



Retour sur 10 ans d'utilisation des munitions non toxiques en Camargue : efficacité des chasseurs et effets sur la contamination des oiseaux par le plomb



▲ Les oiseaux d'eau peuvent contracter le saturnisme suite à l'ingestion accidentelle de plombs de chasse reposant sur le fond des zones humides.

**JEAN-YVES MONDAIN-MONVAL¹,
PIERRE DEFOS DU RAU¹, MATTHIEU GUILLEMAIN¹,
ANTHONY OLIVIER²**

¹ ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise,
Unité Avifaune migratrice – La Tour du Valat, Le Sambuc, Arles.

² Institut de recherche de la Tour du Valat – Le Sambuc, Arles.

Contact : jean-yves.mondain-monval@oncfs.gouv.fr

Le plomb est un métal toxique dont l'utilisation dans les produits de consommation courante (peinture, essence, etc.) est progressivement éliminée par voie réglementaire dans la plupart des pays.

Les projectiles de chasse ne font pas exception et bon nombre de pays ont désormais interdit l'utilisation du plomb pour la chasse dans les zones humides. C'est le cas en France depuis 2005.

Les effets de cette évolution ont été testés au travers d'une expérience unique menée en Camargue.

Il est connu depuis longtemps que les plombs de chasse qui retombent dans les marais peuvent être ingérés par les oiseaux d'eau, qui les confondent avec les petits graviers qu'ils stockent normalement dans leur gésier (grit) afin de broyer les aliments ingérés (Bellrose, 1953). Les sels toxiques de plomb qui en résultent passent dans le système sanguin et peuvent empoisonner les oiseaux : on parle alors de saturnisme. Ce dernier peut provoquer des effets sub-létaux, voire à terme la mort des oiseaux. Les oiseaux malades ou affaiblis par le saturnisme sont également davantage susceptibles de contracter d'autres maladies et d'être éliminés par les prédateurs. Ces derniers, qui sont souvent des rapaces – donc protégés – et parfois même des charognards rares et menacés, peuvent alors être intoxiqués à leur tour, comme cela a été montré pour le busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) en Camargue et en Charente-Maritime (Pain et al., 1993).



La chasse au gibier d'eau (canards, limicoles, rallidés) est autorisée à la passée du matin et à l'affût du soir trois jours par semaine, celle du gibier de terre (lapin et faisan principalement) uniquement le dimanche. Les chasseurs sont tenus de communiquer leur tableau de chasse en fin de saison. Celui-ci comporte, pour chaque sortie réalisée, le nombre d'individus prélevés par espèce et le nombre de cartouches tirées. Les chasseurs sont également tenus de conserver les gésiers des oiseaux d'eau qu'ils ont prélevés, de façon à suivre l'évolution du taux de contamination par le plomb de chasse. Un contrôle strict des munitions utilisées et des carnets de prélèvements est réalisé par les gardes de la Tour du Valat.

En 1994, soit onze ans avant l'interdiction nationale, la Tour du Valat a demandé à ses chasseurs de ne plus utiliser de munitions au plomb sur ses terrains et de tenir un compte précis des cartouches tirées par sortie. L'interdiction a porté aussi bien sur la chasse du gibier de terre que sur celle du gibier d'eau. En effet, en plus des marais, les habitats chassés sont constitués de

« sansouires » (steppes salées à salicornes) et prairies qui peuvent s'inonder temporairement lorsque les précipitations sont abondantes. Ces milieux sont alors utilisés comme gagnages par les oiseaux d'eau, tandis que les lapins et faisans fréquentent des parties plus hautes.

Le changement de munitions s'est effectué de façon encadrée en coopération avec l'ONCFS (Unité Avifaune migratrice), afin de pouvoir répondre aux quatre préoccupations suivantes :

- l'efficacité des chasseurs s'améliore-t-elle avec le temps après le passage à ces nouvelles munitions ?
- quels facteurs influencent l'efficacité des chasseurs au tir du gibier de terre et du gibier d'eau ?
- quelle quantité de plomb aurait été répandue dans les marais si son interdiction n'avait pas été prononcée ?
- la contamination par le plomb des oiseaux se nourrissant au moins partiellement dans les marais de la Tour du Valat diminue-t-elle au cours du temps ?

▼ L'expérimentation a été conduite sur un territoire de 500 hectares chassé par un groupe d'une quinzaine d'employés de la Tour du Valat.

La prévention de ce risque a amené de nombreux pays autorisant la chasse au gibier d'eau à interdire ce type de munitions, au moins dans les zones humides. L'Accord pour la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) demande ainsi à ses parties contractantes de supprimer l'utilisation de la grenaille de plomb de chasse dans les zones humides dès que possible (paragraphe 4.1.4 du plan d'action de l'AEWA).

En France, l'utilisation du plomb pour la chasse au gibier d'eau dans les zones humides a été interdite à partir de la saison de chasse 2005-2006 (arrêté du 21 mars 2002 modifiant l'arrêté du 1^{er} août 1986).

Un groupe de chasse mobilisé sur un terrain expérimental dès 1994

La Tour du Valat, institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, possède plus de 2 500 hectares de milieux naturels en Camargue, dont environ 500 hectares sont chassés par un groupe constitué d'une quinzaine d'employés.



L'efficacité du tir

Il est important de déterminer ce qui l'influence

Tout d'abord, remarquons que cette étude ne concerne aucunement une comparaison de l'efficacité des munitions au plomb et des munitions non toxiques. Beaucoup d'études de ce type ont été réalisées par le passé, notamment en Amérique du Nord où l'interdiction du plomb pour la chasse au gibier d'eau a été effective dès 1992. Leurs résultats sont aujourd'hui bien connus, démontrant clairement une efficacité similaire en deçà d'une trentaine de mètres (Mondain-Monval & Lamarque, 2004).

Deux exercices de modélisation de l'efficacité des chasseurs ont été effectués : ❶ sur le tableau de chasse journalier des 15 chasseurs ayant tiré plus de 30 cartouches par saison au cours de 1 579 jours de chasse à terre et ❷ sur le tableau journalier des 9 chasseurs ayant tiré plus de 30 cartouches par saison au cours de 1 389 jours de chasse au gibier d'eau.

Une vingtaine de facteurs *a priori* susceptibles d'influencer l'efficacité des chasseurs ont ainsi été évalués.

Pour chaque variable et chaque type de chasse, un effet attendu sur le tableau et sur l'efficacité était retenu, lié à une hypothèse *a priori*. Par exemple, l'abondance du gibier (lapin ou canards) est *a priori* censée influencer positivement le tableau et l'efficacité. Autre exemple : le vent fort, notamment le mistral, est connu des chasseurs camarguais pour faire sortir les canards des remises plus tôt et les faire voler plus bas, augmentant ainsi les opportunités de tir, mais handicapant potentiellement la précision des chasseurs.

La réussite au tir dépend avant tout du type de gibier... et du chasseur lui-même !

Sur la période considérée, l'efficacité moyenne des chasseurs a été de 3,60 cartouches par pièce de gibier de terre (écart-type (ET) = 3,45 ; 1 883 cartouches tirées) et de 4,56 cartouches par pièce de gibier d'eau (ET = 4,83 ; 1 646 cartouches



▲ Sur la durée de l'étude, l'efficacité moyenne des chasseurs a été de 4,56 cartouches par pièce de gibier d'eau prélevée. Globalement, cette efficacité au tir est restée relativement constante.

tirées). L'efficacité moyenne individuelle était comprise entre 1,97 et 6,15 cartouches par pièce à la chasse à terre, et entre 3,16 et 8,70 cartouches par pièce pour le gibier d'eau. Au niveau individuel, un seul chasseur parmi les quinze a amélioré son efficacité de façon statistiquement significative (sur une période de neuf ans) ; à l'inverse, un autre chasseur a significativement perdu en efficacité (sur une période de dix ans).

D'autres facteurs interviennent

Pour la chasse à terre, le meilleur modèle indiquait un effet des quatre facteurs suivants, à la fois sur l'importance du tableau et sur l'efficacité du tir : le nombre de cartouches tirées durant la sortie, la pluviosité au cours de la saison, un indice d'abondance des lapins et l'« assiduité » des chasseurs (*tableau 1*).

Pour la chasse au gibier d'eau, le meilleur modèle indiquait un effet des trois facteurs suivants, à la fois sur l'importance du tableau et sur l'efficacité du tir : le nombre de cartouches tirées durant la sortie, l'abondance des canards à la Tour du Valat et le nombre de jours de vent fort (*tableau 1*). Le nombre de jours de vent fort par saison a un effet positif sur le prélèvement, mais tend en revanche à affecter négativement l'efficacité.

Pour chacun des deux types de chasse, le tableau journalier n'était pas proportionnel au nombre de cartouches tirées par sortie mais augmentait moins (l'effet positif ralentissait) après qu'un nombre important de cartouches ($n = 20$) avait été tiré. En d'autres termes, l'efficacité finissait par décroître alors que le nombre de cartouches tirées continuait à augmenter.

Une efficacité relativement bonne mais qui n'augmente pas avec le temps

L'efficacité moyenne des chasseurs de la Tour du Valat (3,6 cartouches par pièce pour le gibier de terre et 4,56 pour le gibier d'eau) est assez similaire aux résultats des différentes études de ce type réalisées au Danemark et en Grande-Bretagne. Cette efficacité est par contre nettement supérieure à celle indiquée dans plusieurs études nord-américaines où 6,04 cartouches par canard ont été rapportées. Cette moindre efficacité apparente des chasseurs américains est très probablement due au fait que la chasse crépusculaire est interdite aux États-Unis, et que les distances de tir sont donc supérieures à celles pratiquées en Europe. Il a de fait été démontré que l'efficacité diminue avec la distance de tir.

Comme attendu, il a bien été trouvé un effet positif de l'abondance du gibier sur l'efficacité, ce qui s'explique assez facilement : lorsque le

Tableau 1 Facteurs influençant le tableau absolu et l'efficacité au tir.
T : gibier de terre, GE : gibier d'eau

	Description	Effet sur le tableau	Effet sur l'efficacité
Cartouches (T et GE)	Nombre de cartouches tirées	+	-
Lapin (T)	Indice d'abondance calculé à partir des tableaux de 32 chasses camarguaises	+	+
Gibier d'eau (GE)	Effectifs saisonniers moyens de canards comptés à la Tour du Valat	+	+
Assiduité (T)	Assiduité des chasseurs répartis en trois catégories selon le nombre de cartouches tirées par saison	+	+
Fréquences des jours avec vent fort (GE)	Nombre de jours avec vent supérieur à 30 km/h	+	-
Précipitations saisonnières (T)	Quantité de pluie tombée au cours de la saison	+	+

gibier est abondant, les chasseurs prélèvent plus, tout en tentant moins de coups de longueur ; ils blessent par conséquent moins de gibier, en perdent donc moins, augmentant ainsi leur efficacité.

Aucune hausse graduelle et généralisée de l'efficacité au tir n'a été observée durant cette expérimentation suite au passage aux munitions non toxiques, comme cela avait été observé aux États-Unis. Il se pourrait que l'effondrement continu des populations de lapin de garenne en Camargue au cours de la période considérée (Olivier *et al.*, 2010), en entraînant une baisse relative de l'efficacité au tir, ait pu masquer toute amélioration de l'efficacité des chasseurs imputable à l'habituation à ce nouveau type de munitions.

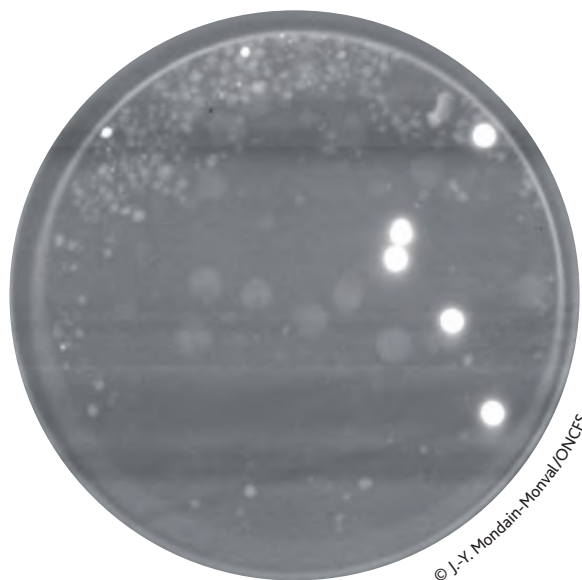
L'influence négative du nombre de cartouches tirées sur l'efficacité pourrait être expliquée par un effet de fatigue ou de lassitude, se manifestant au cours de parties de chasse plus longues ou plus éprouvantes. Pour les deux types de chasse considérés, cet effet se manifeste au-delà de 20 cartouches tirées.

Comme cela était prévisible, les conditions de vent influencent le tableau de chasse au gibier d'eau positivement et l'efficacité négativement, point également démontré par des études nord-américaines. Il est notable que le tir lui-même est déjà plus difficile par grand vent, mais la perte d'oiseaux touchés est également plus grande.

La pluviosité influence positivement à la fois le tableau et l'efficacité à la chasse de terre. Il a été démontré que l'odorat des chiens peut être amélioré par des conditions humides. De plus, une pluie trop abondante en Camargue, zone facilement inondable, est également connue pour concentrer les lapins et faciliter leur chasse.

Enfin, l'assiduité des chasseurs influence positivement leur efficacité, suggérant qu'une pratique plus régulière et intensive améliorerait la précision au tir.

En revanche, le fait que le jour précédant la chasse soit ou non chassé ne semble pas avoir d'influence sur le tableau (et l'efficacité), suggérant que chasser deux ou trois jours d'affilée ne modifie pas significativement la distribution du gibier, qui peut pourtant trouver aisément refuge sur les parties en réserve de la Tour du Valat.



▲ Radiographie du contenu d'un gésier de sarcelle d'hiver dans une boîte de Pétri. Cinq billes de plomb sont nettement visibles à droite, ainsi que deux fragments en haut à gauche. Les autres items sont des grains de sable. On note que les plombs sont approximativement de la même taille que certains minéraux visibles au centre de la photo.

Aucun effet de la température n'est décelé : les périodes les plus favorables à la chasse sont situées d'une part en début de saison, alors que la température est élevée, et par la suite pendant les coups de froid.

Suivi de la contamination par le plomb

Des radiographies des gésiers collectés ont été effectuées et les gésiers positifs (i.e. contenant de la grenaille) examinés manuellement. Puisque les billes d'acier sont plus dures que le plomb, elles ne se déforment pas à l'impact, ne prenant pas comme les plombs cette forme caractéristique aplatie. Contrairement à ces derniers, il n'est donc pas possible de distinguer en fonction de la forme les billes d'acier dites « balistiques », c'est-à-dire ayant pénétré le gésier suite à un tir, de celles ingérées spontanément par l'oiseau. Il faut donc examiner leur aspect plus en détail (billes érodées ou non) et détecter d'éventuels « chenaux » de pénétration. L'évolution de la contamination a été mesurée en comparant les fréquences respectives des billes d'acier et de plomb retrouvées dans les gésiers par ingestion entre le début et la fin de la période d'étude.

Une exposition au plomb en baisse

La connaissance du nombre précis de cartouches tirées pendant la période considérée (1 6297 cartouches de 28 g) permet de calculer que, sans l'interdiction prononcée, 456 kg de plomb auraient été déversés dans les marais chassés de la Tour du Valat entre 1995 et 2005.

En moyenne, les canards représentent 84 % du gibier d'eau prélevé durant cette étude, le reste du tableau étant principalement constitué d'oies cendrées, rallidés et bécassines. Quatre espèces représentent 93 % du tableau de canards de la Tour du Valat (canard chipeau, canard colvert, canard souchet et sarcelle d'hiver). Le **tableau 2** indique les taux d'ingestion de billes de plomb et d'acier (pourcentage de gésiers avec présence de plombs ou de billes d'acier) pour ces différentes espèces, au début (1995-1999) et à la fin (2003-2005) de l'expérience. Le taux d'ingestion des billes d'acier, toutes espèces confondues, est significativement plus élevé à la fin de la période considérée.

Tableau 2 Taux d'ingestion de billes de plomb (Pb IR) et d'acier (Fe IR) dans les gésiers des quatre principales espèces de canards prélevés à la Tour du Valat au cours des périodes 1995-1999 et 2003-2005.

	1995-1999				2003-2005			
	n	Pb IR (%)	Fe IR (%)	Pb ou Fe IR (%)	n	Pb IR (%)	Fe IR (%)	Pb ou Fe IR (%)
Canard chipeau (<i>Anas strepera</i>)	90	2,2	0,0	2,2	59	1,7	1,7	3,4
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	53	32,1	9,4	37,7	42	21,4	19,0	38,1
Canard souchet (<i>Anas clypeata</i>)	54	20,4	1,9	22,2	40	15,0	5,0	17,5
Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	100	10,0	0,0	10,0	38	15,8	7,9	23,7
Total	297	13,5	2,0	14,8	179	12,3	7,8	19,0

Des sources de contamination encore à éliminer...

Puisque les chasseurs de la Tour du Valat étaient à cette période pratiquement les seuls à utiliser des munitions à l'acier dans cette région et probablement dans toute la France, de même que le long de la voie de migration mer Noire-Méditerranée (AEWA, 2009), la contamination des oiseaux par les billes d'acier durant la période d'étude résultait sans aucun doute de l'activité de ce seul groupe de chasse. L'accroissement observé du taux d'ingestion de billes d'acier par les canards témoigne d'une accumulation étonnamment rapide de cette matière dans les zones humides, pour un groupe de chasseurs réduit et une pression de chasse plutôt faible. L'apparition rapide des billes d'acier dans les gésiers analysés reflète donc bien la réalité de la contamination directe des sédiments et des oiseaux par les projectiles de chasse, et souligne l'importance de supprimer les cartouches aux billes de plomb.

Il est intéressant de constater que si cette interdiction n'avait pas eu lieu, une proportion significative de canards (7,8 %) aurait ingéré des billes de plomb toxiques sur une très courte période (onze ans). Il faut également remarquer que des plombs ont encore été trouvés dans les gésiers, étant donné que les canards tués à la Tour du Valat se nourrissaient également dans d'autres marais périphériques où le plomb était utilisé, et parce qu'il subsiste vraisemblablement des plombs accessibles aux anatidés dans les marais de la Tour du Valat. L'interdiction de l'utilisation du plomb de chasse dans les zones humides en France et dans d'autres pays, si elle est strictement appliquée, devrait en principe contribuer à faire progressivement disparaître cette contamination.

La vitesse de cette disparition dépendra du type de substrat des zones humides, mais aussi du degré d'application des réglementations. Mateo *et al.* (2014) ont étudié ce phénomène dans le delta de l'Ebre (Espagne) et ont montré que la législation y était strictement appliquée. En effet, après huit ans d'interdiction, ils ne trouvaient plus de plomb dans la chair des oiseaux échantillonnés – autre moyen indirect de contrôle de l'application de cette mesure.

À l'inverse, Cromie *et al.* (2013) ont trouvé que 69,9 % des canards achetés chez des vendeurs de gibier anglais avaient été tués au plomb, indiquant une très mauvaise application de la loi en Grande-Bretagne et probablement une faiblesse de l'instrument juridique.

Le suivi des douilles et des bourres retrouvées sur le terrain témoigne d'un certain non-respect de l'interdiction de tirer de la grenaille de plomb dans certaines zones humides françaises.

En France, les agents de l'ONCFS et les gardes-chasses particuliers sont chargés de contrôler l'application de la mesure d'interdiction d'utiliser de la grenaille de plomb dans les zones humides. Le port sur soi de cartouches au plomb restant néanmoins autorisé, les contrôles ne sont sans doute pas, tels que pratiqués, suffisants pour obtenir une image fiable du taux d'application de la loi. Le suivi des douilles et des bourres sur les drailles communales de chasse bordant la Tour du Valat laisse ainsi à penser que la réglementation ne serait que peu ou mal appliquée en Camargue (*figure*). Les conventions internationales comme l'AEWA et la CMS (Convention sur la conservation des espèces migratrices) appellent pourtant leurs parties contractantes à une surveillance accrue de la mesure d'interdiction du plomb dans les zones humides. Il paraît donc nécessaire d'établir un système de suivi plus fiable à l'échelle locale et nationale, d'intervenir en priorité sur les zones humides où la loi semble peu appliquée et de revoir la législation en vigueur pour faciliter les contrôles.

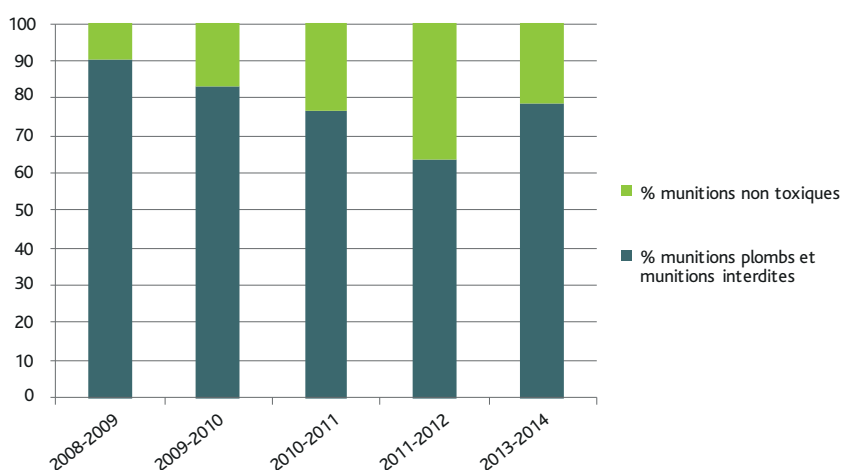
Implications pour la gestion de la chasse au gibier d'eau

Il ressort de cette étude que l'efficacité des chasseurs de la Tour du Valat ne s'est pas particulièrement améliorée au cours du temps après le passage aux munitions non toxiques. Cependant, elle n'a pas baissé non plus, alors que les effectifs de lapins ont eux beaucoup diminué. Cette efficacité était assez bonne dans l'absolu dès le changement de munitions, suggérant qu'elles sont assez bien adaptées aux types de chasse pratiqués à la Tour du Valat. Bien que des facteurs externes tels que les conditions climatiques influent directement sur l'efficacité du tir, il faut souligner la part importante de responsabilité du chasseur dans son propre résultat.

Si la recherche de solutions pour diminuer la part de gibiers blessés n'est pas une préoccupation nouvelle, des efforts supplémentaires dans ce sens ont néanmoins été opérés récemment dans de nombreux pays, notamment ceux où le plomb a été interdit dans les zones humides. Cela a été

Figure

Évolution de la proportion de munitions non toxiques trouvées parmi les douilles récoltées sur les drailles communales bordant la Tour du Valat entre 2008 et 2014.



en partie lié aux interrogations des chasseurs eux-mêmes concernant l'efficacité de ces nouvelles munitions. Nombreux sont ceux qui ont en effet un a priori négatif sur ces munitions et font donc très attention à ce problème, voire tendent parfois à l'exagérer. Certaines organisations cynégétiques ont réagi en développant des programmes d'éducation ou de sensibilisation, afin d'aider les chasseurs à diminuer le taux de perte de gibier blessé et à utiliser correctement ces nouvelles munitions. C'est le cas du programme CONSEP aux États-Unis, de la campagne « Respect pour le Gibier » en Grande-Bretagne, ou du programme national danois visant à réduire la part de gibier blessé (au Danemark, l'utilisation d'un chien est par exemple obligatoire pour chasser le gibier d'eau).

Ces programmes sont essentiels car ils aident les chasseurs à être plus efficaces, à considérer le problème de façon plus rationnelle et *in fine* à ne pas enfreindre la loi. De plus, une attitude figée et négative vis-à-vis de ce qui est avant tout un problème environnemental risque de détourner les jeunes chasseurs de la pratique de la chasse, alors qu'il faut en fait s'adapter aux performances des armes et des munitions, ce qui reste une démarche plutôt personnelle et technique.

Les résultats de la présente expérimentation confirment les recommandations de ces programmes, qui visent à améliorer la durabilité et l'éthique de la chasse :

- pratiquer régulièrement (notamment en ball-trap) ;
- étalonner et maîtriser sa distance de tir, et notamment la réduire par vent fort ;
- s'autolimiter à 20-25 cartouches pour éviter la baisse d'efficacité due à l'effet de fatigue.

La limitation du nombre de cartouches par jour pourrait en effet être une alternative intéressante au prélèvement maximum autorisé (PMA), particulièrement dans les cas où la limitation du tableau de chasse repose plus sur des bases éthiques que biologiques. Cette limitation encouragerait les chasseurs à être plus efficaces et à mieux appliquer les recommandations visant à réduire la part de gibiers blessés.

Remerciements

Nous adressons nos plus sincères remerciements aux chasseurs du groupe de la Tour du Valat qui ont récolté les données. Alain Malagutti, Francis Grange et Paul Seite nous ont donné de judicieux conseils concernant l'étude des munitions. Cet article est dédié aux collègues disparus dont le rôle dans cette étude a été prépondérant : Dr Luc Hofmann, Jean-Paul Taris et Bernard Clarion. ●

Bibliographie

- ▶ AEWA. 2009. La suppression progressive de l'utilisation de la grenaille de plomb pour la chasse dans les zones humides : expérience acquise et leçons apprises par les États de l'aire de répartition de l'AEWA. http://www.unep-awea.org/sites/default/files/publication/lead-shot-fr_2.pdf. 32 p.
- ▶ Bellrose, F.C. 1953. A preliminary evaluation of cripple losses in waterfowl. *Trans North. Am. Wildl. Conf.* 18: 337-360.
- ▶ Cromie, R.L., Loram, A., Hurst, L., O'Brien, M., Newth, J., Brown, M.J. & Harradine, J.P. 2010. Compliance with the environmental protection (Restriction on Use of Lead Shot) (England). Regulations 1999. Report to Defra, Bristol. 99 p. http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=WC0730_9719_FRP.pdf
- ▶ Mateo, R., Vallverdú-Coll, N., López-Antia, A., Taggart, M.A., Martínez-Haro, M., Guitart, R. & Ortiz-Santaliestra, M.E. 2014. Reducing Pb poisoning in birds and Pb exposure in game meat consumers: the dual benefit of effective Pb shot regulation. *Environment International* Vol.63: 163-168.
- ▶ Mondain-Monval, J.-Y. & Lamarque, F. 2004. Saturnisme des anatidés : une bonne raison pour passer aux munitions sans plomb ? *Faune sauvage* n° 261 : 59-68.
- ▶ Mondain-Monval, J.-Y., Defos Du Rau, P., Guillemain, M. & Olivier, A. 2015. Switch to non-toxic shot in the Camargue, France: effect on waterbird contamination and hunter effectiveness. *European Journal of wildlife research* 61(2): 271-283.
- ▶ Olivier, A., Mondain-Monval, J.-Y. & Massez, G. 2010. Le lapin de garenne. Pp.186-192 in: Poitevin, F., Olivier, A., Bayle, P. & Scher, O. (eds). 2010. *Mammifères de Camargue*. Regards du Vivant et PNR Camargue, Marseille.
- ▶ Pain, D.J., Amiard-Triquet, C., Bavou, C., Burneleau, G., Eon, L., & Nicolau-Guillaumet, P. 1993. Lead poisoning in wild populations of Marsh Harriers *Circus aeruginosus* in the Camargue and Charente-Maritime, France. *Ibis* 135(4): 379-386.

▼ La maîtrise de la distance de tir est un facteur de réussite autant que d'éthique.

