

## Analyse des interactions senneurs-chalutiers en Manche Est à micro-échelle

Youen Vermard, Sébastien Demaneche, mars 2013

### Exploration des données

Les données utilisées pour cette analyse sont les données du SIH et concernent les positions géo référencées sur l'année 2012 pour l'ensemble des bateaux (tous pays confondus) et sur la zone allant du méridien 0° au 2 Est et du parallèle 49N à 51N. Ces positions brutes ont été préalablement tatouées « en pêche » ou non grâce à la méthode du seuil de vitesse habituellement utilisée (seuil à 4.5 nœuds), permettant de distinguer les périodes de pêche du reste sans avoir à réaliser de nouveau traitement de ces données. A chaque position a été associé l'engin déclaré dans le fichier flotte européen pour les navires étrangers ou du traitement SACROIS pour les navires Français.

L'étude concernant des déplacements à micro-échelle des chalutiers Boulonnais « type étaplois » en fonction de la présence ou non d'autre flottille sur la zone, un premier filtre a été réalisé afin de ne garder que les chalutiers supérieurs à 16 mètres. L'ensemble des navires utilisant un autre engin ont été gardés dans la mesure où plusieurs pays mettent en œuvre des sennes danoises ou écossaises en Manche Est (Pays-Bas, Angleterre, Belgique et France).

La première étape a consisté à explorer le jeu de données afin de vérifier si celui-ci semblait exhaustif. Le premier test visuel a permis d'évaluer s'il n'y avait pas un effet géographique dans les données reçues tel qu'une absence de données étrangères hors des eaux territoriales.

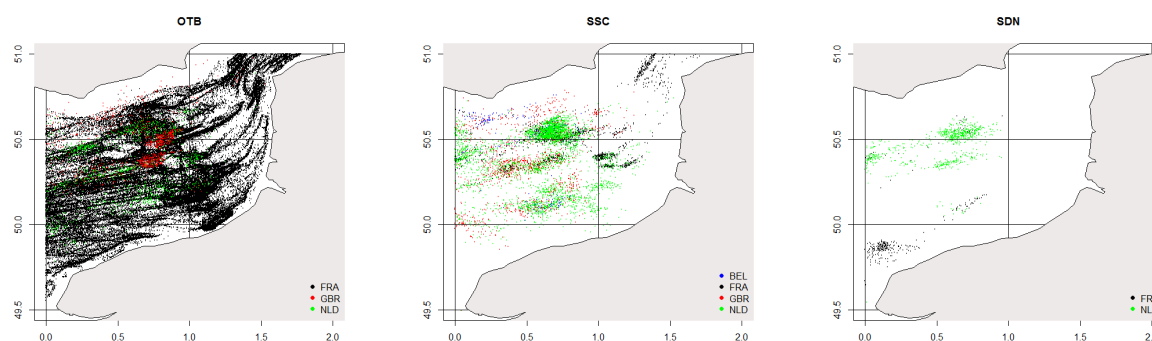


Figure 1. Positions VMS tatouées « en pêche » par engin et pays sur la zone d'étude et l'année 2012

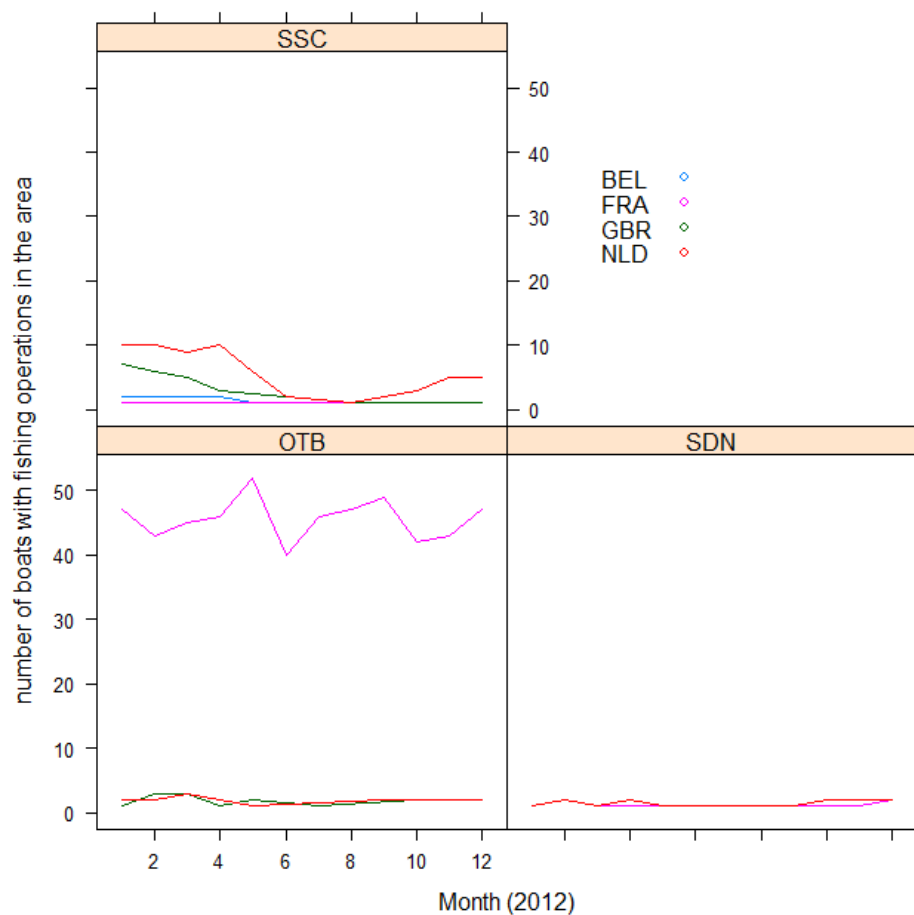
Aux vues des positions VMS tatouées comme étant en pêche sur l'ensemble de l'année 2012 (Figure 1), il semble que toutes les données VMS émises par ces bateaux en Manche Est sont bien collectées et présentes dans la base. L'effet géographique (à l'intérieur/extérieur des eaux territoriales) ne doit a priori pas intervenir dans l'analyse. La figure 1 montre que la très grande majorité des positions tatouées « en pêche » provient des chalutiers français avec une répartition très large et étendue sur la zone. Le second engin représenté (en terme d'effort) est la senne écossaise avec une activité qui semble être plus distribuée en « patches » et principalement sur deux rectangles statistiques (29F0 et

30F0) et enfin la senne danoise a un effort moins important mais lui aussi réparti en « patches » sur ces deux mêmes rectangles.

Cette activité peut se traduire en terme de nombre de bateaux maximal ayant eu une activité de pêche dans la zone d'étude (Table1).

**Table 1 Nombre de bateaux ayant eu une activité sur la zone d'étude durant l'année 2012**

engin_fao_cod	pavillon	Nombre de bateaux ayant eu une opération de pêche sur la zone
OTB	FRA	70
OTB	GBR	6
SSC	BEL	2
SSC	NLD	10
OTB	NLD	4
SSC	GBR	7
SSC	FRA	1
SDN	NLD	2
SDN	FRA	3



**Figure 2. Nombre de bateaux (par pays, engin et mois) ayant eu au moins une activité de pêche dans la zone d'étude en 2012.**

La figure 2 montre qu'au cours de l'année, au maximum 10 bateaux hollandais, 7 bateaux britanniques, 2 bateaux Belges et 1 bateau français ont pratiqués la senne écossaise sur la zone d'étude avec un maximum total de 20 bateaux de toutes nationalités pratiquant la senne écossaise au mois de Janvier 2012.

Le nombre maximal de chalutiers français de plus de 16m sur la zone d'étude est de 52 en mai 2012. Ce nombre de chalutiers, presque exclusivement français, oscille entre 46 et 55.

## Focus sur le rectangle 29F0

Pour cette étude, l'ensemble des sennes (SSC et SDN) ont été regroupées quel que soit le pavillon du navire et seuls les chalutiers français « type étaplois » (i.e. chalutier entre 16 et 26m) ont été considérés.

Les senneurs ne travaillant que de jour, il est essentiel de considérer l'impact du facteur 'jour' dans les analyses. L'ensemble des données a été couplé à l'éphéméride afin d'avoir au cours de l'année le levé et couché du soleil et pouvoir considérer les deux périodes Jour/Nuit dans l'étude.

Les quatre zones principales identifiées comme principalement problématiques en terme de cohabitation sont les rectangles "29F0", "29E9", "30F0", "29F1".

## Activité annuelle des flottilles de senneurs et chalutiers en 29F0

Le rectangle 29F0 est situé au centre de la Manche Est et concentre une forte partie de l'effort de pêche des senneurs et chalutiers. La figure 3 représentant le nombre de navires ayant eu au moins une opération de pêche par jour dans ce rectangle montre un pic d'activité en début et fin d'année avec une période d'activité limitée entre mai et septembre.

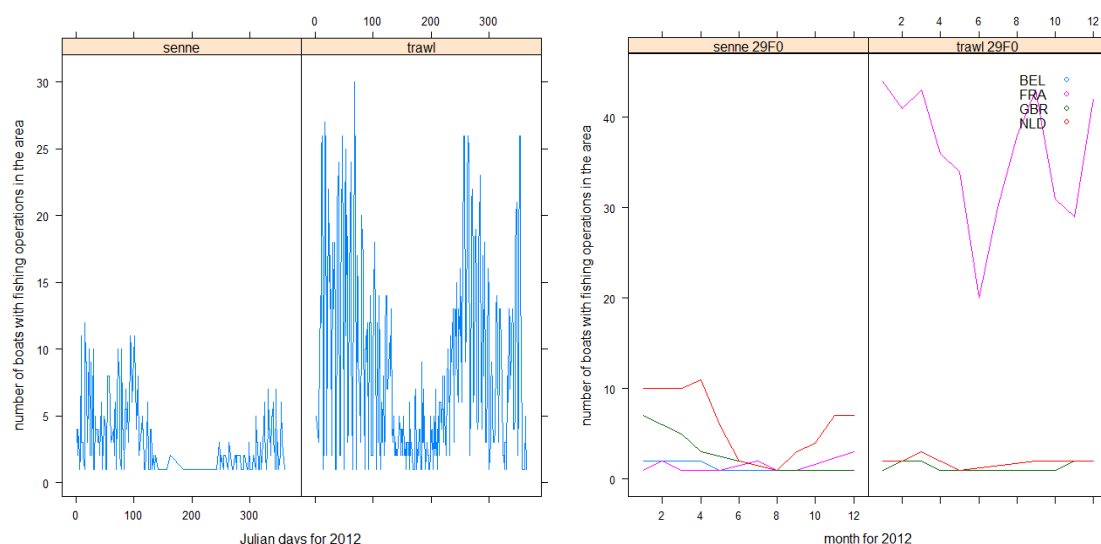
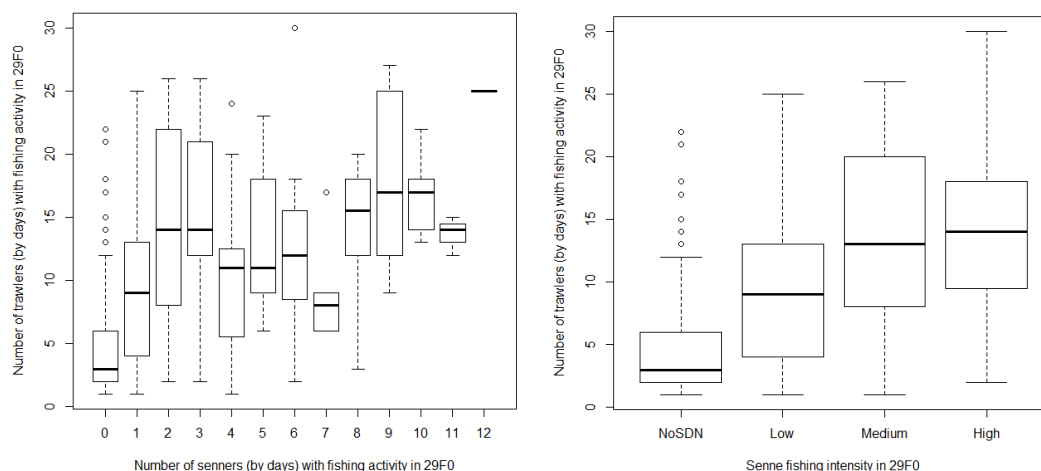


Figure 3. Nombre de bateaux par type d'engin et jour (figure de gauche) et mois (figure de droite) ayant eu au moins une activité de pêche dans le rectangle 29F0 en 2012

Les deux flottilles de chalutiers (>16m) et senneurs semblent avoir une activité saisonnière identique dans cette zone.



**Figure 4. Comparaison de la saisonnalité de l'activité des senneurs et des chalutiers. Nombre de senneurs actif en 29F0 par jour en 2012 (abscisse) en fonction du nombre de chalutiers actifs en 29F0 ce même jour.**

Cette saisonnalité identique des senneurs et chalutiers s'observe aussi lorsque l'on corrèle le nombre de chalutiers ayant une activité de pêche dans le rectangle 29F0 et le nombre de senneurs ayant eux aussi une activité le même jour dans ce même rectangle (Figure 4). Cette corrélation est d'autant plus visible lorsque l'on divise l'intensité des senneurs en classes (NoSDN=pas de senneur actif dans le rectangle pour un jour donné, Low=1 senneur actif pour un jour donné, Medium= entre 1 et 4 senneurs, High= plus de 4 senneurs, classes correspondant aux quantiles du nombre de senneurs actifs en 29F0 par jours)

### Interactions spatiales

Comme le montre le paragraphe précédent, ces deux flottilles de chalutiers et senneurs ont une activité saisonnière similaire dans ce rectangle, avec un pic de présence en début et fin d'année. Se pose alors la question de savoir si ces deux flottilles interagissent au niveau spatial et de quelles manières elles interagissent.

Ces interactions ont été étudiées de plusieurs manières :

- Regarder la répartition géographique de l'ensemble des opérations de pêche de chaque flottille en présence ou absence de la seconde afin d'évaluer si cela peut avoir un impact sur l'espace exploité.
- Discrétiser le rectangle CIEM en unités plus fines (carrés de 3'\*3' ou 10'\*10') et dénombrer le nombre de chalutiers ayant au moins une fois exploité ces carrés en une journée en fonction de la présence ou non de senneurs. Ceci permet de quantifier la gêne induite par la présence de senneurs lors de l'exploitation d'une zone.
- Calculer la distance moyenne et minimale entre un chalutier en pêche et un senneur en pêche ou un autre chalutier en pêche afin de caractériser la notion d'espace minimal entre deux bateaux.

### Répartition des opérations de pêche

L'ensemble des opérations de pêche de jour des chalutiers (>16m) et des senneurs dans le rectangle 29F0 sont analysées afin de définir les zones les plus exploitées et évaluer l'impact de la saison

(comparaison de l'année entière par rapport aux mois de novembre/décembre) et de l'intensité de présence de senneurs (absent, faible présence, présence moyenne ou forte) sur l'espace exploité.

Afin de caractériser la distribution spatiale des opérations de pêche l'UD (Utilization Distribution) de chaque engin en fonction du niveau d'intensité des senneurs est calculée. L'UD représente la probabilité de rencontrer une opération de pêche en fonction des coordonnées spatiales.

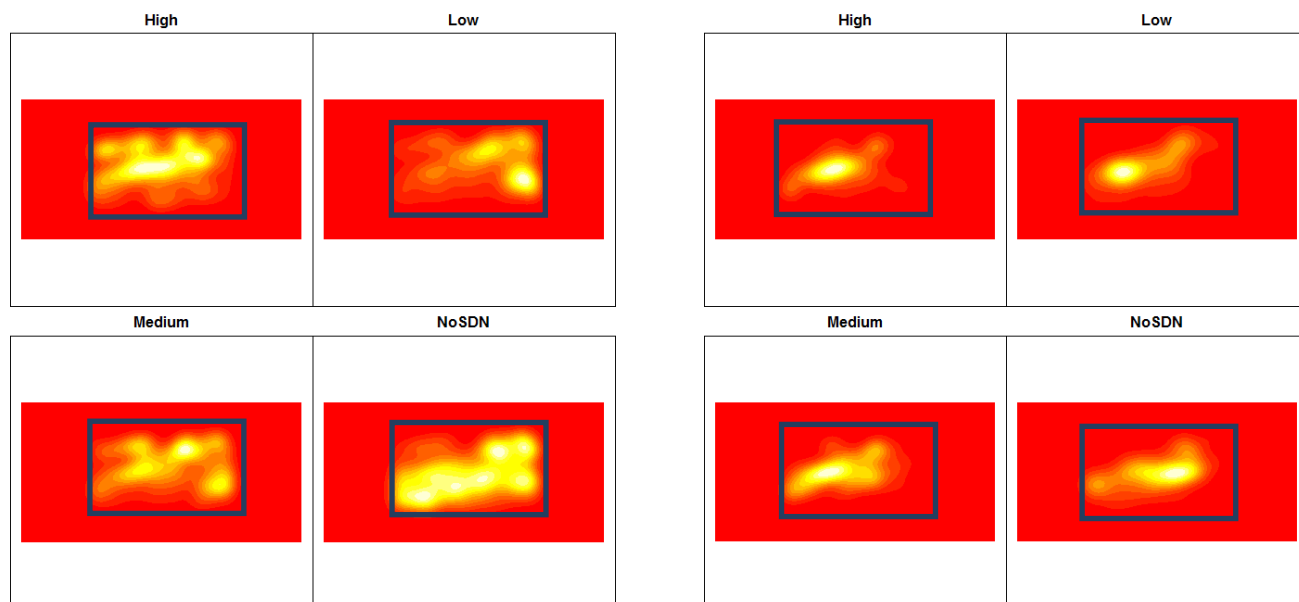


Figure 5. Distribution de l'effort des chalutiers sur le carré 29F0 (toute l'année à gauche et uniquement novembre décembre à droite)

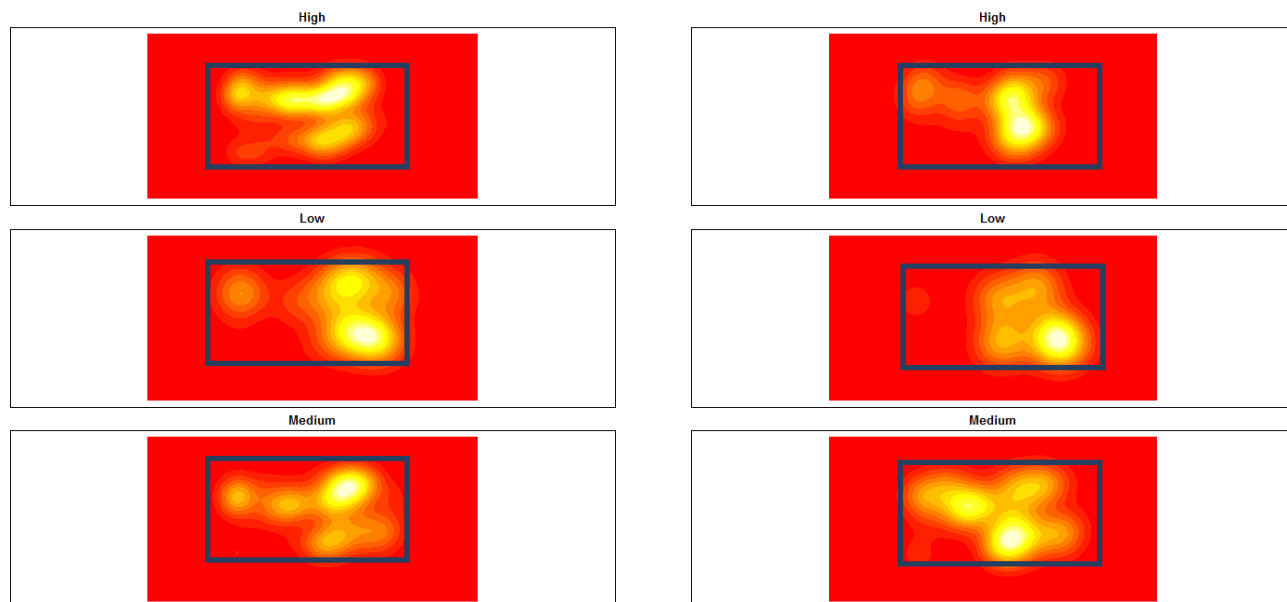


Figure 6. Distribution de l'effort des senneurs sur le carré 29F0 (toute l'année à gauche et uniquement novembre décembre à droite)

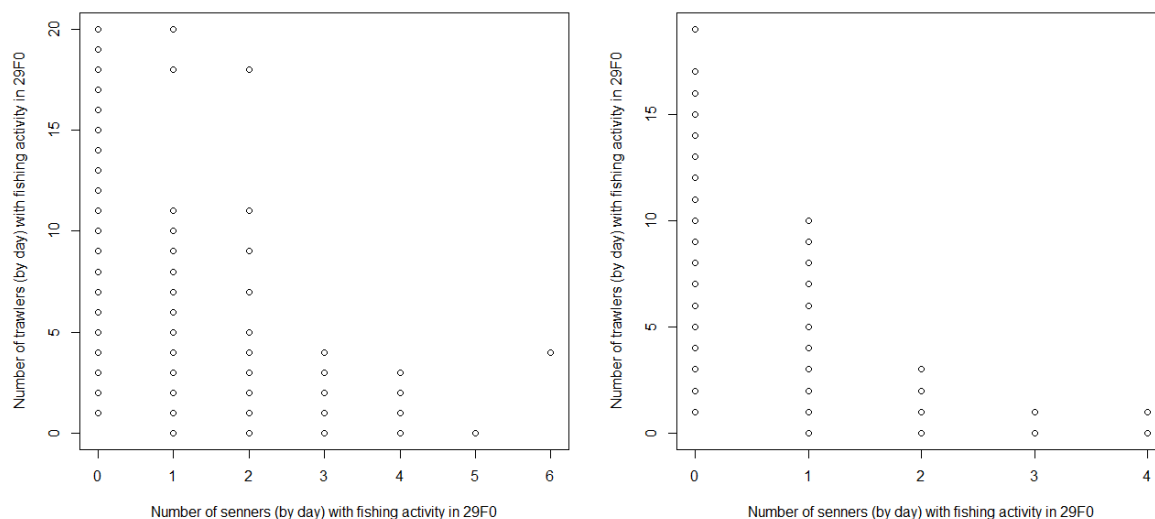
La Figure 5 montre un effet saison sur la distribution des opérations de pêche, avec une distribution des opérations plus étendue lorsque l'on cumule toutes les opérations de l'année par rapport à la période des mois de Novembre et de Décembre. Cette différence est plus tenue pour les senneurs (Figure 6).

Cependant, il semble difficile de conclure quant à l'effet de la présence de senneurs dans la mesure où les patterns annuels et hivernaux des chalutiers ne semblent pas être directement influencés par la présence et l'intensité de pêche des senneurs.

### *Corrélations à fine échelle de l'activité de pêche*

Afin de tester les interactions entre chalutiers et senneurs, le rectangle statistique CIEM 29F0 a été divisé en 200 sous rectangles de 3'\*3' et 6'\*6'. Dans chaque rectangle, pour chaque journée, on quantifie le nombre de bateaux de chaque flottille ayant eu au moins une activité de pêche de jour (afin de se limiter à la période d'activité des senneurs).

La représentation graphique du nombre de chalutiers ayant eu une activité de pêche par rectangle et par jour en fonction du nombre de senneurs ayant aussi eu une activité de pêche dans ce même rectangle peut donner une indication de la compatibilité de ces activités de pêche.



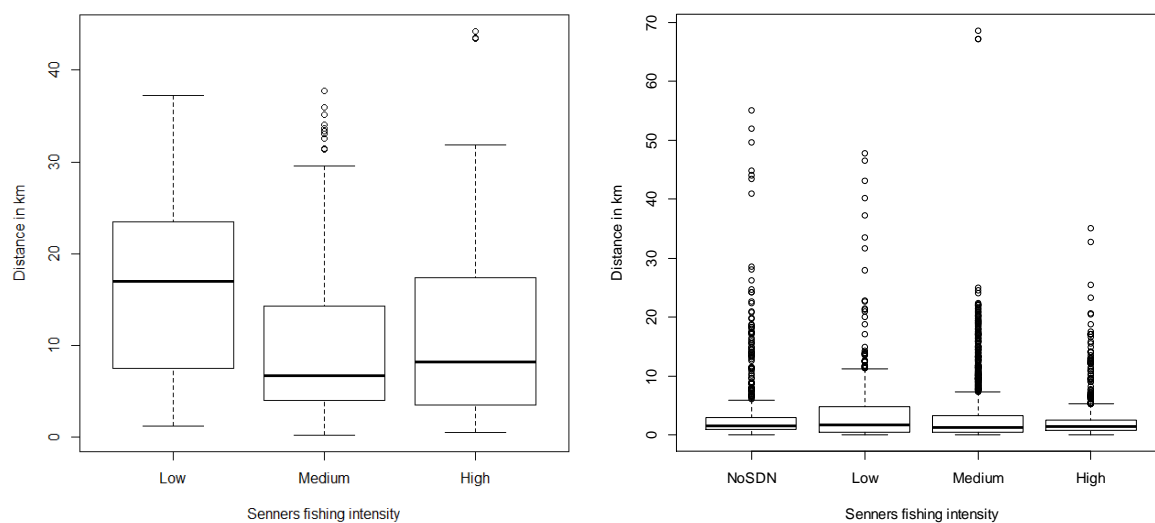
**Figure 7. Nombre de senneurs actif par carré 6'\*6' (à gauche) et 3'\*3' (à droite) et par jour en 2012 (abscisse) en fonction du nombre de chalutiers actifs dans ces mêmes carrées ce même jour**

Ces deux graphiques semblent indiquer que l'augmentation de l'intensité de l'activité des senneurs au sein d'un carré de taille restreint (3'\*3' ou 6'\*6') limite l'activité des chalutiers.

### *Calcul de la distance entre bateaux en pêche*

Les interactions spatiales entre senneurs et chalutiers peuvent aussi être appréhendées en calculant ce qui pourrait être assimilé à une « zone d'exclusion ». Afin de réaliser ce calcul, pour chaque position tatouée « en pêche » de chaque senneur, la position « en pêche » du chalutier le plus proche (et émise dans un intervalle de 4 heures) est recherchée. Ces données sont ensuite représentées graphiquement en séparant les périodes d'intensité de pêche des senneurs faible/moyenne et forte.

Cette démarche est réitérée pour les chalutiers, en recherchant la position d'un autre chalutier en pêche le plus près.



**Figure 8. Distance (en km) entre le chalutier en pêche le plus proche et un senneur en pêche (figure de gauche) ou un autre chalutier en pêche (figure de droite)**

La figure 8 semble indiquer que de manière générale deux chalutiers en pêche sont à une distance moindre (3km) qu'un chalutier et un senneur (10km). La distance entre un chalutier en pêche et un senneur en pêche tend à se réduire lorsque l'intensité de pêche des senneurs augmente. De même la distance entre deux chalutiers en pêche diminue avec l'augmentation de l'intensité de pêche des senneurs.

## Conclusions

Les différentes analyses réalisées ont utilisé les données VMS afin de caractériser les interactions spatiales pouvant exister entre les chalutiers et les senneurs en Manche Est. Ces analyses concernent les activités réalisées de jour dans la mesure où les senneurs ne travaillent qu'en journée. L'ensemble des senneurs (SDN et SSC) de tous les pays ont été regroupés et un filtre sur les chalutiers a été réalisé pour ne prendre en compte que les chalutiers français compris entre 16 et 26 mètres.

L'étude des données VMS sur l'année 2012 montre que les chalutiers « profil étaplois » et les senneurs exploitent les mêmes zones. Ils ont de plus, sur le rectangle statistique pris en exemple le même pattern d'activité saisonnière avec une activité plus importante en début et fin d'année.

L'activité étant très dynamique à une échelle de temps très courte, il est assez difficile de mettre en évidence des phénomènes d'évitement. Les senneurs ayant été présent une très grande partie de l'année en 2012, il n'a pas été possible de trouver une réelle période de « référence » afin de comparer l'activité avec et sans senneur sur la zone.

Même si les cartes basées sur la distribution géographique des opérations de pêche ne semblent pas indiquer de report clair d'effort en ce qui concerne le rectangle 29F0, l'étude des relations entre nombre de bateaux en pêche par carré 3'\*3' et 6'\*6' semble indiquer qu'il peut exister une compétition pour l'espace avec une diminution du nombre de chalutiers en pêche dans les rectangles accueillant déjà des senneurs en pêche. Ceci coïncide avec une distance entre chalutiers et senneurs en pêche plus importante qu'entre deux chalutiers en pêche.

## Focus sur des zones restreintes

Cette partie présente l'analyse des efforts journaliers, du temps de présence et du nombre de navires des senneurs de fond d'une part et des autres activités de pêche d'autre part sur les neuf mailles 1'\*1' autour de chacune des cinq positions suivantes et aux périodes proposées ci dessous :

Zone I : - 50, 19 500 N / 00, 17 700 E (29F0) en novembre, décembre

Zone II : 50, 22 400 N / 00, 01 600 E (29F0) en novembre, décembre, janvier

Zone III 50, 12 500 N / 00, 18 300 W (29E9) décembre, janvier

Zone IV : 50, 33 500 N / 00, 43 200 E (30F0) octobre, novembre, décembre

Zone V : 49, 58 000 N / 02, 46 500 W en février mars

Contrairement à la partie précédente, il n'est pas tenu compte ici de l'aspect 'jour/nuit' ce qui peut conduire à une distorsion des nuages des points obtenus en faveur des autres activités puisque ces dernières peuvent s'exercer également la nuit.

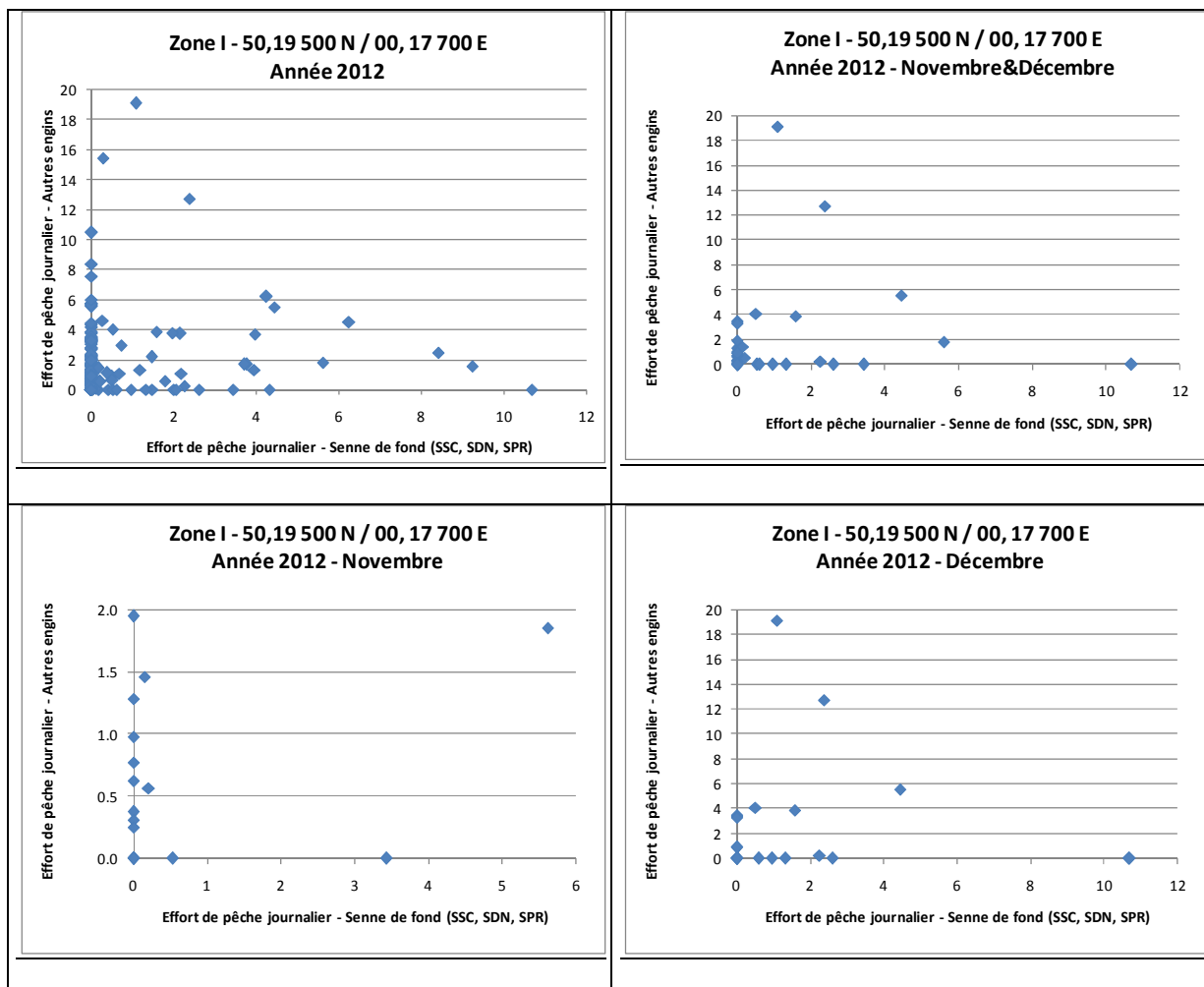
L'interprétation des nuages de points est délicate : même si l'on observe souvent quelques points à droite sur l'abscisse (c'est-à-dire des senneurs quasi seuls) ce n'est pas une généralité. Des jours où l'activité des autres navires n'est pas différente de leur activité habituelle alors même que les senneurs ont eu une activité non négligeable sont en effet également observés. Les autres navires ne sont donc pas systématiquement chassés de la zone du fait de la présence de senneurs. Et par ailleurs, la présence de senneurs seuls ne signifie pas nécessairement que les autres navires ont été effectivement chassés de la zone.

Avertissement : chaque point du graphique peut représenter une occurrence (nombre senneurs vs nombre d'autres navires pour un jour donné) ou plusieurs si le même couple (nombre de senneurs, nombre d'autres navires) est identifié plusieurs jours au cours de la période étudiée. Cette présentation peut donc biaiser l'interprétation qui peut être faite des nuages de points.



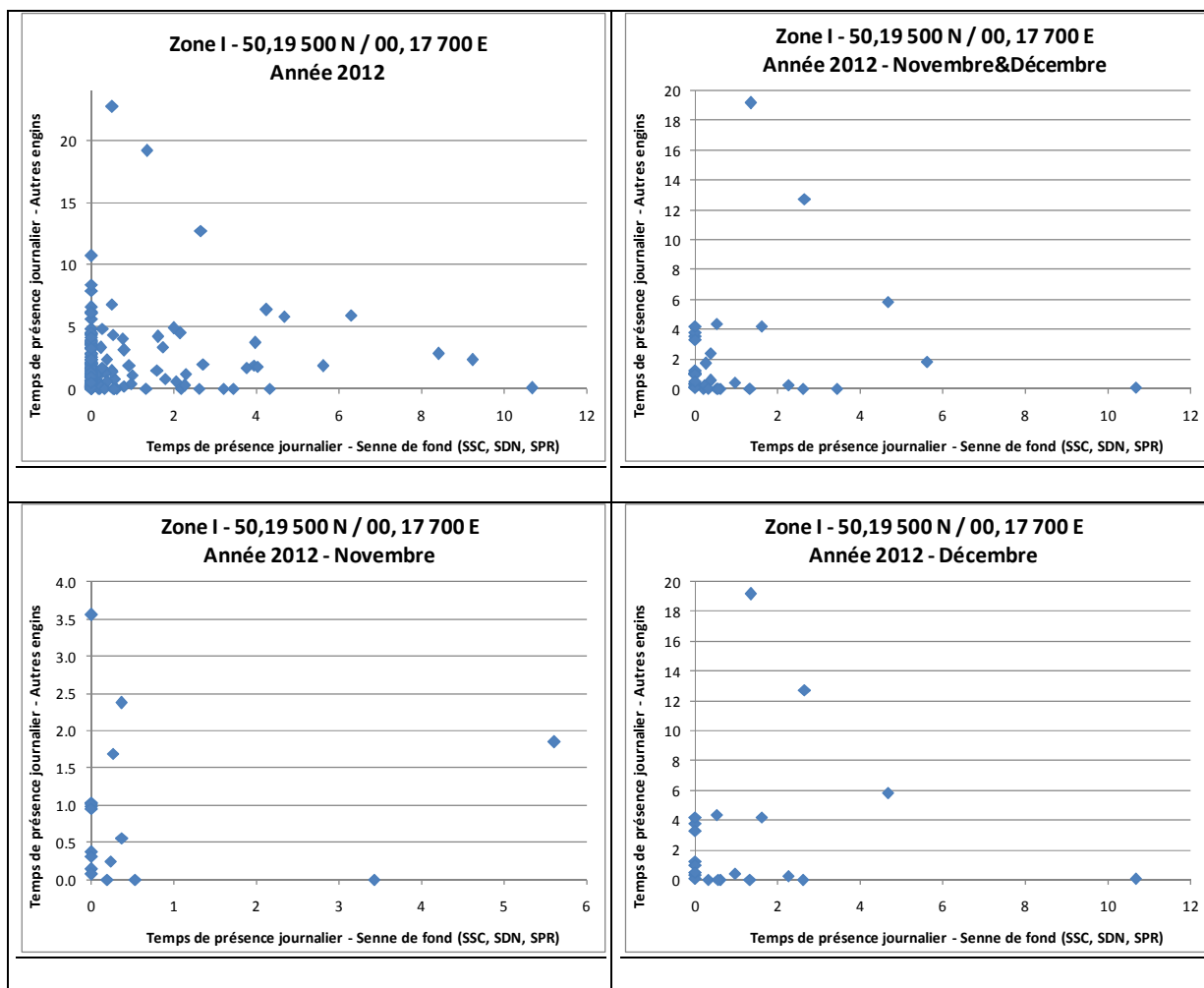
## Zone I : 50, 19 500 N / 00, 17 700 E (29F0) en novembre, décembre

### Effort de pêche :



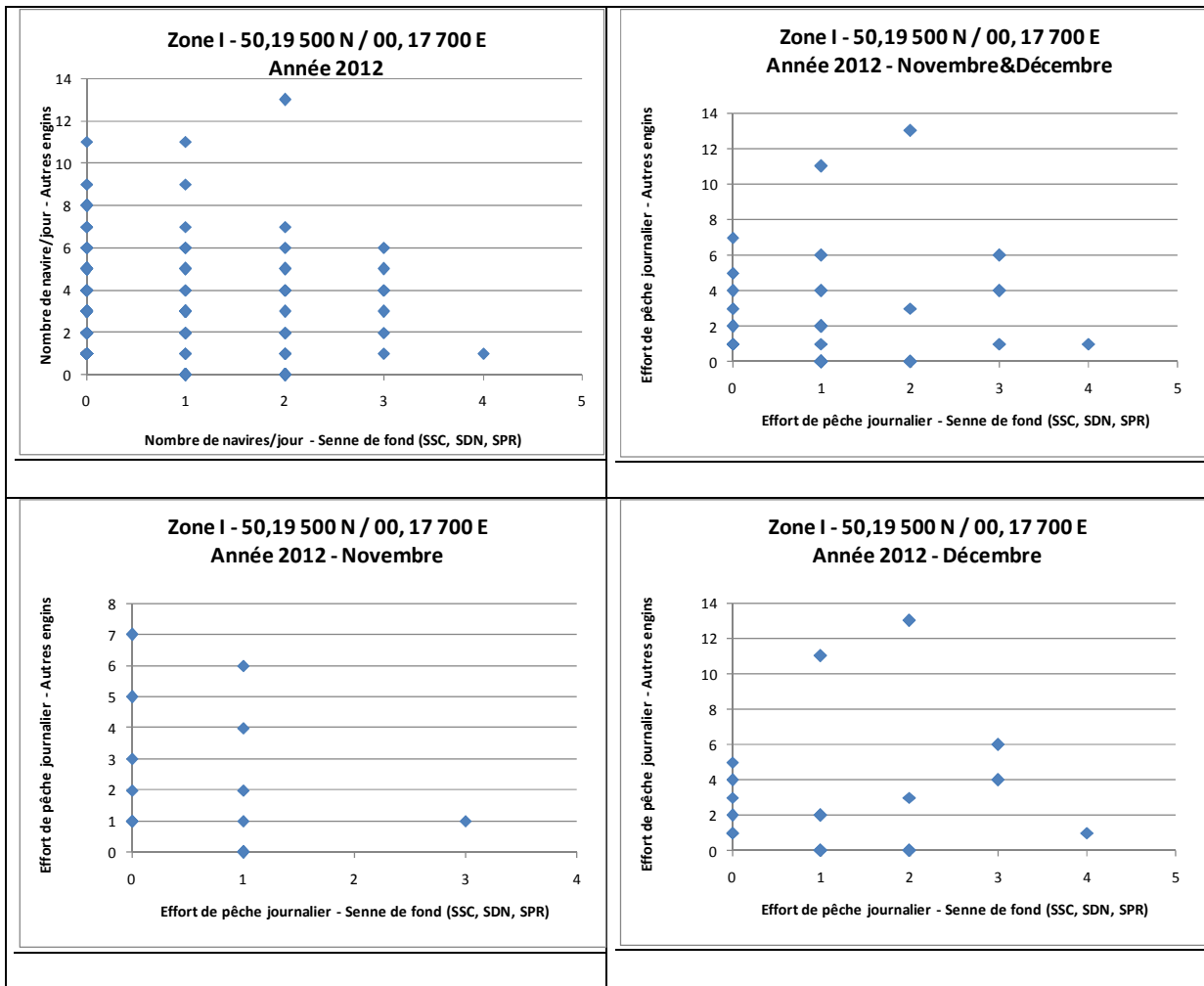
Sur l'année, comme sur la période novembre-décembre, il semble que l'effort des senneurs soit inversement corrélé à celui des autres activités (peu d'effort de senneurs quand l'effort des autres engins est élevé et réciproquement peu d'effort des autres engins quand l'effort des senneurs est fort. Cette interprétation doit cependant être considérée avec beaucoup de prudence car elle est guidée par un très petit nombre de points et des « jours » viennent contredire cette constatation générale.

**Temps de présence :**



Les graphiques présentant les temps de présence sont très semblables à ceux montrant l'effort de pêche.

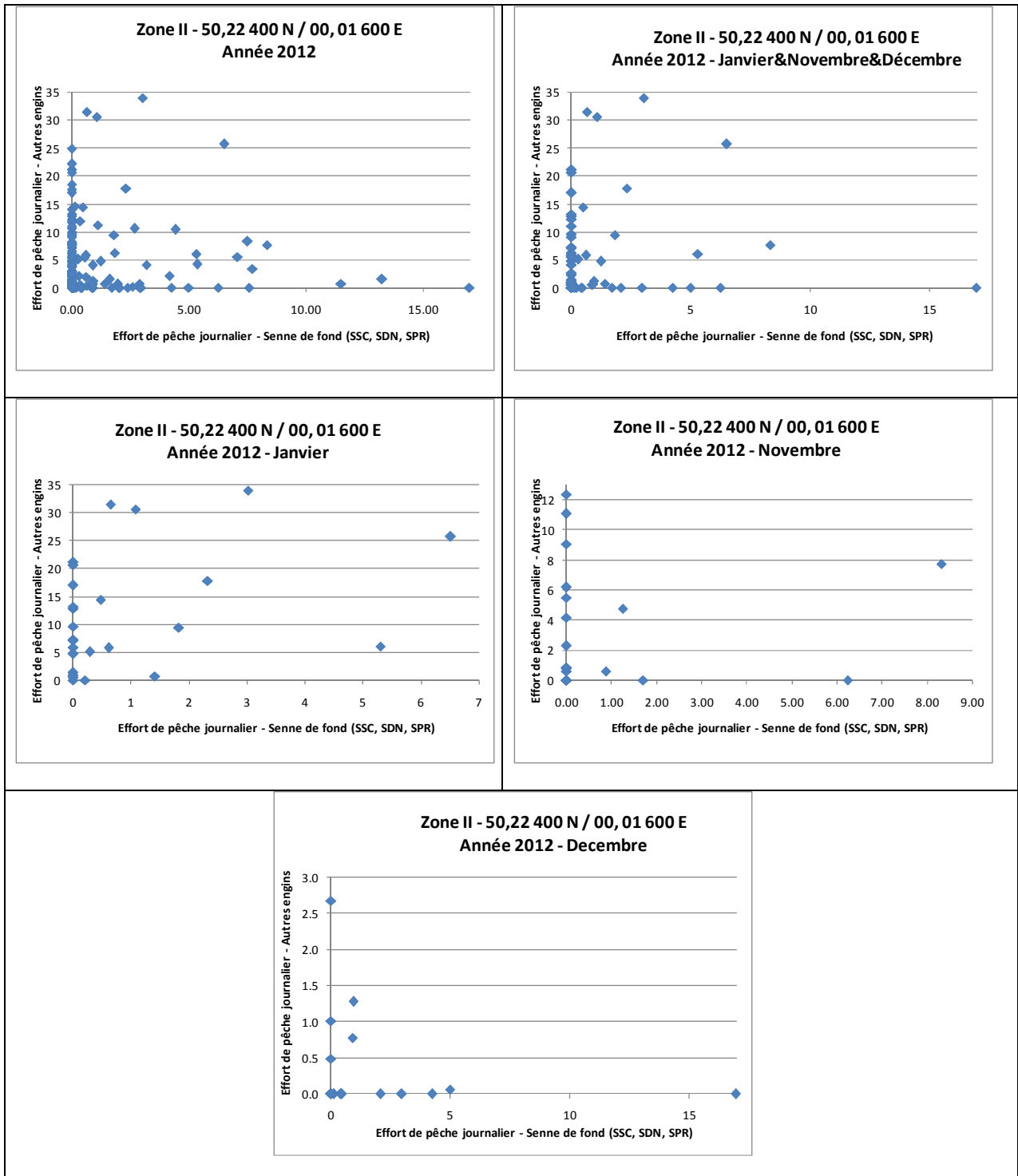
**Nombre de navires :**



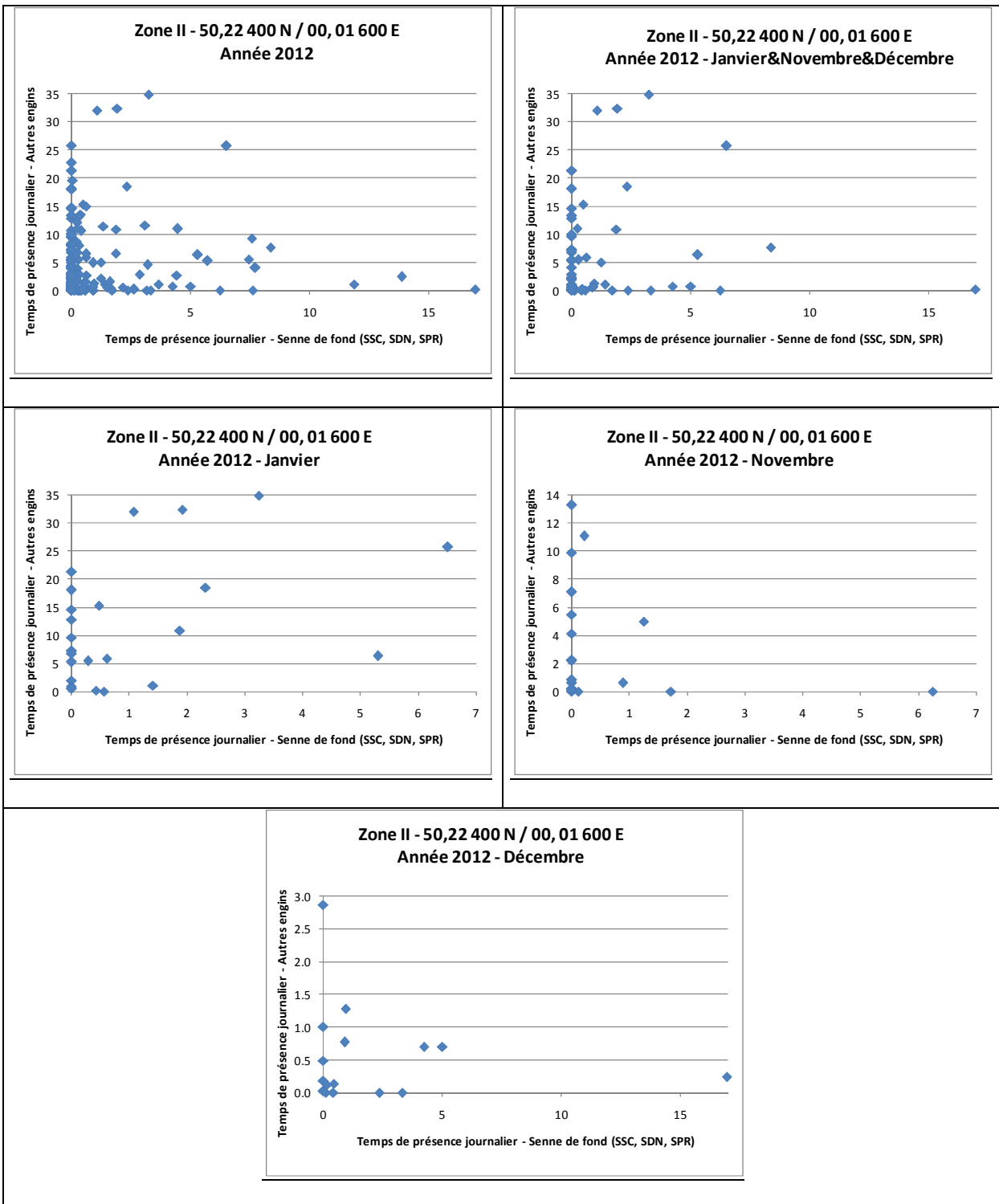
Les graphiques montrant les nombres de navires par jour tendent à indiquer que le nombre de senneurs est plus important quand le nombre des autres navires est plus faible mais cette constatation se fonde sur un faible nombre de points et doit être considérée avec précaution.

## Zone II : 50,22 400 N / 00,01 600 E (29F0) en novembre, décembre, janvier :

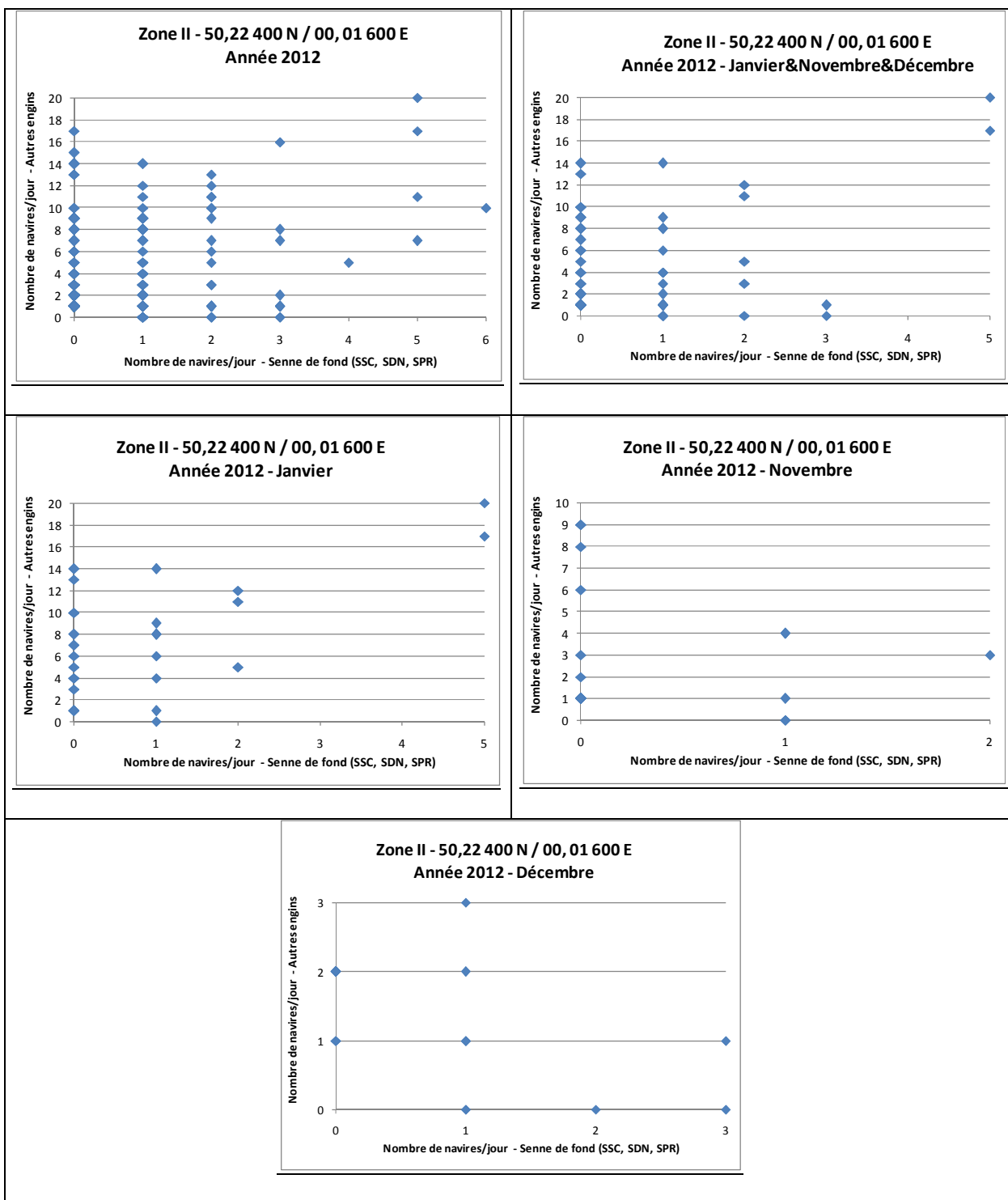
### Effort de pêche :



**Temps de présence :**



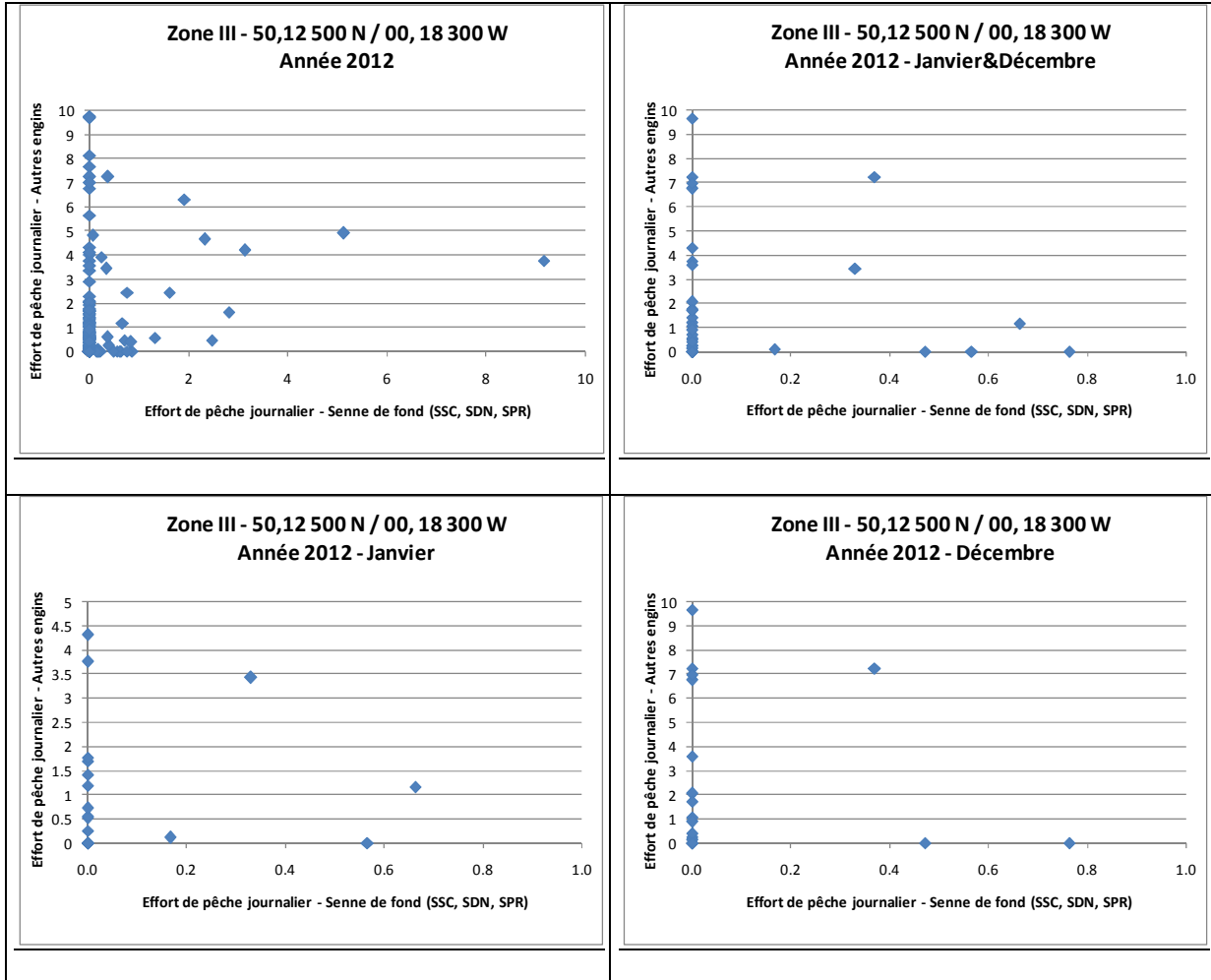
**Nombre de navires :**



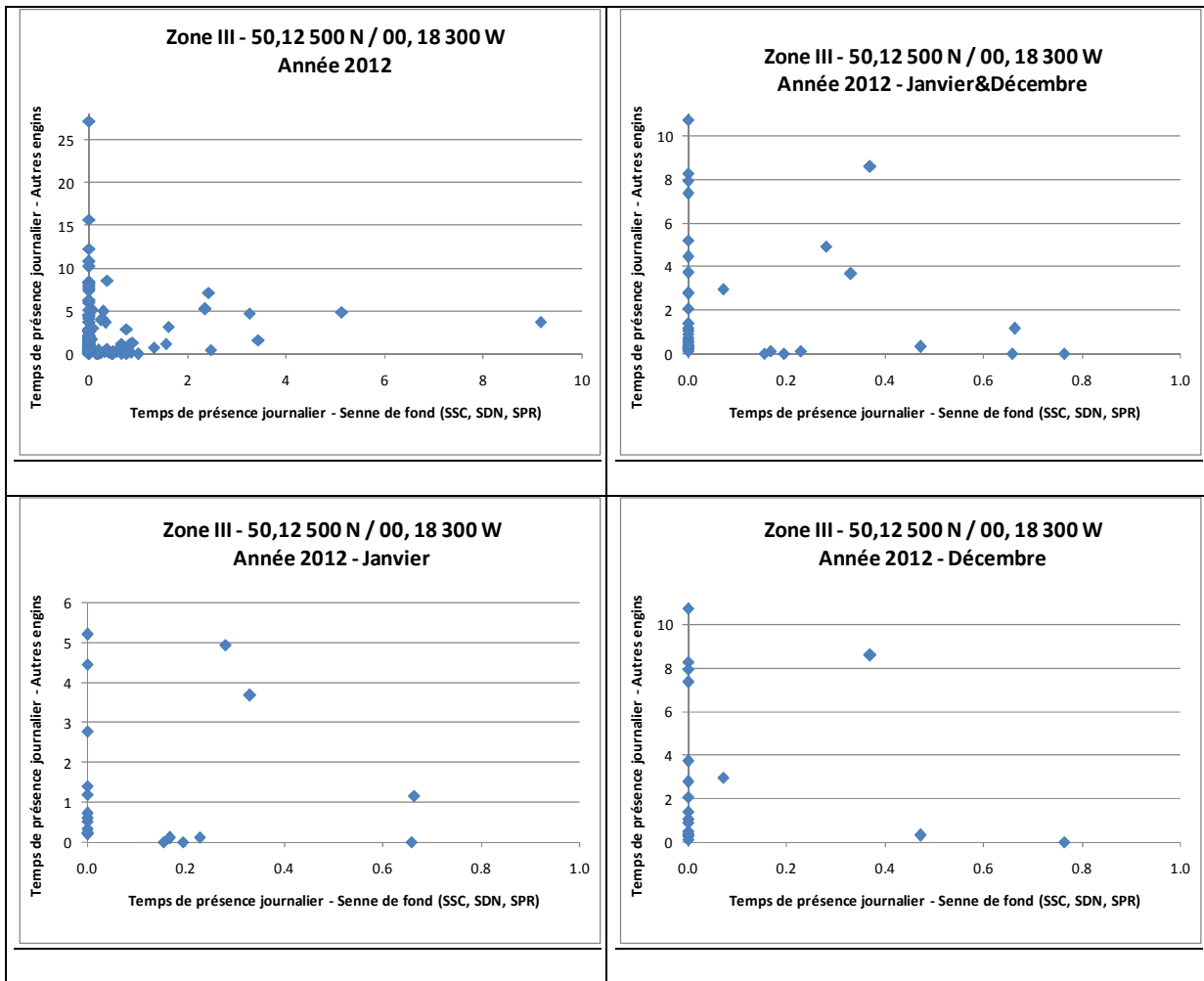
Ces graphiques montrent que pour la zone et la période considérée, un nombre élevé (5-6) de senneurs peuvent cohabiter avec un nombre important d'autres navires ce qui n'a pas été observé dans la zone et la période précédente.

## Zone III : 50, 12 500 N / 00, 18 300 W (29E9) décembre, janvier :

### Effort de pêche :

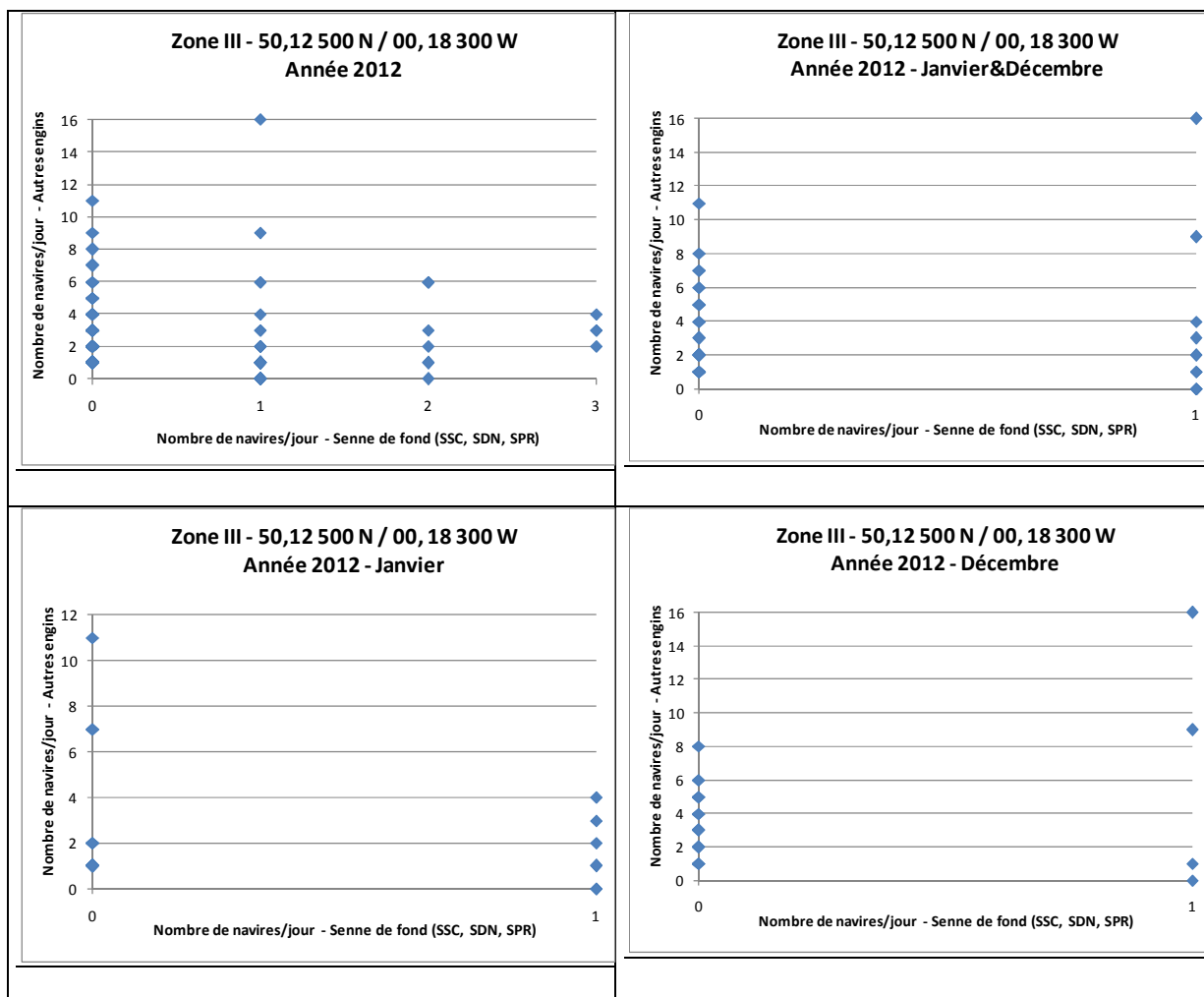


**Temps de présence :**





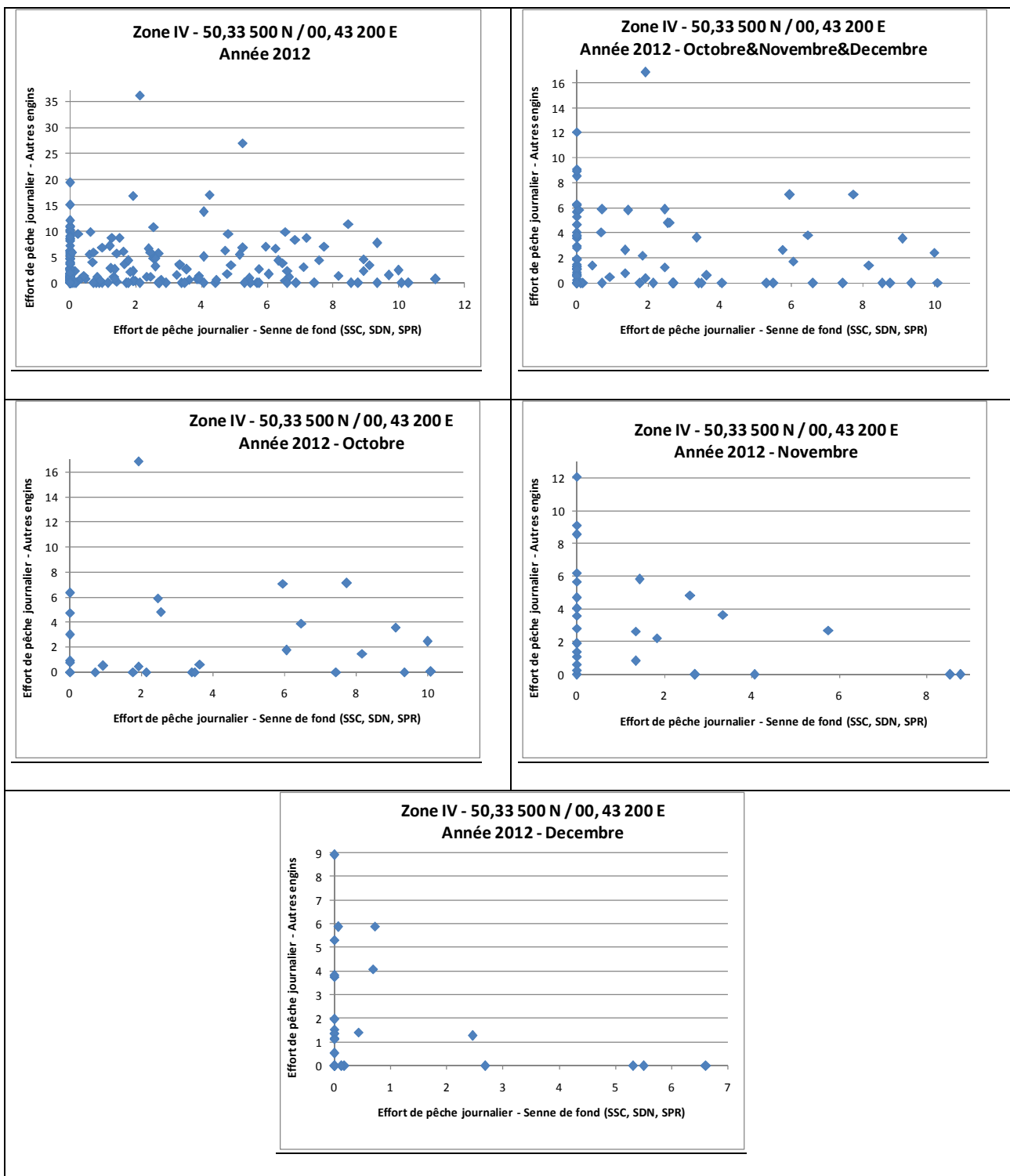
**Nombre de navires :**



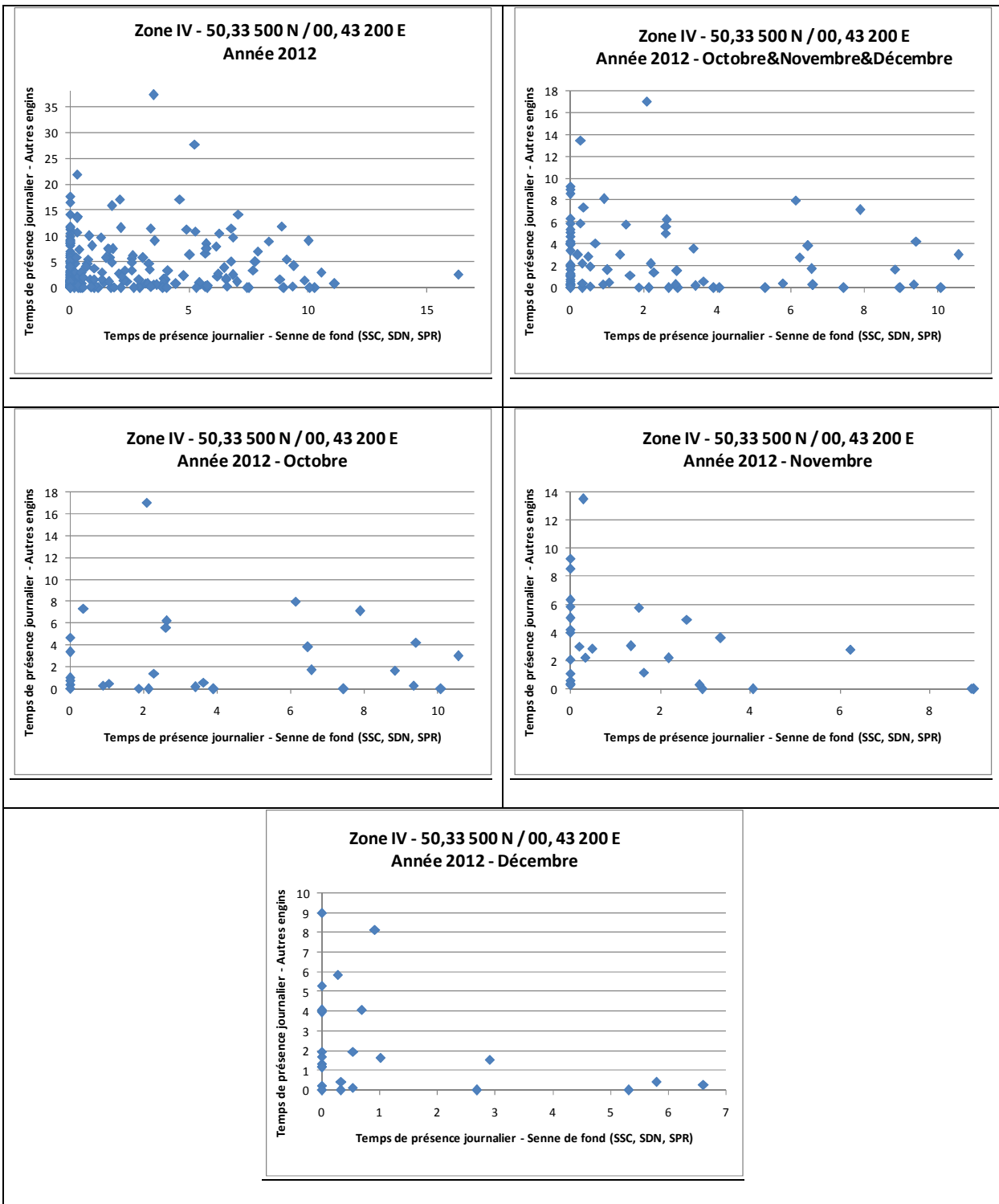
Ces graphiques montrent que l'activité des senneurs dans cette zone et pour la période considérée est particulièrement faible et que le nombre d'autres navires ne semble pas affecté par la présence de senneurs.

## Zone IV : 50,33 500 N / 00,43 200 E (30F0) octobre, novembre, décembre :

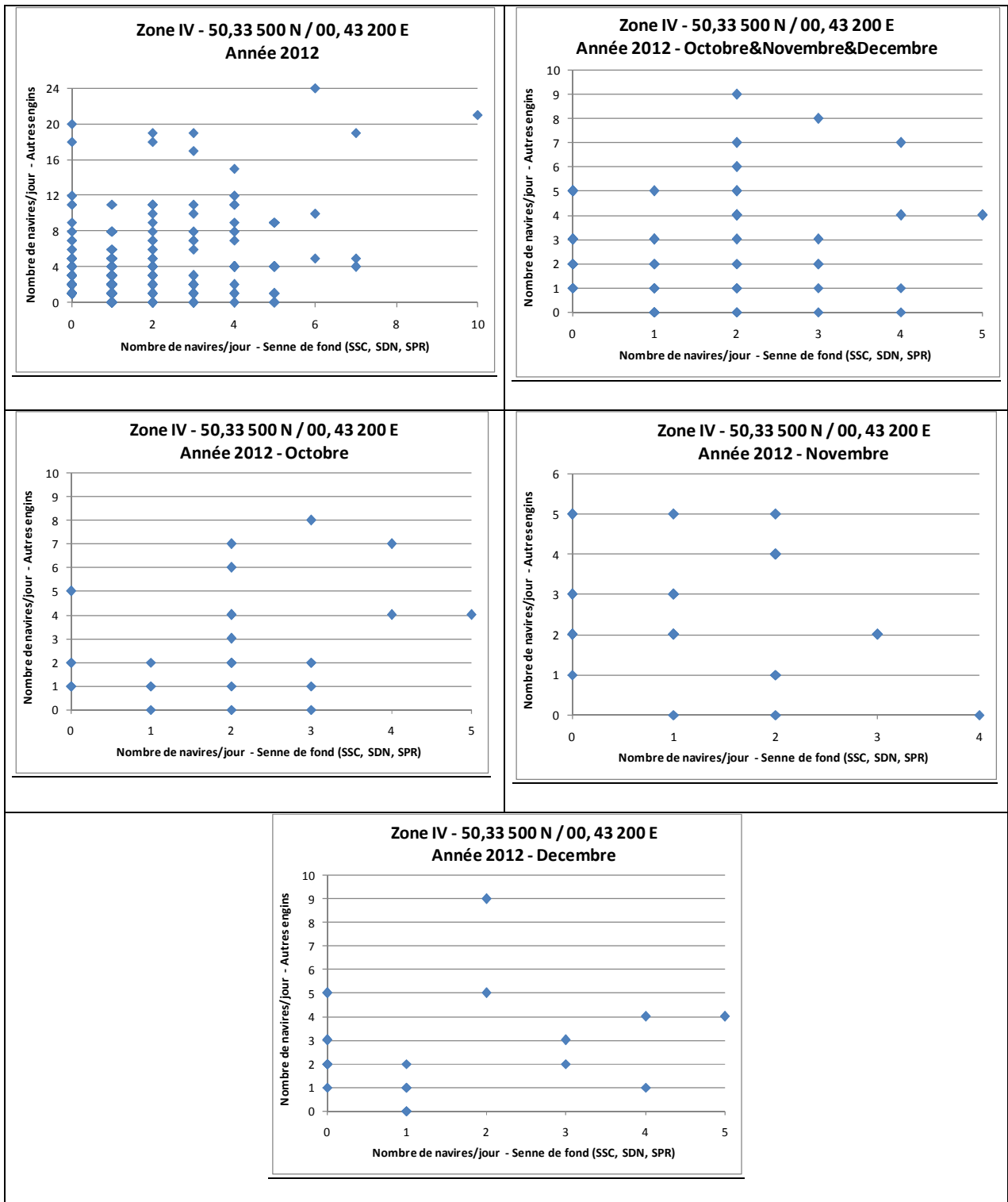
### Effort de pêche :



**Temps de présence :**



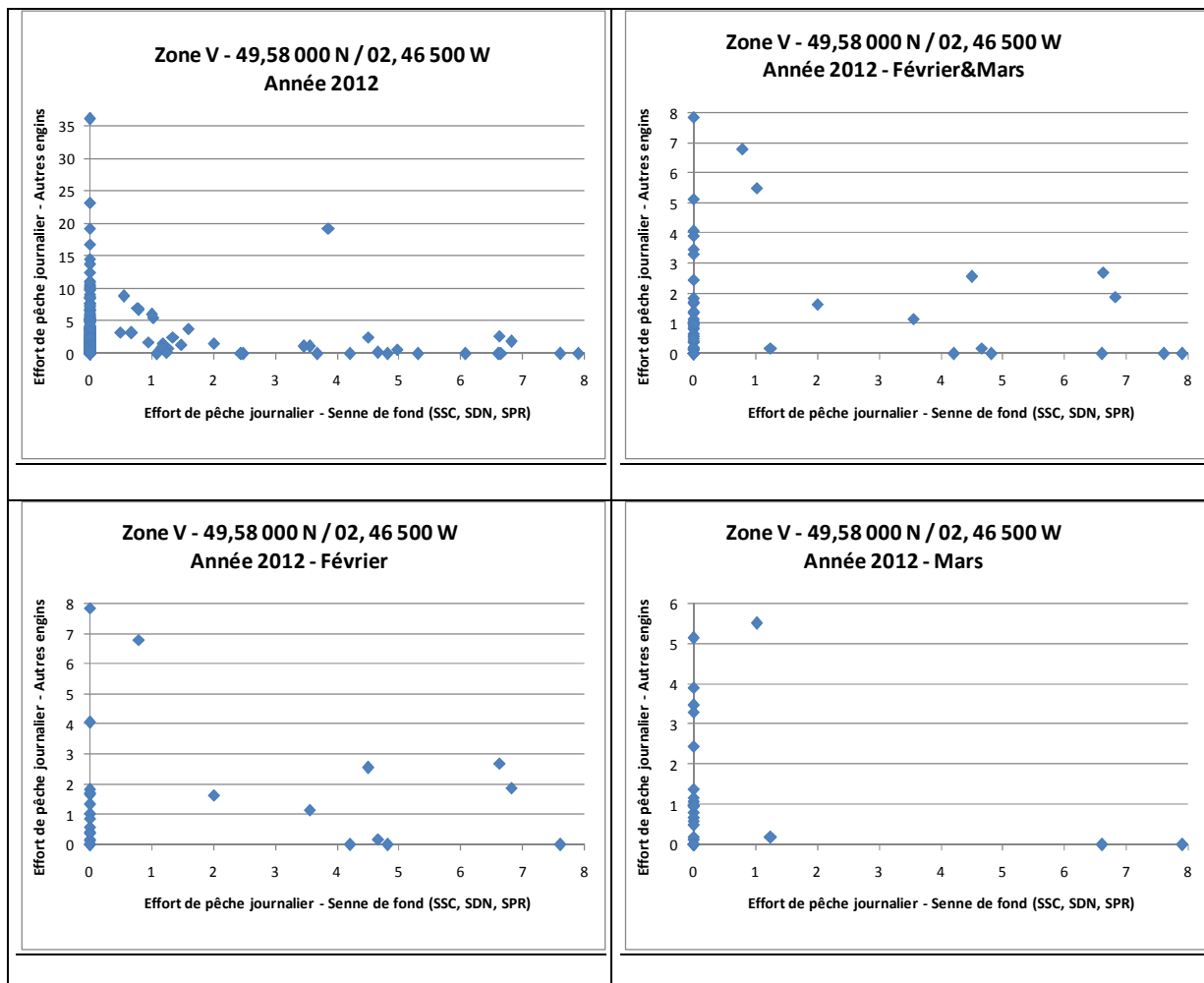
**Nombre de navires :**



Les graphiques montrant l'effort de pêche, le temps de présence et le nombre de navires ne permettent pas de conclure à une quelconque influence de la présence de senneurs sur l'activité des autres navires pour la zone et la période considérée.

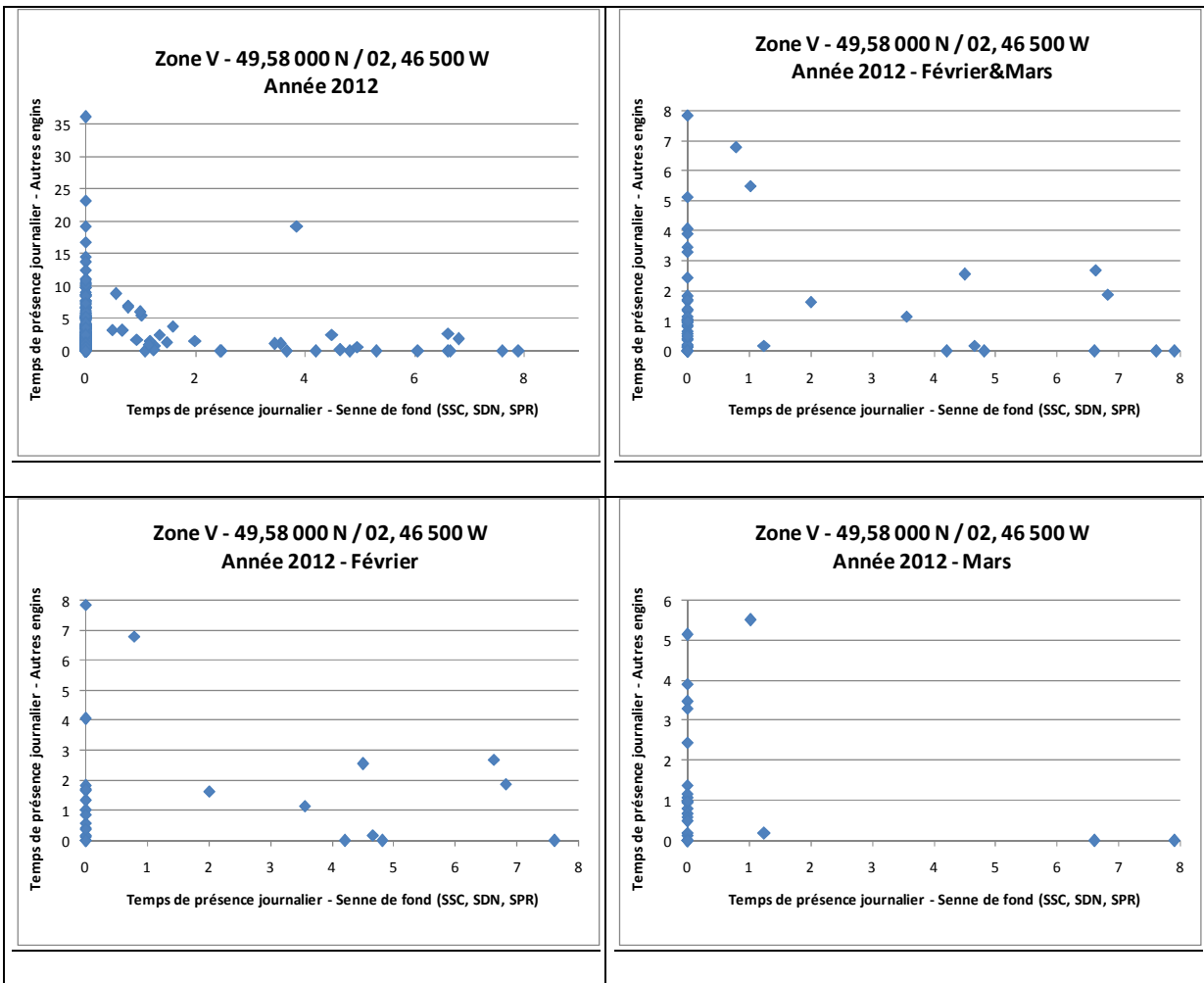
## Zone V : 49,58 000 N / 02,46 500 W en février mars :

### Effort de pêche :

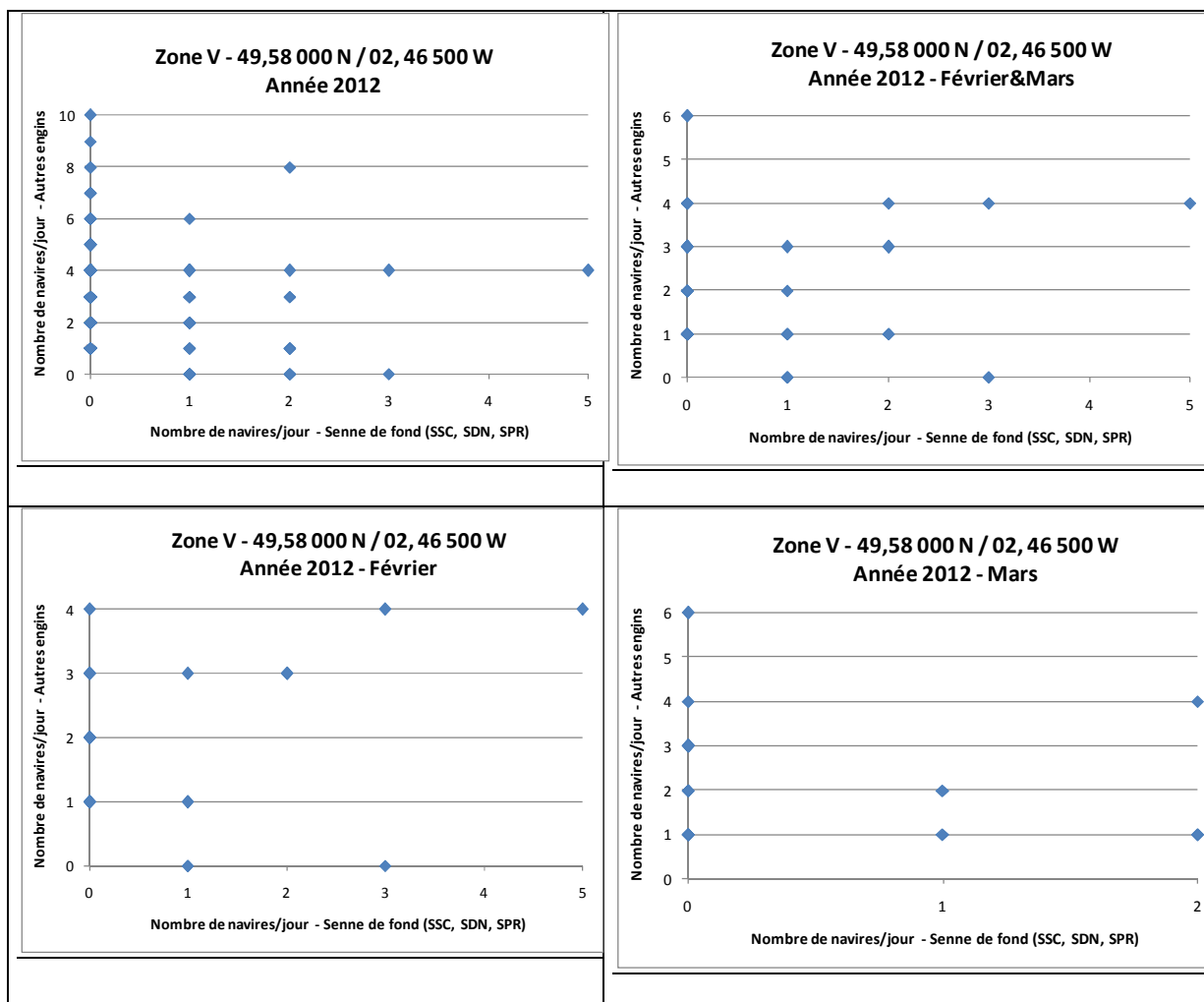


Ces graphiques montrent assez clairement une disjonction des activités des navires : les jours de forte activité des autres navires coïncident avec des jours de faible activité des senneurs et réciproquement.

**Temps de présence :**



## Nombre de navires :



Ces graphiques présentant les nombres de navires ne confirment pas l'interprétation qui pourrait être faite des graphiques des temps de pêche et de présence. Compte tenu du faible nombre de navires impliqués, il faut traiter ces graphiques avec beaucoup de prudence.

## Conclusion :

Comme pour l'analyse précédente, à l'échelle du rectangle 29F0, ces analyses à micro-échelle ne permettent pas de conclure que la présence des senneurs modifie l'activité des autres métiers.