

Suivi de la reproduction des laridés : Sterne pierregarin, *Sterna hirundo*; Mouette mélanocéphale, *Larus melanocephalus*; Mouette rieuse, *Chroicocephalus ridibundus* et Goéland leucophée, *Larus michahellis* sur les radeaux artificiels du Sol de Loire (Montjean sur Loire)

Etude des effectifs, de l'installation et du comportement de la colonie sur l'un des seuls sites disponibles à la reproduction à l'été 2013 en Maine-et-Loire.

DU TERRITOIRE AU TERRITOIRE

CPIE LOIRE ET MAUGES
Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement



Stage effectué du 1^{er} Avril au 15 Août 2013 au
CPIE Loire et Mauges,
Maison de Pays - BP 50048 - 49602 BEAUPREAU,
sous la direction scientifique de M. Loïc Bellion

*"Le présent rapport constitue un exercice pédagogique
qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de
l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil"*

Illustrations & images : Louisiane Lefèvre

Louisiane Lefèvre
Années 2012-2013

Suivi de la reproduction des laridés : Sterne pierregarin, *Sterna hirundo*; Mouette mélanocéphale, *Larus melanocephalus*; Mouette rieuse, *Chroicocephalus ridibundus* et Goéland leucophée, *Larus michahellis* sur les radeaux artificiels du Sol de Loire (Montjean sur Loire)

Etude des effectifs, de l'installation et du comportement de la colonie sur l'un des seuls sites disponibles à la reproduction à l'été 2013 en Maine-et-Loire.

D. Lefèvre

 **LOIRE ET MAUGES**
Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement



Stage effectué du 1^{er} Avril au 15 Août 2013 au
CPIE Loire et Mauges,
Maison de Pays - BP 50048 - 49602 BEAUPREAU,
sous la direction scientifique de M. Loïc Bellion

*"Le présent rapport constitue un exercice pédagogique
qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de
l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil"*

Illustrations & images : Louisiane Lefèvre

Louisiane Lefèvre
Années 2012-2013

Résumé

Il existe un certain nombre de radeaux artificiels installés en France et dans le Monde.

Ces installations, souvent mises en place comme mesures compensatoires à la disparition des bancs de sable naturels, tendent à se généraliser, avec parfois des résultats inattendus voire inespérés, tels que sur le site du Sol de Loire à Montjean sur Loire (49).

La mise en place de ces milieux artificiels est normalement provisoire, dans l'espoir de la restauration des sites naturels de nidification, de la Sterne pierregarin notamment. Des comptages d'effectifs sont généralement mis en place afin d'assurer le suivi du site et d'en mesurer le bénéfice pour les oiseaux.

Cependant, sur le site de la carrière du Sol de Loire, des études innovantes sont mises en place afin d'améliorer le suivi, et un réel travail de recherche et de compréhension de la vie sur ces radeaux est effectué, au niveau démographique et comportemental.

Les points clés de la reproduction des 3 espèces sont abordés, de l'installation des oiseaux (formation des couples, parades, choix des emplacements des nids), à leur départ (envol des adultes et juvéniles), en passant par la phase de reproduction propre (couvaison, éclosion des œufs, nourrissage des jeunes). De plus, un protocole expérimental sur les différents comportements des oiseaux sur les radeaux a été réalisé, dans l'optique de pouvoir comparer, à terme, les agissements des trois espèces cohabitant sur ce milieu artificiel, à ceux de ces mêmes oiseaux en milieu naturel, et d'en mesurer les similitudes et les différences, notamment au niveau des comportements négatifs tels que les attaques qui paraissent moins récurrents sur ce milieu recréé, alors que la densité d'individus adultes et de poussins y est plus élevée.



Sterne pierregarin en vol



Mouettes mélanocéphales et rieuses adultes



Juvénile de Mouette rieuse

Mots clés : *Couples nicheurs, Suivi de population, Nidification, Mouette mélanocéphale, Chronologie du recrutement, Etude démographique.*

Remerciements

Mes remerciements vont tout d'abord Olivier Gabory, directeur du CPIE Loire et Mauges, sans qui ce stage n'aurait pas été possible.

Je remercie également Loïc Bellion, chargé d'actions Biodiversité, pour la confiance qu'il m'a accordé dans ce suivi qu'il m'a confié avec une grande autonomie, me permettant ainsi d'être force de propositions, d'innovation, et de découvrir une partie du monde de l'ornithologie au fil des semaines. Merci de m'avoir accordé quelques rencontres malgré un emploi du temps très chargé, toujours dans la bonne humeur et l'envie de progresser sur ce suivi de la colonie de laridés.

Une grande reconnaissance à Jérôme Tourneur, également chargé d'actions Biodiversité au CPIE Loire et Mauges, sans qui je n'aurais pas pu effectuer ce stage me permettant de poursuivre ma licence. J'aimerais remercier la personne agréable et altruiste qu'il représente à mes yeux.

Merci aux employés de la société Brangeon, pour leur accueil toujours sympathique sur le site lors de mes comptages, et pour l'intérêt qu'ils ont pu porter à la problématique de l'étude.

Je souhaite enfin adresser un grand merci à Jean-Claude Baudoin, grande pointure de l'ornithologie œuvrant pour la LPO Anjou, pour son accueil dans les locaux de la LPO en vue de compléter ma bibliographie, et pour son retour sur les schémas de l'installation des oiseaux sur les radeaux.

Avant-propos

La Société Brangeon est une entreprise familiale fondée par Maurice Auguste Brangeon en 1919. Depuis 1993, l'entreprise développe une activité d'extraction de sable en Maine-et-Loire. Monsieur François BRANGEON, gérant de la Société « Dragage du Val de Loire » (SDVL), a en charge la gestion de la sablière située sur le lieu-dit du Sol de Loire à Montjean-sur-Loire. C'est une Société par Action Simplifiée Unipersonnelle, spécialisée dans l'extraction de sable, dont le siège est situé à la Pommeraye (49).

Ses sites d'extraction et de négoce proposent la vente de produits pour la construction et les aménagements paysagers. Celle-ci se veut respectueuse de l'environnement, et exploite « avec une prise en compte de la biodiversité et de la réhabilitation de ses sites. » (Société de dragage du Val de Loire, source interne).

La société Dragage du Val de Loire reçoit de l'UNICEM (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction) le niveau 4/4 de la charte environnement des industries de carrières récompensant les entreprises engagées dans une démarche de progrès environnemental.

En 1991, l'association « Carrefour des Mauges » se voit attribuer le label Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE), et devient ainsi le CPIE Loire et Mauges. Il mène ses actions dans deux domaines d'activité en faveur du développement durable : l'éducation à l'environnement et l'accompagnement des territoires et de leurs acteurs dans le Pays des Mauges, au sein du département du Maine-et-Loire (49).

Cinq thèmes principaux structurent son action : énergie climat, eau, éducation, développement durable et biodiversité. C'est dans le cadre de ce dernier, que s'inscrit la présente étude. Le CPIE y regroupe les compétences suivantes :

- Expertiser la faune et la flore
- Gérer les espaces naturels
- Préserver les espèces sensibles

Une équipe de cinq techniciens naturalistes est chargée de répondre à ces attentes, par la recherche permanente de connaissance des écosystèmes, l'accompagnement des porteurs de projets, le suivi scientifique et la gestion des sites. C'est ainsi que le CPIE s'est vu confier la mise en place de mesures compensatoires à l'extraction du sable de Loire à ciel ouvert sur le site du Sol de Loire (Montjean-sur-Loire).

Table des matières

Introduction	p. 1
--------------------	------

1. Matériel et méthodes (p.2-8)

1.1 <u>Présentation du site d'étude : la carrière du Sol de Loire</u>	p.2-3
1.1.1 Une carrière à ciel ouvert, toujours en activité	2
1.1.2 Mise en place des radeaux	2-3
1.1.3 Evolution des effectifs jusqu'à 2012	3
1.2 <u>Présentation des quatre espèces peuplant les radeaux artificiels durant la saison de reproduction</u>	p.3-5
1.2.1 Le Goéland leucopnée, <i>Larus michahellis</i> , visiteur indésirable	3-4
1.2.2 La Mouette rieuse, <i>Chroicocephalus ridibundus</i> , habituée des radeaux.	4
1.2.3 La Mouette mélanocéphale, <i>Larus melanocephalus</i> , arrivée en masse	4-5
1.2.4 La Sterne pierregarin, <i>Sterna hirundo</i> , à l'origine de la mise en place des radeaux	5
1.3 <u>Méthodologie mise en place pour le suivi démographique et comportemental de la colonie</u>	p.6-8
1.3.1 Chronologie de l'installation des oiseaux sur les radeaux	6
1.3.2 Comptages, suivi des effectifs	6
1.3.3 Installation au niveau spatial, emplacement des nids	6-7
1.3.4 Mise en place d'un protocole innovant pour une étude sur le comportement des oiseaux au sein de la colonie	7-8

2. Résultats et discussion (p.9-22)

2.1 <u>Chronologie du recrutement</u>	p.9
2.2 <u>Schémas des radeaux</u>	p.12
2.3 <u>Etude démographique</u>	p.15
2.4 <u>Etude comportementale</u>	p.18
Conclusion	p.23
Références bibliographiques	p.25-26

Table des illustrations (tableaux & figures)

- Figure n°1** : Schéma numéros des radeaux + illustration de chacun
- Figure n°2** : Goélands leucophée parade (Radeau n°3)
- Figure n°3** : Goélands leucophée sur les radeaux (Radeau n°1)
- Figure n°4** : Goéland leucophée couvant sur son nid (Radeau n°5)
- Figure n°5** : Mouettes mélanocéphales avec leurs poussins et sternes (Radeau n°2)
- Figure n°6** : Accouplement de Mouettes rieuses
- Figure n°7** : Mouette rieuse amerrissage
- Figure n°8** : Mouette mélanocéphale attaque une Mouette rieuse
- Figure n°9** : Mouette rieuse attaque une Mouette mélanocéphale
- Figure n°10** : Mouettes rieuses sur le Radeau n°2
- Figure n°11** : Mouettes rieuses avec poussins
- Figure n°12** : Mouettes mélanocéphales sur l'eau avec grands juvéniles
- Figure n°13** : Poussins de Sternes pierregarins tombés du radeau, sur la berge près de l'affut
- Figure n°14** : Kleptoparasitisme : Sternes pierregarins adultes se battant pour un poisson, tirant chacune de son côté
- Figure n°15** : Poussin de Sterne pierregarin entrain de quémander au retour d'un adulte
- Figure n°16** : Sternes pierregarins en vol avec poissons
- Figure n°17** : Nourrissage d'un juvénile par des Sternes pierregarins
- Figure n°18** : Variation des effectifs totaux moyens de Sternes pierregarins sur le site du Sol de Loire au cours de la journée (LHERONDEL, 2010)
- Figure n°19** : 01/04/2013, Peu d'oiseaux sur les radeaux, seulement des Mouettes rieuses (Radeau n°4)
- Figure n°20** : 08/04/2013, Mouettes rieuses et mélanocéphales, Radeau n°4
- Figure n°21** : 11/04/2013, Parades Sternes pierregarins, Radeau n°2
- Figure n°22** : 15/04/2013, Radeau n°3
- Figure n°23** : 18/04/2013, Première observation de Sterne caugek, *Sterna sendvicensis* sur les radeaux (Radeau n°3)
- Figure n°24** : 24/04/2013, Radeau n°2, vue d'ensemble le soir
- Figure n°25** : 06/05/2013, Radeau n°2, forte densité
- Figure n°26** : 13/05/2013, Radeau n°3
- Figure n°27** : 23/05/2013, Les couveurs de toutes les espèces sont très rapprochés (Radeau n°2)
- Figure n°28** : 06/06/2013, Radeaux 1 & 2 avec juvéniles (Mouettes rieuses)
- Figure n°29** : 04/07/2013, Mouettes mélanocéphales avec poussins + Sternes pierregarins avec poussins au 1^{er} plan
- Figure n°30** : 11/07/2013, Radeaux 1 & 2, il reste peu d'oiseaux sur les radeaux, mis à part sur le n°1
- Figure n°31** : 22/07/2013, La plupart des oiseaux se sont envolés, un juvénile de Sterne pierregarin en âge de voler est mort après s'être accroché la patte dans le grillage
- Figure n°32** : 15/07/2013, De haut en bas : Radeau n°1 ; Radeau n°2, Radeau n°4
- Figure n°33** : Schéma du radeau n°2, 06/05/2013
- Figure n°34** : Schéma du radeau n°2, 08/05/2013
- Figure n°35** : Schéma du radeau n°2, 13/05/2013
- Figure n°36** : Schéma du radeau n°2, 23/05/2013

Figure n°37 : Schéma du radeau n°4, 06/05/2013
Figure n°38 : Schéma du radeau n°4, 08/05/2013
Figure n°39 : Schéma du radeau n°4, 13/05/2013
Figure n°40 : Schéma du radeau n°4, 23/05/2013
Figure n°41 : Schéma du radeau n°4, 06/06/2013
Figure n°42 : Densité importante sur les radeaux (Mouettes mélanocéphales, Sternes pierregarins)
Figure n°43 : Graphique représentant le nombre de couples couveurs sur les radeaux
Figure n°44 : Graphique représentant le nombre de familles sur les radeaux
Figure n°45 : Graphique représentant le nombre de poussins sur les radeaux
Figure n°46 : Graphique représentant le nombre d'individus sur les radeaux
Figure n°47 : Graphique récapitulatif des effectifs nicheurs des 4 espèces d'oiseaux nichant sur le site du Sol de Loire, de 2002 à 2013, avec le tableau de données
Figure n°48 : Analyse Factorielle des Correspondances, étude sur le comportement
Figure n°49 : Classification hiérarchique ascendante
Figure n°50 : Graphique comportements de reproduction totaux par catégories
Figure n°51 : Graphique comportements de nourrissage totaux par catégories
Figure n°52 : Graphique comportements « généraux » totaux par catégories
Figure n°53 : Graphique comportements de kleptoparasitisme totaux par catégories
Figure n°54 : Graphique comportements d'attaque totaux par catégories
Figure n°55 : Graphique comportements d'agression par catégories
Figure n°56 : Résultats des tests statistiques, 1^{ère} partie
Figure n°57 : Boîte de dispersion des comportements d'attaques entre les Mouettes mélanocéphales couveuses et les Sternes pierregarins couveuses
Figure n°58 : Résultats des tests statistiques, 2^{ème} partie
Figure n°59 : Boîte de dispersion des comportements d'attaque entre les Mouettes rieuses couveuses et les Sternes pierregarins couveuses
Figure n°60 : Résultats des tests statistiques, proportions d'attaques chez les Mouettes rieuses et les Sternes pierregarins

Tableau n°1 : Statistiques descriptives, comptages des oiseaux couveurs

Tableau n°2 : Statistiques descriptives, comptages des familles (adultes + poussins ou poussins tous seuls)

Tableau n°3 : Statistiques descriptives, comptages du nombre de poussins sur les radeaux

Tableau n°4 : Statistiques descriptives, comptages des individus présents sur les radeaux

Tableau n°5 : Comparaison des moyennes de chaque catégorie entre le Radeau n°2 et le Radeau n°4

Tableau n°6 : Analyse descriptive des comportements de reproduction, de nourrissage, de kleptoparasitisme et début du « général » (1^{ère} partie)

Tableau n°7 : Analyse descriptive 2^{ème} partie, fin du comportement « général », comportements d'attaques et oiseaux se faisant attaquer

Introduction

Chaque année depuis douze ans, un suivi des populations de Sternes pierregarins, Mouettes rieuses, Mouettes mélanocéphales et Goélands leucophées est effectué sur le Sol de Loire (Montjean-sur-Loire, 49). L'objectif est de suivre les effectifs des différentes espèces, et de rendre compte de la croissance démographique sur le site qui attire chaque année un nombre plus important d'oiseaux nicheurs. L'étude est donc basée principalement sur les couples nicheurs. Ce suivi, effectué par des personnes différentes chaque année, tend à être de plus en plus poussé, dans la mesure du possible puisque l'accès aux radeaux est banni par la structure afin de limiter au maximum le dérangement des oiseaux. Initialement réalisé de manière légèrement aléatoire. Initialement réalisés de manière aléatoire, les protocoles ont été affinés et remaniés depuis quatre ans, permettant ainsi une réplication chaque année et une meilleure comparaison des résultats obtenus (période d'installation des couples nicheurs, comportement des oiseaux sur les radeaux, ...), avec le milieu naturel.

Rares sont les sites artificiels abritant une densité aussi importante de couples nicheurs, notamment au niveau des Sternes et des Mouettes mélanocéphales. Les radeaux attirent aussi d'autres espèces, qui tentent de s'installer ou y passent seulement, tels que des Petit gravelot, *Charadrius dubius*, Sterne naine, *Sternula albifrons*, Sterne caugek, Thalasseus sandvicensis (observée pour la 1^{ère} fois sur les radeaux en 2013), Canard colvert, *Anas platyrhynchos* (une femelle nichant sur un des radeaux cette année), ainsi que des espèces comme le Grèbe huppé, *Podiceps cristatus*, nichant aux alentours des radeaux.

La question se pose donc sur la manière de réaliser ce suivi, les protocoles à mettre en place de façon pérenne, ainsi que sur les résultats qu'ils apportent et leur interprétation, avec l'innovation d'un suivi spatial au niveau des nids et un suivi comportemental concernant les oiseaux nicheurs des différentes espèces, ainsi que les adultes avec poussins et les poussins. Il faut bien garder à l'esprit la faisabilité de ces protocoles, sachant que toutes les observations s'effectuent à distance.

Ce suivi a pour but de mesurer les effectifs des quatre espèces nichant sur les radeaux, justifier la mise en place des installations si nécessaire, ainsi que la potentielle création d'une réserve naturelle régionale sur le site dans les années à venir. Il a également pour but de faire progresser nos connaissances, notamment vis-à-vis de la Sterne pierregarin, de la Mouette rieuse et de la Mouette mélanocéphale, et d'estimer au fil des années si ces milieux artificiels, à l'origine installés de manière provisoire, sont toujours nécessaires aux espèces nicheuses ou non. Il permet par ailleurs d'apporter des améliorations aux radeaux et d'envisager d'éventuelles opérations de restauration ou d'entretien. Pour cela, le nombre de couples, d'individus, de familles et de poussins sera dénombré régulièrement, une chronologie de l'installation des oiseaux et de leur départ sera réalisée, des schémas de l'emplacement des nids et de l'éclosion des premiers poussins seront effectués et un protocole expérimental sur le comportement des différentes espèces et de leurs interactions sera mis en place.

Radeau n°3





Radeau n°1



Radeau n°5



Légende :

-  Radeaux anciennement placés
-  Radeaux actuels
- 1 Numéros utilisés pour les comptages



Radeau n°2



Radeau n°4

Figure n°1 : Schéma numéros des radeaux + illustration de chacun



1. Matériel et méthodes

1.1 Présentation du site d'étude : la carrière du Sol de Loire

1.1.1 Une carrière à ciel ouvert, toujours en activité

Après l'interdiction d'extraire du sable dans le lit mineur de la Loire en décembre 1993, la Société du Val de Loire (SDVL) a obtenu l'autorisation d'exploiter une sablière au lieu-dit "le Sol de Loire" sur la commune de Montjean-sur-Loire, située dans le département du Maine-et-Loire (49), à une centaine de mètres de la Loire. L'autorisation d'exploiter a été délivrée en 1994, jusqu' en 2009. L'extension de cette carrière a par la suite été autorisée par Arrêté Préfectoral en 2010, pour une durée de 7 ans.

La carrière est situé dans le périmètre de la zone Natura 2000 « vallée de la Loire ». Ce périmètre est caractérisé par la présence de prairies naturelles, de boires, et de grèves notamment. Une ZNIEFF de type I jouxte également le site.

C'est un site accueillant de nombreux oiseaux d'eau, sur lequel des mesures compensatoires ont été mises en place, entièrement financées par la société BRANGEON, exploitant la carrière.

1.1.2 Mise en place des radeaux

La Sterne pierregarin, installée en 1974 dans nos régions, a vu ses effectifs fluctuer au gré des sites disponibles (îlots sableux dans des gravières) suivant les années. La tendance a néanmoins toujours été à une augmentation (*TOSTAIN et SIBLET, 1981*).

Toutefois, l'évolution à la hausse des couples nicheurs est fortement limitée par le faible nombre de biotopes utilisables, ainsi que par les dérangements nombreux infligés aux colonies, entraînant un nombre de jeunes à l'envol extrêmement faible, ou pire, la désertion des sites de nidification (*TOSTAIN et SIBLET, 1981*).

Cette situation a conduit à rechercher des solutions permettant aux Sternes de trouver des sites de reproduction en nombre suffisant et leur assurant un minimum de sécurité lors de l'incubation et de l'élevage des jeunes (entretien ou remise en état d'îlots sableux envahis par la végétation, réalisation de « réaménagements écologiques » de carrières prévoyant la création d'îlots sableux, démarches de protection, sensibilisation de la profession des carriers, administrations et associations sur les mesures conservatoires permettant de protéger l'espèce), (*SIBLET, 1988*). Toutefois, l'ensemble de ces actions ne se concevant que sur le moyen et long terme, la décision a été prise, dès 1986, de mettre en place des radeaux flottants sur certains plans d'eau, en vue de fournir des biotopes « alternatifs » aux oiseaux (*SIBLET J.Ph. & TOSTAIN O., 1990*). Cette technique offre également l'intérêt de fournir un milieu totalement exempt du risque d'inondation et de prédation par la terre, ceux-ci étant fréquents sur les sites naturels et îlots artificiels. De nombreux sites français et étrangers ont ainsi été équipés de radeaux artificiels, tels que Fanel neuchâtelois (Suisse), lac de la Gruyère sur la commune d'Avry-devant-pont (Suisse), lacs aubois (10), Seine-et-Marne, etc.



Figure n° 2 : Goélands leucophaea parade (Radeau n°3)



Figure n° 3 : Goélands leucophaea sur les radeaux (Radeau n°1)



Figure n° 4 : Goéland leucophaea couvant sur son nid (Radeau n°5)

En 2001, le site a été aménagé avec le CPIE Loire et Mauges, afin d'accueillir la Sterne pierregarin, *Sterna hirundo* sur des radeaux artificiels, suite au déclin de la population présente sur le site du Buisson Marion sur la Loire à partir de 1990. Neuf radeaux de 70 m² ont ainsi été installés, avant d'être rassemblés afin de former un site contenant quatre radeaux de 140 m² et un de 70 m². Ceci en fait l'un des sites les plus importants en terme de superficie disponible de manière globale et individuelle

1.1.3 Evolution des effectifs jusqu'à 2012

Les nombre de couples de Sternes pierregarins a tendance à croître de manière légèrement parallèle au nombre de couples sur l'ensemble du Maine-et-Loire entre 2000 et 2010, passant de 0 à environ 110 sur le Sol de Loire et connaissant des fluctuations en fonction des années. Il est ensuite passé à 125 couples au maximum en 2011, puis 147 en 2012.

La Mouette rieuse, installée en 2005, a vu son nombre de couples augmenter jusqu'en 2011 pour atteindre 86 couples, avant de baisser de manière significative en 2012, avec seulement 49 couples nicheurs.

Le Goéland leucophée est apparu en 2008 avec un couple, atteignant un maximum de 2 couples en 2011, ce qui a eu un effet dévastateur sur les populations par la prédation (quasiment aucun envol des poussins de Sternes et de Mouettes). C'est pourquoi des mesures ont été prises afin d'éviter l'expansion de cette espèce sur le site, et limiter la prédation et le dérangement sur les autres espèces (pause de bâches avant l'arrivée des Sternes, remplacement des œufs par des œufs factices).

La Mouette mélanocéphale s'est installée en 2010 avec 10 couples. Une baisse a été observée en 2011, avec seulement 3 couples, puis la population a de nouveau augmenté, avec 17 couples nicheurs en 2012.

1.2 Présentation des quatre espèces peuplant les radeaux artificiels durant la saison de reproduction

Ces quatre espèces sont des oiseaux marins appartenant à la famille des Laridés, regroupant Goélands, Mouettes et Sternes.

1.2.1 Le Goéland leucophée, *Larus michahellis*, visiteur indésirable

Le Goéland leucophée a une forte expansion démographique vers le Nord, en Europe centrale. C'est une espèce opportuniste avec une écologie plastique, capable d'évoluer dans différents milieux (Christelle Bellanger, 2005), (*D. Oro & A. Martínez-Abraín, 2006*).

Les couples, formés dès fin octobre pondent 2 à 3 œufs de fin mars à mi-mai. L'incubation dure 25 jours. Les poussins sont semi-nidifuges et volent au bout de 42 à 48 jours (*AMADIEU et al., 2007*).

Cette espèce occupe un large éventail d'habitats. On peut l'observer nichée sur les falaises côtières, dans les îles et îlots marins, rocheux ou lagunaires, les marais salants, dans les lacs à l'intérieur des terres ou dans les centres urbains.

En Anjou, cette espèce est surtout présente en période internuptiale. Dix sites de nidification du Goéland leucophée sont connus sur la Loire, représentant l'ensemble des sites du Maine-et-Loire. L'augmentation des effectifs de Goélands leucophées sur la Loire angevine peut être préjudiciable à d'autres espèces nicheuses.



Figure n° 5 : Mouettes mélanocéphales avec leurs poussins et sternes (Radeau n°2)



Figure n°6 : Accouplement de Mouettes rieuses



Figure n°7 : Mouette rieuse amerrissage



Figure n°8 : Mouette mélanocéphale attaque une Mouette rieuse



Figure n°9 : Mouette rieuse attaque une Mouette mélanocéphale



Figure n°10 : Mouettes rieuses sur le radeau n°2



Figure n°11 : Mouettes rieuses avec poussins



Figure n°12 : Mouettes mélanocéphales sur l'eau avec grands juvéniles

Si cette espèce annexe exploite à son seul profit les lieux de nidification les plus favorables, les espèces qui font l'intérêt ornithologique de la Loire comme les Sternes pierregarins risquent d'être fragilisées (LERAY V., 2000). De plus, en période de nidification, les goélands exercent une prédation sur les trois espèces présentes sur les radeaux.

La population de Goéland leucophée au niveau régional est rare, mais pas menacée et les deux couples du Sol de Loire ne représentent qu'une faible part de l'effectif total du département (effectif stable, 64 en 2011 : BESLOT E, 2011).

1.2.2 La Mouette rieuse, *Chroicocephalus ridibundus*, habituée des radeaux

En saison inter-nuptiale, les effectifs de Mouettes rieuses se concentrent tout particulièrement dans les régions côtières de l'ouest et du sud de notre pays (CREAU & DUBOIS, 1997).

Espèce grégaire nichant en colonie de quelques couples à plusieurs centaines, elle recherche préférentiellement les étangs et marais d'eau douce pour se reproduire. Plus localement, elle s'installe sur des dunes, des marais salants, des sablières ou encore des bassins de décantation (NADE P., 2011).

Les sites des colonies sont utilisés d'une année à l'autre ou abandonnés puis réutilisés une autre année. Les colonies sont réinvesties entre fin février et fin mars. Les pontes de 2-3 œufs sont déposées en avril et incubées durant 22-23 jours (LERAY V., 1993). La période d'élevage des jeunes (26-28 jours) s'étend de mai à mi-juillet.

En France, les effectifs de Mouettes rieuses en reproduction sont estimés entre 35 000 et 40 000 couples pour les années 2000. Cette espèce a commencé à nicher en Maine-et-Loire en 1978, sur l'île de Parnay (LERAY V., 1993). De 7 022 à 7 277 couples se répartissent en 57 colonies sur le bassin de la Loire, d'après les chiffres de 2011 (PREAU L-M., 2011).

Il est possible qu'en début de période de nidification, des couples de Mouettes mélanocéphales causent parfois l'abandon de pontes de Mouettes rieuses lors de la conquête d'un site de nid. Les Mouettes rieuses sont en effet plus précoces de 2,5 semaines dans leur reproduction (LERAY V., 1993).

1.2.3 La Mouette mélanocéphale, *Larus melanocephalus*, arrivée en masse

La Mouette mélanocéphale *Larus melanocephalus* connaît un spectaculaire essor numérique et géographique en Europe de l'Ouest depuis la moitié du siècle dernier (MEININGER et BEKHUIS, 1990). En France, la première nidification a été enregistrée en 1965, en Camargue (JOHNSON et ISENMANN, 1971), et à peine quarante-cinq ans plus tard, les effectifs dépassent les 6 500 individus répartis dans 23 départements (CADIOU B., 2011).

Cette espèce niche sur les îlots de végétation situés sur des marais salants, des roselières sur les fleuves, ou même dans des milieux artificiels comme les sablières, les digues de béton (musoirs) ou les bassins de décantation de sucrerie, les stations de lagunage et sur les étangs. Elle niche fréquemment en colonie mixte avec la Mouette rieuse, mais aussi avec les Sternes, *Sterna sp.* (MNHN, 2003-2013).



Figure n°13 : Poussins de Sterne pierregarin tombés du radeau, sur la berge près de l'affut.



Figure n°14 : Kleptoparasitisme ; Sternes pierregarins adultes se battant pour Un poisson, tirant chacune de son côté.



Figure n° 15 : Poussin de Sterne pierregarin entrain de quémander au retour d'un adulte



Figure n° 16 : Sternes pierregarins en vol avec poissons



Figure n°17 : Nourrissage d'un juvénile par des Sternes pierregarins

Les Mouettes mélanocéphales ne se répartissent pas n'importe comment au sein d'une colonie de Mouettes rieuses. Indépendamment du fait qu'elles occupent généralement les meilleures places, elles ont une propension à former des groupes spécifiques (LERAY V., 1993).

Les couples pondent de 2 à 3 œufs entre fin Mars et fin Mai, avec une durée d'incubation de 24 jours en moyenne et les poussins, élevés durant environ 38 jours jusqu'à l'envol, utilisent un système de crèche (CRAMP et al., 1983), tout comme les Mouettes rieuses et les Sternes.

Cette espèce était, il y a une trentaine d'années, rarement observée en Maine et Loire, avec seulement 4 observations entre 1979 et 1984, et une première tentative de nidification près d'Angers en 1986, avec abandon. Son installation en Anjou confirme l'extension de son aire de nidification vers le nord-ouest de l'Europe à partir de ses bastions sud-orientaux. (LERAY V., 1993). Entre 1 419 et 1 946 couples sont estimés sur 8 colonies dans le bassin de la Loire, contre environ 300 couples en 2006, soient des effectifs multipliés par 5. Le nombre de couples a explosé cette année sur les radeaux du Sol de Loire, passant de 17 couples en 2012 à un maximum de 183 couples couveurs début juin en 2013.

1.2.4 La Sterne pierregarin, *Sterna hirundo*, à l'origine de la mise en place des radeaux

La population Européenne, considérée comme stable depuis 1990, est estimée à plus de 270 000 couples. La population française est fluctuante mais non menacée. En 1998, elle s'élevait à 4 880 couples, divisée en trois grandes populations géographiques : 1 600 couples en « Manche Atlantique », environ 1 500 couples en Méditerranée, et environ 1 700 couples sur le continent, essentiellement répartis le long de certaines vallées alluviales, principalement la Loire et ses affluents (MNHN, 2003-2013).

La Sterne pierregarin est une espèce qui fréquente tant les rivages que les eaux intérieures. Elle s'établit en colonies pouvant compter plus d'une centaine de couples et dépose ses œufs au sol sur des îlots ou grèves, ce qui les rend sensibles à la prédation et aux dérangements. L'incubation dure environ 21 jours, avec une durée d'élevage des jeunes jusqu'à l'envol de 25 jours (CRAMP et al., 1985).

Les Mouettes, en nichant généralement plus tôt que les Sternes, ont tendance à monopoliser certains secteurs (LERAY V., 1993), ce que j'ai pu observer cette année sur les radeaux artificiels du Sol de Loire, notamment avec la Mouette mélanocéphale.

Environ 924 couples nicheurs étaient répartis sur 47 colonies (17 sur sites artificiels et 30 sur sites naturels) en 2012 sur le bassin de la Loire, avec 137 couples sur radeaux artificiels. En 2006, la moyenne de couples par colonie était de 12, contre 19,5 en 2012 (PREAU J-M, 2011).

Cette espèce se reproduit principalement sur les côtes atlantiques de la Vendée et de la Loire-Atlantique. Des effectifs non négligeables sont également présents sur les grèves de la Loire, principalement en Maine-et-Loire. (BEAUDOIN et al., 2008). Les effectifs sont d'environ 350 couples en Maine-et-Loire, contre 250 dans les années 1980. (MARCHABOUR B. & al, 2008).

Les effectifs sur le site du Sol de Loire, ont dépassé les attentes du CPIE Loire et Mauges, avec aujourd'hui environ 1/3 de la population angevine en nidification.

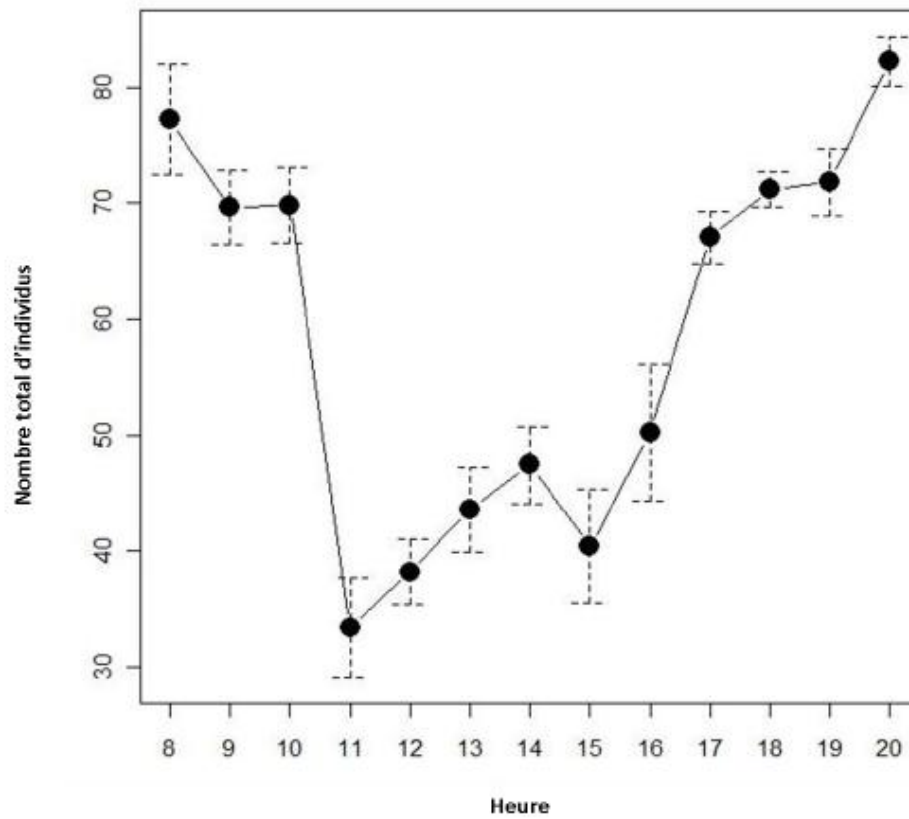


Figure n°18 : Variation des effectifs totaux moyens de Sternes pierregarins sur le site du Sol de Loire au cours de la journée (LHERONDEL, 2010)

1.3 Méthodologie mise en place pour le suivi démographique et comportemental de la colonie

1.3.1 Chronologie de l'installation des oiseaux sur les radeaux

J'ai débuté les comptages début avril, afin de suivre l'installation des oiseaux en fonction des espèces, ainsi que les dates (premiers oiseaux, premiers couveurs, premiers poussins...) et les interactions (parades, construction des nids...). Cela donnera lieu à une chronologie permettant de suivre le déroulement de l'installation, puis du départ des oiseaux en fonction des espèces, afin de déterminer les périodes de présence, de préparation à la nidification, d'éclosion des œufs, d'élevage et d'envol des jeunes et la désertion du site en fonction des espèces, mais aussi des différents radeaux.

Pour ce faire, j'ai tenu un « carnet de bord » tout au long de la période d'observation, me permettant de noter les faits marquants au fur-et-à-mesure de l'évolution des colonies sur les radeaux du Sol de Loire.

1.3.2 Installation au niveau spatial, emplacement des nids

M. Jean-Claude Beaudoin de la LPO Anjou a proposé de trouver un moyen de suivre l'évolution de manière spatiale sur les radeaux, afin de déterminer les oiseaux s'installant en premier, mais également la disposition des différents couveurs, des différentes espèces, afin de tenter de comprendre la manière dont les oiseaux se disposent sur les différentes plateformes en fonction des espèces et des arrivées sur le site.

Pour cela, j'ai réalisé des schémas représentant les nids et les couveurs sur les radeaux occupés, ainsi que les premiers poussins, grâce à l'utilisation de la longue vue et parfois de jumelles, à partir de l'affût. Les schémas sont ensuite mis en forme sous Word, afin de les rendre plus lisibles et exploitables sur ordinateur.

Ainsi sont notés l'emplacement des nids, les couveurs qui ont abandonné d'un comptage sur l'autre, et les premiers poussins éclos (avec le nombre de poussin par nid, de manière sûre ou « au moins X poussins »).

Les schémas ont été réalisés durant les comptages (lorsque cela était possible, en fonction de l'orientation du radeau, du vent, *etc.*, Voir la partie « Résultats et discussion » sur les difficultés à leur mise en place), jusqu'à ce que les poussins plus âgés commencent à se déplacer sur les radeaux et que cela ne soit plus possible.

1.3.3 Comptages, suivi des effectifs

Les comptages ont été effectués à raison de 2 par semaine (le lundi et le jeudi, afin de laisser 2 jours entre chaque, ce qui permet de bien observer l'évolution des colonies), suivant en partie le protocole du GISOM. Les comptages se sont déroulés entre 8h et 10h le matin, ou le soir entre 17h et 19h (d'après les observations d'une précédente stagiaire sur le site, portant sur les meilleurs intervalles de temps pour observer un maximum d'oiseaux et de comportements sur les radeaux, voir figure n°18).

Durant le comptage, le nombre d'individus, de couples nicheurs, de familles et de poussins a été noté, indépendamment sur chaque radeau, et pour chaque espèce.

Des commentaires ont été ajoutés si nécessaire, ainsi que des observations générales sur l'ensemble des radeaux ou séparément en fonction des interactions entre espèces, ou au sein d'une même espèce.

Afin de limiter au maximum le dérangement des oiseaux, ils ont été réalisés à l'aide d'une longue vue, dans un affût situé sur la berge. Pour faciliter le dénombrement, j'ai également utilisé un compteur à main, les fiches de terrain que j'avais préalablement établies, ainsi que le guide ornitho de Delachaux et Niestlé pour la détermination d'espèces annexes aux quatre espèces présentes habituellement sur les radeaux.

Suite à chaque comptage, les données ont été rentrées sur des tableaux Excel, afin de les traiter par la suite à l'aide de calculs et de graphiques sous Excel et sous le logiciel R.2.14.1, grâce à des statistiques descriptives.

1.3.4 Mise en place d'un protocole innovant pour une étude sur le comportement des oiseaux au sein de la colonie

La demande a été faite par Loïc Bellion, mon maître de stage, de mettre en place un protocole relatant certains comportements des oiseaux. En effet, il a observé une tendance des oiseaux à être moins agressifs en milieu artificiel (sur les radeaux) qu'en milieu naturel, alors que la densité y est bien plus importante (parfois des nids à quelques centimètres les uns des autres, les oiseaux nichant se touchant quasiment). La tentative a été faite l'année dernière de noter ces comportements grâce à des quadrats comportementaux à l'aide de la longue vue, mais les résultats n'étaient pas probants et les données trop peu nombreuses pour aboutir à des conclusions satisfaisantes.

Pour ce faire, il m'a donc fallu composer avec les différentes contraintes que nous verrons dans la discussion. J'ai ainsi mis en place un système de vidéos, afin de pouvoir suivre plusieurs oiseaux durant le même temps d'observation, les observer un à un en étant sûre des interactions et être en capacité de repasser une action si je ne suis pas certaine, mais également mettre « pause » aux moments de noter, ce qui m'évite de rater certains comportements.

Pour ce faire, il a été réalisé une vidéo par comptage et par radeau occupé (deux cette année, puis un troisième mais trop éloigné pour bien observer les interactions), de 23 minutes. Le fait de filmer durant les comptages permet d'éviter une perte de temps sur le terrain, les vidéos se faisant pendant que l'on dénombre les oiseaux. Il est important de réaliser les vidéos toujours au même endroit sur le radeau pour permettre une comparaison ultérieure.

Après enregistrement sur l'ordinateur, 8 oiseaux sont suivis par vidéo (selon les oiseaux présents sur le radeau et la vidéo, en général, 1 à 2 Sternes couvant, 1 Mouette mélanocéphale couvant, une Sterne avec des poussins, un poussin de Sterne, une Mouette mélanocéphale avec des poussins, un poussin de Mouette mélanocéphale, une Mouette rieuse couvant et une Mouette rieuse avec des poussins). Cette répartition a souvent été différente, avant l'éclosion des poussins ou après la désertion du site par les Mouettes rieuses par exemple ... Les conditions de mise en place du protocole étant difficiles et les contraintes nombreuses, la faisabilité a été l'élément pris en compte pour décider du temps de vidéo, du nombre d'oiseaux suivis, etc. Chaque comportement est noté dans un tableau, sorte d'éthogramme, à savoir une croix par comportement (à chaque changement,

c'est un nouveau comportement ; par exemple un oiseau qui couve (une croix), puis se lève (une croix), attaque un autre (une croix) et se remet à couvrir (une croix)).

J'ai arrêté les vidéos lorsque les radeaux ont été trop peu peuplés ou que trop peu d'oiseaux couvaient (impossibilité de les avoir tous sur la vidéo, endroits presque vides, comportements peu intéressants avec peu d'interactions car peu d'oiseaux).

Le but est principalement de tester un protocole qui permettrait de répondre aux interrogations posées, apportant si possible des résultats. Il sera amené à évoluer avec les années, afin de cerner les dysfonctionnements potentiels et les résoudre, d'adapter le nombre de vidéos, d'oiseaux suivis sur chaque, et le temps passé à l'analyse des films.

Ces résultats seront analysés grâce à une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) sous R 2.14.1, sous Excel (statistiques descriptives), puis sous R 2.14.1, pour un traitement statistique plus poussé avec tests statistiques afin de répondre aux questions posées, notamment au niveau des attaques (que l'on verra dans la partie « *Résultats et discussions* »), telles que « Les Mouettes mélanocéphales attaquent-elles en moyenne plus que les Sternes pierregarins? », par exemple.

Les variables sont réparties selon 5 groupes, comportant chacun 3 à 11 variables :

- **Reproduction** : Construit le nid, s'installe ou se réinstalle en position de couvain, retourne ses œuf, changement de couveur.
- **Nourrissage** : Quémante, réingurgite ou apporte un poisson (le donne à un adulte, l'avale ou le réingurgite, le donne à un poussin).
- **Kleptoparasitisme** : Vole un poisson (à un adulte, à un poussin), se fait voler un poisson (par un adulte, un poussin).
- **Général (comportements non liés à la reproduction)** : Lisse ses plumes, reste debout, se repose allongé, se gratte, s'envole.
- **Attaques** : Attaque (une Mouette rieuse, une Mouette mélanocéphale, une Sterne pierregarin, un Goéland), se fait attaquer (par une Mouette rieuse, une Mouette mélanocéphale, une Sterne pierregarin, un Goéland), se met en position d'intimidation, crie vers un individu, se lève car bousculé ou attaqué par un autre individu.

Cela représente en tout 28 variables différentes, avec 15 échantillons possibles (Sterne pierregarin (SP) qui couve, Mouette mélanocéphale (MM) qui couve, Mouette rieuse (MR) qui couve, SP avec 1 poussin, SP avec 2 poussins, SP avec 3 poussins, MM avec 1 poussin, MM avec 2 poussins, MM avec 3 poussins, MR avec 1 poussin, MR avec 2 poussins, MR avec 3 poussins, poussin de SP, poussin de MM, poussin de MR). Cela fait un grand nombre d'échantillons possibles, qui pourra être réduit dans les années à venir selon les résultats, mais la mise en place du protocole étant expérimentale, le but était de tester un maximum de possibilités afin de voir si cela apporte des données exploitables.



Figure n°19 : 01/04/2013, Peu d'oiseaux sur les radeaux, seulement des Mouettes rieuses, (Radeau n°4)



Figure n°20 : 08/04/2013, Mouettes rieuses et mélanocéphales, Radeau n°4



Figure n°21 : 11/04/2013, Parade Sternes pierregarins, Radeau n°2



Figure n°22 : 15/04/2013 Radeau n°3



Figure n°23 : 18/04/2013, Première observation de la Sterne caugek, *Sterna sandvicensis* sur les radeaux (Radeau n°3)



Figure n°24 : 24/04/2013, Radeau n°2, vue d'ensemble le soir

2. Résultats et discussion

2.1 Chronologie du recrutement

02/04 : Il n'y a que des mouettes rieuses sur les radeaux (3 & 5, et surtout 4), peu de couples fermés, paradent et se chassent.

05/04 : Toujours assez peu d'activité sur les radeaux, arrivée de deux couples de Goélands leucophées sur le radeau 2 & 4. Poussent des cris d'allégresse, cris territoriaux, ne s'occupent pas des mouettes qui les attaquent.

08/04 : Quelques accouplements de Mouettes rieuses, les Goélands paradent et apportent des brindilles pour le nid, premières Mouettes mélanocéphales, une vingtaine d'individus sur le radeau.

11/04 : De plus en plus d'activité sur les radeaux, une dizaine de Mouettes rieuses sur les radeaux 2,3 et 4, assez peu sur les radeaux 1 & 5. Plus de Mouettes mélanocéphales, adultes, subadultes et immatures. Arrivée d'un couple de Sternes pierregarins qui parade, aucun comportement d'attaque. Dérangement humain (bateau d'un employé de la société Brangeon).

15/04 : Toujours aucun couveur, mais de plus en plus d'activité. Beaucoup de parades, de plus en plus d'attaques interspécifiques et intraspécifiques, Mouettes rieuses plus combatives envers les Goélands qui ne s'en occupent toujours pas. Sternes plus nombreuses en vol, mais se posent peu sur les radeaux (toujours un seul couple, régulièrement chassé par les mouettes). Beaucoup d'agitation lorsqu'un Goéland se pose sur un radeau où il y a des mouettes (envol de quasiment tous les oiseaux, attaques nombreuses, cris sur tous les radeaux occupés). Dérangement par une buse variable, et l'employé de la société Brangeon. Les Mouettes rieuses et Goélands commencent à construire leur nid.

18/04 : Peu de Mouettes mélanocéphales, la colonie est calme. Une sterne commence à creuser le nid, une dizaine d'autres observe les radeaux, posées sur la dragueuse. Dérangement fréquent par les goélands toujours, une femelle commence à couvrir ou teste le nid sur le radeau n°5.

22/04 : Premier accouplement de Sternes pierregarins qui semble ne pas avoir fonctionné. La femelle goéland couve effectivement. Plusieurs couples de SP sur le radeau n°2. De plus en plus de Mouettes rieuses, qui font les nids et s'accouplent, quelques Mouettes mélanocéphales, qui semblent être de passage (pas réellement de comportements reproducteurs ou territoriaux pour le moment).

25/04 : Dérangement des oiseaux sur les radeaux par les goélands. Une dizaine de Mouettes mélanocéphales est arrivée sur le radeau n°2, comportements territoriaux forts, début de construction des nids par cette espèce sur le radeau n°4. Les sternes continuent de creuser les nids, certaines commencent à les tester (s'allongent dessus, positions proches de celle de couvain, se relèvent, creusent, remettent du sable avec leur bec, ...), défense de territoires.

29/04 : Beaucoup de Mouettes rieuses, premier œuf vu de manière avérée. Une vingtaine de Mouettes rieuses couvent. Un goéland est mort sur le radeau n°1, alors qu'un nid était commencé, et a été retiré par un employé de la société Brangeon. Les sternes sont également plus nombreuses, tout comme les Mouettes mélanocéphales.



Figure n°25 : 06/05/2013, Radeau n°2, forte densité



Figure n°27 : 23/05/2013, les couveurs de toutes les espèces sont très rapprochés (Radeau n°2)



Figure n°26 : 13/05/2013, Radeau n°3



Figure n°28 : 06/06/2013, Radeaux 1 & 2 avec juvéniles (Mouettes rieuses)



Figure n°30 : 11/07/2013 Radeaux 1 & 2, il reste peu d'oiseaux sur les radeaux, mis à part sur le n°1



Figure n°29 : 04/07/2013, Mouettes mélanocéphales avec poussins + Sternes pierregarins avec poussins au premier plan

02/05 : Il y a de nouveau deux goélands sur le radeau n°1, mais ne construisent pas de nid et très peu de parades. Peu de dérangement en général par les Goélands leucophées. Les Mouettes mélanocéphales commencent à tester les nids, et continuent de les construire, quelques accouplements. Moins d'activité au niveau des sternes, beaucoup restent allongées mais ne couvent pas, paradent un peu, s'offrent des poissons.

06/05 : Premiers couples couveurs de sternes et de Mouettes mélanocéphales. Arrivée en masse des Mouettes mélanocéphales (8 en tout au comptage précédent, 234 ce jour-ci, dont 97 sur le radeau n°2, 122 sur le radeau n°4 et 15 sur le radeau n°3). Beaucoup d'agitation, d'attaques et d'accouplements.

08/05 : Le nombre de Mouettes mélanocéphales augmente encore, 411 réparties sur les 3 radeaux où il n'y a pas de goélands. Accouplements, parades, construction de nids, mais beaucoup doivent être de passage sur les radeaux. Premiers couveurs de cette espèce sur les radeaux n°2 & 4. Toujours aucun oiseau couveur sur le radeau n°3. Les Mouettes mélanocéphales semblent déranger les Mouettes rieuses et Sterne pierregarin déjà en train de nicher (coups de becs les obligeant à se lever...).

16/05 : Premiers poussins de Mouettes rieuses sur le radeau n°2. Remplacement des œufs de goéland sur le radeau n°5 par des œufs factices, l'individu sur le radeau les couve. Quelques sternes couvent sur le radeau n°1, à l'opposé du nid de goélands.

21/05 : Le deuxième goéland est à l'endroit où les sternes couvaient 4 jours plus tôt, il n'y en a plus aucune. Toujours des accouplements chez les sternes et Mouettes mélanocéphales, dont le nombre de couveurs a beaucoup augmenté, de manière rapide (156 en tout).

27/05 : Premiers poussins de sternes sur le radeau n°2, et de Mouettes rieuses sur le radeau n°4. Un poussin de sterne mort sur le radeau, collé à un individu qui couve.

30/05 : Premiers poussins de sternes sur le radeau n°4. Les oiseaux ne sont quasiment plus dérangés par les goélands (mis à part l'accaparement de 2 radeaux).

06/06 : Premiers poussins de Mouettes mélanocéphales sur les radeaux n° 2 & 4 (au moins 29 sur le radeau n°2).

10/06 : De plus en plus d'œufs abandonnés sur les radeaux. Crèches de poussins de Mouettes rieuses qui se forment. Toujours des accouplements et parades chez les 3 espèces.

13/06 : Premiers couveurs de Sternes pierregarins et Mouettes rieuses sur le radeau n°1.

27/06 : Quasiment toutes les Mouettes rieuse et leurs poussins se sont envolées du radeau n°2 (on en voit dans l'eau et sur la berge au fond).

01/07 : Les Mouettes rieuses ont définitivement abandonné les œufs sur le radeau n°1. Quasiment plus aucun poussin sous les parents chez les Mouettes mélanocéphales (la plupart sont assez grands).

04/07 : Tous les goélands sont partis, notamment ceux qui couvaient sur le radeau n°5.

08/07 : Toutes les Mouettes rieuses et leurs poussins se sont envolés du radeau n°4. Il ne reste plus qu'un individu couveur sur le radeau. Premiers poussins de sternes sur le radeau n°1 (au moins 9).

15/07 : Il ne reste plus qu'un poussin de Mouette mélanocéphales sur le radeau n°4. Plus aucune Mouette rieuse sur le radeau n°2, le dernier poussin est mort, peut-être abandonné par les parents.



Figure n°31 : 22/07/2013 La plupart des oiseaux se sont envolés, un juvénile de Sterne pierregarin en âge de voler est mort après s'être accroché la patte dans le grillage



Figure n°32 : 15/07/2013, De haut en bas : Radeau n°1, Radeau n°2, Radeau n°4.

29/07 : Quasiment tous les poussins de sternes du radeau n°2 sont en âge de voler, il n'en reste plus beaucoup et certains se sont déplacés sur le radeau n°3.

01/08 : La plupart des poussins de sternes sont en âge de voler sur le radeau n°1, certains plus jeunes sont tombés à l'eau et tentent de remonter sur le radeau, mais n'y arrivent pas. Les parents tentent de venir les voir de temps en temps. Tous les poussins de Mouettes mélanocéphales se sont envolés et ont quitté le radeau n°2. Il ne reste plus aucune Mouette mélanocéphale sur les radeaux, et plus aucune Mouette rieuse non plus. Un couple de Goélands leucophées est de passage sur le radeau n°5.

La chronologie de l'installation et du départ des oiseaux sur les radeaux du site du Sol de Loire n'avait jamais été réalisée auparavant. Elle est intéressante, sur l'année, afin de comprendre l'ordre d'arrivée des oiseaux, le temps de mise en place des couples, de construction des nids, l'installation des différentes espèces, si les premières espèces arrivées prennent des places plus intéressantes, ou la manière dont les oiseaux se répartissent sur les radeaux. Ce point sera approfondi grâce à l'étude des schémas de répartition des couples couveurs sur les radeaux.

La mise en place des couples s'est échelonnée sur une assez longue période (la formation des couples et les accouplements continuant 1 à 2 mois après les premiers oiseaux couveurs, voire plus avec l'arrivée le 13 Juin de sternes sur le radeau n°1). Le cas des sternes arrivant en juin est régulièrement observé, peut-être des oiseaux dont la nidification a échoué sur la Loire (œufs noyés par les crues par exemple), ou arrivés plus tardivement dans le département.

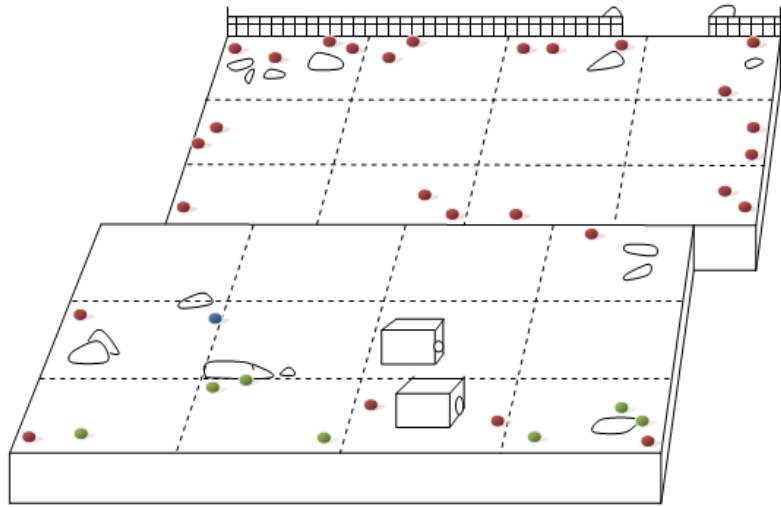
On peut également voir que les premiers oiseaux arrivés sur les radeaux et les premiers couveurs sont généralement les premiers partis (Mouettes rieuses, puis Mouettes mélanocéphales et enfin sternes). J'ai pu également observer que les Mouettes rieuses sont parties tôt par rapport aux deux autres espèces, assez rapidement, alors que les Mouettes mélanocéphales se sont dispersées plutôt par vagues de départ. Les sternes sont restées bien après le départ des autres espèces, que ce soit sur les radeaux qu'elles ont colonisé dès le début, ou sur le radeau n°1, occupé plus tardivement.

Le remplacement des œufs de Goélands leucophées a bien fonctionné, malgré l'intervention un peu tardive (les individus continuant de couvrir du 16/05 au 04/07), et a été bénéfique aux autres espèces, le dérangement ayant quasiment cessé depuis. En effet, cela évite l'éclosion des poussins, qui déclenche généralement le début de la prédation des œufs et poussins des mouettes et sternes, ce qui a pu être observé en 2011 sur les radeaux (avec une prédation dévastatrice, si bien que la nidification n'a donné quasiment aucun poussin à l'envol).

La chronologie du recrutement et du départ de ces quatre espèces peut également s'avérer utile sur plusieurs années, permettant une comparaison des saisons de nidification, et probablement la compréhension de certains phénomènes se produisant, soit une année particulière, soit se répétant d'une année sur l'autre. Il est encore difficile de généraliser ou d'avancer des théories ou hypothèses sur le recrutement et le départ des oiseaux, l'étude étant mise en place pour la première fois. Je ne peux donc, pour le moment, que mettre en lumière des observations faites durant ces 4 mois et demi.

Radeau n°2

06/05/2013



Légende

- Mouette rieuse (27)
- Mouette mélanocéphale (1)
- Sterne pierregarin (7)

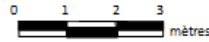
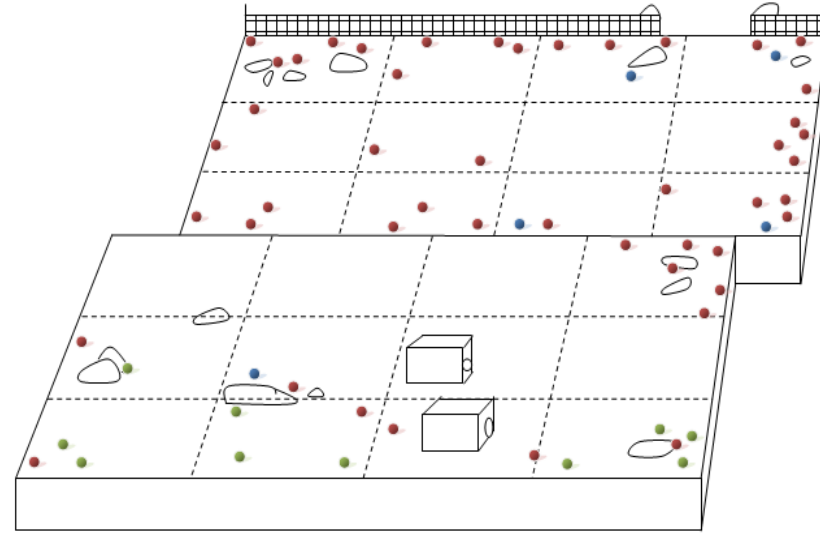


Figure n°33 : Schéma du radeau n°2, 06/05/2013

Radeau n°2

08/05/2013



Légende

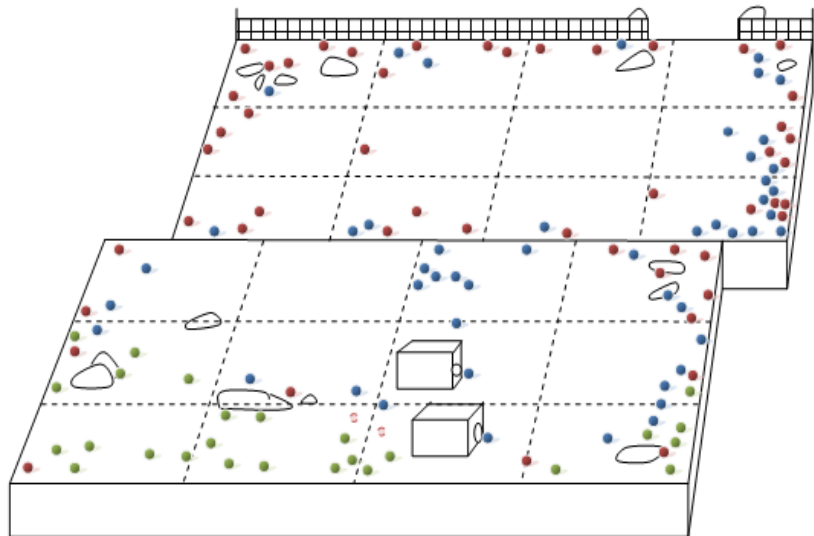
- Mouette rieuse (45)
- Mouette mélanocéphale (5)
- Sterne pierregarin (10)



Figure n°34 : Schéma du radeau n°2, 08/05/2013

Radeau n°2

13/05/2013



Légende

- Mouette rieuse (47)
- Mouette mélanocéphale (49)
- Sterne pierregarin (26)
- Mouette rieuse ne couvant plus (2)

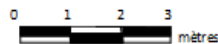
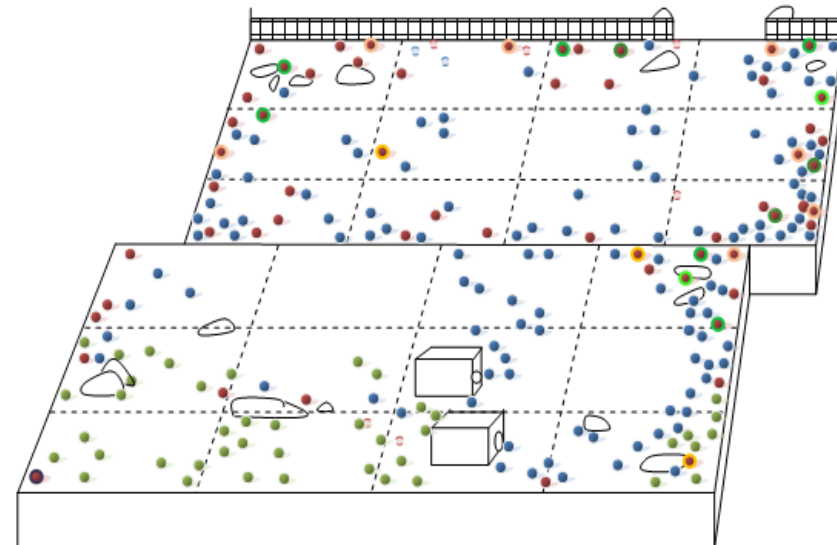


Figure n°34 : Schéma du radeau n°2, 13/05/2013

Radeau n°2

23/05/2013



Légende

- Mouette rieuse (57)
- Mouette mélanocéphale (120)
- Sterne pierregarin (43)
- Mouette rieuse ne couvant plus (6)
- Mouette mélanocéphale ne couvant plus (2)
- Au moins 1 poussin* (7)
- Au moins 2 poussins* (3)
- 1 poussin sûr (2)
- 2 poussins sûrs (6)
- 3 poussins sûrs (3)
- 0 poussin sûr (1)

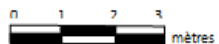


Figure n°36 : Schéma du radeau n°2, 23/05/2013

2.2 Schémas des radeaux

06/05/2013 : Assez peu d'oiseaux couveurs sur le radeau. On peut voir que les Mouettes rieuses ont tendance à s'installer plutôt en périphérie, sur la 2^{ème} partie du radeau, vers le fond. On ne voit pas encore de réelle stratégie d'installation selon les trois espèces, mais on peut observer tout de même une certaine séparation entre les Mouettes rieuses et les Sternes pierregarins qui couvent dans le 1^{er} tiers, sur la partie du radeau vers la berge.

08/05/2013 : Le nombre de Mouettes rieuses qui couvent a bien augmenté en 2 jours, passant de 27 à 45, tandis que les effectifs de Sternes pierregarins augmentent doucement pour le moment, tout comme ceux de Mouettes mélanocéphales. Les Mouettes rieuses ont toujours tendance à s'installer sur la 2^{ème} partie, avec plus d'oiseaux vers le centre tout de même. Les Mouettes mélanocéphales commencent à se mélanger aux Mouettes rieuses en périphérie de la 2^{ème} partie du radeau. Les Sternes continuent de s'installer sur le même endroit du radeau pour couvrir.

13/05/2013 : Seulement deux Mouettes rieuses qui couvent en plus depuis le 08/05 (quatre, si on considère les deux qui ont abandonné). Le nombre de Sternes pierregarins couveuses a lui presque triplé, avec des individus s'installant toujours dans la 1^{ère} partie du radeau, mais avec une légère expansion sur la gauche, vers le deuxième tiers. On peut remarquer que les Sternes couvent tout de même de manière plus groupée que les Mouettes, qui occupent généralement plus d'espace sur le radeau. De nombreuses Mouettes mélanocéphales se sont mises à couvrir, sans préférence pour l'une ou l'autre partie du radeau. Elles ont tendance à couvrir plutôt en périphérie sur la 2^{ème} partie du radeau, à certains endroits très proches des Mouettes rieuses, et généralement par petits groupes, assez rapprochées.

23/05/2013 : Les oiseaux sont presque définitivement installés sur le radeau pour la saison de reproduction, les œufs ont commencé à éclore, en périphérie et chez les Mouettes rieuses, ce qui correspond à l'installation de départ. Il y a assez peu d'abandons. Malgré l'arrivée de nouveaux couveurs, on retrouve toujours les Mouettes rieuses plutôt sur les bords du radeau, et seulement quelques couveurs au centre. Quelques nids abritent 3 poussins de manière sûre, mais la plupart en présentent pour le moment moins : souvent 2 de manière sûre, ou 1, avec la possibilité qu'un ou deux autre(s) soi(en)t caché(s) sous les parents. Le nombre de Sternes a également augmenté. Elles se répartissent toujours sur la même partie du radeau, avec une expansion vers le deuxième tiers de la 1^{ère} partie. Il ne semble pas y avoir de réelle préférence pour la périphérie, contrairement aux Mouettes rieuses. Elles sont groupées au niveau du radeau, mais ne semblent pas réparties en groupes aussi compacts que les deux autres espèces (on distingue plus ou moins 3 groupes assez lâches). Le nombre de Mouettes mélanocéphales qui couvent a explosé, les oiseaux étant répartis majoritairement sur la moitié droite de la 1^{ère} partie, et sur toute la 2^{ème} partie, sans montrer de préférence pour le milieu ou les extrémités. On peut cependant noter qu'ils ont tendance à former de nombreux groupes assez compacts en général, auxquels s'ajoutent quelques individus répartis çà et là.

06/05/2013 : Très peu d'oiseaux qui couvent sur le radeau. Tout comme j'ai pu le constater sur le radeau n°2, les Mouettes rieuses semblent s'installer préférentiellement en bordure du radeau, et les Sternes pierregarins dans un coin, cette fois à droite en haut, sachant que ce radeau tourne beaucoup, donc l'emplacement dans ce coin ne doit pas avoir une grande importance.

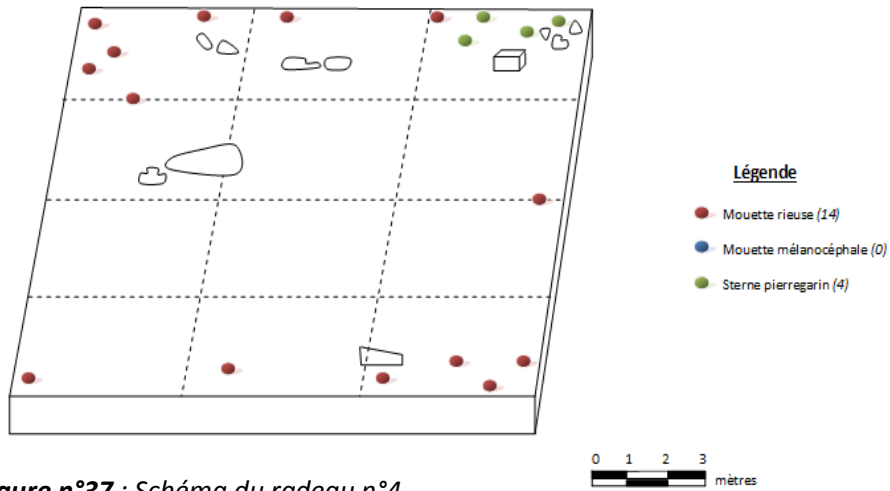


Figure n°37 : Schéma du radeau n°4,
06/05/2013

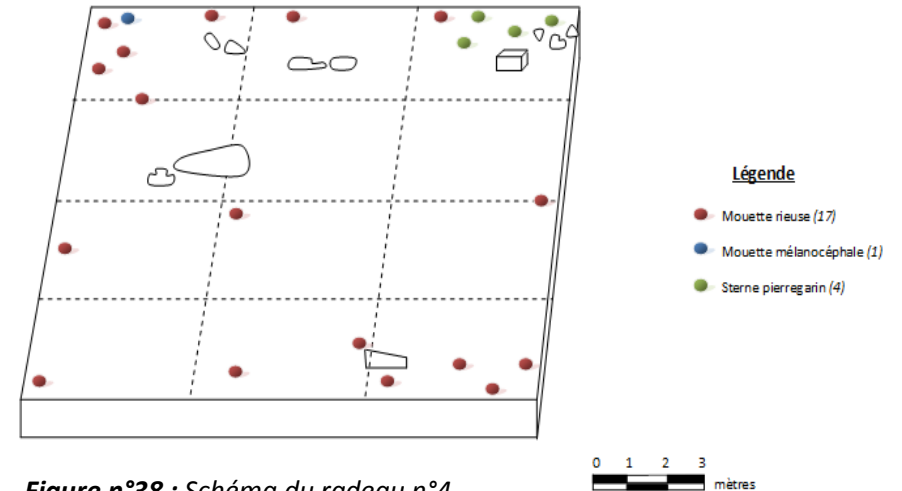


Figure n°38 : Schéma du radeau n°4,
08/05/2013

13/05/2013

23/05/2013

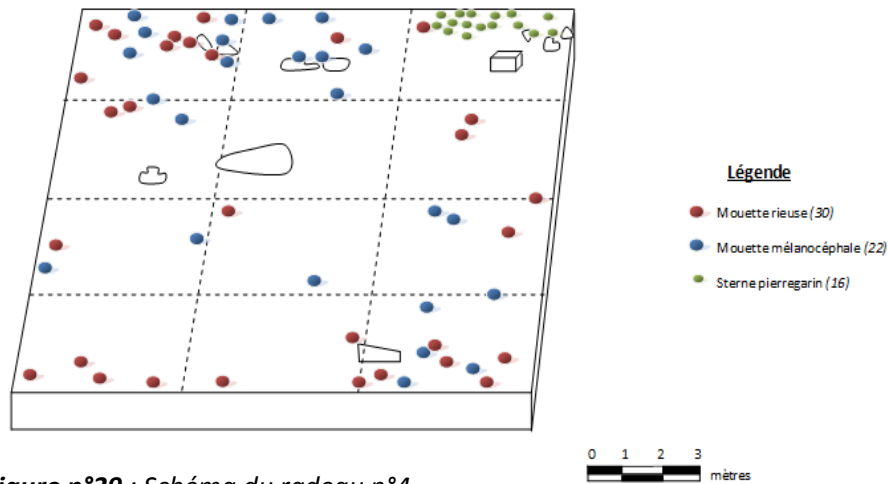


Figure n°39 : Schéma du radeau n°4,
13/05/2013

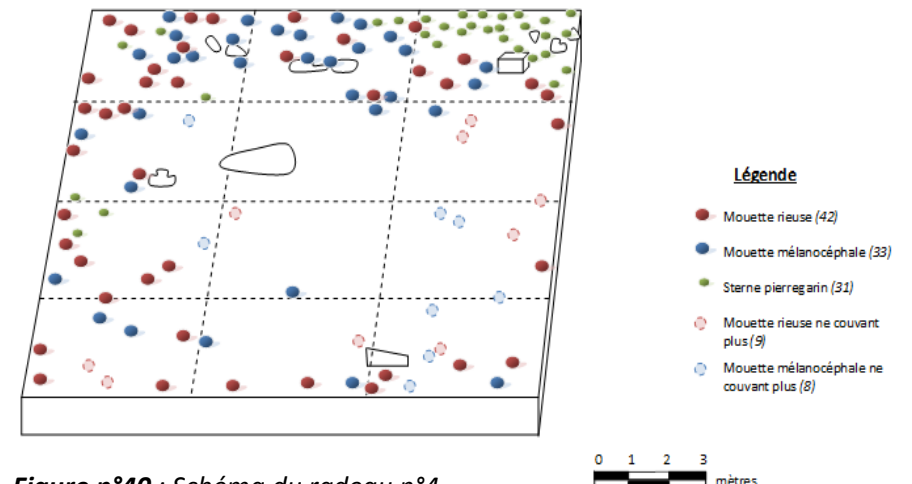


Figure n°40 : Schéma du radeau n°4,
23/05/2013

08/05/2013 : Toujours peu d'oiseaux sur le radeau, pas beaucoup de changement, mis à part quelques Mouettes rieuses couveuses en plus, dont un individu vers le centre, et une Mouette mélanocéphale installée en périphérie, au milieu des Mouettes rieuses.

13/05/2013 : Le nombre de Mouettes rieuses a quasiment doublé, et celui de Sternes pierregarins a été multiplié par quatre. Ces dernières forment un groupe compact, toujours dans le même coin, et se mélangent peu aux autres espèces. Les Mouettes mélanocéphales se sont installées également, mêlées aux Mouettes rieuses, formant quelques petits groupes comme sur le radeau n°2, mais avec plus d'individus dispersés, et vers le centre du radeau. Les Mouettes rieuses semblent toujours préférer la périphérie, malgré quelques oiseaux un peu plus au centre.

23/05/2013 : Les effectifs de Sternes pierregarins ont quasiment doublé, la plupart installée au même endroit, dans le coin en haut à droite, mais avec deux petits groupes de plus, mélangés aux autres espèces, contrairement à ce que l'on a pu observer jusque-là. Un certain nombre de Mouettes a abandonné, ou ne couvaient pas au moment de la réalisation du schéma. Malgré une densité moins élevée que sur le radeau n°2, les oiseaux couveurs semblent être répartis sensiblement de la même manière, Mouettes rieuses et mélanocéphales mêlées, préférentiellement à la périphérie, les nids assez proches les uns des autres malgré la place restante sur le radeau. On peut remarquer une densité bien plus importante dans le tiers supérieur du radeau.

06/06/2013 : Les premières éclosions et l'installation de la majorité des oiseaux a été plus tardive sur ce radeau que sur le n°2, il a donc fallu attendre le mois de juin pour avoir une image représentative du radeau, une fois la majorité des couveurs en place. Les poussins de Sternes et Mouettes rieuses ont commencé à éclore en même temps, contrairement à celles du radeau n°2 sur lequel il y avait un décalage de plusieurs jours, avec une majorité de nids abritant 1 à 2 poussin(s). Les oiseaux sont répartis de manière plus homogène que sur le radeau n°2, avec des Sternes pierregarins beaucoup plus mêlées aux Mouettes, et plus d'oiseaux vers le centre. Les Mouettes rieuses restent cependant majoritairement en périphérie, où éclosent les premiers poussins, ce qui paraît logique d'après l'installation des oiseaux. Les Sternes semblent s'installer également en majorité vers la périphérie sur ce radeau, contrairement aux Mouettes mélanocéphales qui ne montrent pas vraiment de préférence entre le centre et les abords. Les oiseaux apparaissent toujours assez groupés, avec des zones libres. Beaucoup d'oiseaux ont abandonné ou ne couvaient pas lors de la réalisation de ce schéma, chez les 3 espèces confondues.

Le nombre d'oiseaux est très important sur les radeaux (les espaces qui paraissent vides sur les schémas sont occupés par des oiseaux ne couvant pas), et on peut se demander pourquoi les couveurs ont tendance à se regrouper ainsi : est-ce une stratégie face à la prédation, une tendance des oiseaux à s'installer près de ceux qui couvent déjà, la réhabilitation d'anciens nids de l'année dernière ?

En effet, cela peut paraître étrange car la proximité peut entraîner une compétition accrue entre couveurs, plus de concurrence, plus de coups de becs pour les poussins et les adultes, plus de kleptoparasitisme, et moins d'espace de vie pour les couveurs. Dans le milieu naturel, les nids ne sont pas aussi rapprochés, les oiseaux laissant l'espace d'un « coup de bec » entre chaque. Or cette année, sur les radeaux, certains nids n'étaient espacés que de quelques centimètres, les ailes des oiseaux côte à côte se touchant parfois.

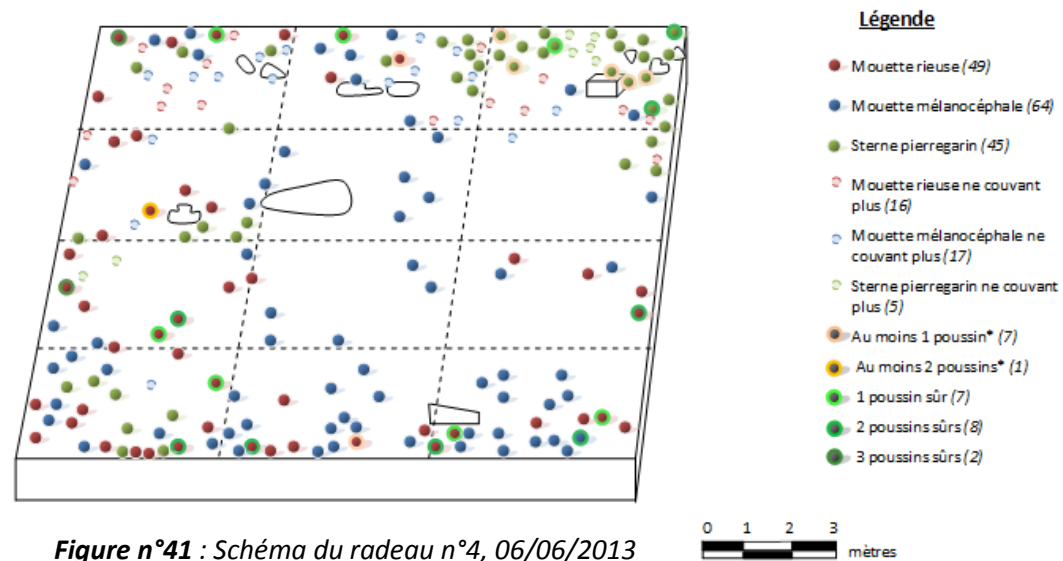


Figure n°41 : Schéma du radeau n°4, 06/06/2013



Figure n°42 : Densité importante sur les radeaux (Mouettes rieuses avec poussins, Mouettes mélanocéphales, Sternes pierregarins)

L'étude de ces schémas sur le long terme permettra de voir si ces comportements se reproduisent chaque année, et peut-être d'en comprendre l'origine ou le but.

La tendance des Mouettes à s'installer en périphérie peut également paraître étrange, tout d'abord si l'on considère le milieu naturel : on pourrait effectivement penser que les 1^{er} arrivés s'installeraient au centre, sachant qu'en cas de crue, ce sont les derniers nids inondés, et donc les moins exposés aux risques de crues tardives. Les Mouettes rieuses étant historiquement dans les premières arrivées sur le site, ont-elles mis de côté ce risque car les radeaux ne sont pas inondables ? Il y a également le risque pour les jeunes non volants, de tomber à l'eau et ne pas pouvoir remonter sur les radeaux, ce qui arrive fréquemment, notamment cette année avec les poussins de Sternes. Ce risque est accru lorsque le nid est installé au bord du radeau, malgré les grillages (détériorés par endroits, et que les poussins arrivent parfois à escalader). Ce phénomène est donc difficilement explicable pour le moment, et trouvera peut-être une réponse dans les années à venir, avec la reproduction de cette étude, voire une étude plus poussée.

Ces schémas sont complexes à mettre en place pour plusieurs raisons :

Tout d'abord, les radeaux sont assez éloignés, on n'a donc pas une vue assez précise de l'ensemble des couveurs (seulement à la longue vue, par morceaux de radeaux, il est donc compliqué d'avoir une idée générale et de le retranscrire sur le papier).

Ils tournent avec le vent et le courant : il faut ainsi faire les schémas le plus rapidement possible (tout de même coûteux en temps, environ 2h à 2h30 de réalisation et 1h30 pour les saisir à l'informatique), et mettre en place un quadrillage imaginaire grâce à des points de repère sur les côtés des radeaux. Il est parfois impossible, lors de certains comptages, de réaliser les schémas de manière assez précise, les radeaux tournant beaucoup, et la perspective changeant en permanence.

Il n'est pas facile de réaliser les schémas avec une bonne perspective, pour les raisons précédentes, mais également de par l'emplacement des radeaux et de l'affût.

Le nombre d'oiseaux couveurs et non couveurs étant très élevé cette année, il était difficile de les placer tous sur les schémas, sachant que j'avais parfois du mal à en voir certains, derrière les abris ou derrière d'autres oiseaux.

Lorsque les poussins commencent à éclore et bouger sur les radeaux, il devient difficile de suivre les familles et les retranscrire sur des schémas, ce qui a marqué l'arrêt de ceux-ci.

Il aurait été intéressant de mettre en place une étude sur le radeau n°1 à l'arrivée des Sternes. Cependant, malgré le fait que l'on ait rapproché le radeau mon maître de stage et moi, il était toujours trop éloigné pour réaliser des schémas de manière précise et rigoureuse. D'après mes observations, les Sternes étaient réparties de manière uniforme sur l'ensemble du radeau, et les nids beaucoup moins rapprochés. On peut ainsi noter une tendance, lorsqu'il y a d'autres espèces, à s'installer à l'écart des autres oiseaux, contrairement aux Mouettes mélanocéphales, qui semblent s'installer préférentiellement dans des endroits où il y a déjà des Mouettes rieuses ou mélanocéphales qui couvent, et plutôt sur les bords. L'installation des Sternes pierregarins semblent en ce sens plutôt guidée par la présence d'autres espèces couveuses que par une préférence pour le centre ou les extrémités du radeau, ce qui peut également expliquer le fait qu'elles soient généralement en majorité cantonnées dans un coin.

Radeau n°1				Total	Radeau n°2				Total	Radeau n°3				Total	Radeau n°4				Total	Radeau n°5				Total	Totaux
MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		

Couveurs

Moyenne	0,132	0	11,737	0	11,868	13,474	31,579	15,500	0	60,553	0	0	0	0	0	13,158	16,632	17,474	0	47,263	0	0	0,237	0,553	0,789	120,474
Médiane	0	0	0	0	0	2,5	0	11	0	21,5	0	0	0	0	0	2,5	0	11,5	0	19	0	0	0	1	1	78,5
Écart-type	0,475	0	17,563	0	17,653	19,283	45,658	16,652	0	74,305	0	0	0	0	0	15,785	22,247	17,700	0	52,611	0	0	1,460	0,504	1,613	120,910
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum	2	0	51	0	51	58	123	50	0	221	0	0	0	0	0	43	65	49	0	149	0	0	9	1	10	335
Somme	5	0	446	0	451	512	1200	589	0	2301	0	0	0	0	0	500	632	664	0	1796	0	0	9	21	30	4578

Tableau n°1 : Statistiques descriptives, comptages des oiseaux couveurs

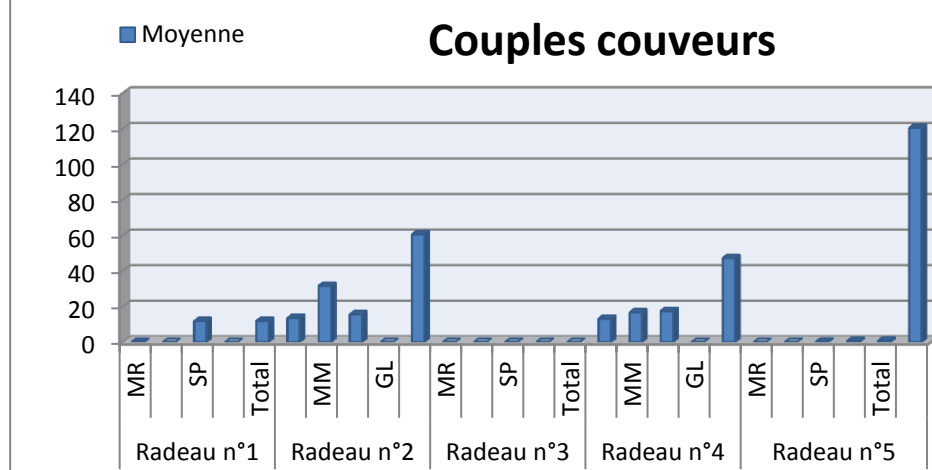


Figure n° 43 : Graphique représentant le nombre de couples couveurs sur les radeaux

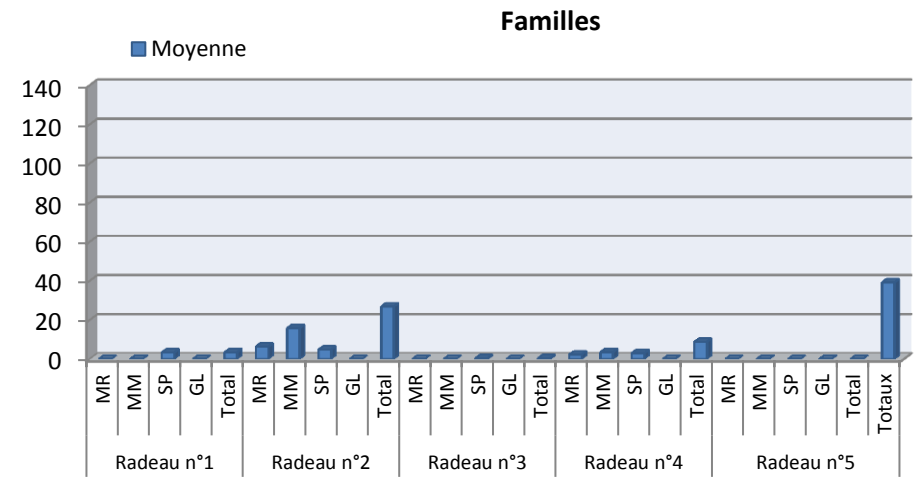


Figure n°44 : Graphique représentant le nombre de familles sur les radeaux

Radeau n°1				Total	Radeau n°2				Total	Radeau n°3				Total	Radeau n°4				Total	Radeau n°5				Total	Totaux
MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		MR	MM	SP	GL		

Familles

Moyenne	0	0	3,316	0	3,316	6,316	15,763	4,763	0	26,842	0	0	0,316	0	0,316	2,211	3,500	3	0	8,711	0	0	0	0	0	39,184
Médiane	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4,5	0	0	0	0	0	26
Écart-type	0	0	6,009	0	6,009	11,312	25,768	5,032	0	32,624	0	0	1,118	0	1,118	3,550	7,093	3,654	0	11,126	0	0	0	0	0	43,007
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum	0	0	21	0	21	34	87	14	0	99	0	0	5	0	5	11	33	12	0	45	0	0	0	0	0	144
Somme	0	0	126	0	126	240	599	181	0	1020	0	0	12	0	12	84	133	114	0	331	0	0	0	0	0	1489

Tableau n°2 : Statistiques descriptives, comptages des familles (adultes + poussins ou poussins tous seuls)

2.3 Etude démographique

Si l'on étudie le nombre d'oiseaux couveurs sur les radeaux, on peut voir qu'il y a en moyenne plus d'oiseaux sur le radeau n°2 ($60,6 \pm 74$) contre $47,3 \pm 53$ oiseaux en moyenne sur le radeau n°4, $11,9 \pm 18$ sur le radeau n°1, $0,79 \pm 2$ sur le radeau n°5 et aucun sur le radeau n°3. Certaines moyennes sont à observer avec prudence, du fait d'un écart-type élevé, dû à des comptages où il n'y avait aucun oiseau (au début et à la fin), et à des données qui peuvent croître ou baisser rapidement, dû à l'arrivée et au départ des oiseaux. Il y a eu au maximum plus de Sternes pierregarins sur le radeau n°1, peut-être du fait qu'elles étaient seules sur ce radeau et pouvaient ainsi s'installer sans concurrence avec les autres, ou qu'elles étaient nombreuses à arriver de manière tardive.

Cette année, il y a eu au plus 335 couveurs de manière simultanée sur les radeaux toute espèce confondue, ce qui fait une densité de couveurs maximum de 0,53 oiseaux par m² (335 couveurs/630 m²). Si l'on prend le radeau le plus peuplé (n°2), la densité a atteint 1,58 couveurs par m² (221 couveurs/140 m²), contre 1,06 couveurs par m² sur le radeau n°4 et 0,36 couveurs par m² sur le radeau n°1.

Les densités obtenues sont nettement supérieures à celles observées en milieu naturel, qui sont comprises entre 0,06 et 0,13 nids (ou couveurs)/m² (CRAMP S., 1985).

Le nombre de familles semble plus ou moins corrélé au nombre de couples couveurs et de poussins sur les radeaux, augmentant et diminuant avec eux, ce qui paraît logique. Une famille représente un couple couveur ne couvant pas, avec un ou des poussins, ou les poussins seuls mais de la même famille. Il semble donc approprié de dire que, plus il y a de couples couveurs, plus il y a de poussins, plus il y a de familles. Il est tout de même intéressant de prendre en compte cette variable, car elle peut expliquer parfois une chute des effectifs de couveurs sur un radeau durant un comptage (les oiseaux étant debout avec les poussins, mais pas en position de couvain) ou permettant de faire une moyenne de poussins par nid par espèce sur le radeau, en fonction du nombre de familles et du nombre de poussins. Cette moyenne est à prendre avec beaucoup de prudence, les poussins étant parfois sous les parents qui couvent (donc non notés en général car non vus), le nombre de familles étant comptés mais n'étant pas toujours une donnée exacte (difficultés parfois à compter de par la formation de crèche). Ces chiffres représentent donc une estimation, mais non une donnée précise et fiable à cent pour cent.

Ainsi, sur le radeau n°1, il y aurait environ 1,33 poussins de Sternes par nid, contre 1,76 sur le radeau n°2 et 2,13 sur le radeau n°4.

Les Mouettes rieuses présenteraient 1,63 poussins par nid sur le radeau n°2, contre 2,45 sur le radeau n°4.

Les Mouettes mélanocéphales quant à elles, réuniraient environ 1,65 poussins par nid sur le radeau n°2, contre 1,25 poussins sur le radeau n°4.

Il ne semble pas y avoir de tendance particulière entre le nombre de poussin et l'espèce ou le radeau.

Le nombre de poussins était en moyenne plus important chez les Mouettes mélanocéphales sur le radeau n°2 (environ 26 poussins en moyenne sur toute la saison de reproduction), tandis que sur le radeau n°4, on a pu noter en moyenne un nombre plus important de

Radeau n°1					Total	Radeau n°2				Total	Radeau n°3				Total	Radeau n°4				Total	Radeau n°5				Total	Totaux
MR	MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		

Poussins

Moyenne	0	0	4,421	0	4,421	10,289	26,026	8,395	0	44,711	0	0	0,316	0	0,316	5,421	4,368	6,395	0	16,184	0	0	0	0	0	65,632
Médiane	0	0	0	0	0	0	0	5	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	7,5	0	0	0	0	0	41
Écart-type	0	0	8,113	0	8,113	17,662	41,126	8,840	0	54,415	0	0	1,118	0	1,118	8,883	7,499	6,923	0	19,520	0	0	0	0	0	72,709
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum	0	0	31	0	31	52	117	25	0	152	0	0	5	0	5	27	23	23	0	51	0	0	0	0	0	201
Somme	0	0	168	0	168	391	989	319	0	1699	0	0	12	0	12	206	166	243	0	615	0	0	0	0	0	2494

Tableau n°3 : Statistiques descriptives, comptages du nombre de poussins sur les radeaux

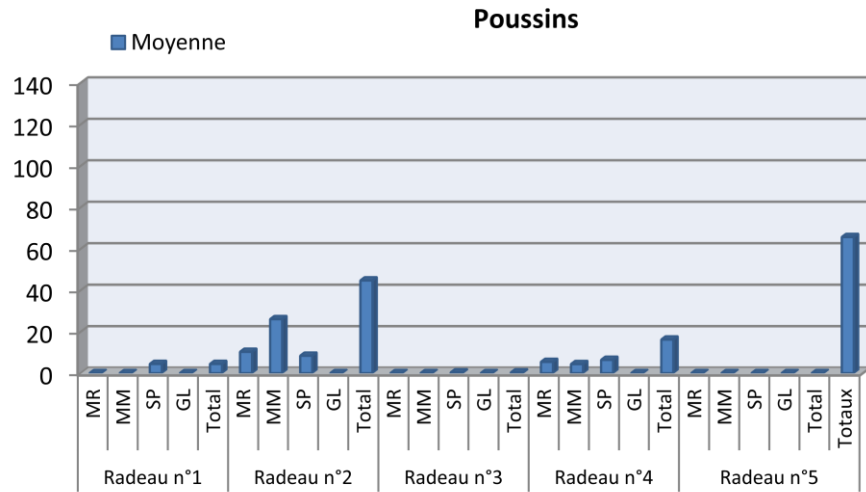


Figure n°45 : Graphique représentant le nombre de poussins sur les radeaux

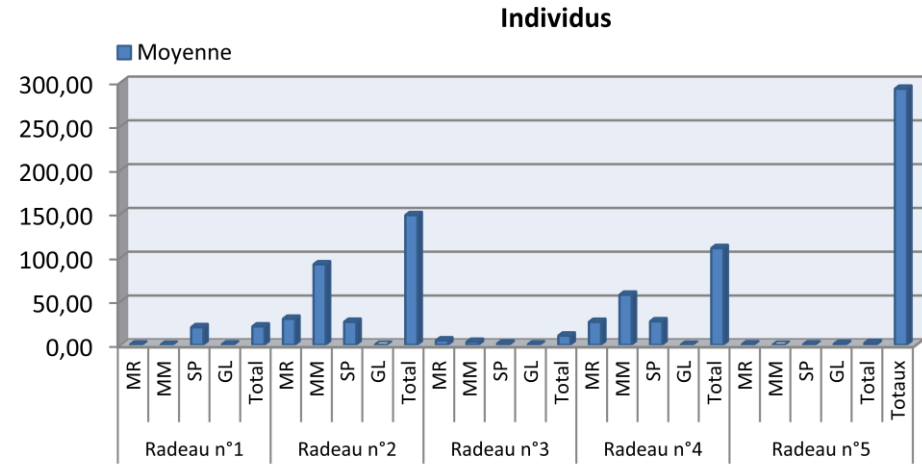


Figure n°46 : Graphique représentant le nombre d'individus sur les radeaux

Radeau n°1					Total	Radeau n°2				Total	Radeau n°3				Total	Radeau n°4				Total	Radeau n°5				Total	Totaux
MR	MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		MM	SP	GL	MR		

Individus

Moyenne	0,34	0,08	20,21	0,45	21,08	29,82	92,00	26,34	0	148,16	5,13	3,50	1,50	0,47	10,61	26,26	57,26	26,92	0,05	110,50	0,58	0	0,55	0,97	2,11	292,45
Médiane	0	0	5	0	5	19,5	55	23	0	118	2	0	0	0	4	20,50	28,50	23,50	0	74,50	0	0	0	1	2	228,50
Écart-type	0,88	0,49	24,64	0,72	24,54	30,23	97,02	20,34	0	130,23	6,98	9,41	4,22	0,80	15,93	23,16	61,11	23,05	0,32	92,00	1,33	0	3,41	0,88	3,89	224,56
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	17
Maximum	4	3	69	2	69	97	278	58	0	388	26	53	18	2	70	86	183	68	2	302	6	0	21	2	24	656
Somme	13	3	768	17	801	1133	3496	1001	0	5630	195	133	57	18	403	998	2176	1023	2	4199	22	0	21	37	80	11113

Tableau n°4 : Statistiques descriptives, comptages des individus présents sur les radeaux

poussins de Sternes pierregarins (6,4). On peut voir que le nombre de poussins toutes espèces confondues est en moyenne plus important sur le radeau n°2 (44,7) que sur le radeau n°4 (16,18), ce qui paraît logique, car cela suit les tendances du nombre de couveurs, avec tout de même une différence bien plus importante sur le radeau n°4, ce qui traduit donc moins de poussins en général par rapport au nombre de couples couveurs.

Il est difficile voire presque impossible d'estimer le nombre de poussins envolés pour chaque espèce, et les données, si on le calculait, ne seraient pas fiables, car des poussins en moins suivant les comptages peuvent s'être envolés, comme être tombés à l'eau ou morts. Cependant, d'après mes observations, il y a eu peu de mortalité chez les Mouettes mélanocéphales (soit environ 140 poussins envolés), assez peu chez les Mouettes rieuses (peut-être 80 à 90 % des 79 poussins envolés), tandis que celle-ci a été importante chez les Sternes pierregarins (environ 10 à 15 % des 48 poussins vus envolés sur les radeaux 2 & 4 et environ 80% des 31 poussins du radeau n°1).

Le nombre d'individus n'est pas très important en soi pour l'étude de la reproduction, mais il est intéressant à observer car cela donne une idée des densités totales d'oiseaux adultes sur les radeaux, et donc de l'espace vital disponible. En moyenne, le nombre d'individus est plus important sur le radeau n°2 (148 oiseaux) que sur les autres radeaux (111 sur le radeau n°4, 21 sur le radeau n°1, 11 sur le radeau n°3 et 2 sur le radeau n°5), ce qui paraît logique lorsque l'on regarde le nombre de couveurs, mais ce qui veut dire également qu'il y avait assez peu d'oiseaux de passage sur les radeaux les moins occupés. La densité maximale est de 2,77 oiseaux au m² sur le radeau n°2 et de 2,16 sur le radeau n°4, ce qui paraît énorme, tout comme la densité d'oiseaux couveurs sur ces radeaux.

Le nombre de Mouettes mélanocéphales en nidification a été très important cette année, dépassant de loin le nombre de couples des années précédentes. Effectivement, il y a eu 188 couples nicheurs en cette année 2013, répartis sur 2 radeaux, contre 3 en 2011 et 17 en 2012 (*voire recto de cette page*). Deux autres sites ont connu une augmentation extraordinaire du nombre de couples de Mouettes mélanocéphales en Maine et Loire cette année, assez inexplicable pour le moment. Peut-être est-ce dû aux nombreuses crues tardives ayant empêché la nidification de la plupart des oiseaux sur la Loire, ou à l'augmentation générale des effectifs en France, mais ceci n'explique pas réellement une telle explosion du nombre de couples sur le site. Il sera intéressant de comparer ces chiffres à ceux de l'année prochaine, afin de comprendre si c'est une année exceptionnelle ou si ces oiseaux s'installent vraiment sur le site.

Les effectifs de Sternes pierregarins sont également en augmentation, ils suivent une croissance exponentielle depuis 2008, passant de 63 cette même année, à 159 en 2013. Le nombre de Sternes couvant sur chaque radeau est très proche (51 radeau n°1, 50 radeau n°2, 49 radeau n°3), elles se sont donc réparties de manière homogène sur chacun, si l'on met de côté le radeau n°5, sur lequel la nidification a échoué du fait de la nidification des Goélands leucophées, et malgré leur arrivée tardive sur le radeau n°1. Si l'on regarde la somme de tous les comptages, on peut voir qu'elle est plus importante sur le radeau n°4 (632 contacts), où il y a eu moins de couples nicheurs que sur le radeau n°2 (589 contacts) ou le radeau n°1 (446 contacts), ce qui peut poser question. Cela peut s'expliquer par le fait que la reproduction a été plus espacée dans le temps sur le radeau n°4 que sur les 2 autres : du 06/05 au 01/08, alors que la période s'est espacée du 06/05 au 29/07 sur le radeau n°2, avec très peu de contacts à la fin et du 13/06 au 12/08 sur le radeau n°1. On peut également

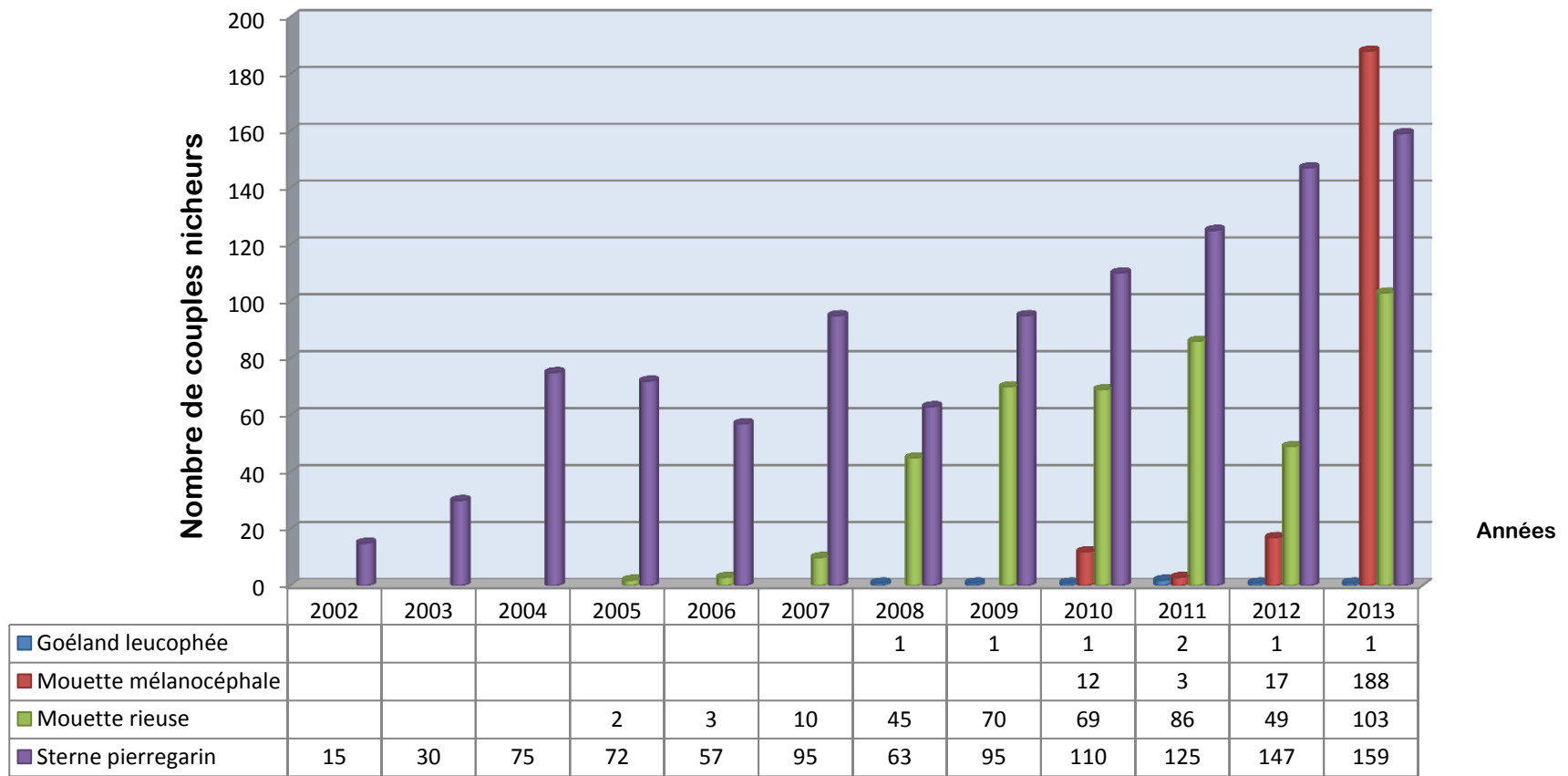


Figure n° 47 : Graphique récapitulatif des effectifs nicheurs des 4 espèces d'oiseaux nichant sur le site du Sol de Loire, de 2002 à 2013, avec le tableau de données.

se demander pour quelle(s) raison(s) la nidification des Sternes sur le radeau n°1 s'est déroulé sur une période de temps plus courte : est-ce car elles sont arrivées plus tardivement, alors que la saison de reproduction était bien avancée, est-ce dû au fait qu'elles étaient seules sur le radeau (moins de concurrence au niveau de l'espace ou de la nourriture, formation des couples et construction des nids plus rapide, départ plus précoce), aux conditions météorologiques plus clémentes ? Autant de pistes qu'il faudra prendre en compte si le phénomène se reproduit l'an prochain, afin de tenter de le comprendre.

Une chute des effectifs de Mouettes rieuses a été observée l'année dernière, mais ceux-ci ont à nouveau augmenté cette année, jusqu'à atteindre, comme pour les 2 autres espèces, l'effectif maximum enregistré sur les radeaux du Sol de Loire (103 couples couveurs contre 86 au maximum sur les 8 dernières années).

Les oiseaux nicheurs se sont répartis sur moins de radeaux que l'année dernière (3 en tout, dont un occupé seulement par des Sternes pierregarins, contre 4 l'année dernière). Le nombre de couples nicheurs ne semble donc pas corrélé avec le nombre de radeaux disponibles (les autres étant régulièrement occupés par des goélands nicheurs ou de passage), puisque les effectifs étaient bien plus importants cette année, sur une surface plus réduite.

Il est important d'effectuer une étude annuelle des effectifs d'oiseaux nicheurs sur le site, afin de suivre les variations en fonction des années. Ces chiffres peuvent également permettre de prouver l'efficacité des radeaux et de justifier leur mise en place, auprès des financeurs notamment, ou de trouver rapidement la cause en cas de chute. On a pu observer une très bonne année en 2013, avec des effectifs jamais relevés pour les trois espèces nichant sur le Sol de Loire, et une bonne canalisation de la présence des Goélands.

Il est parfois difficile de compter précisément le nombre d'oiseaux couveurs ou présents sur les radeaux, ainsi que le nombre de poussins, car ils peuvent être cachés par le nombre d'oiseaux debout, ou par les infrastructures permettant aux poussins de trouver refuge en cas de prédateur ou un coin d'ombre en cas de fortes chaleurs (la température étant très importante sur les radeaux, sans végétation et exposés en plein soleil). Les oiseaux sont aussi parfois en position de couvain mais ne couvent pas (notamment en début de période, lorsqu'ils « testent » les nids), ou un nid peut rester non couvé pendant un moment. Tous ces biais possibles sont à prendre en considération lorsque l'on observe les résultats, mais il est difficile de trouver une solution à ceux-là, de par les conditions d'observation.

A noter que la variance de l'échantillon n'a pas été incluse dans le tableau, car elle n'apporte pas d'informations à proprement parlé, n'est pas interprétable et sert à calculer l'écart-type, ni le mode, qui pour ce type de données, ne constituait pas non plus un apport très intéressant, du fait du nombre de « 0 » importants, surtout avant l'arrivée des oiseaux et suite à leur départ. Cependant, afin de comparer les données de manière juste et égale, avec le même nombre d'échantillons (38, soit le nombre de comptages effectués), il m'a paru important de conserver ces données, présentant une information en elle-même, au même titre que les autres, tout en perdant le sens du mode, ciblant la donnée la plus représentée.

AFC Comportement

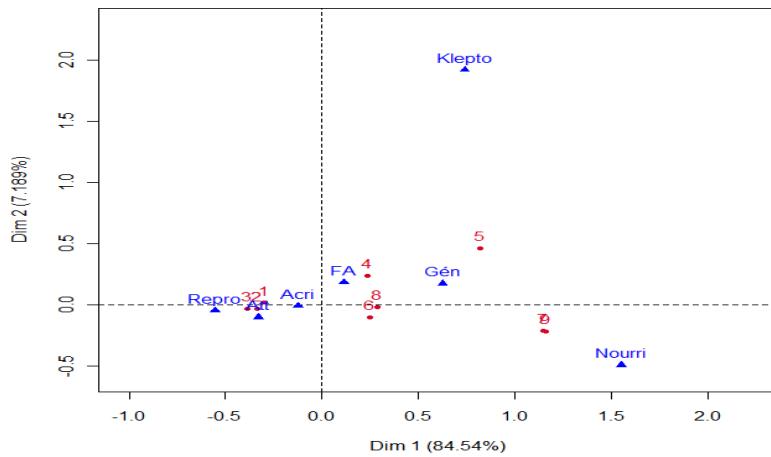


Figure n°48 : Analyse Factorielle des Correspondances, étude sur le comportement

Hierarchical Clustering

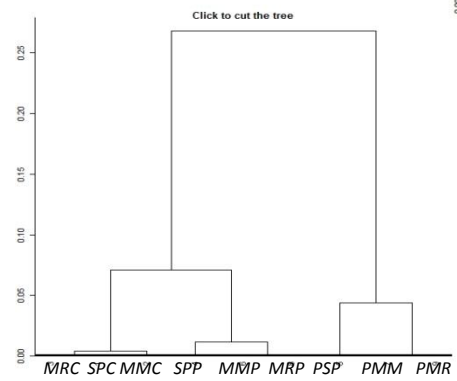


Figure n° 98 : Classification hiérarchique ascendante

	Reproduction	Nourrissage	Klepto.	Général	Attaque	Se fait attaquer
Moyenne Sp couv R2	1,65	0,04	0,01	0,63	1,70	0,11
Moyenne Sp couv R4	1,65	0,01	0	0,48	1,39	0,14
Moyenne MM couv R2	1,45	0,025	0	0,49	1,34	0,17
Moyenne MM couv R4	1,53	0	0	0,39	1,10	0,16
Moyenne MR couv R2	1,50	0	0	0,40	1,30	0,14
Moyenne MR couv R4	1,54	0	0	0,36	0,93	0,08
Moyenne SP avec poussins R2	0,39	0,17	0	1,33	1,00	0,09
Moyenne Sp avec poussins R4	0,75	0	0	1,20	1,14	0,03
Moyenne poussins de SP R2	0	0,48	0,05	1,96	0,55	0,26
Moyenne poussins de SP R4	0	0,25	0,03	1,33	0,54	0,25
Moyenne MM avec poussins R2	0,29	0,30	0	0,94	1,11	0,11
Moyenne MM avec poussins R4	0,52	0,39	0	0,59	1,18	0,09
Moyenne poussins de MM R2	0	0,98	0	1,45	0,70	0,15
Moyenne poussins de MM R4	0	0,79	0	1,35	0,56	0,10
Moyenne MR avec poussins R2	0,14	0,36	0	0,91	1,36	0,11
Moyenne Mr avec poussins R4	0,54	0,25	0	0,80	0,83	0,11
Moyenne poussins de MR R2	0	0,92	0	1,27	0,61	0,10
Moyenne poussins de MR R4	0	0,65	0	1,32	0,63	0,04

Tableau n°5 : Comparaison des moyennes de chaque catégorie entre R2 & R4

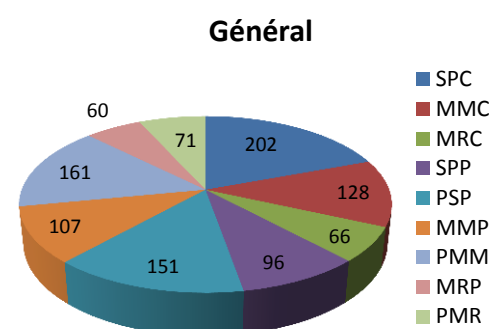
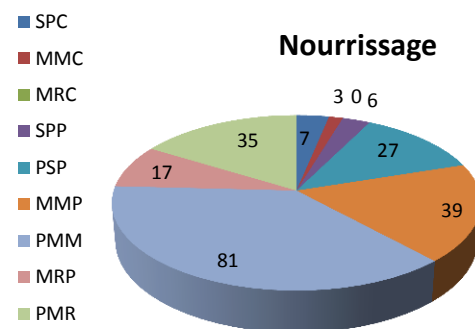
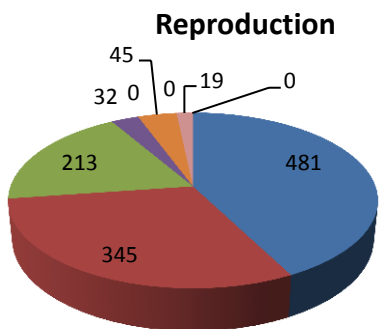


Figure n°50 : Graphique comportements de reproduction totaux par catégories

Figure n°51 : Graphique comportements de nourrissage totaux par catégories

Figure n° 52 : Graphique comportements « généraux » totaux par catégories

SPC= Sterne pierregarin couveur MMC = Mouette mélanocéphale couveur MRC= Mouette rieuse couveur SPP= Sterne pierregarin avec poussins
 PSP= Poussin de Sterne pierregarin MMP= Mouette mélanocéphale avec poussins PMM= Poussin de Mouette mélanocéphale
 MRP=Mouette rieuse avec poussins PMR= Poussin de Mouette rieuse

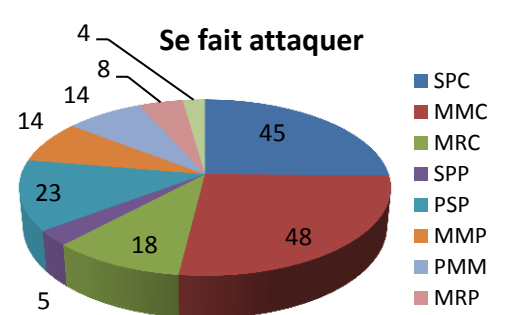
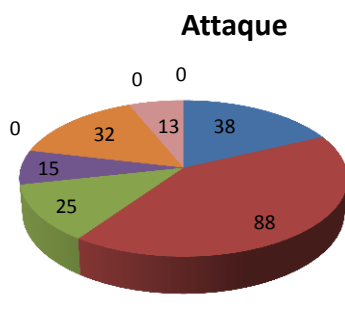
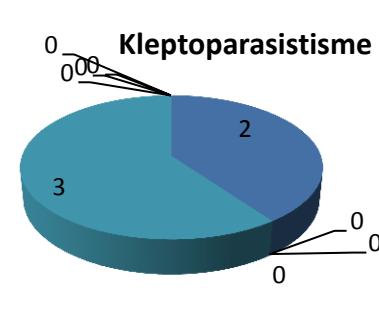


Figure n°53 : Graphique comportements de kleptoparasitisme totaux par catégories

Figure n°54 : Graphique comportements d'attaque totaux par catégories

Figure n°55 : Graphique comportements d'agression totaux par catégories

2.4 Etude comportementale

On va tout d'abord réaliser une AFC, afin de mettre en correspondance les comportements, avec les espèces (en fonction du fait qu'ils soient couveurs, poussins ou adultes avec poussins) et ordonner de manière optimale les variables au niveau du comportement et les différentes catégories. Pour ce faire, j'ai réalisé le total au niveau de chaque catégorie (Sterne pierregarin couveur, Sterne pierregarin avec poussin, Mouette mélanocéphale couveur...).

Cela nous permettra d'avoir une première approche du tableau, et de voir si des lignes ou colonnes se ressemblent, s'il y a des groupes qui se forment.

On peut voir tout d'abord que l'axe F1 résume à lui seul 84,54% d'informations, ce qui est énorme. On distingue nettement 3 groupes, mis en évidence par la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) : à droite de l'axe, nous avons les individus couveurs (3= Mouettes rieuses qui couvent ; 2= Mouettes mélanocéphales qui couvent, 1= Sternes pierregarins qui couvent), puis vers la droite le groupe des individus avec des poussins (4= Sternes pierregarins avec poussins, 6= Mouettes mélanocéphales avec poussins, 8= Mouettes rieuses avec poussins), et enfin les poussins plus à droite (5= poussins de Sterne pierregarin, 7= poussins de Mouettes mélanocéphales, 9= poussins de Mouettes rieuses).

Les données sont donc réparties selon la catégorie de l'oiseau (couveur, poussin ou adulte avec poussins), plus que selon l'espèce ou autre. On peut voir également que certains comportements sont tirés par le fait que l'oiseau soit couveur, poussin, ou adulte avec poussins : les comportements de reproduction sont fortement tirés vers les oiseaux couveurs, ainsi que les comportements d'attaques « simples », et les comportements d'attaques auxquels ont été ajoutés les cris vers un individu. Les oiseaux ayant des poussins subissent généralement plus d'attaques que les autres. Les comportements « généraux », c'est-à-dire le lissage des plumes, le repos debout ou allongé, *etc*, se répartissent plutôt entre les oiseaux avec poussins et les poussins, tandis que les comportements de nourrissage sont tirés vers les poussins. Les comportements de kleptoparasitisme ont rarement été observés, soient très peu représentés, ce pourquoi on les retrouve vers une extrémité, très éloigné, mais on peut voir sur l'axe horizontal qu'il se place tout de même plus vers les poussins.

Si l'on compare les moyennes entre le radeau n°2 et le radeau n°4 en fonction du tableau, on ne distingue pas directement de différences frappantes. On peut cependant remarquer que les comportements de reproduction sont moyennement plus élevés sur le radeau n°4 que sur le radeau n°2, tandis que ceux d'attaque et de kleptoparasitisme sont en général moins importants (attaques / se fait attaquer). Les actes de nourrissage et « généraux » sont également moins représentés en moyenne sur le radeau n°4 que sur le n°2. Il est difficile d'en tirer une conclusion, qui pourrait s'avérer un peu hâtive, car les chiffres ne paraissent pas significativement différents, avec moins d'un point de différence entre chaque.

En observant les graphiques, sur lesquels aucune moyenne n'a été faite, le nombre de reproduction des comportements étant ajouté, on constate des différences plus significatives. Tout d'abord, on observe une part très importante accordée aux Sternes couveuses et aux Mouettes mélanocéphales couveuses au niveau des comportements de reproduction. Les Mouettes rieuses sont plus faiblement représentées, et on retrouve ensuite les oiseaux avec poussins.

		SP couveur	MM couveur	MR couveur	SP ac poussins	MM ac	MR ac	Pous sins de SP	Poussi ns de MM	Poussi ns de MR
Nombre d'échantillons total		73	58	35	15	28	14	18	23	11
Construit le nid	<i>Moyenn</i>	1,21	1,43	1,37	0,07	0,07	0,71			
	<i>Médiane</i>	1	1	1	0	0	0			
	<i>Ecart-</i>	1,15	1,27	1,86	0,26	0,26	1,98			
	<i>Minimu</i>	0	0	0	0	0	0			
	<i>Maximu</i>	5	5	7	1	1	7			
	<i>Somme</i>	88	83	48	1	2	10			
S'installe pour couvrir	<i>Moyenn</i>	4,07	3,67	3,46	1,40	1,14				
	<i>Médiane</i>	4	3	3	1	0				
	<i>Ecart-</i>	1,77	1,90	2,24	1,40	2,48				
	<i>Minimu</i>	1	1	1	0	0				
	<i>Maximu</i>	9	10	10	5	9				
	<i>Somme</i>	297	213	121	21	32				
Retourne ses œufs	<i>Moyenn</i>	0,70	0,41	0,86			0,07			
	<i>Médiane</i>	1	0	1			0			
	<i>Ecart-</i>	0,74	0,65	1,14			0,27			
	<i>Minimu</i>	0	0	0			0			
	<i>Maximu</i>	2	2	5			1			
	<i>Somme</i>	51	24	30			1			
Changement de couveur	<i>Moyenn</i>	0,62	0,43	0,40	0,67	0,39	0,57			
	<i>Médiane</i>	1	0	0	1	0	1			
	<i>Ecart-</i>	0,57	0,53	0,55	0,49	0,50	0,51			
	<i>Minimu</i>	0	0	0	0	0	0			
	<i>Maximu</i>	2	2	2	1	1	1			
	<i>Somme</i>	45	25	14	10	11	8			
Moyenne totale reproduction		1,65	1,49	1,52	0,71	0,54	0,45	0	0	0
Quémande	<i>Moyenn</i>	0,03	0,03		0,33			1,22	2,22	1,82
	<i>Médiane</i>	0	0		0			0	2	2
	<i>Ecart-</i>	0,23	0,18		0,82			1,63	1,70	1,89
	<i>Minimu</i>	0	0		0			0	0	0
	<i>Maximu</i>	2	1		3			5	6	6
	<i>Somme</i>	2	2		5		22	51	20	20
Avale/réingurgite	<i>Moyenn</i>	0,07	0,02			0,07	0,21	0,28	1,30	1,36
	<i>Médiane</i>	0	0			0	0	0	1	1
	<i>Ecart-</i>	0,25	0,13			0,26	0,58	0,57	0,63	1,03
	<i>Minimu</i>	0	0			0	0	0	0	0
	<i>Maximu</i>	1	1			1	2	2	3	3
	<i>Somme</i>	5	1			2	3	5	30	15
Nourri un poussin	<i>Moyenn</i>				0,07	1,32	1			
	<i>Médiane</i>				0,00	1	1			
	<i>Ecart-</i>				0,25	0,72	0,96			
	<i>Minimu</i>				0	0	0			
	<i>Maximu</i>				1	3	3			
	<i>Somme</i>				1	37	14			
Moyenne totale nourrissage		0,04	0,02	0	0,2	0,696	0,60	0,75	1,760	1,590
Vole un poisson à un adulte	<i>Moyenn</i>	0,03								
	<i>Médiane</i>	0								
	<i>Ecart-</i>	0,16								
	<i>Minimu</i>	0								
	<i>Maximu</i>	1								
	<i>Somme</i>	2								
Se fait voler un poisson par un adulte	<i>Moyenn</i>							0,17		
	<i>Médiane</i>							0		
	<i>Ecart-</i>							0,38		
	<i>Minimu</i>							0		
	<i>Maximu</i>							1		
	<i>Somme</i>						3			
Moyenne totale		0,03	0	0	0	0	0	0,17	0	0
Lisse ses plumes	<i>Moyenn</i>	1,03	1,22	1,31	2,40	1,50	1,29	3,28	2,91	2,27
	<i>Médiane</i>	1	1	1	2	2	1	3	3	2
	<i>Ecart-</i>	1,12	1,34	1,55	1,92	0,96	1,27	1,41	2,11	1,49
	<i>Minimu</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Maximu</i>	4	6	6	8	3	4	6	8	4
	<i>Somme</i>	75	71	46	36	42	18	59	67	25
Reste debout	<i>Moyenn</i>	0,89	0,57	0,29	2,13	1,54	1,79	2,56	2,26	2,64
	<i>Médiane</i>	0	0	0	2	1	2	2,50	2	2
	<i>Ecart-</i>	1,58	1,16	0,57	1,41	0,96	1,05	1,42	1,05	1,12
	<i>Minimu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Maximu</i>	8	6	2	5	4	4	6	5	5
	<i>Somme</i>	65	33	10	32	43	25	46	52	29
Se repose allongé	<i>Moyenn</i>					0,14	0,07	1,30	1,61	1,36
	<i>Médiane</i>					0	0	0	2	1
	<i>Ecart-</i>					0,45	0,27	1,59	0,99	1,43
	<i>Minimu</i>					0	0	0	0	0
	<i>Maximu</i>					2	1	5	4	5
	<i>Somme</i>					4	1	43	37	15

Tableau n°6 : Analyse descriptive des comportements de reproduction, de nourrissage, de kleptoparasitisme et début du « général » (1^{ère} partie)

Au niveau du nourrissage, ce sont les poussins de Mouettes mélanocéphales qui sont très largement représentés, puis les adultes avec poussins de la même espèce, ensuite les Mouettes rieuses, et enfin les Sternes pierregarins.

Les comportements généraux sont répartis de manière plus homogène, tandis que le kleptoparasitisme est très faiblement représenté (présent seulement chez la Sterne).

Enfin, on distingue des similitudes entre les comportements d'attaque et les individus se faisant attaquer, les Mouettes mélanocéphales couveuses ayant un comportement visiblement plus agressif que les autres, suivies par les Sternes couveuses et enfin les Mouettes rieuses couveuses. Ce sont donc les individus couveurs qui présentent le plus de comportements d'attaque et/ou de défense. Au niveau des individus avec des poussins, on notera que ce sont encore les Mouettes mélanocéphales qui répètent le plus de fois ces types de comportements. On peut enfin noter que les poussins de Sternes subissent en général beaucoup d'attaques (20) comparé aux poussins de Mouettes mélanocéphales (14) et à ceux de Mouettes rieuses (4).

Si l'on prend maintenant en compte chacune des sous-catégories ainsi que leur total, on peut effectuer une analyse descriptive plus complète. Une Mouette mélanocéphale construit son nid en moyenne 1,43 fois \pm 1,27 fois sur 23 minutes, ce qui est plus élevé que les autres couveurs. Les oiseaux dont au moins un poussin a éclos réalisent beaucoup moins ce comportement, de même que celui de s'installer pour couvrir ou de retourner les œufs, ce qui peut paraître logique. Les Mouettes rieuses retournent plus fréquemment leurs œufs que les Sternes et les Mouettes mélanocéphales. Les Sternes pierregarins changent de couveur très régulièrement comparé aux autres espèces, qu'elles aient des poussins ou non. Finalement, les Sternes présentent plus de comportements reproducteurs que les mouettes, que ce soit au niveau des couveurs ou des individus avec poussins. Viennent ensuite les Mouettes rieuses couveuses puis les Mouettes mélanocéphales couveuses, avant les individus non couveurs.

Les poussins sont ceux qui quémandent le plus, ce qui paraît logique, les individus adultes quémandant plus généralement en tout début de la période de reproduction, lors de la formation des couples ou avant de couvrir. Les poussins de sternes quémandent moins, sûrement car ils doivent attendre qu'un parent revienne avec un poisson dans le bec pour quémander, contrairement aux poussins de mouettes qui quémandent régulièrement, attendant qu'un des parents ne régurgite la nourriture prédigérée. Les poussins de Mouettes mélanocéphales sont ceux qui quémandent le plus, mais ils sont finalement moins souvent nourris que les poussins de Mouettes rieuses, ce qui peut paraître bizarre car quand on regarde le nombre d'adultes nourrissant un poussin, ce sont les Mouettes mélanocéphales qui reproduisent le plus cette action. Cela peut être dû à un biais dans le protocole, ou au fait que lors des observations, les poussins de Mouettes rieuses étaient nourris par un oiseau non suivi pour l'étude. Finalement, ce sont les poussins de Mouettes mélanocéphales qui reproduisent le plus des comportements qui ont trait au nourrissage.

Les comportements de kleptoparasitisme ont été assez peu observés durant l'étude, en comparaison des observations en-dehors. Ils interviennent surtout chez des adultes de sternes volant un poisson à des poussins, mais sont tout de même intéressants à noter, malgré leur faible représentation.

		SP couveur	M M	MR couveur	SP ac poussins	MM ac	MR ac	Pous sins de SP	Pouss ins de MM	Pouss ins de MR
Se gratte	Moyen	0,08	0,0		0,07	0,11	0,21	0,39	0,22	0,18
	Média	0	0		0	0	0	0	0	0
	Ecart-	0,36	0,1		0,26	0,42	0,58	0,61	0,42	0,40
	Minim	0	0		0	0	0	0	0	0
	Maxim	2	1		1	2	2	2	1	1
Somme	6	2		1	3	3	7	5	2	
S'envole	Moyen	0,77	0,3	0,2	1,53	0,54	0,93			
	Média	1	0	0	1	0	1			
	Ecart-	0,70	0,5	0,4	1,25	0,74	0,83			
	Minim	0	0	0	0	0	0			
	Maxim	3	2	1	4	2	3			
Somme	56	22	10	23	15	13				
Moyenne totale Général		0,6	0,5	0,6	1,53	0,76	0,86	1,88	1,75	1,61
Attaque une MR	Moyen		0,0	0,2			0,29			
	Média		0	0			0			
	Ecart-		0,3	0,5			0,47			
	Minim		0	0			0			
	Maxim		2	2			1			
Somme		5	9			4				
Attaque une MM	Moyen	0,11	1,1	0,4	0,20	0,96	0,14			
	Média	0	1	0	0	1	0			
	Ecart-	0,49	1,7	0,7	0,41	0,999	0,53			
	Minim	0	0	0	0	0	0			
	Maxim	3	8	3	1	4	2			
Somme	8	69	14	3	27	2				
Attaque une SP	Moyen	0,41	0,2		0,80	0,18	0,14			
	Média	0	0		1	0	0			
	Ecart-	0,62	0,6		0,68	0,48	0,53			
	Minim	0	0		0	0	0			
	Maxim	2	3		2	2	2			
Somme	30	14		12	5	2				
Se fait attaquer par une MR	Moyen			0,0			0,07			0,09
	Média			0			0			0
	Ecart-			0,2			0,27			0,30
	Minim			0			0			0
	Maxim			1			1			1
Somme			3			1			1	
Se fait attaquer par une MM	Moyen	0,18	0,6	0,1	0,13	0,39	0,36		0,57	0,27
	Média	0	0	0	0	0	0		0	0
	Ecart-	0,42	0,9	0,4	0,35	0,50	0,50		0,84	0,47
	Minim	0	0	0	0	0	0		0	0
	Maxim	2	4	2	1	1	1		3	1
Somme	13	36	6	2	11	5		13	3	
Se fait attaquer par une SP	Moyen	0,27			0,13	0,07	0,07	1,28	0,04	
	Média	0			0	0	0	1	0	
	Ecart-	0,51			0,35	0,26	0,27	0,83	0,21	
	Minim	0			0	0	0	0	0	
	Maxim	2			1	1	1	3	1	
Somme	20			2	2	1	23	1		
Position d'intimidation	Moyen			0,0			0,36			
	Média			0			0			
	Ecart-			0,3			0,93			
	Minim			0			0			
	Maxim			2			3			
Somme			2			5				
Crie vers un individu	Moyen	8,77	5,8	5,7	5,33	5,71	5,64	3,28	3,74	3,73
	Média	8	5	6	4	5,50	4	3	4	2
	Ecart-	6,18	4,2	3,2	2,89	1,74	4,75	1,78	1,36	3,17
	Minim	1	1	0	3	2	2	1	1	2
	Maxim	33	24	15	12	8	20	8	7	11
Somme	640	338	201	80	160	79	59	86	41	
Se lève car bousculé ou attaqué	Moyen	0,16	0,2	0,2	0,07	0,04	0,07			
	Média	0	0	0	0	0	0			
	Ecart-	0,37	0,4	0,5	0,26	0,19	0,27			
	Minim	0	0	0	0	0	0			
	Maxim	1	2	2	1	1	1			
Somme	12	12	9	1	1	1				
Moyenne totale Attaque		1,6	1,3	1,0	1,11	1,23	0,79	2,28	1,45	1,36
Moyenne attaque		3,1	1,8	1,6	2,11	2,29	1,31	3,28	3,74	3,73
Moyenne se fait attaquer		0,2	0,4	0,1	0,11	0,17	0,14	1,28	2,02	0,18

Tableau n° 7: Analyse descriptive 2^{ème} partie, fin du comportement « général », comportements d'attaque et oiseaux se faisant attaquer.

Au niveau du comportement général, les poussins effectuent plus souvent des actions telles que se gratter, se reposer allonger ou lisser ses plumes. En effet, lorsque un adulte est allongé, il est souvent entrain de couvrir, que ce soit des œufs ou des poussins. De plus, ils ont tendance à moins changer de comportement, contrairement à des poussins qui s'allongent, se lèvent, se rallongent puis se relèvent. On peut tout de même noter que les sternes avec poussins ont une moyenne totale assez élevée contrairement aux autres individus avec poussins, reproduisant le comportement du lissage de plumes, de l'envol ou de se mettre debout plus souvent. Sont-elles moins gênées par les attaques que les Mouettes mélanocéphales par exemple, attaquant beaucoup plus que ce qu'elles ne sont attaquées, et donc plus sereines, ou sont-elles tout simplement plus actives que les autres espèces ?

Ces données, tout comme celles sur les comportements d'attaque que l'on va voir sont à observer avec précautions, du fait de biais possibles, on le verra dans la discussion, mais aussi du fait que ce sont des moyennes, sachant que chaque espèce ne reproduit pas forcément le même nombre de comportements (la Mouette rieuse avec des poussins effectuant 8 comportements d'attaque sur 8, contrairement au deux autres espèces qui en général n'en effectuent que 6), et que les écarts-types sont parfois élevés. Je tenterais de répondre à ces questions de manière plus détaillée grâce à des tests statistiques, mais il ne faut pas oublier que ce protocole est un protocole expérimental, et qu'il n'y a pas de base à laquelle se raccrocher. Il y a donc sûrement des erreurs qui seront à corriger au fil des années, mais je n'ai pas le recul nécessaire pour le moment pour analyser ces comportements de manière totalement fiable. Je fais donc des suppositions et tentent de tirer un maximum d'informations de mes résultats, afin de permettre un avancement dans les années à venir.

Les tests statistiques vont ensuite permettre d'étudier les comportements de manière plus détaillée, notamment les comportements d'attaques, qui sont ceux qui nous intéressent le plus pour le moment. Le niveau de confiance pour tous ces tests est fixé à 95%, c'est-à-dire $\alpha = 5\%$ (0.05). Tout d'abord, un test d'indépendance du Chi2 va permettre de tester si le nombre d'attaques dépend de l'espèce considérée.

La p-value(0,001376) est inférieure à $\alpha = 5\%$, il y a donc dépendance entre le nombre d'attaques en 23 minutes et l'espèce que l'on considère.

Les données sont constituées d'une variable (attaques) et 3 échantillons (Sterne pierregarin couveuse, Mouette mélanocéphale couveuse et Mouette rieuse couveuse). Afin de tester l'égalité des moyennes, il faut utiliser une ANOVA ou un test de Kruskal-Wallis selon s'il y a normalité des données et égalité des variances ou non.

Dans les deux cas, la p-value est inférieure à Alpha (Shapiro-Wilk : p-value < $2,2 \times 10^{-16}$; Bartlett : p-value = $2,538 \times 10^{-9}$), il n'y a donc pas normalité des données ni égalité des variances, ce pourquoi ce sera le test de Kruskal-Wallis qui sera utilisé afin de tester l'égalité des moyennes.

Au moins un groupe (Sterne, Mouette mélanocéphale ou Mouette rieuse) est différent des deux autres (p-value = 0,0005573).

```

> .Table
      att.cod
F1cod  élevé faible
MouetteM  13   45
MouetteR   3   32
Sterne     2   71
Pearson's Chi-squared test
data: .Table
X-squared = 13.1773, df = 2, p-value = 0.001376

Shapiro-Wilk normality test
data: Dataset$Attaque
W = 0.6911, p-value < 2.2e-16

Bartlett test of homogeneity of variances
data: Attaque by F1
Bartlett's K-squared = 39.5837, df = 2, p-value = 2.538e-09

Kruskal-Wallis rank sum test
data: Attaque by F1
Kruskal-Wallis chi-squared = 14.9849, df = 2, p-value = 0.0005573

Shapiro-Wilk normality test
data: Dataset2$Attaque
W = 0.6915, p-value = 3.115e-15

Wilcoxon rank sum test
data: Attaque by F1
W = 2860, p-value = 0.0001762
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

```

Figure n°56 : Résultats des tests statistiques, 1^{ère} partie

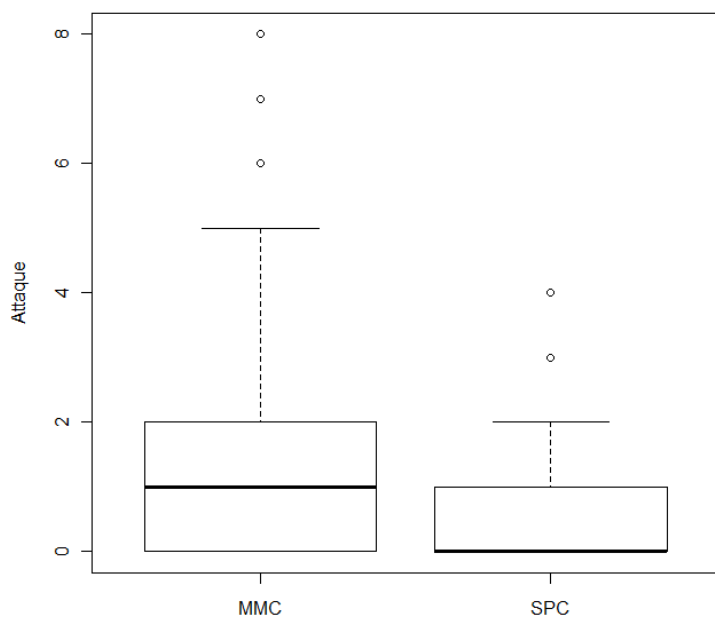


Figure n°57 : Boîte de dispersion des comportements d'attaques entre les Mouettes mélanocéphales couveuses et les Sternes pierregarins couveuses

Afin de tester l'égalité des moyennes de manière plus détaillée ainsi que les proportions d'attaques, les données de Sternes pierregarins & Mouettes mélanocéphales vont être traitées ensemble, puis les données de Sternes pierregarins & Mouettes rieuses.

Un test de normalité est toujours indispensable, afin de déterminer s'il faut utiliser un test paramétrique (s'il y a normalité) ou non paramétrique (s'il n'y a pas normalité).

Les données ne suivent pas une loi normale, il faut donc réaliser un test de Wilcoxon-Mann-Whitney.

Il n'y a pas égalité dans les moyennes entre le nombre d'attaques chez les Sternes et chez les Mouettes mélanocéphales. Une étude des proportions pourra permettre de mettre en évidence quelle espèce présente une proportion plus importante au niveau des attaques.

D'après la boîte de dispersion, il semble y avoir une différence entre la proportion d'attaques chez les Mouettes mélanocéphales et les Sternes pierregarins.

La proportion d'attaques est différente selon que l'on considère les Sternes pierregarins (prop 1= 0,0274) ou les Mouettes mélanocéphales (prop 2= 0,224), la proportion d'attaques chez cette dernière étant beaucoup plus élevée.

Il faut ensuite considérer les données de Sternes et de Mouettes rieuses. D'après le test de Shapiro-Wilk, il n'y a pas normalité des données (p -value = $3,587 \times 10^{-14}$), il faut donc utiliser un test de Wilcoxon-Mann-Whitney, qui présente une égalité dans les moyennes (p -value = 0,5906).

A la vue du graphique, il semble également y avoir égalité dans les proportions d'attaques au niveau des deux espèces. Pourtant, lorsque l'on fait le test de proportions bivarié, on se rend compte que les proportions ne sont pas tout à fait égales, bien que la différence soit minime. La proportion d'attaques est plus faible chez la Sterne Pierregarin (0,0274) que chez la Mouette rieuse (0,0857), ce qui reste toujours bien plus faible que chez les Mouettes mélanocéphales (0,224).

Pour finir, si l'on fait un test de corrélation de Pearson entre toutes nos variables, on peut voir qu'il y a très peu de corrélation positive entre les comportements d'attaque et : de reproduction (0,28) ; se fait attaquer (0,21) ; général (0,25) ; de nourrissage (0,06) ; mais il y en a légèrement plus avec les attaques auxquelles sont rajoutées les cris (0,49), ce qui peut paraître logique. Il y a une corrélation légèrement négative (-0,02) entre le kleptoparasitisme et le nourrissage (lorsque le kleptoparasitisme augmente, le nourrissage diminue).

Il m'a été impossible de répondre cette année à la question posée par mon maître de stage, à savoir « Y a-t-il moins de comportements d'attaque comparé aux autres comportements adoptés par les oiseaux en milieu artificiel sur les radeaux qu'en milieu naturel, malgré une densité généralement plus élevée ? ». En effet, il faudrait pour cela que le même protocole soit mis en place sur les milieux naturels, afin de permettre une comparaison, avec des données que je n'ai pas cette année. Cela serait faisable par exemple, par des stagiaires d'autres structures qui mettent en place des suivis sur des îlots ou bancs de sable naturels en bords de Loire, mais il faudrait pour cela une année où les crues tardives ne sont pas aussi nombreuses qu'en 2013, car l'étude n'aurait pas pu être suivie.


```
> prop.test(.Table, alternative='two.sided', conf.level=.95, correct=FALSE)

      2-sample test for equality of proportions without continuity
      correction

data:  .Table
X-squared = 12.3385, df = 1, p-value = 0.0004437
alternative hypothesis: two.sided
95 percent confidence interval:
 -0.31040676 -0.08307458
sample estimates:
  prop 1    prop 2 
0.02739726 0.22413793
```

<pre>Shapiro-Wilk normality test data: Dataset\$Attaque W = 0.6731, p-value = 3.587e-14</pre>	<pre>Wilcoxon rank sum test data: Attaque by F1 W = 1347.5, p-value = 0.5906 alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0</pre>
---	--

Figure n°58 : Résultats des tests statistiques, 2^{ème} partie

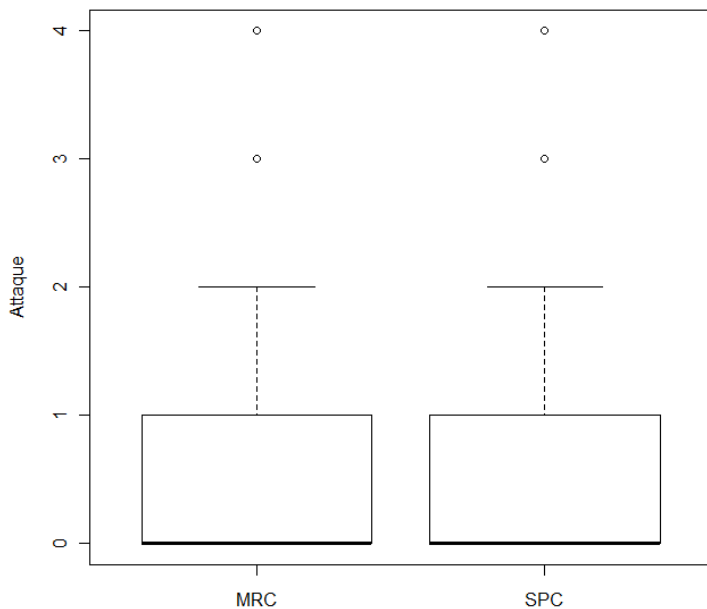


Figure n°59 : Boîte de dispersion^{F1} des comportements d'attaque entre les Mouettes rieuses couveuses et les Sternes pierregarins couveuses

```
> prop.test(.Table, alternative='two.sided', conf.level=.95, correct=FALSE)

      2-sample test for equality of proportions without continuity
      correction

data:  .Table
X-squared = 1.8222, df = 1, p-value = 0.1771
alternative hypothesis: two.sided
95 percent confidence interval:
 -0.15833454  0.04170049
sample estimates:
  prop 1    prop 2 
0.02739726 0.08571429
```

Figure n°61: Résultats des tests statistiques, proportions d'attaques chez les Mouettes rieuses et les Sternes pierregarins

Il faut bien rappeler, car c'est très important, que c'est un protocole expérimental, que je n'ai pas encore le recul nécessaire et que cette étude, qui est à ses débuts, apporte une vision globale des comportements adoptés par les oiseaux sur les radeaux, mais non des réponses définitives aux questions posées. Ainsi, les résultats observés posent des bases sur lesquelles s'appuyer pour les années suivantes, ce pourquoi j'ai réalisé une liste la plus exhaustive possible de tous les comportements et de toutes les catégories d'oiseaux sur les radeaux, du couveur au poussin en passant par l'individu avec un, deux ou trois poussins.

Il serait peut-être bon à l'avenir, de réduire le nombre de sous-catégories au niveau des comportements (ce que j'ai déjà fait, mais peut-être diminuer encore le nombre), afin de faciliter l'interprétation des résultats, et leur classement. Il pourrait également être intéressant de fixer un nombre d'individus à observer, dans chaque catégorie (nombre d'échantillons), et de s'y tenir, dans la mesure du possible, afin de comparer un même nombre d'individus à chaque fois. Cela risque d'être néanmoins assez difficile, du fait qu'on ne choisit pas les oiseaux présents sur les vidéos. En ce sens, les nids suivis pourraient être marqués (par un piquet positionné au tout début de la saison de reproduction par exemple), afin de suivre toujours les mêmes individus.

Les moyennes peuvent parfois être biaisées par un comportement sur-représenté dans une catégorie d'oiseaux, ou le fait qu'ils n'adoptent pas certains comportements que d'autres adoptent mais assez peu et inversement. Ainsi, le fait d'intégrer la « position d'intimidation » prise seulement par les Mouettes rieuses, mais à faible répétition, aux comportements d'attaque a peut-être sous-estimé d'autres comportements d'attaque à côté, en faisant baisser la moyenne. Il est très difficile, voire presque impossible de ne pas travailler avec les moyennes, au vu du tableau de données brutes contenant 274 oiseaux et 28 comportements différents, mais il serait judicieux de trouver un moyen afin que des comportements tels que l'exemple vu précédemment, ne risquent pas de biaiser celles-ci.

Au niveau du protocole en lui-même, il est compliqué à mettre en place car les radeaux tournent souvent à cause du vent, il nécessite de plus une caméra ou appareil photo avec un bon zoom et une bonne définition, mais il fallait trouver un moyen de pouvoir observer plusieurs oiseaux à la fois, tout en étant sûr de ne pas se tromper. Le mieux serait de trouver un moyen pour que les radeaux bougent moins, ce qui faciliterait également la réalisation des schémas de position des nids (peut-être les lester plus, ou les accrocher entre-eux, ce qui éviterait également qu'ils ne s'éloignent de trop, ce qui dissuade parfois les oiseaux de s'installer sur les plus éloignés des autres). C'est également un protocole très coûteux en temps, notamment pour l'analyse des vidéos, afin de suivre chaque oiseau, et même s'ils sont suivis par deux. Il serait peut-être bon de réduire le nombre d'oiseaux suivis, mais les suivre plus longtemps, ce serait à tester, mais ce n'est pas sûr que les résultats soient plus précis au final.

Ce protocole est donc difficile et long à mettre en place, mais c'est une étude mise en place sur aucun autre radeau et qui pourrait apporter des données très intéressantes, que ce soit sur les trois espèces ou sur le comportement des oiseaux en milieu artificiel. Il n'est donc pas inutile de prendre ce temps, afin de perfectionner l'étude, qui peut amener à des conclusions très intéressantes, surtout lorsqu'il sera possible de comparer les données au milieu naturel.

Conclusion

L'objectif de cette étude était de réaliser un suivi détaillé des colonies de Sterne pierregarin, Mouette rieuse, Mouette mélanocéphale et Goéland leucopnée sur les radeaux artificiels à Sternes installés sur la carrière du Sol de Loire.

Les radeaux seront tous observés un à un afin de restaurer les parties détériorées durant l'hiver, lorsque les oiseaux ne sont pas présents afin de limiter le dérangement.

Un point important était de limiter, voire si possible écarter le dérangement des espèces nicheuses par le Goéland leucopnée, notamment au niveau de la prédation, ce qui a été possible grâce au remplacement des œufs par des œufs factices. Le dérangement a ainsi été maîtrisé, malgré le fait que certains radeaux occupés par cette espèce n'étaient ainsi pas disponibles aux couples nicheurs.

Le but était également de suivre l'installation des espèces et des couples. On a ainsi pu voir, par l'étude de la chronologie du recrutement et des schémas de l'installation des couveurs, que les Mouettes rieuses sont les premières arrivées, installées, et envolées, suivies par les Mouettes mélanocéphales, puis par les Sternes pierregarins, qui étaient toujours sur le site au 15 août (avec la majorité des poussins en âge de voler).

Les comptages ont permis de suivre l'évolution des effectifs tout au long de la saison de reproduction, offrant également la possibilité de comparer les chiffres à ceux des années précédentes. Ainsi, les effectifs des 3 espèces habituellement nicheuses sur les radeaux sont en augmentation, ce qui appuie l'intérêt de ces milieux artificiels installés près de la Loire. A noter tout de même que l'année 2013 a connu des conditions météorologiques peu ordinaires, avec de nombreuses crues tardives, incitant les oiseaux n'ayant pas pu nicher sur les bancs de sables de la Loire ou dont les couvées ont été noyées par les eaux, de venir s'installer sur une plateforme non inondable.

Enfin, le protocole mis en place sur le comportement des oiseaux sur les radeaux offre une grande perspective d'avenir, représentant une base pour un travail conséquent à mettre en place sur les années à venir. Ainsi, les Sternes pierregarins sont généralement plus actives au niveau des comportements généraux tels que la reproduction, tandis que les Mouettes mélanocéphales sont plus agressives envers leurs congénères, mais également envers les oiseaux des autres espèces, malgré une proportion de comportements d'attaque moins élevée que ce à quoi on aurait pu s'attendre du fait de la densité d'oiseaux sur les radeaux.

La plupart des protocoles mis en place cette année sont des protocoles expérimentaux, et demandent à être reconduits sur plusieurs années afin d'être améliorés et en ce sens, d'apporter des résultats plus importants et plus précis. Les résultats obtenus cette année sont encourageants pour le site et pour le CPIE Loire et Mauges, et incitent ainsi à poursuivre sur cette voie.



"La vérité de demain se nourrit de l'erreur d'hier, et les contradictions à surmonter sont le terreau même de notre croissance." Antoine de Saint-Exupéry (1900-1944)

Références bibliographiques

- AMADIEU S., AMIEL N., CHAMBRIN L., LE GAC M. & SALLES E., 2006 – *Suivi de la population de Goéland leucopnée (Larus michahellis) sur le littoral de Biarritz*. Travaux Encadrés de Recherche (TER), Rapport de master 1 Dynamique des Ecosystèmes aquatiques, Université de Pau et des pays de l'Adour, 22 P.
- AMY M., 2006, « *Les quatre questions de Tinbergen* », *Linx* [En ligne], 54
- BELLANGER C, 2005, Orientations Régionales de gestion de la Faune sauvage et d'amélioration de la qualité de ses habitats en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 165 pages
- BESLOT E., 2011, *Bilan des dénombrements Laridés 2011 en Maine-et-Loire*, LPO Anjou
- BOUZENDORF F, 2005, *Etude d'une colonie de Mouette Mélanocéphale Larusmelanocephalus en Basse vallée de la Marne : premiers résultats*, Le Passier, vol. 42 n°1
- CADIOU B., 2011, *Cinquième recensement national des oiseaux marins nicheurs en France métropolitaine 2009-2011*, 62 p.
- CHAVEE A., 2012. *Les différentes interactions observées chez les espèces nicheuses en milieu artificiel*. Université d'Angers, 46 p.
- Collectif. *Recueil d'expériences du programme Loire Nature 2002-2006*. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels en collaboration avec la LPO et le WWF. Octobre 2006, 212 p.
- CRAMP, S., 1977. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa, The Birds of the Western Palearctic, Volume I, Ostrich to Ducks*, Oxford university press.
- CRAMP, S., 1983. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa, The Birds of the Western Palearctic, Volume III, Waders to Gulls*, Oxford university press.
- CRAMP, S., 1985. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa, The Birds of the Western Palearctic, Volume IV, Terns to Woodpeckers*, Oxford university press.
- CREAU Y. & DUBOIS P.-J. (1997).- Recensement des Laridés hivernant en France-Hiver 1996/97. *Ornithos*, 4 : 174-183.
- LANG P., 2009. *Rapport de l'étude sur la notion d'espèce nuisible*
- LERAY, V., 1993. *Les oiseaux de l'île de Parnay sur la Loire*, Publi-graphic-Ralliement, 116 p.
- LERAY V., 2000. *Expérience de limitation des effectifs de Goélands leucopnée, Larus cachinnans michahellis nicheurs par substitution des œufs*, *Crex*, 5 : 75-78.
- LHÉRONDEL C., 2011. *Mise en place de radeaux à sternes : effets sur les effectifs nicheurs et intérêt de l'installation de supports artificiels*. Université de Poitiers, 22 p.

LPO Champagne-Ardenne, 2000. *Etude de la reproduction de la Sterne pierregarin Sterna hirundo sur les grands lacs aubois*, l'Orfraie n°38, 17 p.

LPO, 2006. *Les Sternes et Laridés nicheurs du Bassin de la Loire. Résultats de l'enquête 2006*. Ligue pour la protection des oiseaux, Loire Nature, 35 p.

LPO, 2007. *L'avifaune du bassin de la Loire : synthèse 2002-2006. Recueil bibliographique et présentation des espèces*. Ligue pour la protection des oiseaux, Loire Nature, 81 p.

MARCHADOUR, M. & POTARD, M., 2012. *Observatoire de l'avifaune nicheuse des grèves sur le bassin de la Loire, Les sternes et laridés nicheurs du bassin de la Loire. Bilan des suivis et des actions de protection menées en 2011*, Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Plan Loire Grandeur Nature 85 p.

MEININGER, P.L. et BEKHUIS, J.F., 1990. *The Mediterranean Gull Larus melanocephalus as a breeding bird in The Netherland and Europe, Limosa*, **63** : 121-134.

Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2013. *Inventaire national du Patrimoine naturel, Cahiers d'habitats « Oiseaux »*

NADE, P., 2011. *Installation d'une colonie de reproduction de Mouette rieuse sur le Bassin d'Arcachon*, 0015_FA2011/ faune-aquitaine.org. 7 pp, Bordeaux.

ORO D et al, 2006. *Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatening sympatric waterbirds*, *Animal Conservation*, 117-126

PAILLEY P., BEAUDOIN J.-Cl., 1994. - *Trois années de suivi d'une colonie mixte de Sternes pierregarins Sterna hirundo, de Sternes naines Sterna albifrons et de Petits Gravelots Charadrius dubius en Loire angevine*. Bull. Gr. Angevin Ét. Orn., - LPO Anjou, **22** (45) : 55-60.

PAILLEY, P., & BEAUDOIN, J. C., 1996. *Un site de nidification original pour la Sterne pierregarin Sterna hirundo*. *Crex*, **1**, 37-40.

PREAU J-M, 2011. *Observatoire de l'avifaune des grèves du bassin de la Loire*, 48 p.

Région des Pays de la Loire, 2012. *Projet d'actions concerté en faveur de la Loire et de l'estuaire*. Conseil régional des Pays de la Loire, 32 p.

SAVALOIS, N., 2012. *Partager l'espace avec une espèce protégée qui s'impose. Approches croisées des relations entre habitants et Goélands (larus michahellis) à Marseille*, Thèse de Doctorat en Anthropologie Sociale et Historique, 427 p.

SIBLET J. Ph. & O. TOSTAIN, 1990. *Des radeaux à Sternes en Seine-et-Marne : Premier bilan d'une expérience réussie*, Bull. ANVL, vol. **66** n°1, 7 p.

SIBLET J. Ph., 1988. *Les oiseaux du Massif de Fontainebleau et des environs*, Lechevallier/Chabaud : Paris

TOSTAIN O. & SIBLET J. Ph., 1981, *Estivage et mue atypique d'un Eider à duvet, Somateria mollissima en Seine-et-Marne*, Le Passer, n° spécial février 1981 : 64-66.

TINBERGEN, N.1975. *L'univers du goéland argenté*, Elsevier Sequoia, Bruxelles, 209 p.

Annexes



Canards siffleurs, envol



Grèbe huppé transportant deux juvéniles



Chevalier gambette



Bergeronnette grise



Grands cormorans en vol

Annexe 1 : Fiche comptage vierge, 1^{ère} partie

Annexe 2 : Fiche comptage vierge, 2^{ème} partie

Annexe 3 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°1

Annexe 4 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°2

Annexe 5 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°3

Annexe 6 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°4

Annexe 7 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°5

Annexe 8 : Tableau récapitulatif comptages totaux

Annexe 9 : Observations faites durant les comptages, espèces annexes

Annexe 10 : Commentaires généraux faits durant les comptages

Annexe 11 : Ethogramme, tableau comportements, exemple de la 1^{ère} page

Annexe 12 : Tableau des tâches et Calendrier de stage

Annexe 1 : Fiche comptage vierge, 1^{ère} partie

Date:	Heure début:	Heure fin:
-------	--------------	------------

Observateur: Louisiane Lefèvre	Conditions météorologiques: T°: Précipitations: % Humidité: % Vents: Km/h
--------------------------------	---

Radeau n°: 1

Espèce	Individus	Couples	Couples couveurs	Poussins	Familles	Commentaires et observations
Sterne pierregarin						
Mouette mélanocéphale						
Mouette rieuse						
Goéland leucophée						

Radeau n° 2

Sterne pierregarin						
Mouette mélanocéphale						
Mouette rieuse						
Goéland leucophée						

Radeau n°: 3

Sterne pierregarin						
Mouette mélanocéphale						
Mouette rieuse						
Goéland leucophée						

Radeau n°: 4

Sterne pierregarin						
Mouette mélanocéphale						
Mouette rieuse						
Goéland leucophée						

Radeau n°5

Sterne pierregarin						
Mouette mélanocéphale						
Mouette rieuse						
Goéland leucophée						

Annexe 3 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°1

Date	Individus					Couples Couveurs					Poussins					Familles					
	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total	
02/04/2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/04/2013	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/04/2013	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/04/2013	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/04/2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/04/2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/04/2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/04/2013	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2013	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/05/2013	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/05/2013	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2013	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/05/2013	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/05/2013	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/05/2013	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/05/2013	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/05/2013	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/05/2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/06/2013	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/06/2013	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/06/2013	0	0	18	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/06/2013	0	3	31	0	34	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/06/2013	2	0	34	0	36	2	0	13	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/06/2013	2	0	45	0	47	2	0	23	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/06/2013	4	0	59	0	63	0	0	39	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/06/2013	1	0	63	0	64	1	0	41	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/07/2013	0	0	65	0	65	0	0	45	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/07/2013	0	0	57	0	57	0	0	51	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/07/2013	0	0	69	0	69	0	0	51	0	51	0	0	9	0	9	0	0	7	0	7	7
11/07/2013	0	0	60	0	60	0	0	45	0	45	0	0	12	0	12	0	0	8	0	8	8
15/07/2013	0	0	60	0	60	0	0	42	0	42	0	0	16	0	16	0	0	11	0	11	11
18/07/2013	0	0	46	0	46	0	0	29	0	29	0	0	31	0	31	0	0	21	0	21	21
22/07/2013	0	0	48	0	48	0	0	21	0	21	0	0	17	0	17	0	0	11	0	11	11
25/07/2013	0	0	27	0	27	0	0	10	0	10	0	0	17	0	17	0	0	13	0	13	13
29/07/2013	0	0	20	0	20	0	0	13	0	13	0	0	21	0	21	0	0	16	0	16	16
01/08/2013	0	0	24	0	24	0	0	9	0	9	0	0	20	0	20	0	0	17	0	17	17
12/08/2013	0	0	17	0	17	0	0	6	0	6	0	0	14	0	14	0	0	12	0	12	12
15/08/2013	0	0	13	0	13	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11	0	0	10	0	10	10

Annexe 4 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°2

Date	Individus					Couples Couveurs					Poussins					Familles				
	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total
02/04/2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/04/2013	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/04/2013	19	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/04/2013	13	0	2	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/04/2013	49	0	2	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/04/2013	17	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/04/2013	43	0	6	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/04/2013	76	10	6	0	92	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2013	94	26	23	0	143	16	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/05/2013	97	5	18	0	120	37	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/05/2013	82	97	34	0	213	40	4	13	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2013	63	175	21	0	259	53	6	11	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/05/2013	63	203	33	0	299	55	57	26	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/05/2013	55	178	50	0	283	48	94	48	0	190	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
21/05/2013	64	223	42	0	329	50	123	31	0	204	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0
23/05/2013	60	278	50	0	388	58	120	43	0	221	38	0	0	0	38	21	0	0	0	21
27/05/2013	52	245	57	0	354	42	113	47	0	202	41	0	5	0	46	34	0	4	0	38
30/05/2013	55	223	52	0	330	29	123	42	0	194	47	0	9	0	56	34	0	6	0	40
03/06/2013	40	239	53	0	332	18	119	50	0	187	45	0	10	0	55	20	0	0	0	20
06/06/2013	45	204	58	0	307	6	111	41	0	158	52	29	17	0	98	34	3	7	0	44
10/06/2013	36	230	49	0	315	8	84	28	0	120	48	57	23	0	128	27	21	7	0	55
13/06/2013	33	169	54	0	256	11	73	31	0	115	42	64	14	0	120	23	36	11	0	70
17/06/2013	19	154	52	0	225	9	51	30	0	90	21	105	19	0	145	16	53	10	0	79
20/06/2013	20	181	45	0	246	8	36	26	0	70	22	107	23	0	152	13	72	14	0	99
23/06/2013	24	173	51	0	248	7	41	23	0	71	20	104	25	0	149	16	61	11	0	88
27/06/2013	3	146	40	0	189	2	29	14	0	45	2	106	18	0	126	1	62	9	0	72
01/07/2013	3	134	42	0	179	3	3	15	0	21	0	117	18	0	135	0	87	12	0	99
04/07/2013	2	86	28	0	116	2	13	16	0	31	0	114	17	0	131	0	67	11	0	78
08/07/2013	2	61	24	0	87	2	0	20	0	22	0	69	20	0	89	0	49	9	0	58
11/07/2013	1	49	23	0	73	0	0	11	0	11	1	47	17	0	65	1	32	7	0	40
15/07/2013	0	2	22	0	24	0	0	4	0	4	0	33	16	0	49	0	26	11	0	37
18/07/2013	0	3	17	0	20	0	0	7	0	7	0	29	20	0	49	0	23	14	0	37
22/07/2013	0	2	17	0	19	0	0	4	0	4	0	3	12	0	15	0	2	8	0	10
25/07/2013	0	0	9	0	9	0	0	3	0	3	0	3	17	0	20	0	3	12	0	15
29/07/2013	0	0	8	0	8	0	0	4	0	4	0	2	5	0	7	0	2	4	0	6
01/08/2013	0	0	5	0	5	0	0	1	0	1	0	0	9	0	9	0	0	9	0	9
12/08/2013	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	0	3
15/08/2013	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2

Annexe 6 : Tableau récapitulatif comptages Radeau n°4

Date	Individus					Couples Couveurs					Poussins					Familles				
	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total	MR	MM	SP	GL	Total
02/04/2013	11	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/04/2013	13	0	0	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/04/2013	47	18	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/04/2013	10	25	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/04/2013	15	19	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/04/2013	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/04/2013	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/04/2013	40	4	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2013	53	17	8	0	78	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/05/2013	51	3	9	0	63	11	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/05/2013	46	122	14	0	182	20	0	4	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2013	19	183	10	0	212	15	1	3	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/05/2013	47	132	26	0	205	31	22	16	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/05/2013	59	50	21	0	130	31	19	11	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/05/2013	54	104	43	0	201	43	33	27	0	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23/05/2013	54	102	37	0	193	37	33	31	0	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/05/2013	19	183	50	0	252	38	55	37	0	130	6	0	0	0	6	4	0	0	0	4
30/05/2013	86	178	38	0	302	39	54	36	0	129	9	0	4	0	13	6	0	2	0	8
03/06/2013	51	155	49	0	255	38	64	45	0	147	17	0	4	0	21	3	0	0	0	3
06/06/2013	48	127	59	0	234	38	65	46	0	149	27	2	10	0	39	11	0	0	0	11
10/06/2013	50	122	68	0	240	36	52	49	0	137	25	9	14	0	48	7	3	4	0	14
13/06/2013	43	84	60	0	187	32	54	41	0	127	18	17	16	0	51	9	4	6	0	19
17/06/2013	31	82	65	0	178	23	41	43	0	107	17	16	13	0	46	8	11	5	0	24
20/06/2013	39	110	56	0	205	21	40	36	0	97	23	14	12	0	49	9	13	9	0	31
23/06/2013	34	97	61	0	192	25	36	39	0	100	21	16	14	0	51	7	15	4	0	26
27/06/2013	22	79	58	0	159	10	28	42	0	80	20	18	12	0	50	7	16	3	0	26
01/07/2013	9	72	49	0	130	4	21	40	0	65	16	23	11	0	50	9	33	3	0	45
04/07/2013	7	58	42	0	107	1	10	26	0	37	6	23	10	0	39	4	14	3	0	21
08/07/2013	1	32	38	0	71	1	4	25	0	30	0	12	23	0	35	0	12	8	0	20
11/07/2013	1	18	43	0	62	1	0	18	0	19	1	14	16	0	31	0	10	12	0	22
15/07/2013	0	0	30	0	30	0	0	17	0	17	0	1	19	0	20	0	1	8	0	9
18/07/2013	0	0	29	0	29	0	0	12	0	12	0	1	15	0	16	0	1	8	0	9
22/07/2013	0	0	16	0	16	0	0	9	0	9	0	0	9	0	9	0	0	5	0	5
25/07/2013	0	0	12	0	12	0	0	5	0	5	0	0	14	0	14	0	0	10	0	10
29/07/2013	0	0	10	0	10	0	0	4	0	4	0	0	9	0	9	0	0	7	0	7
01/08/2013	0	0	14	0	14	0	0	2	0	2	0	0	10	0	10	0	0	9	0	9
12/08/2013	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	6	0	6
15/08/2013	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2

Annexe 8 : Tableau récapitulatif comptages totaux

Date	Individus					Couples Couveurs					Poussins					Familles				
	M/R	M/M	SP	GL	Total	M/R	M/M	SP	GL	Total	M/R	M/M	SP	GL	Total	M/R	M/M	SP	GL	Total
02/04/2013	17	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/04/2013	18	0	0	3	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/04/2013	75	18	0	3	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/04/2013	38	32	2	1	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/04/2013	76	26	2	2	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18/04/2013	40	0	0	2	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/04/2013	92	4	6	1	103	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/04/2013	144	14	6	2	166	8	0	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/04/2013	151	44	32	2	229	21	0	0	1	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/05/2013	157	8	27	4	196	48	0	0	1	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/05/2013	148	234	66	3	451	60	4	17	1	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2013	89	411	41	3	544	68	7	14	1	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/05/2013	131	346	73	3	553	86	79	42	1	208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/05/2013	117	228	92	3	440	79	113	68	1	261	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
21/05/2013	129	327	85	5	546	93	156	58	1	308	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0
23/05/2013	132	380	87	3	602	95	153	74	1	323	38	0	0	0	38	21	0	0	0	21
27/05/2013	78	439	120	4	641	80	168	84	1	333	47	0	5	0	52	38	0	4	0	42
30/05/2013	143	419	92	2	656	68	177	78	1	324	56	0	13	0	69	40	0	8	0	48
03/06/2013	96	394	108	3	601	56	183	95	1	335	62	0	14	0	76	23	0	0	0	23
06/06/2013	93	331	122	3	549	44	176	87	1	308	79	31	27	0	137	45	3	7	0	55
10/06/2013	88	353	135	3	579	44	136	77	1	258	73	66	37	0	176	34	24	11	0	69
13/06/2013	76	261	145	4	486	43	127	80	1	251	60	81	30	0	171	32	40	17	0	89
17/06/2013	52	236	151	3	442	34	92	86	1	213	38	121	32	0	191	24	64	15	0	103
20/06/2013	63	291	146	3	503	31	76	85	1	193	45	121	35	0	201	22	85	23	0	130
23/06/2013	62	270	171	3	506	32	77	101	1	211	41	120	39	0	200	23	76	15	0	114
27/06/2013	29	225	161	2	417	13	57	97	1	168	22	124	30	0	176	8	78	12	0	98
01/07/2013	12	206	156	2	376	7	24	100	1	132	16	140	29	0	185	9	120	15	0	144
04/07/2013	9	144	127	0	280	3	23	93	0	119	6	137	27	0	170	4	81	14	0	99
08/07/2013	4	93	131	0	228	3	4	96	0	103	0	81	52	0	133	0	61	24	0	85
11/07/2013	2	67	126	0	195	1	0	74	0	75	2	61	45	0	108	1	42	27	0	70
15/07/2013	0	2	112	0	114	0	0	63	0	63	0	34	51	0	85	0	27	30	0	57
18/07/2013	0	3	92	0	95	0	0	48	0	48	0	30	66	0	96	0	24	43	0	67
22/07/2013	0	2	81	0	83	0	0	34	0	34	0	3	38	0	41	0	2	24	0	26
25/07/2013	0	0	48	0	48	0	0	18	0	18	0	3	48	0	51	0	3	35	0	38
29/07/2013	0	0	38	0	38	0	0	21	0	21	0	2	39	0	41	0	2	31	0	33
01/08/2013	0	0	43	2	45	0	0	12	0	12	0	0	42	0	42	0	0	38	0	38
12/08/2013	0	0	28	0	28	0	0	6	0	6	0	0	28	0	28	0	0	26	0	26
15/08/2013	0	0	18	0	18	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	0	0	14	0	14

Annexe 9 : Observations faites durant les comptages, espèces annexes

Date	Autres espèces	Individus	Commentaire
02/04/2013	Vanneau huppé	3	Sont posés sur le radeau n°3 et ne bougent pas
	Grèbe huppé	2	Sur l'eau - 1 plonge
	Canard colvert	3	Sur l'eau
	Bergeronnette grise	1	Radeau n°4 - se nourrit
05/04/2013	Vanneau huppé	3	Radeau n° 3 - Se reposent
	Bergeronnette grise	2	Radeau n°2 - Se baladent - se nourrissent
	Petit gravelot	1	Radeau n° 2 - Marche avec les B.grises, se nourrit
08/04/2013	Petit gravelot	4	Radeau n°4
	Grèbe huppé	1	Dans l'eau
	Canard Colvert	1	Dans l'eau
	Bergeronnette grise	1	Radeau n°3
11/04/2013	Bergeronnette grise	1	Radeau n° 2
15/04/2013	Petit gravelot	2	R-3
	Petit gravelot	2	R-4
	Bergeronnette grise	1	R-2
	Canard colvert	3	Eau + femelle sur R 2 & mâle sur R-4
18/04/2013	Héron cendré	1	En vol
	Sterne caugek	1	R-3 Lisse ses plumes, puis se repose la tête sur le dos - plumage nuptial
22/04/2013	Petit gravelot	2	R-2
25/04/2013	Grèbe huppé	2	Sur l'eau
	Petit gravelot	2	R-3
	Petit gravelot	1	R-1
29/04/2013	Grèbe huppé	2	Sur l'eau.
02/05/2013	Grèbe huppé	1	Dans l'eau.
06/05/2013	Grèbe huppé	2	Sur l'eau derrière les radeaux.
	Grand cormoran	2	Un sur l'eau - l'autre s'envole.
08/05/2013	Grand cormoran	1	Sur l'eau - se baigne
13/05/2013	Grèbe huppé	2	Sur l'eau - devant les radeaux
	Canard siffleur	1	Sur l'eau devant les radeaux (tout devant, passe)
	Canard colvert	1	Femelle, sur l'eau devant le R-2,
16/05/2013	Petit gravelot	2	Radeau n° 5
	Grèbe huppé	2	Sur l'eau derrière les radeaux.
	Canne Colvert	1	Dans le premier abri du radeau n°2.
21/05/2013	Grèbe huppé	1	Sur l'eau, devant les radeaux.
23/05/2013	Grand cormoran	1	Sur l'eau derrière les radeaux.
	Petit gravelot	1	Radeau n°1
	Grèbe huppé	1	Sur l'eau devant les radeaux

23/05/2013	Tadorne de belon	2	Sur la grève de sable au fond.
	Pluvier argenté	1	Radeau n°5
27/05/2013	Grèbe huppé	1	Sur l'eau derrière les radeaux.
03/06/2013	Grèbe huppé	2	Sur l'eau derrière les radeaux - se reposent la tête sur le dos.
06/06/2013	Petit Gravelot	1	R-3
	Grèbe huppe	3	Sur l'eau, derrière les radeaux.
10/06/2013	Foulque macroule	2	Sur la berge au fond.
	Grèbe huppé	3	Sur l'eau derrière les radeaux.
13/06/2013	Grand cormoran	3	Sur la dragueuse derrière - Un avec le ventre blanc pâle taché de noir-marron.
	Grèbe huppé	1	Sur l'eau devant les radeaux.
	Grèbe huppé	1	Sur l'eau derrière les radeaux.
20/06/2013	Grèbe huppé	2	Sur l'eau devant les radeaux
	Ragondin	1	Dans l'eau juste devant la berge
23/06/2013	Grèbe huppé	2	Sur l'eau derrière les radeaux
27/06/2013	Petit gravelot	2	Radeau n°3
	Grèbe huppé	2	Sur l'eau derrière les radeaux.
01/07/2013	Petit gravelot	1	R-3
	Grèbe huppé	2	Sur l'eau, derrière les radeaux.
	Grand cormorans	3	Sur la berge au fond.
	Bergeronnette grise	2	Sur la berge au fond.
04/07/2013	Grand cormoran	2	Sur la dragueuse au fond.
	Goéland leucophée	3	Sur la dragueuse au fond.
	Grèbe huppé	6	Un peu partout sur l'eau.
08/07/2013	Grand cormoran	11	Sur la dragueuse.
	Grèbe huppé	7	Sur l'eau derrière les radeaux.
	Canard colvert	2	Sur l'eau derrière les radeaux.
11/07/2013	Grand cormoran	5	Sur la dragueuse
	Canard colvert	9	Derrière la dragueuse
	Grèbe huppé	2	Sur l'eau derrière les radeaux
	Bergeronnette grise	1	Sur la berge au fond
15/07/2013	Grand cormoran	5	Sur la dragueuse
	Grèbe huppé	4	Sur l'eau derrière les radeaux
	Goéland leucophée	2	Sur la dragueuse
18/07/2013	Grèbe huppé	5	Sur l'eau devant et derrière les radeaux
	Grand cormoran	2	Sur la dragueuse
	Héron cendré	2	Sur la dragueuse
	Ragondin	1	Sur la berge au fond
25/07/2013	Grèbe huppé	5	Sur l'eau un peu partout
	Foulque macroule	1	Sur l'eau derrière les radeaux
	Canard colvert	6	Sur l'eau au milieu des radeaux

25/04/2013	Ragondin	1	Sur la berge au fond
29/07/2013	Grèbe huppé	6	Sur l'eau, au milieu des radeaux
	Grand cormoran	4	Sur la dragueuse
01/08/2013	Canard colvert	18	Sur l'eau derrière les radeaux
	Grèbe huppé	10	Sur l'eau un peu partout
	Grand cormoran	6	Sur la dragueuse
12/05/2013	Canard colvert	12	Sur l'eau derrière les radeaux
	Grèbe huppé	8	Sur l'eau autour des radeaux
	Ragondin	1	Sur la berge au fond
15/05/2013	Canard colvert	27	Sur l'eau un peu partout et sur la berge au fond
	Grèbe huppé	7	Sur l'eau un peu partout

Annexe n°10 : Commentaires généraux faits durant les comptages

Date	Intéractions	Commentaire
02/04/2013	MR	Eau - Beaucoup de cris et de poursuites en vol au-dessus de l'eau et des radeaux - Quelques parades
	MR	Radeau n° 4 & 5 - Parade entre 2 individus (seuls sur les radeaux)
	MR	Eau - 28 mouettes sur l'eau qui se battent, se poursuivent, paradent, ou se lissent les plumes et se nettoient
05/04/2013	MR-GL	Les goélands (le couple) sur le radeau n°4 adresse des coups de bec dans le vide vers les MR qui tentent de les chasser, à terre ou en vol et de les impressionner en se grandissant ou en adoptant une posture d'intimidation, beaucoup de cris mais cela ne semble pas perturber ou déranger les GL.
	MR-MR	R-4 Les MR, tout en tentant de faire fuir les GL, se chassent entre-elles à terre et en vol, s'intimident, paradent, crient, s'envoient des coups de bec.
	MR-GL	Un autre GL passe en vol et se fait chasser par une MR
	MR-GL	Quasiment toutes les MR sont parties du radeau n°4 (où il y a les GL) et quelques-unes menacent toujours les GL par au-dessus en vol
	MR	Les GL sont partis du radeau n°4, quelques mouettes qui ne sont pas parties se reposent dessus, paradent, se battent, se chassent.
08/04/2013	GL	Un couple de GL parade, l'un des deux vient d'arriver.
	MR	6 accouplements de MR
	MM	2 MM paradent
	Général	9h43 - Beaucoup d'oiseaux sont arrivés sur les radeaux, notamment des MM. Beaucoup d'oiseaux dans l'eau également. Les oiseaux paradent, s'accouplent, se pourchassent, se donnent des coups de bec, s'impressionnent en ouvrant les ailes.
	MM-MR	Quelques coups de bec de MM qui chassent les MR (pas beaucoup). Quelques MR chassent également les MM.
	Général	De + en + d'oiseaux se reposent allongés.
	MM	Les MM ont tendance à se regrouper sur le radeau, alors que les MR sont + dispersées.
11/04/2013	MR	R-2 - 1 MR est face à une autre et tappe des pieds rapidement en la regardant.
	MR	R-2 - Plusieurs MR se baissent face à face, la tête vers le bas, la queue en l'air.
	MR	R-2 - Les MR se pourchassent, la tête très basse, en posture d'intimidation
	MR	R 2 - Une MR apporte un grand bout de bois qu'elle dépose sur le sol dans un coin, devant les SP qui paradent.
	GL-MR	R-3 - Le couple de GL est revenu, il n'y a plus que 2 MR sur le radeau. Les GL paradent et crient pour marquer leur territoire.
	Homme	10h35 Dérangement par un employé de la société Brangeon qui vient vers sa barque devant ent emmène des matériaux. Tous les oiseaux s'envolent des radeaux.

15/04/2013	9h10 - dérangement animal	Une buse variable passe au-dessus des radeaux - tous les oiseaux s'envolent, il est pris en chasse par 2 mouettes, mais il passait juste. Les oiseaux se reposent peu de temps après.
	9h48 - dérangement humain	Un employé de la société Brangeon vient chercher son bateau juste devant l'observatoire, l'allume et part avec près des radeaux - tous les oiseaux s'envolent des radeaux. Il doit le déplacer sous peu.
	10h30 GL - MM - MR	Un goéland arrive sur le radeau n°4, toutes les mouettes s'envolent et beaucoup l'attaquent par le haut. Certaines continuent ensuite leurs attaques par assauts. Elles se battent aussi entre-elles. Toute la colonie devient plus bruyante, tous les radeaux sont en mouvements, attaques entre les mouettes plus importantes pendant une vingtaine de minutes puis ça se recalme un peu.
	SP	Une sterne passe en vol avec un poisson dans le bec, suivie de très près par une autre - vont et viennent.
	SP	De + en + de SP passent en vol au-dessus des radeaux, mais se posent peu. (Un seul couple se pose pour l'instant sur le radeau n° 2, toujours dans le coin gauche. Restent toujours au même endroit
	10h50 - Général	Beaucoup de mouvements dans la colonie - des sternes tournent toujours au-dessus des radeaux, certaines ayant un poisson dans le bec (le gardent un moment comme ça, en vol)
18/04/2013	8h45 Général	Aucun oiseau sur les radeaux!!?? La camionnette de l'employé de la société Brangeon est garé là. 1 GL seul sur le radeau 1, 1 couple sur le radeau 5. 1 Petit gravelot sur le radeau 2, 2 Petit gravelot sur le radeau 3.
MATIN	SP	R2 - 2 sternes: une a un poisson dans le bec, l'autre la suit sans lui piquer, mais c'est la première qui l'avale.
	SP	Une des Sp se penche très en avant, à moitié couchée, et gratte le sable vers l'arrière avec ses pettes. Elle continue en tournant légèrement sur elle-même pendant que l'autre reste à côté et s'envole pendant quelques secondes de temps en temps. Elles s'envolent toutes les 2 et partent vers la Loire (derrière).
	MR	Quelques MR tournent autour du radeau 3 et se battent en vol mais ne se posent pas.
	9h42 MR	3 MR viennent de se poser sur le radeau 3, 4 MR sur le radeau 4 en même temps. Ce sont celles qui se battaient en vol.
	9h55 MR	16 MR en vol, qui se posent de temps en temps mais 2-3 minutes après s'être posées, elle se réenvolent.
APRES- MIDI	MR	Une MR quémande de la nourriture avec insistance - l'autre finit par lui en donner. De plus en plus de MR quémandent à d'autres.
	MR	La colonie est très calme, il n'y a que des MR et la plupart se reposent.
	SP	10 SP au loin, posées sur la dragueuse (ne bougent pas)
	MR	17h53 - Tous les oiseaux se sont envolés du radeau n° 3, pourtant je n'ai rien vu qui aurait pu les déranger ou leur faire peur.
	MR-SP	Une SP qui approchait des radeaux s'est faite chasser et poursuivre en vol par 5 MR, elle pousse des cris plaintifs aigus et très rapides.
	MM	18h00 3 MM viennent d'arriver sur le radeau 4, dont une dans sa 3ème année civile.

APRES-MIDI	SP	Une SP s'est posée sur le radeau n°3, au milieu des MR et se lisse les plumes tranquillement.
	SP	2 SP sont posées sur le radeau 2. L'une creuse avec ses pattes. L'une des 2 chasse une mouette qui s'envole. Elle monte en vol "comme un hélicoptère", puis se repose près de l'autre. Elle ne s'occupe pas des autres oiseaux jusqu'à ce qu'elle se fasse chasser par 2 MR
	GL	Un GL est venu chercher des matériaux (l'autre que celui qui couve) sur le radeau 4 pour les ramener sur le radeau 5 où est le nid. Il a fait fuir toutes les mouettes du radeau 3. Il continue à prélever des matériaux sur le radeau 5 et les apporte sur le nid où l'autre est couché. Les deux participent au positionnement des brindilles.
	Buse	Une buse passe au-dessus des radeaux assez bas, ainsi que le GL qui revient, tous les oiseaux crient, volent dans tous les sens. Dans le même temps, le GL qui revenait vers le radeau 3 se fait bruyamment chasser par une nuée de MR, pareil pour les SP qui se font chasser par les mouettes.
22/04/2013	SP	R-2 - 1 Sp est entrain de creuser le sable avec ses pattes. Elle s'arrête. L'autre va dans le trou et semble l'inspecter. Puis elle se remet sur le côté et l'autre recommence à creuser. Elle semble courtiser la première qui ne réagit pas trop. Elle s'éloigne un peu, prend des brindilles et des grains de sable dans le bec, et les jette derrière elle en un amas.
	MR	R-2 - Une MR avait des brindilles dans le bec et s'apprêtait à les poser sur un tas. Une autre arrive, agressive. La première jette toutes les brindilles dans un cris et la chasse.
	SP	R-2 - 2 SP s'accouplent. Le mâle reste un moment debout sur le dos de la femelle. Elles restent ensuite face à face et se lissent les plumes.
	SP	R-2 - Une autre SP monte sur le dos d'une deuxième, y reste un moment mais ne semble pas vraiment chercher à s'accoupler. L'autre en dessous reste, aplatie au sol et ne bouge pas. Puis une autre Sp passe à côté, s'envole, et celle qui était sur le dos de l'autre s'envole également, laissant la première seule sur le radeau.
	SP	R-2 - Une SP d'un couple chasse un autre couple du radeau à coups de becs et en les poursuivant.

22/04/2013	MR	<p>Une MR en vol a un gros poisson dans le bec, Elle est de suite prise en chasse par une quinzaine d'autres MR en vol. Dans la cohue, le poisson tombe. Elles se précipitent toutes pour le récupérer dans l'eau, mais aucune ne l'a. Une MR attrape la patte d'une autre, la tire, la tire, comme si c'était un poisson qu'elle tentait d'arracher. Les autres s'envolent, celle dont la patte est attaquée tente de s'envoler aussi, mais l'autre tétient fermement sa patte dans son bec en continuant de la tirer pendant au moins 20 sec, puis finit par la lâcher. Aucune n'a eu le poisson finalement. Il y a encore de l'agitation pendant quelques secondes, puis les mouettes se reposent sur le radeau 2.</p>
	Homme 9h56	<p>Une homme de la société Brangeon (lui-même?) est arrivé pour se tenir informé du nombre d'oiseaux, s'il y a des sternes... Tous les oiseaux s'envolent, sauf 2 couples de SP qui restent sur le radeau 2. Les mouettes sont posées dans l'eau derrière. 10h03, quasiment toutes les mouettes sont revenues.</p>
	SP	<p>2 couples de SP restent toujours proches. Ils semblent convoiter le même endroit du radeau. 2 MR viennent ensuite à cet endroit, chassent 1 couple. Les MR prennent position petit à petit , l'autre couple finit par s'envoler.</p>
	Autre	<p>Une femelle Canard colvert est dans un des abris sur le R2 (le plus à gauche), elle passe la tête par le trou pour prendre du sable dans son bec et le dépose dans l'abri, pendant 5-10 minutes.</p>
	SP	<p>Une Sp passe avec un poisson dans le bec. Elle semble vouloir l'offrir à une autre sur le R2, mais tourne en passant au-dessus de celle-ci tout près. Elle ,e semble pas oser se poser car les autres la surveillent avec grand intérêt. Celle sur le radeau lève la tête et allonge le cou à chaque fois qu'elle passe, se fait finalement chasser par les autres et s'envole.</p>
	SP	<p>Une SP se pose sur le radeau avec un poisson dans le bec. 2 couples à côté l'ont vue, mais ne cherchent pas à lui voler. Des MR la voient aussi, s'approchent un peu puis repartent. Elle reste longtemps avec son poisson, l'autre à côté ârade et semble lui demander mais ne lui vole pas. Elle tourne autour et la suit partout. L'autre reste + d'une minute avec son poisson mais ne fait rien. Un autre couple arrive, l'un avec un poisson également. Attroupeement de SP, puis tout le monde s'envole.</p>

22/04/2013	SP	<p>Une autre SP arrive avec un poisson. Elle le montre à l'autre individu du couple, qui commence à la suivre. Elle ne paraît pas stressée par rapport aux autres individus car elle marche sur une bonne partie du radeau le poisson dans le bec, la tête haute, l'autre la suit et lui demande, elle lui tourne le dos, puis lui remontre, et continue pendant un bon moment. Elle paraît le donner à l'autre qui essaye de le prendre dans son bec, puis lui retourne le dos et repars. Elles remarquent comme cela pendant 2 bonnes minutes, celle qui a le poisson semble le retendre à l'autre qui l'attrape, puis elles tirent toutes les deux sur le poisson, en voulant l'arracher à l'autre. Pendant 30 bonnes secondes, elles sont en arrêt, chacune tirant sur le poisson, presque couchées pour mettre leur force en arrière. Finalement, celle qui attendait le poisson réussit à l'arracher et l'avale rapidement.</p>
25/04/2013	GL-MR	<p>9h31: Un GL arrive sur le R-3 et chasse toutes les mouettes (elles s'envolent). Elles le survolent, crient, mais pas d'attaque réelle. 9h34- Il est parti, il n'y a que très peu de MR qui sont revenues (7)</p>
	MM-MR	<p>2 MM, dont 1 immature, bague métallique au tibia patte droite, convoitent le territoire de 2 MR - coups de bec dans le vide, s'impressionnent, puis restent immobiles face à face en ouvrant le bec puis le refermant en permanence. Une MM se couche. Une des 2 MR ne semble pas trop s'y intéresser mais l'autre reste complètement dans l'action. La femelle MR continue de quémander au mâle pendant ce temps. Les MM chassent tout autre oiseau qui s'approche de l'endroit (sur un bon périmètre), et deviennent plus pressantes envers le mâle MR qui s'envole sur place et leur adresse des coups de bec auxquels les MM répondent. Puis elles continuent de se faire face et se regardant et en criant, durant plus d'une heure. Aucun des 2 couples n'est très virulent et combatif non plus, mais chacun campe sur ses positions. Finalement, ce sont les MM qui sont parties.</p>
	SP	<p>Un mâle SP creuse. La femelle (je pense) reste à côté. En étant dans le trou, il sélectionne minutieusement des cailloux qu'il prend dans son bec et jette derrière lui, dans le trou ou sur les bords. Il sort de la cuvette et continue un peu plus loin, de sélectionner des cailloux qu'il envoie derrière lui. Il va ensuite chercher la femelle à côté et l'entraîne vers la dépression creusée, très attentif (à sa réaction?) Elle inspecte minutieusement, donne quelques coups de pattes, et se couche dans le trou pendant que le mâle continue de l'observer avec la plus grande attention.</p>

25/04/2013	SP	Les femelles (? Je pense) commencent à s'allonger de + en + dans les nids, qui ne sont pas tout à fait finits. Ils sont assez regroupés pour le moment. Les SP semblent de + en + défendre un territoire précis (selon les couples, certains plus démonstratifs que d'autres). Lorsque 2 mouettes s'attaquent, elles se tournent vers elles et crient aussi, comme en s'apprêtant à se battre, mais ne bougent pas.
	SP	Certaines SP quant à elles, restent "groupées" par 4 ou 6 sans rien se dire (ou de temps en temps, mais restent au même endroit).
	SP	Une SP veut se poser sur le radeau par le coin - fait du "sur-place", les 4 SP lèvent la tête en criant. La SP repart, revient, puis repart finalement.
	MR	Un des couples de MR a fait son nid sur la corde qui traverse le radeau dans sa largeur. La femelle est allongée dessus.
	GL	R-3 - Un GL crie, puis s'allonge et se repose dans le coin du radeau - la tête dans les plumes du dos. Il ne se fait pas embêter par les 15 MR & 3 MM du radeau, qui continuent leurs activités tranquillement comme s'il n'était pas là. Puis à un moment, le GL se lève et crie. Directement, il est attaqué par des MR, mais ça ne lui fait rien.
29/04/2013	Goéland sp.	Un goéland passe au-dessus des radeaux, assez près (photos) - cris d'alertes, un troupeau de mouettes s'envolent, et une MR le prend en chasse vers la sablière. Il s'en va, et elle revient.
	MR	Une MR est entrain de faire son nid. L'autre arrive et la sollicite. Elle monte dessus, les pattes très en avant vers la tête, tappe des pattes sur le dos de l'autre mouette pendant environ 15 secondes, puis redescend.
	Général	9h32 Tous les oiseaux s'envolent du radeau n° 2 et quelques-uns des autres radeaux (je ne sais pas pourquoi). Les oiseaux se reposent rapidement, dans la cohue. Beaucoup de cris, et de coups de bec le temps que tout le monde retrouve sa place. Les MR nicheuses se réinstallent rapidement.
	Bagues	2 MM: verte patte gauche tarse + métallique patte droite tibia (R2) 2 MM: métallique patte droite tibia (R2)
	Général	Les sternes continuent de creuser leur nid et s'accouplent de temps en temps. Les MM font leur nid également et s'accouplent. Les MR couvent, et de nombreux oiseaux sont également dans la construction de leur nid. (On voit un peu moins d'accouplements)
	SP	Certaines SP sont lalongées dans leur nid, y restent un peu, mais ne semblent pas couvrir.

02/05/2013	GL	9h47: Deux GL passent au-dessus des radeaux en volant, les oiseaux ne bougent pas et ne crient pas. 10h16: Un GL passe assez haut en vol au-dessus des radeaux, les oiseaux ne disent rien et ne s'envolent pas.
	SP	R-2 - Les SP restent assez groupées sur un côté du radeau (où il y a les cabanes). Il y en a beaucoup moins qui paradent ou s'offrent des poissons. Moins d'agitation, elles sont + calmes, ne bougent pas beaucoup, et plusieurs restent couchées.
	SP - MR	Une SP attaque une MR: monte à la verticale, vole sur place au-dessus, redescend, lui donne 1 ou 2 coup(s) de bec, remonte à la verticale, redescend, lui donne des coups de becs, remonte...
	MR	R-2 - Les MR semblent plus calmes également - beaucoup de couveurs, l'autre reste parfois calme à côté, quelques conflits par-ci par-là, des coups de becs de temps en temps, mais ils sont plus groupés (à 1 endroit, 2 se battent), et moins généralisés.
	MM	Les MM continuent à s'attaquer un peu plus, et à attaquer les autres s'ils approchent.
	Général	Beaucoup moins de bruit ce matin sur la colonie, moins de cris (même s'il y en a toujours régulièrement, il y a moins d'oiseaux qui crient), sauf de temps en temps, ça part, ça crie un peu partout pendant 1 ou 2 minutes, puis ça se recalme.
	GL	R-1 - Il y a de nouveau 2 GL sur le radeau, alors que l'un des précédents est mort. * est ce que l'un des 2 a trouvé un autre partenaire? * est-ce que celui qui était là est parti, et un nouveau couple a pris la place de l'ancien? Ils ne paradent pas forcément, mais poussent des cris territoriaux 10h30: Il n'y a plus aucun GL sur le radeau.
06/05/2013	MM	2 MM se battent, elles ont le bec pris l'un dans l'autre, et tirent chacune de leur côté pendant au moins 20 secondes. Une autre arrive, attaque l'une des deux, qui lâche prise.
	SP	R-4 - Il y a des Sp qui donnent l'impression de couvrir, mais bougent (pourtant, une gonfle bien le poitrail avant de s'installer sur un nid, les ailes relevées - elle donne vraiment l'impression de couvrir.
	SP	R-4 - Il y en a qui paraissent plus dormir, mais au moins 2 semblent couvrir. Elles semblent retourner leurs œufs. Une s'envole, je ne vois pas d'œufs, mais une autre arrive sur le nid et s'y installe en position de couvaison elle aussi (sûrement le deuxième individu du couple)
	Général	12h00 : Beaucoup plus d'oiseaux sur les radeaux: de nombreux sont arrivés, notamment sur les radeaux 4 & 5.

08/05/2013	MM	Enormément de MM, beaucoup d'accouplements, et beaucoup font leur nid. Un grand nombre de bagarres, d'attaques très fortes et appuyées (plus que quand il y avait moins de MM). Ceci peut s'expliquer par une densité très élevée sur certains radeaux.. Pas mal d'immaturs et de 2e année civile.
	SP	Les SP continuent de couvrir - je n'en vois pas entrain de faire leur nid (même au niveau des couples qui ne couvent pas)
	SP-MM	Quelques attaques avec les MM, mais assez peu compte tenu de la densité atteinte sur les radeaux (on pourrait s'attendre à + d'attaques, mais les MM semblent être moins nombreuses sur l'endroit du radeau où il y a les sternes (elles se font généralement repousser)). Les sternes qui ne couvent pas défendent le territoire, du coup celles qui couvent n'ont pas beaucoup à se lever.
	GL	10h01 : Un GL passe au-dessus des radeaux mais ne semble pas intéressé par ceux-ci, est pris en chasse par une mouette rieuse, mais ça n'inquiète pas la colonie (aucune réaction).
	SP	15 SP sur la dragueuse et le fil au-dessus Un goéland immature est également posé sur la dragueuse.
	Général	Aucun oiseau ne niche sur le radeau n°3 pour le moment (toujours moins d'oiseaux que sur les 2 autres radeaux occupés)
	MM-MR	Les MM dérangent pas mal les MR entrain de couvrir (coups de bec, ce qui les oblige à se lever puis retourner couvrir).
13/05/2013	MR-SP-GL	9h51 : R-2 - 2 MR+12 SP en plus du GL couveur (qui ne bouge pas) -> Les MR s'accouplent -> Les SP paradent et se reposent.
	GL	10h07 : Un GL arrive. La moitié du R-2 senvole et crie. Il se pose sur le radeau n°3, tous les oiseaux s'envolent (sauf 2 MM), puis il s'envole et se pose sur la dragueuse. -> Il y a 2 GL sur le radeau 1, et 1 sur le radeau 5, c'est donc sûrement le 2ème GL du radeau n°5. 10h13 : Il est allongé sur la dragueuse et regarde le R-2 10h14 : Il se relève, puis se recouche 10h15 : Il s'envole plus loin, mais ne dérange pas les oiseaux du radeau.
	GL	10h45 : 3 GL passent au-dessus des radeaux - 1 va vers le R-1, 2 se posent sur le R-3. Beaucoup d'oiseaux s'envolent et tournent au-dessus, les autres restent sur le radeau. 10h47 : Le GL s'envole, le radeau redevient plus calme.
	Général	Toujours assez peu de bagarres et d'attaques sur les radeaux, comparativement au nombre d'oiseaux (mis à part sur le R-3, où il y en a quasiment autant que sur les autres), mais des attaques souvent soutenues (elle peuvent parfois durer 30 sec-1minute, avec de forts coups de becs, notamment sur la tête, et prises de bec)

16/05/2013	MM	1 immature (avec du brun) parade avec une adulte Une 2ème année civile ramasse des brindilles, les pose sur un nid, puis s'y allonge. Une autre 2ème année civile est allongée sur un nid; ramène des brindilles autour d'elle et les place sur son nid (sans se lever).
	Œufs	R - 4 - Il y a beaucoup d'œufs qui sont tous seuls (pas forcément sur un nid, mais couvés en général pour la plupart). Des MM se battent autour d'un œuf, une semble le protéger (il n'y avait aucun oiseau autour avant), mais le bouscule dans le conflit et ne le couve pas ensuite. Un autre œuf est seul pas loin derrière.
21/05/2013	GL	9h37 : Le GL qui couve sur le R-5, vient sur le R-3 et fait s'envoler une trentaine d'oiseaux sur son passage, ainsi que les oiseaux du R-3.
	Goéland	9h39 : Quasiment au même moment, un goéland immature passe au-dessus des radeaux 2,3 & 4 et fait s'envoler une vingtaine d'oiseaux des radeaux. Il est pris en chasse par une MR.
	Poussin	Un poussin est en face d'un de ses parents, bat des ailes et saute sur place en le regardant.
23/05/2013	Goéland	9h02: Un Goéland immature s'approche des radeaux, il est poursuivi par une MR qui était sur le R-2. Le Goéland tourne autour du R-2 où il y a les poussins, s'éloigne un peu, fait volte-face et revient vers le radeau. Il est pris en chasse par une autre MR, fait des cercles, et attaqué par la MR puis finit par s'en aller.
	MM-MR	1 MM et 1 MR se battent sur l'eau, au milieu des radeaux.
	Général	11h43 : Une grande partie des oiseaux du R-2 s'envolent et crient, je n'ai pas vu de raison apparente.
	Goéland	13h05 : Un Goéland immature passe au-dessus des radeaux, il est pris en chasse par une MR, mais ne fait pas s'envoler les oiseaux du radeau.
	Goéland leucophée	1 GL sur le tuyau de la dragueuse au fond se repose.
27/05/2013	SP-MR poussin	Un poussin est mort, touchant une SP qui couve. L'autre SP du couple arrive, pousse la 1ère, inspecte le poussin, puis repars. L'autre revient couvrir ses œufs collés au poussin.
	SP	2 SP qui couvent vraiment côte à côte (se touchent quasiment) sont attaquées par une MR de passage. Les 2 SP se battent ensuite entre-elles, la 1ère est derrière la 2ème, l'attaque violemment à la tête, la maintient par l'arrière de la tête, la lui tirant vers l'arrière pendant 45 secondes, la lâche, elles se battent face à face, le bec pris dans l'autre, se lâchent à nouveau puis repartent couvrir.
	SP	2 Sp tentent de nourrir un poussin. Il tente à 4 reprises d' avaler mais le poisson paraît trop gros pour lui. Une des 2 SP prend le poisson, le mouille à 5 reprises dans l'eau, puis le ramène au petit qui tente encore 2 fois de l'avalier mais n'y arrive pas. L'adulte qui avait ramené le poisson l'avale finalement.

27/05/2013	SP	Une Sp est sur l'eau, l'autre arrive avec un poisson, le donne à la 1ère, qui l'avale.
30/05/2013	GL	17h46 : Un goéland passe au-dessus des radeaux, il est pris en chasse par 2 MR et fait s'envoler tous les oiseaux du R-3 en passant à proximité.
	MR-SP	1 SP avec un poisson dans le bec est poursuivie par 3 MR, elle crie beaucoup et fait des tours pour semer les mouettes.
03/06/2013	SP-Poussin SP	Un jeune poussin de SP se fait attaquer par un adulte qui donnait à manger à ses poussins à côté. Il est violemment frappé vers la tête, puis elle le prend dans son bec, s'envole, et le laisse tomber plus loin sur le radeau à 2 reprises. Le poussin reste prostré à terre devant une SP qui couve mais ne l'attaque pas, mais continue de recevoir des coups de bec des autres SP, puis continue de se faire attaquer sur le chemin du retour vers son nid.
	SP-klepto	1 poussin n'a pas mangé son poisson assez vite et a été kleptoparasité par un adulte SP, extérieur au couple couveur.
	MR	R-2 : Il y a au moins 9 gros poussins, 3 perdent réellement le duvet sur leurs ailes, les plumes commencent à être visibles, et au - 6 commencent ou vont commencer à le perdre d'ici peu de temps.
06/06/2013	MR-MM	1 poussin de MR assez gros mais toujours avec du duvet attaque une MM adulte et réussit à la faire reculer.
	SP	1 poussin mort de sterne est secoué par une SP adulte, qui lui donne des coups de bec, le prend dans son bec, le soulève et le laisse retomber - est-ce que c'est elle qui l'a tué? Est-ce que c'est l'un des parents et il regarde s'il est mort? Est-ce que c'est une SP qui n'a rien à voir avec les parents ou la mort du poussin?
	MR-MM	Une MR adulte tente de s'accoupler avec un poussin qui commence à perdre le duvet sur ses plumes, qui se défend et s'échappe au bout d'un moment.
	MM	1 poussin de MM (d'une nichée de 3 poussins) quémande de la nourriture à un autre poussin de la même nichée, qui doit avoir quelques jours de plus.
10/06/2013	MR	R2: Au - 14 poussins presque en âge de voler (poitrail qui s'éclaircit, deviennent + ou - marrons, plumes sur les ailes et le dos)
	MR	R2: Certains poussins avec des plumes sautent sur place en battant des ailes.
	Général œufs	On voit de + en + d'œufs abandonnés sur les radeaux.
	MR poussins	Certains poussins de MR forment des crèches de 5 à 8 individus environ.
	MR	Il y a de + en + de MR qui ré-adoptent des postures d'intimidation (tête basse, ailes légèrement écartées), envers des adultes ou des poussins (avant, quasiment aucune n'adoptait ce type de posture depuis qu'elles couvaient).

10/06/2013	Général poussins	Assez peu d'attaques vues envers des poussins aujourd'hui.
13/06/2013	SP	1 SP arrive avec un poisson qu'elle tente de donner à son poussin. Celui-ci tente de le prendre, mais des Sp adultes essayent de le voler. Du coup, la SP qui apportait le poisson s'envole avec, et les autres SP qui tentaient de le voler attaquent le poussin à coups de bec.
17/06/2013	Héron cendré	Un héron cendré passe au-dessus des radeaux, il est directement pris en chasse par une quinzaine de mouettes (surtout des rieuses).
	MR - poussins	2 grands poussins de MR sont sur l'eau près du radeau n°2 (ils sont emplumés). Ils ont l'air de chercher comment remonter sur le radeau, mais ne pas savoir comment faire. Du coup, ils nagent au bord en faisant des aller-retours et crient beaucoup. Au bout d'un moment, un adulte vient les rejoindre.
	MR - poussins	13 poussins de MR en âge de voler, + les 2 sur l'eau.
	MM- SP poussin	Une MM adulte est entrain de manger un poussin mort de SP devant son propre poussin, qui récupère des petits bouts sur son bec et les avale.
	SP poussin	1 SP en âge de voler
	SP poussin	1 poussin de SP tente par tous les moyens d'escalader le grillage.
20/06/2013	MR poussin	Les 2 poussins de MR de la dernière fois sont toujours sur l'eau près du R-2. Un autre poussin, plus jeune, est tombé à l'eau, il a des plumes mais encore un peu de duvet et ne semble pas s'en sortir sur l'eau. Il est attaqué par des MR adultes de temps en temps.
23/06/2013	SP	Les SP semblent bien installées sur le R-1, cela fait plusieurs semaines que je n'y vois pas de goélands (partis?). Elles sont de + en + nombreuses sur le radeau, et il n'y a quasiment que des sternes dessus pour le moment (seulement 4 MR dans un coin). Elles sont bien réparties sur tout le radeau.
	MM	Une MM prend un poussin mort de SP dans son bec, le secoue, pique dedans, elle semble vouloir le manger, mais s'y désintéresse au bout d'un moment.
27/06/2013	MM	R-2 : Une MM vient d'avaler entier un poussin de sterne.
	SP	R-2 : Une SP arrive avec un poisson dans le bec, se pause sur le radeau. Elle est directement prise en chasse par toutes les SP adultes du radeau. (Elles s'envolent toutes, même celles qui ont des jeunes poussins).
	MM poussins	3 grands poussins de MM (déjà bien emplumés) se reposent dans l'abri à gauche.
01/07/2013	MR poussins	14 grands poussins de MR sur la berge au fond, derrière les radeaux. 1 grand poussin de MR revient toujours sur la berge juste devant.
	MM	Il n'y a quasiment plus de poussins sous les parents, la plupart sont assez grands, bien emplumés et doivent voler ou ne vont pas tarder.

04/07/2013	MM poussins	La plupart des poussins de MM sont bien emplumés, ils ne devraient pas tarder à voler. Il semble y avoir eu peu de mortalité (toujours environ 110 poussins).
08/07/2013	SP poussins	4 grands poussins en âge de voler ou presque sur le R-2
	SP poussins	1 SP apporte un poisson, qu'elle donne à une autre sur le R-4. Directement, cette dernière s'envole avec, puis le trempe à plusieurs reprises dans l'eau en vol. Elle revient sur le radeau, tend le poisson à son poussin qui ne le prend pas immédiatement. Une autre SP adulte veut lui voler, elle se ré-envole donc avec et le retrempe dans l'eau, mais à la 2ème fois, le poisson tombe dans l'eau. Elle replonge la tête plusieurs fois dans l'eau pour le récupérer visiblement, mais n'y arrive pas et repars sans poisson. puis elle retourne sur le radeau auprès de son poussin qui quémende activement.
	MM	Une MM a attrapé une sauterelle et revient avec sur le radeau. Elle lui donne de nombreux coups de bec, la perd puis la reprend plusieurs fois, lui arrache des pattes, semble vouloir la tuer, puis la tend à son poussin qui tente de la prendre, mais la sauterelle retombe. La MM lui donne encore 3 coups de bec puis l'avale finalement facilement.
11/07/2013	SP poussin	R-2 : 5 grands poussins de sterne en âge de voler.
	MR	1 jeune poussin de MR éclos après tous les autres (toutes les MR sont parties!)
	SP	1 SP baguée métallique patte droite, sur le tarse. Impossible à lire!
	MM poussin	R-2 : 1 poussin de MM qui ne peut pas poser la patte - reste toujours sur une, et peut difficilement marcher (en âge de voler ou quasiment).
	SP poussin	R-4 : 1 seul poussin de Sp en âge de voler.
15/07/2013	SP poussin	R-2 : Les poussins tentent par tous les moyens de se mettre à l'abri et trouver de l'ombre (sous les abrus en pierre, cabanes...)
	SP poussin	Au moins 4 poussins "tombés" des radeaux, sur l'eau ou sur la berge devant (pas du tout en âge de voler, encore tout duveteux!)
18/07/2013	MM poussin	R-2 : Les poussins de MM sur le R-2 sont volants, mais ils reviennent et restent quand même sur le radeau. Quelques adultes (très peu) les nourrissant encore.

Annexe 12 : Tableau des tâches et Calendrier de stage

	S 1 01- 06/04	S 2 08- 13/04	S 3 15- 20/04	S 4 22- 27/04	S 5 29/04- 04/05	S 6 06- 11/05	S 7 13- 18/05	S 8 20- 25/05	S 9 27/05- 01/06	S 10 03- 08/06	S 11 10- 15/06	S 12 17- 22/06	S 13 24- 29/06	S 14 01- 06/07	S 15 08- 13/07	S 16 15- 20/07	S 17 22- 27/07	S 18 29/07- 03/08	S 19 05- 10/08	S 20 12- 17/08	S 21 19- 24/08	S 22 26- 31/08	
Bibliographie																							
Mise en place protocoles																							
Terrain																							
Schémas des radeaux																							
Traitement des données (saisie, analyse)																							
Statistiques																							
Rédaction																							

Tableau des tâches

Intervenant	Idée originale	Bibliographie	Mise en place des protocoles	Collecte des données	Analyse statistique	Rédaction
Principal	L.B	L.L	L.L	L.L	L.L	L.L
Secondaires	J-C.B ; L.L	J-C.B ; L.B				

L.B = Loïc Bellion ; **J-C.B** = Jean-Claude Beaudoin ; **L.L** = Louisiane Lefèvre

Calendrier de stage