



Ecole nationale Vétérinaire
d'Alfort

MASTER 2EME ANNEE

Santé Publique Paris XI et Sciences et santé Paris XII

SPECIALITE

**SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE DES
MALADIES HUMAINES ET ANIMALES**

RAPPORT DE STAGE

**SUIVI SPATIO-TEMPOREL DE LA POXVIROSE
DE LA MESANGE CHARBONNIERE (*PARUS
MAJOR*) EN FRANCE METROPOLITAINE AU
COURS DES HIVERS 2012-2013 ET 2014-2015**

Présenté par

Julie TUCOULET

Réalisé sous la direction du : Docteur Philippe Gourlay

Organisme et pays : Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des
Ecosystèmes des Pays de la Loire (CVFSE), Ecole Nationale Vétérinaire,
Agroalimentaire et de l'Alimentation, Oniris, Nantes-Atlantique, France

Période de stage : Janvier à Juin 2015

Date de soutenance : 23 Juin 2015

Année Universitaire : 2014 - 2015

REMERCIEMENTS

Au docteur Philippe Gourlay et à toute l'équipe du CVFSE pour leur disponibilité et leur considération envers mon travail.

Au docteur Pierre-Yves Henry, au Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) du Muséum National d'Histoire Naturelle et aux bagueurs du programme SPOL (Suivi des Population d'Oiseaux Locaux) mangeoire 2014-2015 pour leur participation.

A Franck Latraube de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), David Bismuth d'Ornithomedia, et Aurélie Gontier de SOS Faune Sauvage.

Au docteur Guillaume Le Loc'h de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse pour les analyses PCR.

Au docteur Olivier Albaric du service d'Anatomopathologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, Oniris, pour les analyses histologiques.

Au public et aux membres des associations et réseaux participants pour la collecte des observations de mésanges charbonnières suspectes de poxvirose et plus particulièrement : Vigie Nature du Muséum National d'Histoire Naturelle, Bretagne Vivante, les Jardins de Noé, l'Union Française des Centres de Sauvegarde de la faune sauvage (UFCS), Vétérinaires Faune Sauvage de France (VFS), le réseau de surveillance épidémiologique des maladies des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France (SAGIR, ONCFS).

Aux membres du jury, les professeurs Jean-Jacques Bénét et Cécile Squarzoni-Diaw pour l'évaluation de ce travail.

Au docteur Aurélie Courcoul, ma tutrice pour ce stage.

A l'équipe du master SEMHA pour l'enseignement dispensé au cours de cette année.

A ma famille et tout leur soutien pour cette année « supplémentaire ».

A Gaëlle qui ne peut pas s'empêcher de relire mon travail.

A Marie pour ces bons moments passés à Montpellier.

A Elodie et Nicolas pour l'intermède de joie et de bonheur.

A Agathe et à Esméralda, Bérengère, Doriane et Elodie pour leur soutien.

NOTES A L'INTENTION DU LECTEUR

Ce manuscrit comprend 2 parties précédées par un résumé court et un résumé long de celui-ci :

- La première est consacrée à une synthèse bibliographique de la poxvirose chez les vertébrés et plus particulièrement les oiseaux dont la Mésange charbonnière à partir d'articles sélectionnés.
- La seconde résume le travail effectué lors de mon stage de master.

« A l'origine de toute connaissance, nous rencontrons la curiosité »

Alexandra David-Néel

RESUME COURT

La poxvirose aviaire (infection par l'*Avipoxvirus*) a été identifiée comme une maladie virale émergente chez la Mésange charbonnière (*Parus major*) en Europe aux cours des dix dernières années et sa situation est, à l'heure actuelle, mal connue en France métropolitaine. Afin d'apporter des connaissances concernant cette maladie sur le territoire métropolitain, une étude d'épidémiologie descriptive a été mise en place faisant appel à deux méthodes d'épidémiologie participative : l'Appel à témoignages d'observation (hiver 2012-2013 et hiver 2014-2015) complété par des captures (hiver 2014-2015) pour rechercher des mésanges charbonnières présentant des lésions évocatrices de poxvirose. Pour le premier hiver, 291 « cas » ont été observés sur 215 communes et 49 « cas » sur 38 communes pour le second, soit 6 fois moins de « cas » pour celui-ci. Les localisations des régions où sont notifiés des « cas » ont été similaires pour les deux hivers pour l'Appel à témoignages. Pour l'hiver 2014-2015, des similitudes entre les localisations des régions pour les cas « négatifs » des données de captures et l'absence d'observations de mésanges positives par l'Appel à témoignages ont été mises en évidence. Sur les 1530 mésanges charbonnières baguées au cours de la seconde période hivernale, 11 présentaient des lésions prolifératives. Cette méthode a permis d'établir une prévalence globale de 0,7 % et une fourchette de prévalence de 1,4 à 5,7 % de poxvirose chez les oiseaux capturés en fonction des communes. Afin d'approfondir nos connaissances sur l'épidémiologie de la poxvirose de la Mésange charbonnière en France, il est nécessaire d'assurer la continuité du suivi de cette maladie. Il serait également intéressant d'axer les recherches sur les sources probables d'infection comme les postes de nourrissage et les vecteurs. Un fort intérêt pour cette étude a permis de confirmer le potentiel de l'épidémiologie participative pour le suivi des maladies de l'avifaune sauvage des jardins et d'envisager une collaboration à l'échelle européenne.

MOTS CLES : *Avipoxvirus*, Poxvirose, Mésange charbonnière, *Parus major*, Epidémiologie participative, France

TABLES DES MATIERES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	11
I. LA POXVIROSE CHEZ LES VERTEBRES DONT LES OISEAUX	13
A. <i>Caractéristiques taxonomiques, génomiques et physiques des Chordopoxvirus</i>	13
B. <i>Épizootiologie de la poxvirose dont la poxvirose aviaire</i>	15
C. <i>Diagnostic de la poxvirose</i>	19
II. LA POXVIROSE CHEZ LA MÉSANGE CHARBONNIERE (<i>PARUS MAJOR</i>)	23
A. <i>Taxonomie, biologie et écologie de la Mésange charbonnière.....</i>	23
B. <i>La situation de la poxvirose chez la Mésange charbonnière en Europe.....</i>	25
TRAVAIL PERSONNEL : SUIVI SPATIO-TEMPOREL DE LA POXVIROSE DE LA MÉSANGE CHARBONNIERE (<i>PARUS MAJOR</i>) EN FRANCE METROPOLITAINE AU COURS DES HIVERS 2012-2013 ET 2014-2015.	27
I. INTRODUCTION	29
II. MATERIEL ET METHODE.....	31
A. <i>Plan d'échantillonnage</i>	31
B. <i>Source de données.....</i>	33
C. <i>Saisies et analyses des données.....</i>	35
III. RESULTATS	37
A. <i>Participation des acteurs de terrain.....</i>	37
B. <i>Description des cas de poxvirose rapportés par les Appels à témoignages des hivers 2012-2013 et 2014-2015</i>	37
C. <i>Description des cas de poxvirose rapportés par le protocole SPOL mangeoire 2014 - 2015</i>	43
D. <i>Prélèvements et analyses des mésanges charbonnières trouvées mortes</i>	45
IV. DISCUSSION	46
V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	52
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	53
ANNEXES.....	56

RESUME LONG

La poxvirose (ou variole) est une maladie infectieuse virale à large répartition mondiale qui touche un grand nombre d'espèces animales (mammifères et oiseaux). Historiquement bien connue du monde médical humain et vétérinaire, elle est à l'origine d'événements sanitaires à forts impacts économiques comme la gestion du virus de la variole humaine (smallpox) par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) qui l'a proclamé éradiquée en 1980.

Les poxvirus constituent une famille de 10 genres de virus à ADN très résistants dans l'environnement. Ils peuvent être transmis par contact direct ou indirect et les genres *Avipoxvirus*, *Leporipoxvirus* et *Capripoxvirus* peuvent être, en plus, inoculés par des vecteurs mécaniques, des arthropodes (VAN RIPPER III et FORRESTER 2007 ; CLEMENTS 2012). Alors que les mammifères sont touchés par différents virus (*Orthopoxvirus*, *Capripoxvirus*, *Leporipoxvirus*, ...), les oiseaux ne sont affectés que par un seul genre viral : l'*Avipoxvirus*. Les poxvirus aviaires qui le composent affectent plus de 230 espèces d'oiseaux et n'ont pas de potentiel zoonotique (BOLTE *et al.* 1999). Deux formes de l'infection par l'*Avipoxvirus* sont décrites chez les oiseaux : la forme cutanée et la forme diphtérique (VAN RIPPER III et FORRESTER 2007). La première, la plus fréquente, se caractérise par des lésions prolifératives cutanées de type nodulaire au niveau des zones déplumées ou faiblement plumées de l'oiseau (tour des yeux et du bec, ailes et pattes). La seconde provoque des lésions nécrotiques pseudo-membraneuses présentes au niveau des muqueuses respiratoires (pharynx, larynx et parfois la trachée) et de la partie haute du tractus digestif (œsophage et jabot) (BOURNE *et al.* 2012). Chez les oiseaux, la poxvirose doit être suspectée lors de la présence de tout nodule cutané. Les techniques de laboratoire pour confirmer une infection à un poxvirus aviaire sont principalement l'histologie et la PCR (TRIPATHY 2004).

La Mésange charbonnière, *Parus major*, est une espèce de passereaux paléarctique, commune et répandue en Eurasie où elle a un statut de résidente. Elle est particulièrement réceptive et sensible à un variant de poxvirus aviaire qui est à l'origine d'une forme cutanée sévère. Dans les années 1970, en Norvège, les premiers cas de poxvirose touchant des mésanges charbonnières ont été décrits. Puis, la maladie a été observée dans différents pays d'Europe centrale entre 2005 et 2009. En 2006, des cas ont émergé en Grande-Bretagne et ont fait l'objet d'études épidémiologiques entre 2009 et 2012 (GRUBER *et al.* 2007 ; PALADE *et al.* 2008 ; LITERAK *et al.* 2010 ; LACHISH *et al.* 2012 [b]).

La situation de la poxvirose en France métropolitaine, comme ses répercussions sur la population européenne de la Mésange charbonnière, sont actuellement mal connues. L'objectif de l'étude présentée ici est d'apporter des connaissances sur la situation de la poxvirose de la Mésange charbonnière en France métropolitaine en répondant à deux objectifs :

- ✚ Décrire la distribution spatio-temporelle de la maladie en France métropolitaine au cours des hivers 2012 – 2013 et 2014 – 2015.
- ✚ Estimer la prévalence de la poxvirose touchant les mésanges charbonnières en France métropolitaine, au cours de l'hiver 2014 – 2015.

Le travail présenté ici s'appuie sur le principe de l'épidémiologie participative. Deux arguments sont en faveur du choix de celui-ci. Le premier repose sur le suivi d'une espèce aviaire sauvage qui ne fait actuellement pas l'objet d'une surveillance sanitaire en France mais qui est facilement observable (fréquente assidûment les mangeoires) et identifiable par le public. Le second se base sur la caractéristique de la poxvirose à provoquer de volumineux nodules cutanés chez la Mésange charbonnière rendant facile l'observation de la maladie.

Afin de répondre aux objectifs de l'étude, deux méthodes ont été mises en place : l'Appel à témoignages et la collaboration avec les bagueurs du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) du programme SPOL (Suivi des Population d'Oiseaux Locaux) mangeoire. La première se présentait sous la forme de deux enquêtes hivernales (hivers 2012-2013 et 2014-2015) à l'instar d'études effectuées au Royaume Uni (LAWSON et al. 2012). Ces enquêtes hivernales reposaient sur la participation volontaire d'un public d'amateurs et de professionnels d'ornithologie contactés à travers des réseaux ornithologiques et naturalistes. La seconde a fait appel aux bagueurs du SPOL mangeoire. Ce programme a été agrémenté d'une partie propre à la poxvirose de la Mésange charbonnière où chaque individu de cette espèce capturé devait faire l'objet d'un examen visuel à la recherche de nodules. A chaque observateur potentiel (visuel ou par capture), un document sur la maladie contenant des photographies de mésanges charbonnières présentant des lésions cutanées caractéristiques de poxvirose a été remis. Les notifications de mésanges charbonnières ont été catégorisées selon 4 cas définis pour cette étude : « suspect », « probable », « confirmé » et « négatif ».

Lors de l'hiver 2012 – 2013, 291 mésanges charbonnières présentant des nodules ont été observées en France métropolitaine. De manière semblable, la saison hivernale 2014 – 2015 a comptabilisé 38 mésanges charbonnières observées avec un complément de 11 oiseaux capturés lors du SPOL mangeoire ce qui a porté à 49 le nombre d'individus notifiés. La première enquête hivernale a également permis de confirmer 3 cas de poxvirose chez des mésanges charbonnières présentant des nodules et retrouvées mortes. Les analyses histologique et PCR effectuées sur les prélèvements de ceux-ci ont confirmé le diagnostic d'une infection à un *Avipoxvirus*.

Notre étude nous a permis de répondre à notre premier objectif de localiser temporellement et géographiquement les mésanges charbonnières présentant des lésions cutanées de poxvirose en France métropolitaine. Pour l'hiver 2012-2013, au moins une mésange charbonnière présentant des lésions de poxvirose a été observée par commune sur 215 communes sur les 36 531 de France métropolitaine contre 38 communes pour l'hiver 2014-2015. Les localisations du second hiver ont été complétées par les données de capture du SPOL mangeoire, notamment pour les cas de mésanges charbonnières négatives qui ont permis de délimiter des régions où la maladie pouvait être absente.

Notre second objectif était de déterminer la proportion (ou taux de prévalence) de mésanges charbonnières atteintes de poxvirose en France métropolitaine. Le protocole SPOL mangeoire 2014-2015 a permis d'examiner 1530 mésanges charbonnières en France métropolitaine dont 11 présentaient des lésions cutanées évocatrices de poxvirose. Le taux de prévalence de la poxvirose pour notre échantillon était de 0,7 %. A l'échelle communale (c'est-à-dire le site de capture), les taux de prévalence obtenus au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 variaient entre 1,4 et 5,7 %. Cependant, nous ne pouvons pas appliquer ces taux de prévalence à la population de Mésange charbonnière de France métropolitaine car notre échantillon n'est pas représentatif de celle-ci. En effet, le suivi d'une maladie chez une espèce d'animaux sauvages quelle qu'elle soit (ici une espèce d'oiseaux des jardins) doit généralement faire face à une différence par rapport à la réalité car les individus ne peuvent pas être tirés au sort.

L'épidémiologie participative est une science dynamique car elle évolue avec les aléas des enquêtes. D'une part, ce procédé a permis d'obtenir des témoignages de « cas » de poxvirose chez la Mésange charbonnière en France allant de janvier 2006 à juin 2015 dont un cas « confirmé » en dehors des périodes de l'étude. D'autre part, l'appel aux volontaires en diffusant l'étude par internet est à l'origine d'un effet « boule de neige » où de nouveaux participants, suite aux relais des informations sont venus grossir le groupe de participants sollicités à la base. Ce procédé a également permis de recevoir des « cas » notifiés en Belgique.

Afin d'approfondir nos connaissances sur l'épidémiologie de la poxvirose de la Mésange charbonnière en France, il est nécessaire d'assurer la continuité du suivi de cette maladie. Il serait également intéressant d'axer les efforts de recherches sur la source et les modes de transmissions probables de l'infection comme les postes de nourrissage et les vecteurs de l'agent pathogène. Un fort intérêt pour cette étude a permis de confirmer le potentiel de l'épidémiologie participative pour le suivi des maladies de l'avifaune sauvage des jardins. Ce procédé mérite d'être développé en France avec la collaboration des bagueurs du CRBPO. Il serait aussi intéressant d'envisager une collaboration à l'échelle européenne.

PARTIE I

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 1 : Genres et espèces de poxvirus en fonction de leurs hôtes vertébrés principaux, de leur spécificité à cet hôte et de leur distribution géographique (d'après l'ICTV, MURPHY et al. 1999 et DAMON 2013).

Genres	Espèces	Hôtes principaux	Spécificité	Distribution géographique
Avipoxvirus Cf paragraphe C.1	Beaucoup d'espèces	Oiseaux	Oiseaux	Mondiale
Capripoxvirus	Goatpox virus	Chèvres, moutons	Etroite	Afrique et Asie
	Lumpy skin disease virus	Bovins, buffles	Etroite	Afrique
	Sheeppox virus	Moutons, chèvres	Etroite	Afrique et Asie
Cervidpoxvirus	Mule deerpox virus	Cerf mulet	Etroite	Amérique du nord
Crocodylidpoxvirus	Nile crocodilepox virus	Crocodile du Nil	Etroite	Afrique
Leporipoxvirus	Hare fibroma virus			
	Myxoma virus	Lapins	Etroite	Amérique, Europe et Australie
	Rabbit fibroma virus			
	Squirrel fibroma virus			
Molluscipoxvirus	Molluscum contagiosum virus	Hommes	Etroite	Mondiale
Orthopoxvirus	Camelpox virus	Chameau	Etroite	Asie et Afrique
	Cowpox virus	Nombreux : hommes, bovins, rats, félins, éléphants, okapis,...	Large	Europe et Asie
	Ectromelia virus	Souris et campagnols	Etroite	Europe
	Monkeypox virus	Nombreux : singes, écureuils, fourmiliers, hommes	Large	Afrique centrale et de l'ouest
	Raccoonpox virus	Raton laveur	Large	Amérique du nord
	Skunkpox virus			
	Taterapox virus	Gerbilles	?	Afrique de l'ouest
	Vaccinia virus	Nombreux : hommes, bovins, buffles, suidés, lapins	Large	Mondiale
	Variola (smallpox) virus	Hommes	Etroite	Eradiquée mondialement
	Volepox virus	Campagnol de Californie	?	Californie
Parapoxvirus	Bovine papular stomatitis virus	Bovins, hommes	Etroite	Mondiale
	Orf virus	Chèvres, moutons, bovins, hommes	Etroite	Mondiale
	Parapoxvirus of red deer in New Zealand			
	Pseudocowpox virus	Bovins, hommes	Etroite	Mondiale
Suipoxvirus	Swinepox virus	Suidés	Etroite	Mondiale
Yatapoxvirus	Tanapox virus et Yaba monkey tumor virus	Singes et hommes	Etroite	Afrique de l'ouest
Unassigned	Squirrelpox virus	Ecureuil gris		Europe ?

Les maladies infectieuses sont dues à un agent pathogène (bactérie, virus, parasite ou champignon) qui se multiplie dans l'organisme qui l'héberge et provoque une réaction de défense de celui-ci. Elles sont contagieuses lorsqu'elles sont transmises par contact direct ou indirect avec un organisme source de l'agent pathogène (TOMA *et al.* 2010). La poxvirose (ou variole) est une maladie virale infectieuse et contagieuse historiquement bien connue du monde médical humain et vétérinaire. Les virus à l'origine de cette maladie appartiennent à la famille des *Poxviridae*. Celle-ci comprend de nombreux genres viraux de pathogénie variable répartis en deux sous-familles, les *Chordopoxvirinae* affectant les vertébrés et les *Entomopoxvirinae* pour les insectes (MURPHY *et al.* 1999).

Largement répartie dans le monde, la poxvirose est à l'origine d'événements sanitaires à forts impacts économiques et médicaux. Cette maladie survient chez de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages (tableau 1, CHASTEL 2003). Certaines espèces virales font l'objet de différents plans de lutte et de suivi. Celui concernant la variole humaine (smallpox) a abouti à son éradication planétaire, proclamée par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) en 1980. Cependant, l'Homme reste réceptif et sensible à différentes espèces virales à caractère zoonotique (tableau 1). C'est à cause de son aspect contagieux, que la poxvirose reste une source de préoccupation en santé publique humaine et animale. Par exemple, les virus comme ceux de la variole du mouton et de la chèvre sont à notification obligatoire auprès de l'OIE (Organisation Mondiale de la Santé Animale) (OIE 2014). De par son caractère contagieux, la poxvirose aviaire fait l'objet de programmes de prophylaxie sanitaire et médicale. Le contrôle de cette maladie notamment en filière d'élevage et son aspect non zoonotique ont abouti à la décision de la retirer, en 2006, de la liste des maladies notifiables à l'OIE.

I. La poxvirose chez les vertébrés dont les oiseaux

A. Caractéristiques taxonomiques, génomiques et physiques des *Chordopoxvirus*

La famille des *Poxviridae* est composée de virus enveloppés à ADN de grande taille et de structure complexe (figure 1). Dix genres de poxvirus forment la sous-famille des *Chordopoxvirinae* : *Orthopoxvirus*, *Capripoxvirus*, *Suipoxvirus*, *Leporipoxvirus*, *Molluscipoxvirus*, *Yatapoxvirus*, *Parapoxvirus*, *Cervidpoxvirus*, *Crocodylidpoxvirus* et *Avipoxvirus*. Certains virus comme le *Squirrelpoxvirus* ne sont pas répertoriés dans un genre particulier (tableau 1, MOSS 2013). Les *Chordopoxvirus* sont classés selon les caractéristiques de leur génome (taille, nombre de gènes, agencement du génome et analyse phylogénique des séquences protéiques transcrites). Les espèces virales appartenant au même genre sont étroitement liées sur les plans génétique et antigénique (FENNER 2000). La poxvirose touche un large nombre d'espèces animales (CHASTEL 2003). Chaque genre est plus ou moins spécifique d'une espèce ou d'un groupe d'espèces de vertébrés. Toutefois, la plupart des poxvirus ont un hôte spécifique et ils sont nommés en général avec le nom de l'espèce qu'ils affectent (tableau 1, MURPHY *et al.* 1999 ; BOURNE *et al.* 2012). Alors que les mammifères sont touchés par différents virus, les oiseaux ne sont réceptifs et sensibles qu'à un seul genre de poxvirus : l'*Avipoxvirus* (tableau 1). L'infection par ce genre viral est documentée chez plus de 230 espèces d'oiseaux (BOLTE *et al.* 1999).

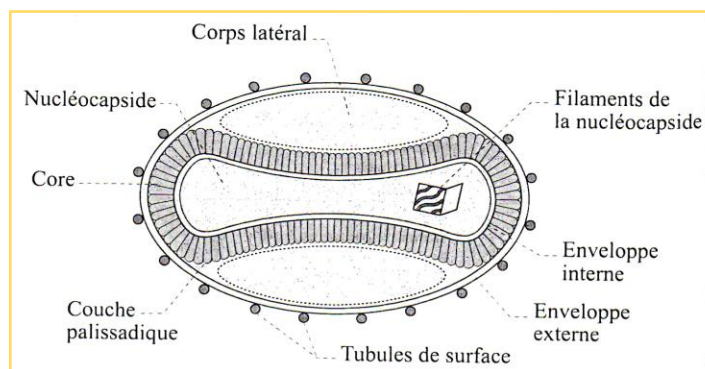


Figure 1 : Structure schématique d'un poxvirus en coupe. Le virion a la forme d'une petite savonnette de 150-250 x 265-350 nm (CHASTEL, 2003).

Tableau 2 : Les espèces répertoriées dans le genre *Avipoxvirus* et les 3 espèces non assignées au genre *Avipoxvirus* (d'après MURPHY et al. 1999 et BOYLE, 2007)

Genres	Espèces	Hôtes principaux	Spécificité	Distribution géographique
<i>Avipoxvirus</i>	<i>Canarypox virus</i>	Canaries	Large	Mondiale
	<i>Fowlpox virus</i>	Galliformes et Anseriformes	Large	Mondiale
	<i>Juncopox virus</i>	Juncos	Etroite	Amérique du nord
	<i>Mynahpox virus</i>	Mainate	Etroite	Asie du sud-est
	<i>Pigeonpox virus</i>	Pigeon	Etroite	Mondiale
	<i>Psittacinepox virus</i>	Psittacidés	Etroite	
	<i>Quailpox virus</i>	Cailles	Etroite	
	<i>Sparrowpox virus</i>	Passeridés	Etroite	
	<i>Starlingpox virus</i>	Etourneau	Etroite	
	<i>Turkeypox virus</i>	Dinde	Etroite	Mondiale
Non assignés <i>Avipoxvirus</i>	<i>Penguinpox virus</i>	Pingouin		
	<i>Peacockpox virus</i>	Paon		
	<i>Crowpox virus</i>	Corbeau		

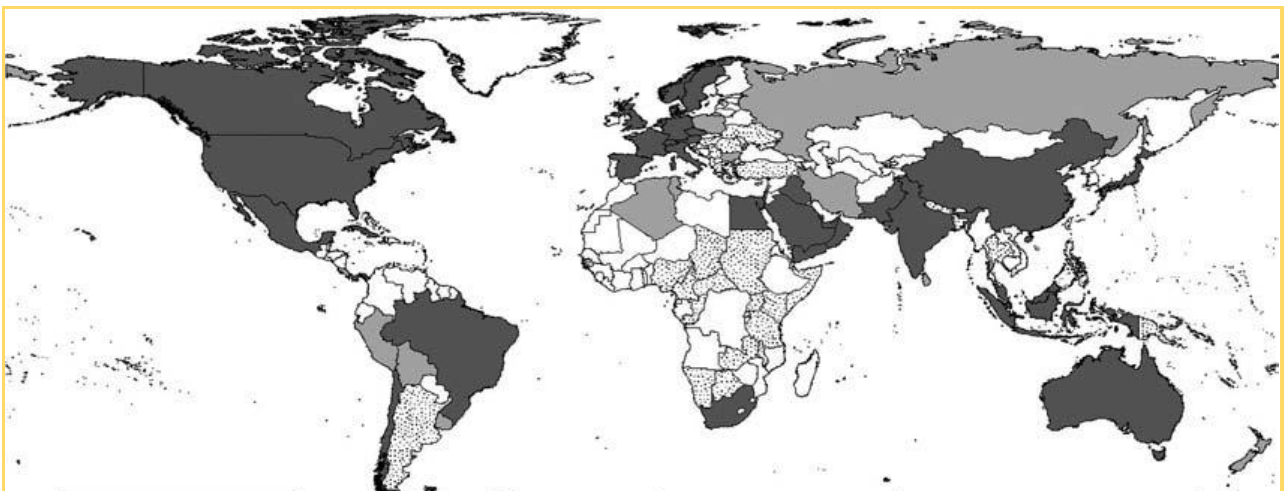


Figure 2 : Nombre de poxvirus aviaire rapportés dans le monde en fonction des pays (VAN RIPER III et FORRESTER 2007).

Les pays gris foncé ont rapporté de nombreux poxvirus de différentes familles d'oiseaux.
 Les pays gris clair présentent un poxvirus différent de celui de la volaille.
 Les pays en pointillés ont des cas de poxvirus touchant la volaille.
 Les pays en blanc n'ont pas rapporté de cas de poxvirus.

Les poxvirus affectant les oiseaux domestiques et sauvages, appartiennent au genre *Avipoxvirus* qui comprend actuellement, selon l'ICTV (International Committee on Taxonomy of Viruses), 10 espèces répertoriées (**tableau 2**). Cette liste est amenée à être prolongée dans le futur à cause du fort de taux de réarrangement du génome du poxvirus aviaire. En effet, en 2004, Gubser *et al* publient après une analyse phylogénique de plusieurs génomes de virus de la sous-famille des *Chordopoxvirinae*, que celui de l'*Avipoxvirus* présente le plus de caractéristiques variables par rapport aux autres génomes des autres genres. Par conséquent, de nouvelles espèces d'oiseaux pourraient alors être réceptives et sensibles à de nouveaux variants de poxvirus aviaire (HALLER *et al.* 2013). Par exemple, ces trois espèces virales : *Penguinpoxvirus*, *Peacockpoxvirus* et *Crowpoxvirus* qui ne sont pas encore classées dans le genre *Avipoxvirus* (DAMON 2013). En 2007, Boyle suggère que le genre *Avipoxvirus* pourrait devenir une sous-famille des *Poxviridae* à cause de ses caractéristiques génétiques en perpétuel remaniement dont l'acquisition de gènes par transfert horizontal.

Le virus de la poxvirose est résistant dans le milieu extérieur à température ambiante, à la lumière du soleil direct et à la dessiccation pendant 3 jusqu'à 6 mois en zone ombragée. Il peut survivre plusieurs années dans les squames, les croûtes ou d'autres matériaux biologiques virulents. Le gel/dégel ne détruit pas le virus mais peut réduire son infectiosité.

B. Epizootiologie de la poxvirose dont la poxvirose aviaire

1. Distribution des *Chordopoxvirus* dont les *Avipoxvirus*

Le virus de la poxvirose est ubiquiste, il est réparti dans le monde entier à l'exception des pôles. Le tableau 1 répertorie la distribution géographique d'une partie des virus de la famille des *Poxviridae*. Les virus du genre *Avipoxvirus* sont répartis dans le monde entier, à l'exception des pôles, avec une différence par pays du nombre d'espèces de virus rapporté (**figure 2**). Cette hétérogénéité s'explique aussi par l'intensité des programmes de recherche sur l'*Avipoxvirus* qui varie d'un pays à un autre en fonction de leur intérêt pour ces agents pathogènes. Actuellement, la prévalence de poxvirus aviaires affectant les oiseaux sauvages serait importante dans les régions tempérées et chaudes du globe (VAN RIPER III et FORRESTER 2007). En Europe, la maladie serait comprise entre 0,5 et 1,3 % et elle est considérée comme endémique (SMITS *et al.* 2012).

2. Le spectre d'hôtes des *Avipoxvirus*

L'*Avipoxvirus* est spécifique des oiseaux. Actuellement au moins 232 espèces aviaires appartenant à 23 ordres sont réceptives et sensibles aux poxvirus aviaires (BOLTE *et al.* 1999). Parmi celles-ci, le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), le Merle noir (*Turdus merula*), la Corneille noire (*Corvus corone*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Moineau domestique (*Passer domesticus*), la Mésange charbonnière (*Parus major*) et l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) sont des espèces d'oiseaux des jardins bien connues comme porteuses d'un poxvirus aviaire en Europe. En France, des cas sporadiques de poxvirose ont été rapportés chez différentes espèces aviaires sauvages dont l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), la Gêlinotte des bois (*Tetrastes bonasia*), et l'Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) (VAN RIPER III et FORRESTER 2007 ; BOURNE *et al.* 2012). Il est important de noter que les mammifères ne sont pas sensibles et réceptifs aux *Avipoxvirus* et que ceux-ci n'ont pas de caractère zoonotique (BOURNE *et al.* 2012).

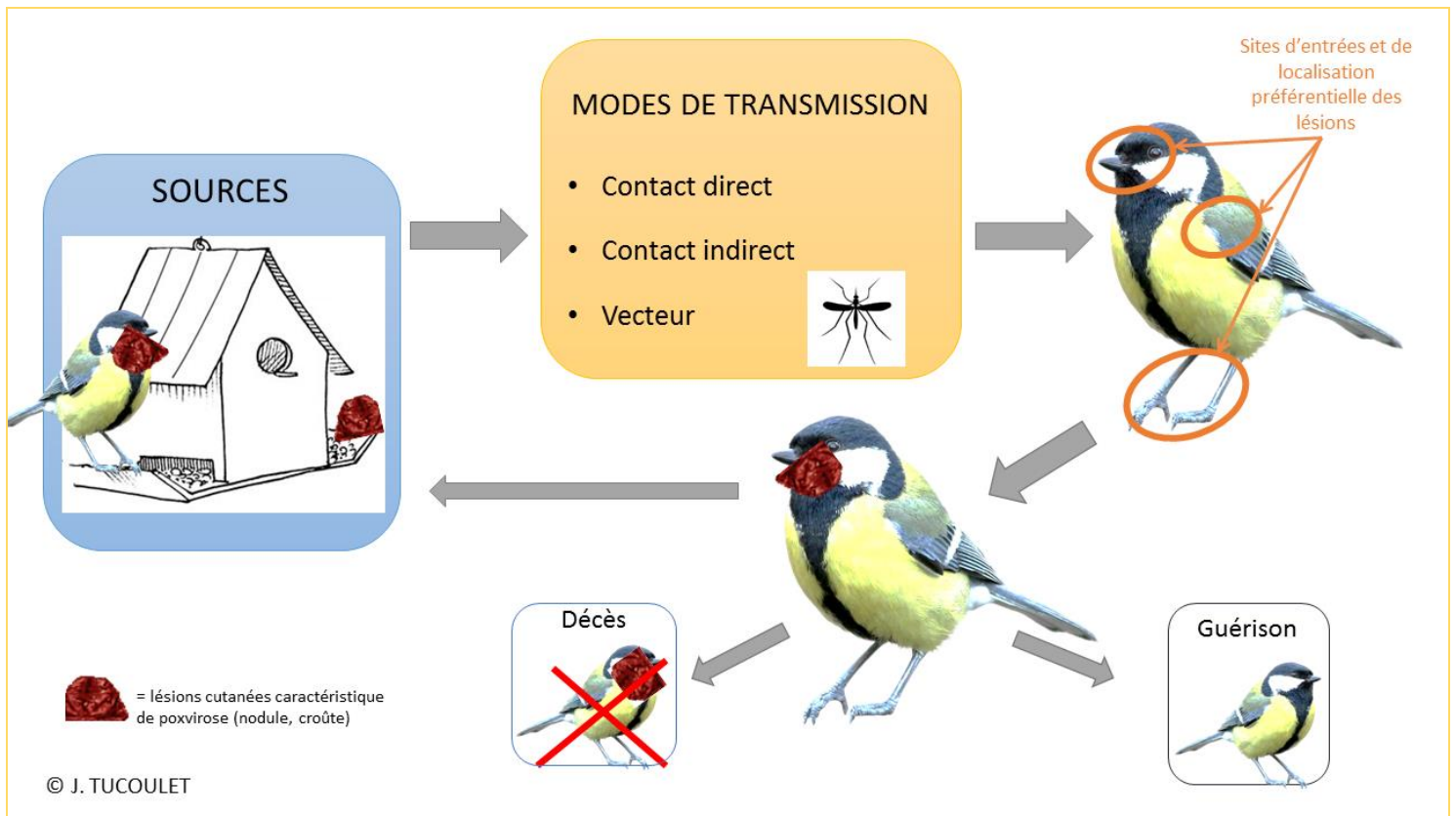


Figure 3 : Cycle épidémiologique de la poxvirose chez la Mésange charbonnière (*Parus major*).

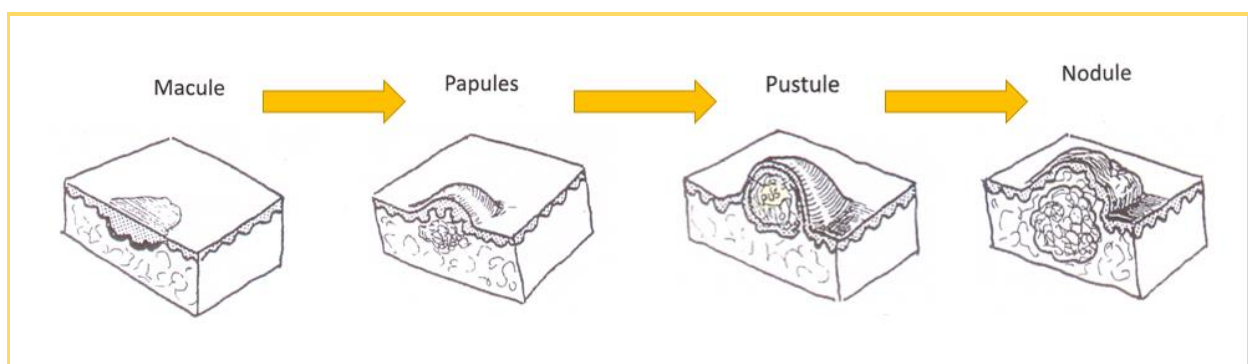


Figure 4 : Schéma de l'évolution d'une lésion cutanée de poxvirose (d'après les schémas du cours de dermatologie du professeur FONTAINE, dermatologue au CHV de l'Université Vétérinaire de Liège).

3. Sources et modes de transmission des *Chordopoxvirus* dont les *Avipoxvirus*

La source des *Chordopoxvirus* dont les *Avipoxvirus* sont principalement les individus infectés. Les *poxvirus* peuvent aussi être retrouvés dans le milieu de vie des espèces vertébrés malades (épithélium exfolié ou croûtes, objets comme les mangeoires,...) (**figure 3**, VAN RIPPER III et FORRESTER 2007).

La transmission du virus de la *poxvirose* se fait principalement par voie cutanée, par contact direct avec des individus infectés ou indirectement via des objets ou des matériaux biologiques contaminés (épithélium exfolié) (**figure 3**, BOURNE *et al.* 2012). L'agent pathogène se transmet aussi par voie respiratoire par inhalation de gouttelettes d'aérosols atmosphériques (BOYLE 2007). Parmi les virus de la sous famille des *Chordopoxvirinae*, ceux appartenant aux genres *Avipoxvirus*, *Leporipoxvirus* et *Capripoxvirus* peuvent être inoculés par des arthropodes, en particulier le moustique (**figure 3**, VAN RIPPER III et FORRESTER 2007 ; CLEMENTS 2012). Ce mode de transmission vectoriel est considéré comme mécanique. Les pièces buccales de l'insecte sont contaminées lors d'un repas sanguin sur un hôte infecté et vont transmettre le virus par contact, en lésant la couche cutanée d'un autre hôte, lors d'un nouveau repas sanguin (CLEMENTS 2012). Le virus est présent dans les pièces buccales du moustique jusqu'à 2 à 6 semaines après le repas sanguin sur un oiseau infecté (BOURNE *et al.* 2012).

4. Pathogénie des *Chordopoxvirus* dont les *Avipoxvirus* et la réponse immunitaire induite par leurs hôtes

L'agent pathogène pénètre dans l'organisme au niveau des zones lésées de l'épiderme et/ou de la muqueuse respiratoire. La multiplication virale s'effectue localement au lieu d'entrée, dans le cytoplasme des cellules épithéliales infectées (JUBB *et al.* 1993). Une période d'incubation de 10 jours (pour les espèces domestiques) à 1 mois (pour les espèces sauvages) fait suite à la pénétration du virus. La maladie se manifeste chez les individus stressés et/ou affaiblis ou lors de facteurs environnementaux favorables aux arthropodes vecteurs (BOYLE 2007). Les signes cliniques d'une infection à un *poxvirus* dépendent de la virulence de la souche et de la réceptivité et de la sensibilité de l'hôte. Alors que les souches faiblement pathogènes seront à l'origine de lésions localisées au site d'infection, celles plus pathogènes peuvent induire une virémie directe, si le point d'injection du virus est proche d'un vaisseau sanguin ou d'un vaisseau lymphatique. Cette virémie permet la dissémination du virus à la rate et au foie puis une seconde virémie est à l'origine d'une forme clinique généralisée de la maladie. La maladie n'est généralement pas mortelle mais l'état clinique de l'individu atteint peut se compliquer si les lésions induites par le virus sont le siège d'infections secondaires (bactérienne ou fongique) (BOURNE *et al.* 2012). La *poxvirose* se traduit principalement par une forme cutanée. Le préfixe « Pox » de *Poxviridae* est le pluriel de « pock » qui signifie « pustule » en anglais car ce groupe de virus est associé à des maladies qui se caractérisent par des nodules ou des lésions prolifératives touchant les épithélia. Ces lésions cutanées suivent toujours le même cycle. Cela débute par une macule érythémateuse qui devient une papule puis une pustule ombiliquée. Cette dernière se caractérise par une dépression centrale et une élévation des bordures érythémateuses. Au bout de deux semaines, cette pustule, qualifiée de nodule à cause de sa taille supérieure à 1 cm, est le siège d'un processus inflammatoire et hémorragique à l'origine d'un exsudat séropurulent et d'une croûte. Celle-ci finit par desquamer, environ 15 jours après sa formation, en laissant une cicatrice plus ou moins visible qui signe la fin du cycle (**figure 4**, JUBB *et al.* 1993). Enfin, comme le processus de développement des lésions, la régression de celles-ci prend plus de temps chez les espèces sauvages que les espèces domestiques (JUBB *et al.* 1993).



Figure 5 : Forme cutanée d'une infection à un Avipoxvirus chez deux accenteurs mouchets (*Prunella modularis*), CVFSE, Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Oniris, Nantes.



Figure 6 : Forme cutanée d'une infection à un Avipoxvirus chez un Pigeon ramier (*Columba palumbus*), CVFSE, Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Oniris, Nantes.

Chez les oiseaux, les zones faiblement plumées ou non plumées (tour des yeux et du bec, ailes et pattes), c'est-à-dire là où l'épiderme est plus à risque d'être lésé, sont les principaux sites d'entrées de l'agent infectieux de la poxvirose aviaire (**figure 3**). La période d'incubation du virus peut être de plusieurs mois pour les oiseaux sauvages ([VAN RIPPER III et FORRESTER 2007](#)). Contrairement aux mammifères où il existe une forme, 2 sont décrites pour l'infection à l'*Avipoxvirus* : la forme cutanée ou "pox sèche", la plus commune, qui se traduit par la présence de nodules cutanés (**figures 5 et 6**) et la forme diphtérique ou "pox humide" qui fait référence aux lésions nécrotiques pseudo-membraneuses présentes au niveau des muqueuses respiratoires (pharynx, larynx et parfois la trachée) et de la partie haute du tractus digestif (œsophage et jabot). Le pronostic de cette forme est mauvais, notamment si une surinfection bactérienne se met en place. Cela peut aboutir une détresse respiratoire et à la mort par asphyxie ([JUBB et al. 1993](#) ; [BOURNE et al. 2012](#)).

La réponse immunitaire à médiation cellulaire est le principal mode de défense immunitaire chez les individus infectés par un poxvirus. Les anticorps jouent aussi leur rôle dans la défense de l'organisme. Les individus qui guérissent sont en général immunisés contre une nouvelle infection par le virus de la même souche mais ils peuvent être sensibles à d'autres souches virales ([HALLER et al. 2013](#)). Toutefois, de par la proximité antigénique des *Avipoxvirus*, des réactions sérologiques et des protections croisées sont possibles ([BOURNE et al. 2012](#)).

5. Impact de la poxvirose sur les populations hôtes

Certains virus du genre *Avipoxvirus* peuvent être une menace pour des espèces aviaires en voie de disparition ou faisant partie d'un programme de conservation comme les populations insulaires d'oiseaux d'Hawaï, des Galapagos et des îles Canaries. Le taux de mortalité est proche de 80 % à 100 % pour les individus (pigeons, cailles et canaries) infectés par une souche virulente. A contrario, le *folwpxvirus*, entre autres, qui concerne principalement les volailles de rente, n'est pas considéré comme un agent pathogène majeur dans ce secteur à l'origine de problèmes significatifs. En effet, les conditions doivent être favorables notamment pour la transmission vectorielle du virus où dans ce cas-ci une augmentation de l'incidence est observée à la fin de l'été et au début de l'automne ([VAN RIPPER III et FORRESTER 2007](#)). De plus, les contrôles prophylactiques hygiéniques et médicaux (comme la vaccination largement utilisée), ont fait leurs preuves ([BOYLE 2007](#)). A ce titre, et depuis 2006, la poxvirose aviaire n'est plus une maladie notifiable à l'OIE (Organisation Mondiale de la Santé Animale).

C. Diagnostic de la poxvirose

Le diagnostic repose tout d'abord sur l'observation clinique ou lors d'une autopsie de lésions cutanées évocatrices d'une infection à un poxvirus ([JUBB et al. 1993](#)). Chez les oiseaux, la poxvirose doit être suspectée lors de la présence de tous nodules cutanés. En effet, les signes cliniques comme l'abatement de l'individu, la chute de ponte et le retard de croissance des jeunes chez les volailles de rente rapportés dans la maladie sont peu spécifiques ([TRIPATHY 2004](#)). Chez les oiseaux sauvages, l'observation de lésions de forme nodulaire ne fait pas lieu d'un diagnostic définitif d'une infection à un poxvirus aviaire. En effet, les nodules cutanés peuvent aussi être, dans une moindre mesure, des masses tumorales ou des sites de cicatrisation suite à un traumatisme ([VAN RIPPER III et FORRESTER 2007](#)). La forme diphtérique affectant la trachée doit, quant-à-elle, être différenciée de la laryngotrachéite infectieuse due à un herpesvirus ([TRIPATHY 2004](#)).

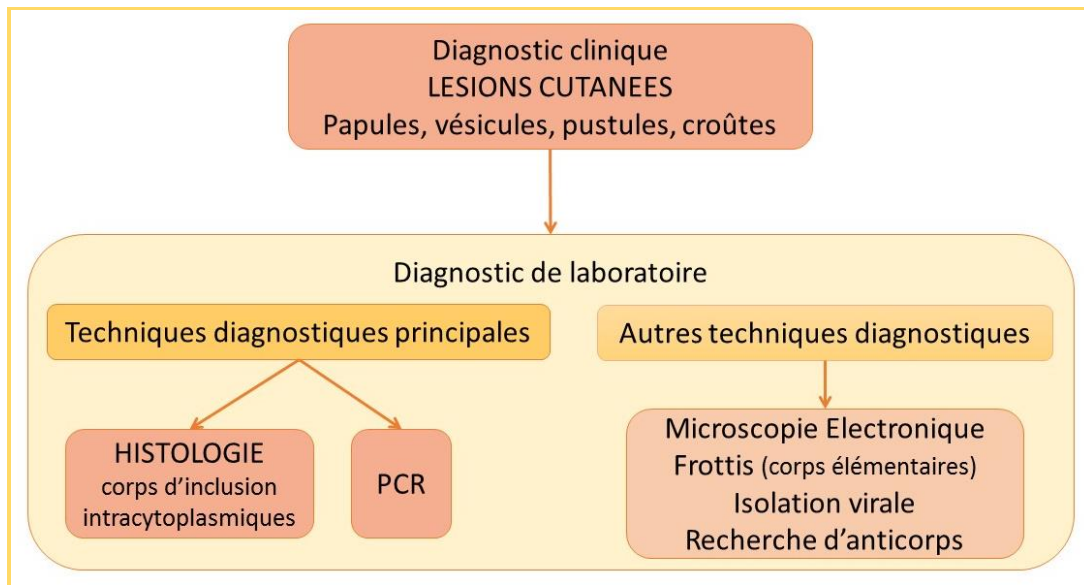


Figure 7 : Techniques diagnostiques utilisées pour le diagnostic d'une infection à un poxvirus (d'après TRIPATHY et al 1981 et TRIPATHY 2004).

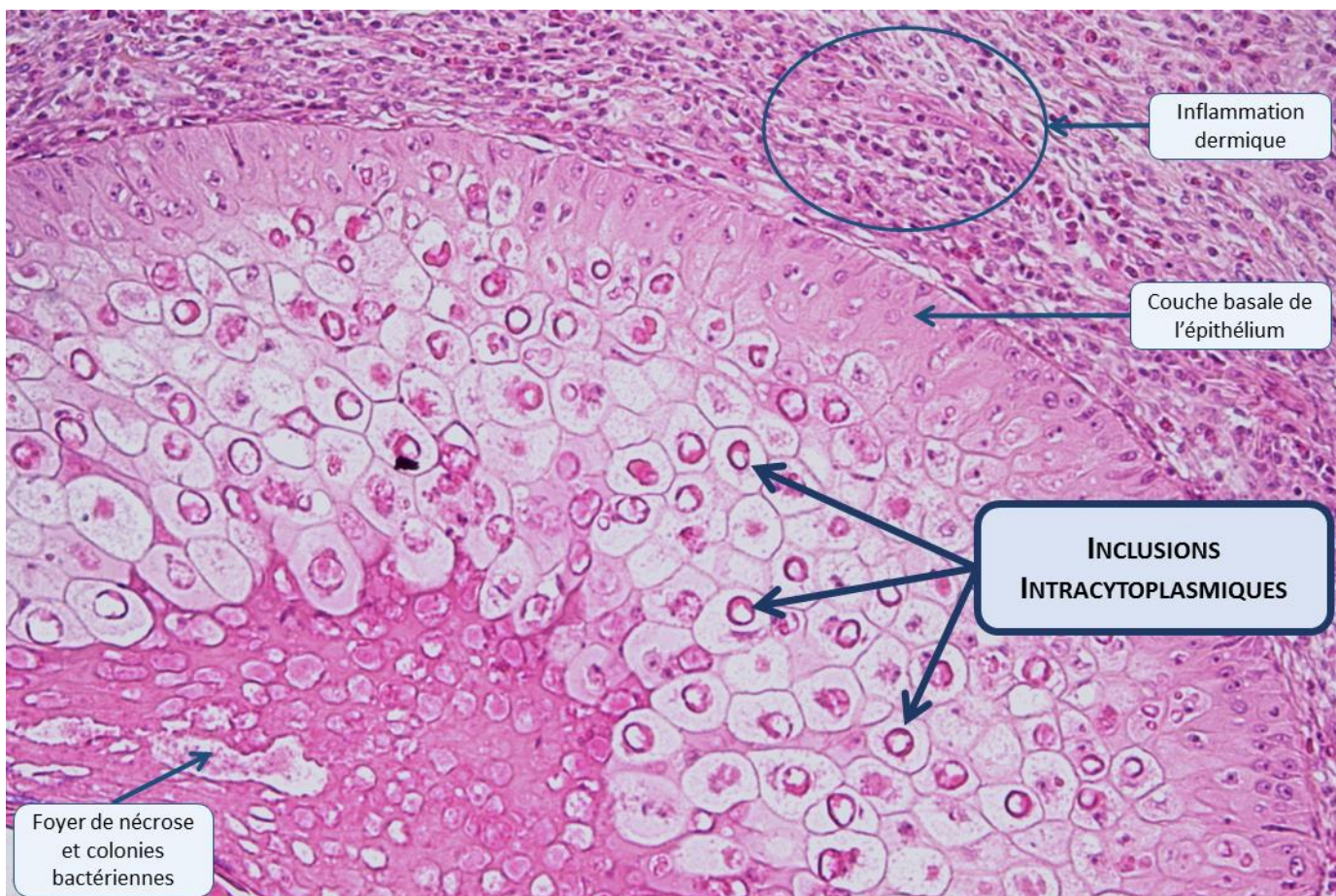


Figure 8 : Coupe histologique d'un nodule cutané de pigeon domestique (*Columba livia domestica*) : la présence des corps d'inclusion intracytoplasmiques à centre clair dans les cellules épithéliales est pathognomonique d'une infection à un Avipoxvirus (Service Anatomie Pathologique, Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Oniris, Nantes, grossissement x200).

Pour les diagnostics de laboratoire, plusieurs méthodes permettent de poser un diagnostic de poxvirose mais deux techniques sont principalement utilisées : l'histologie et la PCR (amplification en chaîne par polymérase) (**figure 7**).

L'observation de volumineux corps d'inclusion intracytoplasmiques à centre clair contenant les virions dans les cellules épithéliales est, en histologie, pathognomonique d'une infection à un poxvirus (**TRIPATHY 2004**). Ces inclusions acidophiles peuvent être mises en évidence par coloration à l'hématoxyline-éosine, l'acridine orange ou le colorant de Giemsa (**figure 8**).

Le diagnostic virologique est établi par PCR. L'ADN viral est isolé des échantillons prélevés sur les nodules, mais des prélèvements sanguins, de plumes ou effectués dans l'environnement direct de l'individu suspect (perchoirs,...) peuvent aussi être utilisés pour rechercher le virus. L'analyse du gène *fpv167* (578 pb), codant pour la protéine 4b du core du poxvirus aviaire permet une comparaison génétique des différents *Avipoxvirus*. Cette séquence, fortement conservée, révèle différents poxvirus aviaires en fonction des hôtes infectés (**WELI et al. 2004**).

Comme pour les autres vertébrés, les diagnostics histologique et virologique ont une bonne sensibilité et spécificité. Ils permettent de confirmer une infection à un poxvirus aviaire (**TRIPATHY 2004**). Depuis quelques années, il existe un test PCR universel, « Pan-Pox assays » qui permet de diagnostiquer un grand nombre de souches virales de poxvirus à l'exception de celles appartenant au genre *Avipoxvirus*. En effet, son génome est trop divergent de ceux des autres *Chordopoxvirus* ce qui rend ce test non concluant pour ces virus là (**LI et al. 2010**).

Comme mentionné précédemment, la poxvirose peut affecter des nombreuses espèces d'oiseaux sauvages dans le milieu naturel. Parmi celles-ci, les passereaux de la famille des *Paridae* (mésanges) ont été identifiés ces dernières années en Europe porteurs de la maladie. Dans cette famille, la sensibilité des espèces aux poxvirus aviaires est variable. La Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), la Mésange noire (*Periparus ater*), la Mésange nonette (*Poecile palustris*) et la Mésange boréale (*Poecile montanus*) chez qui la maladie est décrite semblent moins sensibles au virus (fréquence de la maladie nettement moindre) (**LAWSON et al. 2012**). La Mésange charbonnière (*Parus major*) fait partie du spectre d'hôtes des poxvirus aviaires (**BOLTE et al. 1999**). Le virus « *Paridae pox* » appartenant au genre *Avipoxvirus* est responsable d'une forme sévère de la maladie chez la Mésange charbonnière en Europe (**LAWSON et al. 2012**).

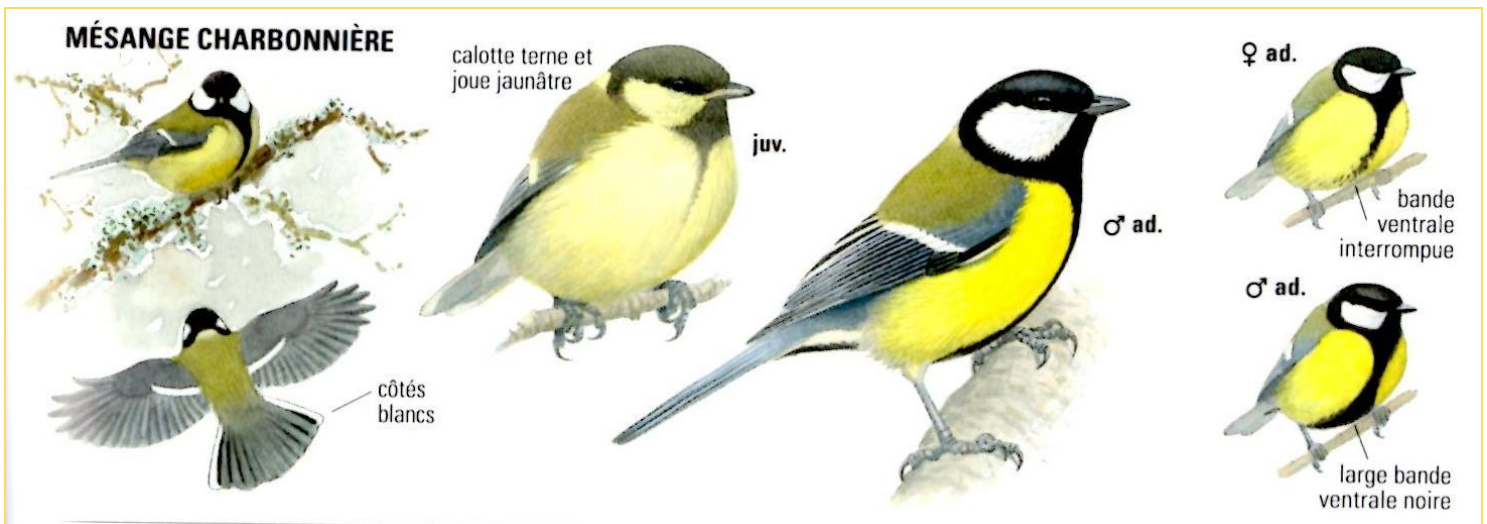


Figure 9 : Fiche descriptive de la Mésange charbonnière (*Parus major*) (SVENSSON, 2010).

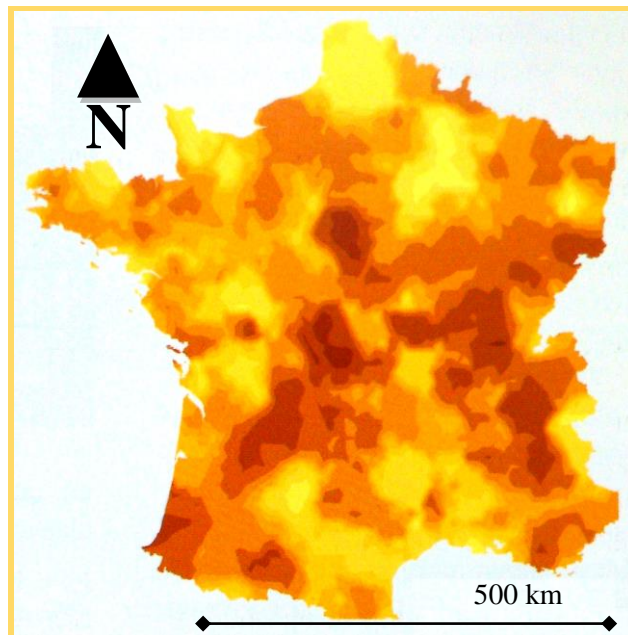


Figure 10 : Répartition de la Mésange charbonnière (*Parus major*) en France métropolitaine, en période de reproduction, en 2004. L'abondance relative d'individus augmente du jaune pâle (prédiction d'abondance nulle ou presque) au sombre (prédiction d'abondance maximale par rapport aux valeurs réellement mesurées sur le terrain). Source de la carte : CRBPO/STOC/EPS (OLIOSO, 2004).

II. La poxvirose chez la Mésange charbonnière (*Parus major*)

A. Taxonomie, biologie et écologie de la Mésange charbonnière

De l'ordre des *Passeriformes*, de la famille des *Paridae*, de la sous famille des *Parinae*, le genre *Parus* compte 25 espèces dont la Mésange charbonnière (*Parus major*). C'est une des espèces de passereaux paléarctiques les plus communes et les plus répandues en Eurasie et en Afrique du Nord. Trente-quatre sous-espèces la composent dont *Parus major major* qui est la plus commune (DEL HOYO *et al.* 2007).

Ses caractéristiques morphologiques et de plumage rendent la Mésange charbonnière facilement identifiable (**figure 9**). Une calotte noire, plus brillante chez les mâles, recouvre la tête sur laquelle se tient un bec court, conique et noir. Les joues sont blanches et soulignées par un collier noir. Chez le jeune, la calotte est plus terne et les joues, jaunâtres, sont ouvertes en bas. Le dos apparaît vert à gris bleuâtre. Les ailes sont bleu grisâtre avec une bande blanche présente sur la face dorsale. Le ventre, jaune, est partagé par une raie médiane noire allant du menton jusqu'à l'abdomen. Cette cravate est plus étroite et discontinue chez la femelle et le juvénile. La queue, bleu-gris, a la particularité d'avoir les rectrices externes blanches (SVENSSON 2010).

En France métropolitaine, cette espèce est considérée comme un nicheur abondant (100 000 à 1 million de couples et plus) (SVENSSON 2010). Elle est présente de manière hétérogène sur le territoire (**figure 10**). Même si elle se retrouve principalement dans des bois mixtes ou feuillus, elle se rencontre aussi dans les vergers ou en zone urbaine comme les jardins où elle visite assidûment les mangeoires (PETERSON *et al.* 1993). La Mésange charbonnière est très territoriale, surtout en période de reproduction et pour les places d'alimentation hivernales. Reproducteurs principalement monogames, les mésanges charbonnières établissent leur territoire de reproduction (entre 1 et 4 hectares) dès la fin janvier et ceux-ci sont réinvestis d'année en année par le même couple (OLIOSO 2004). Le régime alimentaire de la Mésange charbonnière dépend des saisons et du milieu dans lequel elle vit. Insectivore en été, elle se nourrit de baies et de graines en hiver (OLIOSO 2004).

La Mésange charbonnière n'est généralement pas migratrice, elle a même un statut de résidente dans de nombreux ouvrages ornithologiques. Toutefois cette espèce peut présenter des « stratégies migratoires » qui sont fortement dépendantes des conditions climatiques et de la disponibilité en nourriture. En effet, une explosion démographique et/ou un hiver rigoureux, peuvent amener les jeunes puis les femelles et enfin les mâles à migrer. Elle peut être dans ce cas qualifiée de migrateur partiel (CHAPMAN *et al.* 2011). Un gradient migratoire, du nord-est au sud-ouest de l'Europe est mis en évidence : les mésanges charbonnières se situant sous des latitudes plus hautes auraient tendance à se déplacer vers le sud alors que les individus présents dans le sud seraient plus sédentaires (ALERSTAM 1990, NOWAKOWSKI *et al.* 2001). Certaines années, les mésanges charbonnières parcourent près de 2 000 km mais ces oiseaux ne se fixent pas à leur lieu d'hivernage et retournent à leur région de naissance pour la reproduction (NOWAKOWSKI *et al.* 2003). Selon le Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO), la population de mésanges charbonnières en France métropolitaine est sédentaire.

La Mésange charbonnière est classée comme préoccupation mineure sur la liste rouge de l'UICN (International Union for Conservation of Nature). En France, elle bénéficie d'une protection totale depuis l'arrêté ministériel du 17 avril 1981 (modifié en 2009) relatif aux oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire. Outre ses prédateurs, la Mésange charbonnière est soumise à l'influence anthropique. Le nourrissage artificiel des parents sur le long terme et l'utilisation d'insecticides qui coïncide avec le pic annuel de larves (principale nourriture des jeunes) peuvent avoir des effets négatifs sur la croissance et la survie de la progéniture (WILKIN *et al.*, 2009). La Mésange charbonnière serait un exemple d'indicateur pertinent de l'impact environnemental des stratégies phytosanitaires de protection des cultures (OLIOSO 2004).

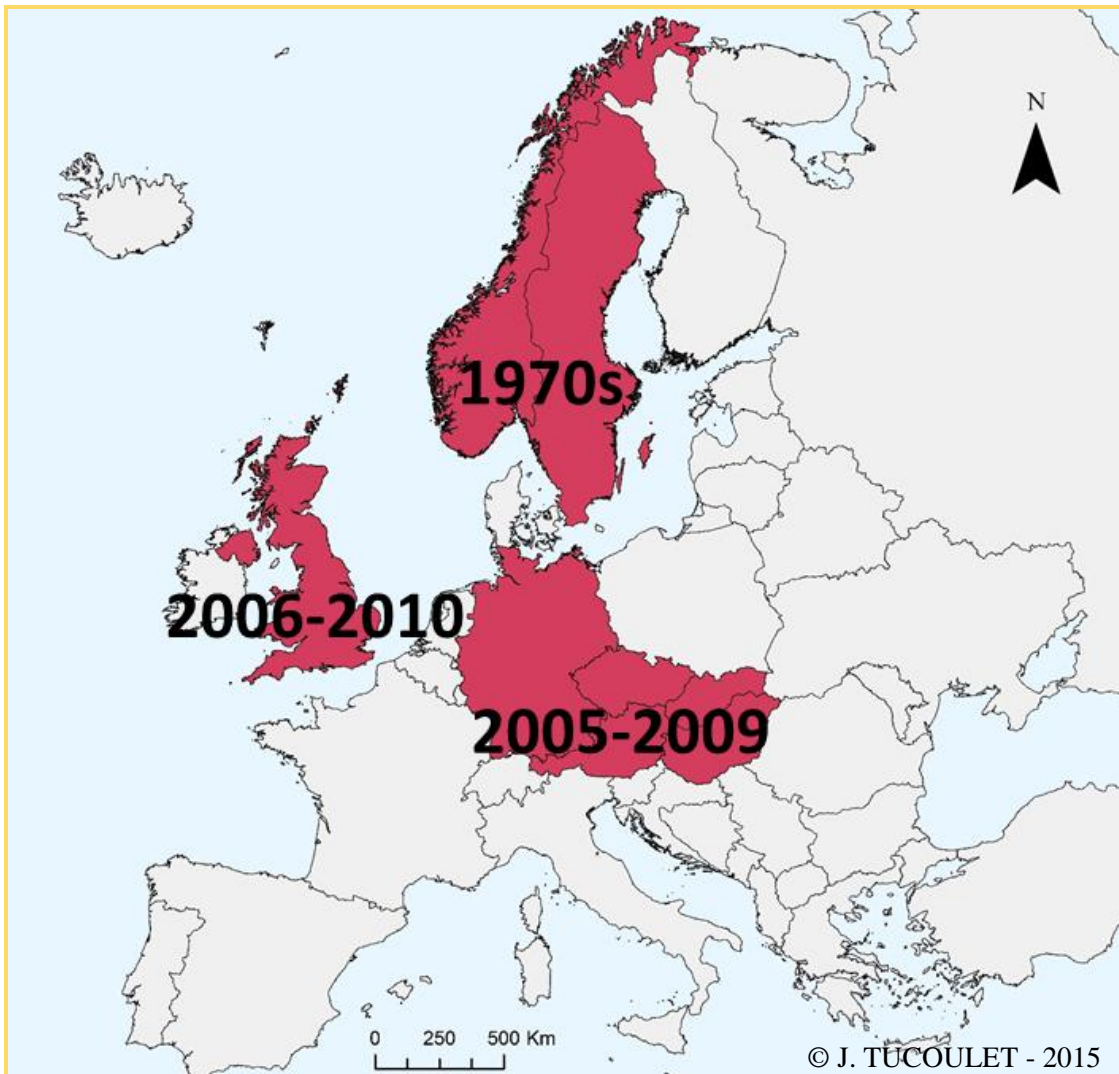


Figure 11 : Périodes d'études de terrain par pays ou ensemble de pays dans lesquels ont été rapportés des cas confirmés de poxvirose chez la Mésange charbonnière (*Parus major*) en Europe occidentale (carte réalisée avec ArcGIS 10.1, fond de carte : IGN).



Figure 12 : Forme cutanée d'une infection à un Avipoxvirus chez une mésange charbonnière (*Parus major*) (PALADE et al, 2008).

B. La situation de la poxvirose chez la Mésange charbonnière en Europe

Les premiers cas de poxvirose touchant des mésanges charbonnières ont été décrits dans les années 1970 en Norvège (HOLT et KROGSRUD, 1973). Dans les années 2000, alors que la maladie est bien connue en Scandinavie, elle émerge en Europe centrale et au Royaume-Uni. Elle est notifiée en Autriche, en Hongrie, en Slovaquie, en République Tchèque, en Allemagne et au Royaume-Uni entre 2005 et 2010 (**figure 11**, GRUBER *et al.* 2007 ; PALADE *et al.* 2008 ; LITERAK *et al.* 2010 ; LAWSON *et al.* 2012). Les études publiées correspondent à des rapports de cas, des analyses spatio-temporelles ou des estimations de la prévalence de la maladie.

Des cas de mésanges charbonnières suspectes (photographiées par des ornithologues ou des amateurs passionnés par les oiseaux) et confirmées (analyses microscopique et génomique des prélèvements de nodule sur des cadavres) de poxvirose ont fait l'objet de rapports. Le premier rapporte des cas présents en Autriche en 2005 (GRUBER *et al.* 2007). Le second est un recueil de cas localisés en Slovaquie, en République Tchèque et en Allemagne entre 2005 et 2009 (LITERAK *et al.* 2010).

Une analyse spatio-temporelle sur l'épidémiologie du poxvirus aviaire affectant la Mésange charbonnière est effectuée entre 2007 et 2010 au Royaume-Uni à l'aide de la base de données de la surveillance des oiseaux des jardins qui fait appel aux particuliers amateurs d'ornithologie et aux ornithologues (LAWSON *et al.* 2012).

En 2007, la prévalence de la poxvirose au sein de la population de mésanges charbonnières de la montagne Pilis, en Hongrie, est estimée à 0,8 % suite à un suivi par les bagueurs (PALADE *et al.* 2008). Une étude épidémiologique est également conduite entre 2009 et 2011, avec la collaboration des bagueurs, sur les mésanges charbonnières de la forêt de Wytham en Grande-Bretagne. Elle a permis d'établir une prévalence moyenne de 5 % avec un maximum de 10 % pour le variant de poxvirus aviaire au sein de cette population (LACHISH *et al.* 2012 [b]).

Le cycle épidémiologique (mode de transmission, sites d'entrées) et l'expression clinique de la poxvirose chez la Mésange charbonnière est semblable à la poxvirose décrite chez les oiseaux (cf I.B.3). Cependant, des deux formes de poxvirose, seule la forme cutanée est décrite chez la Mésange charbonnière (BOLTE *et al.* 1999 ; BOURNE *et al.* 2012). Cette forme est à l'origine de nodules de taille importante. Ils sont localisés sur les zones faiblement plumées de l'oiseau : le tour des yeux et du bec (**figure 12**), les ailes et les pattes. Chez les mésanges, d'autres maladies produisant des lésions prolifératives cutanées ne sont pas rapportées (LAWSON *et al.* 2012). De plus, les jeunes mésanges charbonnières sont plus sensibles que les adultes au virus (LACHISH *et al.* 2012 [b]). Enfin, il semblerait qu'il y ait une augmentation de l'incidence des cas observés et suspects de poxvirose chez la Mésange charbonnière à la fin de l'été et au début de l'automne (LAWSON *et al.* 2012).

Comme chez les autres oiseaux, les diagnostics histologique et/ou virologique permettent de confirmer un cas de poxvirose chez une mésange charbonnière présentant des lésions suspectes (GRUBER *et al.* 2007 ; LAWSON *et al.* 2012).

La poxvirose chez la Mésange charbonnière apparaît comme émergente en Europe de l'Ouest et a la particularité de provoquer des lésions cutanées importantes chez l'individu. Or la situation vis-à-vis de cette maladie en France chez cette espèce est inconnue jusqu'à présent. Le but du travail à suivre est d'apporter des connaissances dans ce domaine.

PARTIE II

TRAVAIL PERSONNEL : SUIVI SPATIO- TEMPOREL DE LA POXVIROSE DE LA MESANGE CHARBONNIERE (*PARUS MAJOR*) EN FRANCE METROPOLITAINE AU COURS DES HIVERS 2012-2013 ET 2014-2015.

I. Introduction

La poxvirose (ou variole) est une maladie infectieuse virale et contagieuse, à large répartition mondiale qui touche un grand nombre d'espèces animales. Les oiseaux ne sont réceptifs et sensibles qu'à un seul genre viral, l'*Avipoxvirus*, de la sous-famille des *Chordopoxvirus*, de la famille des *Poxviridae*. La poxvirose aviaire est documentée chez plus de 230 espèces d'oiseaux (BOLTE *et al.* 1999) Les mammifères ne sont pas réceptifs à l'*Avipoxvirus* et il ne s'agit pas une zoonose. La Mésange charbonnière (*Parus major*), est particulièrement sensible à un variant de poxvirus aviaire. Les premiers cas documentés de poxvirose chez la Mésange charbonnière ont été localisés en Norvège dans les années 1970. Dans les années 2000, alors que la maladie est bien connue en Scandinavie, elle émerge en Europe centrale (Hongrie, Slovaquie, République Tchèque, Allemagne) puis au Royaume-Uni (GRUBER *et al.* 2007 ; PALADE *et al.* 2008 ; LITERAK *et al.* 2010 ; LACHISH *et al.* 2012 [b]). La situation en France vis-à-vis de cette maladie chez cette espèce est, à l'heure actuelle, inconnue. Son étude permettrait une meilleure compréhension de l'épidémiologie de cette maladie à l'échelle européenne.

La surveillance épidémiologique des maladies de l'avifaune sauvage en France est principalement organisée par l'Unité Sanitaire de la Faune (USF), rattachée à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). La surveillance événementielle est assurée par le réseau SAGIR (ONCFS et les Fédérations de chasseurs), coordonnée par l'USF et complétée par des associations de protection des oiseaux comme la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) alors que des projets de surveillance programmée comme ceux de la surveillance du virus de West Nile (2000-2007) et des virus de l'Influenza Aviaire (2003-2011) sont à l'initiative de l'USF en collaboration avec l'Anses (GOURLAY 2015). Le système global de surveillance épidémiologique de la faune sauvage en France a pour but de prévenir les risques en santé animale et publique et les enjeux économiques que cela implique. Plus récemment, il répond également à un enjeu de conservation de la biodiversité. A priori, les agents pathogènes affectant des espèces de l'avifaune sauvage à faible intérêt économique et cynégétique et qui représente un risque faible pour la santé publique, comme la poxvirose chez la Mésange charbonnière, ne sont jusqu'à présent pas des cibles prioritaires de la surveillance épidémiologique des maladies en France.

Le Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de la Loire (CVFSE) a été créé en 1985. Il est attaché à l'École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Nantes-Atlantique, Oniris (<http://www.oniris-nantes.fr/services/centre-hospitalier-universitaire-veterinaire-urgences/le-centre-veterinaire-de-la-faune-sauvage/>). S'ajoutant aux activités de soins, de sauvegarde et de pédagogie en vue de l'amélioration de la prise en charge médicale et chirurgicale des animaux accueillis, des études scientifiques concernant la santé de la faune sauvage européenne et des écosystèmes font partie des activités du CVFSE. Elles ont pour objectifs d'acquérir des connaissances et d'évaluer l'état de santé des écosystèmes par des études sur les espèces sentinelles de l'environnement.

Le stage de master que j'ai réalisé de janvier à juin 2015, s'intègre à l'étude d'épidémiologie sur la poxvirose chez la Mésange charbonnière lancée par le CVFSE lors de l'hiver 2012 – 2013. Le but de celle-ci est d'apporter des connaissances sur la situation de cette maladie en France métropolitaine en répondant à deux objectifs :

- ✚ Décrire la distribution spatio-temporelle de la maladie en France métropolitaine au cours des hivers 2012 – 2013 et 2014 – 2015.

- ✚ Estimer la prévalence de la poxvirose touchant les mésanges charbonnières en France métropolitaine, au cours de l'hiver 2014 – 2015.

Tableau 3 : Définition des catégories de cas pour l'étude épidémiologique de la poxvirose chez la Mésange charbonnière (*Parus major*).

CAS	DEFINITION
Suspect	Mésange charbonnière présentant une ou des excroissances ou nodules cutanés rougeâtres au niveau des zones du corps faiblement ou non plumées (tête, aile, patte).
Probable	Cas « suspect » ET confirmation par contrôle photo ou visuel POSITIF par un vétérinaire du CVFSE, coordinateur de l'étude (2 personnes, évaluation standardisée).
Confirmé	Cas « probable » ET confirmation par diagnostics histologique et/ou PCR POSITIF.
Négatif	Autres espèces d'oiseaux présentant des excroissances ou nodules cutanés rougeâtres.
	Mésange charbonnière ne présentant pas une ou des excroissances ou nodules cutanés rougeâtres au niveau des zones du corps faiblement ou non plumées (tête, aile et patte).
	Cas « suspect » ET confirmation par contrôle photo ou visuel NEGATIF par un vétérinaire du CVFSE, coordinateur de l'étude (2 personnes, évaluation standardisée).
	Cas « probable » ET confirmation par diagnostics histologique ET PCR NEGATIFS.

II. Matériel et méthode

L'étude est basée sur le principe de l'épidémiologie participative. C'est une approche qui se développe dans le domaine de la recherche épidémiologique et de la surveillance des maladies. Elle permet la collecte de données qualitatives afin de comprendre une situation voire de formuler un plan d'action (GOUTARD 2014). Le choix de cette méthode pour cette étude repose sur des particularités inhérentes à la Mésange charbonnière et à la poxvirose chez cette espèce.

En effet, la Mésange charbonnière n'est pas la cible d'une surveillance épidémiologique nationale et peu de ces oiseaux adultes malades sont admis en centres de réhabilitation. Par conséquent, peu d'animaux sont alors physiquement disponibles pour des analyses. Toutefois, c'est une espèce populaire d'oiseaux des jardins qui fréquente assidûment les mangeoires. Elle fait aussi l'objet de suivis par le Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) du Muséum National d'Histoire Naturelle comme, par exemple, le programme SPOL (Suivi des Population d'Oiseaux Locaux) mangeoire (Annexe A). Celui-ci, coordonné au niveau national, vise à documenter et à quantifier sur le long terme les stratégies d'hivernage des passereaux communs en France.

Enfin, la poxvirose chez la Mésange charbonnière est facilement observable à distance à cause des nodules de taille importante qu'elle provoque chez les individus atteints au niveau des zones faiblement plumées (tour des yeux et du bec, ailes et pattes).

A. Plan d'échantillonnage

Pour répondre aux objectifs de l'étude, deux types de protocoles de collecte de données ont été utilisés au cours des hivers 2012 – 2013 et 2014 – 2015 : l'Appel à témoignages d'observation de cas de poxvirose et la collaboration avec le CRBPO au programme SPOL mangeoire. Ces protocoles ont permis de collecter des données qui sont distinguées en deux catégories :

✚ Des données permettant de localiser spatialement et temporellement la poxvirose chez la Mésange charbonnière en France métropolitaine :

- les individus porteurs de lésions évocatrices de poxvirose au cours des hivers 2012-2013 et 2014-2015 par l'Appel à témoignages et le SPOL.
- les individus d'aspect sain pour l'hiver 2014-2015 par le SPOL.

✚ Des données permettant d'estimer la prévalence de la maladie chez les mésanges charbonnières pour l'hiver 2014-2015 en France métropolitaine par le SPOL.

Pour cette étude, la population cible de notre plan d'échantillonnage correspondait aux mésanges charbonnières du paléarctique occidental au cours des hivers 2012 – 2013 et/ou 2014 – 2015. Cette région correspond à l'Europe géographique jusqu'à la frontière ouest de l'Oural en Russie (HOLT et al. 2013) et la population de mésanges charbonnières présente sur ce territoire nous permettait de répondre à notre objectif principal.

Pour ce qui est des objectifs secondaires, à chaque protocole correspondait une population source dans laquelle des mésanges charbonnières ont été échantillonnées.

• Pour l'Appel à témoignages, la population source était composée par les mésanges charbonnières observables au cours des hivers 2012 – 2013 et/ou 2014 – 2015 en France métropolitaine. Celles qui ont été observées au cours des hivers 2012 – 2013 et/ou 2014 – 2015 en France métropolitaine constituaient l'échantillon pour la méthode Appel à témoignages.

• Pour le SPOL mangeoire, la population source était composée par les mésanges charbonnières capturables au cours de l'hiver 2014 – 2015 en France métropolitaine. Celles qui ont été capturées au cours de l'hiver 2014 – 2015 en France métropolitaine constitueraient notre échantillon pour la méthode SPOL mangeoire.

L'unité épidémiologique de notre étude était une mésange charbonnière. Quatre catégories de cas ont été définies pour cette étude : le cas suspect, le cas probable, le cas confirmé et le cas négatif (tableau 3).



Figure 13 : Photographies de cas « probables » de poxvirose chez la Mésange charbonnière (Parus major) en France métropolitaine retenues comme références visuelles pour les personnes souhaitant participer à l'enquête. Ces photographies, reçues au CVFSE suite au lancement du premier appel à témoignages en 2012, sont présentes sur le document de présentation de la maladie (Annexe C).

B. Source de données

Les données ont été collectées grâce à 2 sources de données différentes : l'Appel à témoignages qui était à l'origine de données d'observations et le SPOL mangeoire qui a produit des données de captures.

1. Données d'observation issues de l'Appel à témoignages

Deux enquêtes ont été menées. Une a été réalisée au cours de l'hiver 2012 – 2013 et la seconde durant la même saison en 2014 – 2015. Ces périodes s'étaient du 1^{er} octobre au 30 avril car les mésanges charbonnières sont facilement observables durant la saison hivernale avec la pratique du nourrissage des oiseaux des jardins par les particuliers.

Un courriel récapitulatif de la maladie et le but de l'étude (**Annexe B**) a été transmis aux différents acteurs ou responsables de groupes d'acteurs susceptibles d'observer des mésanges charbonnières qui, à leur tour, relaient l'enquête auprès de leurs adhérents publics ou professionnels soit par diffusion par les listes de courriels soit par des articles sur leur site internet respectif. Les acteurs sollicités sont récapitulés ci-dessous selon 3 catégories :

- ✚ Associations ou réseaux amateurs et/ou professionnels ayant un intérêt pour la faune sauvage et notamment les oiseaux et leur état de santé :
 - Les bases internet « visiofaunes » ou « visionatures » : la base de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Ornithomedia, Vigie Nature du Muséum National d'Histoire Naturelle et Bretagne Vivante. Ce sont des bases de données en réseau où un groupe d'adhérents échangent leurs observations et dans ce cas-ci sur les mésanges charbonnières.
 - Les Jardins de Noé est une association qui se compose d'un réseau de jardiniers respectant une charte en faveur de la biodiversité dans leur jardin.
- ✚ Professionnels de la santé animale :
 - L'Union Française des Centres de Sauvegarde de la faune sauvage (UFCS). Elle représente un réseau de 45 centres de sauvegarde de la faune sauvage en France métropolitaine dans lesquels peuvent être recueillis des mésanges charbonnières présentant des lésions de poxvirose.
 - Vétérinaires Faune Sauvage de France (VFS) est un réseau de vétérinaires impliqués dans les problématiques entourant la faune sauvage en France.
- ✚ Epidémiologie et professionnels de la santé animale : le réseau de surveillance épidémiologique des maladies des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France (SAGIR) est également sollicité notamment pour son maillage territorial qui permet d'accentuer la pression d'observation de mésanges infectées et la collecte de cadavres de mésanges dans le cadre de la mission des Interlocuteurs Techniques Départementaux (ITD) et des agents de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS).

Les personnes en charge des différents réseaux ou associations sollicités ont reçu un document de présentation de la maladie illustré de cas « probables » de poxvirose à transmettre auprès de leurs adhérents afin que ceux-ci puissent comparer leurs observations. Il a été demandé aux témoins de nous faire part de précisions suivantes au sujet du ou des cas observés et, dans la mesure du possible, d'y associer une photographie de chaque cas afin de pouvoir le ou les catégoriser (**figure 13, Annexe C**) :

- ✚ La date de l'observation
- ✚ Le lieu de l'observation (nom de la commune et son code postal)
- ✚ L'environnement de l'observation (poste de nourrissage ou autre : forêt, prairie, champs, verger)
- ✚ La localisation du ou des nodule(s) (tête, aile, patte ou autre)

Une adresse mail, créée pour les besoins de l'étude, cvfse.poxvirose@oniris-nantes.fr, permettait de recueillir les témoignages d'observations de mésanges charbonnières présentant des lésions cutanées évocatrices de la maladie. Une réponse personnalisée a été envoyée à chaque témoin pour les remercier et si besoin préciser certaines informations.

2. Données de capture issues du SPOL

Le programme SPOL mangeoire a été agrémenté pour l'hiver 2014 – 2015 d'une section propre à la poxvirose de la Mésange charbonnière (**Annexes A et D**). Au minimum 3 séances de captures, espacées d'un mois maximum, ont été réalisées au cours de ce programme, de décembre 2014 à février 2015. Elles devaient être effectuées sur un même site et avec un effort de méthodes de baguage constant (**CRBPO 2014**). Les bagueurs participant devaient spécifier, à chaque capture d'une mésange charbonnière et après examen visuel systématique, la présence ou non de nodules sur l'oiseau. Dans la mesure du possible, une photographie de l'oiseau présentant un ou des nodules était associée à l'identification du cas (numéro de bague).

Les renseignements demandés, associés dans la mesure du possible à une photographie de la mésange charbonnière capturée permettaient de catégoriser celle-ci dans un des « cas » défini pour l'étude sont les suivants :

- ✚ La date de l'observation
- ✚ Le lieu de l'observation (nom de la commune)
- ✚ Numéro de bague
- ✚ Absence ou présence de nodule

3. Cas des cadavres

En cas de mésanges charbonnières retrouvées mortes au cours des deux protocoles, il était demandé d'envoyer les cadavres au CVFSE pour pouvoir y être autopsiés. Des analyses histologiques et/ou PCR devaient être réalisées à partir des prélèvements faits sur un ou des nodules de cas « probables » de mésanges charbonnières afin de confirmer ou non l'infection à un poxvirus aviaire. Les analyses d'histologie ont été effectuées par le laboratoire d'Histologie et d'Anatomopathologie d'Oniris. Les analyses virologiques (PCR) ont été faites au service de Virologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Les amorces PCR utilisées pour amplifier le gène *fpv167* (578 pb) codant pour la protéine 4b proviennent du virus vaccinal A3L (**LE LOC'H et al. 2014**). Ce gène a ensuite été séquencé pour pouvoir être comparé aux autres publications concernant le poxvirose chez la Mésange charbonnière en Europe.

Pour résumer, deux sources de données principales ont été utilisées pour répondre aux objectifs annoncés : des données d'observation par l'Appel à témoignages et des données de capture par le SPOL. Des données supplémentaires issues de l'analyse de cadavres ont permis de préciser le statut de certains cas (**tableau 4**). A noter que la distinction entre les deux protocoles fait qu'une mésange charbonnière n'a pas pu être notifiée par « observation » ET par « capture ».

Tableau 4 : Types et sources des données à collecter pour l'étude de la poxvirose de la Mésange charbonnière (Parus major) au cours des hivers 2012-2013 et 2014-2015 en France métropolitaine.

OBJECTIFS	TYPES DE DONNEES	SOURCES DE DONNEES	
		HIVER 2012-2013	HIVER 2014-2015
Localisation spatio-temporelle	Présence de poxvirose	Appel à témoignages + Traitement des cadavres	Appel à témoignages + SPOL mangeoire + Traitement des cadavres
	Absence de poxvirose	-	SPOL mangeoire
Prévalence	Présence/Absence de poxvirose	-	SPOL mangeoire

C. Saisies et analyses des données

Les données d'observations de l'Appel à témoignages reçues par courriel ont été implémentées au fur et à mesure dans une base de données Microsoft ACCESS®, via un formulaire. Cette base de données a été créée spécifiquement pour ce travail (**Annexe E**). Les données de captures du SPOL mangeoire 2014-2015 ont été centralisées par le CRBPO en format tableur (Microsoft EXCEL ®) puis transmises au CVFSE à la fin du programme en mars 2015.

Une description de la participation des acteurs de terrain à l'Appel à témoignages avec le nombre d'observateurs et d'observations a été réalisée. Pour l'Appel à témoignages, une répartition des oiseaux observés par catégorie de « cas », par localisation des nodules sur l'oiseau et par habitat et par nombre de mésanges charbonnières observées par mois et par période ont été réalisés. Pour le SPOL, une distribution de l'échantillon de mésanges charbonnières capturées au cours du protocole et une répartition par nombre de captures par oiseaux ont été déterminées. Ces analyses ont été réalisées avec le logiciel R 3.1.3.

Deux tests statistiques ont également été réalisés avec le logiciel R. Le premier, un test de Student pour savoir s'il y avait une différence significative entre les deux moyennes du nombre de mésanges charbonnières observées par mois au cours des deux hivers. Le second, un test de Fisher (effectifs faibles), a été réalisé pour voir s'il y avait une différence entre les taux de prévalence calculés pour les différentes communes présentant des cas des positifs parmi les oiseaux capturés.

Pour l'analyse spatio-temporelle de la maladie, chaque mésange charbonnière observée a été localisée à l'échelle de la commune à l'aide du code postal, transformé préalablement en code INSEE. Les mésanges charbonnières capturées ont été localisées à l'aide du nom de la commune. Une carte de ces répartitions a été réalisée par hiver avec le logiciel ArcGIS 10.1 (fond de carte : IGN).

Tableau 5 : Nombre de mésanges charbonnières (*Parus major*) observées au cours des hivers 2012-2013 et/ou 2014-2015 en fonction des catégories de « cas » définies pour l'étude, en France métropolitaine.

CAS	PERIODES	
	Hiver 2012 – 2013 (N = 291)	Hiver 2014 – 2015 (N = 38)
Suspect	116	19
Probable	172	19
Confirmé	3	0

Tableau 6 : Nombre de mésanges charbonnières (*Parus major*) présentant un nodule unique observées en fonction de la localisation des nodules au cours des hivers 2012-2013 et/ou 2014-2015, en France métropolitaine.

Localisation des nodules	Hiver 2012 – 2013 (N = 284)	Hiver 2014 – 2015 (N = 36)
Tête	256	30
Pattes	10	3
Ailes	17	1
Autres (croupion et ventre)	1	2



Figure 14 : Cas probable de poxvirose chez une mésange charbonnière porteuse de plusieurs nodules (Isère (38), décembre 2014).

III. Résultats

A. Participation des acteurs de terrain

En France métropolitaine, environ 58 000 personnes sont adhérentes au site internet national du réseau visionature LPO, ornitho.fr qui couvre les 2/3 de la France (**Annexe G**). Pour l'enquête hivernale 2014-2015, 1 856 connections ont été effectuées sur l'article de la poxvirose présent sur le site de la LPO (<https://www.lpo.fr/actualite/participez-a-l-enquete-la-poxvirose-aviaire-chez-la-mesange-charbonniere>) et 130 000 connections pour le lien à cet article sur la page Facebook de la LPO. Pour l'Appel à témoignages, 270 observations ont été rapportées par 267 personnes pour l'hiver 2012-2013 et 36 observations par 36 observateurs ont été comptabilisées pour la période hivernale de 2014-2015. Parmi ces 303 personnes au total, 58 ont cité l'organisme via lequel elles ont trouvé l'enquête. Environ 50 % ont trouvé l'information sur les sites de la LPO puis dans une moindre mesure via l'UFCS, le CRBPO et Bretagne vivante.

La large diffusion des enquêtes Appel à témoins via internet rend le taux réel de participation, parmi les acteurs que nous avons sollicités, impossible à calculer notamment à cause d'un effet « boule de neige ». Sur les 8 structures sollicitées, au minimum 8 structures supplémentaires ont été citées comme participantes : SOS Faune Sauvage, GON (Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-De-Calais), l'ASPAS (Association pour la protection des animaux sauvages et des milieux naturels), l'Association Naturellement Reuilly, le journal LA CROIX, SOBA nature Nièvre 58, l'ALEPE (Association Lozérienne pour l'Etude et la Protection de l'Environnement) et la Société de Sciences Naturelles de Tarn & Garonne. Cela a pour conséquence d'ajouter potentiellement une dizaine de milliers de personnes au nombre de participants sollicités à la base.

Trente-trois bagueurs ont participé au protocole SPOL mangeoire 2014-2015 ce qui fait un taux de participation de 100 %.

B. Description des cas de poxvirose rapportés par les Appels à témoignages des hivers 2012-2013 et 2014-2015

Au cours de périodes dévolues à l'étude, 291 mésanges charbonnières (286 vivantes et 5 mortes) présentant des lésions évocatrices de poxvirose ont été notifiées en France métropolitaine lors de l'hiver 2012 – 2013 et 38 vivantes durant l'hiver 2014 – 2015 (**tableau 5**).

Parmi les 291 mésanges charbonnières observées durant l'hiver 2012 – 2013, 40 % ont été catégorisée en cas suspect, 59 % étaient des cas probables et 1 % ont été confirmés. Pour l'hiver 2014 – 2015, 50 % des mésanges charbonnières sont classées comme cas suspect et comme cas probables. Il n'y a pas eu de cas confirmé pour cette période hivernale (**tableau 5**).

Sur les 291 mésanges charbonnières observées au cours de l'hiver 2012 – 2013, 284 étaient porteuses d'un seul nodule. Parmi celles-ci, 90 % présentaient un nodule au niveau de la tête (**tableau 6**). Sept des 291 mésanges étaient porteuses de plusieurs nodules dont 5 en avaient un ou plusieurs nodules localisés sur la tête.

Sur les 38 mésanges charbonnières observées au cours de l'hiver 2014 – 2015, 36 présentaient un nodule et 2 étaient porteuses de plusieurs nodules (**figure 14**). Parmi celles qui avaient un unique nodule, dans 86 % des cas observés il était présent sur la tête (**tableau 6**).

Tableau 7 : Nombre de mésanges charbonnières (*Parus major*) notifiées au cours des hivers 2012-2013 et/ou 2014-2015 en fonction de l'habitat d'observation en France métropolitaine.

Habitats	Hiver 2012 – 2013 (N = 291)	Hiver 2014 – 2015 (N = 38)
Poste de nourrissage	257	35
Autres : forêt, prairie, champs, verger	5	1
Non précisé	29	2



Figure 15 : Cas probable de poxvirose chez une mésange charbonnière (*Parus major*) observée en mangeoire dans le Nord (59) en décembre 2012.

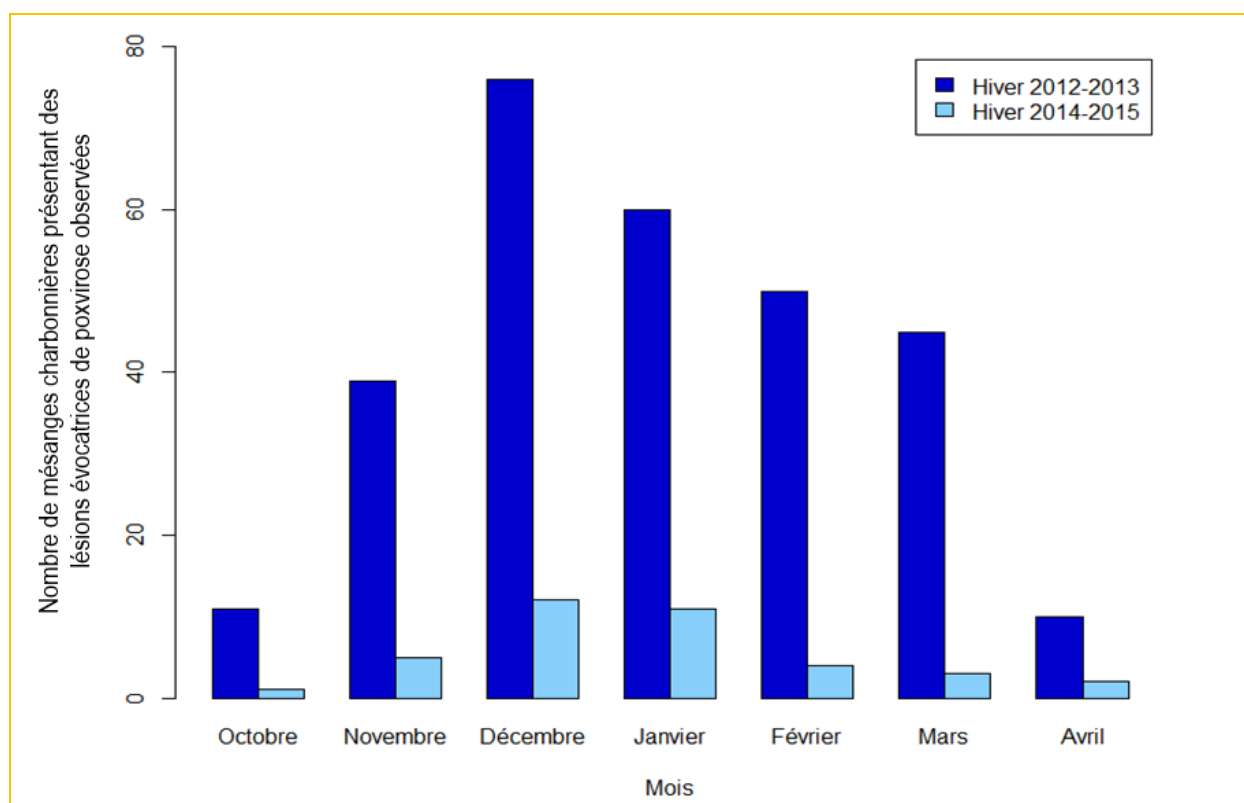


Figure 16 : Répartition du nombre de mésanges charbonnières (*Parus major*) observées au cours de l'Appel à témoignages en fonction des mois au cours des hivers 2012-2013 et/ou 2014-2015 en France métropolitaine.

Sur les 291 mésanges charbonnières observées au cours de l'hiver 2012 – 2013, 88 % ont été observées à un poste de nourrissage chez les particuliers qui ont notifié le ou les cas. De même, pour 92 % des 38 mésanges charbonnières rapportées durant l'hiver 2014 – 2015 (**tableau 7, figure 15**).

Pour l'hiver 2012 – 2013, 42 (+/- 24) mésanges charbonnières présentant des lésions cutanées de poxvirose ont été en moyenne observées par mois avec une médiane de 45 oiseaux. Un maximum de 76 cas a été notifié au mois de décembre 2012 et un minimum de 10 cas a été rapporté pour le mois d'avril 2013.

Au cours de l'hiver 2014 – 2015, en moyenne 8 fois moins de mésanges charbonnières ont été observées (la moyenne est de 5 (+/- 4) oiseaux par mois avec une médiane de 4 oiseaux). Un maximum de 12 cas a été notifié au mois de décembre 2014 et un minimum d'un cas est rapporté au mois d'octobre 2014 (**figure 16**).

Cette différence de moyennes de mésanges charbonnières observées au cours des deux hivers est significative (test de Student, $p \leq 0,01$).

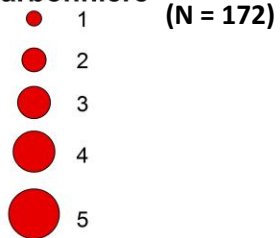
Au cours de l'hiver 2012 – 2013, les 291 mésanges charbonnières ont été observées dans 67 des 96 départements de France métropolitaine avec une moyenne de 4 oiseaux rapportés par département et un maximum de 23 oiseaux observés dans le département du Nord (59). Un total de 215 sur les 36 531 communes de France métropolitaine ont été notifiées avec un maximum de 5 oiseaux pour la commune de Quincey en Haute-Saône (70) et une moyenne d'1 oiseau observé par commune (**figure 17**).

Pour l'hiver 2014 – 2015, les 38 mésanges charbonnières ont été observées dans 21 départements avec une moyenne d'1 oiseau rapporté par département et un maximum de 4 oiseaux observés dans les départements du Lot (46) et de l'Indre (36). Trente-trois communes ont été notifiées avec en moyenne 1 oiseau observé par commune et un maximum de 3 oiseaux observés dans les communes de Mouhet (36) et Calamane (46) (**figure 18**).

Localisations géographiques
des cas "confirmés" de
poxvirose chez la Mésange
charbonnière (N = 3)



Localisations géographiques
des cas "probables" de
poxvirose chez la Mésange
charbonnière
(N = 172)



Localisations géographiques
des cas "suspects" de
poxvirose chez la Mésange
charbonnière
(N = 116)

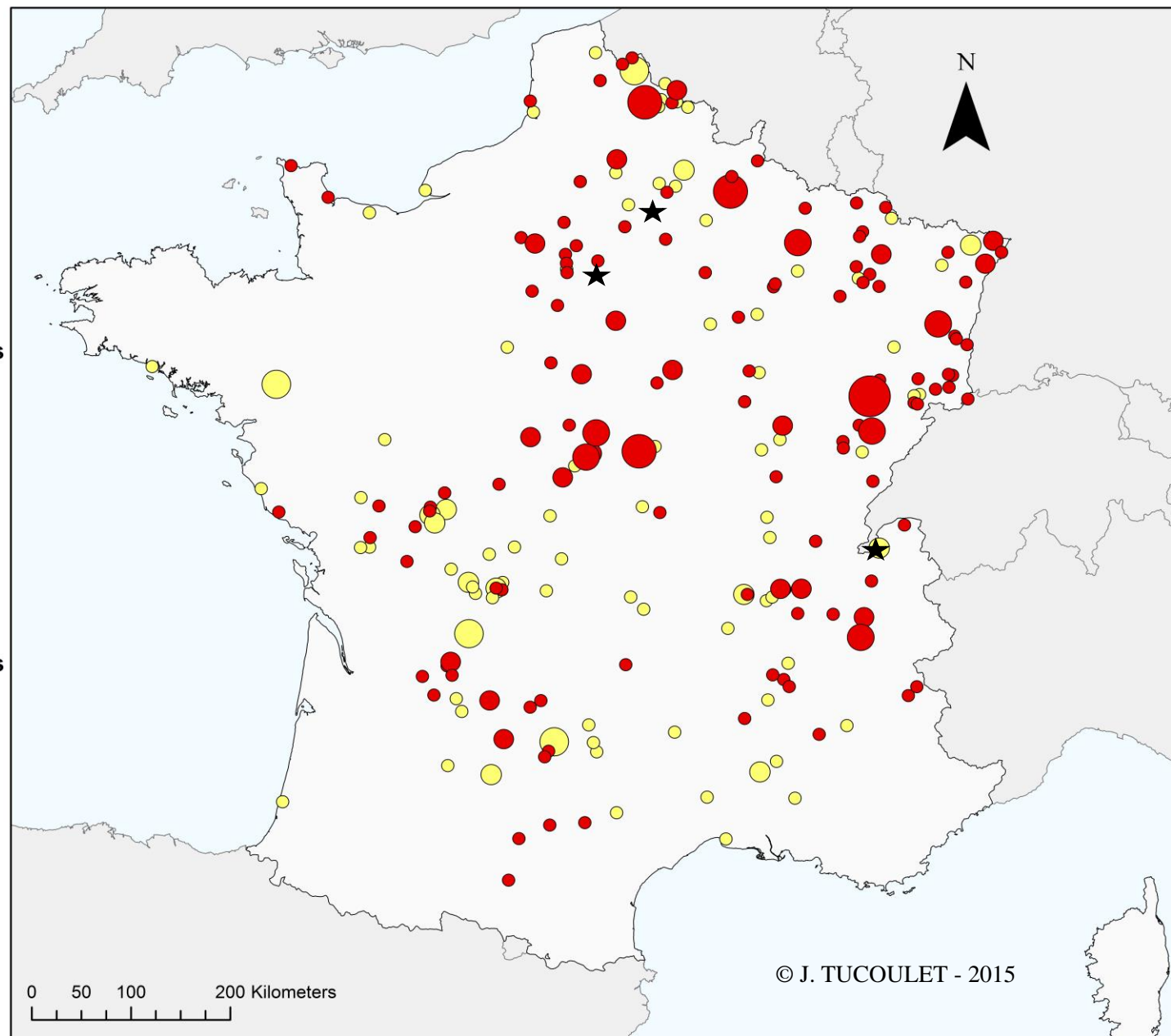
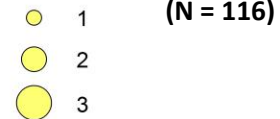


Figure 17 : Répartition géographique des 291 mésanges charbonnières (*Parus major*) présentant des lésions évocatrices de poxvirose observées au cours de l'Appel à témoignages 2012-2013 en France métropolitaine (carte réalisée avec ArcGIS 10.1, fond de carte : IGN).

Appel à témoins hiver 2014-2015

Localisations géographiques des cas "probables" de poxvirose chez la Mésange charbonnière (N = 19)

- 1
- 3

Localisations géographiques des cas "suspects" de poxvirose chez la Mésange charbonnière (N = 19)

- 1
- 3

SPOL mangeoire 2014-2015

Localisations géographiques des cas "probables" de poxvirose chez la Mésange charbonnière (N = 8)

- 1
- 6

Localisations géographiques des cas "suspects" de poxvirose chez la Mésange charbonnière (N = 3)

- 1

Localisations géographiques des cas "négatifs" de poxvirose chez la Mésange charbonnière (N = 1519)

- ≤ 10
- 11 - 50
- 51 - 100
- > 100

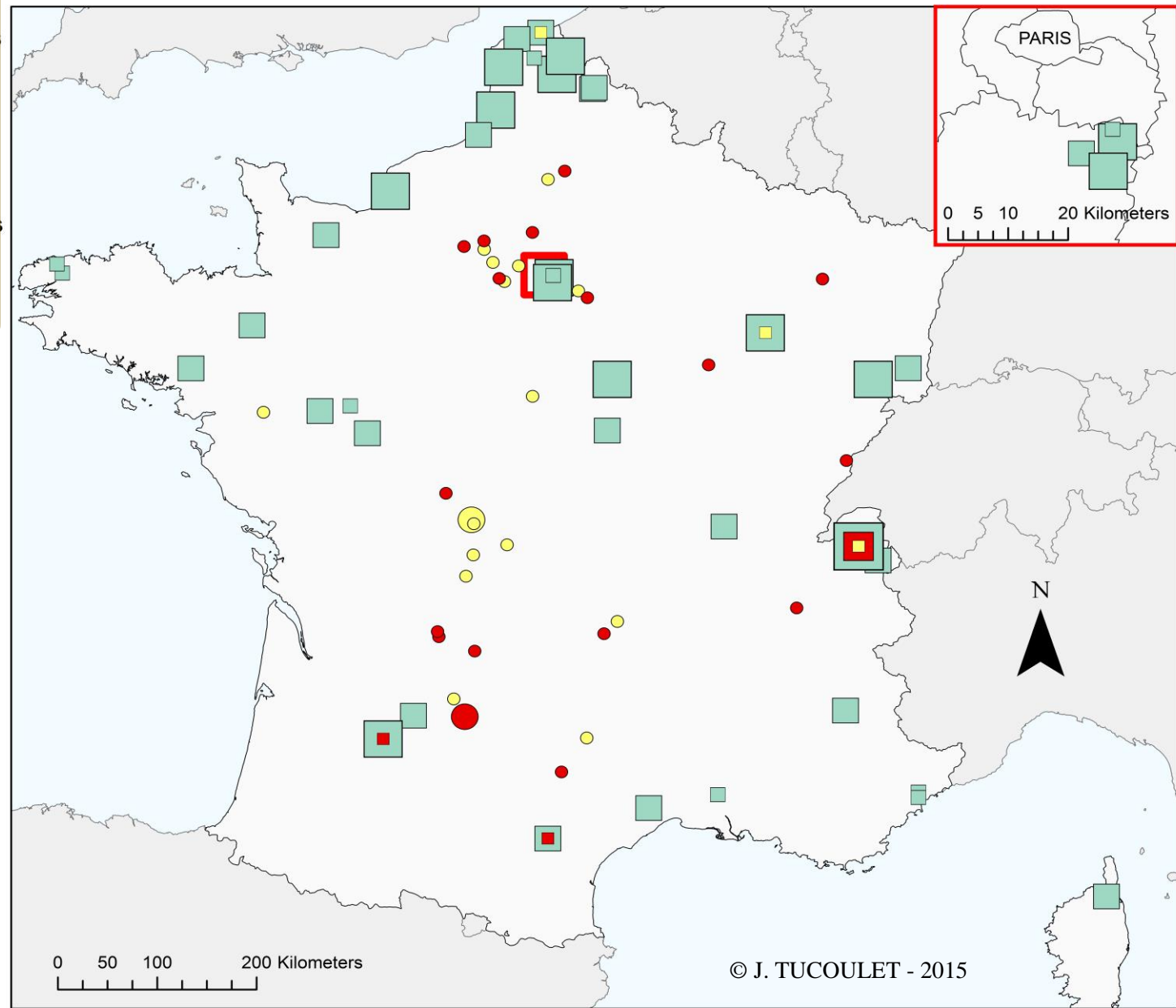


Figure 18 : Répartition des 38 mésanges charbonnières (*Parus major*) présentant des lésions évocatrices de poxvirose observées au cours de l'Appel à 41 témoignages 2014-2015 et des 1530 mésanges charbonnières examinées au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 en France métropolitaine (carte réalisée avec ArcGIS 10.1, fond de carte : IGN).

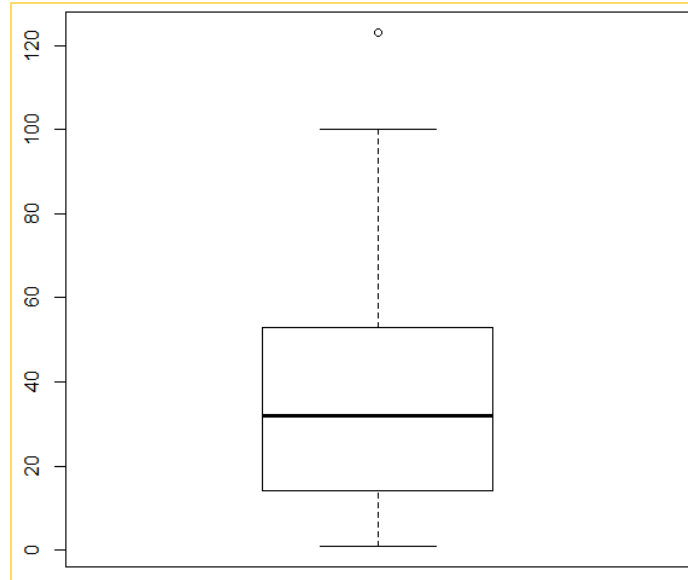


Figure 19 : Boite à moustache représentant la distribution du nombre de mésanges charbonnières (*Parus major*) capturées par communes au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 en France métropolitaine.

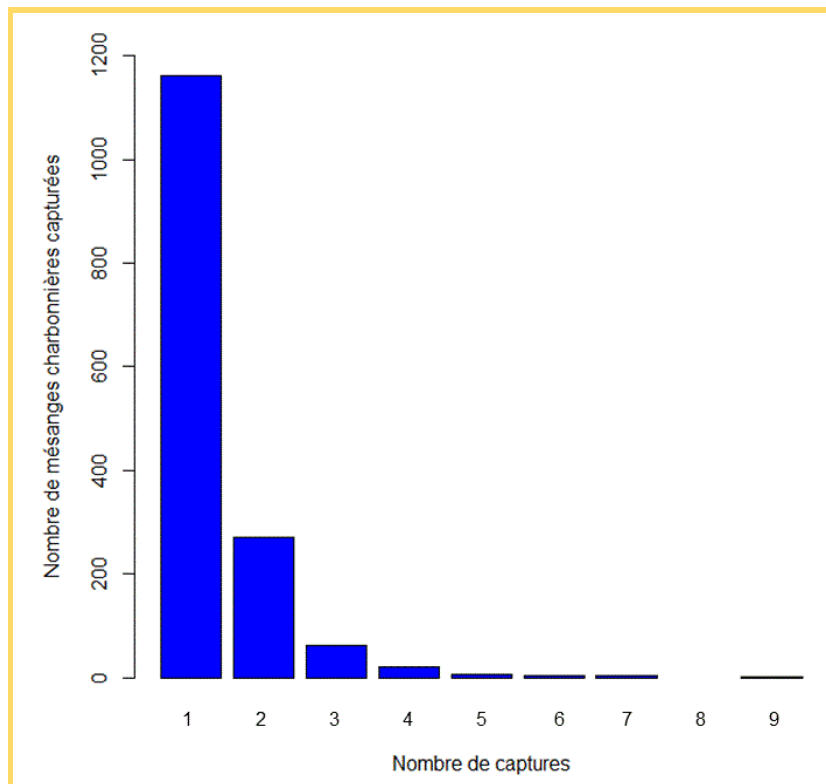


Figure 20 : Nombre de mésanges charbonnières (*Parus major*) en fonction du nombre de captures au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 en France métropolitaine

C. Description des cas de poxvirose rapportés par le protocole SPOL mangeoire 2014 - 2015

Au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015, 1530 mésanges charbonnières ont été capturées, une ou plusieurs fois (total de 2058 captures). Elles sont localisées dans 41 communes (**figure 18**) de 24 départements.

En moyenne, 37 (+/- 30) mésanges charbonnières ont été capturées par commune au cours de l'hiver 2014-2015 (médiane = 32, minimum = 1, maximum = 123). La distribution du nombre de communes en fonction du nombre de mésanges charbonnières capturées par commune montre que dans 50 % de celles-ci, entre 14 et 53 oiseaux ont été capturés (**figure 19**).

Parmi les mésanges charbonnières capturées, 75 % ont été prises une seule fois alors que les autres mésanges charbonnières ont été recapturées 2 à 9 fois (moyenne = médiane = 1 capture par oiseau) (**figure 20**). Chaque « recapture » de ce protocole a eu lieu dans la même commune.

Sur les 1530 mésanges charbonnières examinées au cours des captures, 11 présentaient des lésions cutanées évocatrices (cas suspects et probables). Par conséquent, le taux de prévalence de la poxvirose chez les mésanges charbonnières capturées au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 est de 0,7 %. Parmi ces 11 mésanges charbonnières, 3 ont été classées comme cas suspects et 8 comme cas probables dont 7 avaient un nodule localisé sur la tête. Ces 11 mésanges charbonnières ont été capturées sur 5 communes, chacune étant située dans un département différent (**figure 18**). Ceux-ci sont éloignés géographiquement d'environ 200 Km au minimum. Les taux de prévalence de la poxvirose chez les mésanges charbonnières capturées au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 sur ces 5 sites de captures (communes) sont compris entre 1,4 à 5,7 % (**tableau 8**). Le test de Fisher réalisé sur les moyennes des 3 groupes de taux de prévalences proches (1,4-1,7 %, 2,7-2,8 % et 5,7 %) n'a pas montré de différence significative entre eux.

Tableau 8 : Taux de prévalence par commune et global de la poxvirose chez les mésanges charbonnières (*Parus major*) examinées au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 en France métropolitaine.

Localisation	Taux de prévalence	Nombre de mésanges charbonnières poxvirose positive examinées	Nombre de mésanges charbonnières examinées	
Communes	Cabrespine	2,7%	1	37
	Forcey	1,4%	1	72
	Grande-Synthe	2,8%	1	36
	Lagarrigue	1,7%	1	59
	Marignier	5,7%	7	123
France métropolitaine	0,7%	11	1530	

Tableau 9 : Date(s) et lieu de capture des mésanges charbonnières (*Parus major*) présentant des lésions évocatrices de poxvirose et statut correspondant vis-à-vis de la maladie au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 en France métropolitaine.

Identification (Numéro de bague)	Date et statut POXVIROSE			Commune et numéro de département	Changement de statut POXVIROSE
7678618	03/01/2015 PROBABLE	22/01/2015 PROBABLE	07/02/2015 NEGATIF	Lagarrigue (47)	
7585572	19/11/2014 NEGATIF	17/02/2015 PROBABLE		Cabrespine (11)	OUI
7779286	03/02/2015 NEGATIF	10/02/2015 SUSPECT		Grande-Synthe (59)	
5534431	18/01/2015 SUSPECT			Forcey (52)	
6637802	22/01/2015 PROBABLE				
7073833	03/11/2014 PROBABLE	29/11/2014 PROBABLE			
7073842	03/11/2014 PROBABLE	08/12/2014 PROBABLE			
7073868	06/11/2014 SUSPECT	11/11/2014 SUSPECT		Marignier (74)	NON
7073874	06/11/2014 PROBABLE				
7073892	09/11/2014 PROBABLE	24/11/2014 PROBABLE			
7073844	03/11/2014 PROBABLE				

Tableau 10 : Date et lieu de découverte des cas confirmés de mésanges charbonnières (*Parus major*) atteintes de poxvirose entre 2012 et 2014 en France métropolitaine.

Date de la découverte du cadavre	Identification (N° CVFSE)	Lieu	Examens complémentaires	
			Histologie	PCR
17/01/2013	13-0031	Soissons (02)	Positive	Positive
06/03/2013	13-0155	Marolles-en-Brie (94)	Positive	Positive
03/04/2013	13-0223	Annemasse (74)	Positive	-

Les 11 mésanges charbonnières présentant des lésions cutanées de poxvirose ont été baguées en France, 10 au cours de l'hiver 2014-2015 et 1 en 2012. Cette dernière a été contrôlée tous les ans et ne présentait *a priori* pas de lésions évocatrices de poxvirose les années précédentes.

Sept des 11 mésanges charbonnières ont été recapturées (1 à 2 fois) dans des communes dans différents départements. Trois ont présenté une évolution de leur statut poxvirose au cours du protocole (**tableau 9**). Parmi ces oiseaux, 2 mésanges charbonnières ont développé des nodules induisant un changement de statut vis-à-vis de la maladie. Par conséquent le taux d'incidence de la poxvirose chez les mésanges charbonnières capturées au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 est d'environ 0,1 %.

D. Prélèvements et analyses des mésanges charbonnières trouvées mortes

Au cours de l'hiver 2012-2013, cinq mésanges charbonnières mortes ont été notifiées par l'Appel à témoignages. Trois des cinq cadavres sont des cas confirmés de poxvirose suite aux résultats positifs des examens histologique et PCR des prélèvements des nodules lors de l'autopsie des cadavres au CVFSE (**tableau 10, figures 21**). Les 2 autres cas sont classés comme « suspect » car aucune photographie était associée leurs notifications et leurs cadavres n'étaient pas disponibles pour réaliser des analyses complémentaires. Le séquençage du gène viral codant pour la protéine 4b, présent dans les prélèvements, montre que la séquence de ce gène est identique à celle du gène du virus isolé au Royaume-Uni.

Aucun cas de mortalité n'a été rapporté durant la période hivernale 2014-2015 par l'Appel à témoignages et le SPOL mangeoire.

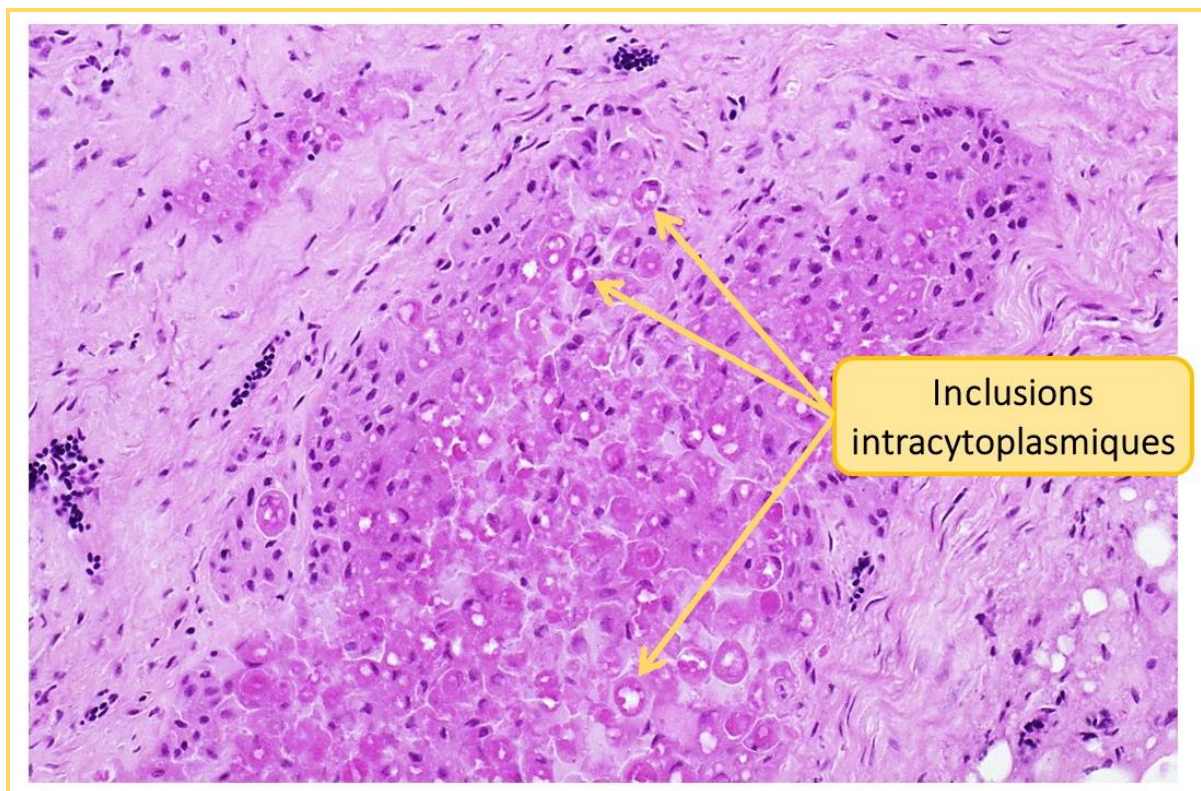


Figure 21 : Coupe histologique d'un nodule cutané d'une mésange charbonnière (*Parus major*) reçue au CVFSE (2013) : la présence des corps d'inclusion intracytoplasmiques à centre clair dans les cellules épithéliales est pathognomonique d'une infection à un Avipoxvirus (service anatomie pathologique, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, Oniris, grossissement x200).

IV. Discussion

L'étude descriptive de la poxvirose de la Mésange charbonnière en France métropolitaine durant les hivers 2012-2013 et 2014-2015, présentée ici, a permis de répondre aux deux objectifs annoncés. Tout d'abord, elle avait pour but de décrire la distribution spatio-temporelle de la maladie sur le territoire métropolitain. Ensuite, elle a permis d'estimer la prévalence de la maladie chez les mésanges charbonnières durant le second hiver. Deux méthodes d'épidémiologie participative ont été utilisées pour cette étude originale : l'Appel à témoignages et la collaboration avec les bagueurs du programme SPOL mangeoire. Des méthodes similaires ont été antérieurement utilisées par d'autres équipes de recherche pour étudier la poxvirose de la Mésange charbonnière. La première a été utilisée au Royaume-Uni entre 2007 et 2010 à l'aide de la base de données de surveillance des oiseaux des jardins (<http://www.gardenwildlifehealth.org/>) qui a fait appel aux particuliers amateurs d'ornithologie et aux ornithologues pour également établir une analyse spatio-temporelle de la poxvirose chez la Mésange charbonnière (LAWSON *et al.* 2012). La capture d'oiseaux par des bagueurs a ensuite été utilisée en Hongrie en 2008 et au Royaume-Uni en 2012 pour étudier l'épidémiologie de la poxvirose et estimer son taux de prévalence chez la Mésange charbonnière dans ces deux pays (PALADE *et al.* 2008 ; LACHISH *et al.* 2012 [b]). En France, dans le domaine de la faune sauvage, la science participative a, par exemple, tout d'abord été utilisée pour l'étude de l'avifaune. Ce procédé permet d'augmenter la pression de surveillance à l'aide du volontariat et représente ainsi un bénéfice humain et financier (SCHMELLER *et al.* 2008). L'appel au volontariat a également été utilisé pour des études de surveillance épidémiologique événementielle de maladies touchant les oiseaux sauvages notamment pour la surveillance du virus de l'Influenza Aviaire avec les chasseurs et, dans une moindre mesure, du virus de la Fièvre West Nile avec la participation du public (GOURLAY 2015). L'étude de la poxvirose de la Mésange charbonnière présentée ici est une première en France, notamment par l'utilisation de la science participative pour le suivi des maladies des oiseaux des jardins. Les résultats montrent qu'un grand nombre de personnes ont été réceptives à cette étude. Pour l'Appel à témoignages, l'ordre de grandeur des participants est estimé au minimum à la dizaine de milliers et pour le SPOL mangeoire, 100 % des bagueurs contactés ont participé.

Afin d'interpréter objectivement les résultats obtenus ici, il est nécessaire de prendre en considération la présence éventuelle d'erreurs (aléatoires et à l'origine d'un flou autour de la réalité) et/ou de biais (erreurs non aléatoires et systématiques induisant une image différente de la réalité). Nous verrons, dans un premier temps, le biais d'échantillonnage et ses variabilités qui sont à l'origine de la non représentativité de notre échantillon puis dans un second temps, les erreurs et biais de mesure qui correspondent aux erreurs de classement portant sur la maladie.

Le suivi d'une maladie chez une espèce d'animaux sauvages quelle qu'elle soit (ici une espèce d'oiseaux des jardins) doit généralement faire face à un biais d'échantillonnage par absence de tirage aléatoire des individus. Ce biais est inéluctable. Par les enquêtes « Appel à témoignages », les ornithologues amateurs et professionnels ont permis une recherche étendue à l'échelle nationale de mésanges charbonnières présentant des nodules cutanés et de décrire la répartition spatio-temporelle de la maladie. Le territoire de France métropolitaine est en effet pratiquement couvert grâce aux réseaux participants à l'étude. Par exemple, à elle seule, la base visio nature de la LPO en couvre pratiquement les 2/3 (Annexe G). Même si ce procédé admet une large pression d'observation, il est difficile d'estimer précisément le nombre d'observateurs potentiels ainsi que d'éventuelles variations régionales, départementales ou encore communales. Nous avons essayé, sans succès, de déterminer le nombre d'observateurs potentiels, d'une part à partir du nombre d'adhérents aux différents réseaux sollicités et participants par département et par commune et d'autre part, en cherchant à obtenir des informations concernant la quantité graines pour oiseaux des jardins vendues en animalerie par département. Le niveau de « nourrissage » par département aurait alors représenté une approche du nombre d'observateurs potentiels et permis d'estimer notre pression d'observation.

A l'origine de cette pression d'observation, non évaluable et certainement hétérogène, se trouvent 2 facteurs de variabilité entre régions/départements : la démarche de nourrissage des oiseaux des jardins et la démarche de diffusion/recherche de l'information. D'une part, cette hétérogénéité pourrait provenir d'une différence de fréquentation des mangeoires par les mésanges charbonnières en fonction des régions, directement liée à l'action de nourrissage des oiseaux de jardins par le public. Une différence culturelle de comportement des français à nourrir les oiseaux des jardins en fonction des régions est probable. Par exemple, dans le Nord-Est il semble plus habituel de fournir de la nourriture aux oiseaux en hiver que dans le Sud-Est de la France. Cette différence pourrait être accentuée par les conditions météorologiques : les français sont plus enclins à vouloir nourrir les oiseaux des jardins durant les périodes de froid et donc favoriser l'augmentation de la fréquentation des mangeoires par les mésanges charbonnières au cours de celles-ci. D'autre part, l'hétérogénéité de la pression d'observation pourrait être inhérente aux réseaux eux-mêmes. Le biais d'échantillonnage présenté ici dépendrait des différences de diffusion de l'enquête entre les réseaux sollicités qui pourraient être à l'origine de l'hétérogénéité des observations récoltées pour les enquêtes Appel à témoignages au cours des deux hivers. En exemple, deux différences inter régionales sont à souligner. Pour la première, en 2012-2013, le Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais (GON) a relayé notre étude et a réalisé une sensibilisation auprès de ses adhérents et du public du Nord-Pas-de-Calais. Pour la seconde, le centre SOS Faune Sauvage du Limousin a mis en place une stratégie de communication élargie : Journal la CROIX, France 3 Limousin, ... pour relayer l'enquête hivernale 2014-2015. De plus, en 2 ans, avec l'expansion des sites « visionatures » et des réseaux sociaux où l'enquête du premier hiver est encore présente dans les historiques, il y a une forte probabilité pour que la pression d'observation soit supérieure au cours de l'hiver 2014-2015 par rapport à l'hiver 2012-2013. Cette élargissement, par effet « boule de neige », a été mis en évidence lors de la transmission des enquêtes et a permis d'augmenter notre pression d'observation. Cependant, nous pouvons difficilement distinguer les personnes qui ont contacté le CVFSE suite à leur propre initiative de recherche (Google ou autre) après avoir observé une mésange charbonnière « anormale » et celles qui suivent régulièrement l'actualité des réseaux dédiés à l'avifaune sauvage.

Nos échantillons étaient donc dépendants de la pression d'observation, variable et difficilement objectivable. Il en était de même pour la méthode en collaboration avec les bagueurs du CRBPO du programme SPOL mangeoire 2014-2015 où la distribution des mésanges capturées était dépendante de la pression de baguage.

Des erreurs de mesures ont pu être ponctuelles mais ont été contrôlées. Pour notre étude, les « cas » notifiés étaient dépendants de l'examen visuel à distance (Appel à témoignages) ou en main (SPOL) de l'oiseau et pouvaient être à l'origine d'erreurs de mesure. Par exemple, si le nodule présent sur la mésange charbonnière était trop petit ou nécessitait une observation minutieuse et souvent difficilement réalisable à cause de la distance ou de la contention de l'oiseau, l'individu a pu être catégorisé à tort comme « négatif » comme rapporté dans d'autres études ([LITERAK et al. 2010](#) ; [LACHISH et al. 2012 \[a\]](#)). Par conséquent l'examen visuel est peu sensible si une mésange charbonnière ne porte pas de nodules cutanés évocateurs de la maladie. A contrario, si elle présente des lésions faisant penser à de la poxvirose, l'examen visuel est une méthode spécifique car chez les mésanges charbonnières, d'autres maladies produisant des lésions prolifératives cutanées ne sont pas rapportées ([LAWSON et al. 2012](#)). Deux méthodes ont permis de contrôler ces erreurs de mesure : la transmission d'un document sur la maladie et la validation des « cas » par les vétérinaires du CVFSE chargés de l'étude. D'une part, la diffusion d'un document décrivant la maladie lors de l'Appel à témoignages et aux bagueurs du CRBPO a apporté un appui visuel aux potentiels observateurs de mésanges charbonnières suspectes de poxvirose. D'autre part, un « cas » notifié de poxvirose sur une mésange charbonnière devait être validé à partir des informations reçues par un vétérinaire du CVFSE chargé de l'étude. Cette analyse standardisée des « cas » permettait d'écarter les faux positifs comme une mésange charbonnière porteuse d'une tique (**Annexe H**). Pour l'Appel à témoignages, en général,

pour les deux périodes hivernales, une photographie était associée à 1 cas notifié sur 2. La majorité des photographies reçues lors de la notification d'un cas « suspect » ont permis de classer ce cas comme « probable ». Pour le SPOL, 100 % de cas « suspect » auxquels était associée une photographie ont pu être classés comme cas « probables ». Cela nous permet de penser que, pour les deux méthodes de notre étude, la majorité de nos cas « suspects » sont vraiment des cas suspects de poxvirose. De plus, tous les cas « probables » analysés ont été « confirmés » donc nous pourrions également concevoir qu'une forte proportion de cas « suspects » est sans doute des cas avérés de poxvirose.

Les analyses histologiques et PCR réalisées sur les prélèvements des cadavres de mésanges charbonnières reçues au CVFSE peuvent être à l'origine d'éventuels biais de mesure. Ces analyses permettaient de confirmer un cas « visuel » de poxvirose dans les limites des sensibilités et des spécificités des tests utilisés. Toutefois, les critères de ces tests diagnostiques ne sont pas objectivés dans la littérature pour ce qui est du poxvirus touchant la Mésange charbonnière. Cependant, selon les directives de l'OIE pour le diagnostic de la poxvirose aviaire, l'histologie et la PCR sont des techniques de choix dans la recherche de l'*Avipoxvirus* (TRIPATHY 2004). De plus, ces analyses sont utilisées dans d'autres pays où des cas de mésanges charbonnières suspectes de poxvirose ont été rencontrés (GRUBER *et al.* 2007 ; PALADE *et al.* 2008 ; LITERAK *et al.* 2010 ; LAWSON *et al.* 2012). Enfin, pour les cadavres analysés dont certains prélèvements ont été conservés au congélateur (-80°C) plusieurs mois, le risque de faux négatif par altération du matériel biologique est négligeable. En effet, le poxvirus aviaire est résistant dans les structures biologiques dans lesquelles il se développe et les lésions histologiques, pathognomoniques, sont facilement reconnaissables microscopiquement (MURPHY *et al.* 1999 ; VAN RIPPER III et FORRESTER 2007).

D'un point de vue clinique et lésionnel, notre étude révèle que les lésions cutanées provoquées par l'infection par l'*Avipoxvirus* sont localisées pour pratiquement 9 mésanges charbonnières sur 10 sur la tête, à l'instar des publications sur les cas rapportés de poxvirose chez cette espèce (GRUBER *et al.* 2007 ; PALADE *et al.* 2008 ; LITERAK *et al.* 2010 ; LAWSON *et al.* 2012). La taille des nodules peut atteindre jusqu'à 3 centimètres de diamètre selon ces auteurs. Sur les photographies reçues au CVFSE, certaines lésions cutanées peuvent être aussi volumineuses que la tête de la Mésange charbonnière. De plus, les témoignages recueillis font l'état d'oiseaux qui semblent handicapés dans leur recherche de nourriture. En effet, la diminution de son champ visuel force l'oiseau à mobiliser plus d'énergie pour vivre et contribue à accentuer sa vulnérabilité vis-à-vis de la prédation (LACHISH *et al.* 2012 [b]).

Notre étude nous a tout d'abord permis de localiser temporellement et géographiquement des mésanges charbonnières présentant des lésions cutanées évocatrices de poxvirose en France métropolitaine. Les résultats obtenus montrent une différence (le nombre de « cas » rapportés) et deux similitudes (la répartition mensuelle du nombre de « cas » observés et leur distribution géographique) entre les deux hivers.

Au cours des périodes hivernales définies, les « cas » (suspects, probables et confirmés confondus) notifiés étaient 6 fois moins nombreux pour l'hiver 2014-2015 (38 cas Appel à témoignages et 11 cas SPOL) par rapport à l'hiver 2012-2013 (291 cas Appel à témoignages). Cette différence en nombre de « cas » peut s'expliquer tout d'abord par la possibilité qu'il y ait eu réellement moins de « cas » de poxvirose lors du second hiver. Cette diminution pourrait être aussi due à l'hétérogénéité de la pression d'observation entre les deux périodes hivernales. En théorie, le nombre d'observateurs devrait être supérieur au cours de la seconde enquête par rapport à la première car le nombre de réseaux participants est supérieur au nombre de réseaux sollicités, notamment lors de la seconde enquête hivernale où ce nombre double. Cependant, nous ne pouvons pas quantifier ce nombre.

Si le nombre de mésanges charbonnières observées diffère entre les deux enquêtes hivernales, les distributions du nombre d'oiseaux observés par mois sur la période d'octobre à avril suivent le même profil avec un pic au mois de décembre. A l'instar de l'enquête menée au Royaume-Uni, un pic d'observation d'oiseaux malades a lieu au mois de décembre (LAWSON *et al.* 2012).

La distribution géographique des « cas » de mésanges charbonnières notifiées par les Appels à témoignages est similaire pour les deux hivers. Ils sont répartis sur les 2/3 de la France métropolitaine sur une diagonale allant du Nord-Est au Sud-Ouest alors que dans 3 régions (le Nord-Ouest, le Sud-Est et le Sud-Ouest) et pour les 2 hivers leur nombre est faible à nul. Les données des bagueurs apportent des informations complémentaires à cette distribution spatio-temporelle. En effet, selon celles-ci, la prévalence de la poxvirose chez la Mésange charbonnière dans les régions du Sud-Est et du Nord-Ouest doit être faible à nulle car seulement des cas « négatifs » ont été rapportés dans ces régions. La région du Sud-Ouest est « vide » de notifications « d'observations » et de « capture » et donc de données pour les deux hivers. La situation de la maladie reste alors inconnue dans cette région.

Notre étude nous a, par la suite, permis d'estimer le taux de prévalence de la poxvirose chez la Mésange charbonnière en France métropolitaine. Le protocole SPOL mangeoire 2014-2015 a permis d'échantillonner 1530 mésanges charbonnières. La taille de cet échantillon permettrait de détecter la poxvirose chez la Mésange charbonnière si elle était présente sur le territoire métropolitain avec un taux de prévalence supérieur à 0,2 % avec un risque d'erreur de 5 % (TOMA *et al.* 2010). Le taux de prévalence de la poxvirose pour notre échantillon est de 0,7 %. Comme notre échantillon n'est pas représentatif de la population de Mésange charbonnière de France métropolitaine, nous ne pouvons pas inférer ce taux de prévalence à celle-ci. Si notre échantillon avait été représentatif, il y aurait 95 % de chances que le taux de prévalence de la poxvirose chez la Mésange charbonnière en France métropolitaine soit compris entre 0,7 % et 1,1 % (TOMA *et al.* 2010). L'ordre de grandeur de la prévalence obtenue au cours du SPOL mangeoire 2014-2015 est le même que celui qui a été rapporté lors d'une session hivernale de baguage dans le massif du Pilis en Hongrie. La prévalence de poxvirose obtenue au cours de cette période allant d'octobre 2006 à avril 2007 sur les 1819 mésanges charbonnières capturées était de 0,8 % (PALADE *et al.* 2008). Ces ordres de grandeur sont en accord avec la prévalence de la poxvirose chez les oiseaux sauvages en Europe qui est comprise entre 0,5 et 1,3 % (SMITS *et al.* 2012). Si nous nous plaçons à l'échelle communale (qui signifie site de capture dans ce cas-ci), dans 50 % des communes au minimum 32 mésanges charbonnières ont été échantillonnées. La taille de ces échantillons permettrait de détecter la poxvirose chez la Mésange charbonnière si elle était présente sur les sites de captures avec un taux de prévalence, au pire, supérieur à 9 % avec un risque d'erreur de 5 % (TOMA *et al.* 2010). Or, les taux de prévalence obtenus au cours du protocole SPOL mangeoire 2014-2015 variaient entre 1,4 et 5,7 % (1 ou 7 cas « positifs » sur 36 à 123 oiseaux capturés) en fonction des sites de captures. Les taux de prévalence aux sites de capture se rapprochent de celui établi lors d'une étude épidémiologique conduite en Grande-Bretagne qui a permis de mettre en évidence une prévalence clinique moyenne de 5 % (maximum de 10 %) (LACHISH *et al.* 2012 [b]). Cette même étude a déterminé qu'il fallait une prévalence de la maladie supérieure à 8 % pour avoir un effet sur cette population de mésanges charbonnières (LACHISH *et al.* 2012 [b]).

Dans le cadre de notre étude, l'appel aux volontaires a également permis de récolter des témoignages spontanés de cas de poxvirose chez des mésanges charbonnières observées en dehors des périodes de l'étude en France métropolitaine. Ces renseignements supplémentaires viennent compléter qualitativement la distribution de la poxvirose chez la Mésange charbonnière en France métropolitaine. Ils sont distingués en 2 catégories : reçus après la première enquête et reçus avant celle-ci.

Dans la continuité de la première enquête hivernale, des témoignages en temps réel de cas « suspects » ou « probables » ont continué à affluer durant l'hiver 2013-2014 et en dehors des saisons hivernales. L'information était toujours relayée après la fin de la première enquête hivernale. Cette continuité a permis de confirmer un cas en mars 2014 après avoir effectué des analyses histologique et PCR sur le prélèvement du nodule présent sur cette mésange. Le séquençage du gène codant pour la protéine 4b du core du l'*Avipoxvirus* retrouvé dans les prélèvements des cadavres reçus au CVFSE a permis de conclure que la séquence de ce gène est identique à celle du gène retrouvé au Royaume-Uni, dans les pays d'Europe centrale et en Scandinavie. En 2008, PALADE *et al.*, avançaient que le génome du virus touchant les mésanges charbonnières était fortement conservé. Cependant, étant donné la taille du génome du poxvirus aviaire son séquençage intégral n'a pas été encore effectué, par conséquent il ne nous est pas encore possible de dire qu'il s'agit du même virus.

Le nombre de mésanges charbonnières présentant des lésions caractéristiques de poxvirose observées avant la première enquête hivernale provient des historiques des observateurs. Ces informations permettent de dire que 3 cas « probables » ont été observés en 2006 en France (Allier, puis Aube et enfin Haute-Marne). La même année, les premiers cas de poxvirose touchant la Mésange charbonnière sont rapportés au Royaume-Uni (LAWSON *et al.* 2012) et la maladie est déjà considérée comme présente en Europe centrale (premiers cas en Autriche en 2005) (GRUBER *et al.* 2007 ; PALADE *et al.* 2008 ; LITERAK *et al.* 2010). Il semblerait donc que la maladie ait émergé dans le Nord-Est de la France en 2006 ou avant. Des cas de poxvirose chez la Mésanges charbonnières ont ainsi été observés, depuis 2006, tous les ans en France métropolitaine jusqu'à l'hiver 2012-2013.

Quatre hypothèses sont émises sur la diffusion de la poxvirose de la Mésange charbonnière : les mouvements migratoires, l'activité vectorielle, l'âge de l'hôte et l'influence du nourrissage artificiel. Les mouvements migratoires à eux seuls ne permettent pas d'expliquer la propagation du virus depuis la Scandinavie étant donné que la maladie touche des populations réputées sédentaires et éloignées géographiquement (NOWAKOWSKI *et al.* 2003; PALADE *et al.* 2008). Le rôle des vecteurs est souligné dans la publication de LAWSON *et al.* en 2012 mais il reste difficile à objectiver. Actuellement notre étude ne nous permet pas de conclure sur la saisonnalité de la poxvirose car les enquêtes réalisées sont hivernales. Une augmentation de l'incidence des cas observés de poxvirose chez la Mésange charbonnière est cependant rapportée à la fin de l'été et au début de l'automne (LACHISH *et al.* 2012 [b]). Cela serait corrélé à l'abondance de vecteurs et aux conditions météorologiques de l'année en cours. En effet, les étés chauds et humides sont plus propices au développement des moustiques et pourraient donc être à l'origine d'un accroissement du nombre de cas. Cette période est aussi le moment où les jeunes de l'année, immunologiquement naïfs pour le virus de la poxvirose, deviennent autonomes et seraient donc à risque d'être infecté par un poxvirus (LACHISH *et al.* 2012 [b]). Actuellement notre étude ne nous permet pas conclure sur ce point car toutes les mésanges charbonnières positives au cours du SPOL étaient des adultes. La période de nourrissage pourrait par ailleurs être corrélée à un pic d'incidence dans certaines régions/pays. En effet, les postes de nourrissage contribuent à augmenter la densité d'oiseaux sur une faible surface. Sachant que l'*Avipoxvirus* est très résistant dans l'environnement (VAN RIPPER III et FORRESTER, 2007) que les modes de transmission directe et indirecte sont favorisés au niveau des mangeoires, ces lieux peuvent contribuer à la dissémination et au maintien de la maladie à certains endroits (LAWSON *et al.* 2012). Pour l'objectiver, il faudrait faire des analyses sur différents postes de nourrissage : perchoir, filet, plateau. Par précaution, nous transmettions des conseils de mise en place de mesures appropriées de lutte (via le document sur la maladie ou en répondant directement aux questions posées par courriel) comme l'arrêt du nourrissage et le retrait des mangeoires dès qu'une mésange charbonnière suspecte était observée sur le site. A cela s'ajoutaient des recommandations de désinfection des objets ayant pu être en contact avec ces oiseaux. L'OIE recommande l'utilisation de détergents comme de l'hypochlorite de sodium (2-3 %), des composés iodés, des virucides (Virkon ®

2 %) ou des composés d'ammonium quaternaire (0.5 %) (selon la fiche technique maladie de l'OIE « Sheeppox and Goatpox », 2013 ; MURPHY *et al.* 1999 ; VAN RIPPER III et FORRESTER 2007).

Les méthodes de l'Appel à témoignages et le SPOL mangeoire sont dépendantes de la fréquentation des mangeoires par les mésanges charbonnières. Pour la partie Appel à témoignages, un ordre de grandeur de 9 mésanges charbonnières sur 10 a été observé à un poste de nourrissage. Selon une étude faite en 2013 par PromoJardin (PROMO'JARDIN), les français sont concernés par le nourrissage des oiseaux des jardins car le chiffre d'affaire en animaleries pour les oiseaux des jardins (graines et mangeoires) a évolué de 33% entre 2008 et 2012 avec un pic de vente de graines chaque hiver. Ce pic pourrait être associé au pic d'observations de « cas » au mois de décembre (LITERAK *et al.* 2010 ; LAWSON *et al.* 2012). En effet, si les conditions météorologiques sont mauvaises cela pourrait être à l'origine d'une augmentation de l'observation d'oiseaux en mangeoire et notamment de mésanges charbonnières atteintes de poxvirose où gênées par le ou les nodules dans leur recherche de nourriture se rapprocheraient des mangeoires où celle-ci est plus facilement accessible (LAWSON *et al.* 2012). Ainsi la notification de la maladie serait directement liée à la pression d'observation notamment aux mangeoires où les oiseaux sont plus facilement observables. De plus, cette augmentation d'individus malades aux postes de nourrissage peut aussi avoir pour conséquence de fausser l'estimation de la prévalence de la maladie parmi les mésanges charbonnières capturées au cours du protocole SPOL mangeoire en la surestimant par rapport à la prévalence réelle de la poxvirose chez la Mésange charbonnière en France. Même si la fréquentation des mangeoires par les mésanges charbonnières reste difficile à objectiver car il n'y a pas eu de comptabilisation des cas négatifs aux cours des deux enquêtes hivernales, selon le CRBPO, cette fréquentation serait en hausse. Pourtant, le nombre de « cas » de poxvirose rapportés lors du second hiver est 6 fois moins important que pour la première période hivernale. Cette diminution pourrait s'expliquer par le fait que le second hiver a été en moyenne moins froid en France que l'hiver 2012-2013 (Météo France, 2015, communication personnelle).

Parmi les retombées collatérales dues à la sollicitation par internet, des cas « probables » de poxvirose chez des mésanges charbonnières nous ont été rapportés de Belgique. D'autres espèces de mésanges présentant des lésions cutanées évocatrices de poxvirose ont également été rapportées : Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*) en majorité (14 oiseaux sur 18) puis 3 autres espèces (Mésange huppée (*Lophophane cristatus*), Mésange noire (*Periparus ater*) et Mésange nonette (*Poecile palustris*). La seconde enquête hivernale a permis de relever deux autres signes pathologiques chez la Mésange bleue qui pourraient être évocateurs d'une autre maladie virale (5 oiseaux présentaient une tête déplumée et 2 un long bec). Enfin, des cas de lésions cutanées de poxvirose ont aussi été notifiés chez d'autres espèces de passereaux : Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), Rougegorge (*Erithacus rubecula*) et Moineau domestique (*Passer domesticus*).

V. Conclusion et perspectives

Introduite en 2006 (ou avant), selon des données rétrospectives d'observations, la poxvirose toucherait, à un faible taux de prévalence lors de l'hiver 2014-2015, la Mésange charbonnière sur une grande partie du territoire de France métropolitaine au cours des hivers 2012-2013 et 2014-2015. Comme il s'agit d'une espèce de l'avifaune sauvage, des informations supplémentaires sont nécessaires pour caractériser plus précisément la distribution et la prévalence de la maladie chez cette espèce. Pour cela, il serait intéressant de continuer la surveillance, par l'observation de « cas » tout au long de l'année. L'utilisation de la science participative pour le suivi des maladies des oiseaux des jardins a été une première en France. Nos méthodes ont montré l'intérêt du public et des professionnels pour la santé de l'avifaune sauvage des jardins. Toutefois, au vue du faible taux de prévalence, la poxvirose, ne représente *a priori* pas une préoccupation pour la population de mésanges charbonnières en Europe. Par conséquent, il serait intéressant d'axer les efforts de recherche sur cette maladie au niveau des mangeoires qui pourraient représenter une source de contamination. Ces travaux pourraient s'inscrire dans les perspectives de recherche sur le nourrissage artificiel des oiseaux des jardins. Il serait aussi nécessaire d'approfondir les connaissances sur le vecteur.

Au vue des conjonctures actuelles, la participation du public à différents programmes de suivi pourrait améliorer la surveillance des maladies de l'avifaune sauvage des jardins. Il serait intéressant d'envisager une collaboration à long terme avec les bagueurs pour un meilleur suivi des populations. En effet, dans le cadre de notre étude, le SPOL mangeoire avait l'avantage de localiser les mésanges charbonnières négatives capturées au cours de ce protocole. Il n'y avait pas de superposition entre les communes notifiées au cours du protocole SPOL mangeoire et celles au cours de l'enquête hivernale 2014-2015. Même si les 2 protocoles étaient différents, ils se complétaient en permettant une vue d'ensemble des cas de poxvirose chez la Mésange charbonnière en France métropolitaine au cours de cet hiver-là.

Enfin, la mise en place, à l'échelle européenne, d'études épidémiologiques faisant appel à la science participative pour le suivi des maladies des oiseaux des jardins, permettrait de mieux comprendre leur propagation, leurs mécanismes de transmission et de proposer, le cas échéant, des mesures de lutte adaptées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALERSTAM T (1990). Bird Migration. Cambridge University Press, 173-179.
- BOURNE D, DUFF J.P, VIKØREN T (2012). Poxvirus infections. *In* : GAVIER-WIDEN D, DUFF J.P, MEREDITH A. Infectious diseases of wild mammals and birds in Europe. First edition, Blackwell Publishing, 191-209.
- BOLTE A.L, MEURER J, KALETA E.F (1999). Avian host spectrum of avipoxvirus. *Avian pathology*, **28**, 415-432.
- BOYLE D.B (2007). Genus *Avipoxvirus*. *In* : MERCER A.A, SCHMIDT A, WEBER O. Poxviruses. Birkhäuser, 217-251.
- CHAPMAN BB, BRÖNMARK C, NILSSON JÅ, HANSSON LA (2011). The ecology and evolution of partial migration. *Oikos*, **120**, 1764-1775.
- CHASTEL C (2003). Poxviridae. *In* : HURAUX J.M, NICOLAS J.C, AGUT H, PEIGUE-LAFEUILLE H. Traité de virologie médicale. De Boeck, 257-265.
- CLEMENTS A.N (2012). The biology of mosquitoes, volume 3, transmission of viruses and interactions with bacteria. Cambridge University Press, 78-80.
- DAMON I.K (2013). Poxviruses. *In* : KNIPE D.M, HOWLEY P.M. Fields Virology, 6th ed. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 2160-2184.
- DEL HOYO J, ELLIOTT A, CHRISTIE D (2007). Handbook of the Birds of the World, volume 12, Picathartes to Tits and Chickadees. Lynx edicions, 739-741.
- FENNER F (2000). Adventures with poxviruses of vertebrates. *FEMS microbiology*, **24**, 123-133.
- GOURLAY P (2015). Agents biologiques portés par l'avifaune sauvage : estimation et catégorisation des risques en Europe, surveillance épidémiologique en France métropolitaine. Tome 1 : Texte principal. Thèse de 3^{ème} cycle, L'Université Nantes Angers Le Mans, Nantes, 232 p.
- GOUTARD F. (2014), Epidémiologie participative “cours master SEMHA 20104-2015.”
- GRUBER A, GRABENSTEINER E, KOLODZIEJEK J, NOWOTNY N, LOUPAL G (2007). Poxvirus infection in a Great Tit (*Parus major*). *Avian Diseases*, **51**, 623-625.
- GUBSER C, HUE S, KELLAM P, SMITH G.L (2004). Poxvirus genomes : a phylogenetic analysis. *Journal of General Virology*, **85**, 105-117.
- HALLER S.L, PENG C, McFADDEN G, ROTHENBURG S (2013). Poxviruses and the evolution of host range and virulence. *Infection, Genetics and Evolution*, **21**, 15-40.
- HOLT B.G, LESSARD J-P, BORREGAARD M.K, FRITZ S.A, ARAUJO M.B, DIMITROV D *et al* (2013). An Update of Wallace's Zoogeographic Regions of the World. *Science*, **339**, 74-78.
- HOLT G, KROGSRUD J (1973) Pox in wild birds. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **14**, 201-203.
- ICTV, International Committee on Taxonomy of Viruses, Virology Divisions – IUMS, <http://ictvonline.org/virusTaxonomy.asp>, consulté le 20 janvier 2015.

JUBB K.V.F, KENNEDY P.C, PALMER N (1993). Pathology of Domestic Animals, 4th ed. Academic Press, volume 1, 629-642.

LACHISH S, BONSALE M.B, LAWSON B, CUNNINGHAM A.A, SHELDON B.C (2012) [a]. Individual and population-level impacts of an emerging poxvirus disease in a wild population of great tits. *PLoS ONE*, **7** (11) Doi : 10.1371/journal.pone.0048545.

LACHISH S, LAWSON B, CUNNINGHAM A.A, SHELDON B.C (2012) [b]. Epidemiology of the emergent disease paridae pox in an Intensively Studied wild bird population. *PLoS ONE*, **7** (11). Doi : 10.1371/journal.pone.0038316.

LAWSON B, LACHISH S, COLVILE K.M, DURRANT C, PECK K.M, TOMS M.P *et al* (2012). Emergence of a novel avian pox disease in British Tit species. *PLoS ONE*, **7** (11). Doi : 10.1371/journal.pone.0040176.

LE LOC'H G, DUCATEZ M, CAMUS-BOUCLAINVILLE C, GUERIN J-L, BERTAGNOLI S (2014). Diversity of avipoxviruses in captive-bred Houbara bustard. *Veterinary Research*, **45**. Doi : 10.1186/s13567-014-0098-3.

LI Y, MEYER H, ZHAO H, DAMON I.K (2010). GC Content-based Pan-Pox universal PCR assays for poxvirus detection. *Journal of Clinical Microbiology*, **48** (1), 268-276.

LITERAK I, KULICH, P, ROBESOVA B, ADAMIK P, ROUBALOVA E (2010). Avipoxvirus in great tits (*Parus major*). *European Journal of Wildlife Research*, **56**, 529-534.

MOSS B (2013). Poxviruses. In : KNIPE D.M, HOWLEY P.M. Fields Virology, 6th ed. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 2160-2184.

MURPHY F.A, GIBBS E.P.J, HORZINEK M.C, STUDDERT M.J (1999). Poxviridae. In : Veterinary Virology, 3rd ed. Academic Press, 277-291.

NOWAKOWSKI JK (2001). Speed and synchronisation of autumn migration of the great tit (*Parus major*) along the eastern and southern baltic coast. *Ring*, **23** (1), 55-71.

NOWAKOWSKI JK, VÄHÄTALO AV (2003). Is the great tit *Parus major* an irruptive migrant in north-east Europe ? *Ardea*, **91** (2), 231-244.

OIE (Organisation Mondiale de la Santé Animale) (2014). Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres, OIE Standards Commission. <http://www.oie.int/fr/normes-internationales/manuel-terrestre/acces-en-ligne/> (consulté le 26 janvier 2015).

OLIOSO G (2004). Les sentiers du naturaliste, les mésanges. Delachaux et Niestlé, 180 p.

PALADE E.A, BIRÓ N, DOBOS-KOVÁCS M, DEMETER Z, MÁNDOKI M, RUSVAI M (2008). Poxvirus infection in Hungarian Great tits (*Parus major*) : case report. *Acta Veterinaria Hungarica*, **56** (4), 539-546.

PETERSON R, MOUNTFORT G, HOLLOM P.A.D, GEROUDET P (1993). Les guides du naturaliste : Guide des oiseaux de France et d'Europe. Delachaux et niestlé. 534 p.

PROMO'ANIMAL. Le marché de l'animal de compagnie, synthèse 2012. In : PROMOJARDIN, <http://www.promojardin.com/etudes-et-chiffres/chiffres-annuels/les-marches-du-jardin-et-de-lanimal-de-compagnie-2012/>, avril 2013 (consulté le 16 mars 2015).

SCHMELLER D.S, HENRY P.Y, JULLIARD R, GRUBER B, CLOBERT J, DZIOCK F *et al* (2008). Advantages of Volunteer-Based Biodiversity Monitoring in Europe. *Conservation Biology*, **23** (2), 307-316.

SMITS J.E.G, FERNIE K.J (2012). Avian wildlife as sentinels of ecosystem health. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, **36**, 333-342.

SVENSSON L, MULLARNEY K, ZETTERSTROM (2010). Les guides du naturaliste: le guide ornitho, Le guide le plus complet des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient : 900 espèces. Delachaux et Niestlé. p 343.

TOMA B, DUFOUR B, BENET J.J, SANAA M, SHAW A, MOUTOU F (2010). Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. 3^{ème} Ed, 600 p.

TRIPATHY D.N, HANSON L.E, CRANDELL (1981). Poxviruses of Veterinary Importance : Diagnosis of infections. *In* : KURSTAK E, KURSTAK C. Comparative Diagnosis of Viral Diseases III, Vertebrate Animal and Related Viruses PART A – DNA VIRUSES. Academic Press, 267-349.

TRIPATHY D.N (2004). Fowl Pox, chapter 2.7.12. *In* : Manuel of Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. OIE (World Organisation for Animal Health), Paris.

VAN RIPER III C, FORRESTER D (2007). Avian Pox. *In* : THOMAS NJ, HUNTER DB, CARTER TA. Infectious Diseases of wild birds. Blackwell publishing, 131-176.

WELI S.C, TRAAVIK T, TRYLAND M, COUCHERON D.H, NILSSEN Ø (2004). Analysis and comparison of the 4b core protein gene of avipoxviruses from wild birds : Evidence for interspecies spatial phylogenetic variation. *Archives of Virology*, **149**, 2035-2046.

WILKIN TA, KING LE, SHELDON BC (2009). Habitat quality, nestling diet, and provisioning behavior great tits *Parus major*. *Journal of Avian Biology*, **40**, 135-145.

ANNEXES

ANNEXE A : PROTOCOLE SPOL MANGEOIRE 2014-2015, CAPTURE D'ECRAN DU SITE DU CRBPO (http://crbpo.mnhn.fr/spip.php?article45#outil_sommaire) le 28/04/2015



Le CRBPO
Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux

Se connecter

Rechercher...

Accueil

Présentation du CRBPO

Le baguage pour quoi faire ?

Le PNRO

Devenir bagueur

Bibliographie

Documents officiels

Formations pour les bagueurs

Aide à l'identification

Liens

Formulaires

Commission de l'Avifaune Française

Accueil

Le PNRO

Axe 1. Démographie

SPOL Mangeoire

Article mis en ligne le 3 octobre 2007
dernière modification le 8 avril 2015

Imprimer

Suivi des Populations d'Oiseaux Locaux hivernants à l'aide de mangeoires

Objectifs

Le **SPOL MANGEOIRE** est un cas particulier du programme **SPOL** (dont le protocole général est présenté à part). Ce programme vise à documenter et quantifier sur le long terme les stratégies d'hivernage des passereaux communs granivores en France. La connaissance des variations de stratégie d'hivernage entre individus (notamment en fonction de leur sexe ou âge), espèces, années, ou sites est utile tant pour la compréhension du processus (notamment comment il est affecté par les changements globaux) que pour l'évaluation de l'impact des modifications d'habitat sur le fonctionnement hivernal des populations d'oiseaux. Le fait de cibler le suivi sur les espèces fréquentant les mangeoires a deux justifications. Tout d'abord, les mangeoires étant essentiellement alimentées en graines, cela permet de documenter les tendances des populations hivernales de passereaux granivores (moineaux, fringilles, bruants, mésanges), dont un certain nombre d'espèces est en fort déclin en France et en Europe. De plus, nos connaissances sur le fonctionnement des populations hivernantes sont très limitées. Par ailleurs, la nourriture est un attracteur très fort pour les granivores en période de disponibilité alimentaire limitée, ce qui fait que ce protocole bénéficie d'une efficacité de capture particulièrement élevée, générant ainsi des données très riches en information.

Le but du **SPOL MANGEOIRE** est de collecter des données de baguage qui permettent de quantifier les stratégies d'hivernage (arrivée et départ des populations hivernantes, temps de séjour, survie locale et fidélité inter-annuelle), et ce sur un réseau de sites déployés sur tout le territoire national. Le relevé systématique des caractéristiques individuelles (espèce, sexe, âge, masse) permet d'identifier les différentes stratégies existantes de migration et d'hivernage. La mise en relation avec les conditions climatiques à large échelle identifie la dépendance des stratégies d'hivernage aux variations des contraintes climatiques. Ce programme se poursuit tel qu'il a été initié, avec une standardisation de l'effort de capture minimal (cf. protocole) à effectuer à partir de l'hiver 2013-14 afin de maximiser la qualité et la comparabilité des données. Le groupe d'espèces ciblé est les granivores (au sens large, c'est-à-dire toutes les espèces fréquentant les mangeoires à graines en hiver). Toutefois, toutes les espèces capturées incidemment seront marquées.

La mise en place du **SPOL MANGEOIRE** doit répondre au protocole spécifique.

Inscription

Merci de déclarer le démarrage de votre **SPOL MANGEOIRE** avec ce [formulaire](#) [1].

Le référent CRBPO : [Pierre-Yves Henry](mailto:Pierre-Yves.Henry@crbpo.mnhn.fr)

Protocole

v. 2.3 - 25/08/2014.

Modifications par rapport aux versions précédentes

- v2.3 - 25/08/2014 : Le champ THEME n'est plus à remplir pour le protocole SPOL MANGEOIRE. Seul le champ THEME SESSION est utile - et obligatoire - pour identifier les groupes de données collectées lors de la mise en œuvre du protocole SPOL MANGEOIRE. Il n'est donc plus demandé de distinguer les données des espèces-cibles des données des autres espèces pour ce protocole.
- v2.2 - 17/03/2014 : Ajout de la liste des espèces cibles (incluant les mésanges).

Enquête ONIRIS sur la Poxvirose chez la Mésange charbonnière - hiver 2014/2015

Pour l'hiver 2014/2015, tous les bagueurs étaient invités à participer à une enquête nationale sur la distribution et la prévalence d'une maladie virale, la poxvirose, chez les Mésanges charbonnières, lancée par Philippe Gourlay du Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de Loire (de l'ONIRIS) [↗](#),
Vous trouverez une présentation détaillée de cette maladie, l'intérêt de l'enquête et le protocole Poxvirose Mésange charbonnière dans ce document. Le protocole spécifique pour les bagueurs a été conçu par [Philippe Gourlay](#) et [Julie Tucoulet](#) [↗](#), en collaboration avec [Pierre-Yves Henry](#) [↗](#) pour le CRBPO.
En attendant les résultats, voici déjà un petit résumé sur la participation. La poxvirose a été recherchée sur 41 sites, totalisant 3541 inspections de 2674 oiseaux (dont 1949 inspections de 1400 mésanges charbonnières). Dans les données complètes transmises, seuls 5 cas de poxvirose suspectée (à confirmer sur photo) ont été détectés : 4 sur mésange charbonnière, et 1 sur accenteur mouchet. La carte de répartition suivante illustre le nombre de mésanges charbonnières examinées à la recherche de symptômes de poxvirose au cours de cette enquête (carte préparée par Julie Tucoulet).



Notes :

[1] Vous devez être connecté comme "Bagueur" pour accéder à ce formulaire

Dans la même rubrique

Programme STOC-Capture
le 3 avril 2014

SPOL PASDOM
le 24 juin 2013

SPOL Effraie
le 3 mars 2009

SPOL Bruant jaune/zizi
le 30 septembre 2008

Programme SPOL
le 2 octobre 2007

A télécharger

 [protocole_spol_mangeoire_v...](#)
122.7 ko / PDF

 [protocole_2014_poxvirose_p...](#)
289.8 ko / PDF

ANNEXE B : COURRIEL POUR L'ENQUETE APPEL A TEMOIGNAGES DE L'HIVER 2014-2015.

« Bonjour,

il y a 2 ans, le Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de la Loire (CVFSE) de l'Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes-Atlantique (Oniris) avait lancé un appel à témoignages de cas de poxvirose chez la Mésange charbonnière. Pour rappel, cette maladie virale, connues chez de nombreuses autres espèces d'oiseaux, se manifeste chez cette espèce de Paridés sous formes de nodules cutanés, particulièrement volumineux, généralement sur la tête (cf. PJ : document de présentation de la maladie). Cette maladie a été mise en évidence pour la première fois en Europe de l'Ouest en 2005 chez la Mésange charbonnière et la situation en France était jusqu'alors mal connue.

Suite à la première enquête que nous avons lancée pendant la saison hivernale 2012-2013, nous avons reçu plusieurs centaines de témoignages visuels (souvent photographiques, de très bonne qualité) de nombreux départements français. Face à ces premiers retours et afin de préciser les premiers résultats que nous avons obtenus, le CVFSE souhaite lancer, pendant la **prochaine saison hivernale 2014-2015**, un **nouvel appel à témoignages** afin d'étudier la propagation de la maladie sur le territoire métropolitain à 2 ans d'intervalles. L'ensemble des données collectées (2012-2013 et 2014-2015) seront alors analysées dans le cadre d'un travail de master en sciences.

Comme lors de la première enquête, nous souhaitons recueillir de toute personne (professionnelle ou amateur) susceptible d'avoir observé une mésange charbonnière atteinte, les informations suivantes :

- date d'observation,
- commune (avec code postal) de l'observation,
- localisation du (ou des) nodule(s) (autour du bec, ou des yeux ou sur les pattes et/ou extrémités des ailes ou autre)
- lieu d'observation (jardin, forêt, balcon, proximité ou non d'un poste de nourrissage,...),
- coordonnées de l'observateur (non obligatoire)

Par ailleurs, lors de la première enquête, les clichés photographiques de mésanges charbonnières atteintes qui nous ont été transmis nous ont été très utiles. Nous encourageons alors de nouveau vivement l'envoi de ce type de témoignages, quelque soit la qualité de la photo.

Merci d'envoyer ces informations et les éventuelles photos au CVFSE par courriel à l'adresse suivante : cvfse.poxvirose@oniris-nantes.fr ou par courrier postal à Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de la Loire : Enquête Poxvirose, Oniris Site de la Chantrerie, CS 40706, 44307 Nantes Cedex 3 FRANCE.

Votre contribution à ce recueil d'informations est primordiale pour cette nouvelle enquête. Merci d'avance pour votre participation.

Enfin, si vous trouvez une mésange charbonnière morte présentant ce type de nodules, merci de nous contacter (par courriel ou au 02 40 68 77 76) afin que nous vous donnions la marche à suivre.

Bien cordialement,

L'équipe du CVFSE d'Oniris »

ANNEXE C : DOCUMENT SUR LA POXVIROSE DE LA MÉSANGE CHARBONNIERE EMIS PAR LE CVFSE EN NOVEMBRE 2014.



Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des
Écosystèmes des Pays de Loire
Oniris - Site de la Chantrerie – CS 40706
44307 Nantes Cedex 3 France
Tel : 02 40 68 77 76



Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de Loire
Oniris - Site de la Chantrerie - CS 40706 - 44307 Nantes Cedex 3 France



Un point sur...

La Poxvirose de la Mésange charbonnière (*Parus major*)

par Julie Tucoulet, Philippe Gourlay, CVFSE Oniris Nantes ; Novembre 2014

La Poxvirose... qu'est-ce que c'est ?

La Poxvirose (ou variole) aviaire est une maladie due à un virus du genre *Avipoxvirus*. Cette maladie est connue depuis longtemps chez de nombreuses espèces d'oiseaux (domestiques ou sauvages) du monde entier (278 espèces appartenant à 70 familles de 20 ordres différents) dont des espèces européennes d'oiseaux des jardins (Mêrle noir, Corneille noire, Pinson des arbres, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant, Accenteur mouchet, Moineau domestique, Etourneau sansonnet, Pigeon ramier,...). Elle est endémique (présence habituelle dans une région ou une population donnée) chez certaines espèces chez qui elle apparaît sporadiquement sous forme de petits nodules cutanés au niveau des zones faiblement plumées ou sous forme de lésions au niveau de la muqueuse digestive haute ou respiratoire. Les lésions sont alors généralement modérées et guérissent spontanément en l'absence de complications bactériennes ou fongiques. Dans ces cas-là, la poxvirose est considérée comme ayant peu d'impact sur l'individu et les populations infectées.

Quelle est la particularité de la Mésange charbonnière vis-à-vis de cette maladie ?

Des nodules cutanés très volumineux...

Chez la Mésange charbonnière (*Parus major*), la poxvirose peut présenter, en fonction de la compétence des défenses immunitaires de l'hôte, une forme particulière, atypique, se traduisant par des nodules cutanés verruqueux particulièrement volumineux. Ces nodules sont situés principalement sur la tête, autour des yeux ou du bec, mais peuvent également être présents sur les pattes ou les ailes. Ils sont de couleurs grisâtre, rouge et/ou jaune et peuvent s'ulcérer et saigner suite à des frottements. La vitesse de développement de ces nodules est variable d'un individu à l'autre et un nodule peut voir sa taille augmenter par 5 en un mois.



...handicapants pour l'oiseau...

Les oiseaux atteints se déplacent et se nourrissent dans un premier temps normalement. Ensuite, lorsque les lésions sont trop volumineuses et mal placées, elles peuvent handicaper l'oiseau dans ses déplacements ou sa prise de nourriture et limiter son champ visuel, le rendant plus vulnérable aux attaques de prédateurs. Certains oiseaux guérissent de leurs lésions, même volumineuses (environ 20 %) mais la majorité des individus malades décèdent probablement (suite à des surinfections ou de la prédation).

...et sa progéniture

Outre une répercussion sur l'état général de la Mésange charbonnière en tant qu'individu, il a été récemment démontré que la maladie peut avoir un impact négatif sur la croissance d'une population en réduisant le succès reproducteur des parents. En effet, la poxvirose est coûteuse en énergie pour les parents malades qui s'épuisent alors à alimenter les jeunes jusqu'à leur indépendance. Par ailleurs, les parents peuvent transmettre le virus aux oisillons particulièrement sensibles et entraîner leur mort. Enfin, la poxvirose en affaiblissant les oiseaux, fragilise les populations de mésanges charbonnières en les rendant plus sensibles aux autres facteurs environnementaux d'agression.

Quels sont les caractéristiques épidémiologiques de cette maladie ?

D'où vient-elle ?

Le premier cas de poxvirose chez une mésange charbonnière a été décrit en Norvège au début des années 70 vraisemblablement suite à une mutation naturelle du virus ayant permis l'adaptation à cette nouvelle espèce. La maladie a ensuite été observée en Europe centrale (Autriche en 2005 ; Hongrie en 2007 ; Tchéquie, Slovaquie et Allemagne entre 2005 et 2009) et en Angleterre (2006). L'hypothèse principale pour expliquer l'émergence de la maladie en Angleterre est l'introduction du virus sur ce territoire par l'intermédiaire d'un oiseau migrateur infecté ou d'un arthropode vecteur infecté (moustique par exemple) en provenance d'Europe centrale ou de Scandinavie (la présence de la maladie chez la Mésange charbonnière n'avait jusqu'à présent pas été rapportée en Europe de l'Ouest).

Est-elle fréquente ?

La prévalence (fréquence) actuelle moyenne de la maladie en Angleterre est de 5 % avec un maximum de 10 % à certaines périodes. A cette fréquence, et malgré les répercussions de la maladie sur la croissance de populations, un déclin des populations étudiées semble peu probable.

Quelle est la situation en France ?

Elle est à l'heure actuelle mal connue.

Comment le virus est-il transmis ?

Les *Avipoxvirus* sont des virus résistants dans le milieu extérieur. Ils peuvent être transmis d'un oiseau à un autre selon trois modes différents. Le premier et le plus fréquent est le mode de transmission vectoriel par l'intermédiaire d'un arthropode (moustiques, mouches, acariens) piqueur (vecteur passif). Ensuite viennent les modes de transmission direct par contact entre oiseaux (au nid, lors de rassemblements post-reproduction pré-migratoire, autour des postes de nourrissage,...) et indirect par l'intermédiaire d'aérosol ou des surfaces contaminées des perchoirs, mangeoires, abreuvoirs ou bassins.

Quand peut-on observer des mésanges charbonnières atteintes de cette maladie ?

Les dernières études réalisées récemment sur le sujet en Angleterre font état d'une saisonnalité dans l'observation des cas de poxvirose chez la Mésange charbonnière. Il semble, en effet, que le taux d'animaux malades soit plus élevé en automne et au début de l'hiver.

Cette saisonnalité serait induite par des facteurs environnementaux et démographiques : augmentation de la population de vecteurs, notamment des moustiques, à la fin de l'été et afflux massif dans l'environnement de jeunes oiseaux de l'année, possédant un système immunitaire naif, sensible à l'infection.

Les cas de poxvirose chez la Mésange charbonnière sont, par ailleurs, observés plus tardivement dans l'année en Scandinavie et en Europe centrale qu'en Angleterre où des cas sont fréquemment rapportés en fin d'été. Cette particularité anglaise s'expliquerait par des pratiques de nourrissage par l'Homme différentes (les oiseaux des jardins anglais disposent de postes de nourrissage approvisionnés à toutes les saisons depuis quelques années), permettant la notification d'individus malades à cette période.

Santé et alimentation au cœur de la vie

Site de la Chantrerie - CS 40706 - 44307 NANTES CEDEX 3
Tél. 02 40 68 77 77
(Direction Générale)

www.oniris-nantes.fr

Etablissement du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt

Site de la Géraudière - CS 82225 - 44322 NANTES CEDEX 3
Tél. 02 51 78 54 54

Site de la Chantrerie - CS 40706 - 44307 NANTES CEDEX 3
Tél. 02 40 68 77 77
(Direction Générale)

www.oniris-nantes.fr

Etablissement du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt

Santé et alimentation au cœur de la vie

Site de la Géraudière - CS 82225 - 44322 NANTES CEDEX 3
Tél. 02 51 78 54 54



Une mésange charbonnière malade est-elle contagieuse pour ses congénères ?

OUI, par contact direct ou indirect ou par l'intermédiaire d'un arthropode vecteur. Le risque de contamination est d'autant plus grand que l'individu sain (non encore infecté) est jeune.

Le virus est-il transmissible aux autres oiseaux sauvages ?

OUI. S'agissant d'un poxvirus d'origine aviaire, le virus est transmissible aux autres espèces d'oiseaux sauvages qui peuvent ou non développer la maladie en fonction de leur sensibilité spécifique et de l'efficacité de leur système immunitaire. Le risque de transmission est *a priori* plus important pour des espèces phylogénétiquement proches de la Mésange charbonnière (autres espèces de mésanges). La maladie a ainsi été décrite chez d'autres espèces de Paridés en Europe : la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), la Mésange noire (*Parus ater*), la Mésange nonette (*Poecile palustris*) et la Mésange boréale (*Poecile montanus*). Ces espèces semblent cependant moins sensibles au virus (fréquence de la maladie nettement moindre).

Le virus est-il transmissible aux volailles domestiques ainsi qu'aux oiseaux de cage et de volière ?

OUI. S'agissant d'un poxvirus d'origine aviaire, le virus est potentiellement transmissible aux volailles domestiques et aux oiseaux de cage et de volière qui peuvent ou non développer la maladie en fonction de leur sensibilité spécifique et de l'efficacité de leur système immunitaire. Ce risque de transmission est imprévisible.

Le virus est-il transmissible à l'Homme ou aux mammifères domestiques ?

NON. Le poxvirus aviaire n'est pas connu comme pouvant infecter l'Homme ou les autres mammifères. La poxvirose aviaire n'est pas une zoonose.

En pratique...

Comment fait-on le diagnostic de la maladie ?

Même si des nodules cutanés volumineux localisés sur la tête, les ailes ou les pattes sont, à l'heure actuelle, évocateurs de poxvirose, d'autres affections peuvent se traduire, pour un œil non averti, par des lésions similaires. La maladie ne peut être réellement confirmée que par un vétérinaire réalisant une inspection de l'oiseau et ayant recours, le cas échéant, à des examens et analyses complémentaires (autopsie, histologie, diagnostic moléculaire).

Peut-on soigner une mésange charbonnière sauvage présentant cette maladie ?

NON. Alors que des cas de poxvirose peuvent être soignés avec des traitements de soutien chez les oiseaux captifs, il est impossible d'administrer un traitement efficace à des oiseaux sauvages.

Le nourrissage artificiel par l'Homme favorise-t-il la transmission de la maladie ?

OUI vraisemblablement. L'approvisionnement régulier des postes de nourrissage en graines, graisse... entraîne des regroupements d'oiseaux parfois très importants. Ces conditions favorisent la transmission du virus entre oiseaux (contact direct) et par l'intermédiaire des supports (contact indirect). Par ailleurs, en saison estivale, lorsque l'eau des abreuvoirs ou bassins n'est pas changée régulièrement, des moustiques peuvent s'y reproduire augmentant le risque de transmission par l'intermédiaire de ces arthropodes vecteurs.

Que faire en cas d'observation autour des postes de nourrissage d'une ou de mésanges suspectes de poxvirose ?

Afin de réduire les risques de transmission du virus à d'autres oiseaux, il est indispensable de suivre les règles suivantes :

- renforcer les mesures de nettoyage et de désinfection (voir *Règles d'hygiène à respecter* à la fin du présent document),
- diminuer nettement l'apport en nourriture voir arrêter totalement pendant une longue période (1 mois),
- réintroduire ensuite progressivement la nourriture en surveillant la réapparition éventuelle d'oiseaux malades.

Les détenteurs de volailles domestiques ou d'oiseaux de cage et de volières peuvent, par ailleurs, réduire le risque de transmission du virus à leurs oiseaux en les traitant, en saison, contre les insectes piqueurs, en limitant autant que possible les contacts entre leurs oiseaux et les oiseaux sauvages (mangeoires, abreuvoirs et bassins séparés, grillage petite maille,...) et en se lavant et désinfectant les mains après chaque manipulation des postes de nourrissage ou du matériel de nettoyage/désinfection dédiés aux oiseaux sauvages.

Références bibliographiques

- Literak I., Kulich P., Robesova B., Adamik P., Roubalova E., 2010. Avipoxvirus in great tits (*Parus major*). *European Journal of Wildlife Research*, 56:529-534.
- Lachish S., Lawson B., Cunningham A.A., Sheldon B.C., 2012. Epidemiology of the emergent disease Paridae pox in an intensively studied wild bird population. *PLOS ONE*, <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0038316>
- Lachish S., Bonsall M.B., Lawson B., Cunningham A.A., Sheldon B.C., 2012. Individual and population-level impacts of an emergent poxvirus disease in a wild population of great tits. *PLOS ONE*, <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0048545>
- Lawson B., Lachish S., Colvile K.M., Durrant C., Peck K.M., Toms M.P., Sheldon B.C., Cunningham A.A., 2012. Emergence of a novel avian pox disease in British tit species. *PLOS ONE*, <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0040176>

Règles d'hygiène à respecter au niveau des postes de nourrissage

Les règles énoncées ci-dessous s'inspirent de celles recommandées par la *Garden Bird Health Initiative* du BTO dans son livret « *Feeding Garden birds : best practice guidelines* ».

Ces règles sont valables pour prévenir l'apparition de toute maladie infectieuse autour d'un poste de nourrissage, qu'elle soit bactérienne, virale, parasitaire ou fongique.

- Privilégier les mangeoires suspendues aux plateaux, dans lesquels les oiseaux peuvent marcher et fienter.
- Privilégier les mangeoires fabriquées en matériaux lisses non biologiques, plus faciles à nettoyer et à désinfecter (...même si une « petite maison en bois » est plus esthétique sur les photos...).
- En période de nourrissage (fin automne, hiver), proposer des quantités modérées de nourriture chaque jour (idéalement, en cas de distribution de graines, la mangeoire doit être vidée dans la journée ou en quelques jours lors d'utilisation de distributeur de graines).
- Ne pas donner de graines moissies.
- Pour une même quantité de nourriture donnée par jour, multiplier le nombre de postes de nourrissage afin de diminuer la densité d'oiseaux par mangeoire.
- Réaliser un déplacement régulier des postes de nourrissage dans le jardin afin d'éviter une accumulation d'excréments et de nourriture non consommée à un endroit.
- Éliminer les graines éventuellement souillées par des fientes tous les jours.
- Nettoyer les abreuvoirs et les éventuels bassins tous les jours et les remplir avec de l'eau fraîche.
- Nettoyer, désinfecter, rincer et laisser sécher les mangeoires, abreuvoirs et bassins toutes les semaines.
- Éviter de manipuler un oiseau malade ou mort à mains nues.

Pour le nettoyage et la désinfection

- Porter des gants type gants de ménage, dédiés à cette activité.
- Utiliser du matériel de nettoyage (brosses, bassines,...) dédié à cette activité et le ranger à distance du stock de nourriture.
- Nettoyer à la brosse et au savon les mangeoires, abreuvoirs et bassins. Éliminer toute trace de fientes.
- Utiliser un désinfectant efficace, type eau de Javel diluée (hypochlorite de sodium à 5 %) ou désinfectants vétérinaires (Virkon ND, TH4 ND,...).
- Bien rincer le matériel après désinfection et le laisser sécher avant réutilisation.
- Se laver les mains au savon une fois le nettoyage et la désinfection terminée.
- Se désinfecter ensuite éventuellement les mains avec une solution hydro-alcoolique.

Santé et alimentation au cœur de la vie

Santé et alimentation au cœur de la vie

ANNEXE D : PROTOCOLE A POUR LES BAGUEURS DU CRBPO DANS LE CADRE DU PROGRAMME SPOL MANGEOIRE 2014-2015.

Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de Loire
Oniris - Site de la Chantrerie - CS 40706 - 44307 Nantes Cedex 3 France



But de l'étude menée par le Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de la Loire

Il s'agit de décrire et suivre la diffusion de la maladie sur le territoire métropolitain à 2 années d'intervalle (hiver 2012-2013 et hiver 2014-2015).

Pour l'hiver 2014-2015, deux types de données sont collectées :

- des données d'observation uniquement comme lors de la première enquête. Toute personne pensant avoir observé une mésange charbonnière est ainsi invitée à en informer le CVFSE avec les informations suivantes :

- date d'observation
- commune (avec code postal) de l'observation
- localisation du (ou des) nodule(s) (autour du bec, ou des yeux ou sur les pattes et/ou extrémités des ailes)
- lieu d'observation (jardin, forêt, balcon, proximité ou non d'un poste de nourrissage,...)
- coordonnées de l'observateur (non obligatoire)
- les clichés photographiques des mésanges charbonnières atteintes

Merci d'envoyer ces informations et les éventuelles photos au CVFSE par courriel à l'adresse suivante :

cvfse.poxvirose@oniris-nantes.fr

ou par courrier postal à Centre Vétérinaire de la Faune Sauvage et des Ecosystèmes des Pays de la Loire

Enquête Poxvirose

Oniris Site de la Chantrerie

CS 40706

44307 Nantes Cedex 3 FRANCE

- des données collectées par les bagueurs du CRBPO dans le cadre du programme SPOL Mangeoire 2014-2015.

Lors d'une session de baguage, la participation minimale au protocole est de relever les informations suivantes **pour toute mésange charbonnière** capturée :

- inspecter systématiquement la tête, les pattes, les ailes (parties peu emplumées, ou sans plume) à la recherche de nodules ou d'excroissances cutanées évocateurs de poxvirose (cf. photo page 1)
- en cas d'oiseau présentant des lésions, faire une photographie de toutes les parties présentant des nodules, ainsi que des pattes et de la tête des deux côtés et nommer ces photos avec le numéro de bague (exemple : n°bague(1), n°bague(2),...). Transmettre les photos à cvfse.poxvirose@oniris-nantes.fr en spécifiant le numéro de bague de l'oiseau en objet du mail.
- Pour la **saisie de données** : créer une nouvelle colonne avec **POX** comme en-tête ;
- Si l'oiseau présente un (ou plusieurs) nodule(s) suspecté(s) d'être du(s) à la poxvirose (cf. photo page 1), saisir le **nombre de nodules observés** ;
- Si l'oiseau ne présentant pas de nodule, saisir « **0** ». C'est **très important** de reporter systématiquement ce « 0 » pour tous les oiseaux sains examinés, sinon il ne sera pas possible de quantifier le pourcentage d'individus atteints (la prévalence) ;
- Si l'oiseau n'a pas été examiné, **laisser vide**.
- Les autres données à relever sont celles indiquées dans le protocole du SPOL Mangeoire.
- Quels que soient la taille, la localisation des nodules et l'état général de l'oiseau, procéder classiquement en baguant et en relâchant l'oiseau.
- En cas de décès accidentel de l'animal pendant les manipulations, prenez contact avec le CVFSE pour connaître la marche à suivre. Pour rappel, l'autorisation qui vous est délivrée par le CRBPO ne vous donne pas l'autorisation de transporter ou détenir des espèces protégées (mêmes mortes).

Santé et alimentation au coeur de la vie

Site de la Chantrerie - CS 40706 - 44307 NANTES CEDEX 3
Tél. 02 40 68 77 77
(Direction Générale)

Site de la Géraudière - CS 82225 - 44322 NANTES CEDEX 3
Tél. 02 51 78 54 54

www.oniris-nantes.fr

Etablissement du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt

ANNEXE E : PAGE D'ACCUEIL ET FORMULAIRE MICROSOFT ACCESS ® DEDIE A L'ENQUETE SUR LA POXVIROSE DE LA MESANGE CHARBONNIERE



Appel à témoignage cas de poxvirose chez la Mésange charbonnière (*Parus major*)

Gestion des observations





Fiche observation Accéder directement aux observations de : Retour Accueil

Poxvirose

Nom de l'observateur Prenom de l'observateur

Mail de l'observateur

Organisme (LPO, CRBPO,...)

Informations sur les observations effectuées par cette personne

Date de l'observation
 Nom de la commune

Nombre d'oiseaux observés
 Numéro du département
 Code postal
 GPS (latitude en DMS)

Habitat des oiseaux observé
 Code INSEE
 GPS (longitude en DMS)

Commentaires libres

Informations relatives aux oiseaux observés

Identifiant de l'oiseau
 Numéro de bague

Cas
 Photographie(s)

Localisation des nodules
 Oeil Tête
 Bec Patte
 Aile
 Autre localisation précisez

Oiseau vivant ou mort

Informations si oiseau mort

Date de réception du cadavre
 Identifiant CVFSE

Date de l'autopsie
 Nom de la personne qui a réalisé l'autopsie

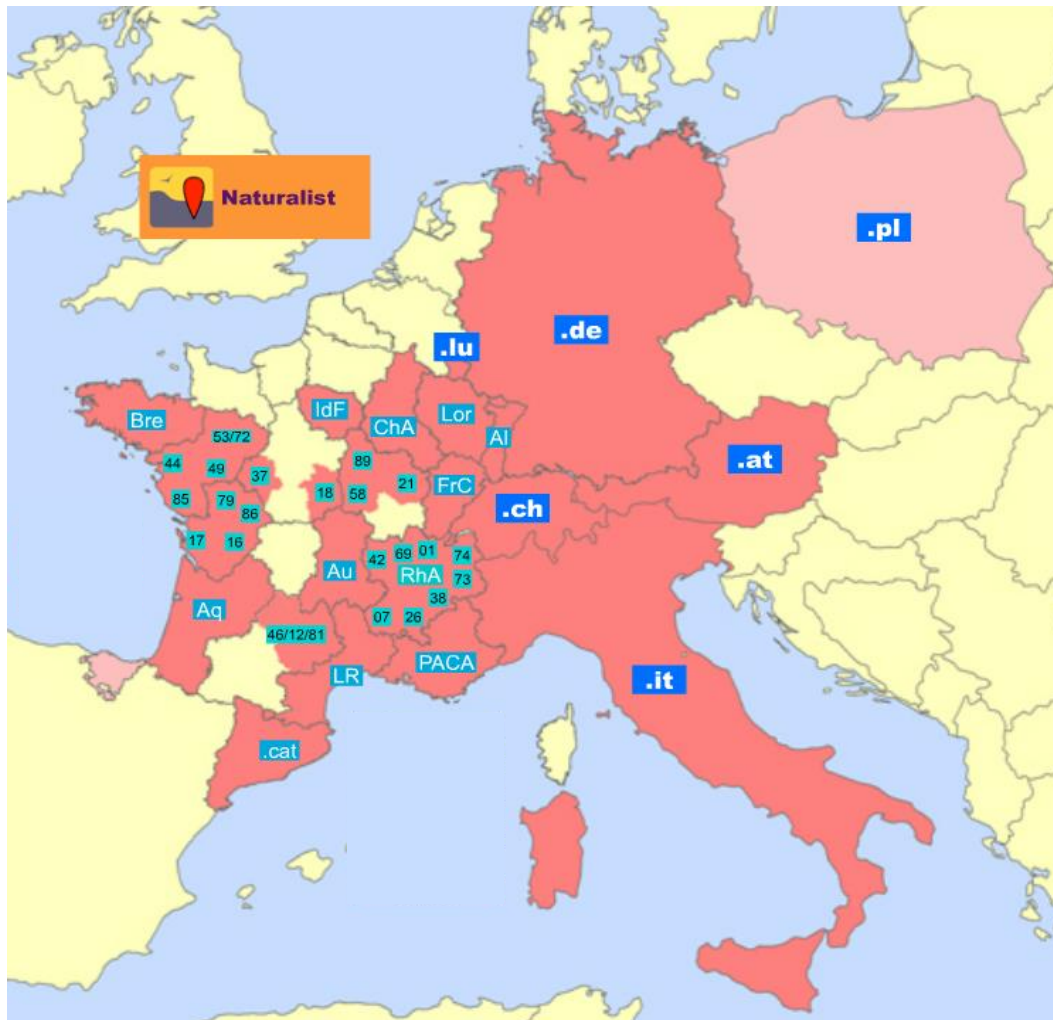
Examens complémentaires
 Histologie Identifiant Histo Résultat

 PCR Identifiant PCR Résultat

 Bactériologie Identifiant Bacterio Résultat

Commentaires libres

ANNEXE F : COUVERTURE VISIONATURE EN EUROPE DU 31/12/2014



Les zones en rose vont s'ajouter aux régions présentes dans le réseau, d'après http://www.faune-alsace.org/index.php?m_id=20234 (consulté le 30/04/2015).

ANNEXE G : MESANGE CHARBONNIERE, CAS FAUX POSITIF DE POXVIROSE (12/01/2015)
DANS LE BAS-RHIN (67)

