

Bilan du suivi par Capture-Marquage-Recapture par  
bagueage des passereaux paludicoles et  
Analyse de l'habitat roselière.

Site naturel protégé des Salines de Villeneuve  
Etangs du vagaran et du marais du Boulas (Mireval,  
34)



## RESUME

Dans le Plan de Gestion de 2012, la Phragmitaie apparait comme un des grands enjeux de conservation sur le site des Salines de Villeneuve et l'action n°03 demande d'assurer une gestion conservatoire de cet habitat ainsi que des espèces associées. Cette thématique s'explique par la disparition des zones humides et la nécessité pour les espaces naturels d'en préserver les enjeux existants.

Pour cela, nous avons opté pour la méthode par Capture-Marquage-Recapture.

Ce suivi, mené entre 2014 et 2019 en roselière sur les sites du Vagaran et du Boulas, a permis d'étudier le cortège des passereaux paludicoles d'une manière complémentaire de ce qui est généralement mené par les gestionnaires notamment hors période de reproduction. Il a tout d'abord permis de dresser une liste d'espèces fréquentant les sites ainsi que des effectifs minimaux qui ont été utilisés pour établir des tendances de dynamique des populations.

Ces données de CMR prouvent l'importance du site pour le cortège des passereaux paludicoles notamment dans le cadre du réseau Natura 2000. Les roselières des Salines répondent aux besoins de ces espèces aux diverses saisons biologiques.

Ce suivi étant également individuel, il a permis d'obtenir diverses informations sur les déplacements d'individus ; montrant le lien avec le site de la Réserve Naturelle de l'Estagnol proche mais également un réseau d'espaces naturels. Cette dernière information confirme l'intérêt d'une vision étendue notamment sur les gestions appliquées à la roselière de manière à conserver à un instant t un maillage favorable à l'accueil de ces oiseaux.

De manière à amener un niveau supplémentaire de compréhension, en 2018 et 2019, l'habitat a été caractérisé et ces résultats sont présentés dans ce document. Ne s'agissant que de deux années, les analyses ne révèlent que peu de choses mais un suivi de l'habitat selon une autre méthodologie est mené par le gestionnaire. C'est une des raisons de l'abandon de cet axe important malgré tout pour appréhender le fonctionnement dans son ensemble.

Plusieurs autres niveaux permettent de mieux comprendre le fonctionnement de cet écosystème mais il reste encore quelques inconnues en termes de connaissances. Nous proposons de travailler à l'avenir sur le régime alimentaire, sur les dates de reproduction et sur la fidélité des individus à un site.

### **Citation recommandée**

Vollot, B. (2020) : Bilan du suivi par Capture-Marquage-Recapture par baguage des passereaux paludicoles et analyse de l'habitat roselière. Site naturel protégé des Salines de Villeneuve - Etangs du Vagaran et du marais du Boulas Mireval, 34).

## Table des matières

Contexte .....	4
Entrée « espèces » .....	4
Entrée « habitat » .....	4
Protocole d'échantillonnage/Méthode employée .....	5
Volet « Espèces » .....	5
Historique d'intervention : .....	7
Test de méthodes : .....	8
Volet « Habitat » .....	9
Paramètres relevés .....	9
Période d'intervention .....	10
Réseau des sites de capture : .....	13
Résultats .....	14
Espèces (données brutes) .....	14
Les espèces les plus capturées (plus de 200 captures) : .....	14
Les paludicoles là-dedans : .....	14
Captures originales .....	14
Pression de capture réalisée .....	16
Taux de contrôle .....	17
Tendances .....	18
Planning de présence de ces espèces : .....	25
Mouvements/Echanges/corridors .....	26
FOCUS « ESPECE » .....	35
Résultats habitat .....	37
Relevés de caractéristiques des roselières des Salines de Villeneuve (Vagaran/Boulas) .....	38
Autres analyses .....	49
Volet « formation » .....	49
Volet « communication/sensibilisation » .....	49
Prolongements/Projets : .....	50
ANNEXES .....	51
Annexe 1 : Statut des différentes espèces étudiées : .....	51
Annexe 2 : Tableau des effectifs capturés par année .....	53
Remerciements .....	55

## Contexte

Depuis 2011, notre travail cible la roselière méditerranéenne dans son ensemble et sa complexité comme habitat naturel fortement artificialisé et utilisé par l'Homme mais également habitat d'espèces animales à enjeu.

Les entrées sont donc multiples : « espèces » et « habitat ».



©Ph. Boinon

Les **objectifs** de ce suivi sont :

### Entrée « espèces »

---

- Réaliser l'inventaire des espèces fréquentant ce milieu sur divers sites, à diverses périodes et dans le temps,
- Améliorer la connaissance sur les espèces (paramètres démographiques locaux, déplacements, exigences)
- Étudier les fluctuations de ces populations,
- Évaluer l'effet du changement climatique sur les espèces (modifications des dates d'arrivée/départ pour les espèces migratrices par exemple, ou nidification plus précoce).

### Entrée « habitat »

---

- Étudier l'évolution de l'habitat (suivi photographiques et relevés par quadrats des caractéristiques),
- Mise en relation avec la gestion (effets de chaque action sur l'habitat et sur les espèces) ; évaluation des mesures de gestion favorables aux espèces (MAE, pratiques sur les EN), sensibilisation des acteurs,
- Évaluer l'effet du changement climatique sur l'habitat (modifications des caractéristiques).

Sur le site des Salines de Villeneuve (34), et plus précisément sur les secteurs de l'étang du Vagaran et du marais du Boulas, nos interventions ont débuté en mars 2014 en accord avec le propriétaire : le Conservatoire du Littoral, et deux de ses co-gestionnaires : le Conservatoire des Espaces Naturels d'Occitanie et Sète agglomération méditerranéenne.

Les conditions actuelles observées sont légèrement différentes : le site abrite peu de roselière ; 11.5 hectares selon le Plan de Gestion de 2012 ; se répartissant essentiellement autour du Vagaran en ceinturant l'étang qui est identifié en « Lagunes côtières » alors que celle du Boulas, affichée en « Phragmitaie sèche » couvre une surface plus importante.

Les gestions sur chacun des sites sont également différentes : pâturage et gestion de l'eau façonnent ou ont façonné ce paysage.

Orthophotos issues de Google Earth.



2005



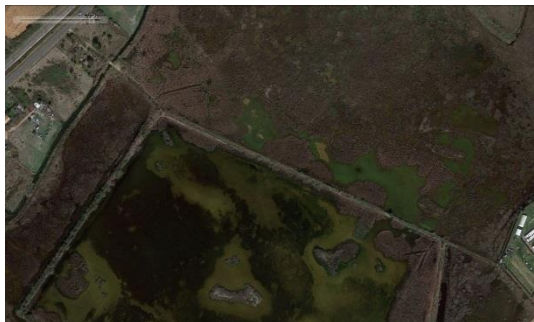
2006



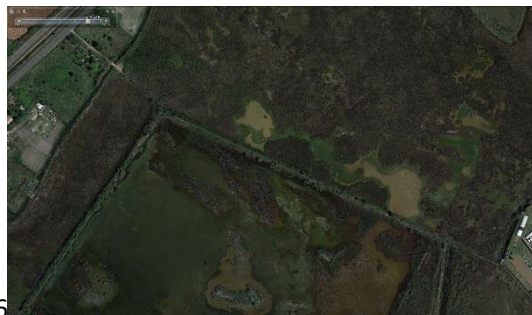
2011



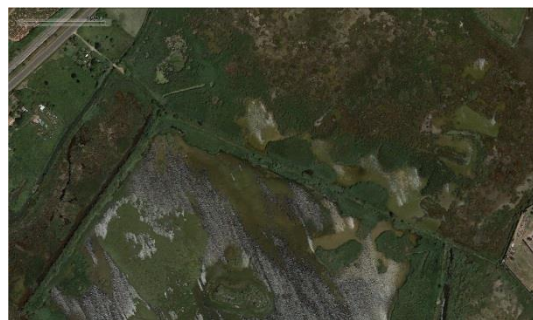
2014



2016



2017



2018

Protocole d'échantillonnage/Méthode employée

Volet « Espèces »

---



La méthode de Capture-Marquage-Recapture choisie est celle par capture au filet japonais et pose d'une bague métal. Cette méthode est contrôlée par le Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux/CRBPO.

Le CRBPO fixe également les programmes.

D'une manière générale, les sessions sur un même site se font le soir plus le lendemain matin afin d'optimiser à la fois le temps (un seul montage/démontage pour deux sessions) et la couverture des périodes connues avec le plus d'intensité d'activités des oiseaux (soir et matin).

Les filets sont posés au cœur de l'habitat mais les surfaces montées sont parfois très différentes et les durées de sessions varient également suivant les conditions météorologiques et/ou les disponibilités.

C'est pour ces raisons qu'un indice est réalisé utilisant le nombre de capture et l'effort de capture pour donner un  $N/100m^2/h$  comparable entre sessions et entre sites.

L'importante pression de capture réalisée à la fois sur un même site mais également sur un réseau de sites nous semble couvrir un échantillon représentatif de la population des espèces cibles.

Localement, deux lignes de 60 mètres chacune sont placées en cœur de roselière (une dans le Vagaran, une dans le Boulas) et ouvertes à chaque session sur la même durée autant que possible.



Chaque capture effectuée est ramenée à une ligne de filets de manière à pouvoir les comparer.

Nous obtenons une liste d'espèces présentes dans la roselière comprenant des espèces cibles dites paludicoles et d'autres espèces ayant des exigences autres, moins spécifiques.

Le baguage permet d'individualiser l'oiseau et ainsi de le retrouver plus tard sur le même site ou ailleurs, ce qui peut mettre en évidence des échanges ou une complémentarité entre sites proches comme cela était supposé avec la Réserve Naturelle Nationale de l'Estagnol située à à peine plus de trois kilomètres au nord de notre site de capture.

Des sessions y sont également menées par nos soins. D'autres sites plus éloignés comme la RNN du Bagnas font l'objet de sessions plus ponctuelles mais produisent des contrôles ou encore en Camargue, et dans le couloir rhodanien.

Les informations sont centralisées par le Muséum National d'Histoires Naturelles (MNHN) via le CRBPO et le contrôle d'une de nos bagues pas un autre découvreur (bagueur ou non) nous revient ensuite.

Une base de données complémentaire comprenant la pression de capture (surface de filet ouverte, durée) avec les effectifs capturés nous permet de faire des analyses sur les tendances.

#### Historique d'intervention :

ANNEE		MOIS	TYPE Prog CRBPO	DETAIL
2014	2017	entre juillet et mai	Programme Personnel	Bruant des roseaux dit à gros bec ( <i>Emberiza schoeniclus witherbyi</i> )
2017	encore en cours	entre mi-septembre et mi-avril	VOIE	Bruant des roseaux et Rémiz penduline hivernants
2019		juin à aout	Programme Personnel (Frédéric Jiguet)	Récupération d'individus de Rousserolle effarvate équipés en GLS sur la RNN de l'Estagnol en 2017.

## Test de méthodes :

Indépendamment de la thématique locale (suivi des passereaux paludicoles sur le Vagaran et Boulas), nous avons testé l'efficacité de la méthode dite « CF », capture au filet comparée à la méthode dite « CV » des points d'écoute/observation visuelle comme un bureau d'étude le ferait pour évaluer l'enjeu local pour un plan de gestion sur un réseau d'espaces naturels du littoral méditerranéen. Ce travail a été finalisé par un rapport préliminaire commandé par l'ADENA dans le cadre du projet « Roselières d'Occitanie » intitulé « L'enjeu des passereaux paludicoles méditerranéens en hiver : comparaison de l'efficacité de méthodes de suivi et proposition d'un protocole ciblé » rédigé par Nicolas Bastide en stage de Master 2 sous notre supervision.

C'est pour cela que nous ne détaillerons pas le protocole ni les résultats obtenus dans ce présent rapport excepté ce tableau qui en est issu :

*Comparaison des méthodes « Capture au filet/CF » et « Capture visuelle ou auditive/CV » déclinées pour chaque espèce.*

Espèces	Probabilité de contact (%)		Erreurs standards (ES)		P-value	Méthode à privilégier
	CV	CF	EScv	EScf		
EMBSCH	76.9	89.2	3.09	2.27	***	CF
ACRMEL	22	38.2	3.04	3.56	***	CF
LUSSVE	3.9	16.4	1.7	3.2	***	CF
CETCET	70.4	58.6	3.35	3.61	**	CV
PANBIA	22.7	23.4	3.7	3.74		CV=CF
REMPEN	40.9	43.5	3.6	3.6		CV=CF

...en hiver

Espèces	Probabilité de contact (%)		Erreurs standards (ES)		P-value	Méthode à privilégier
	CV	CF	EScv	EScf		
EMBSCH	37	28	5.7	5.34		CV=CF
ACRMEL	59.2	60.6	5.83	5.8		CV=CF
ACRSCI	56.3	56.3	5.89	5.89		CV=CF
ACRARU	29.6	42.3	5.42	5.86		CV=CF
PANBIA	35.2	31	5.67	5.49		CV=CF
CETCET	59.2	25.4	5.82	5.16	***	CV

...en reproduction

Il en ressort que, d'une manière générale, sous nos latitudes, en plus d'apporter des données individuelles, la CMR est une méthode intéressante permettant d'inventorier les espèces fréquentant la roselière.





De manière à caractériser l'habitat, de voir son évolution et de mettre en relation ces données avec les espèces présentes dedans, nous avons mis en place un protocole d'échantillonnage se déroulant à l'automne (optimum de croissance du roseau et début de repos hivernal) en essayant de parcourir les divers patchs et micro habitats dressant un tableau exhaustif de la roselière ciblée, autour du dispositif de capture. Nous essayons de tabler sur un minimum de 10 points par secteur chaque année. Le repère utilisé fait 25cm de côté.

#### Paramètres relevés

Dans chacun des quadrats, nous relevons :

- Localisation GPS et attribution à un patch identifié,
- le nombre de tiges vertes, de tiges sèches et de tiges fleuries,
- la hauteur des tiges vertes à l'aide d'un mètre. Une moyenne sur six mesures a ensuite été effectuée.
- le diamètre des tiges vertes à l'aide d'un pied à coulisse. Une moyenne sur six mesures a ensuite été effectuée,
- la présence d'eau ainsi que la hauteur ou le pourcentage estimé de recouvrement d'eau,
- la présence de litière,
- la présence d'autres espèces végétales.

À chaque relevé, les coordonnées GPS des points d'échantillonnage. L'effet de bordure a autant que possible été évité.

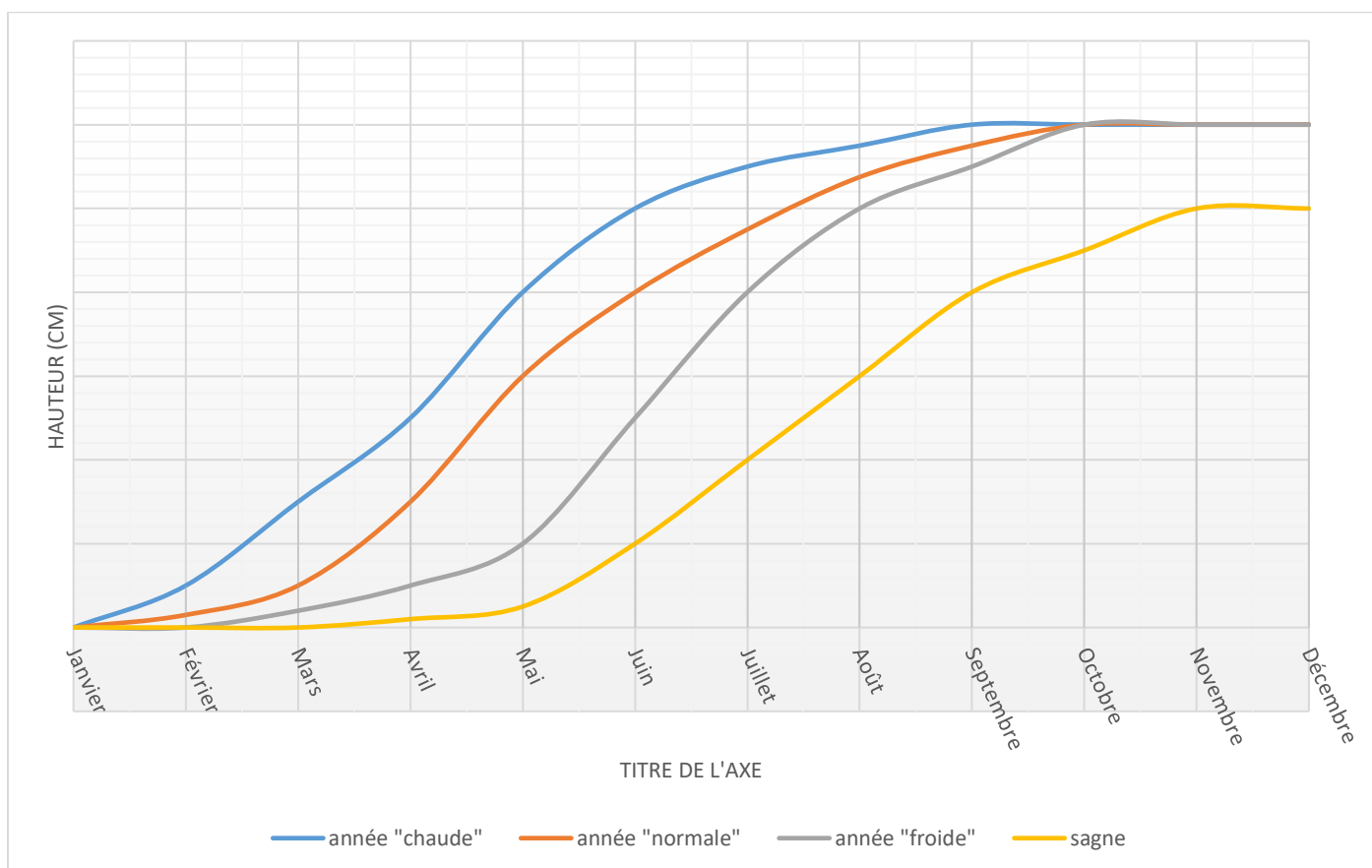
## Période d'intervention

mois	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
période favorable												
commentaires	Développement – début de floraison						Floraison		Floraison, développement maximum des roseaux Fin de la saison de croissance	fin de croissance, stade végétatif, début de l'assèchement des feuilles		dégradation des tiges de l'année

De notre point de vue, la période optimale de relevés des caractéristiques de la roselière se situe sur septembre et octobre voire novembre, lorsque le roseau est en phase de stagnation avant dessèchement.

Nous évitons ainsi des mesures printanières. Nous estimons qu'au printemps, le roseau peut avoir, à date constante, des différences notables de croissance notamment en raison des conditions hivernales précédentes : nous avons par exemple noté des pousses en janvier 2019 suite à un hiver particulièrement doux. Le roseau dans ces conditions sera plus développé en mai qu'une année « normale » ou qu'une année « froide ».

Ce choix permet d'effectuer des comparaisons d'année en année et site à site.

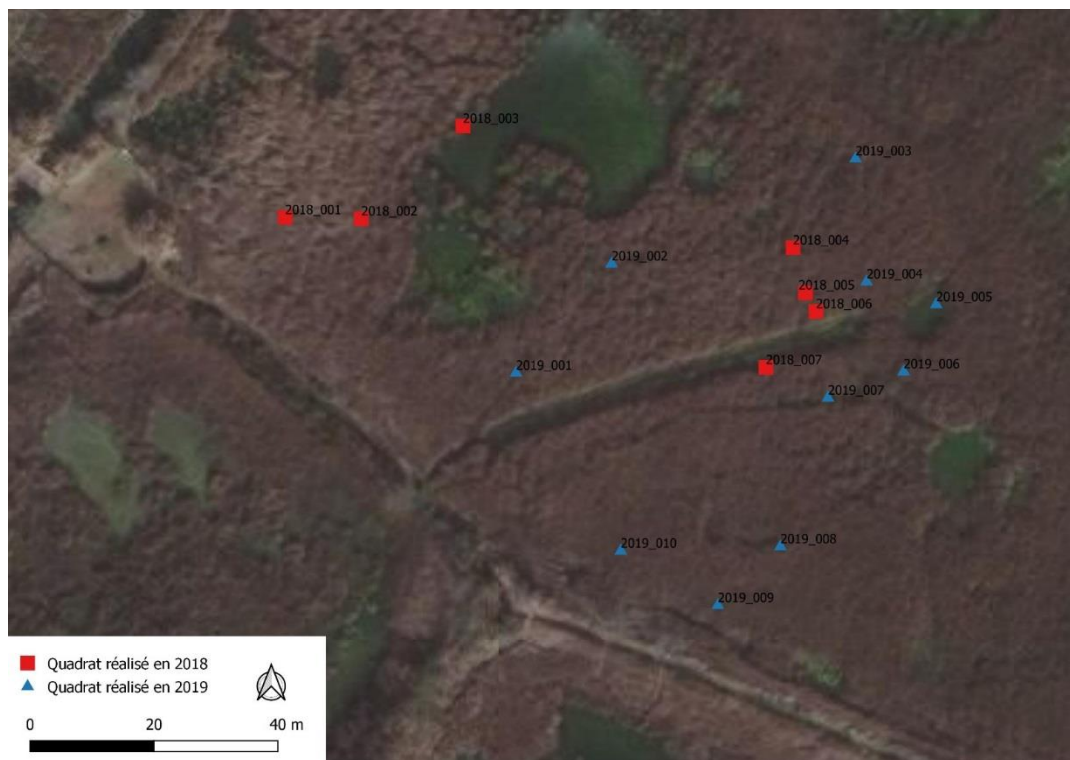


*Graphique hypothétique de croissance du roseau en fonction de diverses variables (températures/pluviométrie)*

Chaque année, nous effectuons entre 130 et 150 quadrats sur différentes roselières. En 2018, 15 ont été faits sur le Vagaran/Boulas puis 20 en 2019.



*Localisation globale des quadrats effectués en 2018 et 2019*

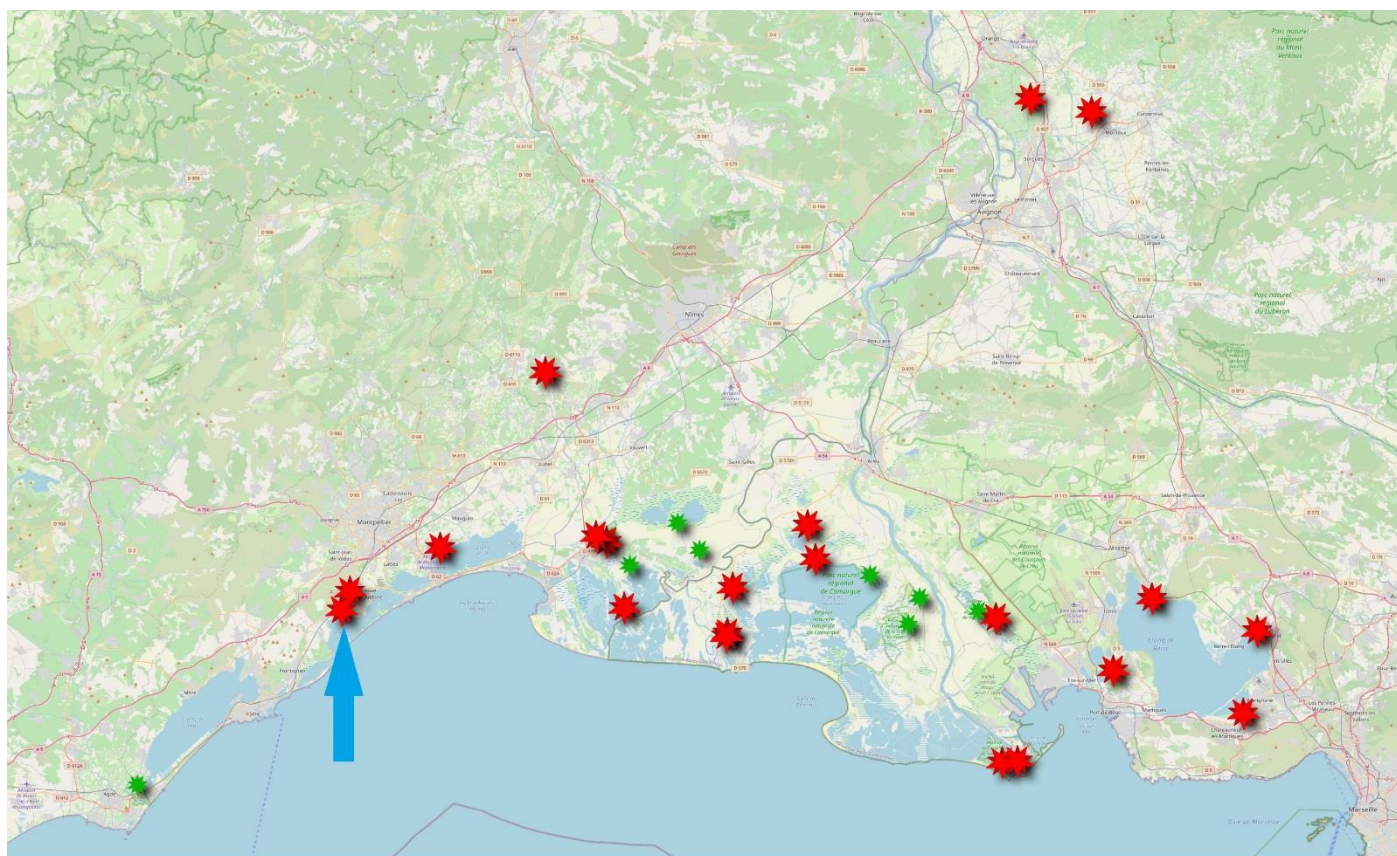




*Localisation sur le Boulas des quadrats effectués en 2018 et 2019*



*Localisation sur le Vagaran des quadrats effectués en 2018 et 2019*

## Réseau des sites de capture :



-  Sites échantillonnés au moins une fois depuis 2011
-  Autres sites suivis (en roselière, mais autre bagueur et autre programme)

0 10 20 km



Les sites se répartissent essentiellement le long du littoral méditerranéen sur un secteur assez large et donc représentatif de la population des roselières mais également des passereaux paludicoles que nous étudions. Sur cette carte, trois sites sont excentrés (il n'en reste qu'un en 2020) et servent de témoin.

Chacun des sites n'a pas la même pression de capture qui s'applique dessus et certains ne sont même plus utilisés en 2020 pour diverses raisons (programmes abandonnés par faute de financement, site peu attractif, accès qui n'est plus autorisé, modifications importantes du milieu,....).

Nous nous sommes concentrés depuis quelques années à travailler sur des sites majeurs en termes de diversités spécifiques et d'effectifs mais également sur des sites ayant un aspect gestion quantifiable et présentant un secteur témoin à proximité.

En 2020, il ne nous reste plus que six sites correspondant à nos attentes.

D'autres sites (étoiles vertes) comme la RNN du Bagnas, la Tour du Valat, le Marais du Vigueirat, le Scamandre, fonctionnent avec leur propre protocole et avec leur propre bagueur et permettent de compléter le dispositif en apportant d'autres données de capture.

## Résultats

### Espèces (données brutes)

Entre mars 2014 et avril 2020 (hiver 2019/2020), **3928 captures ont été effectuées de 51 espèces**. On peut ajouter deux sous-espèces représentant des enjeux par leur rareté ou par leur stratégie différente de celle de la sous-espèce nominale entraînant une responsabilité différente : la Gorgebleue à miroir roux et le Bruant des roseaux à gros bec.

### Les espèces les plus capturées (plus de 200 captures) :

1. Rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*)
2. Bruant des roseaux à petit bec (*Emberiza schoeniclus witherbyi*)
3. Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)
4. Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*)
5. Rémiz penduline (*Remiz pendulinus*)
6. Lusciniole à moustaches (*Acrocephalus melanopogon*)
7. Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)

Ces espèces représentent à elles seules 77.5% (N=3024) du total des captures réalisées.

### Les paludicoles là-dedans :

Nous retrouvons 2787 captures (71% des captures totales) pour 12 espèces dites paludicoles auxquelles s'ajoute la sous-espèce dite « à gros bec » du Bruant des roseaux, à enjeu fort. Il ne manque que des espèces rares voire exceptionnelles comme le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*), la Rousserolle isabelle (*Acrocephalus agricola*) ou le Bruant nain (*Emberiza pusilla*) déjà capturé sur le littoral.

Ces chiffres montrent bien l'adéquation de notre protocole avec les objectifs définis.

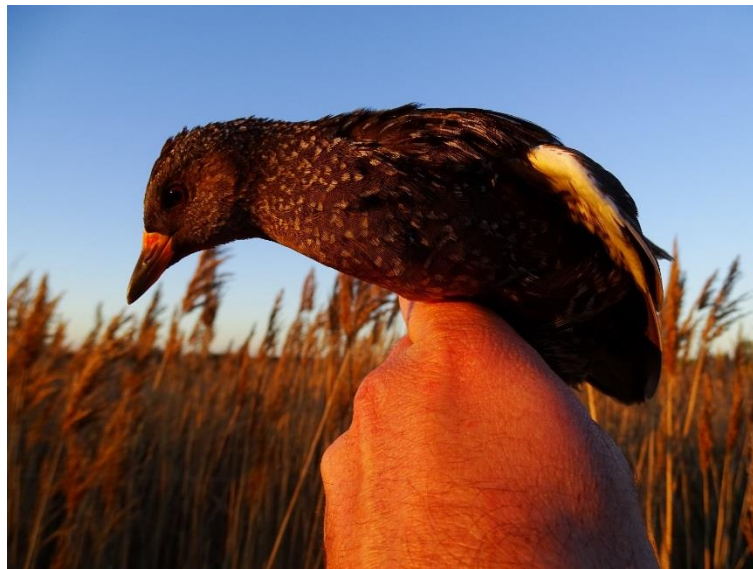
### Captures originales

1/ Un mâle de Gorgebleue à miroir roux (*Luscinia svecica svecica*) capturé en septembre 2015

Même si les sous-espèces sont assez difficiles à déterminer à l'automne, cet individu présentait des plumes rousses jusqu'à la base du miroir



2/ Une Marouette ponctuée (*Porzana porzana*) le 30/03/2017



Cette espèce est régulièrement observée sur le site mais est cependant difficile à capturer au filet.

## Pression de capture réalisée

Nombre de sessions réalisées :

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
JANVIER			1		1		2	<b>4</b>
FÉVRIER		2	1	2	2	4	2	<b>13</b>
MARS	2		2	2		8		<b>14</b>
AVRIL		3						<b>3</b>
MAI			1					<b>1</b>
JUIN								<b>0</b>
JUILLET		1	3			2		<b>6</b>
AOÛT	4	1	2			4		<b>11</b>
SEPTEMBRE	2	4	2		4			<b>12</b>
OCTOBRE	2	3	3	4	3	4		<b>19</b>
NOVEMBRE	1	2		2	4			<b>9</b>
DÉCEMBRE		2	2		2	4		<b>10</b>
Total	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>102</b>

Durée de capture effective par année et par mois :

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
JANVIER			4		4		5	<b>13</b>
FÉVRIER		6	4	5	3.5	11.5	6	<b>36</b>
MARS	5		7.5	6		24		<b>42.5</b>
AVRIL		12						<b>12</b>
MAI			3.5					<b>3.5</b>
JUIN								<b>0</b>
JUILLET		3	9			6		<b>18</b>
AOÛT	14	4.5	6			13.5		<b>38</b>
SEPTEMBRE	7	13.5	6		12.5			<b>39</b>
OCTOBRE	8.5	8.5	11	12.5	8	15.5		<b>64</b>
NOVEMBRE	1.5	6.5		7	11.5			<b>26.5</b>
DÉCEMBRE		6	5.5		6	12.5		<b>30</b>
	<b>36</b>	<b>60</b>	<b>56.5</b>	<b>30.5</b>	<b>45.5</b>	<b>83</b>	<b>11</b>	<b>322.5h</b>

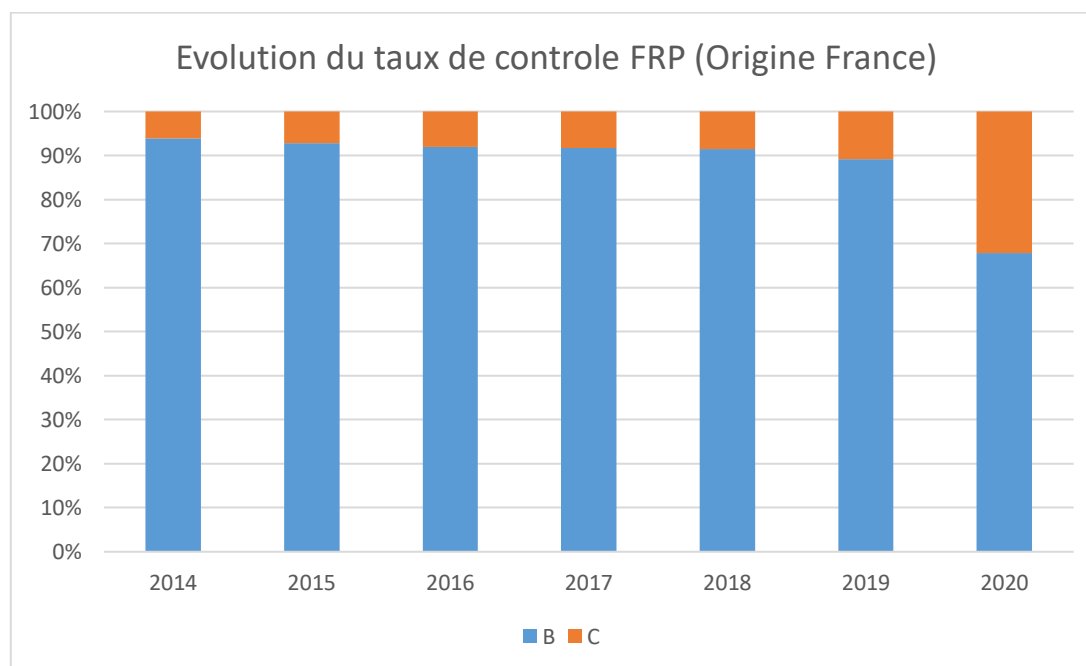


## Taux de contrôle

Il tourne en moyenne autour de 9% mais varie en fonction des espèces. Dans le tableau ci-joint, seules les espèces ayant eu un contrôle sont affichées en termes de pourcentages avec l'effectif total capturé.

	B	C	R	Ntotal
Bruant des roseaux à petit bec	97,26%	2,74%	0,00%	802
Pouillot véloce	96,24%	3,38%	0,38%	266
Rousserolle turdoïde	96,15%	3,85%	0,00%	52
Rousserolle effarvatte	96,15%	3,85%	0,00%	780
Gorgebleue à miroir	94,78%	5,22%	0,00%	134
Phragmite des joncs	91,89%	5,41%	2,70%	37
Mésange charbonnière	94,44%	5,56%	0,00%	18
Rémiz penduline	91,73%	8,27%	0,00%	278
Mésange bleue	90,88%	8,39%	0,73%	548
Rougegorge familier	88,89%	11,11%	0,00%	36
Martin pêcheur d'Europe	78,95%	18,42%	2,63%	38
Bruant des roseaux	80,00%	20,00%	0,00%	5
Bruant des roseaux à gros bec	78,57%	21,43%	0,00%	14
Lusciniolle à moustaches	74,91%	24,34%	0,75%	267
Bouscarle de Cetti	68,01%	31,77%	0,22%	447
Panure à moustaches	66,67%	33,33%	0,00%	36
Torcol fourmilier	50,00%	50,00%	0,00%	2

Progressivement, nous obtenons de plus en plus de captures d'oiseaux déjà porteurs d'une bague, essentiellement d'origine française.



*B : bague, pose initiale d'une bague métal ; C : contrôle, oiseau déjà porteur d'une bague métal.*

Mais également d'origine étrangère avec treize oiseaux :

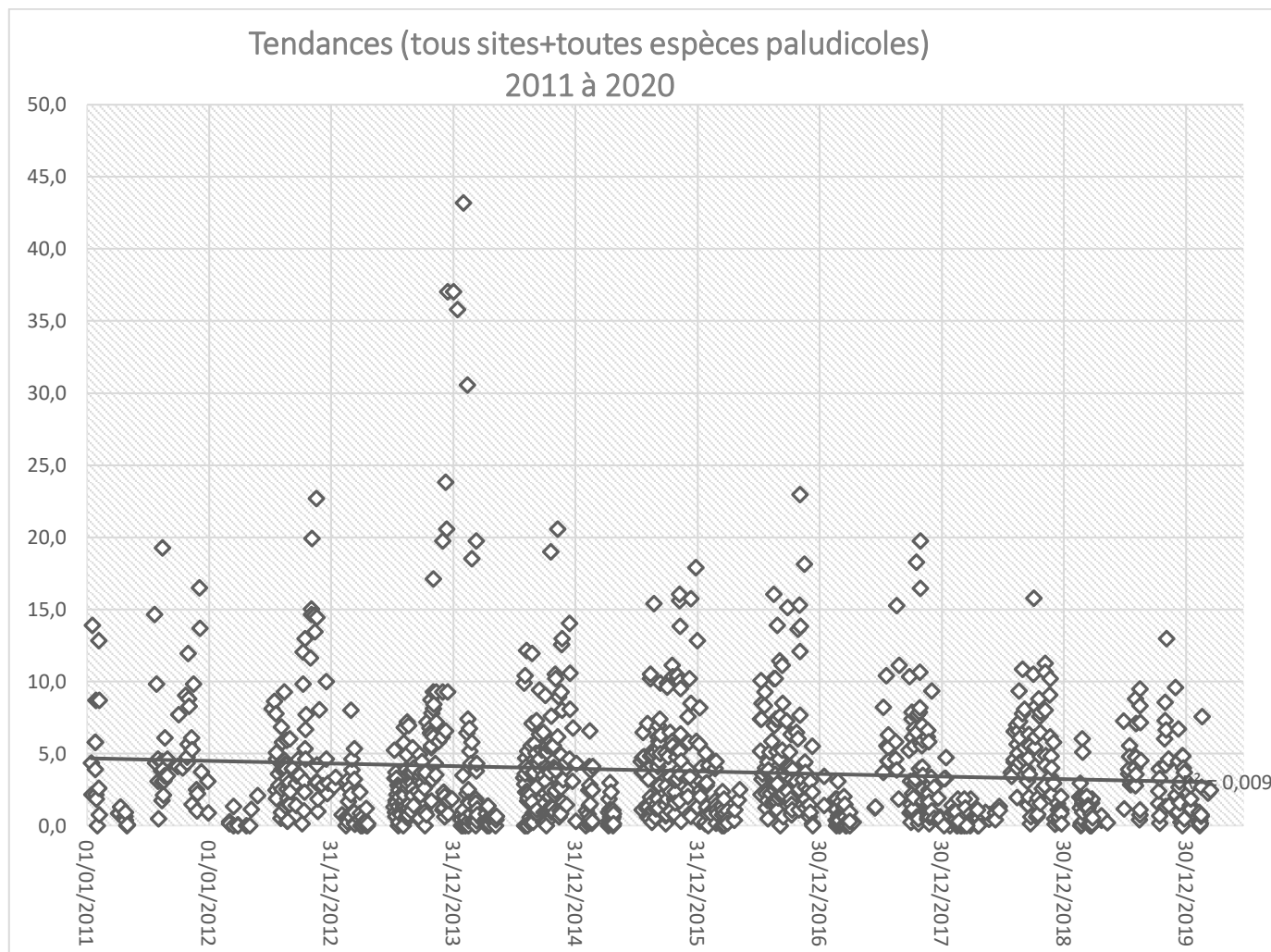
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Allemagne	DEH			1				
Espagne	ESA		1	1				
	ESI				1			
Suisse	HES	1	1			1	1	1
Italie	IAB	1			1		1	
Lithuanie	LIK	1						

Espèces concernées : Rémiz penduline, Bruant des roseaux à petit bec, Lusciniole à moustaches et Mésange bleue.

### Tendances

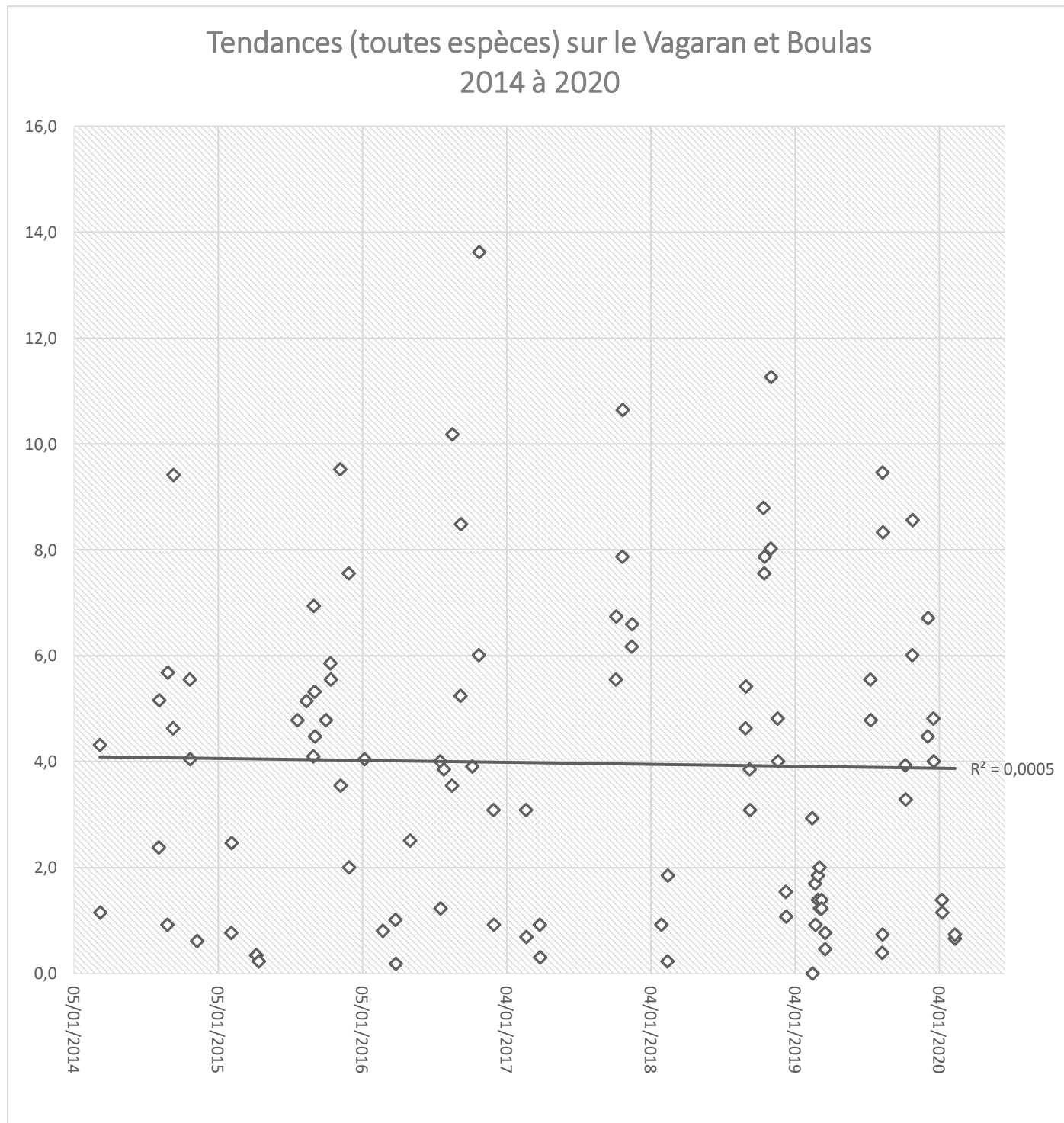
En utilisant un Indice calculé sur le Nombre de capture(s) par unité de surface de filet et par unité de temps ( $N/100m^2/1h$ ), et cela dans la durée et sur un important réseau de sites de capture représentatif des passereaux paludicoles méditerranéens, il nous est possible d'évaluer la tendance démographique de ce peuplement.

C'est ces données-là, comparables entre elles, que nous utiliserons dans la suite du rapport pour toutes les analyses.  
Ensemble des sites et tous paludicoles



Sur ce graphique reprenant l'ensemble des données depuis le début de notre suivi (Vagaran et Boulas inclus), la tendance semble plutôt constante avec un  $r^2$  proche de 0. Sur l'aire d'étude, le cortège des passereaux paludicoles dans son ensemble ne présente pas de déclin alarmant. La tendance de chaque espèce nécessiterait un regard attentif mais ne fait pas l'objet d'une analyse dans le cadre de ce travail.

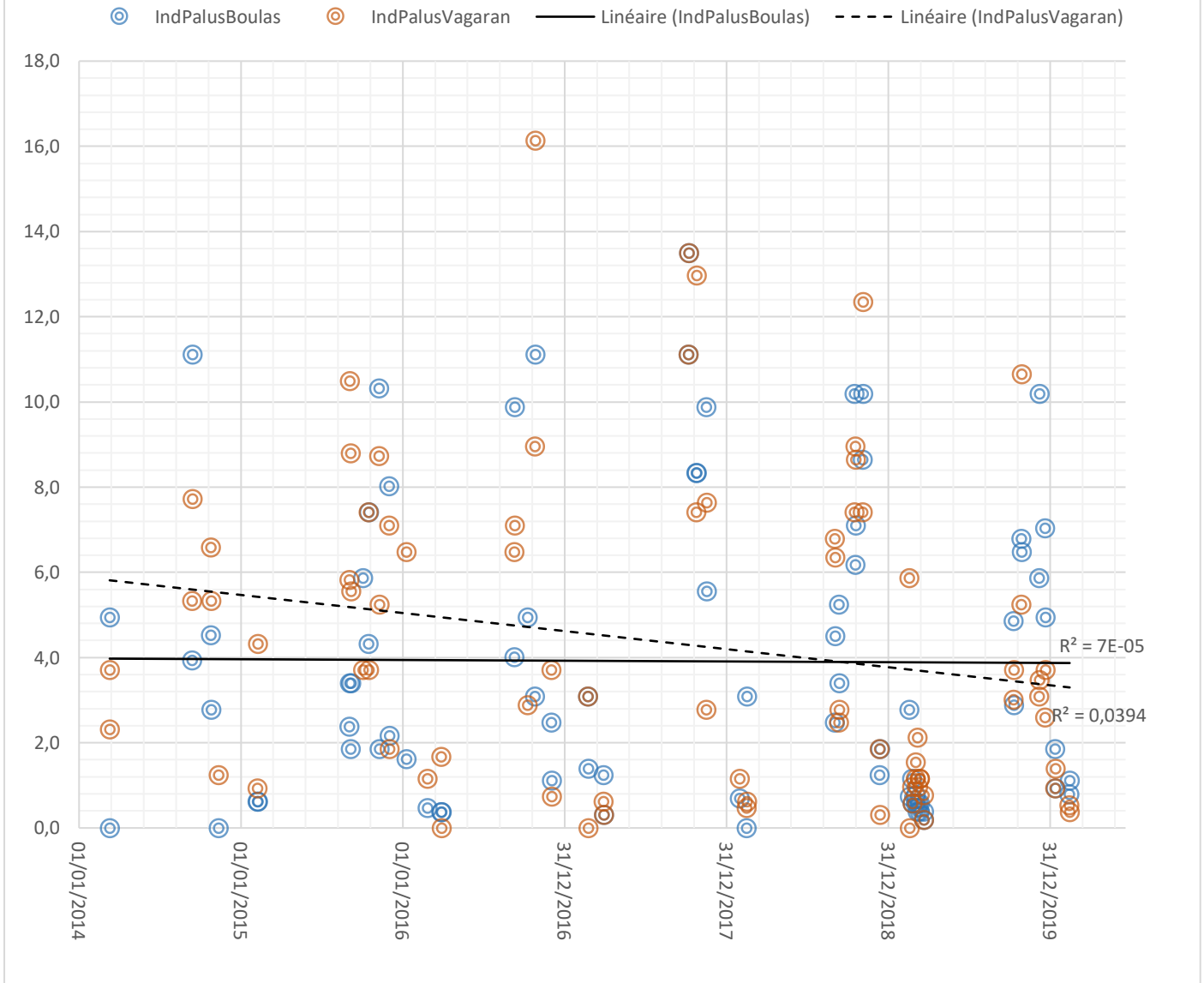
### Vagaran/Boulas, toutes espèces paludicoles



Ce graphique, ciblé sur les sites du Vagaran et du Boulas, montre une tendance similaire à celle du graphique précédent. Le groupe Vagaran/Boulas est donc représentatif de la population étudiée.

## Vagaran comparé au Boulas ; espèces paludicoles

### Comparaison de l'Indice paludicole entre Vagaran et Boulas 2014 à 2020

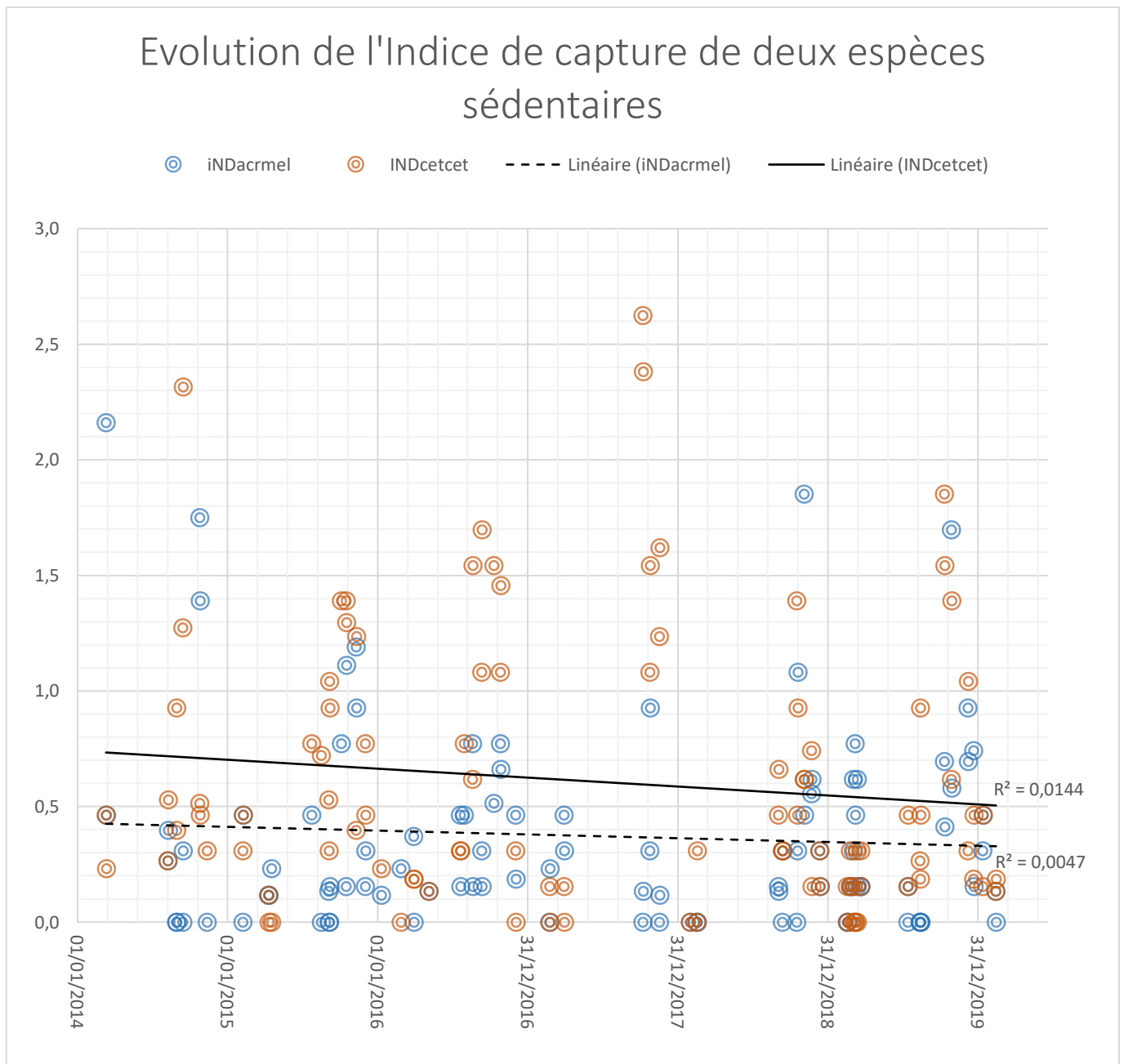


Ce graphique compare les tendances des populations de passereaux paludicoles sur chacun des deux sites. A cette échelle, les pentes sont différentes même si cela reste faible. La tendance du Boulas est constante. La tendance du Vagaran montre une pente plutôt descendante.

Ces tendances peuvent être expliquées par différents facteurs. L'évolution de l'habitat peut en être une. Et comme le montre le suivi photographique réalisé sur ce secteur, la roselière se dégrade fortement par portion.

Au sein du cortège des passereaux paludicoles, nous pouvons analyser de manière différente la tendance selon le statut des espèces (sédentaire, migrateur ou estivant-nicheur).

### Sédentaires (Bouscarle de Cetti et Lusciniole à moustaches)



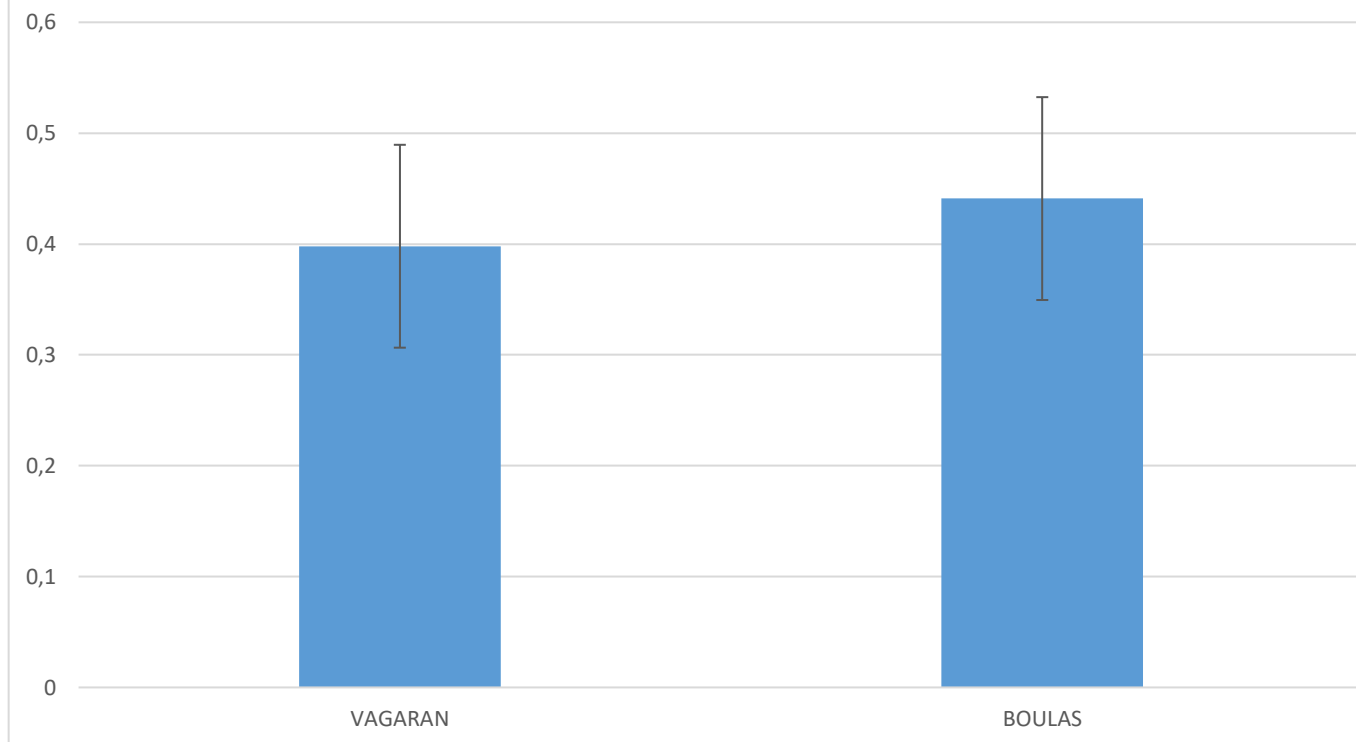
INDacrmel : Indice de capture de la Lusciniole à moustaches (*Acrocephalus melanopogon*) calculé à chaque session et courbe de tendance (Linéaire (INDacrmel))

INDcetcet : Indice de capture de la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*) calculé à chaque session et courbe de tendance (Linéaire (INDcetcet))

Chacune des sessions réalisées sur les secteurs apparaît sur ce graphique montrant ainsi la variabilité des captures au fil du temps. Malgré une pente faible, la tendance de chacune montre un léger déclin. Ce déclin est plus prononcé chez la Bouscarle de Cetti.

## Indice de capture de la Bouscarle de Cetti en fonction du secteur

pvalue=0.6907

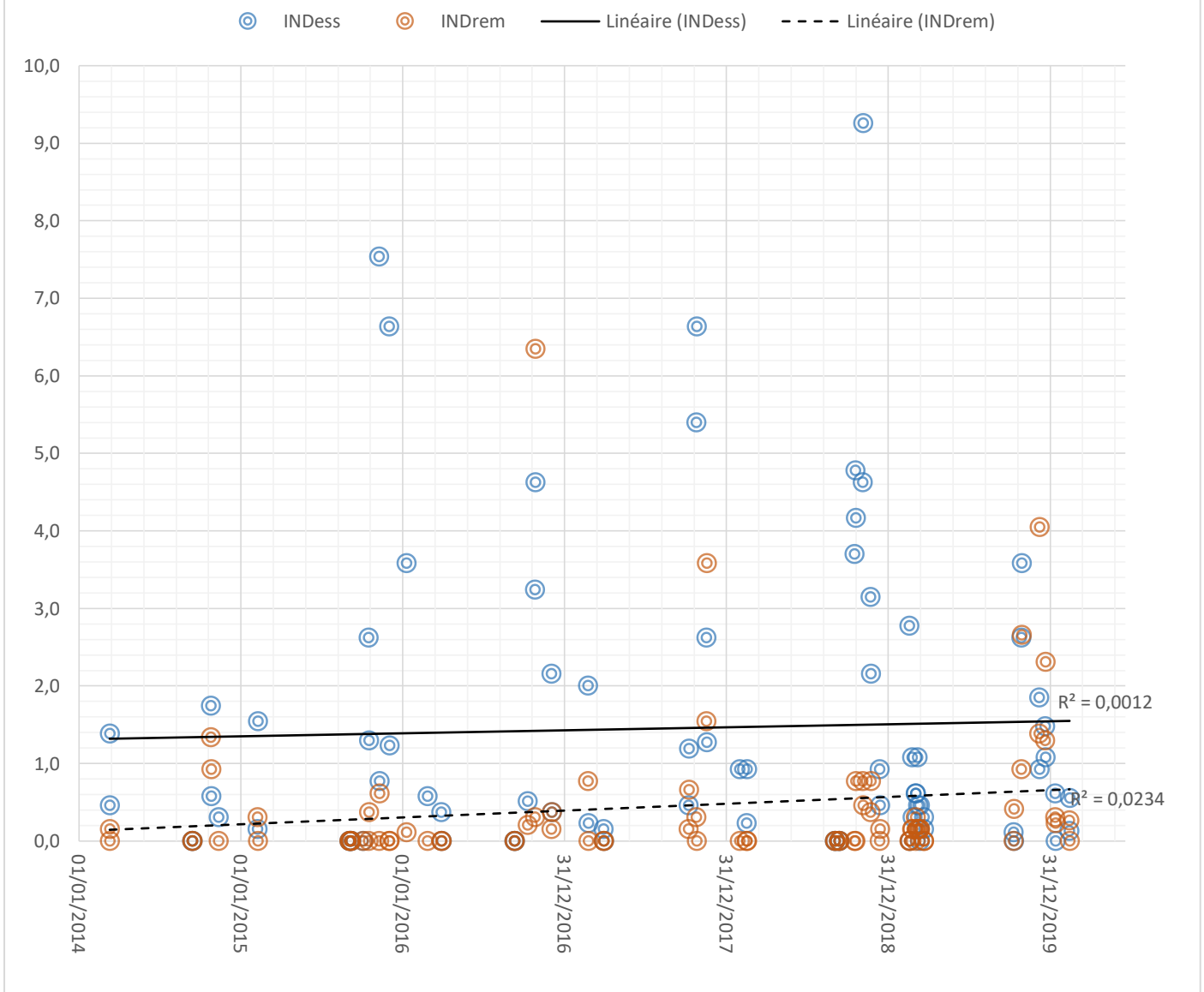


Cet histogramme reprend l'ensemble des données d'Indice de capture avec l'Indice de confiance ainsi que la pvalue testant la significativité des différences observées. Ici, les variations observées ne sont probablement dues qu'au hasard car cette pvalue est supérieure à 0.005. La probabilité de capturer une Bouscarle de Cetti est donc identique entre le Vagaran et le Boulas.

L'histogramme de la Lusciniole à moustaches est repris plus loin dans le document sur le focus dédié à cette espèce.

## Hivernants (Bruant des roseaux à petit bec et Rémiz penduline)

### Evolution de l'Indice de capture de deux espèces hivernantes



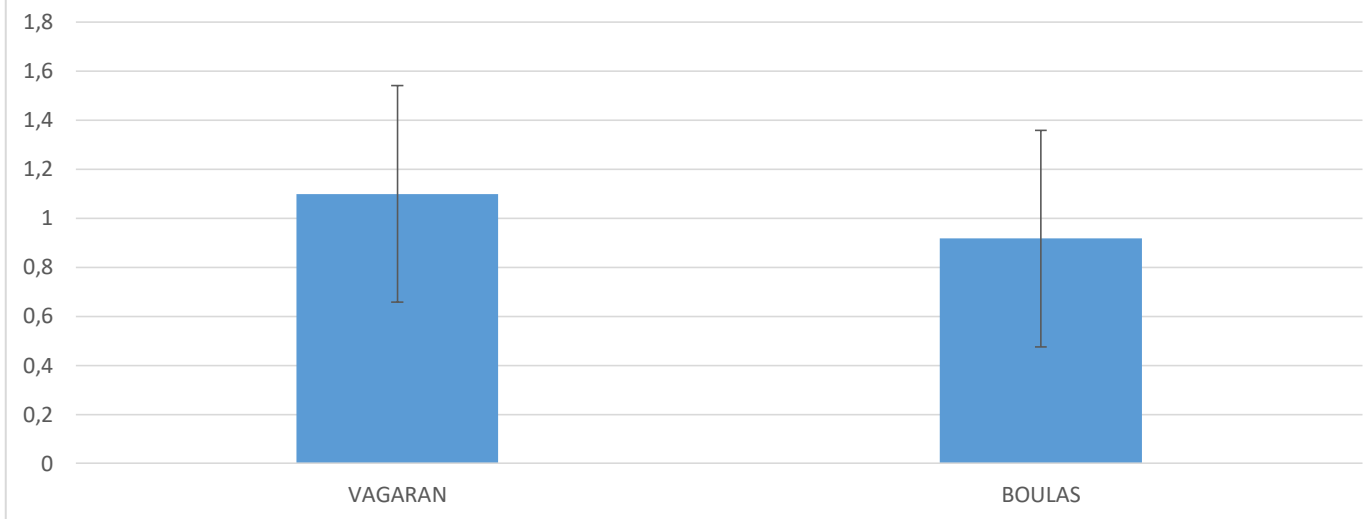
INDess : Indice de capture du Bruant des roseaux à petit bec calculé à chaque session et courbe de tendance (Linéaire (INDess))

INDrem : Indice de capture de la Rémiz penduline calculé à chaque session et courbe de tendance (Linéaire (INDrem))

Ici, les tendances observées sont plutôt à l'augmentation légère au fil des saisons. Rémiz penduline et Bruant des roseaux à petit bec semblent de plus en plus capturés sur les secteurs. Cela est assez surprenant car ces deux espèces semblent plutôt en déclin sur leur aire de répartition et l'hivernage a tendance à diminuer en Méditerranée.

## Indice d'abondance du Bruant des roseaux à petit bec en fonction du secteur

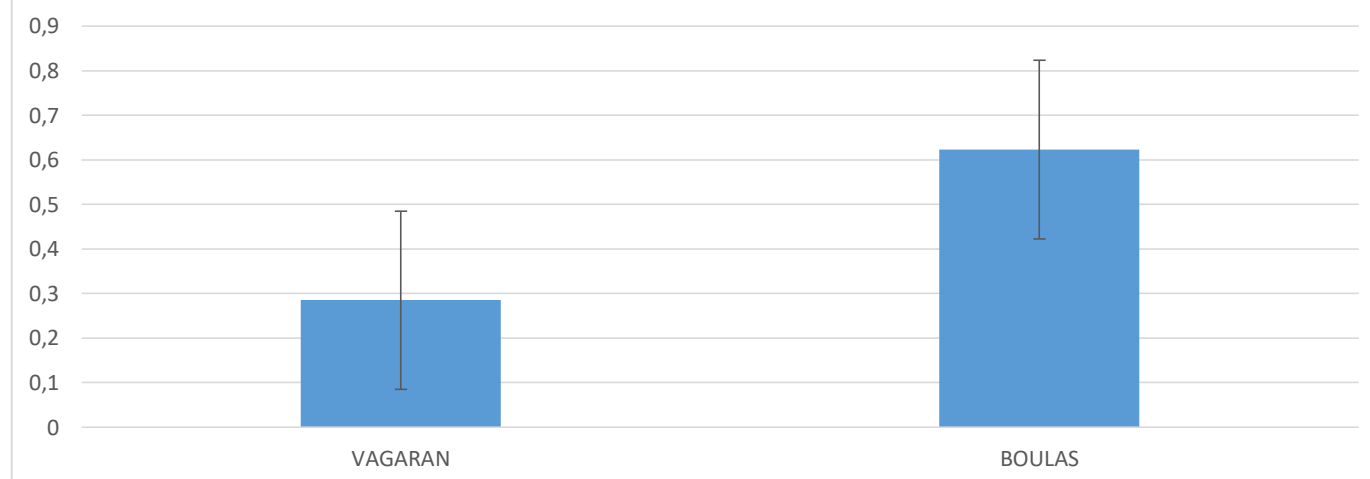
pvalue=0.5550



Malgré un Indice de capture moyen plus important sur le Vagaran, la probabilité de capturer cette espèce est sensiblement la même entre les deux sites.

## Indice d'abondance de la Rémiz penduline en fonction du secteur

pvalue=0.1447



De la même manière, l'Indice de capture moyen semble différent entre les sites mais les probabilités de capture ne sont statistiquement pas différentes.



## Planning de présence de ces espèces :

La pression de capture maintenue depuis des années sur le réseau de sites, permet d'obtenir des informations de présence/absence dans le temps. L'hypothèse est que les changements climatiques pourraient influencer les périodes biologiques des espèces comme les dates de nidification ou de passages migratoires.

Pour le moment, aucune modification notable n'apparaît : par exemple, pour les deux espèces hivernantes (Bruant des roseaux à petit bec et Rémiz penduline), la constante semble être une arrivée début octobre et un départ vers les sites de nidification fin mars.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bruant des roseaux à petit bec	2010									9	11		HIVERNANT
	2011	14	6							14	x	28	
	2012			1 le 13						7	x	22	
	2013	8	x	27						7	x	31	
	2014	12	x	12						4	x	23	
	2015	2	20	x	10 et 12					9	x	30	
	2016	5	x	28						4	x	8	
	2017	11	x	29						4	x	25	
	2018	5	x	25						6	x	22	
	2019		15	25						9	x	25	
	2020	11	x	11									
	2021												
Rémiz penduline	2010			12 AU 14									HIVERNANT
	2011	14	6							22	x	27	
	2012									7	x	22	
	2013	8	x	26						9	x	27	
	2014		3	12					1 le 27	4 le 1	x		
	2015	1	20							10	x	29	
	2016	8	x	26						2	x	7	
	2017	11	x	20						5	x	19	
	2018	5	x	6						5	x	12	
	2019		2 le 16							11	x	24	
	2020	11	x	12									
	2021												

En abscisse : les mois ; En ordonnée : les années

Lecture : pour chaque ligne, on lit de gauche à droite avec la date de première capture puis la date de dernière.

Par exemple, pour le Bruant, le 14 dans la colonne « 1/janvier » signifie que la 1ère capture de 2011 a eu lieu le 14/01. On peut n'avoir que des captures entre deux dates du même mois comme c'est le cas entre le 10 et le 12/04/2015. On peut également n'avoir qu'une unique capture comme c'est le cas le « 13/3/2012 ».

L'intérêt du baguage, et donc de l'individualisation des oiseaux, réside dans l'interprétation des contrôles dans le temps et surtout dans l'espace.

Lorsque les données dans le temps s'accroissent sur le même site, on parle de fidélité au site.

Les exemples sont nombreux mais en voilà quelques-uns :

Une Bouscarle de Cetti baguée en août 2014, contrôlée en septembre 2014, puis février 2015 puis avril 2015

Une Bouscarle de Cetti baguée en septembre 2014 contrôlée en septembre 2016

Une Lusciniole à moustaches en août 2014, contrôlée en avril 2015

Une Bouscarle de Cetti baguée en septembre 2014, contrôlée en mars 2016 puis novembre 2017

Un Gorgebleue à miroir bagué en septembre 2014 contrôlé en septembre 2016

Un Gorgebleue à miroir bagué en septembre 2014 contrôlé en septembre 2015

Une Bouscarle de Cetti baguée en août 2015 contrôlée en octobre 2015 puis novembre 2017

Une Bouscarle de Cetti baguée en août 2015 contrôlée en septembre 2016 puis en mars 2017

Une Lusciniole à moustaches baguée en septembre 2015 contrôlée en octobre 2016 puis en octobre 2017

Une Bouscarle de Cetti baguée en septembre 2015 contrôlée en octobre 2016 puis en octobre 2017

Une Mésange bleue baguée en novembre 2015 contrôlée en octobre 2017

Une Mésange bleue baguée en décembre 2015 contrôlée en octobre 2017

Un Bruant des roseaux à petit bec bagué en décembre 2015 contrôlé en novembre 2018

Un Bruant des roseaux à petit bec bagué en décembre 2015 contrôlé en décembre 2016

Une Lusciniole à moustaches baguée en octobre 2014 contrôlée en février 2015 puis décembre 2016

Une Bouscarle de Cetti baguée en octobre 2014 contrôlée en octobre 2015 puis en octobre 2016

Une Bouscarle de Cetti baguée en octobre 2016 contrôlée en octobre 2019

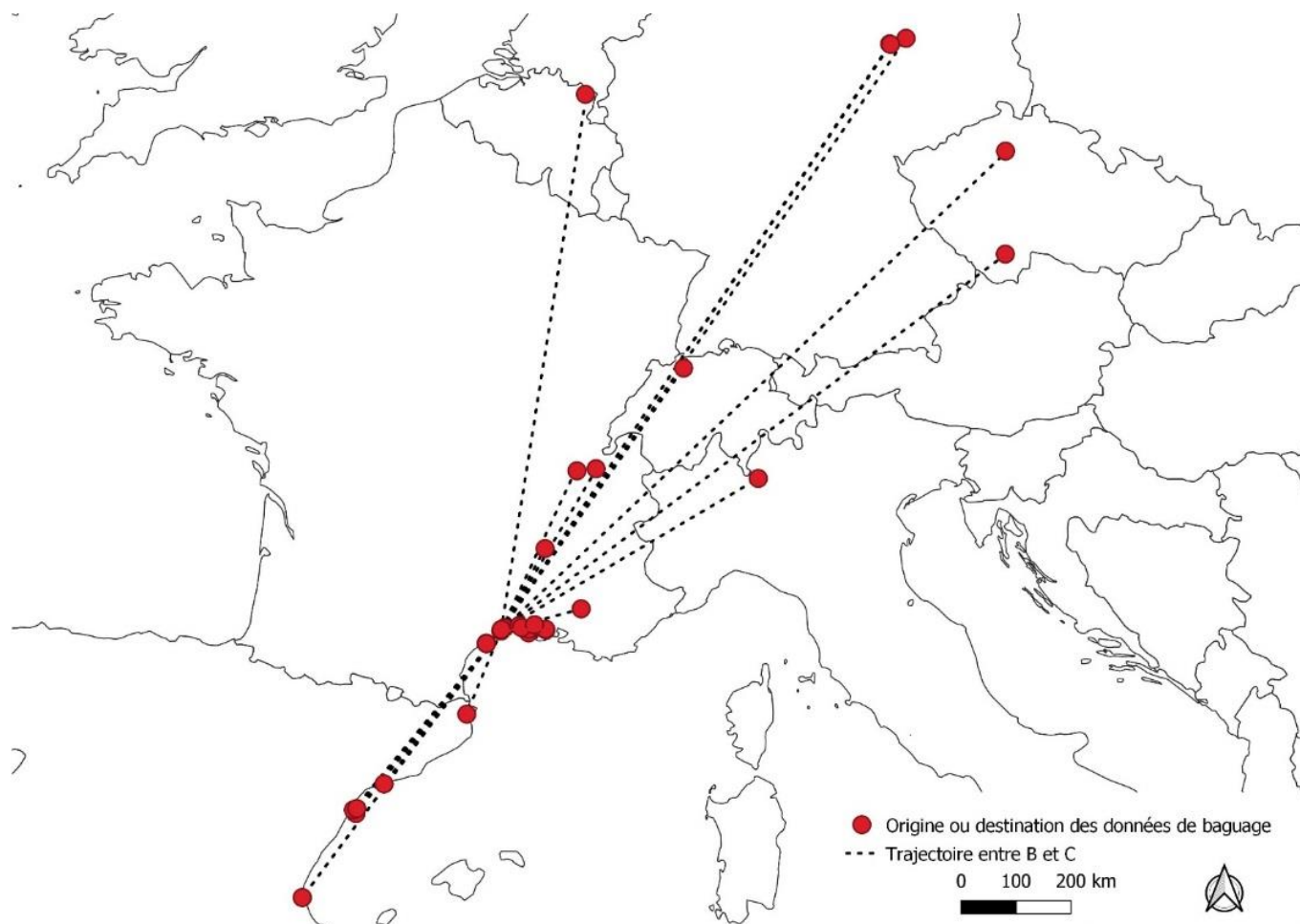
Une Bouscarle de Cetti baguée en octobre 2017 contrôlée en décembre 2019

Une Bouscarle de Cetti baguée en novembre 2018 contrôlée en décembre 2019 puis en janvier 2020

.....

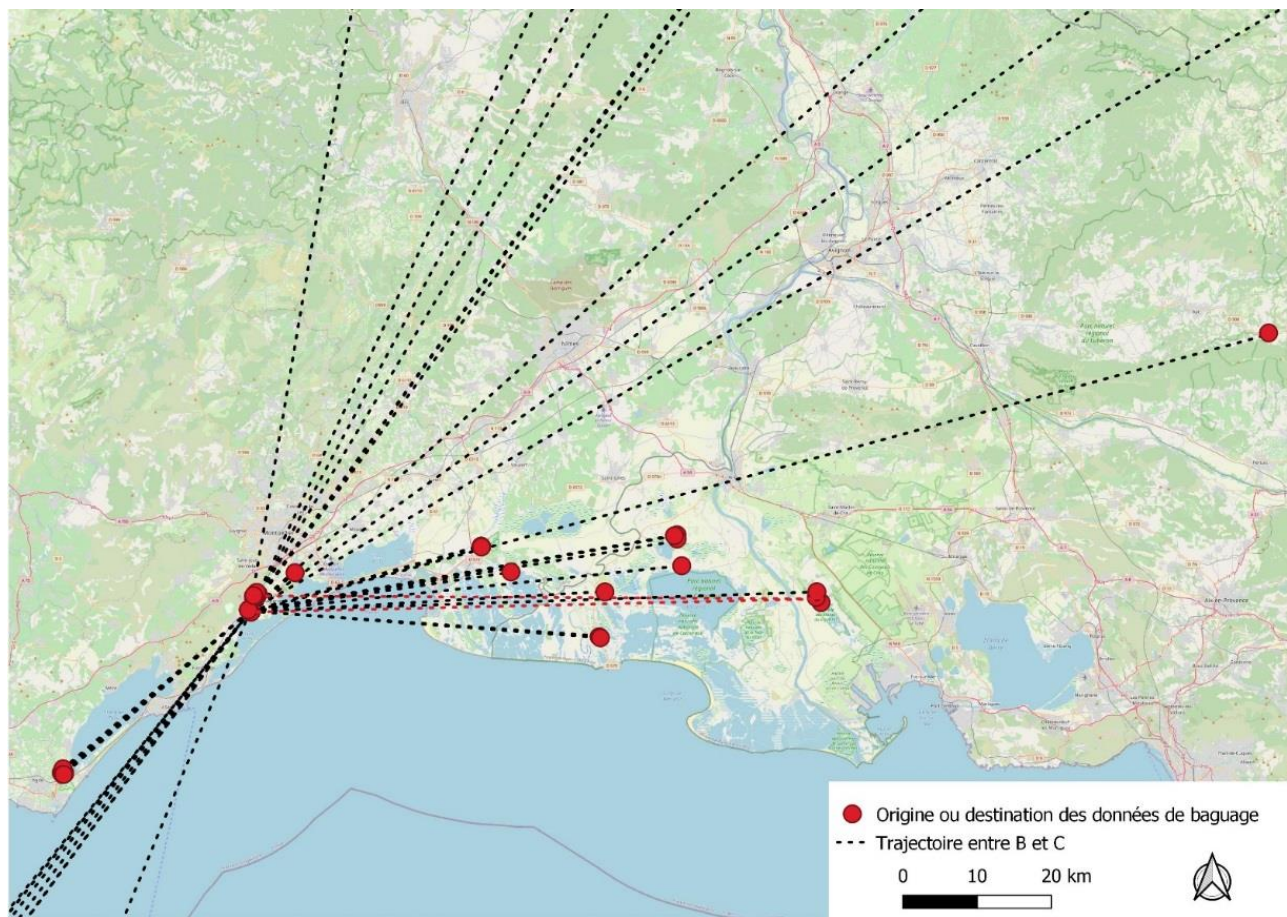
Si les données concernent plusieurs points géographiques différents, on peut créer des cartes pointant origine et destination. Les trois cartes suivantes montrent les localisations obtenues à diverses échelles.

### Echelle européenne



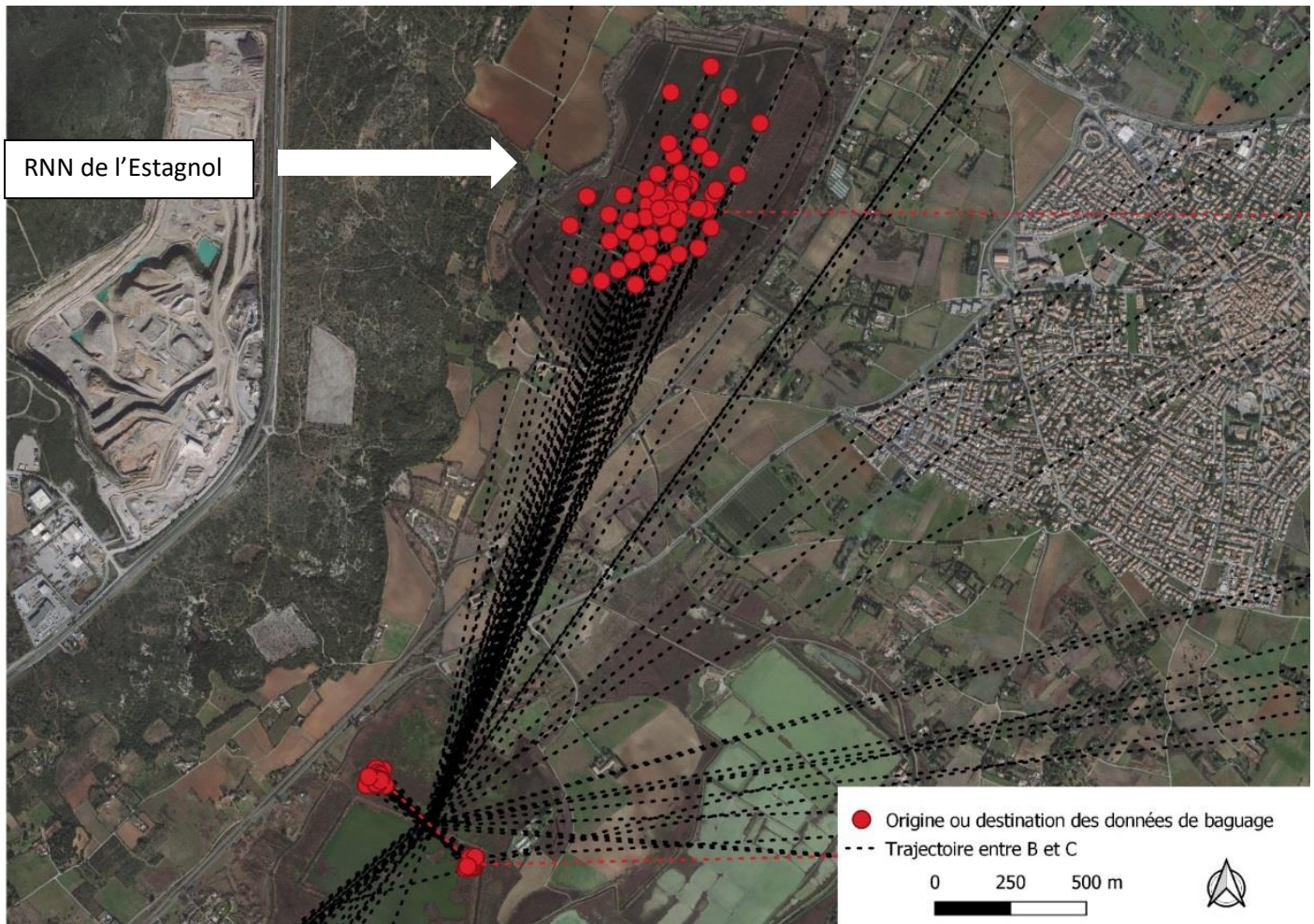
Cette carte fait certes apparaître des couloirs connus et confirme le rôle majeur du littoral méditerranéen dans la migration. Chaque espace naturel sur cette trajectoire et sur le littoral revêt donc une importance capitale pour ces espèces qui migrent et hivernent chez nous.

## Echelle régionale



L'importance des espaces naturels apparait justement à cette échelle avec diverses données qui proviennent justement de sites comme les Marais du Vigueirat, la Tour du Valat, Rousty dans les Bouches-du-Rhône, le Scamandre dans le Gard, ou la Réserve du Bagnas à l'ouest dans l'Hérault.

## Echelle locale



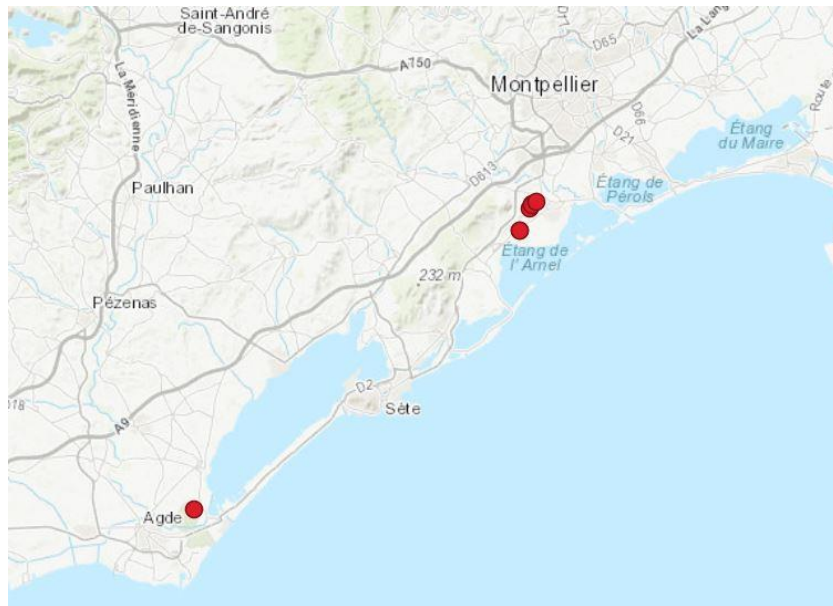
Cette carte prouve la connectivité importante entre le site des Salines et la RNN de l'Estagnol. S'agissant d'espèces plutôt petites, cryptiques qui se déplacent par petits bond successifs, il y a fort à parier que l'essentiel d'entre elles suivent le canal et les zones humides entre les deux. La gestion différenciée des deux sites a donc son importance.

Par exemple, la mise en eau de la roselière est favorable à la nidification de certaines espèces mais la mise en assec estivale est indispensable pour la minéralisation de la matière organique nécessaire à la croissance du Phragmite.

Il pourrait y avoir la même année, assec sur un des sites et mise en eau sur l'autre.

## Détail par groupes d'espèces puis espèce

### Espèces hivernantes



Bruant des roseaux à petit bec (*Emberiza schoeniclus schoeniclus*)

Cette sous-espèce, uniquement hivernante, circule localement entre la RNN de l'Estagnol et le RN du Bagnas.



Rémiz penduline (*Remiz pendulinus*)

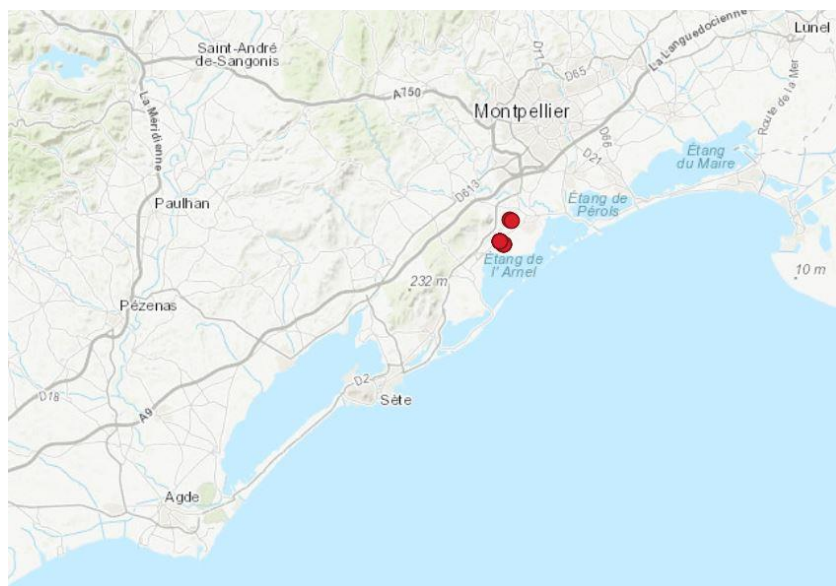
Autre espèce uniquement hivernante, elle navigue à plus large échelle sur le littoral jusqu'en Camargue. Cela s'explique notamment par une voie migratoire (nouvelle ?) passant par le sud des Alpes et par l'Italie. Les oiseaux passent donc par la Camargue avant de se diriger vers l'Espagne. Les oiseaux proviennent de la population nicheuse est allemande/thèque.

## Espèces sédentaires



Bruant des roseaux à gros bec (*Emberiza schoeniclus witherbyi*)

Cette sous-espèce dite à gros bec est donnée comme sédentaire mais nous n'avons que peu d'oiseaux bagués et encore moins de contrôles.



Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*)

Cet insectivore est clairement sédentaire et n'effectue que de petits déplacements à courtes distances. La majorité des données de contrôles s'effectuent dans la RNN de l'Estagnol proche.

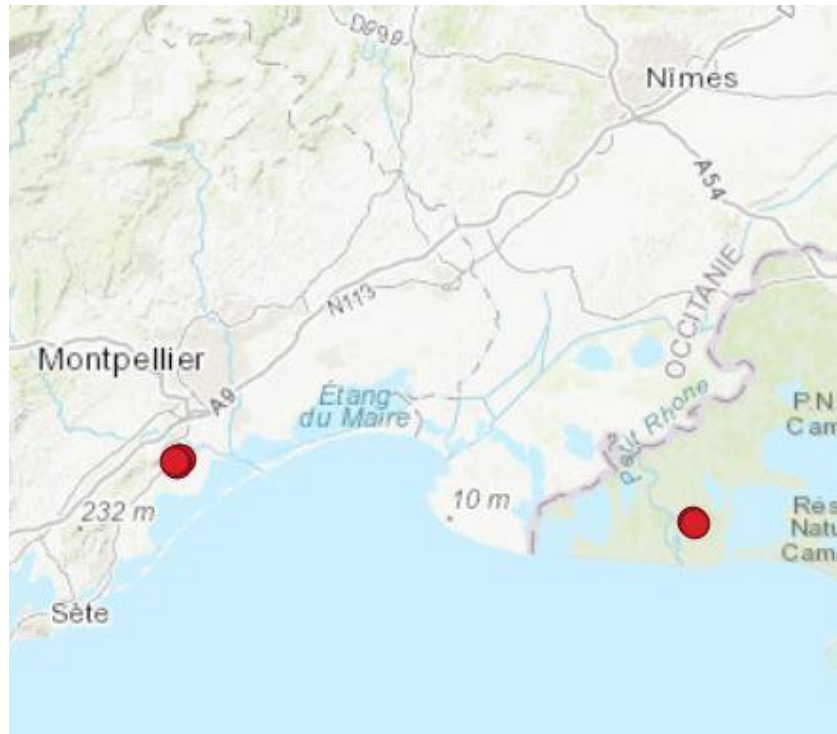


Panure à moustaches (*Panurus biarmicus*)

Cette autre espèce sédentaire possède de petites ailes courtes peu favorables à de grands déplacements.



### Espèces estivantes/nicheuses



Rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*)



Rousserolle turdoide (*Acrocephalus arundinaceus*)

Il ne s'agit malheureusement que d'une donnée de reprise donc d'un oiseau mort retrouvé à Lattes par un particulier. L'oiseau s'est tué contre une vitre.

## Espèces uniquement migratrices



Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*)

La Gorgebleue hiverne jusqu'en Afrique du Nord. Son couloir de migration passe par le littoral. Une tradition d'hivernage sous nos latitudes s'installe peu à peu.

Il n'est pas possible de faire des focus sur chacune des espèces de passereaux paludicoles étudiées car le nombre de données est limité ou l'espèce ne se déplace que peu ou pas.

**Lusciniolè à moustaches - Acrocephalus melanopogon/ « ACRMEL »**



**Statut de l'espèce**

Niveau de législation	Mondial	Européen				National		Régional						
		Statut de conservation mondial UICN	Berne	Bonn	CITES	Directive Oiseaux	Liste rouge des oiseaux nicheurs France	Liste rouge des oiseaux non nicheurs France	Liste rouge des oiseaux nicheurs		Déterminant ZNIEFF		Déterminant SCAP	
									PACA	LR	PACA	LR	PACA	LR
Lusciniolè à moustache	LC	Annexe 2			Annexe 1	NT		VU	LR					

Cette espèce est affichée Annexe I de la Directive Oiseaux et apparaît dans le formulaire standard de données de la ZPS « FR9110042 Etangs palavasiens et étang de l'Estagnol ». Les effectifs donnés sont de 40/50 mâles chanteurs sur toute la ZPS (2012).

Actuellement, nous n'avons pas de pression de capture régulière en période de reproduction ce qui fait que nous ne pouvons pas donner de chiffres comparatifs.

**Phénologie**

L'espèce est donnée comme sédentaire mais des pics de présence s'observent à l'automne entre octobre et novembre et des oiseaux bagués en Hongrie ou en Slovaquie ont été recapturés sur le littoral méditerranéen.

Cf données [crbpodata.mnhn.fr](http://crbpodata.mnhn.fr)

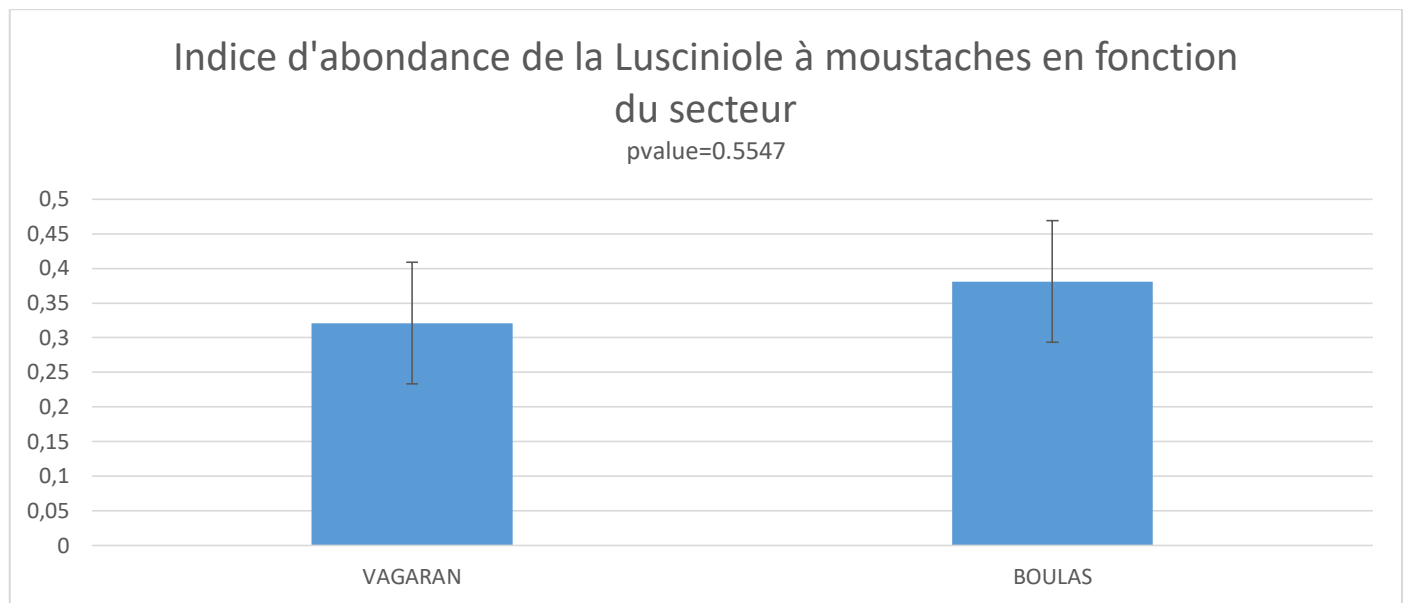
L'essentiel de nos données de capture concernent l'hivernage et les périodes de migrations pré et postnuptiales.

La nidification semble débuter fin mars. La mise en place d'un suivi en période de reproduction comme nous le projetons permettra d'affiner ces dates charnières.

**Données de capture et de contrôle**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Baguage	47	30	35	12	30	42
Contrôle	5	11	7	4	8	27

## Indice d'abondance selon les sites



Parmi les espèces ayant un taux de contrôle élevé et des déplacements significatifs hors du site de baguage initial, la Lusciniole sort du lot.

Beaucoup d'oiseaux naviguent entre la RNN de l'Estagnol et le Vagaran/Boulas. Il y a fort à parier que les niveaux d'eau soient le facteur déclenchant ; justifiant encore une gestion coordonnée entre ces deux sites.

On retrouve également nos oiseaux sur divers sites en Camargue comme cet individu bagué sur la RNN de l'Estagnol, contrôlé sur les marais du Vigueirat puis sur le Vagaran/Boulas à deux reprises.

Les données de baguage montrent qu'il s'agit d'une population partagée avec l'Espagne comme le montrent les bagues ou contrôles notés jusque vers Valencia (environ 600km), en passant par le delta de l'Ebre ou les Aiguamolls de l'Emporda.



Les espèces de passereaux paludicoles sont souvent inféodées au milieu et les caractéristiques telles que le diamètre des tiges ou la présence de fleurs peuvent expliquer la présence de certaines espèces ayant des exigences très particulières. La Rousserolle turdoïde est donnée comme appréciant les diamètres importants.

Nous avons développé une méthodologie propre. Les relevés par quadrats de 25cm\*25cm se font en fin d'automne lorsque la phase de croissance du roseau s'arrête. Certes, la période de reproduction est passée mais nous nous affranchissons des variables météorologiques qui peuvent permettre au printemps une pousse retardée à partir de mars (pour cause de froid) ou anticipée dès janvier (pas d'hiver). La variabilité pourrait juste être expliquée par ce facteur et non pas par les conditions de milieu et gestion que nous cherchons à montrer.

En 2018, nous avons effectué 8 relevés sur le Vagaran et 7 sur le Boulas. En 2019, dix quadrats ont été réalisés sur chacun des deux sites.

Dans le but de comparer les différents secteurs et sites, nous avons choisi de réaliser des **statistiques descriptives univariées**, basées sur des moyennes. Pour cela nous avons, à l'aide du logiciel R, représenté des histogrammes avec les moyennes et des barres d'erreurs (erreur standard). Lorsque nous avons assez de données (quadrats), nous avons réalisé des **statistiques inférentielles univariées**. Plusieurs tests ont été effectués selon la nature et la quantité des données (Glm, Glm.nb, test de Student par permutation ou test de Fligner-Policello). Lorsque ces derniers ont pu être effectués, nous avons marqué les significativités sur les graphes, à l'aide des lettres. En effet, une barre (représentant un secteur à une année x) ayant pour lettre « a » est égale sur le point statistique à une autre colonne avec la lettre « a » mais différente significativement de celle ayant un « b ». Il est important de savoir que nous avons réalisé les tests statistiques sur des moyennes ajustées. En effet, lorsqu'un test sur un modèle se révèle significatif, il est nécessaire de réaliser des comparaisons multiples dans le but de connaître les modalités qui diffèrent. La méthode des moyennes ajustées (moyennes marginales estimées ou EMMMeans) permet de prendre en compte l'effet des autres variables explicatives du modèle, dans les comparaisons. C'est-à-dire que les comparaisons sont effectuées après avoir retiré la variation due aux autres variables explicatives, permettant de limiter les biais. C'est pourquoi des différences significatives peuvent se montrer tandis que les données graphiques montrent le contraire.

De plus, nous avons réalisé des **statistiques descriptives multivariées** (Analyses mixtes, ACP). L'objectif est d'examiner la structure des données : rassembler les groupes entre modalité (secteur par secteur : vieille roselière ensemble, toute année confondue ou bien, si l'on étudie l'année : 2018, tout secteur confondu) et regarder s'il y a des ressemblances ou des groupes qui se distinguent. Lorsque la quantité de données était assez importante, nous avons aussi réalisé ces analyses en étudiant le secteur et l'année ensemble (ex pour un secteur et une année : Vieille roselière 2018).

Si nous avions que deux variables, une simple représentation graphique suffirait. Toutefois, avec plus de trois variables, la représentation est impossible : on fait alors un résumé en synthétisant le maximum d'informations.

Nos représentations comprennent le graphe des individus et le cercle des corrélations.

Le **graphe des individus** permet d'identifier s'il existe une structuration dans le jeu de données. Le **cercle des corrélations** permet d'identifier les variables (du jeu de données) qui expliquent la structuration observée. Plus une flèche est longue, mieux l'information portée par les deux axes du cercle est synthétisée. Il faut donc se concentrer sur les flèches les plus longues. L'angle entre deux flèches indique la corrélation entre les deux variables ( $0^\circ$  = corrélation positive /  $90^\circ$  = corrélation nulle /  $180^\circ$  = corrélation négative). Plus un individu est situé vers l'avant d'une flèche, plus sa valeur pour cette variable est élevée. Enfin, pour vérifier la qualité de l'analyse, on s'intéresse au pourcentage de variance expliqué par chaque axe (et représenté en légende). Plus celui-ci est grand, plus la fiabilité de l'analyse l'est aussi.

### **En 2018**

Le nombre moyen de tiges vertes par mètre carré (m<sup>2</sup>) est plus élevé dans le secteur du Boulas (72.6) qu'au Vagaran (41.5). Le nombre moyen de tiges sèches par m<sup>2</sup> est supérieur au Vagaran (130) par rapport au Boulas (90.3). Le nombre moyen de tiges fleuries par m<sup>2</sup> est plus élevé au Boulas (21.7) qu'au Vagaran (12.5). Bien que les moyennes soient différentes pour ces trois variables, ce n'est pas significatif.

La hauteur moyenne des tiges vertes est significativement plus élevée pour le secteur du Boulas (219.6 cm) que pour le Vagaran (159 cm). De même, le diamètre moyen des tiges vertes est significativement plus large pour le secteur du Boulas (3.86 mm) que pour le Vagaran (3.26 mm).

### **En 2019**

Le nombre moyen de tiges vertes par mètre carré (m<sup>2</sup>) est plus élevé dans le secteur du Vagaran (49.6) qu'au Boulas (45.2). Le nombre moyen de tiges sèches par m<sup>2</sup> est supérieur au Boulas (82.4) par rapport au Vagaran (62.8). Le nombre moyen de tiges fleuries par m<sup>2</sup> est plus élevé au Boulas (30.4) qu'au Vagaran (9.6). Bien que les moyennes soient différentes pour ces trois variables, ce n'est pas significatif.

La hauteur moyenne des tiges vertes est significativement plus élevée pour le secteur du Boulas (235.3 cm) que pour le Vagaran (181.4 cm). De même, le diamètre moyen des tiges vertes est significativement plus large pour le secteur du Boulas (4.03 mm) que pour le Vagaran (3.21 mm).

### **Comparaisons des deux années**

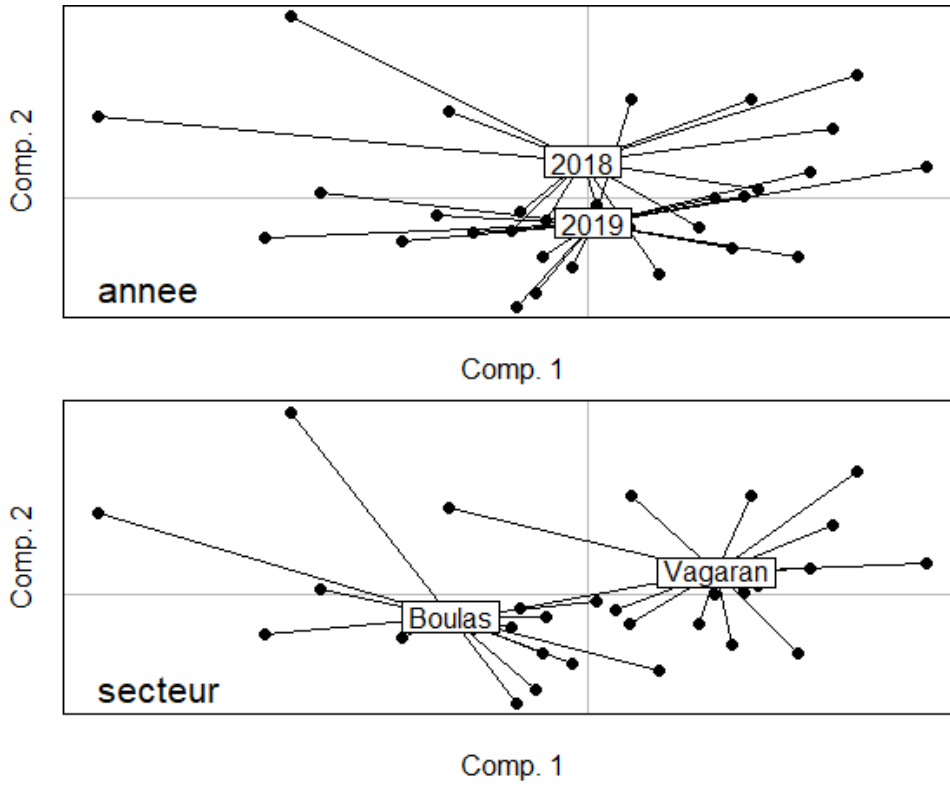
Nous ne comparons pas le Boulas 2018 et le Vagaran 2019, cela n'aurait pas beaucoup d'intérêt. Entre 2018 et 2019, le nombre moyen de tiges vertes par m<sup>2</sup> a diminué pour le secteur du Boulas et augmenté pour le Vagaran. Le nombre moyen de tiges sèches par m<sup>2</sup> a diminué pour les deux secteurs. Le nombre moyen de tiges fleuries par m<sup>2</sup> a augmenté pour le Boulas et diminué pour le Vagaran. Malgré ces moyennes différentes entre ces trois variables, il n'existe pas de différences significatives.

Malgré la faible augmentation de la hauteur moyenne des tiges vertes pour les deux secteurs entre 2018 et 2019, il n'existe pas de différences significatives entre la hauteur moyenne d'un site en 2018 et 2019. Les diamètres moyens changent peu entre 2018 et 2019 et il n'existe pas de différence significative entre Boulas 2018 → 2019 et Vagaran 2018→2019.

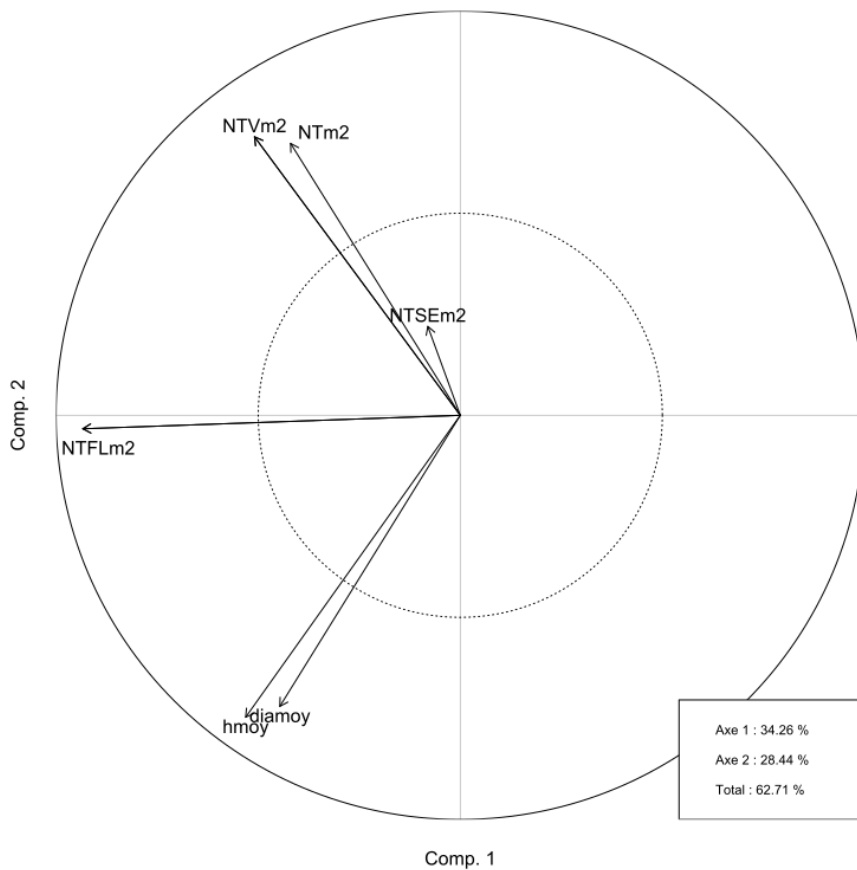
### **Analyses multivariées**

#### **Secteurs et années séparés**

L'effet « année » structure faiblement l'analyse alors que l'effet « site » a une forte influence séparant nettement les groupes « Vagaran » et « Boulas ». La structuration Vagaran/Boulas est principalement faite sur l'axe des abscisses. Lorsqu'on met en relation avec le cercle des corrélations, nous pouvons voir que les principales différences de structuration sont dues au nombre moyen de tiges fleuries par m<sup>2</sup> (NTFLm<sup>2</sup>). L'analyse est relativement fiable puisque les deux axes synthétisent l'information à 62.7%.

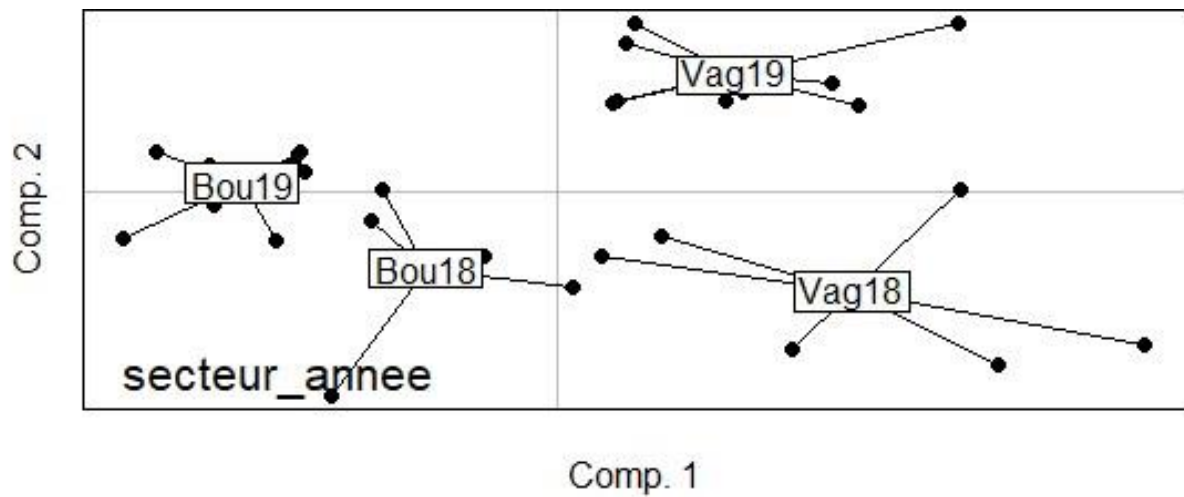


Grphe des individus de l'analyse multivariée pour le site des Salines de Villeneuve.



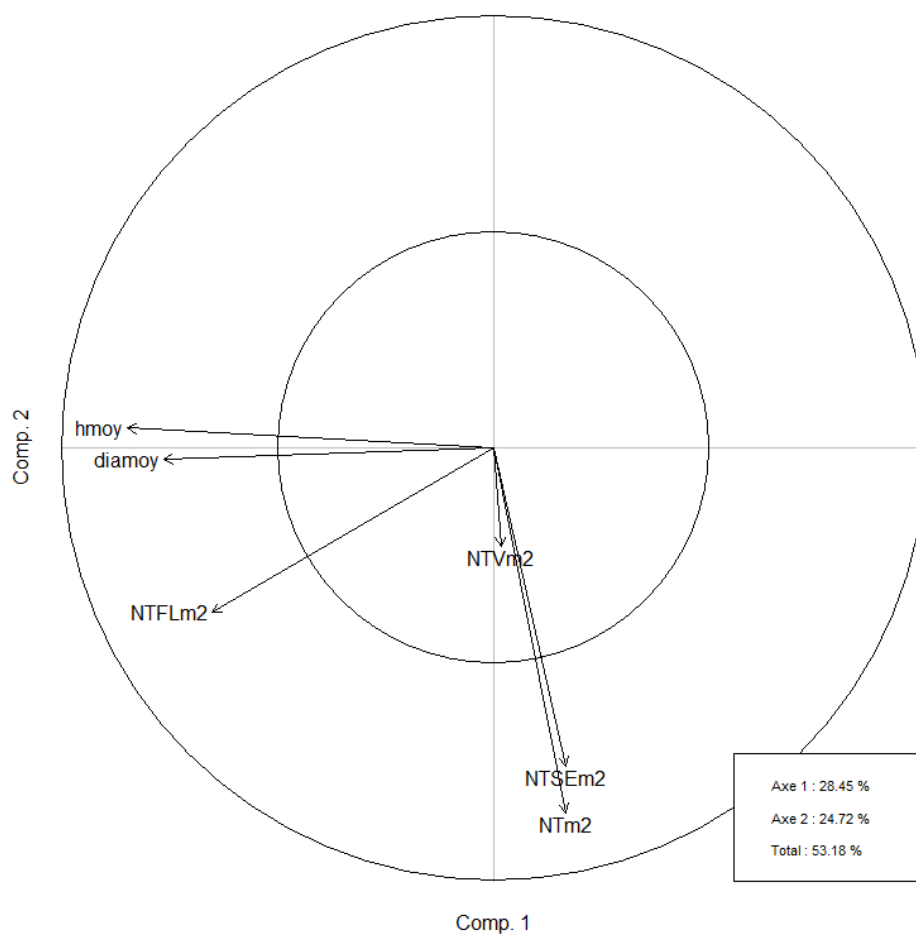
Cercle des corrélations de l'analyse multivariée pour le site des Salines de Villeneuve.

Légende :  $NTVm^2$  : Nombre de Tiges Vertes au  $m^2$  ;  $NTm^2$  : Nombre de Tiges au  $m^2$  ;  $NTFLm^2$  : Nombre de Tiges Fleuries au  $m^2$  ;  $NTSEm^2$  : Nombre de Tiges Sèches au  $m^2$  ;  $hmoy$  : Hauteur moyenne ;  $diamoy$  : Diamètre moyen.



Grphe des individus de l'analyse multivariée pour le site des Salines de Villeneuve : secteur par année.

Légende : Bou19 : Boulas 2019 ; Bou18 : Boulas 2018 ; Vag19 : Vagaran 2019 ; Vag18 : Vagaran 2018.



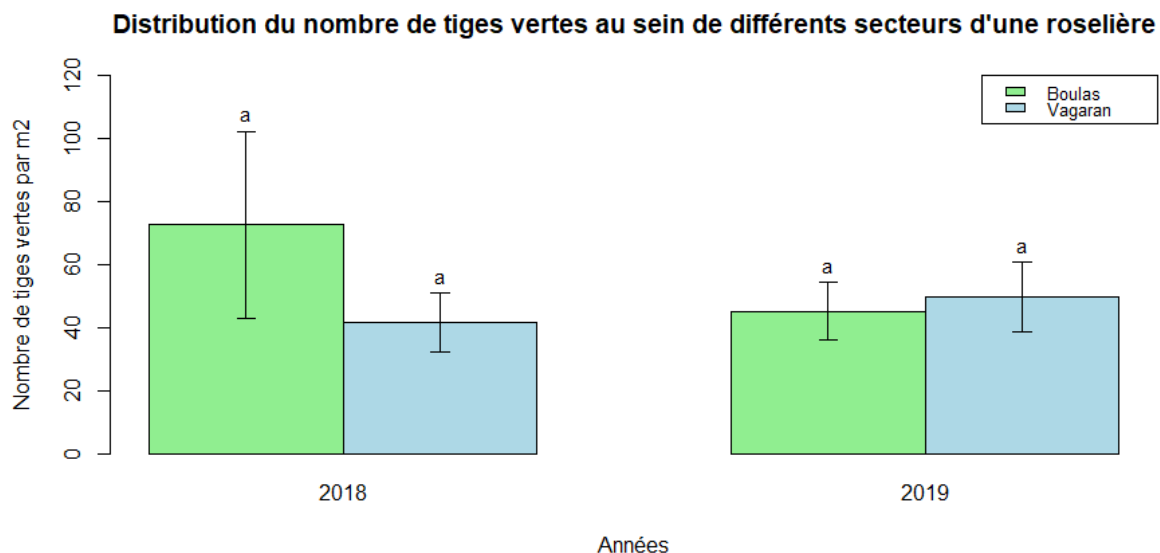
Cercle des corrélations de l'analyse multivariée pour le site des Salines de Villeneuve : secteur\*année.

Légende :  $NTVm^2$  : Nombre de Tiges Vertes au  $m^2$  ;  $NTm^2$  : Nombre de Tiges au  $m^2$  ;  $NTFLm^2$  : Nombre de Tiges Fleuries au  $m^2$  ;  $NTSEm^2$  : Nombre de Tiges Sèches au  $m^2$  ; h moy : Hauteur moyenne ; diamoy : Diamètre moyen.

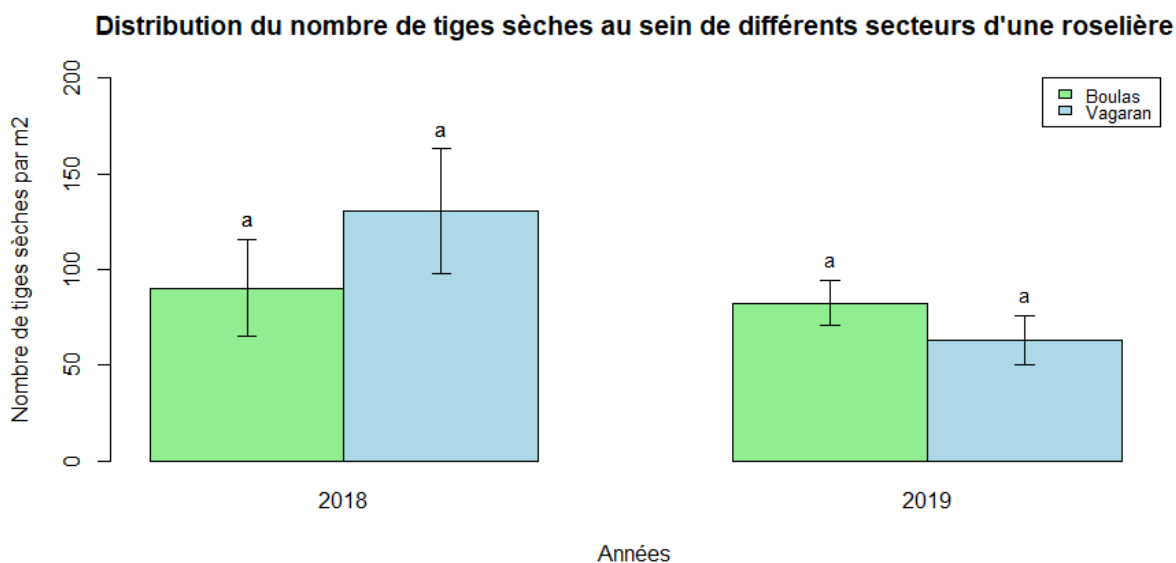


### Secteurs et années regroupés

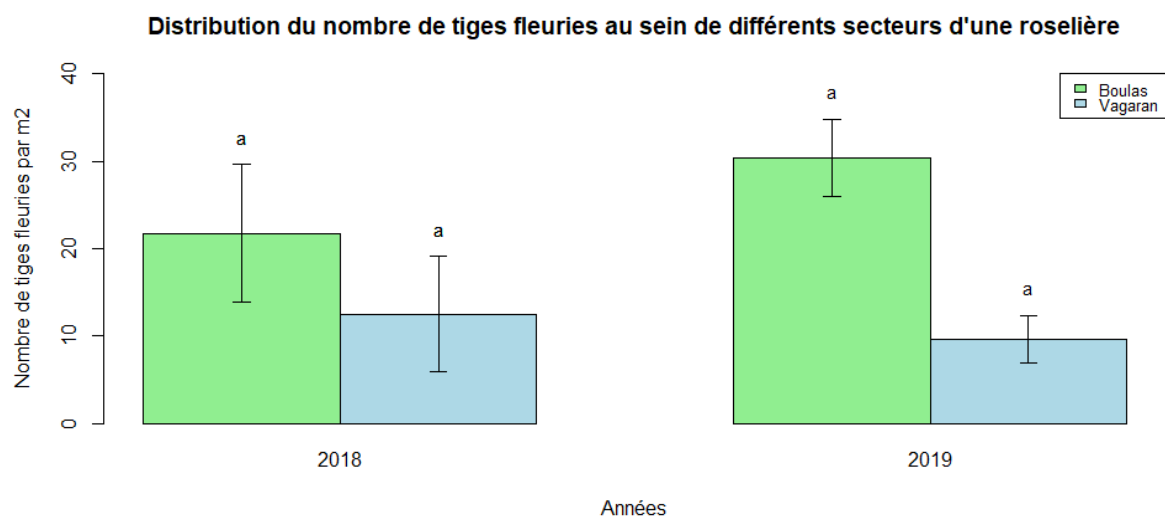
Il existe une structuration pour le facteur « secteur et année » même si la variance est assez grande pour les deux sites, en 2018. Cela est la conséquence d'un faible nombre d'échantillons pour cette année. Le secteur Boulas semble être fortement influencé par les variables suivantes : hauteur et diamètre moyens des tiges vertes et le nombre moyen de tiges fleuries au m<sup>2</sup>. Le Vagaran semble peu influencé par ces variables. Nous voyons que l'année 2018 semble être représentée par un plus grand nombre de tiges sèches au m<sup>2</sup> que 2019. L'information synthétisée est assez fiable (53.18%).



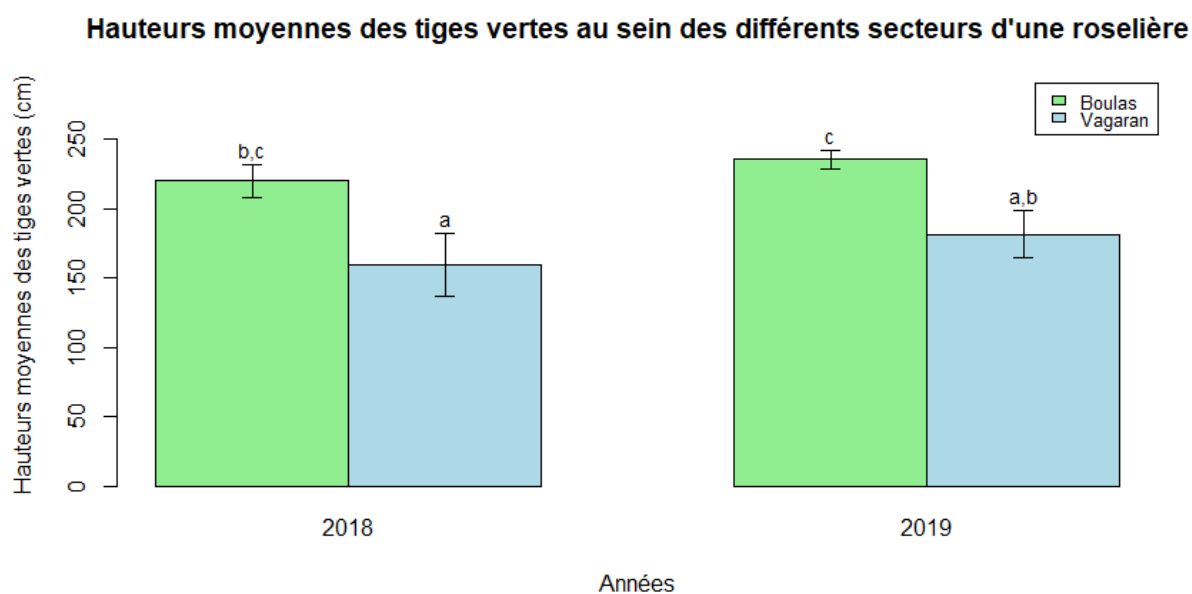
Nombre moyen de tiges vertes selon le secteur et l'année (2018 : Vagaran N = 8 / Boulas N = 7 et 2019 : Vagaran N = 10 / Boulas N = 10) sur le site des Salines de Villeneuve. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard et les lettres les significativités.



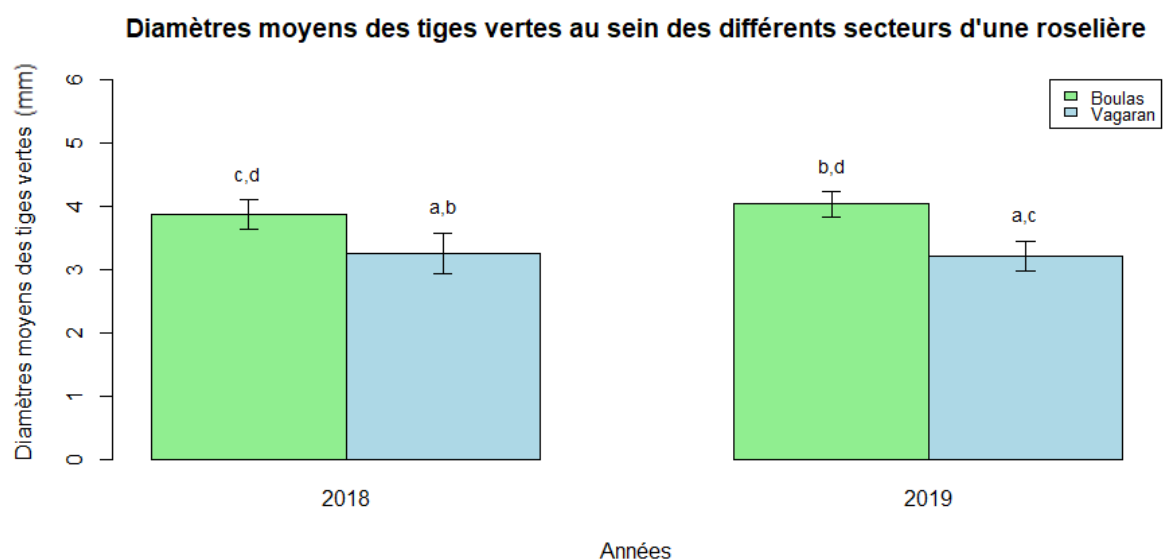
Nombre moyen de tiges sèches selon le secteur et l'année (2018 : Vagaran N = 8 / Boulas N = 7 et 2019 : Vagaran N = 10 / Boulas N = 10) sur le site des Salines de Villeneuve. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard et les lettres les significativités.



Nombre moyen de tiges fleuries selon le secteur et l'année (2018 : Vagaran N = 8 / Boulas N = 7 et 2019 : Vagaran N = 10 / Boulas N = 10) sur le site des Salines de Villeneuve. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard et les lettres les significativités.



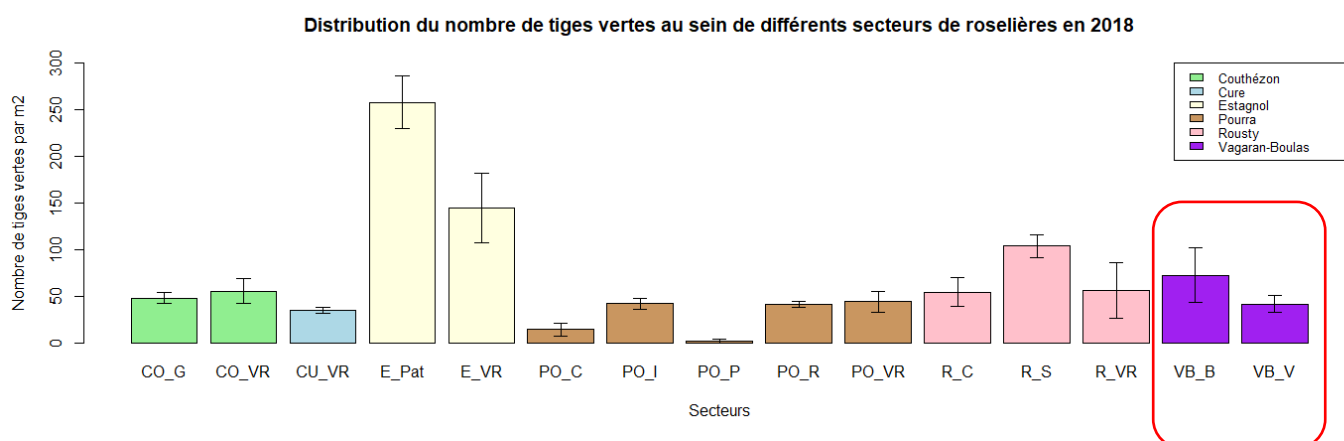
Hauteurs moyennes des tiges vertes selon le secteur et l'année (2018 : Vagaran N = 7 / Boulas N = 6 et 2019 : Vagaran N = 9 / Boulas N = 9) sur le site des Salines de Villeneuve. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard et les lettres les significativités.



Diamètres moyens des tiges vertes selon le secteur et l'année (2018 : Vagaran N = 7 / Boulas N = 6 et 2019 : Vagaran N = 9 / Boulas N = 9) sur le site des Salines de Villeneuve. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard et les lettres les significativités.

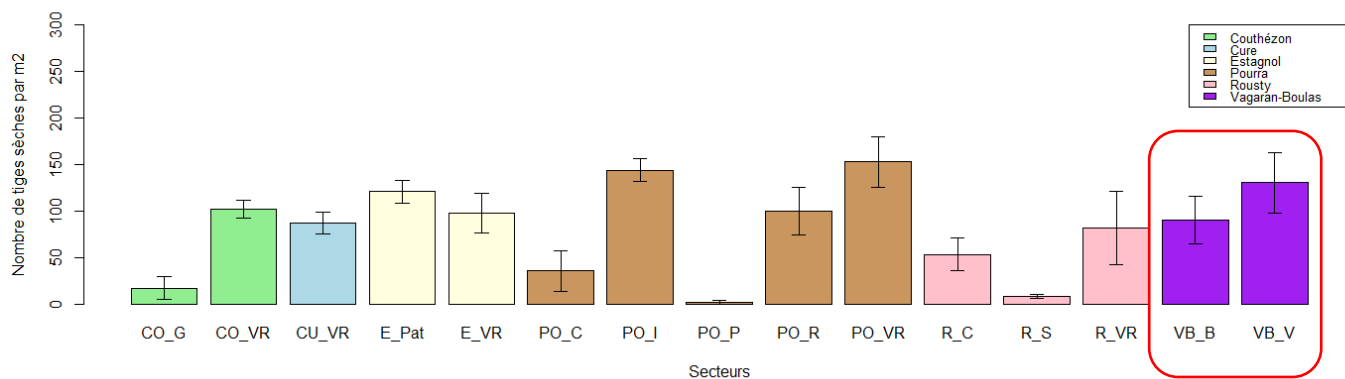
#### Le Vagaran/Boulas en comparaison avec les autres sites.

(codification : VB\_V = Vagaran - VB\_B = Boulas)



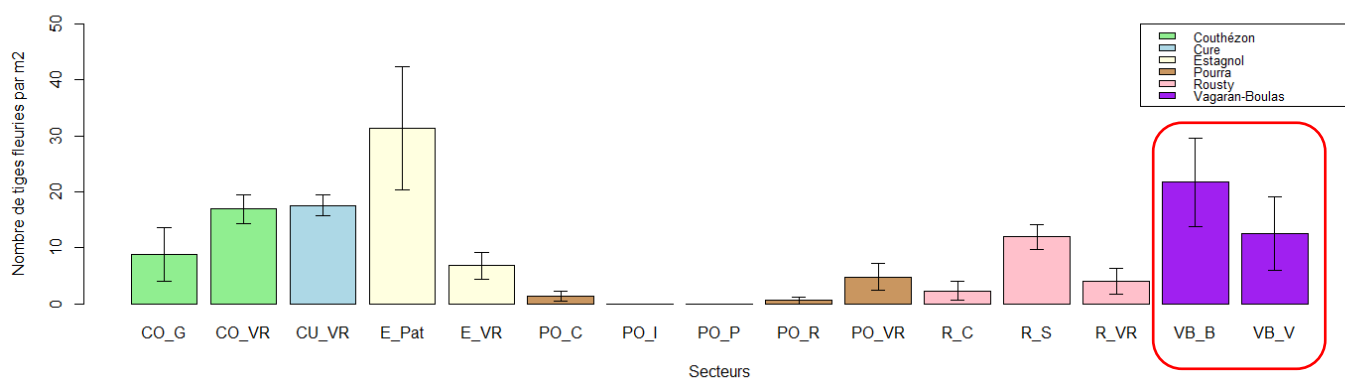
Nombre de tiges vertes moyen au m<sup>2</sup> pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2018. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

Distribution du nombre de tiges sèches au sein de différents secteurs de roselières en 2018



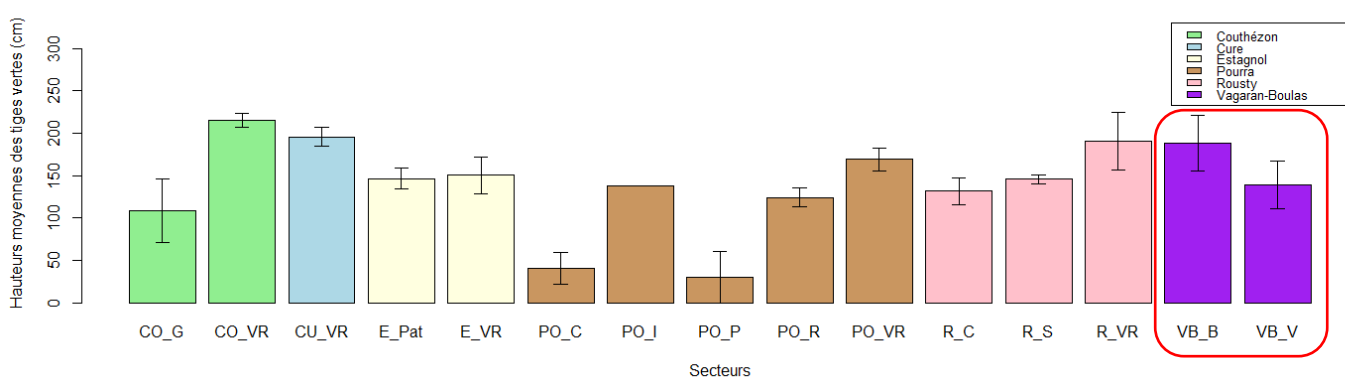
Nombre de tiges sèches moyen au m<sup>2</sup> pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2018. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

Distribution du nombre de tiges fleuries au sein de différents secteurs de roselières en 2018



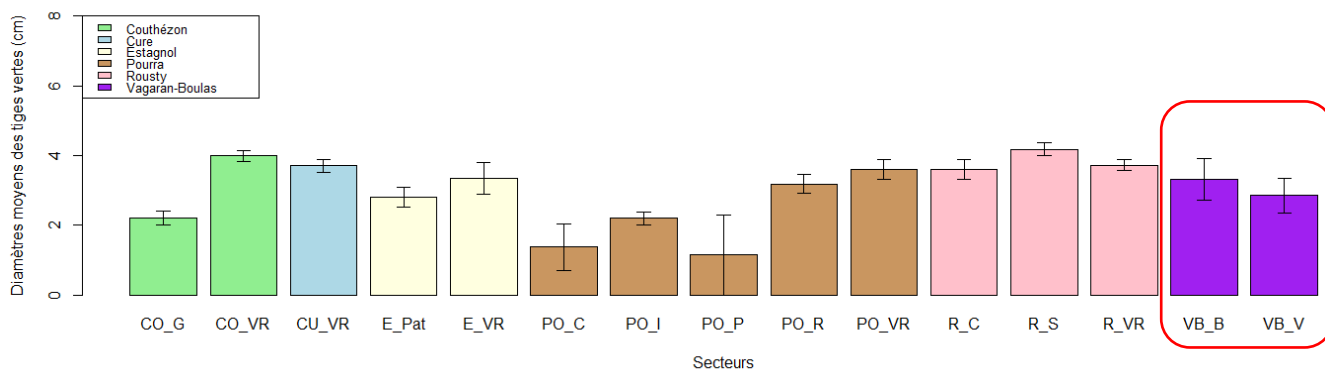
Nombre de tiges fleuries moyen au m<sup>2</sup> pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2018. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

Hauteurs moyennes des tiges vertes au sein des différents secteurs de roselières en 2018



Hauteurs moyennes des tiges vertes pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2018. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

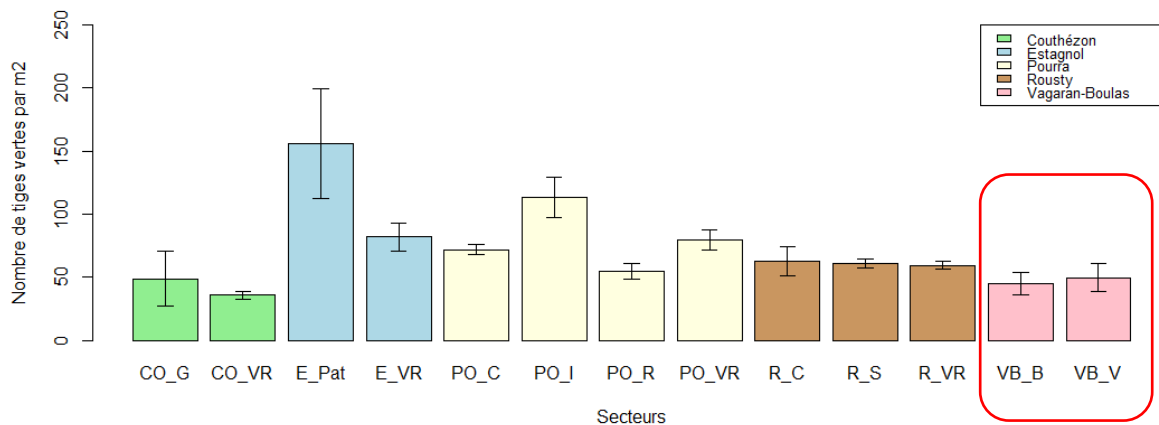
Diamètres moyens des tiges vertes au sein des différents secteurs de roselières en 2018



Diamètres moyens des tiges vertes pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2018. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

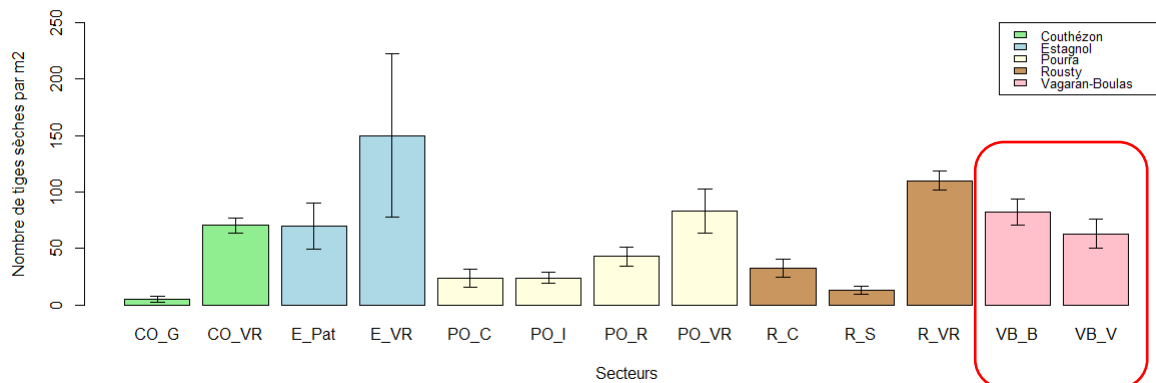
**2019**

Distribution du nombre de tiges vertes au sein de différents secteurs de roselières en 2019



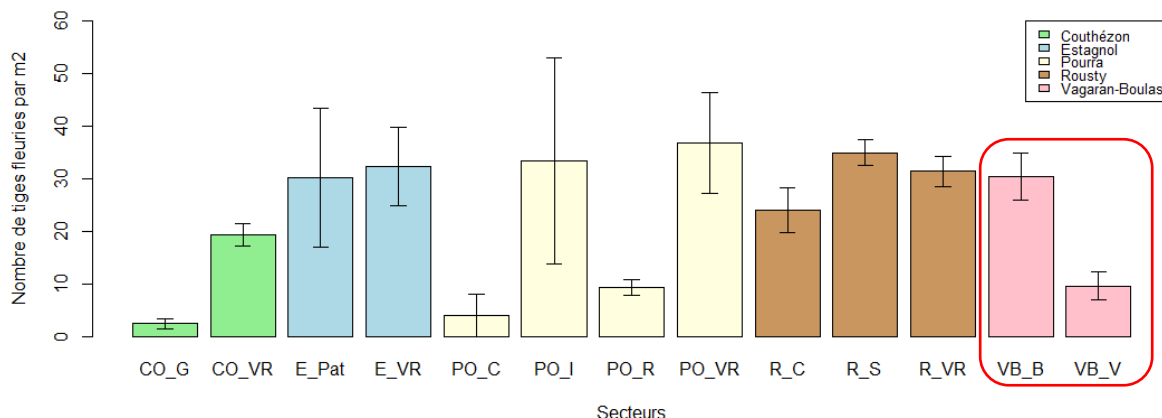
Nombre de tiges vertes moyen au m² pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2019. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

Distribution du nombre de tiges sèches au sein de différents secteurs de roselières en 2019



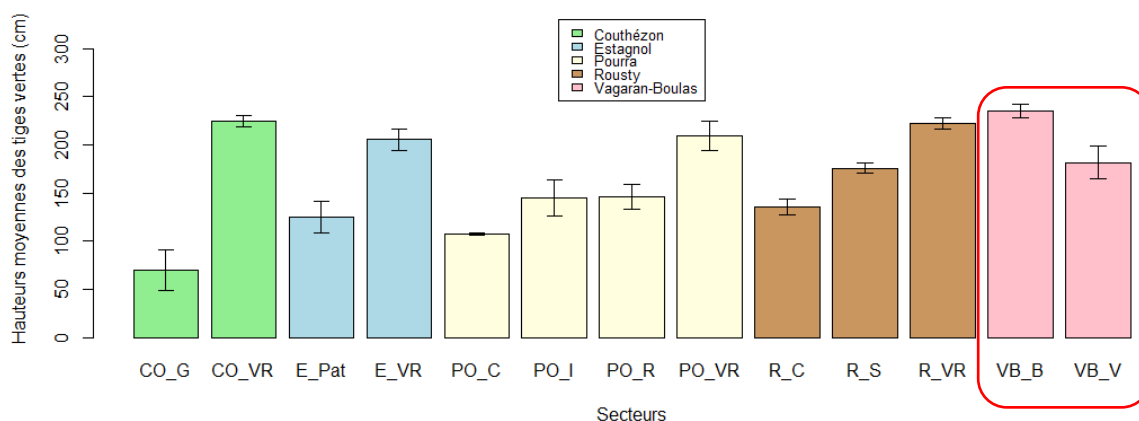
Nombre de tiges sèches moyen au m² pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2019. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

**Distribution du nombre de tiges fleuries au sein de différents secteurs de roselières en 2019**



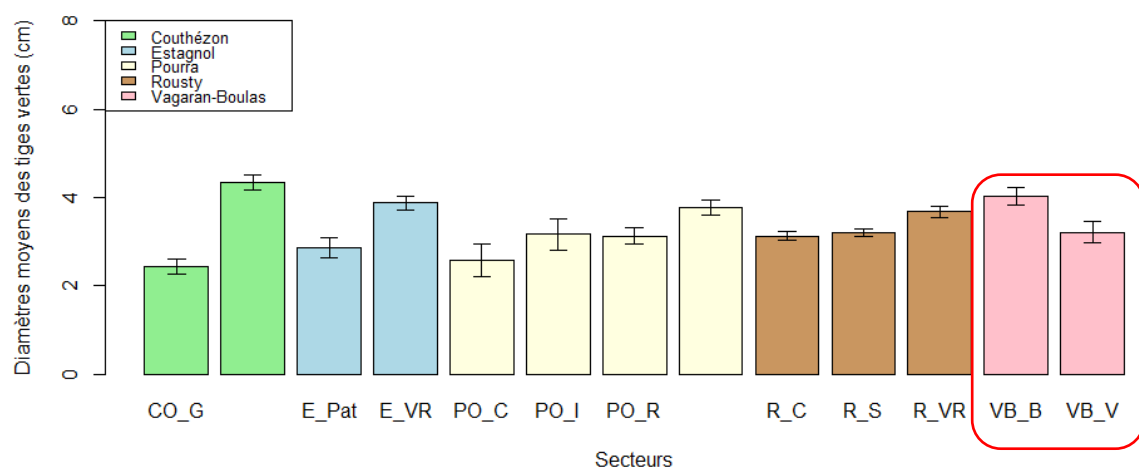
Nombre de tiges fleuries moyen au m² pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2019. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

**Hauteurs moyennes des tiges vertes au sein des différents secteurs de roselières en 2019**



Hauteurs moyennes des tiges vertes pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2019. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

**Diamètres moyens des tiges vertes au sein des différents secteurs de roselières en 2019**



Diamètres moyens des tiges vertes pour les sites et leurs secteurs échantillonnés en 2019. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

Exemples d'évolution de la roselière sur le site du Vagaran par suivi photographique



29/08/2014



15/02/2018



15/08/2015



03/08/2018



28/3/2016



02/09/2018



30/01/2018



03/11/2018



08/03/2020



12/01/2020



## Autres analyses

Les données recueillies sur le site servent pour des analyses globales à l'échelle des roselières méditerranéennes.

- Comparaison entre la méthode de capture au filet et la méthode points d'écoute pour définir la meilleure méthode d'inventaire ;
- Analyse des gestions effectuées sur cet habitat et de la répercussion sur les caractéristiques de l'habitat ;
- Amélioration des connaissances spécifiques : Bruant des roseaux *witherbyi* avec notamment le cortège lié à cette espèce et l'étude sur la Rousserolle effarvatte.

Dans le projet « Roselières d'Occitanie » porté par l'ADENA, mise en place d'un protocole de suivi des passereaux paludicoles hivernants.

## Volet « formation »

La proximité de Montpellier et de toutes les formations en biologie/écologie dispensées, fait que la demande des étudiants voulant découvrir cette méthode est importante. Chaque année, ce sont plus d'une dizaine de personnes qui assistent aux sessions.



## Volet « communication/sensibilisation »

Sans objet sur ce site

## Prolongements/Projets :

1. Poursuite projet "Roselières d'Occitanie" avec protocole hiver et ADN Environnemental/Métabarcoding, pour l'étude du régime alimentaire ;

Nous allons, grâce à la méthode du metabarcoding, étudier le régime alimentaire de quatre espèces de passereaux paludicoles sédentaires (Lusciniolle à moustaches, Panure à moustaches, Bouscarle de Cetti et Bruant des roseaux) sur une année (soit quatre saisons biologiques). Nous avons envisagé de travailler sur l'effet des gestions (pâturage/coupe du roseau) ainsi que sur une différence entre les deux sous-espèces de Bruant des roseaux mais les effectifs prélevés sont faibles et variables ne permettent pas pour le moment. Les analyses se portent également sur l'eau.

Pour cela nous avons besoin de fientes que nous obtenons lors de sessions de capture pour baguage. Jusque-là, nos opérations ne se déroulant que de septembre à avril, nous élargirons à la période de reproduction dès le printemps 2021.

2. Orientation de la pression de capture sur l'HIVER (novembre à janvier) et ETE (avril à juillet) pour étudier la fidélité des individus aux sites ;

Cette modification de période d'intervention répond également à un besoin d'informations sur la fidélité au site de ces espèces en comparant ces deux périodes. L'objectif étant de comprendre comment ces espèces utilisent les différents sites à ces périodes clés de leur existence.

3. Suivi en période de reproduction STOC de manière à affiner les dates de reproduction des espèces ;

La bibliographie est assez large concernant les dates de début et de fin de reproduction des espèces sédentaires. Cette étude devrait permettre d'affiner les périodes.

4. Etude de la croissance du roseau.

Là aussi, il s'agit d'un manque de connaissances et une étude orientée sur ce sujet permettrait d'y répondre. Un protocole spécifique doit être pensé. Certaines actions d'autres projets pourraient bénéficier de ces données. Il ne s'agit que d'un projet.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Statut des différentes espèces étudiées :

		1	2	statut littoral med.
<b>TURDIDAE</b>				
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	LC		migrateur et hivernant
<b>SYLVIIDAE</b>				
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	NT	LC	sédentaire
Lusciniolle à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	EN	VU	sédentaire
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	LC		migrateur
Cisticole des joncs	<i>Cisticola jucundis</i>	VU	LC	sédentaire
Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LC	NT	estivant-nicheur
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	VU	VU	estivant-nicheur
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	NT	DD	migrateur
Locustelle lusciniode	<i>Locustella luscinioides</i>	EN	DD	migrateur et estivant nicheur rare
<b>TIMALIIDAE</b>				
Panure à moustaches	<i>Panurus biarmicus</i>	LC	VU	sédentaire
<b>REMIZIDAE</b>				
Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	CR	RE	migrateur et hivernant
<b>EMBERIZIDAE</b>				
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus schoeniclus</i>	EN	CR	migrateur et hivernant
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus witherbyi</i>	EN	EN	sédentaire

#### Légende

Colonne 1 : Liste rouge des Oiseaux Nicheurs de France - Oiseaux de France métropolitaine (UICN Comité français, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS) – 2016

RE : espèce disparue de métropole

CR : espèce en danger critique

EN : espèce en danger

VU : espèce vulnérable

NT : espèce quasi menacée

LC : espèce à préoccupation mineure

DD : espèce à données insuffisantes

NA : Non Applicable

NE : Non Evalué

Colonne 2 : Liste Rouge Régionale LR - 2015


Ces 13 espèces et sous-espèces constituent le cortège des passereaux paludicoles que nous étudions. L'accent a été mis pendant plusieurs années sur la sous-espèce *witherbyi* du Bruant des roseaux car il apparaît qu'elle est particulièrement méconnue.

Nous nous tournons dorénavant vers le groupe d'espèces considérées comme sédentaires : Bouscarle de Cetti, Panure à moustaches, Lusciniole à moustaches et Bruant des roseaux à gros bec.

Annexe 2 : Tableau des effectifs capturés par année

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Verdier d'Europe						1		1
Faucon crécerelle	1							1
Pinson des arbres			1					1
Bécassine des marais		1						1
Hypolais polyglotte			1					1
Gorgebleue à miroir roux		1						1
Bruant proyer						1		1
Bergeronnette des ruisseaux			1					1
Rougequeue noir			1					1
Rougequeue à front blanc						1		1
Marouette ponctuée				1				1
Serin cini			1					1
Fauvette passerinette						1		1
Fauvette pitchou				1				1
Torcol fourmilier						2		2
Locustelle tachetée					2			2
Accenteur mouchet				1	1			2
Fauvette des jardins					1	1		2
Merle noir				2				2
Pipit spioncelle		1	1		1			3
Blongios nain	1	2						3
Moineau friquet		2				1		3
Fauvette grisette			2			1		3
Gobemouche noir	1	1			1	1		4
Locustelle luscinoïde	1	1			1	1		4
Pouillot véloce de type sibérien			1	1		2		4
Pie bavarde			1			3		4
Bruant des roseaux (ssp non spécifiée)					3		2	5
Hirondelle de rivages					5			5
Bergeronnette printanière					2	5		7
Troglodyte mignon	1	3	1	1	1			7
Cisticole des joncs		3	4			1		8
Rossignol philomèle	2		3			5		10
Fauvette mélanocéphale			1	5	1	3		10
Tarier pâtre	1		2	2	2	5		12
Bruant des roseaux à gros bec	2		1	3	3	4		13
Mésange charbonnière	2	2	7	1	2	3		17
Etourneau sansonnet	3	10	1	1		1	1	17
Pouillot fitis	4	3	4	1	5	3		20
Fauvette à tête noire	1	2		4	7	8		22
Panure à moustaches	6		3	13	2	5		29
Moineau domestique	1	25	6			1		33
Rougegorge familier	3	2	7	7	3	12	1	35
Phragmite des joncs	2	16	7	1	3	7	1	37
Martin-pêcheur d'Europe	3	20	6	1	5	3		38
Gorgebleue à miroir blanc		2	19	8	18	3		50

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Rousserolle turdoïde	5	20	10		7	10		<b>52</b>
Hirondelle rustique	38	7	19	1	15			<b>80</b>
Gorgebleue à miroir (ssp non spécifiée)	37	14	12	5	6	6		<b>80</b>
Pouillot véloce	24	24	40	20	51	64	12	<b>235</b>
Lusciniole à moustaches	52	42	44	16	38	46	7	<b>245</b>
Rémiz penduline	22	8	58	55	21	102	6	<b>272</b>
Bouscarle de Cetti	59	83	82	76	44	82	12	<b>438</b>
Mésange bleue	6	78	15	227	20	194	8	<b>548</b>
Bruant des roseaux à petit bec	34	149	119	133	216	108	12	<b>771</b>
Rousserolle effarvatte	120	178	161	26	99	196		<b>780</b>
	<b>432</b>	<b>700</b>	<b>642</b>	<b>613</b>	<b>586</b>	<b>893</b>	<b>62</b>	<b>3928</b>

 : espèces de passereaux dits paludicoles donc inféodés à la roselière

## Remerciements

A toute l'équipe du CEN Occitanie

Au Conservatoire du Littoral

Et à Sète Agglopôle Méditerranée

