



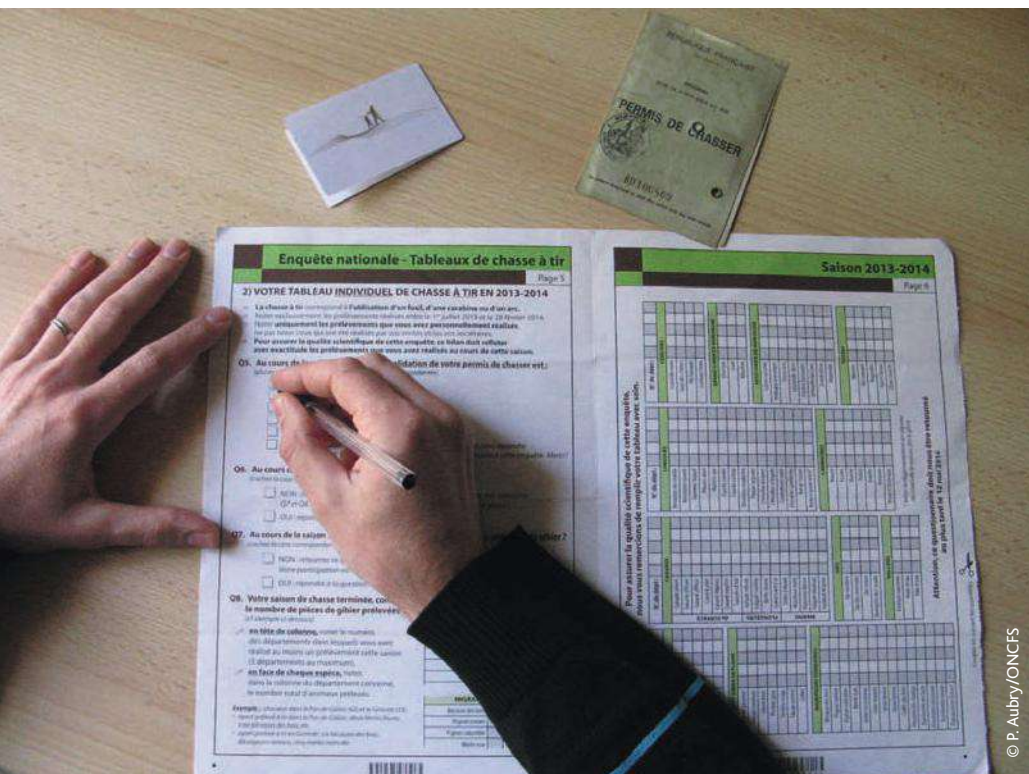
Enquêtes sur les tableaux de chasse : pourquoi est-il essentiel d'y répondre, même quand on n'a rien prélevé ?

Lorsqu'un chasseur est sollicité pour répondre à une enquête sur les tableaux de chasse, le plus souvent il ne retourne pas son questionnaire. Il y a plusieurs raisons possibles à cela, en particulier un tableau de chasse faible ou nul. Pourtant, il est essentiel de répondre à une enquête même quand on n'a rien prélevé. Explications et illustrations à partir de l'enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir (ENTC) qui a été réalisée pour la saison 2013-2014.

PHILIPPE AUBRY¹

¹ ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Cellule d'appui méthodologique – Saint-Benoist, Auffargis.

Contact : philippe.aubry@oncfs.gouv.fr



◀ Le fait de ne pas répondre à une enquête sur les prélèvements conduit automatiquement à une baisse de la précision des estimations.

un tableau de chasse faible ou nul dégrade-t-il la qualité de ces estimations ?

Pour en discuter, nous considérerons par exemple que l'on cherche à connaître les tableaux de chasse pour un département donné en interrogeant, au moyen d'un questionnaire envoyé par voie postale, un échantillon¹ de chasseurs.

Comment est estimé le tableau de chasse ?

On interroge un échantillon de n chasseurs sélectionnés parmi N chasseurs. Que l'échantillon soit sélectionné en faisant intervenir le hasard ou pas, dans tous les cas un tableau moyen par chasseur est calculé avec une formule qui utilise les prélèvements déclarés par les chasseurs répondant à l'enquête : on nomme cette formule un estimateur. Comme le nombre des chasseurs enquêtés N est considéré connu, il suffit ensuite de multiplier par N le prélèvement moyen estimé, pour obtenir un tableau de chasse total estimé. Il est essentiel de comprendre à ce stade que, quelle que soit la complexité de l'estimateur, et qu'il repose ou non sur l'échantillonnage aléatoire (au hasard), le prélèvement total estimé n'est jamais obtenu en cumulant simplement les

La gestion durable des espèces gibiers (gestion adaptative des populations) nécessite de connaître les tableaux de chasse, à différentes échelles géographiques (département, région, territoire national) et avec une périodicité convenable, idéalement tous les ans.

Divers dispositifs de recueil des tableaux de chasse coexistent en France (ils ne seront pas discutés ici). Ces tableaux peuvent être connus par territoire, ou par chasseur. Dans les deux cas, deux possibilités existent selon que l'on veut connaître de façon exhaustive les prélèvements ou bien les estimer à partir

d'un échantillon. La connaissance exhaustive des tableaux de chasse au niveau national est impossible en pratique. Même si l'on imposait par la loi la déclaration obligatoire du tableau de chasse de chaque détenteur d'une validation du permis de chasser, on n'obtiendrait jamais 100 % de réponses. Dans tous les cas, les tableaux de chasse seront donc finalement estimés. Même si ces estimations ne reposent pas toujours sur une méthodologie statistique bien fondée, on conçoit aisément qu'elles sont d'autant plus utiles qu'elles sont proches de la réalité. Ceci étant, en quoi le fait de ne pas communiquer

¹ Pour des éléments de base sur l'échantillonnage, voir notamment Bro *et al.* (2011).

prélèvements déclarés, mais toujours en estimant un prélèvement moyen par chasseur. Penser qu'il n'est pas nécessaire de déclarer son tableau parce qu'il est nul (puisqu'ajouter zéro ne change rien au total), c'est confondre ce qui se passerait si on compilait les tableaux de chasse (en en faisant la somme) et ce qui se passe quand on les estime (en utilisant une moyenne).

Dans le cas de l'échantillonnage aléatoire simple² (ou EAS) qui va nous servir d'exemple, l'estimateur du prélèvement total est N fois la moyenne d'échantillon ; la moyenne d'échantillon étant ici un estimateur non biaisé³ de la moyenne de la population de chasseurs (ceci n'est pas nécessairement vrai pour d'autres dispositifs d'échantillonnage).

Ne pas répondre à l'enquête : quel impact sur l'estimation ?

Il faut d'abord distinguer le taux de retour, qui concerne les questionnaires reçus par l'organisme assurant l'enquête, et le taux de réponse, qui concerne les questionnaires réellement exploitables. En effet, parmi les questionnaires retournés, certains ont été partiellement ou pas du tout remplis ; d'autres sont mal remplis, raturés, etc., et ne sont donc pas utilisables. Dans une situation élémentaire comme l'EAS, le taux de réponse est calculé comme la proportion de questionnaires exploitables (au nombre de n_r) parmi tous ceux qui ont été envoyés (au nombre de n). Plus le taux de réponse est faible, moins les estimations sont précises, puisque cela revient à faire diminuer la taille d'échantillon effective (c'est-à-dire le nombre de réponses n_r qui seront utilisées lors de l'estimation). Nous n'avons aucun moyen de compenser cette perte de précision une fois l'enquête terminée. En général, on anticipe ce type de problème en prévoyant une taille d'échantillon bien plus importante que celle requise théoriquement pour atteindre la précision souhaitée. Ceci a évidemment une conséquence directe sur le coût de l'enquête puisqu'une grande partie des questionnaires sont imprimés et envoyés en pure perte.

Dans le cas de l'EAS, considérons par exemple le tableau de la sarcelle d'hiver pour la Somme, estimé d'après les prélèvements effectués par les chasseurs dont la validation concerne uniquement ce département. Le tableau estimé est associé à un coefficient de variation (CV), qui est une mesure de précision relative (plus le CV est faible, plus l'estimation est précise). Avec un taux de

réponse inférieur à 12 % (ordre de grandeur de celui obtenu dans le cadre de l'ENTC), le CV serait estimé à environ 19 %, ce qui correspond à un intervalle de confiance dont les bornes seraient à environ ± 38 % du total estimé. Avec un taux de réponse de l'ordre de 50 % (comme c'est le cas dans des enquêtes menées par certaines FDC ou FRC), le CV serait seulement de 9 %, ce qui correspond à un intervalle de confiance dont les bornes seraient à environ ± 18 % du total estimé, intervalle nettement plus étroit que le précédent (l'estimation serait donc nettement plus précise). Ainsi, la non-réponse conduit automatiquement à une baisse de la précision de l'estimation, laquelle devient assez considérable lorsque le taux de réponse à l'enquête par voie postale est de l'ordre de grandeur de ceux obtenus lors de l'ENTC (en moyenne pas plus de 15 %, avec une variation départementale comprise entre 0 % et moins de 25 % – cf. Aubry *et al.*, 2016).

Ne pas répondre à l'enquête quand son tableau est faible ou nul : quel impact sur l'estimation ?

Le biais de non-réponse

Si le taux de non-réponse a un impact direct évident sur la précision des estimations, il n'introduit pas nécessairement un biais. Pour formuler le biais causé par la non-réponse, nous considérons pour simplifier que l'on peut diviser la population de

chasseurs en deux groupes : a) celui des chasseurs qui auraient répondu à l'enquête s'ils avaient été sélectionnés (les répondants), et b) celui des chasseurs qui n'auraient pas répondu (les non-répondants). L'éventuel biais causé par la non-réponse est alors le produit de deux facteurs :

- ① la proportion des non-répondants parmi la population de chasseurs ;
- ② la différence entre les tableaux moyens parmi les répondants et parmi les non-répondants.

Il faut donc retenir que le biais de non-réponse est d'autant plus important que le taux de non-réponse est élevé et, conjointement, que le tableau moyen parmi les non-répondants diffère de celui des répondants.

Sachant cela, pour discuter d'un éventuel biais de non-réponse, il faut analyser le comportement de non-réponse des chasseurs. Il y a plusieurs raisons au fait qu'un chasseur ne réponde pas à une enquête sur les tableaux de chasse (*encadré*), l'une d'entre elles étant que son tableau est faible ou nul. Lorsque la non-réponse est ignorable (*encadré*), cela revient à considérer que le prélèvement moyen des non-répondants ne diffère pas de façon significative de celui des répondants. Dans ce cas, un taux de non-réponse élevé n'introduit pas un biais important puisqu'il est multiplié par une valeur proche de zéro. Inversement, si la différence entre les prélèvements moyens des deux groupes est élevée, mais que la proportion de non-répondants est proche

▼ Les chasseurs qui ne répondent pas parce qu'ils n'ont pas ou peu prélevé, ou au contraire parce qu'ils ont prélevé beaucoup, sont à l'origine d'un biais de non-réponse.



² Simple signifie ici que tous les chasseurs ont la même chance de faire partie de l'échantillon. Autrement dit, ils ont tous la même probabilité d'être sélectionnés, laquelle vaut $\pi = n/N$. La proportion n/N est également désignée comme le *taux de sondage* ou la *fraction d'échantillonnage*.

³ Un estimateur est dit *non biaisé* s'il coïncide en moyenne avec la valeur du paramètre que l'on cherche à estimer.

de zéro, alors le biais est négligeable. En revanche, dès lors que les deux facteurs sont conjointement nettement différents de zéro, alors le biais de non-réponse ne peut plus être négligé : c'est précisément le cas en pratique, avec un taux de non-réponse élevé ou très élevé, et une nette différence de prélèvements moyens entre les répondants et les non-répondants.

Dans quel sens va le biais dû à la non-réponse ?

Imaginons une situation dans laquelle les chasseurs ayant un tableau élevé ont une plus grande propension à ne pas répondre. Dans ce cas, le prélèvement moyen parmi les non-répondants est supérieur à celui des répondants. Le biais de non-réponse est alors négatif et le tableau total est sous-estimé. Inversement, dans le cas général où les chasseurs qui ont un tableau faible ou nul ont une plus grande propension à ne pas répondre, le prélèvement moyen des non-répondants est inférieur à celui des répondants. Le biais de non-réponse est alors positif, et le tableau total est surestimé.

Pour bien se rendre compte de l'importance potentielle de cette surestimation, considérons l'exemple fictif d'un prélèvement moyen parmi les répondants de 2 pièces de gibier par chasseur, contre 1,5 pièce parmi les non-répondants, parce qu'il y a davantage de chasseurs avec un tableau nul parmi les non-répondants que parmi les répondants. Considérons une population de 1,2 million de chasseurs et un taux de non-réponse de 85 % (ordre de grandeur de celui obtenu en moyenne dans l'ENTC pour les questionnaires papier – cf. Aubry *et al.*, 2016). En considérant un EAS de chasseurs, il en découle que le tableau de chasse total pour ce gibier ($2 \times 1,2$ million =

► Encadré • Quelles sont les raisons invoquées par les chasseurs pour ne pas répondre ?

L'enquête téléphonique effectuée auprès de chasseurs n'ayant pas répondu aux deux phases postales successives de l'ENTC 2013-2014 (cf. Aubry *et al.*, 2016) révèle notamment que :

- 6 % déclarent avoir retourné le questionnaire ;
- 19 % déclarent ne pas avoir reçu le questionnaire ;
- 16 % déclarent ne pas se souvenir l'avoir reçu ;
- un peu plus de 3 % déclarent avoir perdu le questionnaire ;
- 34 % déclarent ne pas avoir eu le temps ou avoir oublié ;
- 5 % refusent de communiquer leur tableau de chasse ou de remplir le questionnaire ;
- environ 17 % déclarent ne pas avoir répondu parce qu'ils avaient un tableau faible ou nul (peu ou pas chassé, ou rien prélevé).

Le fait de ne pas répondre peut être ignoré (on parle de non-réponse ignorable) s'il n'y a pas de lien avec le tableau de chasse (par exemple quand on a perdu le questionnaire). La non-réponse est en général ignorable, sauf pour les chasseurs non-répondants qui déclarent refuser de communiquer leur tableau (pour quelle raison ? parce qu'il est élevé ?) ou avoir un tableau faible ou nul. Les chasseurs non-répondants qui ne répondent pas parce que leur tableau est faible ou nul (ou bien au contraire parce que leur tableau est élevé) sont à l'origine du biais de non-réponse.

2,4 millions) est surestimé de 510 000 pièces, ce qui représente 27 % de surestimation !

L'atténuation du biais de non-réponse : une illustration à partir de l'ENTC

Comment effectuer des estimations qui prennent en compte l'existence du biais de non-réponse ? Il y a deux types d'approches pour cela. La première consiste à sous-échantillonner les non-répondants, tandis que la seconde consiste à utiliser un modèle statistique de la propension à répondre. Cette dernière approche suppose de disposer de connaissances qui permettent, par exemple,

de définir dans la population de chasseurs des groupes homogènes en termes de comportement de non-réponse. Nous n'avons pas ce niveau de connaissance, ce qui explique que pour l'ENTC nous ayons eu recours à un dispositif de sous-échantillonnage des non-répondants (cf. Aubry *et al.*, 2016). Le dispositif d'échantillonnage de l'ENTC comporte trois phases successives. La phase 1 correspond à l'expédition du questionnaire à l'échantillon initial de chasseurs ; après la date limite de réponse, on déclare que les chasseurs qui n'ont pas répondu sont non-répondants pour la phase 1. La phase 2 correspond à l'expédition du questionnaire à un

▼ Dans l'enquête nationale sur les tableaux de chasse de 2013-2014, le biais de non-réponse a été atténué en sous-échantillonnant les non-répondants.



échantillon de non-répondants de la phase 1 ; à nouveau, après la date limite de réponse, on déclare que les chasseurs qui n'ont pas répondu sont non-répondants pour la phase 2. Théoriquement, on peut continuer ainsi indéfiniment ; mais en pratique, nous ne disposons ni du budget ni du temps nécessaire pour effectuer plus de deux phases de ce type. La phase 3 consiste à échantillonner parmi les non-répondants de la phase 2, en utilisant cette fois-ci un questionnaire allégé, administré par téléphone. La phase d'enquête téléphonique est susceptible de garantir un taux de réponse beaucoup plus élevé que les phases précédentes, mais avec un coût unitaire plus élevé (et aussi d'autres inconvénients, notamment une plus grande imprécision dans les réponses). L'estimateur utilisé combine les réponses obtenues au cours des trois phases. On démontre que si le taux de réponse à la phase 3 est de 100 %, alors l'estimateur utilisé n'est pas biaisé, quels que soient les taux de réponse aux phases 1 et 2. Dans l'ENTC, nous avons obtenu un taux de réponse de 93 % à la phase 3, et nous parlons d'atténuation du biais de non-réponse (mathématiquement, nous ne l'avons pas complètement éliminé).

Une comparaison entre les phases

Comme le dispositif comporte trois phases au cours desquelles des données sur les tableaux individuels de chasseurs ont été recueillies, nous pouvons nous livrer à un petit exercice. Imaginons que la non-réponse

▼ *La concordance des estimations issues de la dernière enquête nationale avec celles issues des carnets de prélèvements pour la bécasse des bois, illustre la validité de la méthode utilisée pour atténuer le biais de non-réponse.*



© P. Goursaud/ONCFS

soit ignorable : cela revient à considérer que les échantillons des phases 2 et 3 ont été sélectionnés depuis la population générale de chasseurs (alors qu'ils ont été sélectionnés parmi les non-répondants de la phase précédente). Si tel était le cas, alors les totaux estimés au cours des trois phases et dans le cadre du dispositif complet (c'est-à-dire en combinant les données des trois phases)

devraient être très semblables (aux fluctuations d'échantillonnage près lors de chaque phase).

Les tableaux nuls

Si nous examinons les données retenues pour estimer les prélèvements totaux, nous observons les proportions de tableaux nuls suivantes :

	Phase 1	Phase 2	Phase 3
% de tableaux non nuls	91,6	90,9	71,9
% de tableaux nuls	8,4	9,1	28,1

La proportion de tableaux nuls observée à la phase 3 est plus du triple de celle observée à la phase 1 ou à la phase 2. Nous pouvons estimer le nombre total de chasseurs ayant

un tableau nul, dans le cadre du dispositif complet, mais également à chaque phase considérée isolément :

	Dispositif	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Coefficient de variation en %	3	4	7	3
Borne inférieure (95 %)	279 049	99 093	102 592	331 302
Total estimé	295 355	107 640	119 234	352 382
Borne supérieure (95 %)	311 660	116 188	135 877	373 461

Si la non-réponse était ignorable, nous devrions obtenir des totaux estimés semblables. Le nombre total de tableaux nuls est sous-estimé aux phases 1 et 2 par déficit de répondants ayant un tableau nul. Au contraire, la phase 3 le surestime puisqu'elle s'adresse à des chasseurs ayant, plus que la moyenne, des tableaux nuls (le fait d'avoir

un tableau nul étant une cause importante de non-réponse – cf. encadré).

L'exemple de la bécasse des bois

Prenons le cas de la bécasse des bois. En estimant le prélèvement total dans le cadre du dispositif et indépendamment à chaque phase, nous obtenons les résultats qui suivent :

	Dispositif	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Coefficient de variation en %	5	4	6	8
Borne inférieure (95 %)	661 751	1 181 996	889 700	506 252
Total estimé	736 129	1 277 198	1 013 701	599 579
Borne supérieure (95 %)	810 506	1 372 400	1 137 703	692 906

Là encore, il est manifeste que la non-réponse ne peut pas être ignorée. Il est intéressant de noter que les estimations régionales effectuées à partir des données issues des carnets du PMA bécasse et celles produites par l'ENTC sont concordantes (voir l'article de Ferrand *et al.* dans ce numéro).

Les résultats sont-ils concordants avec d'autres sources de données, pour d'autres espèces ?

La coexistence de divers dispositifs destinés à estimer les tableaux de chasse au niveau local, départemental, régional ou national témoigne de l'intérêt du monde cynégétique pour ce sujet. Elle constitue pour nous une occasion de confronter les résultats obtenus

par l'estimateur de l'ENTC à l'échelle départementale, pour laquelle cette enquête n'a pas été dimensionnée (puisque l'objectif était d'estimer des tableaux au niveau national). Nous effectuons cette comparaison pour le département du Loir-et-Cher, dont la Fédération départementale des chasseurs (FDC 41) recueille les tableaux de chasse par territoire. Les tableaux communiqués par la FDC 41 sont traités ici comme des valeurs de référence. Si nous considérons l'ensemble des 35 espèces ou groupes d'espèces (bécassines, grives et merles, pigeons, tourterelles) communs entre les données de la FDC 41 et les estimations de l'ENTC, nous obtenons un coefficient de corrélation linéaire très élevé $r = 0,976$, avec globalement une légère tendance à la surestimation. Si

nous retirons les pigeons (qui correspondent à un point très influent), nous obtenons cette fois $r = 0,990$ et la tendance évoquée précédemment disparaît. Bien sûr, a) la précision varie en fonction des espèces ou groupes d'espèces et b) les estimations sont plus imprécises au niveau départemental qu'au niveau national. Il en découle qu'il est préférable de tenir compte de l'imprécision des estimations lors de la comparaison. Pour cela, nous conservons uniquement les 14 tableaux estimés avec un coefficient de variation maximum de 33 % (afin de pouvoir inclure les pigeons) : nous constatons que tous les intervalles de confiance contiennent les valeurs de référence (figure). Cet exemple témoigne de l'efficacité de l'atténuation du biais de non-réponse effectuée grâce à l'estimateur utilisé par l'ENTC. L'amplitude des intervalles de confiance (figure) illustre également le manque de précision de l'ENTC au niveau départemental, par suite d'un échantillon de chasseurs sélectionnés de taille modérée et d'un taux de non-réponse très élevé (ici environ 85 % – cf. Aubry *et al.*, 2016).

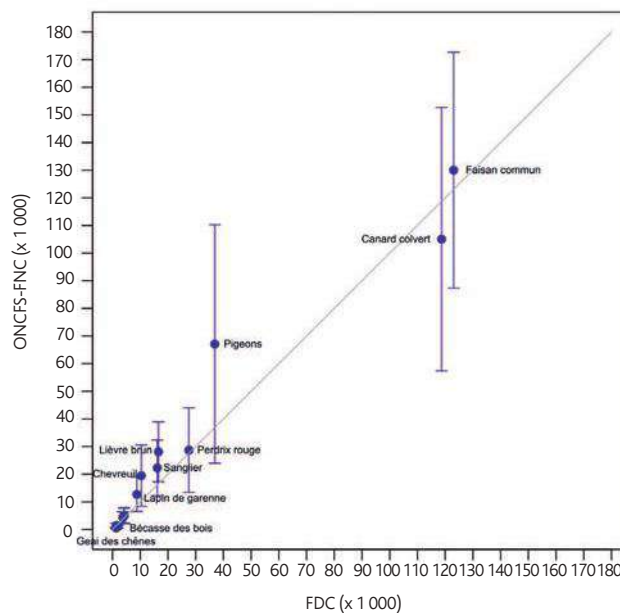
En conclusion

Quand on enquête les chasseurs, le tableau total estimé n'est jamais obtenu en faisant la somme des tableaux déclarés, mais en estimant d'abord un tableau moyen par chasseur. Les chasseurs interrogés dans les enquêtes sur les tableaux de chasse ne répondent pas toujours et le pourcentage de non-répondants peut être très élevé. Une cause de non-réponse est un tableau faible ou nul. Il en découle que les chasseurs qui ne répondent pas ont, en moyenne, des tableaux de chasse inférieurs à ceux qui répondent. Cette différence est à l'origine d'un biais de non-réponse qui va dans le sens

▼ *Si le biais de non-réponse n'est pas pris en compte lors des enquêtes sur les prélèvements, alors ils seront surestimés ; avec des conséquences préjudiciables possibles dans le cadre d'une gestion adaptative des espèces concernées...*

Figure

Comparaison entre les intervalles de confiance des tableaux de chasse estimés pour le Loir-et-Cher dans le cadre de l'ENTC (ONCFS-FNC) et les valeurs de référence fournies par la Fédération départementale des chasseurs (FDC) pour 14 espèces ou groupes d'espèces. Les chiffres sont donnés en milliers de pièces de gibier. Une estimation égale à la valeur de référence se situe sur la diagonale figurée en gris (exemple de la perdrix rouge). Un point correspond à une surestimation s'il est situé au-dessus de la diagonale (exemple des pigeons), et à une sous-estimation s'il est situé en dessous (exemple du canard colvert). Tous les libellés des espèces ou groupes d'espèces ne sont pas figurés pour une question de lisibilité.



d'une surestimation. Si aucune mesure n'est prise pour atténuer ce biais, les tableaux de chasse obtenus sont donc surestimés, parfois de façon assez importante (par exemple + 30 %). Si l'on s'intéresse uniquement aux tendances d'évolution des prélèvements, il faut que le biais de non-réponse change peu au cours du temps. Il faut surtout que le biais de non-réponse ne présente pas lui-même de tendance (à la hausse ou à la baisse), sans quoi il sera impossible d'interpréter la présence/absence d'une tendance d'évolution des tableaux de chasse estimés comme représentative de celle des prélèvements réels (et encore moins des effectifs des

populations). Dans le cadre d'une gestion adaptative, il est indispensable d'atténuer le biais de non-réponse, faute de quoi ce sont des prélèvements surestimés qui seront pris en compte dans les calculs, avec le risque d'obtenir des conclusions qui seront erronées.

Remerciements

Nous remercions les chasseurs qui font l'effort de répondre consciencieusement aux diverses enquêtes sur les tableaux de chasse réalisées sur le territoire métropolitain. Un grand merci à la Fédération départementale des chasseurs du Loir-et-Cher pour nous avoir autorisés à utiliser les données de tableaux de chasse recueillies et communiquées par Gilles Mettaye. Merci à Pierre Mayot, Florian Millot et François Reitz (ONCFS) pour leurs avis constructifs qui ont permis de grandement simplifier et clarifier l'article. L'enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir pour la saison 2013-2014 a été financée conjointement par la Fédération nationale des chasseurs et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage. ●

Bibliographie

- ▀ Aubry, P., Anstett, L., Ferrand, Y., Reitz, F., Klein, F., Ruetten, S., Sarasa, M., Arnauduc, J.-P. & Migot, P. 2016. Enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir. Saison 2013-2014. Résultats nationaux. *Faune sauvage* n° 310, supplément central. 8 p.
- ▀ Bro, E., Aubry, P., Pindon, G. & Godard, A. 2011. Comment optimiser les suivis de la faune sauvage ? Un exemple avec le faisan commun. *Faune sauvage* n° 290 : 12-17.

