

# S.D.G.C. ANNEXE II b



*Cabinet de Recherche et d'Expertise  
en Ecologie appliquée*



---

**Evaluation de l'incidence  
des lâchers de canards  
colverts d'élevage sur les  
populations sauvages :  
Application à l'échelle de  
l'écosystème rhénan  
dans le Bas-Rhin.**



**Mémoire fondé sur les  
résultats issus de la  
littérature scientifique.**



**Dr. Mathieu BOOS**  
Docteur d'Université en Ecologie et  
Physiologie Animales

---

**Cabinet de Recherche et d'Expertise en Ecologie Appliquée**

14 rue principale

F-67270 Wilshausen

Mel : [direction@naturaconsta.com](mailto:direction@naturaconsta.com)

*10 janvier 2012*

# **Evaluation de l'incidence des lâchers de canards colverts sur les populations sauvages : Application à l'échelle de l'écosystème rhénan dans le Bas-Rhin. Mémoire fondé sur les résultats issus de la littérature scientifique.**

---

## **Contexte.**

Le lâcher de canards, notamment de colverts (*Anas platyrhynchos*) issus de captivité, est une méthode très courante de repeuplement dans la plupart des pays européens mais aussi en Amérique du Nord (Laikre et al. 2006, Legagneux 2007, Osborne et al. 2010, Champagnon et al. 2011). Les lâchers sont principalement opérés par les chasseurs qui veulent ainsi s'assurer un capital cynégétique dès l'ouverture de la saison de chasse. Aux Etats-Unis, depuis la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, plusieurs centaines de milliers de canards sont annuellement lâchés bien avant l'ouverture de la chasse. Il en est de même en Suède où une centaine de milliers d'individus sont lâchés par an et au Danemark où le chiffre atteint 500 000 colverts. En France, la totalité des colverts lâchés annuellement est estimée à environ 1,4 millions d'individus, soit environ l'équivalent du tableau de chasse national pour cette espèce 1 561 150 selon l'estimation pour la saison 1998/1999 (Mondain-Monval et Girard 2000). En Camargue, première zone d'hivernage en France pour les anatidés, des lâchers réguliers ont lieu depuis plus de 40 ans et actuellement près de 30 000 canards colverts issus d'élevage sont annuellement lâchés (sur 85000ha, Champagnon 2011). En Brenne, ce nombre atteint 30 000 à 50 000 individus chaque été, avant l'ouverture de la chasse, sur un ensemble d'étangs couvrant près de 80 000ha (Legagneux 2007). En France, seul le canard colvert fait l'objet de tels lâchers dont les individus proviennent d'élevages professionnels agréés, soumis à des contrôles administratifs et sanitaires. Devant cette multitude d'oiseaux qui subitement sont amenés en nombre sur les zones humides, de nombreux biologistes de la conservation ont engagé des études pour savoir notamment quelles sont les capacités de survie et de reproduction de ces individus, s'ils sont capables de se confondre avec les individus d'origine sauvage et s'il existe un réel risque de voir les populations d'origine sauvage affectées, notamment via un possible appauvrissement génétique.

## Survie et reproduction des colverts d'élevage lâchés dans le milieu naturel.

Globalement toutes les études réalisées récemment, montrent que les taux et probabilités de survie des colverts d'élevage lâchés dans le milieu naturel sont très faibles et significativement très inférieurs à ceux des colverts sauvages. Legagneux (2007) note que le taux de survie moyen des colverts lâchés est de 12% seulement, sur l'ensemble de la saison de chasse suivant le lâcher avec moins de 1% des oiseaux tués à l'extérieur de la Brenne. Osborne et al. (2010) constatent que seulement 25% des colverts lâchés survivent jusqu'au printemps suivant et que cette survie, certes faible, bénéficie toutefois de la présence d'un parc de loisir à proximité où ces oiseaux sont régulièrement nourris par des promeneurs et soustraits à la chasse. En Camargue, avec une valeur de 0,04 (4%) la probabilité de survie est extrêmement faible durant la première année suivant le lâcher. Ces taux de survie sont 5 à 10 fois plus faibles que ceux pouvant être observés chez des colverts sauvages pour lesquels des taux de survie annuelle compris entre 57 et 78% ont été rapportés.

D'une part, les canards lâchés en juin/juillet connaissent déjà une plus forte mortalité avant l'envol, pouvant en partie être liée à une faible acclimatation physiologique se traduisant potentiellement par des capacités réduites à digérer efficacement certains aliments naturels (gésier de taille plus réduite voir Champagnon et al. 2011). D'autre part, il n'est pas exclu que les colverts lâchés soient plus naïfs ou aient des capacités musculaires plus faibles que les sauvages, mieux exercés au vol. Ceci rendrait les premiers plus vulnérables face à la prédation naturelle et à la chasse notamment en début de saison (Schladweiler et Tester 1972, Voir aussi Liukkonen-Antilla et al. 2000). Cette vulnérabilité est d'autant plus accentuée que les individus issus d'élevage ont davantage l'habitude de s'alimenter sur les zones aménagées par les chasseurs (voir Champagnon et al. 2011). Enfin, leur masse corporelle étant et restant en moyenne plus faible que chez leurs congénères sauvages durant l'hivernage ils ont une mortalité naturelle plus élevée en cas de déficit nutritionnel lié par exemple à des conditions climatiques défavorables.

L'ensemble de ces données, ajoutées à celles sur les potentiels de reproduction, permettent de conclure qu'il existe une probabilité très faible que des colverts de lâcher puissent parvenir à la saison de nidification suivante et encore moins qu'ils puissent se reproduire avec des individus sauvages (Champagnon et al. 2011). **Les auteurs<sup>1</sup> concluent ainsi à une très faible probabilité d'introggression génétique d'oiseaux d'élevage vers des populations sauvages.**

De manière similaire, les travaux menés aux Etats-Unis confortent ces résultats obtenus en France. En effet, les colverts lâchés se mettent très difficilement en couple avec des individus sauvages en raison de certaines barrières comportementales (Cheng et al. 1979, Osborne et al. 2010) voire de corpulence (Heitmeyer 1995). Globalement, plusieurs études montrent que les lâchers de canards colverts ne constituent pas une technique viable de gestion permettant l'installation de nouvelles populations nicheuses (Yerkes et Bluhm

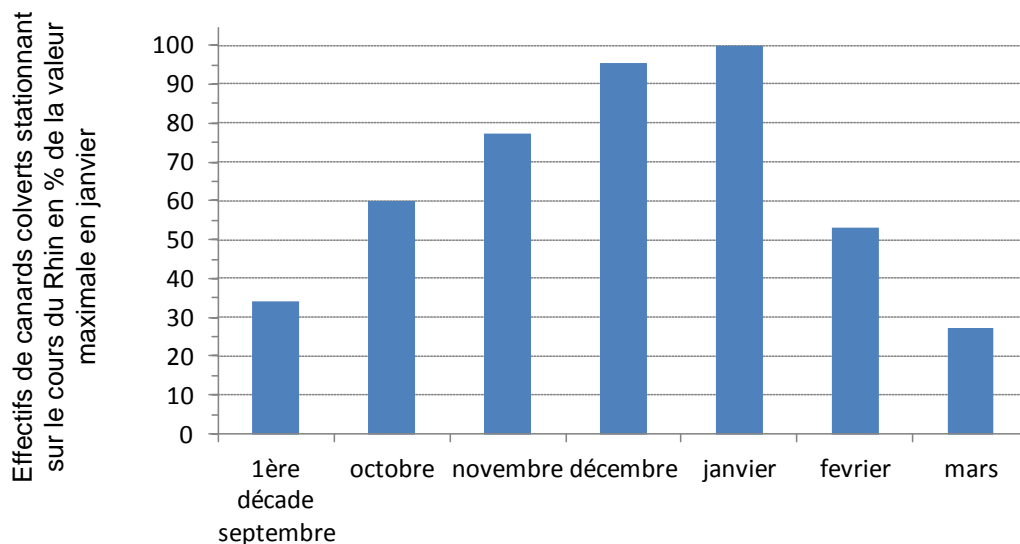
---

<sup>1</sup> Etude menée en collaboration entre ONCFS, CNRS, Tour du Valat, Université de Suède.

1998, Osborne et al. 2010) ce qui indirectement plaide également en faveur du fait que les colverts d'élevage n'entrent globalement pas en compétition avec les populations sauvages.

### **Le cas spécifique des lâchers de canards colverts dans l'écosystème rhénan.**

Au vu de la variation importante des effectifs de colverts en dehors de la saison de nidification (septembre à mars), il est évident que la majorité des colverts stationnant sur le Rhin ont un comportement migrateur se traduisant par une arrivée massive d'oiseaux entre octobre et décembre, suivi d'une baisse prononcée à partir de fin janvier. Ainsi, les effectifs reproducteurs présents en mars représentent en moyenne moins de 30% du maximum dénombré en milieu d'hivernage (Delacour données non publiées, Figure 1).



*Figure 1. Part relative des effectifs moyens dénombrés de canards colverts stationnant sur le cours du Rhin en Alsace (réserve de non chasse) depuis des années 1990 (d'après G. Delacour données non publiées). La valeur 100% correspond à l'effectif maximal notée en janvier.*

S'agissant des colverts sauvages arrivant de migration et stationnant sur le Rhin, ceux-ci proviennent en majorité des zones de nidification situées dans les régions baltes et fénno-scandinaves (voir dans Boos 2000). L'Alsace, en tant que zone d'hivernage se situe sur la limite théorique séparant les populations dites du Nord-Ouest de l'Europe et Nord Europe-Ouest Méditerranéen<sup>2</sup> (Monval et Pirot 1989, Delany et Scott 2006). Globalement, hormis pour la population de colverts stationnant au Groenland, qui paraît isolée, l'ensemble des populations de canards colverts de l'hémisphère nord est considéré comme panmictique avec peu de structure génétique différenciée et des échanges d'individus importants (Kraus 2011). Ainsi la barrière théorique entre les populations du Nord Ouest de l'Europe et de Nord Europe-Ouest Méditerranéen est très perméable et les canards colverts prélevés en bordure du Rhin en Alsace ne diffèrent pas génétiquement des autres populations (voir Kraus 2011).

Sur l'ensemble de l'Alsace on estime à moins de 10 000 le nombre de canards colverts lâchés par an (D. Cochet comm. pers.). Un seul locataire de chasse situé à Daubensand, en forêt privée (Bas-Rhin), entre Rhinau et Plobsheim, deux entités majeures pour l'hivernage des oiseaux d'eau en Alsace, lâche annuellement depuis plusieurs années entre 900 et 1000 canards colverts âgés de 6 semaines, au moins deux mois avant l'ouverture de la chasse. Ces canards sont acquis auprès d'un élevage professionnel (contrôlé) situé dans le Centre-Ouest de la France à peine quelques jours après leur éclosion. Ils sont ensuite maintenus dans un large espace couvert et tempéré favorisant leur croissance. A l'âge de 6 semaines environs, ils sont placés sur le lot de chasse à proximité immédiate d'une étendue d'eau (Brunnwasser) traversant ce même lot.

Une étude pionnière menée en 2003 à partir de plus de 200 canards munis de bagues d'identification en aluminium, révèle qu'au moins 35 à 40% des individus sont prélevés dans le mois qui suit l'ouverture de la chasse dont la majorité sur le lot de chasse de lâcher (Boos données non publiées). Ce chiffre constitue un minimum car il s'agit là des bagues qui nous ont été retournées, or nous savons que plusieurs chasseurs de lots de chasse voisins ont également prélevé des canards bagués mais sans pouvoir nous indiquer des chiffres précis. Ces résultats rejoignent les données sur les taux de mortalité constatées en Brenne et en Camargue. Par ailleurs, grâce à des prélèvements de canards colverts réalisés sur la réserve de chasse et de faune sauvage du Rhin entre Plobsheim et Rhinau durant près de 10 hivers consécutifs, dans le cadre d'un programme de recherche scientifique du CNRS, la proportion de canards présentant des céréales d'agrainage (maïs, blé) dans leur jabot était seulement de 3% chez les femelles (2/60) et 5% chez les mâles (4/73) (Boos données non publiées). Le fait de se nourrir en dehors des réserves de (non) chasse, sur des zones agrainées, étant un comportement typique des colverts de lâcher (Legagneux 2007, Champagnon et al. 2011) ces données soutiennent l'idée d'une très faible survie des colverts issus d'élevage et/ou d'une très faible mixité avec les colverts sauvages. Ce dernier point est renforcé par le fait qu'une part quasi nulle de colverts prélevés sur le cours du Rhin contient des billes de munitions de chasse dans le gésier ou bien des concentrations anormalement élevées de plomb dans les tissus (Anonyme 1984, Schricke et Lefranc 1994). Par conséquent, ceci suggère inversement que les colverts sauvages ne stationnent pas de manière privilégiée sur les zones aménagées pour la chasse du gibier d'eau même en cas de vague de froid prononcée (voir Boos et al. 2007a).

Si nous prenons comme référence les effectifs de colverts hivernant à la mi-janvier<sup>3</sup>, dénombrés sur la réserve de chasse et de faune sauvage du Rhin entre Rhinau et Plobsheim (soit  $3700 \pm 1900$  colverts, données réseau OEZH ONCFS/FNC/FDC), la proportion de colverts lâchés en début de saison sur Daubensand équivaut en moyenne à 21-30% de cet effectif. Cette proportion est bien inférieure aux 50-150% pour la Camargue (le nombre de canards lâchés en été correspond globalement à l'effectif recensé à la mi-janvier, voir Champagnon 2011) et aux 300 à 1000% de Brenne (3 à 10 fois plus de colverts lâchés que ceux recensés à la mi-janvier) (Legagneux 2007). Ainsi, en considérant que les

<sup>2</sup> Effectif estimé de la population Nord-Ouest de l'Europe : 4,5 millions de colverts, Nord Europe-Ouest Méditerranéen : 1 million (Delany et Scott 2006).

<sup>3</sup> Lorsque près 90% de l'activité de chasse au gibier d'eau est passée.

taux de mortalités sont au moins similaires à ceux des deux autres régions étudiées jusqu'à présents (considérant la similitude des taux de mortalité en début de saison de chasse), et tenant compte des données quantitatives citées ci-avant pour les colverts du Rhin, **nous pouvons, de même, supposer que les parts supposées importantes de canards lâchés le long du Rhin, à proximité des zones de stationnement parmi les plus importantes pour l'espèce, ont une incidence très faible sur l'état des populations de canards colverts sauvages.**

### **Remarques particulières.**

Selon un récent document, l'Office des données naturalistes d'Alsace (Anonyme 2011) réprimande les lâchers de canards colverts aux abords du Brunnwasser (commune de Daubensand) en soulevant plusieurs "problèmes" qui y seraient associés. Bien que les questions soulevées puissent être légitimes, la manière dont elles ont été débattues paraît très tendancieuse. En fait, ce document avance plusieurs idées souvent intuitives et spéculatives, et force est de constater qu'il souffre malheureusement de nombreux biais. Il est, en effet, loin d'être fondé sur une véritable approche scientifique (la bibliographie repose sur seulement deux références qui ne concernent pas le cas spécifique des lâchers de canards, de plus non parues dans une revue scientifique en *peer review*) et des analyses statistiques approfondies font largement défaut.

Les auteurs font référence à une notion de stress en point 2.3.2 après que les observateurs aient provoqué un dérangement implicite envers plusieurs nichées en avançant avec une embarcation. Le terme de stress employé ici relève d'une appréciation subjective et anthropomorphique qui ne repose en rien sur une véritable définition biologique du stress (Romero 2004). Sur ce point, précisons que la littérature scientifique indique que les oiseaux sont adaptés sur le plan biologique pour répondre efficacement à des événements pouvant induire un stress, et qu'un stress modéré même durant la croissance peut être favorable pour une meilleure réponse au stress plus tard dans la vie (voir par exemple Romero 2004). Ensuite, il semble peu probable que les colverts lâchés et âgés de plus de 4 semaines constituent une gêne compétitive par rapport à des individus sauvages en croissance pour l'accès aux ressources. En effet, les colverts lâchés qui se dispersent peu dépendent principalement d'un apport alimentaire céréalier via un agrainage régulier et auquel ils sont habitués, ceci d'autant plus que leur capacité à broyer une nourriture naturelle est réduite (gésier peu développé, voir Champagnon et al. 2011). Par ailleurs, à ce stade de croissance ils ne dépendent plus d'une nourriture principalement protéinée, comme le sont des jeunes canetons sauvages durant les trois premières semaines de vie (voir dans Boos et al. 2010). Enfin, le fait de mentionner que certaines espèces (canard chipeau, fuligules morillon et milouin) font partie de la liste rouge des oiseaux nicheurs en Alsace fait défaut d'une précision essentielle. En effet, la constitution de cette liste rouge est basée sur des effectifs nicheurs recensés et sur une première approche simplement mathématique. La signification biologique cependant est bien différente car ces espèces, non sédentaires, sont répandues sur une large part du paléarctique occidental, elles ne sont sur aucune liste rouge d'espèces menacées à cette échelle (Delany et Scott 2006) et l'Alsace, en particulier, se situe en limite

ouest des aires de répartition pour leur reproduction, les sites majoritaires de nidification étant concentrés dans le Nord et l'Est de l'Europe. On peut également regretter que les possibles effets positifs des canards lâchés n'aient pas été traités dans ce document.

## **Conclusions.**

7

D'après les études scientifiques actuelles, conduites selon des protocoles expérimentaux rigoureux à l'échelle nationale et internationale, les colverts issus d'élevage et lâchés sur des sites spécialement aménagés pour la chasse, souvent situés à proximité immédiate de réserves naturelles ou de non chasse ont une incidence très limitée sur les populations sauvages. Bien que leur comportement en termes de budget-temps puisse être similaire à celui de leurs congénères sauvages, leurs taux de survie extrêmement faibles, ajoutés à une très faible capacité de reproduction et de mise en couple avec des individus sauvages, permettent de conclure à une faible probabilité d'induire une introgression génétique (Osborne et al. 2010, Champagnon et al. 2011). Ceci tend ainsi à contredire de manière empirique les idées reçues ou les raisonnements intuitifs poussant à croire que la multitude des colverts lâchés actuellement (parfois avec des effectifs supérieurs à ceux pouvant exister en milieu d'hiver) constitue implicitement une réelle menace pour les populations sauvages.

Les oiseaux migrateurs sauvages constituent une source de transmission importante de pathologies infectieuses telle que la grippe aviaire (Clark et Hall 2006). Etant donné que les canards sauvages, et les colverts en général, sont des espèces vectrices de l'Influenza aviaire (Brochet et al. 2009), les colverts lâchés qui se sédentarisent et se concentrent sur des zones confinées (parc de loisir par exemple) peuvent potentiellement présenter une prévalence plus grande pour ce type de virus et ainsi servir de sentinelle comme cela a été montré aux Etats-Unis (voir Osborne et al. 2010). De surcroit, c'est en automne et en hiver que les prévalences sont les plus faibles (1,5% contre 15% par rapport à la saison printemps/été, voir Clark et Hall 2006). En outre, ce risque est d'autant plus réduit que les colverts lâchés en zone de chasse sont majoritairement prélevés avant que les migrateurs arrivent. Enfin, dans le cadre d'une épidémiosurveillance nationale de la grippe aviaire conduite sur plusieurs années impliquant des canards (plusieurs milliers) utilisés par les chasseurs de gibier d'eau comme appelants (rôle de sentinelle), hormis quelques très rares cas de détection de virus faiblement pathogènes, aucun type hautement pathogène n'a été mis en évidence, donnant ainsi à l'ensemble de la France un statut indemne d'influenza aviaire hautement et faiblement pathogène (Sadonès et al. 2010).

S'agissant des colverts lâchés à proximité du Rhin, les données indirectes dont nous disposons quant à des taux de retour de bagues d'oiseaux lâchés et tirés à la chasse, une part relative plus faible, comparée à d'autres régions, des effectifs lâchés par rapport aux effectifs recensés en milieu d'hiver, ainsi que les arguments pour une faible mixité spatiale et

temporelle des populations d'origine captives et sauvages, notamment après la migration d'automne, permettent également d'avancer, comme dans d'autres régions majeures pour les oiseaux d'eau, que **l'incidence des colverts lâchés en bordure du Rhin serait extrêmement faible voire insignifiante.**

Par ailleurs, considérant la faible tendance à la dispersion des colverts issus d'élevage (Legagneux 2007, Osborne et al. 2010), les forts taux de mortalité en début de saison de chasse, donc avant l'arrivée des colverts sauvages en migration, le fait aussi qu'aucune mortalité massive résultant de pathologies infectieuses diverses n'ait jamais été observées dans cette région chez les anatidés en général, **laisse penser que les niveaux d'effectifs des canards colverts lâchés ne présentent pas actuellement un risque majeur pour les populations sauvages.** Pour mémoire, le nombre estimé de colverts lâchés annuellement sur l'ensemble de l'Alsace représente moins de 0,7% du nombre total lâché en France alors que les effectifs dénombrés à la mi-janvier sur le cours du Rhin sont d'environ 5-10% de l'effectif national (réseau OEZH, Guillemain et Fouque 2008).

Toutefois, afin de compléter les données et d'étayer les conclusions actuelles il serait pertinent de renforcer les études déjà engagées aux abords du Rhin, avec l'aide des partenaires cynégétiques locaux, par exemple en instaurant un suivi pluriannuel plus large des taux de survie des canards issus d'élevage, en connaissant mieux leur utilisation de l'habitat dans l'espace et dans le temps via de nouvelles technologies ainsi que leur rôle écologique (par exemple comme espèces proies pour certains prédateurs, effet en termes de mortalité compensatoire par rapport aux individus d'origine sauvage...).

Pour le cas spécifique de la commune de Daubensand qui se trouve en zone Natura 2000 "Rhin-Ried-Bruch de l'Andlau", le document d'objectifs spécifique au secteur 3 (Anonyme 2007) mentionne que les lâchers de canards et l'agrainage sont interdits en forêt domaniale. Il est toutefois fait mention d'un "élevage de canards" sur la forêt privée du ban communal. En réalité il ne s'agit pas à proprement parlé d'un élevage mais du lot de chasse où 900 à 1000 canards colverts issus d'un élevage professionnel sont annuellement lâchés à des fins cynégétiques. En pages 49 et 84, s'agissant des effets sur le milieu et les espèces ou des enjeux et actions à mettre en œuvre, cette pratique de chasse n'est pas considérée comme une menace et aucune indication ne fait état d'une limitation ou d'un encadrement plus strict de cette pratique.

Le lâcher des espèces gibier est encadré par le schéma départemental de gestion cynégétique (voir L425-1 et R428-17-1 du Code de l'environnement). Même si de nombreux indicateurs confortent actuellement les effets très limités sur les populations sauvages des canards d'origine captive, lâchés en limite de la réserve de chasse et de faune sauvage du Rhin, le lâcher d'espèces appartenant aux oiseaux d'eau est toutefois encadré.

Le schéma départemental de gestion cynégétique du Bas-Rhin (2006-2012) prévoit, en effet, que les canards doivent être issus de souches retrempées avec des souches locales, que le lâcher soit réalisé avant le 15 juillet, qu'un suivi des animaux lâchés soit réalisé avec une déclaration obligatoire à la fédération départementale des chasseurs.



S'agissant des colverts sauvages arrivant de migration et stationnant sur le Rhin, ceux-ci appartiennent à des populations interconnectées sans différenciation génétique nette (à l'exception des colverts du Groenland qui sont relativement isolés). Ainsi, contrairement aux espèces sédentaires, les canards colverts hivernant en Alsace partagent une zone de répartition géographique très étendue avec d'autres populations françaises et européennes. Le terme "retrempées avec des souches locales" doit donc s'entendre à une échelle géographique beaucoup plus large que la simple région alsacienne. Il faut dans ce cas raisonner à l'échelle du Nord et de l'Ouest de l'Europe. Dans la majorité des cas les élevages professionnels spécialisés sont soucieux de produire des individus de qualité et évitent des phénotypes aberrants (voir la charte du Syndicat National des producteurs de gibier de chasse).

S'agissant du 15 juillet comme limite de lâcher, nous pouvons la considérer comme justifiée afin de laisser suffisamment de temps aux colverts pour s'acclimater sur le plan physiologique et comportemental en précisant toutefois que les individus lâchés aient au moins 6 semaines d'âge afin que leur caractère volant soit acquis bien avant l'ouverture de la chasse (voir Boos et al. 2007b, 2010). L'imposition d'un suivi doit rester en vigueur. Néanmoins, ce suivi devrait être à la fois scientifique et technique et se baser sur des individus identifiés à l'aide d'un marquage spécifique (bagues, identification et suivi électroniques,...) permettant ainsi de répondre à des questions plus ambitieuses.

Ainsi dans l'immédiat, au vu des connaissances actuelles, et hormis quelques précisions (citées ci-avant) à apporter quant à la rédaction du volet "lâcher" par rapport au Schéma départemental de gestion cynégétique actuel, aucune indication objective ne permet de conclure en la nécessité d'imposer une limite dans le nombre de canards colverts lâchés plus contraignante que celle que s'imposent actuellement et volontairement les chasseurs de gibier d'eau en Alsace.

## Bibliographie.

Anonyme 1984. Rapport sur la toxicologie et le saturnisme chez les canards prélevés en bordure du Rhin, en Alsace. ONC/ Ecole vétérinaire de Lyon.

Anonyme 2007. Natura 2000 Site Rhin - Ried - Bruch de l'Andlau. Document d'Objectifs Secteur n°3 : Nordhouse- île de Rhinau. ONF/DIREN. 91pp.

Anonyme 2011. Propositions de méthode d'évaluation de l'impact des activités de loisirs sur les espèces animales des écosystèmes aquatiques et rivulaires dans la zone Ramsar franco-allemande "Rhin supérieur - Oberrhein" Application test sur un site d'étude en 2010 : le Brunnwasser (Rhinau-Danbensand, France). Office des Données Naturalistes d'Alsace.

Boos M. 2000. Modifications des réserves énergétiques corporelles du canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et de la bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) au cours de leur hivernage : aspects fonctionnels liés à la biologie de ces espèces et aux conditions du milieu." Thèse de doctorat d'Université. Strasbourg.

Boos M. et al. 2007a. Weather and body condition in wintering Mallards *Anas platyrhynchos*. *Bird Study* 54: 154–159

Boos M. et al. 2007b. Post-hatching parental care behaviour and hormonal status in a precocial bird. *Behav. Proc.* 76: 206-214.

Boos M. et al. 2010. Brood desertion in ducks: The ecological significance of parental care for offspring survival in ducks. *J. Wildl. Biol in Pract.* 95-106.

Brochet et al. 2009. The Potential Distance of Highly Pathogenic Avian Influenza Virus Dispersal by Mallard, Common Teal and Eurasian Pochard. *Ecohealth* 6: 449-457.

Champagnon J. et al. 2011. Low survival after release into the wild: assessing "the burden of captivity" on Mallard physiology and behaviour. *Eur. J. Wildl. Res.*

Cheng K. M. et al. 1979. Mate preference in wild and domesticated (game-farm) mallards, part II: pairing success. *Animal Behaviour* 27:417–425.

Clark L. et J. Hall. 2006. Avian influenza in wild birds: status as reservoirs, and risks to humans and agriculture. *Ornithological Monographs* 60:3–29.

Delany S. et D. Scott. 2006. Waterbird population estimates-Fourth Edition. Wetlands International.

Guillemain M. et C. Fouque 2008. Statut du canard colvert en France, *dans : tout le gibier de France*. Atlas de la biodiversité de la faune sauvage.

Heitmeyer M.E. 1995. Influences of age, body condition, and structural size on mate selection by dabbling ducks. *Can. J. Zool.* 73: 2251-2258.

Kraus R. 2011. The role of Mallard (*Anas platyrhynchos*) in the spread of avian influenza: genomics, population genetics, and flyways. Thèse de doctorat universitaire. Wageningen – Pays-Bas.

Laikre L et al. 2006. Release of alien populations in Sweden. *Ambio* 35:255-261.

Legagneux P. 2007. Compromis entre alimentation et risque de prédation chez les canards hivernants : une approche multi-échelles. Thèse Universitaire de doctorat.

Liukkonen-Antilla T. et al. 2000. Impact of hand rearing on morphology and physiology of the Capercaillie (*Tetrao urogallus*). *Comp Biochem Physiol A* 125: 211-221.

Mondain-Monval J.Y. et O. Girard. 2000. - Le Canard Colvert, la Sarcelle d'Hiver et autres canards de surface. Enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir saison 1998-1999. Cahiers Techniques - Faune Sauvage 251 : 124-139.

Monval, J.Y. et J.L. Pirot. 1989. Dénombrements internationaux d'oiseaux d'eau coordonnés par le B.I.R.O.E., 1967-1986. Publication spéciale B.I.R.O.E. n° 8F.

Osborne C.E. et al. 2010. Fate of captive-reared and released mallards on eastern Long Island, New York. *Human-Wildlife Interactions* 4: 266-274.

Romero, L.M. 2004. Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research. *Trends in Ecology & Evolution*, 19, 249-255.

Sadonès H. et al. 2010. Surveillance de l'influenza aviaire en France en 2010. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 46: 44-46.

Schladweiler J.L. et J.R. Tester. 1972. Survival and behavior of hand-reared mallards released in the wild. *J. Wildl. Manage.* 36 : 1118-1127.

Schricke V. et H. Lefranc. 1994. Enquête sur le saturnisme des anatidés en France métropolitaine Bilan de la saison 1992/1993.

Yerkes T. et C Bluhm. 1998. Return rates and reproductive output of captive-reared female mallards. *Journal of Wildlife Management* 62:192–198.