

## Analyse comparative de différentes méthodes de suivi de la population d'ours des Pyrénées

De par ses caractéristiques éco-éthologiques, le suivi de l'ours brun, comme de nombreuses espèces de grands carnivores, représente toujours un défi. C'est une espèce essentiellement nocturne, à grand domaine vital, le plus souvent solitaire, à faible densité et occupant des habitats peu accessibles à l'homme. Pour contourner cette difficulté, plusieurs dispositifs de suivi ont été mis en place en vue de tester leur efficacité pour, d'une part, identifier la présence de l'espèce et, d'autre part, estimer l'effectif de la population.

Le suivi de la population d'ours sur l'ensemble des Pyrénées repose sur deux types de processus de détection :

- le suivi systématique qui correspond à la visite répétée, entre mai et novembre, de différents dispositifs répartis de façon uniforme sur la zone d'étude pour détecter la présence de l'ours ;

- le suivi opportuniste qui repose sur la validation d'indices relevés par tous types de randonneur sans aucun plan d'échantillonnage (professionnels, promeneurs, bergers-éleveurs, chasseurs, pêcheurs, naturalistes).

Au sein du suivi systématique on distingue le « suivi par itinéraire » (SI, 69 itinéraires répartis uniformément sur la zone d'étude), le « suivi par appareil photo automatique » (AP, 33-36 appareils photos), le suivi sur « station avec pièges à poils » (SS, 90 stations en 2010-2011, 19 en 2012) et « le suivi autre » (SA) qui regroupe des visites non prévues des itinéraires ou des prospections ciblées dans certains secteurs (recherche d'indices suite à des témoignages de femelle avec oursons ou suite à des attaques répétées sur cheptel domestique, recherche de tanière...).

Dans un premier temps, la comparaison des méthodes opportuniste et systématique repose sur 6 variables à partir du suivi réalisé sur le versant français : nombre de sorties terrain effectué dans l'année, nombre de sorties positives avec au moins un indice d'ours observé, nombre d'indices d'ours collectés, nombre d'indices biologiques (poil-fèces) qui ont permis d'identifier l'espèce ours par l'analyse de l'ADNmt, nombre d'indices permettant l'identification individuelle par analyse génétique ou photos et enfin le nombre d'individus différents identifiés.

Le taux de détection de l'espèce est plus élevé pour le suivi opportuniste puisque le nombre de sorties positives est chaque année supérieur au suivi systématique. Néanmoins, le suivi systématique permet

à la fois de récolter des indices de meilleure qualité (plus souvent exploitable par la génétique), d'identifier plus souvent des individus et surtout, chaque année, de détecter plus d'individus différents (respectivement 4, 2 et 3 individus en plus entre 2010 et 2012).

Nous avons également comparé les différentes méthodes de suivi systématique entre elles. Si le suivi systématique par itinéraire (SI) est le plus exigeant en nombre moyen de sortie par an, il permet néanmoins de collecter en moyenne plus d'indices d'ours. Le suivi par station (SS) est le moins performant avec un nombre moyen d'indices vrais par sortie et d'individus différents détectés le plus faible. Enfin, les 2 méthodes SI et AP sont les plus efficaces pour le nombre d'indice permettant d'identifier l'individu et le nombre d'individus différents identifiés chaque année.

Afin de comparer les différentes méthodes de suivi entre elles pour évaluer la taille de la population, nous avons également utilisé les modèles de capture-marquage-recapture (CMR) en intégrant les données obtenues sur le versant espagnol. Par manque d'homogénéité entre les versants français et espagnols, le « suivi autre (SA) » n'est pas pris en compte dans les calculs.

L'identification des individus repose sur l'analyse génétique des échantillons de poils et crottes et sur les observations visuelles ou photos d'individus reconnaissables. Chaque mois correspond à une session de capture (7 sessions de mai à novembre). Nous supposons que nous avons une population fermée et la comparaison entre les modèles est fondée sur le critère AIC. Sur les 12 modèles construits a priori en tenant compte de 3 sources de variabilité possible de la probabilité de détection (variation dans le temps, hétérogénéité entre individus, effet comportemental), seul 8 modèles ont été retenus, 4 donnant des résultats aberrants (modèles avec effet comportemental, et avec la loi Gamma).

L'effectif et l'intervalle de confiance pour chaque méthode de suivi chaque année sont calculés à partir de la moyenne pondérée des modèles en fonction du critère AIC.

Les résultats des estimations sont comparés au nombre minimum d'individus détecté chaque année sur l'ensemble du massif en combinant toutes les techniques d'identification individuelle (analyse génétique, observation visuelle, appareil photo automatique).

Pour les 3 années, nous constatons que les suivis systématiques SI et AP donnent des résultats similaires, avec en moyenne une estimation de l'effectif de la population plus proche du nombre minimum d'individus détectés avec SI mais un intervalle de confiance plus réduit pour le suivi AP. Par contre, les modèles CMR appliqués dans le cas du suivi opportuniste OP donnent des résultats moins fiables avec une forte variation interannuelle de l'effectif estimé et intervalle de confiance élevé (**tableau 1**).

Ces premiers résultats montrent le caractère complémentaire du suivi opportuniste et systématique. Si le suivi opportuniste est plus efficace pour détecter l'espèce par rapport au nombre de sorties effectuées, le suivi systématique permet de récolter plus d'indices de meilleures qualités (i.e. identification de l'individu) et donc une meilleure estimation de l'effectif de la population.

Type suivi/année	Effectif minimum détecté	Effectif estimé	ICSup-ICinf
SI/2010	19	13,3	7,0
AP/2010	19	10	0,2
OP/2010	19	17,7	21,6
SI/2011	22	19,3	17,1
AP/2011	22	21,9	22,7
OP/2011	22	47,6	194,6
SI/2012	22	24,3	21,2
AP/2012	22	19,2	1,9
OP/2012	22	14,5	3,3

▲ **Tableau 1.** Estimation de l'effectif de la population d'ours des Pyrénées en fonction des différentes méthodes de suivi. Période 2010-2012 (SI = suivi itinéraire ; AP = suivi appareil photo ; OP = suivi opportuniste).