

Estimer des indicateurs de pression de pêche à partir des données VMS à partir des modèles de Markov cachés dans un cadre Bayésien

Youen Vermard, Etienne Rivot, Stéphanie Mahévas,
Paul Marchal, Didier Gascuel



Objectif

- **Peut on utiliser les données VMS afin d'estimer le comportement de pêche à une échelle fine et en ressortir des indicateurs de pression de pêche?**
 - Améliorer la quantification de l'effort de pêche
 - Soutenir les études sur l'impact de la pêche sur les espèces, les habitats et l'écosystème

Exemple

Une trajectoire



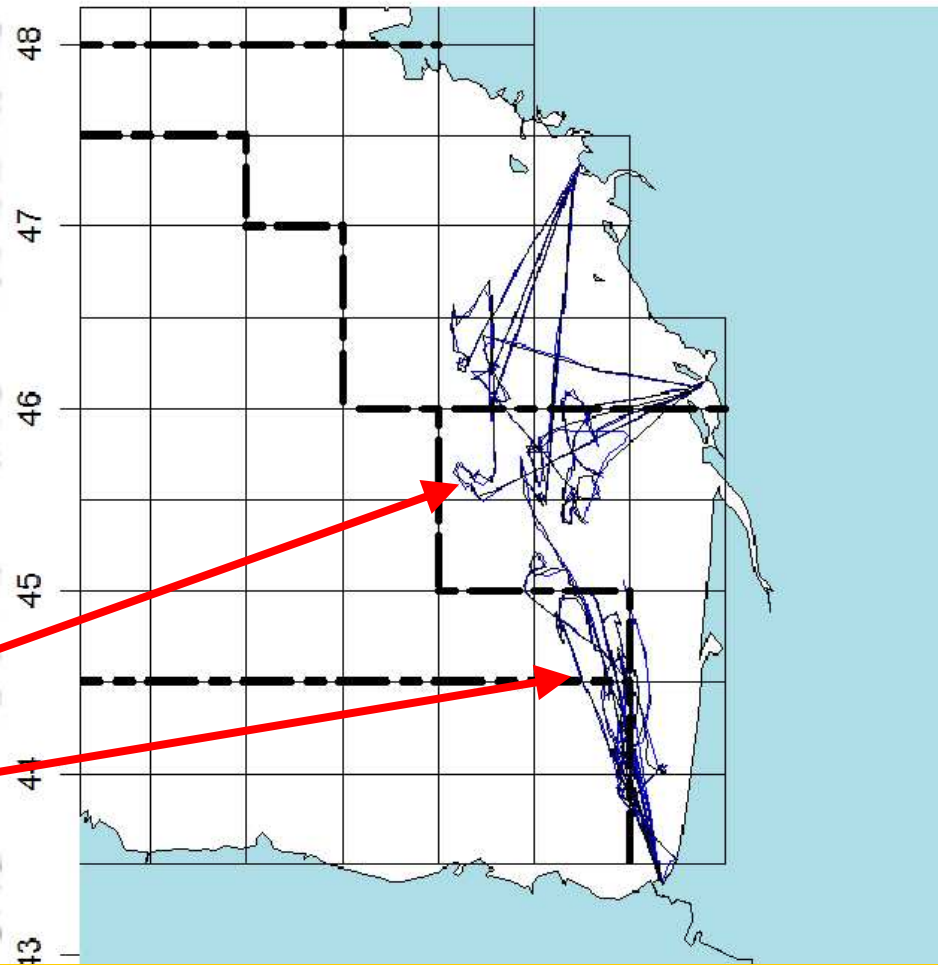
Une trajectoire

Données VMS

- Contrôler la position des bateaux
- Calculer les angles et vitesses entre 2 émissions
- Interprétation de la trajectoire

Pêche ?

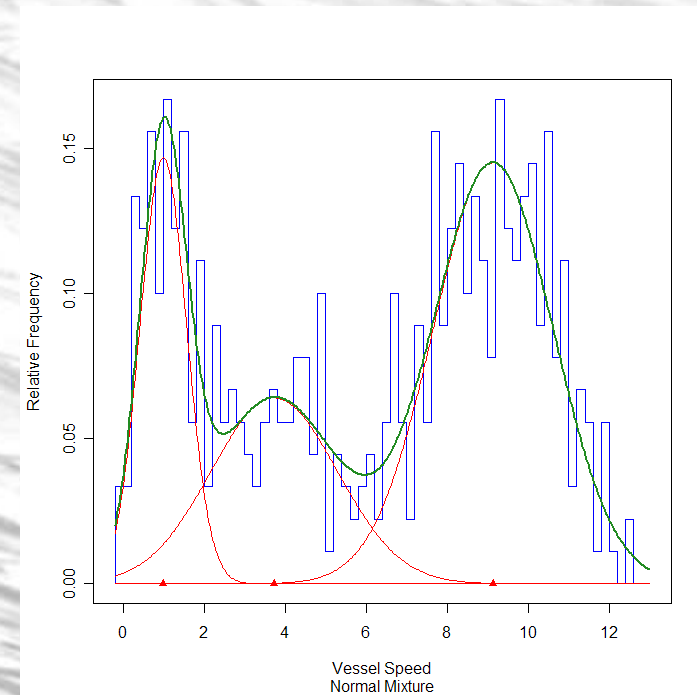
Route ?



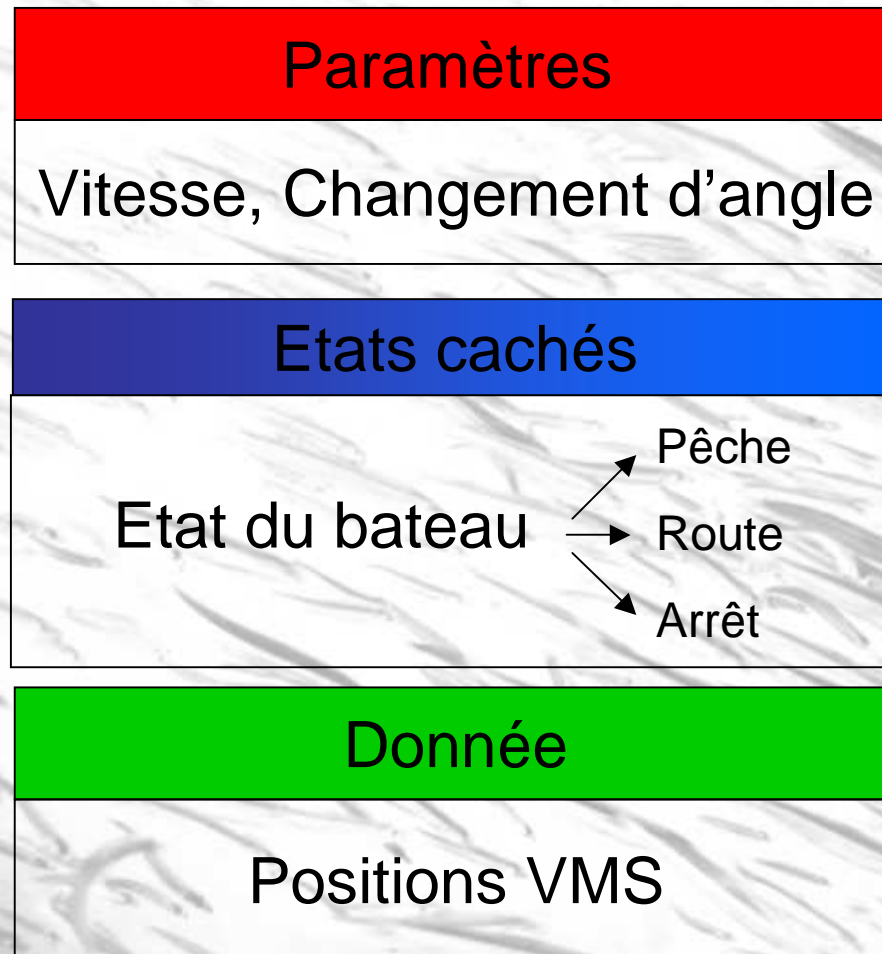
Reconstruire l'état du bateau (pêche, route ...) lors de l'émission à partir des caractéristiques de la trajectoire ?

Méthodes classiques

- Les méthodes « classiques »
 - Discrimination à partir de la vitesse et des angles (Mills et al. 2007)
 - Vol de Levy (Bertrand et al. 2005)



Modèles Hiérarchiques Bayésiens



Application à l'étude des trajectoires individuelles d'animaux

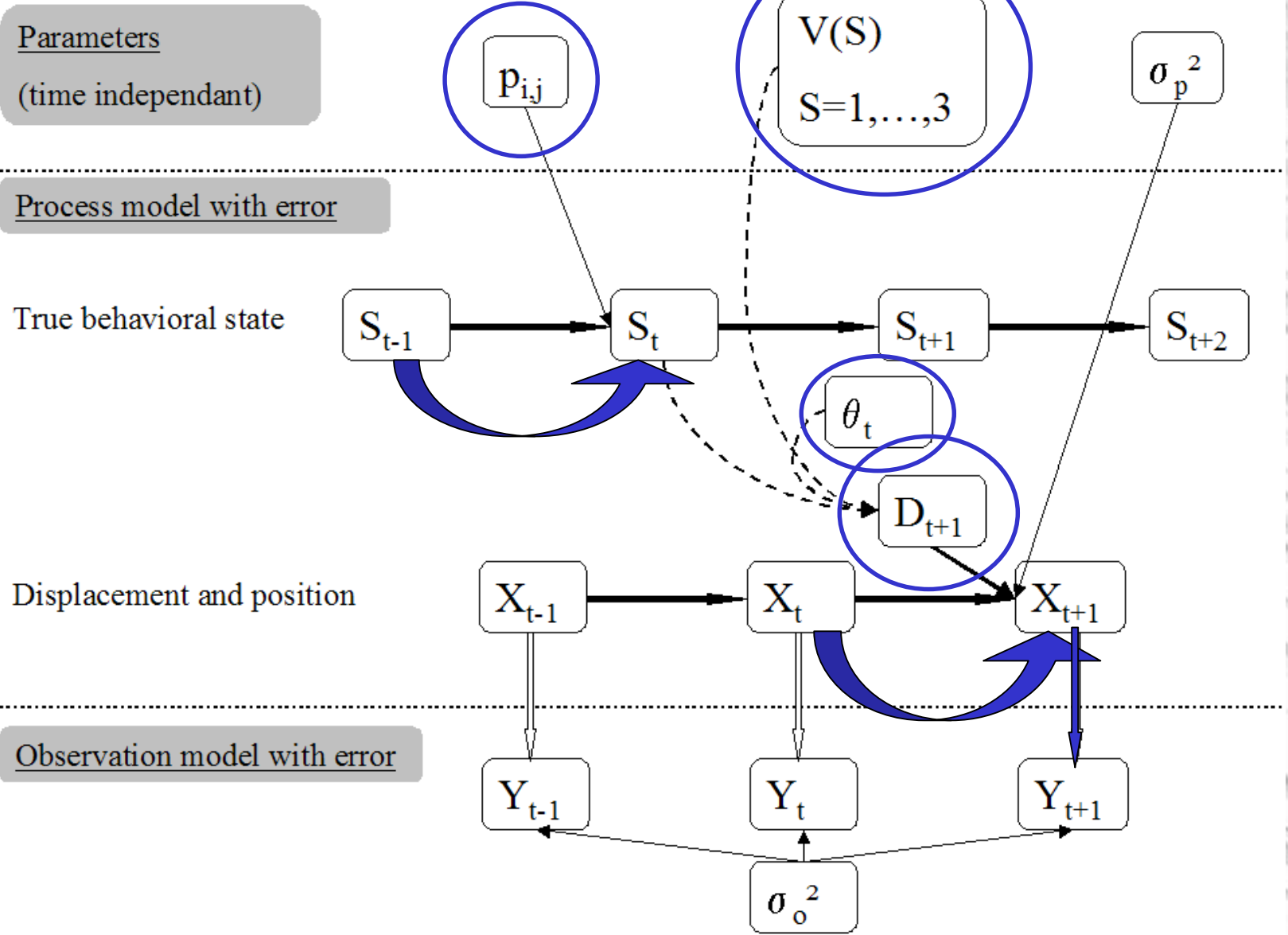
Jonsen et al. 2005

Patterson et al. 2008

Hypothèses de modélisation

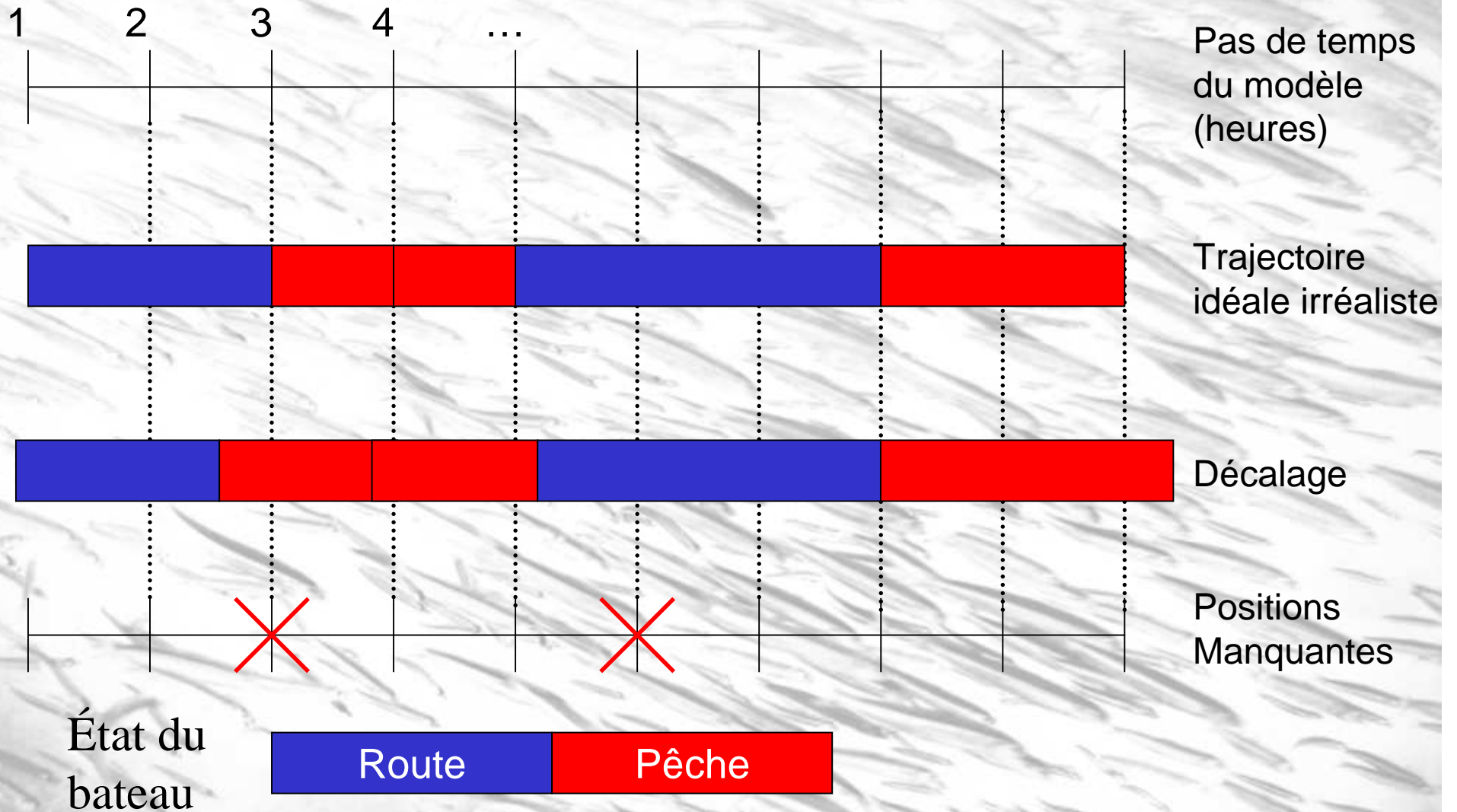
- Une première approche pour la faisabilité de la méthode (Chalutiers Pélagiques Golfe de Gascogne)
 - Modèle simplifié
 - Markovien, ordre 1
 - Discret, pas de temps régulier (1 heure)
 - 3 états possibles pour les bateaux
 - bateaux indépendants (pas d'interactions)
- { Pêche
Route
Arrêt (en mer et au port)

Matériel et Méthodes



Structure of the model

Trajectoire théorique et comportement connu associé



Approche en 2 étapes

Approche par
Simulation-Estimation



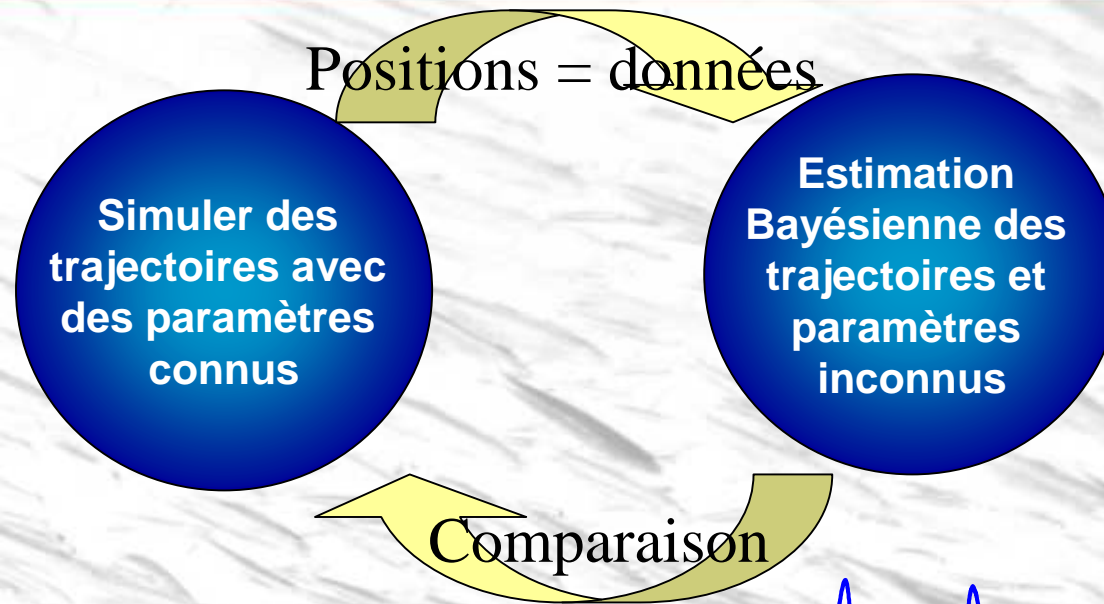
Tester les performances
du modèle Bayésien

Première application à
une trajectoire réelle



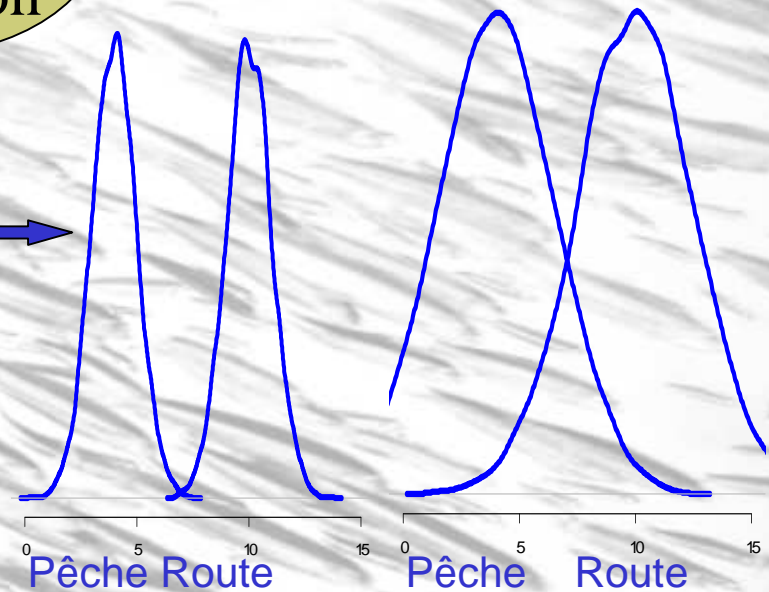
Estimer les variables
d'intérêt

1/ Approche de Simulation-estimation



Scenarios simulés(11)

- Impact de la similarité des états sur la performance de l'estimation
- Impact de la synchronisation des émissions
- Impact des positions manquantes



Vitesse

Enseignements de l'approche de simulation/estimation

- Très bonne performance de l'estimation lorsque les positions sont acquises de façon synchrones avec le changement d'état
- Problèmes d'estimation lorsque
 - le décalage $\sim 1/2$ h pour un pas de temps d'1 heure
 - NA > 20%

Approche en 2 étapes

Approche par
Simulation-Estimation



Tester les performances
du modèle Bayésien

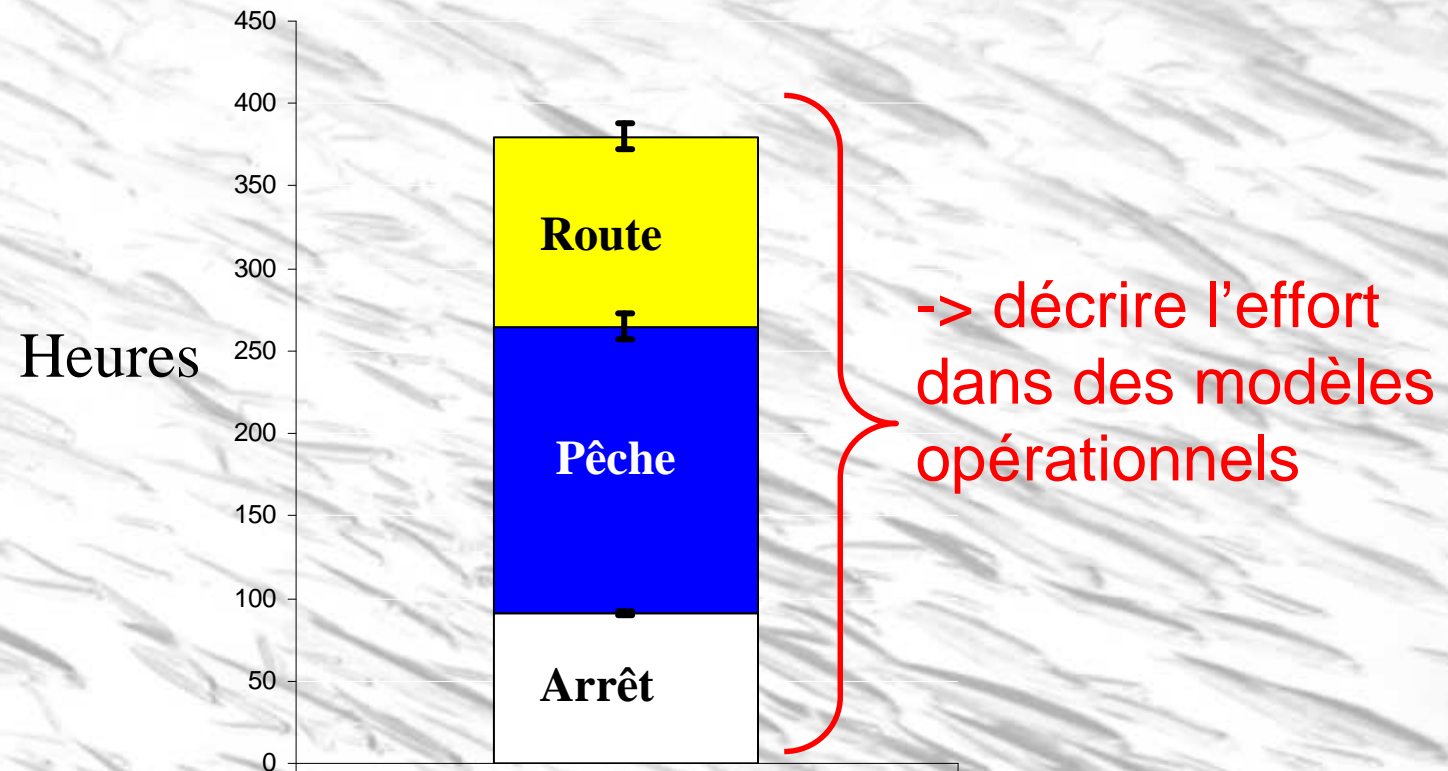
Première application à
une trajectoire réelle



Estimer les variables
d'intérêt

Exemple de résultats pour série réelle

(15 Jours, plusieurs marées, décalage <0.3 et $NA < 3\%$)



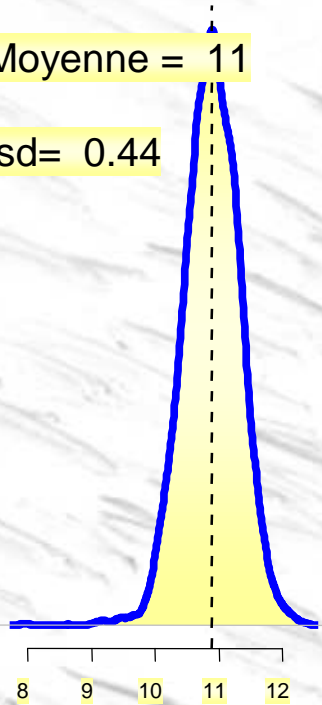
Temps passé dans chaque état

2/ Données Réelles

Route

Moyenne = 11

sd= 0.44



Pêche

Moyenne = 4

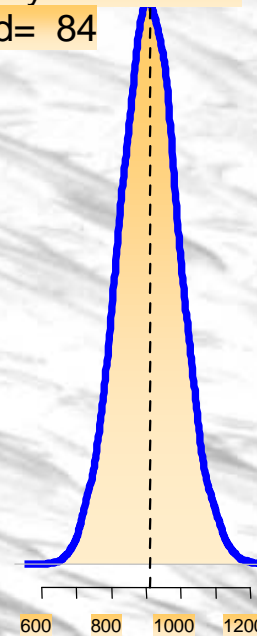
sd= 0.4



Route

Moyenne = 910

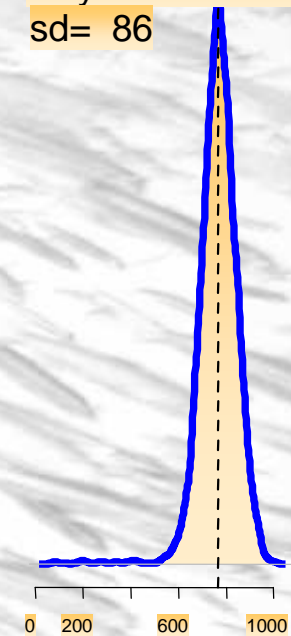
sd= 84



Pêche

Moyenne = 765

sd= 86



Approximation des coûts de carburant?

Vitesse

Distance totale parcourue

Conclusions

- **Simulation/Estimation**
 - **Domaine de validité du modèle**
- **Application à des données réelles**
 - **Estimation de variables d'intérêt**
 - **Cartes d'indices d'abondance**
 - **Décrire les temps de pêche/route afin dans les modèles opérationnels**
- **Perspectives**
 - **Changement d'états à pas de temps aléatoires**
 - **Incorporation informations additionnelles**
 - **RECOPECA (influence du temps entre 2 émissions ...)**

A large school of small, silvery fish swimming in clear water. The fish are densely packed and move in a coordinated pattern, creating a shimmering effect. The background is a light, hazy blue-green color.

Merci de votre attention!