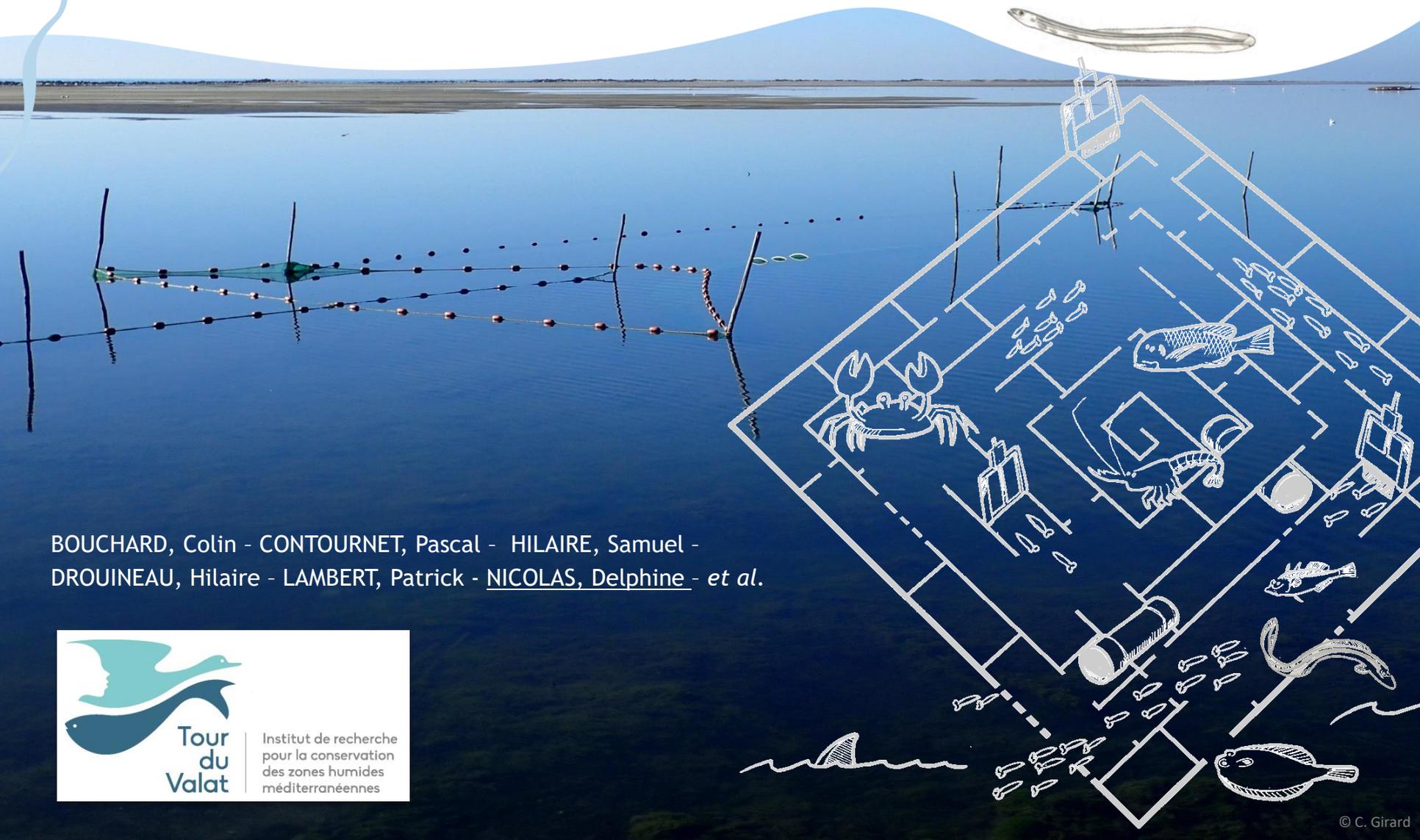


Recrutement des civelles comme indicateur de connectivité hydro-écologique



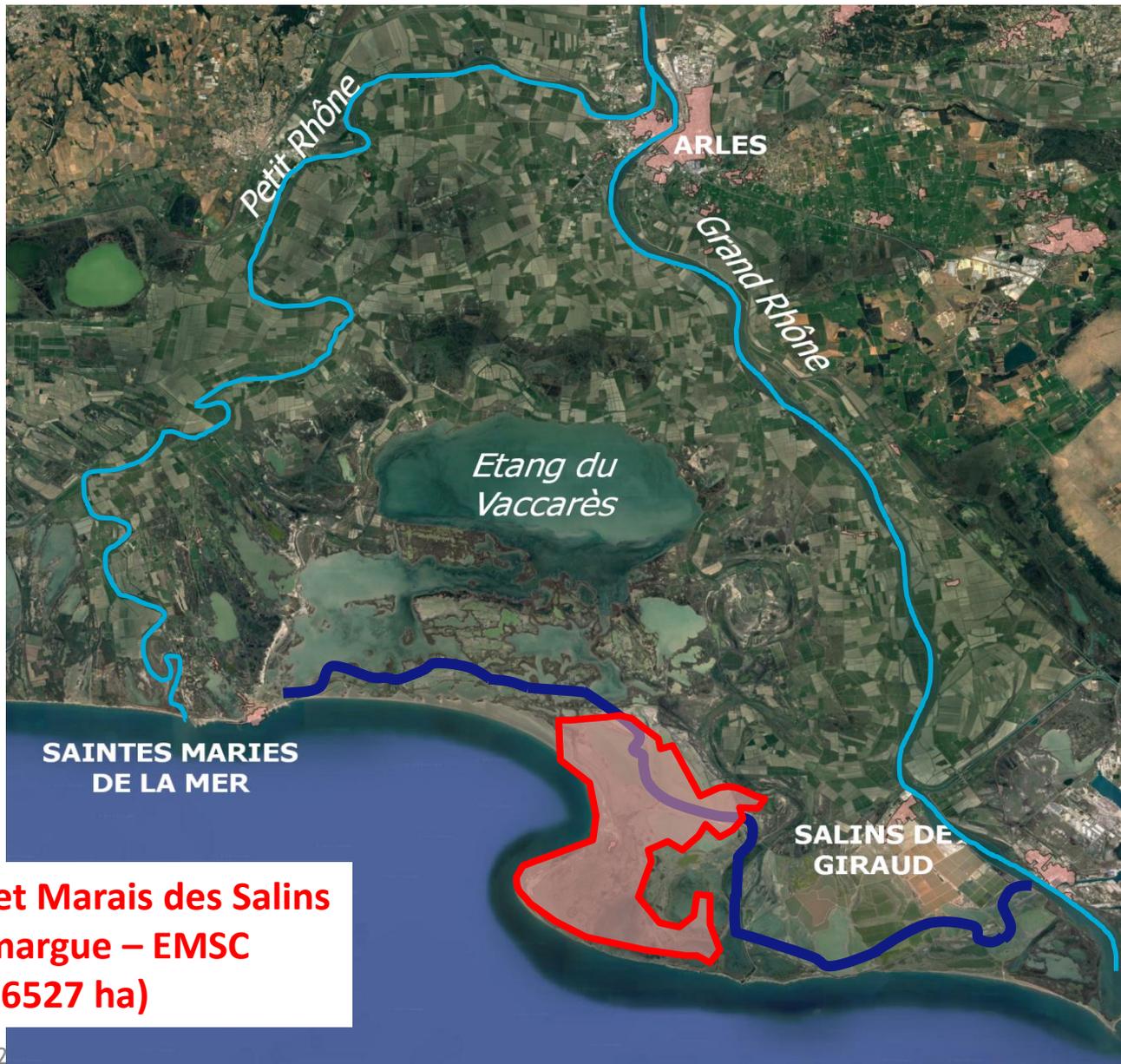
BOUCHARD, Colin - CONTOURNET, Pascal - HILAIRE, Samuel -
DROUINEAU, Hilaire - LAMBERT, Patrick - NICOLAS, Delphine - *et al.*



Le delta de Camargue



Le delta de Camargue



**Les Etangs et Marais des Salins
de Camargue – EMSC
(6527 ha)**

Historique du site

1950

1960

1970

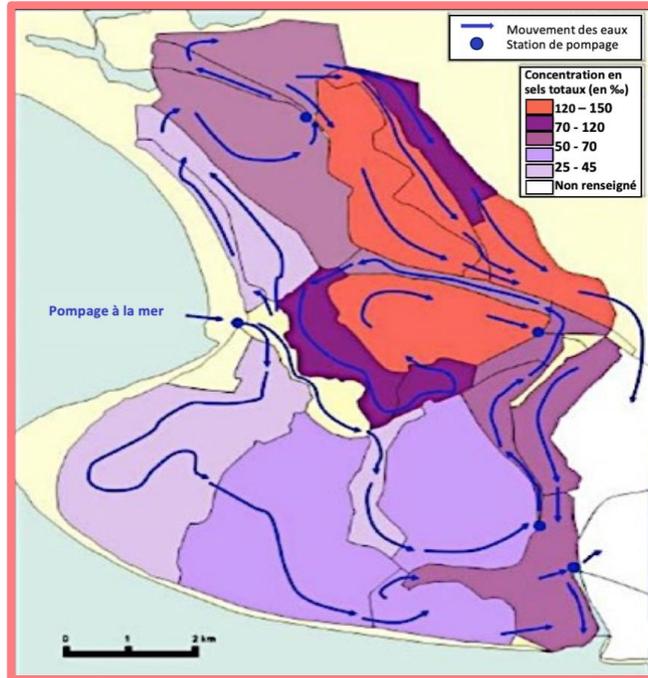
1980

1990

2000

2010

2020



Exploitation salinière
→ étangs cloisonnés



Historique du site

1950

1960

1970

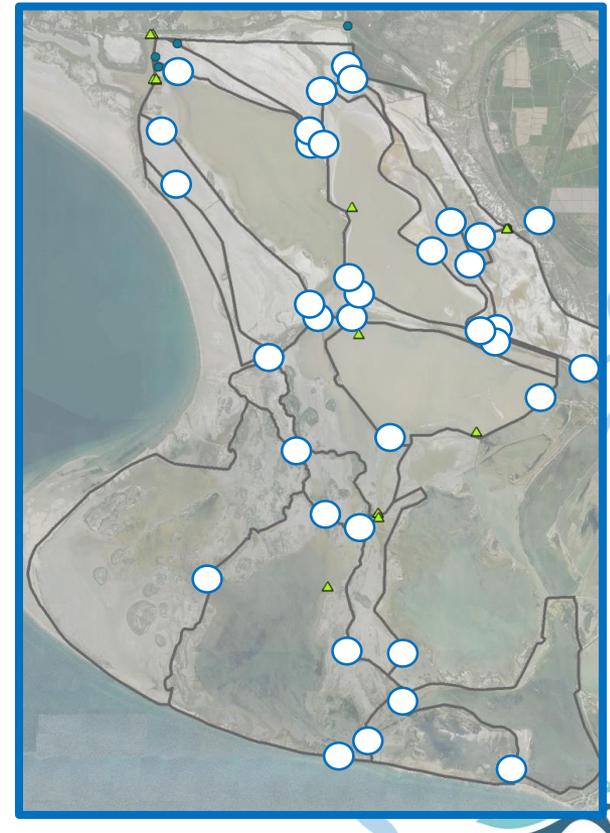
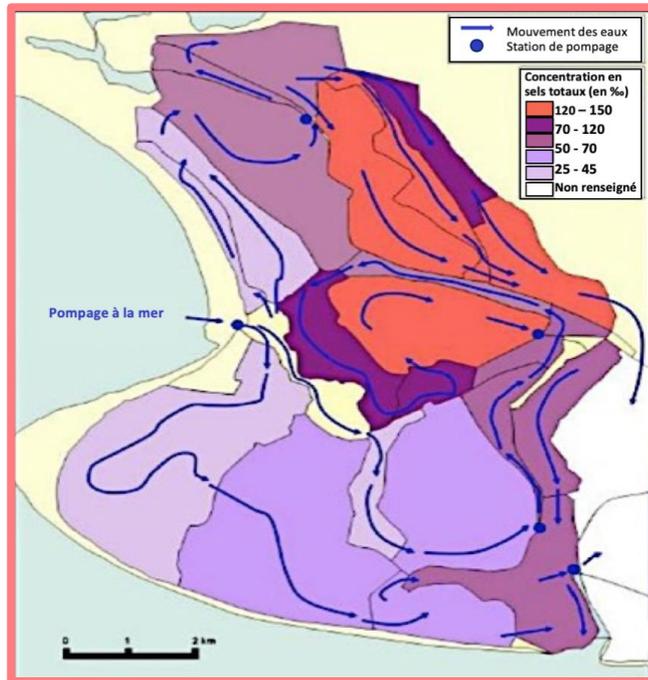
1980

1990

2000

2010

2020



Exploitation salinière
→ étangs cloisonnés



Contexte

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020

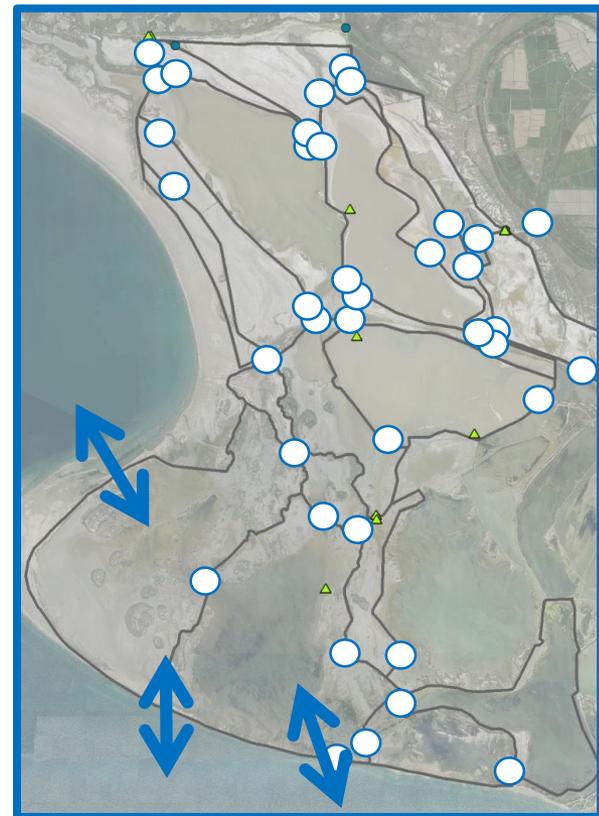
Co-gestion



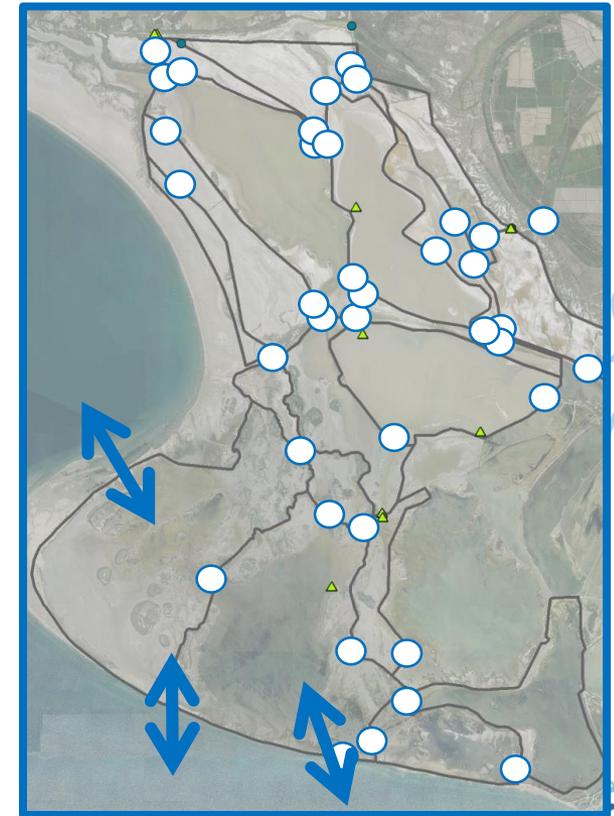
Contexte



Co-gestion



Contexte

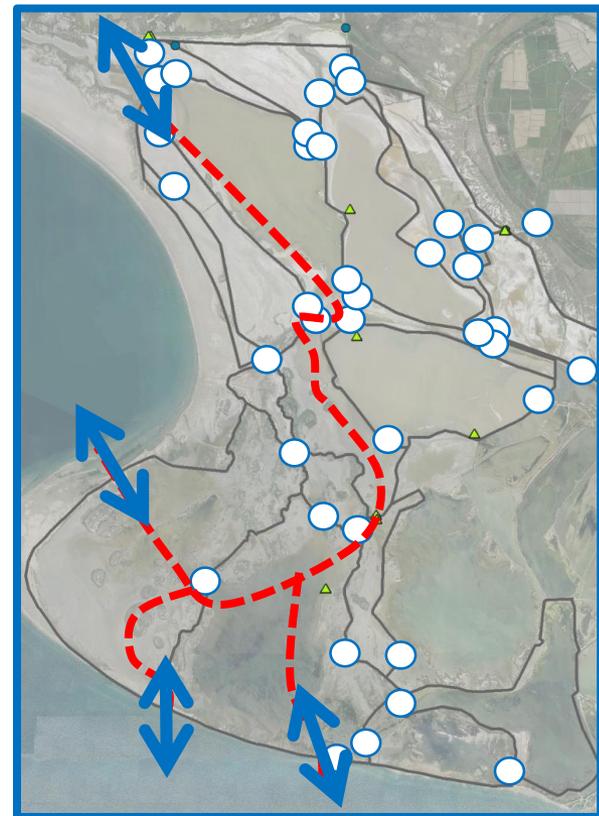


4600m linéaires de digues en cours d'effacement

Contexte



Co-gestion



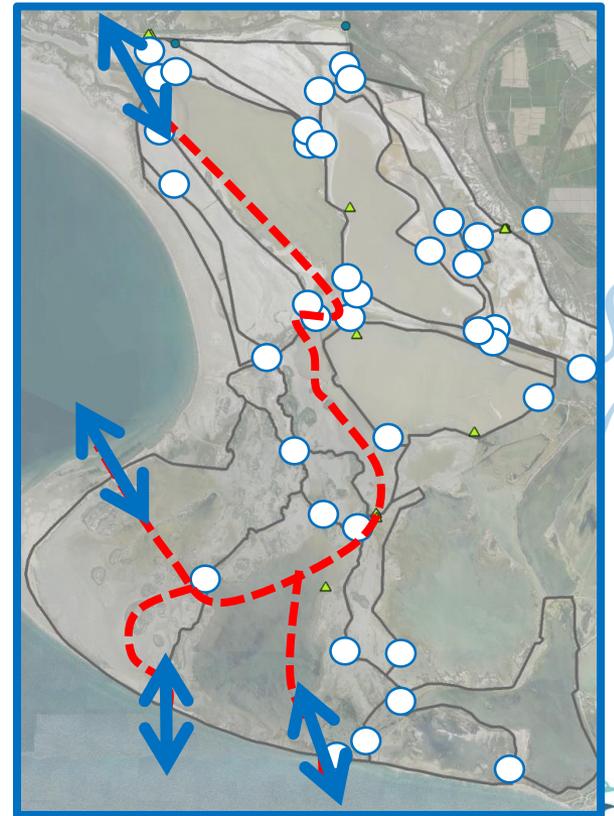
Contexte



© P. Rigaud / PNR



© M. Thibault/TDV



Contexte



Opération reconnexion

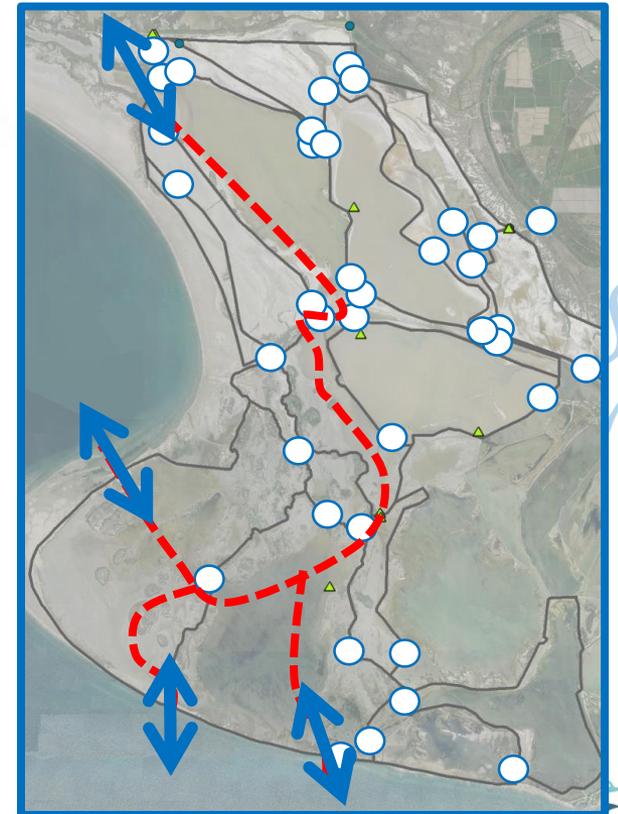


© O. Boutron/TDV

© M. Thibault/Tour du Val

© M. Thibault/Tour du Val

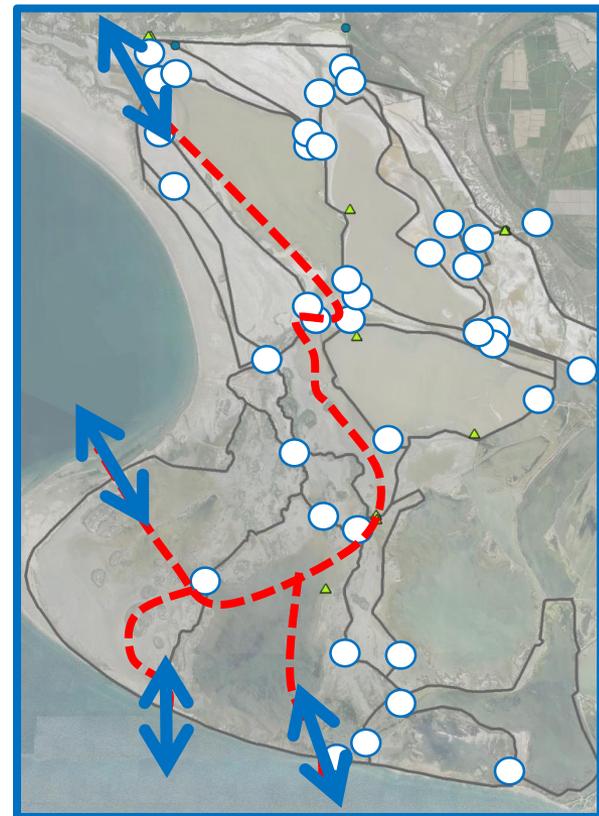
© D. Nicolas/TDV



Objectif

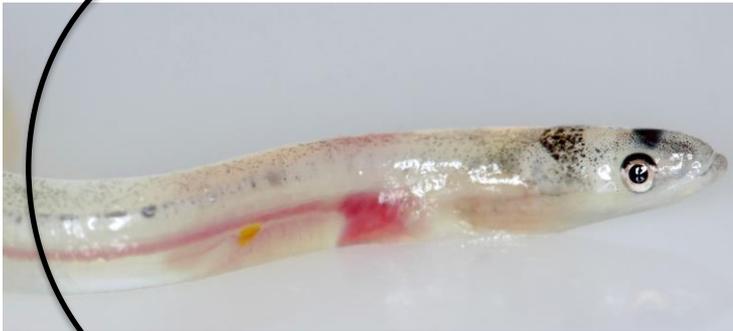


Étude du degré de connectivité hydrobiologique
des étangs et marais des salins de Camargue

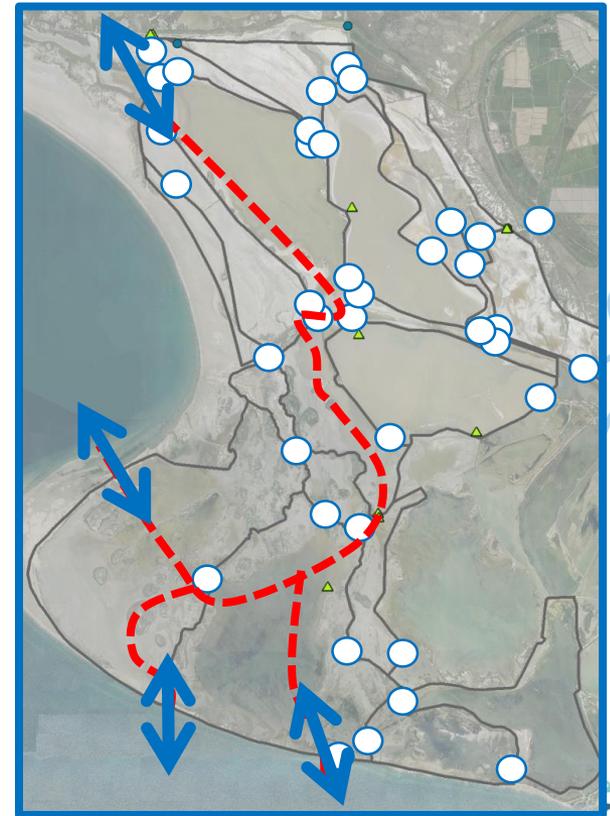


Objectif

Le Recrutement en civelles



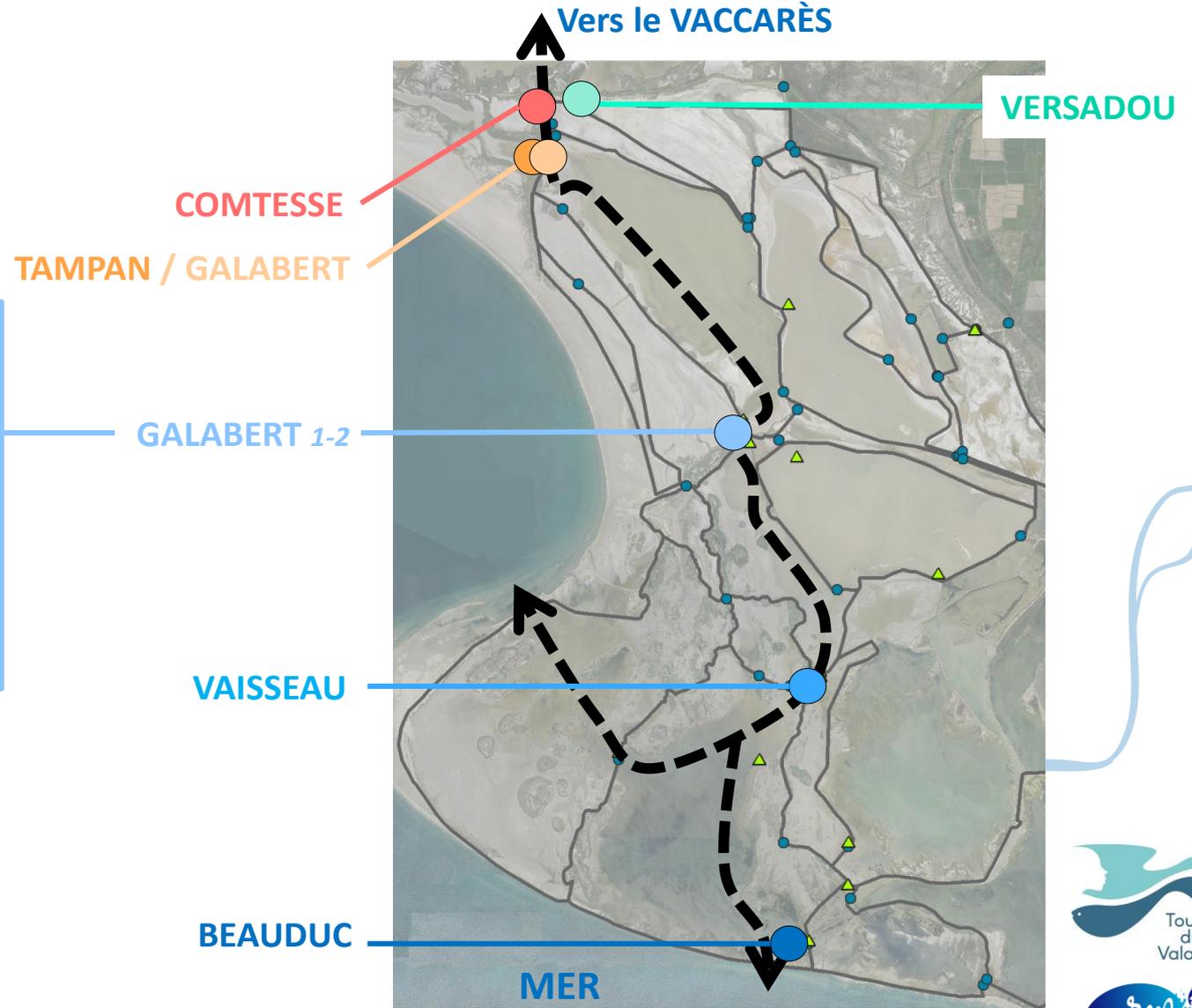
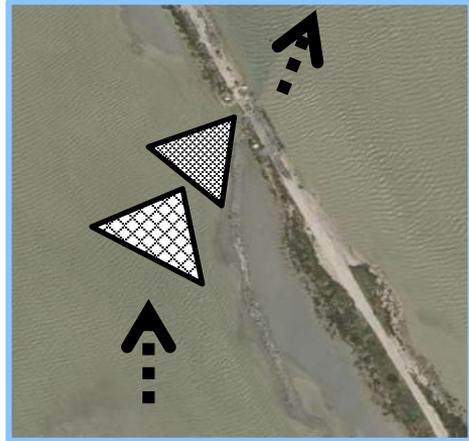
Étude du degré de connectivité hydrobiologique
des étangs et marais des salins de Camargue



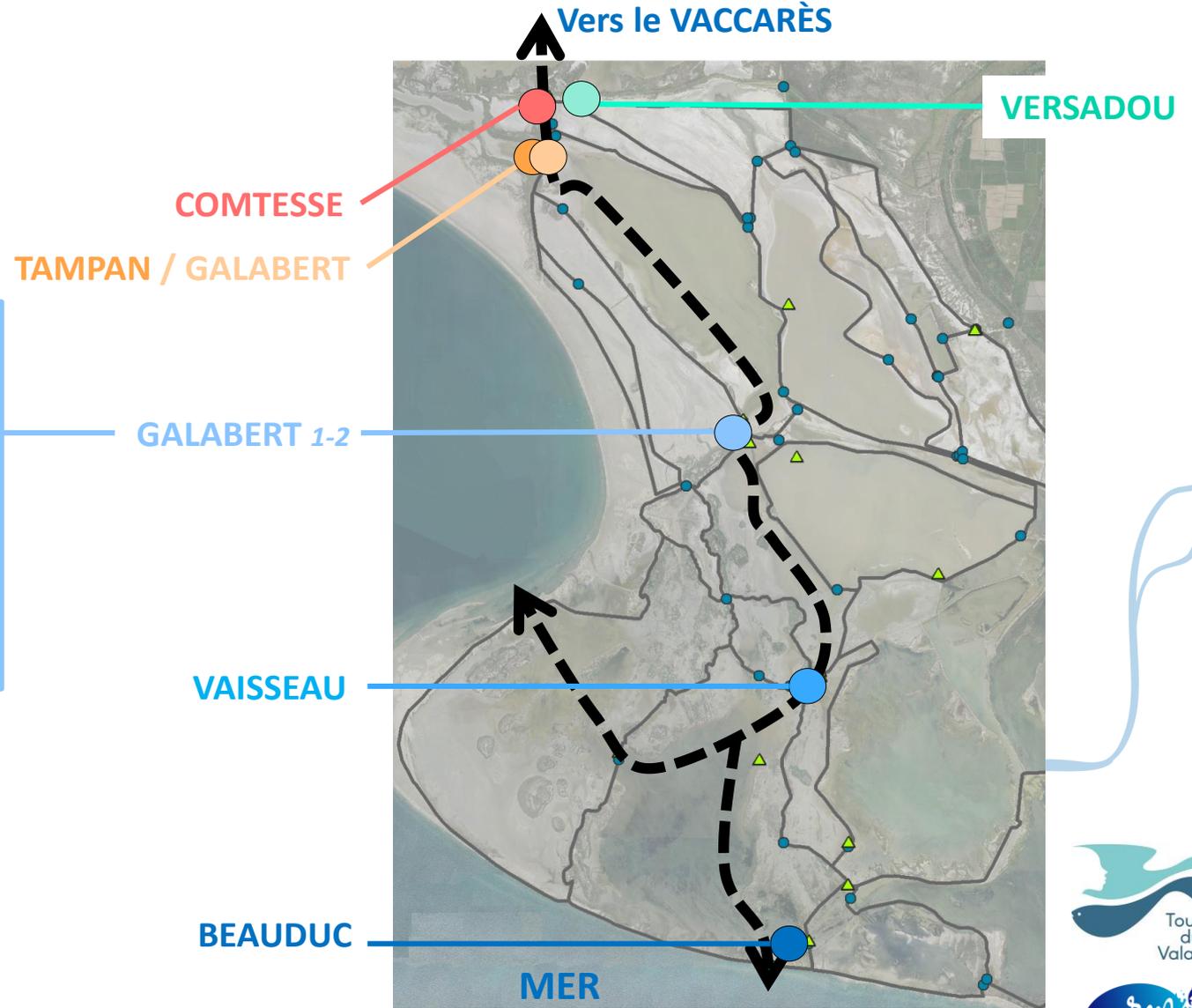
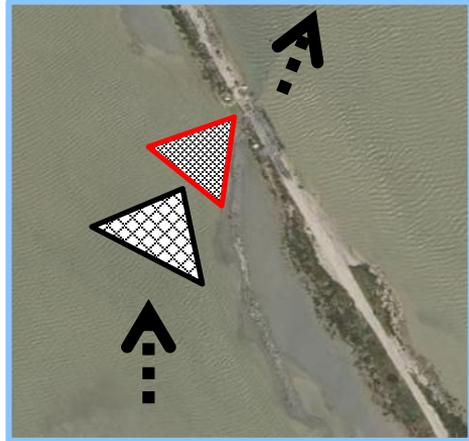
Protocole d'échantillonnage



Protocole d'échantillonnage

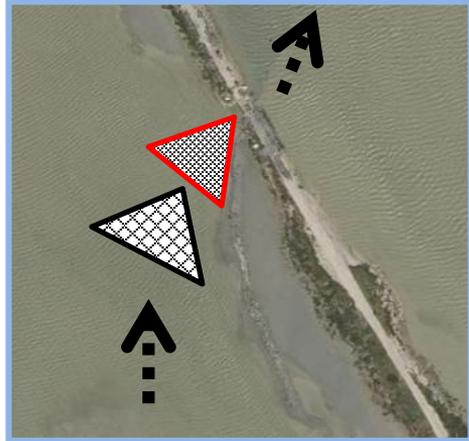


Protocole d'échantillonnage



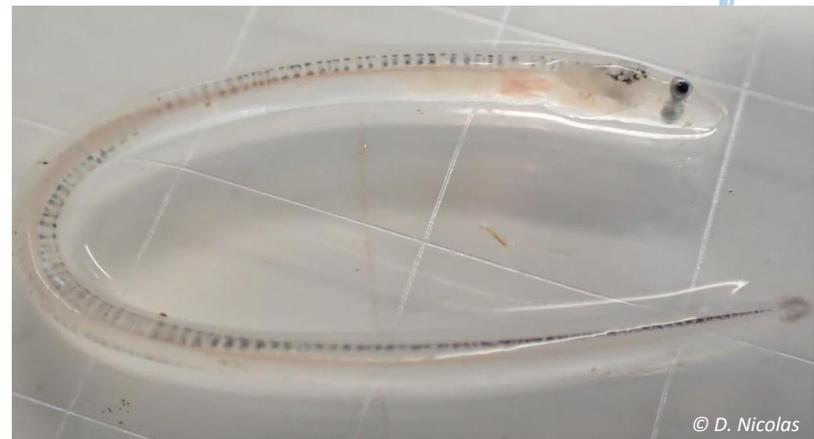
Protocole d'échantillonnage

1.5 mm



© D. Nicolas

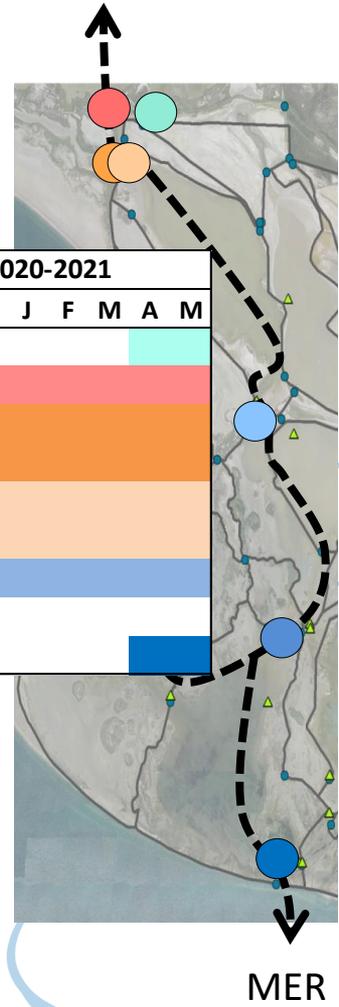
- Dénombrement des civelles
→ $CPUE = \text{Nb d'individus} / \text{Effort de pêche} * 24h$
- Taille et poids individuel
- Stade de pigmentation



© D. Nicolas

Protocole d'échantillonnage

- Suivi mensuel d'Octobre à Mai pendant 5 saisons
- 3 relèves consécutives (toutes les 24h)



	2016-2017							2017-2018							2018-2019							2019-2020							2020-2021										
	O	N	D	J	F	M	A	M	O	N	D	J	F	M	A	M	O	N	D	J	F	M	A	M	O	N	D	J	F	M	A	M	O	N	D	J	F	M	A
VERSADOU	[Light Blue]							[Light Blue]							[Light Blue]							[Light Blue]							[Light Blue]										
COMTESSE	[Red]																																						
TAMPAN	[Orange]																																						
TAMP._B	[White]																																						
GALABERT	[Light Orange]							[Light Orange]							[Light Orange]							[Light Orange]							[Light Orange]										
GAL._B	[White]																																						
GAL. Sud	[Light Blue]							[Light Blue]							[Light Blue]							[Light Blue]							[Light Blue]										
VAISSEAU	[Dark Blue]							[Dark Blue]							[Dark Blue]							[Dark Blue]							[Dark Blue]										
BEAUDUC	[Dark Blue]							[Dark Blue]							[Dark Blue]							[Dark Blue]							[Dark Blue]										

COVID-19

Protocole d'échantillonnage

- Suivi mensuel d'Octobre à Mai pendant 5 saisons
- 3 relèves consécutives (toutes les 24h)



	2016-2017						2017-2018						2018-2019						2019-2020						2020-2021					
	O	N	D	J	F	M	O	N	D	J	F	M	O	N	D	J	F	M	O	N	D	J	F	M	O	N	D	J	F	M
VERSADOU	[Light Blue]																													
COMTESSE	[Red]																													
TAMPAN	[Orange]																													
TAMP._B	[White]																													
GALABERT	[Light Orange]																													
GAL._B	[White]																													
GAL. Sud	[White]						[Light Blue]																							
VAISSEAU	[Dark Blue]																													
BEAUDUC	[Dark Blue]																													

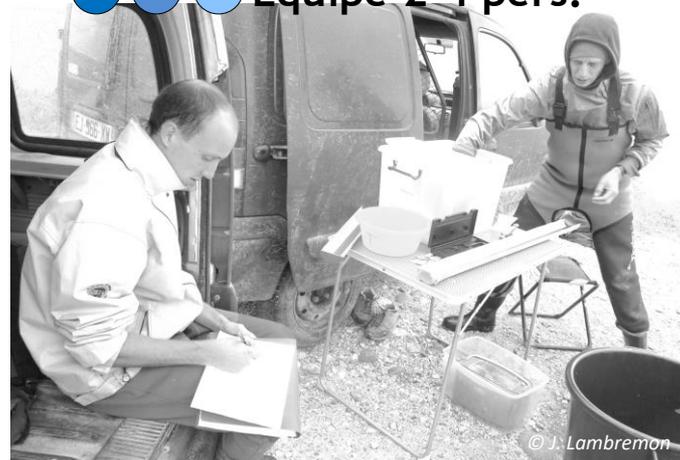
COVID-19

● ● ● ● ● Equipe 5-8 pers.



© D. Nicolas

● ● ● Equipe 2-4 pers.



© J. Lambremon

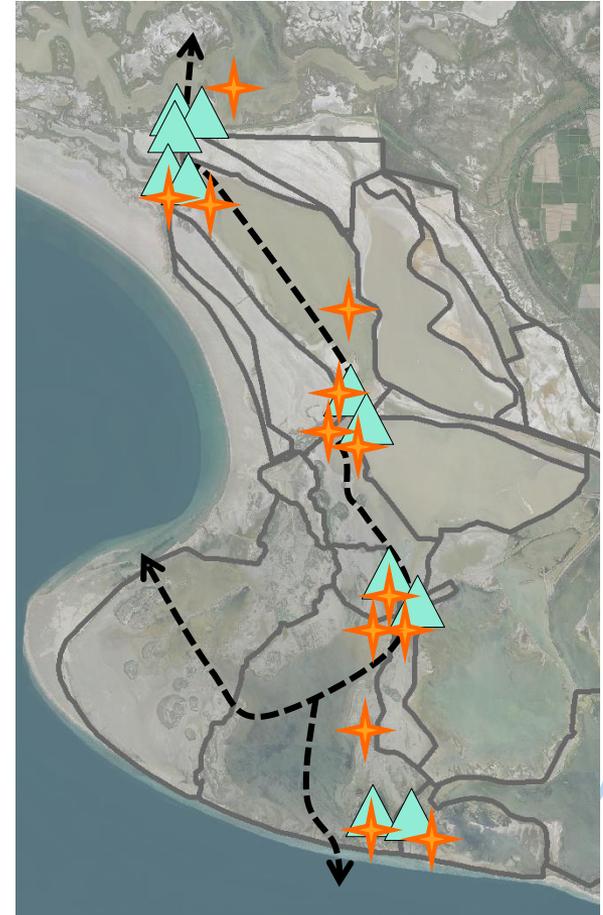
Suivi hydrologique et physico-chimique



Mesures manuelles mensuelles



Mesures en continu



Suivi hydrologique et physico-chimique



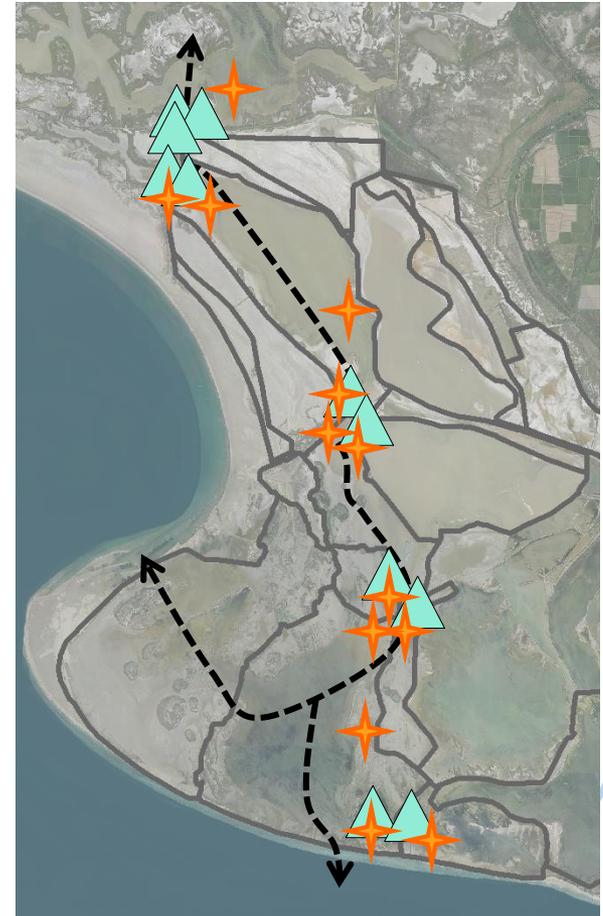
Mesures manuelles mensuelles



Mesures en continu



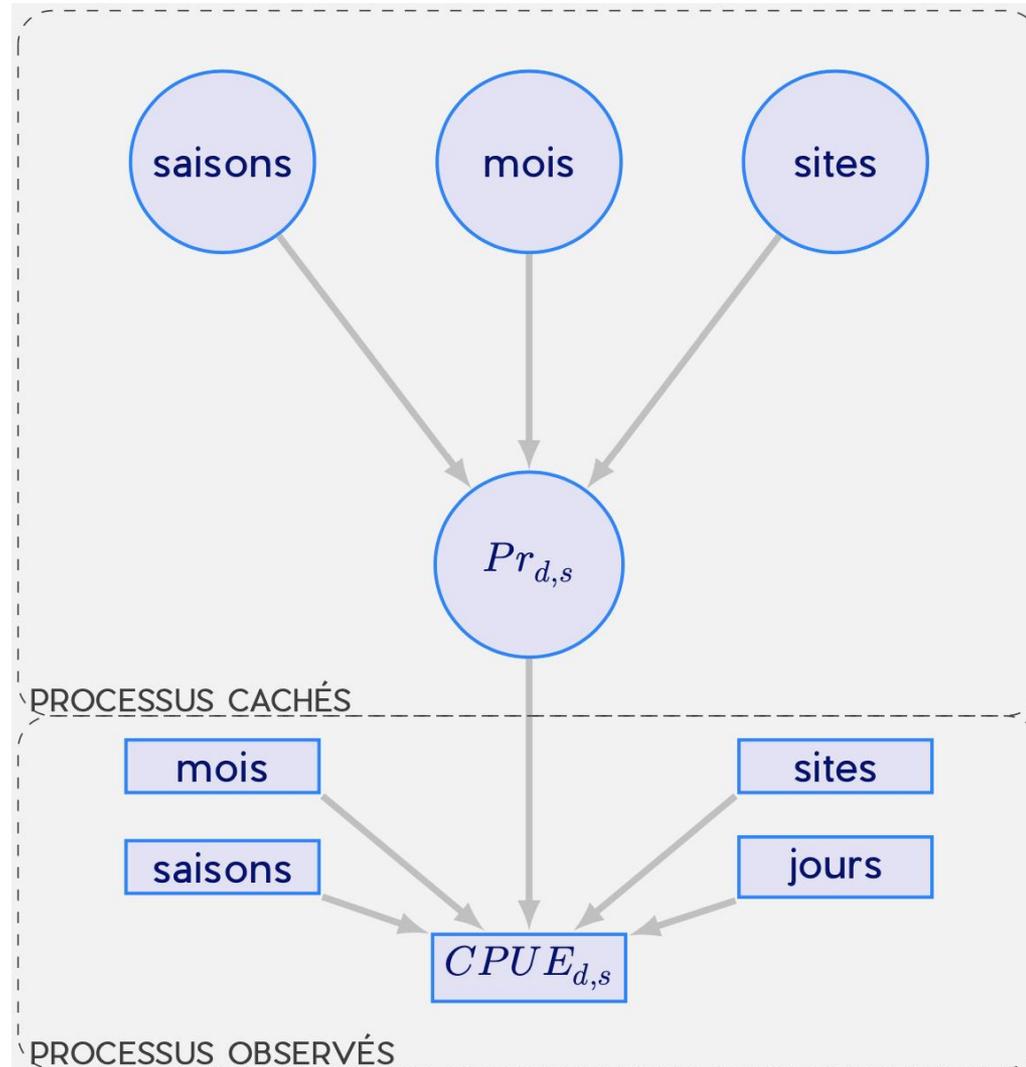
- Débit
- Vitesse et sens du courant
- Hauteur d'eau



Développement de modèles bayésiens

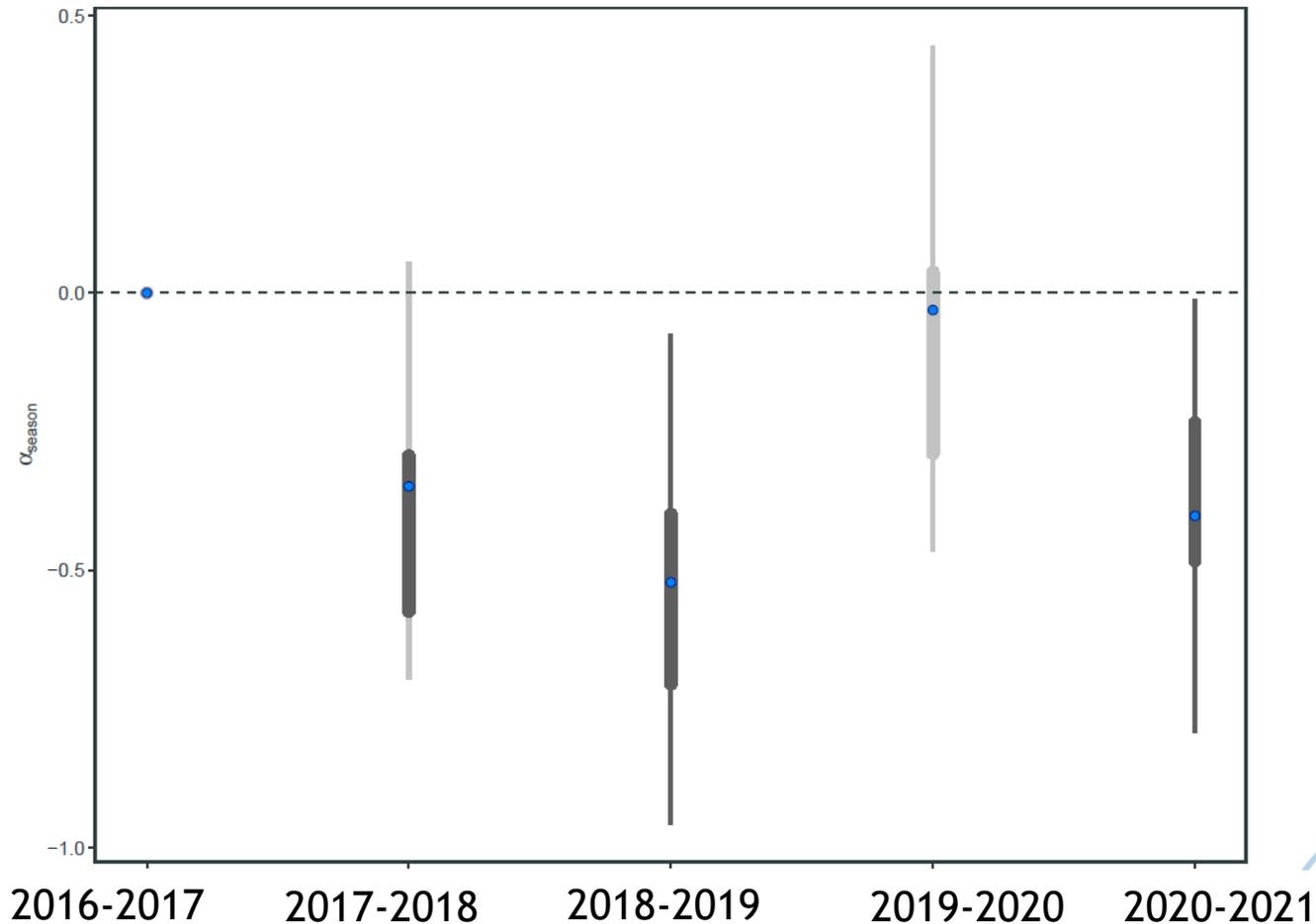


 colin.bouchard@icloud.com

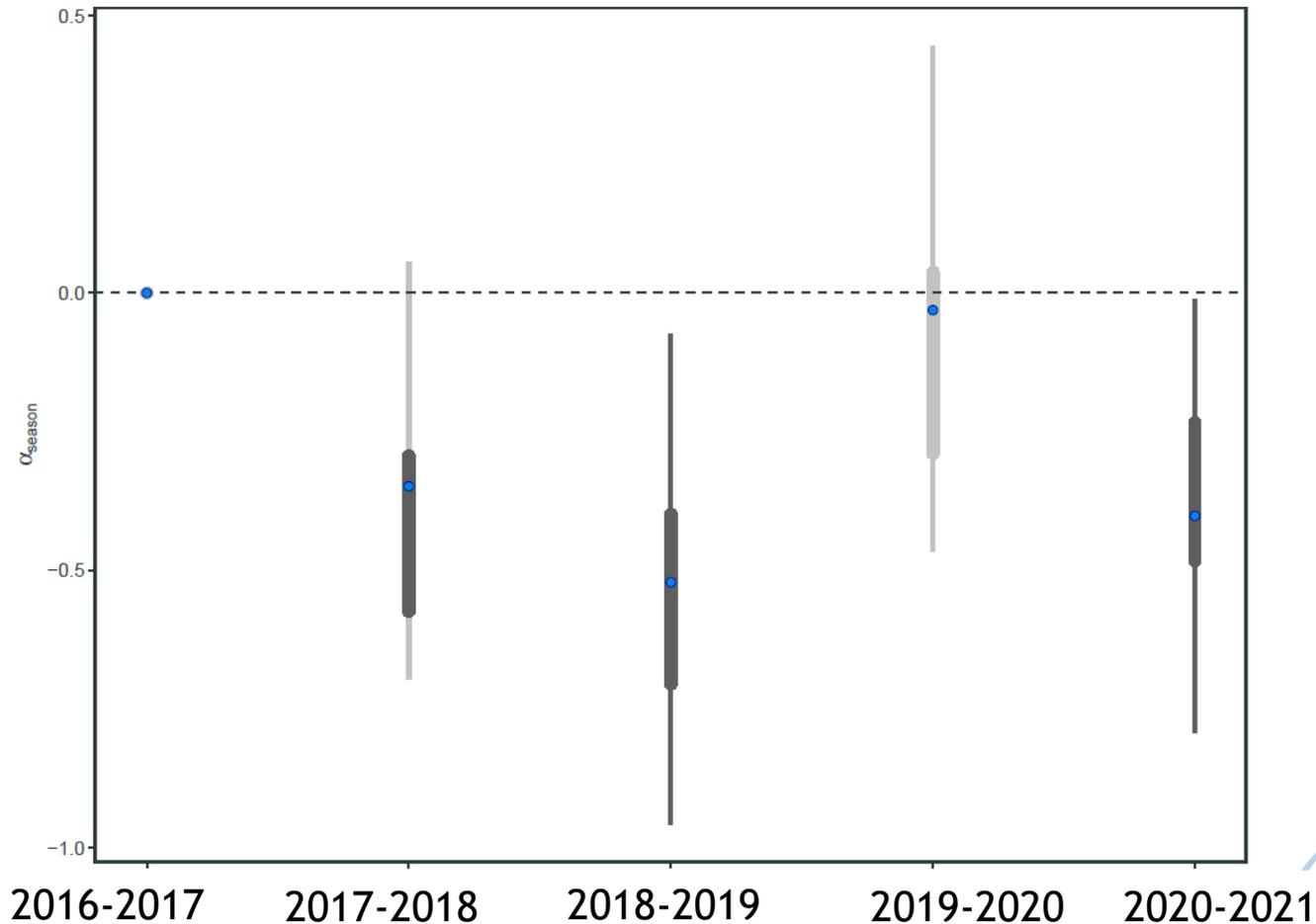


Variation inter-annuelle des CPUE

Sortie modèle bayésien



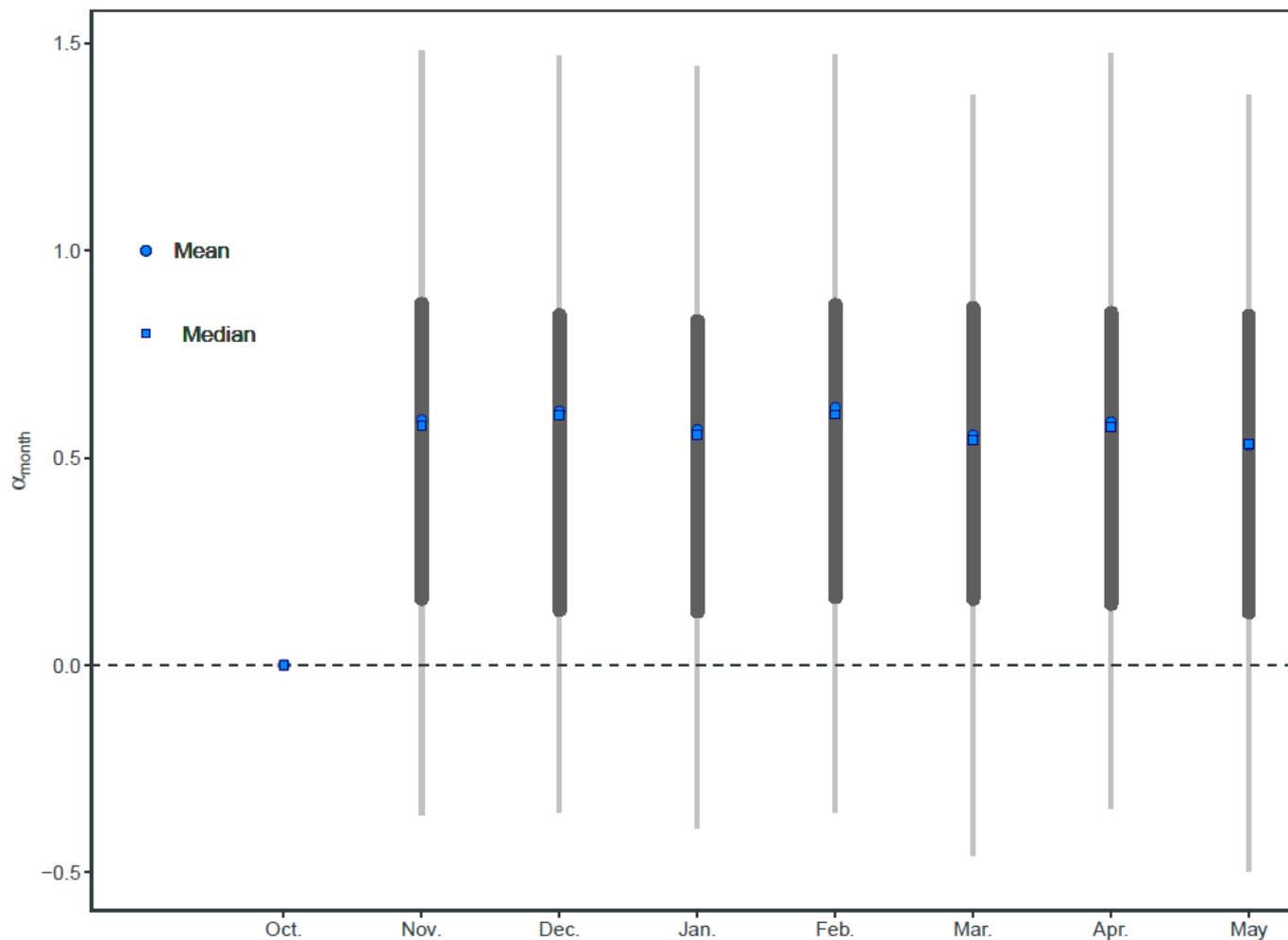
Variation inter-annuelle des CPUE



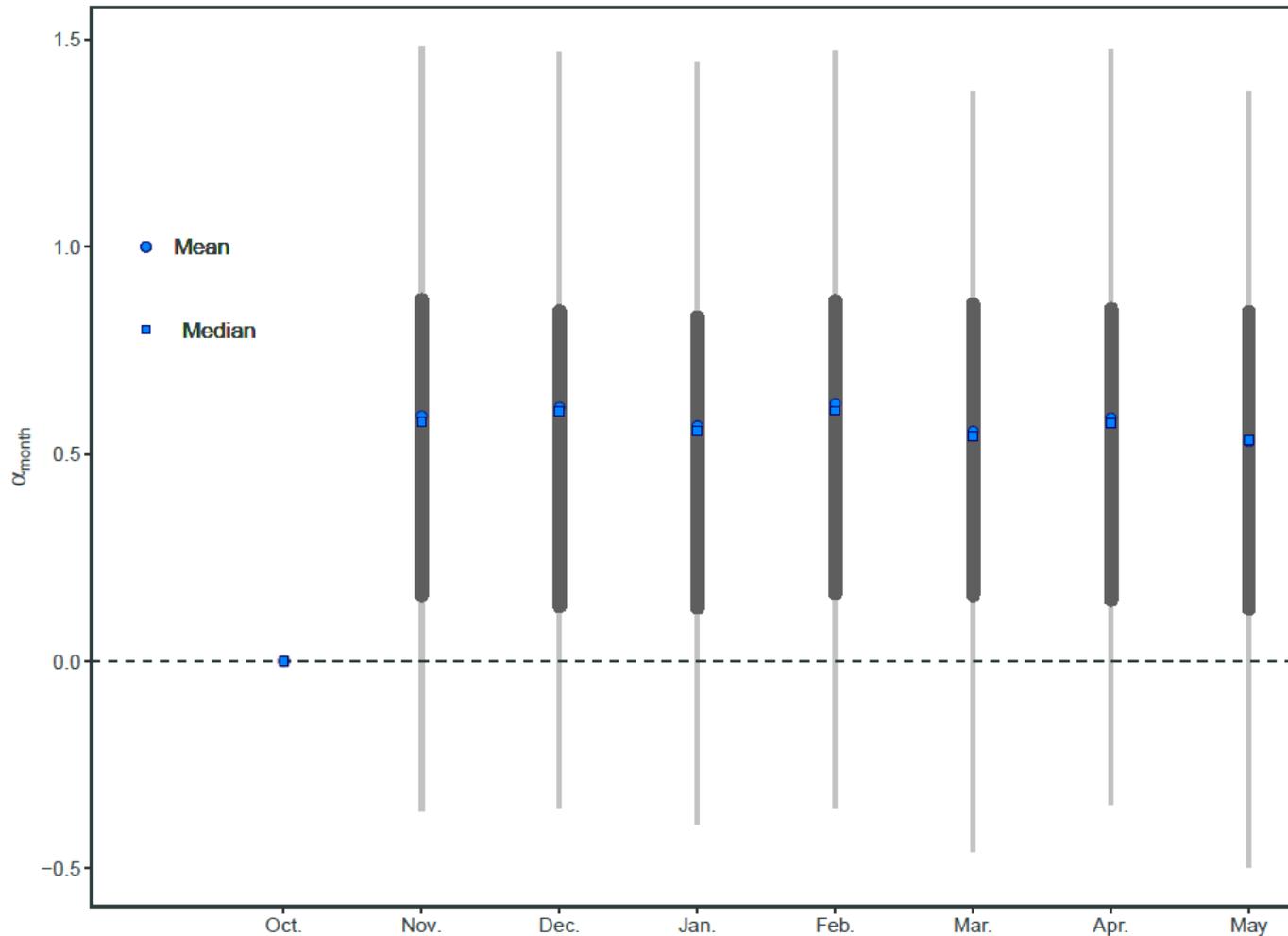
Effet de la SAISON de recrutement



Variation mensuelle des CPUE

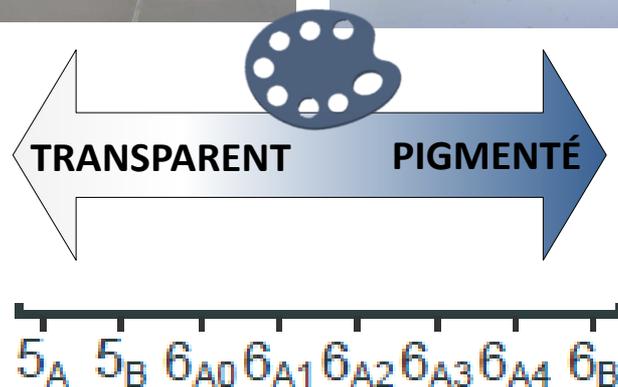
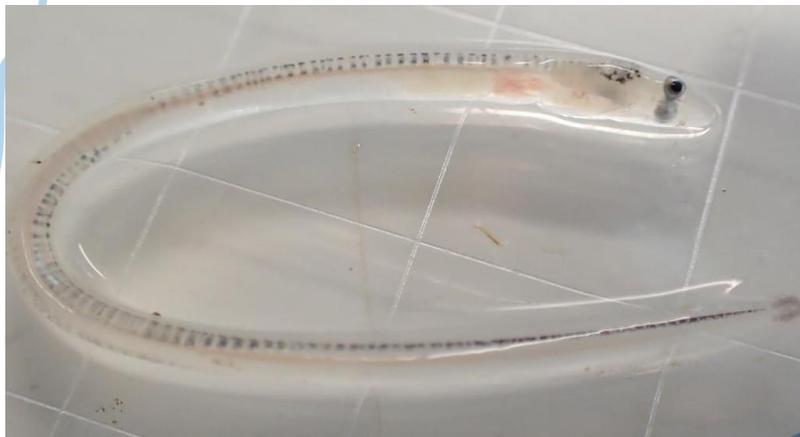


Variation mensuelle des CPUE

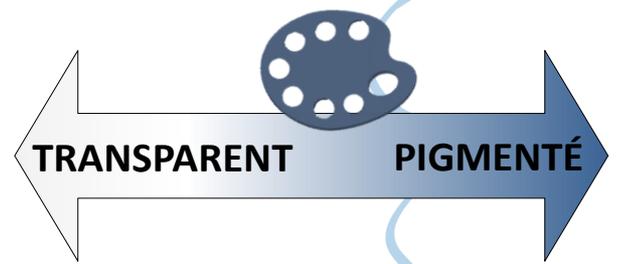
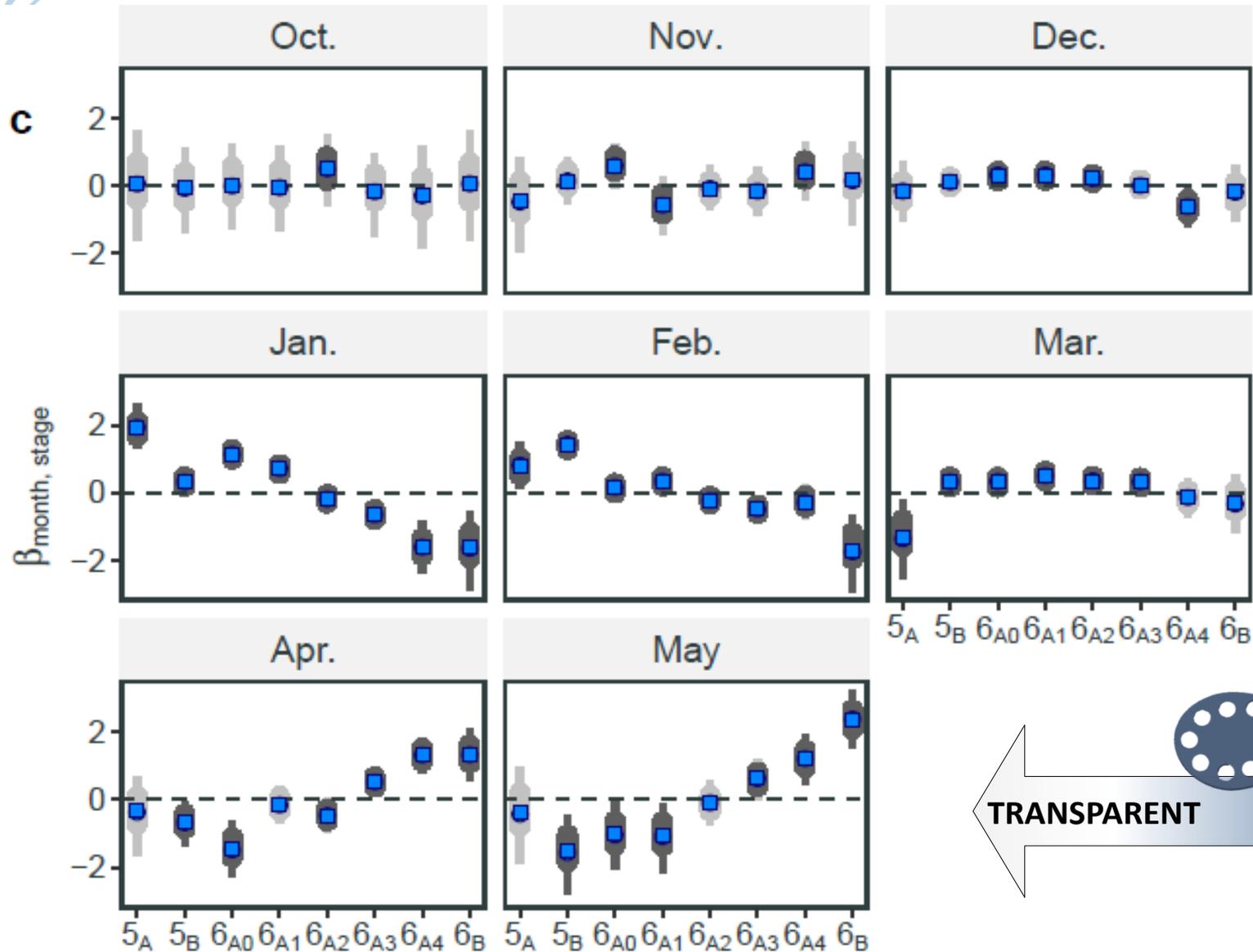


Pas d'effet MOIS

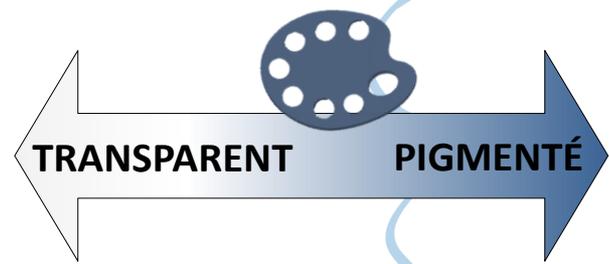
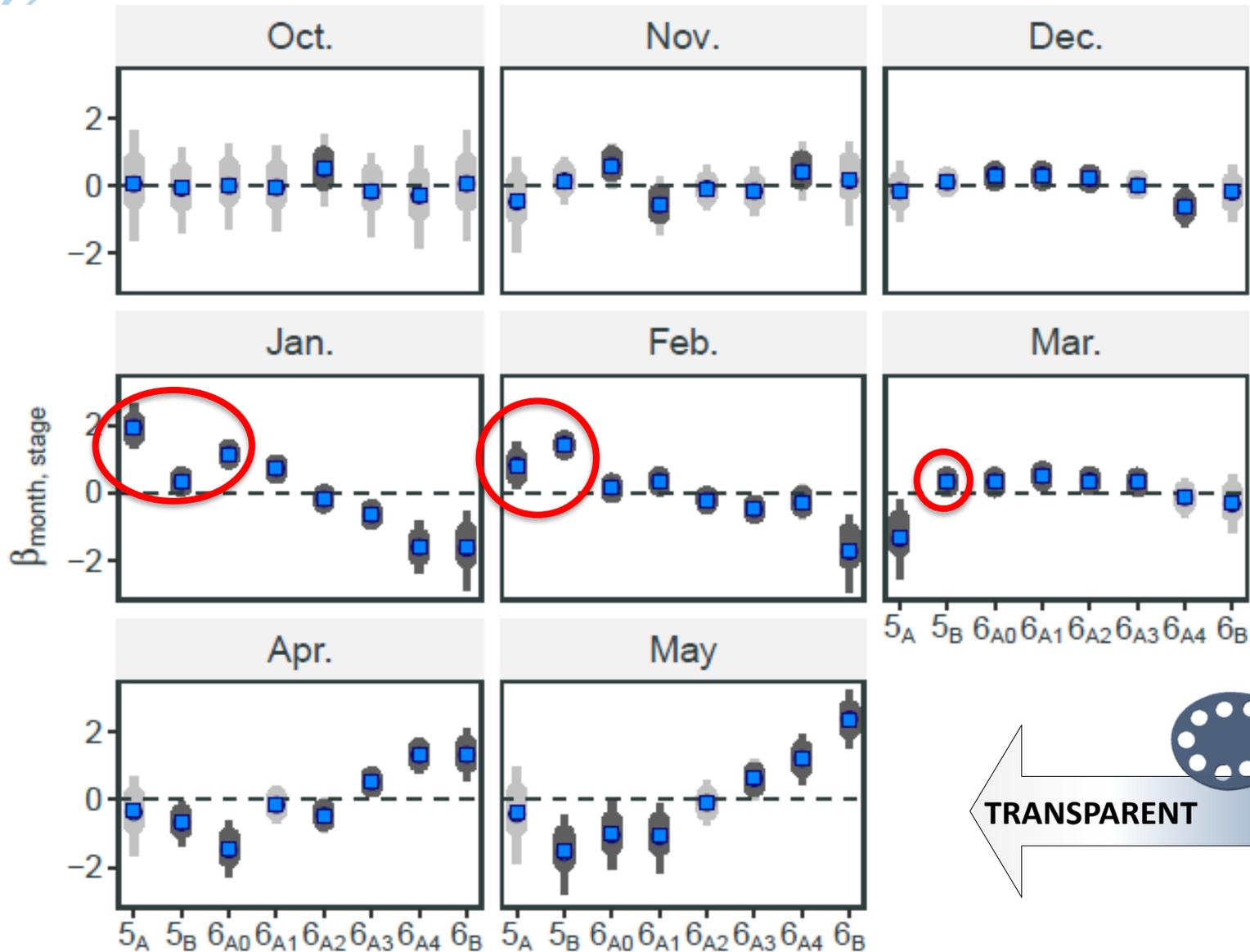
Variation mensuelle des stades pigmentaires



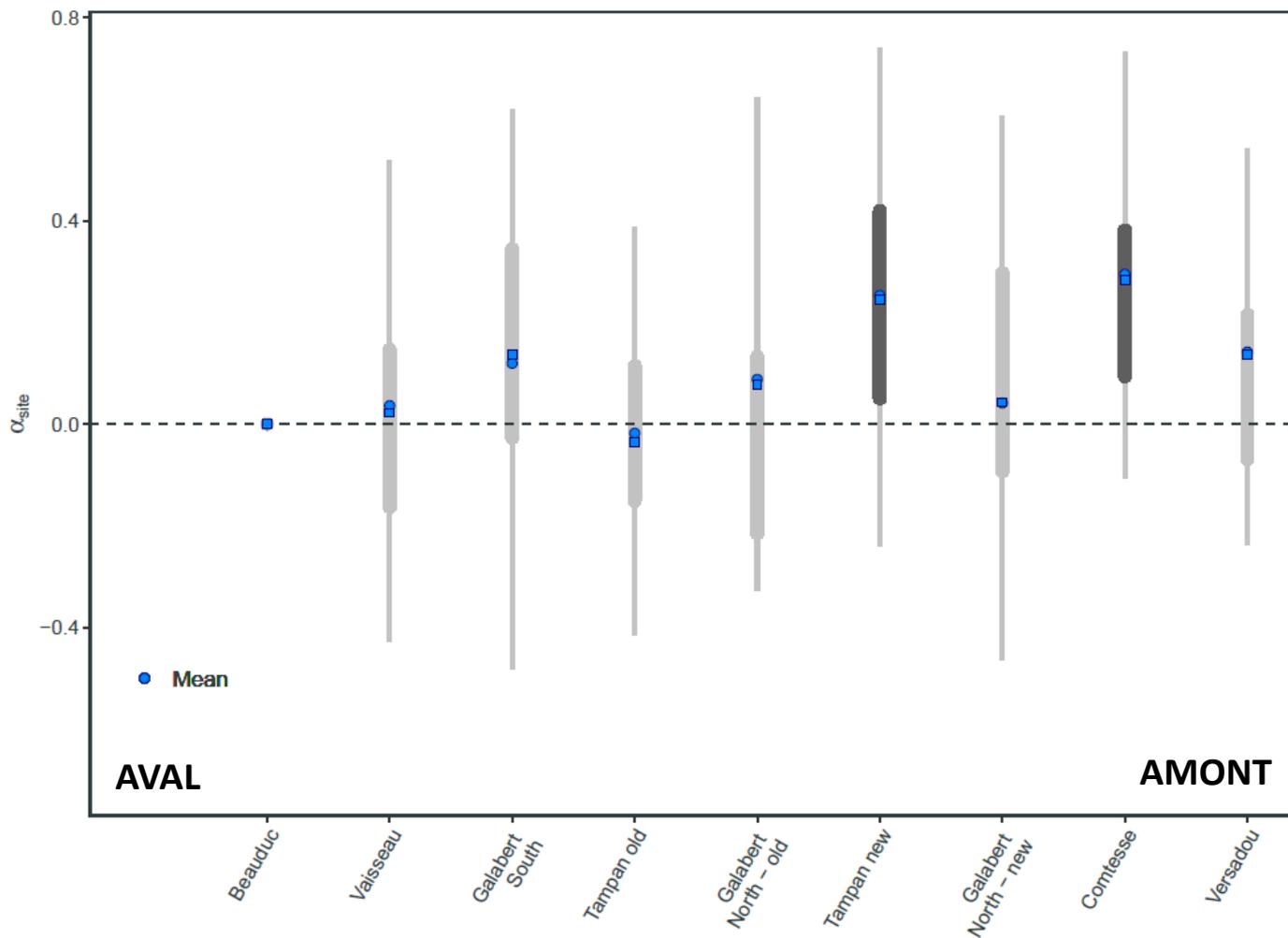
Variation mensuelle des stades pigmentaires



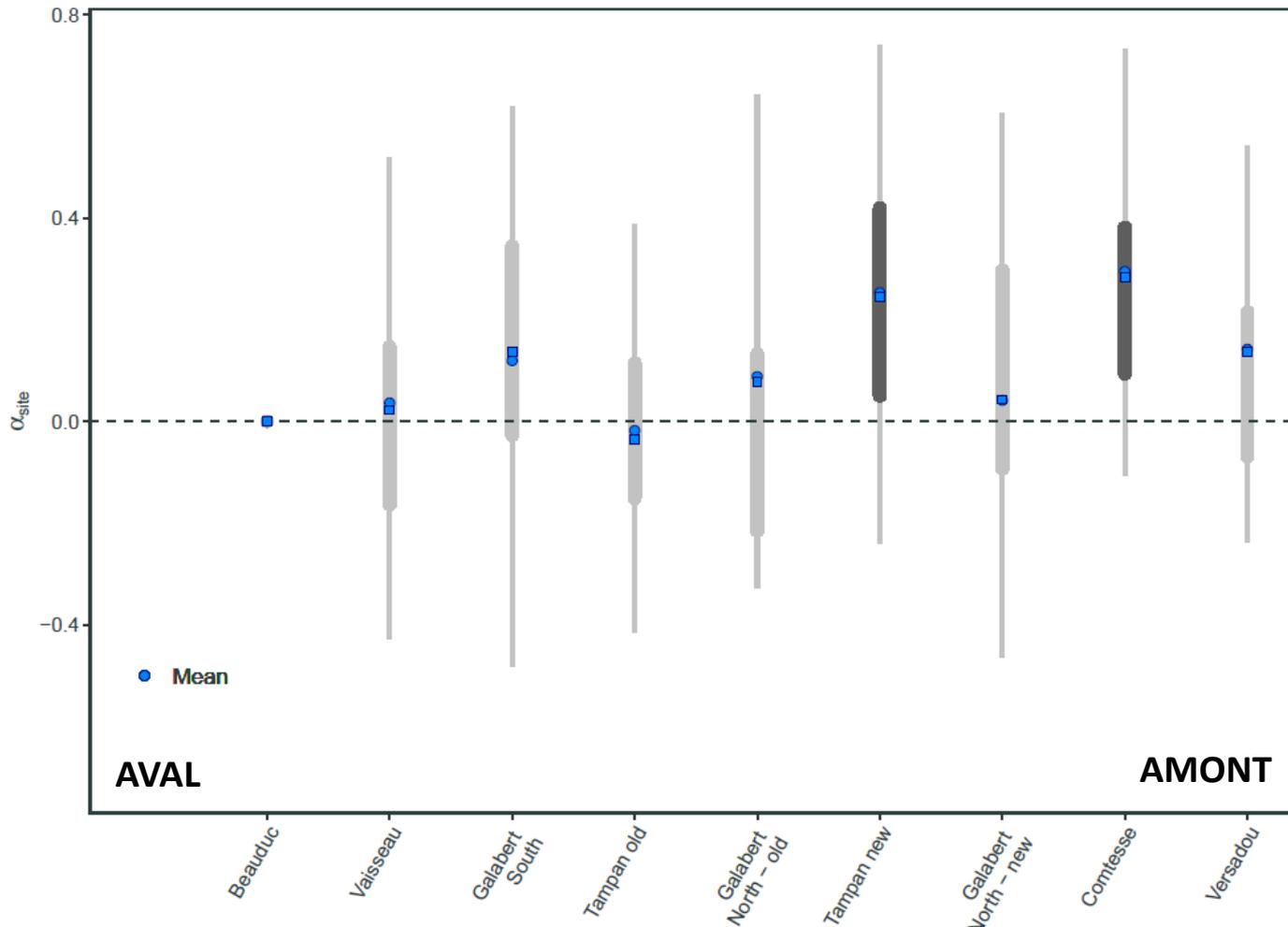
Variation mensuelle des stades pigmentaires



Variation spatiale des CPUE



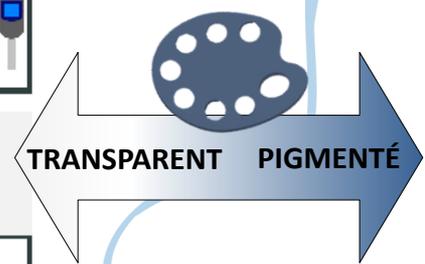
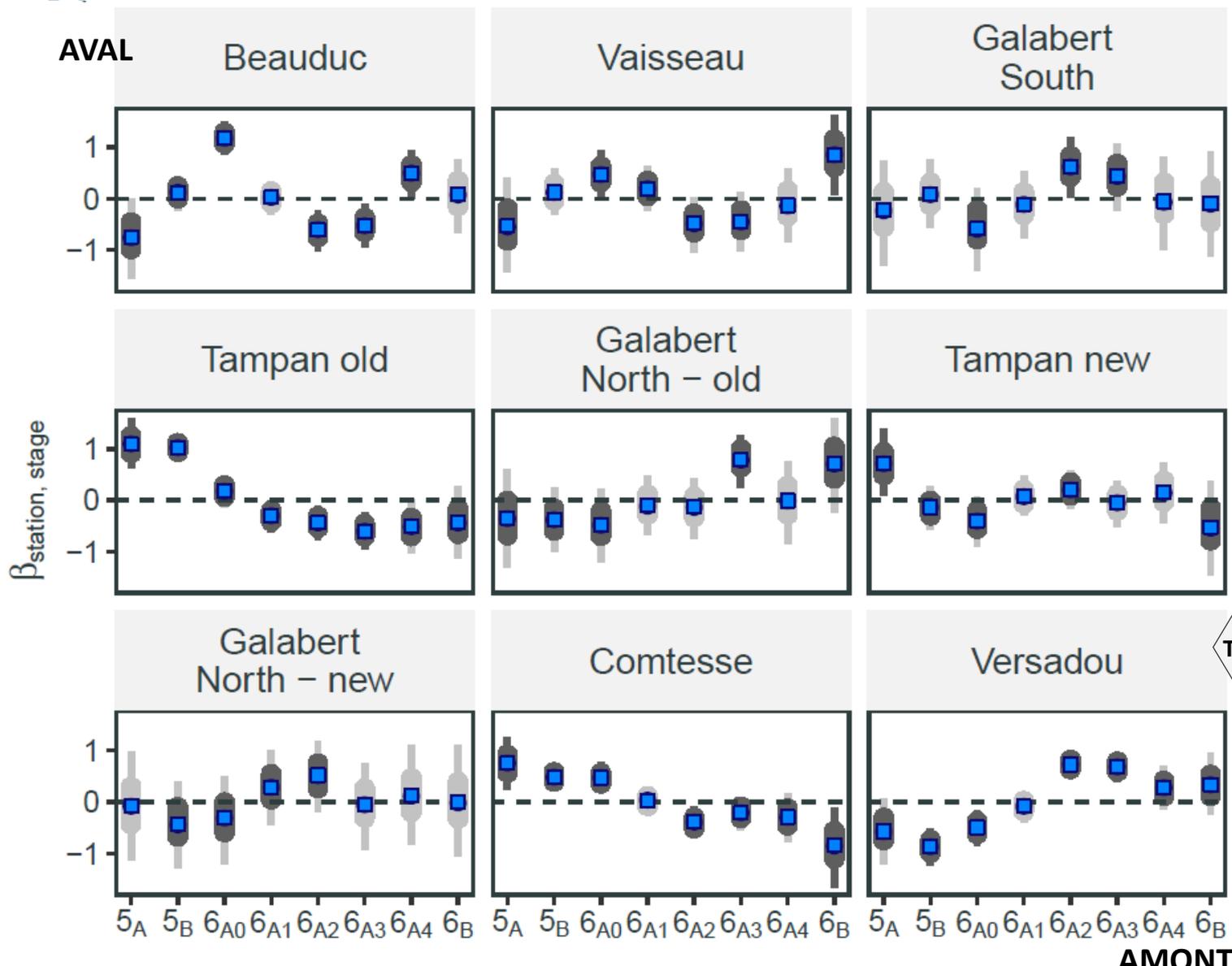
Variation spatiale des CPUE



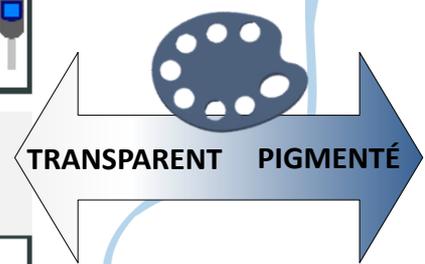
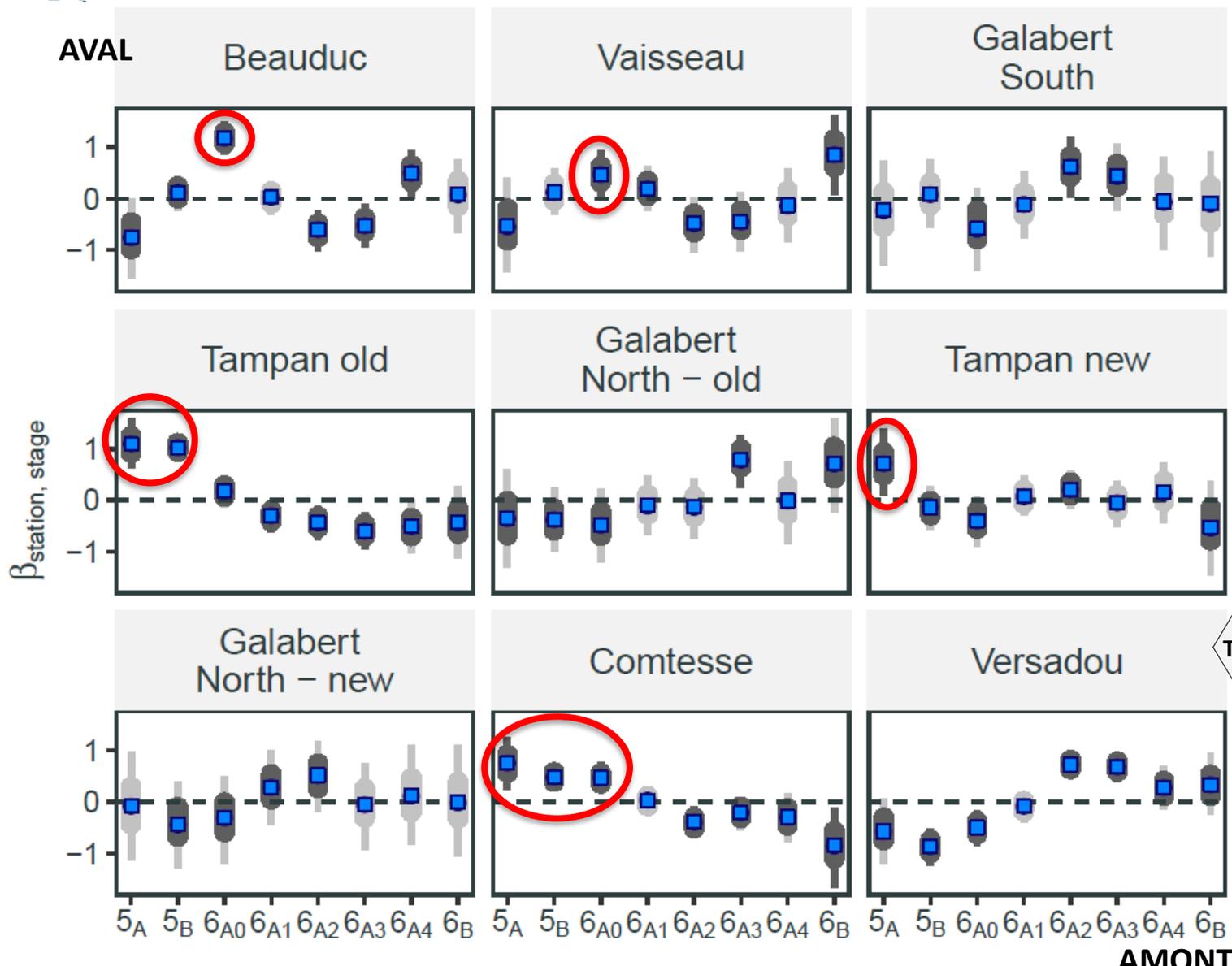
Pas d'effet SITES



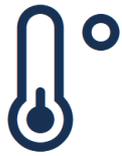
Variation spatiale des stades pigmentaires



Variation spatiale des stades pigmentaires



Influence de facteurs environnementaux ?



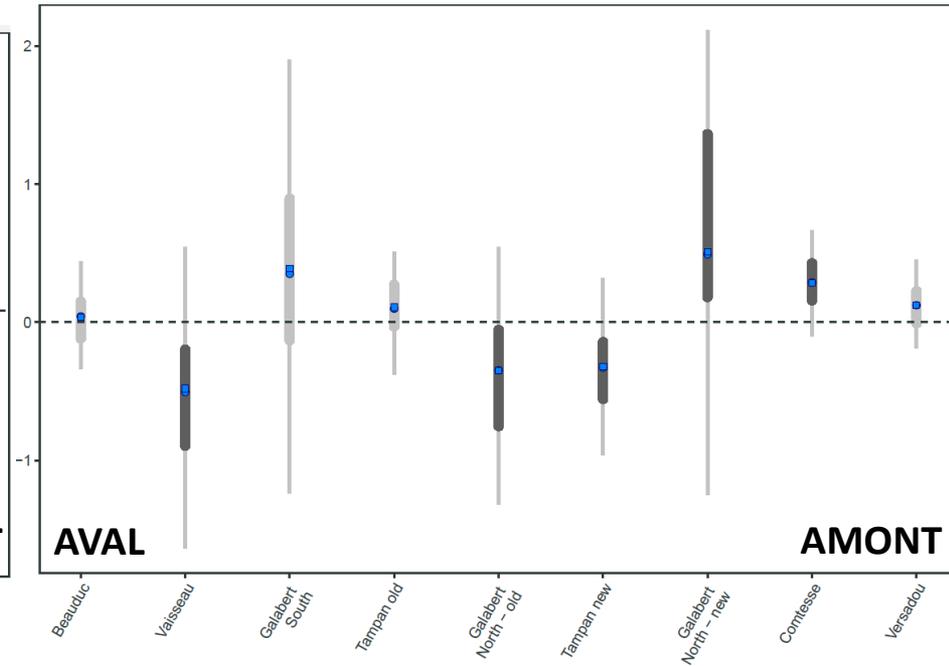
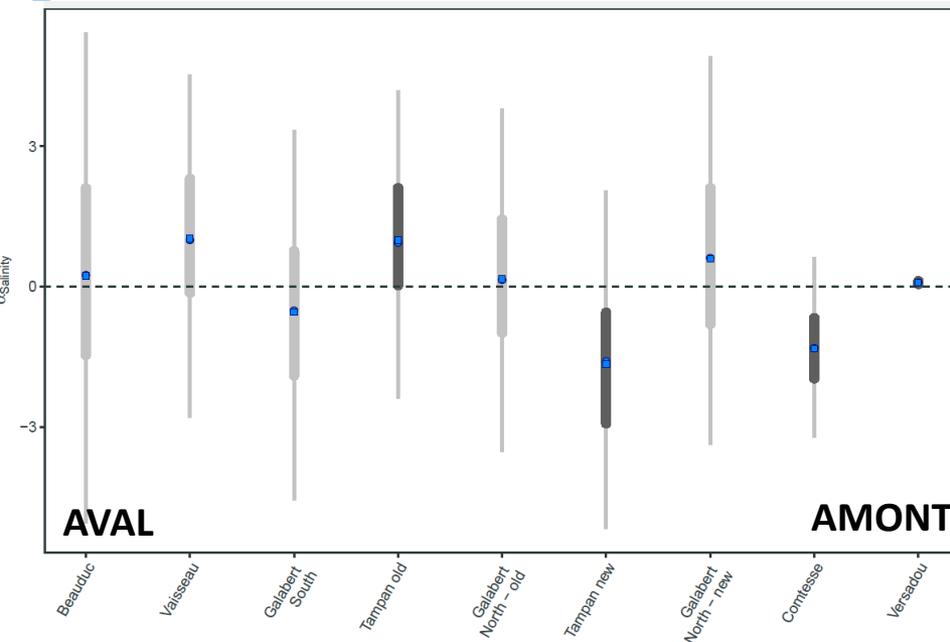
Influence de facteurs environnementaux ?



Salinité (g/L)



Température de l'eau (°C)



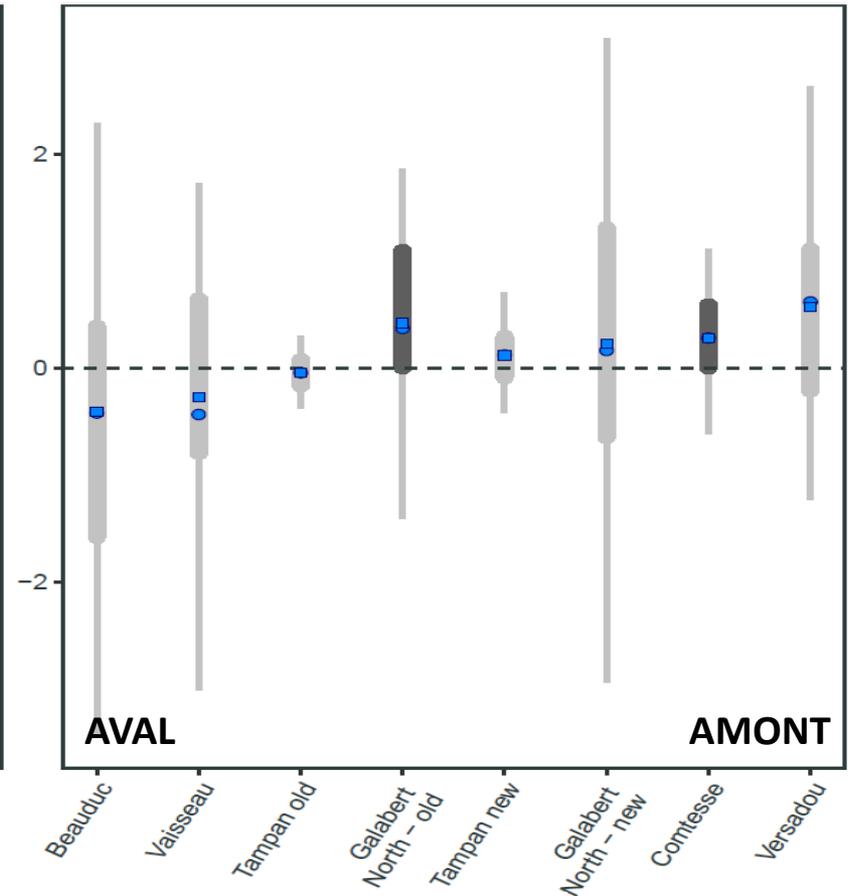
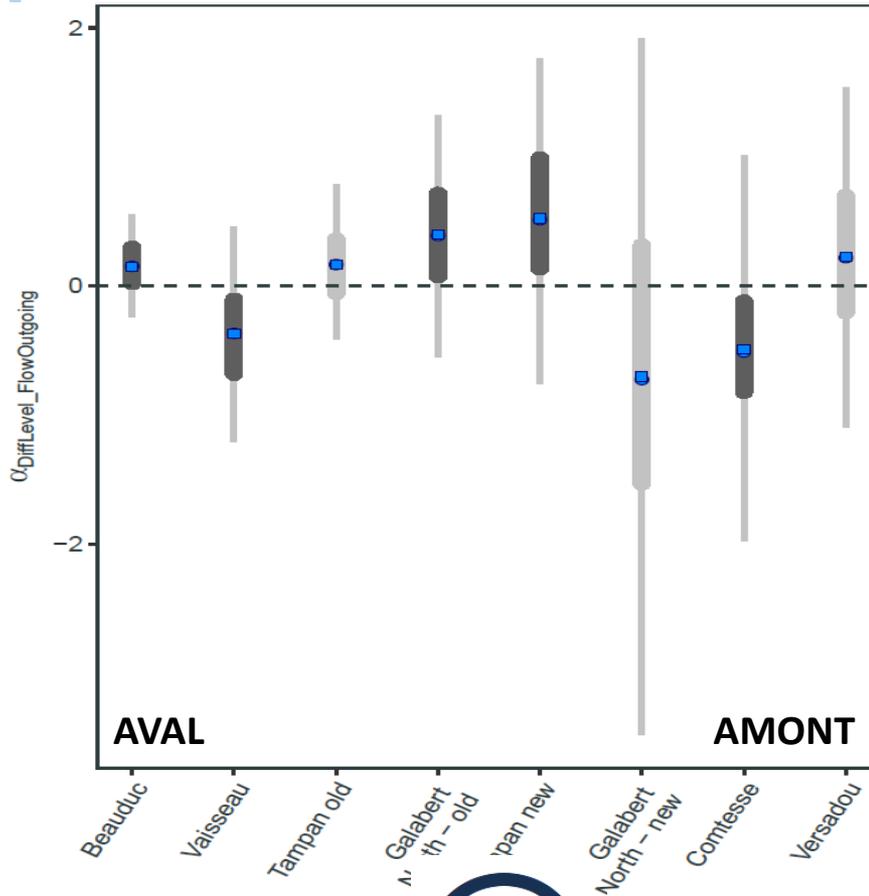
Influence de facteurs environnementaux ?



≠ des niveaux d'eau (m)



Vitesse du courant sortant (m/s)



Variation spatiale des effets environnementaux

Conclusion

Les EMSC, une nouvelle voie de migration...



Variations entre les saisons de recrutement

→ Recrutement annuel relativement faible (\neq Fourcade)



Pas de variation mensuelle

MAIS Arrivées de civelles transparentes plus abondantes de **janvier à mars**.



Pas de variation linéaire le long du gradient aval-amont

→ Chemins de migration ? Rupture temporelle de connectivité ?

→ Comportements variés des civelles ?



Des effets environnementaux divergents selon les sites d'échantillonnage

→ Nécessité de prendre en compte l'hétérogénéité spatiale dans le suivi du recrutement.



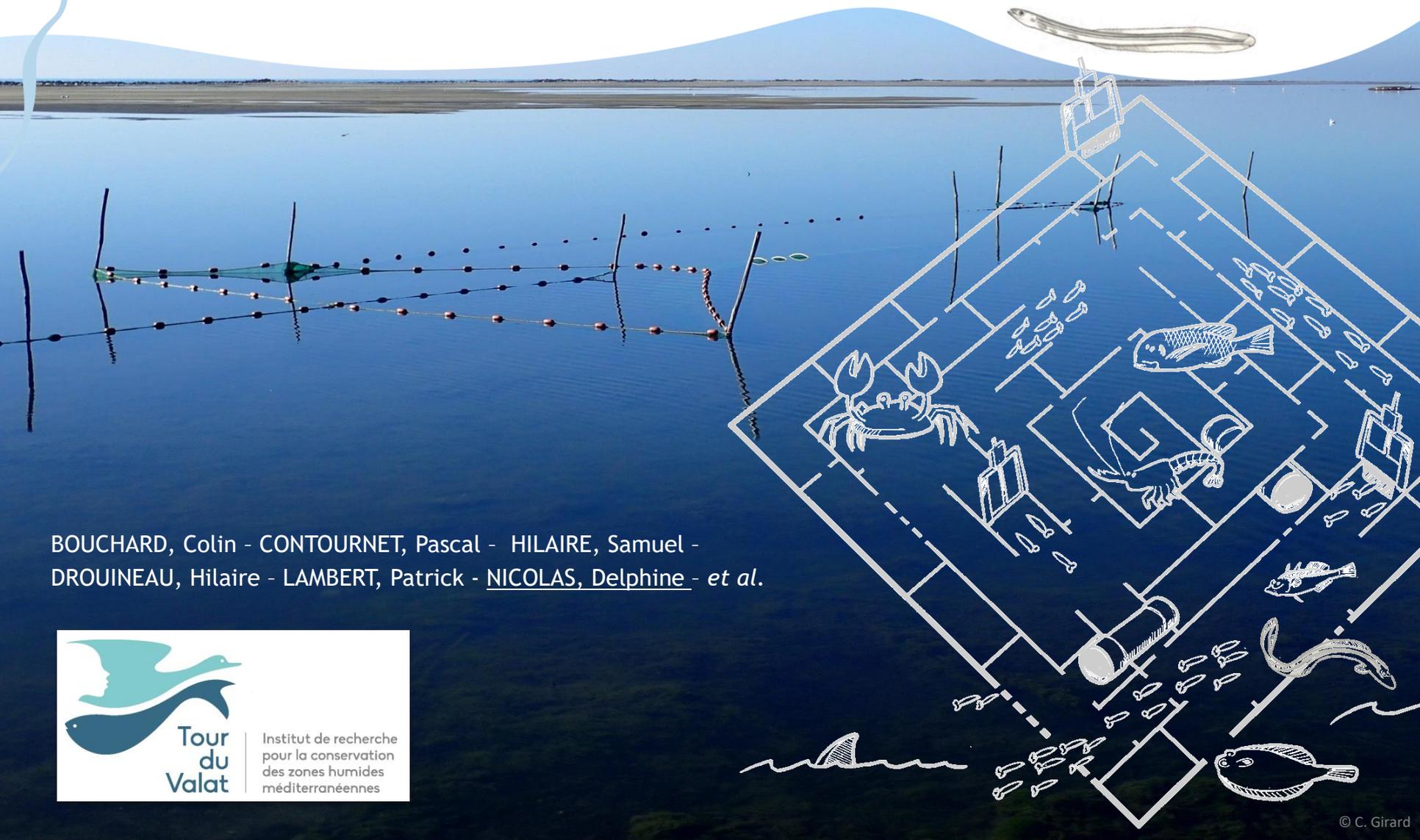
Merci !



© G. Wasse

© N. Chericoni

Recrutement des civelles comme indicateur de connectivité hydro-écologique



BOUCHARD, Colin - CONTOURNET, Pascal - HILAIRE, Samuel -
DROUINEAU, Hilaire - LAMBERT, Patrick - NICOLAS, Delphine - *et al.*

