

Le Moineau domestique (*Passer domesticus*)
au Parc Ornithologique de Pont de Gau
(Camargue)
reproduction, biométrie,
dynamique de population et parasitisme



Rapport de stage Master 2 professionnel

« Ingénierie en Ecologie et en Gestion de la Biodiversité »

Mylène Tollié, sous la direction de Benjamin Vollot (Association des Amis du Parc
Ornithologique de Pont de Gau, 13 460 Saintes Maries de la Mer)

Mars - Septembre 2009

Photo de couverture : Benjamin Vollot

Remerciements

Je tiens à remercier Benjamin Vollot de l'Association des Amis du Parc Ornithologique de Pont de Gau pour m'avoir permis de réaliser ce stage et pour m'avoir apporté des connaissances en ornithologie. Je tiens également à remercier chaleureusement toute la famille Lamouroux, propriétaire du Parc, pour m'avoir accueillie dans cette structure si particulière et pour m'avoir soutenue tout au long de ce stage.

Je remercie également Stéphane Garnier, de l'Université de Bourgogne, pour m'avoir aidé dans mes tests statistiques et avec qui le travail est un plaisir. Je n'oublie pas Vladimir Grosbois, du CIRAD de Montpellier, qui m'a gentiment et patiemment fait découvrir les logiciels de CMR. Enfin, une pensée pour Pierre Reynaud, qui je l'espère continuera à venir prélever ses tiques sur les moineaux du parc.

Je n'oublie pas les employés du Parc (surtout les filles et l'« homme » de la buvette qui m'ont offert tant de cafés et de glaces...) et encore moins les supers stagiaires ou la bénévoles qui sont passées pendant ces 7 mois, en particulier Lulu l'effraie, Cécé le butor et Magui la huppe (mois c'est l'outarde... !). ;-)

Je remercie ceux qui ont pris le temps de relire ce rapport et de me faire part de leurs critiques.

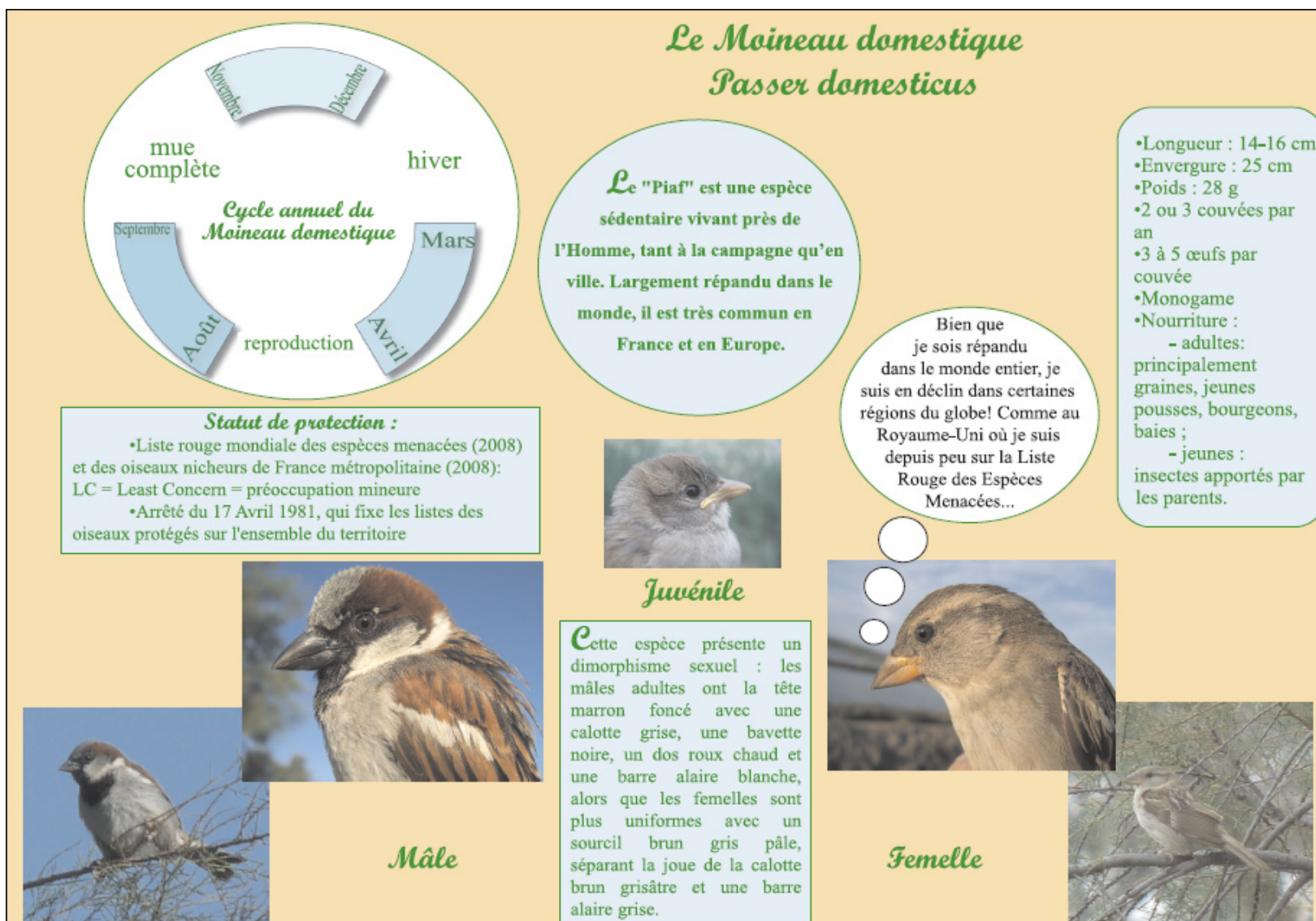
Enfin, je remercie particulièrement ma famille qui continue de me soutenir...

Bonne lecture !

SOMMAIRE

I-	INTRODUCTION	2
1)	Une biodiversité en danger	2
2)	Pourquoi étudier le moineau domestique ?	2
3)	La Camargue et le Parc Ornithologique de Pont de Gau	4
4)	Objectifs de cette étude	6
II-	MATERIEL ET METHODES	8
1)	Le baguage	8
a.	Les objectifs et les modalités du baguage	8
b.	La technique de capture au Parc Ornithologique de Pont de Gau et le marquage des oiseaux	8
2)	Suivi de la reproduction de <i>Passer domesticus</i>	10
a.	Caractérisation des couvées en 2009	10
b.	Occupation des niohoirs	10
i.	Pourcentage global d'occupation	10
ii.	Caractéristiques des niohoirs	12
3)	Biométrie	12
a.	Identification de critères morphologiques pouvant aider à la détermination de l'âge des mâles	12
b.	Réalisation de formules alaires	14
c.	Mesures biométriques sur les poussins	14
4)	Dynamique et fonctionnement de la population à Pont de Gau	14
a.	Impact du prélèvement sanguin sur le taux de survie des moineaux domestiques de 2005 à 2008	14
b.	Etude de l'utilisation du site par les moineaux en fonction de leur âge	16
5)	Endoparasitisme chez <i>Passer domesticus</i>	18
a.	Protocole	18
b.	Méthode moléculaire	18
III-	RESULTATS	20
1)	La reproduction de <i>Passer domesticus</i>	20
a.	Synthèse des caractéristiques de la reproduction du moineau domestique	20
i.	Les couvées en 2009 : nombre et dates	20
ii.	Durée d'incubation et éclosions	20
iii.	Nombre d'œufs	20
iv.	Nombre de poussins	22
v.	Nombre de poussins à l'envol	22
vi.	Jours d'envol	22
b.	Occupation globale des niohoirs	22
i.	Pourcentage global d'occupation	22
ii.	Caractéristiques des niohoirs	24
2)	Biométrie	24
a.	Critères morphologiques pouvant aider à la détermination de l'âge des mâles	24

b.	Synthèse des résultats issus des formules alaires -----	26
c.	Croissance des poussins -----	26
3)	Dynamique et fonctionnement de la population à Pont de Gau -----	28
a.	Impact du prélèvement sanguin sur le taux de survie -----	28
b.	Utilisation du POPG par les moineaux en fonction de leur âge -----	28
4)	Endoparasitisme chez <i>Passer domesticus</i> -----	28
DISCUSSION -----		30
1)	Un apport d'informations nouvelles-----	30
a.	Critères de détermination-----	30
i.	De l'âge des mâles-----	30
ii.	De l'âge des poussins -----	30
iii.	De l'âge minimum de baguage des poussins au nid -----	32
b.	Les formules alaires : une nouvelle base de données-----	32
c.	Impact du prélèvement sanguin sur le taux de survie de <i>Passer domesticus</i> -----	32
d.	Des adultes qui cèdent la place aux jeunes... -----	34
2)	Des informations sur le moineau domestique en Camargue, à comparer avec	
d'autres populations -----		34
a.	Les caractéristiques de la reproduction -----	34
b.	L'endoparasitisme -----	38
3)	Une gestion adaptée aux besoins d'une espèce commensale de l'homme-----	38
4)	Perspectives -----	40
a.	Fidélité des couples reproducteurs au nid -----	40
b.	Variations interannuelles de l'endoparasitisme et corrélation avec la reproduction -----	40
c.	Etude de l'ectoparasitisme -----	40
IV-	CONCLUSION -----	42



Sources:

- IUCN (2008) The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>
- Comollet-Tirman, J., Kirchner, F., Moncorps, S., Siblet, J.-P. (2009) Communiqué de presse Liste rouge d'espèces menacées d'oiseaux nicheurs de métropole. Paris.
- S. Cramp et al. (1994) Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa - The Birds of the Western Palearctic. Edition, VIII, 288-308.
- Mullarney K., Svensson L., Zetterström D., Grant Peter J. (1999) Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, 399p.

Figure 1 : Fiche de présentation du moineau domestique (*Passer domesticus*)

I- INTRODUCTION

1) Une biodiversité en danger

Depuis la signature en 1992 de la convention de Rio sous l'égide des Nations Unies, la préservation de la biodiversité est devenue un enjeu international majeur. Les causes de la perte de biodiversité sont multiples : fragmentation des habitats, invasions biologiques, pollutions... Lors du sommet de Johannesburg en 2002, l'Union Européenne s'est engagée à stopper ce déclin d'ici 2010 (IFEN, 2006). Le terme biodiversité est largement utilisé à l'heure actuelle mais il est important de rappeler que ce terme ne regroupe pas seulement des espèces menacées ou des milieux rares. La biodiversité a été définie lors de la Convention sur la Diversité Biologique de Rio comme la variabilité à travers les êtres vivants de toutes sources incluant les écosystèmes terrestres et marins et incluant la diversité à l'intérieur des espèces, entre les espèces et entre les écosystèmes (Gontier *et al.*, 2005).

Cette biodiversité peut être en partie quantifiée grâce aux oiseaux qui font l'objet de nombreuses études scientifiques puisqu'ils constituent un bon indicateur de notre « qualité de vie » (De Laet *et al.*, 2007) et puisqu'ils se situent en milieu de chaîne alimentaire. Les oiseaux présentent l'avantage de pouvoir être marqués (marquage alaire, baguage...), ce qui permet de les individualiser et de suivre l'évolution de leurs populations. Le programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs), initié par le CRBPO (Centre de Recherches par le Bagueage des Populations d'Oiseaux) du MNHN (Museum National d'Histoire Naturelle) et le CNRS (Centre National de Recherche Scientifique), étudie la variation dans le temps et dans l'espace de l'abondance des oiseaux nicheurs communs en France. En quinze ans, les populations d'oiseaux communs accusent globalement un léger déclin (-10 % sur la période 1989-2004). La situation varie selon les espèces mais cela prouve que certaines considérées comme banales peuvent se raréfier (IFEN, 2006).

2) Pourquoi étudier le moineau domestique ?

Le moineau domestique (*Passer domesticus*) (**Figure 1**) est un passereau sédentaire et commun en France à la fois dans les milieux urbains et ruraux (Summers-Smith 1988 dans Loiseau *et al.*, 2009). Il est remarquable par son commensalisme avec l'homme et sa faculté d'adaptation importante dans son régime alimentaire, ce qui fait de lui un opportuniste (CORA Faune Sauvage, 2008). Etant donnée la forte présence humaine sur la planète, nous pourrions penser que le futur du moineau n'est pas en danger, mais il devient évident que ce n'est pas le cas, particulièrement dans les régions développées d'Europe de l'Ouest (De Laet *et al.*, 2007). Largement répandu à l'échelle mondiale, le moineau domestique est présent en

Europe de l'Irlande aux côtes atlantiques du Maghreb jusqu'aux côtes pacifiques de la Russie (Oliosio *et al.*, 2006). Cette espèce est particulière puisqu'elle présente plusieurs tendances démographiques : en Amérique du Sud, elle est considérée comme invasive, alors qu'elle est en déclin dans certains pays comme en Angleterre, où elle a récemment été incluse dans la liste rouge des espèces menacées (Julliard *et al.*, 2007) puisqu'elle présente un déclin de plus de 50% sur les 25 dernières années (Gregory *et al.* 2003 dans Mason, 2006). En France, elle est encore largement répandue mais le moineau présente des signes avant-coureurs de son déclin : le suivi national STOC indique une diminution de 16% entre 1989 et 2001 (Julliard *et al.*, 2007), diminution accentuée en milieux urbains. Bien que les effectifs de moineaux domestiques augmentent depuis 2001 (Jiguet *et al.*, 2006), son statut reste néanmoins alarmant. Il y a donc un besoin urgent de récolter des données sur cette espèce (De Laet, 2007), notamment dans les pays européens. Plusieurs causes sont à l'origine du déclin du moineau dans certaines régions : le changement de moyens de transport dans les années 1920 (du cheval à l'automobile), l'intensification des pratiques agricoles (De Laet *et al.*, 2007 ; Donald P. *et al.*, 2002), le manque de cavités pour nicher (Mason C., 2004), ou encore la pollution par les signaux électromagnétiques (Balmori *et al.*, 2007)...

Dans ce contexte, et dans le cadre d'un programme SPOL (Suivi des Populations d'Oiseaux Locaux), initié par le CRBPO et le CNRS, l'« Association des Amis du Parc Ornithologique de Pont de Gau - AAPOPG » a décidé d'apporter des connaissances et des données nécessaires à l'étude du moineau domestique en France. En effet, le Parc Ornithologique de Pont de Gau présente l'avantage d'abriter une importante population de Moineaux domestiques suivie depuis cinq années par l'association.

3) La Camargue et le Parc Ornithologique de Pont de Gau

Le Parc Ornithologique de Pont de Gau (POPG) est un territoire privé existant depuis 1949. Il se situe en Camargue dans le département des Bouches-du-Rhône, plus précisément aux Saintes-Maries-de-la-Mer. La Camargue peut être divisée en trois zones géographiques : la Grande Camargue (80 000 ha) se situe entre les deux bras du Rhône, la Petite Camargue (38 000 ha), sur laquelle se trouve le Parc, se trouve à l'Ouest du bras occidental, et le Plan du Bourg (24 000 ha) à l'est (Isenmann, 1993). D'une surface d'environ 60 hectares, le Parc abrite une biodiversité exceptionnelle avec près de 250 espèces animales et une flore toute aussi diversifiée. Le Parc Ornithologique de Pont de Gau est la propriété d'une Société Anonyme « Les Mouettes » comptant 10 employés. Des aménagements particuliers rendent cette nature proche d'un public nombreux et varié (100 000 visiteurs/an). Le Parc constitue

une réelle « vitrine vivante » de la Camargue, faisant redécouvrir au public cet environnement qui lui est proche. Il sensibilise les visiteurs à la nature qui les entoure, les incite à mieux la protéger, et il communique aussi sur ses études scientifiques.

Etant situé en Camargue, le Parc Ornithologique de Pont de Gau a la particularité de présenter certains des milieux rares et précieux de cette région tels que les sansouires, les prés salés, ou encore les roselières. Ces zones humides peuvent varier selon la salinité de l'eau (douce à salée) et sa permanence dans l'année (milieux toujours en eau aux milieux temporaires) (Molina, 1996). Afin de maintenir cette mosaïque de milieux naturels, l'intervention de l'homme est nécessaire. Au Parc Ornithologique, les niveaux d'eau sont gérés par l'homme, afin de favoriser tout au long de l'année l'installation d'un maximum d'espèces, aussi bien faunistiques que floristiques.

L'« Association des Amis du Parc Ornithologique de Pont de Gau » (AAPOPG), structure d'accueil pour cette étude, a pour buts d'assurer le conseil et la gestion des espaces naturels, de sensibiliser le public visitant le Parc via l'éducation à l'environnement et d'assurer le fonctionnement du Centre de Soins de la Faune Sauvage présent dans l'enceinte du Parc. L'AAPOPG étudie les populations d'oiseaux utilisant le Parc à certaines périodes de leur vie (lors de la migration par exemple), grâce à son employé qui est bagueur. Parmi les nombreuses espèces suivies grâce au baguage de ces oiseaux, l'association s'intéresse particulièrement au moineau domestique (*Passer domesticus*), sujet de cette étude.

4) Objectifs de cette étude

L'objectif principal de cette étude est de proposer des mesures de gestion en faveur du moineau domestique en apportant des connaissances supplémentaires sur la population du POPG. Cinq thèmes principaux sont étudiés :

- La reproduction :
 - Détermination du nombre de couvées par an, du nombre d'œufs par couvée, du nombre de poussins par couvée et du nombre de poussins à l'envol ;
 - Caractérisation des sites de nidification ;
- La biométrie :
 - Identification de critères morphologiques pouvant servir à la détermination de l'âge des mâles ;
 - Réalisation de mesures biométriques sur les poussins ;
 - Réalisation de formules alaires ;
- Le parasitisme (en collaboration avec l'Université de Bourgogne) :

- Etude de l'endoparasitisme chez *Passer domesticus* ;
- La dynamique et le fonctionnement de la population de moineaux domestiques à Pont de Gau (analyse des données issues du baguage des oiseaux) :
 - Impact du prélèvement sanguin sur le taux de survie (en collaboration avec le CIRAD) ;
 - Structure d'âge de la population ;
- Préconisation de mesures de gestion adaptées.

II- MATERIEL ET METHODES

1) Le baguage

a. Les objectifs et les modalités du baguage

Le baguage est un outil scientifique de suivi de populations animales, notamment d'oiseaux. Il consiste à poser sur la patte de l'oiseau une bague métallique de taille adaptée, distribuée par le CRBPO du MNHN aux bagueurs assermentés. Cette bague comporte deux informations : un numéro unique et le centre de baguage (ex : « SC111545 Museum National de Paris »). Lorsqu'une bague est posée sur un oiseau, des informations indispensables sont saisies par le bagueur et transmises au CRBPO, notamment : le centre de baguage (France, Paris), le nom du bagueur, le numéro de la bague, l'action de baguage (« contrôle » d'un oiseau vivant déjà bagué, « reprise » d'un oiseau mort, ou « baguage »), l'espèce, le sexe, l'âge, la date, l'heure, le lieu, le « thème », c'est-à-dire le nom du programme dans lequel s'insère le baguage... (Brucy *et al.*, 2008).

Le baguage permet donc d'individualiser les oiseaux. Cette technique apporte de nombreuses informations sur la biologie des populations. Grâce à la recapture d'oiseaux bagués, les trajectoires des oiseaux migrateurs peuvent être étudiées, ainsi que l'utilisation des milieux, les tailles des populations, etc. Le baguage sert aussi à modéliser la survie et à tester des hypothèses biologiques (Lebreton *et al.*, 1992).

b. La technique de capture au Parc Ornithologique de Pont de Gau et le marquage des oiseaux

Les moineaux domestiques sont capturés grâce à des filets verticaux dits « japonais », à mailles fines. L'AAPOPG possède des filets mesurant 12, 24 et 40 mètres de longueur et 2,40 mètres de hauteur. Le nombre de filets ouverts simultanément varie de un à cinq, selon les conditions météorologiques. Ils sont placés judicieusement dans l'enceinte du Parc, de façon à ne pas être visibles par les oiseaux (en bordure de haies par exemple). Ainsi, les

oiseaux tombent dans l'une des quatre poches du filet et s'y emmêlent. Ces filets sont ouverts dès que la météo le permet (chaleur supportable, vent faible, absence de pluie). Ils sont relevés toutes les demi-heures, de façon à ne pas laisser les oiseaux trop longtemps prisonniers des mailles.

Lorsqu'un moineau est capturé, il est alors bagué avec une bague du MNHN de taille « SC », c'est-à-dire de 3 mm de diamètre adaptée à son tarse. Toutes les données de baguage sont transférées au CRBPO, dans le cadre du programme « SPOL moineau domestique ». Ces données renseignent au minimum sur la date, le lieu, l'espèce, l'âge et le sexe.

2) Suivi de la reproduction de *Passer domesticus*

a. Caractérisation des couvées en 2009

En 2009, 49 nouveaux nichoirs artificiels en béton de bois ont été posés dans l'enceinte du Parc. En ajoutant les nichoirs en bois déjà installés les années précédentes, nous arrivons à un total de 80 nichoirs répartis dans différentes zones.

Afin d'acquérir des informations supplémentaires sur le cycle de vie du moineau, et de pouvoir comparer ces données avec d'autres études, un suivi journalier de dix nichoirs est réalisé du début à la fin de la saison de reproduction, c'est-à-dire de mai à août. Chaque matin, ces dix nichoirs sont ouverts. La présence ou l'absence d'œufs et de poussins est relevée, ainsi que leur nombre. Ces données permettent de déduire le nombre de couvées par an, le nombre moyens d'œufs par couvée, le nombre de poussins par couvée et le nombre de poussins à l'envol. Elles permettent également de connaître les dates de ponte, d'éclosion et d'envol. Les nichoirs suivis ont été choisis en fonction de deux paramètres : la présence d'un nid de moineau domestique au début de la saison de reproduction et la présence de données antérieures sur ces nids obtenues en 2008 lors du début de l'étude sur le moineau au Parc.

b. Occupation des nichoirs

i. Pourcentage global d'occupation

Afin de calculer le pourcentage global d'occupation de tous les nichoirs, tout en limitant l'impact du dérangement sur les oiseaux, l'ensemble des 80 nichoirs est ouvert toutes les deux semaines. Cet intervalle de temps permet également de compter le nombre de couvées par nichoirs puisque la durée d'incubation (11 à 14 jours) ajoutée à celle d'élevage des jeunes au nid (14 jours environ) (Cramp *et al.*, 1994) est supérieure à deux semaines. Donc, s'il y a reproduction dans un nichoir, nous sommes assurés qu'en le visitant toutes les deux semaines nous observerons soit des œufs, soit des poussins.

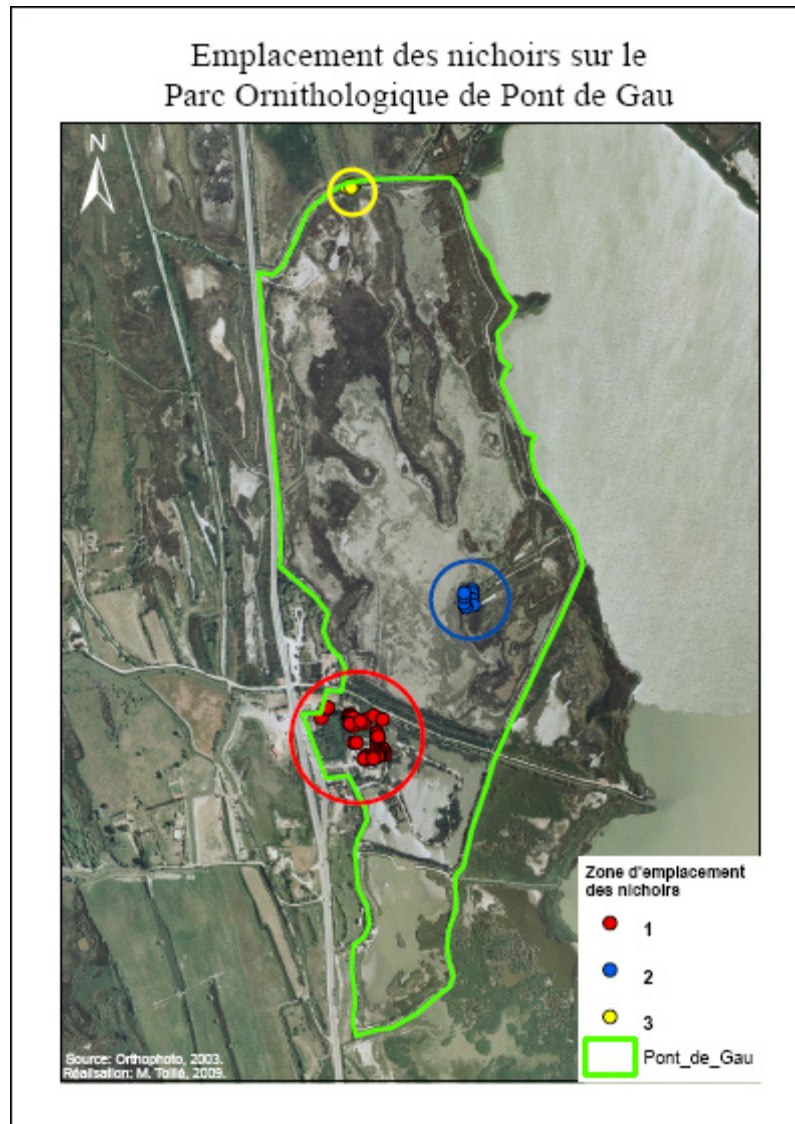


Figure 2 : Emplacement des nichoirs sur le Parc Ornithologique de Pont de Gau

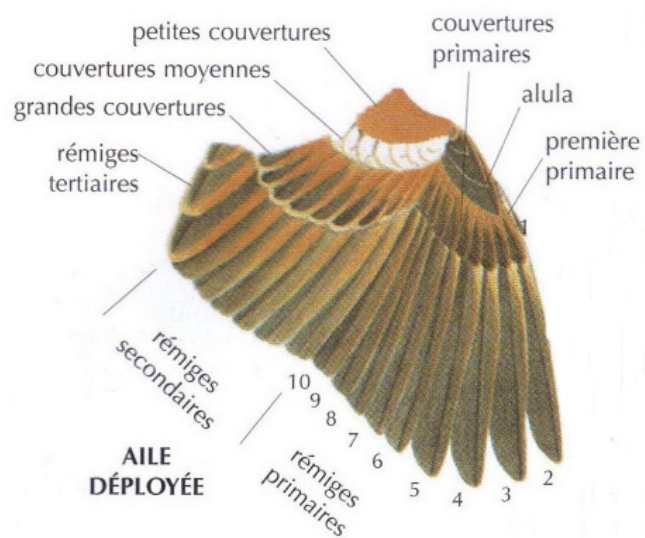


Figure 3 : Schéma d'une aile

ii. Caractéristiques des nichoirs

Plusieurs variables ont été mesurées sur tous les nichoirs afin de déterminer si possible des caractéristiques influençant le choix des moineaux pour un nichoir. Les variables mesurées sont : la hauteur du nichoir (en centimètres), l'orientation, le nombre de nichoirs à moins de 3 mètres, le support (arbre, bâtiment ou volière), la date de pose du nichoir, la zone géographique : la zone 1 qui correspond à la première partie du Parc constituée des bâtiments et volières, la zone 2 qui correspond au premier observatoire construit par le Parc pour que les visiteurs puissent voir les oiseaux, et la zone 3, complètement à l'écart des bâtiments, située tout au nord de l'étang de Ginès (**Figure 2**).

3) Biométrie

a. Identification de critères morphologiques pouvant aider à la détermination de l'âge des mâles

Comme tous les oiseaux, le moineau domestique a besoin de muer pour entretenir son plumage et maintenir sa capacité de vol. La mue lui permet de remplacer les plumes dégradées par les frottements ou par le soleil par de nouvelles plumes, selon un cycle annuel. Le moineau adulte mue complètement à la fin de l'été (vers août, novembre) et cette mue dure environ 80 jours. Chez les jeunes de l'année, elle commence peu de temps après le départ du nid (elle peut donc débuter vers mai pour les premières nichées). Adultes et jeunes de l'année sont donc indissociables durant cette période.

A l'heure actuelle, aucun moyen n'est connu pour déterminer l'âge d'un moineau après sa première mue. Selon le CRBPO, il n'est plus possible, chez certaines espèces comme le moineau domestique, de faire la différence entre les jeunes et les adultes après cette mue post-juvénile (Mullarney *et al.*, 1999). Or, il est possible que certains critères puissent servir à la détermination de l'âge d'un mâle. Les oiseaux faisant l'objet de l'étude de ces critères sont des mâles « contrôlés », c'est-à-dire que ce sont des oiseaux qui ont déjà été bagués dans les années précédentes et qui sont recapturés en 2009. Les critères étudiés sont les suivants :

- la couleur des moyennes couvertures (**Figure 3**),
- la couleur de la calotte (plumes de la tête),
- la couleur de la zone parotique (ou des « lores », situés entre le bec et l'œil),
- l'état des pattes,
- la couleur de l'alula (Figure 3),
- la forme des rectrices (plumes de la queue),

	Critères	TYPE 1	TYPE 2: intermédiaire	TYPE 3
1	Partie visible des moyennes couvertures (externes vers internes)	noir largement visible, rachis noir	noir presque entièrement caché, rachis blanc ou noir	plume totalement blanche
2	Plumes de la calotte	plumes gris-marron avec liseré	liseré marron moins visible	plumes totalement grises
3	Zone parotique	plumes grises	plumes noires à liseré gris	plumes noires
4	Pattes	bon état	abîmées	très abîmées
5	Alula	non muée	muée	/
6	Forme des rectrices (externes vers internes)	plutôt pointues	arrondies	/
7	Couleur de l'iris	marron clair	marron foncé	/

Figure 4 : Critères d'âge des mâles testés

Numéro de bague:	Date:
Espèce:	Heure:
Sexe:	Lieu précis:
Age:	
Bagueur:	

RP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
formule alaire										
longueur des échancrures (mm)										
longueur des émarginations (mm)										

X = mesure non prise ? = mesure non sûre échancrure sur le vexille interne émargination sur le vexille externe

Figure 5 : Fiche de formule alaire

- et la couleur de l'iris (**Figure 4**, et **Annexe 1**).

Les types de critères sont déterminés avant que l'âge de l'oiseau ne soit retrouvé dans les données de baguage des années précédentes. La détermination du type d'un critère n'est donc pas influencée par l'âge puisque celui-ci est déterminé par la suite.

Pour les moyennes couvertures et les rectrices, chacune des plumes est codée (le type correspondant au code) et c'est la somme des codes de toutes les plumes qui sera utilisée pour l'analyse.

b. Réalisation de formules alaires

Les formules alaires sont des outils précis, réalisés et utilisés par les bagueurs, servant à la détermination d'une espèce et/ou de son sexe. Un formulaire est visible en **Figure 5**. Il s'agit de récolter un maximum de données biométriques sur l'oiseau et en particulier sur la structure de son aile : sa longueur, l'écart de longueur entre les différentes plumes (la plus grande étant notée à 0), la longueur des échancrures (une plume étant composée d'un vexille interne et d'un vexille externe, l'échancrure est un décroché sur le vexille interne) et des émarginations (décroché sur le vexille externe de la plume). Les formules serviront de base de données au CRBPO et permettront de reconstituer schématiquement l'aile d'un moineau domestique mâle et femelle.

c. Mesures biométriques sur les poussins

Chaque poussin de chaque couvée des dix nichoirs suivis quotidiennement a été mesuré et pesé chaque jour. Les données relevées sont :

- le poids mesuré grâce à un peson de 30 g (**Figure 6**),
- le diamètre du tarse mesuré grâce à un pied à coulisse électronique de précision de 0,01 mm (**Figure 7**),
- la taille du bec à la queue (**Figure 8**),
- et l'envergure (**Figure 9**).

4) Dynamique et fonctionnement de la population à Pont de Gau

a. Impact du prélèvement sanguin sur le taux de survie des moineaux domestiques de 2005 à 2008

De 2005 à 2008, des prélèvements sanguins ont été effectués par l'AAPOPG et le CIRAD de Montpellier sur le moineau pour étudier les endoparasites tels que le West Nile Virus sur la population de Pont de Gau. Ces prélèvements ont été effectués avec une technique originale : les prises de sang ont été faites dans la veine jugulaire de l'oiseau grâce à une seringue à insuline de 0,5mL. La technique utilisée habituellement par les bagueurs et les



Figure 6 : pesée du poussin
grâce à un peson



Figure 7 : mesure du diamètre du tarse
grâce à un pied à coulisse électronique



Figure 8 : mesure de la taille du poussin



Figure 9 : mesure de l'envergure

scientifiques consiste normalement à effectuer une piqûre sous l'aisselle de l'oiseau (avec une aiguille 0,4*20mm) puis à aspirer grâce à un capillaire de 75µL la goutte de sang. Le sang est placé dans des tubes contenant du tampon de conservation (QLB = Queen Lysis Buffer).

Afin de déterminer si le prélèvement sanguin effectué avec la première technique (prélèvement du sang directement dans la veine jugulaire) a un impact négatif sur le taux de survie des moineaux, douze sessions de capture d'une durée de deux mois et espacées de deux mois ont été définies sur les années 2005 à 2008. Au total, 4549 individus différents ont été capturés et inclus dans l'analyse. Ils n'ont pas tous été prélevés, mais certains l'ont été plusieurs fois au cours de ces quatre années.

Les données sont analysées en 2009 grâce à des logiciels de CMR (Capture-Marquage-Recapture) par le CIRAD de Montpellier. Un partenariat a pu être établi pour que l'AAPOPG puisse participer activement à l'analyse. Des histoires de capture sont créées : un individu correspond à une ligne constituée d'un enchaînement de 0, 1 ou 2. Les colonnes correspondent aux occasions de capture. 0 signifie que l'oiseau n'a pas été capturé pendant la session de capture. 1 signifie qu'il a été capturé au moins une fois pendant la session. 2 signifie qu'il a été capturé au moins une fois pendant la session et prélevé au moins une fois pendant les quatre mois constitués par la session de capture et l'intervalle la précédant. L'analyse débute par le test du Goodness-Of-Fit (GOF), réalisé via le logiciel U-CARE (Utilities-Capture-REcapture) Version 2.3, M7.2. Le test du GOF permet d'identifier un modèle approprié qui est utilisé comme point de départ dans la sélection de modèles (Choquet *et al.*, 2005). Les taux de survie sont ensuite modélisés grâce au logiciel M-SURGE (Multistate SURvival Generalized Estimation) Version 1.8.5, M7.2. Le modèle sélectionné est celui possédant l'AIC (Akaike's Information Criterion) la plus basse. Il s'agit du « meilleur » modèle, celui qui est le plus parcimonieux selon nos données (Cooch *et al.*, 2009).

b. Etude de l'utilisation du site par les moineaux en fonction de leur âge

Le baguage régulier des oiseaux permet entre autre d'étudier les variations dans les populations d'oiseaux à un endroit précis. Nous allons tenter de déterminer comment les oiseaux utilisent le Parc au cours de leur vie. Pour cela, nous étudions la structure d'âge de la population. Nous comparons les proportions d'adultes et de jeunes au fil de la saison de reproduction 2009, afin de déterminer s'il existe des périodes durant lesquelles le parc est plus utilisé par des jeunes de l'année ou par des adultes.

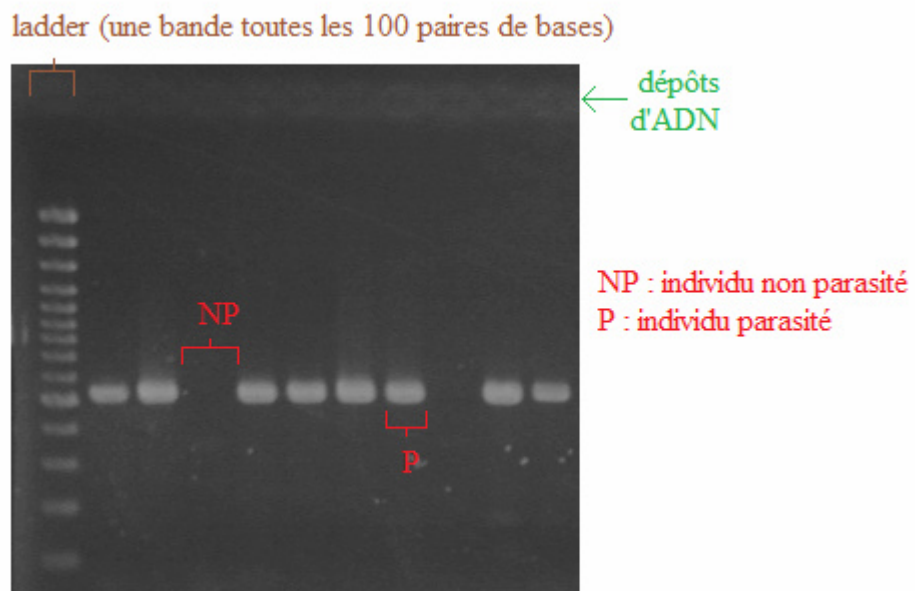


Figure 10 : Photographie d'un gel d'agarose (Source : M. Tort, 2009)

5) Endoparasitisme chez *Passer domesticus*

a. Protocole

En 2009, un partenariat a été établi avec l'équipe écologie-évolution de l'Université de Bourgogne (UMR-CNRS 5561, Dijon) qui étudie depuis plusieurs années le parasitisme et le comportement reproducteur de *Passer domesticus*. L'objectif ici est de déterminer le statut parasitaire des moineaux du POPG, et plus précisément de déterminer si des parasites sanguins responsables de la malaria aviaire du genre *Plasmodium* et *Haemoproteus* sont présents. Il sera également possible de définir l'identité précise du parasite (la souche parasitaire) et de suivre à long terme ses variations spatiales et temporelles.

Le cycle de ces parasites implique deux hôtes : le moustique et l'oiseau (chez lesquels se développent respectivement la phase sexuée et asexuée). Un protocole a été mis en place : trente prises de sang par mois sont réalisées par la technique expliquée précédemment, via une piqûre à l'aisselle (par une aiguille et un capillaire). Les oiseaux concernés sont des moineaux adultes, capturés dans les filets. Le sang est toujours conservé dans du tampon QLB. Ces échantillons sanguins sont ensuite envoyés à l'Université de Bourgogne pour être analysés via une méthode moléculaire qui détermine la présence ou l'absence de l'endoparasite (*Plasmodium* et/ou *Haemoproteus*). Dans ce rapport, seuls les résultats de statut parasitaire des mois d'avril à juin 2009 sont analysés. Ceux des mois de juillet à septembre sont en cours d'analyse moléculaire. Les échantillons sanguins des individus parasités sont actuellement en cours de séquençage pour permettre l'identification des souches parasitaires.

b. Méthode moléculaire

L'ADN de chaque oiseau est extrait à partir de l'échantillon de sang, grâce à un kit d'extraction d'ADN. La présence des parasites est déterminée par PCR (Polymerase Chain Reaction). Il s'agit d'amplifier un fragment du gène mitochondrial du cytochrome b de ces parasites par une PCR nichée décrite par Waldenström *et al.* (2004). Les produits PCR sont ensuite soumis à une électrophorèse sur gel d'agarose à 2%. La présence d'une bande à la taille attendue traduit l'état parasité de l'individu correspondant (Bichet, 2009) (**Figure 10**). Pour les individus négatifs, une seconde PCR destinée à amplifier le gène CHD-W des moineaux (utilisé pour sexer les individus) permet de contrôler le succès de l'extraction (Griffiths *et al.*, 1998).

Figure 11: Etalement des éclosions dans le temps pour la première couvée

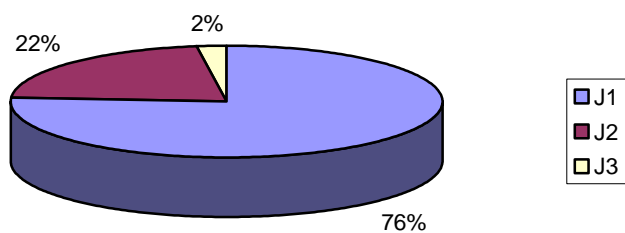
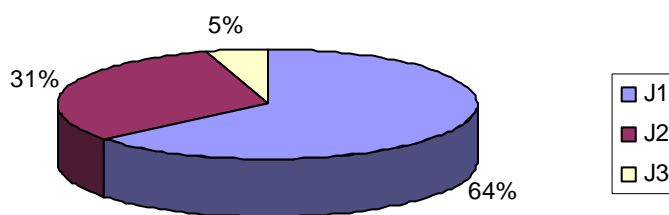


Figure 12: Etalement des éclosions dans le temps pour la deuxième couvée



III- RESULTATS

1) La reproduction de *Passer domesticus*

a. Synthèse des caractéristiques de la reproduction du moineau domestique

i. Les couvées en 2009 : nombre et dates

En 2009, au POPG, la première reproduction a eu lieu aux mois de mai et juin (les premiers œufs ont été pondus début mai et les derniers jeunes se sont envolés mi-juin) et a eu lieu dans 35 nichoirs. La seconde reproduction a eu lieu dans 21 nichoirs aux mois de juin et juillet (les premiers œufs ont été pondus mi-juin et les derniers jeunes se sont envolés mi-juillet). Cinq nichoirs sur les dix suivis quotidiennement ont dû être remplacés à la deuxième reproduction. La troisième, peu fructueuse, a eu lieu de mi-juillet à mi-août et n'a eu lieu que dans deux nichoirs (faisant partie des dix suivis quotidiennement).

ii. Durée d'incubation et éclosions

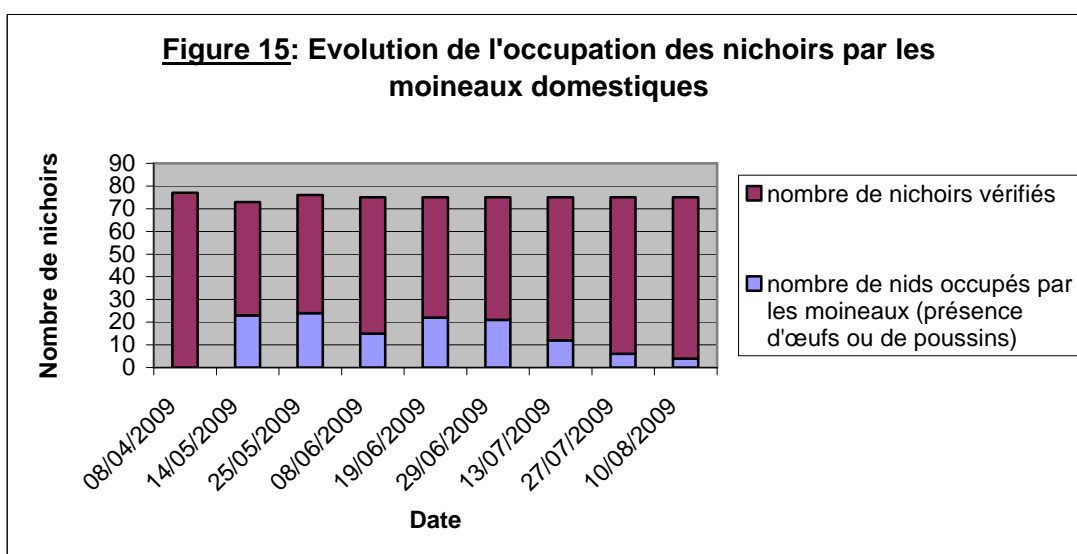
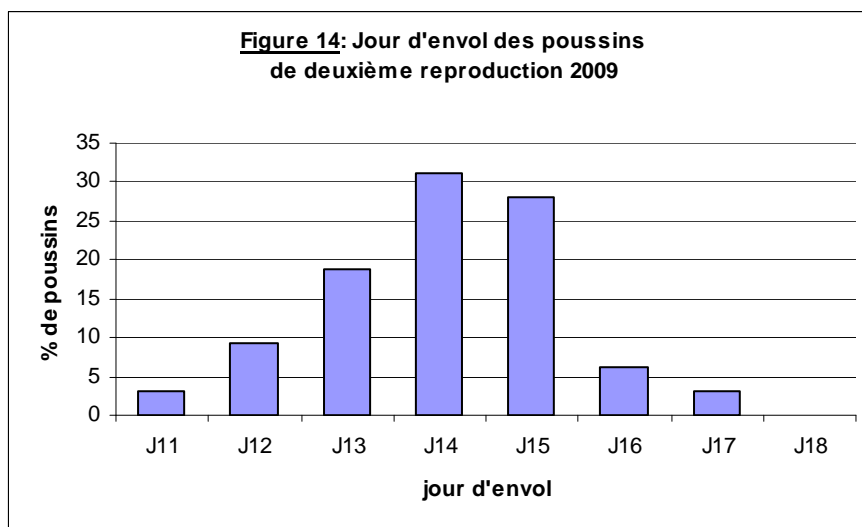
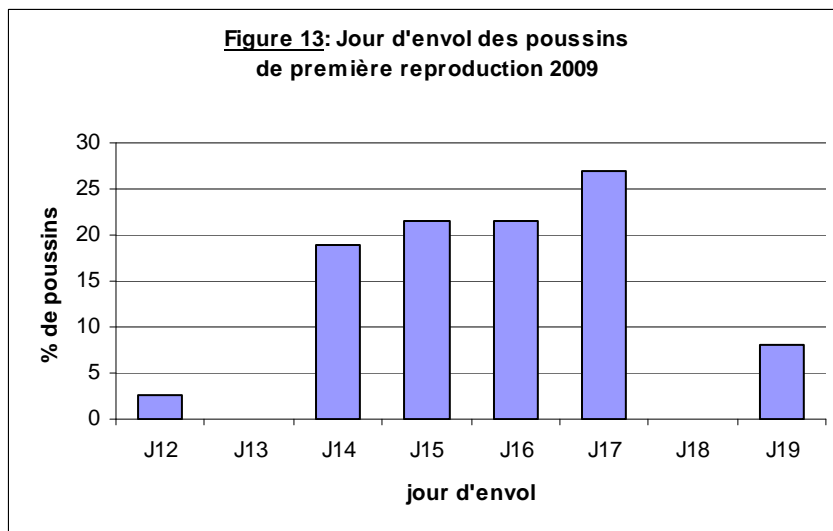
La durée d'incubation correspond ici à la durée entre la date de ponte du premier œuf et la date d'éclosion du premier œuf. Pour la première couvée, la durée d'incubation dure en moyenne 14,67 jours (minimum = 11, maximum = 16 jours). Pour la deuxième couvée, la durée d'incubation est en moyenne de 19,2 jours avec un minimum de 14 jours et un maximum de 30 jours dans un nichoir ! Si nous excluons cette durée extrême qui biaise le calcul de la moyenne, celle-ci est de 16,5 jours. Pour la troisième couvée, elle est de 14 jours dans les deux cas.

Les éclosions sont plus ou moins étalées dans le temps. Lors de la première couvée, 76% des œufs ont éclos le jour J1, 22% le jour J2 et 2% le jour J3 (**Figure 11**). Pour la deuxième couvée, 64% des œufs ont éclos le jour J1, 31% le jour J2 et 5% le jour J3 (**Figure 12**). Quant à la troisième couvée, les éclosions ont eu lieu dans les deux cas sur deux jours.

iii. Nombre d'œufs

A la première couvée : 8,33% des pontes comportaient 4 œufs, 58,33% des pontes comportaient 5 œufs, 33,33% comportaient 6 œufs. Ces calculs ont été réalisés sur 12 pontes car deux d'entre elles ont été rapidement abandonnées par les parents. Les dix pontes restantes seront celles suivies par la suite. En moyenne, le nombre d'œufs pondus à la première couvée est de 5,25.

A la deuxième couvée : 9,1% des pontes comportaient 2 œufs, 18,18% des pontes comportaient 4 œufs, 45,45% des pontes comportaient 5 œufs, 18,18% des pontes comportaient 6 œufs, 9,1% des pontes comportaient 7 œufs. En moyenne, le nombre d'œufs pondus à la deuxième couvée est de 4,91.



A la troisième couvée, une ponte comportait 3 œufs, et l'autre 4 œufs, soit une moyenne de 3,5 œufs par ponte.

iv. Nombre de poussins

Certains œufs n'ont jamais éclos : 27% à la première couvée (17 sur 63) et 22% à la seconde (12 sur 54).

A la première reproduction, sur les dix nichoirs suivis : 40% ont donné 4 poussins, 60% ont donné 5 poussins. Le nombre moyen de poussins par nid est donc de 4,6. A la deuxième reproduction, sur les dix nichoirs suivis : 20% des œufs ont donné 2, 3, 4 ou 6 poussins, 10% ont donné 5 ou 7 poussins. Le nombre moyen de poussins par nid à la seconde reproduction est donc de 3,6, mais avec beaucoup plus de variabilité par rapport à la première.

A la troisième reproduction, sur les deux nichoirs suivis, tous les œufs ont éclos (3 et 4 poussins).

v. Nombre de poussins à l'envol

Malheureusement, certains de ses poussins sont morts au nid. A la première reproduction, 9 poussins sur 46 sont morts, soit 19,6%. A la seconde, 10 poussins sur 42 sont morts (soit 23,8%), et à la troisième reproduction, il n'y a eu qu'un seul survivant (soit 85,7% décédés).

vi. Jours d'envol

Sur les dix nichoirs, pour la première reproduction, 37 oiseaux ont pris leur envol. Comme le montre la **Figure 13**, la plupart des individus quittent le nid entre 14 et 17 jours, avec un maximum à 17, tandis qu'à la deuxième reproduction, les oiseaux (au total 32 poussins) s'envolent plus tôt, entre 13 et 15 jours, avec un maximum d'envol à 14 jours (**Figure 14**). Pour la troisième, seul un oiseau a pris son envol à 15 jours.

b. Occupation globale des nichoirs

i. Pourcentage global d'occupation

Le suivi de la totalité des nichoirs réalisé toutes les deux semaines a permis de faire ressortir plusieurs éléments comme le pourcentage global d'occupation des nichoirs. Dans 65% des nichoirs un nid de moineau domestique a été construit. Le maximum de nichoirs occupés par les moineaux correspond à la fin du mois de mai où 31,6% des nichoirs (24 sur 76) comportaient des œufs (77 au total) ou des poussins (63 au total) (**Figure 15**). En moyenne, les moineaux du Parc Ornithologique de Pont de Gau ont réalisé 1,66 couvées dans les nichoirs, avec un maximum de 3 couvées, s'étalant de début mai à fin juillet 2009.

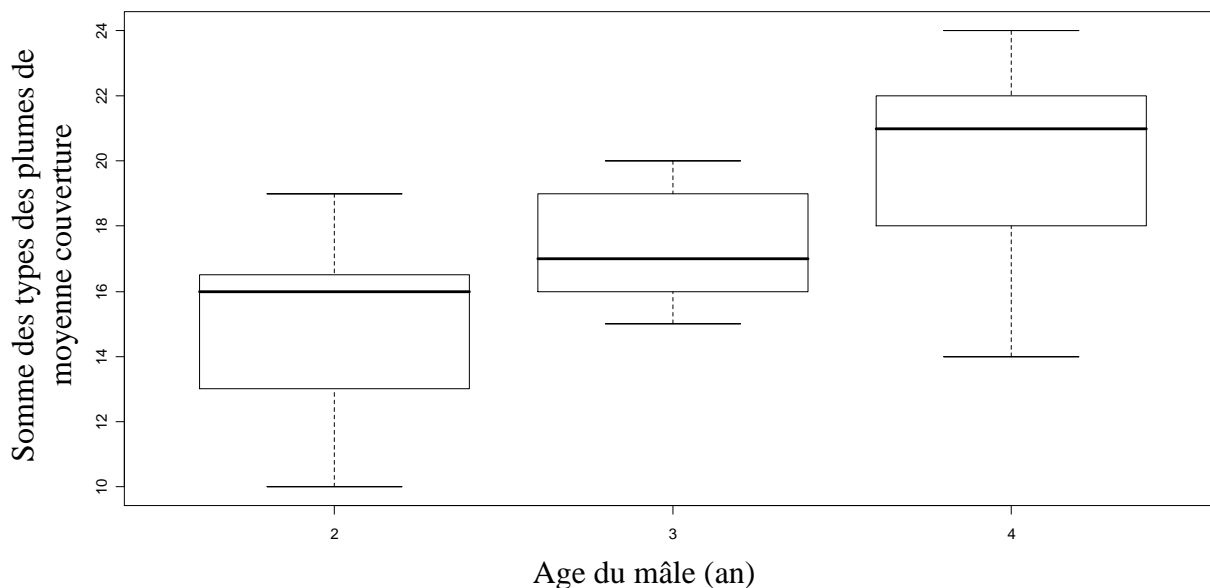


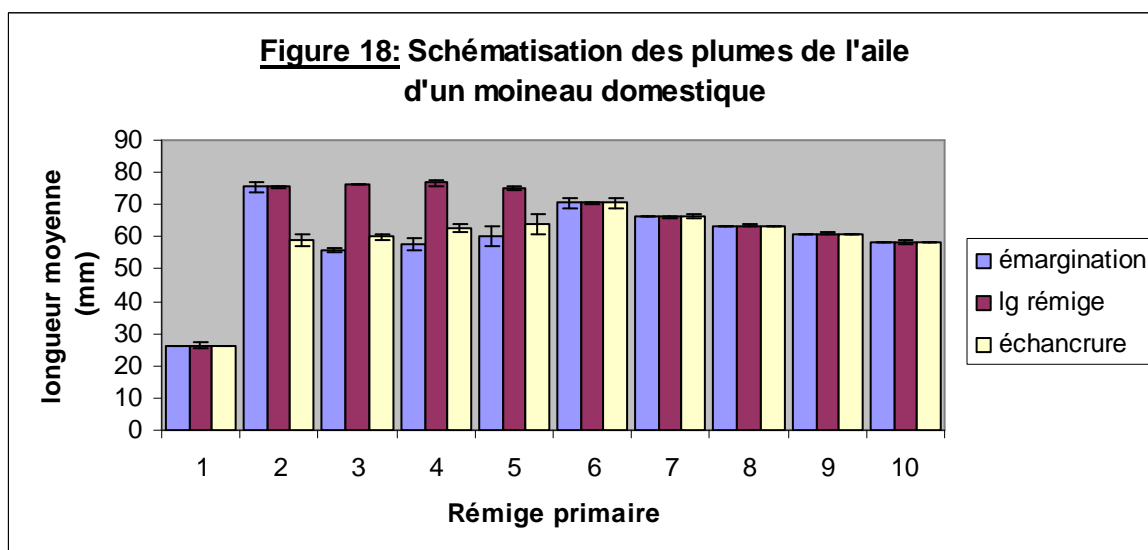
Figure 16 : Boxplots de la somme des types de moyennes couvertures en fonction de l'âge du mâle. Plus le chiffre en ordonnée est élevé, plus les plumes sont blanches.

Critère mesuré	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p-value	N
couleur de la calotte	4.6211	2	0.0992	26
couleur de la zone parotique	1.2854	2	0.5259	27
état des pattes	5.2531	2	0.07233	27
couleur de l'alula	0.8629	2	0.6496	24
forme des rectrices	1.2823	2	0.5267	25
couleur de l'iris	seul un individu sur 26 avait l'iris de type 1 donc il n'y a pas de différence significative entre les âges			26

df= degré de liberté

N= nombre d'individus

Figure 17: Résultats du test de Kruskal-Wallis sur les différents critères étudiés



ii. Caractéristiques des nichoirs

Il est important de comparer les caractéristiques des nichoirs occupés avec celles de ceux qui ne l'ont pas été (pas d'œufs pendant toute la saison de reproduction). Plusieurs variables ont été mesurées et comparées mais aucune d'entre elles ne présente une différence significative entre les nichoirs occupés et ceux qui ne le sont pas. Les résultats obtenus et les tests utilisés sont les suivants :

- la hauteur du nichoir : hauteur moyenne « occupés » = 227,22cm, hauteur moyenne « non occupés » = 244,59, test t : $t = 0.8588$, $df = 53.045$, $p\text{-value} = 0.3943$;
- l'orientation du nichoir : test du χ^2 : χ^2 théorique = 14,07 > χ^2 calculé = 1,90, $ddl = 7$;
- nombre moyen de nichoirs autour des « occupés » = 2,08, nombre moyen de nichoirs autour des « non occupés » = 2,35, $t = -0.5851$, $df = 67.818$, $p\text{-value} = 0.5604$;
- le support (arbre, bâtiment, volière) : χ^2 théorique = 5,99 > χ^2 calculé = 0,04, $ddl = 2$;
- la date de pose du nichoir : χ^2 théorique = 3,84 > χ^2 calculé = 0,09, $ddl = 1$;
- la zone géographique : χ^2 théorique = 5,99 > χ^2 calculé = 3,63, $ddl = 2$.

2) Biométrie

a. Critères morphologiques pouvant aider à la détermination de l'âge des mâles

Parmi les sept critères biométriques et morphologiques étudiés, l'un d'entre eux varie significativement avec l'âge. Il s'agit de la couleur des plumes des moyennes couvertures. La **Figure 16** représente la variation de la couleur de ces plumes avec l'âge sous forme de boxplots. Plus le chiffre en ordonnée est élevé, plus le blanc est largement présent (Figure 4). Seuls les oiseaux de 2, 3 et 4 ans sont représentés car aucun mâle contrôlé n'avait exactement 5 ans (c'est-à-dire n'a été bagué en 2005 à un an et contrôlé en 2009). Au total, 11 individus de 2 ans, 6 individus de 3 ans et 7 individus de 4 ans ont fait l'objet de l'étude de la couleur de ces plumes. Sur la Figure 16, nous voyons clairement que les plumes sont de plus en plus blanches avec l'âge. Un test de Kruskal-Wallis confirme que les médianes sont significativement différentes entre les âges 2, 3 et 4 (Kruskal-Wallis chi-squared = 7.2074, $df = 2$, $p\text{-value} = 0.02722$).

Les boxplots des autres critères étudiés ne montrent pas de variation claire au fil du temps. Les tests de Kruskal-Wallis confirment cette absence de variation significative ($p\text{-value} > 0,05$ pour toutes les variables testées). Les résultats des tests sont visibles en **Figure 17**.

Figure 19: Evolution de la taille du bec au croupion des poussins

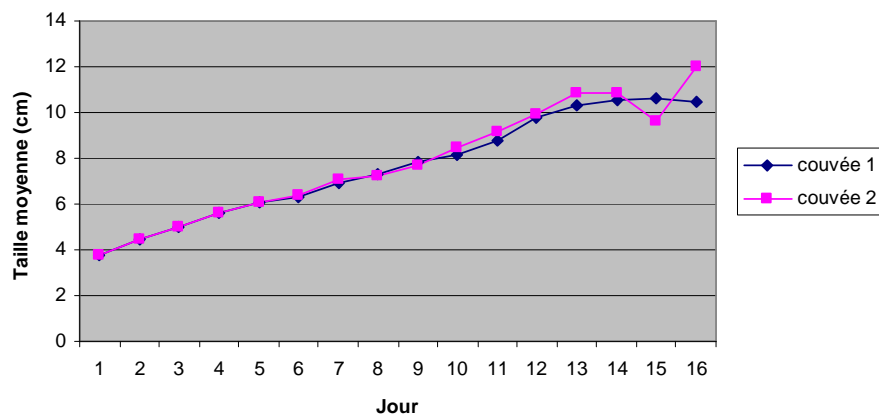


Figure 20: Evolution du poids des poussins

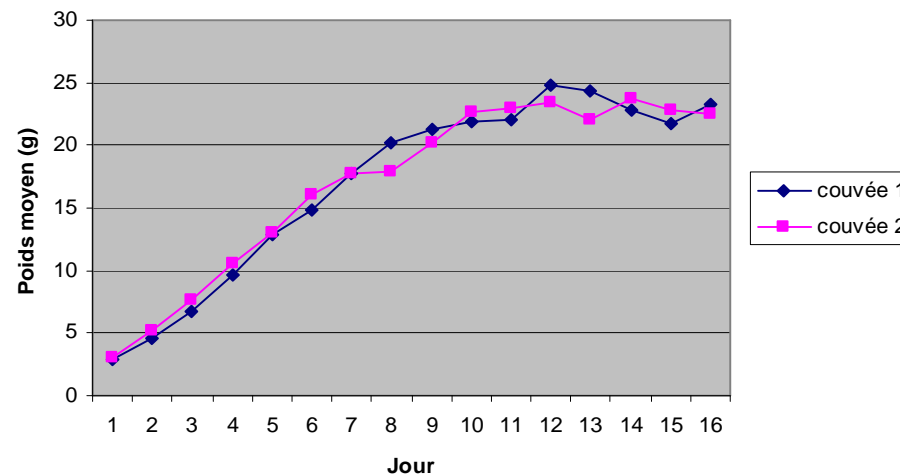


Figure 21: Evolution du diamètre du tarse des poussins

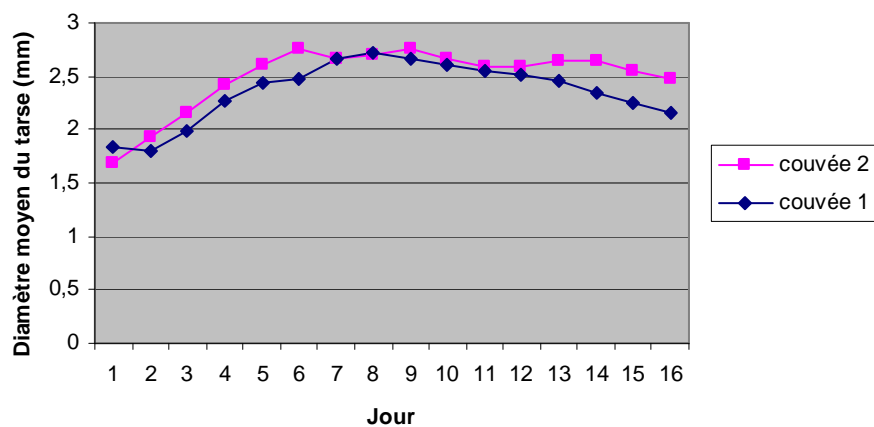
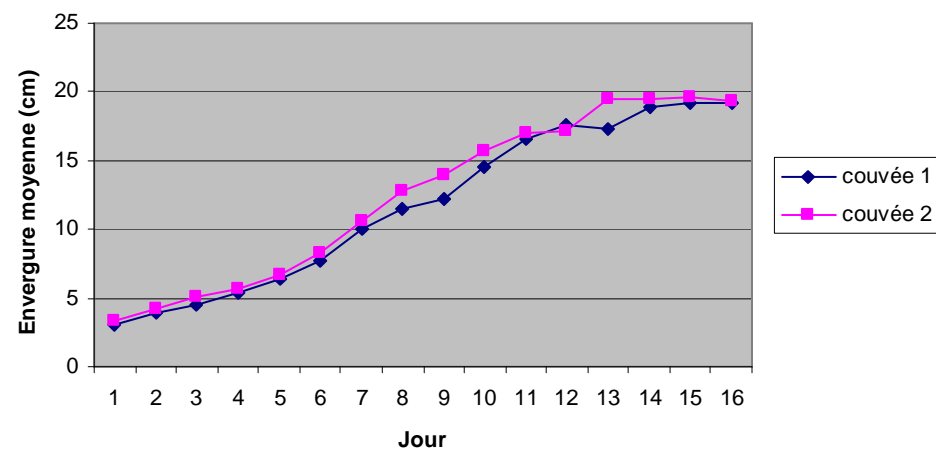


Figure 22: Evolution de l'envergure des poussins



b. Synthèse des résultats issus des formules alaires

Soixante-dix moineaux ont fait l'objet de mesures alaires, dont 34 femelles et 36 mâles. La longueur moyenne de l'aile d'un moineau est de 76,7mm (écart-type = 2,2). Il n'y a pas de différence significative entre la longueur des ailes des mâles et des femelles (moyenne mâle = 78,2 ; moyenne femelle = 75,2 ; $t = -7.2374$, $df = 60.281$, $p\text{-value} = 9.61e-10$). Les formules alaires sont schématisées en **Figure 18**. Les échancrures et les émarginations y sont représentées. Il existe quelques variations individuelles dans la biométrie de ces plumes, notamment pour :

- la rémige primaire 5 : comme le montre la Figure 17, cette plume présente une émargination et une échancrure dans la majorité des cas. Cependant, 33% des individus n'ont en réalité pas d'échancrures et 7% n'ont pas d'émarginations ;

- la rémige primaire 6 : comme le montre la Figure 17, cette plume ne présente ni échancrure, ni émargination dans la majorité des cas. Cependant, 36% des individus présentent une échancrure d'en moyenne 7mm et 16% des individus ont une émargination d'en moyenne 9 mm.

c. Croissance des poussins

Etant donné que la troisième reproduction n'a été que peu fructueuse dans les dix nichoirs suivis quotidiennement (un seul poussin à l'envol), seuls les poussins de la première et de la deuxième reproduction font l'objet d'une synthèse des résultats.

Lorsqu'un poussin naît, il mesure 3,8 cm pour environ 3g. L'évolution de sa taille au cours de la croissance au nid est représentée en **Figure 19**. Des photos de la croissance du poussin au nid sont visibles en **Annexe 2**. L'évolution du poids est représentée en **Figure 20**. A la première reproduction, le poids maximum des poussins est atteint au douzième jour avec un poids de 24,8g. Pour la seconde reproduction, le poids maximum est atteint au quatorzième jour avec 23,7g. Nous constatons que ce poids n'est plus à son maximum à l'envol de l'oiseau.

L'épaisseur du tarse est importante car elle permet de définir un âge minimum à attendre avant de baguer les poussins. Sur la **Figure 21**, nous constatons que le diamètre du tarse augmente, atteint un maximum, puis diminue avant l'envol. A la première reproduction, le maximum est atteint à 8 jours (2,72mm) alors qu'il est atteint à 6 et 9 jours (2,75mm) pour la deuxième.

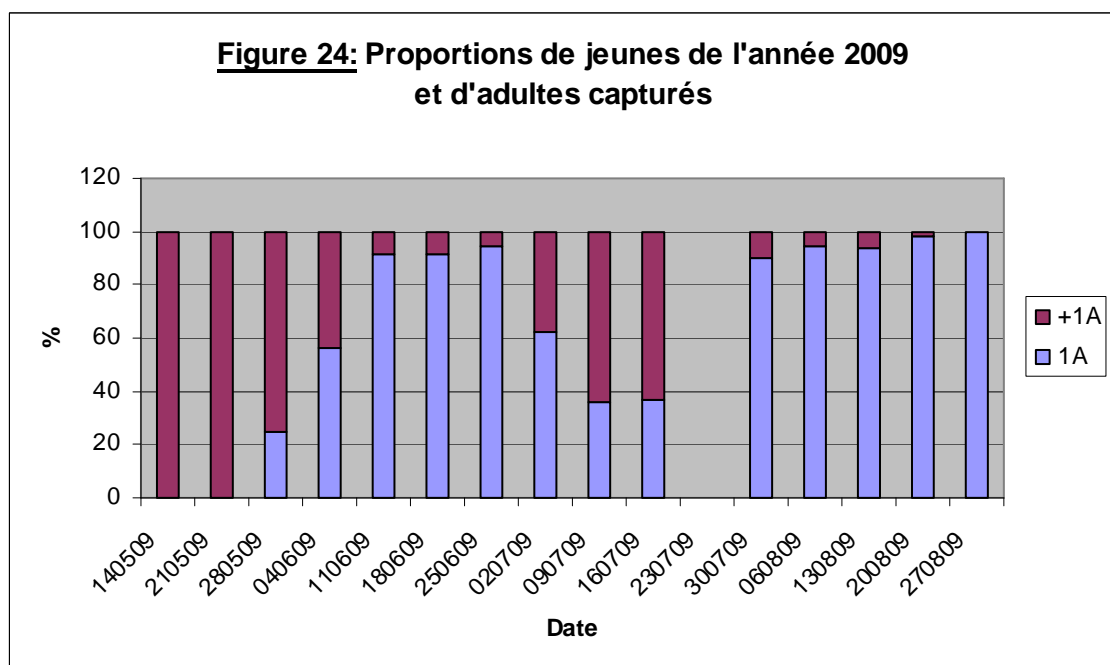
L'envergure de l'oiseau atteint 19,5 cm environ à l'envol des jeunes (**Figure 22**).

	O1-O2 (15/04/2005 au 28/07/2005)		O2-O3 (29/07/2005 au 11/12/2005)		O3-O4 (12/12/2005 au 07/04/2006)		O4-O5 (08/04/2006 au 10/08/2006)	
	moineaux non prélevés	moineaux prélevés	moineaux non prélevés	moineaux prélevés	moineaux non prélevés	moineaux prélevés	moineaux non prélevés	moineaux prélevés
a1	X	X	0,36	0,46	X	X	X	X
a2	X	X	0,21	0,29	X	X	X	X
a3 - 7	0,62	0,72	0,97	0,98	0,83	0,88	0,56	0,66

	O5-O6 (11/08/2006 au 27/11/2006)		O6-O7 (28/11/2006 au 31/03/2007)		O7-O8 (01/04/2007 au 14/08/2007)	
	moineaux non prélevés	moineaux prélevés	moineaux non prélevés	moineaux prélevés	moineaux non prélevés	moineaux prélevés
a1	0,86	0,90	X	X	X	X
a2	0,75	0,82	X	X	X	X
a3 - 7	1,00	1,00	0,56	0,66	0,67	0,75

	O8-O9 (15/08/2007 au 24/11/2007)		O9-O10 (25/11/2007 au 05/04/2008)		O10-O11 (06/04/2008 au 19/07/2008)	
	moineaux non prélevés	moineaux prélevés	moineaux non prélevés	moineaux prélevés	moineaux non prélevés	moineaux prélevés
a1	1,00	1,00	X	X	X	X
a2	1,00	1,00	X	X	X	X
a3 - 7	1,00	1,00	0,87	0,91	1,00	1,00

Figure 23 : Taux de survie des moineaux en fonction de leur classe d'âge et des occasions de capture (O = Occasion de capture, X = taux de survie non calculable).



3) Dynamique et fonctionnement de la population à Pont de Gau

a. Impact du prélèvement sanguin sur le taux de survie

Le test du GOF se révèle être significatif (p -value proche de 1) supposant qu'il y a un effet de l'âge des individus. Donc des classes d'âge, sept au total, ont été créées avant d'être analysées sur M-SURGE. Le test à l'AIC la plus faible (deviance = 7772,19 et AIC = 7844,19) est celui qui comporte trois classes d'âge : *a1* pour les moineaux capturés en juin et juillet dans leur première année (période de reproduction), *a2* pour ceux capturés en août et septembre dans leur première année (période de mue), *a3-7* pour ceux capturés d'octobre à mai (période hivernale) ou qui sont au moins dans leur deuxième année de juin à septembre. Les probabilités de capture et de prélèvement ne varient qu'en fonction du temps. Les taux de survie sont visibles en **Figure 23**. Ils sont représentés en fonction de la classe d'âge des individus et de la période de l'année. Nous constatons qu'il n'y a pas d'effet négatif du prélèvement sanguin sur la survie des moineaux puisque les taux de survie des oiseaux prélevés sont soit égaux, soit sensiblement supérieurs à ceux des oiseaux non prélevés. Les taux de survie les plus élevés concernent les oiseaux des classes d'âge *a3-7* notamment aux mois de juillet à décembre, ce qui correspond dans le cycle biologique du moineau à sa période de mue. En 2008, les taux de survie sont parfois égaux à 1 car tous les oiseaux des occasions 9 à 11 se sont avérés être des oiseaux contrôlés.

b. Utilisation du POPG par les moineaux en fonction de leur âge

Entre le 17 mars et le 27 août 2009, 1416 moineaux ont été capturés dans les filets dont 901 à baguer et 515 contrôlés. La détermination de l'âge de ces moineaux a permis de réaliser la **Figure 24**. Les premiers jeunes de l'année ont été capturés la semaine du 28 mai 2009. La proportion de jeunes présente un premier pic autour du 18 juin, ce qui correspond aux individus issus de la première reproduction. Ensuite, cette proportion diminue pour augmenter de nouveau jusqu'à atteindre un pourcentage maximal de 100% de jeunes capturés (issus de l'ensemble des reproductions de l'année) : fin août, plus aucun adulte n'est capturé.

4) Endoparasitisme chez *Passer domesticus*

Le sang de 78 moineaux adultes et de 8 poussins a été analysé par le laboratoire de l'Université de Bourgogne (29 échantillons pour le mois d'avril, 29 au mois de mai et 20 au mois de juin). Les résultats de la PCR et du gel d'agarose montrent qu'aucun des poussins n'est parasité par *Plasmodium* et/ou *Haemoproteus*. Cependant, une très forte proportion d'adultes est parasitée avec 64 individus sur 78, soit 82%. Il n'y a pas de différence entre les sexes (82,9% des mâles et 81,1% des femelles).

		Somme des types des plumes de moyenne couverture														
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Age du mâle (an)		2	2	2	2	2	2	2	2	2						
							3	3	3	3	3	3				
						4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Figure 25 : Distinction en fonction de l'âge des types de plumes de moyennes couvertures.

IV- DISCUSSION

1) Un apport d'informations nouvelles

a. Critères de détermination

i. De l'âge des mâles

Cette étude apporte une information nouvelle et importante pour l'étude des populations de moineaux domestiques puisqu'elle met en avant un critère permettant de déterminer l'âge des mâles. Désormais, en observant les moyennes couvertures des mâles, il est possible d'évaluer leur âge. En faisant la somme des codes de chacune des plumes décrits dans la Figure 4, une idée sur l'âge du moineau est apportée. Les bornes sont données en **Figure 25**. Cependant, il existe de la variabilité entre les plumages des mâles d'un même âge, notamment pour des plumes codées de 14 à 20. Il serait donc plus pertinent d'utiliser plusieurs critères et de les combiner entre eux afin de réaliser moins d'erreurs dans la détermination de l'âge. Cela nécessiterait de trouver au moins un autre critère qui augmenterait ou diminuerait avec le temps. Si nous observons les valeurs des p-values obtenues pour chaque test de Kruskal-Wallis sur les différentes variables mesurées, nous constatons que les deux critères morphologiques qui seraient susceptibles d'apporter des informations supplémentaires sur l'âge des mâles seraient l'état des pattes et la couleur de la calotte. En effet, leurs p-values sont les deux plus faibles après celle des couvertures (état des pattes : p-value = 0.07233, couleur de la calotte : p-value = 0.0992). Plus le moineau est âgé, plus ses pattes sont en mauvais état, et plus les plumes de sa calotte sont grises et sans liseré marron. L'ajout de ses deux observations permettrait alors de confirmer l'évaluation de l'âge.

Il est important de continuer cette étude puisqu'au fur et à mesure des années, des mâles adultes de plus en plus âgés seront recapturés. Ainsi, de nouvelles classes d'âge pourront être ajoutées et le manque de puissance statistique lié au faible effectif sera pallié.

ii. De l'âge des poussins

Les Figures 18, 19, 20 et 21 apportent également de nouvelles informations puisqu'elles peuvent être utilisées pour la détermination de l'âge d'un poussin au nid. La combinaison des quatre mesures permet de déterminer l'âge de l'oiseau au jour près. Connaître l'âge d'un poussin permet :

- aux soigneurs du Centre de Soins de la Faune Sauvage du POPG d'estimer la période du relâché des jeunes moineaux qui leurs sont apportés,
- aux bagueurs de déterminer si le poussin est assez « âgé » pour être bagué.

iii. De l'âge minimum de baguage des poussins au nid

Sur la Figure 20, nous constatons que le tarse d'un poussin gonfle puis rétrécit avant l'envol. Le bagueur ne doit pas faire l'erreur de baguer un poussin avant que son tarse n'ait atteint son diamètre définitif, c'est-à-dire avant que le tarse de l'oiseau ne soit en train de rétrécir. Cela pourrait entraîner des complications dans la formation de la patte portant la bague, pouvant aller jusqu'à une amputation, puisque la calcification des os serait gênée. Or, à l'heure actuelle, le baguage des poussins au nid est autorisé à sept jours. En 2009, les poussins de première reproduction ont un tarse maximum à 8 jours, ceux de la deuxième atteignent le maximum à 6 et 9 jours. En 2008, une étude similaire au Parc a démontré que le tarse atteignait son diamètre maximum à 7 jours (Rouet, 2008). Le maximum pouvant être atteint jusqu'à 9 jours, il est fortement conseillé aux bagueurs d'attendre le dixième jour avant de baguer un poussin, et non le septième. Il sera alors assuré que la bague n'aura pas d'impact négatif sur la formation de la patte.

Pour apporter ces informations, dix nichoirs ont été ouverts quotidiennement pendant toute la saison de reproduction : cette manipulation n'est peut-être pas sans conséquence sur les caractéristiques de la reproduction. Cependant, elle était nécessaire afin d'obtenir les dates exactes. Afin de vérifier que l'ouverture des nichoirs tous les jours n'a pas d'impact sur les caractéristiques de reproduction, il faudrait réitérer cette étude en utilisant des nichoirs « contrôles » qui ne seraient visités qu'une fois par semaine par exemple.

b. Les formules alaires : une nouvelle base de données

Les formules alaires étant un outil à la détermination de l'espèce, toutes les données alaires sont envoyées au CRBPO du MNHN qui ne possédait jusqu'alors aucune formule alaire de moineaux domestiques. Il serait alors judicieux de réaliser la même chose sur les espèces semblables telles que le moineau espagnol (*Passer hispaniolensis*) ou sur des espèces dont la classification taxonomique reste à déterminer telles que le moineau cisalpin (hybride entre le domestique et l'espagnol ?). La comparaison de leurs ailes permettrait peut-être au bagueur de les différencier plus facilement.

Ces formules alaires confirment le fait qu'il existe une variabilité interindividuelle chez le moineau, notamment aux rémiges primaires 5 et 6 avec présence ou absence d'émarginations ou d'échancrures.

c. Impact du prélèvement sanguin sur le taux de survie de *Passer domesticus*

L'analyse des données de baguage sur les années 2005 à 2008 nous apprend que le prélèvement sanguin réalisé dans la veine jugulaire du moineau n'a pas d'impact négatif sur son taux de survie. Cela constitue une nouvelle information non négligeable et suggère ainsi

que les prélèvements, en vue d'analyses parasitaires par exemple, n'ont aucune raison d'être stoppés. Jusqu'à l'heure actuelle, aucune étude n'avait étudié cet impact. L'analyse des taux de survie suggère également que le coût lié à la mue soit moins important que celui lié à la reproduction ou à l'hiver, puisque les taux de survie sont les plus élevés en période de mue.

Seules les grandes conclusions sur l'analyse des taux de survie sont ici abordées, puisque ces résultats feront l'objet d'une publication scientifique détaillée dont les auteurs seront nos partenaires du CIRAD.

d. Des adultes qui cèdent la place aux jeunes...

L'analyse des données de baguage du moineau sur le Parc a permis de mettre en évidence un évènement intéressant de la vie de ce passereau. Au fil de l'été, la proportion de jeunes augmente lors des pontes, jusqu'à atteindre 100%. Ce constat a deux explications possibles : soit les adultes se font moins capturés car ils sont habitués au filet, soit les adultes quittent le Parc et laissent la place aux jeunes. Cela ne concorde pas tout à fait avec les données bibliographiques : Cramp *et al.* (1994) informe qu'une petite proportion de la population de moineaux réalise des mouvements sur de courtes distances, notamment pour passer d'une zone de reproduction à une zone de nourrissage à la fin de l'été (les mouvements des adultes), mais que les juvéniles devraient disperser localement de leur zone natale.

Cependant, le Parc est un lieu sûr pour les moineaux : la nourriture y est abondante toute l'année, notamment l'hiver, il y a peu de prédateurs et les passereaux trouvent aisément un lieu où se cacher (haies, volières...). Les jeunes ont donc de fortes chances de survivre à leur premier hiver en restant sur le Parc.

Le calcul du nombre de jeunes sur le nombre d'adultes sert également à déterminer si une métapopulation est « source » ou « puits » (le taux de croissance de la population est supérieur ou inférieur à 1). Une forte proportion de juvéniles peut à elle seule identifier les habitats « sources » (Saether *et al.*, 1999). Il semblerait donc que le POPG constitue une population « source » de moineaux domestiques.

2) Des informations sur le moineau domestique en Camargue, à comparer avec d'autres populations

a. Les caractéristiques de la reproduction

En 2009, les pontes ont eu lieu de début mai à fin juillet avec en moyenne 1,66 couvée (3 couvées au maximum). D'après Cramp *et al.* (1994), en Europe, les pontes s'étalent d'avril à août, avec au maximum 4 couvées par an. La saison de reproduction en 2009 a donc débuté plutôt tardivement au POPG, ce qui peut s'expliquer par des conditions météorologiques non

adaptées à leur reproduction au mois d'avril 2009 (pluviométrie élevée : 03/2008 et 2009 : 13,4 et 41,6mm, 04/2008 et 2009 : 43,2 et 177mm, 05/2008 et 2009 : 58,4 et 24,4mm, Station du Grau du Roi). Cependant, le nombre de pontes et les périodes coïncident avec les données issues de la bibliographie. Le nombre d'œufs par ponte est de 5,25 à la première couvée et de 4,91 à la deuxième couvée en 2009. Cela correspond parfaitement aux données issues d'autres populations puisqu'en Europe continentale, Cramp *et al.* (1994) recensent des pontes d'en moyenne 5 œufs. En 2008, la deuxième couvée des moineaux du POPG comportait 4,6 œufs en moyenne.

La durée d'incubation selon Cramp *et al.* (1994) dure 11 à 14 jours. Au Parc, en 2009, elle a été de 14,67 à la première couvée et de 16,5 jours pour la seconde. Ces variations ne sont pas étonnantes et peuvent s'expliquer par le fait que la durée d'incubation est négativement corrélée avec la température journalière ambiante (Cramp *et al.*, 1994). Cependant, cette variable n'a pas été testée donc l'effet de la température journalière n'est qu'une possibilité. Les éclosions quant à elles ont principalement lieu le même jour (76% des œufs éclosent à J1 à la première reproduction, 64% à la deuxième, et 66% en 2008).

La période d'envol des oisillons est d'après Summers-Smith (1963) dans Cramp *et al.* (1994) de 11 à 19 jours en Grande-Bretagne. En 2008, les oisillons issus de deuxième reproduction se sont envolés autour de 14 jours, en 2009, ils se sont envolés autour de 17 et 14 jours pour les deux reproductions. Ces variations pourraient également s'expliquer par une corrélation négative avec la température moyenne ambiante. Enfin, nous pouvons terminer par :

- le taux d'éclosion des œufs : au POPG, en 2008, 4% des œufs n'ont pas éclos, en 2009, 27 et 22% des œufs n'ont pas éclos. Cramp *et al.* (1994) comptent entre 5 et 45% des œufs qui n'éclosent pas en Europe continentale,

- le taux de jeunes à l'envol : au POPG, en 2008, 84% des oisillons ont pris leur envol, en 2009, les chiffres sont de 80,4% et 76,2%. Cramp *et al.* (1994) comptent entre 48 et 89% des oisillons qui survivent jusqu'à l'envol.

La reproduction du moineau sur le Parc est donc un succès, notamment avec une forte proportion de jeunes à l'envol. Les moineaux du POPG présentent des caractéristiques de reproduction variables selon l'année et entre pontes mais qui coïncident avec les données bibliographiques. Jensen *et al.* ont démontré en 2004 que les critères morphologiques du mâle ont un impact sur le succès reproducteur qui augmente avec la taille de sa bavette. Les caractères sexuels secondaires influent donc sur le succès reproducteurs et pourraient expliquer en partie les variations obtenues dans cette étude.

b. L'endoparasitisme

Aujourd'hui, les parasites responsables de la malaria aviaire sont une réelle menace pour la biodiversité (Bonneaud *et al.*, 2005). Sur 78 moineaux adultes du POPG, 64 sont parasités par *Plasmodium* et/ou *Haemoproteus*, soit une proportion de 82%. Une étude réalisée en 2005 sur deux populations françaises de moineaux domestiques (Chizé et Foljuif) a révélé des taux de prévalence de 68% et 56% (Bonneaud *et al.*, 2005). La proportion d'individus parasités en Camargue est donc plus élevée. Ce fort taux de parasites sanguins rend cette population originale puisque les moineaux du POPG subissent une forte pression de sélection exercée par les parasites. Cela peut s'expliquer par une forte présence du vecteur de ces parasites dans la région : le moustique. Cependant, Bonneaud *et al.* (2005) ont fourni la première preuve de l'existence d'un contrôle génétique de la résistance à ses parasites chez *Passer domesticus*, des mécanismes de résistance dépendants des populations d'oiseaux.

Les endoparasites étudiés ne sont pas spécifiques au moineau. Ils se retrouvent également chez d'autres espèces et peuvent donc infecter des communautés d'oiseaux. Il est donc nécessaire de poursuivre la recherche sur ces parasites sanguins afin de suivre leur évolution.

3) Une gestion adaptée aux besoins d'une espèce commensale de l'homme

Comme nous l'avons vu en introduction, *Passer domesticus* présente des variations d'effectifs alarmantes. Or, c'est une espèce commensale de l'homme qui peut nous servir d'indicateur de notre qualité de vie. Il est donc nécessaire de mettre en place des mesures permettant la pérennité de cette espèce.

Tout d'abord, il faut garder un nombre important de nichoirs sur le Parc, voire l'augmenter. Afin d'améliorer le pourcentage global d'occupation de ces nichoirs, il est recommandé de déplacer ceux qui n'ont pas été occupés depuis au moins 2009 aux endroits où la reproduction s'est avérée fructueuse comme au niveau de la buvette du parc en zone 1, ou en zone 2, c'est-à-dire au premier observatoire. Il a également été observé que quelques moineaux friquet (*Passer montanus*, espèce quasi menacée en France) nichaient au dessus des panneaux situés à l'entrée du parc, il serait donc intéressant de placer quelques nichoirs à cet endroit. Malheureusement, aucune caractéristique concernant les nichoirs ne s'est avérée être un critère de sélection des oiseaux, donc nous ne pouvons pas faire de recommandation sur leur pose.

Etant donné que le POPG met à la disposition du moineau domestique une ressource alimentaire toute l'année (notamment le riz distribué quotidiennement, même en hiver) et que

la prédation y est très faible et ne semble pas être un facteur menaçant pour l'espèce au Parc, la reproduction semble être le point le plus important à gérer afin de maintenir des effectifs élevés sur le POPG.

4) Perspectives

a. Fidélité des couples reproducteurs au nid

D'après Cramp *et al.* (1994), le moineau domestique est essentiellement monogame avec des couples qui restent ensemble toute leur vie et qui réutilisent le même site de reproduction. Cependant, polygamie (un mâle en couple avec plusieurs femelles) et polyandrie (une femelle en couple avec plusieurs mâles) ont déjà été observées. Pour étudier le comportement reproducteur des moineaux en Camargue, un outil pratique existe : le baguage coloré des oiseaux. Il consiste simplement à poser une bague en plastique colorée sur la patte de l'oiseau. En 2009, un couple qui s'est reproduit dans un des nichoirs du Parc a été capturé et bagué couleur, ainsi que quatre autres femelles. Grâce à des observations visuelles régulières, il sera possible de découvrir si les moineaux sont fidèles entre les couvées et entre les saisons de reproduction et s'ils utilisent le même nichoir. Il serait donc nécessaire de baguer en couleur plus d'individus reproducteurs et de suivre un protocole précis et complet pour les observations visuelles.

b. Variations interannuelles de l'endoparasitisme et corrélation avec la reproduction

Les intérêts des analyses parasitaires du moineau sont multiples : suivre l'évolution temporelle et saisonnière de la prévalence parasitaire, déterminer les souches parasitaires et étudier en conséquence les mécanismes de résistance à ses parasites. Le partenariat avec l'Université de Bourgogne ayant été mis en place en 2009, il est trop tôt pour avoir des résultats sur long terme. Il est donc recommandé de continuer les prises de sang mensuelles sur les individus. Il serait également intéressant de corréler le succès reproducteur des oiseaux avec leur prévalence parasitaire.

c. Etude de l'ectoparasitisme

L'hôpital de la Timone à Marseille a débuté un partenariat avec le POPG en 2009 afin d'étudier les parasites externes des oiseaux. A l'heure actuelle, plusieurs ectoparasites (tiques, mouches plates...) sont en cours d'analyse afin de déterminer s'ils sont vecteurs de maladies. Les résultats n'étant pas disponibles avant la fin de cette étude, l'ectoparasitisme n'est abordé qu'en perspective puisqu'il est également recommandé de continuer les prélèvements de parasites externes sur les individus, afin de suivre les variations temporelles.

V- CONCLUSION

Cette large étude sur *Passer domesticus* constitue un apport d'informations nouvelles et importantes concernant plusieurs domaines : la reproduction, la biométrie, le parasitisme et la dynamique de population.

Il est démontré que l'âge des mâles peut être déterminé ainsi que l'âge des poussins au nid, qui ne peuvent être bagués en réalité avant le dixième et non le septième jour. Il a également été démontré que les moineaux domestiques de Camargue présentent un fort taux de parasites sanguins responsables de la transmission de la malaria aviaire, et que les prélèvements sanguins réalisés dans la veine jugulaire n'ont pas d'impact négatif sur leur taux de survie. D'autres informations sont apportées telles qu'une base de données concernant les formules alaires et des caractéristiques de la reproduction.

Cependant, le suivi de cette espèce commensale de l'homme ne peut s'arrêter là. Il doit perpétuer au fil des années. Il est nécessaire de continuer le baguage des oiseaux sur ce site afin de suivre les variations d'effectifs et de compléter les études commencées en 2009 concernant entre autre l'âge des mâles ou le parasitisme. D'autres informations sur la reproduction sont également à découvrir telles que la notion de fidélité au couple et au site de reproduction.

BIBLIOGRAPHIE

- Balmori A., Hallberg O. (2007) The urban decline of the house sparrow (*Passer domesticus*): A possible link with electromagnetic radiation. *Electromagnetic biology and medicine*, **26(2)**, 141-151.
- Bichet C. (2009) Insularité, parasitisme et diversité génétique chez le moineau domestique (*Passer domesticus*). Rapport de stage Master 2 Recherche Biodiversité, Ecologie, Evolution (Montpellier), 40p.
- Bonneaud C., Pérez-Tris J., Federici P., Chastel O., Sorci G. (2005) Major histocompatibility alleles associated with local resistance to malaria in a passerine. *Evolution*, **60(2)**, 383-389.
- Brucy L., Dehorter O., Fiquet P. (2008) Guide de saisie des données issues du baguage d'oiseaux sauvages. Museum National d'Histoire Naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique, 45p.
- Choquet R., Reboulet A-M., Lebreton J-D., Gimenez O., Pradel R. (2005) U-CARE 2.2 User's Manual. CEFE, Montpellier, France, 53p.
- Cooch E., White G. (2009) Program MARK "A gentle introduction" 7th Edition. 800p.
- Cramp S., Perrins C. (1994) Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa – The Birds of the Western Palearctic. Edition, VIII, 288-308.
- Donald P. F., Pisano G., Rayment M. D., Pain D. J. (2002) The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **89**, 167–182
- De Laet J., Summers-Smith J. D. (2007) The status of the urban house sparrow *Passer domesticus* in north-western Europe: a review. *Journal of Ornithology*, **148**, 275-278.
- IFEN Institut Français de l'Environnement (2006) L'environnement en France, les synthèses. Edition 2006, 504p.
- Isenmann P. (1993) Oiseaux de Camargue. *Société d'Etudes Ornithologiques*, 158p.
- Gontier M., Balfors B., Mörtberg U. (2006) Biodiversity in environmental assessment — current practice and tools for prediction. *Environmental Impact Assessment Review*, **26**, 268-286.
- Griffiths R., Double M. C., Orr K., Dawson R. J. G. (1998) A DNA test to sex most birds. *Molecular Ecology*, **7**, 1071-1075.
- Jensen H., Saether B-E., Ringsby T. H., Tufto J., Griffith S. C., Ellegren H. (2004) Lifetime reproductive success in relation to morphology in the house sparrow *Passer domesticus*. *Journal of animal ecology*, **73**, 599-611.

- Jiguet F., Julliard R. (2006) Suivi Temporel des Oiseaux Communs, Bilan du programme STOC pour la France en 2006, 7p.
- Julliard R., Sorci G., Brucy L., Fiquet P. (2007) SPOL Moineau domestique (*Passer domesticus*) 2007-2011, 4p.
- Lebreton J-D., Burnham K. P., Clobert J., Anderson D. R. (1992) Modeling survival and testin biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological monographs*, **62**, 67-118.
- Loiseau C., Richard M., Garnier S., Chastel O., Julliard R., Zoorob R., Sorci G. (2009) Diversifying selection on MHC class I in the house sparrow (*Passer domesticus*). *Molecular Ecology*, **18**, 1331-1340.
- Mason C. (2006) Avian species richness and numbers in the built environment: can new housing developments be good for birds? *Biodiversity and Conservation*, **15**, 2365-2378.
- Molina J. (1996) Flore de Camargue. Parc Naturel Régional de Camargue, 75p.
- Mullarney K., Svensson L., Zetterström D., Grant Peter J. (1999) Le guide ornitho. Delachaux et niestlé, 399p.
- Oliosio G., Oliosio M. (2006) Les moineaux. *Delachaux et niestlé*, 180p.
- Rouet D. (2008) Suivi de la reproduction du moineau domestique (*Passer domesticus*) sur le Parc Ornithologique de Pont de Gau – Camargue. Rapport de stage Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 56p.
- Saether B-E., Ringsby T. H., Bakke O., Solberg E. J. (1999) Spatial and temporal variation in demography of a house sparrow metapopulation. *Journal of animal ecology*, **68**, 628 – 637.
- Tort M. (2009) Le statut parasitaire du moineau domestique (*Passer domesticus*) en milieu insulaire et continental. Rapport de stage L2 Recherche Biodiversité, Ecologie, Evolution (Montpellier), 19p.
- Waldenström J., Bensch S., Hasselquist D., and Ostman O. (2004) A new nested Polymerase Chain Reaction method very efficient in detecting *Plasmodium* and *Haemoproteus* infections from avian blood. *The Journal of Parasitology*, **90** (1), 194-196.

WEBOGRAPHIE

- CORA Faune Sauvage (2008) Moineau domestique – Les actions et études – Monographie, 5p. [En ligne]
Disponible sur Web : <<http://coraregion.free.fr>>
- Données pluviométriques Tour Du Valat, Station Grau du Roi :
<http://www.meteo-camargue.sup.fr/>

Annexe 1

Critères de détermination de l'âge des mâles de Moineau domestique (*Passer domesticus*)

Le moineau domestique (*Passer domesticus*) est une espèce très commune en France et en Europe, tant à la campagne qu'en ville. Cette espèce, d'environ 14-15 cm, présente un dimorphisme sexuel : les mâles adultes ont la tête marron foncée avec une calotte grise, une bavette noire, un dos roux chaud et une barre alaire blanche, alors que les femelles sont plus uniformes avec un sourcil brun gris pâle, séparant la joue de la calotte brun grisâtre et une barre alaire grise.



Mâle



Femelle

Juvénile



Comme tous les oiseaux, le moineau domestique a besoin de muer pour entretenir son plumage et maintenir sa capacité de vol. A la différence des poils ou des griffes, les plumes ne croissent ni ne se renouvellent en continu. La mue permet aux oiseaux de remplacer les plumes dégradées par les frottements ou par le soleil par de nouvelles plumes, selon un cycle en général annuel.

Le moineau adulte mue complètement à la fin de l'été (vers août, novembre) et cette mue dure environ 80 jours. Chez les jeunes de l'année, elle commence peu de temps après le départ du nid (elle peut donc débuter vers mai pour les premières nichées). Adultes et jeunes de l'année sont donc indissociables durant cette période.

A l'heure actuelle, aucun moyen n'est connu pour déterminer l'âge d'un moineau après sa première mue qui est complète. Selon le CRBPO, il n'est plus possible, chez certaines espèces comme le moineau domestique, de faire la différence entre les jeunes et les adultes après cette mue post-juvénile. Or, certains critères morphologiques, jusqu'alors non étudiés, peuvent peut-être servir à la détermination de l'âge des mâles. Ce document présente ces différents critères susceptibles de varier au fil des années et des mues chez *Passer domesticus*, et donc susceptibles d'être des outils de détermination de l'âge des mâles.

1) La couleur des moyennes couvertures

Type 1 : le rachis est noir, la plume est majoritairement noire avec l'extrémité blanche.



Type 2 ou type intermédiaire : le rachis est noir, la plume est majoritairement blanche.



Type 3 : la plume est totalement blanche (car le peu de noir est caché par les petites couvertures).



2) La couleur des plumes de la calotte

Type 1 : les plumes sont gris-marron et présentent un liseré marron.



Type 3 : les plumes sont totalement grises, voire gris-foncé.

Type 2 ou type intermédiaire : le liseré marron est moins visible.

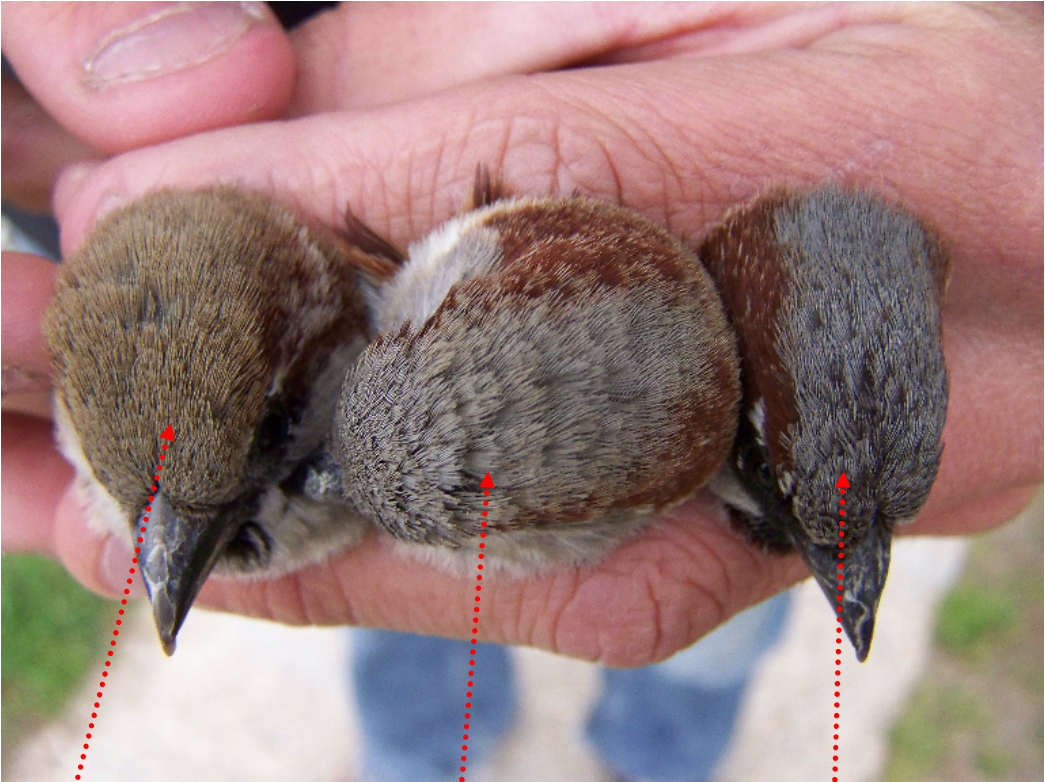


Les photos suivantes sont également de bonnes représentations des trois types de couleur de la calotte :



Type 2

Type 3



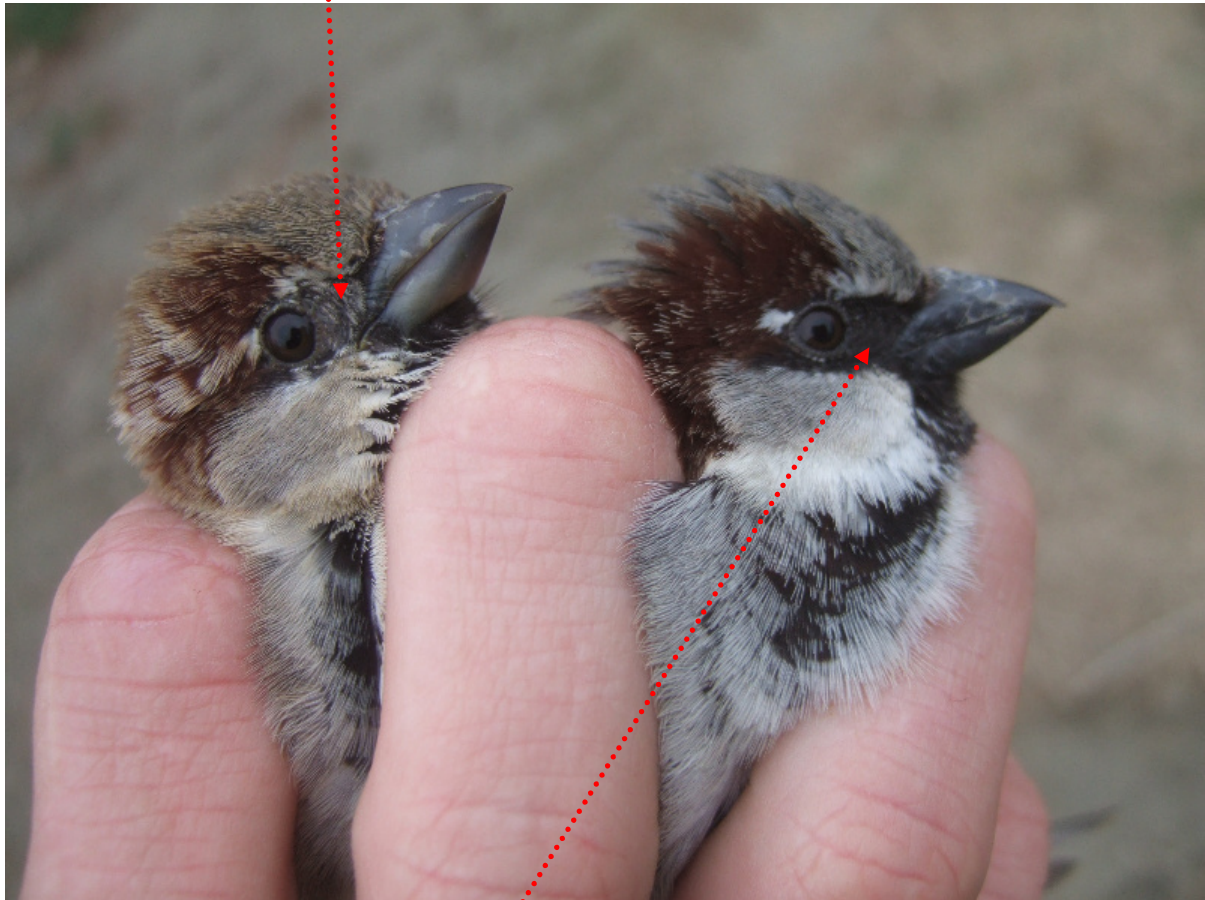
Type 1

Type 2

Type 3

3) Zone parotique ou lores

Type 1 : les plumes sont gris foncé.



Type 3 : les plumes sont noires.

Type 2 ou type intermédiaire :
les plumes sont noires à liseré gris.



4) L'état des pattes

Type 1 : les pattes sont lisses, les écailles sont bien visibles



Type 2 : les pattes sont abîmées

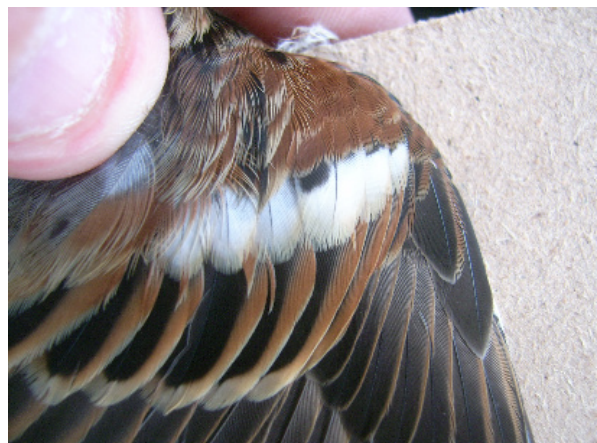


Type 3 : les pattes sont en très mauvais état



5) La couleur de l'alula

Type 1 : l'alula n'a pas encore muée, elle est marron (le même que celui des couvertures primaires), avec un fin liseré plus clair.



Type 2 : l'alula a mué, elle est aussi foncée que les couvertures secondaires et présente un large liseré marron clair.



6) La forme des rectrices

Type 1 : les rectrices sont pointues du côté du vexille externe.



Type 2 : l'extrémité des rectrices est arrondie.



7) Couleur de l'iris

Type 1 : l'iris est marron clair



Type 2 : l'iris est marron foncé



Annexe 2

Photos de la croissance au nid d'un poussin de Moineau domestique (*Passer domesticus*)



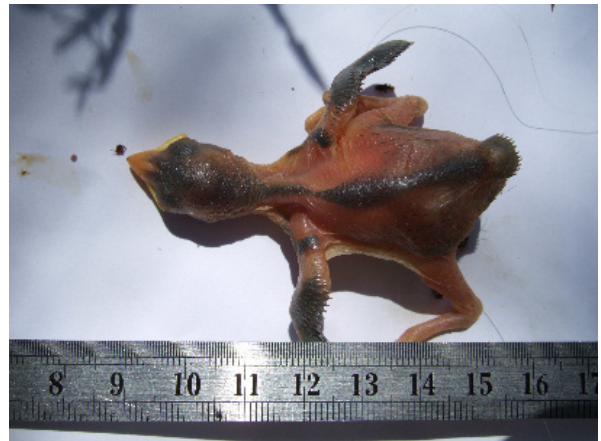
1 jour



2 jours



3 jours



4 jours



5 jours



6 jours



7 jours



8 jours



9 jours



10 jours



11 jours



12 jours



13 jours



14 jours : le poussin est prêt à l'envol, ses plumes sont sorties des fourreaux.

Le Moineau domestique (*Passer domesticus*)

au Parc Ornithologique de Pont de Gau (Camargue) :

reproduction, biométrie, dynamique de population et parasitisme

Résumé

Le moineau domestique (*Passer domesticus*) est une espèce commensale de l'homme, répandue dans le monde entier, mais au statut alarmant : il a récemment été inclus dans la Liste Rouge des espèces menacées en Grande-Bretagne et présente en France des variations d'effectifs avant-coureurs de son déclin. Cette étude apporte des informations sur la reproduction, la biométrie, le parasitisme et la dynamique de population de cette espèce. Grâce au baguage des individus et à un suivi de la reproduction au Parc Ornithologique de Pont de Gau, en Camargue, des informations nouvelles sont apportées comme des critères de détermination de l'âge des mâles, ou de l'âge minimum de baguage des poussins au nid. D'autres informations complètent celles obtenues dans d'autres études comme les caractéristiques de la reproduction, la structure de leur aile ou le taux de parasites sanguins responsables de la malaria aviaire.

Mots-clefs : Moineau domestique, baguage, reproduction, biométrie, parasitisme, dynamique de population

Summary

House sparrow (*Passer domesticus*) is a human commensal species, widespread all over the world, but with an alarming status: it has been recently added to the Great Britain Red List and it presents in France any numbers variations which could precede its decline. This study gives informations about reproduction, biometry, parasitism and population dynamics of this species. Thanks to bird banding and to a reproduction follow-up at the Ornithological Parc of Pont de Gau (Camargue), new informations are brought as determination criterion of male age, or minimum age for ringing youngs at nests. Others informations complete those obtained in others studies as reproduction features, wing structure or rate of blood parasites responsible for avian malaria.

Key words : House sparrow, bird banding, reproduction, biometry, parasitism, population dynamics