

Réseau National d'Observation

« **Imposex-TBT** »

**ESTIMATION DE LA POLLUTION  
PAR LE TRIBUTYLETAIN EN 2006  
A L'AIDE DE L'IMPOSEX**

**RAPPORT FINAL**

**Contrat universitaire N° 2006 5 50881451**

**(novembre 2006)**

**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-stanniques 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. Le bassin d'Arcachon étant à l'origine des restrictions législatives prises pour restreindre la pollution par le TBT, il a été intégré dans le réseau cette année. Au sein de ce huitième site, 5 stations d'échantillonnage ont été définies avec pour singularité d'y prélever non pas le bigorneau perceur *Nucella lapillus* comme sur l'ensemble des autres stations d'échantillonnage mais *Ocenebra erinacea*, perceur d'huîtres. Ainsi, 91 échantillons de bigorneaux perceurs bioindicateurs ont été analysés en 2006. Les mesures chimiques ont été abandonnées dans l'eau car elles n'apportent aucune information supplémentaire aux analyses biologiques. Par contre un suivi des concentrations en organostanniques dans les sédiments est prévu.

Les résultats obtenus cette année sont comparés avec ceux des trois précédents suivis et l'évolution temporelle de la perturbation environnementale liée au TBT est mise en évidence sur ces trois 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. Du fait de la présence supposée d'algues toxiques dans le bassin d'Arcachon au moment des prélèvements, les individus d'*O. erinacea* ont été placés dans des bacs en circuit fermé. L'eau des bacs fut ensuite traitée à l'hypochlorite de sodium afin d'éviter toute propagation de phytoplancton toxique en rade de Brest. L'analyse des échantillons d'*O. erinacea* eut lieu dans les cinq jours suivant les prélèvements

L'analyse de l'imposex requiert de briser la coquille des individus dans un étau 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, 2004b) 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 et 2006 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.

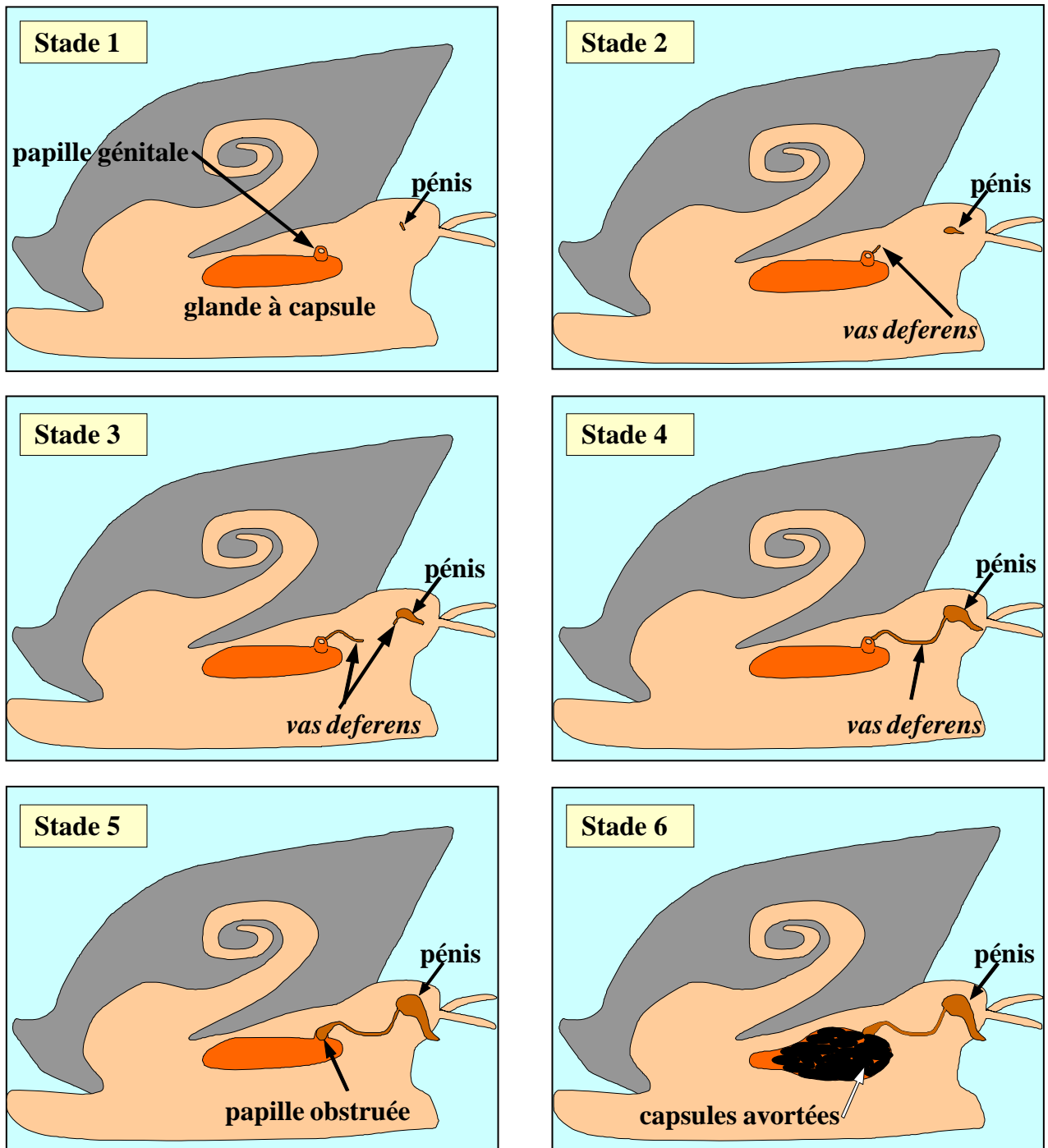


Figure 1 : Schéma des différents stades de VDS chez *Nucella lapillus*.

## Résultats

Les résultats sont montrés par sites, en allant de celui de Boulogne sur mer, au nord, jusqu'au site le plus méridional : le bassin d'Arcachon. Les données individuelles non fournies dans le rapport intermédiaire (Huet & Paulet, 2006) sont fournies en annexes.

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

Tout comme lors des trois précédentes campagnes de prélèvements, aucune femelle stérile (stade de VDS supérieur à 4) n'a été récoltée (Fig. 2). De plus, comme les années précédentes, la présence de stades inférieurs à 4 est constatée dans chacun des 10 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 à Wimereux nord (BL7) (voir tableau 1 et Fig. 3).

Cette année encore, le gradient de pollution décroissant vers le nord à partir du port de Boulogne sur mer (BL9) s'étend jusqu'à Audresselles (BL4). A partir de cette dernière station, on observe une augmentation des indices vers le nord, indiquant probablement la contamination à partir du trafic maritime entre Calais et Douvres. La mesure effectuée au Cran aux Œufs est cependant supérieure cette année à celle obtenue au Cap Gris Nez (BL1).

Pour la quatrième année consécutive, les indices de perturbation sont moindres à la station sud de Wimereux (BL8) qu'aux stations de part et d'autre.

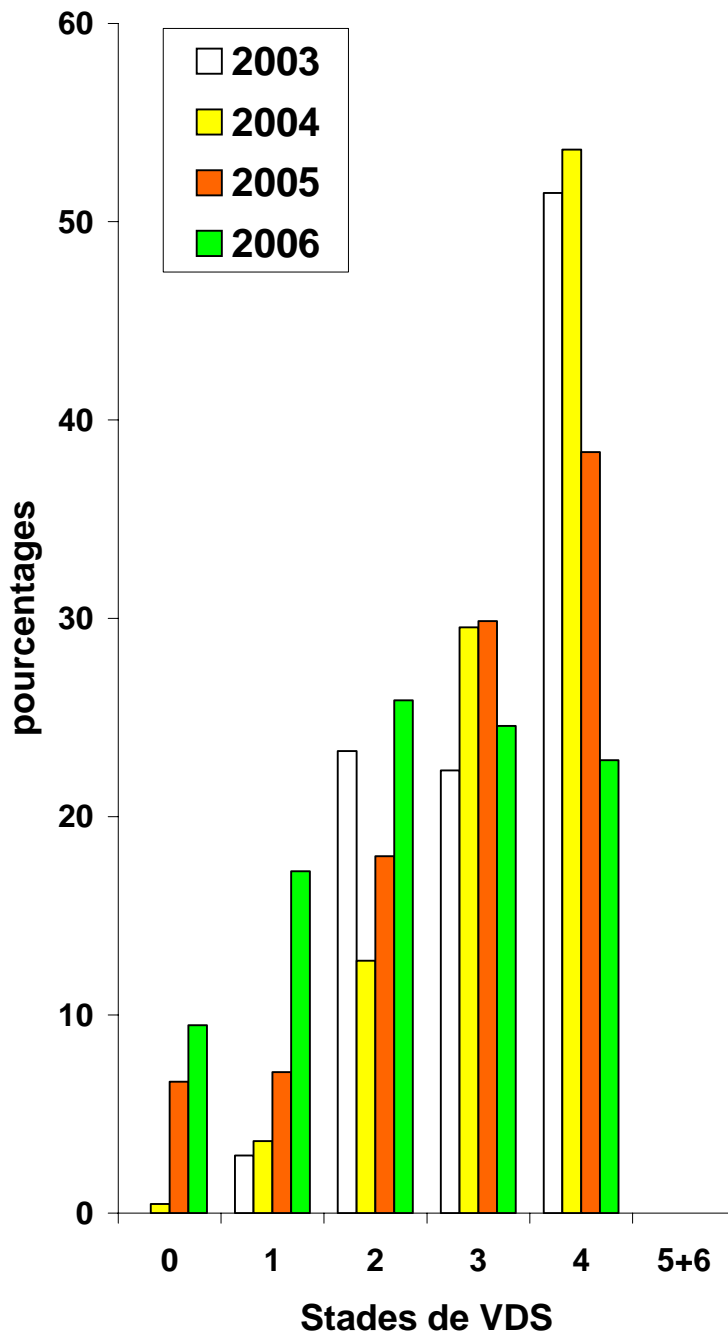
**Tableau 1 : Indices d'imposex aux 10 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
BL01 Cap gris nez	N 50° 52,379	E 1° 35,045	0	2,33	<b>3.23</b>
BL02 Cran aux œufs	N 50° 50,908	E 1° 34,956	2	2,85	<b>3.26</b>
BL03 N-D de la mer	N 50° 50,577	E 1° 35,123	0	1,83	<b>2.79</b>
BL04 Audresselles	N 50° 49,450	E 1° 35,391	0	1,71	<b>2.43</b>
BL05 Ambleteuse	N 50° 48,387	E 1° 36,019	2	2,73	<b>2.67</b>
BL06 Pte aux Oies	N 50° 47,343	E 1° 36,239	1	3,00	<b>3.43</b>
BL07 Wimereux nord	N 50° 46,374	E 1° 36,340	1	3,00	<b>3.33</b>
BL08 Wimereux sud	N 50° 45,863	E 1° 36,072	0	1,96	<b>2.72</b>
BL09 Boulogne	N 50° 45,105	E 1° 35,660	6	3,37	<b>3.50</b>
BL10 Le Portel	N 50° 42,238	E 1° 33,879	0	0,74	<b>2.34</b>

Les stades 0, non rencontrés en 2003, sont observés depuis 2004. Sur la figure 2, on constate que leur proportion ainsi que celle des stades 1 augmentent. Pour la première fois, on observe une baisse des stades 3 alors que la diminution des stades 4 se poursuit. Si les stades de VDS 4 étaient les plus nombreux jusqu'à présent, en 2006, ce sont les stades 2 qui le sont. Malgré cette observation d'une baisse de l'intensité de l'imposex constatée au niveau des

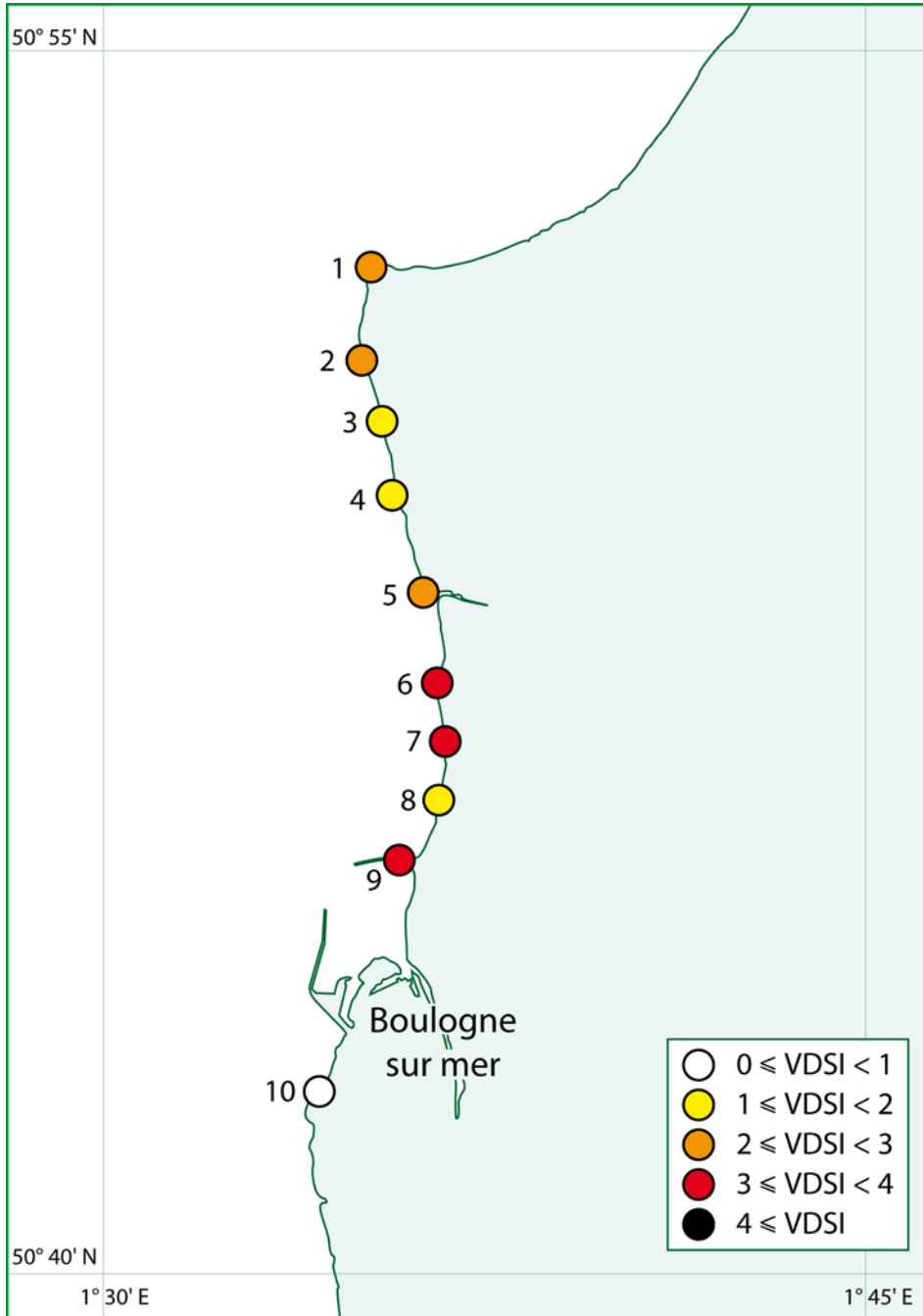
stades de VDS, l'analyse statistique ne révèle pas de différence significative des VDSI entre 2005 et 2006. Par contre, la baisse des indices RPSI mesurés cette année par rapport à ceux de l'an passé est significative.

Si on regarde les valeurs moyennes des VDSIs sur les dix stations entre 2003 et 2006, on retrouve toutes les caractéristiques décrites avec une très faible différence d'indices moyens entre le Cap Gris Nez (BL1) et le Cran aux Œufs (BL2).



**Figure 2 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS sur le site de Boulogne sur mer entre 2003 et 2006 (toutes stations confondues)**





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

## 2. Site du Havre

Tout comme les années précédentes, des individus présentant des symptômes du syndrome de Dumpton sont observés (26,8 % des femelles et 2 mâles sur les 221 observés). Ils sont écartés du calcul des indices.

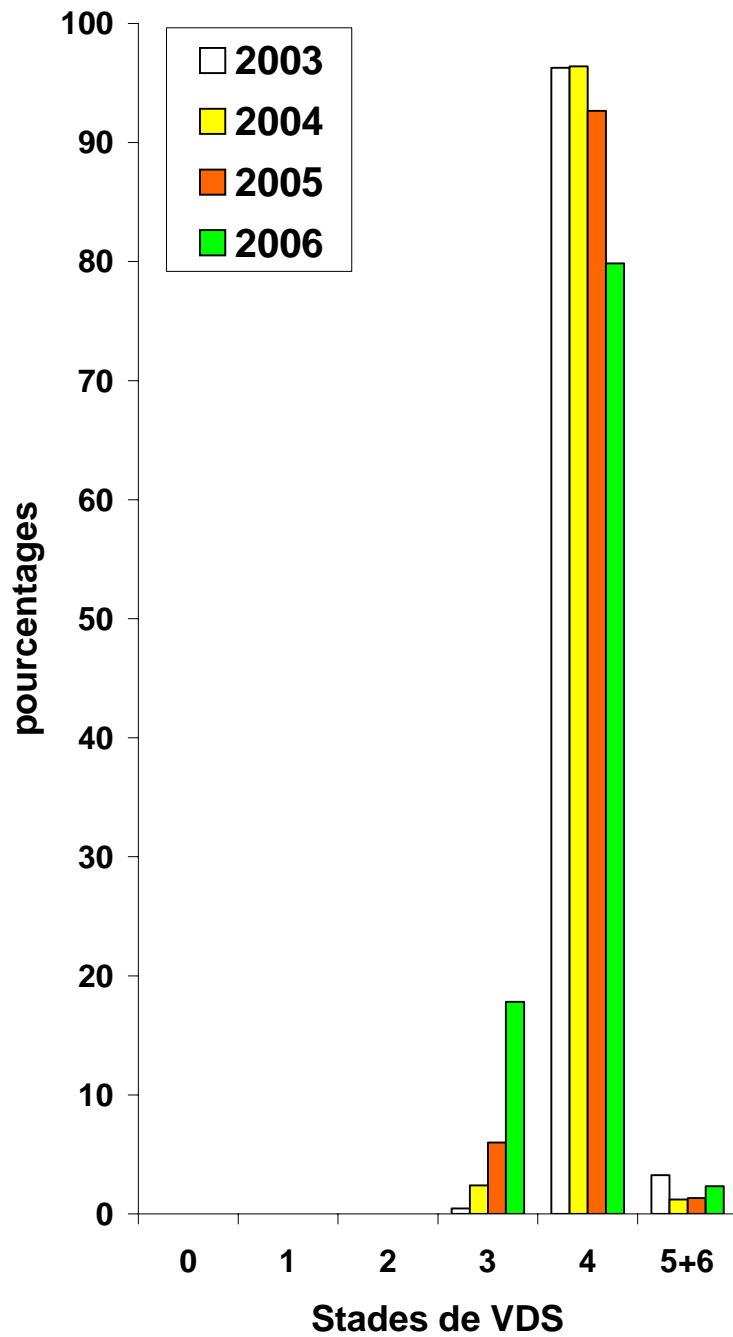
Bien qu'il existe une augmentation du nombre de femelles au stade de VDS 3 et une diminution de celles au stade 4 (Fig. 4), il n'existe pas de différence significative avec 2005 en ce qui concerne les VDSIs. Par contre pour la troisième année consécutive, une baisse significative est enregistrée en ce qui concerne les RPSIs.

Trois femelles stériles sont recensées, l'une à Grainval (LH1) et les deux autres à Bruneval (LH4).

Les indices de pollution diminuent du Cap de la Hève (LH9) à Saint-Jouin- Bruneval (LH5), au nord (Tableau 2, Fig. 5). De la même façon, les indices diminuent de Bruneval (LH4) à Grainval (LH1), au nord. Si on regarde les valeurs moyennes des quatre suivis, deux gradients décroissants similaires de pollution sont observés. Le port d'Antifer est situé entre Saint Jouin-Bruneval (LH5) et Bruneval (LH4). Ce port pétrolier constitue donc une source de contamination supplémentaire qui n'est pas négligeable. Cette caractéristique n'était pas évidente dans les précédents suivis annuels considérés individuellement mais elle apparaît nettement cette année et surtout quand on calcule la moyenne des indices sur plusieurs années.

**Tableau 2 : Indices d'imposex aux 10 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
LH1 Grainval	N 49° 45,140	E 0° 20,862	6	3,63	3.91
LH2 Vaucottes	N 49° 44,440	E 0° 17,644	4	3,71	3.93
LH3 Etretat	N 49° 42,471	E 0° 11,898	5	3,90	3.94
LH4 Bruneval	N 49° 40,138	E 0° 09,642	9	4,11	4.06
LH5 St Jouin-Bruneval	N 49° 38,728	E 0° 09,162	9	3,67	3.86
LH6 Le Tronquay	N 49° 35,346	E 0° 06,609	8	3,82	3.99
LH7 Le Croquet	N 49° 33,458	E 0° 05,390	10	4,00	4.01
LH8 Saint-Andrieux	N 49° 32,837	E 0° 04,906	9	4,00	3.98
LH9 Cap de la Hève	N 49° 30,573	E 0° 04,097	8	4,00	4.04
LH10 Villerville	N 49° 24,220	E 0° 07,432	4	3,25	3.77



**Figure 4 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS sur le site du Havre entre 2003 et 2006 (toutes stations confondues)**

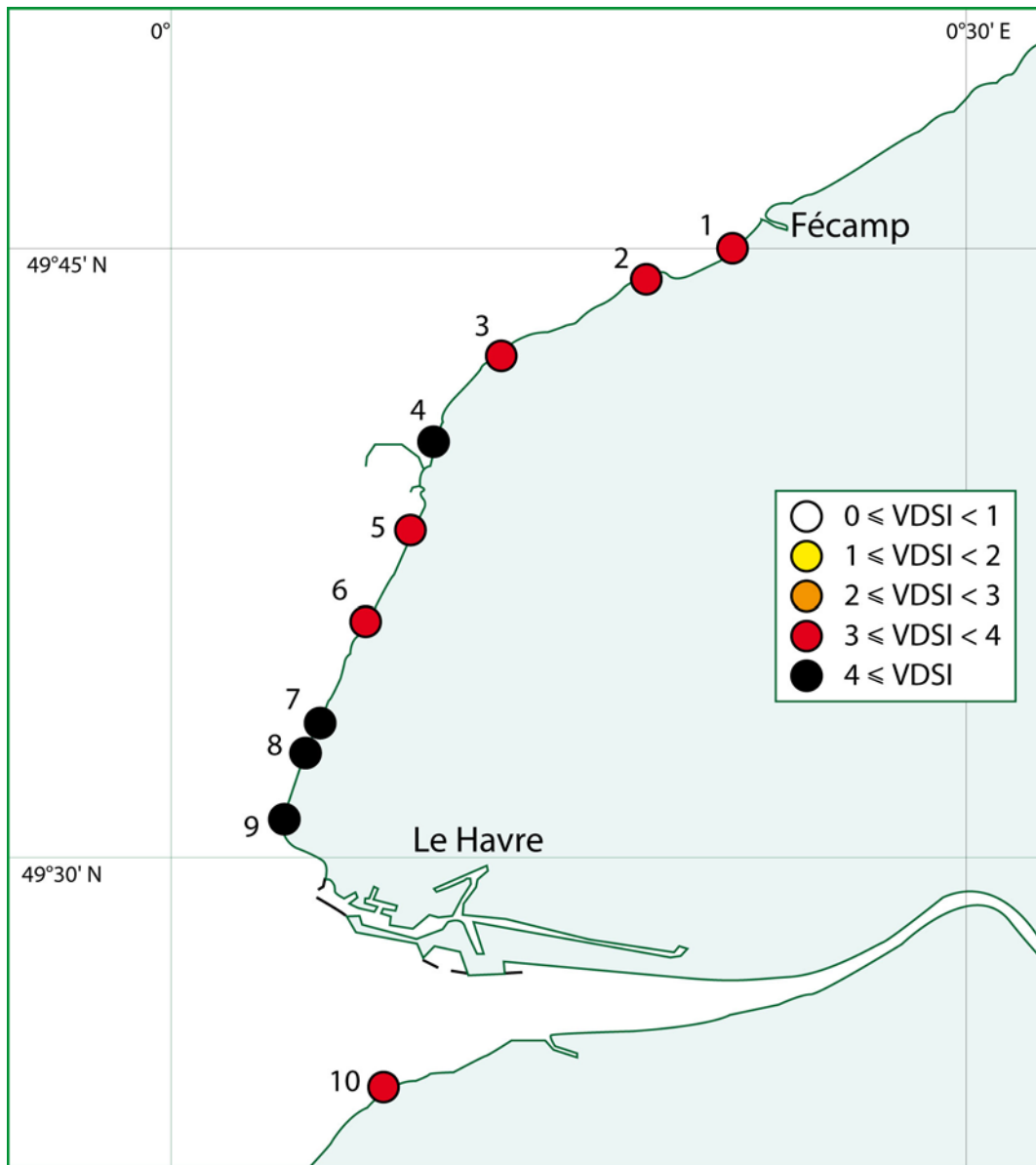


Figure 5 : Distribution des VDSIs sur le site du Havre

### 3. Site de Cherbourg

Pour la deuxième année consécutive, aucune femelle stérile n'est observée sur ce site alors que des stades de VDS inférieurs à 4 sont présents à chacune des stations.

Sur la figure 6, on observe le maintien du gradient de perturbation tel que mis en évidence les années précédentes. Comme indiqué dans le tableau 3, les indices les plus élevés sont rencontrés au niveau de la zone portuaire de Cherbourg avec des VDSIs supérieurs à 3,5 dans le port des Flamands (CH5) et à la pointe de Querqueville (CH6). Aux stations les plus périphériques, les indices sont les plus faibles.

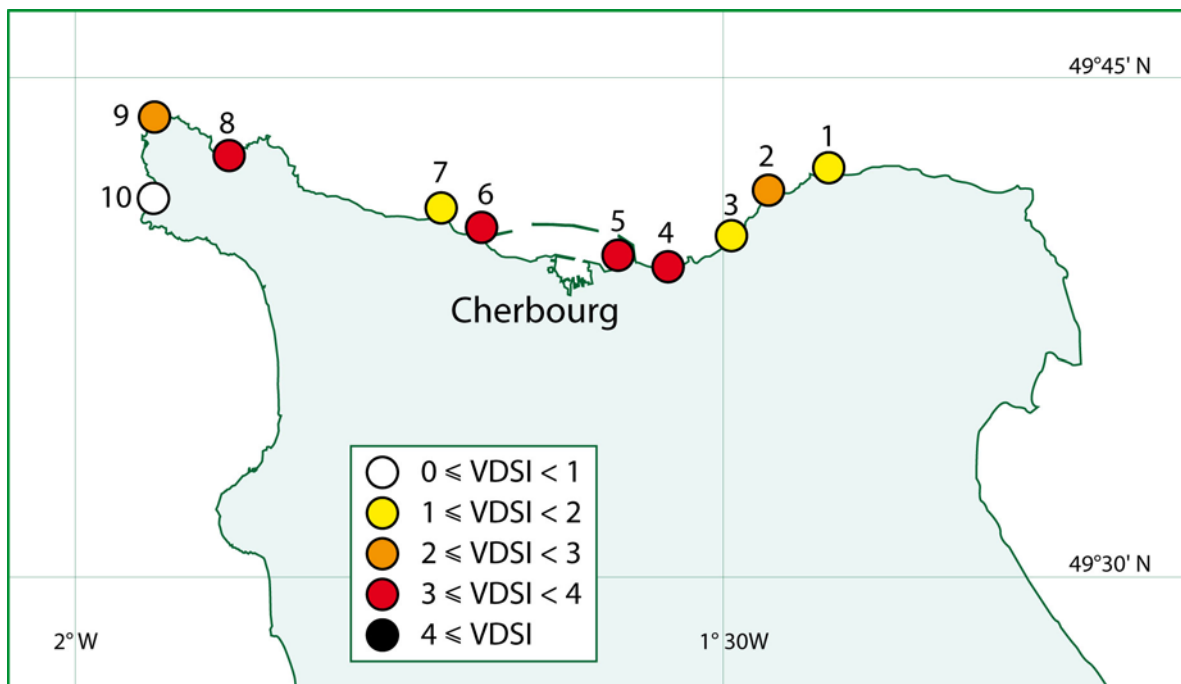
A la station la plus occidentale, la baie d'Ecalgrain (CH10), le stade de VDS maximal observé est le stade 2 ; le VDSI y est égal à 1,10. A la station la plus orientale, la pointe de la Loge (CH1), la femelle la plus touchée par l'imposex est au stade de VDS 3 et le VDSI est égal à 0,43.

Les pourcentages des stades de VDS 0 et 1 augmentent par rapport à 2005 au détriment des stades supérieurs 3 et 4 dont les pourcentages diminuent (Fig. 7). Il n'existe cependant pas de différence significative entre les VDSIs mesurés cette année et ceux de l'an passé. Tout comme pour les VDSIs, la baisse observée pour les RPSIs n'est pas significative entre 2005 et 2006.

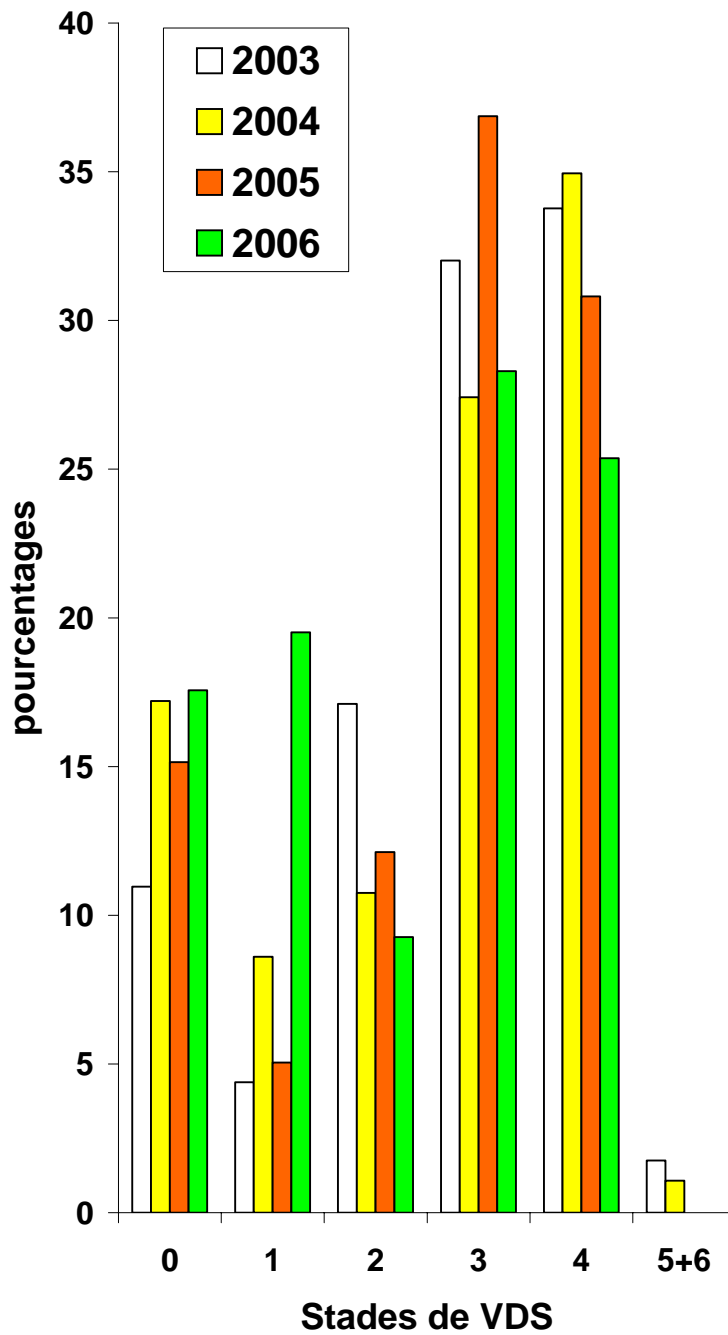
La répartition des indices moyens entre 2003 et 2006 confirme les observations de gradients de pollution à partir du port de Cherbourg, décroissants vers l'ouest et vers l'est de la source de contamination par le TBT.

**Tableau 3 : Indices d'imposex aux 10 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
CH1 Pte de la Loge	N 49° 42,403	W 1° 25,164	0	1,10	1.28
CH2 Cap Lévy	N 49° 41,922	W 1° 28,312	1	2,14	2.48
CH3 Pte du Brick	N 49° 40,286	W 1° 29,539	0	1,28	2.20
CH4 Le Becquet	N 49° 39,388	W 1° 33,018	2	3,00	3.23
CH5 Port des Flamands	N 49° 39,420	W 1° 34,636	8	3,89	3.93
CH6 Pte de Querqueville	N 49° 40,505	W 1° 41,119	4	3,60	3.78
CH7 Pte de Nacqueville	N 49° 40,816	W 1° 42,603	0	1,93	2.77
CH8 Anse Saint-Martin	N 49° 42,817	W 1° 52,177	3	3,15	2.79
CH9 Cap de La Hague	N 49° 43,710	W 1° 56,276	0	2,48	2.48
CH10 Baie d'Ecalgrain	N 49° 41,336	W 1° 56,198	0	0,43	1.00



**Figure 6 : Distribution des VDSIs sur le site de Cherbourg**



**Figure 7 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS sur le site de Cherbourg entre 2003 et 2006 (toutes stations confondues)**

#### 4. *Site de Roscoff*

Comme l'an passé, la stérilité n'est rencontrée sur ce site que dans le vieux port de Roscoff (MX7) (Fig. 8). Dans ce prélèvement, de nombreux individus sont parasités par des trématodes. Ils sont écartés du calcul du RPSI qui est basé sur 18 individus seulement. Le pourcentage de stérilité des femelles atteint 50%. Les femelles non stériles sont toutes au stade de VDS 4. A toutes les autres stations, des stades de VDS inférieurs à 4 sont rencontrés.

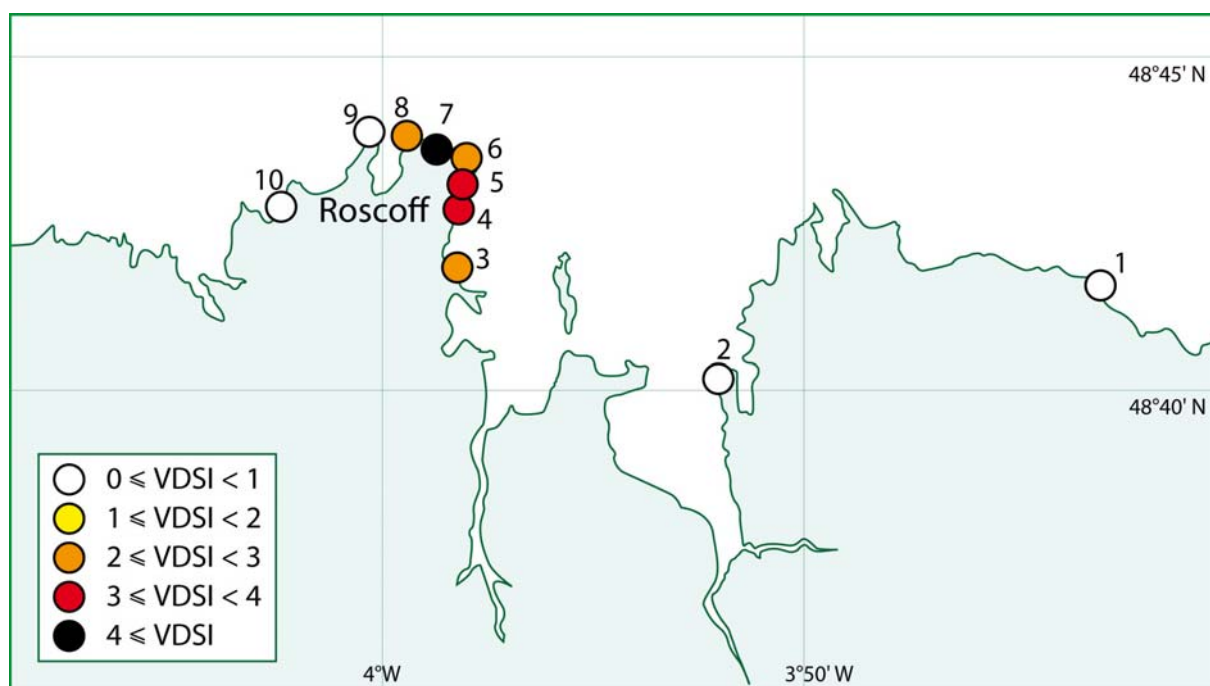
Cette année encore, il existe un gradient de pollution de part et d'autre des ports de Roscoff (Tableau 4). Des femelles au stade de VDS 4 ne sont rencontrées qu'aux stations les plus proches de la zone des ports, de la station 3 à la station 8. A l'est, le stade de VDS maximal est le stade 2 à Beg an Fri (MX1) et 3 à Plouézoc'h (MX2). A l'ouest, sur les 9 femelles observées à Tévenn (MX10), une seule est masculinisée (stade de VDS 1). Pour la deuxième année consécutive, aucune trace d'imposex n'est relevée sur les 4 femelles échantillonnées à Perharidy (MX9).

La baisse des indices VDSI et RPSI n'est pas significative entre 2005 et 2006.

Tout comme en 2005 Perharidy (MX9), Beg an Fri (MX1) et Tévenn (MX10) sont parmi les 5 prélèvements les moins contaminés sur l'ensemble du réseau national de suivi, constitué cette année de 91 stations. Le pourcentage de femelles au stade de VDS 0 est le plus fort sur le site de Roscoff par rapport aux autres sites du réseau : 27,4 % (Fig. 9).

Le calcul de la moyenne des indices aux différentes stations entre 2003 et 2006 montre une répartition des indices identique à celle de cette année. Deux sources de contaminations des eaux par le TBT sont mises en évidence. La contamination à partir du vieux port est supérieure à celle du port de Bloscon où accostent les ferries en liaison avec Plymouth (Devon, Angleterre) et Cork (Irlande) principalement.

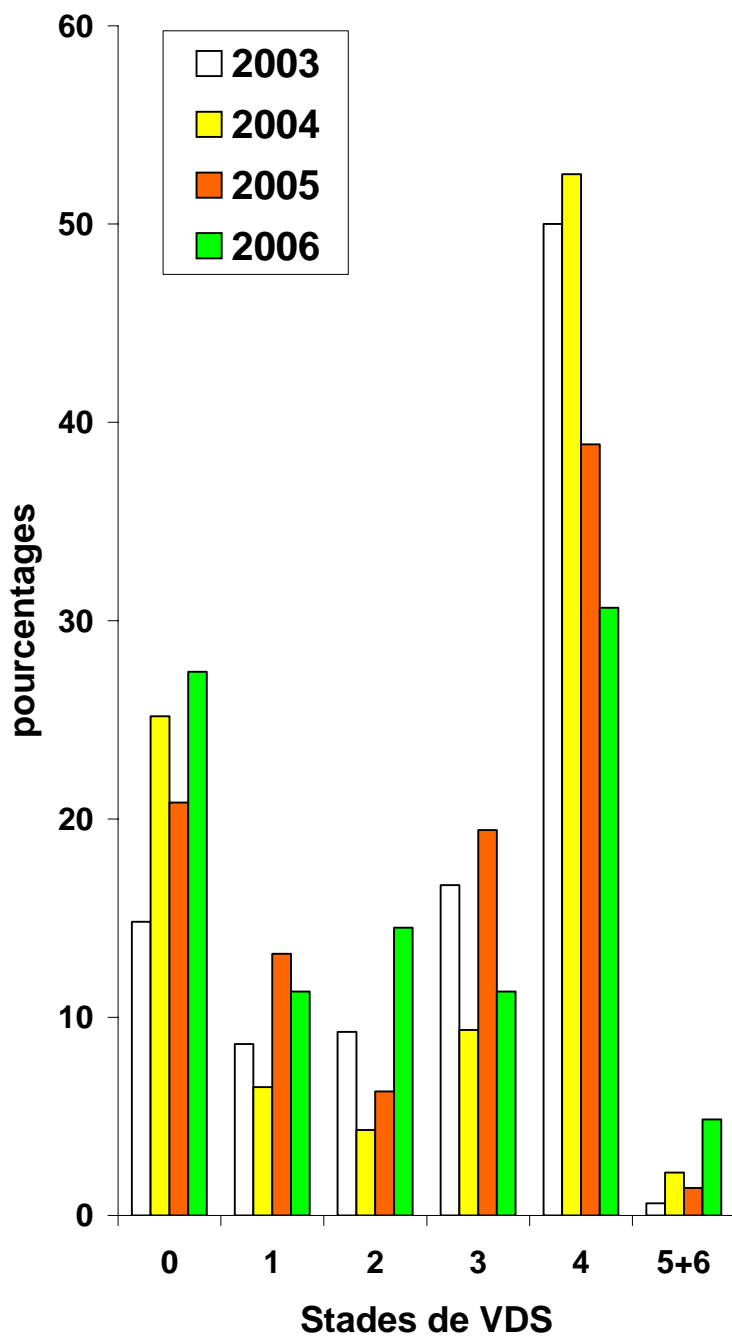




**Figure 8 : Distribution des VDSIs sur le site de Roscoff**

**Tableau 4 : Indices d'imposex aux 10 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
MX1 Beg an Fri	N 48° 42,147	W 3° 42,979	0	0,24	0.50
MX2 Plouézoc'h	N 48° 40,540	W 3° 51,735	0	0,60	1.24
MX3 Grève du Man	N 48° 41,888	W 3° 58,118	1	2,25	2.73
MX4 Porz ar Bascoun	N 48° 42,672	W 3° 58,102	1	3,30	3.79
MX5 Port du Bloscon	N 48° 43,106	W 3° 57,985	4	3,26	3.76
MX6 Sainte Barbe	N 48° 43,498	W 3° 57,935	1	2,42	2.46
MX7 Digue Vieux port	N 48° 43,632	W 3° 58,618	12	4,58	4.18
MX8 Station biologique	N 48° 43,770	W 3° 59,256	2	2,89	3.44
MX9 Perharidy	N 48° 43,630	W 4° 00,685	0	0,00	0.39
MX10 Tévenn	N 48° 42,900	W 4° 01,590	0	0,11	0.36



**Figure 9 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS sur le site de Roscoff entre 2003 et 2006 (toutes stations confondues)**

## 5. Site de Brest

Le syndrome de Dumpton est toujours présent en Bretagne occidentale avec une tendance à un accroissement du nombre d'individus touchés.

La présence de stérilité femelle est rencontrée à quatre stations centrales : BR4, BR5, BR12 et BR13 (Fig. 10).

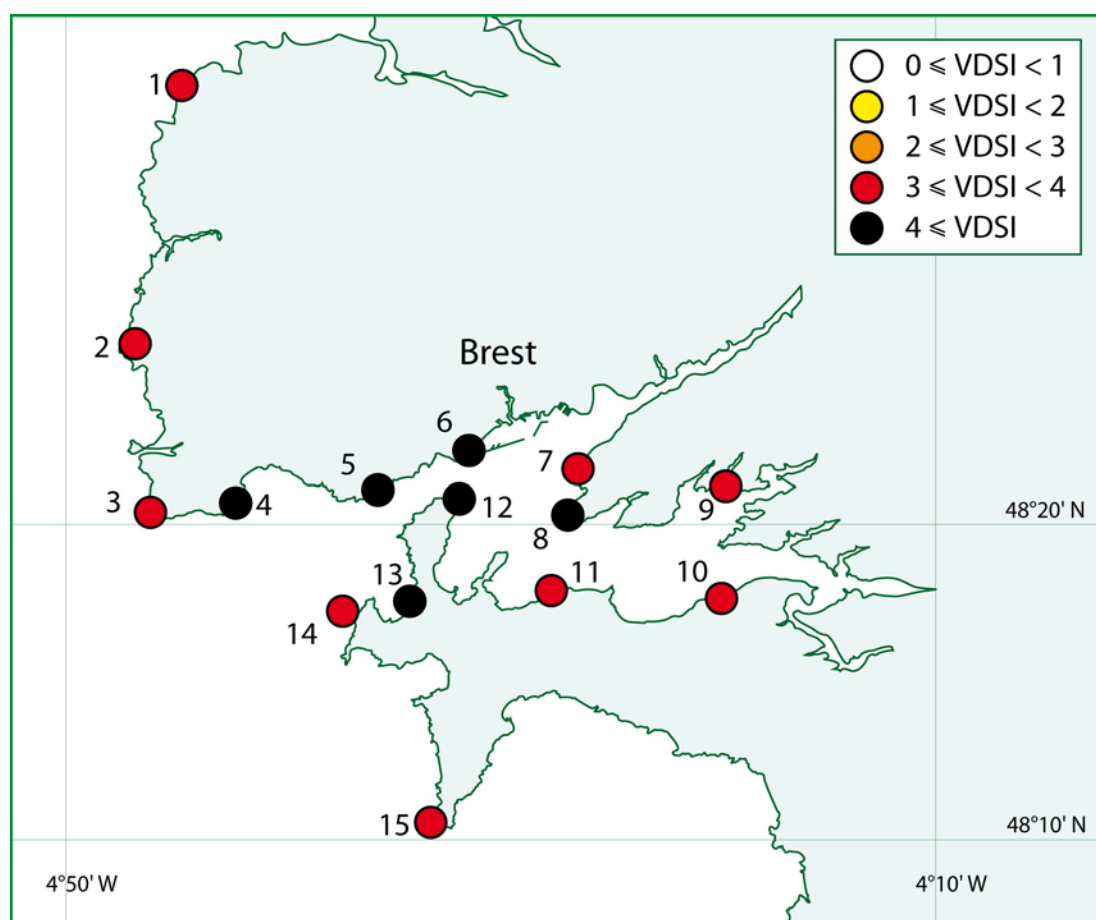
Comme indiqué dans le tableau 5, les valeurs de VDSI les plus faibles sont rencontrées aux stations géographiquement aux extrêmes du site : au nord, à Saint-Samson (BR1), au sud, au Cap de la Chèvre (BR15) et à l'est, en fond de rade, à la Pointe de Rostiviec (BR9).

Depuis le premier suivi, en 2003, le stade minimal de VDS observé diminue d'une unité chaque année. Il est passé de 3, en 2003, à 2, en 2004, puis 1, en 2005, et 0, en 2006 (Fig. 11). Bien que le pourcentage de femelles aux stades de VDS supérieurs ou égal à 4 soit toujours le plus fort parmi les sept sites du réseau (82,8 %), celui-ci diminue d'année en année. Inversement, les pourcentages des stades de VDS inférieurs à 4 augmentent à chaque nouveau suivi. Si la baisse des indices d'imposex par rapport à ceux de 2005 est significative en ce qui concerne les VDSIs, elle ne l'est pas pour les RPSIs.

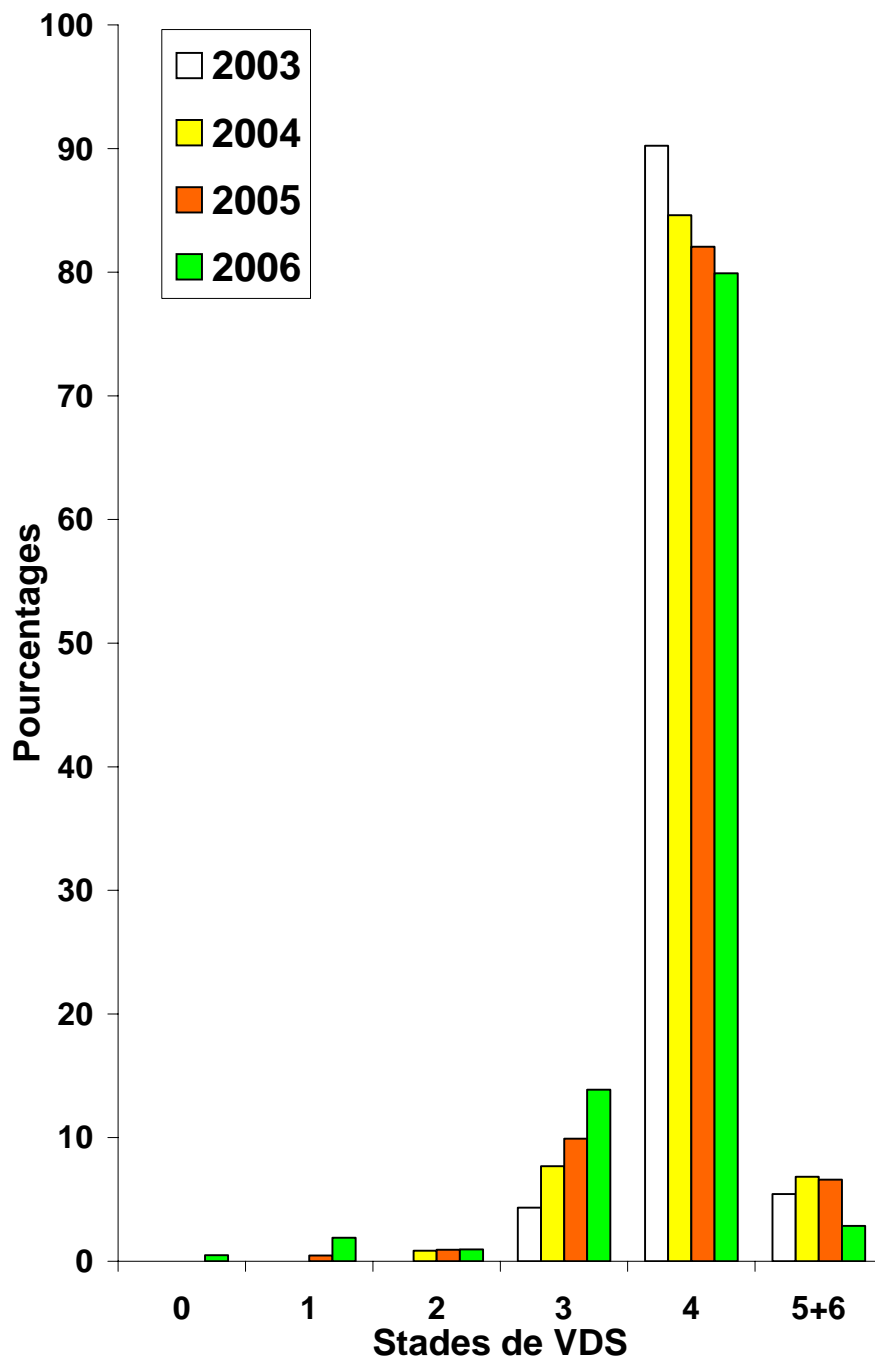
Les valeurs moyennes de VDSI entre 2003 et 2006 montrent nettement que la source de contamination par le TBT se situe au niveau de la zone portuaire brestoise. Les stations les plus perturbées sont les stations centrales du sites : BR5, BR7, BR 8, BR11 et BR12. Au phare du Portzic (BR6), les valeurs sont plus faibles sans que ce phénomène ne puisse être expliqué par la courantologie. Cette anomalie est comparable à celle observé sur le site de Boulogne sur mer, au sud de Wimereux. Plus les stations sont éloignées en direction du nord-ouest (de BR5 à BR1), plus les indices diminuent. Il en est de même vers le sud-ouest, de Roscanvel (BR12) au Cap de la Chèvre (BR15). Une perturbation environnementale moindre est également observée en direction de l'est, vers le fond de rade (BR9 et BR10).

**Tableau 5 : Indices d'imposex aux 15 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
BR1 St Samson	N 48°32,962	W 4°44,247	2	3,16	3.50
BR2 Pte de Corsen	N 48°24,760	W 4°47,703	11	3,82	3.78
BR3 St Mathieu	N 48°19,796	W 4°46,401	10	3,71	3.91
BR4 Plage de Perzel	N 48°20,428	W 4°42,003	25	4,08	4.08
BR5 Mengant	N 48°20,860	W 4°35,081	15	4,18	4.18
BR6 Phare du Portzic	N 48°21,460	W 4°32,011	23	4,00	4.00
BR7 Le Caro	N 48°20,623	W 4°26,573	28	3,93	4.16
BR8 Larmor	N 48°19,789	W 4°27,095	18	4,00	4.27
BR9 Rostiviec	N 48°20,333	W 4°19,834	8	3,45	3.81
BR10 Lomergat	N 48°17,163	W 4°21,206	22	3,94	3.99
BR11 Le Fret	N 48°16,967	W 4°29,672	28	3,91	4.06
BR12 Roscanvel	N 48°20,150	W 4°32,117	13	4,05	4.06
BR13 Camaret	N 48°16,953	W 4°34,527	21	4,09	4.00
BR14 Toulinguet	N 48°16,856	W 4°37,268	7	3,80	3.90
BR15 Cap de la Chèvre	N 48°10,299	W 4°33,542	2	3,40	3.72



**Figure 10 : Distribution des VDSIs sur le site de Brest**



**Figure 11 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS sur le site de Brest entre 2003 et 2006 (toutes stations confondues)**

## 6. Site de Concarneau

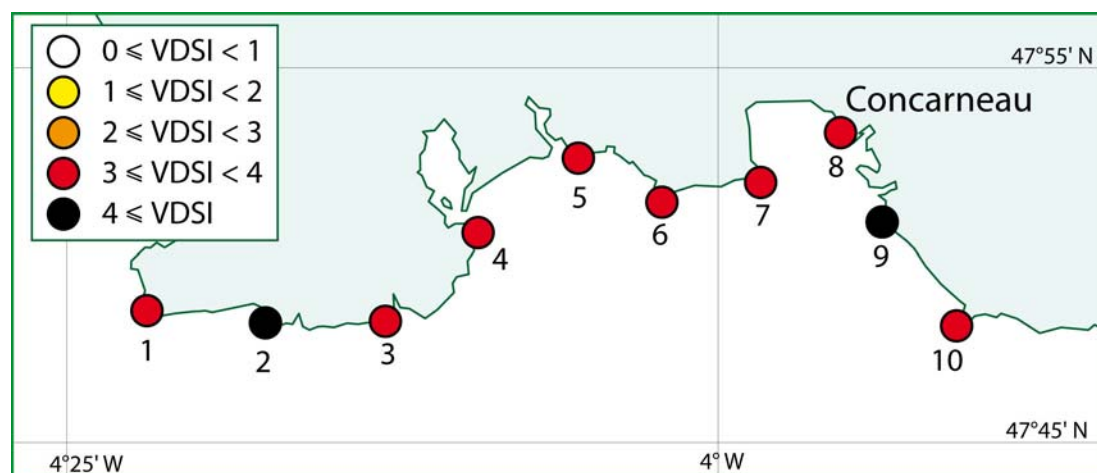
Tout comme pour les sites du Havre et de Brest, la présence du syndrome de Dumpton est constatée.

Trois femelles stériles (25 % des femelles non touchées par le syndrome de Dumpton) sont observées au Guilvinec (CC2).

Aucun gradient de pollution n'est mis en évidence cette année encore (Fig. 12). On observe toujours une alternance de stations fortement et plus faiblement polluées (Tableau 6). Le plus faible VDSI (3,20) est enregistré à la Pointe de Moustierlin (CC6), ce qui indique un niveau de pollution conséquent pour ce site.

**Tableau 6 : Indices d'imposex aux 10 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

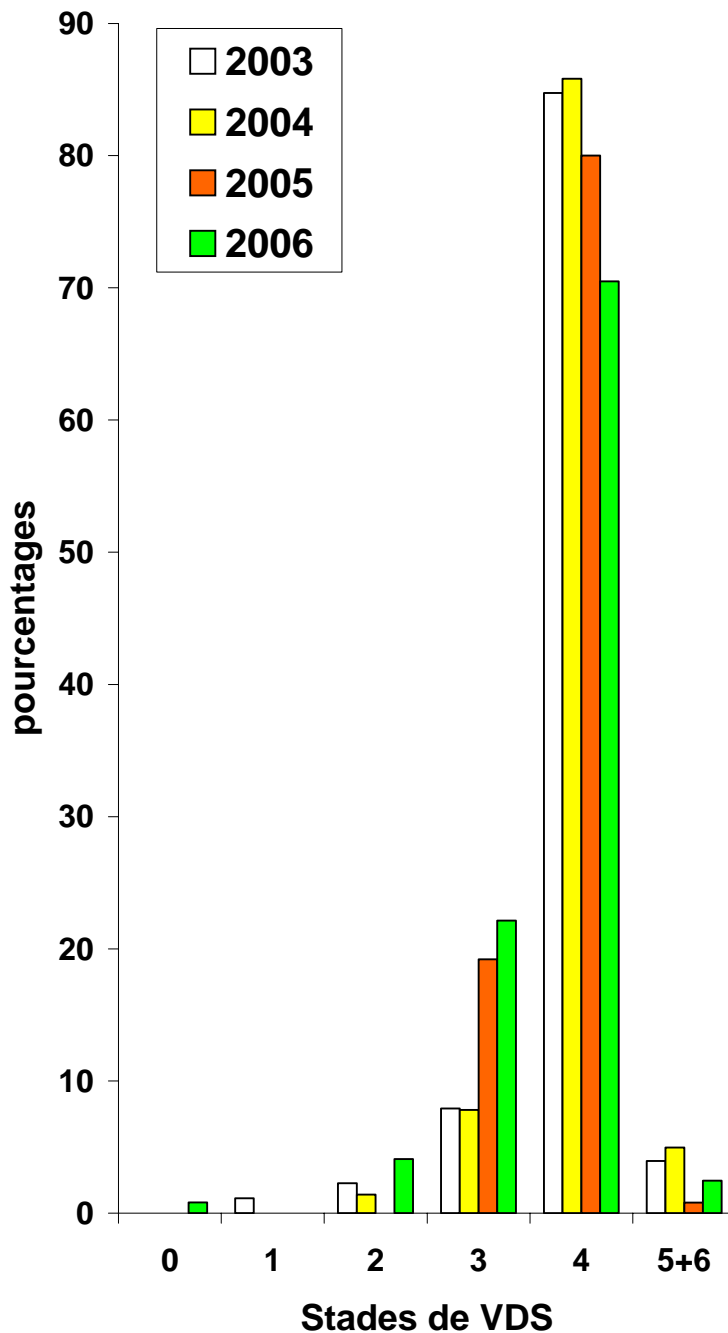
Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
CC1 Penmarc'h	N 47° 47,895	W 4° 22,503	3	3,75	3.94
CC2 Le Guilvinec	N 47° 47,546	W 4° 17,341	7	4,08	4.08
CC3 Lesconil	N 47° 47,597	W 4° 13,096	22	3,50	3.51
CC4 Pte de Langoz	N 47° 49,533	W 4° 09,547	9	3,69	3.99
CC5 Bénodet	N 47° 51,739	W 4° 05,647	7	3,67	3.92
CC6 Pte Moustierlin	N 47° 50,704	W 4° 02,238	3	3,20	3.52
CC7 Beg Meil	N 47° 51,265	W 3° 58,544	8	3,25	3.70
CC8 Concarneau	N 47° 52,218	W 3° 55,230	16	3,64	3.78
CC9 Pte Jument	N 47° 50,079	W 3° 53,993	4	4,00	3.99
CC10 Pte Trévignon	N 47° 47,573	W 3° 51,077	3	3,33	3.69



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

Mis à part l'année 2004, le pourcentage des stades de VDS inférieurs à 4 augmente cette année encore par rapport à l'année précédente. Cette augmentation est parallèle à la diminution des stades de VDS 4 et supérieurs (Fig. 13). La diminution des indices entre 2005 et 2006 est significative pour les VDSIs mais pas pour les RPSIs.

L'analyse des valeurs moyennes des indices de 2003 à 2006 n'apporte pas d'information supplémentaire.



**Figure 13 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS sur le site de Concarneau entre 2003 et 2006 (toutes stations confondues)**

## 7. Site de Lorient

Plus de 42% des femelles sont atteintes par le syndrome de Dumpton, en faisant abstraction de la station éloignée de Quiberon (LR10). Sur ces 9 prélèvements, 184 mâles sont observés dont 4 sont touchés par le syndrome.

Aucune femelle stérile n'a été observée, tout comme en 2004 ; une seule l'avait été en 2005.

Des stades de VDS inférieurs à 4 sont observés en chacune des stations. Sur la figure 14, une seule station se singularise des autres : Quiberon (LR10) où le stade de VDS maximal est le stade 3 et où le VDSI est égal à 0,54 (voir tableau 7). Les 9 autres stations ont des indices comparables avec une présence simultanée de stades de VDS 4 et inférieurs. Aucun gradient de pollution ne peut alors être mis en évidence.

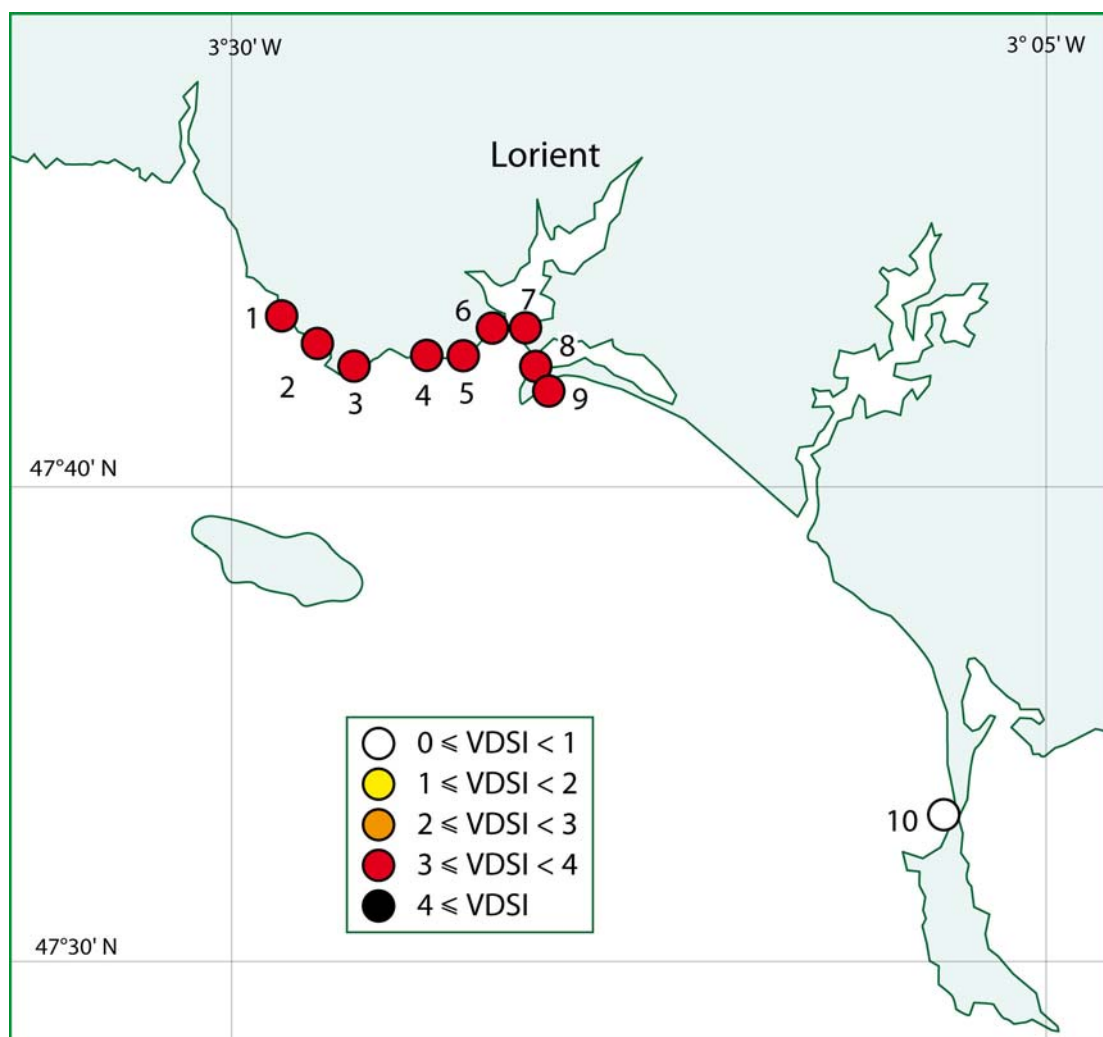
Au niveau de la répartition des différents stades de VDS (Fig. 15), le stade 4 reste nettement prédominant (>70%). Mise à part une augmentation chaque année du pourcentage des stades 3, aucune évolution temporelle nette n'apparaît. Les faibles baisses observées des indices d'imposex ne sont pas significatives entre 2005 et 2006.

Les valeurs moyennes des indices entre 2003 et 2006 montrent de faibles écarts à l'exception de la station de Quiberon (LR10) où le stade 3 est le stade de VDS maximal observé. Des valeurs de VDSI moyennes supérieures à 3,9 sont calculées pour les quatre stations centrales LR4 à LR7. Autour de ces points de prélèvements, les VDSIs moyens sont entre 3,8 et 3,9 de LR1 à LR3 et à LR8. Une valeur comprise entre 3,7 et 3,8 est calculée à LR9. Il semblerait donc qu'un gradient de pollution décroissant existe de part et d'autre de la passe de la rade de Lorient, source de contamination par le TBT.

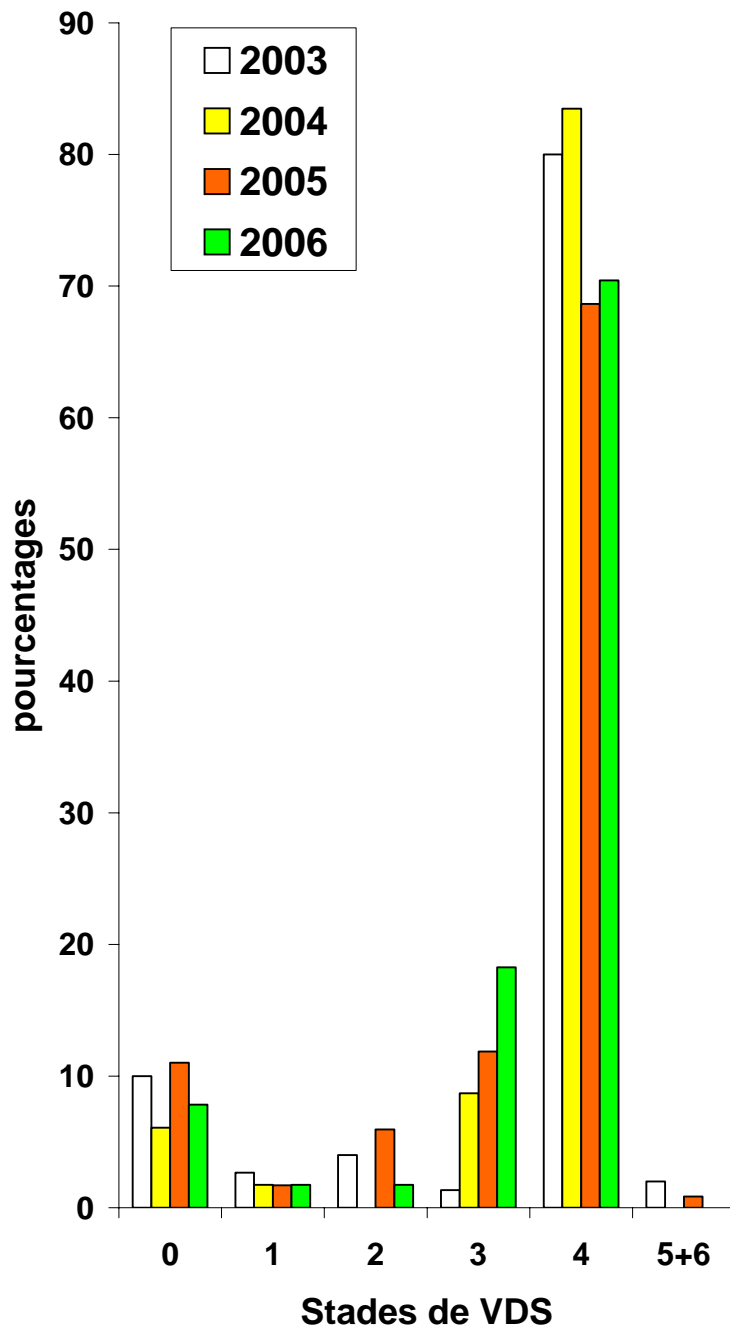


**Tableau 7 : Indices d'imposex aux 10 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
LR1 Pte de Courégan	N 47° 42,814	W 3° 28,465	8	3,80	3.81
LR2 Pte du Talut	N 47° 41,965	W 3° 27,544	6	3,50	3.86
LR3 Pte de ker-biscar	N 47° 41,984	W 3° 26,447	7	3,86	3.83
LR4 Kerpape	N 47° 42,102	W 3° 24,771	9	3,78	3.85
LR5 Locqueltas	N 47° 42,103	W 3° 23,390	10	3,78	3.97
LR6 Larmor Plage	N 47° 42,328	W 3° 22,757	6	3,79	3.92
LR7 Port-Louis	N 47° 42,703	W 3° 21,837	12	3,78	3.96
LR8 Gâvres	N 47° 41,989	W 3° 21,282	7	3,85	3.82
LR9 Pte Gâvres est	N 47° 41,193	W 3° 21,448	7	3,75	3.74
LR10 Quiberon	N 47° 32,701	W 3° 08,145	0	0,54	0.42



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



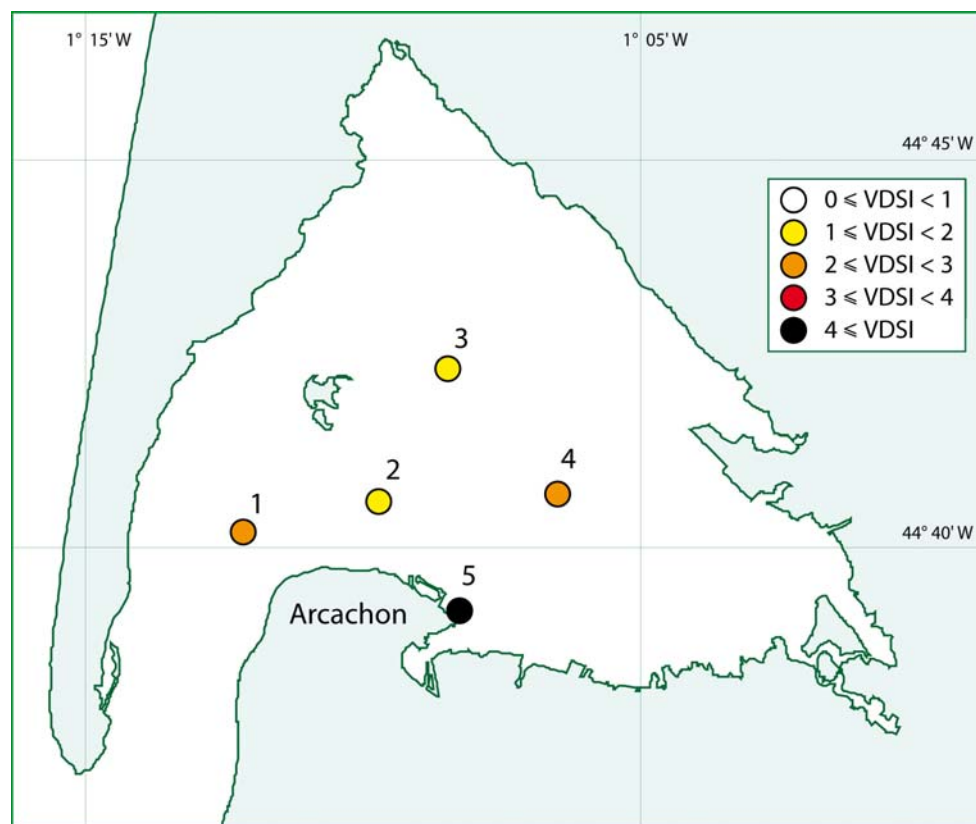
**Figure 15 : Evolution de la distribution des différents stades de VDS sur le site de Lorient entre 2003 et 2006 (toutes stations confondues)**

## 8. Site du Bassin d’Arcachon

Aucune stérilité n’est rencontrée dans les cinq échantillons du bassin chez l’espèce prélevée, *Ocenebra erinacea*.

Une intercalibration des indices d’imposex a été effectuée entre *O. erinacea* et *N. lapillus* (Huet *et al.*, 1995). Si on calcule le VDSI équivalent chez *N. lapillus* par rapport à ceux mesurés dans la présente étude chez *O. erinacea*, les valeurs obtenues montrent une relativement faible contamination par le TBT aux quatre premières stations (Tableau 8, Fig. 16). Par contre, il semblerait que si une population naturelle de *N. lapillus* était présente à Arams (AR5), près du petit port de Travail, des femelles stériles y seraient observées. La contamination du bassin d’Arcachon par le TBT est donc toujours d’actualité et à un taux relativement élevé puisque des femelles stériles de *N. lapillus* n’ont été observées que dans 9 prélèvements sur l’ensemble du réseau d’échantillonnage.

En comparant avec les données obtenues par S. Mari (1995), on constate une nette amélioration des conditions environnementales liées au TBT dans la bassin d’Arcachon entre 1995 et 2006 (Tableau 9).

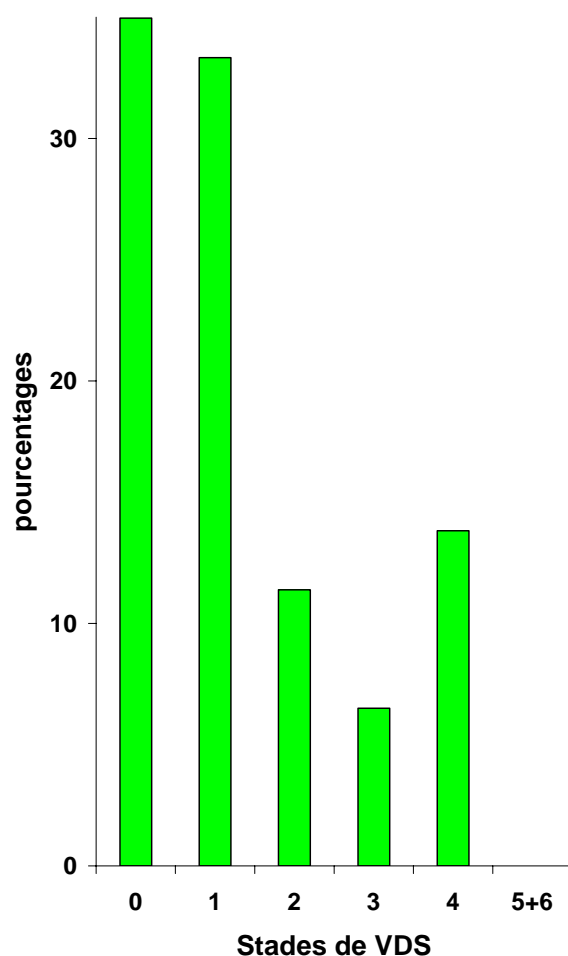


**Figure 16 : Distribution des VDSIs équivalents chez *Nucella lapillus* calculés à partir des mesures chez *Ocenebra erinacea*, sur le site du bassin d’Arcachon**

**Tableau 8 : Indices d'imposex chez *Ocenebra erinacea* avec référence aux données passées et calcul des valeurs équivalentes de VDSI chez *Nucella lapillus*.**

station	Imposex 1995 (Sylvain Mari)	Imposex 2006		Equivalent 2006 <i>Nucella lapillus</i>
	VDSI	RPSI	VDSI	VDSI
AR1 Grand Banc	1,44	0	0,93	2,1
AR2 Pelourdey	3,42	0	0,44	1,5
AR3 Lahillon	3,48	0	0,67	1,8
AR4 Bourrut	1,88	0	0,78	2,0
AR5 Arams		4	3,64	4,1

Contrairement aux sites où l'espèce étudiée est *N. lapillus*, les stades 0 et 1 sont prédominants dans la répartition des différents stades de VDS chez *O. erinacea* du bassin d'Arcachon (Fig. 17).



**Figure 17 : Distribution des différents stades de VDS, chez *Ocenebra erinacea*, sur le site d'Arcachon en 2006 (toutes stations confondues)**

## 9. Stations intermédiaires

La position des stations intermédiaires est indiquée sur la figure 18. Les valeurs des indices sont présentées dans le tableau 9. La station de Saint-Palais sur mer (LS5) a été échantillonnée pour la première fois en 2005. Les indices de cette année confirment ceux obtenus l'an passé. La perturbation y est très faible, similaire à celle mesurée à Kerfissien (RB).

Un cas de stérilité est observé à Veulettes sur mer (BH2). C'est la première fois qu'un cas de stérilité est observé dans un échantillon où les indices sont aussi faibles (VDSI = 2,00 et RPSI = 0). Il s'agit donc d'une exception.

Des stades de VDS inférieurs au stade 4 sont observés à chacune des onze stations.

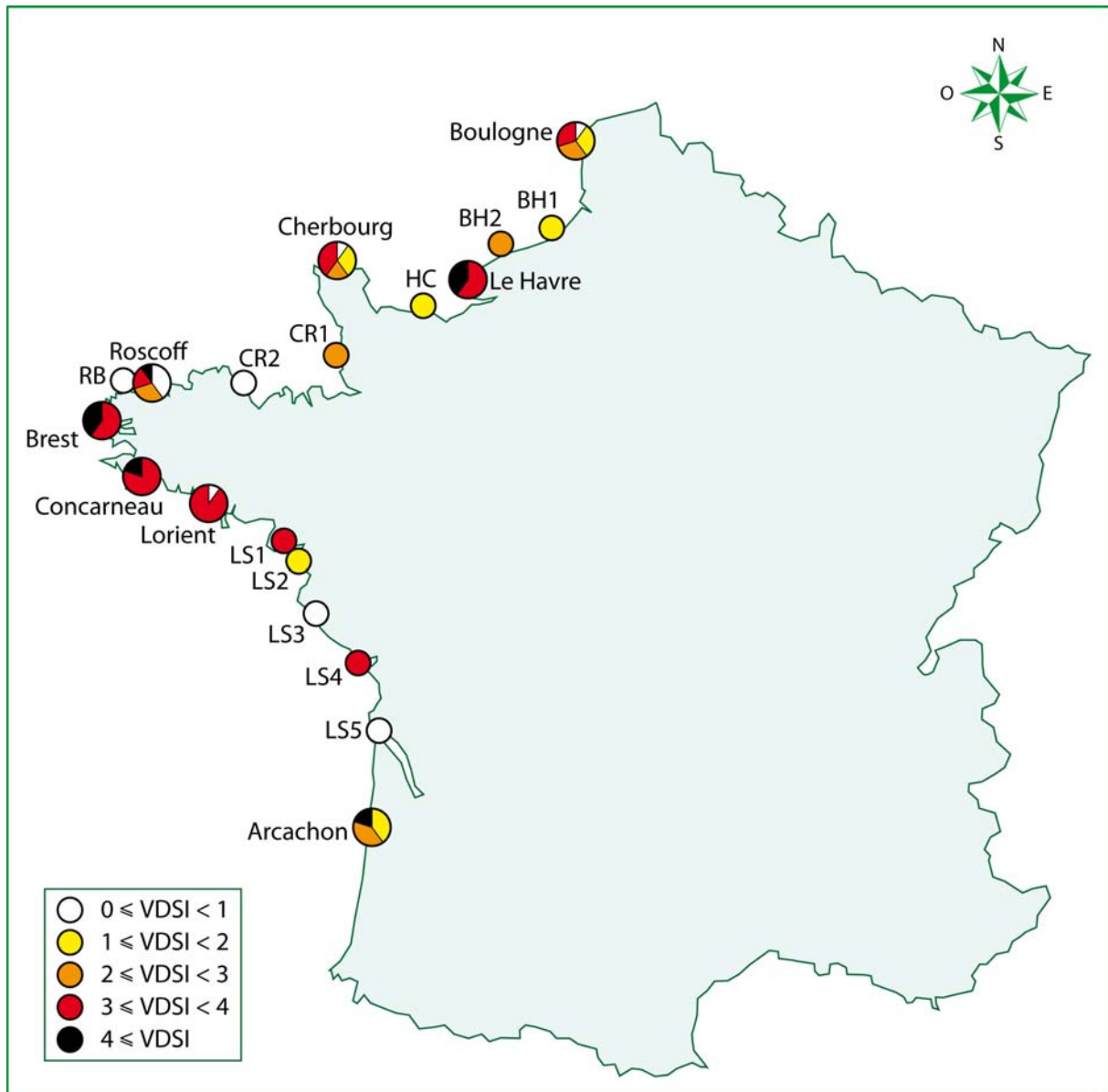
Les tests statistiques indiquent que les indices mesurés en 2006 sont significativement inférieurs à ceux de 2005. Le choix des stations intermédiaires a été établi en vue d'obtenir une répartition géographique régulière des points de prélèvements sur le maximum de linéaire côtier de la Manche et de l'Atlantique et d'évaluer le niveau de bruit de fond de la pollution par le TBT. L'analyse ici des VDSIs moyens n'a pas l'intérêt d'une telle étude sur un site.

**Tableau 9 : Indices d'imposex aux 10 stations avec référence aux suivis antérieurs.**

Station	latitude	longitude	Imposex 2006		2003-2006
			RPSI	VDSI	VDSI moyen
BH1 Le Bois de Cise	N 50° 05,490	E 1° 25,460	0	1,46	2.71
BH2 Veulettes / mer	N 49° 51,289	E 0° 35,856	0	2,00	3.32
HC Luc sur mer	N 49° 19,149	W 0° 20,772	0	1,53	2.71
CR1 Granville	N 48° 50,792	W 1° 34,715	1	2,56	3.05
CR2 Pordic	N 48° 35,125	W 2° 47,234	0	0,58	0.54
RB Kerfissien	N 48° 41,447	W 4° 09,782	0	0,20	1.01
LS1 Plage de la Courance	N 47° 14,361	W 2° 16,066	7	3,33	3.83
LS2 La Bernerie	N 47° 04,721	W 2° 02,645	0	1,58	1.50
LS3 La Normandelière	N 46° 36,841	W 1° 51,741	0	0,72	1.46
LS4 Pointe du Chay			7	3,85	3.92
LS5 Saint-Palais sur mer			0	0,18	0.39

L'intensité de la perturbation mesurée aux différents sites est également présentée sur la figure 18.

Des femelles stériles ne sont rencontrées qu'à 9 stations sur les 86 échantillonnées : Veulettes sur mer (BH2), deux stations du site havrais (LH1 et LH4), le port de Roscoff (MX7), quatre stations brestoises (BR4, BR5, BR12 et BR13) et le Guilvinec (CC2).



**Figure 18 : Carte montrant les VDSIs mesurés chez *Nucella lapillus* aux différents sites et aux stations intermédiaires. La situation est estimée à Arcachon à partir d'une conversion des mesures effectuées sur *Ocenebra erinacea*.**

### 10. Situation générale et évolution depuis 2003

Si on classe les sites du moins au plus perturbé, en fonction de la moyenne des VDSIs, l'ordre est le suivant : Roscoff, Cherbourg, Boulogne sur mer, Lorient, Concarneau, Le Havre et Brest. Cet ordre est stable depuis 2003 comme indiqué dans le tableau 10.

Une baisse du pourcentage des stades de VDS 4 et supérieurs a lieu depuis 2003 alors que les pourcentages de stades inférieurs augmentent (Fig. 19). Il existe un léger fléchissement des stades de VDS 3. Ceci pourrait être un signe annonciateur d'une future baisse du pourcentage de ce stade après celle des stades supérieurs.

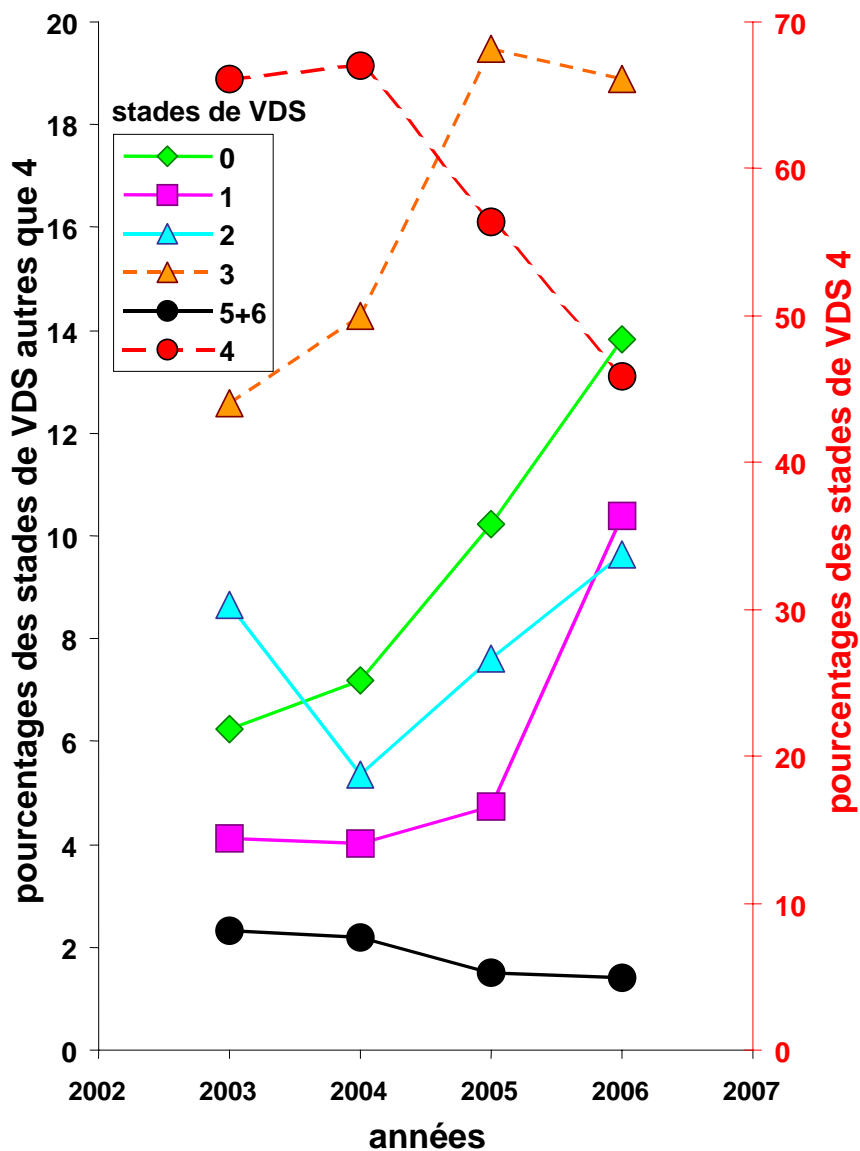


Figure 19 : Evolution temporelle des différents stades de VDS chez *Nucella lapillus* sur l'ensemble du réseau de suivi entre 2003 et 2006

**Tableau 10 : VDSIs moyens aux sept sites du réseau d'échantillonnage.**

	Roscoff	Cherbourg	Boulogne	Lorient	Concarneau	Le Havre	Brest
<b>2003</b>	2,53	2,78	3,30	3,64	3,87	4,03	4,04
<b>2004</b>	2,31	2,66	3,32	3,53	3,96	4,00	4,02
<b>2005</b>	2,56	2,64	2,89	3,46	3,80	3,96	3,96
<b>2006</b>	1,97	2,30	2,35	3,44	3,61	3,81	3,83

Une baisse générale des indices est mesurée d'une année sur l'autre (Fig. 20 et 21). Les analyses statistiques entre les indices mesurés lors des quatre suivis annuels de 2003 à 2006 montrent des résultats différents d'un site à l'autre. La seule tendance nette concernant les RPSIs (Tableau 11) est que la baisse est toujours significative lorsque l'on considère l'ensemble des stations du réseau de suivi. Pour les VDSIs (Tableau 12), cette même tendance est observée à l'exception de la différence entre 2003 et 2004. L'écart entre les VDSIs de deux suivis consécutifs est rarement significatif au niveau des sites. Par contre l'évolution positive des conditions environnementales liées au TBT est significative en chacun des sept sites entre 2003 et 2006.

**Tableau 11 : Analyse statistique de la baisse des indices RPSI aux différents sites.**

années/site	BL	LH	CH	MX	BR	CC	LR	INT	TOT
2003-2004	NS	S	NS	S	NS	S	S	NS	S
2003-2005	NS	S	S	S	S	S	S	NS	S
2003-2006	NS	S	S	S	S	S	S	NS	S
2004-2005	S	S	NS	NS	S	S	NS	NS	S
2004-2006	S	S	NS	S	S	NS	S	S	S
2005-2006	S	S	NS	NS	NS	NS	NS	S	S

BL, Boulogne sur mer ; LH, Le Havre ; CH, Cherbourg, MX, Roscoff ; BR, Brest ; CC, Concarneau ; LR, Lorient ; INT, stations intermédiaires ; TOT, ensemble du réseau.  
S, significative ; NS, non significative.

**Tableau 12 : Analyse statistique de la baisse des indices VDSI aux différents sites.**

années/site	BL	LH	CH	MX	BR	CC	LR	INT	TOT
2003-2004	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	NS
2003-2005	S	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	S
2003-2006	S	S	S	S	S	S	S	NS	S
2004-2005	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S
2004-2006	S	NS	NS	NS	S	S	NS	S	S
2005-2006	NS	NS	NS	NS	S	S	NS	S	S

BL, Boulogne sur mer ; LH, Le Havre ; CH, Cherbourg, MX, Roscoff ; BR, Brest ; CC, Concarneau ; LR, Lorient ; INT, stations intermédiaires ; TOT, ensemble du réseau.  
S, significative ; NS, non significative.



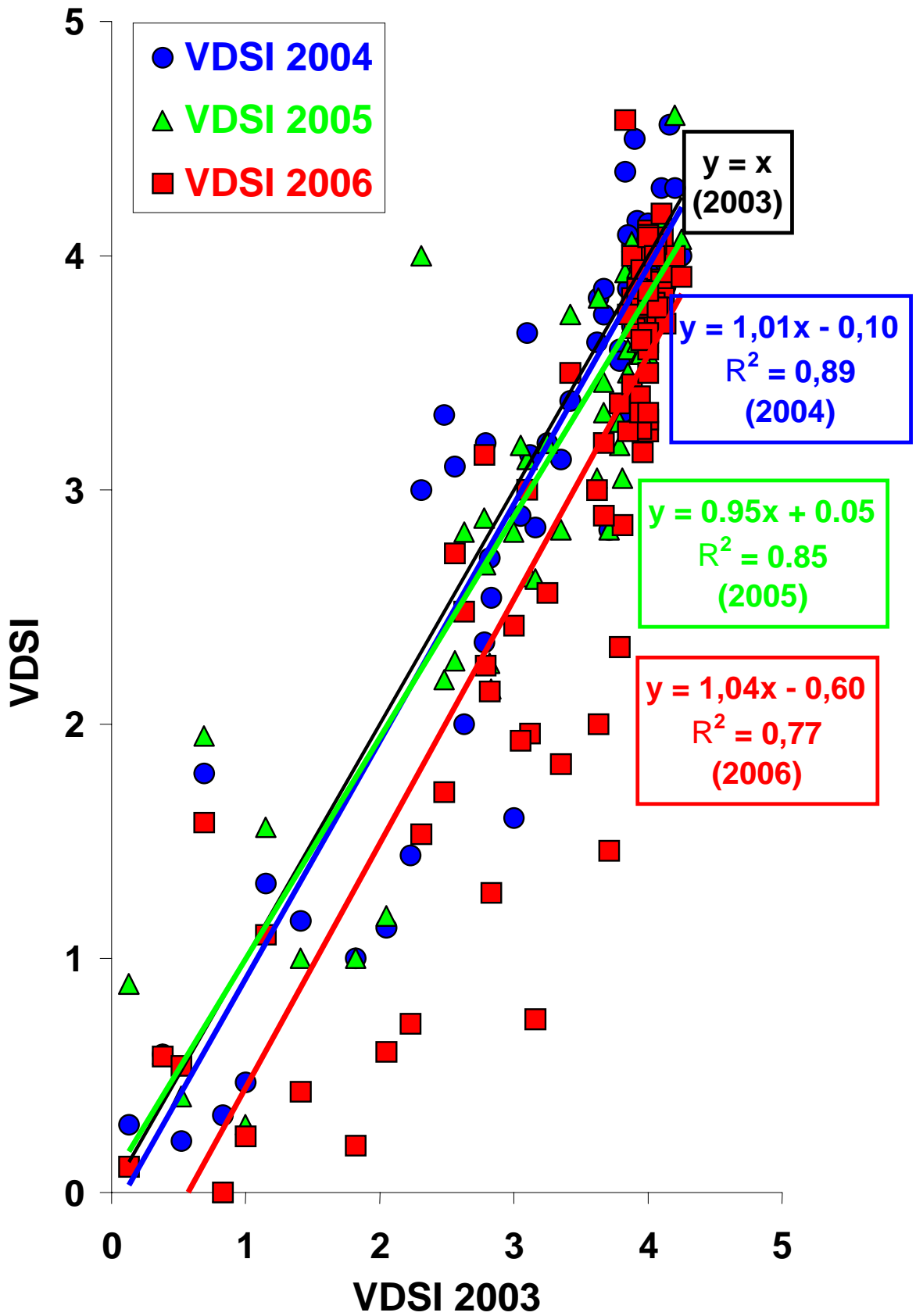


Figure 20 : Relation entre les VDSIs de 2003 et ceux de 2004 à 2006

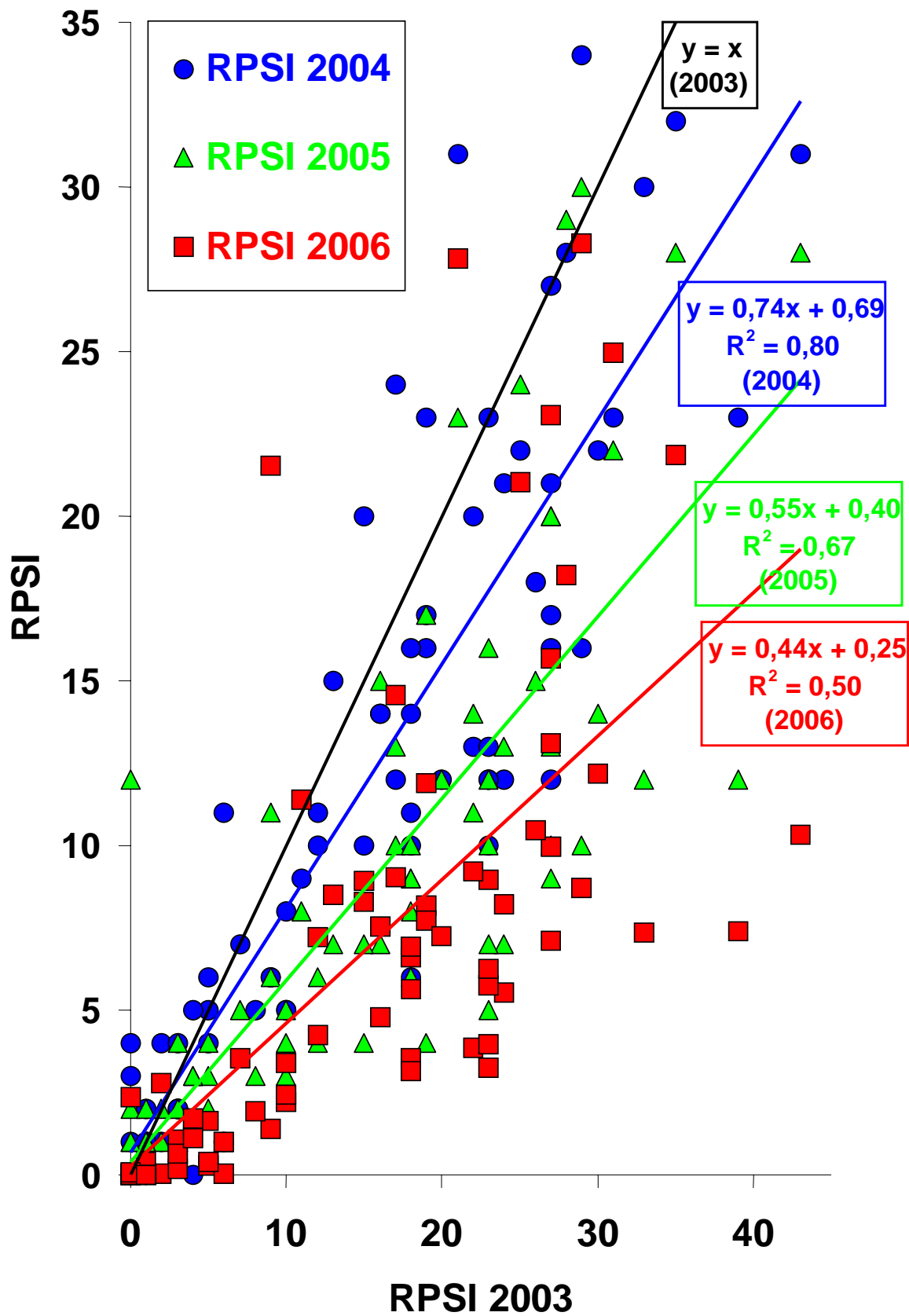


Figure 21 : Relation entre les RPSIs de 2003 et ceux de 2004 à 2006

## Discussion

Cette année, les analyses de l'imposex chez *Nucella lapillus* ont été réalisées sur le réseau de 86 stations établi en 2005, allant du Cap Gris Nez, au nord, à Saint-Palais sur mer, au sud. Afin de couvrir davantage les côtes atlantiques vers le sud, un nouveau site a été échantillonné en cinq stations : le bassin d'Arcachon. Cet ajout a entraîné, sur un site où *Nucella lapillus* est absent, l'analyse de l'imposex chez une deuxième espèce bioindicatrice, *Ocenebra erinacea*. Ce gastéropode est moins sensible au TBT que *N. lapillus*. Une conversion des indices mesurés chez *O. erinacea* a été effectuée pour estimer les indices correspondants chez *N. lapillus*. Ce calcul permet ainsi de comparer le bassin d'Arcachon avec les autres sites. Cette conversion a été possible du fait de l'existence d'une intercalibration préalable entre les deux espèces (Huet *et al.*, 1995).

La sensibilité et la fiabilité des indices d'imposex ont été démontrées à la suite des trois précédentes campagnes de suivis annuels (Huet *et al.*, 2003, 2004a ; Huet, 2005). Ces caractéristiques ont entraîné l'arrêt des analyses chimiques sur des échantillons d'eau dont la valeur informative était moindre que celle des mesures biologiques. Des dosages de TBT devraient cependant être effectués ultérieurement sur des prélèvements de sédiments.

Les sources de contamination, et les gradients de pollution décroissants à partir de celles-ci, ont été mis en évidence lors des précédents suivis. Certaines caractéristiques hydrologiques ont également été mises en évidence à l'aide des mesures de l'imposex le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique. Ainsi l'influence du trafic maritime dans le détroit du Pas-de-Calais est observée au travers le gradient de pollution croissant vers le cap Gris Nez (Fig. 3). Dans la liste des différentes sources d'émission en contaminant que sont les ports de Boulogne sur mer, le Havre, Cherbourg, Roscoff, Brest, Lorient et les ports bigoudens s'ajoute le port de Travail, à Arcachon (Tableaux 1 à 9, Fig. 3, 5, 6, 8, 10, 12, 14 et 16). A partir de ces points d'émission des gradients décroissants de pollution sont observés, qui montrent la direction des courants résiduels. Une telle finesse de l'information n'existe pas dans le bassin d'Arcachon où les premières mesures montrent que les conditions environnementales semblent uniformément bonnes à l'exception des abords immédiats du port. Ces résultats seront à confirmer l'an prochain avant de restreindre éventuellement le nombre de stations de ce site s'il y existe une redondance dans les mesures.

Au Havre, un gradient de pollution décroissant vers le nord est observé cette année tout comme en 2004 alors qu'il n'était pas mis en évidence à l'aide des mesures effectuées en 2003 ni en 2005. Le phénomène de fleuve côtier au nord de cette ville portuaire (Brylinski *et*

*al.*, 1991) explique l'établissement d'un gradient décroissant de pollution peu marqué puisqu'il empêche le mélange des eaux côtières avec celles du large. Si on regarde les valeurs moyennes des VDSIs entre 2003 et 2006 aux stations du site havrais, deux événements apparaissent. D'une part, un gradient de pollution décroissant est mis en évidence vers le nord à partir du cap de la Hève (LH9). D'autre part, ce gradient de pollution est brisé par une deuxième source majeure de contamination : le port d'Antifer situé entre Saint-Jouin-Bruneval (LH5) et Bruneval (LH4). Le calcul de la moyenne des indices obtenus sur plusieurs suivis entraîne une réduction de la variance des paramètres mesurés. Il permet ainsi un « lissage » des valeurs et une mise en évidence des phénomènes peu flagrants. Le calcul de la moyenne des indices sur l'ensemble des prélèvements effectués aux différentes stations entraîne un accroissement de la sensibilité de la méthode de mesure.

La sensibilité de la méthode est également accrue par la répartition des stations de façon à couvrir au maximum la zone sous influence de la source de contamination étudiée. Ainsi, lorsque c'est possible, le niveau de contamination de base entrant dans la zone perturbée est défini en mesurant l'imposex en amont. On peut ensuite estimer jusqu'où est propagée la pollution en déterminant la station en aval où l'on retrouve le niveau de contamination de base. Ceci est possible lorsqu'il n'y a pas d'autre source d'émission en toxique dans la zone concernée. L'étendue du nuage de pollution et l'intensité de celle-ci fournissent bien plus d'informations que la seule valeur maximale des indices de perturbation. En effet, cette dernière est très liée à la proximité de la source d'émission en polluant. Elle dépend donc de la distance à laquelle existe un environnement propice au développement d'une population de l'espèce bioindicatrice. Une telle approche globale permet de classer les sites du moins au plus perturbé. On retrouve le classement établi dans le tableau 10 en considérant le bassin d'Arcachon comme étant le moins perturbé. En effet, un seul point y montre une forte pollution par le TBT alors que les autres stations relativement proches, sont faiblement touchées. Brest est le site le plus perturbé, probablement du fait de la présence de sites de carénage conséquents, dont une implantation majeure de la Marine Nationale. Selon des informations non officielles (presse locale), la dernière utilisation de peintures antisalissures au TBT par la Marine Nationale remonte à 2003 et il n'y aurait actuellement plus de stock de ce type de peinture. La diffusion du pesticide dans le milieu ne proviendrait donc plus que des coques de navires n'ayant pas été repeintes depuis cette date.

Renseignements pris auprès des autorités portuaires, aucun navire de plus de 25 mètres ne séjourne dans le bassin d'Arcachon. Aujourd'hui, la seule source légale de pollution pourrait provenir d'éléments de la Marine Nationale. Compte tenu de la rareté des sources

potentielles autorisées de pollution et de l'interdiction totale de l'usage du TBT, à l'exception de la Marine Nationale, depuis 2003, l'utilisation frauduleuse de peintures à base de TBT dans le bassin d'Arcachon est fortement suspectée. Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable que de fortes concentrations en TBT étaient mesurées en 2003 dans l'enceinte du port de plaisance et de pêche d'Arcachon (Auby & Maurer, 2004) en l'absence d'embarcation de longueur supérieure à 25 mètres. Une telle fraude est également suspectée sur les sites bretons de Concarneau et de Brest (Huet *et al.*, 2005).

Certaines populations bretonnes de *Nucella lapillus* très peu affectées par l'imposex sont observées pour la deuxième fois consécutive ; une population de *N. lapillus* exempte de toute trace d'imposex est répertoriée dans le Finistère nord. Cette découverte doit être relativisée par la présence de seulement 4 femelles dans chacun des deux échantillons. Il est probable que d'autres femelles ont développé les premiers stades d'évolution de l'imposex. Cependant, cette observation tend à montrer que le bruit de fond de la pollution par le TBT est de plus en plus faible. Il est ainsi permis d'envisager un retour de l'état écologique à son niveau antérieur à l'introduction du poison qu'est le TBT dans l'écosystème océanique, c'est à dire à l'absence de toute perturbation et donc de tout signe d'imposex en réponse.

La diminution de la perturbation environnementale liée au TBT est manifeste dans les figures 2, 4, 7, 9, 11, 13, 15, 19, 20 et 21. Du fait des caractéristiques des paramètres mesurés et des indices calculés, un test statistique non paramétrique est utilisé : le test de rang signé. Ce test a pour particularité d'être très robuste (le risque de déceler une différence qui n'existe pas est très faible) mais peu sensible : il ne peut pas déceler de faibles différences. Ces propriétés statistiques peuvent expliquer pourquoi il n'existe que rarement de différences significatives entre deux suivis. Cependant, une amélioration sensible des conditions environnementales est décelée en chacun des sept sites entre le suivi de 2003 et celui de 2006, à l'exception des RPSIs à Boulogne sur mer. D'autre part, le test devient suffisamment sensible lorsque l'on augmente le nombre de stations et que l'on considère l'ensemble du réseau d'échantillonnage. En effet, il apparaît alors une différence significative d'une année sur l'autre depuis le début du suivi de l'imposex, en 2003, exception faite des VDSIs entre 2003 et 2004. Cette baisse de la pollution est remarquable au niveau du nombre de stations où la stérilité des femelles est enregistrée : 22 stations étaient concernées en 2003 alors qu'en 2006, elles ne sont plus que 9. La proportion de femelles stériles a d'ailleurs été divisée par deux entre 2003 et 2006 (Fig. 19). Le pourcentage de femelles au stade de VDS 0 était de 6% en 2003 ; il est aujourd'hui de 14%. Alors que le stade de VDS 4 culminait à 70% en 2003 et 2004, sa suprématie s'estompe et son pourcentage est désormais inférieur à 50%.

## Conclusion

L'amélioration des conditions environnementales liées au TBT est sensible depuis 2003. Du fait de la dernière législation française mise en place en septembre 2003, on aurait pu s'attendre à une diminution plus rapide de la pollution. En effet, l'usage de peinture au TBT est désormais strictement interdit à l'exception de la Marine Nationale qui déclare d'ailleurs ne plus utiliser ce produit depuis 2003. La diffusion actuelle du toxique dans le milieu océanique provient des carènes anciennement recouvertes par des peintures au TBT et des navires étrangers qui ne sont pas soumis à la législation française, ainsi que de la libération possible de polluant accumulé dans les sédiments. Une autre source est l'usage illicite qui semble persister malgré les difficultés actuelles d'approvisionnement. L'intensité de la pollution mesurée au petit port de Travail, à Arcachon, démontre cette fraude. La provenance des peintures interdites est ignorée. Le TBT utilisé aujourd'hui illégalement provient d'anciens stocks ou de l'importation clandestine.

L'imposex constitue un bioindicateur dont la fiabilité est établie. Sa sensibilité est supérieure à celle des dosages chimiques dans l'eau. Le nombre de stations d'échantillonnage, la répartition géographique le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique et le rythme annuel des prélèvements entraînent une plus grande sensibilité encore. Le travail ainsi effectué dans le cadre du RNO depuis 2003 procure une source d'informations exceptionnelle. Ce suivi sera sans aucun doute cité en exemple dans les futures veilles écologiques basées sur des mesures biologiques. Un tel outil pourra donc servir de référence. Il faudra non seulement le conserver jusqu'à la disparition complète de la pollution par le TBT mais aussi le faire connaître de la façon la plus large possible.

## **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 dans la bonne humeur et d'excellentes conditions malgré les problèmes de santé publique liés aux huîtres au moment de la campagne de prélèvements. Ceci est la conséquence des qualités humaines et professionnelles 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
- Auby I., Maurer D. (2004). Etude de la reproduction de l'huître creuse dans le Bassin d'Arcachon. Rapport final. Rapport Ifremer R.INT.DEL/AR/04.05 : 203 p.
- Brylinski J.-M., Lagadeuc Y., Gentilhomme V., Dupont J.-P., Lafite R., Dupeuble P.-A., Huault M.-F., Auger Y., Puskaric E., Wartel M., Cabioch L., 1991. Le « fleuve côtier » : un phénomène hydrologique important en Manche orientale. Exemple du Pas-de-Calais. Océan. Acta vol. sp. n°11 : 197-203.
- 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., 2005. Imposex – TBT. Etat du suivi annuel 2005 de la pollution par le TBT le long des côtes françaises. Rapport intermédiaire du contrat universitaire IFREMER N° 2005550881450 (juin 2005) : 24 p.
- Huet M., Averty B. & Paulet Y.-M., 2004a. Imposex – TBT. Intensité de la pollution par le tributylétain le long des côtes françaises, de la Manche et de l'Atlantique. Rapport final du contrat universitaire IFREMER N° 20045440474 (octobre 2004) : 113 p.
- Huet M., Clavier J. & Paulet Y.-M., 2001a. Imposex – TBT. Etude préliminaire. Synthèse bibliographique des mesures d'imposex 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. Imposex – 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. Imposex-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. Imposex-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., Michel P., Averty B. & Paulet Y.-M., 2003. La pollution par les organostanniques le long des côtes françaises, de la Manche et de l'Atlantique. Rapport final du contrat universitaire IFREMER N°20035440453 (novembre 2003) : 132 p.
- Huet M. & Paulet Y.-M., 2006. Imposex-TBT. Suivi annuel de l'imposex en Bretagne occidentale. Rapport intermédiaire du contrat universitaire IFREMER N°2006550881451 (juin 2006) : 23 p.
- Huet M., Paulet Y.-M. & Clavier J., 2004b. Imposex 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.
- Mari S., 1995. Utilisation de l'imposex chez *Ocenebra erinacea* comme indicateur biologique de la contamination par le tributylétain dans le bassin d'Arcachon. Rapport de stage en vue de l'obtention du DUT de Biologie Appliquée de Périgueux, option Industries Alimentaires et Biologiques (juin 1995) : 34p.
- Michel P. & Averty B., 1991. Tributyltin analysis in seawater by GC FPD after direct aqueous phase ethylation using tetraethylborate. Appl. Organomet. Chem., 5 : 393-397.
- 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.
- Michel P. & Averty B., 2002. Analyse des composés organo-stanniques dans l'eau de mer. Méthodes d'analyses en milieu marin. Editions IFREMER France. ISBN 2-84433-108-4 : 26p.
- Oehlmann J., Stroben E. & Fioroni P., 1991. The morphological expression of imposex in *Nucella lapillus* (Linnaeus) (Gastropoda: Muricidae). J. Moll. Stud., 57 : 375-390.

STATION : Cap Gris Nez (BL01)

DATE : 11 avril 2006

	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	2
7	0	0.0	2
8	0	0.0	2
9	0	0.0	2
10	0	0.0	2
11	0	0.0	2
12	0	0.7	3
13	0	1.1	3
14	0	1.2	3
15	0	1.2	4
16	0	1.4	3
17	0	1.5	2
18	0	1.5	4
19	0	1.7	3
20	0	1.7	4
21	0	1.7	4
22	1	3.8	
23	1	3.8	
24	1	4.3	
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	4.7	
33	1	4.8	
34	1	4.8	
35	1	5.0	
36	1	5.0	
37	1	5.1	
38	1	5.2	
39	1	5.2	
40	1	5.2	

RPSI : 0.28

VDSI : 2.33

sexe-ratio : 47.50

LP.femelles : 0.65

L.P. mâles 4.62

STATION : Cran aux Oeufs (BL02)

DATE : 11 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	0
3	0	0.0	1
4	0	0.0	2
5	0	0.0	2
6	0	0.0	2
7	0	0.0	2
8	0	0.0	3
9	0	0.7	3
10	0	1.1	3
11	0	1.1	3
12	0	1.2	3
13	0	1.5	3
14	0	1.5	3
15	0	1.5	3
16	0	1.5	4
17	0	1.5	4
18	0	1.5	4
19	0	1.6	4
20	0	1.6	4
21	0	1.6	4
22	0	1.7	2
23	0	1.7	3
24	0	2.0	4
25	0	2.1	4
26	0	2.1	4
27	0	2.2	3
28	1	3.7	
29	1	3.9	
30	1	4.1	
31	1	4.1	
32	1	4.2	
33	1	4.3	
34	1	4.3	
35	1	4.3	
36	1	4.4	
37	1	4.5	
38	1	4.6	
39	1	4.7	
40	1	5.0	

RPSI : 1.66

VDSI : 2.85

sexe-ratio : 32.50

LP.femelles : 1.10

L.P. mâles 4.32

STATION : Notre Dame de la mer (BL03)

DATE : 11 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	0
3	0	0.0	1
4	0	0.0	1
5	0	0.0	1
6	0	0.0	1
7	0	0.0	2
8	0	0.0	2
9	0	0.0	2
10	0	0.0	2
11	0	0.0	2
12	0	0.0	2
13	0	0.0	2
14	0	0.0	2
15	0	0.0	2
16	0	0.0	2
17	0	0.0	2
18	0	0.0	2
19	0	0.5	1
20	0	1.0	3
21	0	1.0	3
22	0	1.2	3
23	0	1.3	3
24	0	1.4	3
25	1	3.7	
26	1	3.8	
27	1	4.1	
28	1	4.2	
29	1	4.3	
30	1	4.3	
31	1	4.3	
32	1	4.3	
33	1	4.5	
34	1	4.5	
35	1	4.5	
36	1	4.5	
37	1	4.5	
38	1	4.5	
39	1	4.6	
40	1	4.6	

RPSI : 0.02

VDSI : 1.83

sexe-ratio : 40.00

LP.femelles : 0.27

L.P. mâles 4.33

STATION : Audresselles (BL04)

DATE : 11 avril 2006

	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
0	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	2
13	0	0.0	2
14	0	0.0	2
15	0	0.0	2
16	0	0.0	2
17	0	0.0	3
18	0	0.5	1
19	0	0.6	2
20	0	1.0	3
21	0	1.1	3
22	0	1.9	4
23	0	1.9	4
24	0	2.0	3
25	1	3.4	
26	1	3.7	
27	1	3.7	
28	1	3.7	
29	1	4.0	
30	1	4.0	
31	1	4.0	
32	1	4.1	
33	1	4.2	
34	1	4.3	
35	1	4.3	
36	1	4.4	
37	1	4.4	
38	1	4.5	
39	1	4.7	
40	1	4.7	

RPSI : 0.07

VDSI : 1.71

sexe-ratio : 40.00

LP.femelles : 0.38

L.P. mâles 4.13

STATION : Ambleteuse (BL05)

DATE : 11 avril 2006

	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	2
7	0	0.0	2
8	0	1.2	2
9	0	1.2	3
10	0	1.2	3
11	0	1.2	4
12	0	1.4	3
13	0	1.5	3
14	0	1.6	3
15	0	1.6	3
16	0	1.6	3
17	0	1.6	4
18	0	1.7	4
19	0	1.7	4
20	0	1.8	3
21	0	1.8	4
22	0	2.0	4
23	0	2.0	4
24	0	2.1	4
25	0	2.3	4
26	0	double	3
27	1	3.7	
28	1	3.8	
29	1	3.8	
30	1	3.9	
31	1	3.9	
32	1	4.0	
33	1	4.0	
34	1	4.1	
35	1	4.2	
36	1	4.2	
37	1	4.3	
38	1	4.3	
39	1	4.5	
40	1	4.9	

RPSI : 2.36

VDSI : 2.73

sexe-ratio : 35.00

LP.femelles : 1.18

L.P. mâles 4.11

STATION : Pointe aux Oies (BL06)

DATE : 11 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	2
2	0	0.0	2
3	0	0.0	2
4	0	0.0	2
5	0	0.0	2
6	0	0.0	2
7	0	0.0	3
8	0	0.7	3
9	0	0.8	3
10	0	1.1	3
11	0	1.2	3
12	0	1.3	3
13	0	1.4	3
14	0	1.5	3
15	0	1.5	3
16	0	1.6	3
17	0	1.6	3
18	0	1.7	4
19	0	1.8	3
0	0	2.1	4
21	0	2.2	4
22	0	2.3	4
23	0	2.5	4
24	0	double	4
25	1	4.3	
26	1	4.4	
27	1	4.5	
28	1	4.6	
29	1	4.7	
30	1	4.8	
31	1	4.8	
32	1	4.8	
33	1	4.8	
34	1	4.9	
35	1	5.0	
36	1	5.0	
37	1	5.0	
38	1	5.1	
39	1	5.3	
40	1	5.3	

RPSI : 1.18

VDSI : 3.00

sexe-ratio : 40.00

LP.femelles : 1.10

L.P. mâles 4.83

STATION : Wimereux nord (BL07)

DATE : 11 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	2
2	0	0.0	2
3	0	0.0	2
4	0	0.0	2
5	0	0.0	2
6	0	0.0	2
7	0	0.0	2
8	0	0.0	3
9	0	0.6	3
10	0	0.7	3
11	0	1.0	3
12	0	1.1	3
13	0	1.1	3
14	0	1.7	4
15	0	1.7	4
16	0	1.8	4
17	0	1.8	4
18	0	1.9	3
19	0	1.9	4
20	0	2.0	4
21	0	3.1	4
22	1	4.1	
23	1	4.1	
24	1	4.2	
25	1	4.2	
26	1	4.2	
27	1	4.3	
28	1	4.3	
29	1	4.3	
30	1	4.4	
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	4.8	
38	1	5.0	
39	1	5.0	
40	1	5.2	

RPSI : 1.00

VDSI : 3.00

sexe-ratio : 47.50

LP.femelles : 0.97

L.P. mâles 4.52



STATION : Station biologique de Wimereux (BL08)

DATE : 11 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	1
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	0.0	2
14	0	0.0	2
15	0	0.0	2
16	0	0.0	2
17	0	0.0	2
18	0	0.0	3
19	0	1.1	3
20	0	1.2	2
21	0	1.3	3
22	0	1.6	4
23	0	2.1	4
24	1	3.4	
25	1	3.8	
26	1	3.9	
27	1	4.0	
28	1	4.1	
29	1	4.2	
30	1	4.3	
31	1	4.4	
32	1	4.5	
33	1	4.6	
34	1	4.6	
35	1	4.6	
36	1	4.7	
37	1	4.8	
38	1	5.0	
39	1	5.1	
40	1	5.3	

RPSI : 0.04

VDSI : 1.96

sexe-ratio : 42.50

LP.femelles : 0.32

L.P. mâles 4.43

STATION : Boulogne (BL09)

DATE : 11 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	1
3	0	0.0	2
4	0	0.0	2
5	0	1.2	3
6	0	1.5	4
7	0	1.5	4
8	0	1.6	4
9	0	1.7	4
10	0	2.0	4
11	0	2.0	4
12	0	2.1	4
13	0	2.2	4
14	0	2.3	4
15	0	2.4	4
16	0	2.5	4
17	0	2.7	4
18	0	2.8	4
19	0	2.8	4
20	1	3.5	
21	1	3.7	
22	1	3.7	
23	1	3.9	
24	1	4.0	
25	1	4.0	
26	1	4.0	
27	1	4.2	
28	1	4.2	
29	1	4.3	
30	1	4.4	
31	1	4.4	
32	1	4.5	
33	1	4.5	
34	1	4.5	
35	1	4.5	
36	1	4.7	
37	1	4.7	
38	1	4.9	
39	1	5.0	
40	1	5.1	

RPSI : 5.55

VDSI : 3.37

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 1.65

L.P. mâles 4.32

STATION : Le Portel (BL10)

DATE : 11 avril 2006

	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	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	1
20	0	0.0	1
21	0	0.0	2
22	0	0.0	2
23	0	1.1	3
24	1	4.0	
25	1	4.0	
26	1	4.1	
27	1	4.2	
28	1	4.4	
29	1	4.4	
30	1	4.5	
31	1	4.5	
32	1	4.5	
33	1	4.5	
34	1	4.5	
35	1	4.7	
36	1	4.7	
37	1	4.7	
38	1	4.9	
39	1	5.7	
40	1	p	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.74

sexe-ratio : 42.50

LP.femelles : 0.05

L.P. mâles 4.52

STATION : Le Bois de Cise (BH01)

DATE : 10 avril 2006

	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	2
16	0	0.0	2
17	0	0.0	3
18	0	0.5	2
19	0	0.7	2
20	0	1.0	3
21	0	1.1	3
22	0	1.8	4
23	0	1.8	4
24	0	p	4
25	1	3.4	
26	1	3.5	
27	1	3.6	
28	1	3.7	
29	1	3.7	
30	1	3.8	
31	1	3.8	
32	1	3.9	
33	1	4.0	
34	1	4.0	
35	1	4.0	
36	1	4.1	
37	1	4.5	
38	1	4.6	
39	1	4.6	
40	1	4.8	

RPSI : 0.04

VDSI : 1.46

sexe-ratio : 40.00

LP.femelles : 0.30

L.P. mâles 4.00

STATION : Veulette sur mer (BH02)

DATE : 10 avril 2006

	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	2
10	0	0.5	1
11	0	0.5	4
12	0	0.6	2
13	0	0.6	4
14	0	0.7	3
15	0	0.7	3
16	0	0.8	3
17	0	1.0	4
18	0	1.2	4
19	0	1.2	4
20	0	1.8	5
21	1	2.5	
22	1	2.6	
23	1	2.7	
24	1	2.7	
25	1	2.8	
26	1	2.9	
27	1	2.9	
28	1	3.0	
29	1	3.0	
30	1	3.0	
31	1	3.1	
32	1	3.1	
33	1	3.2	
34	1	3.2	
35	1	3.2	
36	1	3.2	
37	1	3.3	
38	1	3.3	
39	1	3.5	
40	1	3.7	

RPSI : 0.39

VDSI : 2.00

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 0.48

L.P. mâles 3.05

STATION : Grainval (LH01)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	VDS
1	0	0.8	3
2	0	0.8	3
3	0	0.9	3
4	0	0.9	3
5	0	1.1	3
6	0	1.2	3
7	0	1.2	4
8	0	1.4	3
9	0	1.5	4
10	0	1.5	4
11	0	1.6	4
12	0	1.6	5
13	0	1.8	4
14	0	2.0	4
15	0	2.1	4
16	0	2.7	4
17	1	3.2	
18	1	3.3	
19	1	3.4	
20	1	3.4	
21	1	3.4	
22	1	3.5	
23	1	3.5	
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	3.8	
31	1	3.8	
32	1	3.9	
33	1	3.9	
34	1	3.9	
35	1	3.9	
36	1	4.2	
37	1	4.2	
38	1	4.2	
39	1	4.4	
40	1	4.5	

RPSI : 5.65

VDSI : 3.63

sexe-ratio : 60.00

LP.femelles : 1.44

LP. mâles : 3.76

STATION : Vaucottes (LH02)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	VDS
1	0	0.7	3
2	0	0.7	3
3	0	0.8	3
4	0	0.8	4
5	0	1.0	4
6	0	1.0	4
7	0	1.2	3
8	0	1.3	4
9	0	1.3	4
10	0	1.5	4
11	0	1.5	4
12	0	1.6	4
13	0	1.6	4
14	0	1.9	4
15	0	a	i
16	0	a	t
17	1	2.7	
18	1	3.0	
19	1	3.1	
20	1	3.1	
21	1	3.1	
22	1	3.1	
23	1	3.2	
24	1	3.3	
25	1	3.3	
26	1	3.3	
27	1	3.4	
28	1	3.4	
29	1	3.5	
30	1	3.5	
31	1	3.5	
32	1	3.7	
33	1	3.7	
34	1	3.7	
35	1	3.7	
36	1	3.7	
37	1	3.8	
38	1	4.0	
39	1	4.0	
40	1	4.3	

RPSI : 4.24

VDSI : 3.71

sexe-ratio : 60.00

LP.femelles : 1.21

LP. mâles : 3.46

STATION : Etretat (LH03)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	VDS
1	0	0.6	4
2	0	0.8	3
3	0	0.8	4
4	0	1.0	4
5	0	1.2	4
6	0	1.2	4
7	0	1.6	4
8	0	1.8	4
9	0	2.2	4
10	0	2.2	4
11	0	a	i
12	0	i	
13	0	i	
14	1	2.4	
15	1	2.7	
16	1	2.8	
17	1	3.0	
18	1	3.5	
19	1	3.5	
20	1	3.5	
21	1	3.6	
22	1	3.6	
23	1	3.6	
24	1	3.6	
25	1	3.7	
26	1	3.7	
27	1	3.8	
28	1	3.8	
29	1	4.0	
30	1	4.0	
31	1	4.0	
32	1	4.2	
33	1	4.2	
34	1	4.3	
35	1	4.5	
36	1	4.8	
37	1	i	
38	1	i	
39	1	i	
40	1	i	

RPSI : 4.80

VDSI : 3.90

sexe-ratio : 67.50

LP.femelles : 1.34

LP. mâles : 3.69



STATION : Bruneval (LH04)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	VDS
1	0	1.1	4
2	0	1.1	4
3	0	1.2	3
4	0	1.5	4
5	0	1.5	4
6	0	1.6	4
7	0	1.7	4
8	0	1.7	4
9	0	1.8	4
10	0	1.8	6
11	0	1.9	4
12	0	2.0	4
13	0	2.1	4
14	0	2.1	4
15	0	2.2	4
16	0	2.3	4
17	0	p	4
18	0	p	5
19	1	3.3	
20	1	3.4	
21	1	3.5	
22	1	3.5	
23	1	3.7	
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	3.9	
32	1	4.0	
33	1	4.0	
34	1	4.1	
35	1	4.1	
36	1	4.2	
37	1	4.4	
38	1	4.5	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 9.03

VDSI : 4.11

sexe-ratio : 55.00

LP.femelles : 1.73

LP. mâles : 3.85

STATION : Saint-Jouin Bruneval (LH05)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	VDS
1	0	1.1	3
2	0	1.7	3
3	0	1.8	4
4	0	2.0	4
5	0	2.3	4
6	0	2.6	4
7	0	a	i
8	0	a	i
9	0	a	i
10	0	a	pt
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	1	3.2	
22	1	3.4	
23	1	3.5	
24	1	3.6	
25	1	3.9	
26	1	4.0	
27	1	4.1	
28	1	4.2	
29	1	4.3	
30	1	4.3	
31	1	4.5	
32	1	4.5	
33	1	4.5	
34	1	4.6	
35	1	4.6	
36	1	4.6	
37	1	4.7	
38	1	4.7	
39	1	5.0	
40	1	5.6	

RPSI : 8.92

VDSI : 3.67

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 1.92

LP. mâles : 4.29

STATION : Le Tronquay (LH06)

DATE : 10 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.2	4
2	0	1.3	4
3	0	1.4	3
4	0	1.6	4
5	0	1.6	4
6	0	1.6	4
7	0	1.8	3
8	0	1.8	4
9	0	1.9	4
10	0	2.1	4
11	0	2.1	4
12	1	3.3	
13	1	3.3	
14	1	3.4	
15	1	3.5	
16	1	3.5	
17	1	3.6	
18	1	3.6	
19	1	3.6	
20	1	3.7	
21	1	3.7	
22	1	3.7	
23	1	3.7	
24	1	3.8	
25	1	3.8	
26	1	3.8	
27	1	3.8	
28	1	3.8	
29	1	3.8	
30	1	3.9	
31	1	3.9	
32	1	4.0	
33	1	4.0	
34	1	4.0	
35	1	4.1	
36	1	4.3	
37	1	4.4	
38	1	4.5	
39	1	4.5	
40	1	4.5	

RPSI : 8.23

VDSI : 3.82

sexe-ratio : 72.50

LP.femelles : 1.67

L.P. mâles 3.84

STATION : Le Croquet (LH07)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.3	4
2	0	1.5	4
3	0	1.6	4
4	0	1.6	4
5	0	1.6	4
6	0	1.7	4
7	0	1.7	4
8	0	1.7	4
9	0	1.7	4
10	0	1.8	4
11	0	2.0	4
12	0	2.0	4
13	0	2.0	4
14	0	2.0	4
15	0	2.0	4
16	0	2.1	4
17	0	2.2	4
18	0	2.2	4
19	0	2.2	4
20	0	2.3	4
21	0	2.3	4
22	0	2.3	4
23	0	2.4	4
24	0	2.6	4
25	1	3.7	
26	1	3.8	
27	1	3.8	
28	1	4.0	
29	1	4.1	
30	1	4.1	
31	1	4.1	
32	1	4.2	
33	1	4.2	
34	1	4.3	
35	1	4.3	
36	1	4.3	
37	1	4.5	
38	1	4.5	
39	1	4.7	
40	1	4.7	

RPSI : 9.96

VDSI : 4.00

sexe-ratio : 40.00

LP.femelles : 1.95

L.P. mâles 4.21

STATION : Saint-Andrieux (LH08)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.3	4
2	0	1.4	4
3	0	1.5	4
4	0	1.6	4
5	0	1.6	4
6	0	1.6	4
7	0	1.7	4
8	0	1.7	4
9	0	1.8	4
10	0	1.8	4
11	0	1.8	4
12	0	2.0	4
13	0	2.2	4
14	0	2.3	4
15	0	2.5	4
16	0	2.7	4
17	0	a	i
18	0	a	i
19	0	a	p
20	0	a	z
21	1	3.5	
22	1	3.6	
23	1	3.6	
24	1	3.6	
25	1	3.7	
26	1	3.7	
27	1	3.8	
28	1	4.1	
29	1	4.1	
30	1	4.2	
31	1	4.3	
32	1	4.4	
33	1	4.5	
34	1	4.5	
35	1	4.5	
36	1	4.5	
37	1	4.5	
38	1	4.6	
39	1	4.6	
40	1	ds2.1	

RPSI : 8.96

VDSI : 4.00

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 1.84

L.P. mâles 4.12

STATION : Cap de la Hève (LH09)

DATE : 13 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.3	4
2	0	1.6	4
3	0	1.7	4
4	0	1.8	4
5	0	2.0	4
6	0	2.0	4
7	0	a	c
8	0	a	c
9	0	a	c
10	0	a	i
11	0	a	i
12	0	a	i
13	0	a	i
14	0	a	i
15	0	a	m
16	0	a	m
17	0	a	p
18	0	a	t
19	0	a	t
20	1	3.0	
21	1	3.3	
22	1	3.6	
23	1	3.7	
24	1	3.8	
25	1	3.8	
26	1	3.8	
27	1	3.9	
28	1	3.9	
29	1	3.9	
30	1	4.0	
31	1	4.2	
32	1	4.2	
33	1	4.2	
34	1	4.2	
35	1	4.3	
36	1	4.3	
37	1	4.4	
38	1	4.5	
39	1	4.9	
40	1	ds2.0	

RPSI : 8.17

VDSI : 4.00

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 1.73

L.P. mâles 4.00

STATION : Villerville (LH10)

DATE : 14 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	VDS
1	0	1.2	3
2	0	1.2	3
3	0	1.2	3
4	0	1.2	4
5	0	1.5	3
6	0	1.6	3
7	0	a	c
8	0	a	i
9	0	a	i
10	0	a	i
11	0	a	i
12	0	a	i
13	0	a	p
14	0	a	p
15	0	a	p
16	0	a	p
17	0	a	pt
18	0	a	pt
19	0	a	t
20	0	a	t
21	0	p	3
22	0	p	4
23	1	3.2	
24	1	3.5	
25	1	3.6	
26	1	3.7	
27	1	3.8	
28	1	3.8	
29	1	3.8	
30	1	3.9	
31	1	4.0	
32	1	4.1	
33	1	4.2	
34	1	4.3	
35	1	4.3	
36	1	4.4	
37	1	p	
38	1	p	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 3.85

VDSI : 3.25

sexe-ratio : 45.00

LP.femelles : 1.32

LP. mâles : 3.90

STATION : Luc/mer (HC)

DATE : 14 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	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	2
11	0	0.0	2
12	0	0.0	2
13	0	0.0	2
14	0	0.0	2
15	0	0.0	2
16	0	1.2	3
17	0	1.2	3
18	0	1.5	3
19	0	1.6	3
20	1	4.0	
21	1	4.1	
22	1	4.3	
23	1	4.6	
24	1	4.6	
25	1	4.7	
26	1	4.7	
27	1	4.7	
28	1	4.8	
29	1	4.8	
30	1	4.8	
31	1	4.8	
32	1	5.0	
33	1	5.0	
34	1	5.0	
35	1	5.1	
36	1	5.1	
37	1	5.2	
38	1	5.3	
39	1	5.3	
40	1	5.5	

RPSI : 0.02

VDSI : 1.53

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 0.29

LP. mâles : 4.83



STATION : Pointe de la Loge (CH01)

DATE : 27 mars 2006

	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	1
13	0	0.0	1
14	0	0.0	1
15	0	0.0	1
16	0	0.8	3
17	0	0.9	2
18	0	0.9	3
19	0	1.0	3
20	0	p	2
21	1	3.3	
22	1	3.4	
23	1	3.4	
24	1	3.5	
25	1	3.6	
26	1	3.7	
27	1	3.8	
28	1	3.8	
29	1	3.8	
30	1	3.9	
31	1	3.9	
32	1	3.9	
33	1	3.9	
34	1	3.9	
35	1	4.0	
36	1	4.1	
37	1	4.1	
38	1	4.2	
39	1	4.3	
40	1	4.6	

RPSI : 0.01

VDSI : 1.10

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 0.19

L.P. mâles 3.86

STATION : Cap Lévy (CH02)

DATE : 27 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	0
3	0	0.0	1
4	0	0.0	1
5	0	0.0	1
6	0	0.0	2
7	0	0.0	2
8	0	0.6	1
9	0	0.6	1
10	0	0.7	3
11	0	0.8	3
12	0	1.0	3
13	0	1.0	3
14	0	1.1	2
15	0	1.1	3
16	0	1.2	4
17	0	1.3	3
18	0	1.3	3
19	0	1.4	3
20	0	1.6	3
21	0	deux	3
22	1	3.3	
23	1	3.4	
24	1	3.6	
25	1	3.7	
26	1	3.8	
27	1	3.9	
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	4.0	
36	1	4.0	
37	1	4.0	
38	1	4.2	
39	1	4.3	
40	1	4.8	

RPSI : 0.53

VDSI : 2.14

sexe-ratio : 47.50

LP.femelles : 0.69

L.P. mâles 3.94

STATION : Pointe du Brick (CH03)

DATE : 27 mars 2006

	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	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	1
20	0	0.0	2
21	0	0.0	2
22	0	0.0	2
23	0	0.0	2
24	0	0.7	4
25	0	0.8	2
26	0	0.9	4
27	0	1.0	3
28	0	1.3	3
29	0	1.3	4
30	1	3.3	
31	1	3.4	
32	1	3.7	
33	1	4.0	
34	1	4.0	
35	1	4.1	
36	1	4.2	
37	1	4.2	
38	1	4.2	
39	1	4.9	
40	1	5.0	

RPSI : 0.01

VDSI : 1.28

sexe-ratio : 27.50

LP.femelles : 0.21

L.P. mâles 4.09

STATION : Le Becquet (CH04)

DATE : 27 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	1
2	0	0.0	1
3	0	0.0	2
4	0	0.6	3
5	0	0.7	2
6	0	0.8	3
7	0	0.9	3
8	0	1.0	3
9	0	1.1	3
10	0	1.2	3
11	0	1.2	3
12	0	1.2	4
13	0	1.2	4
14	0	1.3	4
15	0	1.4	3
16	0	1.4	4
17	0	1.4	4
18	0	1.7	3
19	0	1.7	3
20	0	1.7	3
21	0	2.3	4
22	1	3.5	
23	1	3.7	
24	1	3.7	
25	1	3.9	
26	1	3.9	
27	1	3.9	
28	1	4.0	
29	1	4.0	
30	1	4.2	
31	1	4.2	
32	1	4.3	
33	1	4.3	
34	1	4.5	
35	1	4.5	
36	1	4.5	
37	1	4.6	
38	1	4.6	
39	1	4.7	
40	1	5.0	

RPSI : 1.71

VDSI : 3.00

sexe-ratio : 47.50

LP.femelles : 1.09

L.P. mâles 4.21

STATION : Port des Flamands (CH05)

DATE : 27 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.0	4
2	0	1.2	4
3	0	1.5	4
4	0	1.6	4
5	0	1.7	4
6	0	1.8	3
7	0	1.8	4
8	0	1.8	4
9	0	1.8	4
10	0	1.8	4
11	0	2.0	3
12	0	2.0	4
13	0	2.0	4
14	0	2.3	4
15	0	2.3	4
16	0	p	4
17	0	p	4
18	0	p	4
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	3.9	
26	1	4.0	
27	1	4.0	
28	1	4.0	
29	1	4.0	
30	1	4.3	
31	1	4.3	
32	1	4.3	
33	1	4.5	
34	1	4.5	
35	1	5.0	
36	1	p	
37	1	p	
38	1	p	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 8.49

VDSI : 3.89

sexe-ratio : 55.00

LP.femelles : 1.77

L.P. mâles 4.04

STATION : Querqueville (CH06)

DATE : 27 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.7	4
2	0	0.8	3
3	0	1.0	3
4	0	1.0	3
5	0	1.0	3
6	0	1.1	3
7	0	1.1	4
8	0	1.2	3
9	0	1.3	3
10	0	1.3	4
11	0	1.5	4
12	0	1.5	4
13	0	1.7	4
14	0	1.7	4
15	0	1.7	4
16	0	1.8	4
17	0	1.9	4
18	0	B	3
19	0	B	4
20	0	p	4
21	1	3.2	
22	1	3.2	
23	1	3.4	
24	1	3.6	
25	1	3.8	
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	4.1	
33	1	4.1	
34	1	4.1	
35	1	4.2	
36	1	4.2	
37	1	4.4	
38	1	4.6	
39	1	4.6	
40	1	4.7	

RPSI : 3.53

VDSI : 3.60

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 1.31

L.P. mâles 4.00

STATION : Pointe de Nacqueville (CH07)

DATE : 27 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	0
3	0	0.0	1
4	0	0.0	1
5	0	0.0	1
6	0	0.0	1
7	0	0.0	2
8	0	0.5	3
9	0	0.6	3
10	0	1.0	3
11	0	1.1	3
12	0	1.4	3
13	0	1.5	2
14	0	p	4
15	1	3.3	
16	1	3.5	
17	1	3.5	
18	1	3.5	
19	1	3.6	
20	1	3.6	
21	1	3.6	
22	1	3.6	
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	4.1	
31	1	4.2	
32	1	4.2	
33	1	4.2	
34	1	4.3	
35	1	4.4	
36	1	4.7	
37	1	p	
38	1	p	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 0.18

VDSI : 1.93

sexe-ratio : 65.00

LP.femelles : 0.47

L.P. mâles 3.86

STATION : Anse Saint-Martin (CH08)

DATE : 27 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	1
2	0	0.0	1
3	0	0.7	3
4	0	0.8	3
5	0	1.1	3
6	0	1.1	3
7	0	1.2	3
8	0	1.2	4
9	0	1.3	3
10	0	1.3	4
11	0	1.4	3
12	0	1.5	3
13	0	1.5	3
14	0	1.5	4
15	0	1.7	3
16	0	1.7	3
17	0	1.7	4
18	0	1.7	4
19	0	1.8	4
20	0	1.8	4
21	1	3.2	
22	1	3.9	
23	1	3.9	
24	1	3.9	
25	1	4.0	
26	1	4.0	
27	1	4.0	
28	1	4.0	
29	1	4.1	
30	1	4.1	
31	1	4.1	
32	1	4.3	
33	1	4.3	
34	1	4.3	
35	1	4.3	
36	1	4.6	
37	1	4.6	
38	1	4.8	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 2.77

VDSI : 3.15

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 1.25

L.P. mâles 4.13



STATION : Cap de la Hague (CH09)

DATE : 27 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	0
3	0	0.0	1
4	0	0.0	1
5	0	0.0	1
6	0	0.0	1
7	0	0.0	2
8	0	0.0	2
9	0	0.5	2
10	0	0.8	3
11	0	0.9	3
12	0	0.9	3
13	0	0.9	3
14	0	1.0	3
15	0	1.0	4
16	0	1.1	3
17	0	1.1	4
18	0	1.1	4
19	0	1.3	4
20	0	1.3	4
21	0	1.4	4
22	1	3.3	
23	1	3.5	
24	1	3.6	
25	1	3.8	
26	1	3.8	
27	1	3.9	
28	1	3.9	
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	4.2	
36	1	4.2	
37	1	4.3	
38	1	4.3	
39	1	4.5	
40	1	p	

RPSI : 0.41

VDSI : 2.48

sexe-ratio : 47.50

LP.femelles : 0.63

L.P. mâles 3.97

STATION : Baie d'Ecalgrain (CH10)

DATE : 27 mars 2006

	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	0
15	0	0.0	1
16	0	0.0	1
17	0	0.0	1
18	0	0.0	1
19	0	0.0	1
20	0	0.0	2
21	0	0.0	2
22	1	2.8	
23	1	3.6	
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	4.0	
32	1	4.1	
33	1	4.1	
34	1	4.2	
35	1	4.2	
36	1	4.2	
37	1	4.3	
38	1	4.4	
39	1	4.4	
40	1	4.5	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.43

sexe-ratio : 47.50

LP.femelles : 0.00

L.P. mâles 3.94

STATION : Granville (CR01)

DATE : 10 avril 2006

	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	2
6	0	0.0	2
7	0	1.2	3
8	0	1.2	4
9	0	1.3	3
10	0	1.3	4
11	0	1.5	3
12	0	1.6	4
13	0	1.8	4
14	0	1.8	4
15	0	2.0	4
16	0	2.1	4
17	1	4.1	
18	1	4.2	
19	1	4.2	
20	1	4.3	
21	1	4.3	
22	1	4.3	
23	1	4.4	
24	1	4.5	
25	1	4.5	
26	1	4.6	
27	1	4.7	
28	1	4.8	
29	1	4.8	
30	1	5.1	
31	1	p	
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			

RPSI : 1.07

VDSI : 2.56

sexe-ratio : 48.39

LP.femelles : 0.99

L.P. mâles 4.49

STATION : Pordic (CR02)

DATE : 12 avril 2006

	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	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	2
19	0	1.1	2
20	1	3.4	
21	1	3.5	
22	1	3.9	
23	1	3.9	
24	1	4.0	
25	1	4.0	
26	1	4.1	
27	1	4.1	
28	1	4.1	
29	1	4.1	
30	1	4.2	
31	1	4.3	
32	1	4.3	
33	1	4.4	
34	1	4.4	
35	1	4.4	
36	1	4.5	
37	1	4.6	
38	1	4.7	
39	1	4.7	
40	1	4.8	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.58

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 0.06

L.P. mâles 4.21

STATION : Beg an Fri (MX01)

DATE : 20 mars 2006

	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	0
15	0	0.0	1
16	0	0.0	1
17	0	0.0	2
18	1	3.4	
19	1	4.1	
20	1	4.2	
21	1	4.3	
22	1	4.5	
23	1	4.6	
24	1	4.7	
25	1	4.7	
26	1	4.7	
27	1	4.7	
28	1	4.8	
29	1	4.8	
30	1	5.0	
31	1	5.0	
32	1	5.2	
33	1	5.2	
34	1	5.2	
35	1	5.2	
36	1	5.3	
37	1	5.3	
38	1	5.5	
39	1	5.5	
40	1	5.7	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.24

sexe-ratio : 57.50

LP.femelles : 0.00

L.P. mâles 4.85

STATION : Plouézoc'h (MX02)

DATE : 20 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	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	0.8	3
11	1	2.8	
12	1	3.0	
13	1	3.1	
14	1	3.1	
15	1	3.1	
16	1	3.2	
17	1	3.2	
18	1	3.3	
19	1	3.3	
20	1	3.4	
21	1	3.4	
22	1	3.4	
23	1	3.4	
24	1	3.5	
25	1	3.5	
26	1	3.5	
27	1	3.5	
28	1	3.6	
29	1	3.6	
30	1	3.6	
31	1	3.7	
32	1	3.7	
33	1	3.9	
34	1	3.9	
35	1	3.9	
36	1	4.0	
37	1	4.2	
38	1	4.2	
39	1	4.2	
40	1	4.4	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.60

sexe-ratio : 75.00

LP.femelles : 0.08

LP. mâles : 3.55

STATION : Grève du Man (MX03)

DATE : 20 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	1
2	0	0.0	2
3	0	0.6	2
4	0	0.7	2
5	0	0.7	2
6	0	0.7	2
7	0	0.7	2
8	0	0.7	2
9	0	0.7	3
10	0	0.9	2
11	0	1.0	4
12	0	1.2	3
13	1	3.0	
14	1	3.0	
15	1	3.2	
16	1	3.2	
17	1	3.2	
18	1	3.3	
19	1	3.3	
20	1	3.4	
21	1	3.4	
22	1	3.4	
23	1	3.5	
24	1	3.5	
25	1	3.5	
26	1	3.5	
27	1	3.5	
28	1	3.6	
29	1	3.7	
30	1	3.7	
31	1	3.7	
32	1	3.7	
33	1	3.7	
34	1	3.7	
35	1	3.7	
36	1	3.7	
37	1	3.8	
38	1	3.8	
39	1	3.9	
40	1	4.3	

RPSI : 0.65

VDSI : 2.25

sexe-ratio : 70.00

LP.femelles : 0.66

L.P. mâles 3.53

STATION : Porz ar Bascoun (MX04)

DATE : 20 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	1
2	0	0.0	1
3	0	0.0	2
4	0	0.7	2
5	0	0.8	3
6	0	0.9	3
7	0	1.0	3
8	0	1.0	4
9	0	1.1	3
10	0	1.1	4
11	0	1.1	4
12	0	1.2	4
13	0	1.2	4
14	0	1.2	4
15	0	1.2	4
16	0	1.2	4
17	0	1.3	4
18	0	1.3	4
19	0	1.3	4
20	0	1.5	4
21	1	3.5	
22	1	3.6	
23	1	3.7	
24	1	3.7	
25	1	3.8	
26	1	3.8	
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	4.1	
34	1	4.1	
35	1	4.2	
36	1	4.2	
37	1	4.2	
38	1	4.2	
39	1	4.3	
40	1	4.4	

RPSI : 1.38

VDSI : 3.30

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 0.96

L.P. mâles 3.99



STATION : Port de Blosson (MX05)

DATE : 20 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	1
3	0	0.0	2
4	0	0.0	2
5	0	0.9	3
6	0	1.0	4
7	0	1.2	4
8	0	1.3	4
9	0	1.4	3
10	0	1.4	4
11	0	1.4	4
12	0	1.5	4
13	0	1.7	4
14	0	1.7	4
15	0	1.7	4
16	0	1.8	3
17	0	1.8	4
18	0	2.0	4
19	0	2.2	4
20	1	3.1	
21	1	3.2	
22	1	3.3	
23	1	3.3	
24	1	3.5	
25	1	3.6	
26	1	3.6	
27	1	3.6	
28	1	3.7	
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	4.0	
38	1	4.2	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 3.53

VDSI : 3.26

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 1.21

L.P. mâles 3.69

STATION : Pointe de Sainte Barbe (MX06)

DATE : 20 mars 2006

	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	0.7	2
6	0	0.8	3
7	0	0.9	3
8	0	1.1	4
9	0	1.2	3
10	0	1.3	3
11	0	1.5	4
12	0	1.6	4
13	1	2.8	
14	1	2.9	
15	1	3.0	
16	1	3.0	
17	1	3.0	
18	1	3.1	
19	1	3.2	
20	1	3.3	
21	1	3.4	
22	1	3.4	
23	1	3.4	
24	1	3.4	
25	1	3.4	
26	1	3.4	
27	1	3.5	
28	1	3.5	
29	1	3.5	
30	1	3.5	
31	1	3.6	
32	1	3.6	
33	1	3.6	
34	1	3.6	
35	1	3.6	
36	1	3.7	
37	1	3.7	
38	1	3.7	
39	1	3.7	
40	1	3.8	

RPSI : 1.11

VDSI : 2.42

sexe-ratio : 70.00

LP.femelles : 0.76

L.P. mâles 3.40

STATION : Vieux port de Roscoff (MX07)

DATE : 20 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.4	4
2	0	1.7	4
3	0	1.7	4
4	0	2.0	4
5	0	2.1	4
6	0	2.2	4
7	0	2.3	5
8	0	p	5
9	0	p	5
10	0	p	5
11	0	p	5
12	0	p	6
13	1	2.7	
14	1	3.5	
15	1	3.5	
16	1	3.5	
17	1	3.8	
18	1	4.2	
19	1	4.2	
20	1	4.2	
21	1	4.3	
22	1	4.4	
23	1	4.5	
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 : 11.91

VDSI : 4.58

sexe-ratio : 70.00

LP.femelles : 1.91

L.P. mâles 3.89

STATION : Station biologique de Roscoff (MX08)

DATE : 20 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	1
2	0	0.6	2
3	0	0.7	2
4	0	1.1	4
5	0	1.2	4
6	0	1.4	3
7	0	1.6	4
8	0	1.8	4
9	0	p	2
10	1	3.0	
11	1	3.0	
12	1	3.3	
13	1	3.3	
14	1	3.4	
15	1	3.5	
16	1	3.6	
17	1	3.7	
18	1	3.7	
19	1	3.7	
20	1	3.7	
21	1	3.7	
22	1	3.7	
23	1	3.7	
24	1	3.8	
25	1	3.8	
26	1	3.8	
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	4.2	
39	1	p	
40	1	p	

RPSI : 2.20

VDSI : 2.89

sexe-ratio : 77.50

LP.femelles : 1.05

L.P. mâles 3.74

STATION : Pérharidy (MX09)

DATE : 20 mars 2006

	SEXE	longueur pénis	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.0	0
3	0	0.0	0
4	0	0.0	0
5	1	3.4	
6	1	3.4	
7	1	3.4	
8	1	3.6	
9	1	3.6	
10	1	3.6	
11	1	3.7	
12	1	3.7	
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	3.8	
20	1	3.8	
21	1	3.9	
22	1	3.9	
23	1	3.9	
24	1	3.9	
25	1	4.0	
26	1	4.0	
27	1	4.0	
28	1	4.1	
29	1	4.1	
30	1	4.1	
31	1	4.1	
32	1	4.2	
33	1	4.2	
34	1	4.2	
35	1	4.2	
36	1	4.3	
37	1	4.3	
38	1	4.3	
39	1	4.3	
40	1	4.7	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.00

sexe-ratio : 90.00

LP.femelles : 0.00

LP. mâles : 3.91

STATION : Tévenn (MX10)

DATE : 20 mars 2006

	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	1	3.3	
11	1	3.4	
12	1	3.4	
13	1	3.5	
14	1	3.6	
15	1	3.6	
16	1	3.6	
17	1	3.6	
18	1	3.7	
19	1	3.7	
20	1	3.7	
21	1	3.7	
22	1	3.7	
23	1	3.7	
24	1	3.8	
25	1	3.9	
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	4.0	
33	1	4.1	
34	1	4.1	
35	1	4.1	
36	1	4.2	
37	1	4.2	
38	1	4.2	
39	1	4.4	
40	1	4.5	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.11

sexe-ratio : 77.50

LP.femelles : 0.00

L.P. mâles 3.9

**STATION : Kerfissien (RB)**

**DATE : 20 mars 2006**

	<b>SEXE</b>	<b>L.PENIS</b>	<b>VDS</b>
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	1	2.8	
12	1	3.0	
13	1	3.0	
14	1	3.1	
15	1	3.2	
16	1	3.3	
17	1	3.3	
18	1	3.3	
19	1	3.3	
20	1	3.3	
21	1	3.3	
22	1	3.3	
23	1	3.3	
24	1	3.3	
25	1	3.3	
26	1	3.3	
27	1	3.4	
28	1	3.4	
29	1	3.5	
30	1	3.5	
31	1	3.6	
32	1	3.6	
33	1	3.6	
34	1	3.6	
35	1	3.7	
36	1	3.7	
37	1	3.7	
38	1	3.7	
39	1	3.8	
40	1	4.0	

**RPSI : 0.00**

**VDSI : 0.20**

**sexe-ratio : 75.00**

**LP.femelles : 0.00**

**LP. mâles : 3.41**

STATION : Penmarc'h (CC01)

DATE : 31 mars 2006

	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	0.8	4
7	0	0.9	3
8	0	0.9	4
9	0	0.9	4
10	0	1.0	4
11	0	1.0	4
12	0	1.0	4
13	0	1.0	4
14	0	1.1	4
15	0	1.1	4
16	0	1.3	4
17	1	2.3	
18	1	2.4	
19	1	2.4	
20	1	2.5	
21	1	2.5	
22	1	2.5	
23	1	2.6	
24	1	2.7	
25	1	2.7	
26	1	2.7	
27	1	2.7	
28	1	2.8	
29	1	2.8	
30	1	2.9	
31	1	2.9	
32	1	2.9	
33	1	2.9	
34	1	2.9	
35	1	3.0	
36	1	3.0	
37	1	3.1	
38	1	3.2	
39	1	3.3	
40	1	3.7	

RPSI : 3.16

VDSI : 3.75

sexe-ratio : 60.00

LP.femelles : 0.89

L.P. mâles 2.81



STATION : Le Guilvinec (CC02)

DATE : 31 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.7	3
2	0	0.7	4
3	0	1.1	4
4	0	1.1	4
5	0	1.1	5
6	0	1.2	3
7	0	1.3	4
8	0	1.5	4
9	0	1.5	4
10	0	1.7	4
11	0	1.7	5
12	0	1.8	5
13	0	a	c
14	0	a	tm
15	0	a	z
16	0	a	z
17	0	a	z
18	1	2.3	
19	1	2.4	
20	1	2.5	
21	1	2.7	
22	1	2.7	
23	1	2.9	
24	1	3.0	
25	1	3.0	
26	1	3.0	
27	1	3.0	
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	3.4	
35	1	3.4	
36	1	3.5	
37	1	3.5	
38	1	3.5	
39	1	3.6	
40	1	a	

RPSI : 7.38

VDSI : 4.08

sexe-ratio : 57.50

LP.femelles : 1.28

L.P. mâles 3.06

STATION : Lesconil (CC03)

DATE : 31 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.1	3
2	0	3.0	4
3	0	a	p
4	0	a	p
5	0	a	p
6	0	a	pt
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	1	2.6	
23	1	3.0	
24	1	3.0	
25	1	3.0	
26	1	3.2	
27	1	3.3	
28	1	3.3	
29	1	3.3	
30	1	3.4	
31	1	3.4	
32	1	3.5	
33	1	3.5	
34	1	3.5	
35	1	3.5	
36	1	3.5	
37	1	3.7	
38	1	4.0	
39	1	4.0	
40	1	4.3	

RPSI : 21.52

VDSI : 3.50

sexe-ratio : 47.50

LP.femelles : 2.05

L.P. mâles 3.42

STATION : Pointe de Langoz (CC04)

DATE : 31 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.5	3
2	0	1.0	4
3	0	1.1	3
4	0	1.2	3
5	0	1.2	4
6	0	1.3	3
7	0	1.4	3
8	0	1.6	4
9	0	1.7	4
10	0	1.9	4
11	0	1.9	4
12	0	2.0	4
13	0	2.0	4
14	0	2.5	4
15	0	2.5	4
16	0	2.7	4
17	0	a	c
18	0	a	t
19	0	a	z
20	0	a	z
21	0	a	z
22	0	a	z
23	1	2.6	
24	1	3.0	
25	1	3.2	
26	1	3.3	
27	1	3.4	
28	1	3.5	
29	1	3.7	
30	1	3.7	
31	1	3.7	
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	4.0	
39	1	4.1	
40	1	4.2	

RPSI : 9.22

VDSI : 3.69

sexe-ratio : 45.00

LP.femelles : 1.66

L.P. mâles 3.67

STATION : Pointe de Bénodet (CC05)

DATE : 31 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.6	2
2	0	1.0	3
3	0	1.3	3
4	0	1.3	4
5	0	1.3	4
6	0	1.4	4
7	0	1.5	3
8	0	1.5	4
9	0	1.7	4
10	0	1.8	4
11	0	1.8	4
12	0	1.8	4
13	0	2.0	4
14	0	2.0	4
15	0	2.1	4
16	0	a	i
17	0	a	t
18	0	a	t
19	0	a	tp
20	0	a	z
21	0	a	z
22	0	a	z
23	1	2.8	
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	3.5	
31	1	3.7	
32	1	3.8	
33	1	3.8	
34	1	3.8	
35	1	3.9	
36	1	4.0	
37	1	4.1	
38	1	4.2	
39	1	4.3	
40	1	4.3	

RPSI : 7.11

VDSI : 3.67

sexe-ratio : 45.00

LP.femelles : 1.54

L.P. mâles 3.72

**STATION : Pointe de Mousterlin (CC06)**

**DATE : 31 mars 2006**

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.9	3
2	0	1.0	4
3	0	1.2	3
4	0	1.4	3
5	0	1.7	3
6	0	a	p
7	0	a	pt
8	0	a	pt
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	0	a	z
16	0	a	z
17	1	2.5	
18	1	2.7	
19	1	3.5	
20	1	3.5	
21	1	3.6	
22	1	3.6	
23	1	3.7	
24	1	3.7	
25	1	3.7	
26	1	3.7	
27	1	4.0	
28	1	4.0	
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	4.3	
37	1	4.5	
38	1	4.5	
39	1	4.5	
40	1	4.8	

**RPSI : 3.25**

**VDSI : 3.20**

**sexe-ratio : 60.00**

**LP.femelles : 1.24**

**L.P. mâles 3.89**

STATION : Pointe de Beig Meil (CC07)

DATE : 31 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.2	3
2	0	1.5	3
3	0	1.7	4
4	0	2.1	3
5	0	a	i
6	0	a	i
7	0	a	i
8	0	a	p
9	0	a	p
10	0	a	pt
11	0	a	t
12	0	a	t
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	1	3.0	
21	1	3.1	
22	1	3.3	
23	1	3.4	
24	1	3.5	
25	1	3.6	
26	1	3.6	
27	1	3.7	
28	1	3.8	
29	1	3.8	
30	1	3.9	
31	1	3.9	
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	4.2	
39	1	4.4	
40	1	4.7	

RPSI : 7.70

VDSI : 3.25

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 1.63

L.P. mâles 3.82

STATION : Concarneau (CC08)

DATE : 31 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.7	2
2	0	1.0	3
3	0	1.0	3
4	0	1.5	4
5	0	1.9	4
6	0	2.0	3
7	0	2.0	4
8	0	2.0	4
9	0	2.1	4
10	0	2.2	4
11	0	2.2	4
12	0	2.4	4
13	0	2.5	4
14	0	2.6	4
15	0	a	p
16	0	a	pt
17	0	a	t
18	0	a	t
19	0	a	t
20	0	a	t
21	0	a	z
22	0	a	z
23	0	a	z
24	0	a	z
25	0	a	z
26	0	a	z
27	0	a	z
28	0	a	z
29	1	2.6	
30	1	3.1	
31	1	3.2	
32	1	3.3	
33	1	3.4	
34	1	3.5	
35	1	3.5	
36	1	3.5	
37	1	3.5	
38	1	3.7	
39	1	4.0	
40	1	4.2	

RPSI : 15.67

VDSI : 3.64

sexe-ratio : 30.00

LP.femelles : 1.86

L.P. mâles 3.46

STATION : Pointe de la Jument (CC09)

DATE : 31 mars 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.6	4
2	0	0.7	4
3	0	0.7	4
4	0	0.9	4
5	0	0.9	4
6	0	0.9	4
7	0	0.9	4
8	0	1.0	4
9	0	1.0	4
10	0	1.0	4
11	0	1.0	4
12	0	1.0	4
13	0	1.1	4
14	0	1.1	4
15	0	1.1	4
16	0	1.3	4
17	0	1.3	4
18	0	1.4	4
19	0	1.6	4
20	0	1.7	4
21	0	a	z
22	0	a	z
23	0	a	z
24	1	2.4	
25	1	2.7	
26	1	2.7	
27	1	2.8	
28	1	2.9	
29	1	3.0	
30	1	3.1	
31	1	3.1	
32	1	3.1	
33	1	3.2	
34	1	3.2	
35	1	3.3	
36	1	3.3	
37	1	3.4	
38	1	3.4	
39	1	3.6	
40	1	3.7	

RPSI : 3.95

VDSI : 4.00

sexe-ratio : 42.50

LP.femelles : 1.06

L.P. mâles 3.11



STATION : Pointe de Trévignon (CC10)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	0
2	0	0.7	2
3	0	0.7	2
4	0	0.7	3
5	0	0.7	3
6	0	0.9	3
7	0	0.9	4
8	0	1.0	4
9	0	1.0	4
10	0	1.1	3
11	0	1.1	4
12	0	1.1	4
13	0	1.2	4
14	0	1.2	4
15	0	1.3	4
16	0	1.5	4
17	0	1.5	4
18	0	2.0	4
19	1	2.5	
20	1	2.6	
21	1	2.8	
22	1	2.8	
23	1	2.9	
24	1	2.9	
25	1	3.0	
26	1	3.0	
27	1	3.0	
28	1	3.1	
29	1	3.2	
30	1	3.2	
31	1	3.2	
32	1	3.3	
33	1	3.3	
34	1	3.3	
35	1	3.4	
36	1	3.4	
37	1	3.6	
38	1	3.6	
39	1	4.0	
40	1	4.0	

RPSI : 3.41

VDSI : 3.33

sexe-ratio : 55.00

LP.femelles : 1.03

L.P. mâles 3.19

STATION : Pointe de Courégan (LR01)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.6	3
2	0	0.6	4
3	0	0.8	4
4	0	0.8	4
5	0	0.9	3
6	0	0.9	3
7	0	0.9	4
8	0	1.0	4
9	0	1.4	4
10	0	1.5	4
11	0	1.6	4
12	0	1.7	4
13	0	1.7	4
14	0	2.2	4
15	0	2.9	4
16	0	a	i
17	0	a	pt
18	0	a	t
19	0	a	z
20	1	2.1	
21	1	2.5	
22	1	2.5	
23	1	2.5	
24	1	2.5	
25	1	2.5	
26	1	2.7	
27	1	2.9	
28	1	2.9	
29	1	2.9	
30	1	3.1	
31	1	3.1	
32	1	3.1	
33	1	3.2	
34	1	3.2	
35	1	3.5	
36	1	3.5	
37	1	3.6	
38	1	3.6	
39	1	3.7	
40	1	ds2.5	

RPSI : 8.30

VDSI : 3.80

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 1.30

L.P. mâles 2.98

**STATION : Pointe du Talut (LR02)**

**DATE : 18 avril 2006**

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.0	3
2	0	1.1	3
3	0	1.2	3
4	0	1.2	4
5	0	1.5	4
6	0	1.7	4
7	0	a	i
8	0	a	i
9	0	a	i
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	1	2.7	
20	1	2.8	
21	1	3.0	
22	1	3.0	
23	1	3.0	
24	1	3.1	
25	1	3.1	
26	1	3.1	
27	1	3.2	
28	1	3.2	
29	1	3.2	
30	1	3.2	
31	1	3.3	
32	1	3.4	
33	1	3.5	
34	1	3.6	
35	1	3.6	
36	1	3.7	
37	1	3.7	
38	1	3.8	
39	1	3.8	
40	1	4.2	

**RPSI : 5.74**

**VDSI : 3.50**

**sexe-ratio : 55.00**

**LP.femelles : 1.28**

**L.P. mâles 3.33**

STATION : Ker Biscart (LR03)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.9	4
2	0	1.1	3
3	0	1.1	3
4	0	1.1	4
5	0	1.2	4
6	0	1.2	4
7	0	1.2	4
8	0	1.5	4
9	0	1.5	4
10	0	1.5	4
11	0	1.7	4
12	0	1.7	4
13	0	1.8	4
14	0	2.5	4
15	0	a	t
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	0	a	z
25	1	2.8	
26	1	3.0	
27	1	3.0	
28	1	3.0	
29	1	3.3	
30	1	3.4	
31	1	3.4	
32	1	3.5	
33	1	3.5	
34	1	3.6	
35	1	3.7	
36	1	3.7	
37	1	3.7	
38	1	3.7	
39	1	3.7	
40	1	3.8	

RPSI : 7.26

VDSI : 3.86

sexe-ratio : 40.00

LP.femelles : 1.43

L.P. mâles 3.43

**STATION : Kerpape (LR04)**

**DATE : 18 avril 2006**

	<b>SEXE</b>	<b>L.PENIS</b>	<b>VDS</b>
1	0	0.7	3
2	0	1.0	3
3	0	1.4	4
4	0	1.5	4
5	0	1.8	4
6	0	1.8	4
7	0	1.9	4
8	0	2.3	4
9	0	2.3	4
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	2.9	
17	1	3.1	
18	1	3.2	
19	1	3.4	
20	1	3.4	
21	1	3.4	
22	1	3.5	
23	1	3.5	
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	3.8	
31	1	3.8	
32	1	3.9	
33	1	3.9	
34	1	4.0	
35	1	4.0	
36	1	4.0	
37	1	4.0	
38	1	4.2	
39	1	4.7	
40	1	ds2.3	

**RPSI : 8.72**

**VDSI : 3.78**

**sexe-ratio : 62.50**

**LP.femelles : 1.63**

**L.P. mâles 3.68**

STATION : Loqueltas (LR05)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.9	3
2	0	1.3	4
3	0	1.4	4
4	0	1.5	4
5	0	1.6	4
6	0	1.9	4
7	0	2.0	3
8	0	2.0	4
9	0	2.2	4
10	0	a	m
11	0	a	m
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	0	a	z
25	0	a	z
26	0	a	z
27	1	3.1	
28	1	3.2	
29	1	3.3	
30	1	3.3	
31	1	3.3	
32	1	3.4	
33	1	3.4	
34	1	3.5	
35	1	3.6	
36	1	3.7	
37	1	3.7	
38	1	3.8	
39	1	3.9	
40	1	3.9	

RPSI : 10.31

VDSI : 3.78

sexe-ratio : 35.00

LP.femelles : 1.64

L.P. mâles 3.51

STATION : Larmor-Plage (LR06)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.9	4
2	0	0.9	4
3	0	1.0	4
4	0	1.1	4
5	0	1.2	2
6	0	1.2	3
7	0	1.2	4
8	0	1.2	4
9	0	1.5	3
10	0	1.5	4
11	0	1.6	4
12	0	1.7	4
13	0	1.8	4
14	0	2.0	4
15	0	2.0	4
16	0	2.5	4
17	0	a	i
18	0	a	t
19	0	a	z
20	0	a	z
21	0	a	z
22	0	B	4
23	0	B	4
24	0	B	4
25	1	3.3	
26	1	3.3	
27	1	3.3	
28	1	3.3	
29	1	3.5	
30	1	3.5	
31	1	3.5	
32	1	3.6	
33	1	3.7	
34	1	3.7	
35	1	3.7	
36	1	3.9	
37	1	4.0	
38	1	4.0	
39	1	4.1	
40	1	4.3	

RPSI : 6.25

VDSI : 3.79

sexe-ratio : 40.00

LP.femelles : 1.46

L.P. mâles 3.67

STATION : Port-Louis (LR07)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.5	3
2	0	1.5	4
3	0	1.7	4
4	0	1.8	4
5	0	1.9	4
6	0	2.0	4
7	0	2.2	3
8	0	2.2	4
9	0	2.3	4
10	0	a	z
11	0	a	z
12	0	a	z
13	0	a	z
14	0	a	z
15	1	2.8	
16	1	3.0	
17	1	3.2	
18	1	3.3	
19	1	3.4	
20	1	3.6	
21	1	3.7	
22	1	3.7	
23	1	3.7	
24	1	3.7	
25	1	3.8	
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	4.2	
34	1	4.3	
35	1	4.3	
36	1	4.3	
37	1	4.5	
38	1	4.7	
39	1	ds2.5	
40	1	ds4.0	

RPSI : 12.18

VDSI : 3.78

sexe-ratio : 65.00

LP.femelles : 1.90

L.P. mâles 3.83



STATION : Gâvres (LR08)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.9	3
2	0	1.0	3
3	0	1.1	4
4	0	1.1	4
5	0	1.2	4
6	0	1.5	4
7	0	1.7	4
8	0	1.7	4
9	0	2.0	4
10	0	2.0	4
11	0	2.0	4
12	0	2.5	4
13	0	2.5	4
14	0	a	i
15	0	a	t
16	0	a	t
17	0	a	z
18	0	a	z
19	0	a	z
20	0	a	z
21	1	3.4	
22	1	3.6	
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	4.0	
31	1	4.1	
32	1	4.1	
33	1	4.1	
34	1	4.1	
35	1	4.2	
36	1	4.2	
37	1	4.3	
38	1	4.3	
39	1	4.5	
40	1	4.5	

RPSI : 6.93

VDSI : 3.85

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 1.63

L.P. mâles 3.97

STATION : Pointe de Gâvres(LR09)

DATE : 18 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.1	4
2	0	1.2	3
3	0	1.2	3
4	0	1.3	4
5	0	1.4	4
6	0	1.4	4
7	0	1.6	4
8	0	2.0	4
9	0	a	c
10	0	a	i
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	1	2.1	
18	1	2.5	
19	1	2.8	
20	1	2.9	
21	1	3.0	
22	1	3.0	
23	1	3.0	
24	1	3.2	
25	1	3.2	
26	1	3.3	
27	1	3.3	
28	1	3.4	
29	1	3.4	
30	1	3.4	
31	1	3.5	
32	1	3.6	
33	1	3.6	
34	1	3.6	
35	1	3.7	
36	1	3.9	
37	1	4.0	
38	1	4.0	
39	1	4.0	
40	1	4.3	

RPSI : 7.22

VDSI : 3.75

sexe-ratio : 60.00

LP.femelles : 1.40

L.P. mâles 3.36

STATION : Quiberon (LR10)

DATE : 18 avril 2006

	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	1
12	0	0.0	2
13	0	1.6	3
14	1	2.8	
15	1	3.3	
16	1	3.3	
17	1	3.4	
18	1	3.5	
19	1	3.5	
20	1	3.5	
21	1	3.5	
22	1	3.5	
23	1	3.6	
24	1	3.6	
25	1	3.6	
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	3.7	
33	1	3.7	
34	1	3.8	
35	1	3.9	
36	1	3.9	
37	1	3.9	
38	1	4.1	
39	1	4.1	
40	1	4.2	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.54

sexe-ratio : 67.50

LP.femelles : 0.12

L.P. mâles 3.65

STATION : Plage de la Courance(LS01)

DATE : 25 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	1.4	3
2	0	1.6	3
3	0	1.9	4
4	0	a	i
5	0	a	p
6	0	a	p
7	0	a	pt
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	1	3.3	
21	1	3.3	
22	1	3.7	
23	1	3.7	
24	1	3.7	
25	1	3.7	
26	1	3.7	
27	1	3.7	
28	1	3.8	
29	1	3.9	
30	1	3.9	
31	1	4.0	
32	1	4.0	
33	1	4.1	
34	1	4.1	
35	1	4.1	
36	1	4.3	
37	1	4.3	
38	1	4.3	
39	1	4.4	
40	1	ds1.9	

RPSI : 7.35

VDSI : 3.33

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 1.63

L.P. mâles 3.90

STATION : La Bernerie en Retz (LS02)

DATE : 25 avril 2006

	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	2
12	0	0.0	2
13	0	0.0	2
14	0	0.7	3
15	0	1.0	3
16	0	1.0	3
17	0	1.2	3
18	0	1.2	3
19	0	p	3
20	1	2.8	
21	1	3.0	
22	1	3.1	
23	1	3.1	
24	1	3.1	
25	1	3.1	
26	1	3.2	
27	1	3.3	
28	1	3.4	
29	1	3.4	
30	1	3.5	
31	1	3.6	
32	1	3.6	
33	1	3.7	
34	1	3.8	
35	1	3.8	
36	1	3.8	
37	1	3.9	
38	1	3.9	
39	1	4.0	
40	1	p	

RPSI : 0.06

VDSI : 1.58

sexe-ratio : 52.50

LP.femelles : 0.28

L.P. mâles 3.46

STATION : Plage de la Normandelière (LS03)

DATE : 25 avril 2006

	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	0.0	1
18	0	0.0	1
19	0	0.0	1
20	0	0.0	1
21	0	0.0	1
22	0	0.0	2
23	0	0.9	3
24	0	1.0	2
25	0	1.0	3
26	1	2.7	
27	1	2.7	
28	1	3.2	
29	1	3.2	
30	1	3.2	
31	1	3.2	
32	1	3.3	
33	1	3.4	
34	1	3.4	
35	1	3.5	
36	1	3.6	
37	1	3.6	
38	1	3.7	
39	1	3.7	
40	1	3.9	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.72

sexe-ratio : 37.50

LP.femelles : 0.12

L.P. mâles 3.35

STATION : Pointe du Chay (LS04)

DATE : 26 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0.0	2
2	0	1.0	4
3	0	1.2	4
4	0	1.3	4
5	0	1.3	4
6	0	1.3	4
7	0	1.3	4
8	0	1.4	4
9	0	1.4	4
10	0	1.5	4
11	0	1.5	4
12	0	1.6	4
13	0	1.6	4
14	0	1.6	4
15	0	1.6	4
16	0	1.7	3
17	0	1.7	4
18	0	1.7	4
19	0	1.9	4
20	0	2.0	4
21	1	3.0	
22	1	3.0	
23	1	3.1	
24	1	3.3	
25	1	3.3	
26	1	3.3	
27	1	3.4	
28	1	3.4	
29	1	3.4	
30	1	3.4	
31	1	3.5	
32	1	3.5	
33	1	3.6	
34	1	3.6	
35	1	3.7	
36	1	3.7	
37	1	3.7	
38	1	3.8	
39	1	3.9	
40	1	4.0	

RPSI : 6.94

VDSI : 3.85

sexe-ratio : 50.00

LP.femelles : 1.43

L.P. mâles 3.48

STATION : Saint Palais sur mer (LS05)

DATE : 26 avril 2006

	SEXE	L.PENIS	VDS
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	1
26	0	0	1
27	0	0	1
28	0	0	2
29	1	2.7	
30	1	2.9	
31	1	3.1	
32	1	3.2	
33	1	3.2	
34	1	3.3	
35	1	3.3	
36	1	3.5	
37	1	3.5	
38	1	3.5	
39	1	3.7	
40	1	4.0	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.18

sexe-ratio : 30.00

LP.femelles : 0.00

L.P. mâles 3.33



STATION : Grand Banc (AR1)

*Ocenebra erinacea*

DATE : 7 septembre 2006

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1	37.9	0	0.0	0
2	39.2	0	0.0	0
3	32.4	0	0.0	0
4	33.1	0	0.0	0
5	31.8	0	0.0	0
6	35.4	0	0.0	0
7	35.6	0	0.0	0
8	38.1	0	0.0	0
9	38.9	0	0.0	1
10	35.5	0	0.0	1
11	36.7	0	0.0	1
12	39.0	0	0.0	1
13	32.9	0	0.0	1
14	41.1	0	0.0	1
15	37.7	0	0.0	1
16	35.9	0	0.0	1
17	39.5	0	0.0	1
18	40.6	0	0.0	1
19	36.8	0	0.0	1
20	35.1	0	0.0	1
21	42.4	0	0.0	1
22	35.6	0	0.5	2
23	38.5	0	0.6	1
24	39.6	0	0.7	2
25	35.9	0	0.7	3
26	38.5	0	1.0	2
27	41.1	0	1.2	2
28	29.5	1	3.4	
29	34.9	1	3.7	
30	32.3	1	3.7	
31	30.4	1	4.0	
32	35.2	1	4.1	
33	34.3	1	4.1	
34	32.3	1	4.2	
35	31.3	1	4.2	
36	34.3	1	4.3	
37	39.6	1	4.4	
38	32.3	1	4.4	
39	34.9	1	4.7	
40	34.5	1	4.7	

RPSI : 0.01

VDSI : 0.93

sexe-ratio : 32.50

LP.femelles : 0.17

T. femelles : 37.2

LP. mâles : 4.15

T. mâles : 33.5

T. moyenne : 36.0

STATION : Pelourdey (AR2)

*Ocenebra erinacea*

DATE : 7 septembre 2006

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1	34.4	0	0.0	0
2	36.2	0	0.0	0
3	33.3	0	0.0	0
4	32.8	0	0.0	0
5	33.2	0	0.0	0
6	41.7	0	0.0	0
7	34.7	0	0.0	0
8	34.0	0	0.0	0
9	37.2	0	0.0	0
10	24.1	0	0.0	0
11	30.0	0	0.0	0
12	30.4	0	0.0	0
13	30.9	0	0.0	0
14	28.8	0	0.0	0
15	33.8	0	0.0	1
16	37.3	0	0.0	1
17	38.9	0	0.0	1
18	35.9	0	0.0	1
19	40.7	0	0.0	1
20	31.4	0	0.0	1
21	33.9	0	0.0	1
22	34.7	0	0.0	1
23	31.8	0	0.5	1
24	37.4	0	0.6	1
25	34.4	0	0.6	1
26	33.0	1	3.0	
27	27.3	1	3.1	
28	30.0	1	3.1	
29	32.6	1	3.4	
30	32.6	1	3.4	
31	26.8	1	3.5	
32	30.0	1	3.7	
33	31.4	1	3.7	
34	28.4	1	3.7	
35	28.3	1	3.8	
36	31.7	1	3.8	
37	36.2	1	4.1	
38	32.1	1	4.2	
39	33.7	1	4.5	
40	34.6	1	4.6	

RPSI : 0.00

VDSI : 0.44

sexe-ratio : 37.50

LP.femelles : 0.07

T. femelles : 34.1

LP. mâles : 3.71

T. mâles : 31.2

T. moyenne : 33.0

STATION : Lahillon (AR3)  
 DATE : 7 septembre 2006

*Ocenebra erinacea*

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1	36.5	0	0.0	0
2	34.4	0	0.0	0
3	37.8	0	0.0	0
4	38.7	0	0.0	0
5	35.2	0	0.0	0
6	36.7	0	0.0	0
7	37.2	0	0.0	0
8	34.7	0	0.0	0
9	38.3	0	0.0	0
10	37.1	0	0.0	0
11	34.1	0	0.0	0
12	32.2	0	0.0	0
13	33.5	0	0.0	0
14	36.1	0	0.0	1
15	34.9	0	0.0	1
16	37.4	0	0.0	1
17	37.5	0	0.0	1
18	36.0	0	0.0	1
19	36.3	0	0.0	1
20	34.9	0	0.0	1
21	35.4	0	0.0	1
22	34.7	0	0.6	1
23	30.3	0	0.6	2
24	32.6	0	0.6	2
25	36.8	0	0.8	2
26	40.1	0	0.9	1
27	35.5	0	0.9	2
28	29.8	1	3.5	
29	36.8	1	3.6	
30	31.5	1	3.6	
31	35.2	1	3.8	
32	26.1	1	3.8	
33	34.0	1	3.9	
34	32.7	1	4.0	
35	33.0	1	4.2	
36	29.9	1	4.2	
37	33.4	1	4.5	
38	33.6	1	4.5	
39	32.4	1	4.6	
40	35.1	1	5.6	

RPSI : 0.01

VDSI : 0.67

sexe-ratio : 32.50

LP.femelles : 0.16

T. femelles : 35.7

LP. mâles : 4.14

T. mâles : 32.6

T. moyenne : 34.7

STATION : Bourrut (AR4)

*Ocenebra erinacea*

DATE : 20 septembre 2005

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1	42.4	0	0.0	0
2	35.9	0	0.0	0
3	36.2	0	0.0	0
4	42.3	0	0.0	0
5	46.0	0	0.0	0
6	27.8	0	0.0	0
7	43.4	0	0.0	0
8	38.5	0	0.0	0
9	39.2	0	0.0	1
10	43.7	0	0.0	1
11	38.3	0	0.0	1
12	38.8	0	0.0	1
13	36.1	0	0.0	1
14	36.4	0	0.0	1
15	37.6	0	0.0	2
16	40.1	0	1.0	2
17	41.6	0	1.2	2
18	39.6	0	1.2	2
19	38.2	1	1.1	2
20	29.4	1	3.2	
21	32.5	1	3.7	
22	31.7	1	3.7	
23	35.0	1	4.0	
24	34.4	1	4.0	
25	25.8	1	4.1	
26	36.0	1	4.2	
27	34.4	1	4.3	
28	38.6	1	4.3	
29	36.0	1	4.5	
30	37.2	1	4.5	
31	37.7	1	4.5	
32	39.0	1	4.5	
33	34.8	1	4.6	
34	38.0	1	4.6	
35	41.2	1	4.7	
36	38.8	1	4.7	
37	39.3	1	4.8	
38	36.7	1	4.8	
39	33.9	1	4.8	
40	41.4	1	5.7	

RPSI : 0.01

VDSI : 0.78

sexe-ratio : 55.00

LP.femelles : 0.19

T. femelles : 39.1

LP. mâles : 4.24

T. mâles : 35.9

T. moyenne : 37.3

STATION : Arams (AR5)

*Ocenebra erinacea*

DATE : 7 septembre 2006

	TAILLE	SEXE	L.PENIS	VDS
1	34.4	0	0.6	2
2	29.1	0	0.9	3
3	38.7	0	1.1	3
4	34.8	0	1.1	3
5	33.7	0	1.1	3
6	36.7	0	1.2	3
7	31.6	0	1.2	3
8	33.2	0	1.2	4
9	35.1	0	1.3	4
10	36.0	0	1.3	4
11	32.6	0	1.5	4
12	33.9	0	1.6	3
13	33.2	0	1.7	4
14	37.0	0	1.7	4
15	30.8	0	1.7	4
16	36.7	0	1.7	4
17	42.1	0	1.7	4
18	33.9	0	1.7	4
19	33.9	0	1.7	4
20	34.2	0	1.9	4
21	37.5	0	2.0	4
22	36.2	0	2.0	4
23	34.4	0	2.0	4
24	42.9	0	2.0	4
25	35.1	0	2.6	4
26	33.1	1	3.8	
27	33.7	1	3.8	
28	28.5	1	4.1	
29	32.7	1	4.1	
30	35.5	1	4.2	
31	36.7	1	4.2	
32	35.7	1	4.4	
33	32.9	1	4.4	
34	34.7	1	4.5	
35	37.3	1	4.5	
36	34.6	1	4.5	
37	34.8	1	4.5	
38	41.6	1	4.7	
39	33.3	1	4.8	
40	36.8	1	5.6	

RPSI : 4.27

VDSI : 3.64

sexe-ratio : 37.50

LP.femelles : 1.54

T. femelles : 35.1

LP. mâles : 4.41

T. mâles : 34.8

T. moyenne : 35.0

