéressants.

L'inventaire de la faune associée montre tout d'abord que la densité et la diversité de colonisation diffère selon les essences. Il apparaît en effet que le bois d'*Araucaria* est le plus densément colonisé (0,52 individus/cm³) par une faune diversifiée (bivalves foreurs, annélides polychaetes, gastropodes, moules). On peut ensuite distinguer le Palmier des autres tranches avec une densité de 0,07 ind/cm³, colonisé par des bivalves foreurs, des annélides polychaetes et deux moules. Les cinq derniers bois présentent une densité de colonisation de 0,03 ind/cm³ en moyenne et l'on retrouve quelques bivalves foreurs, annélides et moules, mais aussi des cocculiniformes, un oursin et une galathée. On constate également que les bivalves foreurs ont colonisé toutes les tranches sauf celle d'*Avicennia* ; ces organismes sont reconnus pour leur capacité opportuniste. Ils pénètrent dans le bois à l'état larvaire ou juvénile (rappelons que la taille du maillage qui recouvrait le casier est de 3 mm) et se développent ensuite dans le substrat en creusant une galerie de plus en plus large dans celui-ci. Ces différences de densité et de diversité de colonisation pourraient être dûes aux propriétés mécaniques et chimiques des bois, propres à chaque essence.

L'étude de l'état de dégradation des bois par la comparaison de coupes histologiques effectuées avant et après immersion fait également état de différences. Le bois d'*Araucaria* a le plus souffert de cette immersion : les parois de la couche S3 des fibres sont déchirées, la lamelle moyenne est interrompue par endroits, les contenus des cellules de rayon se sont "échappés" et déversés dans les fibres adjacentes. L'immersion pourrait impliquer ces dégâts, de même que la colonisation par des micro-organismes. On n'observe pas ces phénomènes dans les autres essences, si ce n'est une augmentation de la largeur des parois, peut-être dûe à l'immersion.

L'étude des micro-organismes par la microscopie électronique (transmission et balayage) a été menée sur les bûchettes (*Araucaria*, *Avicennia*, Cocotier) dont la fixation était adaptée. En transmission, on observe la présence de bactéries de forme ovoïde creusant des galeries dans la paroi des cellules de Cocotier et d'*Avicennia*. Certaines parois cellulaires sont de fait très colonisées et endommagées. Chez *Araucaria*, on constate surtout des dommages d'ordre mécanique : par endroits les parois primaire et secondaire des fibres ne sont plus solidaires. En microscopie à balayage, la comparaison des échantillons avant et après immersion nous permet de constater le développement de véritables tapis bactériens à la surface des bois. Les formes bactériennes sont très diversifiées : coccoïdes, bâtonnets, tortillons... Des filaments de mycelium sont également observés. La surface d'*Avicennia* semble être la plus colonisée ; il apparaît que la colonisation des bois par les micro-organismes n'est pas homogène. Enfin, une évaluation du pourcentage de dégradation des bûchettes (calculs réalisés à partir des poids secs des bûchettes avant et après immersion) montre des différences suivant les essences. Les bûchettes de Cocotier n'apparaissent pas dégradées, alors qu'en moyenne le bois d'*Avicennia* est dégradé de 6%/an ($\pm 0,7\%$), et le bois d'*Araucaria* de 22%/an ($\pm 1,5\%$). Précisons que toutes les bûchettes d'*Araucaria* étaient chacune colonisée par un bivalve foreur. Ce pourcentage de dégradation

est global et traduit les dommages engendrés par la colonisation de la macrofaune et des micro-organismes.

Le bilan de cette première expérience est positif et il conviendrait d'apporter des données complémentaires par l'analyse des casiers actuellement en place.

2 Deuxième mission Casiers (septembre 2005 – mai 2008)

2.1 Résumé de la mission préparatoire en 2005

Une filière de casiers comportant différents types de substrats organiques (différentes essences de bois et divers autres substrats), munie d'un largueur acoustique, a été mise en place le 2 septembre 2005 au large de Nouméa. L'objectif de la mission 2008 sera de récupérer cette filière afin d'étudier différents points.

2.1.1 Objectifs de la mission

- Étude de la colonisation de différentes essences de bois par les micro-organismes (bactéries et champignons) et la macrofaune,
- Diversité de cette macrofaune,
- Étude de l'évolution de la structure du bois après immersion,
- Comparaison de la colonisation de ces substrats avec ceux remontés en Juin 2005 après 20 mois in situ (au même endroit).

2.1.2 Préparation des substrats et contenu des casiers

Huit essences de bois ont été mises dans les casiers :

- Kaori,
- Niaouli,
- Badamier,
- Kohu,
- Filao,
- Cocotier,
- Gaïac,
- Jamelon.

Pour chaque bois, des tranches de 2,5 cm d'épaisseur (sauf pour le Kaori et le Kohu), des bûchettes, de la sciure et des copeaux ont été installés dans les casiers, dans des sacs plastiques ou des falcons percés. Les équipes impliquées souhaitent cette fois-ci trouver un système pour que les morceaux de bois touchent directement le sédiment. Quatre colliers de chaque essence (composé de 30 bûchettes chacun, enfilés sur un fil de pêche en nylon) ont donc été fixés chacun sur une grande face du casier et chaque collier est identifié par une petite plaquette métallique gravée du numéro correspondant à chaque essence de bois. (voir ci-dessous). Les tranches, enfermées dans des sacs plastique, et les falcons ont été attachés aux parois des casiers.

D'autres substrats ont également été rajoutés par Bertrand Richer de Forges : vertèbres de baleine, écailles de tortue, os de tortue, becs de nautilus, plumes de dindons).

Les casiers ont été préparés en juin 2005 par Nelly Léger.

Ils ont été immergés le 2 septembre 2005, au large de Nouméa, dans la passe de Boulari au cours de la mission BOA1. Ils sont à environ 800 m de fond. L'expérience sera relevée le 12 Mai 2008 et sera donc restée en place pendant environ 2 ans et demi (32 mois).

CASIER A

- Kaori : n°1

4 colliers de 30 morceaux de bois (4x2x1cm) à partir de baguettes

16 bûchettes dans 6 Falcon 50 ml

Copeaux dans 2 Falcon 50 ml

Pas de sciure

Pas de gros morceaux en rondelle

- Niaouli : n°2

4 colliers de 30 morceaux de bois (1 sur chaque face du casier)

11 bûchettes dans 2 Falcon 50 ml

Copeaux dans 2 Falcon 15 ml

Sciure dans 2 Falcon 15 ml

4 gros morceaux en rondelles (dans sacs plastique troués)

- Morceau de vertèbre de baleine

CASIER B

-Badamier : n°3

4 colliers de 30 morceaux de bois

12 bûchettes dans 2 Falcon 50 ml

Copeaux dans 2 Falcon 50 ml

Sciure dans 2 Falcon 15 ml

3 gros morceaux en rondelles (dans sacs plastique troués)

-Kohu : n°4

4 colliers de 30 morceaux de bois

11 bûchettes dans 2 Falcon 50 ml

Copeaux dans 2 Falcon 15 ml

Sciure dans 2 Falcon 15 ml

Pas de gros morceaux de bois en rondelle

- Morceau de vertèbre de baleine

- Os et écailles de tortue

- 3 colliers de 2 morceaux de Chêne (n°10), 2 morceaux de Hêtre (n°11), 2 morceaux de Pin (n°12) (sur 3 faces du casier)

CASIER C

- Filao (Bois de Fer) : n°5

4 colliers de 30 morceaux de bois

9 bûchettes dans 2 Falcon 50ml

Copeaux dans 2 Falcon 15 ml
Sciure dans 2 Falcon 15 ml
3 gros morceaux en rondelles (dans sacs plastique troués)

- Cocotier : n°6

4 colliers de 30 morceaux de bois
12 bûchettes dans 3 Falcon 50ml
Copeaux dans 2 Falcon 50 ml
Sciure dans 2 Falcon 15 ml
3 gros morceaux en rondelles (dans sacs plastique troués)

- Morceau de vertèbre de baleine

- Os et écailles de tortue

CASIER D

- Gaïac: n°7

4 colliers de 30 morceaux de bois
9 bûchettes dans 3 Falcon 50 ml
Copeaux dans 2 Falcon 15 ml
Sciure dans 2 Falcon 15 ml
3 gros morceaux en rondelles (dans sacs plastique troués)

- Jamelon : n°8

4 colliers de 30 morceaux de bois
10 bûchettes dans 2 Falcon 50 ml
Copeaux dans 2 Falcon 50 ml
Sciure dans 2 Falcon 15 ml
3 gros morceaux en rondelles (dans sacs plastique troués)

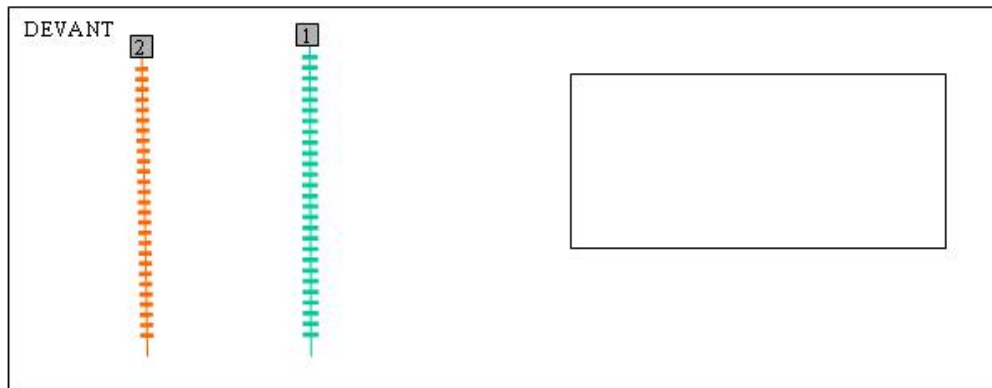
- Morceau de vertèbre de baleine

- Ecailles de tortue

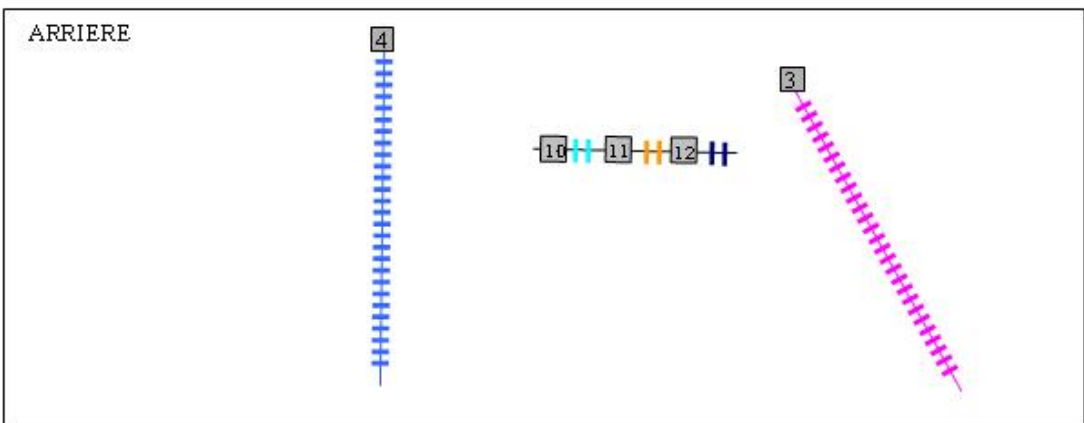
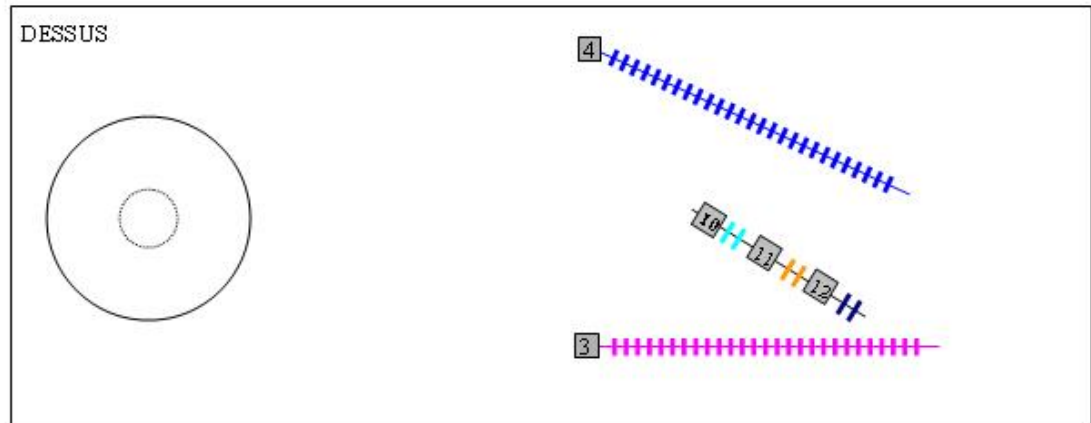
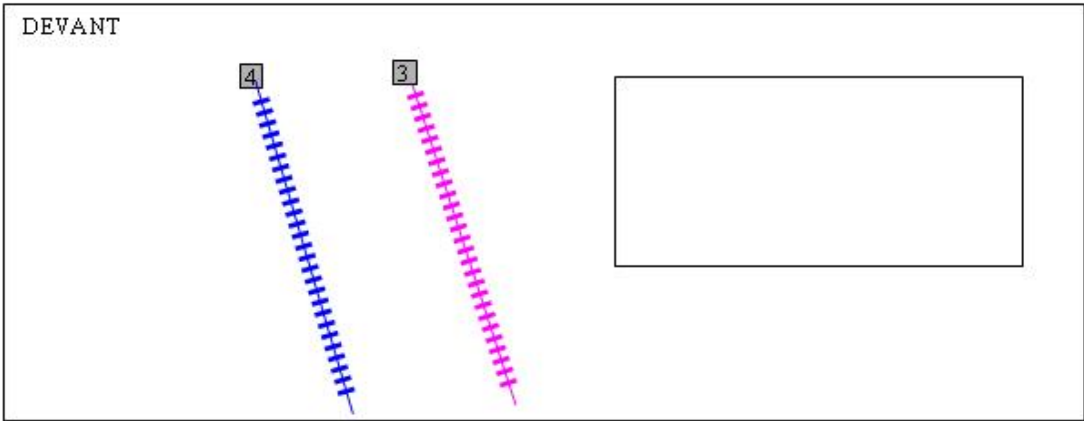
- Becs de calmars

2.1.3 Schémas des casiers

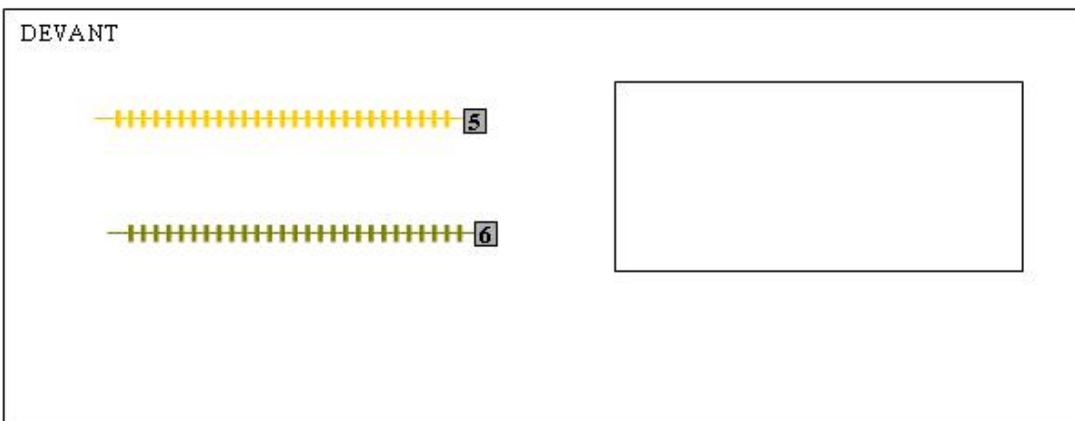
CASIER A



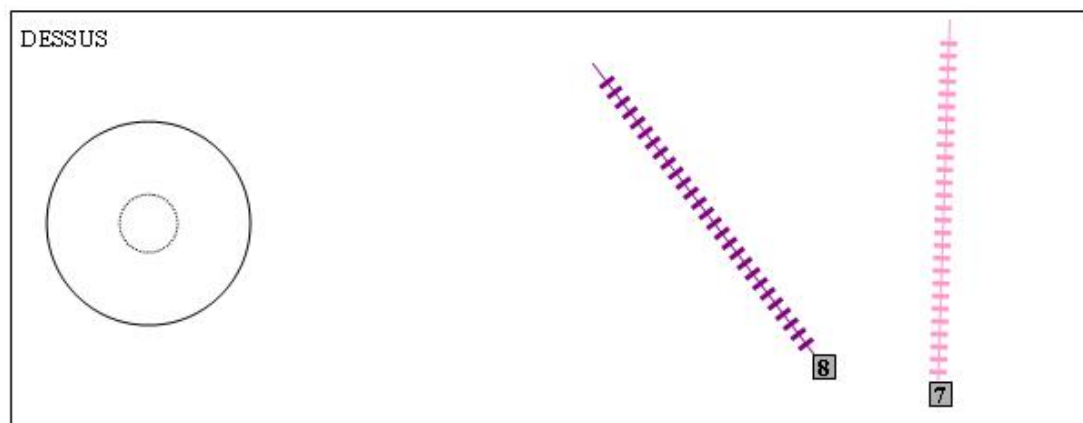
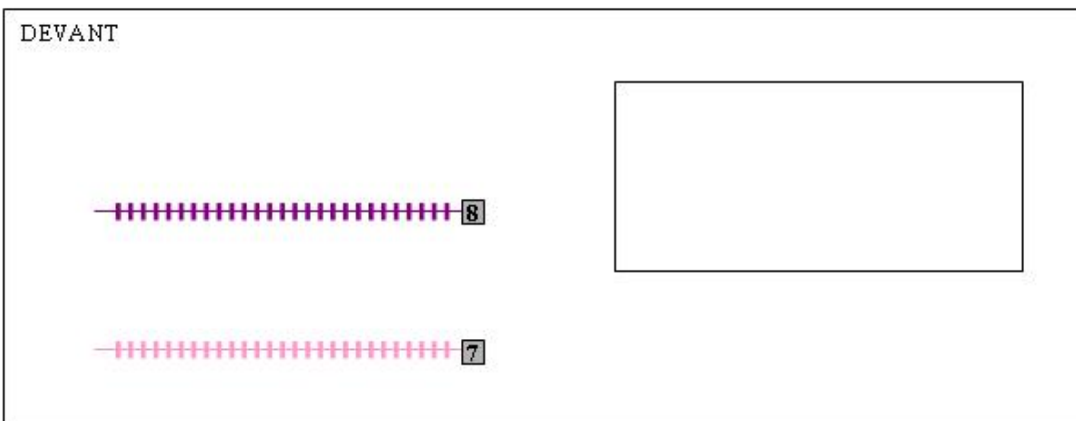
CASIER B



CASIER C



CASIER D



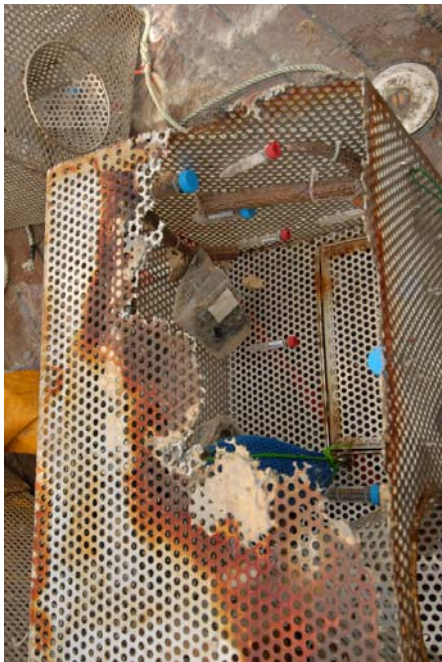
2.2 Mission 2008 : remontée des casiers

2.2.1 Déroulement de la récupération des casiers

Nous n'avons pas pu tester le fonctionnement du largueur acoustique après les 32 mois en mer, car à notre arrivée sur le site, les bouées étaient déjà remontées en surface, quelque chose ayant manifestement cassé quelque part. D'après la colonisation des bouées, elles ne devaient être en surface que depuis peu de temps.

D'autre part, il est intéressant de noter que les casiers, bien qu'étant en acier inoxydable, étaient fortement dégradés, une partie de la structure ayant complètement disparue (voir photos ci-dessous).

L'utilisation de structure plastique semble sans doute préférable à l'avenir.



2.2.2 Dépouillement des casiers

Une fois à bord, les casiers ont été photographiés. Les différents substrats ont été sortis, casier par casier, et photographiés tels quels. Les falcons perforés (contenant de la sciure et des copeaux) destinés aux études de microbiologie ont été mis directement en azote pour éviter au maximum les contaminations.

La faune a ensuite été triée casier par casier, et étiquetée en fonction du substrat d'origine quand c'était possible (certains colliers s'étant cassés, il n'était plus possible de savoir précisément à quelle essence appartenaient les différentes bûchettes trouvées dans le casier).

La majorité des échantillons ont été fixés en alcool. Pour les groupes les plus nombreux, des fixations pour le FISH et en azote ont été faites.

2.2.3 Observations et résultats préliminaires

En ce qui concerne la faune, la colonisation n'était pas très abondante. Nous avons trouvé des mollusques (principalement des patelles), des crustacés (galathées et amphipodes), des annélides, des oursins. Une diversité spécifique plus précise reste à établir.

On n'a rien trouvé sur l'os de baleine, les cornes de cerfs et les becs de nautille. Les plumes étaient presque complètement dégradées.

La carapace de tortue était fortement colonisée par des petites moules.



Les bois étaient les substrats les plus colonisés (cf liste des échantillons).

Ils étaient assez diversement dégradés (certains étaient intacts, d'autres très dégradés, et suivant les bois le type de dégradation n'est pas le même). Vu l'état de certains bois mais le peu de faune dessus, une impression générale est que la faune est passée et déjà partie. Seule une des essences a été colonisée par les bivalves foreurs (il faudra que l'on vérifie laquelle).

Bûchettes





Tranches



Les falcons percés contenant de la sciure étaient tous vides. Seuls ceux avec des copeaux contenaient encore du matériel. Ces échantillons destinés à la partie champignons et microbiologie ont été mis directement en azote. Il faudra voir au moment de les ouvrir si de la faune se trouve à l'intérieur.

Type echantillon	Nombre	Substrat	Casier	Fixateur
Patelles	4	Tranche Badamier	?	Formol
Galathée	1	Kaori	?	?
Patelles	4	Tranche Badamier	?	Formol
Crustacés	4	?	?	
Patelles	plein	Tranche Badamier	?	Alcool
Annélides + patelles + oursins	N	Bois - collier 5 - collier 6	?	
plein de bêtes diverses	N	?	1 (????)	
Annélides	plein	Entre les couches d'écaille de tortue, mais non sur écaille elle-	A	
Patelle	1	Ecaille de tortue	A	
2 patelles + 1 crustacé		Indéterminé - fond de cuvette	A	
Moules + patelles	plein	Os de tortue	A	
Patelles + crustacés + annélides	N	Niaouli	A	
Crustacé + vers	N	Bois de cerf	A	
Bois - bûchettes		Bois 7	B	Alcool
Moules	9	Carapace de tortue	B	FISH
Patelles	7	Gaïac	B	FISH
2 patelles + autres	N	Bois 4	B	
1 crustacé + 1 autre bête		Bois 4	B	
Corne de cerf - morceau		Corne de cerf	B	
3 crustacés + 7 patelles		Badamier	B	
Moules + patelles + autres	N	Os de tortue	B	
Crustacés + oursins + patelle	N	Vrac du fond de casier	B	
1 vers + annélides	N	Tortue	B	
Os de tortue		Os de tortue	C	Alcool
Moules + patelles	plein	Os de tortue	C	
Patelle	1	Bois de cerf	C	
Crustacés	2	Cocotier	C	
2 crustacés + oursins + annélides	N	Sur bois	C	
plein de patelles + moules	N	Sur bois	C	
Patelles	3	Jamelon	D	FISH
Oursin	1	Bois 8	D	
4 oursins + 1 patelle		Filao	D	
Bois - morceaux		Bois 8	D	
Os de baleine - morceaux		Os de baleine	D	
Patelles	plein	Bois 8	D	
Annélides + crustacés	N	Bois 7	D	
Annélides + autres	N	Bois 8	D	
Patelles	plein	Gaïac	D	marqué Formol mais Alcool en fait
Crustacés	2	Bois 7	D	
Patelles	3	Jamelon	D	Formol
Moules	8	Os de tortue	E	
Patelles + divers	plein	Bois 7	E	
Polychaete	1	Bois 1	E	
Annélides	2 ou plus	Plumes	E	