



Rapport méthodologique des actions gisements de coques (actions B5 et C3) du projet LIFE+ « Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied en France »

Protocole d'évaluation spatiale d'un gisement de coques.



Auteurs :

Sturbois Anthony, Chargé de mission à VivArmor Nature

Delisle Franck, Chargé de mission à VivArmor Nature

Ponsero Alain, Conservateur de la Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc

Pour citer le document :

Sturbois A., Ponsero A., Delisle F., 2017. *Rapport méthodologique des actions gisements de coques (actions B5 et C3) du programme LIFE+ « Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative en France ».* Protocole d'évaluation annuelle d'un gisement de coques. Année 2017. 13 pp.

Evaluation spatiale d'un gisement de coques : exemple du protocole adopté en baie de Saint-Brieuc

Parallèlement à l'évaluation de la pression de pêche pouvant s'exercer sur les gisements coquilliers (fréquentation, quantités prélevées), une bonne connaissance de l'état des stocks est nécessaire pour la mise en œuvre de mesures de gestion permettant le maintien de la ressource et de l'activité de pêche.

Le protocole standardisé présenté sur cette fiche a été validé par le conseil scientifique de la Réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc et l'Ifremer en 2001 puis déployé sur d'autres gisements en France dans le cadre du projet Life+ Pêche à pied de loisir entre 2014 et 2016. Il permet, dans un premier temps d'évaluer chaque année le gisement de coques, et dans un second temps, de prédire son évolution à court terme.

1. Localisation des stations d'échantillonnage

Dans un premier temps, il s'agit d'évaluer le périmètre du gisement de coques à étudier à l'aide d'une orthophoto à marée basse. Une campagne de repérage préalable peut être nécessaire en vue de localiser au mieux les stations de prélèvements, en tenant compte des spécificités locales (taille du site, hétérogénéité du substrat...) et de s'assurer des limites du gisement avec un simple contrôle présence/absence de coques. Au cours de cette phase de repérage, il est proposé aux observateurs de terrain une assistance technique : cf. contacts en fin de fiche.

Une fois les limites du gisement établies, les stations sont cartographiées, selon la méthodologie définie ci-dessous, et géolocalisées (voir Figure 1).

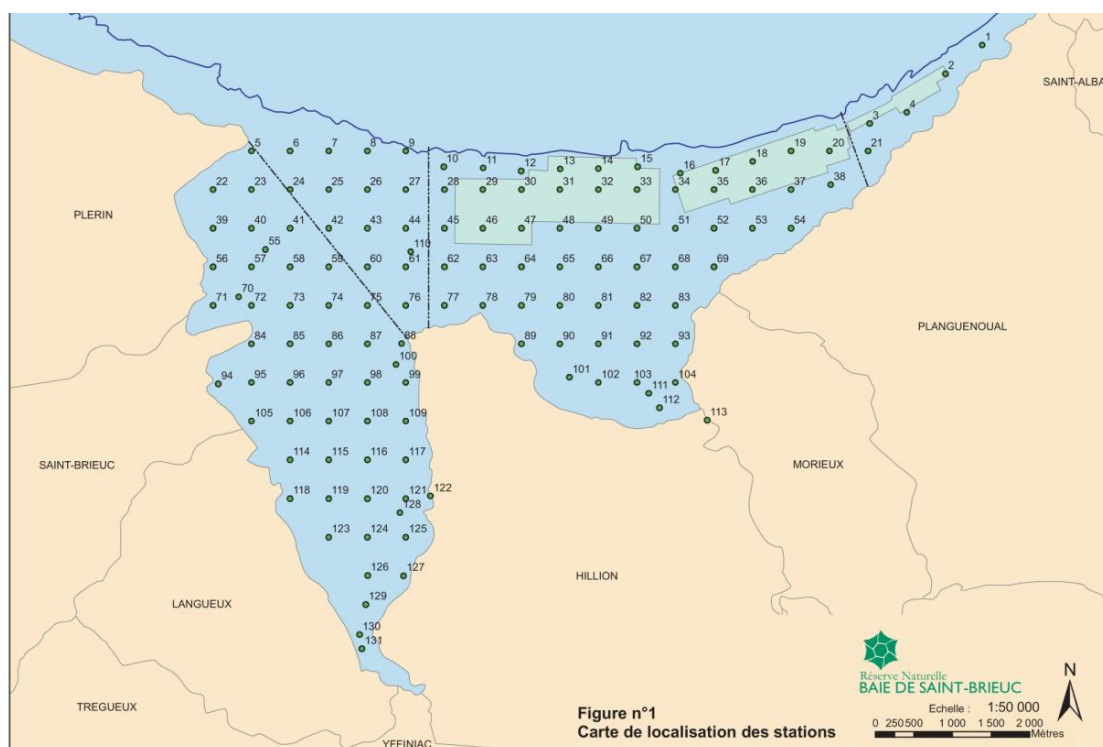


Figure 1. Exemple de localisation des stations d'échantillonnage (Gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc)

Les coordonnées géographiques de chaque station sont ensuite renseignées dans un GPS (précision de l'ordre de 3m).

Afin d'obtenir suffisamment de prélèvements (30 au minimum), la distance qui sépare les stations entre-elles dépend de la surface du gisement :

- 100 mètres pour les gisements inférieurs à 100 ha,
- 250 mètres pour les gisements compris entre 100 et 1000 ha,
- 500 mètres pour les gisements de plus de 1000 ha.

Cas particulier des gisements sur substrat hétérogène :

La zone à échantillonner peut présenter des secteurs de faible abondance (ou d'absence) de coques en lien avec la nature du substrat : forte variation de la granulométrie ou présence de rochers épars (voir Figure 2). L'échantillonnage peut alors parfois être irrégulier en excluant les secteurs naturellement de faible potentialités et en adaptant le nombre de stations (rapprochement) de prélèvements dans les zones de plus fortes densités de coquillages, d'autant plus lorsque celles-ci sont de faibles superficies (risque de les exclure de l'échantillonnage si le maillage est trop large) : voir Figure 3.



Figure 2. Exemple d'un gisement de coques sur substrat hétérogène (Trébeurden, Côtes d'Armor)

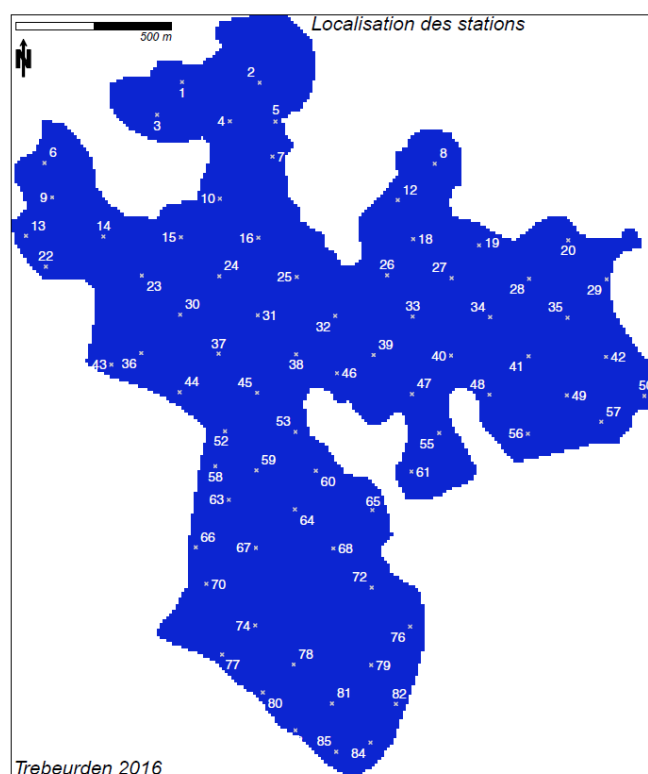


Figure 3. Exemple de plan d'échantillonnage de coques correspondant sur substrat hétérogène ((Trébeurden, Côtes d'Armor). A noter certaines zones non couvertes (rochers) car non favorables aux coques.

Cas particulier des gisements à forte dynamique sédimentaire :

En présence de sites à forte dynamique sédimentaire, les plans d'échantillonnages doivent être adaptés au rythme de ces évolutions sédimentaires. Le nombre de stations peut ainsi être amené à augmenter, diminuer, voire déplacer. Il est alors important de prendre en compte ces modifications dans les phases d'analyses (notamment évolution des surfaces échantillonnées et déplacement des stations).



Figure 4. Le Banc d'Arguin (Gironde) vu du ciel. A l'intérieur d'un périmètre de 2500 hectares classé en Réserve Naturelle Nationale, les bancs de sables évoluent très rapidement en surface et en déplacement.

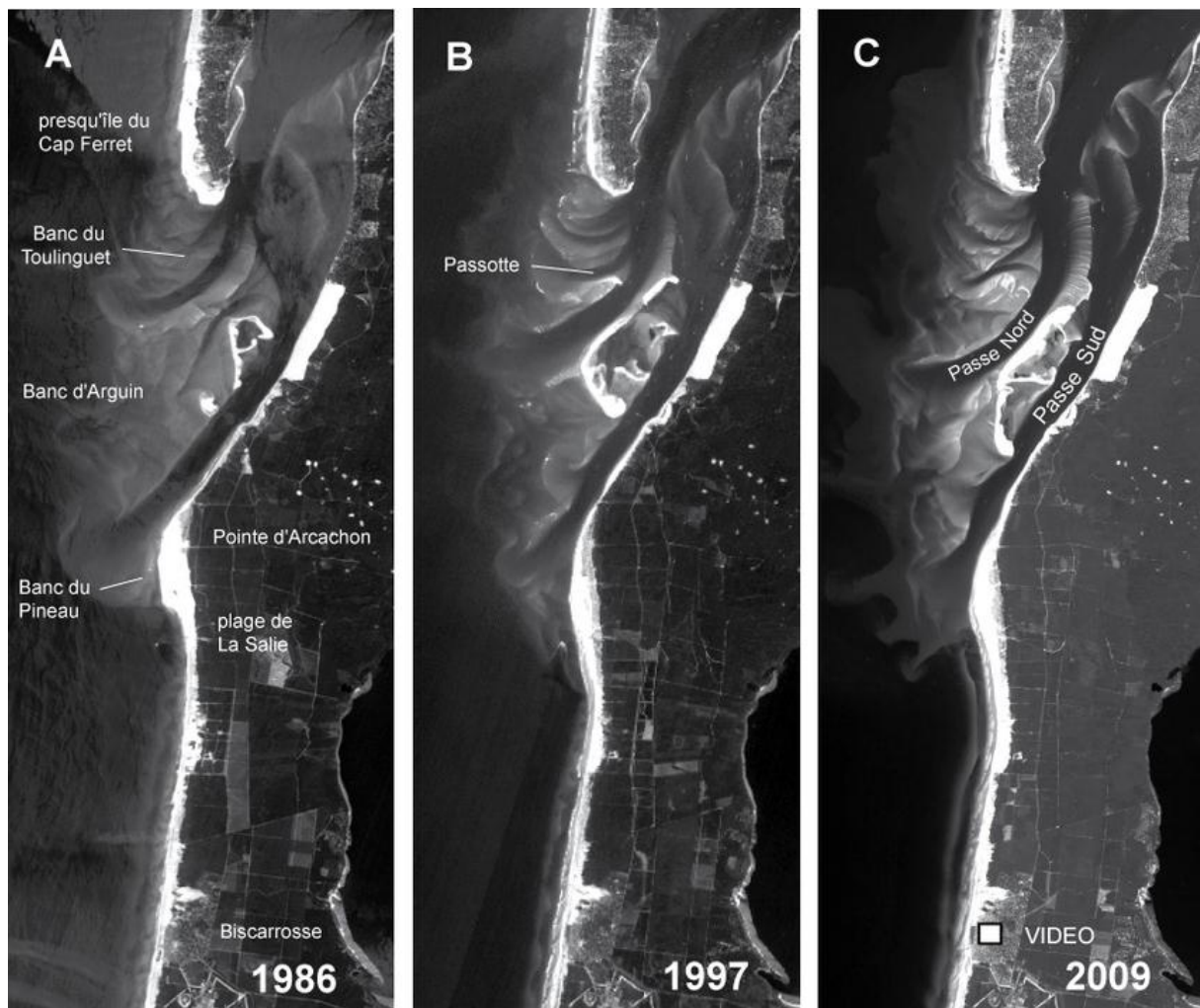


Figure 5. Évolution décennale de 1986 à 2009 de la côte girondine depuis la presqu'île du Cap Ferret à Biscarrosse Scènes Spot canal XS1 de 1986, 1997 et 2009. © CNES -Distribution Spot Image. (Aurélie Dehouck et al., 2012)

1. Période de prélèvement

L'échantillonnage de l'ensemble des stations s'effectue une fois par an. La période de collecte idéale pour obtenir un échantillonnage représentatif de l'ensemble de la population étudiée se situe après le recrutement des coques¹.

Il faut également tenir compte des coefficients de marée. En effet, les stations proches du zéro des cartes ne peuvent être échantillonnées qu'au moment de l'étalement de basse mer lors des marées de coefficients supérieurs à 100.

Lors de chaque phase de prospection, il convient de prendre en compte les conditions de marées et le réseau de filière pour des raisons de sécurité.

¹ On appelle recrutement (settlement en anglais), l'installation des larves planctoniques dans le sédiment. Les jeunes larves d'un millimètre et possédant une petite coquille vont se poser sur le sable et avec leur pied chercher à s'enfouir. Cela se produira entre mai et juin pour la plupart des coques des latitudes moyennes et dans une moindre mesure, jusqu'en septembre. (DABOUINEAU & al., 2015)

2. Protocole d'échantillonnage et travail en laboratoire

Pour chaque station, sur 10 cm de profondeur, les sédiments sont prélevés dans un quadrat de 0,25m² posé aléatoirement au sol à l'arrivée sur la station en évitant toutefois les éventuelles traces de pas, de gravis (prélèvement effectué le jour même par un pêcheur à pied) et les filières (cours d'eau). Les sédiments prélevés sont ensuite tamisés sur une maille de 1 mm. Au besoin (sédiment difficile à tamiser), cette étape peut être réalisée en plusieurs fois pour faciliter la manipulation du tamis et le tri. L'ensemble des coques est déposé dans des sacs plastiques libellés (n° station) et congelés à -18°C dans l'attente de leur analyse. Après le tamisage sur le terrain, une attention particulière doit être accordée à la recherche du naissain, composé d'individus de quelques millimètres.



Le travail en laboratoire consiste à dénombrer et mesurer la longueur de chaque individu selon l'axe antéro-postérieur, qui correspond à la plus grande longueur mesurable pour cette espèce (cf. illustration ci-contre). La mesure des tailles est réalisée à l'aide d'un pied à coulisse au 10^{ème} de millimètre près.

Le dénombrement et les mesures de taille permettent d'estimer la densité de coques (nombre d'individus par unité de surface) pour les différentes classes de taille, du naissain à la fraction pêchable.

Matériel de terrain par équipe : 1 quadrat de 0,25m², 1 griffe à coque, 1 tamis (maille 1 mm), sacs congélation numérotés (1 par station), 1 GPS, matériel de prise de note, 1 sac à dos pour le transport des prélèvements.

Matériel de laboratoire : 1 congélateur, bacs en plastique, 1 pied à coulisse au 10^{ème} de millimètre. A noter qu'un pied à coulisse électronique couplé à un ordinateur facilite la prise des mesures par une saisie automatique.



Le nombre de jours de collecte et constitution des équipes dépend de la taille du gisement. Par exemple, pour 50 stations (gisement d'environ 1000 ha), il faut compter 2 marées de 6 heures avec 2 équipes de 3 personnes : 1 personne pour la prise de note et la localisation des stations, 2 personnes pour les prélèvements et le tri. En laboratoire, il faut compter 2 journées de mesure et de saisie pour 1 personne.



Figure 6. Prélèvement du sédiment dans ¼ de mètre carré



Figure 7. Tamisage du sédiment prélevé



Figure 8. Mesure des coques en laboratoire

3. Saisie et analyse des données

a) Saisie et bancarisation des données

La saisie des mesures effectuées en laboratoire s'effectue sur un tableur Excel suivant le modèle fourni par la figure 9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Données biométriques des coques prélevées dans le cadre de l'évaluation du gisement													
2														
3	Nom du site						Dates campagne de terrain							
4														
5	Equipe terrain													
6														
7	Opérateur(s) de mesure													
8														
9														
10	Une colonne par station													
11														
12	n° de station	Exemple station 113	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	
13	Taille des individus en mm	32,4												
14	1 individu par cellule	16,6												
15	autant de cellules que d'ind.	18,9												
16		2,3												
17		1,8												
18		4,5												
19		3,2												
20														

Figure 99. Tableau de saisie des données biométriques des coques

Ce tableur est disponible auprès de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc : cf. contacts à la fin de la fiche.

Comme précisé dans la partie 2, l'utilisation d'un pied à coulisse électronique couplé à un ordinateur facilite la prise des mesures par une saisie automatique.

Base de données ESTAMP

Afin de centraliser et sécuriser les données sur les usages de la pêche à pied de loisir en Manche et Atlantique, et sur l'état du milieu marin sur la zone d'estran, l'Agence française pour la biodiversité a financé le développement d'un outil adapté aux gestionnaires : l'outil BD ESTAMP. Plus qu'une simple base de données, il s'agit d'un outil Web d'accompagnement à la saisie, à la bancarisation, et à la diffusion des données pour de nombreux suivis dont les évaluations des gisements de coques.

Les données acquises dans le cadre du projet Life+ Pêche à pied de loisir sur les gisements de coques suivis en France entre 2014 et 2016 y sont intégrées.

Depuis fin 2017, chaque gestionnaire est invité à saisir directement les données dans la base ESTAMP. Les données sont ainsi accessibles via une simple interface d'extraction. L'outil facilite la valorisation des données à des fins de gestion, de communication vers divers publics ou encore à des fins scientifiques.

b) Modélisation du gisement

La structuration spatiale du gisement est abordée par cartographies réalisées par l'interpolation des données. Il s'agit de prendre en compte et de restituer la complexité des structures spatiales observées dans la population. Le krigeage est une méthode géostatistique qui permet l'estimation de valeurs locales en considérant l'organisation spatiale des variables étudiées. C'est donc une méthode d'interpolation qui peut générer des surfaces estimées à partir d'un échantillon de points géoréférencés. Par rapport à d'autres méthodes d'interpolation, le krigeage se distingue par ses caractéristiques d'estimation non-biaisée et d'estimation d'une variance associée.

Le modèle numérique qui permet d'obtenir les résultats présentés ci-après a été développé sous R à l'aide de commandes (scripts) réalisées pour le suivi de plusieurs gisements dans les Côtes d'Armor. Elles sont disponibles auprès de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc : contacts en fin de fiche.

c) Densités et effectifs de coques

Le modèle numérique permet une visualisation détaillée des densités de coques, soit pour toutes classes de tailles confondues (**ex. figure 10**), soit pour n'importe quelle fraction de coques (naissain, coques de taille réglementaire...).

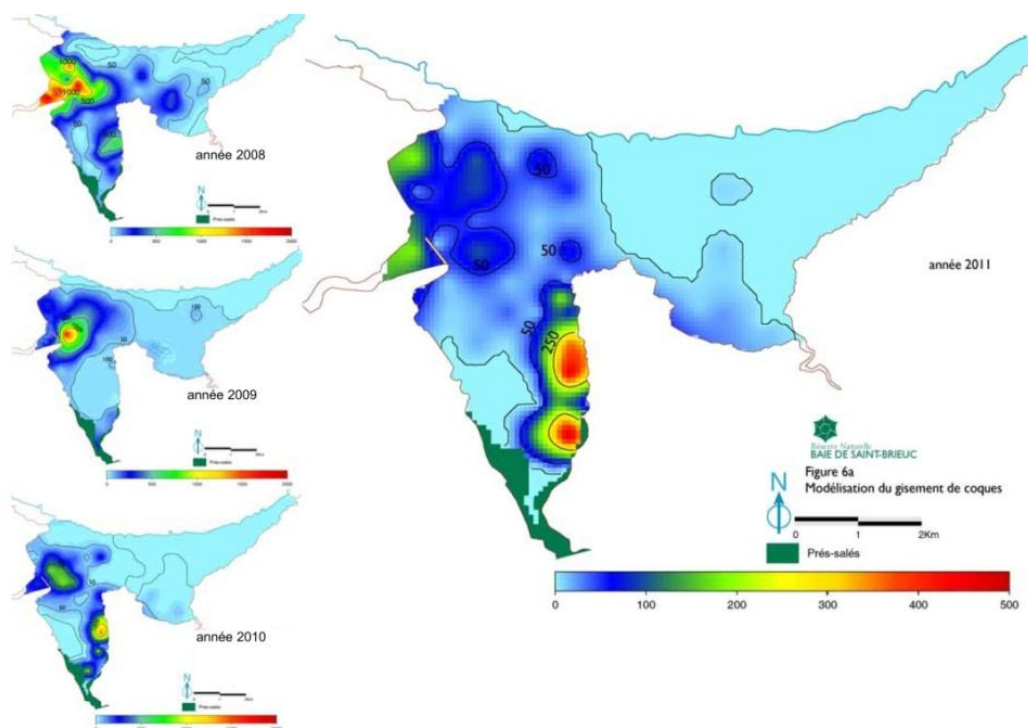


Figure 10. Exemple de représentation des densités de coques/unité de surface (baie de Saint-Brieuc, 2008 à 2011)

L'effectif total du nombre de coques produites peut être abordé grâce à la modélisation, en sommant les effectifs théoriques calculés en chaque point de l'estran (**exemple tableau 1**).

Tableau 1. Exemple de tableau des effectifs de coques produits (Baie de Saint-Brieuc)

année	nombre de coques (en millions)		
	total	taille non pêchable	taille pêchable (> 2,7 cm)
2008	6297	6083	206
2009	2727	2642	85
2010	2552	2232	311
2011	964	696	257

d) Surface du gisement

Le modèle numérique permet également d'obtenir les limites géographiques et la surface du gisement étudié.

e) Distribution en classes de taille

La réalisation d'histogrammes en classes de taille du gisement étudié permet de visualiser la structure de la population et son évolution d'année en année en fonction de la proportion de chaque cohorte : naissain, grosses coques...

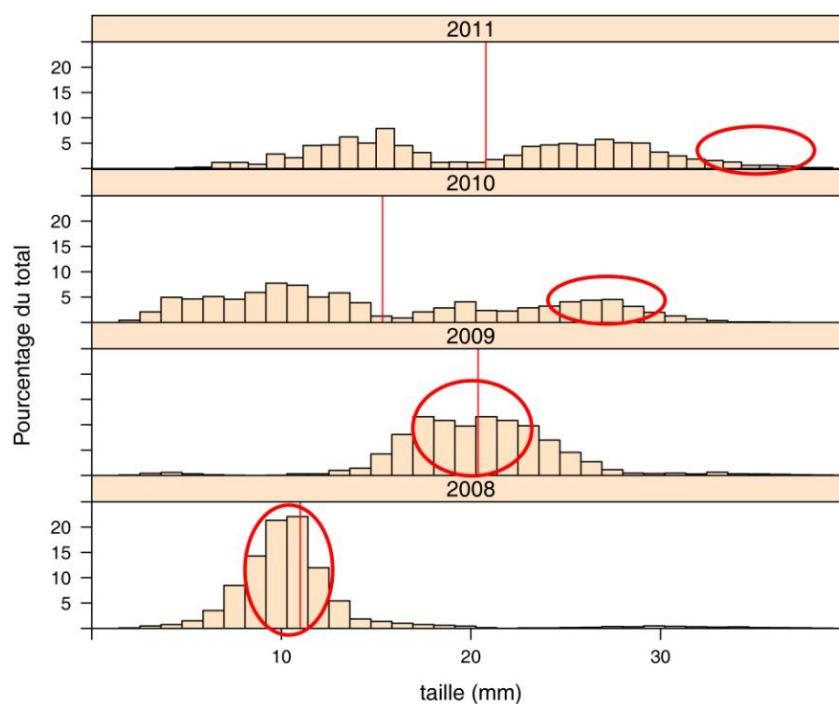


Figure 11. Exemple d'évolution des classes de taille d'un gisement de coques

f) Estimation de la Biomasse du gisement de coques

L'évaluation de la biomasse produite du gisement de coques est estimée à partir de la relation allométrique taille - masse corporelle. Cette relation peut être établie la première année du suivi sur un échantillon de 50 coques minimum (100 idéalement) de tailles différentes parmi l'ensemble des coques collectées sur l'ensemble du gisement.

Cette équation relie la taille des individus (mesurée en mm) et la masse de matière vivante produite (masse de matière sèche libre de cendre AFDW, obtenue après déshydratation et calcination de la chair des coques prélevées).

Cette équation s'exprime sous la forme :

$W = aL^b$ où :

W : masse sèche libre de cendre (g MO/m²)

L : taille des individus (mm)

a et b : paramètres de l'équation établie pour le site.

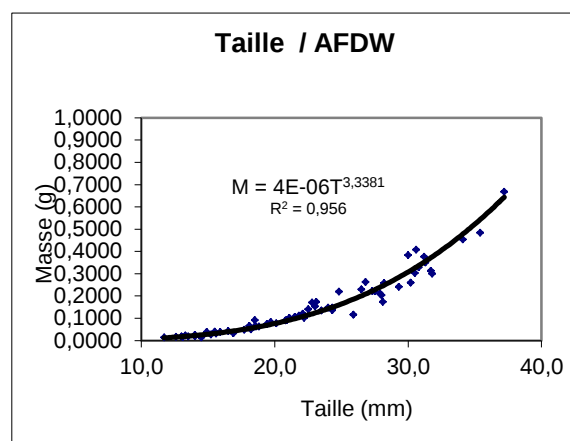


Figure 10. Exemple de relation allométrique taille - masse corporelle des coques. (PONSERO & al., 2009)

Cette relation varie en fonction des secteurs et du cycle biologique annuel des coques (croissance, reproduction, repos biologique...). Il faut donc établir la relation taille – masse des coques pour chaque gisement. A défaut, il est possible d'utiliser les valeurs obtenues sur des gisements proches géographiquement. Enfin, la comparaison entre les sites est possible à condition que cette évaluation ait lieu à la même période sur l'ensemble des gisements.

L'objectif étant de présenter une évaluation de la biomasse totale (biomasse fraîche intégrant la coquille), nous avons utilisé la relation qui relie la biomasse de matière sèche à la biomasse totale de matière fraîche produite : Biomasse MF = 29,10 Biomasse MS.

A partir de la relation allométrique et de la grille de krigeage (modèle numérique du gisement), on peut ainsi estimer la production de coques.

Tableau 2. Exemple de production d'un gisement de coques (Baie de Saint-Brieuc)

	Production de coques			
	en tonnes de matière sèche		en tonnes de matière fraîche	
année	totale	taille exploitable (> 2,7 cm en pêche pro)	totale	taille exploitable (> 2,7 cm en pêche pro)
2008	184	100	4864	2643
2009	321	44	8500	1166
2010	227	105	6004	2780
2011	162	100	4282	2646

g) Exploitation des résultats obtenus

Les données scientifiques récoltées pourront être utilisées par l'ensemble des acteurs concertés (gestionnaires de sites, DDTM, Comités des pêches, associations d'usagers et de protection de l'environnement) pour définir une politique de gestion durable de la ressource et de l'activité de pêche.

Après quelques années de suivi, il est possible de prévoir 2 ans à l'avance l'état d'un gisement, sauf accident climatique ou perturbation anthropique majeure. De même, il devient possible avec un peu de recul d'étudier finement l'évolution de la mortalité des cohortes de coques en fonction de leur croissance. Un effort de pêche trop important sur le long terme se traduira par une proportion faible voire une absence des coques de plus grande taille malgré des recrutements importants. En revanche, un phénomène plus ponctuel de mortalité n'impactera que la ou les cohortes correspondantes à l'apparition de ce phénomène.

Dans l'exemple ci-dessous qui concerne le gisement de Boyard Ville (Oléron) aucune coque n'atteint la taille minimale réglementaire qui s'applique aux pêcheurs de loisir (3cm) sur la période 2014/2016, et ce malgré un potentiel non négligeable mis en évidence par les recrutements de 2014 et 2016 (individus de petite taille correspondants au naissain). Cette structure tronquée des diagrammes en classe de taille à partir de la taille de 3 cm, voire inférieure, laisse supposer un effort de pêche important ainsi qu'un potentiel non-respect de la taille légale de pêche. Dans un tel cas, il est tout d'abord possible de consulter les comptages de pêcheurs et les études des récoltes, si ces données sont disponibles, pour évaluer l'effort de pêche. Dans un second temps, et pour écarter toute hypothèse d'une zone non favorable à la croissance des coques, il est intéressant de mettre le gisement en jachère sur quelques années pour observer si ce dernier est en mesure de se reconstituer, notamment pour des tailles supérieures à 3 cm.

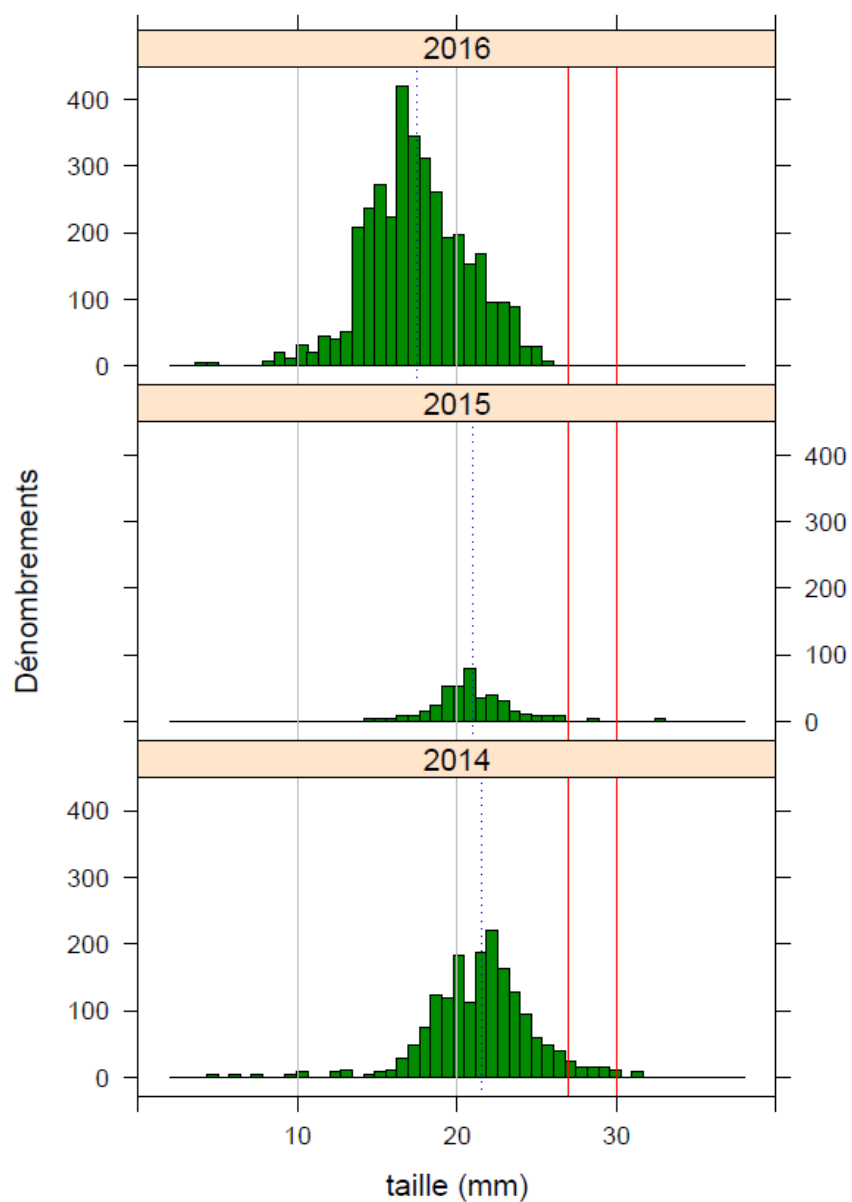


Figure 13. Diagramme en classe de taille sur le gisement de Boyard Ville de 2014 à 2016 réalisés dans le Cadre du Projet Life + Pêche à pied

4. Bibliographie

- **Dabouineau L., Ponsero A., Sturbois A., Delisle F., 2015.** Les coques. Biologie et exploitation. Editions Quae, 75 pages.
- **Dehouck A., Lafon V., Sénéchal N., Froidefond J-M., Almar R., Bruno Castelle B., Martiny N., 2012,** Evolution morphodynamique interannuelle du littoral sud de la Gironde. Revue Francaise de Photogrammetrie et de Teledetection 197:31-42.
- **Ponsero A., Sturbois A., Dabouineau L., 2016.** Evaluation spatiale du gisement de coques de la baie de Saint-Brieuc, année 2016, Réserve Naturelle Baie de St-Brieuc, 26 pages.
Les rapports des précédentes années de suivi sont téléchargeables à l'adresse suivante :
<http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com/publications/>
- **Ponsero A., Dabouineau L. & Allain J., 2009.** Modelling of the Cockle (*Cerastoderma edule* L.) fishing grounds in a purpose of sustainable management of traditional harvesting. *Fisheries Science*. 75(4), 839-850.

5. Contacts pour assistance

Alain Ponsero, Conservateur de la Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc
alain.ponsero@espaces-naturels.fr ou 02 96 32 31 41

Anthony Sturbois, Chargé de mission à VivArmor Nature
anthony.sturbois@espaces-naturels.fr ou 06 27 47 50 14