

FONSOLE

Fonctionnement de la nourricerie à sole des pertuis charentais

Étude sédimentologique 2007-2008 Synthèse des résultats

PERTUIS D'ANTIOCHE ET PERTUIS BRETON

Serge ROBERT

Octobre 2009

Objectif du projet FONSOLE

Le projet FONSOLE a pour objectif d'apporter un ensemble de connaissances sur la qualité environnementale des fonds à sole des pertuis Charentais afin de vérifier s'il existe des zones plus essentielles pour les juvéniles et d'évaluer leur état. L'association de recherches en halieutique, sédimentologie, écologie et écotoxicité permettra d'apprécier le statut écologique de ces fonds et les risques de perturbations liés à des activités humaines. On disposera ainsi d'une base d'informations pour la gestion des différents usages des pertuis Charentais et les potentialités de développement de leur production naturelle par des aménagements (semis de coquilles Saint Jacques ou filières à huître par exemple).

Les travaux prévus permettront d'avoir :

- *une cartographie fine de la distribution des juvéniles de sole,*
- *un indice d'abondance des juvéniles de sole qui sera une référence pour suivre les évolutions à long terme dans le cadre de l'observatoire REPER et complétera une autre série d'indices d'abondance des sub-adultes au large dont le recueil est prévu à partir de 2007. Ces indices permettront de réduire l'incertitude sur les recrutements de juvéniles dans les prévisions d'impact de la pêche et d'argumenter les avis sur les mesures de gestion à adopter,*
- *une évaluation des zones d'intérêt alimentaire majeur pour les juvéniles de sole, révélatrices du bon état de fonctionnement écologique de la nourricerie,*
- *une mise à jour de la composition des peuplements benthiques en privilégiant les estimations de la biodiversité (maintien, érosion, dérive) et du statut écologique des fonds par des indices biotiques,*
- ***une étude sédimentaire permettant de mieux comprendre la réactivité du sédiment à l'action animale, voire végétale, ainsi que réciproquement l'effet des caractéristiques physiques de cet habitat sur les peuplements,***
- *un bilan sur la présence de contaminants organiques pouvant affecter les fonctions physiologiques et la survie des soles.*

L'auteur de cette étude remercie d'abord pour leurs aides techniques : François PATICAT, Lucette JOASSARD et Nicolas PERRET. Il remercie également, pour leurs interventions lors des campagnes en mer : les plongeurs Stéphane ROBERT (responsable), Christophe ARNAUD, Xavier CAISEY, Florence CORNETTE et Olivier DUGORNAY et les pilotes des bateaux IFREMER James GRIZON et Jean-Luc SEUGNET, ainsi que toutes les personnes ayant également aidé de façon ponctuelle à la réussite de cette première étude sédimentaire fine des fonds des pertuis.

I. Intérêts de l'étude

La présente étude sédimentaire revêt trois intérêts majeurs.

D'abord, elle introduit différentes thématiques sédimentologiques reposant sur des techniques éprouvées (microgranulométrie, rhéométrie, détermination de la matière organique particulaire par CHN) qui, combinées entre elles, constituent une démarche originale conduisant préalablement à la caractérisation des fonds sédimentaires subtidiaux des pertuis charentais jusque-là peu connus.

Ensuite, elle s'inscrit dans une démarche multidisciplinaire, qui devrait permettre un certain nombre de corrélations avec les trois autres approches (halieutique, benthique, écotoxicologique). Cette dimension à différentes facettes disciplinaires pourra faire mieux comprendre la réactivité du sédiment à l'action animale (poisson, organisme) et à l'inverse de mieux appréhender les conditions physiques de cet habitat sédimentaire à l'adaptabilité de l'animal, ainsi que d'améliorer la connaissance du rôle des sédiments dans le comportement de certains contaminants, ce qui a été peu étudié en général.

Enfin, de part la caractérisation sédimentaire de la nature texturale (taille des particules, matière organique) et de l'état structurel (seuil d'écoulement), cette étude sédimentologique et rhéophysique des sédiments superficiels des pertuis devrait apporter des informations utiles non seulement pour la compréhension de la répartition de la sole, mais aussi pour l'évaluation des potentialités du milieu pour les bivalves d'intérêt commercial, comme la coquille Saint Jacques ou l'huître commune sauvage.

II. Objectifs de l'étude

Il s'agit d'aboutir à la *caractérisation de la qualité texturale, comportementale et physico-chimique des fonds de la nourricerie*.

Cet axe du projet vise à identifier des indicateurs sédimentologiques et physico-chimiques simples et pertinents pour caractériser l'environnement sédimentaire des fonds des pertuis. Il comprend deux volets :

- ❶ la caractérisation de l'interface sédimentaire et du sédiment superficiel, dans lesquels vivent les soles et autres poissons du fond et où sont piégés les contaminants étudiés ;
- ❷ la caractérisation du sédiment superficiel et de la colonne sédimentaire dans lesquels vivent les organismes du benthos, dans une démarche "habitat sédimentaire".

Ainsi, la stratégie d'échantillonnage sédimentaire se devait de prendre en compte autant l'aspect halieutique, l'aspect biogéochimique que l'aspect benthique de ce projet. Il est alors proposé, d'une part, de déterminer par analyses microgranulométriques la variabilité des tailles de particules et les paramètres de position, de dispersion et de classement et, d'autre part, de déduire par essais rhéologiques le comportement sédimentaire, *via* la détermination du seuil d'écoulement en régime *pseudo* établi, ainsi que de mesurer certains paramètres physico-chimiques basiques (Eh, pH) et les teneurs en carbone et azote par analyses CHN.

III. Méthodologie

III.1. Stratégie de l'étude

L'étude sédimentaire, prévue sur 2 ans (2007-2008), devait permettre d'observer la dynamique des sédiments en un nombre significatif de points, puis de compléter ensuite les informations obtenues par de nouveaux autres points ou bien par les mêmes points que certains d'entre eux étudiés précédemment, retenus alors du fait de leur intérêt sédimentologique, halieutique, benthique ou/et écotoxicologique : ainsi, de l'ordre d'une centaine de 'points' était à prélever pour ces deux campagnes.

La première campagne a eu lieu sur quinze jours en septembre 2007, portant sur l'ensemble des pertuis charentais. Les prélèvements ont été ciblés sur certains traits de chalut, ces derniers effectués indépendamment lors de l'étude halieutique : l'échantillonnage a été réalisé à raison de deux prélèvements par trait et, au mieux, à une relative proximité des échantillonnages benthiques opérés par benne (sur 15 cm de profondeur), ces deux prélèvements constituant ainsi les deux points d'une même 'station'. Ils ont été exécutés sur le fond par des plongeurs qui en ont extrait des carottes (10 cm Ø, ~ 20 cm h) positionnées par GPS à partir du chaland des plongeurs, ces dernières étant ensuite découpées sur le bateau, support des travaux sédimentaires, en plusieurs niveaux déterminés (6) et conditionnés alors pour les trois types d'analyses prévues : ainsi, **59 points** ont été étudiés **en 2007**.

La seconde campagne a eu lieu en septembre 2008, également sur quinze jours, avec une stratégie différente et complémentaire de la précédente : abandon des ‘couples’ de points (et donc de la notion de ‘station’) et choix des points selon le souhait, soit d’approfondir l’étude de certaines zones en raison de leurs intérêts scientifiques, principalement d’ordre sédimentologique ou/et halieutique, secondairement d’ordre écotoxicologique, soit de comparer durant les deux années d’étude, en revenant ainsi sur certains mêmes points qu’en 2007, l’impact sur le sédiment de l’effet temporel dû aux variations de populations de soles (en volume, en taille et en âge), constatées antérieurement (campagnes halieutiques SOLPER, notamment). Les mêmes méthodes de prélèvements par carottes ont été utilisées (plongeurs), avec de plus des prélèvements systématiques de l’interface (eau chargée) par seringues. Les carottes ont été de même découpées suivant le même pas que précédemment, le nombre de niveaux ayant cependant été réduit de 6 à 4 niveaux sédimentaires, et es tranches prélevées ont été conditionnés de la même façon à fin des mêmes types d’analyses que précédemment : ainsi, **53 points** ont été étudiés en 2008.



Figure 1 – Les deux bateaux supports, à quai :
à gauche, l’HASLEA (plongeurs) et à droite, le LEO (travaux sédimentaires)



Figure 2 – Récupération des portoirs (*au-dessus*)
Portoir à carottes utilisé (*ci-contre*)

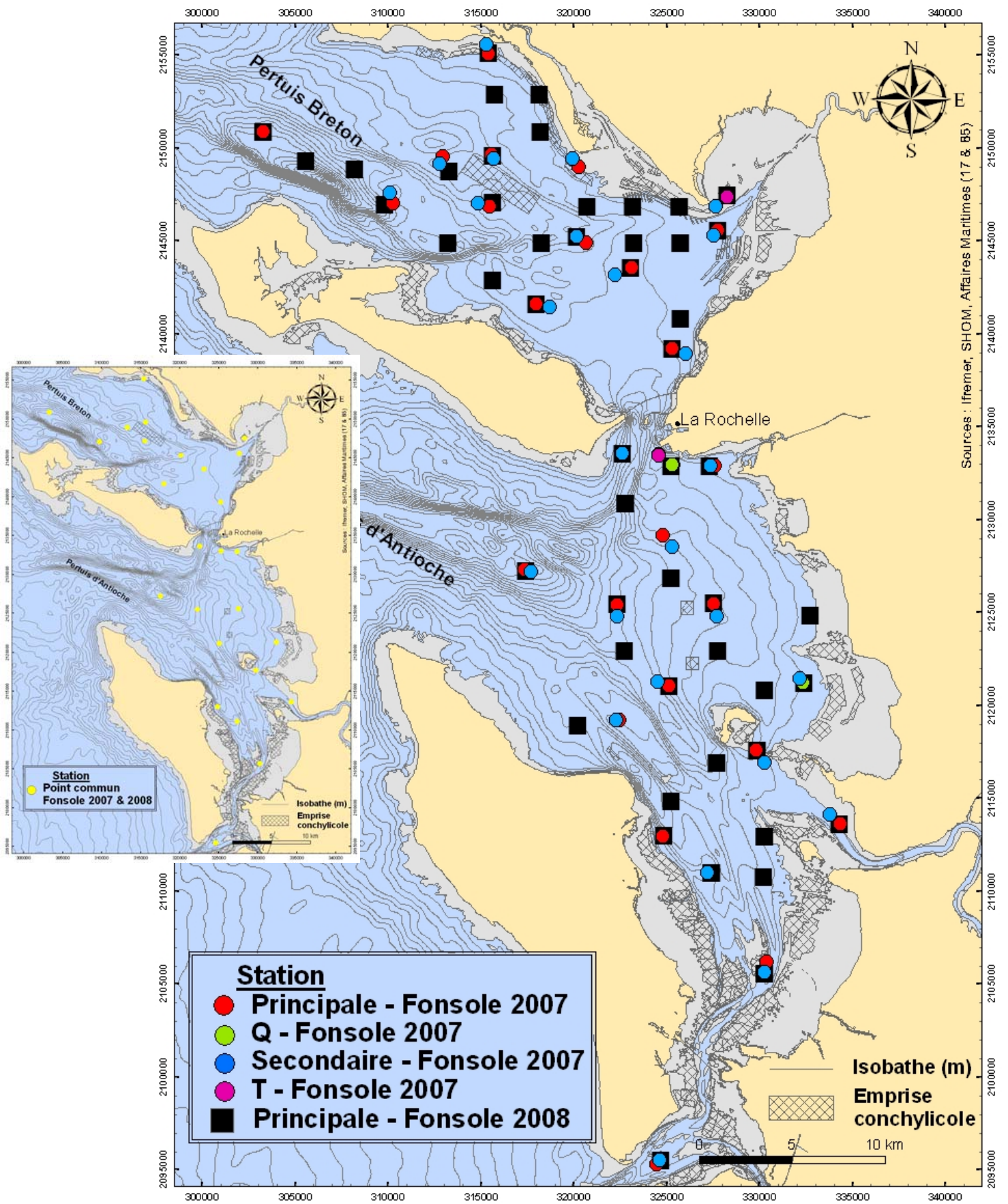


Figure 3 – Ensemble des 112 points de carottages effectués en 2007-2008 dans les deux pertuis Breton et d'Antioche-Maumusson et leurs baies associées
– *En médaillon* : ensemble des 26 points communs 2007-2008 étudiés

III.2. Protocole d'échantillonnage

Les prélèvements par carottes de 20 cm de hauteur et de 10 cm de diamètre, effectués par les plongeurs, ont été découpés (**figure 4**) selon, pour la campagne 2007, les 6 niveaux suivants : 0-0,5 cm / 0,5-1 cm / 1-2 cm / 2-5 cm / 5-10 cm / 10-15 cm ; concernant la campagne 2008, seuls les 4 premiers niveaux ont été constitués. Les échantillons qui en sont issus ont été ensuite placés dans des petits pots hermétiques spécifiques et adaptés, à deux destinations différentes : les analyses microgranulométriques et rhéologiques (conditionnement en boîtes étanches) et les analyses CHN (conditionnement en glacière).

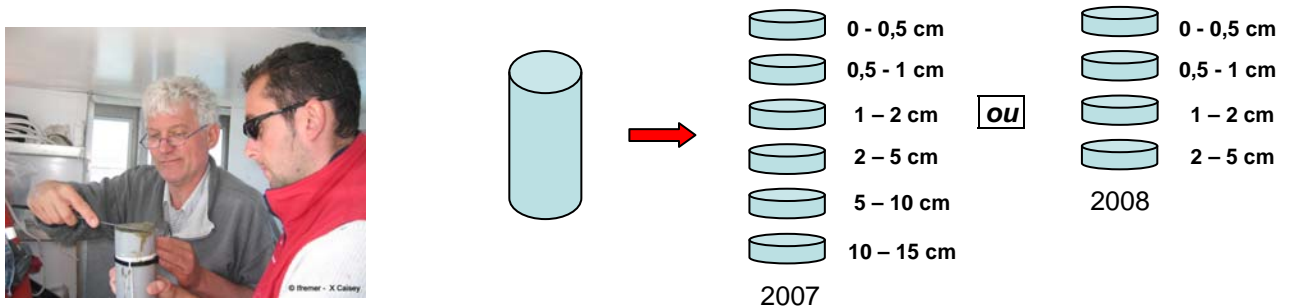


Figure 4 – Travaux de découpe de carotte sédimentaire en 6 (pour 2007) ou 4 (pour 2008) niveaux échantillonnés

III.3. Appareillages et protocoles de mesures

En ce qui concerne la mesure de la taille des particules permettant de déterminer la **nature texturale**, les analyses sont faites à partir d'un microgranulomètre à diffraction laser Beckman Coulter LS13320C (**figure 5**), en suivant, pour chaque échantillon préalablement bien homogénéisé, un protocole rigoureux systématique afin de réaliser, en eau de mer filtrée et sans traitement chimique, une série d'au moins 3 essais concluants, qui doivent conduire à l'obtention de 3 courbes de fréquences très similaires (dans le cas contraire, on procède à un nombre impair d'essais supplémentaires). On en déduit d'abord la moyenne et la médiane, ainsi que la ou les modalités, enfin les fractions principales texturales, fondées sur les 3 pôles "argileux", "silteux" et "sableux".

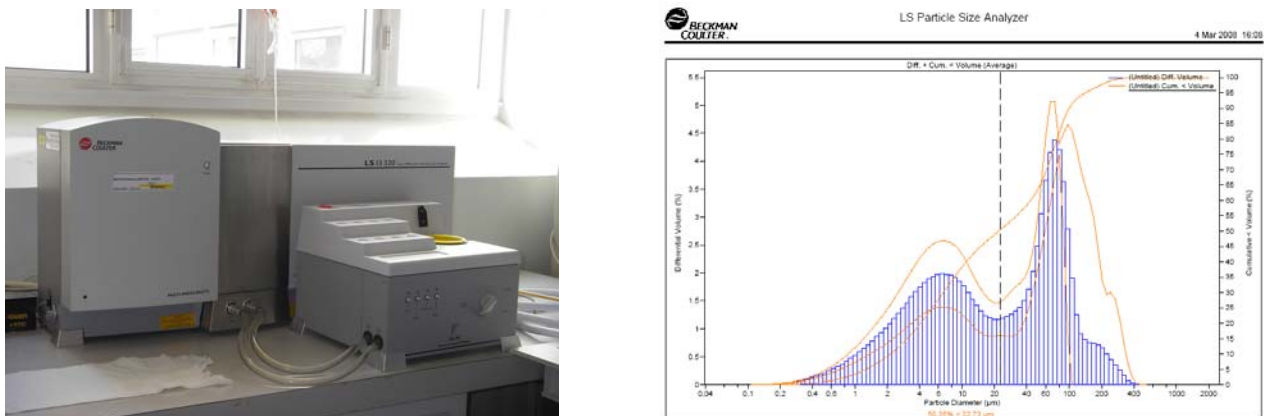


Figure 5 – Microgranulomètre Laser Beckman Coulter – Exemple de courbe granulométrique, avec ses principales caractéristiques (distribution bimodale - moyenne = 44µ - médiane = 22 µ)

En ce qui concerne le **comportement sédimentaire**, des essais rhéologiques en mode écoulement et sous régime *pseudo* établi sont effectués selon un protocole rigoureux au nombre minimal de trois, qui aboutissent à l'obtention de courbes, appelées 'rhéogrammes' ; dans le cas de faible similarité entre ces rhéogrammes, des essais supplémentaires sont réalisés, en nombre suffisant pour permettre de meilleurs résultats significatifs, jusqu'à éventuellement épuisement du matériau. Tous ces essais sont réalisés en mode écoulement à partir d'un rhéomètre Anton Paar MCR 301, muni d'un système plan-plan (**figure 6**), en suivant le protocole en deux temps, selon avec une température fixée à 18°C (conforme à la celle du fond) : d'abord, une première série de mesures donnant la contrainte de cisaillement (en Pa) en fonction d'un taux de cisaillement (en s^{-1}), lors d'une rampe croissante de vitesses, allant de $10^{-4}.s^{-1}$ à $100.s^{-1}$; puis, une seconde série de mesures, toujours pour déterminer la contrainte de cisaillement, fonction du taux de cisaillement, lors d'une rampe décroissante de vitesses, allant de $100.s^{-1}$ à $10^{-4}.s^{-1}$. Il s'agit alors, en phase décroissante, de déterminer, à la valeur du taux de cisaillement $\dot{\gamma}$ lue à $10^{-1}.s^{-1}$, celle de la contrainte de cisaillement τ_y , correspondant au « seuil d'écoulement apparent » qui est l'équivalent, en terme de dynamique sédimentaire, à la 'contrainte de déformation en masse' du niveau sédimentaire considéré.

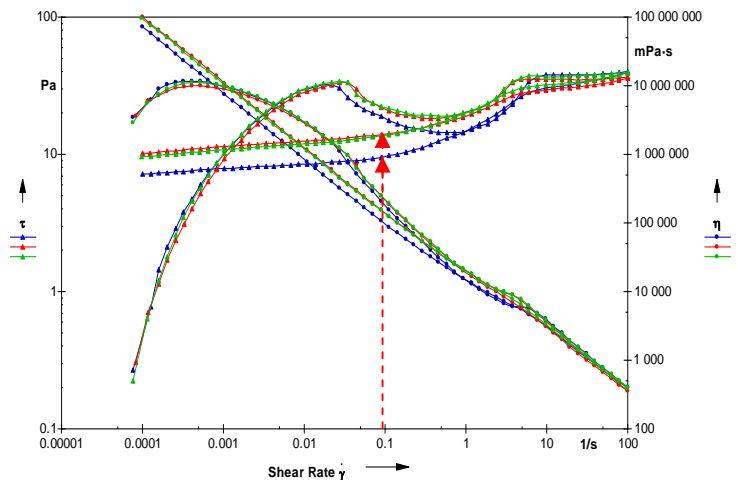
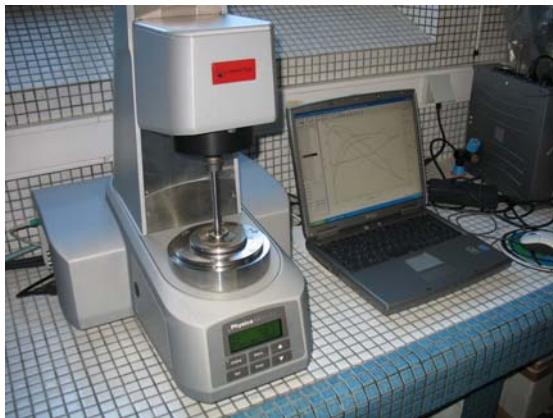


Figure 6 – Rhéomètre Anton Paar MCR 301 –

Exemple de rhéogramme, avec le seuil d'écoulement apparent (à $10^{-1}.s^{-1}$ – en rouge)

En ce qui concerne les teneurs en Carbone Organique Particulaire et Azote Organique Particulaire, le protocole suit la méthode décrite par Hedges & Stern (1984), modifiée par Nieuwenhuize *et al.* (1994). Après homogénéisation du prélèvement, un aliquote est lyophilisé, puis broyé. Ensuite, il est pesé dans une capsule d'argent dans laquelle la décarbonatation s'effectue par ajout successif de HCl 0,5N et évaporation à 50°C : la décarbonatation est considérée comme terminée quand il n'y plus d'effervescence lors d'addition d'acide sur le sédiment. La capsule est alors introduite dans un analyseur CHN (Carbo Erba Strumentazione NA 1500), à partir duquel sont obtenues deux valeurs notées SN et SC, respectivement pour l'azote organique et pour le carbone organique. Il y a en moyenne 15 à 20 mg de poudre par capsule (Pchn en mg) pour les sédiments fins, masse de produit pouvant aller jusqu'à 40 mg pour les sédiments sableux. Un "blanc de mesure" est réalisé sur une capsule d'argent vide (avec une valeur Bcaps notée). Les constantes de calibration KC et KN sont obtenues après calibration de l'appareil avec de l'acétanilide.

La quantité d'Azote Organique Particulaire (NOP) est calculée à l'aide de la formule :

$$NOP = ((SN - Bcaps) * KN) / Pchn \quad \text{en } \mu g.mg^{-1} \text{ de sédiment sec}$$

La quantité de Carbone Organique Particulaire (COP) est calculée à l'aide de la formule :

$$COP = ((SC - Bcaps) * KC) / Pchn \quad \text{en } \mu g.mg^{-1} \text{ de sédiment sec}$$

IV. Synthèse des principaux résultats

Préalablement, il convient d'indiquer au lecteur l'existence de 2 annexes, notées **Annexe A** et **Annexe B** et jointes au présent rapport, qui présentent, sous forme cartographique SIG, l'ensemble des paramètres pertinents et utiles, pouvant permettre ultérieurement d'établir des relations avec certains indicateurs des autres domaines scientifiques étudiés. Selon le champ sédimentologique, les paramètres pertinents retenus sont les suivants :

- ✓ nature texturale : type sédimentaire par la moyenne granulométrique (détermination ici choisie) – type sédimentaire par la médiane granulométrique (détermination la plus courante, mais non forcément significative) – modalité(s) – composition texturale (selon les 3 fractions majeures, 'sableuse', 'silteuse' et 'argileuse') ;
- ✓ comportement rhéophysique : teneur en eau et cohésion par seuil d'écoulement ;
- ✓ matière organique particulaire : rapport Carbone/Azote.

La présentation des principaux résultats issus de la présente étude se fera en deux étapes : d'abord, une confrontation de ces derniers avec les données de cartes sédimentaires établies antérieurement (Hily en 1977 ; SHOM en 2004), ensuite l'exposition proprement dite des éléments les plus significatifs permettant de les relier ou non aux autres thématiques, essentiellement concernant la répartition des soles.

IV.1. Rapprochement des résultats avec les données d'Hily et du SHOM

Afin de prendre en compte ces travaux antérieurs, il doit être comparé les caractéristiques sédimentaires établies dans la présente étude et relatives aux niveaux de même et fine épaisseur pour chacun des 112 points investigués avec les éléments de ces cartes sédimentaires 'Hily' et SHOM.

Toutefois, il doit être rappelé ici que ces dernières, certes intéressantes du fait de leur maillage resserré et de leur intégration de données anciennes, sont tirées de données sédimentologiques parfois difficiles à confronter quant à leurs classifications et surtout du fait qu'elles représentent un prélèvement par benne d'une dizaine de centimètres au moins (10-15 cm, en fait) : or, si l'on se base sur un taux de sédimentation résiduelle moyenne de 0,5 à 1 cm par an dans l'ensemble de la baie de Marennes-Oléron (données ULR et CREMA), dont l'ordre de grandeur peut être extrapolé aux pertuis, le type de sédiment indiqué sur ces cartes représente dans sa globalité l'intégration d'environ 20 à 30 années d'événements sédimentaires (érosions/dépôts), alors que le type de données issues de la présente étude correspond à une échelle temporelle plus petite (au plus annuelle pour chacun des 2 premiers niveaux, sur 2 à 5 ans pour chacun des niveaux inférieurs) ; de plus, les données Hily et SHOM, fondées uniquement sur la nature texturale, ne prennent pas en compte le comportement mécanique du matériau naturel qu'est le sédiment, élément essentiel à la compréhension du propre comportement de l'animal par rapport au fond et réciproquement.

La comparaison entre ces deux types de résultats pourra se faire néanmoins en prenant en compte, pour les données de sédimentologie fine (présente étude), l'ensemble des niveaux pour les 2 années considérées, sans toutefois les moyenniser, et en les confrontant au type de sédiment indiqué aux points correspondants des cartes sédimentaires Hily et SHOM : du fait de la différence d'épaisseur totale du prélèvement étudié selon les 2 années (0-15 cm pour 2007 et 0-5 cm pour 2008), seuls les 4 premiers niveaux seront envisagés pour les 2 années, en relativisant dans l'appréciation les 2 niveaux superficiels d'épaisseur plus réduite.

Il en ressort, pour chaque année d'étude, des cartes de mise en relation des 2 types d'informations, dans lesquelles s'exprime soit une cohérence entre les 2 types de résultats que l'on indiquera par un '**accord**', soit une incohérence entre ceux-ci, exprimée par une classification dissemblable, par une passée granulométrique importante très différente ou par quelque autre distinction majeure, l'absence de comparaison positive s'exprimant alors par un '**désaccord**' : ces cartes en 'Accord' / 'Désaccord' sont présentées dans les pages suivantes (**figures 7 et 8**).

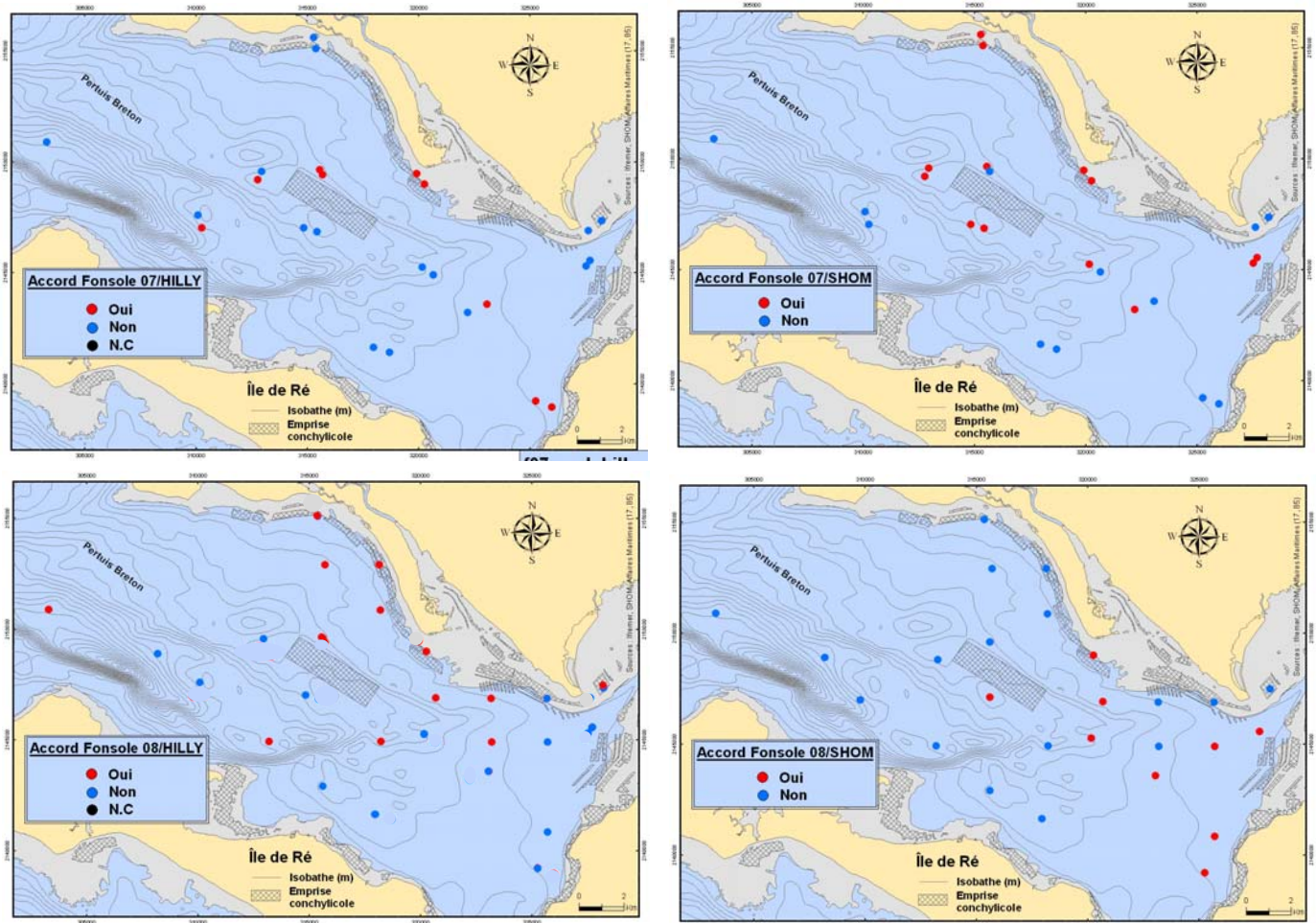


Figure 7 – Cartes ‘Accord’ / ‘Désaccord’ entre les données Fonsole-Hily et les données Fonsole-SHOM concernant le pertuis Breton et ses baies associées pour chacune des 2 années d’étude 2007 (*partie supérieure*) et 2008 (*partie inférieure*)

Il en ressort, à l’examen, les principales conclusions suivantes :

- **autant d’accords que de désaccords** pour les 2 types de cartes et pour les 2 années considérées, avec plus particulièrement un peu moins de la moitié de désaccords pour les cartes Hily (35% pour 2007, 58% pour 2008) et nettement plus de la moitié de désaccords pour les cartes SHOM (50% pour 2007, 65% pour 2008), ces dernières d’ailleurs pâtissant d’incertitudes dans les descriptions texturales des types sédimentaires ;
- des zonations bien typées qui sont **en concordance**, telles les **côtes vendéennes sableuses** (sauf au niveau des Mouettes, à l’ouest de la Faute/mer) ;
- des sites **en discordance** totale, la plupart étant situés **dans l’axe du pertuis** (sauf aux proximités nord et ouest des filières) ou **au large des côtes de l’île de Ré** (sauf à la pointe du Grouin et au large du fier d’Ars) ;
- des **concordances ou discordances selon l’année** (cas des points à la sortie du pertuis, au large du débouché de la baie d’Aiguillon et de l’ouest de la pointe éponyme, ou encore au large de L’Houmeau) ou bien révélées à **petite échelle spatiale** dans le cas de certains couples de points étudiés en 2007 (cas des sites situés dans des talus de pentes de l’axe du pertuis).

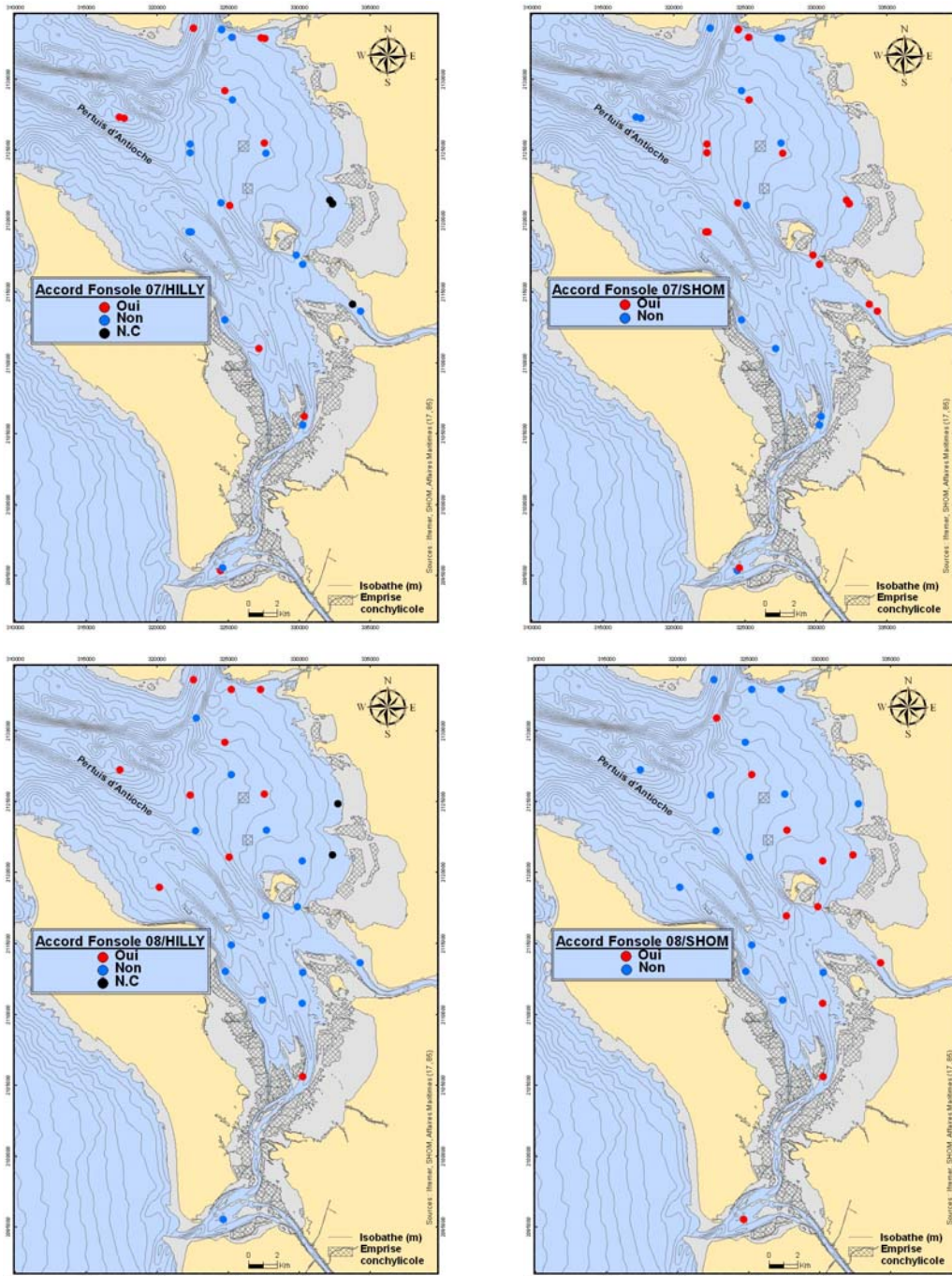


Figure 8 – Cartes ‘Accord’ / ‘Désaccord’ entre les données Fonsole-Hily et les données Fonsole-SHOM concernant le pertuis d’Antioche (et Maumusson) et ses baies associées pour chacune des 2 années d’étude 2007 (*partie supérieure*) et 2008 (*partie inférieure*)

Il en ressort, à l’examen, les principales conclusions suivantes :

- plus d’accords que de désaccords pour les cartes Hily et **autant d’accords que de désaccords** pour les cartes SHOM , avec plus particulièrement un peu **plus du tiers de désaccords pour les cartes Hily** (39% pour 2007, 38% pour 2008) et de l’ordre de **la moitié de désaccords pour les cartes SHOM** (45% pour 2007, 58% pour 2008) ;
- des zonations bien typées qui sont **en concordance**, telles les **côtes rochelaises**, celles situées au **sud du banc de Lamouroux** ou la plupart des points de **l’axe du pertuis** ;
- des sites **en discordance**, telles les **vasières nord-orientales**, les **zones en estuaire et au débouché de la Charente**, **certain points au large** (Chef-de-Baie, Boyardville-pointe d’Arceau) et au **pertuis de Maumusson** ;
- des **concordances ou discordances** révélées à **petite échelle spatiale** dans le cas de certains couples de points étudiés en 2007 (cas des sites situés dans des talus de pentes).

IV.2. Résultats sédimentologiques principaux

Compte-tenu du grand nombre de données acquises et traitées, il a été préféré de présenter celles correspondants aux paramètres les plus pertinents et les plus significatifs dans leur corrélation éventuelle avec les types de données relevant des autres études effectuées.

De plus, concernant cette étude 'Fonsole', seuls les résultats relatifs aux sédiments superficiels sont exposés, du fait de leur rapport direct avec les populations de soles (influence de la nature du fond, capacité d'enfouissement) ; ainsi, il ne sera envisagé que les **trois premiers niveaux 0 – 0,5 cm / 0,5 – 1 cm / 1 – 2 cm**.

Dans ce chapitre, seront développés d'abord les principaux faciès sédimentaires sur l'ensemble des 3 niveaux considérés, en indiquant éventuellement les variations internes notables et en prenant en compte non seulement la nature texturale (ce qui est fait d'habitude, mais uniquement, sur les cartes sédimentaires), mais aussi la cohésion (= comportement mécanique) de ces sédiments. Ensuite, il sera étudié certaines zones particulières qui seront déduites de la précédente partie, du fait de leur complexité et de leurs variations spatiales, voire temporelles, à petite échelle.

IV.2.1 Faciès sédimentaires principaux

Pour chaque pertuis, il se dégage un certain nombre de faciès principaux caractéristiques de l'environnement géomorphologique, hydrosédimentaire et sédimentologique qui façonne ces fonds : c'est l'objet du présent paragraphe. Cependant, dès à présent, il apparaît des zones particulières à faciès complexes, qui seront traités dans le paragraphe suivant.

Pertuis Breton

Le principaux faciès sédimentaires subtidaux de ce pertuis, déduits de cette étude, sont distingués suivant des zones géographiques, qui sont décrites successivement ci-après du Nord au Sud et reportées dans la **figure 9**.

- **faciès sableux vendéens** – Ils s'étendent sur les estrans de la zone des Mouettes et de la Belle Henriette (ouest de la Faute/mer) jusqu'au chenal du Lay et sont constitués en général de sables fins (100-250 μ), plus grossiers (300-600 μ) près de la pointe d'Arcay, à teneur en eau de 20 à 30% et sans cohésion.

À ces faciès peuvent se rattacher deux points au nord (22 et 05) et plus profonds de 2-3 m, composés d'un premier centimètre sableux moyen à grossier (400 à 800 μ), à 15-20% en teneur en eau et sans cohésion, reposant sur un second centimètre vasosableux de même teneur en eau et à cohésion difficile à mesurer (15% de fraction vaseuse), ainsi que le point 08, lui, complètement sableux grossier (moyenne granulométrique à 600 μ), de même type que les sables intertidaux précédents et provenant sans aucun doute de l'accrétion sédimentaire de la pointe d'Arcay.

- **faciès vaseux de la Sèvre Niortaise et de l'anse de l'Aiguillon** – Provenant du transport des matériaux fins de cette rivière, ces sédiments se décantent progressivement au débouché de l'anse et sont constitués de silts fins (15-20 μ), à teneur en eau décroissante selon la profondeur (350 à 200%) et cohésion croissante de 10 à 80Pa.

Un site situé sur l'estran de l'anse d'Aiguillon (11) peut être associé à ce type de faciès, avec : (i) d'une part, un point en dehors des parcs et constitué d'un premier centimètre vaseux (silt moyen à 26 μ) de 230 à 180% de teneur en eau et à cohésion très faible (10Pa), reposant sur un second centimètre vaso-sableux (90 μ de moyenne granulométrique) à 60% de teneur en eau et de cohésion relativement très forte (180Pa) ; (ii) d'autre part, un point à l'intérieur des parcs constitué d'un sédiment vaso-sableux (50 à 80 μ de moyenne granulométrique) de 50 à 100% de teneur en eau et de 50 à 200Pa en cohésion, croissante selon la profondeur.

- **faciès à tendance vaseuse de la côte charentaise orientale** – Deux sites illustrent cette zone : (i) le premier, au large de la pointe de Digolet, est constitué d'un sédiment à faciès vaseux (silt moyen à 20-25 μ), à teneur en eau décroissante (de 200 à 170%) selon la profondeur, induisant alors une cohésion croissante (30 à 90Pa) ; (ii) le second site, au large de la plage de l'Houmeau, est composé d'un premier centimètre vaseux (silt moyen à grossier, de 20 à 35 μ), de 300 à 200% de teneur en eau, en décroissance selon la profondeur et à cohésion faible (10-30Pa), reposant sur un second centimètre vaso-sableux (40-70 μ de moyenne granulométrique) à 140-180% de teneur en eau et de 50 à 100Pa en cohésion.

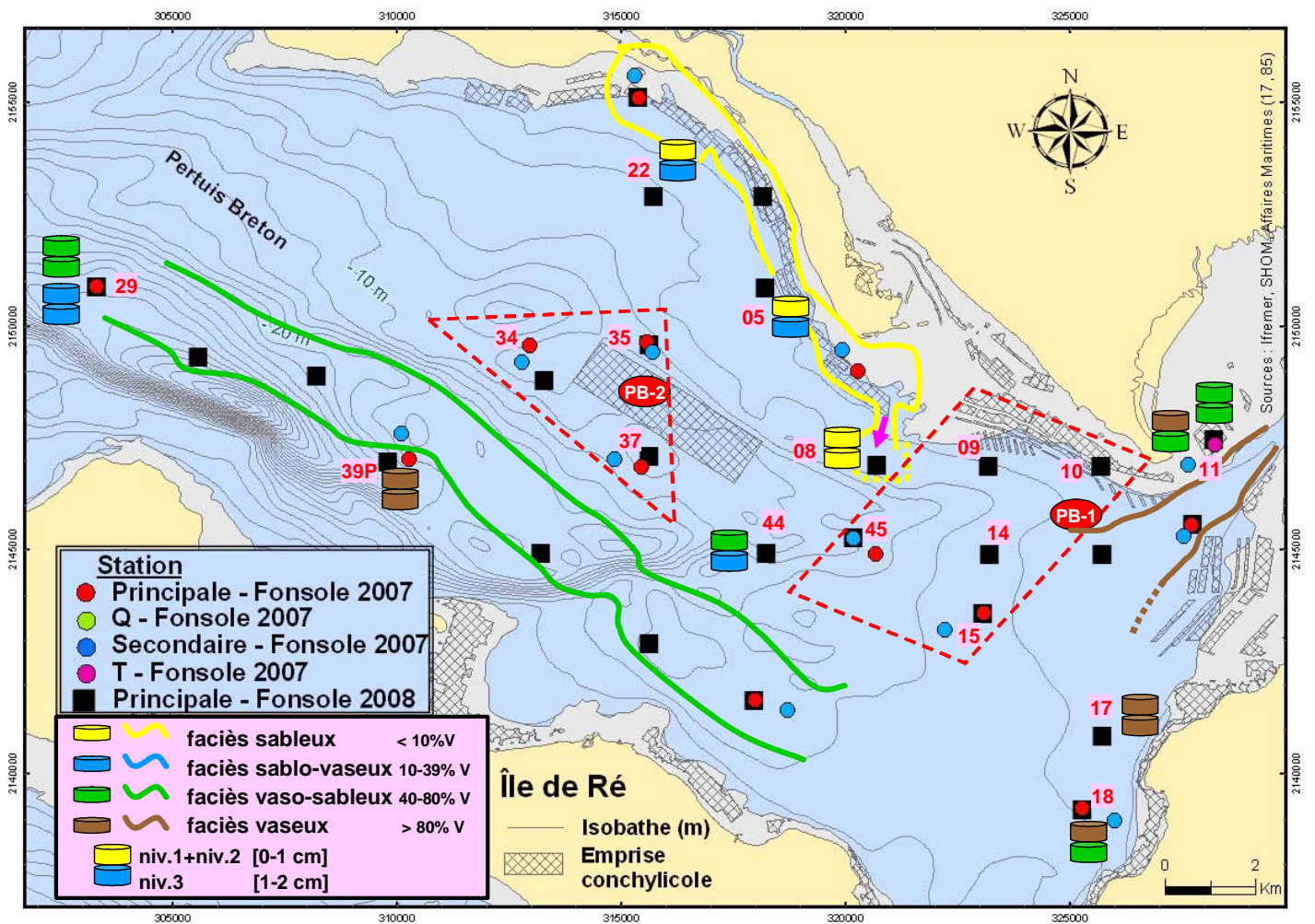


Figure 9 – Faciès sédimentaires principaux rencontrés dans le Pertuis Breton concernant les niveaux superficiels [premier centimètre / second centimètre]
- Les deux zones particulières individualisées et notées PB-1 et PB-2 seront décrites ci-après

Entre la côte vendéenne et le débouché de l'anse de l'Aiguillon, se trouve un ensemble (noté **PB-1**) de stations à faciès complexes et à variations spatiales significatives : il sera décrit dans le chapitre IV.2.2.

- **faciès vaso-sableux au large de l'Île de Ré** – Dans cette partie allongée du nord-ouest au sud-est des côtes rétaises, se trouve un chapelet de points situés à des profondeurs variables, les plus grandes se trouvant à l'extrémité nord-ouest de l'île (de l'ordre de 20-25 m) jusqu'à diminuer progressivement, avec une remontée bathymétrique nette s'achevant en plateau au large de St Martin. Les sédiments sont globalement de nature vaso-sableux avec toutefois de fortes variations granulométriques : ainsi, le nord-ouest est plutôt composé de silts grossiers (moyenne granulométrique de 35 à 45 μ), de 110 à 170% de teneur en eau et de 50 à 180 μ de cohésion, puis, plus à l'est, de sables moyens (260-320 μ), à 40-50% de teneur en eau, et ainsi indiquant une tendance sablo-vaseuse à ces sédiments plutôt vaso-sableux ; au centre de cet allongement vaso-sableux, se trouvent, plus au nord, des silts fins (70-110 μ de moyenne granulométrique), de 60 à 90% de teneur en eau et à cohésion très forte (300 à 400Pa) et, plus au sud, des sables très fins (80 à 110 μ), avec un teneur en eau moyenne (90-110%) et une cohésion de 40 à 200Pa ; enfin, plus au sud-est, les sédiments superficiels du plateau de la rade de St Martin sont constitués de sables très fins (70-90 μ) à fins (110 à 230 μ de moyenne granulométrique), montrant du fait de leur caractère trimodal un mélange de 3 types de populations de particules hétérogènes, de 60 à 100% de teneur en eau et de cohésion probablement forte à très forte (100-200Pa), quoique délicate à mesurer du fait de nombreux débris coquilliers et détritiques.

À cette longue gouttière NW-SE vaso-sableuse, peuvent être associés 2 sites se trouvant de part et d'autre, bornant en quelque sorte cette série de faciès : (i) au nord de l'extrémité sud-est, le point 44 est constitué d'un premier centimètre vaso-sableux (290-330 μ de moyenne granulométrique), de 40% de teneur en eau, reposant sur un second centimètre sablo-vaseux (480 μ) également à 40% de teneur en eau, la cohésion des différents niveaux n'ayant d'ailleurs pu être déterminée, du fait de la présence de très petits cailloutis ; (ii) au sud de la partie centrale, le point 39P est composé de sédiments vaseux à tendance vaso-sableuse, avec des silts grossiers (30-40 μ) à sables très fins (60-70 μ), de 200 à 120% de teneur en eau décroissante selon la profondeur et à cohésion croissante de 60 à 230Pa.

Par ailleurs, comme pour la zone particulière PB-1 qui sera étudiée par la suite, une seconde zone à faciès complexes a été individualisée : il s'agit de l'ensemble **PB-2** situé dans les filières *off-shore* à huîtres, décrit dans le chapitre IV.2.2.

- **faciès profond au débouché du pertuis** – Dans cette zone difficilement accessible en plongée avec une profondeur de l'ordre de 40m et se trouvant d'ailleurs dans le prolongement de la gouttière vaso-sableuse précédente, les sédiments de ce point 29 diffèrent très rapidement : en effet, coexistent à la même localisation (à 5 mètres près) deux types de sédiments : (i) le premier est vaso-sableux à tendance sablo-vaseuse (90-110 μ), avec une teneur en eau de 60-70% et une cohésion croissante selon la profondeur sédimentaire, rapidement très forte (160 à 320Pa) ; (ii) le second type est sablo-vaseux (120-140 μ), à même teneur en eau et à cohésion cette fois difficilement mesurable. L'interprétation de ces fortes variations en un espace très réduit doit conduire à s'interroger sur leurs causes, qui doivent provenir, non d'un hydrodynamisme violent supposé, mais plutôt de pratiques de dragages qui de fait 'labourent' les fonds du pertuis, particulièrement dans ces zones plus profondes.

Pertuis d'Antioche

Le principaux faciès sédimentaires subtidiaux de ce pertuis, ainsi que de celui de Maumusson, déduits de cette étude, sont distingués également suivant des zones géographiques, décrites successivement ci-après du Sud au Nord et reportées dans la **figure 10**.

- **faciès sableux et mixte au banc d'Auger (pertuis de Maumusson)** – Complexe, ce site 04 est composé de deux types de faciès sédimentaires distants d'une centaine de mètres : (i) un premier type, constitué d'un premier centimètre sablo-vaseux (240 à 290 μ de moyenne granulométrique), à 30% de teneur en eau et à cohésion forte (130 Pa), reposant sur un second centimètre vaso-sableux (70 μ), à 80% de teneur en eau et cohésion très forte (200-250 μ) ; (ii) un second type sédimentaire, de faciès sableux (300-370 μ de moyenne granulométrique), à teneur en eau de 20% et sans cohésion. Ces variations brutales de faciès sont sans aucun doute explicables par le fort hydrodynamisme qui règne dans l'entrée de ce pertuis.

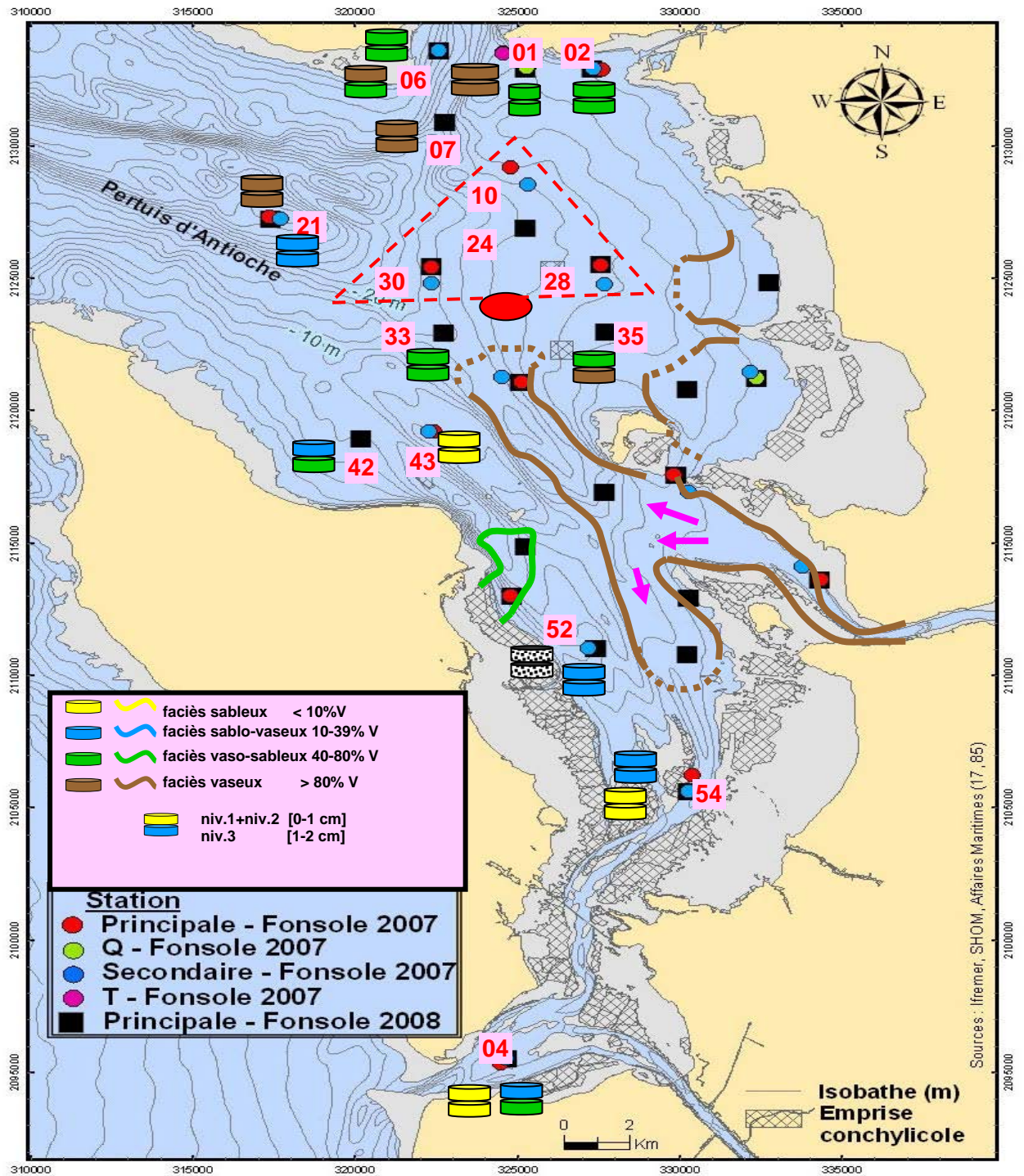


Figure 10 – Faciès sédimentaires principaux rencontrés dans le Pertuis d'Antioche [et de Maumusson] concernant les niveaux superficiels [premier centimètre / second centimètre]
- La zone particulière individualisée (ellipse rouge : notée PA-1) sera décrite ci-après

- **faciès sableux et sablo-vaseux à l'est du banc de Lamouroux (coureau d'Oléron)** – Caractérisée par le site 54, cette zone sédimentaire est composée de 2 types de faciès géographiquement proches, le premier étant sablo-vaseux (moyenne granulométrique de 210 à 350 μ), à 30-40% de teneur en eau et sans cohésion, le second étant de type sableux (410-470 μ), également à faible teneur en eau (20%) et sans cohésion.

- **faciès sablo-vaseux et graveleux au large de la pointe d'Arceau (à l'ouest de l'île d'Oléron)** – Le site particulier 52, définissant ainsi cette zone, se trouve sans aucun doute soumis à la dérive littorale *long shore*, car cet hydrodynamisme local majeur a pour conséquence la présence de 2 faciès contrastés en cette localisation : (i) le premier, de type graveleux à nombreuses coquilles ; (ii) le second, de type sablo-vaseux, de moyenne granulométrique à valeur élevée (300-480 μ) et à coexistence de 3 types de populations de tailles de particules (trimodalité), tandis que la teneur en eau ne s'élève qu'à 30% et la cohésion difficilement mesurable.

- **faciès vaso-sableux à l'est de Boyardville** – Cette zone butant sur la longe de Boyard est composée plutôt de silts moyens à grossiers (moyenne granulométrique à 30-50 μ), avec une légère tendance à des matériaux plus fins ou plus grossiers sur certains niveaux ; la teneur en eau mesurée est de 60 à 120%, tandis que la cohésion est contrastée : généralement, elle est de valeur moyenne, croissant en profondeur (40 à 150Pa), mais elle se trouve parfois de forte à très forte valeur, s'agissant alors du second centimètre sédimentaire (200 à 500Pa).

- **faciès du nord de la côte occidentale oléronnaise (anse de la Maleconche)** – Cette étendue côtière à estran réduit est caractérisée dans cette étude par le point 42, sous influence de l'érosion de la plage des Saumonards, qui est composé d'un premier centimètre sablo-vaseux (à 110-120 μ de moyenne granulométrique), à 60% de teneur en eau et à cohésion forte à très forte, d'ailleurs dès la surface sédimentaire (de 100 à 350Pa), surmontant un second centimètre vaso-sableux (90 μ), à même teneur en eau, mais à cohésion relativement moins forte (200Pa).

- **faciès sableux de la longe de Boyard** – Il s'agit d'un point (43) situé sur ce haut-fond, constitué de sables fins (190-210 μ de moyenne granulométrique), *quasi* purs (<5% de vases) et à 30% de teneur en eau.

- **faciès vaseux sous influence de la Charente** – L'ensemble de cette dizaine de points correspondant à ce type de faciès sédimentaire est situé d'une part dans le prolongement du lit de la Charente, au delà de l'île d'Aix, et d'autre part au sud des Palles jusqu'à la barre d'Estrée, voire au-delà (nord de la vasière de Brouage). Il est composé de silts fins à moyens (moyenne granulométrique de 10 à 30 μ), à tendance légèrement grossière au nord-ouest de l'île d'Aix, avec une teneur en eau décroissante avec la profondeur (de 200-300% en surface jusqu'à 110-150% en partie inférieure) et une cohésion corollairement croissante (20 à 100Pa), avec toutefois des niveaux ou des points plus fluides (10-40 μ) ou au contraire plus compacts (100-250Pa).

À l'extrémité nord de cette 'langue' vaseuse, se trouvent deux sites sédimentologiquement différents, "bornant" en quelque sorte cette dernière. Il s'agit de : (i) à l'ouest, le point 33, caractérisé par un faciès vaso-sableux à moyenne granulométrique caractérisant un sable très fin (55-85 μ), à 80-90% de teneur en eau et à cohésion croissante assez forte à très forte (80 à 360Pa) ; (ii) à l'est de cette langue sédimentaire, le point 35, défini par un premier centimètre vaso-sableux (25-40 μ), de teneur en eau à 110% et à cohésion moyenne à forte (60-220 μ), reposant sur un second centimètre vaseux (20 μ), de même teneur en eau, mais à cohésion très forte (360Pa).

- **faciès vaseux des côtes orientales (vasières)** – Les baies d'Yves et d'Angoulins qui accueillent ces vasières et leur prolongement subtidal sont constituées de silts fins à moyens (15 à 30 μ de moyenne granulométrique), à teneur décroissante selon la profondeur sédimentaire (de 150-300 μ à 80-150 μ) et à cohésion croissante faible à assez forte (20 à 50-100Pa).

- **faciès profond au débouché du pertuis** – Dans cette zone également difficilement accessible en plongée avec une profondeur de l'ordre de 44m, les sédiments de ce point 21 diffèrent rapidement : en effet, sont présents à une distance d'une centaine de mètres deux types de sédiments : (i) le premier est vaseux constitué de silts moyens (15-25 μ), avec une teneur en eau de 180 à 260% et une cohésion constante assez forte (70-80Pa) ; (ii) le second type est sablo-vaseux, composé de sables fins (190-280 μ), à teneur en eau constante (40-50%) et à cohésion faible à moyenne (20 à 60Pa).

À l'est de cette zone, a été individualisée un vaste ensemble sédimentaire à faciès complexes, à l'instar des 2 précédentes zones similaires du pertuis Breton : il s'agit de l'ensemble **PA-1**, qui sera également décrit dans le chapitre IV.2.2.

• **faciès vaseux et vaso-sableux des côtes septentrionales** – Il s’agit d’un grand ensemble de points, au sud du passage entre les 2 pertuis, certes à types sédimentaires proches, mais toutefois suffisamment différents pour empêcher un regroupement zonéographique. En considérant ces points de l’ouest vers l’est, les faciès suivants peuvent être distingués : (i) au point 07 (rebord aval du plateau de Chauveau, au sud de l’île de Ré), les sédiments sont de type vaseux, avec des silts moyens (25μ), à teneur en eau décroissante selon la profondeur (de 240 à 160%) et à cohésion corollairement croissante (de 10 à 90Pa) ; (ii) au point 06 (sud de la pointe de Sablanceaux, île de Ré), ce sont des sédiments avec un premier centimètre soit de type vaso-sableux (moyenne granulométrique à 140μ), de teneur en eau à 20% et à cohésion difficile à déterminer, soit de type vaseux (moyenne à $30-40\mu$), à teneur en eau décroissante (de 190 à 140%) et à cohésion corrélativement croissante (de 40 à 150 Pa), le tout surmontant un second centimètre sédimentaire composé de sables très fins (moyenne à $60-80\mu$), à teneur en eau de 20% et à cohésion indéterminée ; (iii) au site 01, situé au large de La Pallice-Chef de Baie et riche de 5 points de prélèvements, la majeure partie des sédiments sont vaseux (moyenne granulométrique à $20-30\mu$), de teneur en eau décroissante selon la profondeur (240 à 140%) et à cohésion croissante très faible à moyenne (de 10 à 70Pa), ceci avec toutefois un point différent, qui semblerait ‘annoncer’ les faciès plus à l’Est, constitué de sédiments vaso-sableux (moyenne à $35-70\mu$), de teneur en eau à 80-140% et à cohésion croissante selon la profondeur (de 60 à 160Pa) ; (iv) au point 02 (large de Port-Neuf), les sédiments sont vaso-sableux (moyenne granulométrique très variable, de 35 à 100μ), montrant des niveaux texturalement très hétérogènes entre eux (effet anthropique, du fait de la navigation ou du clapage ?), avec des teneurs en eau de 40 à 100% et à cohésion irrégulièrement variable, de 10 à 230, voire 380 Pa (même explication ?).

IV.2.2 Cas particuliers : zooms

Trois zones ont été distinguées particulièrement du fait de leurs variabilités sédimentaires locales, voire leur complexité à petite échelle : deux d’entre elles, notées **PB-1** et **PB-2**, appartiennent au Pertuis Breton, la troisième, notée **PA-1**, dépend du Pertuis d’Antioche.

• **La zone particulière PB-1 [Pertuis Breton]** est composée de 5 sites proches, mais sédimentologiquement différents, qui sont notés 09, 10, 14, 15 et 45 (**figure 11**). Plus précisément, il s’agit concernant :

▲ le **site 09**, d’un sédiment de faciès vaseux, composé de silts moyens à $25-30\mu$ de moyenne granulométrique, à teneur en eau identique (140%) sur les 2 niveaux et à cohésion très forte (310 à 430Pa) – Ce site a une origine terrigène (rivière du Lay) et a été compacté rapidement ;

▲ le **site 10**, situé à proximité de parcs ostréicoles, d’un sédiment de faciès vaso-sableux, néanmoins à niveaux perturbés, puisque le premier centimètre est composé d’abord de sable très fin à 60μ , puis de sable fin à 180μ , le tout reposant sur un second centimètre à nouveau de sable très fin à 75μ , la teneur en eau décroissant de 250 à 80% selon la profondeur dans le sédiment et la cohésion croissant corrélativement, passant progressivement de très faible (10Pa) à forte (130Pa) – L’élément perturbateur de la nature texturale peut avoir plusieurs causes, la plus plausible étant d’origine anthropique (gestion des parcs) ;

▲ le **site 14**, d’un sédiment de faciès vaso-sableux, composé de silts grossiers (moyenne à $30-40\mu$), à teneur en eau légèrement décroissante (280 à 240%) selon la profondeur et la cohésion très faible (10-20Pa) – Ce site est probablement sous l’influence des sédiments fins de la Sèvre niortaise, mais avec une plus grande fluidité et plus faible cohésion (cause anthropique ou hydrodynamique ? À rapprocher du fait qu’à partir de 5 cm de profondeur sédimentaire, la cohésion ‘bondit’ à 280Pa) ;

▲ le **site 15**, composé de 3 points différents entre eux : (i) pour deux d’entre eux, d’un sédiment de faciès vaseux, composé de silts moyens à $20-30\mu$ de moyenne granulométrique, à teneur en eau légèrement décroissante selon la profondeur (de 170-210 à 140-170%) et à cohésions croissantes, mais contrastées entre les deux points, soit de faible à forte (30 à 180Pa), soit de forte à très forte (120 à 190Pa) ; (ii) pour le dernier point, d’un sédiment de faciès vaso-sableux (moyenne à $30-40\mu$), à teneur en eau *quasi* constante (120-130%) et à cohésion légèrement croissante selon la profondeur, de faible à moyenne (de 20 à 50Pa) ;

▲ le **site 45**, composé également de 3 points différents entre eux : (i) pour deux d’entre eux, d’un sédiment de faciès vaseux (moyenne à $15-30\mu$), à teneur en eau variable (de 220 à 390%), mais à cohésion très faible à faible, légèrement croissante selon la profondeur dans le sédiment (4 à 30Pa) ; (ii) pour le dernier point, d’un sédiment de faciès vaso-sableux, composé de sables très fins, à taille particulière moyenne croissante selon la profondeur (de 65 à 235μ), à teneur en eau constante (30-50%) et à cohésion difficilement mesurable.

• **La zone particulière PB-2 [Pertuis Breton]** est composée de 3 sites situés à proximité des filières *off-shore* à huîtres, sédimentologiquement différents, qui sont notés 34, 35 et 37 (**figure 11**). Plus précisément, il s'agit concernant :

▲ le **site 34**, composé de 3 points différents entre eux : (i) pour deux d'entre eux, d'un sédiment de faciès sableux, constitué de sables moyens (moyenne à 360-470 μ), à faible teneur en eau constante (20-30%) , sans cohésion ; (ii) pour le dernier point, d'un sédiment de faciès sablo-vaseux, également constitué de sables moyens, mais à moyenne granulométrique de plus faible valeur (260 à 320 μ) et dont la répartition des tailles de particules est bimodale (alors que celle concernant les premiers points est unimodale), avec une teneur en eau également faible (40-50%) et une cohésion forte (100-110Pa) ;

▲ le **site 35**, composé également de 3 points différents entre eux : (i) pour l'un d'entre eux, d'un sédiment de faciès sableux 'purs' à sables grossiers (moyenne à 620-650 μ), à teneur en eau constante (20%) et à cohésion nulle ; (ii) pour le second point, d'un sédiment de faciès vaso-sableux à sables fins (moyenne de 100 à 160 μ), à teneur en eau constante (70-80%) et à cohésion progressivement croissante selon la profondeur sédimentaire (de 40 à 280Pa) ; (iii) enfin, pour le dernier point, d'un sédiment de faciès sablo-vaseux à sables fins à moyens (230 à 280 μ), à teneur en eau constante (30%) et à cohésion difficile à déterminer ;

▲ le **site 37**, composé, lui aussi, de 3 points, néanmoins *quasi* semblables, puisque constitué d'un sédiment de faciès vaseux : (i) à silts fins à moyens (moyenne à 10-20 μ) pour deux d'entre eux, à teneur en eau légèrement décroissante avec la profondeur (220 à 180%) et à cohésion corrélativement croissante (30 à 100-150Pa) ; (ii) à silts plus grossiers (25-35 μ) pour le dernier point, à teneur en eau plus faible que précédemment (170-160%) et à cohésion nettement plus forte et légèrement croissante avec la profondeur (120 à 210Pa).

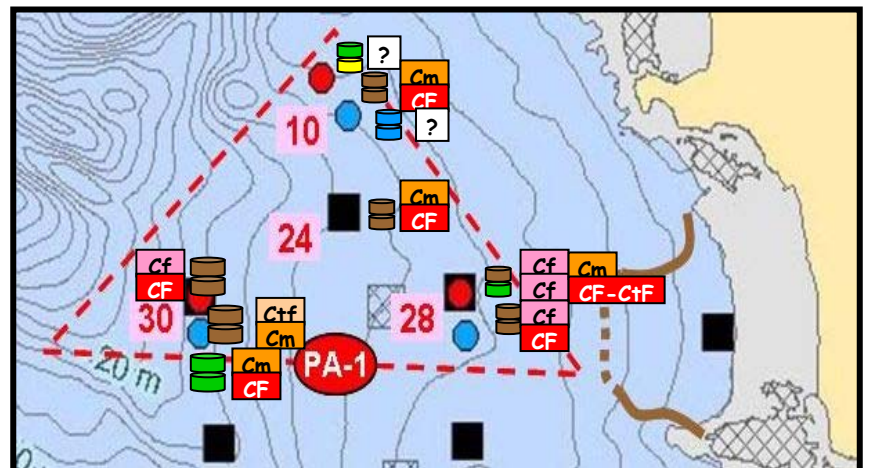
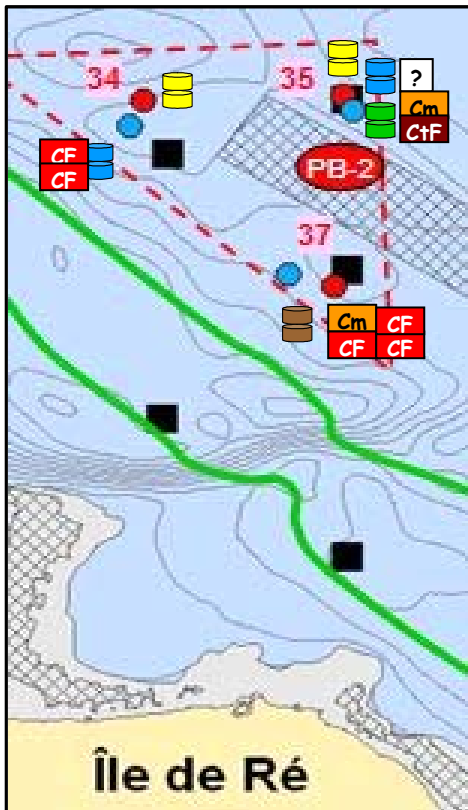
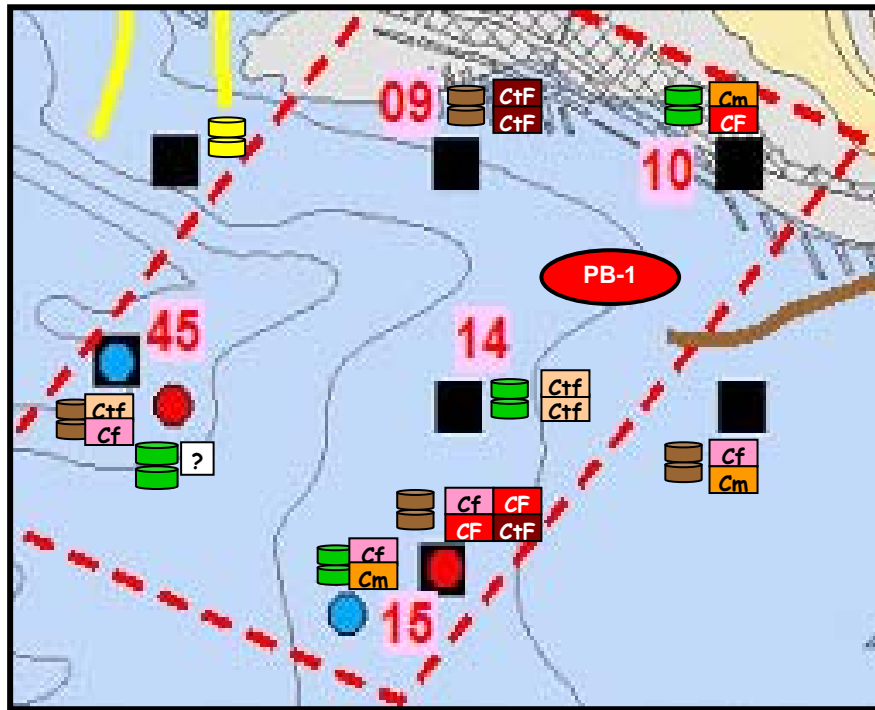
• **La zone particulière PA-1 [Pertuis d'Antioche]** est composée de 4 sites situés dans l'axe du pertuis, qui sont notés 10, 24, 28 et 30 (**figure 11**). Plus précisément, il s'agit concernant :





▲ le **site 10**, composé de 3 points différents entre eux : (i) pour le premier point d'entre eux, d'un sédiment complexe, avec un premier centimètre, d'abord de type de faciès vaso-sableux (moyenne à 250 μ), puis de type sablo-vaseux (moyenne à 580 μ), le tout surmontant un second centimètre sédimentaire de type sableux (moyenne à 670 μ), avec une teneur en eau constante (20%) pour l'ensemble des niveaux et une cohésion indéterminable ou nulle ; (ii) pour le second point, d'un sédiment de faciès vaseux à silts moyens à 25-27 μ de moyenne granulométrique, à teneur en eau légèrement décroissante selon la profondeur (de 190 à 140%) et à cohésion corrélativement croissante (de 40 à 150Pa) ; (iii) pour le dernier point, d'un sédiment de faciès sablo-vaseux (moyenne de 420 à 610 μ), à teneur en eau constante (20-30%) et une cohésion indéterminable ;

▲ le **site 24**, d'un sédiment de faciès vaseux, composé de silts moyens à 23-25 μ de moyenne granulométrique, à teneur en eau *quasi* identique (140-160%) sur les 2 niveaux et à cohésion sensiblement croissante selon la profondeur (de 70 à 170Pa) ;

▲ le **site 28**, composé de 3 points différents entre eux : (i) pour deux d'entre eux, d'un sédiment avec un premier centimètre de faciès vaseux (moyenne à 30-40 μ), avec toutefois un passage plus grossier (95 μ) en niveau inférieur pour l'un des points, surmontant un second centimètre de type vaso-sableux (100-160 μ de moyenne granulométrique), le tout avec une teneur en eau décroissante avec la profondeur (de 180 à 50%), mais avec des cohésions différentes entre les 2 points, le premier ayant une cohésion constamment faible (20-30Pa), le second ayant une cohésion croissante (30 à 230Pa) ; (ii) pour le dernier point, d'un sédiment de faciès vaseux, composé de silts moyens à 20-30 μ de moyenne granulométrique, à teneur en eau décroissante selon la profondeur (de 210 à 110%) et à cohésion corrélativement croissante (de 20 à 100Pa) ;

▲ le **site 30**, composé également de 3 points différents entre eux : (i) pour l'un d'entre eux, d'un sédiment de faciès vaseux, à silts moyens de 26-27 μ de moyenne granulométrique, à teneur en eau *quasi* constante (150-180%), mais à cohésion croissante selon la profondeur (de 20 à 100Pa) ; (ii) pour le second point, d'un sédiment avec un premier centimètre de faciès vaso-sableux (moyenne de 30-40 μ), surmontant un second centimètre vaseux (moyenne de 30 μ), le tout avec une teneur en eau légèrement décroissante selon la profondeur (de 170 à 130%) et à cohésion corrélativement légèrement croissante (de 10 à 80Pa) ; (iii) enfin, pour le dernier point, d'un sédiment de faciès vaso-sableux à silts grossiers à 40 μ de moyenne granulométrique, avec une teneur constante (120-130%), mais à cohésion croissante selon la profondeur (de 70 à 170Pa).



	faciès sableux	< 10%V
	faciès sablo-vaseux	10-39% V
	faciès vaso-sableux	40-80% V
	faciès vaseux	> 80% V

< 20 Pa	très faible	CtF
20 - 30 Pa	faible	Cf
30 - 80 Pa	moyenne	Cm
80 - 150 Pa	forte	CF
> 300 Pa	très forte	CtF

Figure 11 – Zones particulières du Pertuis Breton [PB-1 et PB-2] et du Pertuis d'Antioche [PA-1] : variabilité des faciès sédimentaires et des cohésions

IV.3. Relations sédiments-populations de soles

Afin d'examiner le comportement des soles vis-à-vis de leur substrat sédimentaire, il a été procédé à la mise en relation, pour chaque pertuis et pour chaque année d'étude, des tailles des soles et des types de sédiments déterminés par la moyenne granulométrique. De plus, compte-tenu des capacités d'enfouissement de ces dernières, ces relations ont pris en compte le nombre de niveaux correspondant à leur âge : ainsi, il a été regroupé d'une part les niveaux n1 et n2 (tranche du premier centimètre sédimentaire), intéressant plutôt les soles de petite taille, et d'autre part les niveaux n1, n2 et n3 (tranche des deux centimètres superficiels), intéressant plutôt les soles de grande taille. D'ailleurs, concernant les tailles de sole, il a été considéré le nombre de soles pêchées suivant les intervalles suivants : 3-5 cm, 6-8 cm, 9-11 cm, 12-14 cm et 15 cm et plus. De façon synthétique, il en ressort que :

① concernant le Pertuis Breton,

- ✓ s'agissant de l'**année 2007** et du **premier centimètre sédimentaire** [n1+n2], toutes les tailles de soles se corrélaient à des fonds silteux moyens à sableux fins, ce qui correspond à des faciès vaseux et vaso-sableux (**figure 12a**), avec pour l'ensemble des tailles des cohésions très faibles à moyennes et sans aucun gradient (**figure 12b**), sauf pour les tailles égales ou supérieures à 15 cm dans lesquelles ces dernières sont très variables ;
- ✓ s'agissant de l'**année 2007** et des **deux premiers centimètres sédimentaires** [n1+n2+n3], toutes les tailles de soles se corrélaient à des fonds silteux grossiers à sableux fins (taille < 15 cm) ou moyens à sableux fins (taille ≥ 15 cm) (**figure 12c**), ce qui correspond également à des faciès vaseux et vaso-sableux, avec des cohésions moyennes pour l'ensemble des tailles (**figure 12d**) ;
- ✓ s'agissant de l'**année 2008** et du **premier centimètre sédimentaire** [n1+n2], les tailles de soles jusqu'à 15 cm correspondent plutôt à des fonds silteux moyens (**figure 12e**), donc à des faciès vaseux, dont les cohésions sont, pour l'ensemble des tailles, très faibles à moyennes et sans aucun gradient (**figure 12f**), tandis que pour les tailles supérieures à 15 cm les fonds rencontrés sont variables, silteux moyens à sableux grossiers (**figures 12g et h**), donc également des faciès de types divers, de vaseux à sablo-vaseux ;
- ✓ s'agissant de l'**année 2008** et des **deux premiers centimètres sédimentaires** [n1+n2+n3], il s'avère que la description précédente s'applique exactement à cette configuration.

① concernant le Pertuis d'Antioche,

- ✓ s'agissant de l'**année 2007** et du **premier centimètre sédimentaire** [n1+n2], les tailles de soles se répartissent en deux populations suivant la taille référente de 9 cm : au-dessous de cette limite, les sédiments occupés par les soles correspondent à des fonds silteux moyens à grossiers (**figure 13a**), ce qui correspond à des faciès vaseux et vaso-sableux, avec des cohésions très faibles à moyennes, sans aucun gradient (**figure 13b**) ; au-dessus de cette limite de 9 cm, ce sont plutôt des fonds silteux grossiers (**figure 13c**), à faciès vaso-sableux, avec des cohésions très faibles à fortes, là aussi sans aucun gradient (**figure 13d**) ;
- ✓ s'agissant de l'**année 2007** et des **deux premiers centimètres sédimentaires** [n1+n2+n3], les tailles de soles se répartissent également en deux populations suivant la taille référente de 9 cm : au-dessous de cette limite, les sédiments occupés par les soles correspondent à des fonds silteux moyens à grossiers (**figure 13e**), ce qui correspond à des faciès vaseux et vaso-sableux, avec des cohésions faibles à moyennes (**figure 13f**), puis très variables à partir de 6 cm en taille ; au-dessus de cette limite de 9 cm, ce sont plutôt des fonds silteux grossiers (**figure 13g**), à faciès vaso-sableux, avec des cohésions ici fortes à très fortes, là aussi sans aucun gradient (**figure 13h**) ;
- ✓ s'agissant de l'**année 2008** et du **premier centimètre sédimentaire** [n1+n2], il y a également une limite référente divisant les tailles de populations en deux catégories, mais cette fois autour de la valeur de 12 cm (vieillessement d'un an des soles ?) : au-dessous de cette limite, les sédiments privilégiés des soles correspondent à des fonds silteux moyens (**figure 13i**), ce qui correspond à des faciès vaseux avec des cohésions faibles à moyennes, sans aucun gradient (**figure 13j**) ; au-dessus de cette limite de 12 cm, ce sont plutôt des fonds silteux fins à sableux très fins (**figure 13k**), ce qui correspond à des faciès vaseux et vaso-sableux, avec des cohésions faibles à moyennes (**figure 13l**), puis moyennes seulement pour des tailles égales ou supérieures à 15 cm ;
- ✓ s'agissant de l'**année 2008** et des **deux premiers centimètres sédimentaires** [n1+n2+n3], là aussi la taille-limite de 12 cm divise les populations en deux lots : au-dessous de cette valeur, les sédiments

occupés par les soles correspondent à des fonds silteux moyens à sableux très fins (**figure 13m**), ce qui correspond à des faciès vaseux et vaso-sableux, avec des cohésions moyennes à fortes jusqu'à 9 cm (**figure 13n**), puis très fortes au-delà ; au-dessus de cette limite de 12 cm, les sédiments des fonds sont également silteux moyens à sableux très fins (**figure 13o**), ce qui correspond à des faciès vaseux et vaso-sableux, mais avec des cohésions très variables, sans aucun gradient (**figure 13p**).

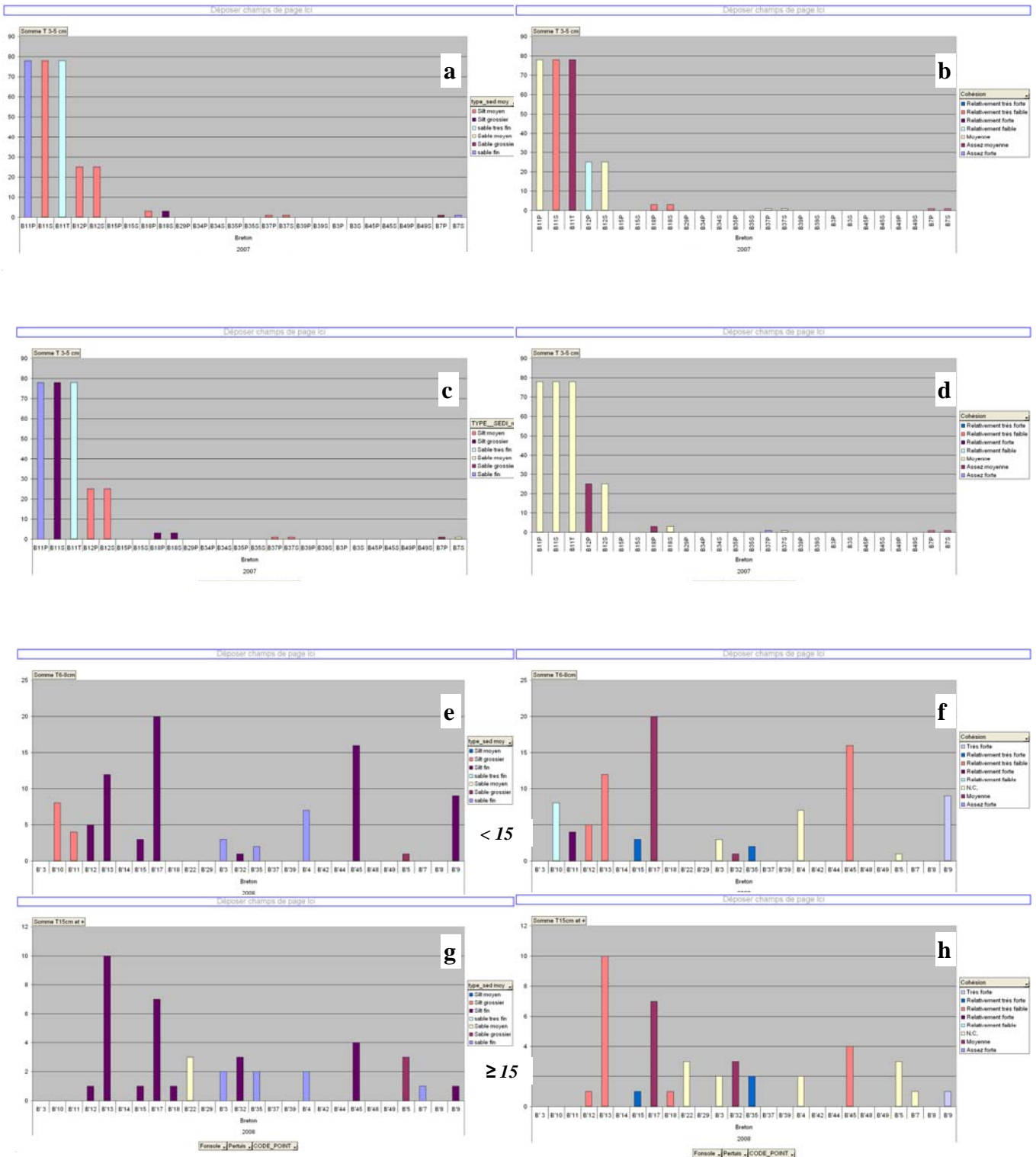


Figure 12 – Pertuis Breton : exemples de relations, selon le premier centimètre ou les deux premiers centimètres sédimentaires, d'une part entre les tailles de soles et d'autre part la nature texturale (par moyenne granulométrique) – *partie gauche* – et la cohésion (par seuil d'écoulement) – *partie droite*

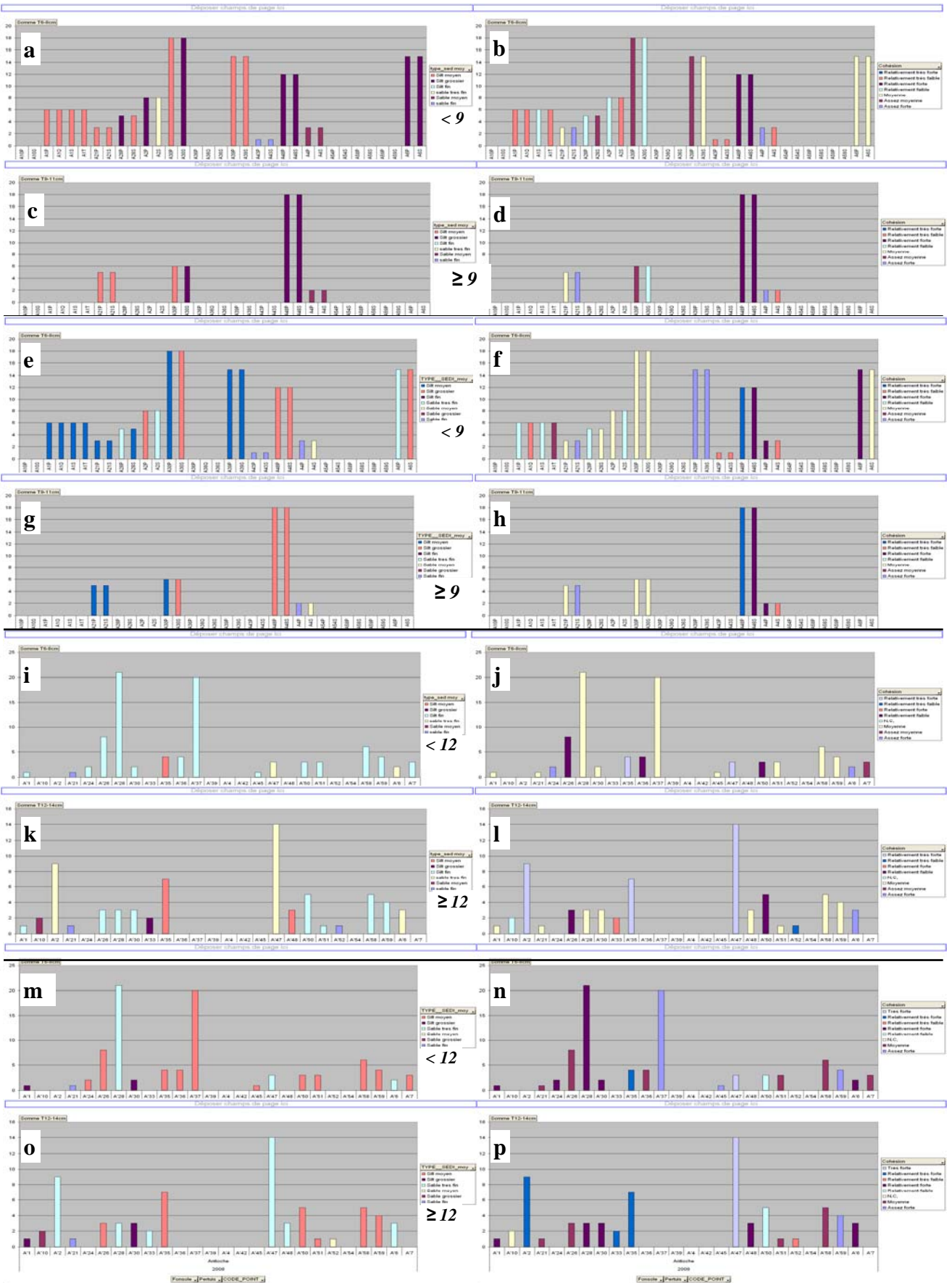


Figure 13 – Pertuis d’Antioche : exemples de relations, selon le premier centimètre ou les deux premiers centimètres sédimentaires, d’une part entre les tailles de soles et d’autre part la nature texturale (par moyenne granulométrique) – *partie gauche* – et la cohésion (par seuil d’écoulement) – *partie droite*

VI. Conclusions et perspectives

????????

VII. Références bibliographiques

- Couturier C., 2007. Effets des caractéristiques physico-chimiques et biorhéologiques de l'eau sur la physiologie, les performances adaptatives et la sélection de l'habitat chez la sole commune *Solea solea* (Linnaeus, 1758). Thèse université de La Rochelle, 203 p.
- Couturier C.S., Rouault A., Mckenzie D.J., Galois R., Robert S., Joassard L. & Claireaux G., 2007. Effects of water viscosity upon ventilation and metabolism of a flatfish, the common sole *Solea solea* (L.). *Marine Biology*, 152 (4) : 803-814
- Hedges J.I. & Stern J.H., 1984. Carbon and nitrogen determinations of carbonat-containing solids. *Limnology and Oceanography*, 29(3) : 657-663.
- Kervella S., Robert S., Pantet A. & Jarny S., 2007. Seasonal sediment dynamics of the Marennes Oleron Bay : characterisation of superficial sediment textural properties and rheophysics. Poster. – In : 9th Intercoh Conference, 25-28/09/07, Brest.
- Pantet A., Monnet P. & Robert S., 2006. La transition liquide-solide dans les sédiments récents – Caractérisation des structures : application à la gestion des espaces littoraux de la Charente Maritime. Communication orale et article abrégé (8p.) dans actes du colloque – In : XIVèmes Rencontres de l'AUGC, 01-02/06/06, La Grande Motte.
- Robert S. (Coord.), Le Hir P. & Le Moine O., 2006. Etude pour une gestion dynamique des sédiments sur les côtes du bassin de Marennes-Oléron et le pertuis de Maumusson. Lot 4 : « Mesures et analyses – Conchyliculture / Envasements / Sables ». Rapport final, avec un document principal (75 p. et 40 fig.) et 3 annexes [ann.1 'Mesures de courant ADCP tracté sur les sites conchylicoles' (35 p.) ; ann.2 'Données sédimentologiques-cartes thématiques' (45 p.) ; ann.3 'Données sédimentologiques-fiches signalétiques' (59 p.)].