

Réseau National d'Observation

« **Imposex-TBT** »

# **NIVEAUX D'IMPOSEX LE LONG DES CÔTES DE LA MANCHE ET DE L'ATLANTIQUE EN 2007**

**RAPPORT FINAL**

**Contrat universitaire N° 2007550881301**

**(novembre 2007)**

**Martial HUET & Yves-Marie PAULET**

LEMAR, UMR CNRS 6539  
Institut Universitaire Européen de la Mer  
Université de Bretagne Occidentale  
Place Copernic  
29280 PLOUZANE





## Introduction

Le tributylétain (TBT) entre dans la liste des substances prioritaires de la Directive Cadre sur l'Eau. Ce puissant toxique engendre des effets délétères sur l'environnement car de nombreuses espèces végétales et animales y sont sensibles, à des doses infinitésimales. Des effets biologiques sont observés où les concentrations en TBT dans l'eau de mer sont inférieures au seuil de détection actuel de la chimie analytique (0,4 nanogramme par litre). Parmi les réponses biologiques mesurables, la plus sensible est la masculinisation des femelles de certaines espèces de gastéropodes marins : l'imposex. Ce phénomène est un bioindicateur spécifique puisque son intensité est proportionnelle à celle de la pollution par le TBT. La principale source d'introduction de la molécule dans l'environnement marin est la diffusion à partir des peintures antisalissures appliquées sur les carènes de navires.

L'utilisation de telles peintures à base de TBT a débuté dans les années 1960. Leur efficacité a rapidement été constatée et leur usage s'est généralisé. Dès le début des années 80 certains désordres écologiques sont observés. His & Robert (1980) montrent que le faible recrutement de naissain d'huître dans le bassin d'Arcachon serait la conséquence d'une forte mortalité larvaire occasionnée par le TBT. En 1981, Alzieu *et al.* mettent en évidence la responsabilité du TBT dans le phénomène de chambrage de la coquille des huîtres. Ces découvertes ont permis de sensibiliser les pouvoirs publics, et la France fut le premier pays à se doter d'une législation restreignant l'usage du TBT dans les peintures marines antisalissures, en 1982. D'autres pays prirent ensuite des mesures dans le même sens, ainsi que la communauté européenne qui envisageait l'interdiction totale de l'utilisation du toxique. Bien que cette décision ne soit toujours pas prise au niveau européen, l'usage du TBT est interdit en France depuis septembre 2003 ; la Marine Nationale n'étant toutefois pas concernée par cette restriction.

Parmi les décisions prises par de hautes instances politiques, il existe celle de la commission OSPAR. En 2000, cette commission a décidé d'imposer à ses pays membres de suivre la pollution par les organo-étains sur leurs côtes, à partir de 2003. Dès 2001, le Ministère français de l'Environnement et du Développement Durable débloquait les moyens nécessaires à une étude préliminaire. Un inventaire des données existantes sur les côtes françaises fut dressé (Huet *et al.*, 2001a) et une stratégie de suivi à long terme proposée (Huet *et al.*, 2001b). En 2002, il s'est avéré techniquement impossible d'organiser un suivi à long terme de l'imposex sur les côtes méditerranéennes (Huet *et al.*, 2002a). Cette même année, les mesures d'imposex effectuées en Bretagne occidentale, y confirmaient une poursuite de la

diminution de l'intensité de l'imposex depuis 1992 (Huet *et al.*, 2002b). Cette observation d'une amélioration des conditions environnementales fut mise en parallèle avec la baisse des concentrations en TBT mesurées dans les eaux de la rade de Brest par Michel & Averty (1997). En 2003, les analyses chimiques et biologiques furent effectuées sur 109 points d'échantillonnage répartis sur l'ensemble des sites retenus (Boulogne sur mer, Le Havre, Cherbourg, Roscoff, Brest, Concarneau et Lorient) et à 9 stations intermédiaires. En 2004, à l'exception de Brest, les sites ne comportaient plus 15 mais 10 stations et 10 stations intermédiaires étaient échantillonnées. En 2005, une station intermédiaire était ajoutée à Saint-Palais sur mer pour étendre le plus au sud possible le réseau de suivi. Le réseau de suivi comportait alors 86 stations. Si aucun échantillonnage n'avait lieu jusqu'alors plus au sud c'était parce que l'espèce utilisée, *Nucella lapillus* en était absente. De ce fait, le bassin d'Arcachon qui était à l'origine des restrictions législatives prises pour restreindre la pollution par le TBT, était absent du réseau de suivi. Il a été intégré dans le réseau en 2006, en utilisant une autre espèce bioindicatrice, *Ocenebra erinacea*. Ainsi, 91 échantillons de bigorneaux perceurs bioindicateurs étaient analysés en 2006. Les mesures chimiques dans l'eau ont été abandonnées dès 2006 car elles n'apportaient aucune information supplémentaire par rapport aux analyses biologiques. Cette mise en place d'un réseau d'échantillonnage cohérent, basé sur 91 stations réparties harmonieusement le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique, a connu une amputation de 40 stations cette année.

Les résultats obtenus en 2007 sont comparés avec ceux des quatre précédents suivis et l'évolution temporelle de la perturbation environnementale liée au TBT est mise en évidence sur ces quatre dernières années.

## Matériels et méthodes

Les deux espèces de gastéropodes utilisées sont *Nucella lapillus* et *Ocenebra erinacea*. Les individus sont collectés par une pêche à pied, à marée basse. Les prélèvements sont transportés jusqu'au laboratoire dans une glacière. Les individus de *N. lapillus* sont maintenus vivants dans des bacs où l'eau de mer circule à un rythme de deux marées de durées égales par jour. Ils sont analysés dans un délai maximum d'une semaine.

L'analyse de l'imposex requiert de briser la coquille des individus dans un étai afin d'accéder au corps des animaux. Une incision longitudinale du plafond de la cavité palléale est pratiquée chez les femelles afin d'observer la zone allant de la papille génitale à la tête. C'est à cet endroit qu'a lieu le développement des organes mâles chez la femelle (Fig. 1). Différents stades d'évolution sont définis par Gibbs *et al.* (1987) et Oelmann *et al.* (1991), sur une échelle de *Vas Deferens Sequence* (VDS) allant de 0 (absence de toute trace d'imposex) à 6. Au stade de VDS 1, une ébauche de pénis est visible derrière le tentacule oculaire droit. Lorsque le conduit, qui relie le pénis à la prostate chez le mâle, appelé *vas deferens*, apparaît au niveau de la papille génitale, le stade 2 est atteint. Au stade suivant, une deuxième portion du *vas deferens* émerge dans la continuité du conduit pénien. Au stade 4, les deux portions du conduit mâle ont fusionné. Si le *vas deferens* prolifère au point d'obstruer la papille génitale, la femelle a atteint le stade 5 ; elle est stérilisée. Au stade 6, la stérilité de la femelle est confirmée par la présence de capsules avortées au sein de la glande du même nom. Chez *O. erinacea*, l'évolution de l'imposex est similaire jusqu'au stade 4. Au stade 5, la femelle est stérilisée par une déchirure longitudinale de la glande à capsule prévenant toute formation de la matrice protéique renfermant les œufs. Il n'existe donc pas de stade 6 chez cette espèce. La moyenne des différents stades de VDS observés dans un échantillon fournit un premier indice : le VDSI (*VDS Index*). Au cours de cette évolution de l'imposex, le pénis des femelles s'allonge progressivement. La longueur pénienne est donc mesurée à l'aide d'un micromètre qui est inséré dans l'optique de la loupe binoculaire utilisée. Il est alors possible de calculer un deuxième indice : le RPSI (*Relative Penis Size Index*), comme suit :

$$\text{RPSI} = \frac{(\text{longueur moyenne du pénis des femelles})^3}{(\text{longueur moyenne du pénis des mâles})^3} \times 100$$

Les individus parasités ou touchés par le syndrome de Dumpton (cf Gibbs, 1993 ; Gibbs *et al.*, 1987 ; Huet, 1996 ; Huet *et al.*, 1996a & b, 2004) sont écartés du calcul des indices sauf dans le cas de parasitisme en ce qui concerne le VDSI.

Les analyses statistiques sont effectuées à l'aide du logiciel StatGraphics+. Les comparaisons des indices biologiques de 2003, 2004, 2005, 2006 et 2007 sont effectuées à l'aide du test du rang signé. Une différence est dite significative si le seuil de probabilité de 0,95 est dépassé.

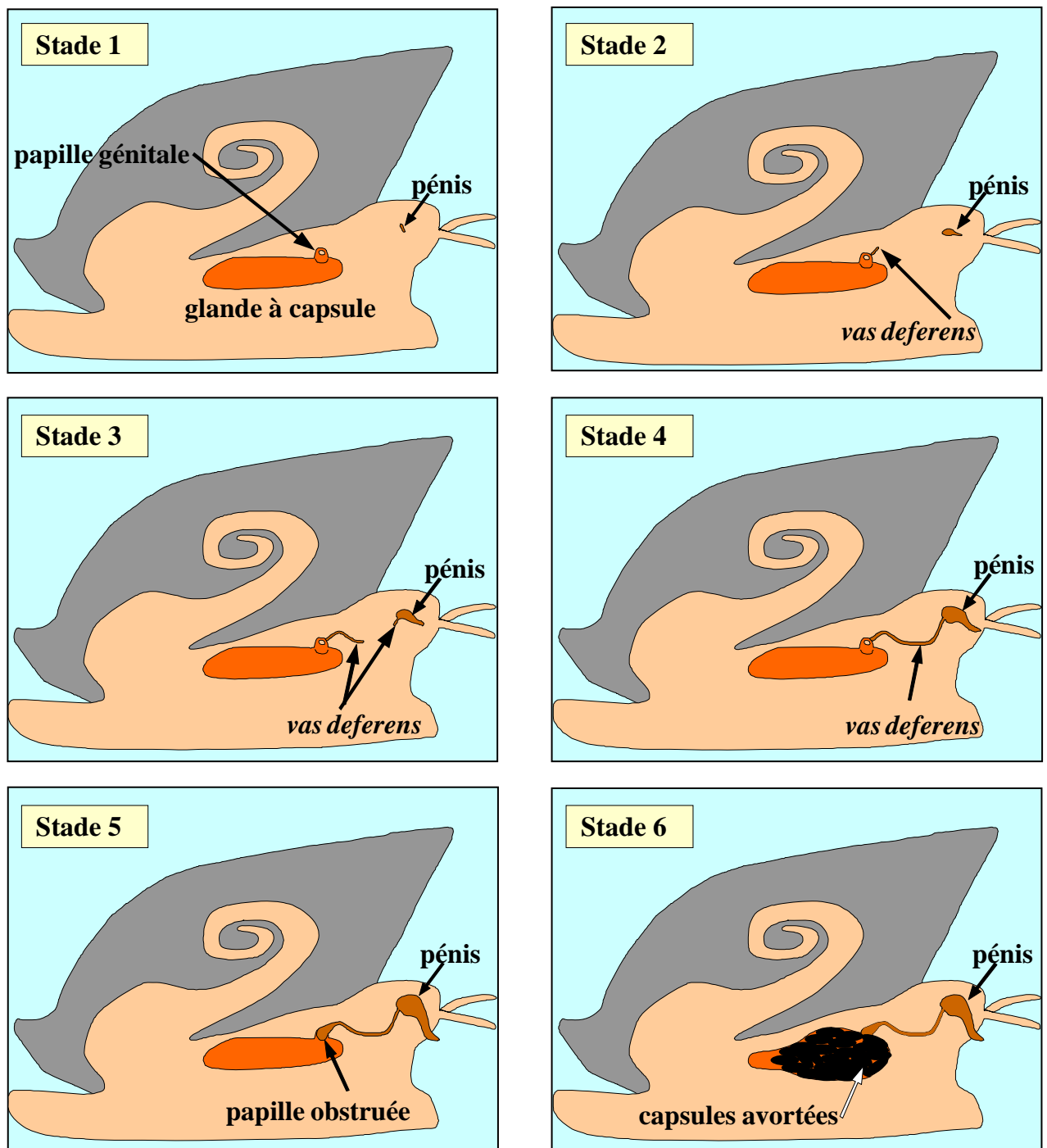


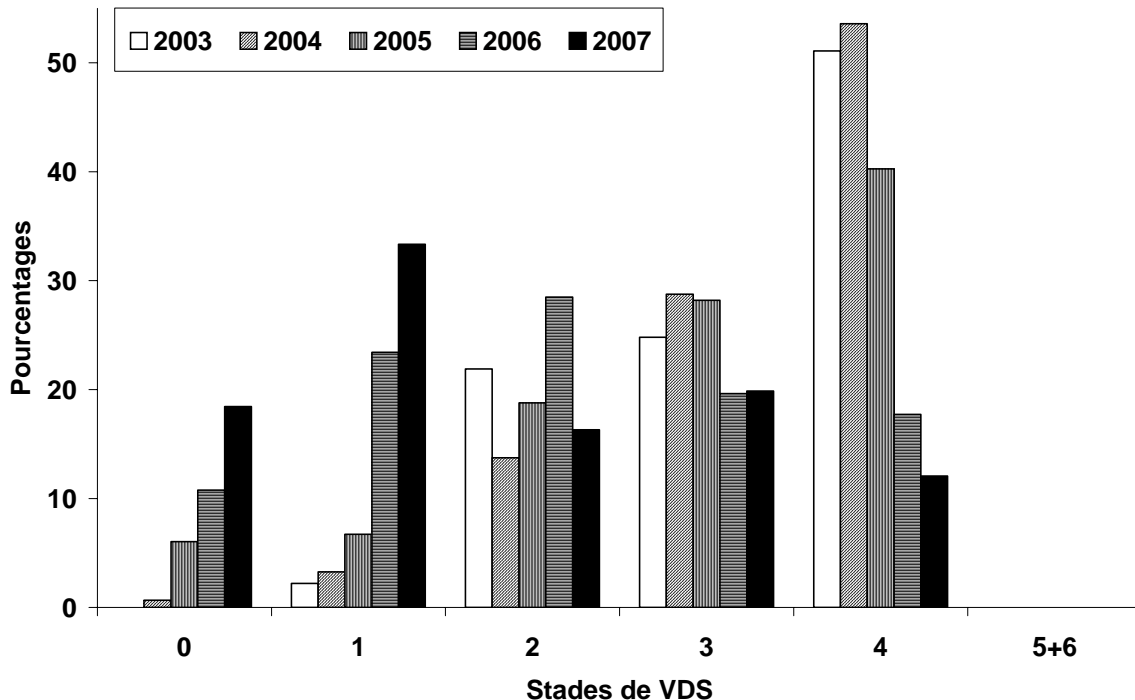
Figure 1 : Schéma des différents stades de VDS chez *Nucella lapillus*.

## Résultats

Les résultats sont montrés du nord au sud. Les sites de Boulogne sur mer, du Havre, de Cherbourg, de Roscoff, de Brest, de Concarneau et de Lorient sont succédés par les cinq stations atlantiques.

### *1. Site de Boulogne sur mer*

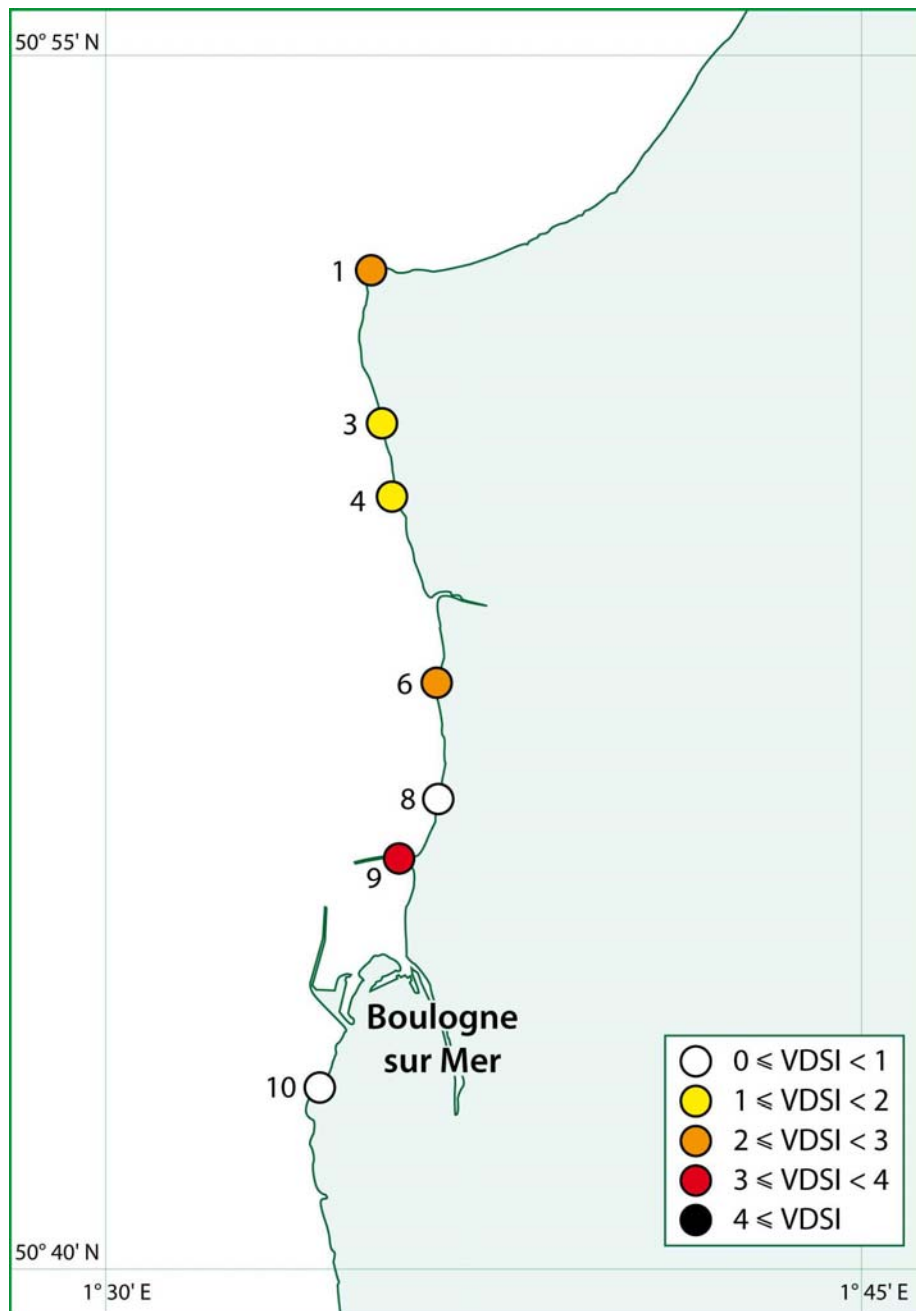
Tout comme lors des quatre précédentes campagnes de prélèvements, aucune femelle stérile (stade de VDS supérieur à 4) n'a été récoltée (Fig. 2). On constate une nette diminution de l'intensité du développement de l'imposex : la proportion des stades 4 diminue alors que celle des stades 0 et 1 augmente. L'analyse statistique révèle que cette baisse est significative entre les VDSIs de 2007 et ceux mesurés entre 2003 et 2005. La baisse observée entre 2006 et 2007 n'est pas significative. Au niveau des RPSIs, les valeurs de 2007 ne sont significativement différentes que de celles de 2004.



**Figure 2 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS aux 7 stations du site de Boulogne sur mer entre 2003 et 2007**

**Tableau 1 : Indices d'imposex aux 7 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
BL01 Cap gris nez	N 50° 52,379	E 1° 35,045	0	2,12	3,01
BL03 N-D de la mer	N 50° 50,577	E 1° 35,123	0	1,29	2,49
BL04 Audresselles	N 50° 49,450	E 1° 35,391	0	1,21	2,18
BL06 Pointe aux Oies	N 50° 47,343	E 1° 36,239	1	2,19	3,12
BL08 Wimereux sud	N 50° 45,863	E 1° 36,072	0	0,79	2,33
BL09 Boulogne	N 50° 45,105	E 1° 35,660	6	3,65	3,53
BL10 Le Portel	N 50° 42,238	E 1° 33,879	0	0,90	2,05



**Figure 3 : Distribution des VDSIs sur le site de Boulogne sur mer**



Comme les années passées, la présence de stades inférieurs à 4 est constatée dans chacun des prélèvements. Les indices les plus élevés sont observés sur la digue nord du port de Boulogne sur mer (BL9), à la Pointe aux Oies (BL6) et au Cap Gris-Nez (BL1) (Fig.3, Tableau 1). Pour la cinquième année consécutive, les indices de perturbation sont moindres à la station sud de Wimereux (BL8) par rapport aux stations de part et d'autre (Fig. 3, Tableau 1). Abstraction faite de cette particularité, les indices diminuent à partir du port de Boulogne sur mer (BL9) en allant vers le nord jusqu'à Audresselles (BL4). A partir de cette dernière station, on observe une augmentation des indices vers le nord, jusqu'au Cap Gris-Nez (BL1). Les RPSIs varient peu : de 0 à 6. La valeur maximale est observée à Boulogne sur mer (BL9).

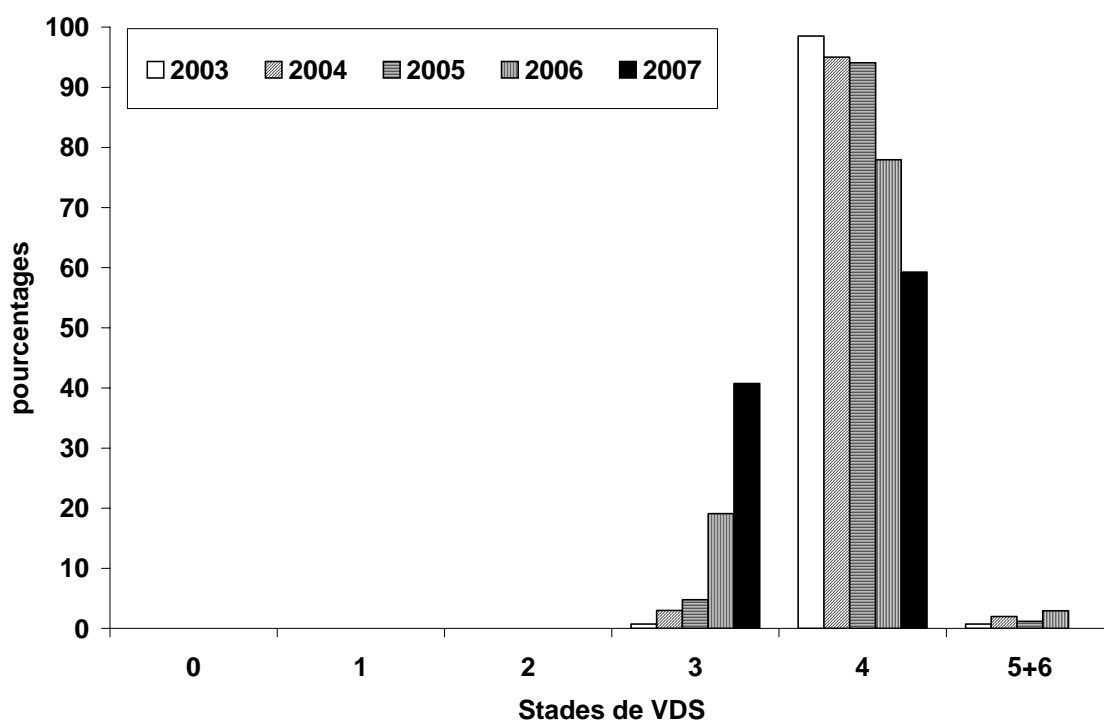
## 2. Site du Havre

Pour la première fois, la présence du syndrome de Dumpton gêne l'étude de l'imposex le long des côtes françaises. En effet, les 15 femelles récoltées à Saint-Jouin-Bruneval (LH5) sont toutes atteintes par le syndrome et il n'est donc pas possible d'y calculer quelque indice de perturbation que ce soit.

Depuis que le réseau d'échantillonnage a été établi, en 2003, des femelles stériles étaient répertoriées sur ce site chaque année; ce n'est pas le cas en 2007. Une augmentation de la proportion des stades de VDS 3 au profit des stades supérieurs est observée (Fig. 4). Cette baisse de l'intensité de l'imposex observée n'est cependant pas significative au niveau des VDSIs entre quelque suivi que ce soit depuis 2003 lorsque l'on ne considère que les six stations retenues en 2007. Au niveau des RPSIs, aucune différence significative n'est enregistrée entre le suivi de cette année et les précédents.

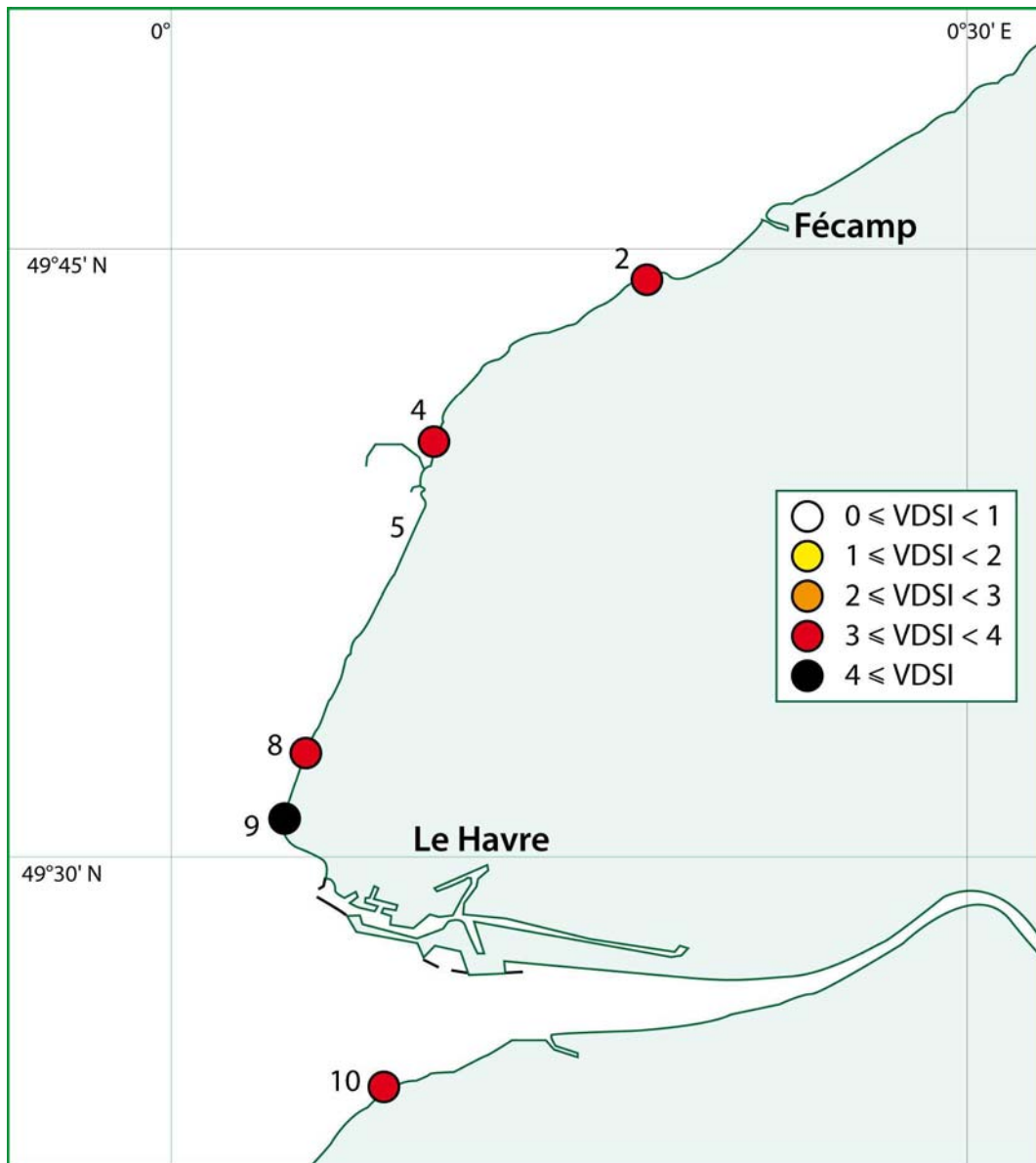
**Tableau 2 : Indices d'imposex aux 6 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
LH2 Vaucottes	N 49° 44,440	E 0° 17,644	8	3,78	3,90
LH4 Bruneval	N 49° 40,138	E 0° 09,642	5	3,40	3,92
LH5 St Jouin-Bruneval	N 49° 38,728	E 0° 09,162	-	-	3,86
LH8 Saint-Andrieux	N 49° 32,837	E 0° 04,906	7	3,80	3,95
LH9 Cap de la Hève	N 49° 30,573	E 0° 04,097	14	4,00	4,03
LH10 Villerville	N 49° 24,220	E 0° 07,432	6	3,17	3,65



**Figure 4 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS aux 6 stations du site du Havre entre 2003 et 2007**

L'absence d'indice à Saint-Jouin-Bruneval (LH5), une plus forte valeur des indices, cette année, à Vaucottes (LH2) par rapport à Bruneval (LH4) et la diminution du nombre de stations, ne permettent pas de confirmer les tendances observées lors des suivis antérieurs. Le fait le plus marquant est le maximum de perturbation observé au Cap de la Hève (LH9) (Fig. 5, Tableau 2). A cette station, toutes les femelles ont atteint le stade 4 de développement de l'imposex alors que des stades inférieurs sont observés aux autres stations. Toutes des valeurs de VDSI se situent entre 3 et 4.

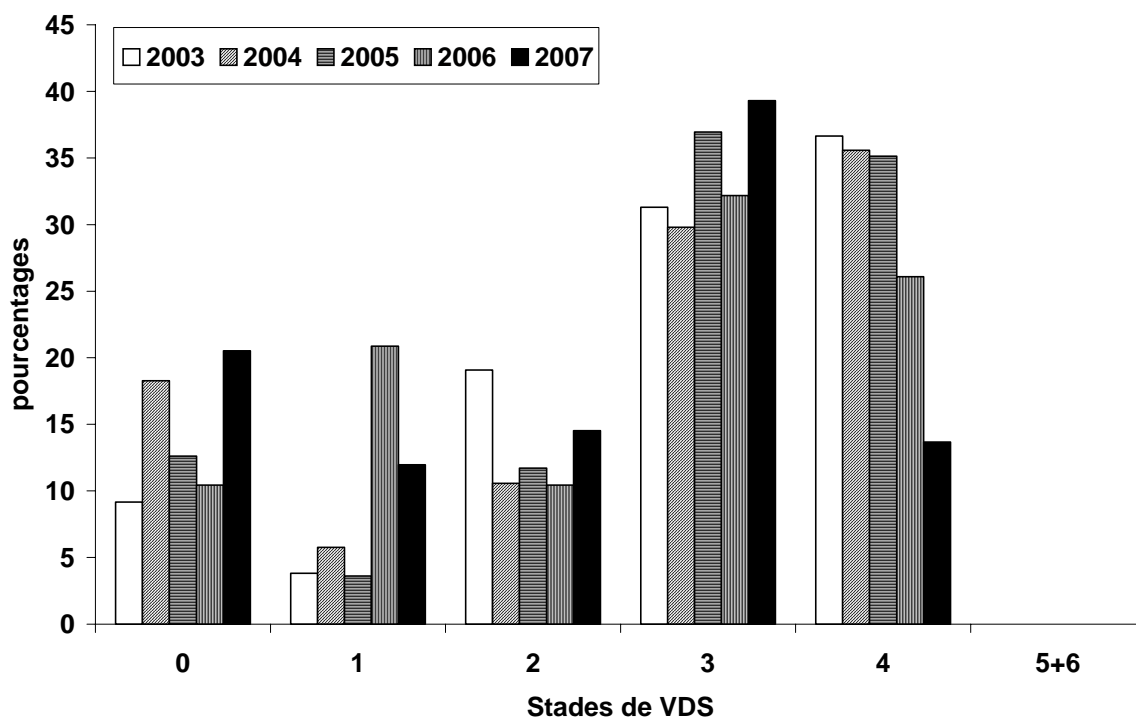


**Figure 5 : Distribution des VDSIs aux six stations du site du Havre (aucune valeur calculée pour la station LH5)**

### 3. Site de Cherbourg

Contrairement à l'image donnée par la figure 6, des femelles stériles ont été observée sur le site de Cherbourg : à la Pointe de Querqueville (CH6), en 2003 et en 2004. Cette station ayant été retirée du réseau d'échantillonnage, tout comme les stations 3, 8 et 10, aucun stade de VDS supérieur à 4 n'est répertorié dans la figure 6. Une diminution du pourcentage de femelles au stade 4 au profit des stades inférieurs est observée. Cependant, tout comme pour

les RPSIs, il n'existe pas de différence significative entre les VDSIs mesurés en 2007 et ceux de 2006. Il n'existe d'ailleurs aucune différence significative des RPSIs entre les différents suivis lorsque les seules six stations conservées en 2007 sont considérées. Concernant les VDSIs, ceux de 2007 sont significativement inférieurs à ceux des suivis antérieurs à 2006.

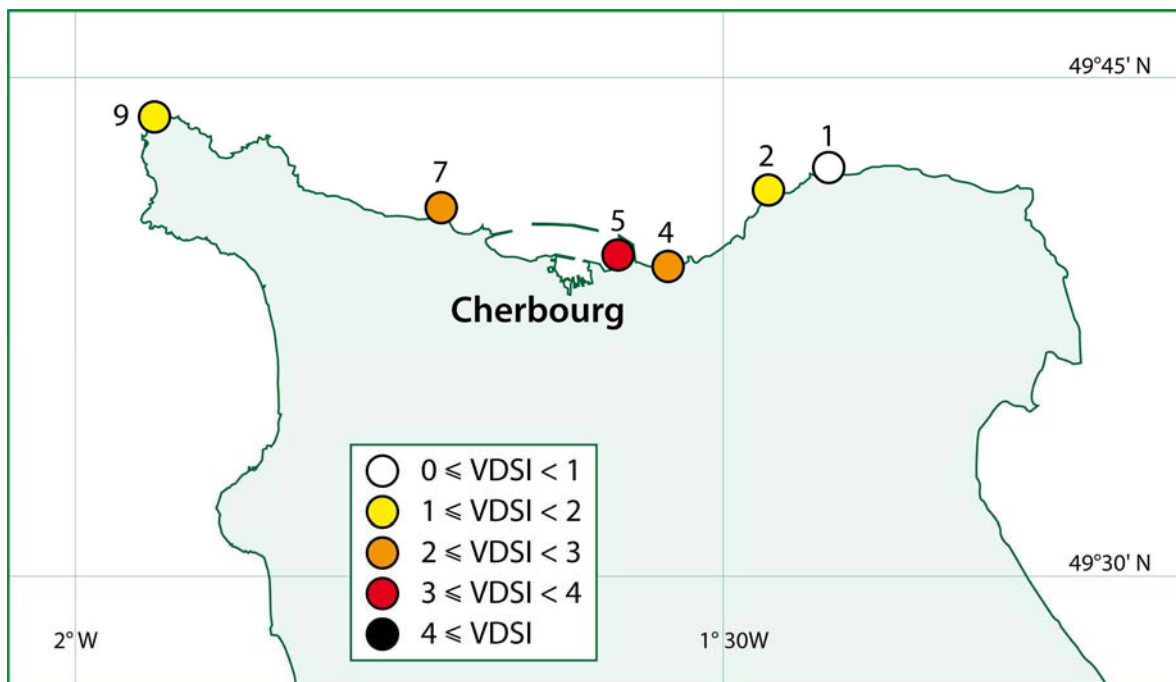


**Figure 6 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS aux 6 stations du site de Cherbourg entre 2003 et 2007**

**Tableau 3 : Indices d'imposex aux 6 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
CH1 Pointe de la Loge	N 49° 42,403	W 1° 25,164	0	0,88	1,20
CH2 Cap Lévy	N 49° 41,922	W 1° 28,312	0	1,72	2,33
CH4 Le Becquet	N 49° 39,388	W 1° 33,018	1	2,67	3,11
CH5 Port des Flamands	N 49° 39,420	W 1° 34,636	7	3,48	3,84
CH7 Pointe de Nacqueville	N 49° 40,816	W 1° 42,603	0	2,06	2,62
CH9 Cap de La Hague	N 49° 43,710	W 1° 56,276	0	1,57	2,30

On observe le maintien du gradient de perturbation tel que mis en évidence les années précédentes. En effet, la plus forte perturbation est rencontrée dans le port des Flamands (CH5) et les valeurs des indices diminuent que l'on s'éloigne vers l'est ou vers l'ouest (Fig. 7, Tableau 3). Pour la première fois, un VDSI inférieur à 1 est mesuré à la Pointe de la Loge (CH1).



**Figure 7 : Distribution des VDSIs sur le site de Cherbourg**

#### 4. *Site de Roscoff*

Comme lors des suivis antérieurs, la station la plus perturbée est la digue du vieux port de Roscoff (MX7) (Fig. 8, Tableau 4). Dans ce prélèvement, de nombreux individus sont parasités par des trématodes. Ils sont écartés du calcul du RPSI. Les onze femelles y ont atteint le stade de VDS 4. A toutes les autres stations, des stades de VDS inférieurs à 4 sont rencontrés.

Pour la troisième année consécutive, aucune trace d'imposex n'est relevée sur les 6 femelles échantillonnées à Perharidy (MX9).

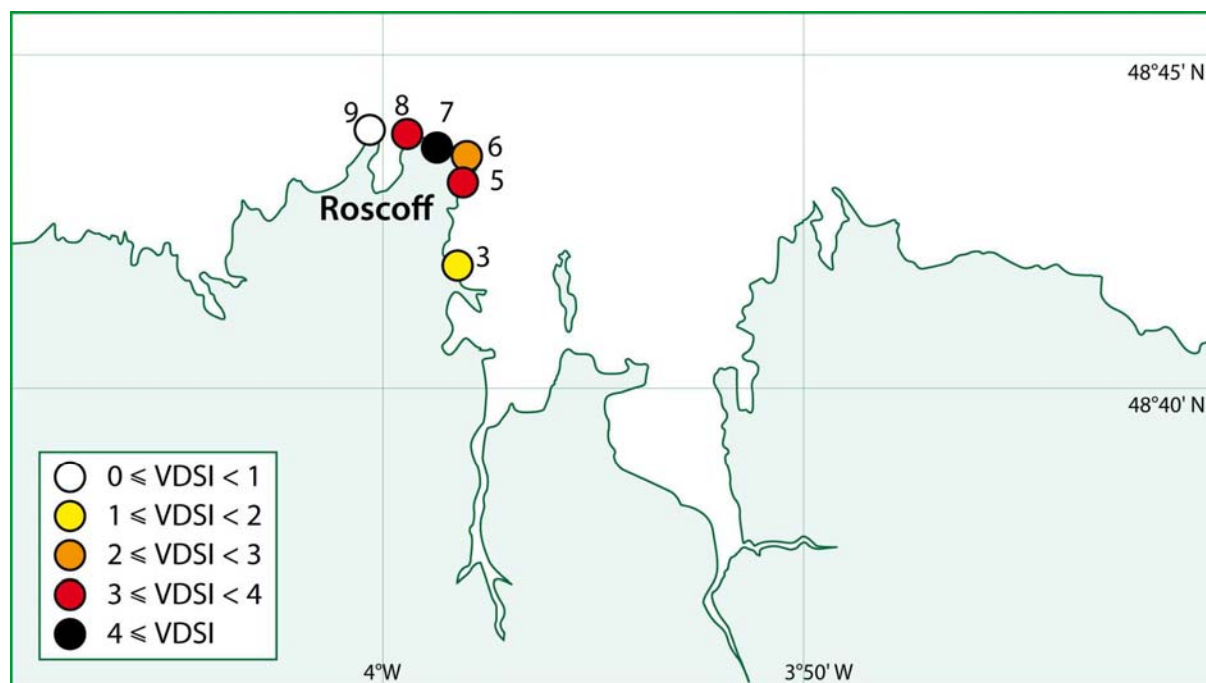
Tout comme pour le site havrais, aucune femelle stérile n'est répertoriée pour la première fois. Aucune tendance nette ne se dégage cependant de l'évolution de la répartition des différents stades d'évolution de l'imposex (Fig. 9). Aucune différence significative n'est

mesurée entre les indices de 2007 et ceux de 2006 quand on ne considère que les six stations retenues en 2007 sur les dix précédemment échantillonnées. La seule différence significative entre les indices de 2007 et les précédents est celle entre les RPSIs de 2007 et ceux de 2003.

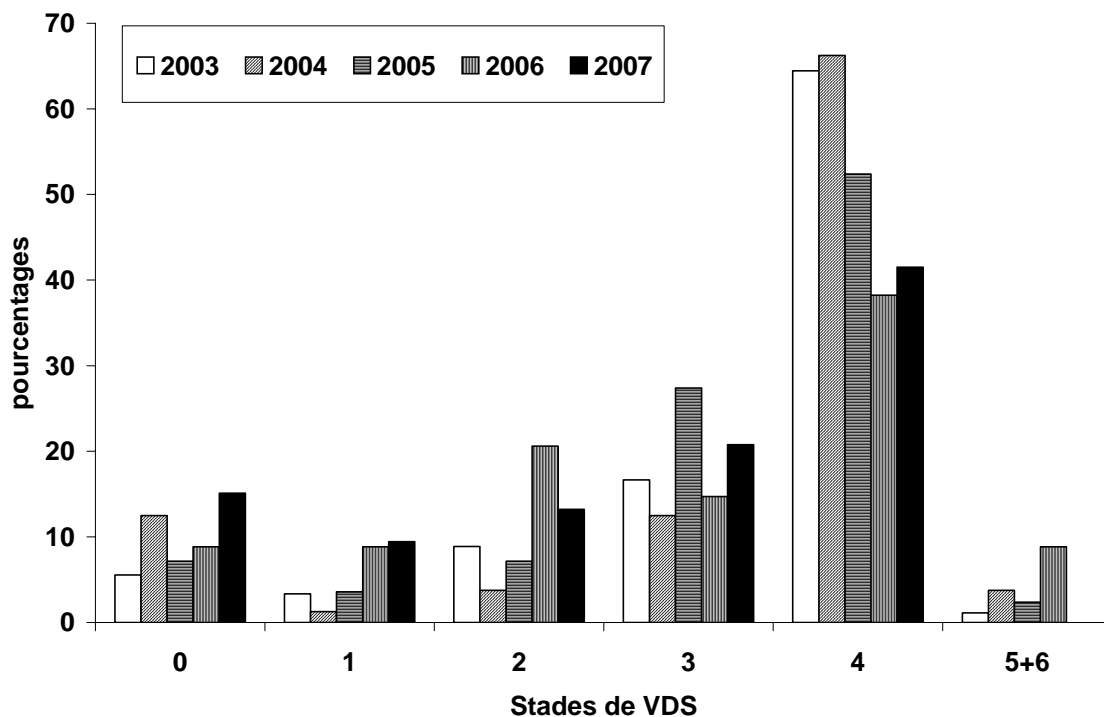
Le syndrome de Dumpton est observé pour la première fois au port de Bloscon (MX 5), à la digue du vieux port (MX7) et à la Station biologique (MX8).

**Tableau 4 : Indices d'imposex aux 6 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
MX3 Grève du Man	N 48° 41,888	W 3° 58,118	0	1,60	2,50
MX5 Port du Bloscon	N 48° 43,106	W 3° 57,985	4	3,40	3,69
MX6 Sainte Barbe	N 48° 43,498	W 3° 57,935	1	2,17	2,40
MX7 Digue Vieux port	N 48° 43,632	W 3° 58,618	7	4,00	4,14
MX8 Station biologique	N 48° 43,770	W 3° 59,256	3	3,30	3,41
MX9 Perharidy	N 48° 43,630	W 4° 00,685	0	0,00	0,29



**Figure 8 : Distribution des VDSIs sur le site de Roscoff**



**Figure 9 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS aux 6 stations du site de Roscoff entre 2003 et 2007**

##### 5. Site de Brest

La station la plus au sud, le Cap de la Chèvre (BR15), ayant été retirée, il n'est plus possible de distinguer le gradient décroissant de pollution dans cette direction (Fig. 10). Les gradients décroissants de la perturbation vers le nord, de la Pointe Saint-Mathieu (BR3) à Saint-Samson (BR1) et vers le fond de la rade restent visibles. Comme indiqué dans le tableau 5, les valeurs de VDSI les plus faibles sont rencontrées au nord, à Saint-Samson (BR1) et en fond de rade, à la Pointe de Rostiviec (BR9). Au centre du site, la contamination est plus importante avec des valeurs des indices plus élevées. Ce fait est souligné par la présence de cas de stérilité. Un cas de stérilité est rencontré en chacune des trois stations suivantes : Plage du Perzel (BR4), Larmor (BR8) et Roscanvel (BR12). Les valeurs de RPSI reflètent les mêmes tendances que celles des VDSI. Cette année encore, les valeurs mesurées au phare du Portzic (BR6) sont plus faibles qu'aux stations situées de part et d'autre sans que ce phénomène ne puisse être expliqué par les données courantologiques à notre disposition. Cette

anomalie est comparable à celle observée sur le site de Boulogne sur mer, au sud de Wimereux.

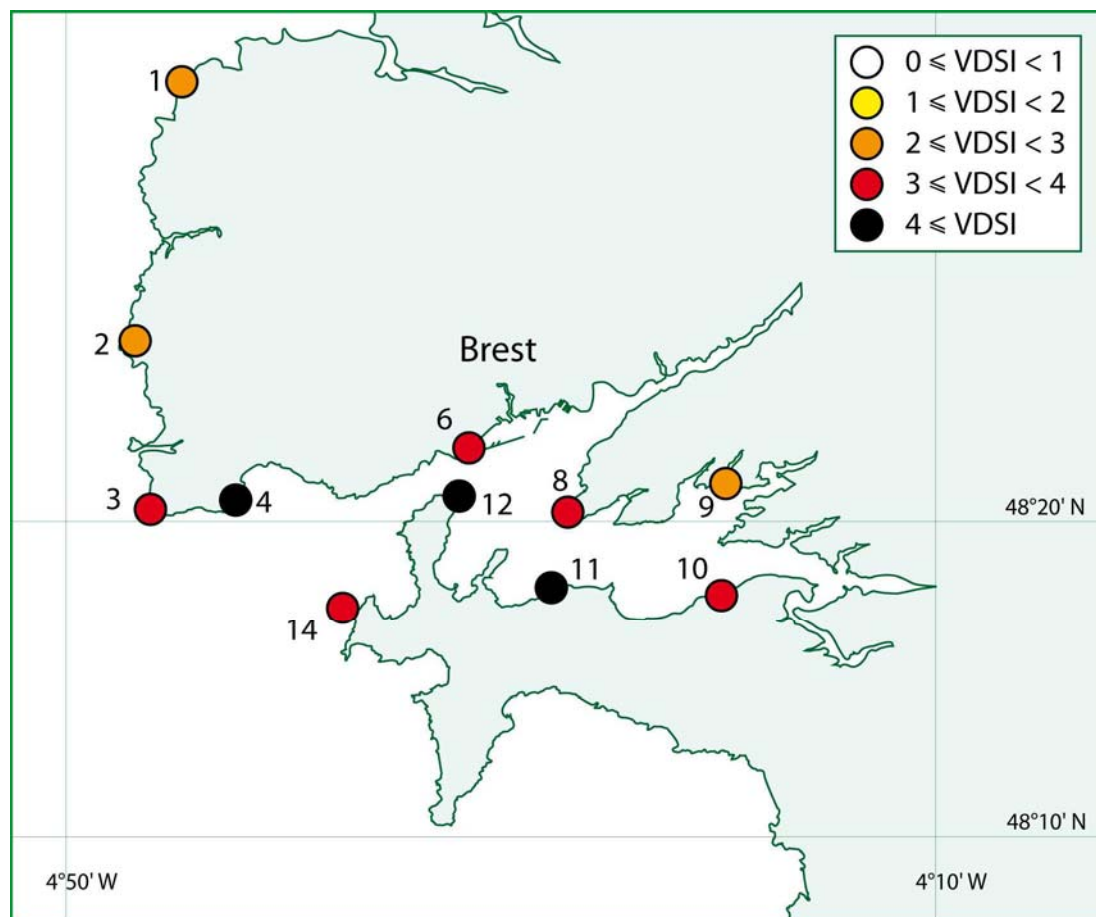


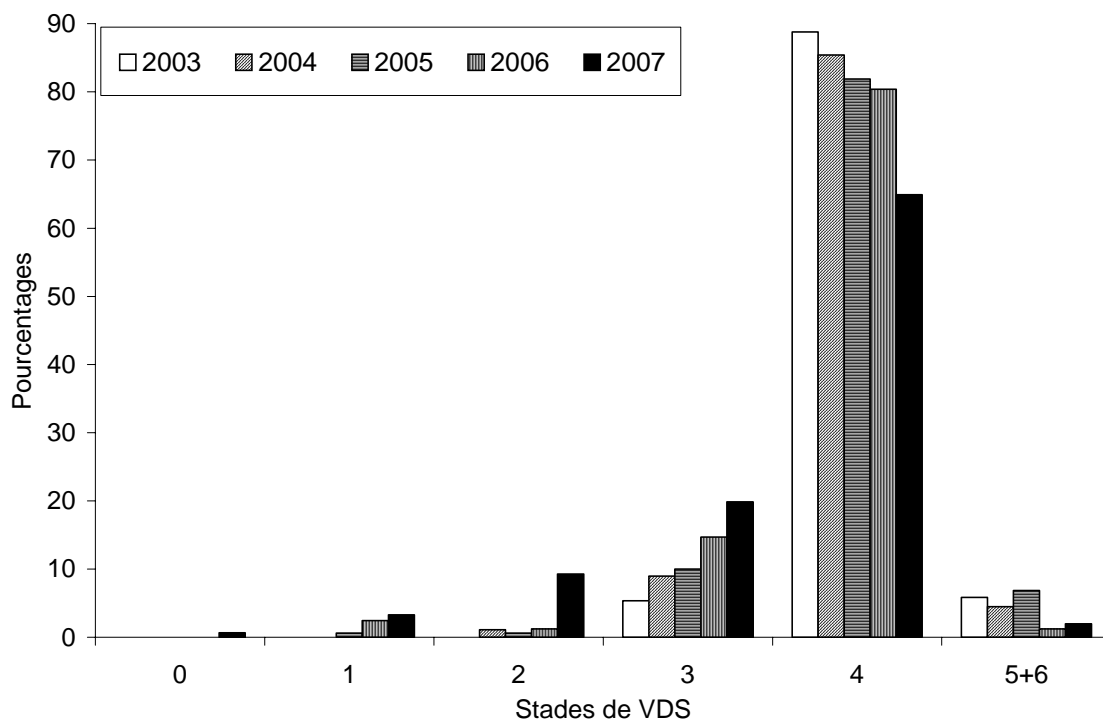
Figure 10 : Distribution des VDSIs sur le site de Brest

Tableau 5 : Indices d'imposex aux 11 stations avec référence aux suivis antérieurs.

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
BR1 St Samson	N 48°32,962	W 4°44,247	1	2,73	3,35
BR2 Pte de Corsen	N 48°24,760	W 4°47,703	6	2,77	3,58
BR3 St Mathieu	N 48°19,796	W 4°46,401	15	3,86	3,90
BR4 Plage de Perzel	N 48°20,428	W 4°42,003	20	4,00	4,06
BR6 Phare du Portzic	N 48°21,460	W 4°32,011	14	3,86	3,97
BR8 Larmor	N 48°19,789	W 4°27,095	22	3,93	4,20
BR9 Rostiviec	N 48°20,333	W 4°19,834	3	2,88	3,62
BR10 Lomergat	N 48°17,163	W 4°21,206	10	3,91	3,97
BR11 Le Fret	N 48°16,967	W 4°29,672	20	4,00	4,05
BR12 Roscanvel	N 48°20,150	W 4°32,117	13	4,11	4,07
BR14 Toulinguet	N 48°16,856	W 4°37,268	5	3,59	3,84



Depuis 2003, on observe une diminution des stades 4 et supérieurs au profit des stades inférieurs (Fig. 11). En 2003, le stade minimal de VDS observé était de 3. Il est passé à 2 en 2004, à 1 en 2005 et à 0 cette année. Les tests statistiques ne révèlent cependant aucune différence significative entre les indices mesurés cette année et ceux du suivi précédent. Les VDSIs de 2007 sont significativement inférieurs à ceux de toutes les années antérieures à 2006. Il en est de même pour les RPSIs.



**Figure 11 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS aux 11 stations du site de Brest entre 2003 et 2007**

#### 6. Site de Concarneau

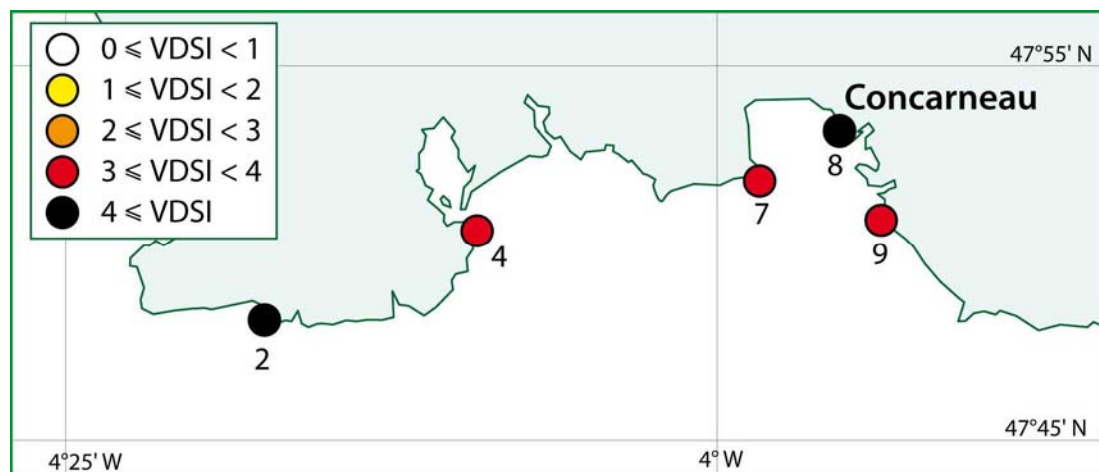
Des cas de stérilités sont observés au Guilvinec (CC2) et à la Pointe de Langoz (CC4). Les VDSIs n'y sont cependant pas supérieurs à 4 du fait de la présence de femelles à des stades inférieurs. Cette présence de stades inférieurs à 4 se retrouve à toutes les stations, exception faite de celle de Concarneau, où toutes les femelles non touchées par le syndrome de Dumpton ont atteint le stade de VDS 4.

Comme les années précédente, aucun gradient de pollution n'est établi : les sources d'émission en toxique sont multiples (Fig. 12, Tableau 6). La plus faible valeur de VDSI est observée à Beg Meil (CC7). Cette mesure doit être considérée avec précaution car elle ne

repose que sur un seul individu : sur les 22 femelles récoltées, 21 sont considérées comme atteintes par le syndrome de Dumpton. Les RPSIs varient de 3 à 27.

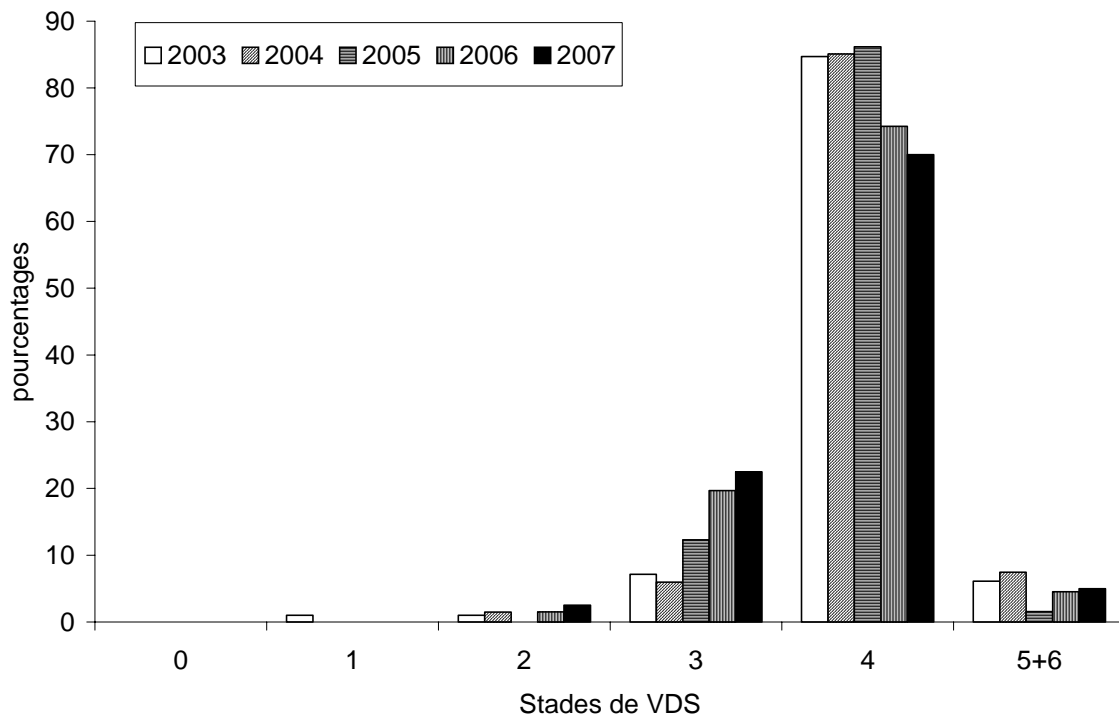
**Tableau 6 : Indices d'imposex aux 5 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
CC2 Le Guilvinec	N 47° 47,546	W 4° 17,341	10	4,00	4,06
CC4 Pte de Langoz	N 47° 49,533	W 4° 09,547	7	3,89	3,97
CC7 Beg Meil	N 47° 51,265	W 3° 58,544	3	3,00	3,56
CC8 Concarneau	N 47° 52,218	W 3° 55,230	27	4,00	3,82
CC9 Pte Jument	N 47° 50,079	W 3° 53,993	3	3,62	3,91



**Figure 12 : Distribution des VDSIs sur le site de Concarneau**

Les pourcentages de femelles aux stades 2 et 3 ne cessent de s'accroître depuis 2003 alors que ces mêmes pourcentages régressent pour les stades 4 et supérieurs. Il n'existe cependant pas de différence significative dans les indices mesurés cette année par rapport à la précédente. Il n'existe d'ailleurs aucune différence dans les indices entre les différents suivis lorsque l'on ne considère que ces cinq stations retenues cette année.



**Figure 13 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS aux 5 stations du site de Concarneau entre 2003 et 2007**

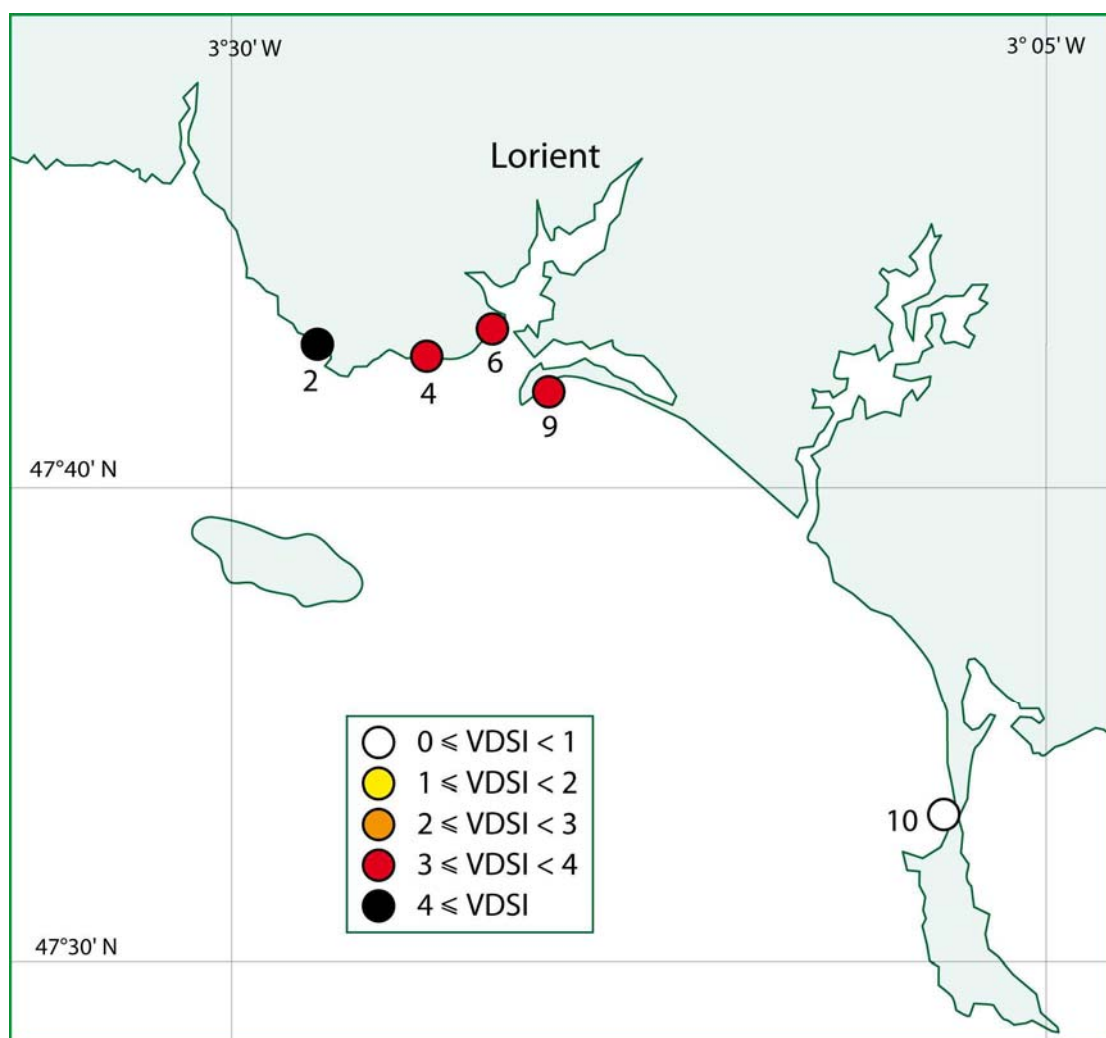
### 7. Site de Lorient

Aucune femelle stérile n'a été observée sur ce site depuis le cas répertorié en 2005. A noter que, comme à Beg Meil (CC7), le calcul des indices ne repose que sur une seule femelle à la Pointe du Talut (LR2) du fait de la présence du syndrome de Dumpton ; elle est au stade de VDS 4. Aux autres stations, des stades de VDS inférieur à 4 sont observés. La plus faible perturbation reste située à Quiberon (LR10) (Fig. 14, tableau 7) avec une valeur du VDSI une nouvelle fois inférieure à 1. Quiberon (LR10) constitue la deuxième station la moins contaminée du réseau de suivi de 2007 après Pérharidy (MX9), où chaque femelle est exempte de tout signe d'imposex.

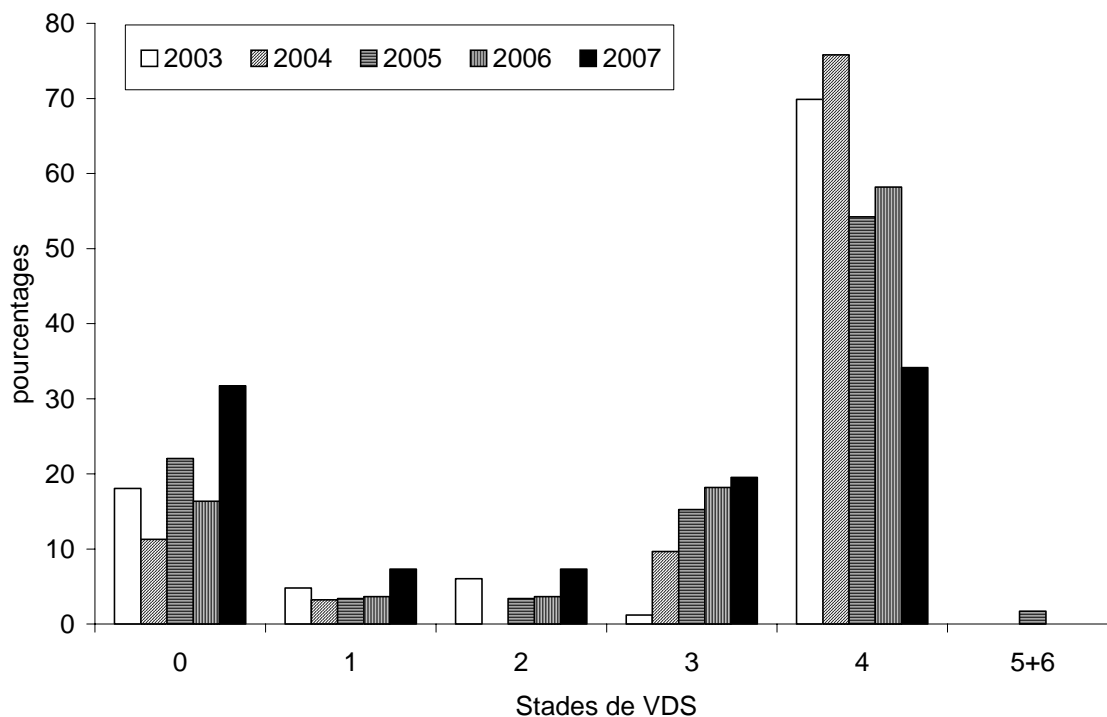
Pour la première fois, les stades de VDS 4 et supérieurs ne sont plus majoritaires : ils représentent désormais moins de 35% des cas, soit deux fois moins qu'au début du suivi, en 2003 (Fig. 15). Les analyses statistiques ne décèlent cependant aucune différence des valeurs des indices mesurés entre quelque suivi que ce soit lorsque seules les 5 stations retenues en 2007 sont considérées.

**Tableau 7 : Indices d'imposex aux 5 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
LR2 Pte du Talut	N 47° 41,965	W 3° 27,544	6	4,00	3,88
LR4 Kerpape	N 47° 42,102	W 3° 24,771	4	3,50	3,78
LR6 Larmor Plage	N 47° 42,328	W 3° 22,757	5	3,00	3,88
LR9 Pte Gâvres est	N 47° 41,193	W 3° 21,448	3	3,22	3,64
LR10 Quiberon	N 47° 32,701	W 3° 08,145	0	0,29	0,40



**Figure 14 : Distribution des VDSIs sur le site de Lorient**



**Figure 15 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS aux 5 stations du site de Lorient entre 2003 et 2007**

#### 8. Stations atlantiques

Dans le bassin d'Arcachon, à Lahillon (AR3) et à Arams (AR5), *Nucella lapillus* étant absent, c'est une autre espèce bioindicatrice qui est prélevée et analysée : *Ocenebra erinacea*. Cette dernière espèce étant moins sensible que *N. lapillus* (Huet *et al.*, 1995), la perturbation à Lahillon est supérieure à celle de Saint-Palais-sur-mer (LS5) où les indices sont similaires mais établis à l'aide de l'autre espèce (Tableau 8). En 2006, les mesures effectuées à Arams (AR5) montraient que des cas de stérilité auraient été décelés si l'espèce analysée avait été *N. lapillus*. Cette forte intensité de perturbation est confirmée cette année par l'observation d'un cas de stérilité chez *O. erinacea*. Il est à noter que pour les deux stations du bassin d'Arcachon, les mesures de 2007 et de 2006 sont très similaires. La situation à Saint-Palais-sur-mer (LS5) est comparable à celle de l'an passé, c'est-à-dire que la perturbation y est l'une des plus faibles du réseau de suivi. A la Pointe du Chay (LS4) où seuls des stades de VDS 4 étaient recensés en 2004, les VDSIs ont diminué d'année en année. A la Plage de la Courance

(LS1), le syndrome de Dumpton est présent. Des stades de VDS inférieurs à 4 y sont observés depuis l'an passé malgré la présence décelée cette année encore d'un cas de stérilité.

Du fait de la non homogénéité des stations atlantiques, tant du point de vue des conditions environnementales, que des espèces utilisées et de la date du premier prélèvement annuel, aucune analyse statistique n'est menée.

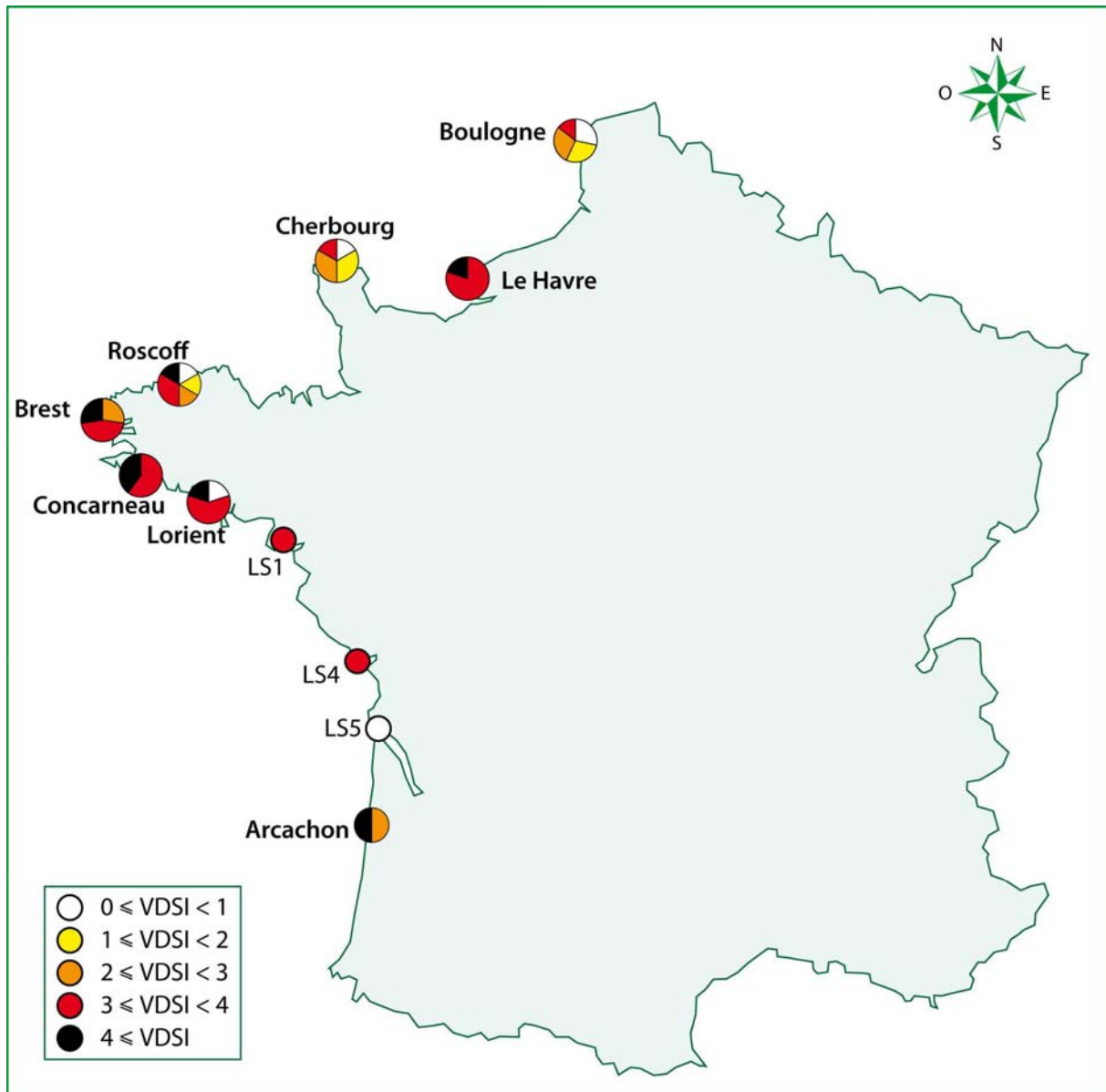


Figure 16 : Carte montrant les VDSIs mesurés chez *Nucella lapillus* aux stations atlantiques et aux différents sites. La situation est estimée à Arcachon à partir d'une conversion des mesures effectuées sur *Ocenebra erinacea*.

**Tableau 8 : Indices d'imposex aux 5 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2007		2003-2007
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
LS1 Plage de la Courance	N 47° 14,361	W 2° 16,066	11	3,67	3,80
LS4 Pointe du Chay	N 46° 10,533	W 1° 13,933	5	3,46	3,80
LS5 Saint-Palais sur mer	N 45° 63,633	W 1° 08,550	0	0,62	0,47
AR3 Lahillon	N 44° 42,217	W 1° 08,450	0	0,62	0,65
AR5 Arams	N 44° 39,550	W 1° 08,317	4	3,80	3,72

### 9. Situation générale

Les cas de stérilité sont de moins en moins nombreux en comparaison aux années précédentes. Ils ne sont plus décelés qu'à Brest, Concarneau et Arcachon. Il est particulièrement notable que pour Arcachon, c'est chez *O. erinacea* qu'un cas est observé alors que cette espèce est moins sensible que *N. lapillus*. Contrairement aux sites considérés individuellement, l'ensemble du réseau d'échantillonnage connaît, cette année encore, une baisse significative des indices VDSI et RPSI par rapport à tous les suivis antérieurs. Les sites de Boulogne sur mer et Cherbourg restent les moins perturbés (Fig. 16).

### Discussion

En 2006, le réseau d'observation comportait 91 stations ; 40 d'entre elles ont été retirées cette année. Les 7 sites d'études (Boulogne sur mer, Le Havre, Cherbourg, Roscoff, Brest, Concarneau et Lorient) et l'ensemble des stations du réseau constituaient 8 entités dont on comparait les indices au cours du temps. Les résultats de 2003 étaient comparés à ceux de 2004, 2005 et 2006, ceux de 2004 à ceux de 2005 et 2006 et ceux de 2005 à ceux de 2006. Les différences de VDSIs étaient significatives pour 33 comparaisons sur les 48 possibles. Il en était de même pour les RPSIs. Les mêmes analyses statistiques, en écartant les stations retirées du réseau de suivi de cette année, indiquent 36 différences non significatives et 12 qui le sont pour les VDSIs et 33 différences non significatives et 15 qui le sont pour les RPSIs. Il y a donc eu une baisse non négligeable de la sensibilité d'estimation de l'évolution temporelle de l'imposex le long des côtes françaises en réduisant de façon aussi drastique le nombre de stations de prélèvements.

En considérant les figures 2, 4, 6, 9, 11, 13 et 15, une diminution de l'intensité de l'imposex s'opère sur tous les sites même si le volume de données n'est pas suffisant pour que les tests statistiques ne révèlent une différence significative en chacun des sites entre 2006 et 2007. Une baisse significative est toutefois décelée en ce qui concerne les VDSIs lorsque toutes les stations du réseau sont considérées. Cette année encore les pourcentages de femelles stériles sont de moins en moins importants avec un nombre de stations concernées qui se restreint d'année en année. Cette diminution de la contamination des eaux côtières est d'autant plus marquée au nord ouest de la Bretagne que pour la troisième année consécutive aucune trace de masculinisation des femelles n'est observée à Pérharidy (MX9). Le pourcentage de femelles indemnes de tout signe d'imposex (stade de VDS 0) est d'ailleurs de plus en plus élevé dans la majorité des sites.

Plutôt que de se baser sur une intensité maximale de la perturbation, il est préférable d'estimer l'intensité et la surface du panache de pollution à partir d'une source d'émission en toxique (Huet & Paulet, 2006). La réduction du nombre de stations entraîne inévitablement une diminution de la finesse d'une telle estimation au niveau spatial. Par exemple, le gradient de pollution établi vers le sud de Brest n'est plus mis en évidence à partir du réseau de stations d'échantillonnage. D'autre part, il suffit d'une valeur « anormale » (s'expliquant par la variabilité biologique qui entraîne une variance conséquente dans les mesures) pour ne plus mettre en évidence tel ou tel phénomène. C'est le cas, par exemple, au Havre, où la valeur exceptionnellement forte à Grainval (LH1) masque le gradient de pollution décroissant à partir du Cap de la Hève (LH9) vers le nord.

Le choix des stations retenues en 2007 a toutefois permis de minimiser cette perte de sensibilité d'estimation au niveau spatial. En effet, lorsqu'on regarde les valeurs dans les tableaux 1 à 8 et les figures 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14 et 16, on retrouve la mise en évidence des sources d'émission en TBT que sont les ports de Boulogne sur mer, d'Antifer, du Havre, de Cherbourg, de Roscoff, de Brest, du Guilvinec, de Loctudy, de Concarneau, de Lorient, de Saint-Nazaire, de La Rochelle et d'Arcachon. L'influence du trafic au large du Cap Gris Nez reste également manifeste. Les gradients décroissants de pollutions sont d'autant plus évidents que l'on regarde les moyennes des VDSIs depuis 2003. Les deux phénomènes hydrologiques inexplicables de Wimereux (BL8) et du Portzic (BR6) sont pointés une fois encore par des valeurs plus faibles des indices par rapport aux stations de part et d'autre.

Pour la première fois, le syndrome de Dumpton a gêné cette étude avec comme exemple particulièrement singulier l'absence de femelle non atteinte par le syndrome à Saint-Jouin-Bruneval (LH5) et donc l'impossibilité d'y estimer l'intensité de la pollution par le



TBT. Ce fait est d'autant plus surprenant que l'évolution temporelle du syndrome de Dumpton est suivie depuis 1992 en rade de Brest et ses alentours et qu'il n'y a jamais posé ce problème. Ces données sont fortement intéressantes pour l'étude du devenir de cette forme de résistance à la pollution dans un contexte de diminution de la perturbation environnementale.

## **Conclusion**

La mise en place d'un réseau de 91 stations d'échantillonnage avait permis de mettre en évidence des tendances très subtiles de la perturbation par le TBT le long des côtes françaises, tant au niveau spatial que temporel. Le retrait de quarante stations montre une nette baisse de la performance de l'outil mis en place même si sa fiabilité est indemne. Si on maintient un tel réseau de station amputé d'autant de stations, il ne sera pas possible de distinguer des différences géographiques dans l'évolution de la contamination des eaux côtières françaises le long de la Manche et de l'Atlantique d'une année sur l'autre. Il est même probable que certaines variations ne seront pas statistiquement significatives au niveau du réseau considéré dans sa globalité entre deux suivis successifs. C'est d'ailleurs le cas cette année pour les indices basés uniquement sur la longueur des pénis, les RPSIs. Par mesure de sécurité, les stations non retenues pour le suivi 2007 ont toutefois été échantillonnées et analysées sans que les résultats ne soient montrés dans le présent rapport. Alors qu'avec le réseau restreint, une seule différence est significative entre 2006 et 2007 sur les 16 comparaisons possibles (celle des VDSIs en considérant l'ensemble des 51 stations), sept différences sont significatives entre VDSIs et RPSIs en considérant les 91 stations. Un retour souhaitable à un réseau de stations plus dense est donc possible sans perte d'information.

L'année prochaine, les résultats acquis procureront des données sur cinq ans, entre 2003 et 2008. Une telle richesse d'informations sur les variations de l'imposex du point de vue spatial et temporel est inédite à ce jour. Elle devrait être mise en valeur non seulement sur le site Internet de l'IFREMER mais aussi par la publication d'un article dans un journal scientifique international.

## **Remerciements**

Merci à Monique Briand et Robert Marc pour l'élaboration des figures sur le logiciel « Illustrator », Un grand merci à Patricia Lerouge et Jean-Jacques Lemaître de l'association AquaCaux pour leur formidable accueil à la « descente de l'OTAN ». Les prélèvements du bassin d'Arcachon ont été effectués grâce à l'aide précieuse d'Isabelle Auby et de Christian Cantin de la station Ifremer d'Arcachon. Nous les en remercions vivement.

## Bibliographie

- Alzieu C, Héral M, Thibaud Y, Dardignac MJ, Feuillet M (1981) Influence des peintures antisalissures à base d'organostanniques sur la calcification de la coquille de l'huître *Crassostrea gigas*. Rev Trav Pêches Marit 45: 101-116
- Gibbs P.E., 1993. A male genital defect in the dog-whelk, *Nucella lapillus* (Neogastropoda), favouring survival in a TBT-polluted area. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 73: 667-678.
- Gibbs P.E., Bryan G.W., Pascoe P.L. & Burt G.R., 1987. The use of the dog-whelk, *Nucella lapillus*, as an indicator of tributyltin (TBT) contamination. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., 67 : 507-523.
- His E, Robert R (1980) Action d'un sel organo-métallique, l'acétate de tributyle-étain, sur les œufs et les larves D de *Crassostrea gigas* (Thunberg). Int Coun Explor Sea Comm Meet (Mariculture Comm.) 27: 1-10
- Huet M., 1996. Estimation de la pollution par le tributylétain (TBT) en Bretagne Occidentale à l'aide du bioindicateur imposex chez *Nucella lapillus* (L.). Thèse de Doctorat. Université de Brest : 109 p.
- Huet M., Clavier J. & Paulet Y.-M., 2001a. Imposéx – TBT. Etude préliminaire. Synthèse bibliographique des mesures d'imposéx sur les côtes françaises – Stratégie d'échantillonnage. Rapport intermédiaire du contrat universitaire IFREMER N° 20015440450 (août 2001) : 24 p.
- Huet M., Clavier J. & Paulet Y.-M., 2002a. Imposéx – TBT. Mise en place du réseau de stations d'échantillonnage le long des côtes françaises. Rapport intermédiaire du contrat universitaire IFREMER N° 20025440450 (août 2002) : 30 p.
- Huet M., Fioroni P., Oehlmann J. & Stroben E., 1995. Comparison of imposex response in three prosobranch species. Hydrobiologia, 309 : 29-35.
- Huet M., Michel P., Averty B., Clavier J. & Paulet Y.-M., 2002b. Imposéx-TBT. Mise en place du réseau de suivi de la pollution par les organo-stanniques le long des côtes françaises, de la Manche et de l'Atlantique. Rapport final du contrat universitaire IFREMER N°20025440450 (octobre 2002) : 21 p.
- Huet M., Michel P., Clavier C. & Paulet Y.-M., 2001b. Imposéx-TBT. Etude préliminaire. Possibilités de suivi à long terme de la pollution par le tributylétain le long des côtes françaises. Rapport final du contrat universitaire IFREMER N°20015440450 (octobre 2001) : 25 p.
- Huet M. & Paulet Y.-M., 2006. Imposéx-TBT. Estimation de la pollution par le tributylétain en 2006 à l'aide de l'imposéx. Rapport final du contrat universitaire IFREMER N°2006550881451 (novembre 2006) : 116 p.
- Huet M., Paulet Y.-M. & Clavier J., 2004. Imposéx in *Nucella lapillus*: a ten year survey in NW Brittany. Mar. Ecol. Prog. Ser., 270 : 153-161.
- Huet M., Paulet Y.M. & Glémarec M., 1996a. Tributyltin (TBT) pollution in the coastal waters of West Brittany as indicated by imposex in *Nucella lapillus*. Mar. Environ. Res., 41(2) : 157-167.

- Huet M., Paulet Y.-M. & Le Pennec M., 1996b. Survival of *Nucella lapillus* in a tributyltin-polluted area in west Brittany: a further example of a male genital defect (Dumpton Syndrome) favouring survival. *Mar. Biol.*, 125 : 543-549.
- Michel P. & Averty B., 1997. Contamination des eaux de la rade de Brest par le tributyl étain (TBT). *Ann. Inst. Océanogr. Paris*, 73 (1) : 25-34.
- Oehlmann J., Stroben E. & Fioroni P., 1991. The morphological expression of imposex in *Nucella lapillus* (Linnaeus) (Gastropoda: Muricidae). *J. Moll. Stud.*, 57 : 375-390.

# ANNEXES

## **Abbreviations :**

L.PENIS : longueur du pénis (mm)

Dans la colonne L.PENIS, a : aphallique (sans pénis) ; d : deux pénis ; ds : présente des symptômes du syndrome de Dumpton ; juv : juvénile, m : mort ; p : parasité

Dans la colonne VDS, c : vas deferens complet ; i : vas deferens incomplet ; p : vas deferens au niveau de la papille ; pt : vas deferens au niveau de la papille et de la tête ; s : stérile ; t : vas deferens au niveau de la tête ; t+m : vas deferens au niveau de la tête et entre la tête et la papille ; z : aucun vas deferens

STATION : Cap Gris Nez (BL01)

DATE : 15 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	1
3	0	0,0	1
4	0	0,0	1
5	0	0,0	1
6	0	0,0	1
7	0	0,0	1
8	0	0,0	1
9	0	0,0	2
10	0	0,0	2
11	0	0,0	2
12	0	0,0	2
13	0	0,6	1
14	0	1,0	3
15	0	1,0	3
16	0	1,0	3
17	0	1,0	3
18	0	1,0	3
19	0	1,0	3
20	0	1,1	3
21	0	1,1	3
22	0	1,2	3
23	0	1,2	3
24	0	1,4	3
25	0	1,4	4
26	1	4,0	
27	1	4,2	
28	1	4,2	
29	1	4,3	
30	1	4,3	
31	1	4,3	
32	1	4,3	
33	1	4,3	
34	1	4,4	
35	1	4,5	
36	1	4,5	
37	1	4,6	
38	1	4,6	
39	1	4,6	
40	1	4,8	

RPSI : 0,21

VDSI : 2,12

sexe-ratio : 37,50

LP.femelles : 0,56

L.P. mâles 4,39

STATION : Notre Dame de la mer (BL03)

DATE : 15 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	1
7	0	0,0	1
8	0	0,0	1
9	0	0,0	1
10	0	0,0	1
11	0	0,0	1
12	0	0,0	1
13	0	0,0	2
14	0	0,0	2
15	0	0,0	2
16	0	0,0	2
17	0	0,9	2
18	0	1,2	2
19	0	1,2	3
20	0	1,2	3
21	0	1,4	2
22	1	3,8	
23	1	4,2	
24	1	4,3	
25	1	4,3	
26	1	4,3	
27	1	4,3	
28	1	4,3	
29	1	4,4	
30	1	4,5	
31	1	4,5	
32	1	4,5	
33	1	4,6	
34	1	4,7	
35	1	4,7	
36	1	4,7	
37	1	4,7	
38	1	4,7	
39	1	4,8	
40	1	4,9	

RPSI : 0,02

VDSI : 1,29

sexe-ratio : 47,50

LP.femelles : 0,28

L.P. mâles 4,48

STATION : Audresselles (BL04)

DATE : 15 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	1
6	0	0,0	1
7	0	0,0	1
8	0	0,0	1
9	0	0,0	1
10	0	0,0	1
11	0	0,0	1
12	0	0,0	1
13	0	0,0	1
14	0	0,0	1
15	0	0,0	2
16	0	0,0	2
17	0	0,0	2
18	0	1,5	3
19	0	2,0	4
20	1	3,6	
21	1	3,7	
22	1	3,9	
23	1	4,1	
24	1	4,2	
25	1	4,3	
26	1	4,3	
27	1	4,4	
28	1	4,4	
29	1	4,5	
30	1	4,5	
31	1	4,5	
32	1	4,5	
33	1	4,6	
34	1	4,7	
35	1	4,7	
36	1	4,7	
37	1	4,7	
38	1	4,8	
39	1	4,9	
40	1	5,0	

RPSI : 0,01

VDSI : 1,21

sexe-ratio : 52,50

LP.femelles : 0,18

L.P. mâles 4,43



STATION : Pointe aux oies (BL06)

DATE : 15 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	1
3	0	0,0	1
4	0	0,0	1
5	0	0,0	2
6	0	0,0	2
7	0	0,0	2
8	0	0,0	2
9	0	0,0	2
10	0	1,2	3
11	0	1,2	3
12	0	1,7	3
13	0	2,0	3
14	0	2,0	3
15	0	2,3	3
16	0	2,3	4
17	1	3,7	
18	1	4,0	
19	1	4,0	
20	1	4,0	
21	1	4,2	
22	1	4,2	
23	1	4,2	
24	1	4,2	
25	1	4,2	
26	1	4,2	
27	1	4,3	
28	1	4,5	
29	1	4,5	
30	1	4,5	
31	1	4,5	
32	1	4,5	
33	1	4,6	
34	1	4,6	
35	1	4,7	
36	1	4,7	
37	1	4,8	
38	1	4,8	
39	1	5,1	
40	1	5,3	

RPSI : 0,58

VDSI : 2,19

sexe-ratio : 60,00

LP.femelles : 0,79

L.P. mâles 4,43

STATION : Station biologique de Wimereux (BL08)

DATE : 14 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	0
7	0	0,0	0
8	0	0,0	0
9	0	0,0	1
10	0	0,0	1
11	0	0,0	1
12	0	0,0	1
13	0	0,0	1
14	0	0,0	1
15	0	0,0	1
16	0	0,0	1
17	0	0,0	2
18	0	0,0	2
19	0	1,5	3
20	1	3,5	
21	1	4,0	
22	1	4,0	
23	1	4,1	
24	1	4,2	
25	1	4,2	
26	1	4,3	
27	1	4,3	
28	1	4,3	
29	1	4,5	
30	1	4,5	
31	1	4,6	
32	1	4,6	
33	1	4,7	
34	1	4,7	
35	1	4,7	
36	1	4,7	
37	1	4,8	
38	1	4,9	
39	1	5,1	
40	1	5,2	

RPSI : 0,00

VDSI : 0,79

sexe-ratio : 52,50

LP.femelles : 0,08

L.P. mâles 4,47

STATION : Port de Boulogne (BL09)

DATE : 14 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,0	2
2	0	1,5	3
3	0	1,5	3
4	0	1,7	3
5	0	1,8	3
6	0	1,8	4
7	0	1,8	4
8	0	1,9	4
9	0	1,9	4
10	0	2,0	3
11	0	2,0	4
12	0	2,1	4
13	0	2,1	4
14	0	2,2	4
15	0	2,3	4
16	0	2,3	4
17	0	2,4	4
18	0	2,5	4
19	0	2,6	4
20	0	3,0	4
21	1	3,5	
22	1	3,6	
23	1	3,7	
24	1	3,9	
25	1	4,0	
26	1	4,1	
27	1	4,1	
28	1	4,1	
29	1	4,2	
30	1	4,3	
31	1	4,3	
32	1	4,3	
33	1	4,4	
34	1	4,4	
35	1	4,5	
36	1	4,6	
37	1	4,7	
38	1	4,8	
39	1	5,0	
40	1	5,0	

RPSI : 10,55

VDSI : 3,65

sexe-ratio : 50,00

LP.femelles : 2,02

L.P. mâles 4,28

STATION : Le Portel (BL10)

DATE : 14 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	0
7	0	0,0	0
8	0	0,0	1
9	0	0,0	1
10	0	0,0	1
11	0	0,0	1
12	0	0,0	1
13	0	0,0	1
14	0	0,0	1
15	0	0,0	1
16	0	0,0	1
17	0	0,0	1
18	0	0,0	1
19	0	0,0	2
20	0	1,2	3
21	0	1,4	3
22	1	3,7	
23	1	4,3	
24	1	4,4	
25	1	4,6	
26	1	4,6	
27	1	4,7	
28	1	4,7	
29	1	4,8	
30	1	4,8	
31	1	4,8	
32	1	4,8	
33	1	4,9	
34	1	5,0	
35	1	5,1	
36	1	5,2	
37	1	5,2	
38	1	5,2	
39	1	5,4	
40	1	p	

RPSI : 0,00

VDSI : 0,90

sexe-ratio : 47,50

LP.femelles : 0,12

L.P. mâles 4,79

STATION : Vaucottes (LH2)

DATE : 2 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,5	3
2	0	0,6	4
3	0	1,0	4
4	0	1,0	4
5	0	1,1	3
6	0	1,1	4
7	0	1,2	4
8	0	1,3	3
9	0	1,3	4
10	0	1,3	4
11	0	1,5	4
12	0	1,6	4
13	0	1,6	4
14	0	1,7	3
15	0	1,7	4
16	0	1,7	4
17	0	1,8	4
18	0	1,9	4
19	1	2,3	
20	1	2,4	
21	1	2,4	
22	1	2,5	
23	1	2,7	
24	1	2,7	
25	1	2,8	
26	1	3,0	
27	1	3,0	
28	1	3,0	
29	1	3,1	
30	1	3,1	
31	1	3,3	
32	1	3,3	
33	1	3,3	
34	1	3,4	
35	1	3,5	
36	1	3,5	
37	1	3,6	
38	1	3,7	
39	1	4,0	
40	1	4,0	

RPSI : 7,72

VDSI : 3,78

sexe-ratio : 55,00

LP.femelles : 1,33

L.P. mâles 3,12

STATION : Bruneval (LH4)

DATE : 2 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,1	3
2	0	1,1	4
3	0	1,2	3
4	0	1,2	3
5	0	1,3	3
6	0	1,4	3
7	0	1,5	3
8	0	1,5	3
9	0	1,5	4
10	0	1,7	3
11	0	1,7	3
12	0	1,7	3
13	0	1,7	3
14	0	1,7	4
15	0	1,7	4
16	0	1,9	4
17	0	2,0	4
18	0	a	i
19	0	a	t
20	0	p	3
21	0	p	4
22	0	p	4
23	1	3,7	
24	1	3,8	
25	1	3,8	
26	1	3,9	
27	1	4,0	
28	1	4,0	
29	1	4,1	
30	1	4,1	
31	1	4,2	
32	1	4,2	
33	1	4,2	
34	1	4,3	
35	1	4,3	
36	1	p	
37	1	p	
38	1	p	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 5,34

VDSI : 3,40

sexe-ratio : 45,00

LP.femelles : 1,52

L.P. mâles : 4,05

STATION : Saint-Jouin-Bruneval (LH5)

DATE : 2 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	a	c
2	0	a	i
3	0	a	i
4	0	a	p
5	0	a	t
6	0	a	t
7	0	a	t
8	0	a	t
9	0	a	t
10	0	a	t
11	0	a	t
12	0	a	z
13	0	a	z
14	0	a	z
15	0	a	z
16	1	3,4	
17	1	3,5	
18	1	3,5	
19	1	3,5	
20	1	3,6	
21	1	3,6	
22	1	3,7	
23	1	3,7	
24	1	3,7	
25	1	3,8	
26	1	3,9	
27	1	4,0	
28	1	4,0	
29	1	4,1	
30	1	4,1	
31	1	4,2	
32	1	4,2	
33	1	4,3	
34	1	4,3	
35	1	4,4	
36	1	4,5	
37	1	4,5	
38	1	4,6	
39	1	4,7	
40	1	4,7	

RPSI :

VDSI :

sexe-ratio : 62,50

LP.femelles :

L.P. mâles 4,02

STATION : Saint-Andrieux (LH8)

DATE : 2 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,3	4
2	0	1,4	4
3	0	1,5	3
4	0	1,6	4
5	0	2,0	4
6	0	a	c
7	0	a	i
8	0	a	i
9	0	a	p
10	0	a	pm
11	0	a	pt
12	0	a	z
13	0	a	z
14	0	a	z
15	0	a	z
16	0	a	z
17	0	a	z
18	0	a	z
19	0	a	z
20	0	a	z
21	0	a	z
22	0	a	z
23	0	a	z
24	1	2,8	
25	1	3,4	
26	1	3,5	
27	1	3,5	
28	1	3,7	
29	1	3,7	
30	1	3,8	
31	1	3,8	
32	1	4,0	
33	1	4,0	
34	1	4,0	
35	1	4,0	
36	1	4,1	
37	1	4,2	
38	1	4,4	
39	1	4,5	
40	1	p	

RPSI : 6,72

VDSI : 3,80

sexe-ratio : 42,50

LP.femelles : 1,56

L.P. mâles : 3,84



STATION : Cap de la Hève (LH9)

DATE : 2 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,5	4
2	0	1,6	4
3	0	1,7	4
4	0	1,7	4
5	0	2,1	4
6	0	a	c
7	0	a	c
8	0	a	c
9	0	a	i
10	0	a	i
11	0	a	m
12	0	a	z
13	0	a	z
14	0	a	z
15	0	a	z
16	1	2,6	
17	1	2,7	
18	1	2,7	
19	1	2,8	
20	1	3,0	
21	1	3,0	
22	1	3,1	
23	1	3,1	
24	1	3,2	
25	1	3,2	
26	1	3,2	
27	1	3,3	
28	1	3,3	
29	1	3,4	
30	1	3,5	
31	1	3,5	
32	1	3,7	
33	1	3,8	
34	1	3,8	
35	1	3,8	
36	1	3,9	
37	1	3,9	
38	1	4,0	
39	1	ds3,1	
40	1	p	

RPSI : 13,83

VDSI : 4,00

sexe-ratio : 62,50

LP.femelles : 1,72

L.P. mâles 3,33

STATION : Villerville (LH10)

DATE : 3 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,7	3
2	0	1,2	3
3	0	1,2	4
4	0	1,3	3
5	0	1,8	3
6	0	1,9	3
7	0	a	i
8	0	a	i
9	0	a	i
10	0	a	i
11	0	a	i
12	0	a	p
13	0	a	p
14	0	a	p
15	0	a	pm
16	0	a	pt
17	0	a	pt
18	0	a	pt
19	0	a	pt
20	0	a	t
21	0	a	t
22	0	a	z
23	1	2,5	
24	1	2,5	
25	1	3,0	
26	1	3,1	
27	1	3,3	
28	1	3,3	
29	1	3,3	
30	1	3,4	
31	1	3,4	
32	1	3,4	
33	1	3,5	
34	1	3,5	
35	1	3,6	
36	1	3,7	
37	1	3,8	
38	1	4,0	
39	1	4,2	
40	1	4,2	

RPSI : 6,11

VDSI : 3,17

sexe-ratio : 45,00

LP.femelles : 1,35

L.P. mâles 3,43

STATION : Pointe de la Loge (CH1)

DATE : 3 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	0
7	0	0,0	0
8	0	0,0	0
9	0	0,0	0
10	0	0,0	1
11	0	0,0	2
12	0	0,6	2
13	0	0,6	2
14	0	0,8	2
15	0	1,0	2
16	0	1,5	3
17	1	3,3	
18	1	3,3	
19	1	3,4	
20	1	3,4	
21	1	3,5	
22	1	3,5	
23	1	3,6	
24	1	3,6	
25	1	3,6	
26	1	3,6	
27	1	3,7	
28	1	3,7	
29	1	3,7	
30	1	3,7	
31	1	3,8	
32	1	3,8	
33	1	3,9	
34	1	3,9	
35	1	4,0	
36	1	4,0	
37	1	4,0	
38	1	4,3	
39	1	4,3	
40	1	4,6	

RPSI : 0,04

VDSI : 0,88

sexe-ratio : 60,00

LP.femelles : 0,28

L.P. mâles 3,76

STATION : Cap Lévy (CH2)

DATE : 3 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	0
7	0	0,0	1
8	0	0,0	1
9	0	0,7	2
10	0	0,7	3
11	0	0,8	2
12	0	1,0	3
13	0	1,0	3
14	0	1,0	3
15	0	1,1	3
16	0	1,1	3
17	0	1,3	3
18	0	1,4	4
19	1	3,5	
20	1	3,6	
21	1	3,7	
22	1	3,7	
23	1	3,7	
24	1	3,7	
25	1	3,7	
26	1	3,9	
27	1	3,9	
28	1	3,9	
29	1	4,0	
30	1	4,0	
31	1	4,0	
32	1	4,1	
33	1	4,2	
34	1	4,2	
35	1	4,2	
36	1	4,4	
37	1	4,5	
38	1	4,7	
39	1	4,8	
40	1	5,1	

RPSI : 0,26

VDSI : 1,72

sexe-ratio : 55,00

LP.femelles : 0,56

L.P. mâles 4,07

**STATION : Le Becquet (CH4)**

**DATE : 3 avril 2007**

	<b>SEXE</b>	<b>L.PENIS</b>	<b>VDS</b>
1	0	0,0	1
2	0	0,0	1
3	0	0,0	1
4	0	0,0	2
5	0	0,0	2
6	0	0,0	2
7	0	0,7	3
8	0	0,7	3
9	0	0,8	2
10	0	0,8	3
11	0	0,9	3
12	0	0,9	3
13	0	0,9	3
14	0	0,9	3
15	0	1,1	3
16	0	1,1	3
17	0	1,2	3
18	0	1,2	4
19	0	1,3	3
20	0	1,3	3
21	0	1,5	3
22	0	1,5	3
23	0	1,6	4
24	0	1,8	3
25	1	3,3	
26	1	3,7	
27	1	3,7	
28	1	3,8	
29	1	3,9	
30	1	4,0	
31	1	4,0	
32	1	4,1	
33	1	4,2	
34	1	4,2	
35	1	4,2	
36	1	4,2	
37	1	4,3	
38	1	4,4	
39	1	4,5	
40	1	4,5	

**RPSI : 0,89**

**VDSI : 2,67**

**sexe-ratio : 40,00**

**LP.femelles : 0,84**

**L.P. mâles 4,06**

STATION : Port des Flamands (CH5)

DATE : 3 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,8	3
2	0	1,0	3
3	0	1,2	3
4	0	1,2	3
5	0	1,2	3
6	0	1,2	4
7	0	1,3	3
8	0	1,3	3
9	0	1,3	3
10	0	1,4	3
11	0	1,5	4
12	0	1,6	4
13	0	1,9	4
14	0	2,0	3
15	0	2,0	4
16	0	2,0	4
17	0	2,2	4
18	0	2,2	4
19	0	2,3	4
20	0	2,5	4
21	0	p	3
22	1	3,5	
23	1	3,5	
24	1	3,7	
25	1	3,7	
26	1	3,7	
27	1	3,8	
28	1	3,9	
29	1	3,9	
30	1	4,0	
31	1	4,0	
32	1	4,0	
33	1	4,0	
34	1	4,0	
35	1	4,1	
36	1	4,1	
37	1	4,2	
38	1	4,3	
39	1	4,3	
40	1	p	

RPSI : 6,82

VDSI : 3,48

sexe-ratio : 47,50

LP.femelles : 1,61

L.P. mâles 3,93

STATION : Pointe de Nacqueville (CH7)

DATE : 3 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	1
6	0	0,0	2
7	0	0,6	2
8	0	0,7	3
9	0	0,7	3
10	0	0,8	3
11	0	1,0	2
12	0	1,1	3
13	0	1,2	3
14	0	1,2	3
15	0	1,2	4
16	0	p	3
17	0	p	3
18	1	3,1	
19	1	3,2	
20	1	3,2	
21	1	3,3	
22	1	3,3	
23	1	3,3	
24	1	3,3	
25	1	3,4	
26	1	3,6	
27	1	3,6	
28	1	3,7	
29	1	3,7	
30	1	3,7	
31	1	3,7	
32	1	3,9	
33	1	3,9	
34	1	4,0	
35	1	4,0	
36	1	4,1	
37	1	4,1	
38	1	4,2	
39	1	4,2	
40	1	4,3	

RPSI : 0,36

VDSI : 2,06

sexe-ratio : 57,50

LP.femelles : 0,57

L.P. mâles 3,69

STATION : Cap de la Hague (CH9)

DATE : 3 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	1
7	0	0,0	1
8	0	0,0	1
9	0	0,0	1
10	0	0,0	1
11	0	0,0	1
12	0	0,0	1
13	0	0,6	2
14	0	0,6	3
15	0	0,6	3
16	0	0,8	2
17	0	0,9	2
18	0	0,9	3
19	0	0,9	3
20	0	1,2	4
21	0	1,5	4
22	1	3,4	
23	1	3,5	
24	1	3,5	
25	1	3,7	
26	1	3,7	
27	1	3,7	
28	1	3,7	
29	1	3,7	
30	1	3,7	
31	1	3,8	
32	1	3,9	
33	1	4,0	
34	1	4,0	
35	1	4,0	
36	1	4,2	
37	1	4,2	
38	1	4,2	
39	1	4,7	
40	1	p	

RPSI : 0,10

VDSI : 1,57

sexe-ratio : 47,50

LP.femelles : 0,38

L.P. mâles 3,87



STATION : Grève du Man (MX3)

DATE : 5 mars 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	1
3	0	0,0	1
4	0	0,0	2
5	0	0,0	2
6	0	0,5	1
7	0	0,7	1
8	0	0,8	3
9	0	1,1	2
10	0	p	3
11	1	2,5	
12	1	2,7	
13	1	3,0	
14	1	3,0	
15	1	3,0	
16	1	3,2	
17	1	3,2	
18	1	3,2	
19	1	3,3	
20	1	3,3	
21	1	3,3	
22	1	3,5	
23	1	3,6	
24	1	3,7	
25	1	3,7	
26	1	3,7	
27	1	3,7	
28	1	3,8	
29	1	3,8	
30	1	3,9	
31	1	4,0	
32	1	4,1	
33	1	4,1	
34	1	4,1	
35	1	4,4	
36	1	p	
37	1	p	
38	1	p	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 0,09

VDSI : 1,60

sexe-ratio : 75,00

LP.femelles : 0,34

L.P. mâles 3,51

STATION : Port de Bloscon (MX5)

DATE : 5 mars 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,6	2
2	0	0,7	2
3	0	0,9	3
4	0	1,0	4
5	0	1,1	3
6	0	1,2	4
7	0	1,3	4
8	0	1,6	4
9	0	1,6	4
10	0	2,0	4
11	0	a	p
12	0	a	z
13	1	2,5	
14	1	3,1	
15	1	3,2	
16	1	3,2	
17	1	3,3	
18	1	3,3	
19	1	3,3	
20	1	3,3	
21	1	3,3	
22	1	3,4	
23	1	3,5	
24	1	3,5	
25	1	3,5	
26	1	3,6	
27	1	3,7	
28	1	3,7	
29	1	3,7	
30	1	3,7	
31	1	3,8	
32	1	3,8	
33	1	3,8	
34	1	4,0	
35	1	4,0	
36	1	4,1	
37	1	4,3	
38	1	4,3	
39	1	a	
40	1	p	

RPSI : 3,79

VDSI : 3,40

sexe-ratio : 70,00

LP.femelles : 1,20

L.P. mâles 3,57

STATION : Pointe de Sainte-Barbe (MX6)

DATE : 5 mars 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	1
3	0	0,7	2
4	0	0,7	3
5	0	0,8	4
6	0	1,0	3
7	1	2,3	
8	1	2,4	
9	1	2,6	
10	1	2,7	
11	1	2,7	
12	1	2,7	
13	1	2,8	
14	1	2,8	
15	1	2,9	
16	1	2,9	
17	1	2,9	
18	1	2,9	
19	1	3,0	
20	1	3,0	
21	1	3,0	
22	1	3,0	
23	1	3,0	
24	1	3,0	
25	1	3,1	
26	1	3,1	
27	1	3,1	
28	1	3,1	
29	1	3,1	
30	1	3,2	
31	1	3,2	
32	1	3,2	
33	1	3,2	
34	1	3,3	
35	1	3,4	
36	1	3,4	
37	1	3,5	
38	1	3,5	
39	1	juv	
40	1	juv	

RPSI : 0,56

VDSI : 2,17

sexe-ratio : 85,00

LP.femelles : 0,53

L.P. mâles 3,00

STATION : Vieux port de Roscoff (MX7)

DATE : 5 mars 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,5	4
2	0	1,5	4
3	0	1,5	4
4	0	1,9	4
5	0	p	4
6	0	p	4
7	0	p	4
8	0	p	4
9	0	p	4
10	0	p	4
11	0	p	4
12	1	3,6	
13	1	3,7	
14	1	3,7	
15	1	3,8	
16	1	3,8	
17	1	4,0	
18	1	4,0	
19	1	4,0	
20	1	4,1	
21	1	4,2	
22	1	4,5	
23	1	ds2,6	
24	1	p	
25	1	p	
26	1	p	
27	1	p	
28	1	p	
29	1	p	
30	1	p	
31	1	p	
32	1	p	
33	1	p	
34	1	p	
35	1	p	
36	1	p	
37	1	p	
38	1	p	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 6,67

VDSI : 4,00

sexe-ratio : 72,50

LP.femelles : 1,60

L.P. mâles 3,95

**STATION : Station biologique de Roscoff (MX8)**

**DATE : 5 mars 2007**

	<b>SEXE</b>	<b>L.PENIS</b>	<b>VDS</b>
1	0	0,7	2
2	0	0,8	3
3	0	0,8	3
4	0	1,0	3
5	0	1,1	4
6	0	1,2	4
7	0	1,3	4
8	0	1,9	4
9	0	2,0	3
10	0	p	3
11	1	2,4	
12	1	2,7	
13	1	3,2	
14	1	3,3	
15	1	3,3	
16	1	3,4	
17	1	3,4	
18	1	3,6	
19	1	3,6	
20	1	3,6	
21	1	3,6	
22	1	3,7	
23	1	3,7	
24	1	3,7	
25	1	3,7	
26	1	3,8	
27	1	3,9	
28	1	3,9	
29	1	4,0	
30	1	4,0	
31	1	4,1	
32	1	4,1	
33	1	4,1	
34	1	4,2	
35	1	4,2	
36	1	4,2	
37	1	4,2	
38	1	4,5	
39	1	4,5	
40	1	ds1,6	

**RPSI : 3,29**

**VDSI : 3,30**

**sexe-ratio : 75,00**

**LP.femelles : 1,20**

**L.P. mâles 3,74**

STATION : Pérharidy (MX9)

DATE : 5 mars 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	0
7	1	2,5	
8	1	3,3	
9	1	3,5	
10	1	3,6	
11	1	3,6	
12	1	3,6	
13	1	3,7	
14	1	3,7	
15	1	3,7	
16	1	3,7	
17	1	3,7	
18	1	3,7	
19	1	3,7	
20	1	3,7	
21	1	3,7	
22	1	3,8	
23	1	3,8	
24	1	3,8	
25	1	3,8	
26	1	3,8	
27	1	3,8	
28	1	3,8	
29	1	4,0	
30	1	4,0	
31	1	4,0	
32	1	4,1	
33	1	4,1	
34	1	4,1	
35	1	4,2	
36	1	4,2	
37	1	4,4	
38	1	4,4	
39	1	4,5	
40	1	4,6	

RPSI : 0,00

VDSI : 0,00

sexe-ratio : 85,00

LP.femelles : 0,00

L.P. mâles 3,84

STATION : Saint-Samson (BR1)

DATE : 21 février 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	1
2	0	0,0	1
3	0	0,0	1
4	0	0,5	4
5	0	0,6	3
6	0	0,7	2
7	0	0,7	2
8	0	0,7	3
9	0	0,7	3
10	0	0,8	2
11	0	0,8	2
12	0	0,8	2
13	0	0,8	2
14	0	0,9	3
15	0	0,9	3
16	0	1,0	3
17	0	1,0	3
18	0	1,0	4
19	0	1,2	4
20	0	1,2	4
21	0	1,2	4
22	0	1,3	4
23	1	2,8	
24	1	3,0	
25	1	3,0	
26	1	3,0	
27	1	3,1	
28	1	3,1	
29	1	3,1	
30	1	3,1	
31	1	3,1	
32	1	3,2	
33	1	3,2	
34	1	3,2	
35	1	3,2	
36	1	3,3	
37	1	3,3	
38	1	3,3	
39	1	3,4	
40	1	3,5	

RPSI : 1,41

VDSI : 2,73

sexe-ratio : 45,00

LP.femelles : 0,76

L.P. mâles 3,16

STATION : Pointe de Corsen (BR2)

DATE : 21 février 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,9	3
2	0	1,0	2
3	0	1,0	2
4	0	1,1	2
5	0	1,1	2
6	0	1,1	3
7	0	1,2	2
8	0	1,5	3
9	0	1,6	3
10	0	1,8	3
11	0	1,9	4
12	0	2,1	3
13	0	2,1	4
14	0	a	m
15	0	a	pt
16	0	a	z
17	0	a	z
18	0	a	z
19	0	a	z
20	1	2,7	
21	1	3,2	
22	1	3,3	
23	1	3,3	
24	1	3,3	
25	1	3,4	
26	1	3,5	
27	1	3,5	
28	1	3,5	
29	1	3,5	
30	1	3,6	
31	1	3,7	
32	1	3,7	
33	1	3,8	
34	1	4,0	
35	1	4,0	
36	1	4,1	
37	1	4,3	
38	1	4,3	
39	1	4,3	
40	1	4,6	

RPSI : 5,62

VDSI : 2,77

sexe-ratio : 52,50

LP.femelles : 1,42

L.P. mâles 3,70



STATION : Pointe Saint-Mathieu (BR3)

DATE : 5 février 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,4	3
2	0	2,0	4
3	0	2,1	4
4	0	2,1	4
5	0	2,3	4
6	0	2,5	4
7	0	2,6	4
8	0	a	i
9	0	a	i
10	0	a	i
11	0	a	i
12	0	a	z
13	0	a	z
14	1	3,4	
15	1	3,4	
16	1	3,5	
17	1	3,5	
18	1	3,6	
19	1	3,6	
20	1	3,7	
21	1	3,7	
22	1	3,8	
23	1	3,8	
24	1	3,9	
25	1	4,0	
26	1	4,0	
27	1	4,1	
28	1	4,2	
29	1	4,2	
30	1	4,2	
31	1	4,2	
32	1	4,3	
33	1	4,3	
34	1	4,3	
35	1	4,4	
36	1	4,5	
37	1	4,5	
38	1	4,5	
39	1	4,6	
40	1	4,6	

RPSI : 15,04

VDSI : 3,86

sexe-ratio : 67,50

LP.femelles : 2,14

L.P. mâles 4,03

**STATION : Plage du Perzel (BR4)**

**DATE : 5 février 2007**

	<b>SEXE</b>	<b>L.PENIS</b>	<b>VDS</b>
1	0	2,2	4
2	0	2,3	3
3	0	2,7	4
4	0	2,7	4
5	0	2,8	4
6	0	3,0	4
7	0	3,0	4
8	0	3,6	5
9	0	a	c
10	0	a	pm
11	0	a	pt
12	0	a	pt
13	0	a	t
14	0	a	z
15	0	a	z
16	0	a	z
17	0	a	z
18	0	a	z
19	0	a	z
20	0	a	z
21	1	3,5	
22	1	4,2	
23	1	4,5	
24	1	4,7	
25	1	4,7	
26	1	4,7	
27	1	4,7	
28	1	4,8	
29	1	4,9	
30	1	5,0	
31	1	5,2	
32	1	5,2	
33	1	5,4	
34	1	a	
35	1	a	
36	1	ds1,7	
37	1	ds3,0	
38	1	ds3,1	
39	1	ds3,7	
40	1	ds4,0	

**RPSI : 20,46**

**VDSI : 4,00**

**sexe-ratio : 50,00**

**LP.femelles : 2,79**

**L.P. mâles 4,73**

STATION : Phare du Portzic (BR6)

DATE : 5 février 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,7	4
2	0	2,0	3
3	0	2,3	4
4	0	2,5	4
5	0	3,0	4
6	0	3,1	4
7	0	3,4	4
8	0	a	c
9	0	a	i
10	0	a	pt
11	0	a	pt
12	0	a	tm
13	0	a	z
14	0	a	z
15	0	a	z
16	0	a	z
17	0	a	z
18	1	3,6	
19	1	4,2	
20	1	4,3	
21	1	4,4	
22	1	4,5	
23	1	4,5	
24	1	4,7	
25	1	4,7	
26	1	4,8	
27	1	4,9	
28	1	4,9	
29	1	5,0	
30	1	5,0	
31	1	5,0	
32	1	5,2	
33	1	5,2	
34	1	5,3	
35	1	5,6	
36	1	5,7	
37	1	5,7	
38	1	5,7	
39	1	ds2,2	
40	1	ds3,0	

RPSI : 14,45

VDSI : 3,86

sexe-ratio : 57,50

LP.femelles : 2,57

L.P. mâles 4,90

STATION : Larmor (BR8)

DATE : 19 février 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,2	3
2	0	1,7	3
3	0	1,9	4
4	0	2,2	4
5	0	2,3	4
6	0	2,3	4
7	0	2,5	4
8	0	2,6	4
9	0	2,6	5
10	0	2,8	4
11	0	2,8	4
12	0	3,0	4
13	0	3,1	4
14	0	3,5	4
15	0	a	c
16	0	a	c
17	0	a	i
18	0	a	t
19	0	a	z
20	0	a	z
21	1	3,5	
22	1	3,6	
23	1	3,8	
24	1	3,8	
25	1	3,9	
26	1	4,0	
27	1	4,0	
28	1	4,0	
29	1	4,1	
30	1	4,1	
31	1	4,2	
32	1	4,2	
33	1	4,2	
34	1	4,3	
35	1	4,3	
36	1	4,3	
37	1	4,4	
38	1	4,5	
39	1	4,5	
40	1	a	

RPSI : 21,88

VDSI : 3,93

sexe-ratio : 50,00

LP.femelles : 2,46

L.P. mâles 4,09

STATION : Pointe de Rostiviec (BR9)

DATE : 22 janvier 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	1
3	0	0,0	1
4	0	0,0	2
5	0	0,0	2
6	0	1,0	3
7	0	1,0	3
8	0	1,1	3
9	0	1,2	3
10	0	1,5	4
11	0	1,6	4
12	0	1,7	4
13	0	1,9	4
14	0	2,0	4
15	0	2,6	4
16	0	2,7	4
17	1	3,3	
18	1	3,3	
19	1	3,3	
20	1	3,3	
21	1	3,4	
22	1	3,4	
23	1	3,4	
24	1	3,4	
25	1	3,5	
26	1	3,5	
27	1	3,5	
28	1	3,5	
29	1	3,6	
30	1	3,6	
31	1	3,6	
32	1	3,7	
33	1	3,7	
34	1	3,7	
35	1	3,7	
36	1	3,8	
37	1	3,9	
38	1	3,9	
39	1	4,1	
40	1	4,2	

RPSI : 3,22

VDSI : 2,88

sexe-ratio : 60,00

LP.femelles : 1,14

L.P. mâles 3,60

STATION : Lomergat (BR10)

DATE : 22 janvier 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,2	3
2	0	1,4	4
3	0	1,4	4
4	0	1,5	4
5	0	1,6	4
6	0	1,6	4
7	0	1,6	4
8	0	1,8	4
9	0	1,9	4
10	0	2,0	4
11	0	2,0	4
12	0	a	c
13	0	a	i
14	0	a	i
15	0	a	p
16	0	a	z
17	0	a	z
18	1	2,6	
19	1	2,9	
20	1	3,1	
21	1	3,3	
22	1	3,3	
23	1	3,3	
24	1	3,4	
25	1	3,4	
26	1	3,5	
27	1	3,5	
28	1	3,6	
29	1	3,6	
30	1	3,6	
31	1	3,6	
32	1	3,6	
33	1	3,7	
34	1	3,7	
35	1	3,7	
36	1	3,8	
37	1	3,9	
38	1	4,0	
39	1	4,3	
40	1	a	

RPSI : 10,06

VDSI : 3,91

sexe-ratio : 57,50

LP.femelles : 1,64

L.P. mâles 3,52

STATION : Le fret (BR11)

DATE : 22 janvier 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	2,0	4
2	0	2,1	4
3	0	2,1	4
4	0	2,2	4
5	0	2,2	4
6	0	2,2	4
7	0	2,2	4
8	0	2,3	4
9	0	2,4	4
10	0	2,4	4
11	0	2,5	4
12	0	2,5	4
13	0	3,1	4
14	0	a	i
15	0	a	t
16	0	a	tm
17	1	3,6	
18	1	3,6	
19	1	3,7	
20	1	3,7	
21	1	3,7	
22	1	3,8	
23	1	3,8	
24	1	3,9	
25	1	3,9	
26	1	3,9	
27	1	3,9	
28	1	4,0	
29	1	4,0	
30	1	4,0	
31	1	4,0	
32	1	4,0	
33	1	4,0	
34	1	4,1	
35	1	4,1	
36	1	4,2	
37	1	4,3	
38	1	4,3	
39	1	4,4	
40	1	4,5	

RPSI : 19,96

VDSI : 4,00

sexe-ratio : 60,00

LP.femelles : 2,32

L.P. mâles 3,98

STATION : Roscanvel (BR12)

DATE : 22 janvier 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,1	4
2	0	1,1	4
3	0	1,3	4
4	0	1,7	4
5	0	1,7	4
6	0	2,1	4
7	0	2,1	4
8	0	2,1	4
9	0	2,4	6
10	0	2,5	4
11	0	2,5	4
12	0	2,5	4
13	0	2,6	4
14	0	2,6	4
15	0	2,7	4
16	0	2,7	4
17	0	2,8	4
18	0	3,0	4
19	0	a	c
20	0	a	t
21	0	a	z
22	0	a	z
23	1	3,7	
24	1	3,7	
25	1	3,9	
26	1	4,0	
27	1	4,0	
28	1	4,2	
29	1	4,3	
30	1	4,3	
31	1	4,4	
32	1	4,5	
33	1	4,6	
34	1	4,6	
35	1	4,9	
36	1	5,0	
37	1	5,1	
38	1	a	
39	1	ds1,4	
40	1	ds1,8	

RPSI : 12,87

VDSI : 4,11

sexe-ratio : 45,00

LP.femelles : 2,19

L.P. mâles 4,35



STATION : Pointe du Toulinguet (BR14)

DATE : 20 février 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,0	3
2	0	1,1	2
3	0	1,1	3
4	0	1,1	3
5	0	1,2	3
6	0	1,2	4
7	0	1,3	4
8	0	1,4	3
9	0	1,4	3
10	0	1,4	4
11	0	1,5	3
12	0	1,5	4
13	0	1,7	4
14	0	1,7	4
15	0	1,7	4
16	0	1,7	4
17	0	1,7	4
18	0	1,8	4
19	0	1,9	4
20	0	2,2	4
21	0	2,2	4
22	0	2,2	4
23	0	a	pm
24	0	a	pt
25	0	a	z
26	1	3,1	
27	1	3,7	
28	1	3,8	
29	1	4,0	
30	1	4,0	
31	1	4,1	
32	1	4,1	
33	1	4,1	
34	1	4,1	
35	1	4,1	
36	1	4,1	
37	1	4,1	
38	1	4,3	
39	1	4,4	
40	1	5,1	

RPSI : 5,46

VDSI : 3,59

sexe-ratio : 37,50

LP.femelles : 1,55

L.P. mâles 4,07

STATION : Le Guilvinec (CC02)

DATE : 16 avril 2007

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1		0	1,0	3
2		0	1,3	3
3		0	1,3	4
4		0	1,5	4
5		0	1,6	4
6		0	1,7	4
7		0	1,8	6
8		0	a	t
9		0	a	t
10		0	a	t
11		0	a	t
12		0	a	z
13		0	a	z
14		0	a	z
15		0	a	z
16		0	a	z
17		0	a	z
18		0	a	z
19		1	2,5	
20		1	2,6	
21		1	2,7	
22		1	2,8	
23		1	2,8	
24		1	2,8	
25		1	3,0	
26		1	3,1	
27		1	3,1	
28		1	3,1	
29		1	3,1	
30		1	3,1	
31		1	3,2	
32		1	3,2	
33		1	3,2	
34		1	3,3	
35		1	3,5	
36		1	3,5	
37		1	3,5	
38		1	3,5	
39		1	3,5	
40		1	4,2	

RPSI : 9,90

VDSI : 4,00

sexe-ratio : 55,00

LP.femelles : 1,46

LP. mâles : 3,15

STATION : Pointe de Langoz (CC04)

DATE : 16 avril 2007

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1		0	0,9	3
2		0	1,1	3
3		0	1,1	6
4		0	1,5	4
5		0	1,6	4
6		0	1,6	4
7		0	1,7	3
8		0	1,7	4
9		0	1,7	4
10		0	a	t
11		0	a	z
12		0	a	z
13		0	a	z
14		0	a	z
15		0	a	z
16		1	2,8	
17		1	3,0	
18		1	3,0	
19		1	3,1	
20		1	3,1	
21		1	3,1	
22		1	3,3	
23		1	3,3	
24		1	3,4	
25		1	3,4	
26		1	3,5	
27		1	3,5	
28		1	3,6	
29		1	3,6	
30		1	3,7	
31		1	3,7	
32		1	3,7	
33		1	3,7	
34		1	3,7	
35		1	3,8	
36		1	4,0	
37		1	4,1	
38		1	4,1	
39		1	4,2	
40		1	a	

RPSI : 6,77

VDSI : 3,89

sexe-ratio : 62,50

LP.femelles : 1,43

LP. mâles : 3,52

STATION : Pointe de Beg Meil (CC07)

DATE : 16 avril 2007

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1		0	1,2	3
2		0	a	p
3		0	a	pt
4		0	a	t
5		0	a	t
6		0	a	t
7		0	a	z
8		0	a	z
9		0	a	z
10		0	a	z
11		0	a	z
12		0	a	z
13		0	a	z
14		0	a	z
15		0	a	z
16		0	a	z
17		0	a	z
18		0	a	z
19		0	a	z
20		0	a	z
21		0	a	z
22		0	a	z
23		1	3,3	
24		1	3,5	
25		1	3,5	
26		1	3,7	
27		1	3,7	
28		1	3,7	
29		1	3,7	
30		1	3,7	
31		1	3,7	
32		1	3,8	
33		1	4,0	
34		1	4,0	
35		1	4,3	
36		1	4,3	
37		1	4,3	
38		1	4,3	
39		1	4,3	
40		1	4,3	

RPSI : 2,93

VDSI : 3,00

sexe-ratio : 45,00

LP.femelles : 1,20

LP. mâles : 3,89

STATION : Concarneau (CC08)

DATE : 16 avril 2007

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1		0	2,0	4
2		0	2,0	4
3		0	2,2	4
4		0	2,6	4
5		0	2,7	4
6		0	2,7	4
7		0	2,7	4
8		0	2,8	4
9		0	3,0	4
10		0	3,0	4
11		0	a	c
12		0	a	m
13		0	a	z
14		0	a	z
15		0	a	z
16		0	a	z
17		0	a	z
18		0	a	z
19		0	a	z
20		0	a	z
21		0	a	z
22		1	3,3	
23		1	3,4	
24		1	3,5	
25		1	3,6	
26		1	3,6	
27		1	3,6	
28		1	3,7	
29		1	3,7	
30		1	3,9	
31		1	4,0	
32		1	4,0	
33		1	4,2	
34		1	4,4	
35		1	4,4	
36		1	4,4	
37		1	4,5	
38		1	4,7	
39		1	4,7	
40		1	ds2.0	

RPSI : 26,97

VDSI : 4,00

sexe-ratio : 47,50

LP.femelles : 2,57

LP. mâles : 3,98

STATION : Pointe de la Jument (CC09)

DATE : 16 avril 2007

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1		0	0,6	2
2		0	0,6	4
3		0	0,6	4
4		0	0,7	3
5		0	0,7	4
6		0	1,0	3
7		0	1,0	3
8		0	1,0	4
9		0	1,1	4
10		0	1,1	4
11		0	1,1	4
12		0	1,3	4
13		0	1,4	4
14		0	a	t
15		0	a	z
16		0	a	z
17		0	a	z
18		0	a	z
19		0	a	z
20		1	2,4	
21		1	2,5	
22		1	2,5	
23		1	2,6	
24		1	2,6	
25		1	2,8	
26		1	2,8	
27		1	2,8	
28		1	2,9	
29		1	2,9	
30		1	2,9	
31		1	3,0	
32		1	3,0	
33		1	3,0	
34		1	3,0	
35		1	3,1	
36		1	3,1	
37		1	3,1	
38		1	3,2	
39		1	3,3	
40		1	3,3	

RPSI : 3,41

VDSI : 3,62

sexe-ratio : 52,50

LP.femelles : 0,94

LP. mâles : 2,90

STATION : Pointe du Talut (LR2)

DATE : 20 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,3	4
2	0	a	i
3	0	a	p
4	0	a	p
5	0	a	pt
6	0	a	t
7	0	a	t
8	0	a	z
9	0	a	z
10	0	a	z
11	0	a	z
12	0	a	z
13	0	a	z
14	0	a	z
15	0	a	z
16	1	2,4	
17	1	2,8	
18	1	2,8	
19	1	2,9	
20	1	3,0	
21	1	3,0	
22	1	3,1	
23	1	3,1	
24	1	3,3	
25	1	3,3	
26	1	3,3	
27	1	3,5	
28	1	3,7	
29	1	3,7	
30	1	3,7	
31	1	3,8	
32	1	4,0	
33	1	4,0	
34	1	ds2,3	
35			
36			
37			
38			
39			
40			

RPSI : 6,11

VDSI : 4,00

sexe-ratio : 55,88

LP.femelles : 1,30

L.P. mâles 3,30

STATION : Kerpape (LR4)

DATE : 20 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,7	3
2	0	1,2	4
3	0	1,3	3
4	0	2,0	4
5	0	a	i
6	0	a	t
7	0	a	z
8	0	a	z
9	0	a	z
10	0	a	z
11	0	a	z
12	0	a	z
13	0	a	z
14	0	a	z
15	1	3,2	
16	1	3,3	
17	1	3,3	
18	1	3,4	
19	1	3,5	
20	1	3,5	
21	1	3,5	
22	1	3,5	
23	1	3,5	
24	1	3,6	
25	1	3,6	
26	1	3,7	
27	1	3,7	
28	1	3,8	
29	1	3,8	
30	1	3,8	
31	1	3,8	
32	1	3,8	
33	1	3,8	
34	1	4,0	
35	1	4,0	
36	1	4,0	
37	1	4,2	
38	1	4,3	
39	1	4,3	
40	1	ds2,1	

RPSI : 4,28

VDSI : 3,50

sexe-ratio : 65,00

LP.femelles : 1,30

L.P. mâles 3,72



STATION : Larmor-Plage (LR6)

DATE : 20 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,7	3
2	0	0,7	3
3	0	1,1	3
4	0	1,3	4
5	0	1,4	4
6	0	1,6	4
7	0	1,6	4
8	0	1,6	4
9	0	1,6	4
10	0	1,7	4
11	0	a	i
12	0	a	t
13	0	a	t
14	0	a	z
15	0	a	z
16	0	a	z
17	0	a	z
18	0	a	z
19	0	a	z
20	0	a	z
21	0	a	z
22	1	2,6	
23	1	2,8	
24	1	3,1	
25	1	3,3	
26	1	3,3	
27	1	3,3	
28	1	3,6	
29	1	3,7	
30	1	3,7	
31	1	3,7	
32	1	3,8	
33	1	3,8	
34	1	3,9	
35	1	4,0	
36	1	4,2	
37	1	4,5	
38	1	ds2,4	
39	1	p	
40			

RPSI : 5,12

VDSI : 3,70

sexe-ratio : 46,15

LP.femelles : 1,33

L.P. mâles 3,58

STATION : Pointe de Gâvres est (LR9)

DATE : 20 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,5	3
2	0	0,6	2
3	0	0,6	2
4	0	0,7	3
5	0	0,8	3
6	0	0,8	4
7	0	1,2	4
8	0	1,4	4
9	0	2,0	4
10	0	a	t
11	0	a	t
12	0	a	t+m
13	0	a	z
14	0	a	z
15	0	a	z
16	0	a	z
17	0	a	z
18	0	a	z
19	0	a	z
20	0	a	z
21	0	a	z
22	1	2,2	
23	1	2,3	
24	1	2,6	
25	1	2,7	
26	1	2,8	
27	1	3,0	
28	1	3,1	
29	1	3,2	
30	1	3,2	
31	1	3,3	
32	1	3,3	
33	1	3,4	
34	1	3,4	
35	1	3,5	
36	1	3,7	
37	1	3,8	
38	1	3,8	
39	1	4,0	
40	1	ds2,2	

RPSI : 2,70

VDSI : 3,22

sexe-ratio : 47,50

LP.femelles : 0,96

L.P. mâles 3,18

STATION : Quiberon (LR10)

DATE : 20 avril 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	0
7	0	0,0	0
8	0	0,0	0
9	0	0,0	0
10	0	0,0	0
11	0	0,0	0
12	0	0,0	0
13	0	0,0	0
14	0	0,0	1
15	0	0,0	1
16	0	0,0	1
17	0	1,0	2
18	1	2,6	
19	1	3,0	
20	1	3,1	
21	1	3,3	
22	1	3,4	
23	1	3,4	
24	1	3,5	
25	1	3,5	
26	1	3,7	
27	1	3,7	
28	1	3,7	
29	1	3,7	
30	1	3,7	
31	1	3,8	
32	1	4,0	
33	1	4,0	
34	1	4,1	
35	1	4,1	
36	1	4,2	
37	1	4,3	
38	1	4,7	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 0,00

VDSI : 0,29

sexe-ratio : 57,50

LP.femelles : 0,06

L.P. mâles 3,69

STATION : Plage de la Courance (LS1)

DATE : 2 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1,4	3
2	0	1,6	3
3	0	2,3	5
4	0	a	p
5	0	a	pt
6	0	a	pt
7	0	a	pt
8	0	a	t
9	0	a	t
10	0	a	z
11	0	a	z
12	0	a	z
13	0	a	z
14	0	a	z
15	1	3,0	
16	1	3,2	
17	1	3,2	
18	1	3,3	
19	1	3,4	
20	1	3,4	
21	1	3,5	
22	1	3,5	
23	1	3,8	
24	1	3,9	
25	1	4,1	
26	1	4,3	
27	1	4,7	
28	1	a	
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			

RPSI : 11,45

VDSI : 3,67

sexe-ratio : 50,00

LP.femelles : 1,77

L.P. mâles 3,64

STATION : Pointe du Chay (LS4)

DATE : 4 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,8	3
2	0	0,9	3
3	0	1,0	3
4	0	1,0	3
5	0	1,0	3
6	0	1,0	4
7	0	1,0	4
8	0	1,0	4
9	0	1,2	3
10	0	1,2	3
11	0	1,3	4
12	0	1,3	4
13	0	1,7	4
14	1	2,4	
15	1	2,5	
16	1	2,6	
17	1	2,7	
18	1	2,7	
19	1	2,7	
20	1	2,7	
21	1	2,7	
22	1	2,8	
23	1	2,8	
24	1	2,8	
25	1	2,8	
26	1	2,9	
27	1	3,0	
28	1	3,0	
29	1	3,0	
30	1	3,0	
31	1	3,0	
32	1	3,0	
33	1	3,0	
34	1	3,0	
35	1	3,1	
36	1	3,2	
37	1	3,2	
38	1	3,2	
39	1	3,5	
40	1	3,6	

RPSI : 5,45

VDSI : 3,46

sexe-ratio : 67,50

LP.femelles : 1,11

L.P. mâles : 2,92

STATION : Saint-Palais-sur-mer (LS5)

DATE : 4 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	0
5	0	0,0	0
6	0	0,0	0
7	0	0,0	1
8	0	0,0	1
9	0	0,0	1
10	0	0,0	1
11	0	0,0	1
12	0	0,0	2
13	0	0,6	1
14	1	2,6	
15	1	2,6	
16	1	2,6	
17	1	2,7	
18	1	2,7	
19	1	2,8	
20	1	2,8	
21	1	2,8	
22	1	2,9	
23	1	2,9	
24	1	2,9	
25	1	3,0	
26	1	3,1	
27	1	3,1	
28	1	3,1	
29	1	3,1	
30	1	3,1	
31	1	3,2	
32	1	3,2	
33	1	3,2	
34	1	3,3	
35	1	3,3	
36	1	3,3	
37	1	3,3	
38	1	3,5	
39	1	3,5	
40	1	3,6	

RPSI : 0,00

VDSI : 0,62

sexe-ratio : 67,50

LP.femelles : 0,05

L.P. mâles 3,04

STATION : Lahillon (AR3)

DATE : 3 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,0	0
2	0	0,0	0
3	0	0,0	0
4	0	0,0	1
5	0	0,0	1
6	0	0,0	1
7	0	0,0	1
8	0	0,0	1
9	0	0,0	1
10	0	0,0	1
11	0	0,0	1
12	0	0,0	1
13	0	0,0	2
14	0	0,0	2
15	0	0,3	1
16	0	0,5	1
17	0	0,5	1
18	0	0,5	1
19	0	0,6	1
20	0	0,6	2
21	0	0,6	2
22	0	0,7	2
23	0	0,7	3
24	0	0,8	3
25	0	1,1	3
26	0	1,2	2
27	1	3,5	
28	1	3,6	
29	1	3,7	
30	1	4,0	
31	1	4,0	
32	1	4,0	
33	1	4,1	
34	1	4,2	
35	1	4,2	
36	1	4,3	
37	1	4,3	
38	1	4,5	
39	1	4,7	
40			

RPSI : 0,04

VDSI : 1,35

sexe-ratio : 33,33

LP.femelles : 0,31

L.P. mâles 4,08

STATION : Arams (AR5)

DATE : 3 mai 2007

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0,6	3
2	0	0,7	3
3	0	0,9	4
4	0	1,1	4
5	0	1,2	3
6	0	1,2	3
7	0	1,2	4
8	0	1,3	4
9	0	1,3	4
10	0	1,4	3
11	0	1,5	3
12	0	1,5	4
13	0	1,5	4
14	0	1,5	4
15	0	1,7	4
16	0	1,9	4
17	0	1,9	4
18	0	2,0	4
19	0	2,0	4
20	0	2,0	4
21	0	2,2	4
22	0	2,2	4
23	0	2,2	4
24	0	2,2	5
25	0	2,5	4
26	1	3,7	
27	1	3,8	
28	1	4,0	
29	1	4,2	
30	1	4,2	
31	1	4,3	
32	1	4,4	
33	1	4,4	
34	1	4,5	
35	1	4,6	
36	1	4,7	
37	1	4,7	
38	1	4,8	
39	1	5,0	
40	1	6,1	

RPSI : 4,41

VDSI : 3,80

sexe-ratio : 37,50

LP.femelles : 1,59

L.P. mâles 4,49