

VMS VS CGFS

Qu'importe la façon, pourvu qu'on ait la
richesse

Pierre Gloaguen, Youen Vermard, Stephanie Mahévas,
Etienne Rivot, Adrien Tableau

Écologie et Modèles pour l'Haliéutique, IFREMER, Nantes



2 juillet 2015

Contexte : Des données d'origines différentes

Données réglementaires VMS

Suivi GPS des navires de pêche

- Depuis 2005, longueur $> 15m$;
- Depuis 2012, longueur $> 12m$;
- Position toutes les 1h/2h pour chaque navire.

Campagne scientifique CGFS

Channel Ground Fish Survey

- Suivi des poissons de fond en Manche Est (VIId) ;
- Tous les mois d'Octobre : Période 1988-2013 ;
- $\simeq 100$ stations d'échantillonnage.

Ces deux données donnent elles une même idée de la distribution de la ressource ?

Problématique

Les données de trajectoires VMS permettent elles d'avoir une idée de la distribution de la ressource estimée par CGFS ?

DONNÉES DISPONIBLES (2006-2012)

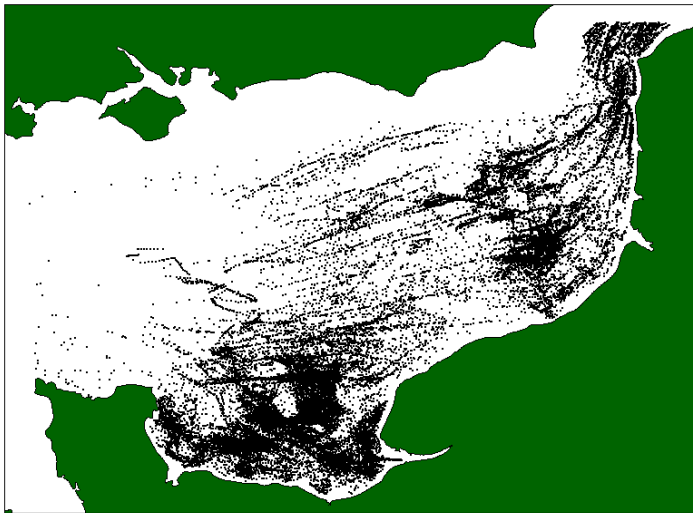
Données VMS	Données CGFS
Positions de tous les chalutiers de fond de Manche Est $> 15m$	Comptages et mesures d'espèces en 100 stations.

Premier Problème

Comment comparer ces données ?

DONNÉES VMS

Bateau	Long.	Lati.	Date
Dauphin Jaune	-0.8	50.2	12/12/12 12 :12



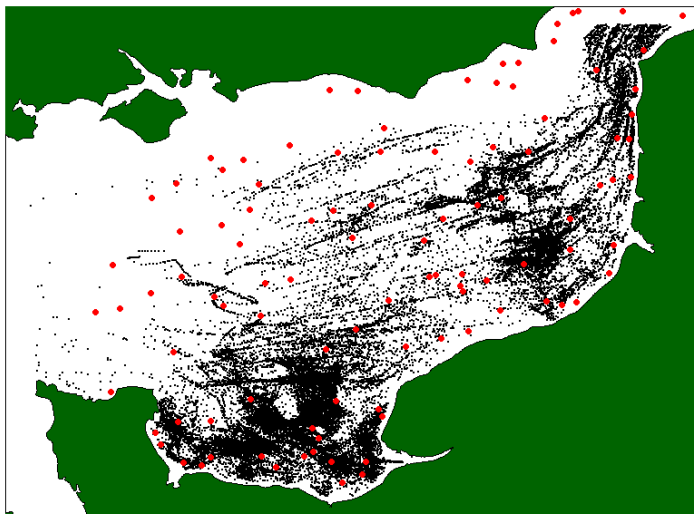
DONNÉES CGFS

Long.	Lati.	Espèce	Taille	Poids	Qté	Surf. chalutée
-0.94	50	Merlan	30cm	600g	5	0.24km ²



DONNÉES CGFS + VMS

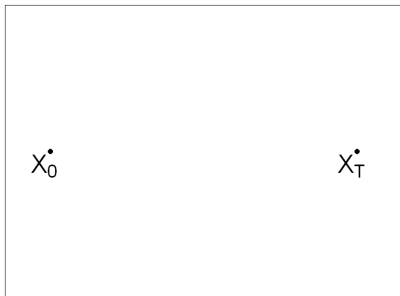
Long.	Lati.	Espèce	Taille	Poids	Qté	Surf. chalutée
-0.94	50	Merlan	30cm	600g	5	0.24km ²



Données VMS → Champ Spatial

Pont Brownien (Horne et al, 2007)

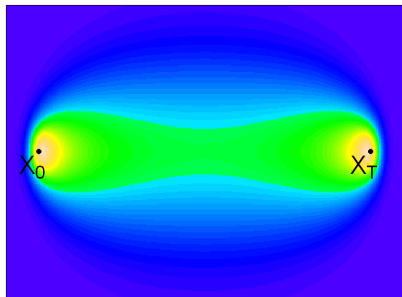
- Passer d'une trajectoire à un "temps de résidence" ;



Données VMS → Champ Spatial

Pont Brownien (Horne et al, 2007)

- Passer d'une trajectoire à un "temps de résidence" ;



$$h(X) = \int_0^T \varphi(X, \mu(t), \sigma^2(t)) dt$$

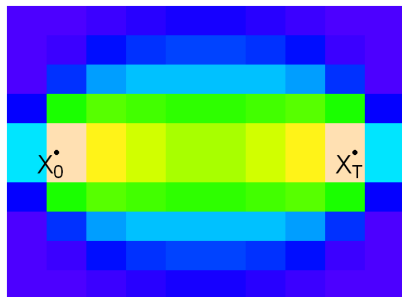
$$\mu(t) = X_0 + \frac{t}{T}(X_T - X_0)$$

$$\sigma^2(t) = f_1(t)\sigma_{mouv}^2 + f_2(t)\sigma_{GPS}^2$$

Données VMS → Champ Spatial

Pont Brownien (Horne et al, 2007)

- Passer d'une trajectoire à un "temps de résidence" ;
- Agrégation sur une grille G .



$$h(X) = \int_0^T \varphi(X, \mu(t), \sigma^2(t)) dt$$

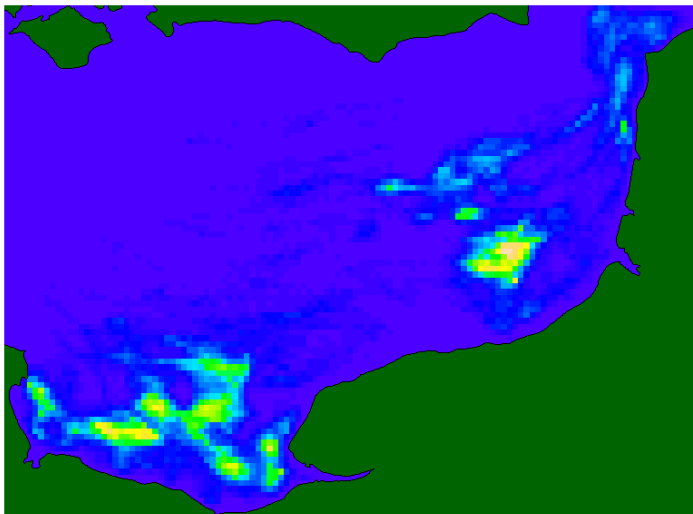
$$\mu(t) = X_0 + \frac{t}{T}(X_T - X_0)$$

$$\sigma^2(t) = f_1(t)\sigma_{mouv}^2 + f_2(t)\sigma_{GPS}^2$$

$$I_{VMS}(G) = \int_G h(X) dX$$

Données VMS → Champ Spatial

TEMPS DE RÉSIDENCE (PONTS BROWNIENS)



Données CGFS → Champ Spatial

Indice d'attractivité économique

Pour chaque station S :

$$I_{CGFS}(S) = \log \left(\sum_{\text{Especes}} \text{Poids}_S \times \text{Prix}_S \times \text{SurfChalt}_S^{-1} \right)$$

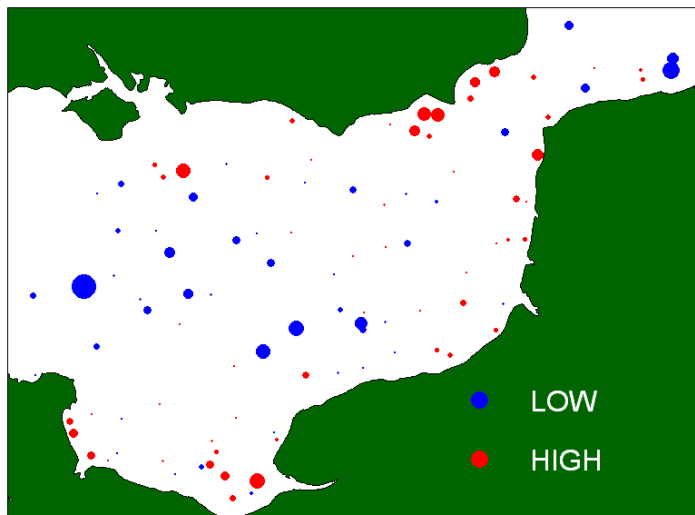
- Poids obtenu par relation Taille Poids ;
- Prix moyen sur l'année ;
- Espèces choisies (individus $>$ taille réglementaire).

Krigeage sur grille régulière

- Ajustement d'un variogramme sur les stations ;
- Krigeage sur une grille.

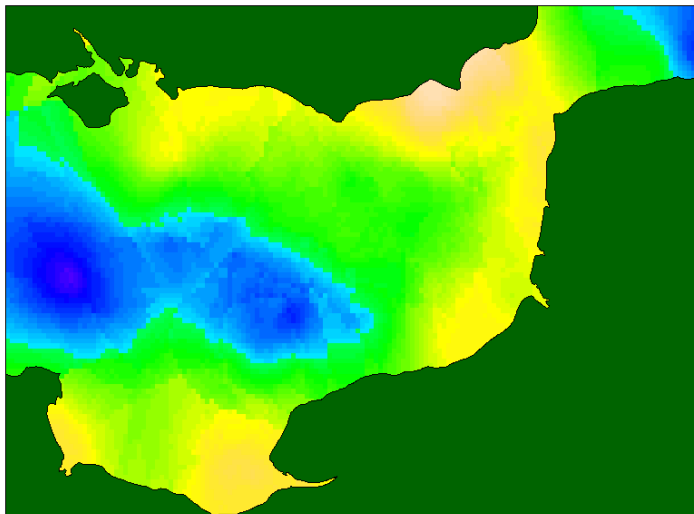
Données CGFS → Champ Spatial

INDICE DE PRIX I_{CGFS}



Données CGFS → Champ Spatial

CARTE KRIGÉE DE I_{CGFS}



Analyse des corrélations entre champs

POUR CHAQUE ANNÉE

2 zones

- Baie de Seine
- Large Boulogne

	Étude 1	Étude 2
Espèces I_{CGFS}	bar, rouget, merlan, seiche, calmars, morue	seiche
Navires I_{VMS}	Chalutiers OTB	Chalutiers OTB ciblant la seiche

Contraintes

Retrait de certaines zones réglementaires (côtes anglaises)

Analyse des corrélations

Question posée

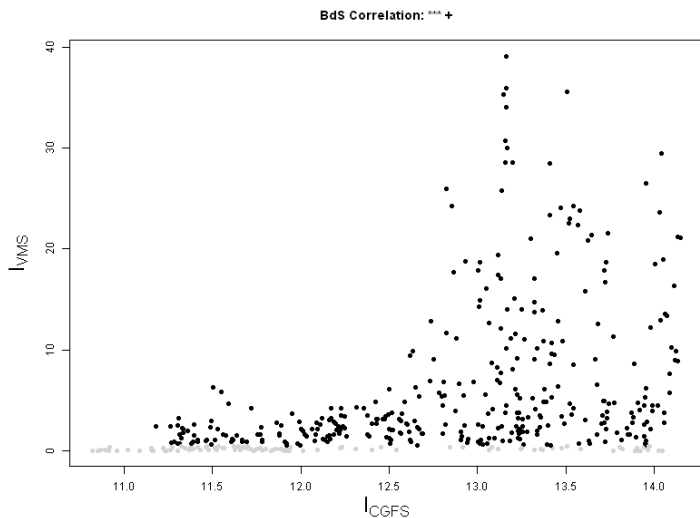
- Les fortes intensité de I_{VMS} sont elles un proxy des fortes intensités de I_{CGFS} ?

Régression quantile

- Test de significativité par rapport à **H_0 : pas de corrélation** ;
- Prise en compte de l'autocorrélation spatiale ;
- Quantile 0.75.

Résultats, 6 espèces agrégées (1 Année)

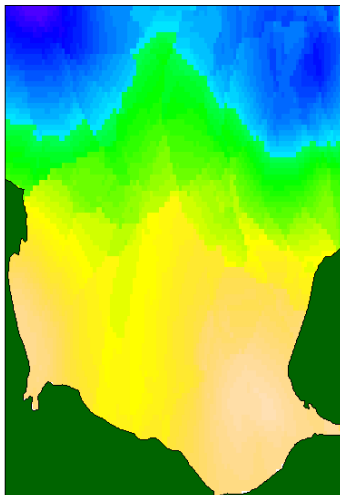
CORRÉLATION POSITIVE



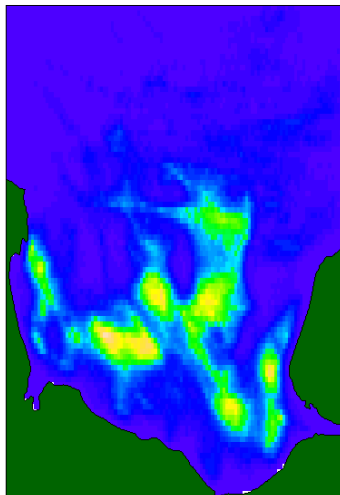
Résultats, 6 espèces agrégées (1 Année)

CORRÉLATION POSITIVE

I_{CGFS}

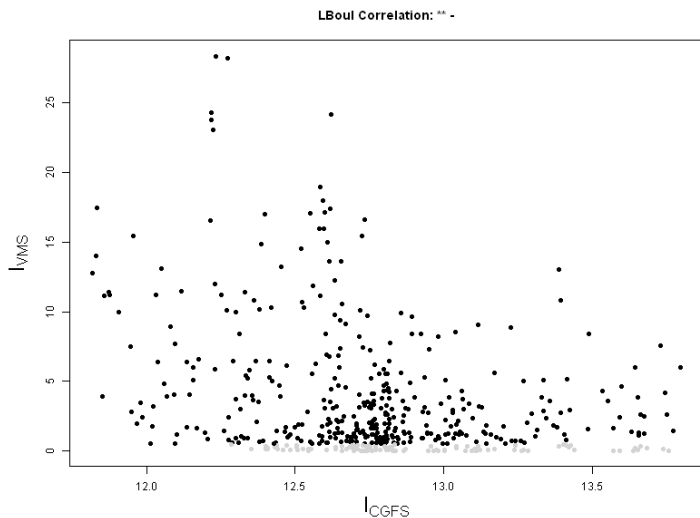


I_{VMS}



Résultats, 6 espèces agrégées (1 Année)

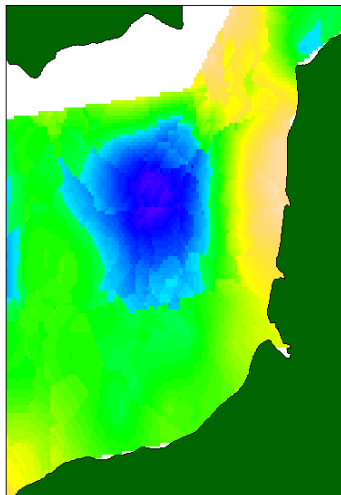
CORRÉLATION NÉGATIVE



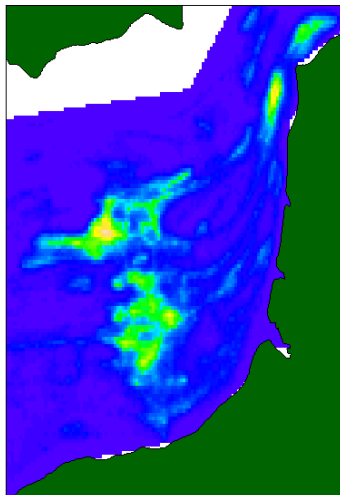
Résultats, 6 espèces agrégées (1 Année)

CORRÉLATION NÉGATIVE

I_{CGFS}



I_{VMS}



Résultats, 6 espèces agrégées

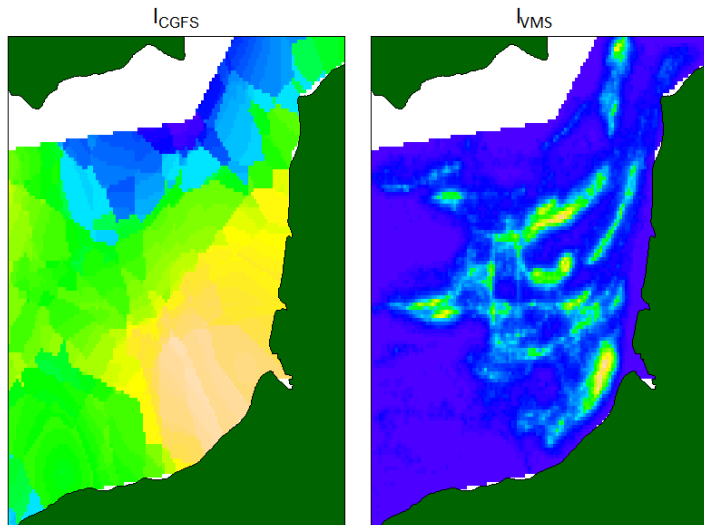
RÉSULTATS PAR ZONE ET ANNÉE

Année	Baie de Seine		Large Boulogne	
	Corr.	Signif.	Corr.	Signif.
2006	-	**	-	**
2007	+	***		NO
2008		NO		NO
2009	-	**	+	***
2010	+	***	-	**
2011	+	***	+	***
2012	+	***	-	**

	*	**	***
pval <	0.05	0.01	0.001

Résultats sur la seiche (1 Année)

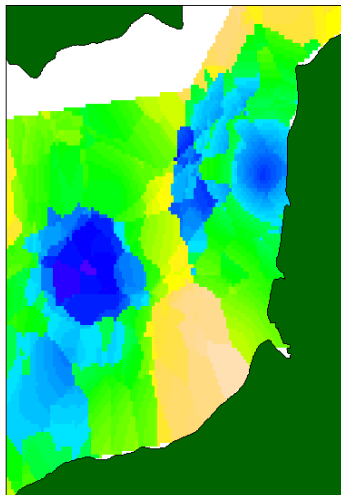
CORRÉLATION POSITIVE



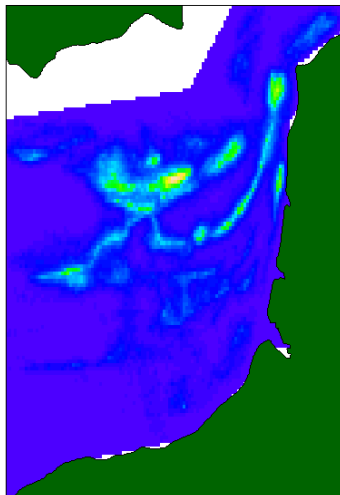
Résultats sur la seiche (1 Année)

CORRÉLATION NÉGATIVE

I_{CGFS}



I_{VMS}



Résultats sur la seiche

RÉSULTATS PAR ZONE ET ANNÉE

Année	Baie de Seine		Large Boulogne	
	Corr.	Signif.	Corr.	Signif.
2006	+	***	-	**
2007	-	**	-	**
2008	+	***	+	***
2009	+	***	+	***
2010	+	***		NO
2011	+	***	+	***
2012	+	***	-	**

	*	**	***
pval <	0.05	0.01	0.001

Résumé

Création de champs comparables

- Création d'un champ VMS via les ponts Browniens ;
- Création d'un champ CGFS via indice de prix + krigeage.

Comparaisons de champs

- Comparaisons via méthode de quantile ;
- Prise en compte de l'autocorrélation spatiale.

Conclusions et perspectives

Résultats

- Grande variabilité selon les zones et années ;
- Fort effort VMS \nRightarrow systématiquement Forte richesse CGFS ;
 - ▶ Ni pour espèces agrégées ;
 - ▶ Ni pour une espèce "métier" .

Perspectives

- Identifier facteurs externes jouant sur la relation "VMS \Rightarrow CGFS"
 - ▶ Trafic maritime ;
 - ▶ Règlementations ;
- Choix des indices ? Échelle d'agrégation ?



Merci de votre attention

Merci à l'organisation de l'AFH et Agrocampus Ouest pour le
financement de ma venue !