UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence biologie des organismes

Observation du comportement de deux mâles Ibis chauves *Geronticus eremita* en période de reproduction

Biais, Lucas

Stage effectué du 1er Mars au 30 Avril 2012 à la **Réserve Zoologique de Calviac**, Sous le Roc, 24370 CALVIAC-EN-PERIGORD

Sous la direction de Mademoiselle Mylène Sannier

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

Observation du comportement de deux mâles Ibis chauves *Geronticus eremita* en période de reproduction

Biais, Lucas

Stage effectué du 1er Mars au 30 Avril 2012 à la **Réserve Zoologique de Calviac**, Sous le Roc, 24370 CALVIAC-EN-PERIGORD

Sous la direction de Mademoiselle Mylène Sannier

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

Remerciements

A Monsieur **Emmanuel Mouton**, *Directeur et fondateur de la Réserve Zoologique de Calviac*,

Pour m'avoir acceuilli au sein de la réserve et pour son aide pour la mise en place du protocole et la rédaction de mon rapport.

A Mademoiselle **Mylène Sannier**, *Chef animalier de la Réserve zoologique de Calviac*,

Qui m'a initié au soin animalier et à la gestion quotidienne de la réserve.

A **Rémi** et **Soleil Noir**, pour m'avoir supporté pendant de longues heures d'observation...

Table des matières

Introduction **11**

Première partie: présentation de l'Ibis Chauve: **13**

I) Morphologie: 13

II) Biologie: 13

III) Habitat: 13

IV) Mesures de protection 13

V) La colonie étudiée: 15

Deuxième partie: Matériel et méthodes: **17**

I) Echantillonnage 17

II) Limites du protocole: 19

III) Analyse des données: 19

IV) Objectifs: 21

V) Hypothèses et prédictions: 21

Troisième partie: Résultats et discussion **23**

I) Observations générales: 23

II) Utilisation de l'espace de la volière : 23

a) Choix du nid : 23

b) Interactions sociales : 25

III) Etude des comportements non agonistiques et des copulations : 27

IV) Etude des comportements agonistiques : 27

Conclusion **31**

Références bibliographiques **33**

Résumé **37**

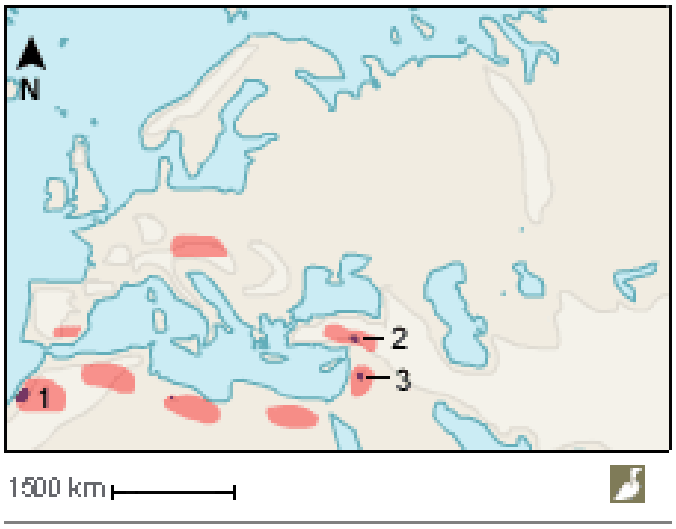


Figure 1 : Ancienne répartition (en rouge) et répartition actuelle (en violet) de l'Ibis chauve;
1- colonies marocaines actuelles,
2- population semi-captive de Birecik (Turquie),
3- colonie syrienne découverte en 2002
Source : Ornithomedia.com

Figure 2 : L'Ibis Chauve adulte et son plumage

Introduction

L'Ibis chauve (*Geronticus eremita*) est une espèce d'oiseaux sociaux très rare, considérée comme en danger critique à l'échelle mondiale depuis 1994 (BirdLife international, 2004). Cette espèce, bien qu'autrefois vénérée dans le Moyen-Orient (Kumerloeve, 1984) est en perpétuel déclin depuis plus de quatre siècles; Déclin ayant grandement accéléré pendant le XXème siècle: on estime qu'aujourd'hui s'est éteint 98% de l'effectif originel (Hirsch, 1979; Collar et Stuart, 1985). L'espèce était en effet alors présente dans le Sud de l'Europe, dans une bonne partie de l'Afrique du Nord et du Nord-est, et au Moyen-orient (Figure 1). Ce déclin semble principalement dû à la destruction de leur habitat, la persécution par l'homme, les pesticides ou encore le réchauffement climatique (Collar et Stuart, 1985). L'espèce est désormais subdivisée en deux populations sauvages distinctes: la population occidentale au Maroc et une population orientale en Turquie (semi-captive, mais source génétique potentiellement très importante pour d'éventuelles réintroductions futures) ainsi qu'en Syrie. Il subsite encore environ 500 individus, dont la quasi-totalité vivent au sud du Maroc (Figure 1).

Le nombre d'Ibis chauves en captivité est cependant bien plus élevé (conservation *ex situ*). En effet, la population captive mondiale avoisine 1200 individus et elle est gérée par le biais de trois différents registres généalogiques: en Europe, en Amérique du Nord et au Japon. Le registre Européen inclus le plus grand effectif d'Ibis Chauves en captivité avec plus de 1000 oiseaux .La taille de la population captive est en accroissement lent et les 2/3 sont des jeunes qui ont moins de 10 ans d'âge quand la reproduction y est correctement menée.

En plus des projets de conservation *In situ* ("Syrian Ibis protection program", "Morocco satellite tagging 2011", projet „eremita“ ...), la possibilité de relâcher des individus captifs pour renforcer les populations sauvages existantes est envisagée en tant qu'action vitale pour l'avenir de l'espèce (Byers et al, 1995). Il est donc important de suivre de près les différentes colonies d'Ibis chauve en captivité.

Les réserves zoologiques ainsi que les établissements de recherche ont un rôle important de par toutes les connaissances qu'ils peuvent apporter sur l'espèce en captivité, sa biologie, son évolution, les modalités de sa reproduction, etc. Et par la même occasion donner des informations sur les possibles mesures à entreprendre pour la conservation de l'Ibis chauve.

Dans ce rapport, nous réalisons tout d'abord une synthèse des connaissances sur l'écologie de l'espèce, son mode de vie, sa reproduction,...; Ainsi que les propriétés de la colonie de la Réserve zoologique de Calviac.

Puis, dans une deuxième partie, nous réaliserons une étude comportementale des deux mâles de cette colonie lors de la période de reproduction. Le but de cette étude est de récolter un certain nombre de données sur le comportement de ces mâles en captivité, tels que leurs interactions sociales, les modalités de leur reproduction (formation des couples, nidification,...), l'utilisation de l'espace de la volière. Les différents objectifs seront explicités plus en détail dans la seconde partie du rapport, une fois l'espèce et son écologie présentées.

Ces données seront alors utilisables pour toute future étude sur l'espèce ou projet de conservation.

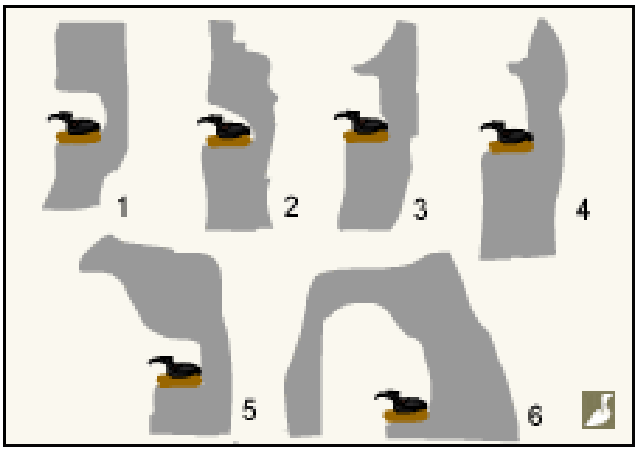


Figure 3 : Configurations de falaises les plus fréquemment choisies pour la nidification des Ibis Chauves, par ordre décroissant (Pegoraro, 1996)

Première partie: présentation de l'Ibis Chauve:

I) Morphologie:

L'Ibis Chauve fait 70-80cm de longueur, 125-135cm d'envergure et pèse entre 1 et 1,5 kg à l'âge adulte. C'est un grand Ibis sombre au corps allongé et robuste, au cou assez long. Le plumage de l'adulte présente des reflets verts et pourpres (Figure 2). La tête et la gorge des adultes sont nus et de couleur rouge intense. Les jambes sont courtes, brun-rouge. Les plumes de la nuque sont allongées. Les juvéniles ont la peau de la tête et du cou grisâtre, et n'acquièrent que vers deux ans les longues plumes sur la tête et le cou.

II) Biologie:

Les oiseaux atteignent leur maturité sexuelle entre 3 et 5 ans, puis forment un couple à vie. Le mâle choisit un nid, le nettoie et le présente à la femelle. Une fois en couple, leur relation est renforcée par du toilettage mutuel.

Les oeufs sont pondus de mars à avril, l'incubation dure de 24 à 28 jours. Les oiseaux s'envolent après 40-50 jours. Les deux parents élèvent les petits.

L'Ibis chauve a une longue durée de vie; les oiseaux élevés en captivité atteignent un âge moyen de 20-25 ans.

L'Ibis chauve se nourrit surtout d'invertébrés, d'escargots et de petits vertébrés.

III) Habitat:

Par opposition aux autres espèces d'ibis, l'Ibis chauve est un oiseau plutôt terrestre. Il habite les steppes et les plaines arides ou semi-arides avec une végétation éparse, ainsi que les cultures et les pâtures d'altitude dont la végétation ne dépasse pas 15-20 cm de haut.
Il niche dans les falaises en bordure de mer et sur les rebords des falaises à l'intérieur des terres (souvent près d'une rivière) ; Il peut utiliser des rebords artificiels. Il privilégie des nichoirs dans des falaises à pic pour être le mieux protégé des prédateurs (Figure 3), et proches de sources alimentaires suffisantes (invertébrés).

En dehors de la période de nidification, les Ibis peuvent se déplacer à plus de 60 km de la colonie, tandis que lors de l'élevage des jeunes, ils ne s'éloignent pas à plus de 5 km du nid. Il semble que la présence de zones d'alimentation favorables soit plus importante que celle de falaises.

Les modifications culturales peuvent entraîner un abandon rapide des secteurs de nourrissage et des zones de nidification. Comme l'Ibis chauve capture avant tout ses proies par sondage, la présence de sols meubles semble être vitale (par exemple dans les lits des fleuves, les cultures, le sable, entre les petits arbrisseaux).

IV) Mesures de protection

L'Ibis chauve est considéré comme étant en danger critique du fait de sa faible aire de distribution et ses effectifs très réduits. L'augmentation de la population marocaine est très récente, et est principalement due aux actions de conservation et de gestion. Le déclin a été par contre spectaculaire en Syrie au cours des vingt dernières années.

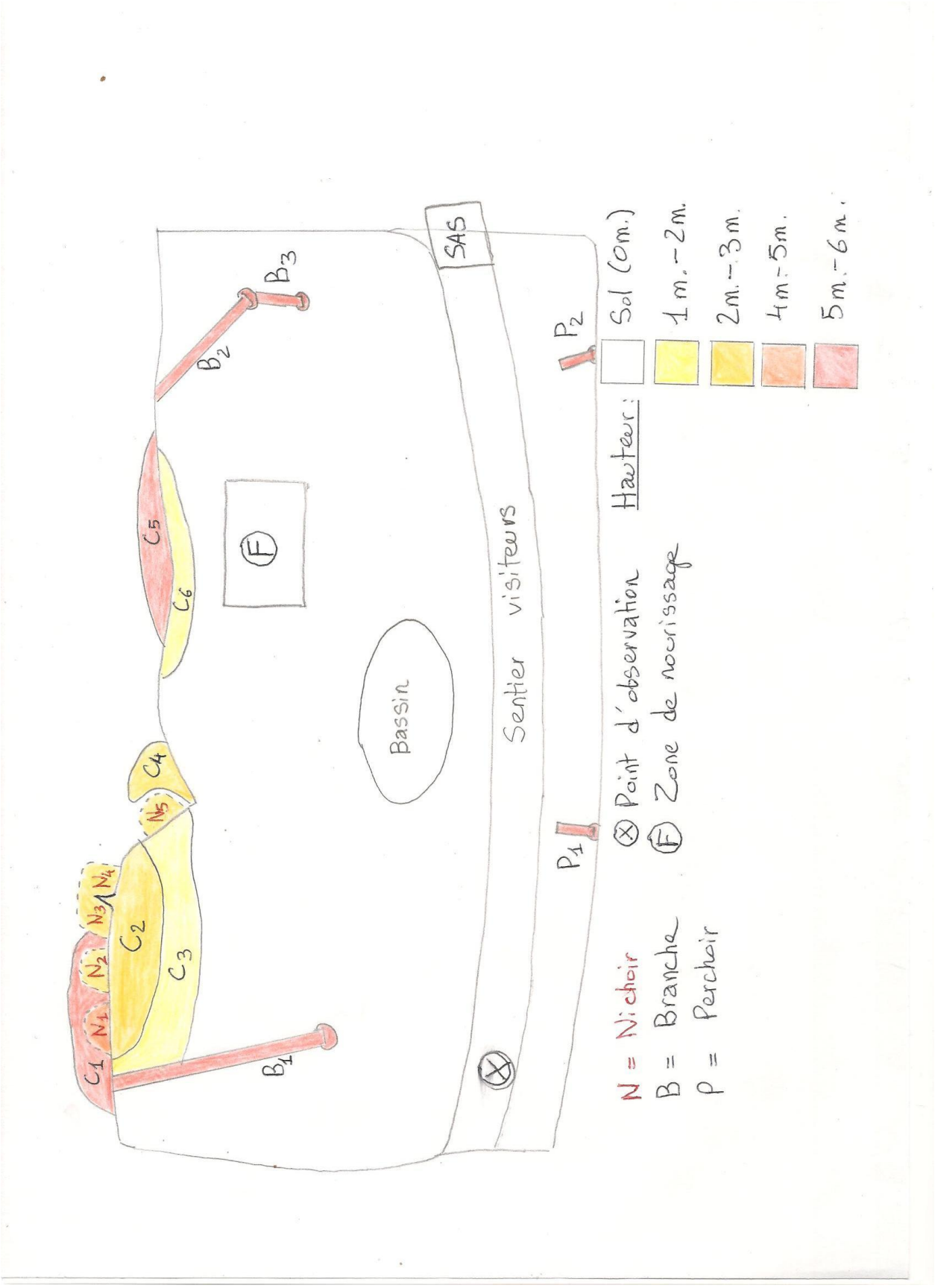


Figure 4 : Plan de la volière. Un zonage a été fait pour représenter tous les lieux différents où les Ibis ont été observés.

Afin d'augmenter la taille et le nombre de colonies d'ibis au Maroc, mais aussi en Syrie et en Turquie, il convient d'interdire la chasse, empêcher la desertification (empêcher la collecte de bois en fournissant d'autres sources d'énergie) , contrôler la construction de bâtiments illégaux proches des sites de nidification et de nourissage, de réduire les risques d'intoxication, etc.

La priorité numéro un est d'assurer la protection de la population marocaine, qui apparaît dans deux sites. Le Parc National du Souss-Massa a ainsi été désigné pour protéger les secteurs de nidification et d'alimentation.

D'autre part, la conservation *ex situ* (dans des parcs zoologiques) de l'Ibis Chauve est importante et efficace puisque l'on a aujourd'hui plus de 1200 Ibis Chauves en captivité (plus du double des Ibis Chauves sauvages), qui pourront faire l'objet de futures réintroductions.

V) La colonie étudiée:

La colonie étudiée, de la Réserve zoologique de Calviac, comporte 11 individus: 2 mâles et 9 femelles. Comme il n'y a pas de dimorphisme ni entre les sexes ni entre les individus, chaque Ibis est bagué. Pour les distinguer, les bagues sont de couleurs différentes, attachés à la patte gauche ou droite, et possèdent un code de deux lettres particulier.

Ils sont nourris deux fois par jour, avec des poussins, de la viande de boeuf haché, comme recommandé dans „Husbandry guidelines for the Northern Bald Ibis“ de Christiane Böhm.

La volière a un volume de 1000m² environ (Figure 4), elle présente un petit bassin (pour le confort des Ibis), un site de nourissage assez grand pour acceuillir plusieurs individus à la fois, plusieurs perchoirs à différentes hauteurs ainsi que plusieurs nichoirs. Du matériel nidificateur (brindilles, feuilles) jonche le sol de la volière et est rajouté manuellement (en coupant des branches mortes) régulièrement pour être sûrs que les Ibis aient les moyens de construire leur nid.

Pour représenter le plus justement possible la volière, un plan de celle-ci a été réalisé pour l'étude (Figure 4). La photo de la falaise et ses nichoirs (Figure 5) permet également de se faire une meilleure idée de la configuration de la volière.

Les deux mâles étudiés sont „Soleil Noir“ (bague verte „SN“ à la patte gauche) et „Rémi“ (bague bleue „CN“ à la patte gauche).

Ceci est la première étude réalisée sur cette colonie. Cependant, certaines données ont pu être notées lors des reproductions précédentes (par des observations faites par le personnel de la réserve). Lors de la saison de reproduction de l'année 2010 (mars-avril), Le couple „Rémi“ („CN“) et la femelle „ZR“ ont niché ensemble dans le nichoir 1 (Voir figure 3) mais la femelle n'a pas pondu d'oeufs. Dans le nichoir 5, la femelle „TF“ a niché avec un mâle non identifié (on ne peut dire alors qu'il s'agissait de „Soleil Noir“ car à cette époque il y avait un troisème mâle, qui est aujourd'hui décédé) et la femelle a couvé deux oeufs, qui n'ont hélàs pas donné de descendants viables.

Lors de la saison de reproduction 2011, des nids ont également été formés et deux couples ont niché (nichoirs 1 et 5), mais les individus n'ont pas été identifiés et aucun oeuf n'a été pondu.

Les données concernant les liens de parenté entre les Ibis sont en possession de la coordinatrice européenne de l’Ibis Chauve, Christiane Böhm. Hélàs, malgré les mails que nous lui avons envoyé en demandant l’accès à ces données, nous n’avons reçu aucune réponse. Il nous sera donc impossible d’interpréter les résultats obtenus selon la parenté entre les individus.

Figure 5 : La falaise des Ibis Chauves et ses 5 nichoirs

Deuxième partie: Matériel et méthodes:

I) Echantillonnage

Les ibis chauves ont été observés durant l'après-midi, entre 14h et 17h. De cette manière, La température varie peu, l'enclos est complètement éclairé (la falaise étant orientée Ouest), mis à part les nichoirs N1 et N5, à l'ombre car bien creusés dans la paroi. Les Ibis sont bien actifs l'après-midi mais démarrent tardivement leurs activités le matin (Böhm), d'où un échantillonnage uniquement l'après-midi. De plus, leur activité se voyant considérablement réduite lors d'une averse (Böhm; obs.pers), et la prise de note difficile l'échantillonnage s'est fait lorsqu'il ne pleuvait pas.

La première semaine a été consacrée à l'étude préalable des divers comportements adoptés par les Ibis ainsi qu'à l'élaboration d'un plan de la volière (Figure 4) et du protocole expérimental. Grâce à ces premières observations ainsi qu'à l'éthogramme de l'Ibis chauve réalisé par Christiane Böhm, une liste des différents comportements sociaux et de reproduction de l'Ibis chauve a pu être établie (Tableau 1).

L'échantillonnage réalisé est un échantillonnage par animal. En effet, chaque mâle est observé durant une phase de 10 minutes (un seul mâle à la fois, par alternance) , avec 5 minutes de battement entre chaque phase, afin de bien retrouver l'autre mâle dans la volière parmis les 10 autres Ibis.

L'objectif étant d'étudier le comportement social des deux mâles et leur comportement de reproduction, durant les phases d'observation ont été relevées toutes les interactions avec les autres individus (agressifs ou non), les comportement de cour et de reproduction, le ou les autres individus impliqués (ex: toilettage mutuel avec quel autre individu?), et l'endroit dans la volière ou a été observé ce comportement. Les comportements „auto-centrés“ (toilettage, alimentation, exploration...) n’ont pas été relevés car ils n’impliquent pas une interaction entre deux (ou plus) individus.

Etant donné que les appels (ou cris) réalisés par les oiseaux sont utilisés durant un éventail de comportements différents (salutation, agression, etc.), l'observation du comportement adopté en même temps que le cri est poussé est généralement nécessaire pour avoir une idée de la signification du cri (Böhm). Ce pourquoi la plupart des appels "seuls" n'ont pas été relevés (on ne peut connaître leur signification) mais plutôt les cris poussés lors d'un comportement particulier. Par exemple, on va distinguer une "salutation" sans cri d'une "salutation" accompagnée d'un "Chrup" comme deux comportements distincts. Cependant, lorsque les mâles sont seuls dans leur nichoir et font un „Chrup“, c'est dans le but d'attirer la femelle (Böhm) et uniquement ces cris „seuls“ ont été relevés, en tant que comportement de cour.

Pour pouvoir juger de l'évolution temporelle des comportements tout au long de leur saison de reproduction, le jour d'échantillonnage a été relevé pour chacune des phases d'observation. Les échantillonnages ont été faits pendant 50 journées différentes, qui ont été regroupées par périodes de 5 jours (soit 10 périodes), que l’on appellera par la suite „Périodes d’observation“.

Pour chaque mâle, les données ont donc été reportées sur un tableau sur une feuille blanche sur le terrain puis rentrés sur un classeur excel pour les futures analyses (Un exemple de données récupérées sur excel figure à l’annexe 1). Ainsi, pour chaque mâle , j’ai pu totaliser 109 phases de 10minutes (sur 10 périodes de 5 jours), soit 18heures et 10minutes d’observation pour chacun.

L'observation s'est faite toujours au même endroit (C.F. Figure 4), avec le moins de perturbations possibles (bruits, mouvements, etc.) pour ne pas perturber les animaux.

Des jumelles ont été utilisées pour reconnaître les différents individus à leurs bagues.

Comportements sociaux non agonistiques	◆**"Pair sitting" :** reste assis très proche d'un autre individu dans un nichoir ◆**Toilettage mutuel:** invite au toilettage mutuel en baissant la tête face à l'autre individu, crête érigée / lisse les plumes de l'autre individu / recherche des parasites chez l'autre individu ◆**"Salutation" :** lève la tête à 90° puis la baisse jusqu'entre les jambes, une ou plusieurs fois de manière saccadée (face à un autre individu ou alors non destiné à un individu en perticulier). Presque systématiquement accompagné d'un appel "Chrup" ◆**"Chamaillerie" :** deux individus se prennent le bec (au sens littéral) et effectuent des mouvements saccadés / deux individus saisissent la même brindille et la secouent tous deux énergiquement.
Comportements sociaux agonistiques (résolutions des tensions/conflits)	◆**Attaque:** donne un coup de bec sur n'importe quelle partie du corps de l'autre individu (généralement la tête) ◆**Mime une attaque:** donne des coups de bec dans le vide, en direction de l'individu ciblé
Cris/Appels	◆**"Chrup":** utilisé pour obtenir plus d'attention ou plus de contact de la part des autres individus ou au contraire éviter le contact. Utilisé dans la plupart des interactions (salutation, copulation, agression...) ◆**"Gruh":** signe d'excitation. Egalement utilisé de manière variée: pendant le comportement de cour, mais aussi et surtout quand un oiseau est en alerte (présence de prédateurs potentiels)
Choix du nid	◆**Construit le nid:** apporte une brindille, feuille, etc. dans un nichoir ◆**Attire les femelles:** Fait un appel "Chrup" quand seul dans le nichoir pour attirer les femelles
Reproduction	◆**Copulation**

Tableau 1: Ethogramme brut effectué après plusieurs pré-observations de la colonie, et avec l'aide de publications. Les comportements sont ceux des mâles uniquement.

II) Limites du protocole:

Il est important de garder à l'esprit qu'un certain nombre de paramètres peuvent influencer le comportement des Ibis. Le premier et plus évident biais est le fait que la présence de l'observateur dans la volière, bien que relativement discret, pourrait modifier le comportement des Ibis. On peut imaginer qu'ils n'adoptent pas les mêmes comportements et n'utilisent pas l'espace de la même façon en présence d'un intrus, par exemple en évitant les zones trop près du sol car les rendant trop vulnérables au „potentiel prédateur" que représente l'observateur. Ce biais pourrait être exacerbé lors de la présence de visiteurs. En effet, même si des précautions ont été prises pour ne pas échantillonner lors de la présence de visiteurs perturbants les Ibis, ces derniers bougent, parlent et vont potentiellement déranger les oiseaux.

La deuxième source d'erreur serait l'erreur d'observation. Etant donné que je suis le seul à observer et à prendre des notes, que mes connaissances en ornithologie et sur l'Ibis Chauve se résument à mes pré-observations et aux publications lues préalablement, on peut raisonnablement penser que je puisse me tromper lors de ma prise de notes. Il se peut par exemple que je sois passé à coté de certains comportements, que je n'ai donc pas pu noter (ceci peut notamment se produire quand je lâche le mâle du regard pour écrire, ou lorsque les ibis ont la tête au fond du nichoir et sont donc difficilement observables). On peut également invoquer quelques individus dont les bagues ont été confondues à un moment donné, à des lapsus lors de la prise de notes, etc.

D'autre part, la météorologie peut avoir un impact sur le comportement des Ibis. La température et le taux d'humidité dans l'air n'ont pas été relevés, faute de moyens techniques, et donc l'activité des Ibis peut se voir plus ou moins réduite selon les conditions (selon Böhm, les Ibis sont moins actifs lors de forts taux d'humidité et de pluies). Néanmoins, ceci diminuerait le nombre d'interactions observées mais ne changerait pas les interactions elles-mêmes, donc une „mauvaise" météo résulterait *a priori* juste à une diminution du nombre de données récoltées.

La méthode utilisée pour relever les différents comportements est principalement qualitative, c'est à dire qu'ont peut déterminer qui intéragit avec qui, de quel façon etc. Et on peut réaliser des comparaisons quantitatives mais relatives uniquement, c'est-à-dire que l'on pourra voir si un mâle interagit plus avec telle femelle qu'avec telle autre (avec une simple comparaison de fréquences).

Cette méthode n'est donc pas faite dans le but d'une quantification „absolue" fiable des divers comportements: on ne peut savoir combien de secondes, minutes, etc. les individus passent à réaliser tel ou tel comportement („Pair-sitting", toilettage mutuel,…). On privilégie ici l'analyse de la „qualité" des comportements plutôt que l'analyse du temps consacré à chaque comportement.

III) Analyse des données:

Le logiciel R a d'abord été utilisé pour recoder les variables (par exemple pour rassembler tous les comportements en catégories, avec la variable „type.comportement": les comportements agonistiques, c'est-à-dire les comportements chargés de régler des problèmes de tension, sont rassemblés sous la valeur „AGO", les comportements non agonistiques sous la valeur „NONAGO", et ainsi de suite). Ensuite, les graphiques présentant les proportions des interactions (agonistiques, non agonistiques..) pour chaque mâle , envers chaque femelle ont été obtenus sous Excel. Initialement, des tests statistiques sur R étaient prévus pour vérifier, pour chauqe mâle et chaque type de comportement, s'il y avait bien une (ou plusieurs) femelle plus „ciblée" que d'autres, ou que la répartition des comportements envers les femelles était aléatoire. Malheureusement, même après plusieurs heures d'essais sur R commander, je n'ai pas réussi à réaliser les tests susdits, probablement à cause du format des données différent du format habituel utilisé en TD (Annexe 1).

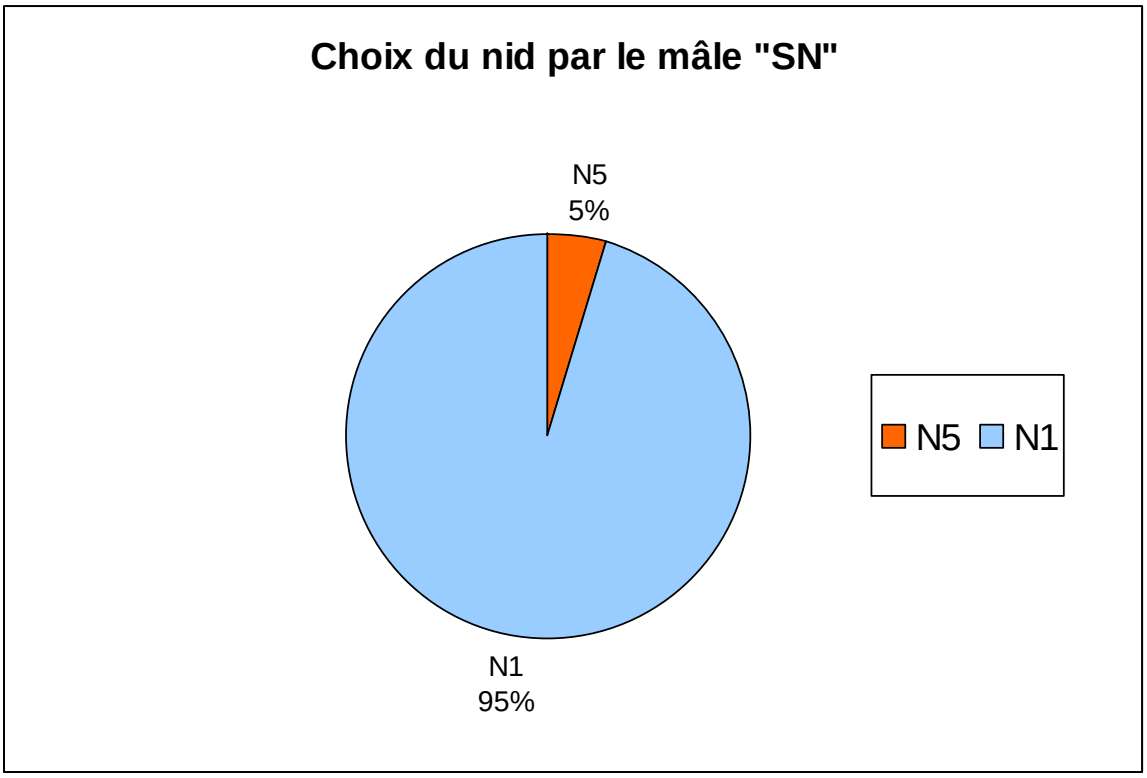


Figure 6: La proportion des comportements de nidification pour les différents nichoirs permet de savoir quel nichoir le mâle „SN“ a choisi pour s’installer. Le mâle „CN“ a quand à lui montré 100% de comportements de nidification pour N5.

IV) Objectifs:

Cette étude tente de répondre aux questions suivantes (pour chaque mâle):

Comment le mâle interagit-il avec les autres individus? Avec qui a-t-il des relations étroites (pair-sitting, toilettage mutuel, etc.) et avec qui évite-t-il le contact ou adopte des comportements agressifs? Comment utilise-t-il l'espace de la volière (choix du site de nidification, lieu favori pour les interactions)? Quelles sont les modalités de ses comportements de reproduction (comment construit-il le nid, se reproduit-il avec une ou plusieurs femelles? Toujours dans le même nichoir?…).

Nous pourrons aussi voir si les deux mâles se comportent différemment ou pas (nombre d'interactions, proportion de chaque type d'interaction).

Eventuellement, si des comportement remarquables, inatendus sont observés (comme par exemple trois individus nichant ensemble), ils seront notés: toute information sur l'espèce peut être utile.

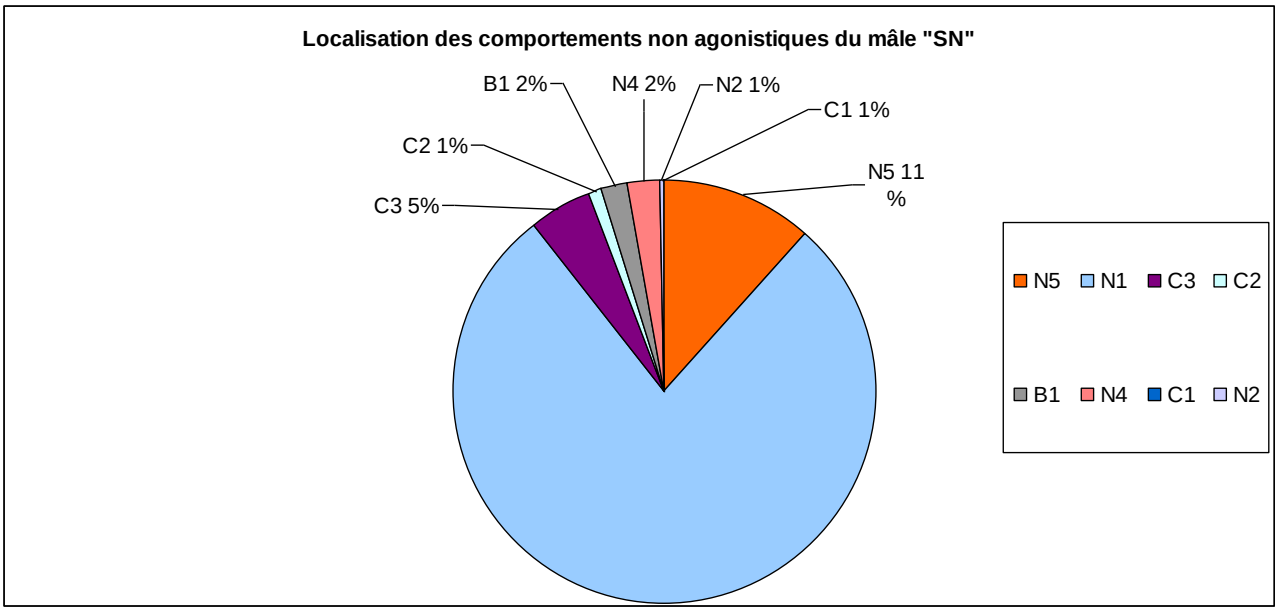
Enfin, si nous avons le temps, le nombre d'oeufs pondus et de jeunes viables survivant jusqu'à l'envol devra être déterminé.

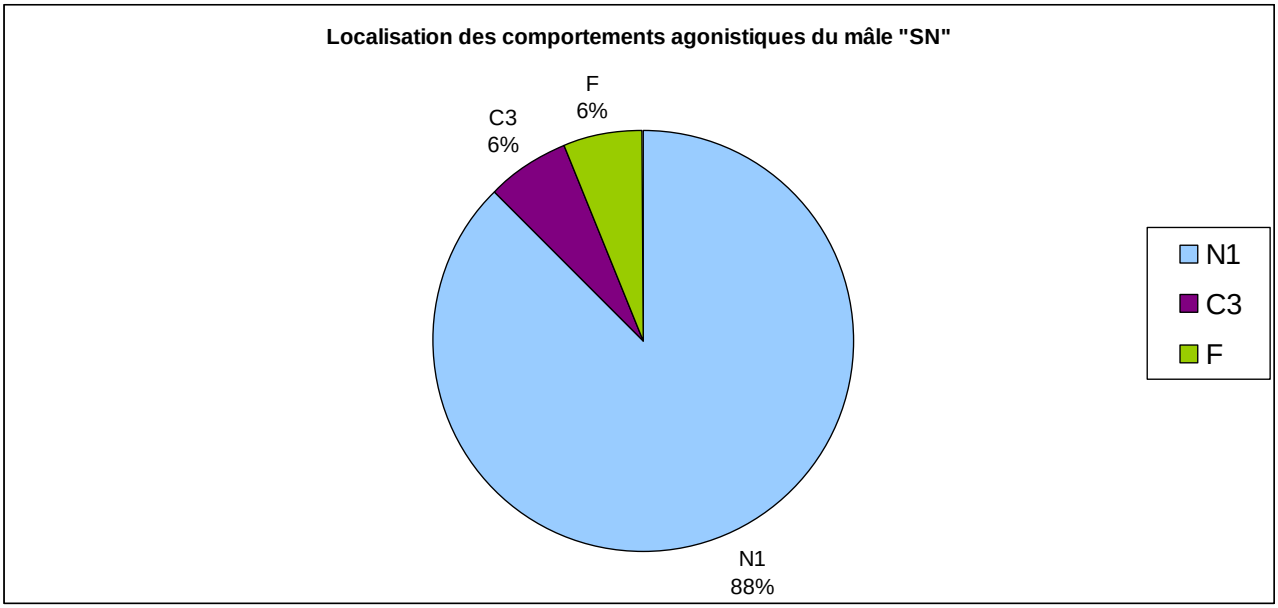
V) Hypothèses et prédictions:

On s'attend donc, d'après l'écologique de l'espèce et les quelques observations faites lors des années précédentes, à ce que les deux mâles nichent dans les nichoirs 1 et 5 (qui sont apparemment préférés aux autres). Comme les Ibis Chauves sont normalement monogames, on s'attend à ce que „Rémi" („CN") niche avec la femelle „ZR" (comme en 2010). Pour „Soleil Noir", les données sont insuffisantes pour émettre une prévision, mais il devrait fréquenter la même femelle tout au long de la période de reproduction.

Les mâles devraient „choisir" un nichoir en y apportant des brindilles et en y construisant un nid, puis en le mettant en valeur pour attirer la femelle. Ils devraient aussi montrer des relations plus étroites (plus de „pair-sitting", toilettage mutuel, et surtout copulation) avec „leur" femelle qu'avec les autres, et montrer plus de comportements agressifs face aux autres individus qui tenteraient d'occuper leur nichoir (mâles ou femelles).

Enfin, on pense que le comportement des mâles avec les différentes femelles (la femelle de leur couple / les autres femelles), et leur comportement entre eux vont subir une évolution dans le temps. On pense que les interactions sociales seront plus diversifiées intialement puis plus centrées sur „leur" femelle au fur et à mesure que la période de couvaison approche. En période de couvaison, les couples devraient passer plus de temps ensemble, dans le nichoir à couver et entretenir et défendre plus activement leur nid (et donc leurs oeufs).





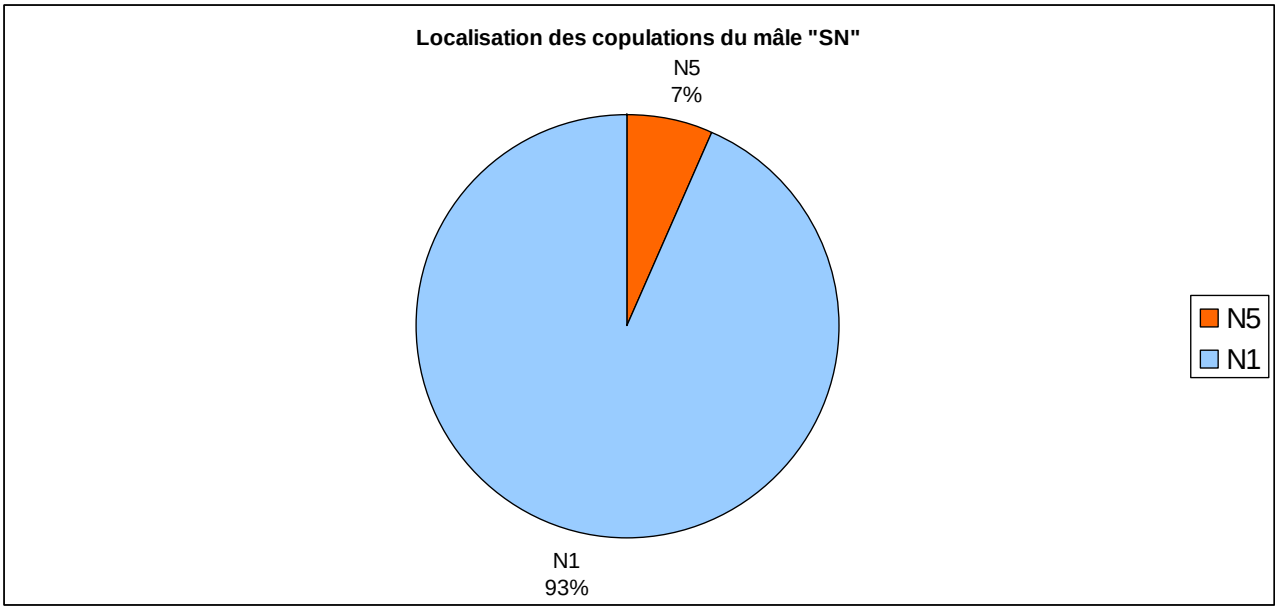


Figure 7 : Localisation des différents types de comportements du mâle « SN » dans la volière : proportion des différents lieux où ces comportements ont été observés

Troisième partie: Résultats et discussion

I) Observations générales:

Selon l'éthogramme publié par Christiane Böhm, on peut observer des toilettages mutuels entre Ibis Chauves mâles mais jamais entre femelles. Pourtant, j'ai pu noter avec certitude que certaines femelles ont formé des couples homosexuels, réalisé des comportements de „pair-sitting" ensemble dans un nichoir, se toilettant régulièrement, se „chamaillant" et allant jusqu'à mimer la copulation! Plusieurs couples homosexuels se sont formés et se comportent de manière tout à fait semblable aux couples hérérosexuels. De plus, le mâle „CN" (ou Rémi) a été observé à maintes reprises partageant son nichoir avec ces couples de femelles, formant ainsi ce qu'on pourraît appeler un „sitting" à trois. Il a par exemple régulièrement partagé son nichoir avec le couple de femelles UU & PK et TY & TF.

Peut-être s'agit-il de comportements spécifiques à cette colonie en particulier, peut-être une conséquence de la captivité et du sex-ratio largement biaisé en faveur des mâles. Quoi qu'il en soit, c'est une information intéressante à conserver. Ce ne serait pas la première fois qu'une différence entre milieu captif et naturel serait mise en relief: d'autres observations en milieu naturel dans le parc de Souss-massa au Maroc ont montré que la colonie locale était totalement silencieuse, tandis que la colonie de la réserve de Calviac pousse différents cris très régulièrement.

J'ai remarqué que les différents Ibis poussaient des „Chrup" régulièrement, à divers endroits différents de la volière, sans raison évidente (pas de comportement simultané observable tel qu'une agression ou une salutation). Des cris sont quasi-systématiquement poussés lors qu'un Ibis est rejoint par un autre dans son nichoir (mais on ne peut savoir si c'est une envie de rapprochement ou pas).

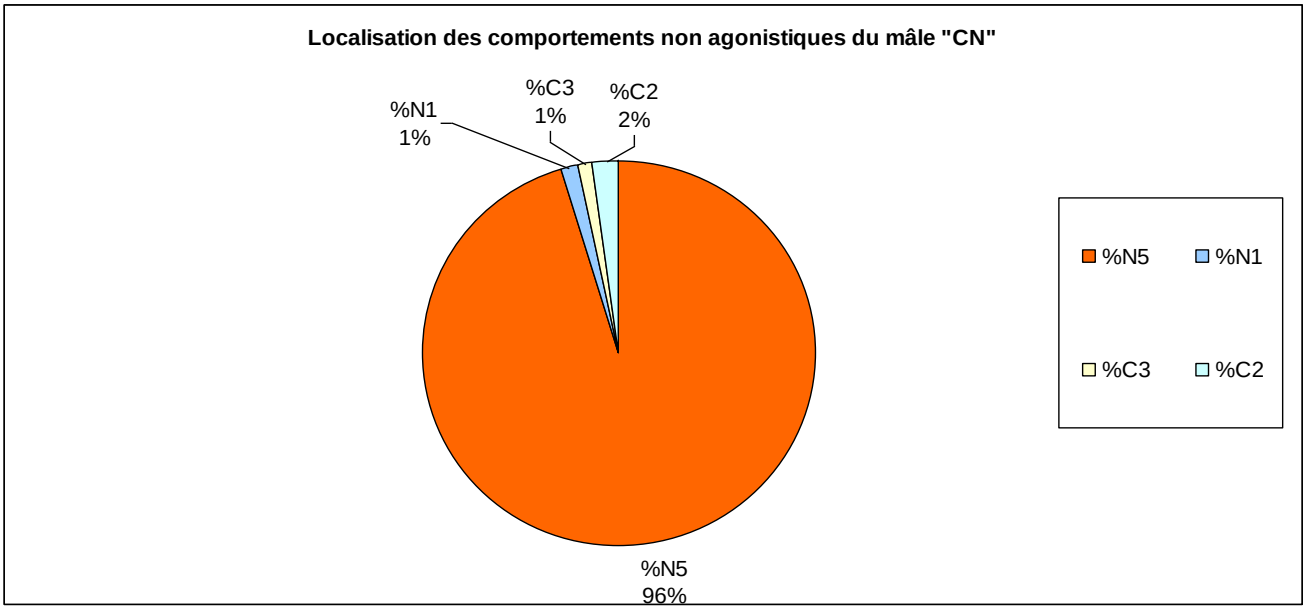
On notera également que la quasi-totalité des „salutations" des Ibis ont été observées couplées avec l'appel „Chrup", ce qui est en accord avec les „Behaviour guidelines" de Christiane Böhm: seulement quelques très rares salutations „silencieuses" ont été observées.

II) Utilisation de l'espace de la volière :

a) Choix du nid :

Les mâles Ibis Chauve, pendant la saison de reproduction, choisissent un nichoir pour s'y établir, y construisent leur nid et attirent les femelles pour s'y reproduire et enfin couver et élever leurs petits. Les comportements de nidification (« construit le nid» et « attire les femelles dans le nid ») ont donc été utilisés pour déterminer quel nichoir a été choisi par chaque mâle. Les proportions des différents nichoirs où ces comportements ont été observés chez « Soleil Noir » sont représentées sur la figure 6. On y voit que la quasi-totalité des comportements de nidification ont été observés pour le nichoir 1 : c'est là qu'il y amène du matériel nidificateur (brindilles, herbes…) et qu'il y attire les femelles. Pour « Rémi », 100% des comportements ont été observés pour le nichoir 5. On peut ainsi dire que chacun a bien choisi son nichoir.

Cela confirme le fait que ces deux nichoirs, choisis parmi les 5 nichoirs, sont « préférés », probablement car seuls ces deux nichoirs sont creusés à même la falaise, à pic. Les trois autres nichoirs (N2, N3 et N4) sont creusés dans la roche mais donnent directement sur une corniche à la même hauteur (voir Figures 4 et 5). D'après Pegoraro (Figure 3), les nichoirs les plus prisés sont bien ceux qui sont creusés sur les falaises à pic car ils offrent une bien meilleure protection contre les prédateurs.



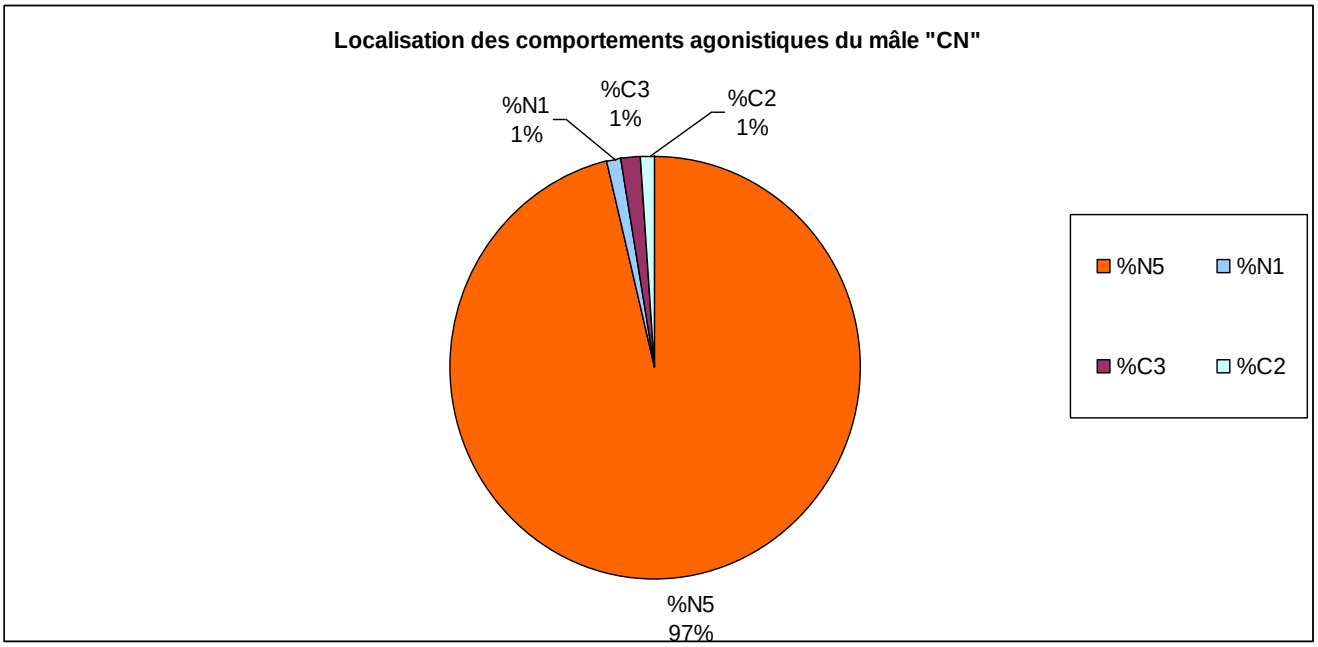


Figure 8 : Localisation des différents types de comportements du mâle « CN » dans la volière : proportion des différents lieux où ces comportements ont été observés. Toutes les copulations ont été observées dans le nichoir 5.

« Soleil Noir » a été observé quelques fois, durant les premières périodes d'observation, amener des brindilles ou attirer les femelles dans le nichoir 5. Or, il ne l'a fait que lorsque « Rémi » n'y étais pas. Si il tente d'y aller lorsque « Rémi» y est, ce dernier réagit en l'attaquant jusqu'à ce qu'il s'en aille (obs. pers.). Quand « SN » profite de l'absence de « CN » pour rester dans ce nichoir, une fois qu'il revient, « SN » s'en va immédiatement (obs. pers.).

Ceci, plus le fait que « CN » ne soit jamais allé dans le nichoir 1 suggère une certaine dominance de ce dernier sur « SN » (les agressions sont d'ailleurs toujours en sens unique (« Rémi » qui s'attaque à « Soleil Noir »), ce qui laisse penser que le « meilleur » nichoir est le nichoir 5, qui a d'emblée été choisi par « Rémi ». Le « second meilleur nichoir », le nichoir 1, a ensuite été pris par « Soleil Noir. » A partir de la troisième période d'observation, ce dernier n'a plus du tout profité de l'absence de l'autre pour aller dans le nichoir 5. On pense qu'au-delà de cette période, les choix des nichoirs étaient déjà « fixés », les nids déjà en construction et donc chaque mâle reste dans le sien.

Il est intéressant de noter que « Rémi » n'a pas choisi le même nichoir qu'il y a deux ans (nichoir 1). Peut-être que le troisième mâle présent à l'époque était plus dominant et avait choisi le nichoir 5 à sa place.

b) Interactions sociales :

D'après les figures 7 et 8, pour chaque type d'interaction (non agonistiques, agonistiques ou copulations), l'écrasante majorité des comportements sont observés dans les nichoirs, et plus particulièrement, pour chaque mâle, dans le nichoir choisi (N1 pour « SN » et N5 pour « CN »). Il semble que les Ibis renforcent leurs relations avec les femelles presque uniquement dans ces espaces privilégiés que sont les nichoirs. En effet, les toilettages mutuels, « pair-sittings » et copulations ne sont aperçues que très rarement hors de ceux-ci. Les comportements non agonistiques observés en dehors des nichoirs (souvent sur les corniches) correspondent le plus souvent à des salutations que se font deux individus en se croisant (mais cela reste un évènement relativement rare, obs. pers.). Les individus interagissent peu entre eux en dehors des nichoirs, même si on les voit en sortir régulièrement.

Il en va de même pour les comportements agonistiques : les agressions sont faites en grande partie dans les nichoirs : lorsqu'un autre Ibis « indésirable » essaie de venir dans le nichoir du mâle, ce dernier l'attaque pour défendre son nid et chasser l'intrus. En dehors de ces cas-là, peu d'agressions ont été observées, sans but évident (le mâle attaquant une autre femelle sur une corniche sans raison apparente), sauf une fois par le mâle « SN », pour récupérer un bout d'un autre individu sur le site de nourrissage (F).

Enfin, à l'instar des comportements non agonistiques, les copulations sont observées dans la totalité (pour « Rémi ») et quasi-totalité (pour « Soleil Noir ») dans les nichoirs respectifs des deux mâles. Deux explications ppurraient expliquer ces lieux « favoris » pour les interactions. Il se peut que ce soit simplement parce que les mâles doivent y restent pour protéger leur propre nid des autres individus (les femelles les rejoignent et interagissent avec eux), et donc ce serait juste le fait que leur temps passé dans les nichoirs est bien plus grand que le temps passé ailleurs, expliquant qu'on ait autant d'interactions dans ces nichoirs. Cependant, comme les mâles sont quand même observés souvent en dehors des nichoirs (obs. pers.), il faut invoquer une autre raison : ils évitent probablement d'interagir ailleurs car cela pourrait compromettre leur survie face à un potentiel prédateur (difficile de surveiller les alentours en pleine copulation à même le sol !).

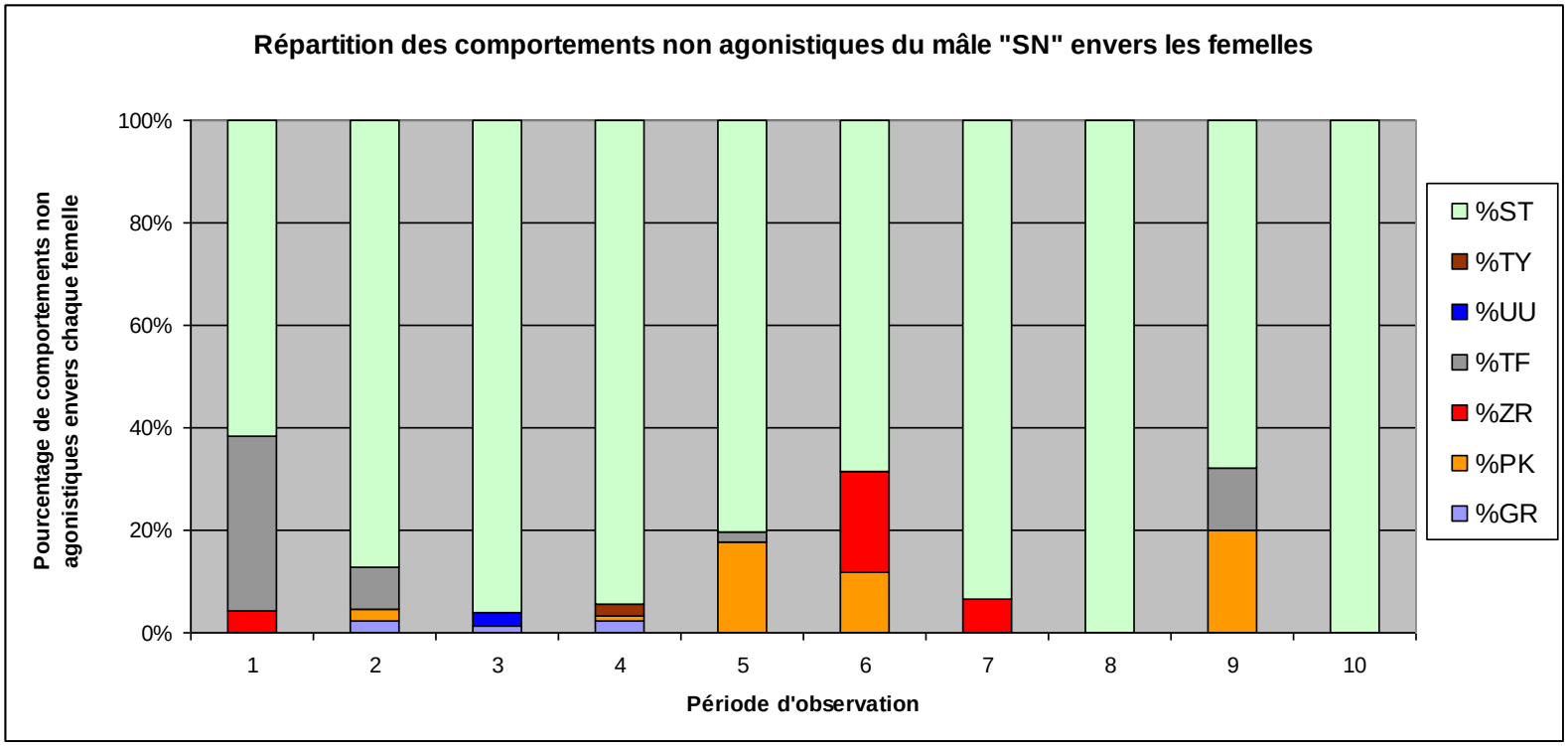


Figure 9 : Proportion de chaque femelle ciblée par les comportements non agonistiques du mâle « SN », pour chaque période d'observation

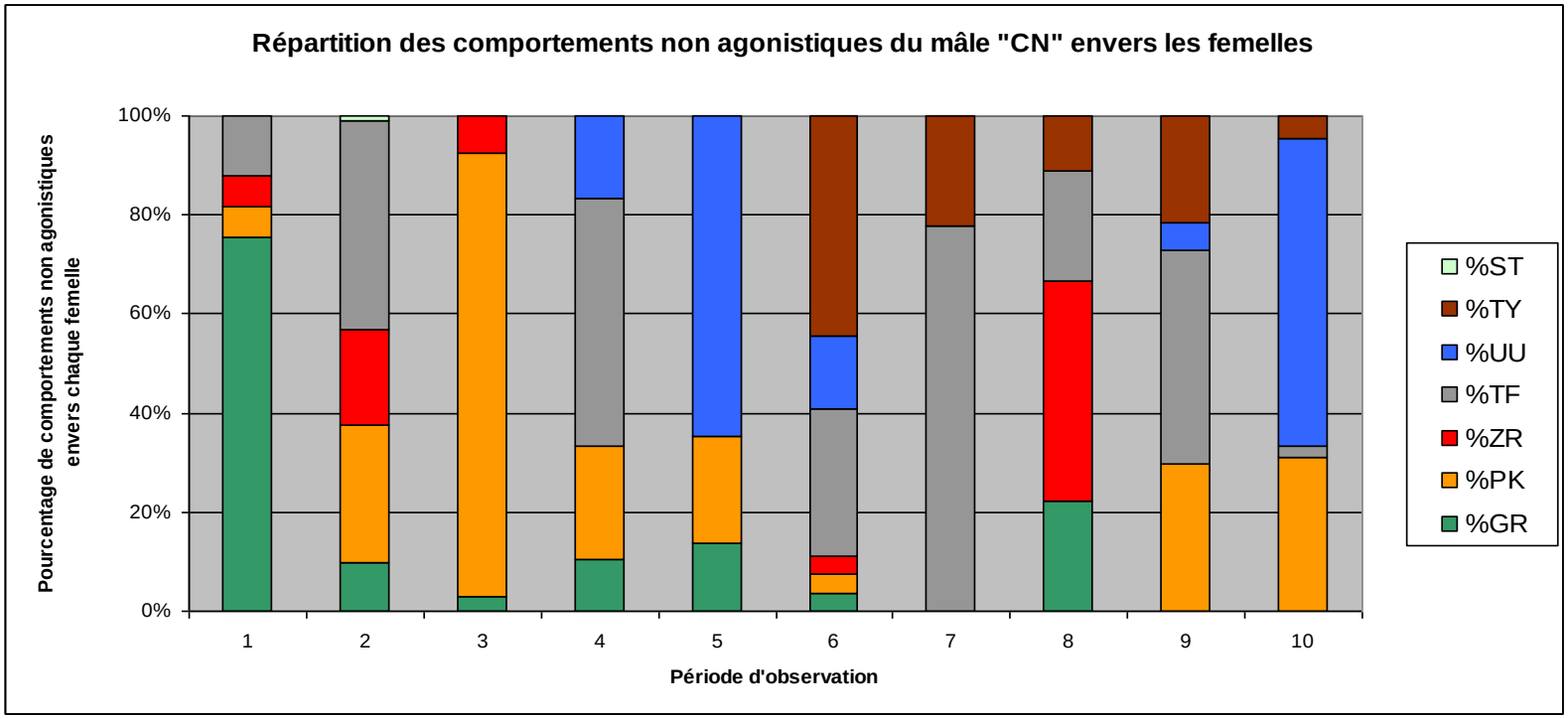


Figure 10 : Proportion de chaque femelle ciblée par les comportements non agonistiques du mâle « CN », pour chaque période d'observation

III) Etude des comportements non agonistiques et des copulations :

Aucun comportement non agonistique entre les deux mâles n'a été observé, raison pour laquelle nous traitons ici uniquement des femelles.

On voit que « Soleil Noir » fréquente principalement la femelle « ST » (plus de 60% des interactions non agonistiques tout au long de l'étude) en renforçant sa relation avec elle par du toilettage mutuel, chamailleries, etc. « Rémi », au contraire, fait preuve de comportements non agonistiques envers une étonnante variété de femelles. Apparemment, il n'y a pas une femelle qui soit particulièrement favorisée s'il on prend en compte l'intégralité de l'étude ; Cependant, au sein de la plupart des périodes d'observation, une femelle en particulier est favorisée. Par exemple, pendant la première période d'observation plus de 70% des comportements non agonistiques concernent « GR ». Les autres femelles étant souvent « favorisées » sont « PK », « TF » et « UU ».

Ces tendances sont vérifiées par les copulations observées chez les mâles (Figure 11). En effet, « SN » s'est reproduit uniquement avec la femelle « ST », avec qui on a vu qu'il interagissait fréquemment. « CN », quand à lui, a été vu copuler avec 6 femelles différentes tout au long de l'étude ! Il semble bien que pour presque chaque période d'observation (sauf la quatrième), la ou les femelles avec qui il copule sont celles avec qui il entretient des comportements agonistiques (ex : « GR » pour la première période d'observation, « PK » pour la troisième…).

Les Ibis Chauves sont connus pour être des oiseaux monogames, qui, une fois la maturité sexuelle atteinte entre 3 et 5 ans, forment un couple à vie (Sorato & Kotrschal, 2005). « Soleil Noir » se montre monogame, il ne s'est en tout cas reproduit qu'avec une seule femelle. Le fait qu'il ait entretenu des comportements sociaux non agonistiques avec d'autres femelles (« TF », « ZR ») et pas avec d'autres pourrait s'expliquer par des liens de parenté : d'après Böhm, le toilettage mutuel est plus fréquent au sein d'un couple mais aussi entre parents. Malheureusement les données généalogiques des Ibis ne sont pas disponibles, nous nous contenterons donc d'émettre l'hypothèse que ces femelles sont des proches parents de « Soleil Noir ».

« Rémi », lui, est loin de montrer un comportement monogame. Il se peut que la captivité modifie considérablement le comportement des Ibis, à l'instar de leurs cris (ils sont bien plus silencieux, presque muets, en milieu naturel par rapport à la colonie étudiée, d'après Sannier, 2011).

On peut aussi penser à un autre facteur qui serait le sex-ratio : étant donné qu'il n'y a que deux mâles pour neuf femelles, il serait donc moins « rentable », en terme de transmission des gènes (ou succès reproducteur) d'être monogame que polygame dans ces conditions. « Rémi » a ici théoriquement beaucoup plus de chances d'avoir des descendants que « Soleil Noir ». On peut émettre l'hypothèse qu'en conditions naturelles, avec un sex-ratio équilibré, tenter de se reproduire avec d'autres femelles ne doit pas être si bénéfique (par exemple en diminuant le temps passé à couver et s'occuper des petits), ce qui expliquerait un changement de stratégie.

Néanmoins, il est difficile de savoir pourquoi l'un se montre polygame tandis que l'autre « reste » monogame. Les mécanismes impliqués dans le choix d'une des deux stratégies restent incertains.

IV) Etude des comportements agonistiques :

La figure 12 montre envers qui chaque mâle montre des comportements agonistiques, c'est-à dire des agressions (ou mime des agressions). Pour « Soleil Noir », le nombre d'agressions est faible (16 tout au long de l'étude). « Rémi » étant considérablement plus agressif (74 agression

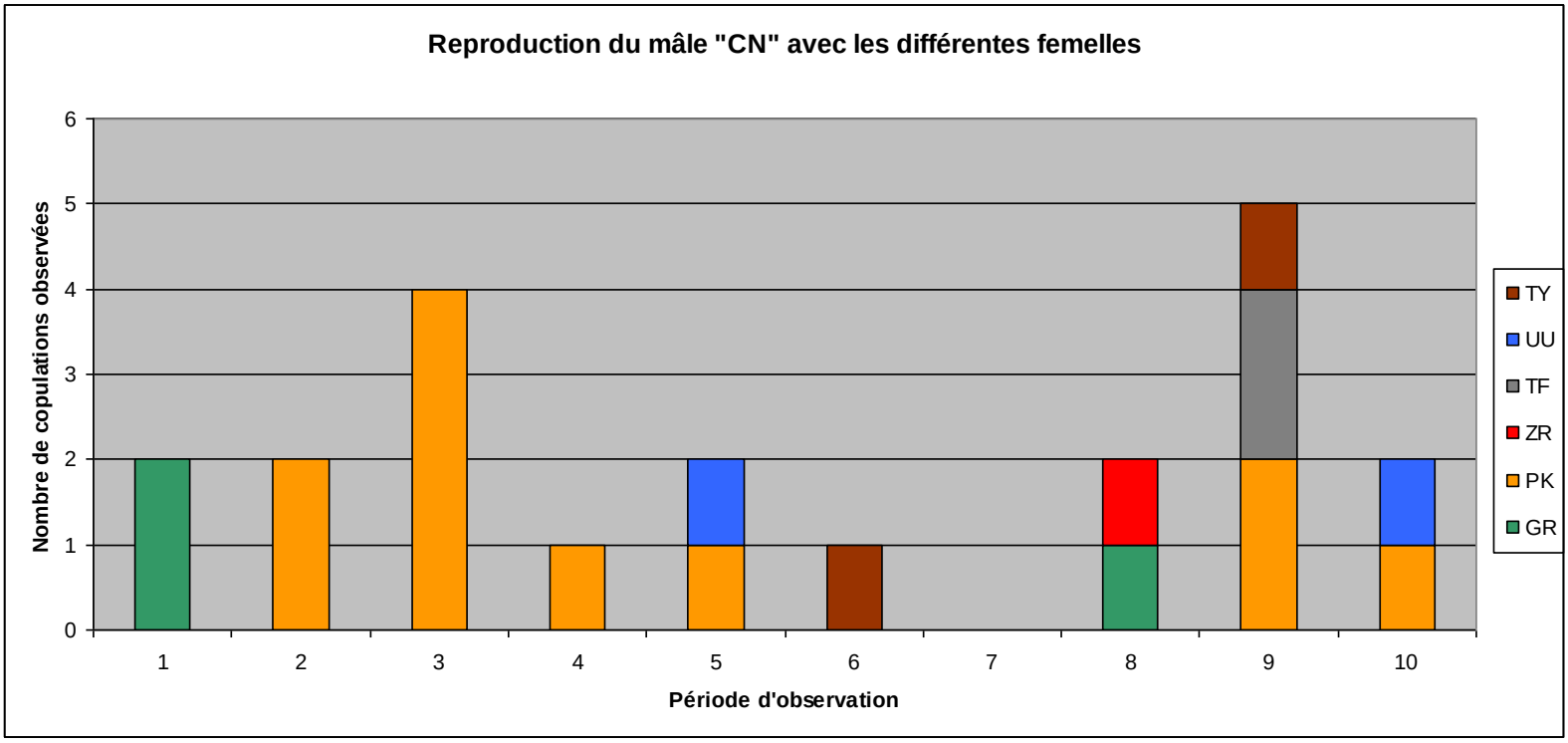


Figure 11 : Nombre de copulations avec chaque femelle et pour chaque période d'observation, observées pour le mâle « CN ». Le mâle « SN » a montré 15 copulations, toutes avec la même femelle, « ST ».

tout au long de l'étude), j'ai préféré représenter la répartition de ces comportements sous forme de pourcentages.

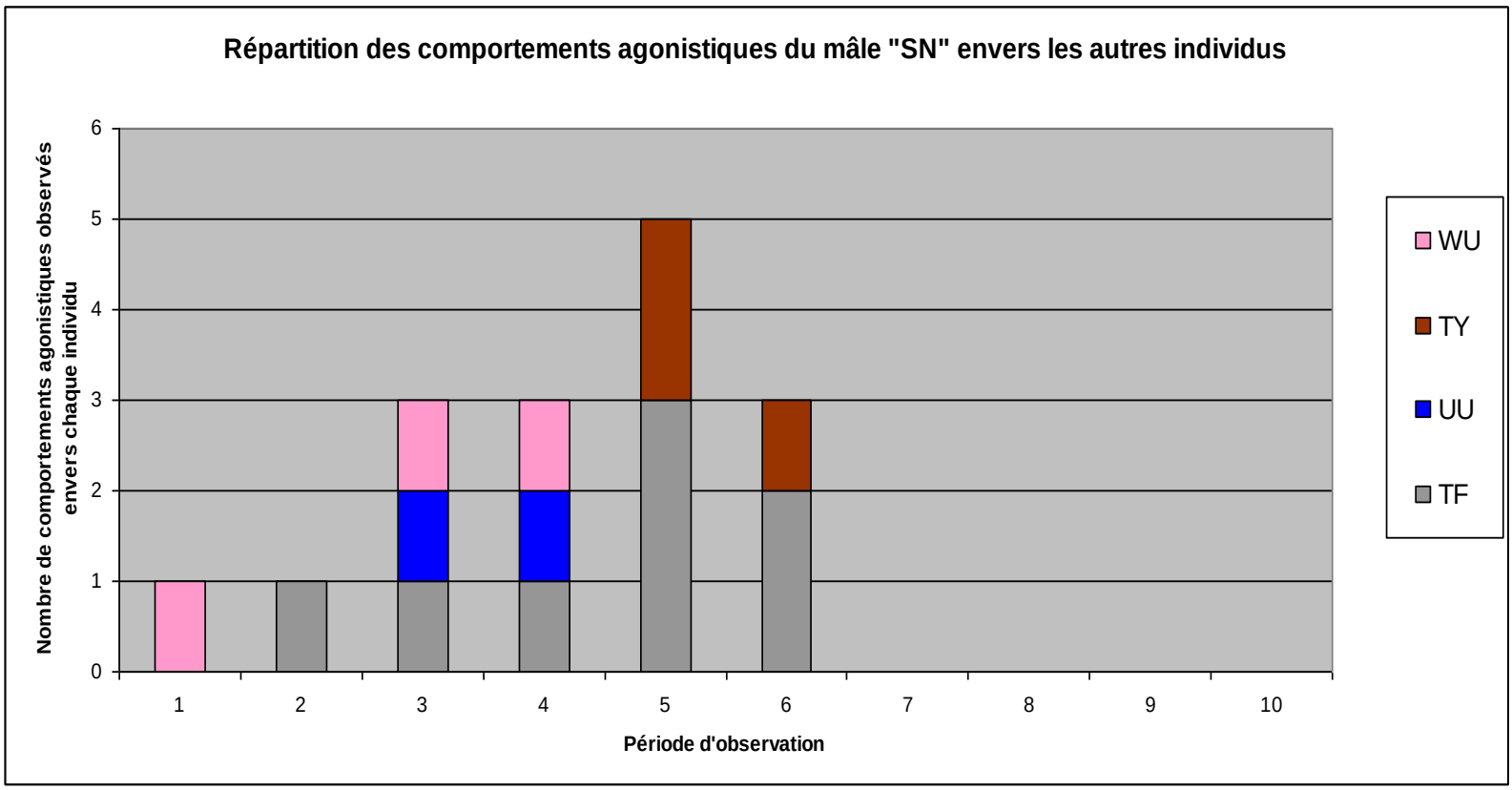
Le mâle « Soleil Noir » a été peu agressif et n'a jamais montré ce genre de comportements envers « sa » femelle « ST » : les agressions sont dirigées vers les individus qui tentent de s'introduire dans le nichoir 1 (« son » nichoir) lorsque celui-ci y est : il y répond parfois par des coups de bec, et d'autres fois s'en va du nichoir. (obs. pers.).

De la même manière que pour les comportements agonistiques, « Rémi » a montré des comportements agressifs régulièrement et envers beaucoup de femelles différentes tout au long de l'étude. On remarque que contrairement à « Soleil Noir », au sein de la plupart des périodes d'observation, les comportements agressifs sont dirigés vers les même femelles avec qui il a des comportements non agonistiques. En effet, mes observations personnelles ont montré qu'il agresse non seulement des individus voulant rejoindre son nid, mais aussi les propres femelles qu'il « fréquente ». Souvent, il fait du « pair-sitting », toilettage mutuel, etc. avec une femelle donnée avant de la chasser à coups de bec, soudainement et sans raison apparente.

Il faut également noter qu'aucun comportement agressif n'a été observé de « Soleil Noir » envers « Rémi », tandis que l'inverse est vrai, ce qui pourrait confirmer l'hypothèse comme quoi « Rémi » est dominant par rapport à « Soleil Noir » (ce dernier se fait chasser en lorsqu'il essaie d'occuper le nichoir de « Rémi »). Cette dominance pourrait être expliquée par le fait que « Rémi » soit l'aîné de « Soleil Noir » car les aînés ont tendance à dominer les plus jeunes (Cramp, 1998 ; del Hojo *et al*, 1992).

Il est intéressant de voir que les deux mâles ont des comportements si opposés : « Soleil Noir » semble être monogame et peu agressif, attaquant uniquement pour défendre son nichoir alors que « Rémi » fréquente beaucoup de femelles différentes, se reproduisant avec la majorité d'entre elles (varie selon les périodes d'observation) et se montrant agressif avec ces mêmes femelles.

Encore une fois, il est difficile de savoir pourquoi « Rémi » attaque les mêmes femelles avec qui il se reproduit, mais ce comportement est probablement lié au fait qu'il soit polygame. En effet, les oiseaux polygames ont généralement de fort taux de testostérone dans le sang durant les périodes de reproduction et ce taux induit une hausse des comportements sexuels ainsi que des comportements agressifs et territoriaux (Beletsky *et al*, 1989 ; Fornasari, Bottoni, Schwabl et Massa, 1992). Quoi qu'il en soit, ces comportements restent différents de ceux observés en milieu naturel, ce qui pourrait constituer une preuve que les conditions nécessaire au bien-être des Ibis dans la volière ne sont pas remplies. Le sex-ratio biaisé ainsi que les conditions de vie en captivité sont probablement les deux principaux facteurs des comportements remarquables de « Rémi ».



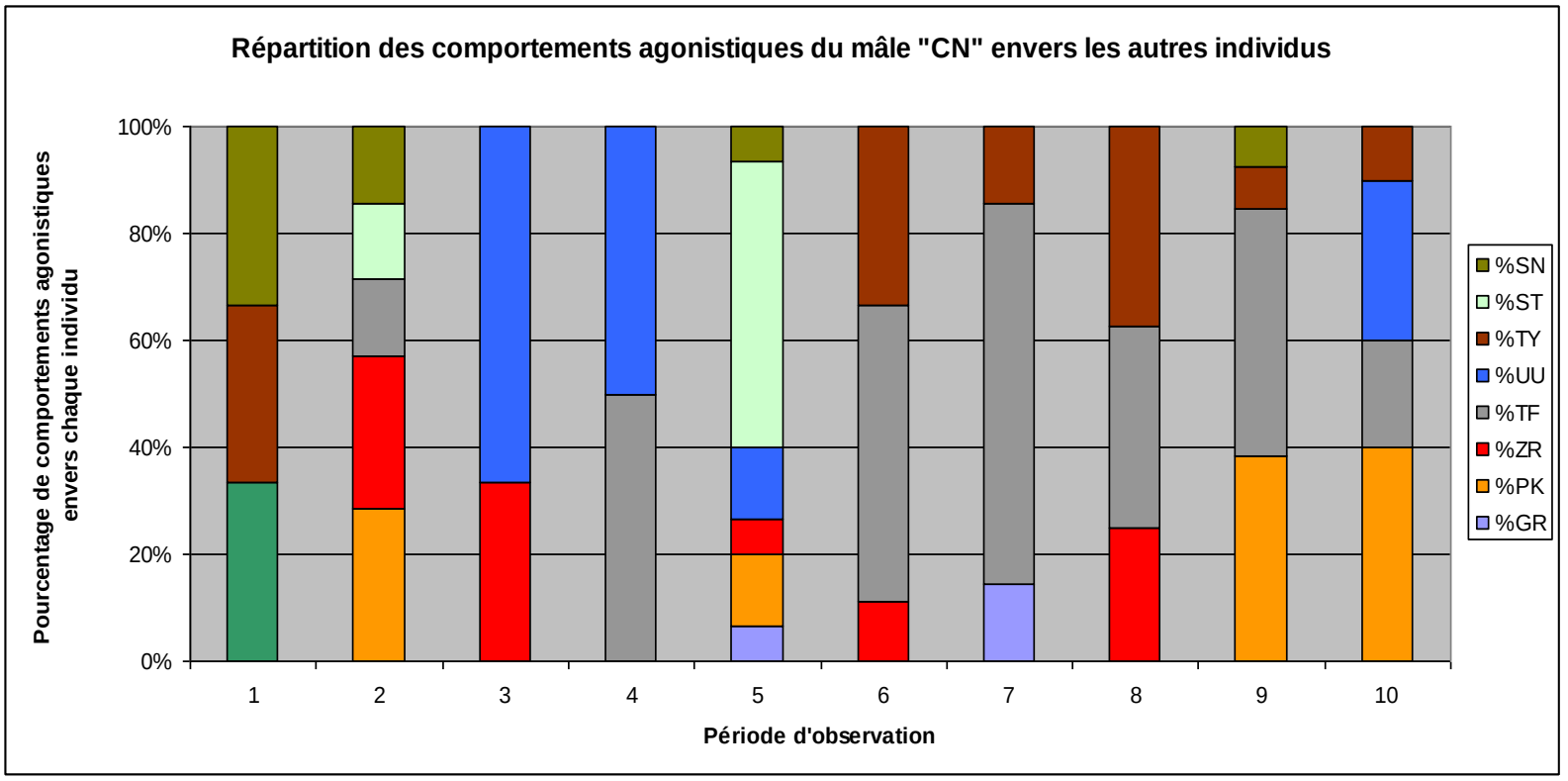


Figure 12 : Comportements agonistiques des deux mâles envers les différentes femelles. En raison du faible nombre de comportements relevés pour « SN », la représentation tiens compte du nombre de comportements agonistiques observées pour chaque femelle et non pas le pourcentage.

Conclusion

Au terme de cette étude, nous avons mis en évidence que les deux mâles observés montraient des comportements sociaux et reproducteurs bien distincts. D'une part le mâle « Soleil Noir » se montre monogame, peu agressif et entretenant des relations non agonistiques quasiment toujours avec la même femelle « ST » au cours de l'étude. D'autre part, le mâle « Rémi » a montré des comportements non agonistiques ainsi qu'agonistiques avec la plupart des femelles de la colonie : pour la plupart des périodes d'observation, une femelle en particulier est plus sujette à la cour de ce mâle mais aussi à ses agressions. Il a également copulé avec nombre d'entre elles, mettant en évidence sa polygamie, fait en désaccord avec les mœurs des Ibis Chauves en liberté.

Les facteurs ayant provoqué ce type de comportement inhabituel chez « Rémi » sont incertains. Les hypothèses les plus plausibles sont que ce soit une conséquence de la captivité (les conditions de vie dans la volière seraient alors inadaptées, trop différentes du milieu naturel) et/ou du sex-ratio fortement biaisé en faveur des femelles (9/2).

Dans le premier cas, il serait judicieux de mettre en place des enrichissements, dans la volière pour le bien-être des Ibis et donc leur reproduction. En l'occurrence, un projet d'aménagement de la volière est prévu pour l'année 2013, qui consiste à creuser dans la falaise une grande nichoir tout en longueur (de plusieurs mètres de longueur) où plusieurs couples pourraient nicher. Comme les nichoirs sur les falaises à pic sont les plus prisés, l'ajout d'un tel élément pourrait être bénéfique (les Ibis seraient probablement plus à l'abri, moins stressés et il y aurait moins de compétition pour le choix du nid).

Dans le second cas, l'arrivée de nouveaux mâles pour obtenir un sex-ratio plus proche du 50%/50% pourrait modifier le comportement de « Rémi ». En tout cas, cela augmenterait les chances d'avoir des jeunes Ibis au terme de la saison de reproduction (D'après Böhm, le sex-ratio idéal est bien 1 :1). Mais plus de mâles signifierait plus de nichoirs requis, et « mieux placés », ce pourquoi il serait mieux d'attendre l'aménagement de la volière pour envisager de nouvelles arrivées. Ensuite, un nouveau suivi de la reproduction pourrait être effectué afin de vérifier si toutes ces dispositions ont porté leurs fruits.

On sait que les oiseaux polygames ont tendance à montrer des pics de testostérone dans le sang lors des saisons de reproduction, en relation avec la hausse des comportements sexuels et agressifs, tandis que les oiseaux monogames conservent un taux de testostérone relativement constant toute l'année (Beletsky *et al*, 1989 ; Fornasari, Bottoni, Schwabl et Massa, 1992). Il serait intéressant de comparer ces taux entre les deux mâles pour voir si cette différence comportementale peut être vérifiée au niveau hormonal.

Nous avons mis en évidence une certaine dominance de « Rémi » sur « Soleil Noir », de par le fait que le premier a agressé régulièrement le second lors d'une intrusion dans le nid (l'inverse n'ayant pas été observé), et car lors des premières périodes d'observation, c'est « Rémi » qui a pu se doter du meilleur nichoir au détriment de « Soleil Noir ».

Enfin, lors des dernières périodes d'observation, plusieurs œufs d'Ibis ont été retrouvés sur le sol, ouverts et complètement vides , probablement mangés par leurs parents. C'est la preuve qu'il y a bien eu ponte et couvaison (confirmé par des observations personnelles). Mais de toute évidence la reproduction des Ibis n'est pas optimale, car non seulement les deux dernières années très peu d'œufs ont été pondus et aucun descendant viable n'est né (alors que les Ibis ont tous la maturité sexuelle), et c'est ce qui semble se passer cette année également. Ceci reste cependant à confirmer dans les semaines suivant la fin de l'étude par le personnel de la réserve. On connait d'autres espèces d'oiseaux qui cassent leurs propres œufs, les mangent ou les expulsent du nid (Ratcliffe, 1970), et cette forme de cannibalisme est probablement liée à un fort stress provoqué par la captivité, peut-être pour limiter l'augmentation de la population dans des conditions où la dispersion est impossible (Fox, 1975). Cela constitue une raison de plus pour mettre en place des projets afin d'améliorer les conditions de vie de la colonie et effectuer un suivi de leurs reproductions futures.

Références bibliographiques

Beletsky, L. D, G. H Orians, and J. C Wingfield. “Relationships of Steroid Hormones and Polygyny to Territorial Status, Breeding Experience, and Reproductive Success in Male Red-winged Blackbirds.” *The Auk* (1989): 107–117.

BirdLife International (2004) *Geronticus eremita*. Dans: IUCN 2006. “2006 IUCN Red list of threatened species”. www.iucnredlist.org

Böhm, Christiane. «Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* behavior”. Publié sur le site de l’”International Advisory Group for the Northern Bald Ibis” (IAGNBI): http://www.iagnbi.org/fr/

Böhm, Christiane, 2006. “Husbandry guidelines for the Northern Bald Ibis”. Egalement publié sur le site de l’IAGNBI.

Byers, O. Brouwer, K. Coulter, M. et Seal, U.S. “Stork, Ibis and Spoonbill conservation assessment and management plan workshop” (1995)

Collar, N. J, S. N Stuart, International Council for Bird Preservation, International Union for Conservation of Nature, and Natural Resources. *Threatened Birds of Africa and Related Islands*. International Council for Bird Preservation Cambridge, 1985.

Cramp, S. *The Complete Birds of the Western Palearctic*. OptiMedia, 1998.

Del Hojo, J., A. Elliott, and J. Sargatal. *Handbook of the Birds of the World: Vol 1: Ostrich to Ducks*. Lynx, 1992.

Fornasari, L., L. Bottoni, H. Schwabl, and R. Massa. “Testosterone in the Breeding Cycle of the Male Red-backed Shrike Lanius Collurio.” *Ethology Ecology & Evolution* 4, no. 2 (1992): 193–196.

Fox, L. R. “Cannibalism in Natural Populations.” *Annual Review of Ecology and Systematics* 6 (1975): 87–106

Hirsch, U. “Northern Bald Ibis.” *Studies of West Paleartic Birds* 72 (1979): 313–325.

International Advisory Group for the Northern Bald Ibis: http://www.iagnbi.org/fr/

Kumerloeve, H. “The Waldrapp,< I> Geronticus eremita</i>(Linnaeus, 1758): Historical Review, Taxonomic History, and Present Status.” *Biological Conservation* 30, no. 4 (1984): 363–373.

Ornithomedia: article sur L’Ibis Chauve (*Geronticus eremita*) : http://www.ornithomedia.com/magazine/mag_art291_1.htm

Pegoraro, K. *Der Waldrapp*. Aula-Verl., 1996.

Ratcliffe, D. A. “Changes Attributable to Pesticides in Egg Breakage Frequency and Eggshell Thickness in Some British Birds.” *Journal of Applied Ecology* (1970): 67–115.

Sannier, Mylène, 2001. « Observation d’une colonie d’Ibis chauves (*Geronticus eremita*), Parc National de Souss Massa, Maroc ». Rapport interne à la Réserve Zoologique de Calviac.

Serra, G., L. Peske, M. S Abdallah, G. Al Qaim, and A. Kanani. “Breeding Ecology and Behaviour of the Last Wild Oriental Northern Bald Ibises (Geronticus Eremita) in Syria.” *Journal of Ornithology* 150, no. 4 (2009): 769–782.

Sorato, E., and K. Kotrschal. “Hormonal and Behavioural Symmetries Between the Sexes in the Northern Bald Ibis.” *General and Comparative Endocrinology* 146, no. 3 (2006): 265–274.

Wingfield, J. C. “Androgens and Mating Systems: Testosterone-induced Polygyny in Normally Monogamous Birds.” *The Auk* (1984): 665–671.

Résumé

L'Ibis Chauve est une espèce d'oiseaux sociaux en danger critique à l'échelle mondiale depuis 1994. Le très faible nombre d'Ibis Chauve en liberté fait de la conservation de l'espèce une priorité, à la fois par des projets *in situ* mais aussi *ex situ*, au sein de réserves zoologiques. En effet, le renforcement des populations sauvages par des individus de ces populations captives pourrait être vital pour l'avenir de l'espèce. C'est pour cette raison que le suivi des populations captives telle que celle de la Réserve Zoologique de Calviac est important. Dans cette étude, j'ai observé le comportement social et reproducteur des deux seuls mâles de cette colonie tout au long de leur période de reproduction (mars-avril).

Mes observations ont mis en évidence que les deux mâles adoptaient des comportements bien distincts : l'un monogame et peu agressif, l'autre polygame et agressif. Les mœurs sauvages des Ibis Chauves étant monogames, cette différence comportementale chez le mâle agressif, qui s'ajoute à d'autres particularités de la colonie (bien plus bruyante qu'en milieu naturel, pondant peu d'œufs et montrant des signes de cannibalisme sur leurs propres œufs), laisse penser que les conditions de vie dans la volière de la colonie ne sont pas optimales et nécessitent des modifications pour se rapprocher des conditions de vies « naturelles ».

Différents enrichissements de la volière sont envisagés pour permettre une meilleure reproduction de l'espèce en captivité et ainsi de meilleures chances de survie de l'espèce sur le long terme. Un suivi des reproductions futures de la colonie est également primordial pour s'assurer de leur bien-être.

Mots-clefs : Ibis Chauve, comportement, reproduction, observation, conservation, monogamie