



Open Archive Toulouse Archive Ouverte

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/21212>

To cite this version:

Négrier, Coralie. *Etude expérimentale du régime alimentaire du pigeon ramier dans les régions du Sud-ouest de la France en période de migration et d'hivernage (2014_2017)*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2018, 117 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

ETUDE EXPERIMENTALE DU REGIME ALIMENTAIRE DU PIGEON RAMIER DANS LES REGIONS DU SUD-OUEST DE LA FRANCE EN PERIODE DE MIGRATION ET D'HIVERNAGE (2014-2017)

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

NEGRIER Coralie

Née, le 17/06/1992 à LIMOGES (87)

Directeur de thèse : M. Jean-Yves JOUGLAR

JURY

PRESIDENT :

M. Gérard CAMPISTRON

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :

M. Jean-Yves JOUGLAR

Mme Nathalie PRIYMENKO

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRES INVITES :

M. Faouzi LYAZRHI

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DU RÉGIME ALIMENTAIRE DU PIGEON RAMIER DANS LES RÉGIONS DU SUD-OUEST DE LA FRANCE EN PÉRIODE DE MIGRATION ET D'HIVERNAGE (2014-2017)

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLÔME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

NÉGRIER Coralie
Née, le 17/06/1992 à LIMOGES (87)

Directeur de thèse : M. Jean-Yves JOUGLAR

JURY

PRESIDENT :
M. Gérard CAMPISTRON

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :
M. Jean-Yves JOUGLAR
Mme Nathalie PRIYMENKO

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRES INVITES :
M. Faouzi LYAZRHI

Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Ministère de l'Agriculture et de
l'Alimentation
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE
TOULOUSE

Directrice : Madame Isabelle CHMITELIN

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. AUTEFAGE André, *Pathologie chirurgicale*
- Mme CLAUW Martine, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. CONCORDET Didier, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. DELVERDIER Maxence, *Anatomie Pathologique*
- M. ENJALBERT Francis, *Alimentation*
- M. FRANC Michel, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. PETIT Claude, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. SCHELCHER François, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 1° CLASSE

- M. BERTAGNOLI Stéphane, *Pathologie infectieuse*
- M. BERTHELOT Xavier, *Pathologie de la Reproduction*
- M. BOUSQUET-MELOU Alain, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. BRUGERE Hubert, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, *Pathologie de la Reproduction*
- M. DUCOS Alain, *Zootecnie*
- M. FOUCRAS Gilles, *Pathologie des ruminants*
- Mme GAYRARD-TROY Véronique, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- Mme HAGEN-PICARD, Nicole, *Pathologie de la reproduction*
- M. JACQUIET Philippe, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. LEFEBVRE Hervé, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. MEYER Gilles, *Pathologie des ruminants*
- M. SANS Pierre, *Productions animales*
- Mme TRUMEL Catherine, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

PROFESSEURS 2° CLASSE

- M. BAILLY Jean-Denis, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme BOULLIER Séverine, *Immunologie générale et médicale*
- Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, *Histologie, Anatomie pathologique*
- Mme CADIERGUES Marie-Christine, *Dermatologie Vétérinaire*
- M. GUERRE Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. GUERIN Jean-Luc, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme LACROUX Caroline, *Anatomie Pathologique, animaux d'élevage*
- Mme LETRON-RAYMOND Isabelle, *Anatomie pathologique*
- M. MAILLARD Renaud, *Pathologie des Ruminants*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
M **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*
Mme **DANIELS Hélène**, *Microbiologie-Pathologie infectieuse*
Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et Industrie des aliments*
Mme **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*
M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophtalmologie vétérinaire et comparée*
Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des Equidés*
Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*
M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*
M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction (en disponibilité)*
Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*
M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire – Maladies animales réglementées*
M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales (ruminants)*
M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie*
Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie-Imagerie médicale*
Mme **COSTES Laura**, *Hygiène et industrie des aliments*
M. **GAIDE Nicolas**, *Histologie, Anatomie Pathologique*
M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*

Remerciements :

À Monsieur le Professeur Gérard Campistron

Professeur émérite des universités

Praticien hospitalier

Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse,

Remerciements respectueux.

À Monsieur le Docteur Jean-Yves Jouglar

Maître de Conférences de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

DVM

Pathologie médicale du bétail et des Animaux de basse-cour

Qui a accepté de diriger ce travail et pour son soutien,

Sincères remerciements.

À Madame le Docteur Nathalie Priymenko

Maître de Conférences de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

DVM, PhD

Diplomate ECVCN

Nutrition-Alimentation

Qui a accepté d'être mon assesseur, pour ses nombreux conseils,

Sincères remerciements.

À Madame Valérie Cohou

Chargée de mission pour l'animation et le fonctionnement du GIFS France

Qui m'a proposé ce sujet au combien intéressant,

Sincères remerciements.

À Monsieur Faouzi Lyazrhi

Maître de Conférences de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

PhD

Statistiques biologiques et Mathématiques

Pour son aide précieuse à l'élaboration des statistiques

Sommaire :

Remerciements :	6
Table des illustrations :	10
Tableaux :	13
Annexes :	13
Liste des abréviations :	14
Introduction.....	15
Partie 1 : Le pigeon ramier, colombidé emblématique du sud-ouest.....	16
I. Biologie du pigeon ramier.....	16
a. Caractéristiques morphologiques et sociales.....	16
i. Reconnaissance morphologique.....	16
ii. Répartition géographique du pigeon ramier dans le monde et en France. 17	
iii. Habitat.....	18
iv. Reproduction.....	19
v. Statut de conservation.....	22
b. La migration post-nuptiale du pigeon ramier en France.....	22
c. L'hivernage du pigeon ramier en France.....	27
d. Le régime alimentaire du pigeon ramier en période de migration et d'hivernage.....	29
II. Le pigeon ramier, une espèce cynégétique importante dans les régions du sud- ouest de la France.....	31
a. La chasse du pigeon ramier.....	31
i. Techniques de chasse.....	31
ii. Réglementation et impact de la chasse sur les populations de pigeons ramiers.....	36
iii. Statut de nuisible dans certains départements pendant la période prénuptiale.....	37
b. Étude du pigeon ramier par le GIFS France.....	40

c.	Mesures environnementales menaçant le pigeon ramier dans les régions du sud-ouest de la France.....	41
i.	La directive nitrate.....	41
ii.	Le mulching.....	43
Partie 2 : Étude du régime alimentaire du pigeon ramier sur 3 saisons de chasse (2014 à 2017) dans les régions anciennement Aquitaine et Midi-Pyrénées.		46
I.	Matériel et méthodes.	46
a.	Prélèvement des pigeons ramiers.....	46
i.	Définition de la zone d'étude.	46
ii.	Modalités de prélèvement.....	48
b.	Autopsie des palombes et récolte des contenus alimentaires.....	49
c.	Quantification et reconnaissance des différents aliments du bol alimentaire.	54
d.	Analyse des données.....	57
II.	Résultats.....	59
a.	Âge-ratio des palombes.	59
b.	Etude du régime alimentaire des pigeons ramiers.	71
i.	Proportion de pigeons ramiers ayant un contenu alimentaire.	71
ii.	Poids des bols alimentaires du jabot.....	73
iii.	Fréquence de consommation de chaque groupe d'aliment.	73
iv.	Proportion des différents aliments dans les jabots.....	81
III.	Discussion.	90
a.	Biais rencontrés lors de cette étude.	91
b.	Étude de l'âge-ratio des pigeons ramiers.....	91
c.	Étude du régime alimentaire.	92
i.	Étude de la fréquence de consommation de chaque groupe d'aliment. ...	92
ii.	Étude de la proportion des différents aliments dans les jabots.	95
IV.	Conclusion.....	98
Bibliographie :.....		101

Table des illustrations :

Figure 1 : Pigeon ramier adulte (d'après Santa Maria N., 2016).....	16
Figure 2 : Présence du pigeon ramier en fonction de la période de l'année (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016)	17
Figure 3 : Répartition du pigeon ramier en France en période hivernale (Rouxel et Czajkowski, 2004)	18
Figure 4 : Disposition des plumes d'une aile d'oiseau (Jiguet et Audevard, 2014)...	20
Figure 5 : Liseré brun présent sur les 4 premières couvertures primaires (photo personnelle, 2017).....	21
Figure 6 : Photo de la bourse de Fabricius d'un pigeon ramier de 135 jours (photo personnelle, 2014).....	22
Figure 7 : Zone d'hivernage et lieu de reprise de baguage en France et en péninsule ibérique (d'après GIFS, 2006)	24
Figure 8 : Axes de migration post-nuptiale de pigeons ramiers bagués à l'étranger et repris en France (Rouxel et Czajkowski, 2004)	25
Figure 9 : Axes de migration en Europe du pigeon ramier déterminés à l'aide de balises Argos (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016)	26
Figure 10 : Zone forestière et zone agricole étudiées lors du suivi de l'hivernage des pigeons ramiers dans le sud-ouest de la France (1999-2004) (Lanusse <i>et al.</i> , 2006).	28
Figure 11 : Répartition du pigeon ramier en hivernage dans le sud-ouest de la France entre 2006 et 2013 (Fédérations Départementales des Chasseurs des Landes, 2014)	29
Figure 12 : Proportion relative des différents éléments présents dans le jabot des pigeons ramiers de 1986 à 1996 (Aubineau <i>et al.</i> , 2001)	30
Figure 13 : Prélèvement moyen de palombes par chasseur et par régions (Arnauduc <i>et al.</i> , 2011).....	32
Figure 14 : Représentation de pantières, extrait de l'exposition « usoak sarean » (Association Sarako Ondarea de Sare, 2010)	33
Figure 15 : Exemple de prélèvements à l'aide de filets (ici propulsion des filets par des projectiles reliés à des charges explosives (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016)	35

Figure 16 : Départements ayant classés la palombe espèce nuisible pour la saison 2016-2017 (d'après Terres Inovia, 2017)	39
Figure 17 : Carte de délimitation des zones vulnérables visées par la directive nitrate (DREAL Occitanie, 2015)	42
Figure 18 : Zone dérogatoire palombes dans les départements du Gers et des Hautes-Pyrénées (DREAL Occitanie, 2017b)	44
Figure 19 : Zones vulnérables où le cas particulier de couverture des sols suite au passage d'oiseaux migrateurs peut être appliqué (DREAL et DRAAF, 2014)	45
Figure 20 : Zones biogéographiques dans les anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées (d'après GIFS, 2014)	47
Figure 21 : Production céréalière en 2015 dans les 9 départements participant à l'étude (d'après INSEE, 2017)	48
Figure 22 : Exemple de lésions compatibles avec la trichomonose sur deux oiseaux autopsiés (photos personnelles, 2016)	50
Figure 23 : Dissection du jabot d'un pigeon ramier (photos personnelles, 2016)	51
Figure 24 : Tube digestif d'une palombe (photo personnelle, 2015)	52
Figure 25 : Organe reproducteur femelle chez une palombe adulte (photo personnelle, 2017)	53
Figure 26 : Organe reproducteur mâle chez une palombe adulte (photo personnelle, 2017)	53
Figure 27 : Exemple de contenus alimentaires (photo personnelle, 2017)	54
Figure 28 : Pesée des bols alimentaires (photo personnelle, 2015)	55
Figure 29 : Schéma représentant les étapes de pesée et de séchage des contenus alimentaire	55
Figure 30 : Technique de préparation de l'échantillon d'épiderme (dessin personnel)	56
Figure 31 : Exemple d'épiderme observé au microscope optique x100 (photo personnelle, 2015)	57
Figure 32 : Exemple d'épiderme observé au microscope optique x 400 (photo personnelle, 2015)	57
Figure 33 : Âge-ratio adulte/juvénile par zone biogéographique et par période (2014-2015)	60
Figure 34 : Âge-ratio juvénile précoce/juvénile tardif par zone biogéographique et par période (2014-2015)	61
Figure 35 : Interaction période-âge (2014-2015)	62

Figure 36 : Âge-ratio adulte/juvénile par zone biogéographique et par période (2015-2016)	64
Figure 37 : Âge-ratio juvénile précoce/juvénile tardif par zone biogéographique et par période (2015-2016)	65
Figure 38 : Interaction période-âge (2015-2016)	66
Figure 39 : Âge-ratio adulte/juvénile par zone biogéographique et par période (2016-2017)	67
Figure 40 : Âge-ratio juvénile précoce/juvénile tardif par zone biogéographique et par période (2016-2017)	68
Figure 41 : Interaction zone et âge (2016-2017).....	69
Figure 42 : Interaction période et âge (2016-2017)	70
Figure 43 : Pourcentage de palombes ayant un contenu alimentaire dans le jabot, par zone biogéographique et par période (2014-2015).....	71
Figure 44 : Pourcentage de palombes ayant un contenu alimentaire dans le jabot, par zone biogéographique et par période (2015-2016).....	72
Figure 45 : Pourcentage de palombes ayant un contenu alimentaire dans le jabot, par zone biogéographique et par période (2016-2017).....	72
Figure 46 : Proportion de palombes ayant consommé chaque type d'aliments (2014-2015)	74
Figure 47 : Proportion de palombes ayant consommé chaque type d'aliments (2015-2016)	76
Figure 48 : Interaction période-aliments (2015-2016).....	78
Figure 49 : Proportion de palombes ayant consommé chaque type d'aliments (2016-2017)	79
Figure 50 : Interaction période-aliments (2016-2017).....	80
Figure 51 : Proportion d'aliments en MS présents dans le jabot (2014-2015)	82
Figure 52 : Proportion d'aliments en MS présents dans le jabot (2015-2016)	84
Figure 53 : Interaction périodes-aliments (2015-2016)	86
Figure 54 : Proportion d'aliments en MS présents dans le jabot (2016-2017)	87
Figure 55 : Interaction périodes-aliments (2016-2017)	88
Figure 56 : Interaction zones-aliments (2016-2017)	89
Figure 57 : Proportion relative totale des aliments trouvés dans les jabots, toutes périodes et zones biogéographiques confondues (2014-2017).....	93

Tableaux :

Tableau 1 : Clé de détermination de l'âge en fonction du liseré marron présent sur les couvertures primaires (Rouxel et Czajkowski, 2004).....	21
Tableau 2 : Nombre de prélèvements de pigeons ramiers prévus par mois sur toute la saison de chasse.....	49
Tableau 3 : Nombre de palombes exploitables par saisons	58
Tableau 4 : Nombre de palombes intégrées dans chaque sous-étude.....	58
Tableau 5 : Poids des bols alimentaires par saison de chasse.	73

Annexes :

Annexe 1 : Carte du paléarctique occidental (encadré noir).....	107
Annexe 2 : Durée d'enneigement annuelle et isotherme 0°C de janvier (Rouxel et Czajkowski, 2004)	107
Annexe 3 : Variation saisonnière des aliments trouvés dans le jabot des pigeons ramiers de 1986 à 1996 (Aubineau <i>et al.</i> , 2001).....	108
Annexe 4 : Fiche d'identification accompagnant les pigeons ramiers.....	108
Annexe 5 : Expérience préliminaire permettant de déterminer le temps de séchage des aliments.	109
Annexe 6 : Nombre de palombes prélevées exploitables pour la saison 2014-2015	109
Annexe 7 : Nombre de palombes prélevées exploitables pour la saison 2015-2016	110
Annexe 8 : Nombre de palombes prélevées exploitables pour la saison 2016-2017	110
Annexe 9 : Extrait du tableau de données brutes	111
Annexe 10 : Liste détaillée des aliments retrouvés dans les jabots sur les 3 années d'étude.....	112

Liste des abréviations :

PAC : Politique Agricole Commune

GIFS : Groupe d'Investigation de la Faune Sauvage

GIIFS : Groupe d'Investigation Internationale sur la Faune Sauvage

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

FDC : Fédération Départementale de Chasse

FRC : Fédération Régionale de Chasse

FNC : Fédération Nationale de Chasse

ONCFS : Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage

MS : Matière sèche

MB : Matière brute

ORGFH : Orientations Régionales de Gestion et de conservation de la Faune sauvage et de ses Habitats

Introduction :

Le pigeon ramier (*Columba palumbus*) ou palombe est un colombidé emblématique du sud-ouest de la France. De fait, cette région est située sur son axe migratoire principal (Castagnet, 2013) et est le lieu d'hivernage de nombreux individus grâce au développement de la maïsiculture notamment. Il paraît donc naturel que les fédérations de chasses régionales et départementales s'intéressent à cet oiseau « bleu » depuis 1988, pour permettre une gestion durable de sa chasse en améliorant les connaissances sur sa migration, son hivernage, mais également sur son alimentation. Peu d'études ont été réalisées sur le régime alimentaire de la palombe et aucune n'a été faite dans les régions du sud-ouest. Cette étude sur le régime alimentaire va donc permettre de compléter les connaissances déjà acquises à ce sujet, mais également de répondre à une problématique de biodiversité. En effet, depuis 2009, de nouvelles directives rédigées par la Politique Agricole Commune (PAC) imposent un retournement des parcelles agricoles après la récolte de maïs en particulier. Or, de nombreux oiseaux se nourrissent des grains tombés lors de la récolte ou de la microfaune présente sous les chaumes de maïs. Ainsi, ce retournement des terres supprime une part non négligeable du régime alimentaire de ces oiseaux et porte atteinte à la biodiversité. Des dérogations ont été accordées dans certaines zones considérées comme étant sur le lieu de passage de nombreux oiseaux, dont la palombe, et certaines sont encore en vigueur. Il est essentiel alors de déterminer le régime alimentaire de la palombe durant sa période de migration, mais également pendant son hivernage dans les régions du sud-ouest de la France afin d'évaluer si ces dérogations doivent être reconduites.

Dans cette thèse, une première partie est consacrée à l'ensemble des données bibliographiques relatives au pigeon ramier puis une deuxième partie présentera l'étude expérimentale concernant le régime alimentaire de celui-ci.

Partie 1 : Le pigeon ramier, colombidé emblématique du sud-ouest.

Cette première partie bibliographique présente la biologie du pigeon ramier puis s'intéresse ensuite à son importance cynégétique, l'amenant à être l'espèce principale étudiée par le GIFS (Groupe d'Investigation pour le Faune Sauvage).

I. Biologie du pigeon ramier.

Cette partie traitera des caractéristiques morphologiques du pigeon ramier ainsi que des données acquises sur sa migration post-nuptiale et son hivernage en France pour enfin décrire le régime alimentaire de cet oiseau.

a. Caractéristiques morphologiques et sociales.

i. Reconnaissance morphologique.

Le pigeon ramier (*Columba palumbus* L.), nommé également palombe, fait partie de l'ordre des colombiformes, famille des colombidés, genre *Columba*. C'est une espèce considérée comme typique du paléarctique occidental (voir annexe 1). C'est le plus grand colombidé de cette zone : en effet, il est deux fois plus grand qu'une tourterelle turque (40-45 cm) pour un poids de 450 à 520 grammes. Il est facilement reconnaissable des autres pigeons du genre *Columba* de par sa couleur grise à bleutée (ce qui lui vaut son nom d'oiseau bleu dans les régions du sud-ouest). Il présente des reflets irisés au niveau du cou et la zone allant du poitrail jusqu'au ventre est plutôt rosée. Des taches blanches ornent son cou de chaque côté ainsi que le dessus des ailes, dessinant le croissant blanc caractéristique chez cette espèce. Sa queue est longue et de section carrée, comme tous les pigeons du genre *Columba*. La figure 1 ci-dessous illustre un spécimen de l'espèce.

Figure 1 : Pigeon ramier adulte (d'après Santa Maria N., 2016)

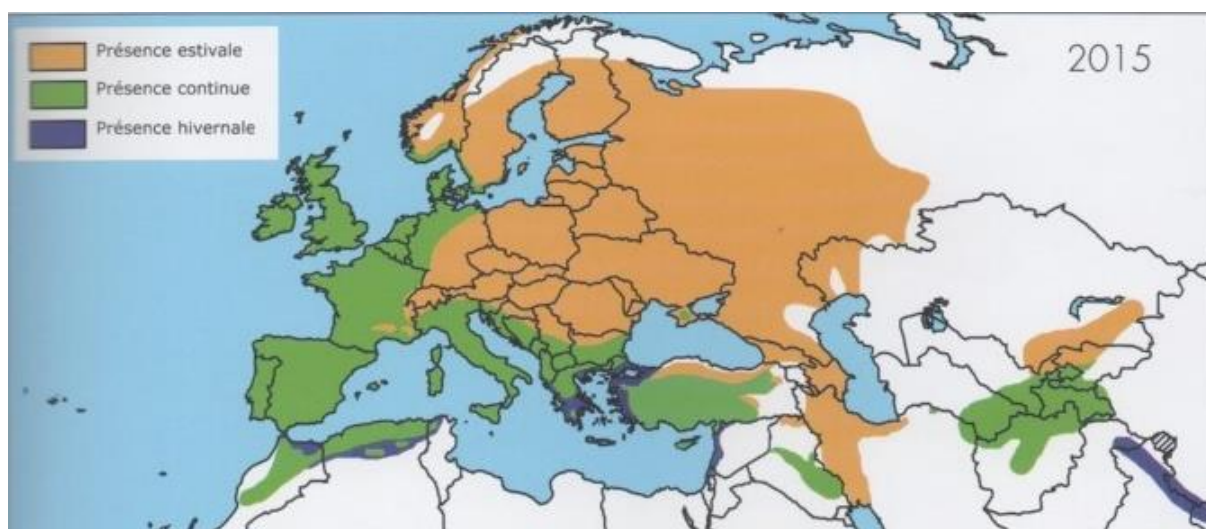


Il n'y a pas de dimorphisme sexuel marqué chez cette espèce. En effet, le poids et le plumage sont similaires entre les deux sexes.

ii. Répartition géographique du pigeon ramier dans le monde et en France.

Le pigeon ramier étant un oiseau migrateur, sa répartition au sein du paléarctique occidental varie selon la période estivale ou hivernale. En effet, en période estivale, on le retrouvera particulièrement dans les pays du nord et nord-est de l'Europe ainsi qu'en Sibérie occidentale et en Irak. En période hivernale, celui-ci migre vers les pays du sud et sud-ouest de l'Europe. On pourra cependant le retrouver en continu dans ces derniers, il est donc un migrateur partiel (cf. figure 2). En effet, les variations climatiques sont moins importantes au sud-ouest de l'Europe. Ainsi, les populations vivant sur ces territoires l'été peuvent y séjourner l'hiver, même si une migration plus au sud est remarquée (Rouxel et Czajkowski, 2004).

Figure 2 : Présence du pigeon ramier en fonction de la période de l'année (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016)



En France, on retrouve cette tendance à l'hivernage dans les régions du sud-ouest (régions situées sur son axe de migration post-nuptiale), même s'il tend à coloniser les territoires au nord (cf. figure 3). En effet, on observe une augmentation des populations de pigeons ramiers dans le nord du Massif Central et en Haute-Loire, ainsi que dans le quart nord-est. Sa présence se renforce également sur le pourtour méditerranéen (Lormée 2003; Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016; Rouxel, Czajkowski 2004).

Figure 3 : Répartition du pigeon ramier en France en période hivernale (Rouxel et Czajkowski, 2004)



iii. Habitat.

Cette espèce est initialement forestière, mais elle a su s'adapter à l'urbanisation et à l'augmentation du parcellaire agricole, avec la présence du bocage. Ce dernier répond tout à fait à ses besoins en termes d'alimentation avec l'existence de chênaies et hêtraies ainsi que de lierre. De plus, la végétation du bocage est idéale pour la nidification. Cependant, suite au remembrement, on remarque une diminution du nombre de nicheurs dans certains départements (Lormé, 2003; Fédération départementale des chasseurs du Jura, 2012). En effet, ce phénomène entraîne une restriction de l'espace disponible pour la nidification et de la quantité de nourriture, ce qui oblige les palombes à parcourir plus de distance entre leur lieu de nidification et leur zone d'alimentation. Des mesures ont été mise en place afin de limiter ce remembrement et de recréer des zones propices à la nidification de ces oiseaux (mise en place de haies, taille des cimes des arbres non systématique pour permettre le nichage en hauteur par exemple (Lormé, 2003).

En période d'hivernage, les palombes préfèrent les zones de plaines avec une alternance de massifs forestiers et de zones cultivées. Les grandes parcelles cultivées sont l'endroit idéal pour se nourrir de par la présence de céréales, restant après les moissons, et les semis d'hiver. De plus, c'est une espèce grégaire en dehors de la période de reproduction et ces grandes parcelles facilitent les rassemblements d'oiseaux (Rouxel et Czajkowski, 2004; Lamazou, 1992).

Enfin, en milieu urbain, les palombes se sont accommodées des parcs, petits jardins, arbres plantés çà et là pour y construire leur nid. Elles doivent cependant nicher plus haut dans les arbres afin d'éviter d'être dérangées (Rouxel et Czajkowski, 2004), mais ce sont des oiseaux qui se sont bien adaptés à ce mode de vie et seraient plutôt sédentaires dans ces milieux.

iv. Reproduction.

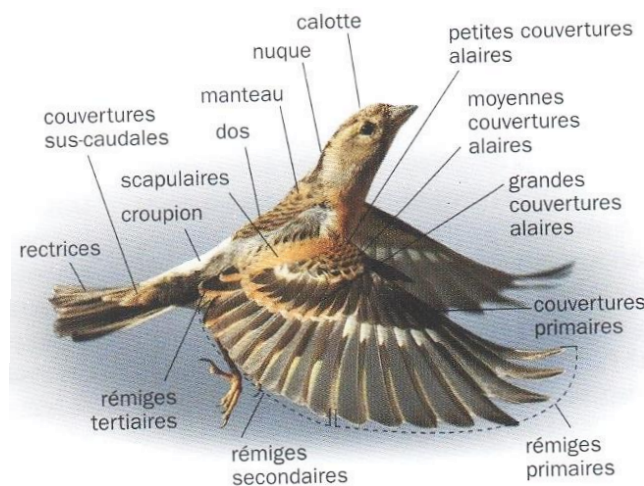
Les pigeons ramiers atteignent leur maturité sexuelle lors de leur première année. Les mâles sont plus précoces que les femelles. La période de reproduction va dépendre des conditions climatiques et de la disponibilité de la nourriture, elle-même influencée par la photopériode (le pigeon s'alimente plus durant les jours longs) : les palombes sont plus précoces lorsque le climat est tempéré à chaud et lorsque la nourriture est abondante. Elles peuvent alors commencer à chercher un territoire de nidification dès fin février début mars (Rouxel, Czajkowski 2004; Hippolyte, Bossis, Burel 2008; Lormée 2003; Lamazou 1992; Alaux 1994). En moyenne, les palombes commencent à nicher vers avril. Les jeunes nés l'année précédente sont plus tardifs et ne commencent à nicher qu'en juillet. En période de reproduction, les pigeons ramiers sont territoriaux, un couple pouvant s'accaparer plusieurs arbres autour de son lieu de nidification, selon la place disponible.

Le pigeon ramier serait monogame pendant toute la saison de reproduction voire pour les suivantes, mais aucun test génétique n'a été effectué afin de confirmer cette hypothèse (Rouxel et Czajkowski, 2004; Alaux, 1994). Les populations sédentaires et urbaines seraient plus concernées par ce phénomène par rapport aux populations migratrices.

Les pigeons ramiers nichent plutôt en hauteur dans les arbres et ne réalisent en général qu'une couvée par an. Il est possible qu'il y ait une deuxième couvée lorsque la première a été précoce ou s'il y a eu destruction du nid. D'après une étude menée par le GIFS en 2007 sur le suivi populationnel, le rapport juvénile/adulte serait

de 1,16 soit 2 à 3 juvéniles par couple d'adultes (Cohou *et al.*, 2007). L'incubation des œufs dure 17 jours et elle est assurée par les deux parents (Rouxel et Czajkowski, 2004; Lormé, 2003; Alaux, 1994). Les pigeons sont des espèces nidicoles donc les jeunes sont dépendants de leurs parents après l'éclosion, ceux-ci continuant à les couvrir et à les alimenter pendant une vingtaine de jours. Les pigeonneaux ne seront indépendants qu'à partir de 34-36 jours (Rouxel et Czajkowski, 2004). Le juvénile subira deux périodes de mue : la première est appelée mue post-juvénile et débutera à 6 semaines d'âge. Le plumage du jeune ressemblera alors à celui de l'adulte à partir de 180 jours. La deuxième mue se produira entre février et octobre de sa première année (Alaux, 1994). Avant la période de mue post-juvénile, on peut facilement reconnaître un juvénile d'un adulte par son plumage. Le plumage du juvénile a une teinte plus terne et marron que les adultes, ne présente pas les taches blanches caractéristique de chaque côté du cou et sur les ailes. De plus, on observe un liseré marron ornant les scapulaires et les couvertures primaires (cf. figure 4).

Figure 4 : Disposition des plumes d'une aile d'oiseau (Jiguet et Audevard, 2014)



Les couvertures primaires sont les plumes recouvrant la base des rémiges primaires de l'aile (Jarrosson 2017). Il est alors possible de déterminer l'âge du juvénile en fonction du nombre de couvertures primaires présentant ce liseré marron (cf. figure 5).

Figure 5 : Liseré brun présent sur les 4 premières couvertures primaires (photo personnelle, 2017)



Ainsi, un tableau chronologique (cf. tableau 1) a pu être établi par Frémaux (1998). Grâce à celui-ci, il est possible d'établir l'âge du juvénile jusqu'à 170 jours (à 15 jours près) puisqu'à 180 jours, la mue est complète et le juvénile est indifférenciable de l'adulte. Le comptage des rémiges s'effectue de l'extérieur de l'aile vers l'intérieur (numérotation française).

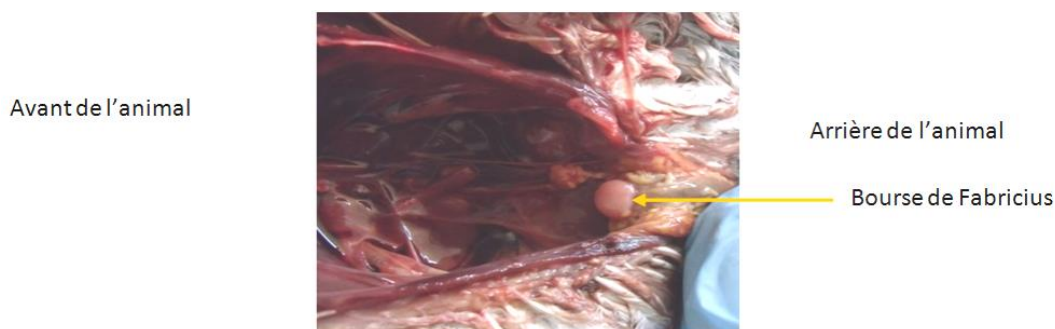
Tableau 1 : Clé de détermination de l'âge en fonction du liseré marron présent sur les couvertures primaires (Rouxel et Czajkowski, 2004)

Tableau chronologique (âge en jours)
(d'après Dubourg, 1999, lui-même d'après Frémaux, 1998)

		Numéro de la dernière couverture primaire avec liseré									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numéro de la première couverture primaire avec liseré	2	170									
	3	160	150								
	4		140	135							
	5			125	117						
	6				107	97					
	7					92	85				
	8						80	77			
	9							67	65		
	10								60	50	
										45	40

Cependant, il est encore possible de faire la différence entre un juvénile qui vient de finir sa mue et un adulte en examinant la bourse de Fabricius lors d'une autopsie. En effet, cet organe lymphoïde secondaire, situé en avant du cloaque (cf. figure 6), est présent chez le jeune et involue totalement à 250 jours d'âge (Rouxel et Czajkowski, 2004). Il est encore possible de capturer des juvéniles avec la présence d'un liseré marron sur les plumes entre décembre et février. En effet, la mue post-juvénile s'interrompt à partir de mi-décembre (Rouxel et Czajkowski, 2004). Cette interruption serait influencée par la photopériode, mais également par la raréfaction de la nourriture (la mue n'étant plus prioritaire par rapport à la mise en place de réserve énergétique pour subsister durant l'hiver). La mue reprend à partir de fin février début avril.

Figure 6 : Photo de la bourse de Fabricius d'un pigeon ramier de 135 jours (photo personnelle, 2014)



v. Statut de conservation.

Selon l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature), cette espèce est classée préoccupation mineure dans la liste rouge mondiale des espèces menacées (Inventaire national du patrimoine naturel, 2016).

À l'échelle de l'Europe, elle est inscrite dans l'annexe II partie A et annexe III partie A de la directive européenne 2009/147 concernant la protection des oiseaux sauvages (Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2009). Ainsi, elle peut faire l'objet d'acte de chasse dans la zone d'application de la directive, soit dans toute l'Union européenne, et la vente, le transport et la détention pour la vente sont autorisés pour cette espèce.

b. *La migration post-nuptiale du pigeon ramier en France.*

Après la période de reproduction, les pigeons ramiers entament une migration de mi-septembre à début novembre des pays du nord de l'Europe et de la Sibérie occidentale (pays dans lesquels la période d'enneigement est de plus de 40 jours) vers les pays au-delà de l'isotherme 0°C de janvier (cf. annexe 2), en suivant un axe nord-

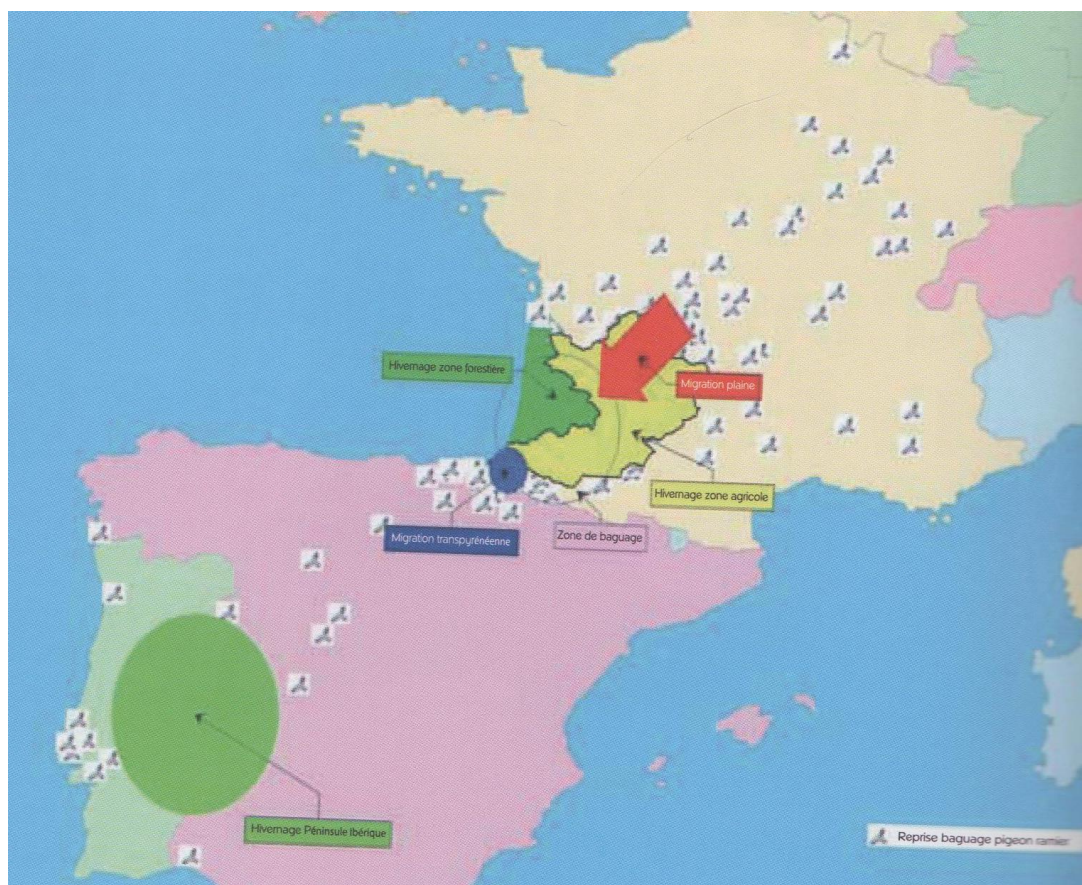
est/sud-ouest (Rouxel et Czajkowski, 2004). Le déterminisme de cette migration va dépendre de la photopériode, du climat et de la disponibilité de l'alimentation dans les zones de nidification. Elle correspond à un impératif de survie pour l'espèce qui se déplace vers les régions plus chaudes et dans lesquelles la nourriture est abondante. La diminution de la photopériode va préparer les oiseaux physiologiquement à la migration, mais c'est la pénurie alimentaire qui va les inciter à migrer (Lamazou, 1992). Les palombes migrent de jour et en groupe et n'accorderaient que 2 h par jour à la migration. Le reste des déplacements est dédié à la recherche de nourriture et de lieux pour se reposer (Lamazou, 1992; Alaux, 1994; Rouxel et Czajkowski, 2004).

De nombreuses recherches concernant cette migration ont été effectuées. Elles ont permis de :

- déterminer son importance dans les régions du sud-ouest de la France
- connaître son évolution au cours du temps
- connaître la provenance et la dispersion des oiseaux
- analyser des données cynégétiques telles que les tableaux de chasse moyens, la quantité de prélèvements par les chasseurs.

Ces études ont été développées selon deux axes : un suivi populationnel et un suivi individuel (Cohou *et al.*, 2006). Le suivi populationnel s'est orienté autour de 3 opérations : le suivi de la migration post-nuptiale en plaine dans les régions du sud-ouest de la France, le suivi de la migration post-nuptiale au niveau du col des Pyrénées et un suivi des palombes en hivernage dans le sud-ouest de la France (cf. figure 7). Le suivi individuel a apporté des informations complémentaires à l'aide de baguage d'oiseaux et de suivi par satellite grâce à des balises Argos (axe de migration, provenance...).

Figure 7 : Zone d'hivernage et lieu de reprise de baguage en France et en péninsule ibérique (d'après GIFS, 2006)



Légende : vert clair : hivernage zone agricole ; vert foncé : hivernage zone forestière en France et hivernage péninsule ibérique ; en bleu : migration transpyrénéenne ; en rouge : migration plaine ; symbole oiseau : reprise baguage pigeon ramier.

Dans un premier temps, le baguage des pigeons ramiers qui s'est déroulé de 1988 à 2004 (Rouxel et Czajkowski, 2004; Veiga *et al.*, 2006), a permis de déterminer un axe de migration et la provenance des pigeons ramiers (cf. figure 8).

Figure 8 : Axes de migration post-nuptiale de pigeons ramiers bagués à l'étranger et repris en France (Rouxel et Czajkowski, 2004)

Axes de migration postnuptiale des pigeons ramiers bagués à l'étranger et repris en France entre le 1^{er} octobre et le 10 novembre (n= 416)
(Vansteenwegen & Jean, 2000)



En plus du baguage individuel, un comptage des vols d'oiseaux lors de la migration post-nuptiale dans les plaines du sud-ouest a pu confirmer la présence de trois couloirs de migration (Recarte *et al.*, 2006) :

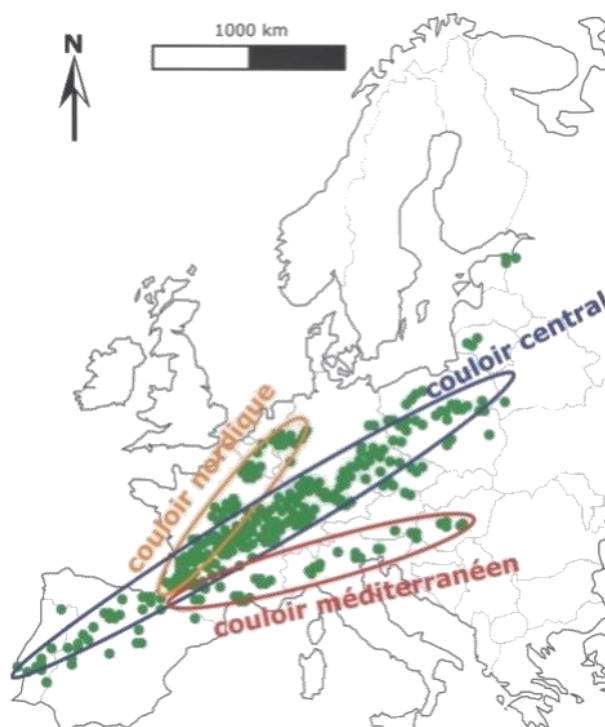
- un couloir central passant par la moitié sud-est de la Gironde, l'ouest de la Dordogne, les Landes, les Pyrénées-Atlantiques, l'ouest du Lot et Garonne, du Gers et les Hautes-Pyrénées ;
- un couloir oriental passant par l'ouest du Lot, l'est de la Dordogne, le Lot-et-Garonne, le Tarn-et-Garonne, le Gers, l'est des Hautes-Pyrénées, la Haute-Garonne, le Tarn, l'Ariège et l'Aude ;
- un dernier couloir occidental côtier.

Durant les 17 années d'étude de cette migration dans les plaines du sud-ouest, il a été remarqué que le couloir central regroupait la majorité des effectifs d'oiseaux migrants et que les deux autres couloirs étaient secondaires. Ces trois couloirs sont soumis à des fluctuations d'effectifs selon les années. Cette fluctuation serait due notamment aux conditions climatiques, mais aussi à la disponibilité de la nourriture dans les régions traversées (Cohou *et al.*, 2007). Néanmoins, grâce au calcul de l'indice

migratoire sur ces 17 années, on aurait en moyenne le même nombre d'oiseaux migrants passant par la région Sud-Ouest (Recarte *et al.*, 2006). On peut noter que la France représente un entonnoir de couloirs de migration : tous les pigeons ramiers partant des pays de l'Europe de l'Est se retrouvent dans cette région, particulièrement en zone agricole (Lamazou, 1992; Veiga *et al.*, 2006). Cette région est un lieu de passage afin d'accéder à la péninsule ibérique, mais aussi d'hivernage (cf. infra).

Dans un deuxième temps, des balises Argos ont été fixées sur les oiseaux afin de compléter les informations non transmises par le baguage, ce dernier ne donnant qu'un point de départ et un point d'arrivée des oiseaux sans donner d'informations sur ce qui se passe entre les deux. Huit oiseaux ont été équipés entre 2001 et 2003 (Werno *et al.*, 2006) et 25 oiseaux entre 2009 et 2013. Les balises ont permis d'affiner les couloirs migratoires en suivant individuellement ces pigeons et de connaître précisément leur provenance. La figure 9 ci-dessous représente les trois axes de migration déterminés lors la migration pré-nuptiale, sachant que ceux de la migration post-nuptiale s'y superposent (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016; Castagnet 2013). Comme remarqué dans les études précédemment citées, le couloir central est l'axe majoritaire où passe une grande partie des migrants et une minorité d'oiseaux emprunte le couloir méditerranéen.

Figure 9 : Axes de migration en Europe du pigeon ramier déterminés à l'aide de balises Argos (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016)



Par ce suivi, on a noté que des haltes avaient été faites par les oiseaux sur le couloir central dans des zones regroupant 38% de terres cultivées, 28% de prairies et 20% de forêt de feuillus. Ces zones leur permettent de se restaurer et de se reposer pour continuer leur migration vers des lieux d'hivernage, qui sont principalement situés dans les régions du sud-ouest de la France et en péninsule ibérique. De plus, ces oiseaux proviennent de vastes territoires allant d'Europe de l'Est au nord de la France (Werno *et al.*, 2006 ; Cohou, Castagnet et Mourguiart, 2013).

Ce suivi par balise a également permis de définir une vitesse de déplacement en migration qui est de 78.6 km/jour en moyenne, mais avec des variabilités interindividuelles importantes (48.5 km/jour à 104.5 km/jour) (Werno *et al.*, 2006). En améliorant l'autonomie des balises (balises à énergie solaire), il a également été possible de suivre les oiseaux sur plusieurs années (Cohou *et al.*, 2013). Au vu du faible nombre de données recueillies, on ne peut conclure sur les résultats obtenus, mais la tendance qui s'en dégage est que les oiseaux seraient fidèles à leur site de nidification et qu'ils partent de leur site d'hivernage début mars pour la plupart en suivant un axe sud-ouest/nord-est. La majorité revient en France début octobre avec un pic de migration mi-octobre à fin octobre selon les régions traversées. La fin de la migration se situerait vers mi-novembre (Rouxel et Czajkowski, 2004; Cohou *et al.*, 2013). Il n'y a pas de différence de période de migration entre les jeunes d'un an et les adultes (Rouxel et Czajkowski, 2004).

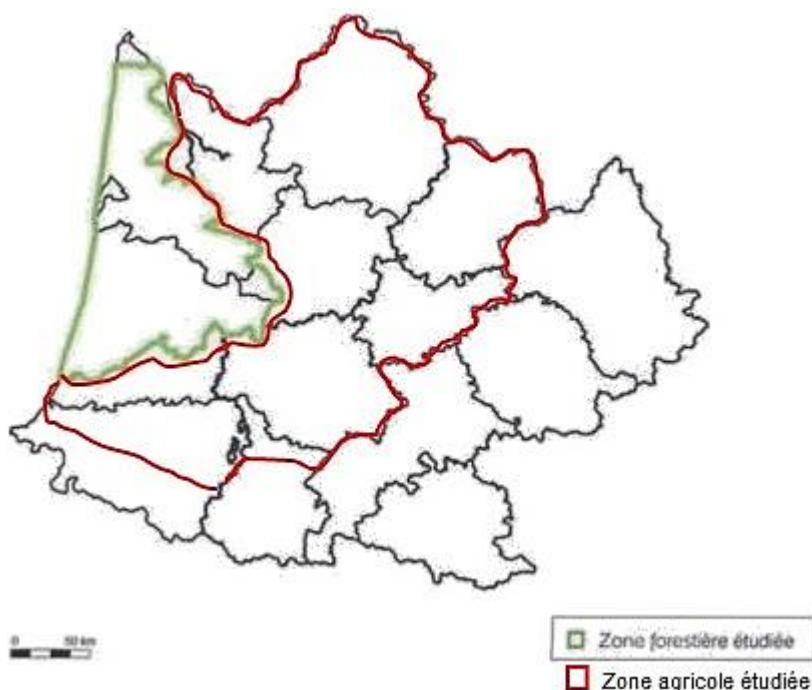
c. L'hivernage du pigeon ramier en France.

D'après Cohou *et al.*, 2006 et Veiga *et al.*, 2006, **deux zones d'hivernage** se sont détachées des études précédemment citées : une zone dans le sud-ouest de la France comprenant une partie forestière et une partie agricole et, une zone dans le centre de la péninsule ibérique (cf. figure 7 ci-dessus). Dix millions d'oiseaux hiverneraient sur le territoire français (Durantel, 2015) dont un million dans le sud-ouest (Lanusse *et al.*, 2006). Les effectifs de pigeons ramiers hivernant auraient augmenté durant la seconde moitié du 20^{ème} siècle. Ce serait le développement de la maïsiculture qui aurait favorisé l'implantation de cet oiseau dans les régions du sud-ouest (Lamazou, 1992; Cohou *et al.*, 2006; Lanusse *et al.*, 2006), mais également les forêts, très présentes en Aquitaine, lui permettant de trouver l'abri idéal.

La partie forestière se distribue dans les départements de la Gironde et des Landes (cf. figure 10) et occupe une superficie de 800 000 ha ; le taux de boisement de ces

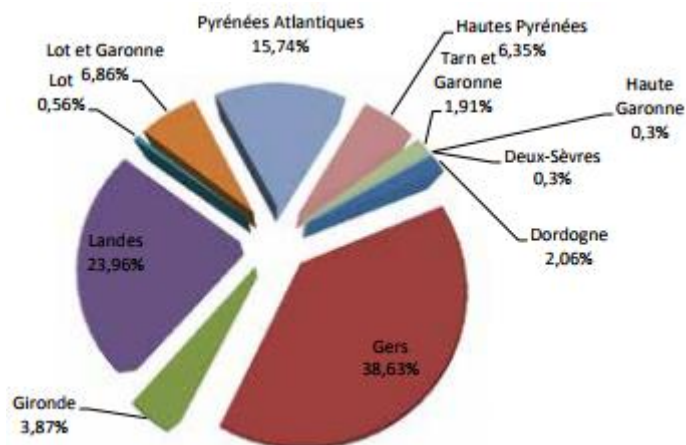
départements est de 65 à 85% (Lanusse *et al.*, 2006). On y trouve majoritairement du pin maritime, mais également plusieurs variétés de chênes (chêne vert, chêne-liège, chêne pédonculé, chêne sessile, chêne tauzin, chêne rouge, chêne pubescent) (Larousse; Milcent). Entre les zones boisées, des cultures de maïs se sont développées avec une SAU (surface agricole utile) de 15 à 35 % de la surface totale (Lanusse *et al.*, 2006). La zone agricole, définie comme un territoire dont le taux de boisement est inférieur à 50%, se retrouve dans neufs départements du sud-ouest : Dordogne, Gers, Gironde, Landes, Lot, Lot-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées et Tarn-et-Garonne. La culture du maïs dans cette zone occupe 800 000 ha avec une SAU de 65% (Lanusse *et al.*, 2006). Cette superficie permet alors un important rassemblement des oiseaux (cette espèce est grégaire durant cette période), ce qui favorise l'hivernage dans cette zone par rapport à la zone forestière (1 million d'oiseaux hivernants dans la première contre 50 000 dans la deuxième). Les portions de forêts en zone agricole sont composées en majorité par des feuillus avec la prédominance du chêne (54% de feuillus pour la portion midi-pyrénéenne) puis on y trouve des hêtres (13% en forêt midi-pyrénéenne) et des châtaigniers (8% en forêt midi-pyrénéenne). Des pins et sapins viennent se mêler à ces derniers (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Occitanie 2017a).

Figure 10 : Zone forestière et zone agricole étudiées lors du suivi de l'hivernage des pigeons ramiers dans le sud-ouest de la France (1999-2004) (Lanusse *et al.*, 2006).



La zone la plus favorable pour l'hivernage du pigeon ramier se situe à la limite des départements du Gers, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes-Pyrénées (Bellot *et al.*, 2011) (cf. figure 11 ci-dessous)

Figure 11 : Répartition du pigeon ramier en hivernage dans le sud-ouest de la France entre 2006 et 2013 (Fédérations Départementales des Chasseurs des Landes, 2014)



Cependant, l'hivernage dans la zone agricole du sud-ouest de la France est compromis par certaines réformes de la politique agricole commune (PAC) comme la mise en place de mulching en 2005 (cf. infra).

d. Le régime alimentaire du pigeon ramier en période de migration et d'hivernage.

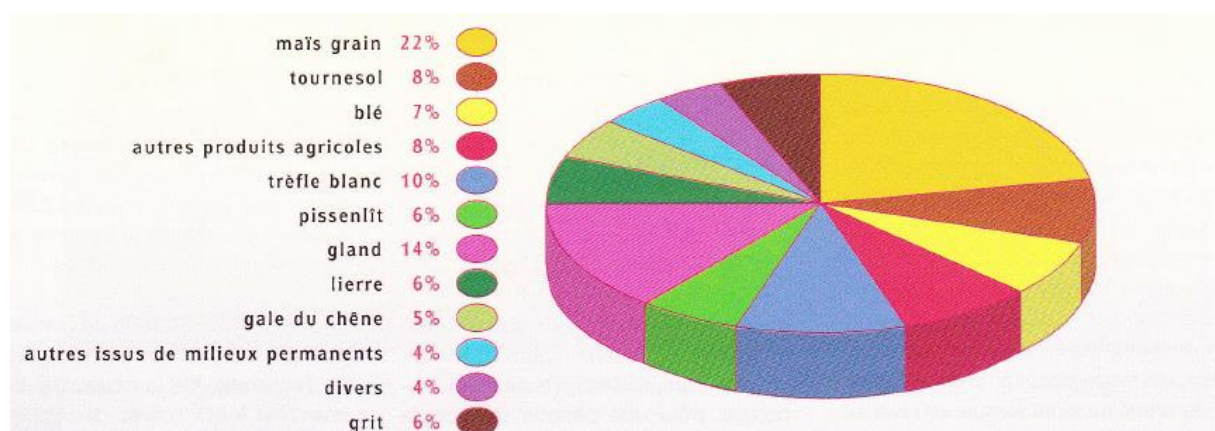
L'étude concernant les sites d'hivernage du pigeon ramier a permis de déterminer qu'il y avait des **fluctuations d'effectifs mensuelles et annuelles en zone agricole** (Lanusse *et al.*, 2006). Il s'est alors posé la question de l'origine de ses fluctuations. La disponibilité en nourriture y serait pour beaucoup. Des études sur le régime alimentaire ont déjà été menées, mais elles n'ont pas été réalisées spécifiquement dans les régions du sud-ouest de la France et ont été menées il y a plus de 20 ans.

Les pigeons ramiers dépendent beaucoup des ressources alimentaires d'origine agricole comme **le blé, l'orge et le maïs** (Rouxel et Czajkowski, 2004 ; Lamazou, 1992). Ce dernier représente la céréale la plus consommée par ces oiseaux car elle est présente pendant toute la saison d'hivernage (grains présents sur les chaumes de maïs après récolte) et elle est très appétente. Cette culture se retrouve

en majorité dans les régions du sud-ouest de la France expliquant le nombre important d'oiseaux y hivernant (cf. supra). Lorsque leur disponibilité est moindre, ils se tournent vers **les autres graines et fruits comme les glands et les baies de lierre** (végétation omniprésente dans les zones de bocages et dans les zones forestières), le **tournesol** ainsi que les végétaux de la famille des Poacées, Fabacées (trèfles *Trifolium sp*), Brassicacées (colza *Brassica sp*, choux *Brassica sp*, moutarde *Sinapis sp*) et autres plantes sauvages (lierre *Hedera*, mouron *Stellaria*, sainfoin *Onobrychis*, chélidoine *Chelidonium*, véroniques *Veronica*, pissenlit *Taraxacum*). Les glands sont aussi énergétiques que le maïs et riches en tryptophanes et lysines (absents dans la céréale). Le régime alimentaire du pigeon ramier ne peut donc se composer exclusivement de maïs. Ainsi, les graines de la famille des Fabacées seraient un bon complément pour éviter les carences liées à cette consommation riche en maïs. **La consommation de verdure lui est nécessaire** en tant qu'apport en vitamines essentielles et sels minéraux. Des invertébrés comme des vers de terre et des petits escargots peuvent également être consommés, mais cela ne représente que 1% du bol alimentaire.

Une étude du régime alimentaire du pigeon ramier a été réalisée dans les régions centre-ouest de la France par Aubineau *et al.* sur une période de 10 ans. Ceux-ci se sont intéressés principalement à la présence des différents aliments dans le jabot des palombes sans les déshydrater. Les données sont donc exprimées en matière brute. La figure 12 présente leurs résultats.

Figure 12 : Proportion relative des différents éléments présents dans le jabot des pigeons ramiers de 1986 à 1996 (Aubineau *et al.*, 2001)



On remarque que les aliments cultivés représentent un peu plus du tiers de l'ensemble des aliments retrouvés. Les glands comptent pour 14% des aliments totaux et les

végétaux pour 16%. Les invertébrés sont enregistrés dans l’item « divers » et ne représentent que 4% de l’ensemble des aliments retrouvés.

Lorsque l’on s’intéresse à la fréquence relative des aliments dans le jabot en fonction des périodes déterminées (annexe 3), on remarque que **le maïs est consommé en migration, mais également en hivernage** alors que les autres graines ne seront consommées que jusqu’à fin novembre au profit du lierre qui les remplace en période d’hivernage. **Trèfles et pissenlits représentent une ressource non négligeable** durant cette période. Le gland est également consommé sur toute la période d’étude, mais en faible quantité. Il a également été noté une **variabilité interannuelle de la fréquence des aliments** dans le jabot suite aux aléas climatiques, obligeant une récolte du maïs plus ou moins précoce (ce qui influence la quantité de cette céréale disponible pour les palombes) ou ayant favorisé la production de glands.

Grâce à ces études, on peut remarquer que **le pigeon ramier est un oiseau opportuniste** qui adapte son régime alimentaire en fonction de la disponibilité des aliments bien que préférant les glands à la verdure et les céréales aux glands (Rouxel et Czajkowski, 2004). Une modification dans la gestion des cultures ou le remembrement bocager peuvent menacer la survie de cet oiseau dans les zones d’hivernage et porter atteinte à la biodiversité avienne dans ces régions. Il s’est donc avéré nécessaire de connaître plus précisément le régime alimentaire dans les régions du sud-ouest de la France afin de pouvoir gérer l’espace agricole et bocager pour offrir aux pigeons ramiers les meilleures conditions pour hiverner. De ce fait, la chasse à la palombe a été essentielle à la connaissance de la biologie et des habitudes de cet oiseau.

II. Le pigeon ramier, une espèce cynégétique importante dans les régions du sud-ouest de la France.

Après avoir décrit la chasse du pigeon ramier, cette deuxième partie précisera les études menées par le GIFS France et, enfin, détaillera les mesures environnementales qui menacent la biodiversité avienne.

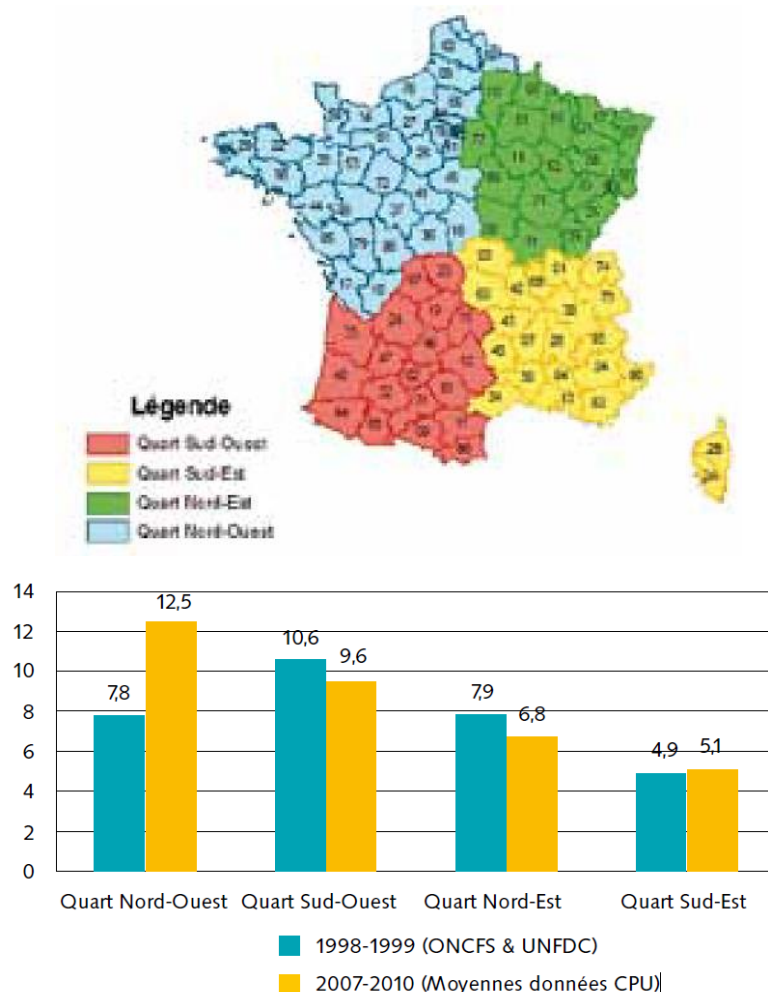
a. La chasse du pigeon ramier.

i. Techniques de chasse.

En France, le pigeon ramier est la première espèce de petit gibier chassée (Lormée 2015). Les tableaux de chasse à tir recensaient 5,17 millions d’oiseaux prélevés en 2000 (Cohou *et al.*, 2007) et un peu plus de 4 millions d’oiseaux en 2007-

2008 (Arnauduc *et al.*, 2011). En prenant en compte la baisse du nombre de chasseurs, ce tableau de chasse est stable. Cet oiseau est chassé sur tout le territoire français, mais surtout dans la moitié ouest de la France. Le quart sud-ouest est le premier territoire de prélèvements, mais d'après de récentes données, il y a eu une diminution des prélèvements dans cette zone au profit du quart nord-ouest (cf. figure 13).

Figure 13 : Prélèvement moyen de palombes par chasseur et par régions (Arnauduc *et al.*, 2011).



Sa chasse était initialement une source de revenus et de complément alimentaire, mais elle a évolué vers une chasse de loisir et de passion (Cloutet, 2016). La chasse à la palombe dans le sud-ouest de la France remonte à l'époque du haut Moyen-Age (à partir de l'an 476). Les techniques de chasse de cet oiseau ont pu donc être perfectionnées au cours des siècles en fonction de la topographie des régions dans lesquelles il est prélevé. C'est à partir du XVIIIème siècle que des écrits commencent à détailler ces techniques.

On distingue 4 techniques de chasse principales, adaptées à la zone de chasse dans la région du sud-ouest. Lorsque les prélèvements se réalisent au niveau des cols pyrénéens, 2 méthodes peuvent être utilisées : la technique des filets verticaux (pantières) ou le tir au vol (Alaux, 1994).

La méthode des pantières (cf. figure 14) est une méthode traditionnelle qui était très répandue dans toute la chaîne pyrénéenne du XIV^{ème} siècle jusqu'au début du 20^{ème} siècle, mais il ne reste qu'une dizaine de cols exploités de nos jours dans les Pyrénées-Atlantiques (Lamazou, 1992; Rouxel et Czajkowski, 2004). Elles sont situées entre 500 et 1000 mètres d'altitude (Alaux, 1994; Lardos, 2007). Cette technique consiste dans un premier temps à rabattre les vols d'oiseaux avec des drapeaux blancs vers les zones de filets situées en contre-bas dans la forêt, puis des palettes en bois blanc sont lancées vers les oiseaux afin de reproduire le comportement d'attaque des prédateurs de palombes. Ceci a pour effet de faire descendre le vol de palombes qui se dirige droit dans les filets (d'une hauteur de 10 à 20 mètres). Les palombes sont récupérées vivantes et sont soit vendues à des chasseurs pour servir d'appeaux lors de la chasse à tir en plaine (c'est-à-dire qu'elles servent de leurre pour capturer d'autres palombes), soit tuées et vendues.

Figure 14 : Représentation de pantières, extrait de l'exposition « usoak sarean » (Association Sarako Ondarea de Sare, 2010)



En ce qui concerne les tirs au vol, cela consiste à tirer sur les palombes entrant au niveau des cols de basse altitude (entre 1000 et 2000 mètres d'altitude (Alaux, 1994)). Les chasseurs sont postés dans des postes de tir semi-enterrés, en bois pour la plupart, camouflés avec de la fougère. Il est interdit de tirer en dessous de 800 m d'altitude pour permettre aux palombières de piémont de fonctionner. La réussite de ces prises est étroitement liée aux conditions météorologiques. En effet, elles ne franchissent les cols que lorsque ceux-ci sont dégagés.

Dans les zones de plaine ou de forêt, les chasseurs se dissimulent dans des palombières qui sont soit au sol soit dans les arbres (palombières traditionnellement retrouvées dans le Béarn et au Pays basque). Les palombières sont constituées d'une cabane de commande ou de guet, d'une cabane pour les appelants et de couloirs camouflés permettant d'accéder aux différents postes et points de prises au sol sans être vu des oiseaux. Ces palombières sont situées dans des endroits stratégiques : il faut que ce soit un lieu de passage de palombes, mais aussi qu'il puisse leur permettre de se reposer et de se restaurer (Alaux, 1994). Deux techniques sont utilisées dans ces palombières : soit la chasse se fait à l'aide de filets horizontaux appelés pantes soit les chasseurs tirent directement de leur cabane.

La chasse à l'aide de pantes : il s'agit d'attirer les palombes à l'aide d'appelants (palombe ou autre espèce de pigeon) pour qu'elles se posent dans les arbres. Une deuxième série d'appeaux est utilisée pour qu'elles aillent se poser sur des zones dégagées de toutes végétations. Un chasseur déclenche alors un mécanisme à ressort faisant rabattre deux filets de 20 mètres de long sur 3 mètres de large (Rouxel et Czajkowski, 2004), se chevauchant sur le groupe d'oiseaux (cf. figure 15).

Figure 15 : Exemple de prélèvements à l'aide de filets (ici propulsion des filets par des projectiles reliés à des charges explosives (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016)



Cette technique des pantes se retrouve essentiellement dans les Landes, le Gers, la Gironde et le Lot-et-Garonne (Alaux, 1994; Rio, 2000).

La chasse à tir : le principe est le même. Les chasseurs attirent les palombes avec des appelants et attendent que les pigeons ramiers se posent dans les arbres (qui ont été rafraichis pour voir l'arrivée des vols et permettre de tirer) ; chaque chasseur choisit un oiseau et les tirs sont synchrones pour avoir le maximum de prises. Cette technique est utilisée pour les palombières au sol et dans les arbres. En France, la chasse aux appelants sans filets et l'affût se généralisent (Rouxel et Czajkowski, 2004). La chasse à l'affût consiste à se cacher dans les bois et à attendre l'arrivée des palombes. Il n'y a pas de palombières utilisées dans ce cas.

La chasse à tir est la plus pratiquée en France avec 98,6% de prises (Lamazou, 1992; Alaux, 1994). La prise au filet n'est pratiquée que dans quelques régions et cette technique seule ne représente que le quart des prélèvements régionaux (Rouxel et Czajkowski, 2004).

La chasse à la palombe est un évènement très important qui s'inscrit dans l'histoire des régions dans lesquelles elle est pratiquée et des fêtes sont organisées tous les ans pour célébrer le début de la chasse comme à Bazas en Gironde (Gaye, 2017) ou à Aïnhua dans le Pays basque (Office du tourisme de Aïnhua 2017).

ii. Réglementation et impact de la chasse sur les populations de pigeons ramiers.

Les dates d'ouverture et de fermeture de la chasse sont définies par arrêté ministériel. La date de fermeture de la chasse du pigeon ramier a récemment été revue par un arrêt du Conseil d'Etat (Legifrance.gouv.fr, 2009). Ainsi, **la chasse ouvre entre le premier et le dernier dimanche de septembre et se clôture le 20 février pour 26 départements** du sud-est et du sud-ouest dont le Gers, la Dordogne, les Landes, la Haute-Garonne, la Gironde, le Lot-et-Garonne, les Pyrénées-Atlantiques, les Hautes-Pyrénées et le Tarn-et-Garonne. Cette chasse prolongée n'est autorisée qu'au niveau de postes fixes matérialisés de main d'homme (comme des palombières), au posé des oiseaux dans les arbres à l'aide d'appelants (Lagier, 2011).

La chasse à la palombe est organisée et structurée par chaque Fédération de Chasse Départementale (FDC). Elles sont au nombre de 95 en France. Elles participent par leurs actions à la gestion des espèces et des espaces ruraux. En effet, la FDC collecte des informations relatives à des observations et participe financièrement aux études scientifiques ayant pour but la protection d'espèces sédentaires et migratrices, d'espèces en compétition avec d'autres ou avec des activités humaines, classant alors celles-ci dans la catégorie nuisible. Elle permet une régulation de la faune sauvage et aménage des territoires pour les espèces devant être protégées (par exemple, réserve de chasse). Elle assure la communication avec le grand public sur la protection de l'environnement, l'organisation de la chasse et organise la formation initiale et permanente du chasseur (permis de chasse). Enfin, elle est présente devant les tribunaux en cas d'atteintes à l'environnement.

Les Fédérations régionales des Chasseurs (FRC) permettent la coopération entre ces FDC et assurent un appui technique et scientifique (obtention de financements, relation avec les partenaires régionaux...).

Enfin, la Fédération nationale des Chasseurs (FNC) coordonne l'action des FDC et élabore une charte de la chasse en France pour permettre une chasse durable qui contribue au maintien de la biodiversité sur le territoire. Ce document établit un code de comportement du chasseur et des bonnes pratiques cynégétiques que doit faire appliquer chaque FDC à leurs adhérents. La FNC aide à la gestion des dégâts engendrés par le grand gibier en calculant les indemnités, communiquant sur les moyens de préventions, etc. Enfin, elle est en liaison notamment avec les services de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) pour tout ce qui a

trait aux questions scientifiques et techniques (Fédération nationale des Chasseurs 2017). En effet, cet établissement a cinq missions :

- surveiller les territoires et faire respecter la réglementation environnementale,
- maintenir une faune abondante et diversifiée,
- améliorer la gestion de la faune sauvage et de ces habitats, la gestion des espaces ruraux et aider à concevoir des projets d'aménagement pour remplir cet objectif,
- organiser l'examen du permis de chasse,
- promouvoir la chasse durable en élargissant les connaissances concernant la biologie des espèces sauvages, réaliser un suivi de leur statut de conservation et sanitaire.

En ce qui concerne l'impact de la chasse sur les populations de pigeons ramiers, celle-ci aurait un faible impact car le tableau de chasse est sensiblement le même alors que la population de migrants et d'hivernants est en augmentation depuis ces dix dernières années (Arnauduc *et al.*, 2011). En effet, on enregistre une augmentation des effectifs nicheurs et des effectifs hivernant avec respectivement un rythme de croissance annuel de 3,57% et 2,06% (Roux *et al.*, 2016). L'indice d'abondance (calculé à partir de relevés de présence/absence d'oiseaux et à partir des captures et recaptures permettant le suivi démographique) en période d'hivernage de l'année 2016 est proche de celui de 2014 et 2015, cela pouvant s'expliquer par des températures douces en hiver en Europe.

La palombe a beau être très attendue en début de période de migration par les chasseurs, elle l'est beaucoup moins par les agriculteurs après la saison de chasse car elle occasionne des dégâts aux cultures.

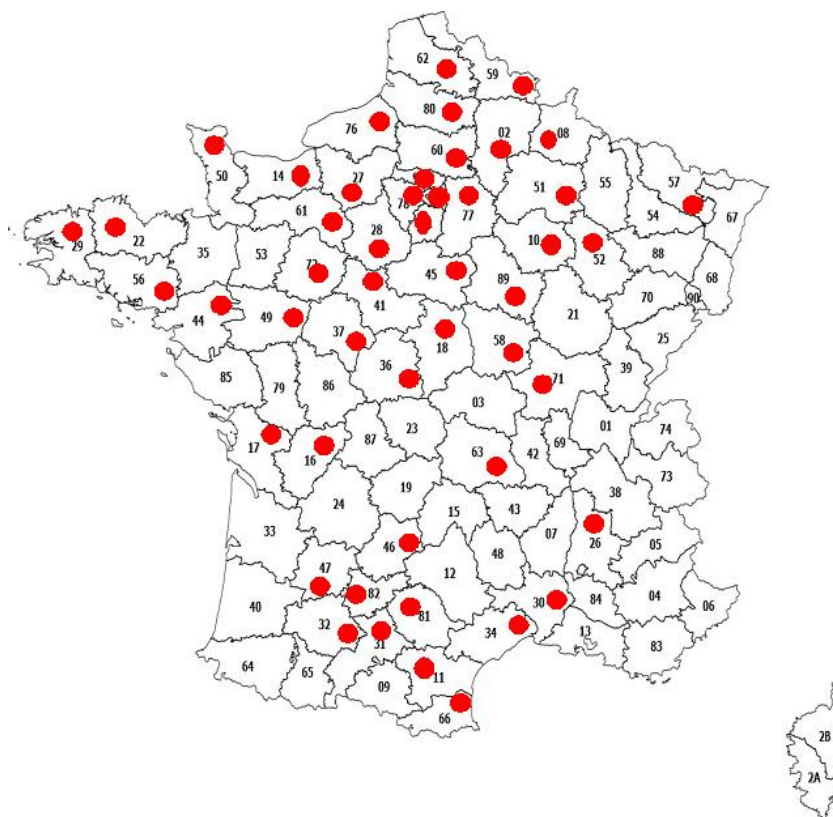
iii. Statut de nuisible dans certains départements pendant la période pré-nuptiale.

D'après une enquête nationale réalisée en 2009 par Arvalis et d'autres partenaires, **le pigeon ramier serait la deuxième espèce d'oiseau nuisible** après les corvidés (Migot, 2011). Ils occasionnent des dégâts particulièrement sur les cultures de colza, pois et tournesol, au moment de la levée des semis, à partir de mars/avril (Rouxel et Czajkowski, 2004; Migot, 2011). Ces dégâts se retrouvent beaucoup dans les régions Centre, Poitou-Charentes et Pays de la Loire où ils

avoisinent les 15-20% de la surface totale. Ils sont d'autant plus importants que les hivers sont rigoureux, diminuant la disponibilité des autres graines et végétaux dont le pigeon ramier a l'habitude de se nourrir.

D'après l'arrêté du 3 avril 2012 (application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement), le pigeon ramier peut « être détruit à tir entre la date de clôture spécifique de la chasse de cette espèce et le 31 mars. Le préfet peut prolonger jusqu'au 31 juillet la période de destruction à tir, sur autorisation individuelle et dès lors qu'il n'existe aucune autre solution satisfaisante. [...] Les tirs dans les nids sont interdits. Le piégeage du pigeon ramier est interdit [...] » (Legifrance.gouv.fr, 2015). Le préfet de chaque département décide du caractère nuisible de l'espèce et fixe un arrêté annuel précisant les dates de destruction et leurs modalités ainsi que les territoires concernés. Par exemple, en 2016 dans le département de la Haute-Garonne, le pigeon ramier était considéré comme nuisible, pour la première fois dans ce département, pour les cultures d'oléagineux et protéagineux (notamment tournesol, soja et pois). Les tirs de destruction ont donc été autorisés du 1^{er} avril au 30 juin aux abords des cultures concernées (Préfet de la Haute-Garonne 2016). Ce classement d'espèce nuisible se poursuit pour la saison 2017-2018 dans ce département (Préfet de la Haute-Garonne 2017). Pour la période 2016-2017, 53 départements avaient classé la palombe en tant qu'espèce nuisible (cf. figure 16), en particulier les départements de la moitié nord de la France. Seuls 5 départements de la région sud-ouest étudiée sont concernés.

Figure 16 : Départements ayant classés la palombe espèce nuisible pour la saison 2016-2017 (d'après Terres Inovia, 2017)



Certains chasseurs réfutent le statut d'espèce nuisible dans leur département. Il serait alors intéressant d'évaluer précisément l'impact du pigeon ramier sur les cultures en récupérant les jabots des oiseaux en période critique (une étude est proposée par le GIFS à cet effet).

Au vu de son importance cynégétique, de nombreuses études ont été menées afin de mieux connaître ce colombidé, d'évaluer l'impact de la chasse sur les populations migratrices et hivernantes et de protéger les habitats favorables à sa survie.

b. Étude du pigeon ramier par le GIFS France.

Les premières études ont débuté en 1981 avec le suivi de la migration du pigeon ramier au niveau des cols pyrénéens et l'étude de l'impact de la chasse dans cette zone. Afin de recueillir plus de données sur cet oiseau, une étude intitulée « Etude Palombe » a été lancée en 1987. L'objectif était de connaître le rôle du grand sud-ouest dans la migration du colombidé et d'évaluer l'impact de la chasse sur les populations de passage et hivernantes. Cette étude regroupait les ateliers de baguage (à partir de 1988), l'étude de la migration en plaine et sur la chaîne des Pyrénées et la Corse, l'hivernage en plaine (à partir de 1989) et enfin une opération avec l'Armée de l'Air. Ces ateliers se sont poursuivis jusqu'en 1998, à la suite duquel un colloque a été organisé afin de rassembler l'ensemble des travaux menés par les FDC du sud-ouest et les fédérations de chasse d'Espagne.

Début 2000, l'association baptisée Groupe d'Investigation Internationale sur la Faune Sauvage, GIIFS, a été créée afin de regrouper l'ensemble des études menées précédemment et de coordonner les études suivantes entre les FDC du sud-ouest et celles d'Espagne. Les espèces principalement suivies sont le pigeon ramier, la caille des blés (*Coturnix coturnix*), le pigeon colombin (*Columba oenas*) et les grands turdidés (*Turdus spp*). Cette association s'est scindée en deux en 2004 pour donner le GIFS France et le GIFS Euskadi (les périodes d'études ne sont pas les mêmes). Le GIFS France regroupe les FDC d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées. Les FRC de ces régions assurent le fonctionnement et une grande partie du financement des études scientifiques menées par ce groupe. L'autre partie des financements est apportée par les conseils régionaux d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées sur présentation de dossiers spécifiques.

Par la suite, d'autres colloques se sont tenus en 2010 et 2015 afin de faire le point sur les connaissances nouvellement acquises grâce aux études menées par les GIFS (Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage 2016). En effet, le suivi du pigeon ramier à l'aide de balises Argos notamment a permis de compléter les connaissances sur la migration et l'hivernage de celui-ci.

Afin de préserver cette espèce dans les régions du sud-ouest, il s'est avéré nécessaire de connaître précisément son régime alimentaire. En effet, le pigeon ramier est très dépendant des ressources agricoles, que ce soit en période de migration et d'hivernage, mais également en période pré-nuptiale. Des réformes de la Politique

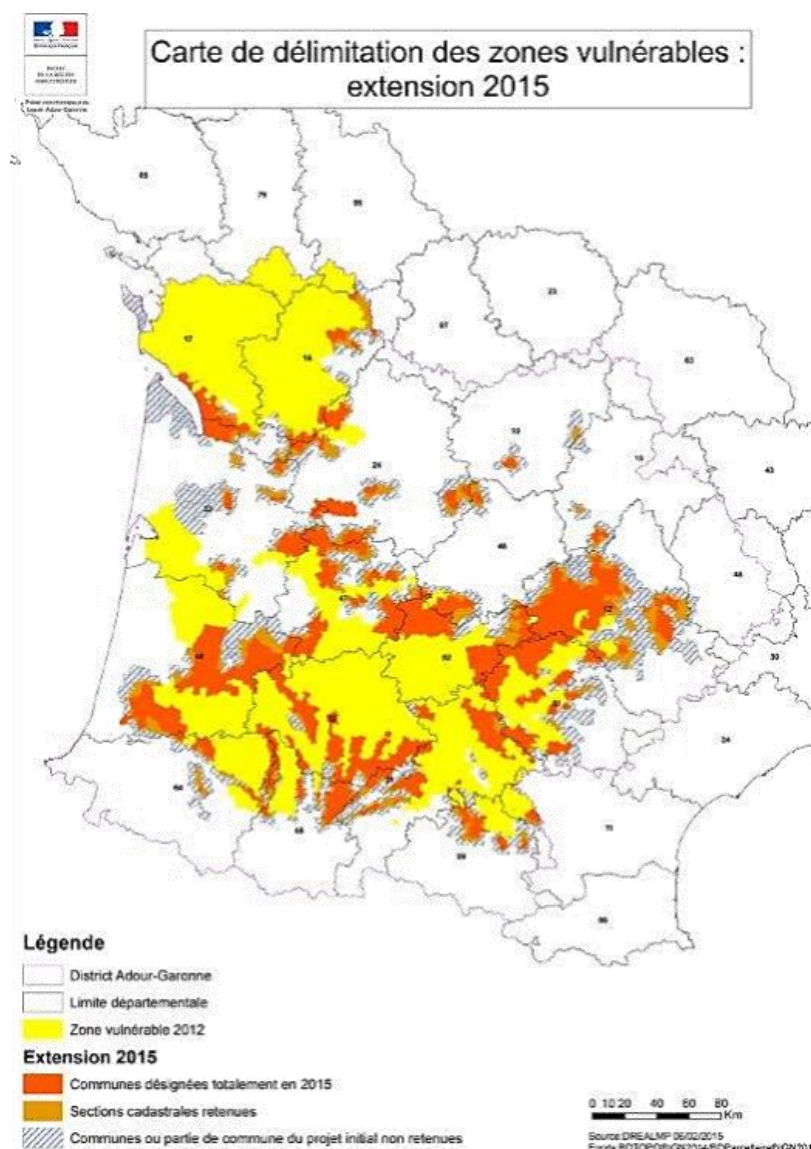
Agricole Commune (PAC) mises en place récemment menacent la survie de ce colombidé dans les régions du sud-ouest de la France.

c. Mesures environnementales menaçant le pigeon ramier dans les régions du sud-ouest de la France.

i. La directive nitrate

La directive nitrate a été établie en 1991 au niveau européen et a été déclinée en droit français par la suite. Elle vise à réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole et définit alors des zones dites vulnérables, c'est-à-dire une « partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable » (DREAL Occitanie, 2010). Ces zones sont déterminées par arrêté préfectoral à l'aide d'une analyse de la quantité d'azote présente dans les eaux, analyse qui est renouvelée tous les quatre ans. La figure 17 met en relief les zones vulnérables dans le bassin Adour-Garonne. En se focalisant sur notre zone d'étude, à savoir les départements du Gers, de la Dordogne, des Landes, de la Haute-Garonne, de la Gironde, du Lot-et-Garonne, des Pyrénées-Atlantiques, des Hautes-Pyrénées et du Tarn-et-Garonne, on remarque que la moitié de sa superficie est considérée comme zone vulnérable.

Figure 17 : Carte de délimitation des zones vulnérables visées par la directive nitrates (DREAL Occitanie, 2015)



Ainsi, des mesures obligatoires pour limiter cette pollution ont été mises en place et sont consignées dans le guide de Bonnes Conditions Agricoles Environnementales. La couverture végétale des sols entre les périodes de récoltes en fait partie depuis 2009 (Chambre d'agriculture de la Drôme, 2009; Chambre d'agriculture de l'Orne, 2017). Le principe est d'éviter le transfert de l'azote contenu dans le sol vers les cours d'eau lors des périodes pluvieuses. Pour ce faire, il est **nécessaire d'avoir un couvert végétal du sol** pour diminuer la quantité d'azote minéral disponible (celui-ci sera piégé par les végétaux). Pour les intercultures longues comme le maïs grain, le sorgho ou le tournesol, il est possible d'obtenir cette couverture en broyant et en enfouissant les résidus de culture dans les 15 jours post-récolte (Direction Départementale des Territoires du Gers 2017). Cette technique s'appelle **le mulching** et elle est en application depuis 2005 (Bonneville, 2011).

ii. Le mulching

En plus de répondre à la directive nitrate, cette technique permet de limiter le risque de fusariose liée à *Fusarium graminearum*, (champignons produisant des mycotoxines et attaquant les cultures suivantes de blé ou de maïs) et, de détruire 50 à 70% des larves de pyrales (*Ostrinia nubilalis*) et de sésamies (*Sesamia nonagrioides*). Celles-ci sont de véritables fléaux pour les cultures de maïs, engendrant des pertes agricoles et économiques importantes suite à la perforation de feuilles et la casse de tiges par la formation de galeries provoquant un dépérissement de la plante (ARVALIS 2017a; 2017b; Flodrops 2014).

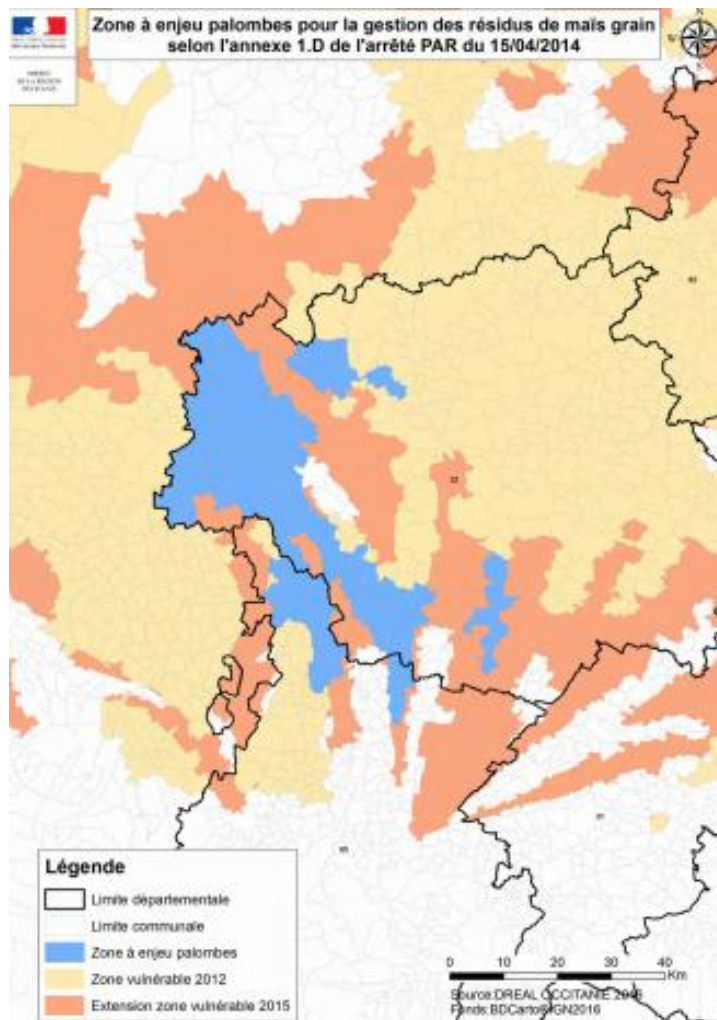
Cependant, cet enfouissement met en péril de nombreuses espèces aviennes dont les résidus de récolte, en particulier le maïs grain, font partie intégrante de leur régime alimentaire en période de migration et d'hivernage. Les grues cendrées (*Grus grus*) et les pigeons ramiers exploitent directement les grains de maïs, mais d'autres espèces d'oiseaux comme le vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), le pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) et la bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) se nourrissent de la microfaune du sol se développant sous les chaumes de maïs (Fédération Départementale des Chasseurs des Landes 2014). Ces derniers étant enfouis, ils ne peuvent alors plus disposer de cette ressource alimentaire et quittent les territoires concernés par le mulching. Ainsi, on a remarqué en 2006 une diminution de la fréquentation de la région du sud-ouest par les pigeons ramiers suite à l'instauration du mulching en 2005 (Bellot *et al.*, 2011). Enfin, le mulching induirait une augmentation de la destruction des récoltes en période d'hivernage.

Une demande de dérogation à cet enfouissement a donc été posée par les fédérations de chasse des anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées en 2006 et, celle-ci a été obtenue en 2009 pour l'ensemble des cantons de ces deux régions pour une période de 4 ans. Le broyage des chaumes de maïs est toujours pratiqué pour éviter les dégâts énoncés plus haut. Grâce à cette dérogation, les pigeons ramiers sont revenus dans le sud-ouest les années suivantes.

Actuellement, **la dérogation au mulching se poursuit dans le Gers et les Hautes-Pyrénées** (DREAL Occitanie, 2017b) où une zone « palombes » a été mise en place (cf. figure 18). En ce qui concerne l'ancienne région Midi-Pyrénées, cette dérogation au mulching n'est plus en vigueur, mais il est autorisé de n'enfouir que superficiellement les résidus de cultures, après un broyage fin dans les zones vulnérables de la Leyre, du Gave de Pau et du Sud Adour (cf. figure 19). Les

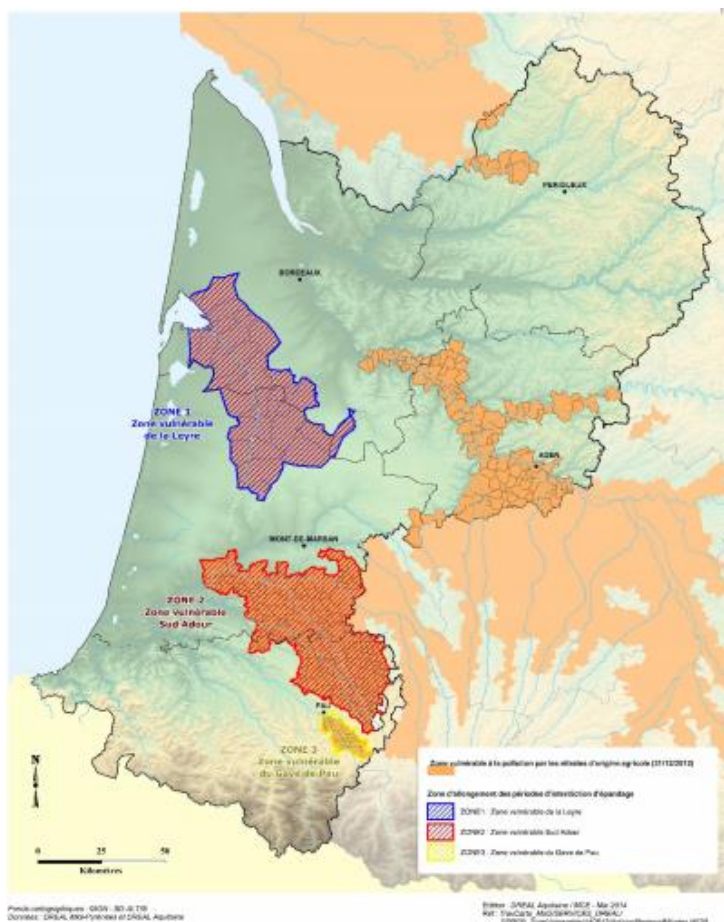
départements concernés par ce cas particulier sont la Dordogne, les Landes, la Gironde, les Pyrénées-Atlantiques et le Lot-et-Garonne (DREAL et DRAAF, 2017).

Figure 18 : Zone dérogatoire palombes dans les départements du Gers et des Hautes-Pyrénées (DREAL Occitanie, 2017b)



Légende : en bleu, zone à enjeu palombes

Figure 19 : Zones vulnérables où le cas particulier de couverture des sols suite au passage d'oiseaux migrateurs peut être appliqué (DREAL et DRAAF, 2014)



Légende : zone bleue=zone vulnérable de la Leyre ; zone rouge= zone vulnérable Sud Adour ; zone jaune=zone vulnérable du Gave de Pau

Dans ce contexte, il s'est avéré nécessaire de connaître précisément le régime alimentaire du pigeon ramier afin de pouvoir lui offrir les meilleures conditions pour sa survie en période de migration et d'hivernage dans les régions du sud-ouest de la France.

Partie 2 : Étude du régime alimentaire du pigeon ramier sur 3 saisons de chasse (2014 à 2017) dans les régions anciennement Aquitaine et Midi-Pyrénées.

Cette partie présentera les matériels et méthodes ayant permis de constituer l'étude sur le régime alimentaire du pigeon alimentaire. Elle détaillera ensuite les résultats obtenus et les conclusions que l'on peut en déduire.

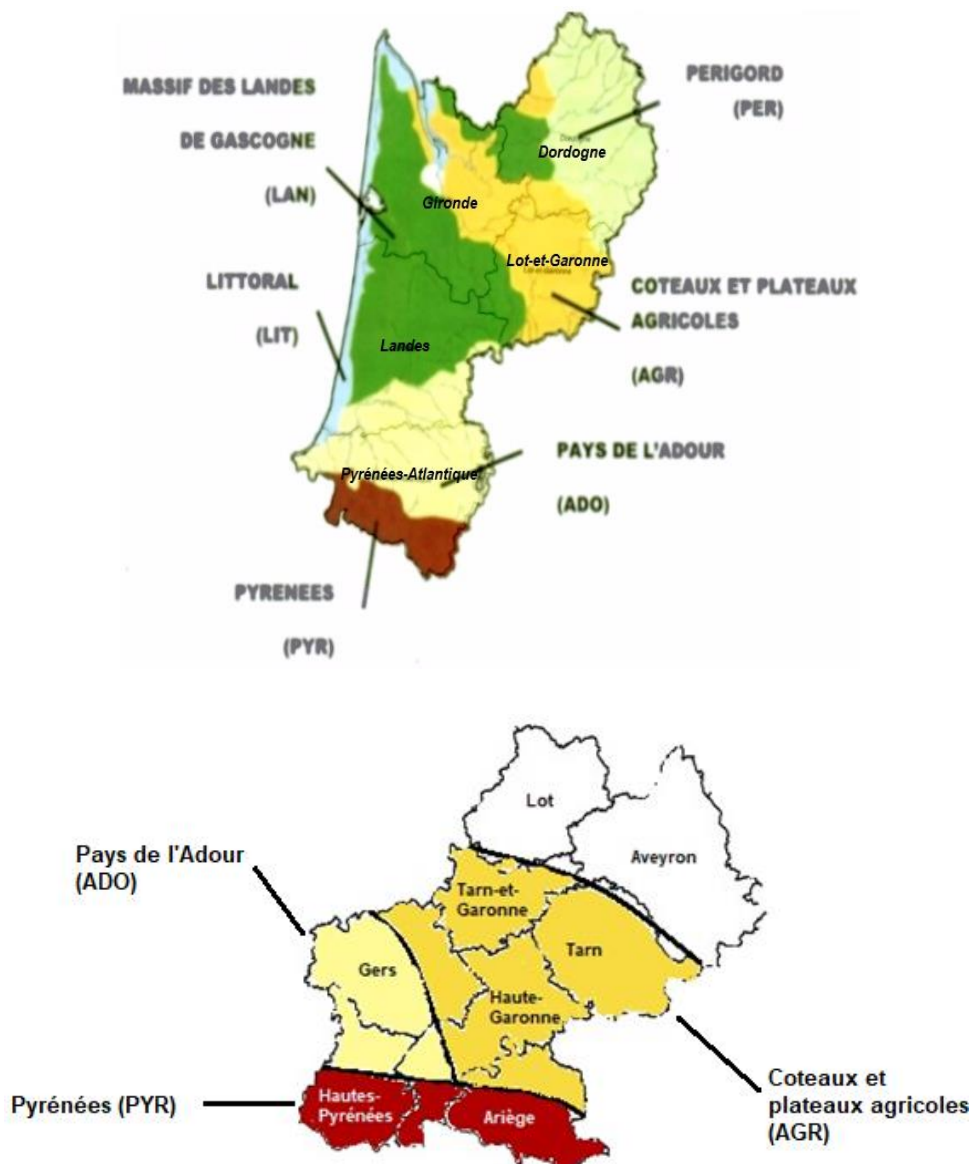
I. Matériel et méthodes.

a. Prélèvement des pigeons ramiers.

i. Définition de la zone d'étude.

Sous la direction du GIFS, les chasseurs des départements du Lot-et-Garonne, du Tarn-et-Garonne, du Gers, de la Dordogne, des Hautes-Pyrénées, des Landes, de la Gironde, des Pyrénées Atlantique et de la Haute-Garonne ont prélevé les palombes durant la saison de chasse. Ces prélèvements se sont échelonnés sur quatre périodes : mi-octobre/mi-novembre, mi-novembre/mi-décembre, mi-décembre/mi-janvier et mi-janvier/mi-février. Pour rappel, la période de mi-octobre à mi-novembre correspond à la migration du pigeon ramier et les suivantes correspondent à son hivernage. Ces neuf départements ont été redécoupés en zones biogéographiques (cf. figure 20) définies par les orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats (ORGFH) des deux anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées (Thibault *et al.*, 2006).

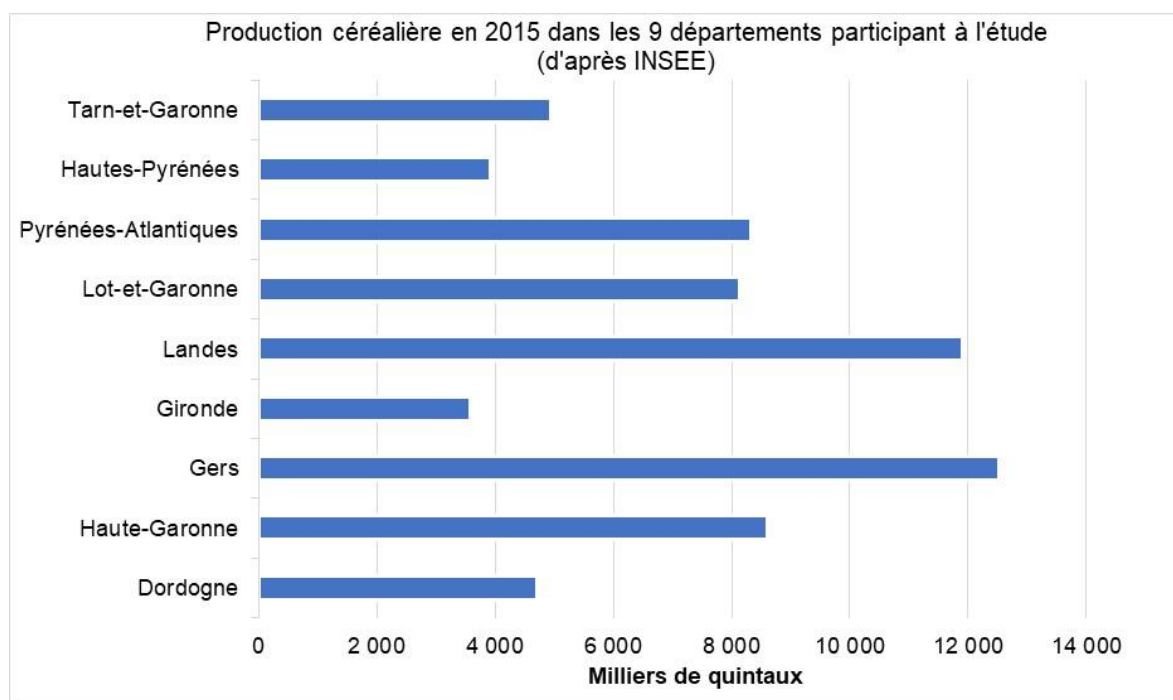
Figure 20 : Zones biogéographiques dans les anciennes régions Aquitaine et Midi-Pyrénées (d'après GIFS, 2014)



Le massif des Landes de Gascogne, les coteaux et plateaux agricoles seront renommés respectivement massif forestier et plateaux agricoles dans la suite de l'exposé, par souci de simplification.

Lorsque l'on s'intéresse à la production céréalière, 5 départements ressortent avec une production de plus de 8 millions de quintaux (cf. figure 21). Ces départements font partie des zones Plateaux agricoles et Pays de l'Adour.

Figure 21 : Production céréalière en 2015 dans les 9 départements participant à l'étude (d'après INSEE, 2017)



En termes de superficie, les surfaces des cultures de la région Aquitaine sont plus petites que la moyenne nationale (28 ha), mais nombreuses. 4 types de céréales y sont cultivées : le blé tendre, l'orge, le triticale et le maïs. Les Landes et les Pyrénées-Atlantiques sont les deux premiers producteurs de maïs grain en France (plus d'un tiers du volume de maïs semence produit en France provient de la région Aquitaine) et le Lot-et-Garonne ainsi que la Dordogne concentrent les cultures de blé tendre et d'orge (DRAAF, 2014). Pour l'ancienne région Midi-Pyrénées, les cultures céréalières s'étendent du nord des Hautes-Pyrénées jusqu'au sud du Tarn et sont constituées en majorité de blé tendre et de maïs, suivi par le blé dur et le sorgho. Ces départements sont regroupés dans les zones Pays de l'Adour et Plateaux agricoles.

ii. Modalités de prélèvement.

Chaque palombe était alors accompagnée d'une fiche d'identification sur laquelle étaient mentionnés le département et la période de capture, la zone biogéographique concernée, ainsi que les coordonnées du chasseur (cf. annexe 4). Le nombre de palombes prélevées était déterminé en début de saison et était le même pour les 3 périodes (cf. tableau 2). En statistiques, le nombre 30 est le minimum d'échantillons à prélever afin de considérer que celui-ci est grand. Cela permet d'appliquer une loi de Gauss.

Tableau 2 : Nombre de prélèvements de pigeons ramiers prévus par mois sur toute la saison de chasse.

Prélèvements / mois (mi-octobre à mi-février)	Massif des Landes de Gascogne	Littoral	Pays de l'Adour	Massif Pyrénéen	Périgord	Coteaux et plateaux agricoles
Dordogne					30	10
Haute-Garonne				10		
Gers			10			10
Gironde	10	10				
Landes	10	10	10			
Lot-et-Garonne	10					10
Pyrénées Atlantiques		10	10	10		
Hautes Pyrénées			10	10		
Tarn et Garonne						10
TOTAL	30	30	40	30	30	40

Au total, les chasseurs devaient prélever 800 palombes par an, soit 2400 palombes sur trois ans. En définitive, **1093 palombes ont été prélevées** (379 la première année, 433 la deuxième et 281 la dernière année). Ce faible nombre prélevé la dernière année est dû à l'épisode d'influenza aviaire hautement pathogène : la chasse au gibier à plume a été interdite dans plusieurs départements à partir de mi-décembre, et ce jusqu'à mi-janvier, dans les zones de protection et de surveillance autour des foyers infectés (Dordogne, Lot-et-Garonne, Gers, Pyrénées-Atlantiques et les Landes).

Les oiseaux ont ensuite été autopsiés afin de récupérer le contenu du jabot ainsi que des données physiologiques.

b. Autopsie des palombes et récolte des contenus alimentaires.

Pour chaque oiseau, ont été relevé :

- Le poids,
- Le sexe,
- L'âge,
- La présence de lésions de trichomonose,
- Le parasitisme intestinal,
- Le contenu du gésier.

Le contenu alimentaire de chaque jabot a été récupéré dans un petit pot stocké au congélateur (-20°C). Cela permettait de le conserver jusqu'à l'étape suivante (cf. infra).

La première étape de l'autopsie est d'estimer l'âge du pigeon ramier en étudiant les couvertures primaires des ailes comme énoncé plus haut. Puis, une incision est réalisée au niveau des commissures du bec et le long de l'œsophage afin d'explorer

la présence de lésions de trichomonose. La trichomonose est une maladie fréquente du pigeon, provoquée par un protozoaire flagellé appelé *Trichomonas columbae* induisant des lésions jaunâtres dures et adhérentes à la muqueuse de la cavité buccale (Boucher et Lardeux, 1995). Ces lésions peuvent se retrouver également dans le jabot. L'animal meurt d'anorexie suite à l'obstruction de l'œsophage par les lésions (tous les oiseaux ayant ce type de lésions avaient le jabot vide et ne sont donc pas compris dans l'étude sur le régime alimentaire). La recherche spécifique du parasite n'a pas été effectuée dans cette étude. La figure 22 montre un pigeon ramier présentant des lésions compatibles avec la trichomonose.

Figure 22 : Exemple de lésions compatibles avec la trichomonose sur deux oiseaux autopsiés (photos personnelles, 2016).



Légende : à gauche, lésion au niveau de la bouche ; à droite, lésions au niveau du jabot)

Une incision cutanée et un dépouillement sont réalisés en regard du jabot afin de l'ouvrir et de récupérer son contenu (cf. figure 23).

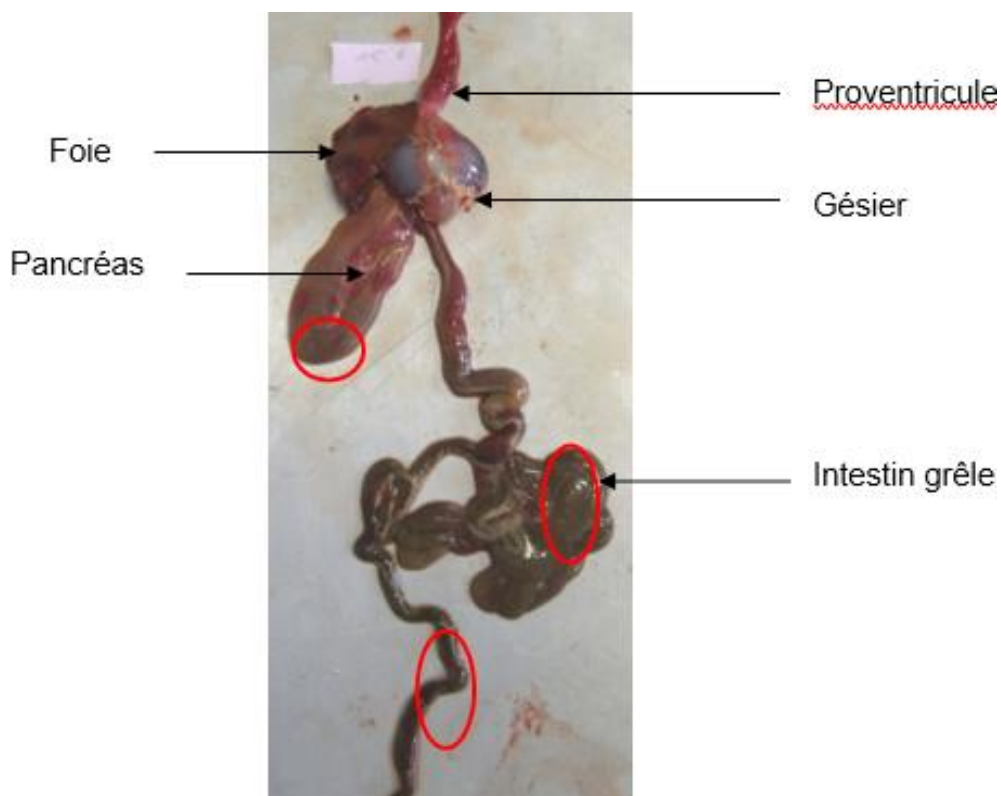
Figure 23 : Dissection du jabot d'un pigeon ramier (photos personnelles, 2016)



L'ensemble du contenu est récupéré dans un pot. Un lavage à l'eau claire était parfois nécessaire afin d'enlever les caillots de sang et le sable. Les caillots de sang empêchaient la distinction du contenu alimentaire et détérioraient les végétaux après séchage.

Enfin, une ouverture du pigeon est effectuée afin de prélever les organes digestifs et de déterminer le sexe. Pour ce faire, une incision est réalisée en arrière de l'abdomen jusqu'au thorax de part et d'autre, en coupant les côtes. La carène costale est soulevée pour avoir accès aux organes. Le tube digestif est sectionné en avant du proventricule et juste en avant du cloaque puis l'ensemble du tube digestif est retiré (cf. figure 24).

Figure 24 : Tube digestif d'une palombe (photo personnelle, 2015)



Le gésier a été ouvert et son contenu renseigné pour chaque palombe mais il n'est pas prélevé car une grande partie des aliments est déjà digérée. Il est donc difficile d'effectuer une détermination de la verdure et de certaines graines à partir de ce contenu.

L'intestin et le côlon sont ouverts à plusieurs endroits (cercles rouges sur la figure 24) afin d'explorer la présence de vers.

Enfin, le sexe est déterminé pour chaque palombe lorsque cela est possible (cf. figure 25 et 26).

Figure 25 : Organe reproducteur femelle chez une palombe adulte (photo personnelle, 2017)

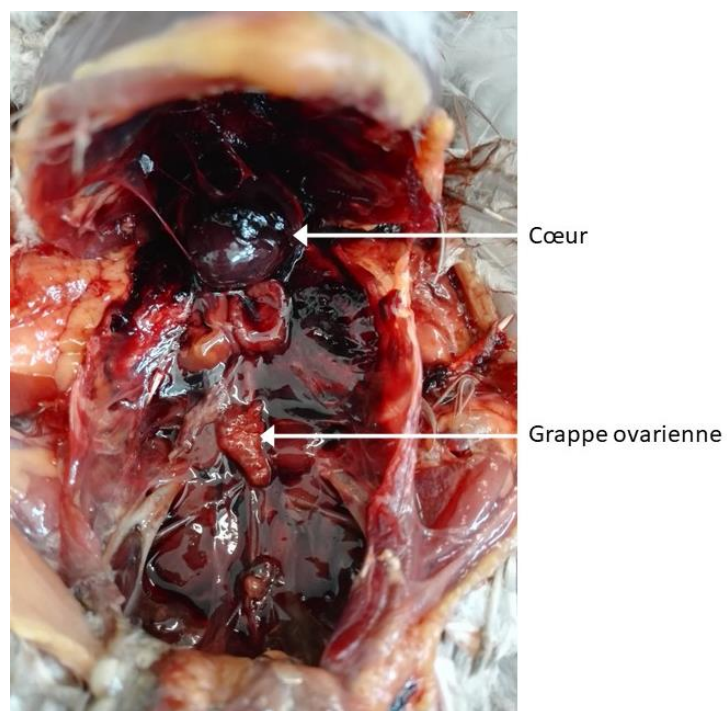
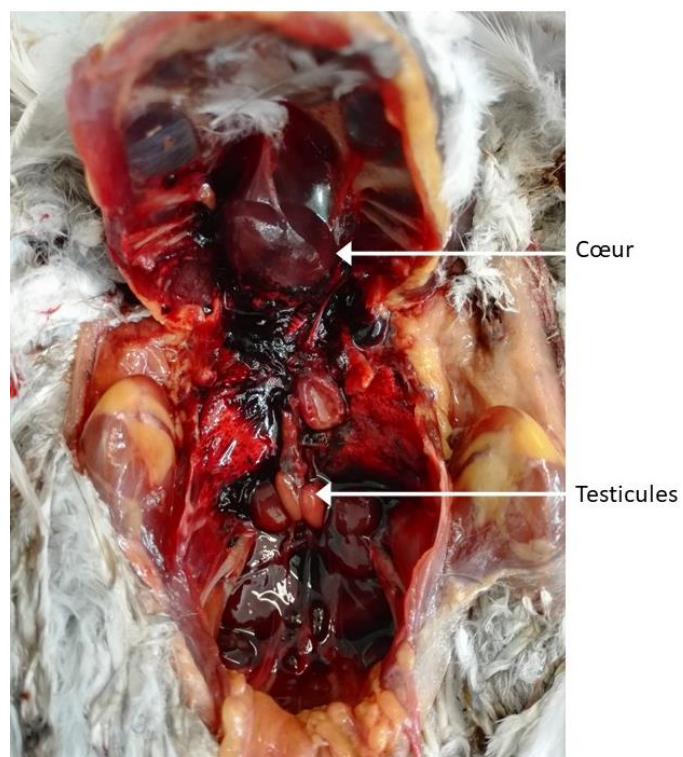


Figure 26 : Organe reproducteur mâle chez une palombe adulte (photo personnelle, 2017)



c. Quantification et reconnaissance des différents aliments du bol alimentaire.

Une fois les contenus des jabots récupérés, il est nécessaire d'effectuer un **séchage en étuve**, à 45°C afin de comparer les poids des différents aliments, qui seront exprimés en gramme de matière sèche (MS). En effet, chaque groupe d'aliment n'a pas le même pourcentage d'humidité. **Le séchage s'est étalé sur 48h**. Cette période a été déterminée grâce à des expériences préliminaires de séchage des glands (cf. annexe 5). Seuls ces derniers ont été utilisés pour l'expérience car les végétaux sont assez fins et les graines ont un faible pourcentage d'humidité permettant d'atteindre un pourcentage de matière sèche proche de 100 au bout d'un jour et demi. Le facteur limitant était donc les glands. À J0, leur pourcentage de matière sèche était de $77.5\% \pm 9\%$. Au bout de 48h, ceux-ci atteignaient plus de 95% de MS et il n'y avait pas de différences significatives avec un séchage de 72 heures.

Le contenu de chaque jabot a été déposé dans une boîte de pétri en verre, identifiée par le numéro de la palombe (cf. figure 27) puis pesée avant séchage à l'aide d'une balance d'une précision au centième de grammes (cf. figure 28). À l'issue des 48h de mise à l'étuve, le contenu total ainsi que chaque groupe d'aliments présent dans un jabot sont pesés (cf. figure 29). La proportion de chaque groupe au sein d'un jabot est alors calculée en faisant le rapport du poids de MS du groupe d'aliments par le poids de MS totale du jabot. Un extrait du tableau Excel présentant les données brutes est à l'annexe 8.

Figure 27 : Exemple de contenus alimentaires (photo personnelle, 2017)

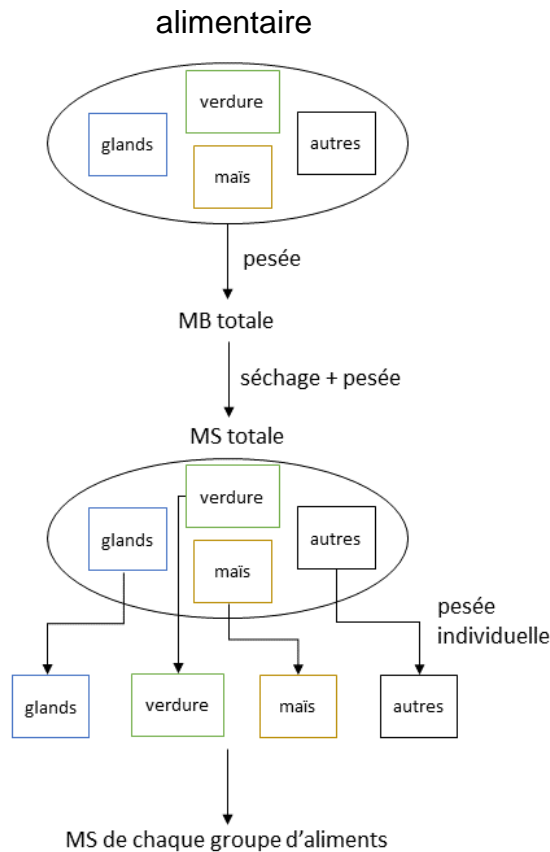


Légende : chaque boîte de pétri représente le contenu d'un jabot

Figure 28 : Pesée des bols alimentaires (photo personnelle, 2015)



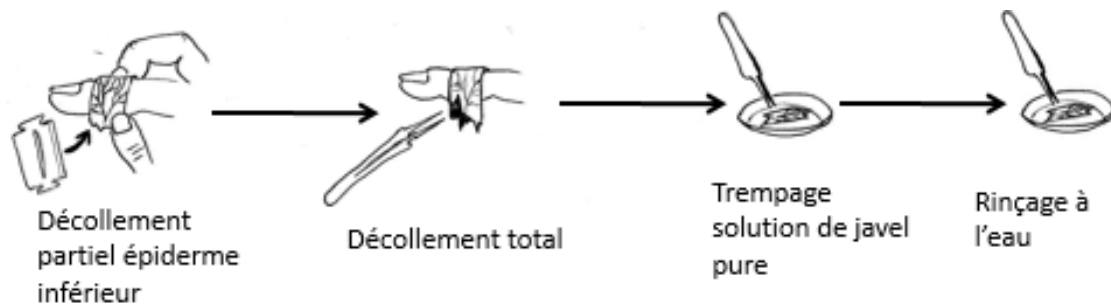
Figure 29 : Schéma représentant les étapes de pesée et de séchage des contenus



Avant séchage, tous les aliments ont été identifiés par macroscopie. En ce qui concerne la verdure, si les feuilles sont retrouvées entières, la **détermination macroscopique** se fait par identification morphologique à l'aide du site Tela Botanica ou encore l'identification assistée par ordinateur par Pierre Goujon. Cette identification est complétée par une **détermination microscopique**, en référence à un livre proposant une clé de détermination à partir d'éléments anatomiques caractérisant la famille, le genre et parfois l'espèce (Rech, 2011).

Pour ce faire, après séchage, les feuilles entières ou fragments sont d'abord déposés dans un verre de montre contenant de l'eau afin de les réhydrater. Puis, l'épiderme inférieur est décollé du morceau de feuille en le grattant à l'aide d'une lame de rasoir. Il est retiré à l'aide d'une pince fine. L'épiderme inférieur possède plus d'éléments anatomiques spécifiques à la famille que l'épiderme supérieur d'où son prélèvement. L'épiderme inférieur est ensuite plongé dans de l'eau de javel pendant 5 secondes afin de le décolorer puis rincé à l'eau distillée pendant 2 secondes (cf. figure 30). L'élément est déposé entre lame et lamelle dans une goutte de glycérine puis observé au microscope optique au grossissement x100 et x400. Lorsque les feuilles ou les fragments de feuilles sont coriaces, avant de décoller l'épiderme, ils sont trempés dans un bain de javel dilué à 50% dans de l'eau distillée pour les ramollir.

Figure 30 : Technique de préparation de l'échantillon d'épiderme (dessin personnel)



Les éléments particuliers que l'on peut observer sont des cristaux d'oxalate en prismes, en macles (cf. figure 31 et figure 32), des poils tecteurs, des poils sécréteurs (cf. figure 31) ou encore la disposition des cellules de l'épiderme.

Figure 31 : Exemple d'épiderme observé au microscope optique x100 (photo personnelle, 2015)



Cercle rouge : cristaux d'oxalate en prismes ; cercle bleu : poil sécréteur.

Figure 32 : Exemple d'épiderme observé au microscope optique x 400 (photo personnelle, 2015)



Cercle rouge : cristaux d'oxalate en macle (association orientée de cristaux).

Les informations recueillies permettent de donner une idée du type de végétaux consommé. Il n'y aucune information quantitative.

d. Analyse des données.

Toutes les données recueillies sont rentrées dans un tableur Excel et analysées par localisation et par période à l'aide de tableaux croisés dynamiques.

Le tableau ci-dessous représente le nombre d'oiseaux exploitables par saison. Sachant que certains étaient livrés avec des données de localisation ou de période manquantes, ceux-ci n'ont pas été inclus dans l'étude. Ainsi, pour les deux premières

années, 99% des palombes prélevées sont exploitables et 96% le sont pour la dernière année.

Tableau 3 : Nombre de palombes exploitables par saisons

	Nombre total de palombes	Nombre de palombes exploitables	Nombre de palombes avec jabot ouvert/absent	% palombe jabot ouvert
Année 2014-2015	379	375	36	9,5
Année 2015-2016	433	428	35	8
Année 2016-2017	281	269	24	9

Les tableaux détaillant le nombre d'oiseaux prélevés par localisation, par période et par âge sont en annexe 6, annexe 7 et annexe 8.

Cette étude sur le régime alimentaire est découpée en deux sous-études : l'une se concentre sur l'âge-ratio des palombes prélevées et l'autre sur le régime alimentaire. Ainsi, le nombre d'oiseaux par étude n'est pas le même (cf. tableau 4). Les oiseaux non intégrés dans la sous-étude du régime alimentaire sont ceux livrés sans jabot.

Tableau 4 : Nombre de palombes intégrées dans chaque sous-étude

	Nombre de palombes Étude âge-ratio	Nombre de palombes Étude régime alimentaire
Année 2014-2015	289	375
Année 2015-2016	406	422
Année 2016-2017	268	263

Pour l'étude âge-ratio, on partage le groupe des juvéniles en deux : les juvéniles précoces sont les oiseaux nés à partir de mai jusqu'à fin juillet et les juvéniles tardifs sont ceux nés de mi-août à mi-septembre.

II. Résultats.

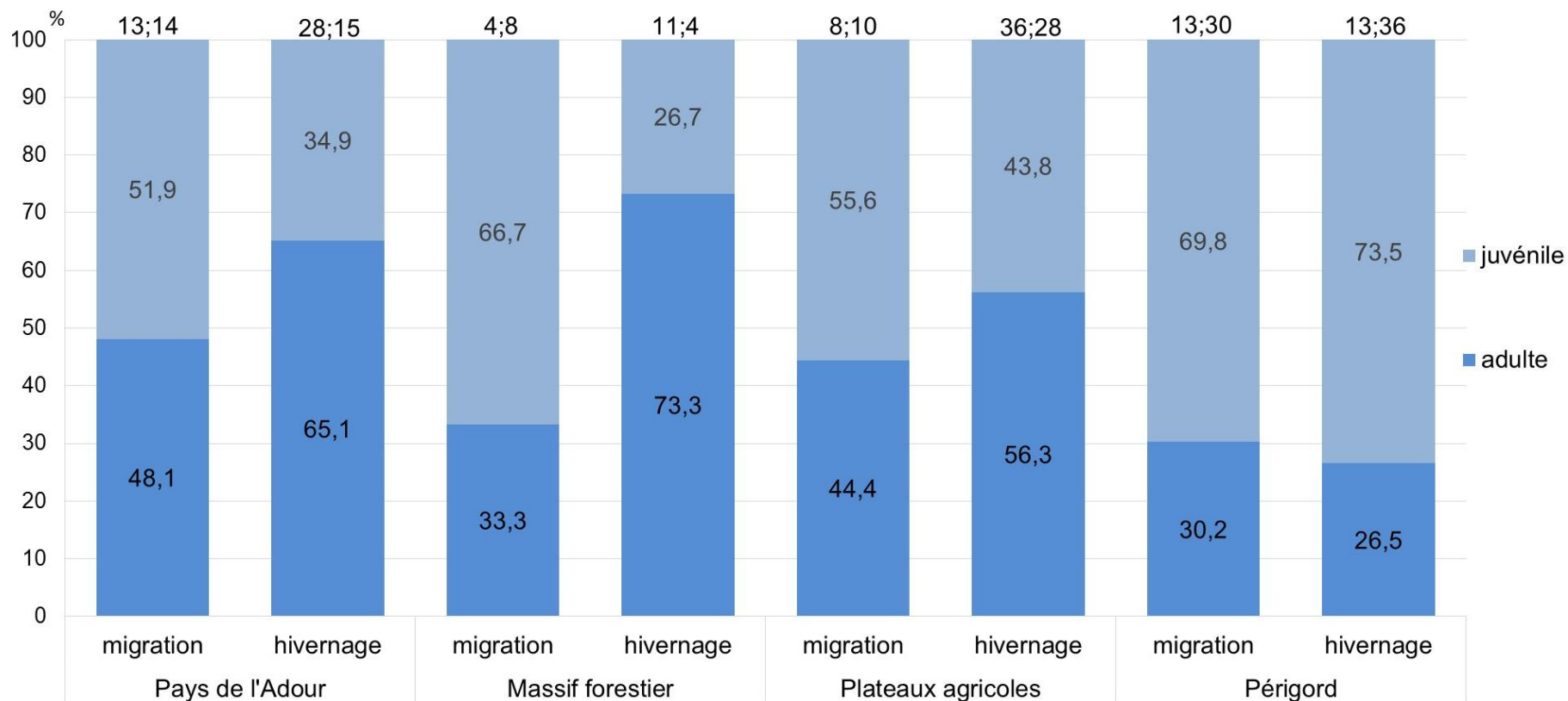
Cette partie présente dans un premier temps les résultats de l'étude âge-ratio puis dans un deuxième temps ceux du régime alimentaire.

a. *Âge-ratio des palombes.*

Les graphiques ci-dessous représentent la proportion d'adultes et de juvéniles prélevés pour chaque saison. Les étiquettes au-dessus des barres représentent les effectifs d'oiseaux (adulte/juvénile, juvénile précoce/juvénile tardif).

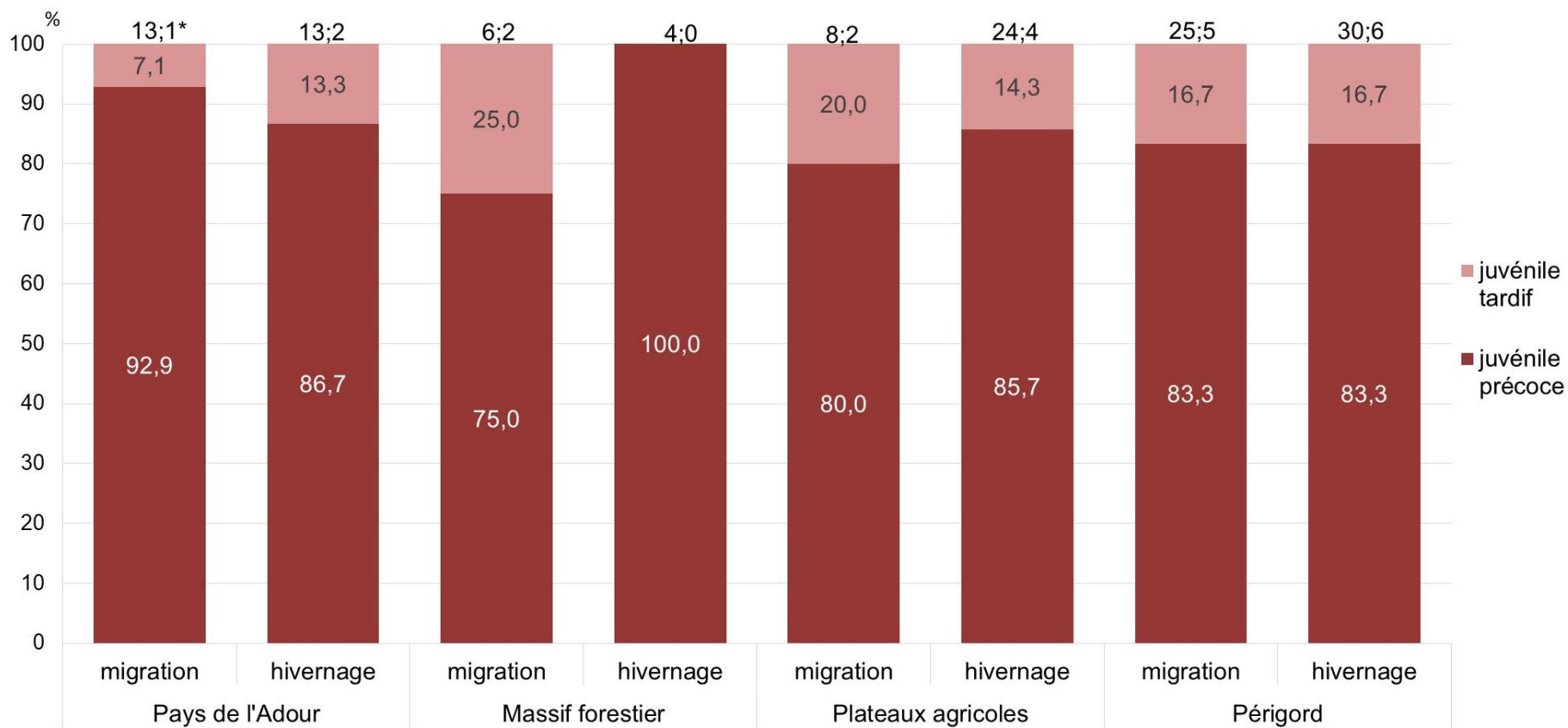
Année 2014-2015 :

Figure 33 : Âge-ratio adulte/juvénile par zone biogéographique et par période (2014-2015)



* : les nombres au-dessus des barres représentent les effectifs d'oiseaux

Figure 34 : Âge-ratio juvénile précoce/juvénile tardif par zone biogéographique et par période (2014-2015)



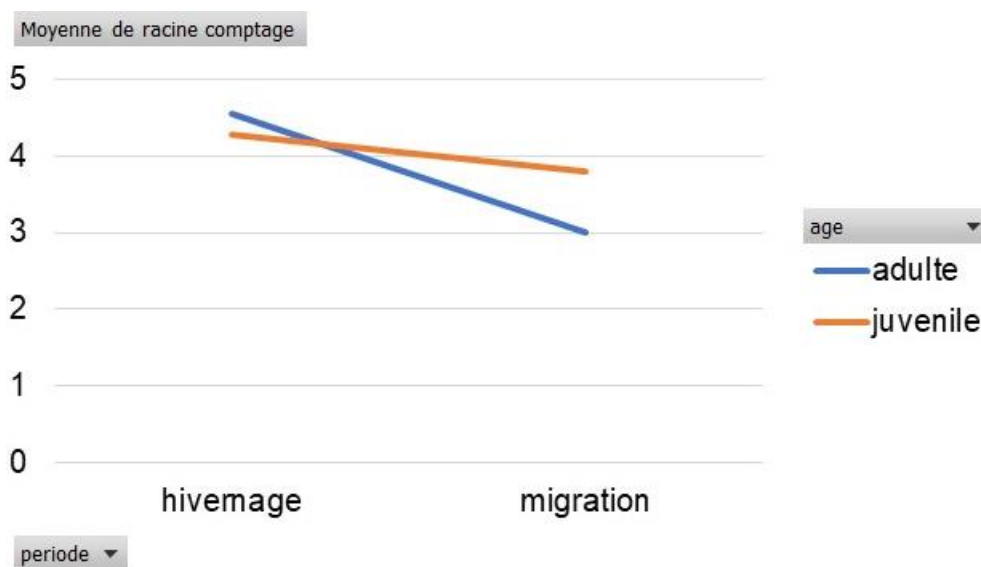
* : les nombres au-dessus des barres représentent les effectifs d'oiseaux

Les zones du Littoral et des Pyrénées ne sont pas représentées car peu d'animaux ont été prélevés (<5).

On remarque qu'il y a eu plus d'adultes prélevés en période d'hivernage que de juvéniles et inversement en période de migration (excepté dans le Périgord). De plus, les chasseurs ont prélevé plus de juvéniles précoces que de juvéniles tardifs.

Une analyse de variance multiple (ANOVA) a été réalisée afin d'explorer une possible influence de la période et des zones biogéographiques sur l'âge de capture des palombes. On fixe le risque à 5% et on considère les trois facteurs zone, période et âge. Aucune interaction entre les facteurs n'a été mise en évidence, mais d'après le graphique de l'interaction entre la période et l'âge (figure 35), une interaction est bien présente. Ces résultats contradictoires peuvent s'expliquer par un manque de puissance du test, imputable à l'effectif peu important.

Figure 35 : Interaction période-âge (2014-2015)



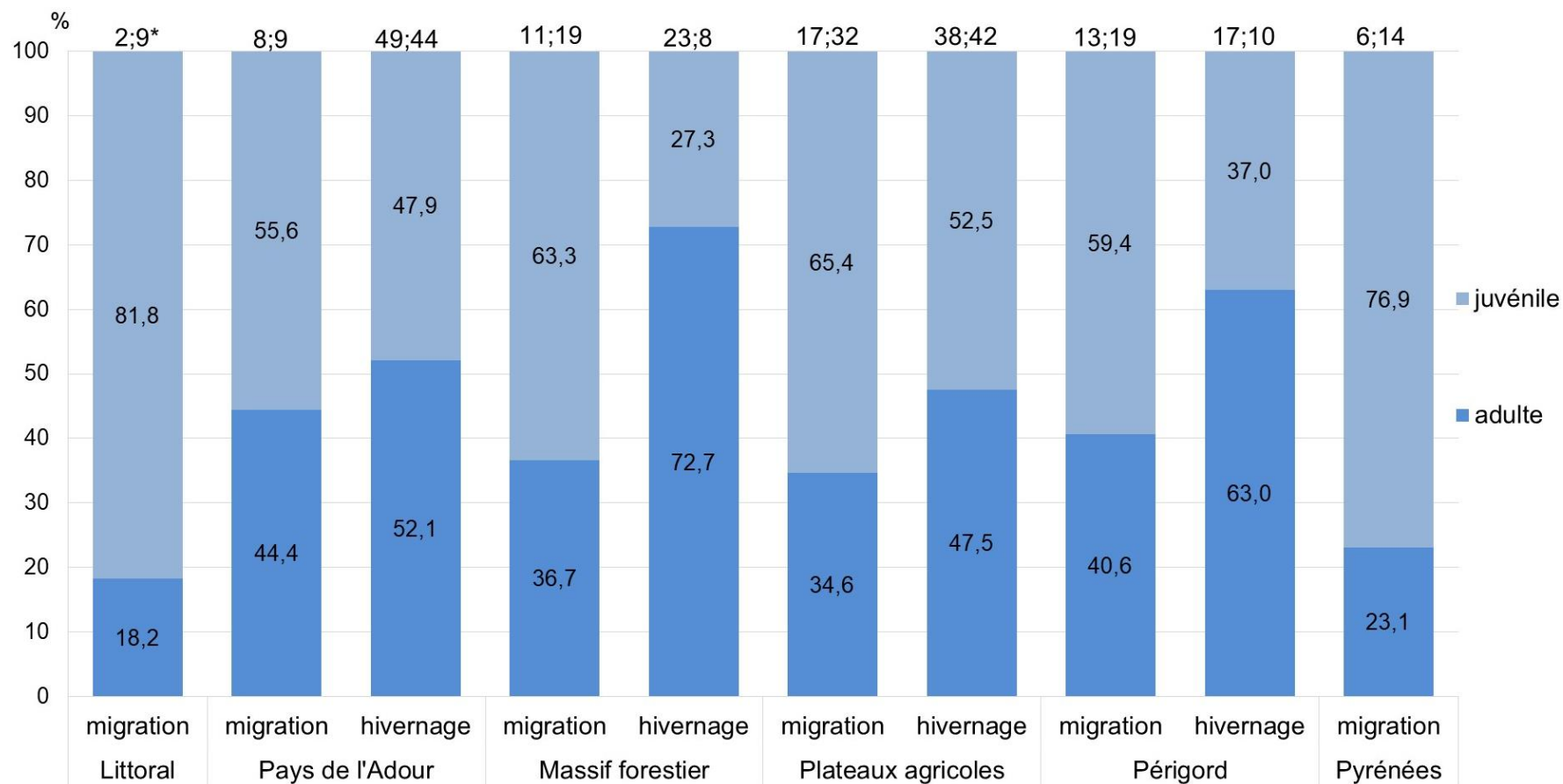
Il y aurait plus d'adultes prélevés en période d'hivernage que de juvéniles et inversement en période de migration.

Cette analyse révèle également une influence de la période de capture sur le nombre d'oiseaux prélevés (quels que soient l'âge et la zone biogéographique), mais aussi une influence de la zone biogéographique sur ce nombre d'oiseaux (quels que soient l'âge et la période). Cependant, en réalisant un test de comparaison multiple de Tukey, il n'est pas possible de déterminer une différence significative entre deux zones en particulier. Ceci peut s'expliquer par l'effectif peu important d'oiseaux capturés.

Ainsi, le **nombre d'adultes prélevés** tant à être **plus important que les juvéniles en période d'hivernage, et inversement en période de migration**. L'âge de prélèvement dépend de la zone biogéographique, mais on n'a pas pu démontrer l'influence d'aucune des zones en particulier.

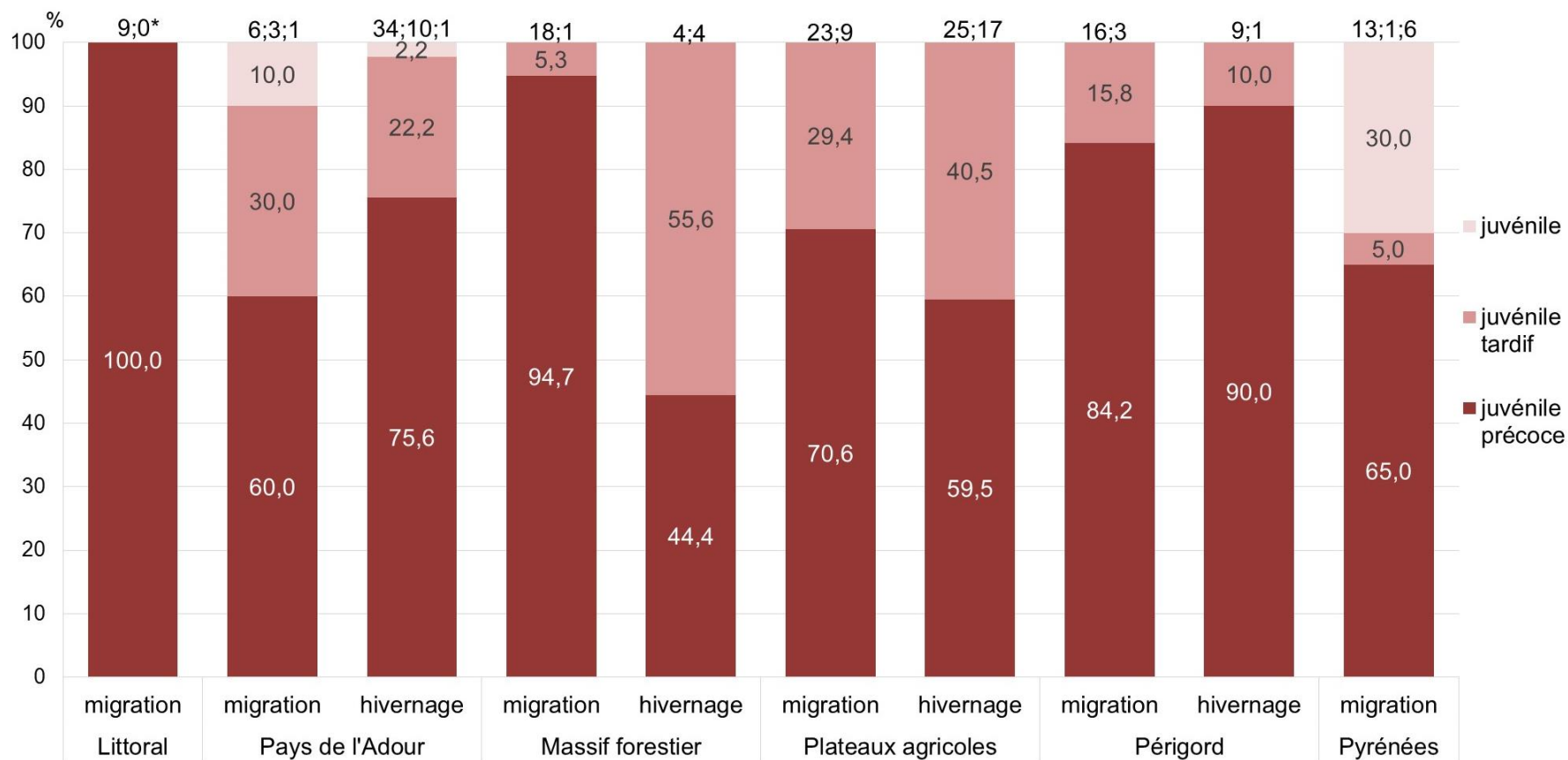
Année 2015-2016 :

Figure 36 : Âge-ratio adulte/juvenile par zone biogéographique et par période (2015-2016)



* : les nombres au-dessus des barres représentent les effectifs d'oiseaux

Figure 37 : Âge-ratio juvénile précoce/juvénile tardif par zone biogéographique et par période (2015-2016)

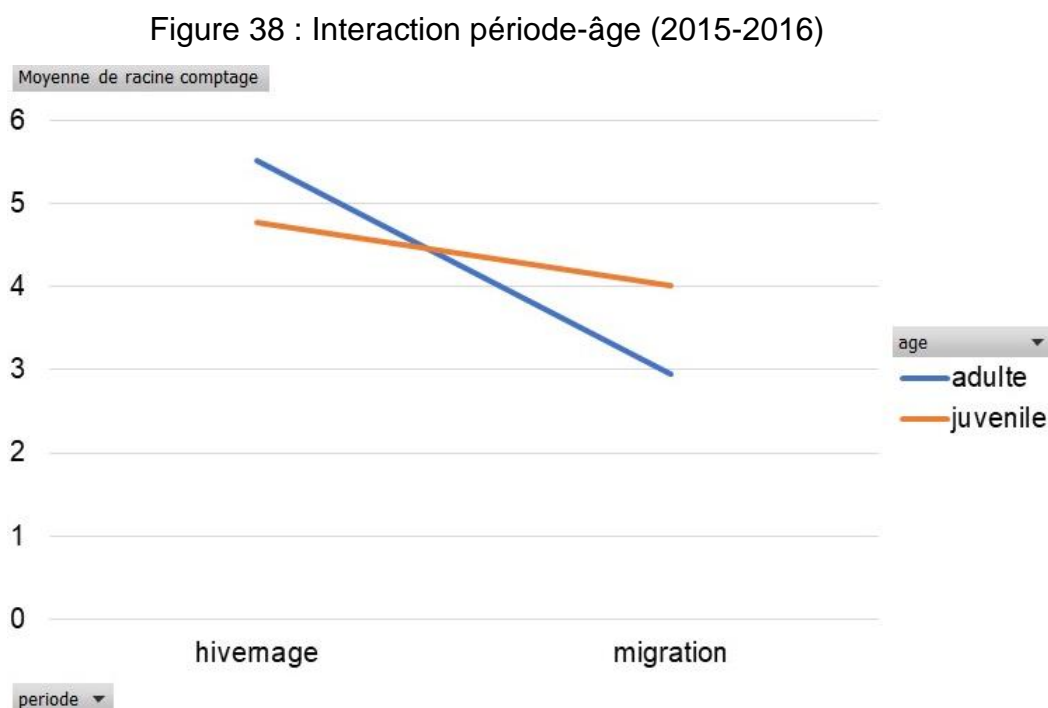


* : les nombres au-dessus des barres représentent les effectifs d'oiseaux

Aucune palombe n'a été prélevée en période d'hivernage dans la zone littorale et très peu durant la même période dans la zone Pyrénées.

De même que l'année précédente, il y a eu plus d'adultes prélevés en hivernage plutôt qu'en migration et inversement pour les juvéniles (excepté dans les Plateaux agricoles) et, parmi ces derniers, il y a plus de juvéniles précoces prélevés que de juvéniles tardifs. Comparé à l'année précédente, il y a eu plus de juvéniles tardifs prélevés quelle que soit la zone considérée.

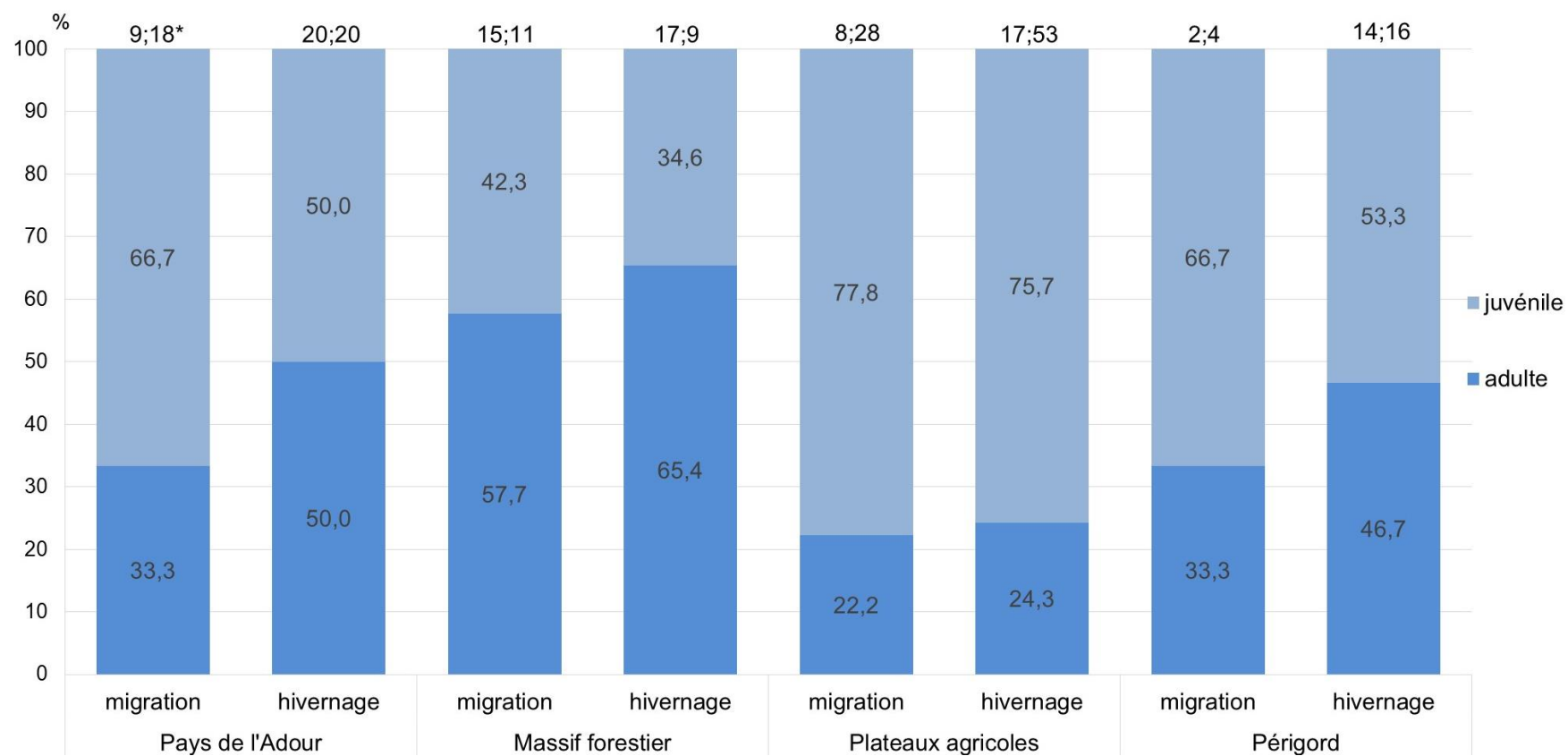
D'après l'analyse de variance multiple, il n'y a pas d'interaction d'ordre 2, mais on a une interaction entre les facteurs période et âge ($p=0,04$) c'est-à-dire que l'âge de capture des palombes est lié à la période de prélèvement, quelle que soit la zone biogéographique considérée. Le graphique ci-dessous (figure 38) représente cette interaction avec en ordonnée, la moyenne de la racine du nombre d'oiseaux par groupe d'âge (la racine permet d'avoir une variable continue et d'appliquer l'analyse de variance).



On peut alors vérifier qu'il y a eu **plus d'adultes prélevés en période d'hivernage que de juvéniles et inversement en période de migration.**

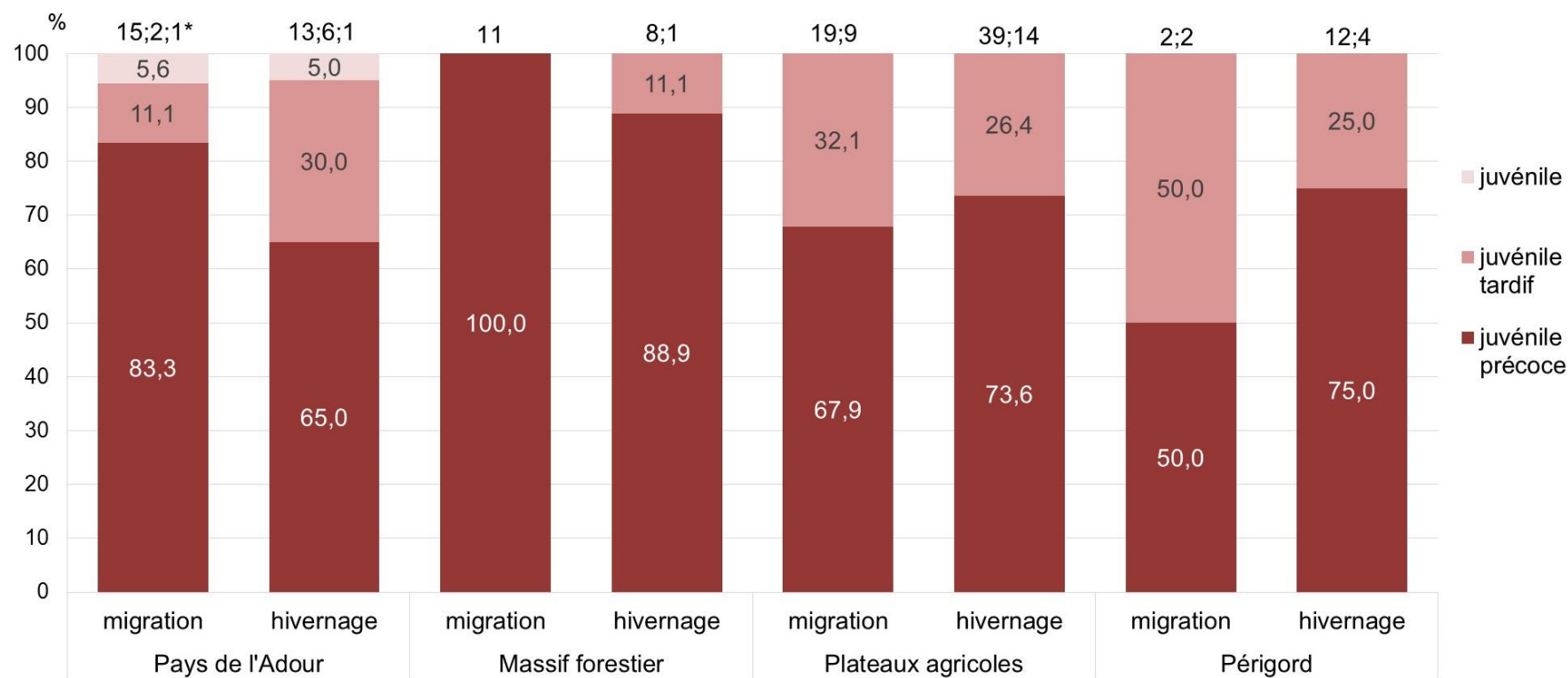
Année 2016-2017 :

Figure 39 : Âge-ratio adulte/juvenile par zone biogéographique et par période (2016-2017)



* : les nombres au-dessus des barres représentent les effectifs d'oiseaux

Figure 40 : Âge-ratio juvénile précoce/juvénile tardif par zone biogéographique et par période (2016-2017)

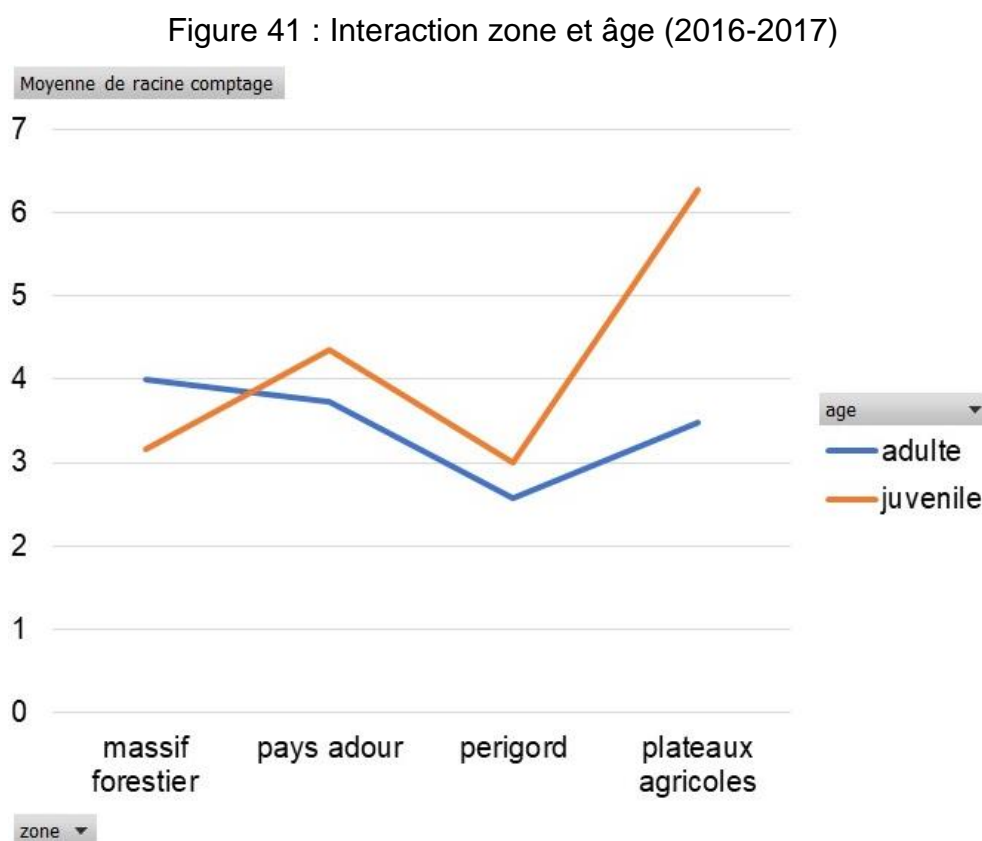


* : les nombres au-dessus des barres représentent les effectifs d'oiseaux

Les zones du Littoral et des Pyrénées ne sont pas représentées car peu d'oiseaux ont été prélevés (<5).

La proportion d'adultes prélevés a été plus importante que les juvéniles en période d'hivernage uniquement dans les zones Pays de l'Adour et Massifs forestiers. Dans les deux autres zones, les juvéniles ont représenté une grande partie des prélèvements durant les deux périodes. De plus, beaucoup de juvéniles tardifs ont également été prélevés, mais les prélèvements sont similaires à l'année 2015-2016.

D'après l'analyse de variance multiple, il n'y a pas d'interaction d'ordre 2, mais il y a une interaction entre les facteurs zone et âge ($p=0,02$). Cela signifie que la zone influence le nombre d'oiseaux par groupe d'âge prélevé. Le graphique ci-dessous (figure 41) représente cette interaction.

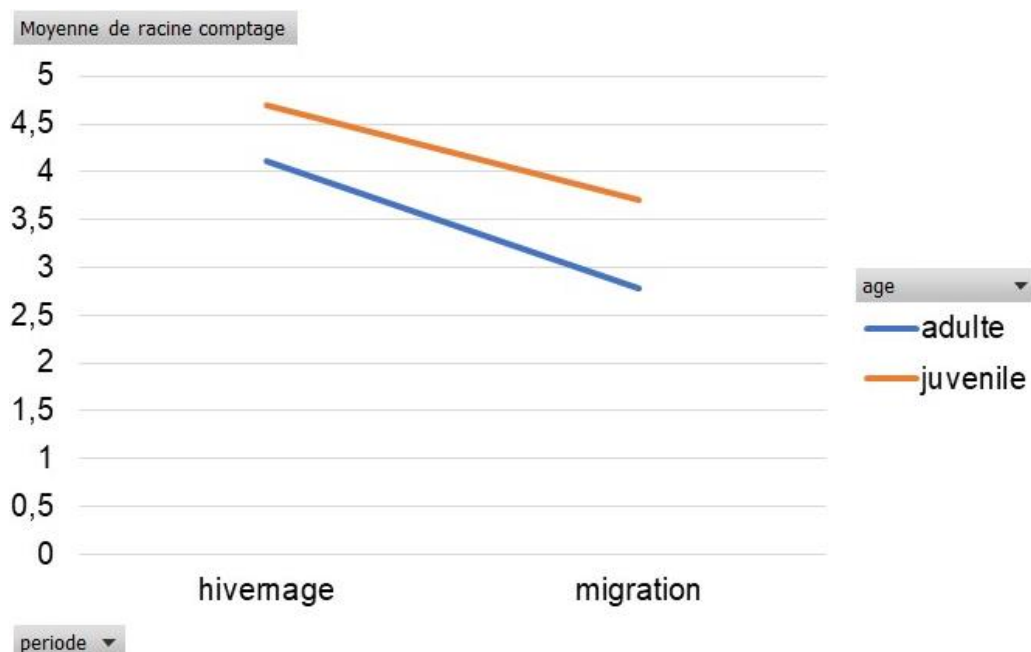


D'après le graphique, **le nombre de juvéniles a été plus important que le nombre d'adultes dans le Pays de l'Adour, le Périgord et les Plateaux agricoles, mais la tendance a été inverse dans le Massif forestier.** En réalisant un test de comparaison multiple (Tukey) afin de savoir s'il y a une différence significative entre les valeurs du Massif forestier, du Pays de l'Adour ou du Périgord, on obtient des p-valeurs supérieures à 0,05 pour l'ensemble des points. Le nombre de juvéniles et d'adultes

étant suffisamment éloigné dans les Plateaux agricoles, on peut supposer un manque de puissance du test imputé à un effectif d'oiseaux trop faible.

Enfin, l'interaction de la période sur l'âge des palombes prélevées n'aurait pas d'effet, comme le montre la figure 42.

Figure 42 : Interaction période et âge (2016-2017)



Le test de comparaison multiple n'a pas permis de montrer de différence significative entre le nombre de juvéniles et le nombre d'adultes par manque de puissance dû à un effectif d'oiseaux trop faible. On en déduit donc **qu'il y a eu soit autant de juvéniles prélevés soit plus que d'adultes durant les deux périodes.**

La période a tout de même une influence sur le nombre total de palombes prélevées ($p= 9.10^{-2}$) : **il y a eu plus de palombes prélevées en période d'hivernage.**

Pour chaque année, on note que plus de la moitié des oiseaux prélevés étaient des juvéniles (migration et hivernage confondu) : 51% (149 juvéniles) en 2014-2015, 54% (220 juvéniles) en 2015-2016 et 61% (164 juvéniles) en 2016-2017. Au total sur les 3 années d'étude, 55,4% de juvéniles ont été prélevés soit un rapport juvéniles/adultes de 1,24.

Quand on regarde la proportion de juvéniles précoces prélevée par rapport à celle des juvéniles tardifs, on remarque que les premiers représentent plus de 72% des juvéniles totaux sur les 3 ans.

En conclusion, il y a eu plus d'oiseaux prélevés en période d'hivernage en 2014-2015 et en 2016-2017. Les adultes ont été plus prélevés que les juvéniles en période d'hivernage en 2014-2015 et en 2015-2016. La période n'a pas eu d'effet sur

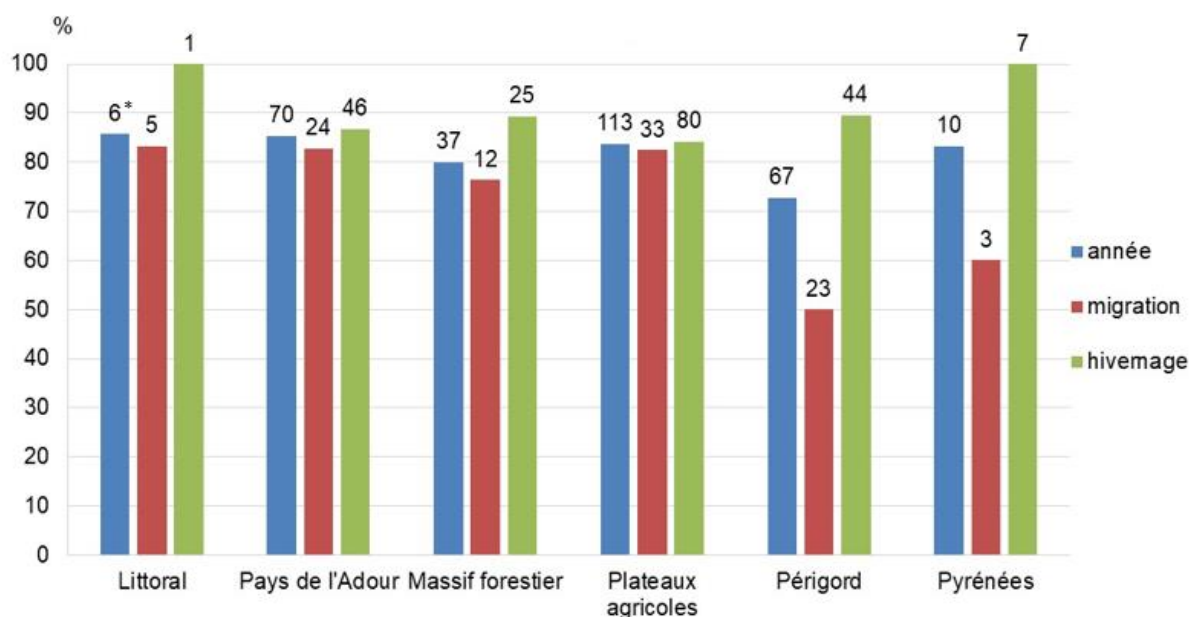
b. Etude du régime alimentaire des pigeons ramiers.

i. Proportion de pigeons ramiers ayant un contenu alimentaire.

Seuls les oiseaux ayant un contenu alimentaire ont été inclus dans cette étude sur le régime alimentaire. Les graphiques ci-dessous présentent donc, successivement sur les trois années, la proportion de palombes ayant un contenu alimentaire par rapport à l'échantillon total, par zones biogéographiques et par période.

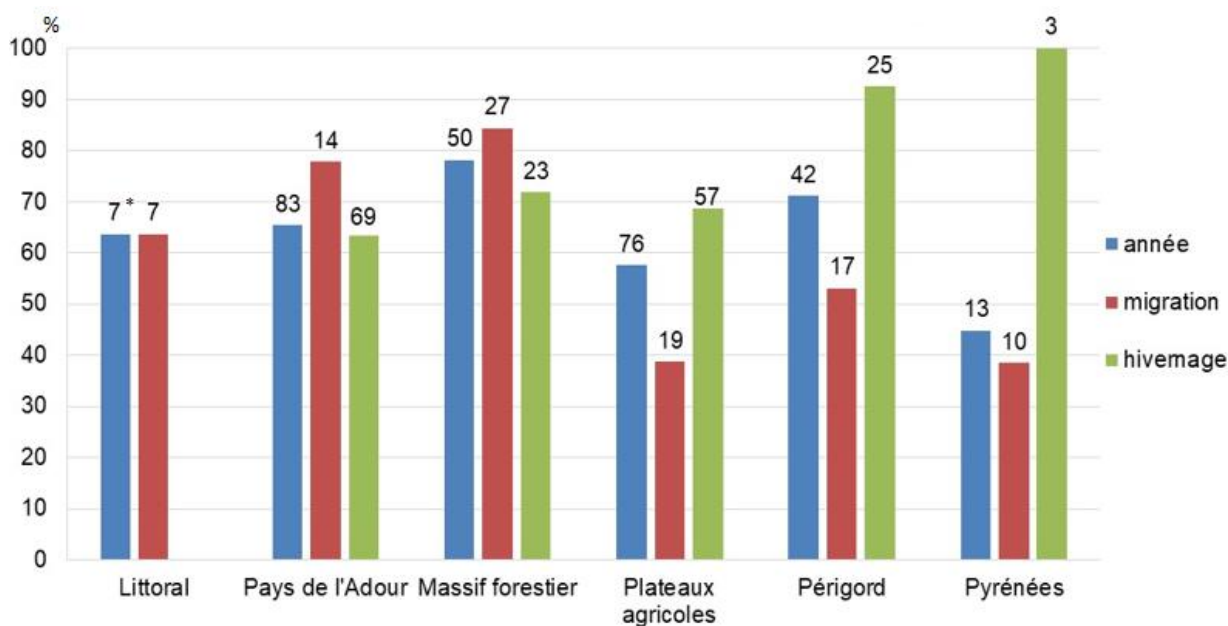
Les étiquettes au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux ayant un contenu alimentaire.

Figure 43 : Pourcentage de palombes ayant un contenu alimentaire dans le jabot, par zone biogéographique et par période (2014-2015)



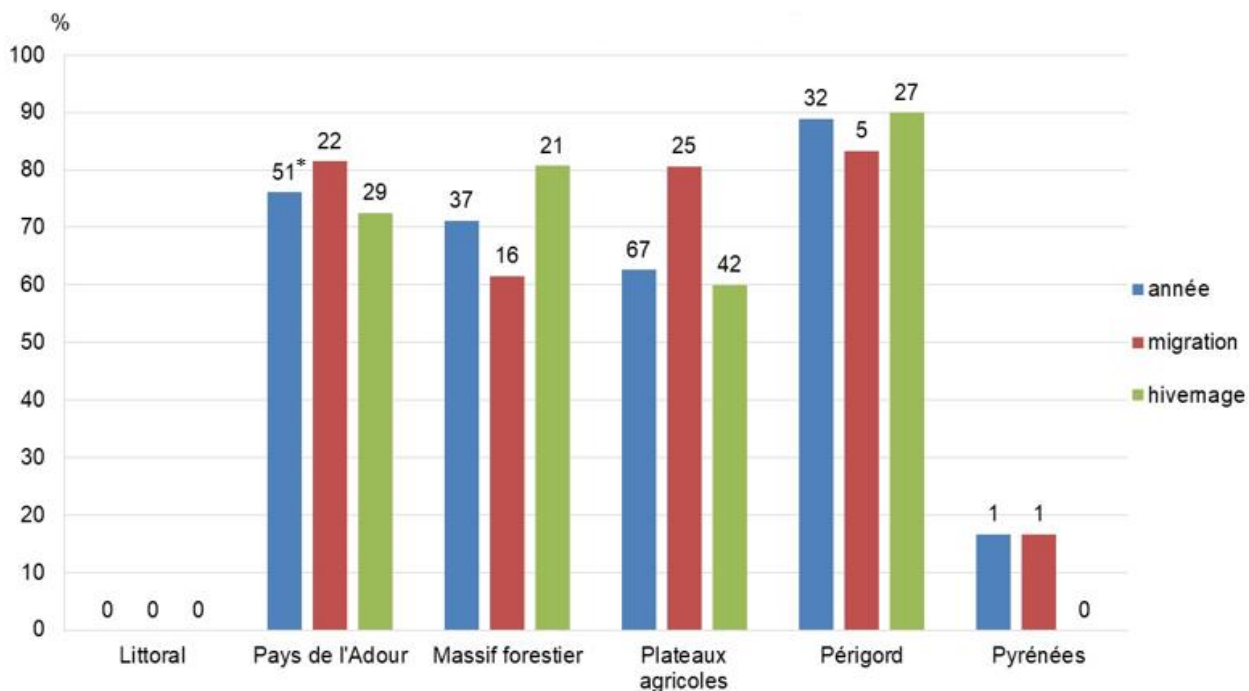
* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux avec un contenu alimentaire

Figure 44 : Pourcentage de palombes ayant un contenu alimentaire dans le jabot, par zone biogéographique et par période (2015-2016)



* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux avec un contenu alimentaire

Figure 45 : Pourcentage de palombes ayant un contenu alimentaire dans le jabot, par zone biogéographique et par période (2016-2017)



* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux avec un contenu alimentaire

Pour chaque année respective, 81%, 64% et 87% des palombes ont présenté un contenu alimentaire.

Les zones biogéographiques Littoral et Pyrénées qui comptaient peu d'oiseaux ayant un contenu alimentaire n'ont pas été intégrées dans l'étude.

Pour la saison 2014-2015, on remarque qu'il y avait plus d'oiseaux avec un contenu alimentaire en période d'hivernage qu'en période de migration. Cette tendance se retrouve uniquement dans les Plateaux agricoles, le Périgord et les Pyrénées en 2015-2016 et dans le Massif forestier et le Périgord en 2016-2017.

ii. Poids des bols alimentaires du jabot.

Le poids des bols alimentaires prélevés durant les 3 années de l'étude a été similaire (cf. tableau 5). **Le contenu du jabot pesait entre 8,0 et 8,5 grammes de matière sèche** (plus ou moins une erreur type). Un test du Chi2 n'a pas permis de montrer une influence de la période ou de la zone biogéographique sur le poids du bol alimentaire.

Tableau 5 : Poids des bols alimentaires par saison de chasse.

Saison de chasse	Moyenne poids du bol alimentaire (en g MS)
Année 2014-2015	8,0 ± 0,6
Année 2015-2016	8,1 ± 0,6
Année 2016-2017	8,5 ± 0,7

iii. Fréquence de consommation de chaque groupe d'aliment.

Les graphiques ci-dessous représentent les aliments retrouvés dans les jabots des palombes ainsi que la proportion d'oiseaux ayant consommé chaque groupe d'aliment. Ont été inclus dans cette partie, les oiseaux ayant consommé un ou plusieurs groupes d'aliments.

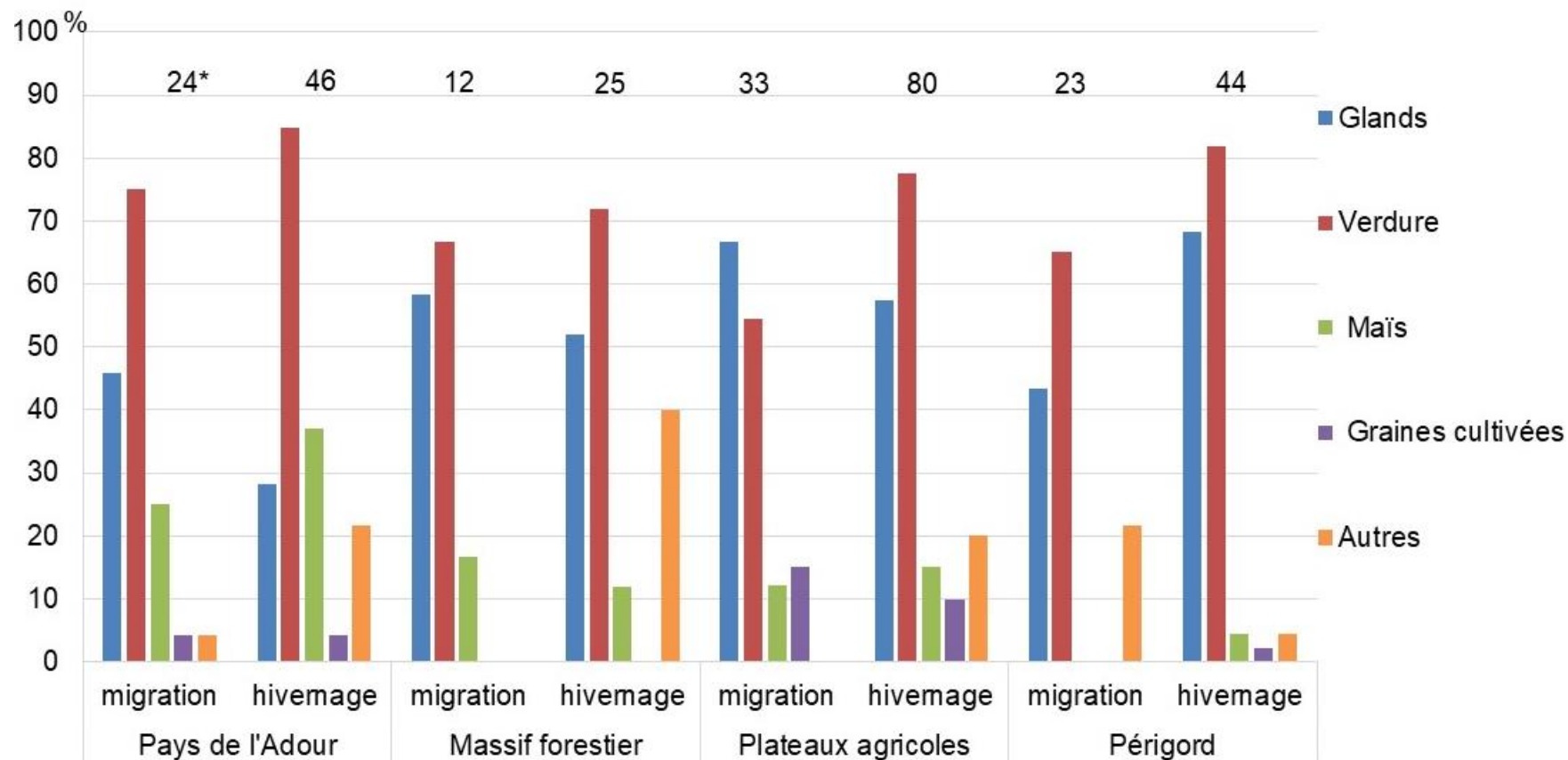
Les étiquettes représentent le nombre de palombes avec un contenu alimentaire.

Les résultats sont présentés successivement pour les années 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017.

Le régime alimentaire a été constitué de **glands, de maïs, de verdure** comme des feuilles de plantes cultivées ou sauvages et des tiges, **de graines cultivées** comme le blé, le triticale, le pois, la féverole, le tournesol et le sorgho ainsi que d'autres aliments (noté « autres » sur les graphiques) comme des **graines de plantes sauvages** (exemple graine de *Vicia spp*), **des invertébrés, des galles de chêne, des baies de lierre et autres types de baies, des faines**. La liste complète de tous les aliments classés par groupe est disponible en annexe 10.

Année 2014-2015 :

Figure 46 : Proportion de palombes ayant consommé chaque type d'aliments (2014-2015)



* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux avec un contenu alimentaire

Les aliments principalement consommés ont été, dans l'ordre décroissant : la verdure, les glands puis le maïs. La verdure a été consommée par plus 50% des oiseaux inclus dans l'étude, quelque soit la zone biogéographique. Plus de 50% des oiseaux ont consommé des glands dans les zones Massif forestier, Plateaux agricoles et Périgord. Le maïs a été beaucoup consommé dans le Pays de l'Adour (par environ 30 % des palombes) et modérément dans les Plateaux agricoles et le Massif forestier (par moins de 18% des palombes). Les graines cultivées ont été retrouvées chez environ 12% des palombes dans les Plateaux agricoles et 7% des palombes dans le Pays de l'Adour.

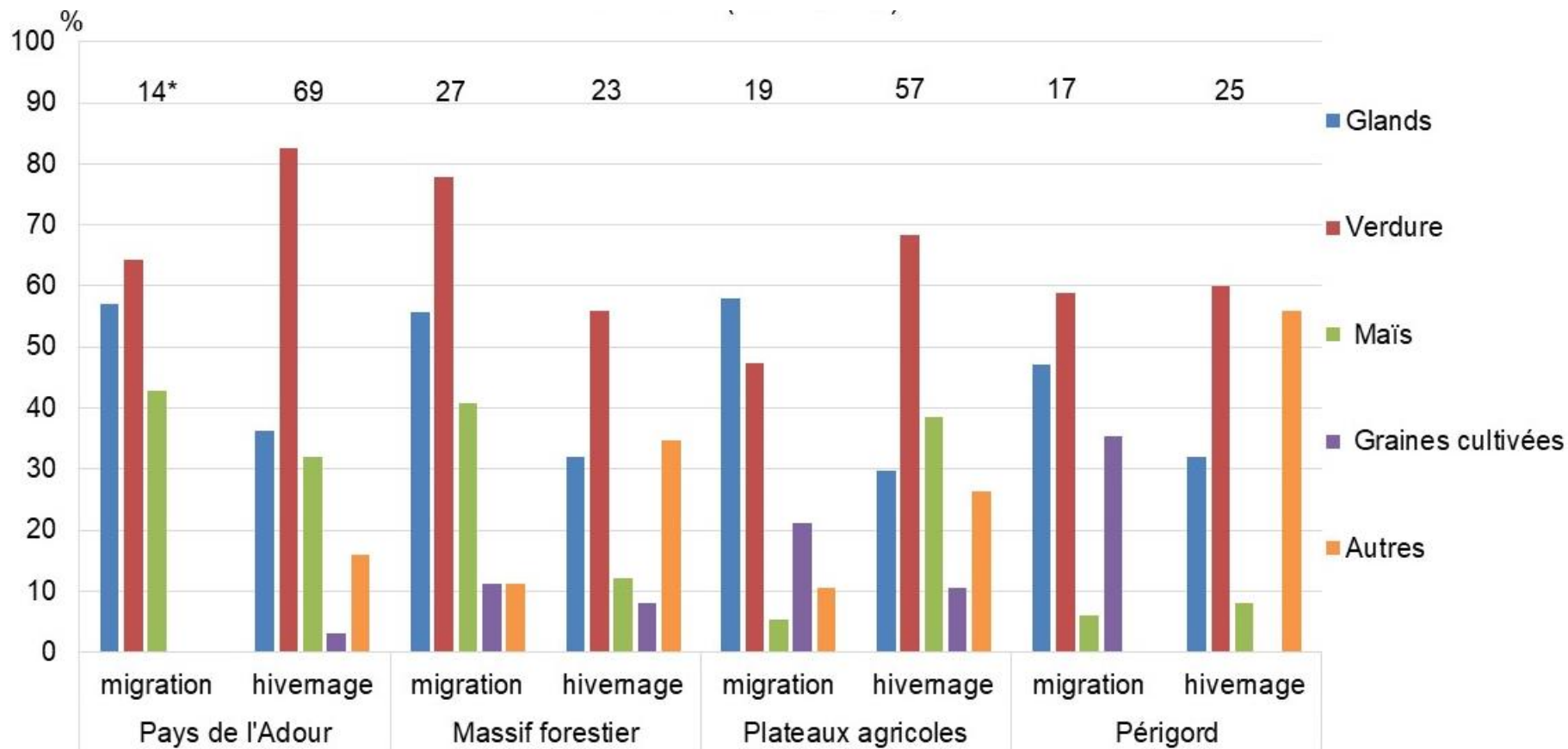
En période d'hivernage, le régime a été un peu différent de celui observé en période de migration. En effet, la consommation de glands a été moins importante durant cette période au profit de la verdure, de baies de lierre et d'autres aliments (invertébrés, graines de plantes sauvages...). En ce qui concerne le maïs, sa consommation a augmenté durant cette période dans trois des zones étudiées (Pays de l'Adour, Plateaux agricoles, Périgord). La consommation de graines cultivées a eu tendance à décroître dans les Plateaux agricoles, mais a augmenté un peu dans le Pays de l'Adour et le Périgord.

Afin de valider les observations précédentes, une analyse de variance multiple de type ANOVA a été réalisée en fixant un risque à 5%. Les trois facteurs considérés sont la période, la zone et le type d'aliments et, les interactions entre chacun de ces facteurs ont été prises en compte. Il n'y a pas d'interaction d'ordre 2, mais il y en a une d'ordre 1. Cependant, aucune de ces interactions n'a montré d'effet significatif sur la fréquence consommation des aliments. Le type d'aliments a un effet significatif sur leur consommation ($p=3.10^{-5}$) : les différences sont significatives entre la verdure et tous les autres groupes d'aliments (exceptés les glands), entre les glands et tous les autres groupes d'aliments (exceptée la verdure). Aucune différence n'a pu être mise en évidence entre la consommation de maïs et celle des graines cultivées ou des autres aliments et, entre les graines cultivées et les autres aliments.

En résumé, les palombes ont une **préférence pour trois aliments : la verdure, les glands et le maïs**. Les glands sont en général plus souvent consommés que le maïs, les graines cultivées et les autres aliments et, la verdure est plus souvent retrouvée que le maïs, les graines cultivées et les autres aliments.

Année 2015-2016 :

Figure 47 : Proportion de palombes ayant consommé chaque type d'aliments (2015-2016)



* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux avec un contenu alimentaire

En 2015-2016, on retrouve les 3 aliments principaux mis en évidence l'année précédente. Ils ont été consommés dans le même ordre de préférence, avec plus de 50% des oiseaux consommant de la verdure dans la majorité des zones biogéographiques. 30 à 50% des palombes ont consommé des glands (préférentiellement dans les zones Pays de l'Adour, Massif forestier et Plateaux agricoles), le maïs a été beaucoup consommé dans le Pays de l'Adour et le Massif forestier (environ 30% des palombes) et modérément dans les Plateaux agricoles. 10 à 20% des palombes ont consommé des graines cultivées principalement dans les Plateaux agricoles et le Massif forestier.

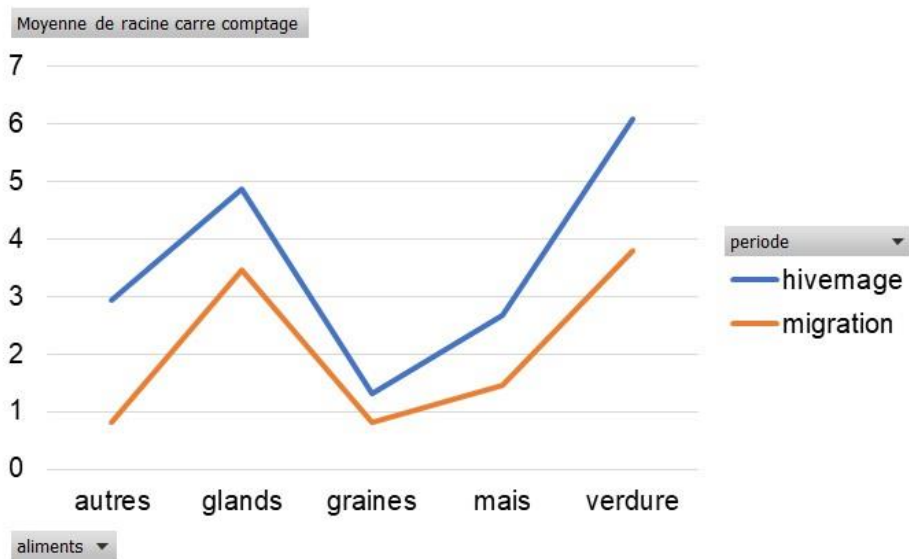
De même que l'année précédente, la consommation de glands a été moindre en période d'hivernage au profit de la verdure (sauf dans le Massif forestier) et d'autres aliments (des baies de lierre principalement, des graines de plantes sauvages ou des invertébrés).

La consommation de graines cultivées a diminué également en période d'hivernage sauf dans le Pays de l'Adour.

Il n'y a pas de tendance particulière en ce qui concerne le maïs : sa consommation en période d'hivernage a diminué dans les zones Massif forestier et Pays de l'Adour, mais a augmenté dans les autres zones.

Afin de valider les observations précédentes, une analyse de variance multiple a été réalisée en reprenant les mêmes conditions que pour l'année précédente. L'interaction d'ordre 2 n'a pas d'effet. Une interaction existe entre les facteurs période et aliments ($p=0,04$), c'est-à-dire que la fréquence de consommation des divers aliments est directement liée à la période. La figure 48 représente cette interaction avec la moyenne de la racine du nombre de palombes ayant consommé chaque groupe d'aliments.

Figure 48 : Interaction période-aliments (2015-2016)

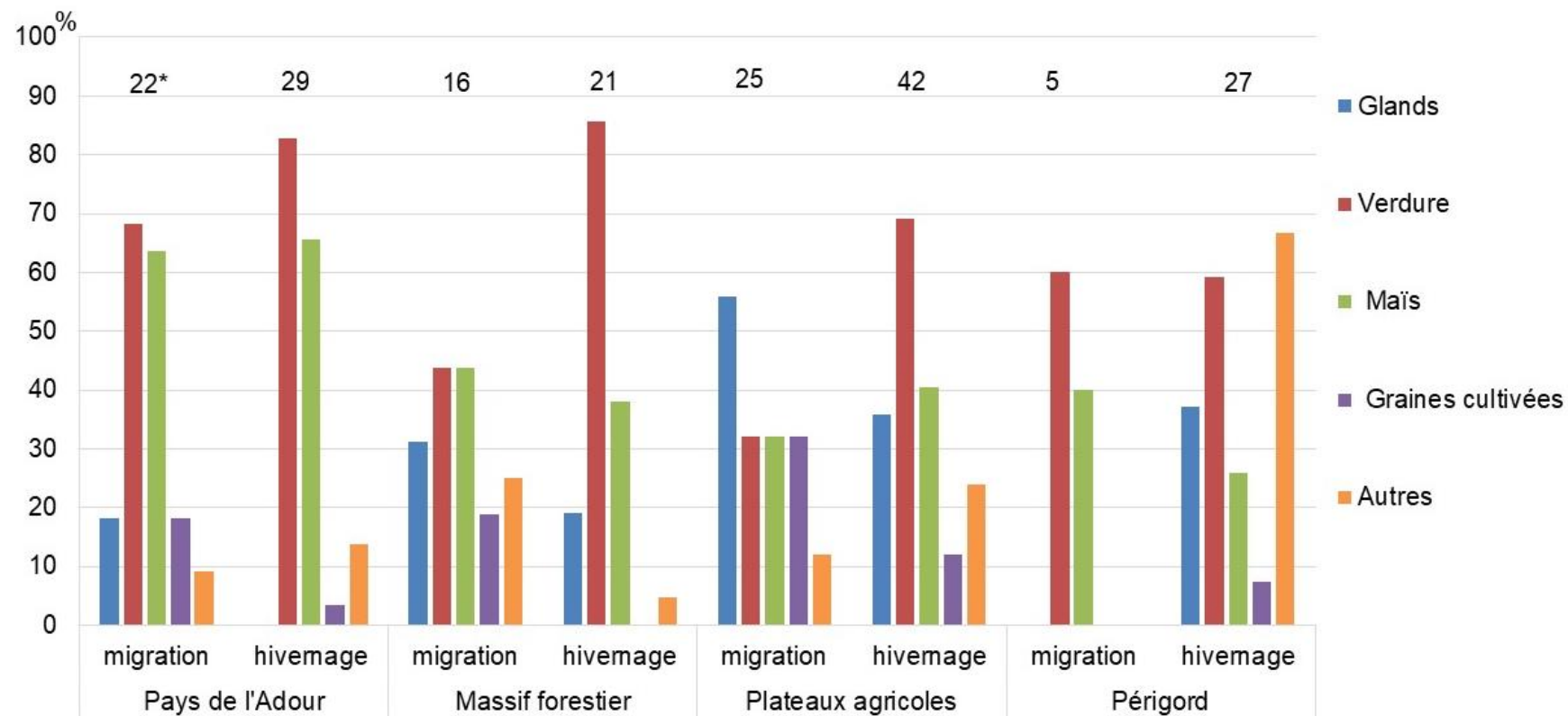


On constate tout d'abord que le nombre d'oiseaux ayant mangé est plus important en hivernage qu'en migration. D'après le test de comparaison multiple (Tukey), la verdure en période d'hivernage est plus présente dans les jabots que les graines durant la même période. De plus, la proportion de palombes consommant de la verdure et les autres aliments est plus faible en période de migration qu'en hivernage. Les variations de consommation des autres aliments n'ont pu être vérifiées.

En résumé, on peut affirmer que **la période (migration ou hivernage) durant laquelle les palombes se nourrissent influence leur choix alimentaire** : la verdure a été plus souvent retrouvée en période d'hivernage que les graines. La proportion d'oiseaux consommant de la verdure et des graines a été plus importante en période d'hivernage qu'en période de migration.

Année 2016-2017 :

Figure 49 : Proportion de palombes ayant consommé chaque type d'aliments (2016-2017)



* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux avec un contenu alimentaire

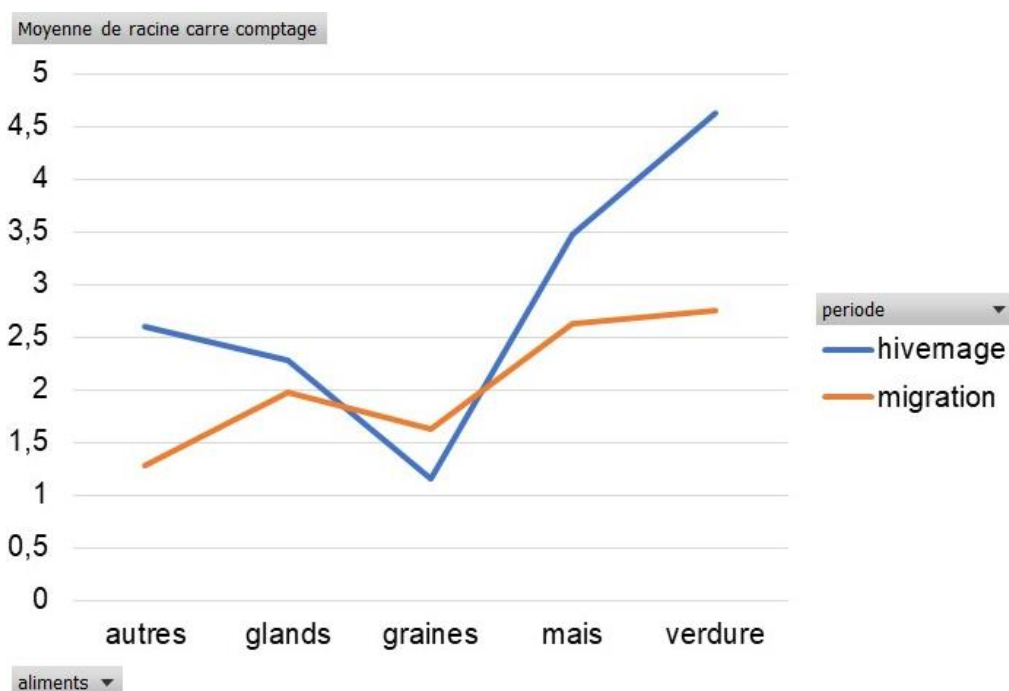
La période de migration du Périgord n'a pas été prise en compte au vu du faible effectif des pigeons ramiers.

En 2016-2017, la verdure et le maïs ont été les deux aliments les plus consommés par les palombes : plus de 55% des palombes ont consommé de la verdure et entre 25% et 60% ont consommé du maïs. Cette consommation de maïs a été particulièrement importante dans la zone Pays de l'Adour. Les glands ont été beaucoup moins consommés que les deux années précédentes (moins de 50% des palombes en avaient dans le jabot).

Comme les autres années, la consommation de glands et de graines cultivées a diminué en période d'hivernage au profit de la verdure. La consommation d'autres aliments a augmenté en hivernage dans les zones Plateaux agricoles et Pays de l'Adour, mais a diminué dans le Massif forestier.

Afin de valider les observations précédentes, une analyse de variance multiple a été réalisée en reprenant les mêmes conditions que pour les deux années précédentes. De même, il n'y a pas d'interaction d'ordre 2. L'interaction entre la période et le type d'aliments a tendance à être significative ($p=0,05$). La figure 50 représente cette interaction.

Figure 50 : Interaction période-aliments (2016-2017)



On constate tout d'abord que le nombre d'oiseaux ayant mangé est plus important en hivernage qu'en migration. La quantité de palombes consommant la verdure en hivernage a été plus importante que celle consommant des graines durant la même période. Par manque de puissance du test de comparaison multiple, aucune autre différence significative n'a été montrée. Cependant, on peut dire, en voyant l'écart important des valeurs de la verdure et des autres aliments pour les deux périodes, que celui-ci est significatif.

Ainsi, on peut en déduire que **la période (migration ou hivernage) durant laquelle les palombes se nourrissent influence leur choix alimentaire**, notamment en recherchant **plus la verdure en hivernage que les graines**, mais aussi en recherchant **plus les autres aliments et la verdure en période d'hivernage** qu'en période de migration.

iv. Proportion des différents aliments dans les jabots.

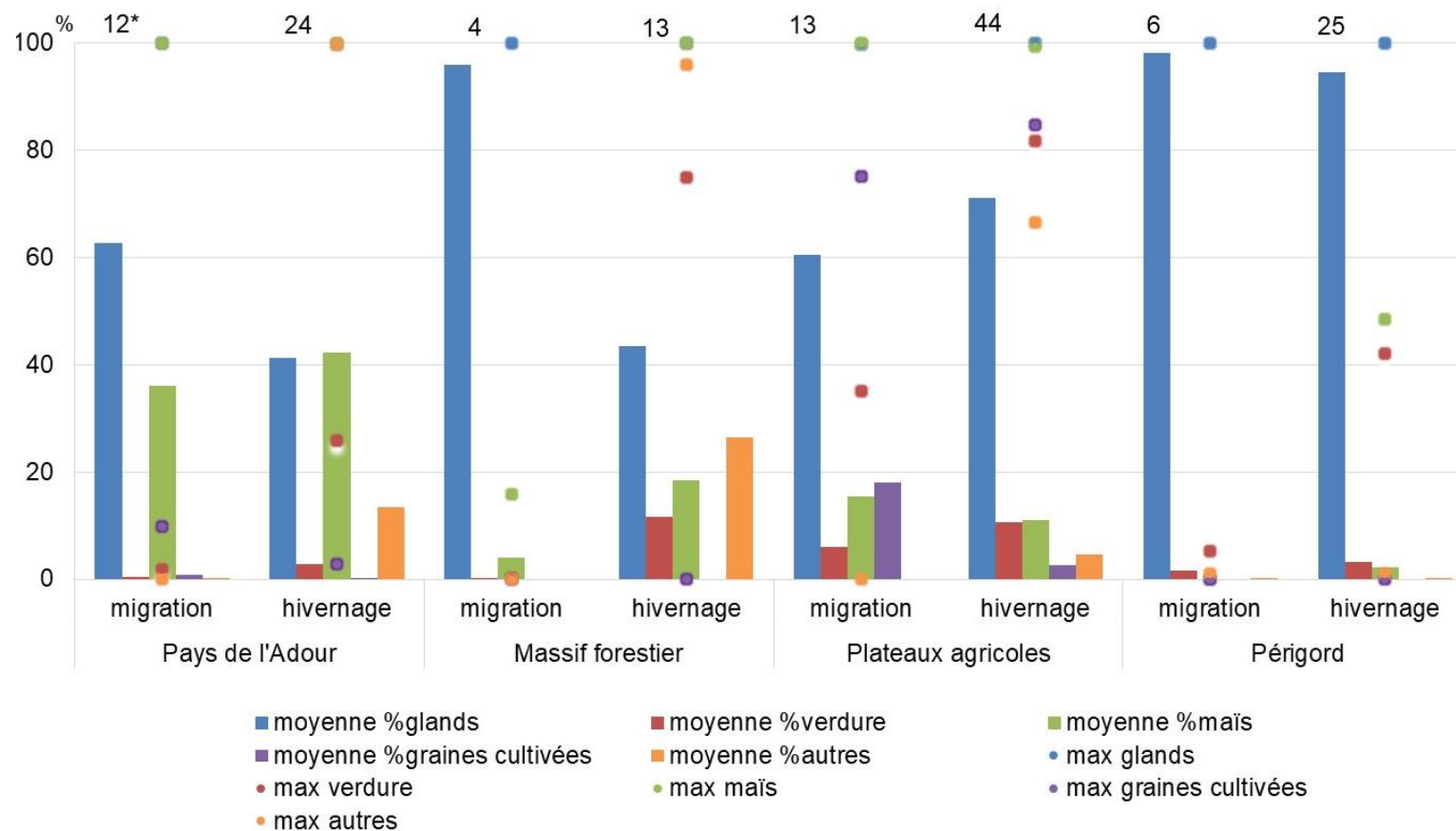
Les diagrammes ci-dessous représentent la **proportion pondérale moyenne** de chaque groupe d'aliments dans un jabot, lorsque plus de deux groupes d'aliments différents sont présents. Les points représentent la valeur maximale de chaque groupe d'aliments retrouvés dans les jabots (le code couleur est le même que celui utilisé pour les barres). Les valeurs minimales sont égales à 0.

Les résultats sont illustrés successivement pour les années 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017.

Pour vérifier s'il y a un effet de la période ou de la zone biogéographique sur la quantité de chaque aliment ingéré, une analyse de variance multiple a été réalisée (ANOVA) pour chaque année et on fixe un risque à 5%. Trois facteurs sont étudiés : la zone, la période et les aliments. Les interactions d'ordre 2 n'ont pas d'effet.

Année 2014-2015 :

Figure 51 : Proportion d'aliments en MS présents dans le jabot (2014-2015)



Les aliments qui ont été consommés en quantité importante dans les 4 zones sont **les glands** (40 à 98%) et **le maïs** (11 à 42%).

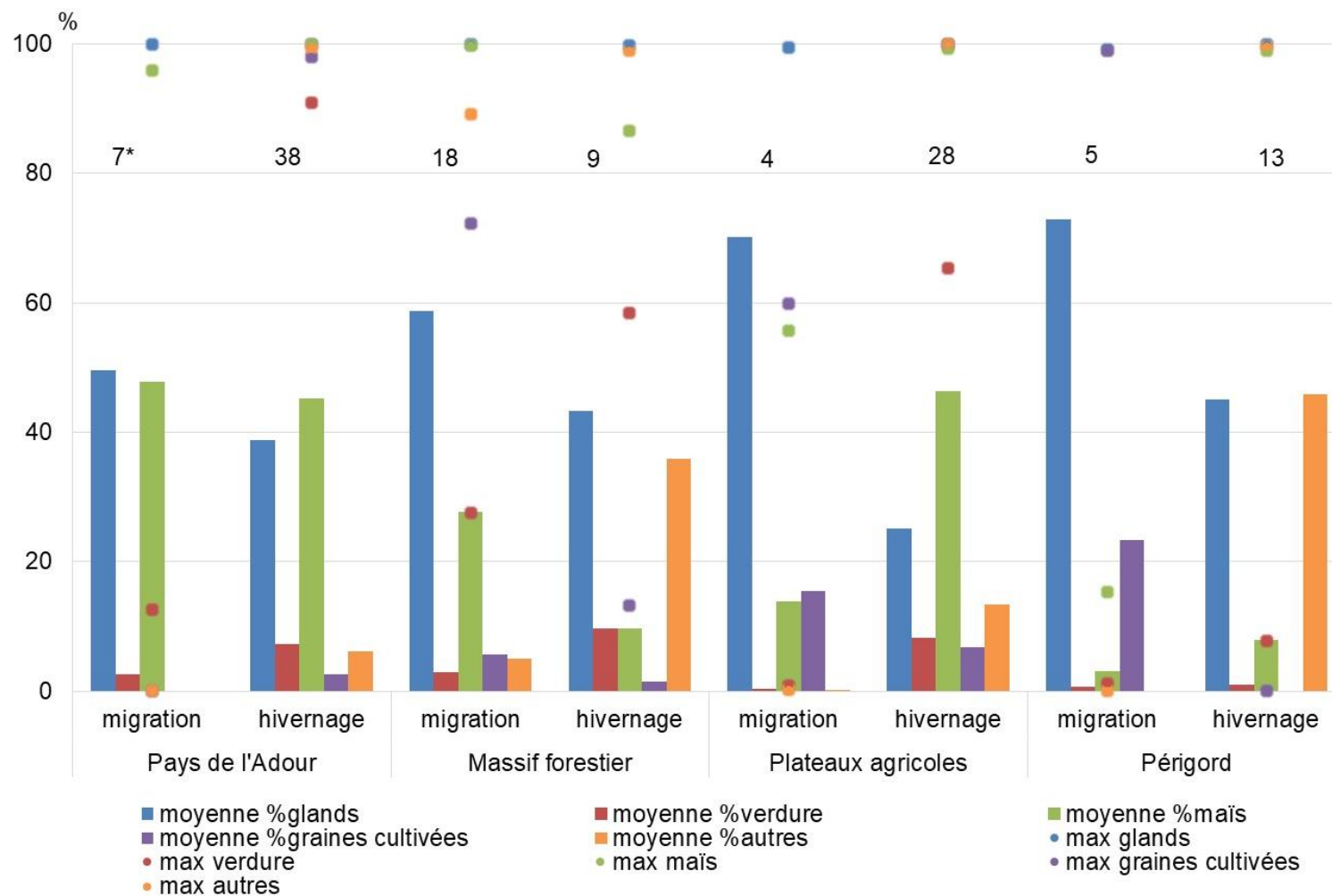
La diversification du régime alimentaire en période d'hivernage est remarquable. En effet, durant cette période, les palombes ont mangé moins de graines cultivées et de glands et plus de verdure, d'autres aliments (en quantité variable selon les zones) et de maïs (excepté dans les Plateaux agricoles).

En mettant en parallèle les résultats obtenus dans l'analyse de la fréquence de consommation (cf. figure 46) et ceux obtenus dans l'analyse de la proportion des aliments, on remarque que bien que la verdure soit retrouvée dans un grand nombre de jabots, celle-ci n'est consommée qu'en faible quantité (pas plus de 10%) ; en ce qui concerne les graines cultivées, celles-ci ont été consommées moins fréquemment et en plus faible quantité en période d'hivernage. Le maïs a été une graine très recherchée par les palombes et de plus, consommée en quantité modérée.

D'après l'analyse de variance, aucune interaction d'ordre 1 n'a été mise en évidence. Le facteur simple aliments a un effet sur la quantité d'aliments ingérée ($p=1,6.10^{-7}$), quelles que soient la zone et la période, c'est-à-dire que les proportions d'aliments calculées dépendent du type d'aliments. La quantité de glands consommée a été significativement différente de la quantité des autres aliments ($p<0,05$). Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les autres quantités d'aliments ingérés. Ainsi, **les palombes ont eu une préférence pour les glands**, mais on ne peut pas conclure en ce qui concerne les autres groupes d'aliments.

Année 2015-2016 :

Figure 52 : Proportion d'aliments en MS présents dans le jabot (2015-2016)



* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux ayant plus de deux groupes d'aliments différents

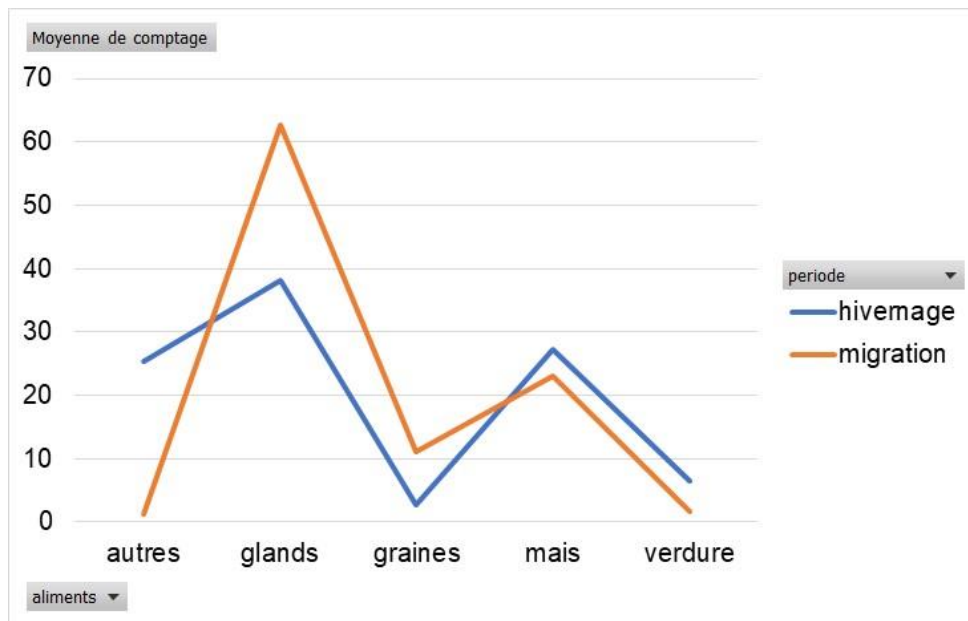
Comme pour l'année 2014-2015, les aliments consommés en quantité importante ont été **les glands** (25 à 70%) et **le maïs** (8 à 46%). Par rapport à l'année précédente, la consommation de maïs a augmenté et celle de glands a diminué.

On retrouve cette diversification du régime alimentaire en période d'hivernage avec une augmentation de la consommation de verdure et d'autres aliments. La grande quantité de ce dernier groupe d'aliments dans les jabots dans les zones du Massif forestier et du Périgord a été principalement due à la **présence de baies de lierre**. Plus de 20% des oiseaux en ont eu dans le jabot (contre moins de 10% l'année précédente).

En mettant en parallèle les résultats obtenus dans l'analyse de la fréquence de consommation (cf. figure 47) et ceux obtenus dans l'analyse de la proportion des aliments, on remarque les mêmes tendances que l'année précédente : la verdure a été retrouvée chez plus de la moitié des palombes, mais toujours en faible quantité (moins de 10%), la fréquence et la quantité de graines cultivées consommées a diminué en période d'hivernage (sauf dans la zone du Pays de l'Adour). Dans la zone Plateaux agricoles, elles ont représenté la même proportion en période de migration que l'année précédente. Enfin, la quantité de maïs consommé est corrélée à sa présence dans les jabots, en suivant les mêmes variations. Ainsi, la disponibilité du maïs a favorisé sa consommation.

D'après l'analyse de variance, on a un effet significatif de l'interaction entre les facteurs périodes et aliments ($p=0,02$), c'est-à-dire que la période a influencé la quantité d'aliments consommés. La figure 53 représente cette interaction.

Figure 53 : Interaction périodes-aliments (2015-2016)

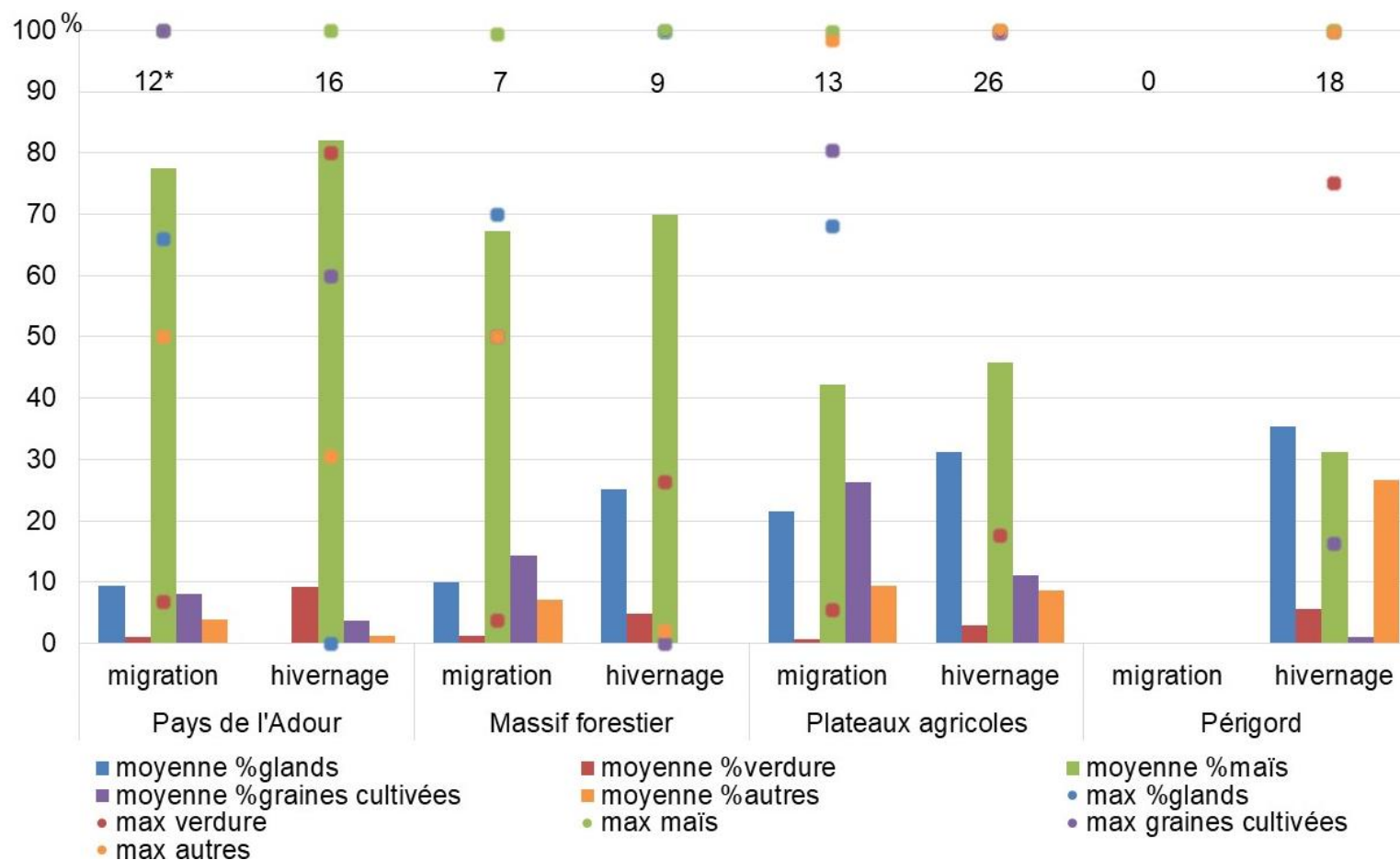


Un test de comparaison multiple est réalisé afin de vérifier si les différences sont significatives entre les quantités de chaque groupe d'aliments, au sein d'une même période. Il y a une différence significative entre la proportion de glands en période de migration et la proportion des autres groupes d'aliments durant cette même période ($p < 0.05$). De même, il y a une différence significative en période d'hivernage entre la proportion de glands et celle de verdure ($p = 0,03$) et des graines cultivées ($p = 0,01$). Aucune différence n'a pu être mise en évidence en ce qui concerne les autres groupes d'aliments. Cependant, au vu des écarts entre les quantités des autres aliments et celle des glands durant les deux périodes, on peut penser que le manque de puissance du test, imputable au faible effectif de palombes, est à l'origine de la non-significativité de ces différences. On admet donc que les palombes consomment plus de glands en période de migration qu'en période d'hivernage et inversement pour les autres aliments.

Ainsi, en période de migration, les **glands ont été consommés en plus grande quantité que les autres groupes d'aliments** et, en période d'hivernage, **ils ont été consommés plus que la verdure et les graines cultivées**. Cependant, **les palombes ont mangé moins de glands en période d'hivernage par rapport à la période de migration au profit des autres aliments** (graines de plantes sauvages, baies...)

Année 2016-2017 :

Figure 54 : Proportion d'aliments en MS présents dans le jabot (2016-2017)



* : les nombres au-dessus des barres représentent le nombre d'oiseaux ayant plus de deux groupes d'aliments différents

Aucun n'oiseau n'a mangé varié en période de migration dans le Périgord.

Les aliments consommés en quantité importante ont été **le maïs** (31 à 82%) puis **les glands** (9 à 35%) et les **graines cultivées** (jusqu'à 25%).

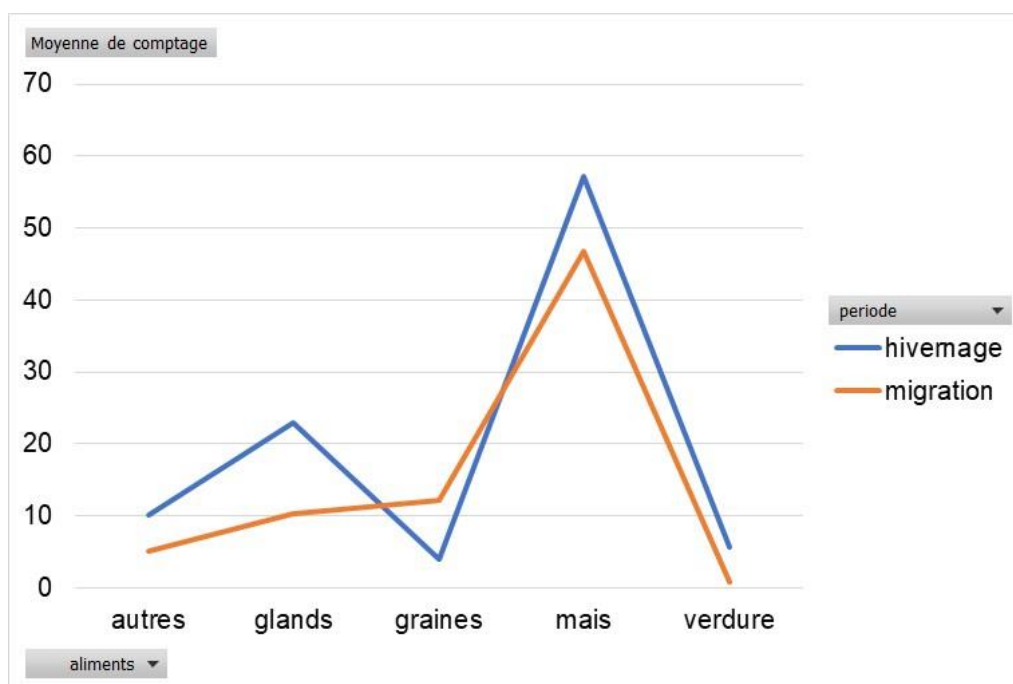
En mettant en parallèle les résultats obtenus dans l'analyse de la fréquence de consommation (cf. figure 49) et ceux obtenus dans l'analyse de la proportion des aliments, on note que la quantité de glands a augmenté en période d'hivernage bien que la fréquence d'apparition de cet aliment ait été plus faible. La quantité de graines cultivées et le nombre de palombes les ayant consommées ont diminué, comme les années précédentes.

La quantité de verdure consommée a été faible, mais stable (moins de 10%), toutes périodes confondues.

Enfin, la proportion d'autres aliments a été la même pour les deux périodes dans les Plateaux agricoles bien que plus d'oiseaux en aient consommé en période de migration.

D'après l'analyse de variance, on a un effet significatif des interactions entre les facteurs périodes et aliments et zones et aliments. La figure 55 représente l'interaction périodes et aliments.

Figure 55 : Interaction periodes-aliments (2016-2017)



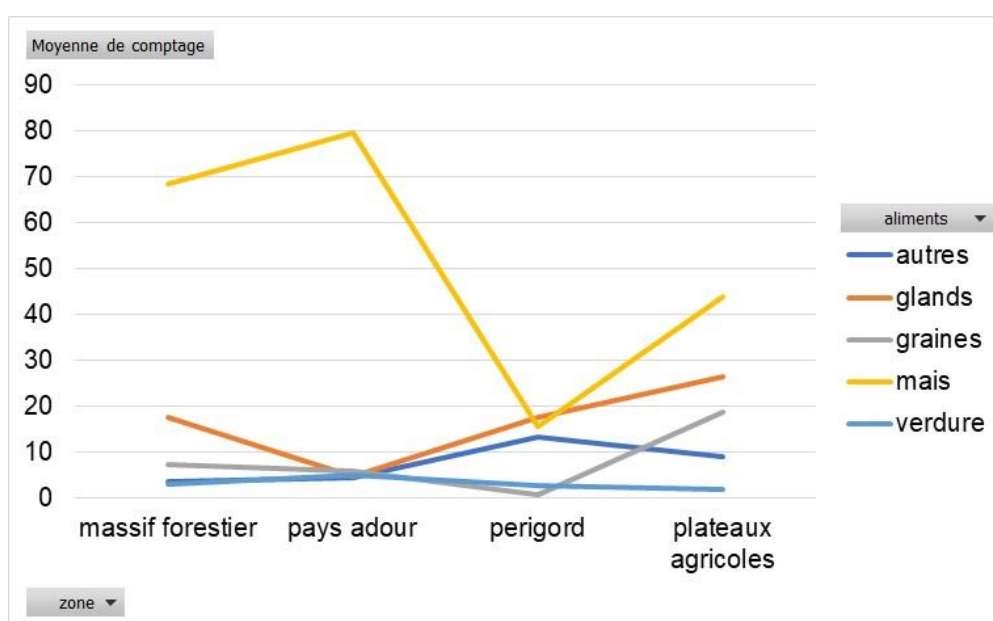
On remarque que la quantité d'aliments consommée en hivernage est plus importante qu'en migration, la différence de consommation de graines durant ces deux périodes n'étant pas significative.

En utilisant le test de comparaison multiple, on note qu'en période d'hivernage, il y a une différence significative entre la proportion de maïs et celle de la verdure, des graines cultivées et des autres aliments. La différence n'a pas été démontrée avec la proportion de glands, mais la différence entre les deux quantités est assez importante pour admettre le contraire (le test manquant de puissance pour les mêmes raisons énoncées précédemment).

En période de migration, la proportion de maïs a été significativement différente de celle de la verdure et des autres aliments. La même remarque concernant les différences non significatives entre la quantité de maïs et celle des glands et des graines peut être faite durant cette période.

La figure 56 représente l'interaction zones et aliments.

Figure 56 : Interaction zones-aliments (2016-2017)



La zone de gagnage a influencé la quantité d'aliments consommés par les palombes. Le test de comparaison multiple a montré que la proportion de maïs dans les jabots a été significativement différente de celles de tous les groupes d'aliments dans le Pays de l'Adour et le Massif forestier. La proportion de maïs de la zone Pays de l'Adour a été différente de celle du Périgord et, celle du Périgord a été différente de celle du

Massif forestier. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les différentes zones pour les autres groupes d'aliments.

Ainsi, les palombes ont mangé **plus de maïs dans les zones Massifs forestiers et Pays de l'Adour** que dans le Périgord et, en **quantité plus importante que les autres aliments dans ces deux zones**.

De plus, en période de migration, celui-ci a été consommé en quantité importante par rapport à la verdure et autres aliments et, en période d'hivernage, il a été beaucoup plus consommé par rapport à tous les groupes d'aliments (excepté les glands). Cette année 2016-2017 a donc été caractérisée par **une importante consommation de maïs dans le Pays de l'Adour et les Massifs forestiers** par rapport aux autres groupes d'aliments, et ce quelle que soit la période.

Ainsi, les deux premières années sont caractérisées par une consommation de **glands en quantité importante** par rapport aux autres groupes d'aliments et, particulièrement en **période de migration**. Les aliments de type **graines de plantes sauvages, baies, invertébrés seraient plus consommés en période d'hivernage**. Lors de la troisième année, les palombes ont modifié leur régime alimentaire en préférant le maïs par rapport aux autres groupes d'aliments quelle que soit la période de capture. De plus, **les zones Massifs forestier et Pays de l'Adour ont été les zones où la proportion de maïs a été la plus importante**.

III. Discussion.

L'étude du régime alimentaire des palombes a consisté dans un premier temps en l'analyse de la fréquence de consommation des palombes des divers groupes d'aliments retrouvés. Puis, dans un second temps, une analyse de la proportion de chaque aliment dans les 1093 jabots a été réalisée. Cette étude s'est déroulée sur trois ans en prélevant les palombes dans 6 zones biogéographiques différentes, durant deux périodes (période de migration et d'hivernage).

Il a été remarqué que la période (migration ou hivernage) a influencé le type d'aliments consommés par les palombes. Leur **régime alimentaire s'est diversifié en période d'hivernage**, avec une importance de la verdure et d'autres aliments (baies, invertébrés). De même, la zone biogéographique dans laquelle elles se nourrissent a influencé leur régime alimentaire avec une **consommation de maïs plus importante**

dans le Pays de l'Adour et les Massifs forestiers. Le maïs a été le deuxième aliment le plus consommé.

Une grande partie de leur régime alimentaire a été constituée de glands les deux premières années, et ce durant les deux périodes de capture. Enfin, **la verdure a été le troisième aliment** le plus retrouvé. Elle a représenté une quantité faible, mais constante dans le bol alimentaire durant les 3 années d'étude, sa consommation augmentant en période d'hivernage.

a. Biais rencontrés lors de cette étude.

Les échantillons reçus ont été en quantité plus faible que prévu au départ, les prélèvements reposant sur du volontariat. Tous les échantillons n'ont pu être interprétables car il manquait parfois soit des ailes, pour la détermination de l'âge, soit le jabot, soit les prélèvements n'étaient pas dans un bon état de conservation. Avec des effectifs plus importants, les statistiques auraient permis de conclure sur les tendances observées.

Pour l'étude de la proportion des aliments dans un jabot, la pesée des contenus de certains jabots a engendré un biais. En effet, quelques jabots étaient déjà ouverts avant la dissection donc leur poids a pu être sous-estimé. Heureusement, cela n'a concerné que moins de 9% des prélèvements par an, ce qui reste acceptable pour l'interprétation des données.

Cette étude n'a pas pu s'affranchir non plus des biais liés au comportement de l'espèce avec une attirance préférentielle pour les appeaux lorsque les palombes sont en quête de nourriture et ont donc le jabot vide. De plus, les juvéniles sont plus facilement attrapés avec cette méthode que les adultes car ils seraient moins méfiants.

b. Étude de l'âge-ratio des pigeons ramiers.

D'après l'étude de Cohou *et al.* (2007), le rapport juvénile/adulte est de 1,16 soit un peu plus de deux juvéniles par couple d'adultes. Dans notre étude, ce ratio est légèrement plus élevé (1,24), mais on reste dans l'ordre de grandeur de 2 à 3 juvéniles par couple. On peut se demander si ce ratio n'est pas surestimé : les juvéniles, moins méfiants lors de la chasse à l'appeau, seraient plus facilement prélevés que les adultes.

La période d'hivernage a été caractérisée par une quantité d'oiseaux prélevés plus importante qu'en période de migration car celle-ci a été plus longue (4 mois contre un mois en période de migration).

De plus, il y a eu plus d'adultes prélevés en période d'hivernage que de juvéniles et inversement en période de migration. Cela n'a pas été observé lors de la dernière année, probablement dû à un effectif trop faible. Une augmentation du nombre d'adultes en période d'hivernage peut s'expliquer par le fait que les juvéniles non capturés en migration sont devenus adultes en période d'hivernage et, ont augmenté l'effectif d'adultes prélevés.

Enfin, dans notre étude, la proportion de juvéniles précoces est plus importante que celle des juvéniles tardifs. Ceci s'explique car la grande majorité des pontes se déroulent avant la mi-juillet (Rouxel, Czajkowski, 2004).

c. Étude du régime alimentaire.

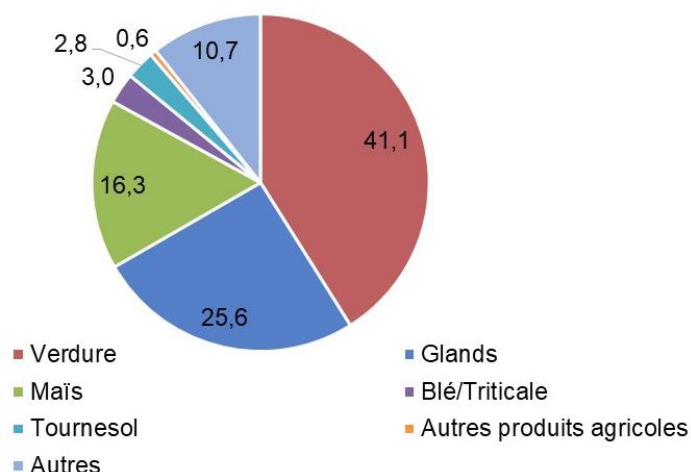
i. Étude de la fréquence de consommation de chaque groupe d'aliment.

a. Comparaison avec l'étude réalisée par Aubineau et al. (2001).

Leur étude consistait à prélever tous les aliments présents dans les jabots de 3522 palombes sur une durée de 10 ans, dans le Centre-Ouest de la France, et **d'estimer la fréquence d'apparition de chaque type d'aliments sur l'ensemble des jabots récupérés.**

Le graphique ci-dessous (figure 57) représente la fréquence d'apparition de chaque aliment retrouvé dans les jabots des 1093 palombes, en regroupant les trois années d'études, les périodes et les zones biogéographiques.

Figure 57 : Proportion relative totale des aliments trouvés dans les jabots, toutes périodes et zones biogéographiques confondues (2014-2017)



Les catégories ont été construites de telle sorte à ce qu'elles puissent être comparées à celle de l'étude d'Aubineau et al. La catégorie « autres produits agricoles » regroupe les graines de féverole, le pois, l'orge ; la catégorie « autres » regroupe les galls de chênes, les graines de *Vicia* spp, les invertébrés, les baies de lierre et les autres baies. On remarque que 41 % des jabots contenaient de la verdure alors que dans leur étude, ils n'en ont retrouvé que dans 16% des jabots. Le lierre a été compté à part dans leur étude, mais il n'est pas dit si ce sont des baies de lierre ou des feuilles de lierre. En effet, dans notre étude, les feuilles de lierre ont été incluses dans la catégorie « verdure ». La faible représentation de cette catégorie dans leur étude peut s'expliquer par le fait qu'ils n'ont considéré que le trèfle blanc et le pissenlit contrairement à l'étude sur 3 ans, où l'ensemble des végétaux retrouvés ont été inclus dans la catégorie « verdure ».

Un plus grand nombre de jabots contenaient des glands (25% contre 14% dans leur étude). La présence plus importante de glands peut s'expliquer par la forte densité de chênes dans les régions du sud-ouest de la France par rapport à celles du centre-ouest dans lesquelles leur étude a été réalisée (Loire-Atlantique, Deux-Sèvres et Vendée).

La consommation de graines cultivées a été moindre (23% des jabots dans notre étude contre 45% dans l'étude d'Aubineau et al.). Le fait que les graines cultivées soient très présentes dans leur étude peut s'expliquer par une proportion plus élevée de cultures que de forêts par rapport à la région du Sud-Ouest.

Une modification du régime alimentaire de la palombe depuis 1996 peut expliquer les différences observées précédemment. De plus, rappelons que les

palombes sont des oiseaux opportunistes qui adaptent leur régime alimentaire en fonction de la disponibilité des aliments d'où les variations de régime observées entre les régions du sud-ouest de la France et les régions du centre-ouest.

L'étude d'Aubineau et al. (2001) ne donnait qu'une analyse de la fréquence relative des aliments sur l'ensemble des jabots retrouvés sur 10 ans. La suite de notre étude consiste à analyser la variation de ce régime en fonction des périodes de capture et des zones biogéographiques pour chaque année, ainsi que de donner une analyse quantitative du régime alimentaire grâce à la comparaison des poids des différents types d'aliments présents dans chaque jabot, par période et par zone.

b. Etude de 2014 à 2017.

Pour chaque année, on note **une plus grande proportion de palombes avec un contenu alimentaire en période d'hivernage**, quelle que soit la zone biogéographique. Cela peut s'expliquer par le fait que les palombes mangent moins en période de migration car elles ne sont que de passage sur les lieux de capture et passent moins de temps à se restaurer que dans leur lieu de dortoir. De plus, lors de la migration, la méthode de chasse influence la capture des oiseaux ayant le jabot vide. En effet, ceux-ci sont plus facilement attirés par les appeaux utilisés par les chasseurs, leur signalant la présence de nourriture, d'où la proportion de palombes avec un jabot vide plus importante dans les zones biogéographiques dans lesquelles cette méthode de chasse est pratiquée (Périgord, Massif forestier).

Les graphiques présentés dans l'étude de la fréquence de consommation des divers groupes d'aliments représentent la **préférence alimentaire** des palombes qui dépend étroitement de la **disponibilité de ces aliments** dans les zones de capture, mais également de leur **disponibilité durant la période de capture**.

L'année 2014-2015 n'a permis de montrer qu'une influence du type d'aliments sur leur consommation et montre **une préférence pour les glands et la verdure**, quelle que soit la période ou la zone considérée. Les deux années suivantes, la période a influencé ce choix alimentaire avec **plus de verdure et d'autres aliments retrouvés en période d'hivernage**. La verdure a également été plus retrouvée que les graines cultivées durant cette période. En effet, les cultures de blé dur et tendre, de triticale d'orge et d'avoine sont moissonnées entre le mois de juin et le mois de septembre (selon les conditions météorologiques et la période de semis), ce qui laisse les graines disponibles en période de migration d'où leur présence réduite dans les

jabots en période d'hivernage par rapport à celle de la verdure. Les autres tendances n'ont pu être vérifiées statistiquement, mais on peut corrélérer la **plus grande proportion des palombes à consommer des glands en période de migration** avec la disponibilité de ceux-ci durant cette période.

On n'a pas pu démontrer d'effet de la zone biogéographique sur la fréquence de consommation de certains aliments. Cependant, les observations faites sont que le maïs a été très présent dans les jabots des palombes prélevées dans le Pays de l'Adour et le Massif forestier, zones caractérisées par de grandes cultures de maïs et où persistent des zones interdisant le mulching. Le faible effectif de notre échantillon peut expliquer les différences non significatives obtenues.

En revenant aux résultats obtenus par Aubineau et al. (2001), on observe la même tendance en termes de modification de régime alimentaire entre la période de migration et la période d'hivernage : **une diminution de la consommation relative des glands et des graines cultivées en période d'hivernage est compensée par la consommation de verdure et d'autres aliments** (notamment des baies de lierre, des galles de chêne, des graines de plantes sauvages...). Ainsi, bien que leur régime alimentaire ait changé depuis 1996 et que les zones étudiées n'aient pas la même répartition de forêts et de parcelles cultivées, la période influence de la même manière le régime alimentaire des palombes en période d'hivernage. Cela est favorisé par un climat proche entre la zone du Sud-ouest et celle du Centre-ouest en période d'hivernage.

ii. Étude de la proportion des différents aliments dans les jabots.

Durant ces trois années d'études, **le poids des bols alimentaires a été stable** (entre 8 et 8,5 grammes). Ainsi, on peut supposer que les palombes ingèrent la quantité d'aliments qu'il leur est nécessaire pour couvrir leurs besoins alimentaires. De plus, cette quantité représente la capacité du jabot d'une palombe, qui ne pourrait ingérer plus de 9 g de matière sèche d'aliments en une fois.

La quantité de maïs ingérée a été significativement plus importante dans les zones Pays de l'Adour et Massifs forestiers en 2016-2017, zones où **perdre une dérogation au mulching**, ainsi que dans les Plateaux agricoles, lieu de culture importante de cette céréale. Ce dernier résultat n'a pas pu être démontré statistiquement.

La grande de quantité de glands retrouvés dans les jabots, notamment les deux premières années, peut être mise en relation avec la présence importante de chênes dans le sud-ouest. De plus, elles ont effectivement une préférence pour cet aliment en le consommant beaucoup plus que tous les autres groupes d'aliments. Les palombes n'étant pas les seuls animaux à se nourrir de glands, ceux-ci sont moins disponibles en période d'hivernage d'où la quantité moins importante de glands retrouvés durant cette période comparée à la période de migration.

L'année 2015-2016 a montré une consommation plus importante d'autres aliments en période d'hivernage. En effet, les baies et invertébrés permettent de compléter le régime alimentaire des palombes pendant la période durant laquelle les glands et les graines cultivées sont moins consommés.

On a observé dans notre étude une variation de la consommation de maïs et de glands en fonction des années.

La consommation de glands serait liée à l'intensité des glandées. En général, les glandées importantes sont imprévisibles et les années suivantes sont caractérisées par des glandées faibles (ONCFS et FNC, 2016). Ceci expliquerait la proportion de glands plus importante dans les jabots en 2014-2015 par rapport aux deux années suivantes, où la proportion et la fréquence de consommation de glands ont été plus faibles.

Les glands sont à maturité de début octobre à début novembre et sont moins disponibles en hiver, d'où leur importante consommation par les palombes en période de migration par rapport à la période d'hivernage. L'année 2016-2017 a été particulière car les glands ont été plus consommés en période d'hivernage. Cependant, on ne peut conclure sur ces résultats au vu de l'analyse statistique.

La disponibilité des grains de maïs pour les palombes dépend des conditions météorologiques qui influencent les dates de semis et de récolte. En 2014, la pluviométrie importante en été et des températures chaudes en début d'automne ont permis une bonne maturation des grains de maïs et le rendement a été excellent : le ramassage s'est effectué dès septembre jusqu'à début novembre (Association générale des producteurs de maïs, 2014). Ainsi, les grains tombés au sol lors de la récolte étaient disponibles pour les palombes dès début octobre, ce qui correspond à nos observations avec une augmentation de la quantité de maïs dans le jabot et du nombre de palombes l'ayant consommé en période d'hivernage (Pays de l'Adour et Plateaux agricoles). Paradoxalement, bien que l'année 2014 ait été la meilleure année

des trois en termes de rendement de maïs, la proportion de cette graine dans les jabots des palombes a été la plus faible. On peut émettre l'hypothèse que, comme la glandée a été massive et que, d'après l'analyse de variance, les glands sont préférés par les palombes, ces dernières ont consommé les glands en priorité par rapport au maïs.

En 2015, le rendement moyen national du maïs a été plus faible qu'en 2014 avec 13,2 Mt contre 15 Mt (Espagnol, 2015). L'été a été très chaud et sec donc le ramassage du maïs s'est fait plus tôt pour éviter le dessèchement de la plante. Cela expliquerait la consommation plus importante de maïs en période de migration dans certaines régions.

En 2016, il y a eu de fortes pluies lors des semis obligeant les agriculteurs à ressemer et donc à décaler la récolte de maïs. Puis, en été, il y a eu des pics de chaleurs avec d'importants déficits hydriques. Les grains sont venus à maturité plus rapidement, obligeant un ramassage précoce fin août dans certains départements, avec un rendement qui a été le plus faible des trois années (Passion céréales 2017; Carpentier, Ferard 2016). Cependant, l'année 2016-2017 a été particulière car une partie de la période d'hivernage n'a pas été prise en compte (mi-décembre à mi-janvier), suite à un arrêté interdisant la chasse au gibier à plumes (Préfet des Pyrénées-Atlantiques 2016). La forte proportion de maïs dans les jabots par rapport aux années précédentes n'a pas pu être expliquée.

La verdure apporte vraisemblablement l'essentiel des sels minéraux et des vitamines car sa consommation, bien que peu importante dans un régime varié, a été stable sur les 3 années d'étude.

Conclusion :

La palombe est un oiseau opportuniste profitant des ressources les plus abondantes et s'adaptant aux variations interannuelles. Le maïs représente une part importante du régime des palombes dans notre étude, comme l'avait déjà montré Aubineau *et al.* (2001) mais les glands constituent également une ressource essentielle, que les palombes apprécient particulièrement. Ainsi, cette étude montre qu'au moins la moitié des palombes ont consommé des glands en quantité importante, que le maïs a été consommé par un peu moins de la moitié des palombes (selon les années) en quantité modérée et, enfin, que la verdure a été consommée par plus de la moitié des palombes, mais en faible quantité. Les autres aliments tels que les baies

de lierre et autres baies, les galles de chêne et les graines de plantes sauvages ont permis de compléter le régime des palombes lors de l'indisponibilité de leurs aliments favoris.

Notre étude a montré que **la composition du régime alimentaire varie avec la saison**, ce qui s'explique par la variation de la disponibilité des aliments. **En automne, le régime est à base de glands, de maïs et de graines cultivées. En hiver, il est plus diversifié avec de la verdure, des baies, des galles de chênes, des graines de plantes sauvages**, afin de pallier le manque de glands et de graines cultivées. Enfin, le découpage en zones biogéographiques a permis de montrer que **le Pays de l'Adour et les Massifs forestiers sont des lieux où les pigeons ramiers consomment du maïs en quantité importante**, deuxième aliment le plus consommé après les glands. Ces derniers ont toujours été consommés préférentiellement, mais en quantités variables en fonction des années et de la présence plus ou moins importante de chênes dans les zones biogéographiques étudiées.

IV. Conclusion.

Le pigeon ramier est une espèce de colombidé que le GIFS France étudie depuis 1981. L'objectif de ces études était initialement de mieux connaître cette espèce migratrice, afin de pratiquer une chasse durable. Plusieurs études ont concerné sa migration et, grâce aux nouvelles technologies (balises Argos), il a été possible de suivre ces oiseaux pendant plusieurs années (Castagnet 2013). La connaissance des axes migratoires ainsi que leurs provenances se sont affinées. Le sud-ouest de la France est un point clé de cette migration, puisque les trois axes principaux de migration s'y rejoignent. C'est également une zone d'hivernage, dans laquelle un très grand nombre de palombes se nourrissent jusqu'à début mars, avant de repartir pour les pays nordiques. La mise en place de nouvelles directives agricoles en 2009 a modifié l'axe de migration de la palombe plus au nord, à cause d'une diminution de la disponibilité des grains de maïs, dans les zones où celui-ci représentait une ressource essentielle. Les oiseaux dont le régime alimentaire dépend de ces graines ont déserté ces zones pour trouver de la nourriture ailleurs. Par la suite, des dérogations ont été accordées, mais certaines sont arrivées à échéance. Les connaissances sur le régime alimentaire du pigeon ramier étant peu nombreuses et anciennes, le GIFS France a décidé de les compléter et de les mettre à jour, afin de pouvoir protéger les zones de gagnage en période d'hivernage et de conserver l'axe migratoire de cet oiseau. Cette

étude s'est déroulée sur trois années de suite, durant les périodes de migration et d'hivernage.

Nos résultats montrent que les palombes se nourrissent essentiellement de trois aliments qui sont, dans l'ordre décroissant : **les glands, le maïs et la verdure**. **La période de migration est caractérisée par une consommation en quantité importante de glands et de graines cultivées alors qu'en période d'hivernage, la verdure et d'autres aliments tels que des baies de lierre ou des graines de plantes sauvages complètent ce régime. Dans les régions où persistent des zones de dérogations au mulching (Pays de l'Adour et Massifs forestiers), la consommation de maïs a été prépondérante.**

Ainsi, le maïs fait partie intégrante du régime de la palombe même si, en son absence, d'autres aliments peuvent le remplacer. Encore faut-il que ces autres aliments soient en quantités suffisantes pour répondre aux besoins alimentaires de cette espèce. Il serait intéressant de réaliser de nouveau cette étude lorsque les zones de dérogations n'existeront plus, en complétant ces données avec le comptage annuel des effectifs nicheurs et les tableaux de chasse (indicateurs de la pérennité des populations migratrices et hivernantes). Cette étude peut également être une aide pour l'élaboration de couverts végétaux lors de périodes d'intercultures afin de fournir aux palombes un complément nutritionnel.

Bibliographie :

- AGPM, (2014). *Bilan de campagne maïs 2014 : Une année record* [en ligne]. Disponible à l'adresse : http://www.lafranceagricole.fr/r/Publie/FA/p1/Infographies/Web/2014-11-19/96612_1.pdf
- ALAUX F, (1994). *La chasse à la palombe*. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse 3. 104 p.
- ARNAUDUC J-P, ANSTETT L et BOOS M, (2011). Les prélèvements de colombidés par la chasse en France. *Faune sauvage*. N° 293.
- ARVALIS, (2017a). Sésamie - Ravageur sur Maïs, ARVALIS Résultats 2013. In : *Les Fiches Accidents - ARVALIS-infos.fr* [en ligne]. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.fiches.arvalis-infos.fr>
- ARVALIS, (2017b). Pyrale du maïs - Ravageur sur Maïs, ARVALIS Résultats 2013. In : *Les Fiches Accidents - ARVALIS-infos.fr* [en ligne]. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.fiches.arvalis-infos.fr>
- ASSOCIATION SARAOKO ONDAREA DE SARE, (2010). Usoak sarean, chasse à la palombe aux pantières. In : *Calameo.com* [en ligne]. [Consulté le 11 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.calameo.com/read/001858854cfda23426cb0>
- AUBINEAU J, BOUTIN J-M et GUIOT O, (2001). Le régime alimentaire du pigeon ramier dans l'ouest de la France. *Faune sauvage*. N° 253. pp. 54-59.
- BELLOT F, BEA A et OLANO I, (2011). Le pigeon ramier en hiver : suivi franco-ibérique. *Faune sauvage*. N° 293. pp. 14-15.
- BONNEVILLE R, (2011). Le mulching et la palombe. *Faune sauvage*. N° 293. pp. 39.
- BOUCHER S et LARDEUX B, (1995). *Maladies des pigeons* [en ligne]. France Agricole. Paris. [Consulté le 18 juillet 2017]. Manuel pratique. 191 p. ISBN 978-2-85557-024-2. Disponible à l'adresse : https://books.google.fr/books?id=o0PHJwj14wQC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- CARPENTIER B et FERARD A, (2016). Qualité des maïs fourrage 2016 : un bilan mitigé - Arvalis-infos.fr. In : *Arvalis-infos.fr-Institut du végétal* [en ligne]. [Consulté le 5 décembre 2017]. Disponible à l'adresse : <https://www.arvalis-infos.fr/une-qualite-tres-variable-mais-generalement-preservee-@/view-23415-arvarticle.html>
- CASTAGNET J-B, (2013). *Suivi de Balise Argos sur le pigeon ramier 2001 - 2013. Réalisation d'une base de données et analyse* [en ligne]. Master Aménagement du Territoire et Télédétection Toulouse-Auch. Toulouse 3. [Consulté le 11 juillet 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.fedechasseurslandes.com/IMG/pdf/rapport2.pdf>
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA DRÔME, (2009). Directive nitrates, de nouvelles règles pour les 4 ans à venir. *Objectifs* [en ligne]. N° 59. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : [http://rhone-alpes.synagri.com/synagri/pj.nsf/TECHPJPARCLEF/06843/\\$File/09-Objectifs-59.pdf?OpenElement](http://rhone-alpes.synagri.com/synagri/pj.nsf/TECHPJPARCLEF/06843/$File/09-Objectifs-59.pdf?OpenElement)
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'ORNE, (2017). Bonnes conditions agricoles environnementales (BCAE). In : *Chambre d'agriculture de l'Orne* [en ligne].

[Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.chambre-agriculture-61.fr/politique-agricole-commune/conditionnalite-des-aides-pac/mesure-n1-bcae/>

CLOUTET P, (2016). Palombe : la vague bleue de la Saint-Luc. In : *AquitaineOnLine* [en ligne]. [Consulté le 14 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.aquitaineonline.com/tourisme-sud-ouest/histoire-traditions/506-passage-palombe-palombiere.html>

COHOU V, CASTAGNET J-B et MOURGUIART P, (2013). Suivi Argos de pigeons ramiers hivernant dans le sud-ouest de la France et la péninsule ibérique. *Faune sauvage*. N° 301. pp. 4-9.

COHOU V, LANUSSE D, MOURGUIART P, RECARTE J, VEIGA J et WERNO J, (2006). Présentation du programme d'études sur le pigeon ramier mené par le Groupe d'Investigations sur la Faune Sauvage (GIFS). *Faune sauvage, Supplément*. N° 273. pp. 3-4.

COHOU V, LANUSSE D, MOURGUIART P, RECARTE J, VEIGA J et WERNO J, (2007). Le pigeon ramier et son état de conservation dans le sud-ouest de la France : bilan de six années de suivi. *Faune sauvage*. N° 276. pp. 10-14.

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DU GERS, (2017). *5ème programme d'action « Nitrates », Département du Gers* [en ligne]. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.gers.gouv.fr/content/download/20382/150596/file/Com_dep_5emeprog2017.pdf

DRAAF, (2014). *Agreste Aquitaine-Mémento de la statistique agricole* [en ligne]. [Consulté le 1 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/R7214C04.pdf>

DREAL et DRAAF, (2014). *Mesures du programme d'actions « nitrates » obligatoires dans les zones vulnérables de la région Aquitaine* [en ligne]. [Consulté le 22 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.pa.chambagri.fr/fileadmin/documents_ca64/Zone_vulnerable/Les_arretes/9_fiches_explcatives_ZV_Aquitaine_DREAL.pdf

DREAL et DRAAF, (2017). *Mesures du programme d'actions nitrates obligatoires dans les zones vulnérables de la région Nouvelle-Aquitaine* [en ligne]. [Consulté le 22 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <file:///C:/Users/Coralie/Dropbox/Th%C3%A8se/programme%20nitrates%20Nouvelle-Aquitaine.pdf>

DREAL OCCITANIE, (2010). Zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole. In : *Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement-Occitanie* [en ligne]. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/zones-vulnerables-aux-nitrates-d-origine-agricole-a1219.html>

DREAL OCCITANIE, (2015). La délimitation de la zone vulnérable sur le bassin Adour-Garonne. In : *Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement-Occitanie* [en ligne]. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/la-delimitation-de-la-zone-vulnerable-sur-le-a21989.html>

DREAL OCCITANIE, (2017a). Le patrimoine forestier. In : *Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement-Occitanie* [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/le-patrimoine-forestier-r5949.html>

DURANTE P, (2015). Pigeon ramier, une espèce plastique. *Le chasseur français*. N° 1424. pp. 28-36.

ESPAGNOL G, (2015). Les résultats 2015 sur les rendements de maïs grain par région. In : *Arvalis-infos.fr-Institut du végétal* [en ligne]. [Consulté le 5 décembre 2017]. Disponible à l'adresse : <https://www.arvalis-infos.fr/90-q/ha-un-rendement-national-tres-honorable-au-vu-du-scenario-climatique-@/view-20424-arvarticle.html>

FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE DES CHASSEURS DES LANDES, (2014). Gestion des habitats et de la faune sauvage. *Schéma départemental de gestion cynégétique*. pp. 25-26.

FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE DES CHASSEURS DU JURA, (2012). *Le pigeon ramier (Columba palumbus) et autres colombidés* [en ligne]. [Consulté le 11 juillet 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.chasseurdujura.com/SDGC/pdf/SDGC39-13-PigeonRamierTourterelle.pdf>

FÉDÉRATION NATIONALE DES CHASSEURS, (2017). La Fédération nationale des chasseurs. *Fédération nationale des chasseurs de France* [en ligne]. [Consulté le 20 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://chasseurdefrance.com/decouvrir-la-chasse-en-france/le-reseau-cynegetique/federation-nationale-des-chasseurs/>

FLODROPS Y, (2014). Broyer et enfouir les résidus de maïs pour limiter foreurs et maladies. In : *ARVALIS-infos.fr, Institut du végétal* [en ligne]. [Consulté le 11 juillet 2017]. Disponible à l'adresse : <https://www.arvalis-infos.fr/broyer-et-enfouir-les-residus-de-ma-s-pour-limiter-foreurs-et-maladies-@/view-16935-arvarticle.html>

GAYE J, (2017). Photos de la 27ème fête de la palombe de Bazas (30 septembre 2017). In : *Sud-Ouest blogs* [en ligne]. [Consulté le 11 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://dictionnairede lapalombe.blogs.sudouest.fr/archive/2017/09/30/photos-de-la-27eme-fete-de-la-palombe-de-bazas-30-septembre-1060382.html>

GROUPE D'INVESTIGATION SUR LA FAUNE SAUVAGE, (2016). *Le GIFS et la palombe, 30 ans d'histoire*. 278 p.

HIPPOLYTE S, BOSSIS A et BUREL F, (2008). *Quel avenir pour le bocage en Limousin ? Diagnostic des réseaux bocagers, élaboration d'indicateurs de fonctionnalités écologiques et propositions de gestions en faveur de la biodiversité*. [en ligne]. Disponible à l'adresse : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avenir_espaces_bocagers_cle031bf2.pdf

INSEE, (2017). Productions végétales en 2015-Comparaisons régionales et départementales. In : *INSEE* [en ligne]. [Consulté le 13 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012665#graphique-TCRD_079_tab1_departements

INVENTAIRE NATIONALE DU PATRIMOINE NATUREL, (2016). Liste rouge mondiale des espèces menacées (2017.3). In : *INPN* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <https://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/W>

JARROSSON S, (2017). Eléments de topographie ou la disposition des plumes sur le corps de l'oiseau. In : *alula.fr* [en ligne]. [Consulté le 4 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.alulawebiste.com/preacutesentation.html>

JIGUET F et AUDEVARD A, (2014). *Tous les oiseaux de France, de Belgique, de Suisse et du Luxembourg*. Delachaux et Niestlé. Paris. Guide Delachaux. 320 p. ISBN 978-2-603-02074-6.

LAGIER C, (2011). Les colombidés et le droit ! *Faune sauvage*. N° 293.

LAMAZOU E, (1992). *Migration et chasse de la palombe (Columba palumbus) dans le sud-ouest de la France*. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse 3. 162 p.

LANUSSE D, ALLOU J, BELLOT F, SABATHÉ F, COHOU V, MOURGUIART P, ROBIN E et WERNO J, (2006). L'hivernage du pigeon ramier dans le sud-ouest de la France, Evolution entre 1999 et 2004. *Faune sauvage, Supplément*. N° 273. pp. 19-23.

LARDOS S, (2007). *La palombe et ses chasses* [en ligne]. Artemis. Côté chasse. 119 p. ISBN 978-2-84416-600-5. Disponible à l'adresse : https://books.google.fr/books?id=ULurQZGrTHYC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

LAROUSSE. Aquitaine. *Larousse* [en ligne]. [Consulté le 12 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.larousse.fr/encyclopedie/region-france/Aquitaine/105872>

LEGIFRANCE.GOUV.FR, (2009). *Arrêté du 19 janvier 2009 relatif aux dates de fermeture de la chasse aux oiseaux de passage et au gibier d'eau, hormis les limicoles et les oies* [en ligne]. [Consulté le 20 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2009/1/19/DEVN0816509A/jo/texte>

LEGIFRANCE.GOUV.FR, (2015). *Arrêté du 3 avril 2012 pris pour l'application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des animaux d'espèces susceptibles d'être classées nuisibles par arrêté du préfet* [en ligne]. [Consulté le 18 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.lot-et-garonne.gouv.fr/IMG/pdf/10_AM_3AVRIL2012_NUISIBLES_Groupe2_cle599223.pdf

LORMÉE H, (2003). Le Pigeon ramier (*Columba palumbus*). In : *ONCFS_Pôle bocage et faune sauvage* [en ligne]. [Consulté le 11 juillet 2017]. Disponible à l'adresse : <http://polebocage.fr/-Le-pigeon-ramier-Columba-palumbus-.html>

LORMÉE H, (2015). Bague au nid. In : *Colloque palombe*. Dordogne. pp. 1-24.

MIGOT P, (2011). Bilan des connaissances sur les colombidés et besoins de recherche. *Faune sauvage*. N° 293. pp. 50-53.

MILCENT J-P. Tela Botanica - Accueil. In : *Tela Botanica* [en ligne]. [Consulté le 16 mars 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>

OFFICE DU TOURISME DE AÏNHOA, (2017). Fête de la Palombe - Tourisme Ainhoa Pays basque. In : *Ainhoa-le site officiel de l'Office du Tourisme d'Ainhoa* [en ligne]. [Consulté le 11 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.ainhoa-tourisme.com/fr/evenement/fete-de-la-palombe-1.html?tx_cal_controller%5Bview%5D=event&tx_cal_controller%5Btype%5D=tx_cal_phpicalendar&tx_cal_controller%5Byear%5D=2017&tx_cal_controller%5Bmonth%5D=10&tx_cal_controller%5Bday%5D=22&cHash=f18fe553ad079d3b66e9282f39f26204

ONCFS et FNC, (2016). *Réseau Ongulés sauvages-Lettres d'information n°20* [en ligne]. Lettre d'information. [Consulté le 5 décembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/mammiferes/ongules/ongules_sauvages/ongules_sauvages_lettre20.pdf

PARLEMENT EUROPÉEN et CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE, (2009). Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. *Journal officiel de l'Union européenne* [en ligne]. [Consulté le 1 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/Directive_oiseaux_version_2009.pdf

PASSION CÉRÉALES, (2017). Récolte maïs 2016 : de bons rendements malgré une météo capricieuse | Passion Céréales. In : *Passion Céréales, une culture à partager* [en ligne]. [Consulté le 5 décembre 2017]. Disponible à l'adresse : <https://www.passioncereales.fr/presentation/actualites/r%C3%A9colte-ma%C3%AFs-2016-de-bons-rendements-malgr%C3%A9-une-m%C3%A9t%C3%A9o-capricieuse>

PRÉFET DE LA HAUTE-GARONNE, (2016). *Arrêté préfectorale classant le pigeon ramier nuisible, pour la protection des cultures, dans certaines communes du département de la Haute-Garonne* [en ligne]. [Consulté le 18 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.haute-garonne.gouv.fr/content/download/17509/130884/file/20160302_Projet_AP_Nuisible_Pigeon_Ramier_2015_2016_ter.pdf

PRÉFET DE LA HAUTE-GARONNE, (2017). *Avis de mise à la disposition du public du projet d'arrêté classant le pigeon ramier nuisible en vue de la protection des cultures de certaines communes du département de la Haute-Garonne, et définissant les périodes et les modalités de destruction pour la période du 1er avril au 30 juin 2018* [en ligne]. [Consulté le 18 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.haute-garonne.gouv.fr/content/download/21458/153402/file/201703031-motivations_consultation_pigeon_nuisible%202017-2018.pdf

PRÉFET DES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES, (2016). *Arrêté n°64-2016-12-30-005 suspendant la chasse au gibier à plumes dans certaines zones du département des Pyrénées-atlantiques en raison de la présence de foyers d'infection d'influenza aviaire hautement pathogène* [en ligne]. [Consulté le 21 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.pyrenees-atlantiques.gouv.fr/content/download/18738/123509/file/2016-12-30%20-%20AP%20interdiction%20chasse%20au%20gibier%20%C3%A0%20plumes.pdf>

RECARTE J, COHOU V et MOURGUIART P, (2006). Suivi de la migration post-nuptiale du pigeon ramier en plaine dans le sud-ouest de la France. *Faune sauvage, Supplément*. N° 273. pp. 5-13.

RECH J, (2011). *Guide pratique : microscopie des plantes consommées par les animaux*. Quae. Versailles. 286 p. ISBN 978-2-7592-0925-5.

RIO B, (2000). *Toutes les chasses du pigeon ramier* [en ligne]. Editions Jean-paul Gisserot. [Consulté le 6 février 2018]. Toutes les chasses en poche. 128 p. ISBN 978-2-87747-533-4. Disponible à l'adresse : https://books.google.fr/books?id=ZVgPrb6NLsYC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ROUX D, ERAUD C, BODY G et DEJ F, (2016). *Suivi des populations nicheuses (1996-2016) et hivernantes (2000-2016)* [en ligne]. [Consulté le 21 septembre 2017]. Disponible à

l'adresse : http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/oiseaux/migrateurs-terrestres/rapport_oiseaux_de_passage_ACT_et_flash_2016.pdf

ROUXEL R et CZAJKOWSKI A, (2004). *Le pigeon ramier Columba palumbus L.* OMPO. Lourdes : Société de Presse Adour-Pyrénées. 212 p. ISBN 2-9517378-0-7.

TERRES INOVIA, (2017). *Listes des arrêtés préfectoraux vis à vis du classement nuisible du pigeon ramier (ou palombe) disponibles au 10 avril 2017 ou modalités départementales en vigueur* [en ligne]. [Consulté le 18 septembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.terresinovia.fr/fileadmin/cetiom/Cultures/Tournesol/ravageurs/oiseaux/Inventaire_classement_nuisible_2016-17.pdf

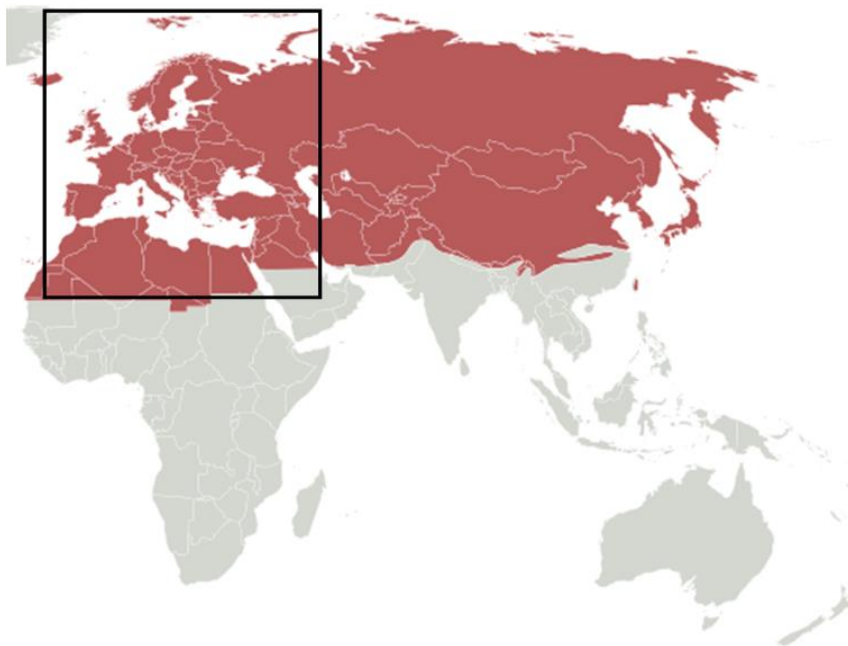
THIBAUT, FOUQUET, ROUSSET, LECHA, DU PONT, LE GALL, MAILLEAU, LECONTE, MOREL P et STEINMETZ J, (2006). *Orientations rRégionales de Gestion et de conservation de la Faune sauvage et de ses Habitats en Aquitaine* [en ligne]. [Consulté le 1 décembre 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.landes.gouv.fr/IMG/pdf/ORGFH_Aquitaine_cle0cb561.pdf

VEIGA J, WERNO J et COHOU V, (2006). Contribution du baguage à l'étude du pigeon ramier dans le sud-ouest de la France. *Faune sauvage, Supplément*. N° 273. pp. 24-29.

WERNO J, BEITIA R, BEREYZIAT T et COHOU V, (2006). Suivi de la migration pré-nuptiale de pigeons ramiers hivernant dans le sud-ouest de la France. *Faune sauvage, Supplément*. N° 273. pp. 30-34.

Annexes

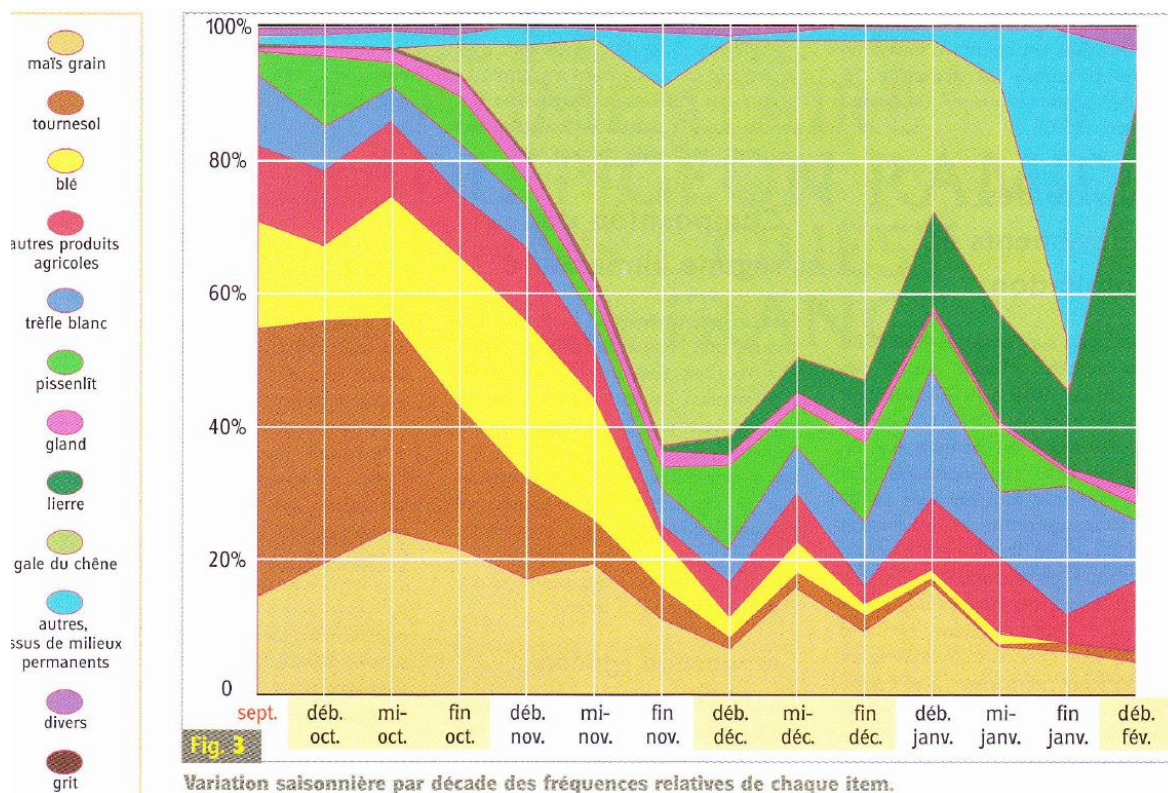
Annexe 1 : Carte du paléarctique occidental (encadré noir)



Annexe 2 : Durée d'enneigement annuelle et isotherme 0°C de janvier (Rouxel et Czajkowski, 2004)



Annexe 3 : Variation saisonnière des aliments trouvés dans le jabot des pigeons ramiers de 1986 à 1996 (Aubineau *et al.*, 2001)



Annexe 4 : Fiche d'identification accompagnant les pigeons ramiers

ETUDE REGIME ALIMENTAIRE – AGE-RATIO DE LA PALOMBE

Date de capture : 13/11/2014.....

Lieu et département : Vauxcelles (24).....

Secteur géographique (cochez le secteur) :

<input type="checkbox"/> Massif forestier	<input type="checkbox"/> Pyrénées
<input type="checkbox"/> Littoral	<input checked="" type="checkbox"/> Périgord
<input type="checkbox"/> Pays Adour	<input type="checkbox"/> Plateaux agricoles

IDENTIFICATION DU CHASSEUR

Nom et Prénom :

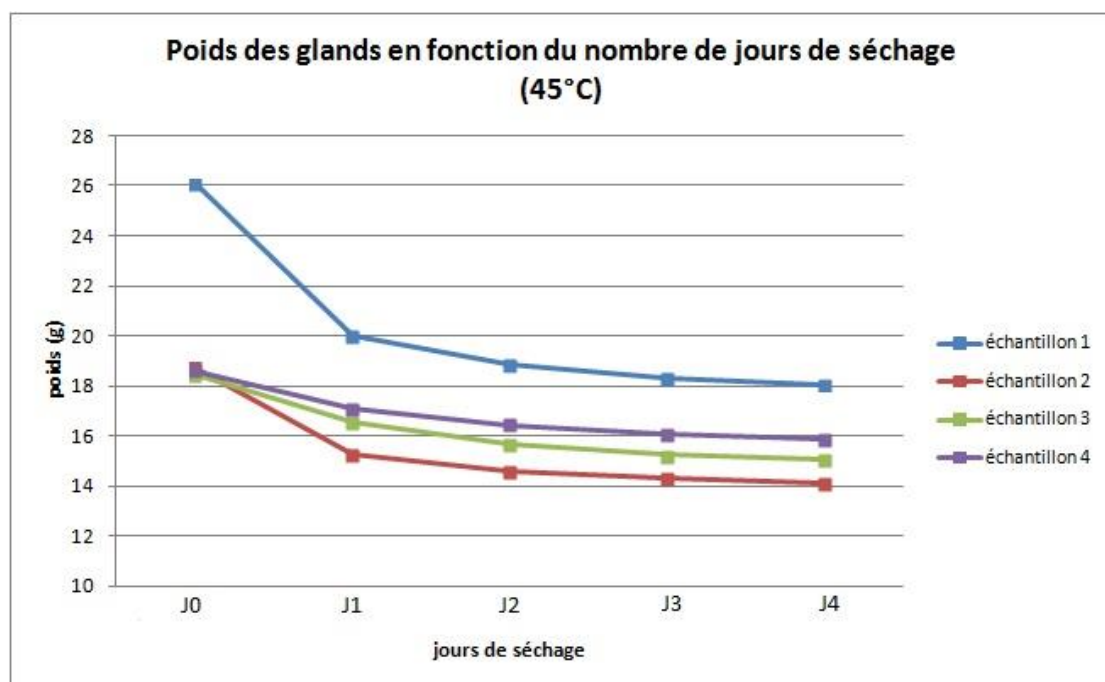
Société de chasse :

Téléphone :

Signature :

Retourner l'enveloppe auprès de votre fédération des chasseurs

Annexe 5 : Expérience préliminaire permettant de déterminer le temps de séchage des aliments.



Annexe 6 : Nombre de palombes prélevées exploitables pour la saison 2014-2015

	Littoral		Pays de l'Adour		Massif forestier	
	migration	hivernage	migration	hivernage	migration	hivernage
adulte	3	1	13	28	4	11
juvénile précoce	2	0	13	13	6	4
juvénile tardif	1	0	1	2	2	0
j. précoce/tardif	0	0	0	0	0	0
NE	0	0	0	1	5	13
juv ou adulte	0	0	2	10	1	0
total prélevées	6	1	29	54	18	28

	Plateaux agricoles		Périgord		Pyrénées	
	migration	hivernage	migration	hivernage	migration	hivernage
adulte	8	36	13	13	3	7
juvénile précoce	8	24	25	30	1	0
juvénile tardif	2	4	5	6	0	0
j. précoce/tardif	0	0	0	0	0	0
NE	19	26	0	0	0	0
juv ou adulte	3	5	0	0	1	0
total prélevées	40	95	43	49	5	7

Annexe 7 : Nombre de palombes prélevées exploitables pour la saison 2015-2016

	Littoral		Pays de l'Adour		Massif forestier	
	migration	hivernage	migration	hivernage	migration	hivernage
adulte	2	0	8	49	11	23
juvénile précoce	9	0	6	34	18	4
juvénile tardif	0	0	3	10	1	4
j. précoce/tardif	0	0	1	1	0	0
NE	0	0	0	15	0	0
juv ou adulte	0	0	0	0	2	1
total prélevées	11	0	18	109	32	32

	Plateaux agricoles		Périgord		Pyrénées	
	migration	hivernage	migration	hivernage	migration	hivernage
adulte	17	38	13	17	6	0
juvénile précoce	23	25	16	9	13	3
juvénile tardif	9	17	3	1	1	0
j. précoce/tardif	0	0	0	0	6	0
NE	0	0	0	0	0	0
juv ou adulte	0	3	0	0	0	0
total prélevées	49	83	32	27	26	3

Annexe 8 : Nombre de palombes prélevées exploitables pour la saison 2016-2017

	Littoral		Pays de l'Adour		Massif forestier	
	migration	hivernage	migration	hivernage	migration	hivernage
adulte	0	0	9	20	15	17
juvénile précoce	1	0	15	13	11	8
juvénile tardif	0	0	2	6	0	1
j. précoce/tardif	0	0	1	1	0	0
NE	0	0	0	0	0	0
juv ou adulte	0	0	0	0	0	0
total prélevées	1	0	27	40	26	26







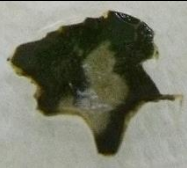

	Plateaux agricoles		Périgord		Pyrénées	
	migration	hivernage	migration	hivernage	migration	hivernage
adulte	8	17	2	14	2	0
juvénile précoce	19	39	2	12	3	0
juvénile tardif	9	14	2	4	0	0
j. précoce/tardif	0	0	0	0	1	0
NE	0	0	0	0	0	0
juv ou adulte	1	0	0	0	0	0
total prélevées	37	70	6	30	6	0







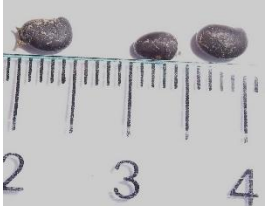




Annexe 9 : Extrait du tableau de données brutes

n° oiseau	localisation	Période	âge approximatif	jabot	Poids MS totale jabot	Poids MS glands	Poids MS végétaux	Poids MS maïs
127	Massif forestier	migration	adulte	1 graine de tournesol, galles de chêne	0,106	0	0	0
274	Massif forestier	migration	adulte	baies d'églantier/sureau	5,603	0	0	0
273	Massif forestier	migration	juvénile précoce	1 graine 3 arrêtes	0,181	0	0	0
275	Massif forestier	migration	juvénile précoce	baies églantier/sureau	5,693	0	0	0
26	Pays de l'Adour	migration	adulte	maïs, trèfles et feuilles lancéolées	21,288	0	0,112	21,176
56	Pays de l'Adour	migration	adulte	maïs et végétaux	29,86	0	0,219	29,641
57	Pays de l'Adour	migration	adulte	maïs, faine, graines noires haricot	28,188	0	0,079	27,665
98	Pays de l'Adour	migration	adulte	végétaux et maïs	5,132	0	0,348	4,784

Poids tournesol	poids blé/triticales	poids graine de féverolle / pois	poids baies de lierre	Invertébrés	Poids tot autres (galle de chêne, graines Vicia, autres baies)	% glands	% verdure	% maïs	% graines cultivées (tournesol, blé, triticales, orge, féverolle, pois)	% autres (galle de chêne, noyau, invertébrés, graine Vicia, baies rouges)
0,053	0	0	0	0	0,053	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00
0	0	0	0	0	5,603	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
0	0	0	0	0	0,181	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
0	0	0	0	0	5,693	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
0	0	0	0	0	0	0,00	0,53	99,47	0,00	0,00
0	0	0	0	0	0	0,00	0,73	99,27	0,00	0,00
0	0,258	0	0	0	0,186	0,00	0,28	98,14	0,92	0,66
0	0	0	0	0	0	0,00	6,78	93,22	0,00	0,00

Annexe 10 : Liste détaillée des aliments retrouvés dans les jabots sur les 3 années d'étude.

Nom de l'aliment	Photo	Nom de l'aliment	Photo
Tournesol <i>Helianthus annuus</i>	 http://sodefitec.sn/bamtaare/index.php/produits/tournesol	Sorgho <i>Sorghum bicolor</i>	 http://www.gnis-pedagogie.org/sorgho-intro-caracteristiques-plante.html
Féverole <i>Vicia faba</i>	 (photo personnelle)	Feuilles de la famille des Crucifères <i>Brassica spp</i>	 (photo personnelle)
Pois <i>Pisum sativum</i>	 (photo personnelle)	Mouron <i>Stellaria media</i>	 (photo personnelle)
Triticale <i>Triticosecale</i> Blé tendre <i>Triticum</i>	 (photo personnelle)	Feuilles de la famille des Rosacées <i>Potentilla spp</i>	 (photo personnelle)
Orge <i>Hordeum vulgare</i>	 (photo personnelle)	Lierre <i>Hedera helix</i>	 (photo personnelle)
Maïs <i>Zea mays</i>	 (photo personnelle)	Cardamine des prés <i>Cardamine pratensis</i>	 (photos personnelles)

<p>Pissenlit <i>Taraxacum</i> <i>spp</i></p>	 <p>(photo personnelle)</p>	<p>Feuilles de chêne <i>Quercus</i> <i>spp</i></p>	 <p>(photo personnelle)</p>
<p>Glands <i>Quercus</i> <i>spp</i></p>	 <p>(photo personnelle)</p>	<p>Invertébrés (petits escargots, vers de terre)</p>	 <p>(photo personnelle)</p>
<p>Galles de chêne <i>Quercus</i> <i>spps</i></p>	 <p>(photo personnelle)</p>	<p>Trèfle <i>Trifolium</i> <i>spp</i></p>	 <p>(photo personnelle)</p>
<p>Graines de <i>Vicia</i> <i>spp</i> non cultivées</p>		<p>Noyaux de fruits</p>	 <p>(photo personnelle)</p>
<p>Noisettes <i>Corylus</i></p>	 <p>https://www.lesfruitsetlegumesfrais.com/fruits-legumes/fruits-sauvages/noisette/carte-identite</p>	<p>Faine de hêtre <i>Fagus</i> <i>spp</i></p>	 <p>(photo personnelle)</p>
<p>Baies de plantes sauvages (type sureau <i>Sambucus</i> <i>spp</i> ou groseilliers <i>Ribes</i> <i>spp</i>)</p>	 <p>(photo personnelle)</p>		

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, Jean-Yves JOUGLAR, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de Coralie NEGRIER intitulée « **Etude expérimentale du régime alimentaire du pigeon ramier dans les régions du sud-ouest de la France en période de migration et d'hivernage (2014-2017)** » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 15 juin 2018
Docteur Jean-Yves JOUGLAR
Maître de Conférences
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse



Vu :
La Directrice de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Isabelle CHMITELIN



Vu :
Le Président du jury :
Professeur Gérard CAMPISTRON



Vu et autorisation de l'impression :
Président de l'Université
Paul Sabatier
Monsieur Jean-Pierre VINEL

Le Président de l'Université Paul Sabatier
par délégation,
La Vice-Présidente de la CFVU



Régine ANDRÉ-OBRECHT

Conformément à l'Arrêté du 20 avril 2007, article 6, la soutenance de la thèse ne peut être autorisée qu'après validation de l'année d'approfondissement.

Nom : Négrier

Prénom : Coralie

Titre : ETUDE EXPÉRIMENTALE DU RÉGIME ALIMENTAIRE DU PIGEON RAMIER DANS LES RÉGIONS DU SUD-OUEST DE LA FRANCE, EN PÉRIODE DE MIGRATION ET D'HIVERNAGE (2014-2017)

Résumé :

Le pigeon ramier est un oiseau migrateur que l'on retrouve en grand nombre dans les régions du sud-ouest de la France de mi-octobre à mi-novembre. Il peut également y hiverner grâce au climat doux en hiver. L'objectif de cette étude était d'étudier le régime alimentaire des palombes dans ces régions de mi-octobre à mi-février, afin de disposer de données plus récentes, mais aussi de concilier les nouvelles recommandations agricoles et la biodiversité avienne.

Un prélèvement de 1093 palombes sur trois ans a été réalisé par les chasseurs des fédérations de chasse de 9 départements participant à l'étude. Le contenu du jabot de chacun des oiseaux a été prélevé par autopsie puis pesé. Les différents éléments le composant ont été identifiés. Notre étude montre que trois aliments principaux composent le bol alimentaire : les glands, le maïs et la verdure. Dans certaines zones biogéographiques, on retrouve également des graines cultivées et des baies de lierre ainsi que des graines de plantes sauvages et des invertébrés. Le régime alimentaire des palombes dépend de la période, mais la zone dans laquelle elles se nourrissent n'aurait pas d'influence, à part sur l'ingestion du maïs.

Mot-clés : pigeon ramier, régime alimentaire, sud-ouest de la France, migration, hivernage.

Title : EXPERIMENTAL STUDY ABOUT DIET OF WOOD PIGEON IN SOUTHWEST REGIONS OF FRANCE DURING MIGRATION AND WINTER PERIODS.

Abstract :

The wood pigeon is a migratory bird which is commonly found a lot in southwest regions of France from mid-October to mid-November. Thanks to a mild winter climate, it can overwinter also in these areas. The aim of this study was to observe the diet of the wood pigeons in these regions from mid-October to mid-November to obtain up-to-date data and to reconcile new agricultural recommendations and avian biodiversity.

1093 wood pigeons have been collected over the last 3 years by hunters belonging to hunter federations of the 9 departments taking part to this study. An autopsy was performed on each wood pigeon to collect and weight the content of their crop. Each elements of the crop's content has been reviewed. Three main foods has been found : acorns, corn and greenery. The cultivated seeds and ivy berries were also found in several biogeographic areas and seeds of wild plants and invertebrates are added to their food. Their diet plan changes if they're wintering but the biogeographic area in which they feed themselves would not impact it except for the corn intake.

Key-words : wood pigeon, diet, southwest of France, migration, wintering.