



## **Synthèse des acquis et du fonctionnement du site OGFH de Saou**

Document technique réalisé à la demande de la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de la région Auvergne-Rhône Alpes, reprenant les différents points de protocoles relatifs à la mise en place d'un suivi de l'équilibre ongulés-environnement avec l'aide des Indicateurs de Changement Ecologique.

### **Proposé par**

Christian CHAILLOU (président de l'OGFH)

### **Rédigé par**

Flavien CHANTREAU (OGFH)

William GAUDRY (ONCFS Unité Ongulés Sauvages)

Avec la participation de l'Unité Ongulés Sauvages de l'ONCFS

**Juillet 2019**

## INTRODUCTION

Le site OGFH de Saou est situé dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, dans le département de la Drôme (figure 1). Ce site, d'une superficie de 23 484 Ha a une altitude comprise entre 166 et 1 569 m et est composé de forêt de feuillus. D'un point de vue sylvicole, le hêtre est l'essence objectif. Les peuplements sont principalement exploités en futaie irrégulière.

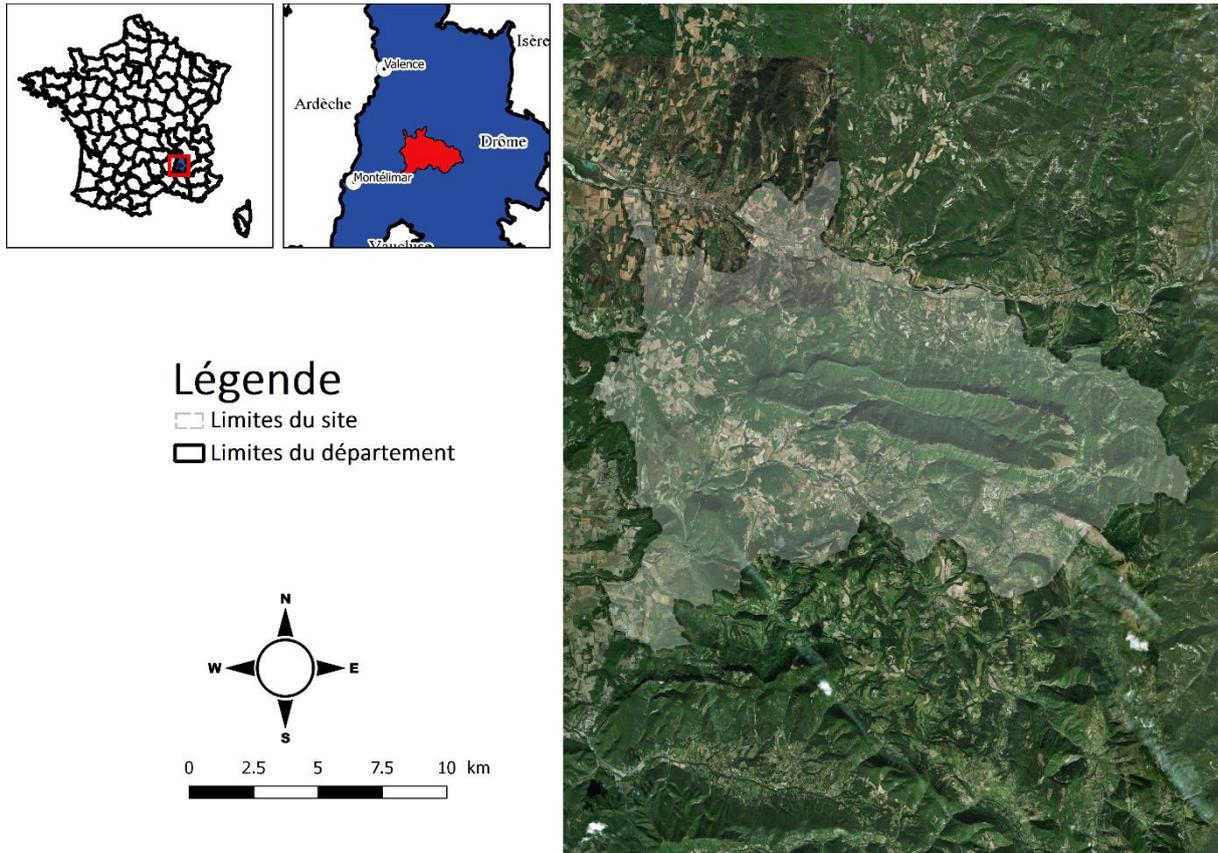


Figure 1. Localisation géographique du site OGFH De Saou (23 484 Ha).

Les espèces d'ongulés sauvages présentes sur ce site sont le sanglier, le chevreuil, le cerf et le chamois. Les Groupements de Gestion Cynégétique (GGC) mis en place dans le département de la Drôme pour ces espèces forment les limites du site OGFH de Saou (figure 2). Le suivi de l'état d'équilibre entre les ongulés et leur environnement est réalisé à l'aide des Indicateurs de Changement Ecologique (ICE). A ce titre, le suivi annuel des 3 familles d'indicateurs (abondance, performance et pression sur la flore) est réalisé conjointement par la FDC26 (abondance et performance) et par le Conseil Départemental de la Drôme (délégation à un prestataire privé) pour l'ICE pression sur la flore et qui participe également aux ICE

abondance en lien avec l'ONF et des bénévoles d'association de protection de la nature (annexe 1).

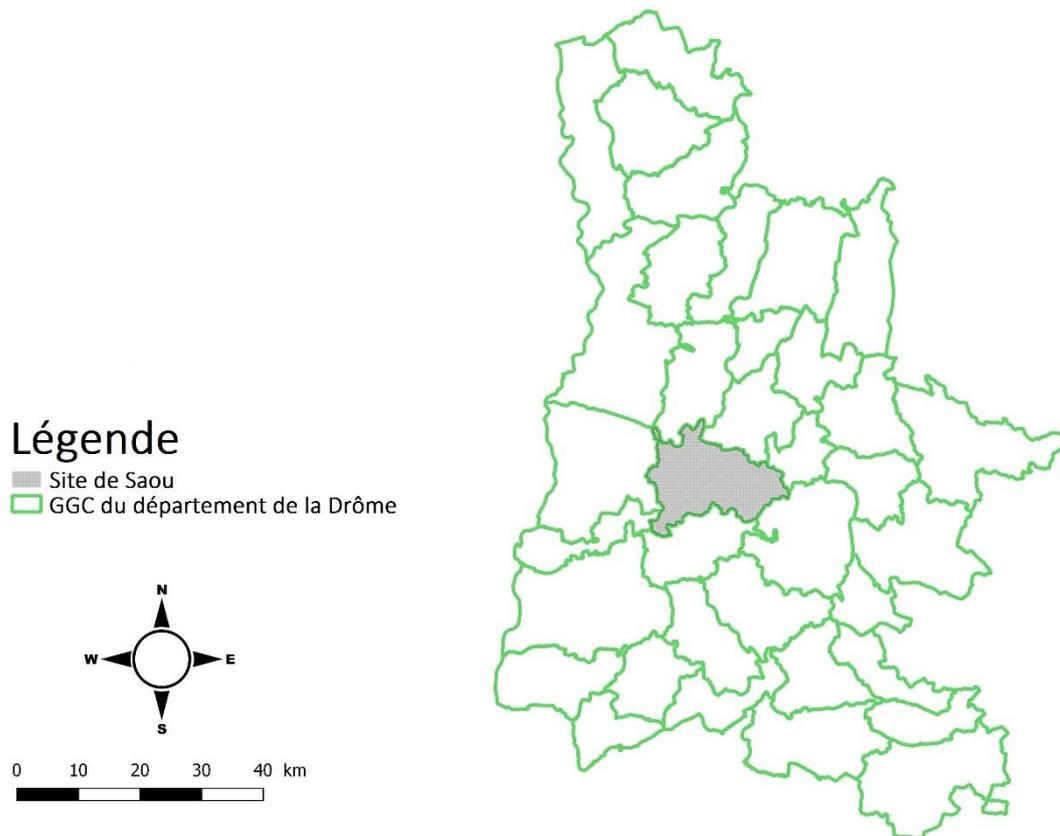


Figure 2. Délimitation des Groupements de Gestion Cynégétique du département de la Drôme (en vert) par rapport au site OGFH de Saou (en gris).

## LE SUIVI DE L'EQUILIBRE ENTRE LES ONGULES ET LEUR ENVIRONNEMENT

### LES INDICATEURS D'ABONDANCE

Parmi les espèces d'ongulés présentes, seul le cerf fait l'objet d'un suivi d'abondance (abondance relative) à l'aide d'un protocole validé. Depuis 2014, le suivi de l'abondance de cerfs est réalisé à l'aide du protocole d'Indice Nocturne (IN, fiche technique n°3 en annexe 2). L'abondance des populations de chevreuils est suivie dans le cadre de la réalisation du protocole d'IN (protocole en cours de tests pour l'espèce chevreuil en milieu de montagne, invalidé en milieu de plaine). L'abondance des populations de chamois est suivie par l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA ; non validé pour cette espèce en milieu fermé mais en cours de validation en milieu ouvert ; fiche technique n°5 en annexe 2) depuis 2007. Par le passé, les populations de chevreuils ont été suivies par l'Indice Kilométrique Voiture (IKV ; fiche technique n°2 en

annexe 2) de 2008 à 2013 et les populations de chamois par l'Indice d'Abondance Pédestre (IPS ; fiche technique n°4 en annexe 2) de 2008 à 2014.

- Indice Nocturne du cerf

Le plan d'échantillonnage de l'IN sur le site de Saou comprend 6 circuits (figure 3) :

- Circuit n°1 : parcours de 26,6 Km
- Circuit n°2 : parcours de 39,7 Km
- Circuit n°3 : parcours de 32,2 Km
- Circuit n°4 : parcours de 20,1 Km divisé en 2 tronçons
- Circuit n°5 : parcours de 19,6 Km
- Circuit n°6 : parcours de 31,6 Km

Le site de Saou comprend une densité de circuit de 0,723 km / 100 Ha.

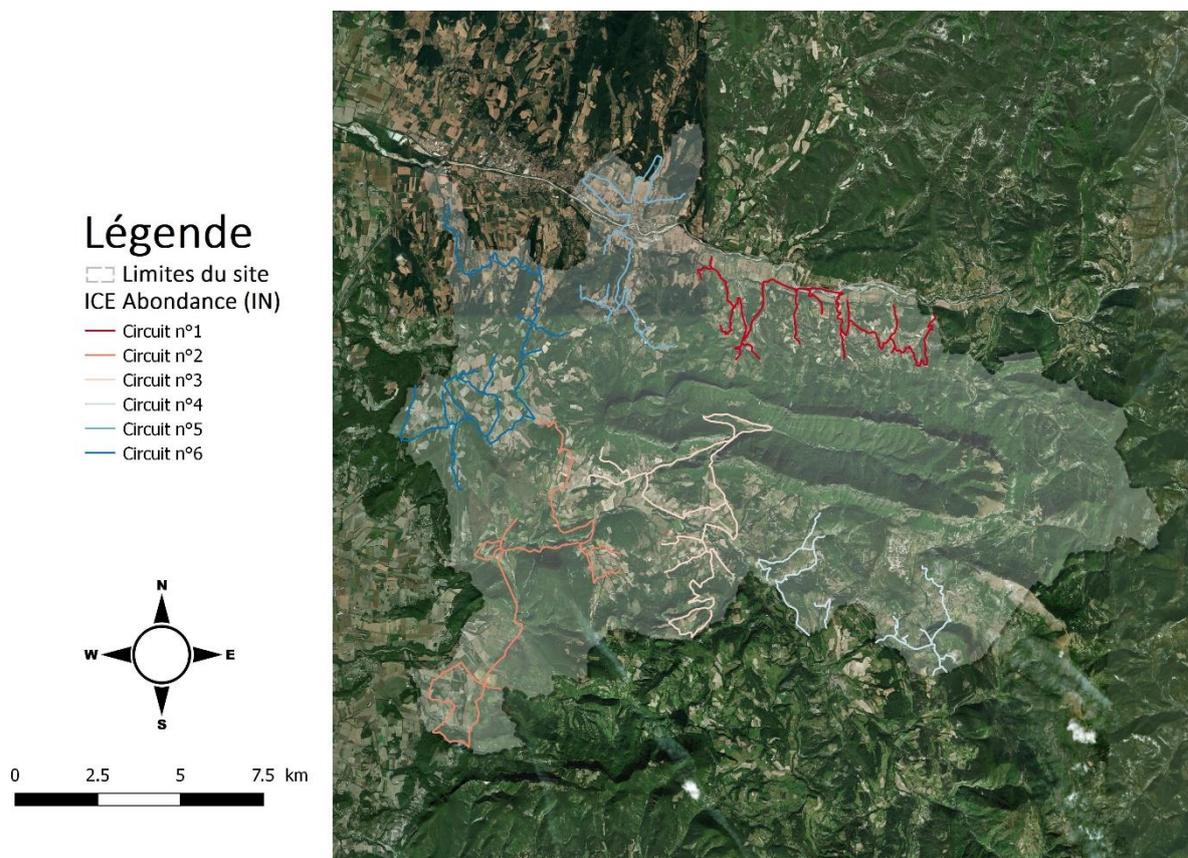


Figure 3. Localisation des circuits d'IN sur le site OGFH de Saou.

Le service technique de la FDC26, les nombreux chasseurs bénévoles et le département de la Drôme participent à la mise en œuvre du protocole IN. Chaque équipe ayant la charge d'un circuit est composée d'au moins 1 professionnel de la FDC26. Les habitats (détermination

des habitats selon la classification Corine Land Cover) traversés par ces circuits sont représentatifs des habitats présents sur ce site (test de Wilcoxon :  $p = 0.86$ ). Tel que présenté sur la figure 4, l'ensemble des circuits sont parcourus 4 fois / an.

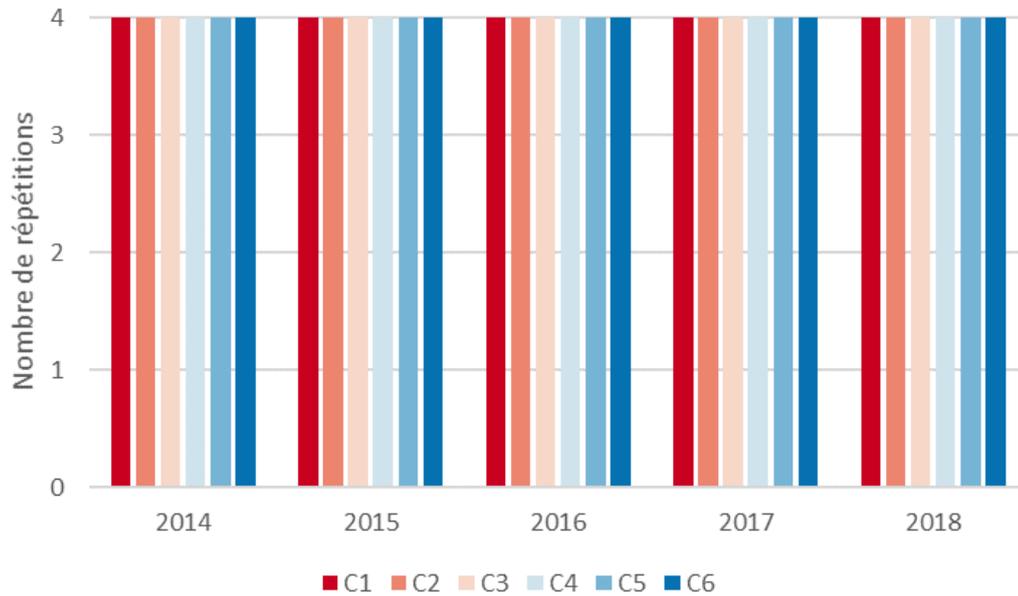


Figure 4. Nombre de répétitions par circuits d'IN au cours de 2014 à 2018.

#### - Indice Ponctuel d'Abondance du chamois

Le plan d'échantillonnage IPA sur le site de Saou comprend 14 points d'observation (figure 5). Tel que présenté sur le tableau 1, les points IPA sont pour la plupart d'entre eux réalisés avec 4 passages minimum.

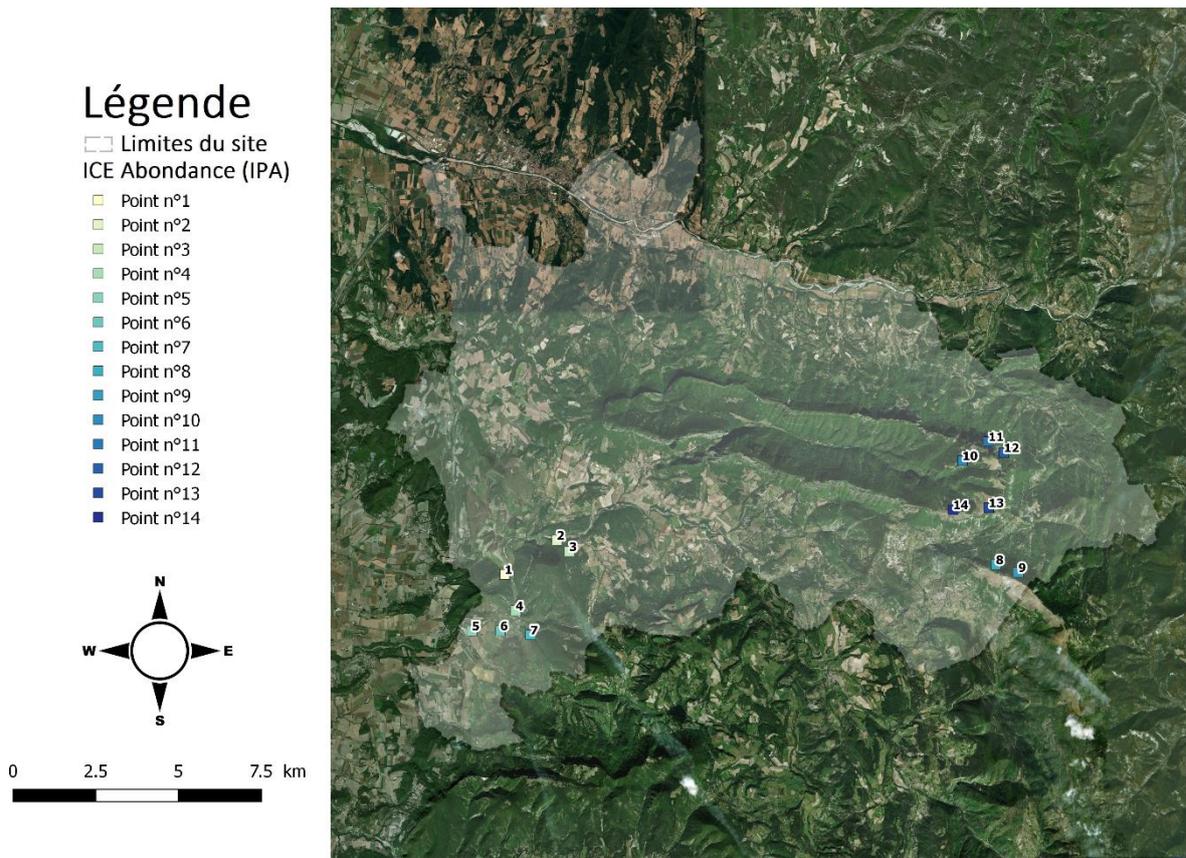


Figure 5. Localisation des points d'IPA sur le site OGFH de Saou.

Tableau 1. Nombre de points IPA réalisés par années.

Années	Nombre de points réalisés	Points réalisés 4 fois	Points réalisés moins de 4 fois
2007	5	5	0
2008	5	4	1
2009	5	5	0
2010	5	5	0
2011	5	5	0
2012	5	5	0
2013	14	13	1
2014	13	13	0
2015	12	12	0
2016	13	13	0
2017	13	12	1

## LES INDICATEURS DE PERFORMANCE

Les mesures de la masse corporelle des jeunes chevreuils (chevrillards) et des jeunes chamois (cabris) prélevés chaque année à la chasse permettent d'obtenir un indicateur de performance de ces populations (fiche technique n°8 en annexe 2). Le nombre faible de jeune cerfs (faons) prélevés à la chasse ne permet pas pour le moment de calculer un indicateur de

performance de la population pour cette espèce. Ces mesures sont relevées depuis 1997 pour l'espèce chevreuil et depuis 1998 pour l'espèce chamois, répartis sur 14 communes (figure 6). Depuis 2007, elles sont réalisées par les chasseurs qui ont été équipés en pesons digitaux par la FDC26. Ces données sont transmises à la FDC26 par voie informatique (saisie des données de prélèvement par internet) ou à l'aide d'une application smartphone. Dans les deux cas, les informations sont vérifiées par le service technique de la FDC26.

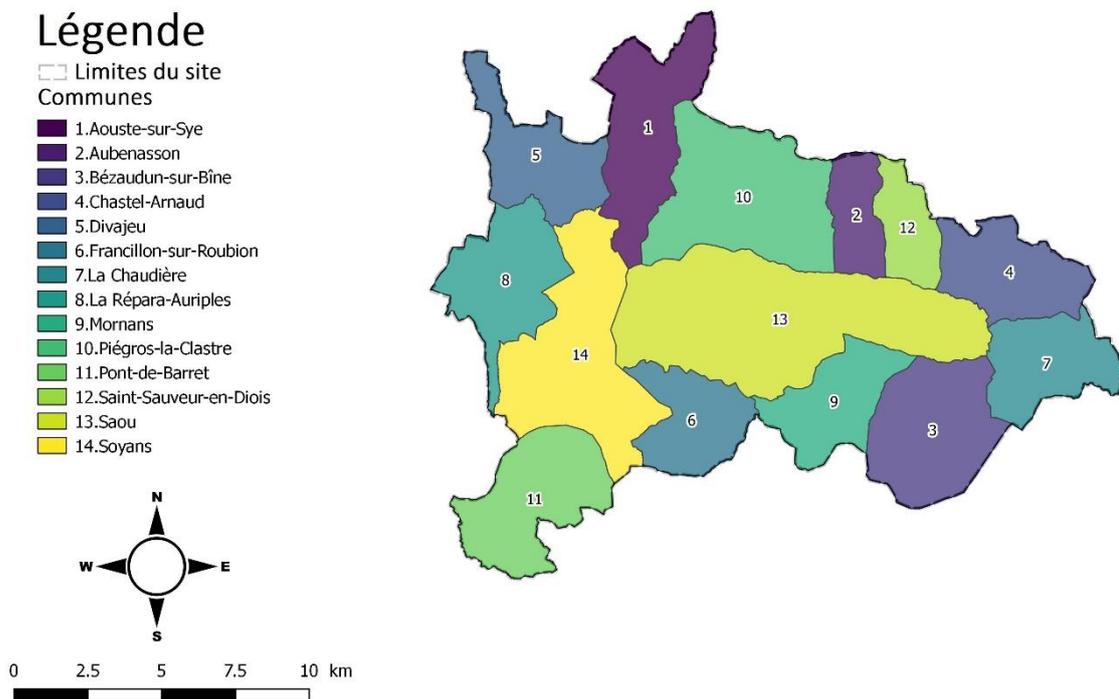


Figure 6. Délimitation des communes et des détenteurs sur lesquelles la chasse est pratiquée au sein du site OGFH de Saou.

Afin de suivre l'évolution de la masse corporelle moyenne des jeunes au cours du temps, il est nécessaire d'effectuer des mesures précises, c'est-à-dire avec une précision d'au minimum 200 g pour les chevillards et les cabris. Ainsi, lorsque les animaux sont pesés avec une précision de 200 g, nous devrions observer sur la figure 7 une fréquence égale d'individus dont le poids se termine par la décimale 0 (ex : 41.0) que d'individus avec un poids se terminant par la décimale 2 (ex : 41.2), 4 (ex : 41.4), 6 (ex : 41.6) et 8 (ex : 41.8). Dans le cas du site OGFH de Saou, la précision de la pesée est étudiée à partir de 2007, année à partir de laquelle une campagne d'équipement et une animation ont été réalisées par la FDC26. Tel qu'observé sur la figure 7, nous constatons pour le chevreuil (figure 7a) que la décimale 0 et 5 apparaissent plus

que les autres décimales ce qui nous permet de conclure que les animaux ne sont pas pesés avec la précision attendue (à 500 g près au mieux, au lieu de 200 g). Pour le chamois (figure 7b), la fréquence d'apparition de chacune des décimales montre une précision de pesée satisfaisante.

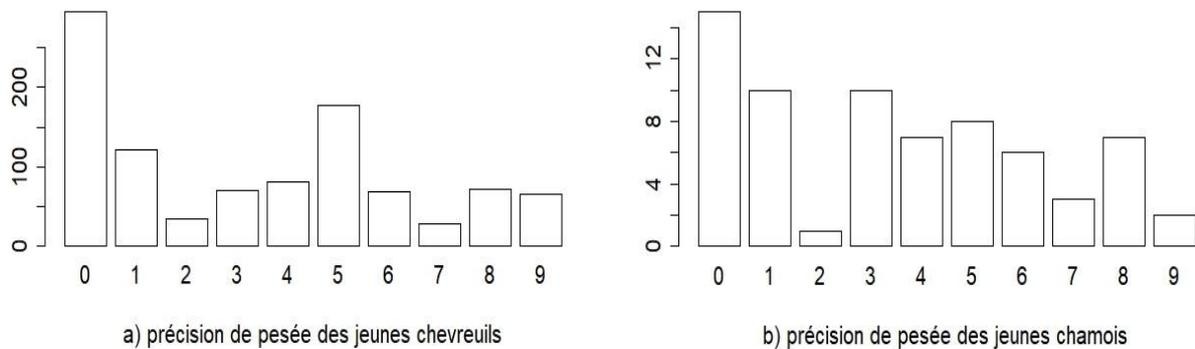


Figure 7. Fréquence d'apparition des décimales de la mesure de la masse corporelle a) des jeunes chevreuils et b) des jeunes chamois prélevés à la chasse de 2007 à 2017.

Le nombre de jeunes pesés par années à un rôle important sur la précision des résultats, notamment lors du calcul de l'intervalle de confiance. La formule utilisée pour le calcul de cette valeur intègre un facteur de correction qui dépend directement de la taille de l'échantillon, plus celui-ci est important plus la correction apportée sera précise. La taille d'effectif à partir duquel le facteur de correction semble acceptable est fixé à 30 individus/an (ce seuil est matérialisé par une ligne rouge horizontale sur la figure 8). Pour le chamois, ce seuil de 30 cabris pesés n'est atteint qu'en 2014. Comme nous le constatons sur la figure 8, seule l'espèce chevreuil (figure 8a) a une taille d'échantillon supérieure à 30 chevrellards / an. Pour le cerf seul 1 faon a été pesé depuis 2007, ne permettant pas de calculer un indicateur de performance pour cette espèce.

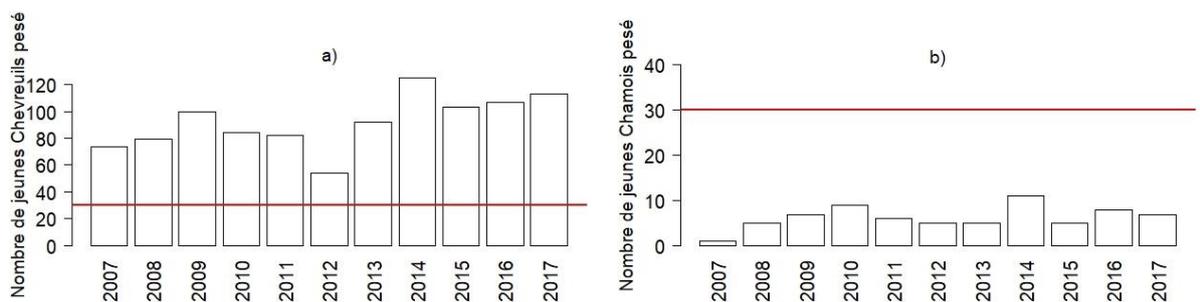


Figure 8. Evolution de la taille d'échantillon de chevrellards (gauche) et de cabris (droite) prélevés à la chasse sur le site de Saou. Pour chaque graphique, la ligne rouge représente le seuil de 30 individus.

## LES INDICATEURS DE PRESSION SUR LA FLORE

Le suivi de la pression exercée par les ongulés sur la flore est réalisé à partir de 2 types d'indicateur :

- L'Indice de Consommation (IC) qui mesure la pression globale de l'ensemble des ongulés sur la flore (cf. fiche technique n°13 en annexe 2).
- L'Indice d'Abrouissement (IA) qui mesure la pression exercée par l'ensemble des ongulés sur l'essences objectif (hêtre) (cf. fiche technique n°14 en annexe 2).

Pour le suivi de ces 2 indicateurs, 127 placettes sont suivies depuis 2007 (figure 9). Le même nombre de placettes a été réalisé toutes les années du suivi, sauf en 2017 où il n'y a aucune donnée concernant ces relevés. Ce suivi est réalisé par un prestataire, financé par le Conseil Départemental de la Drôme avec un appui technique de l'ONF.

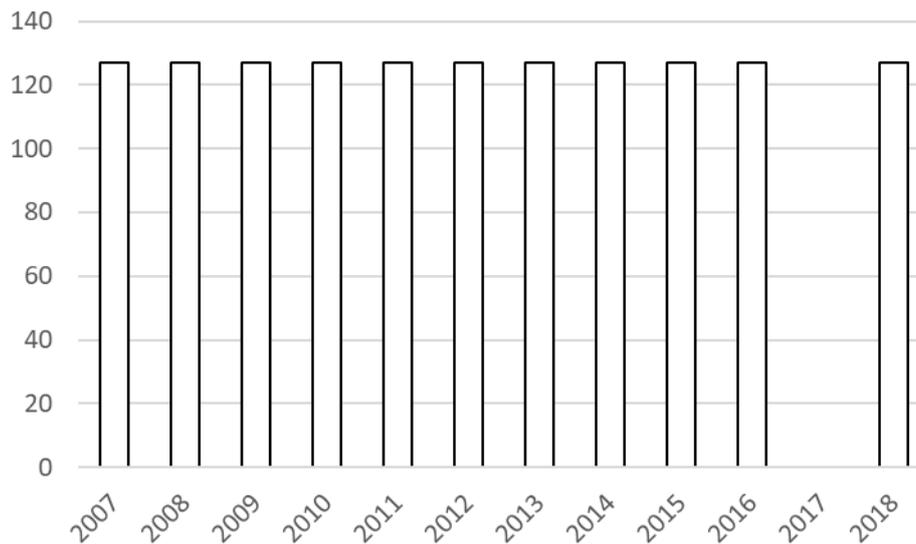


Figure 9. Evolution du nombre de placettes suivies depuis 2007.

L'ensemble des placettes sont localisées sur la commune de Saou et non à l'échelle de l'ensemble du site OGFH de Saou. De plus, la localisation des placettes est souvent éloignée des circuits d'IN (figure 10).

## Légende

-  Limites du site
-  ICE Abondance (IN)
-  ICE Abondance (IPA)
-  ICE Pression sur la flore (IA-IC)

0 2 4 6 km

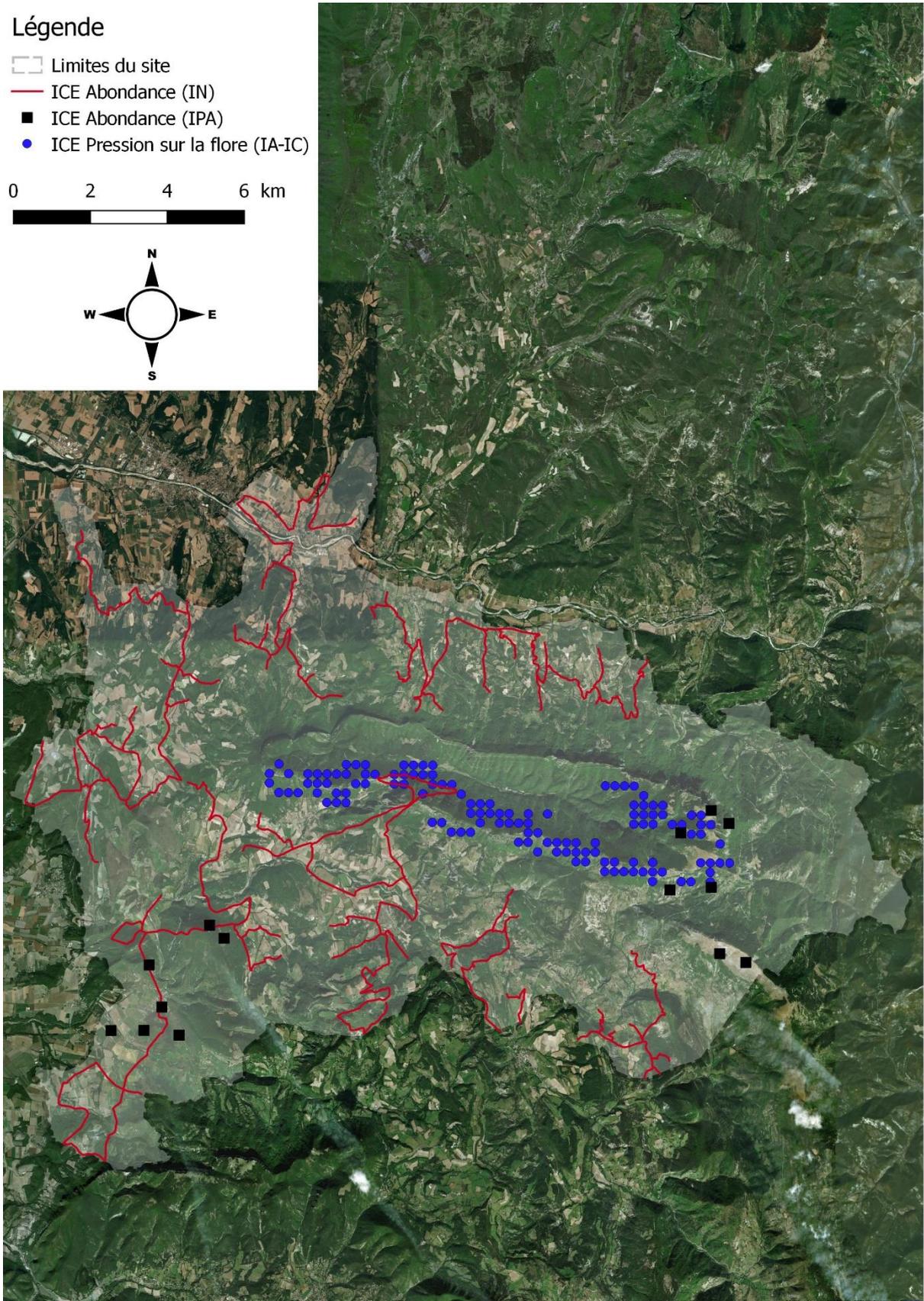
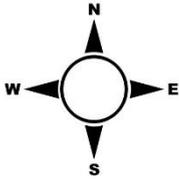
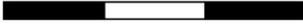


Figure 10. Localisation des placettes de suivi de la pression sur la flore (IA et IC) et des suivis d'abondance (IN et IPA) sur le site OGFH de Saou.

## **LE TABLEAU DE BORD**

Une fois transmises à l'Unité Ongulés Sauvages (UOS) de la Direction de la Recherche et de l'Expertise (DRE) de l'ONCFS, les données sont compilées dans une base de données commune à tous les sites OGFH. Ces dernières sont ensuite analysées pour être restituées sous la forme de tableaux de bord à l'ensemble des partenaires pour validation et diffusion. Parallèlement à ce travail, les données d'abondance et de performance sont également analysées par la FDC26 et un tableau de bord est également rédigé. Ce tableau de bord, rédigé par la FDC26, est présenté en Comité Local de Gestion (CLG) durant lequel un plan de gestion est défini pour une période de trois ans (plan de chasse triennal). Le CLG réalisé avant la Commission Départementale de la Chasse et de la Faune Sauvage (CDCFS) regroupe l'ensemble des gestionnaires. Bien que chaque année un tableau de bord soit présenté, le potentiel de cet outil n'est pas pleinement exploité puisque l'ensemble des acteurs ne s'en servent pas pour argumenter leur choix de gestion. De plus, l'absence d'objectif de gestion défini par tous les acteurs empêche l'utilisation de cet outil dans le cadre d'une stratégie de gestion adaptative.

## **TEMPS INVESTI**

La réalisation de l'ensemble des protocoles ICE (abondance, performance et pressions sur la flore) demande un investissement en personnel pour les différents partenaires présents sur le site. Cet investissement comprend la réalisation des protocoles, mais également le traitement des données, leur analyse et la participation aux différentes réunions de fonctionnements du site. La réalisation de ces différents protocoles se fait également avec l'aide de nombreux bénévoles (chasseurs, propriétaires forestiers privés, ...) dont il est également important de prendre en compte l'investissement. Le temps investi pour les suivis ICE est d'environ 147 jours / agents (tableau 2). Cela comprend le temps employé par la FDC26, le CD, mais aussi le prestataire mandaté par le CD et les différents bénévoles.

Tableau 2. Nombre de jours (professionnels et bénévoles) investit dans la réalisation des ICE sur le site OGFH de Saou.

	<b>ICE Abondance</b>	<b>ICE Performance</b>	<b>ICE Pression sur la flore</b>	<b>Réunions de fonctionnements</b>	<b>Temps estimé des bénévoles*</b>
Récolte des données	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>15,5</b>	<b>6</b>	
Saisie des données	<b>1,5</b>		<b>2</b>		
Analyse des données	<b>1</b>	<b>1</b>			

\*Le temps des bénévoles ayant pu être estimé avec précision, celui-ci est détaillé dans les autres cases du tableau ci-dessus

## **DISCUSSION ET PERSPECTIVES**

Bien que le suivi du système ongulés-environnement soit mis en place de façon efficace sur le site OGFH de Saou, nous avons identifié quelques modifications à entreprendre pour pouvoir continuer à valoriser pleinement le suivi en place :

Concernant l'indicateur d'abondance, les protocoles qui sont mis en place (IN et IPA) sont bien appliqués. Le nombre de répétitions pour chacun de ces suivis suit les recommandations de 4 passages par circuit (ou point). Cependant, quelques rares circuits dépassent la longueur recommandée dans le protocole d'IN. En effet, celle-ci devrait être comprise entre 20 km et 30 km pour une durée de réalisation de 2h00 à 3h00 maximum, ce qui n'est pas toujours le cas. Il serait donc nécessaire de revoir les quelques circuits dont la longueur est trop élevée.

Le suivi de l'équilibre entre les ongulés et leur environnement nécessite de suivre l'ensemble des composantes de ce système. Or actuellement le suivi de l'abondance des populations de chamois et de chevreuils ne sont pas réalisés avec une méthode validée pour ces espèces. Il est donc fortement recommandé de mettre en œuvre un suivi de l'abondance des populations de chevreuils (cf. fiche technique n°1 et 2 en annexe 2) avec une méthode validée. La mise en place d'un protocole validé pour le chamois (cf. fiche technique n°4 en annexe 2) n'est actuellement pas possible, aucune méthode validée n'existe pour suivre l'évolution de l'abondance de chamois en milieux fermés. En effet, l'IPS a été développé en milieu ouvert

(Alpage d'altitude) et comme toutes les méthodes indiciaires, elle nécessite que la probabilité de détection soit très élevée, ce qui n'est pas le cas dans les milieux fermés présents sur le site de Saou.

A l'exception des cabris, nous avons relevé que les mesures de la masse corporelle des chevrillards prélevés à la chasse manquent de précision. Pour le chevreuil, malgré l'utilisation de pesons digitaux permettant de peser tous les chevrillards avec une grande précision (moins de 200 g), le relevé de la masse corporelle des chevrillards est très souvent arrondi à 500 g près (figure 8). Ce manque de précision dans la pesée des animaux limite la capacité des gestionnaires à mettre en évidence des variations de la performance de la population de chevreuils au cours du temps. Concernant le chamois, la précision de pesée des cabris est conforme à la précision attendue. Cependant, le faible nombre de cabris prélevés ne permet pas de calculer un indicateur de performance tous les ans. Pour pallier ce problème, concernant le chevreuil, quant à la précision des mesures, nous avons identifié 2 solutions. La première consiste à augmenter l'animation auprès des chasseurs (animation déjà très importante) afin de les inciter à mesurer de façon précise la masse corporelle des animaux. La seconde solution consiste à compléter l'indicateur de performance en prenant en compte le suivi de la longueur de la patte arrière des jeunes individus (fiche technique n°10 en annexe 2 ; indicateur également relevé par la FDC26).

Comme nous pouvons le constater sur la figure 10, les placettes d'IC et IA sont concentrées sur une partie restreinte du site. Il est donc important de prendre en compte que l'extrapolation des résultats de ce suivi à l'échelle du site OGFH tel que fait aujourd'hui, ne peut être représentatif de la situation sur l'ensemble du site. De plus, pour un suivi pertinent de l'équilibre entre les ongulés et l'ensemble de leur environnement, il est essentiel que les plans d'échantillonnage des trois familles d'indicateur (abondance, performance et pression sur la flore) soient établis sur une zone géographique commune et pertinente d'un point de vue biologique (à l'échelle de la population). Pour cela, il est recommandé de revoir le plan d'échantillonnage existant pour les IA et les IC. Toutefois, un plan d'échantillonnage adapté à l'ensemble du site augmenterait le nombre de placettes, ce qui impliquerait donc un investissement plus important en termes de ressources humaines.

Concernant l'utilisation des résultats présentés dans les tableaux de bord, nous avons constaté la très forte appropriation de ces outils par la FDC26 qui réalise ses propres tableaux de bord pour chaque unité de gestion. En revanche, le fait de ne pas définir d'objectif de gestion limite la valorisation de ces tableaux de bord dans le cadre d'une stratégie de gestion adaptative.

Enfin, il serait pertinent pour une meilleure appropriation de cette démarche que tous les porteurs d'enjeux, notamment par les gestionnaires forestiers, que ces derniers participent à la réalisation de ces tableaux de bord et suivent les formations permettant de maîtriser les principaux concepts liés aux ICE.

# Annexe n°1 : Intervenants et organisation des partenaires dans la mise en œuvre des ICE pour le site de Saou

## Intervenants ICE

*Conseil Départemental de la Drôme*

Olivier Chambon

✉ : ochambon@ladrome.fr

☎ : 04.81.66.88.04



*Fédération Départementale des chasseurs de la Drôme*

Malory Randon

✉ : randon@chasseurs-drome.fr

☎ : 04.75.81.51.20



*Office National des Forêts*

Emilie Duheron

✉ : emilie.duheron@onf.fr

☎ : 06.24.97.32.06



## Partenaires institutionnels :

*Office National des Forêts*

Yves Le-Jean

✉ : yves.le-jean@onf.fr

☎ : 04.75.82.15.63





**Pression  
multi-spécifique**



**Performance**



**Abondance**

Analyse des données  
Rédaction de tableaux de bord



Analyse des données  
Rédaction des tableaux de bord



# **Annexe n°2 : Fiches techniques des différents protocoles utilisés dans le cadre des ICE**

## **ICE Abondance**

Fiche n°1 : Indice Kilométrique Pédestre (IKP)

Fiche n°2 : Indice Kilométrique Voiture (IKV)

Fiche n°3 : Indice Nocturne (IN)

Fiche n°4 : Indice d'Abondance Pédestre (IPS)

Fiche n°5 : Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)

## **ICE Performance**

Fiche n°8 : Masse Corporelle des jeunes (MC)

Fiche n°10 : Longueur de la Patte Arrière des jeunes (LPA)

## **ICE Pression sur la flore**

Fiche n°13 : Indice de Consommation (IC)

Fiche n°14 : Indice d'Abrouissement (IA)



## Suivre les variations de l'abondance relative des populations de chevreuils

### INDICATEUR

L'indice kilométrique pédestre (IKP) traduit les variations de l'abondance relative d'une population de chevreuils. L'indice correspond au nombre moyen de chevreuils observés par km de circuit parcouru.

#### Principe

La méthode consiste à dénombrer les chevreuils observés à l'aube et au crépuscule sur des circuits prédéfinis, parcourus plusieurs fois à pied.

#### Validité

L'IKP est validé pour le chevreuil en milieu forestier de plaine. Il doit être utilisé et interprété avec précaution dans les autres types de milieux.

### PROTOCOLE

#### Période

La période idéale se situe en mars (ou avril en montagne). Le déclenchement des opérations intervient après la saison de chasse, au démarrage de la végétation herbacée et avant le débourrement des arbres. A cette période, les animaux sont cantonnés et la détectabilité est homogène entre les deux sexes.

#### Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observation pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.



Il est nécessaire de programmer plusieurs dates de report et de s'appuyer sur un réseau d'observateurs locaux pour déclencher les opérations dans les meilleures conditions.



© Irstea-Yves Boscardin

#### Répétitions

Chaque circuit est parcouru 4 fois au minimum (2 à l'aube et 2 au crépuscule). Idéalement, l'ensemble des répétitions est concentré sur une période d'un mois maximum. Pour chaque répétition, l'ensemble des circuits d'une même unité de gestion est parcouru si possible le même jour.



© Bernard Bellon

#### Horaires

Les observations sont réalisées le matin et le soir, dans les 2 à 3 heures qui suivent l'aube et qui précèdent le crépuscule. Ces horaires correspondent aux pics d'activités principaux des animaux.

#### Durée

L'opération dure 2 à 3 heures maximum, en fonction de la longueur du circuit.

#### Météo

Les sorties respectent des conditions météorologiques qui garantissent une visibilité optimale des animaux :

Bonnes conditions sortie effectuée	Mauvaises conditions sortie annulée
<ul style="list-style-type: none"> <li>beau temps, ciel dégagé, absence de vent</li> <li>temps nuageux sans précipitation ni vent</li> <li>beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu</li> <li>pluie fine continue ou intermittente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>brouillard, brume sur tout ou partie du circuit</li> <li>fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes</li> <li>vent fort continu ou en rafales, giboulées</li> <li>givre ou gel prolongé</li> </ul>

#### Observateurs

Une personne se déplace à pied sur chaque circuit.

En cas d'opérations faisant appel à un grand nombre d'observateurs, des sorties groupées permettent de réaliser en une seule opération une série complète (ce qui nécessite autant d'observateurs que de circuits).

Par contre, si les observateurs sont peu nombreux, chacun parcourra le réseau de circuits et fera en sorte d'étaler ses sorties sur la période de référence (au minimum 4 observateurs pour obtenir 4 répétitions). On évitera de réaliser simultanément 2 circuits très voisins ou empruntant le même itinéraire.

## PROTOCOLE (suite)



Idéalement, les observateurs sont les mêmes chaque année et ont une bonne connaissance des circuits et de l'espace. Il est préférable de faire tourner ces observateurs pour qu'ils ne réalisent pas toujours le même circuit.

### Déroulement

#### • Détection des animaux

L'observateur doit marcher à allure régulière (3 km/h) sans s'arrêter pour rechercher les animaux. Les animaux sont repérés à l'œil nu.

A chaque détection de chevreuils, l'observateur s'immobilise et se positionne au mieux afin de confirmer et compléter l'identification à l'aide de jumelles : espèce, nombre d'animaux, sexe et classe d'âge.

#### • Observations

1 observation = 1 animal isolé ou un groupe d'animaux (2 et plus).  
On considère 2 groupes comme distincts lorsqu'ils sont séparés d'au moins 50 m.

En cas d'aller-retour sur le circuit, ce qui doit rester exceptionnel, les animaux ne sont comptabilisés qu'une seule fois : à l'aller.

Chaque observation est notée sur la fiche (voir modèle joint) et reçoit un numéro d'ordre.



© ONCFS-Thierry Chevrier

### Matériels

Pour un circuit et un observateur :

- 1 montre,
- 1 paire de jumelles,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint) avec une carte de la zone incluant le tracé précis du circuit,
- 1 crayon.

## MISE EN ŒUVRE

### Echelle opérationnelle

L'IKP doit être mis en place sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

## Circuits

Les circuits répondent si possible aux critères suivants :

- **Densité** : minimum 3 km de circuit pour 100 ha.
- **Longueur optimale** : chaque circuit doit avoir une longueur comprise entre 5 et 7 km (hors retour).
- **Nombre** : le nombre de circuits est défini à partir de la densité, de la longueur optimale et de la surface de l'unité de gestion. Il peut être calculé à partir de la formule suivante :

$$\text{Nombre circuits IKP} = \frac{3 \text{ km}}{100} \times \frac{\text{surface de l'unité (ha)}}{\text{longueur optimale (km)}}$$

Densité	Longueur optimale (km)	Surface de l'unité (ha)	Nombre de circuits IKP
3 km/100	6	1 000	5
		5 000	25

▶ Exemple de calcul du nombre de circuits IKP

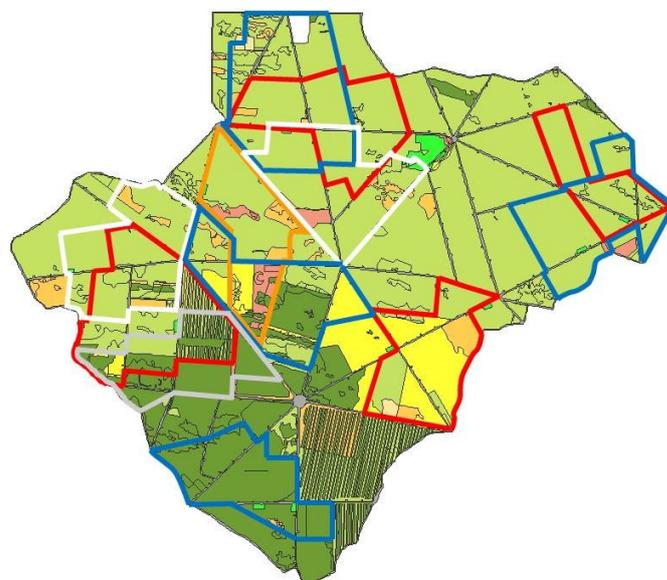
Il est préférable d'avoir un minimum de circuits parcourus un maximum de fois de façon constante plutôt que l'inverse.

- **Répartition et tracé** : Les circuits sont représentatifs de l'unité de gestion en incluant les différents types de milieux fréquentés par les chevreuils : zones ouvertes et boisées (pas uniquement les parcelles forestières en régénération).

Ils empruntent les éléments fixes : routes, pistes forestières et chemins. Pour rapprocher le point d'arrivée du point de départ, ils forment une boucle. Les recoupements sont à éviter, de sorte qu'il n'y ait pas de double observation possible.



Le tracé des circuits est identique chaque année. Il ne dépend pas uniquement de la présence connue ou supposée des animaux.



▶ Exemple de répartition de 12 circuits sur une unité de gestion de 2 500 ha

### Coûts humains et matériels

Pour une unité de gestion de 5 000 ha :

- **Coûts humains** : entre 29 et 43 jours/homme.

## PRÉPARATION DES DONNÉES

### Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IKP d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'observations (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

### Fichier d'analyse

Pour calculer l'IKP les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

## ANALYSE DES DONNÉES

### Calcul de l'IKP

Le calcul de l'IKP pour une année donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de l'IKP obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de l'IKP est précise.

Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de séries réalisées :

Ici,  $E = 0,093$  et  $t = 3,18$ , les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure =  $IKP + E \times t = 0,35 + (0,093 \times 3,18) = 0,65$

Limite inférieure =  $IKP - E \times t = 0,35 - (0,093 \times 3,18) = 0,05$

Nb de Séries	2	3	4	5	6
t	12,71	4,30	3,18	2,78	2,57

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

## INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS



Les résultats sont interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : masse corporelle des jeunes et indice de consommation).

Pour analyser les variations temporelles de l'IKP, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la hausse de l'IKP jusqu'en 2010 puis à la baisse, qui traduit une augmentation de l'abondance de la population de chevreuils entre 2005 et 2010 puis une diminution sur l'unité de gestion correspondante.

## EN SAVOIR PLUS

- Groupe Chevreuil. 1991. Méthodes de suivi des populations de chevreuils en forêt de plaine : exemple : l'indice kilométrique (I.K.). Notes techniques Fiche n° 70, Supplément Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse n°157.
- Vincent, J.P et al. 1991. Kilometric index as biological indicator for monitoring forest roe deer populations. Acta Theriologica n°36 : 315-328.

## 1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°1 : UG01, 10 circuits : 1 à 10 ont été parcourus 4 fois chacun : séries 1, 2, 3 et 4. Le nombre de circuits est limité à 2 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Date	Série	Circuit	Nombre CHEVREUILS	Nb groupes CHEVREUILS	Km
UG01	2014	04/03/2014	1	1	1	1	6,3
UG01	2014	05/03/2014	1	2	0	0	6,6
UG01	2014	05/03/2014	2	1	4	2	6,3
UG01	2014	12/03/2014	2	2	0	0	6,6
UG01	2014	15/03/2014	3	1	2	1	6,3
UG01	2014	18/03/2014	3	2	7	3	6,6
UG01	2014	17/03/2014	4	1	10	6	6,3
UG01	2014	19/03/2014	4	2	7	5	6,6

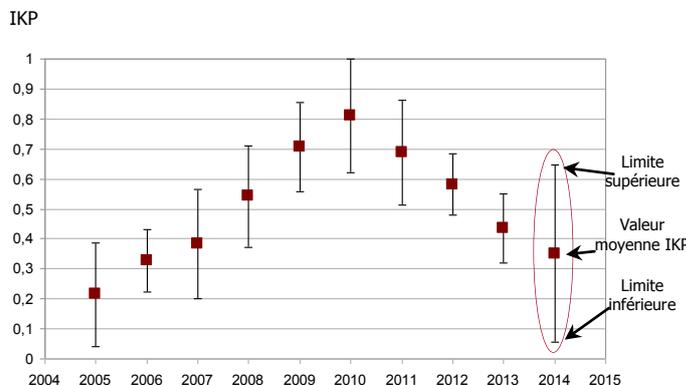
## 2. Calcul de l'IKP

Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CHEVREUILS / km 1 / 6,3 = <b>0,16</b>	Etape 1 / nombre de circuits $(0,16 + 0,00 + 0,32 + 0,17 + 0,16 + 0,81 + 0,61 + 0,15 + 0,16 + 0,15) / 10 = 0,24$	Etape 2 / nombre de séries $(0,24 + 0,25 + 0,30 + 0,63) / 4 = 0,35$  L'IKP est ici de <b>0,35 chevreuils/km</b>
Idem pour les 9 autres circuits de la série 1		
4 / 6,3 = <b>0,63</b>	Etape 1 / nombre de circuits $(0,63 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,16 + 0,16 + 0,47 + 0,00 + 0,33 + 0,77) / 10 = 0,25$	
Idem pour les 9 autres circuits de la série 2		
2 / 6,3 = <b>0,32</b>	Etape 1 / nombre de circuits $(0,32 + 1,06 + 0,32 + 0,17 + 0,32 + 0,16 + 0,00 + 0,31 + 0,00 + 0,31) / 10 = 0,30$	
Idem pour les 9 autres circuits de la série 3		
10 / 6,3 = <b>1,59</b>	Etape 1 / nombre de circuits $(1,59 + 1,06 + 0,16 + 0,67 + 0,32 + 0,00 + 0,31 + 1,54 + 0,16 + 0,46) / 10 = 0,63$	
Idem pour les 9 autres circuits de la série 4		

## 3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8
Etape 2 - IKV 0,24 - 0,35 = <b>-0,11</b>	Etape 4 au carré $(-0,11)^2 = 0,012$	Somme des valeurs de l'Etape 5 0,012 + 0,010 + 0,002 + 0,078 = <b>0,1030</b>	Etape 6 / M* $0,1030 / 12 = 0,00858$  *M = nombre de séries x (nombre de séries - 1). Ici : M = 4 x (4 - 1) = 12	Racine carrée de l'Etape 7 $\sqrt{0,00858} = 0,093$  E est ici de <b>0,093</b>
0,25 - 0,35 = <b>-0,10</b>	$(-0,10)^2 = 0,010$			
0,30 - 0,35 = <b>-0,05</b>	$(-0,05)^2 = 0,002$			
0,63 - 0,35 = <b>0,28</b>	$0,28^2 = 0,078$			

## 4. Représentation graphique



### Rédacteurs

Maryline Pellerin, Thierry Chevrier, Christine Saint-Andrieux et Jacques Michallet pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique, d'après la fiche technique n°70 de 1991.





## Suivre les variations de l'abondance relative des populations de chevreuils

### INDICATEUR

L'indice kilométrique voiture (IKV) traduit les variations de l'abondance relative d'une population de chevreuils. L'indice correspond au nombre moyen de chevreuils observés par km de circuit parcouru.

#### Principe

La méthode consiste à dénombrer les chevreuils observés à l'aube et au crépuscule sur des circuits prédéfinis, parcourus plusieurs fois en voiture.

#### Validité

L'IKV est validé pour le chevreuil en milieu forestier de plaine. Il doit être utilisé et interprété avec précaution dans les autres types de milieux.

### PROTOCOLE

#### Période

La période idéale se situe en mars (ou avril en montagne). Le déclenchement des opérations intervient après la saison de chasse, au démarrage de la végétation herbacée et avant le débourrement des arbres. A cette période, les animaux sont cantonnés et la détectabilité est homogène entre les deux sexes.

#### Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observation pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.



Il est nécessaire de programmer plusieurs dates de report et de s'appuyer sur un réseau d'observateurs locaux pour déclencher les opérations dans les meilleures conditions.



© FDC 42

#### Répétitions

Chaque circuit est parcouru 4 fois au minimum (2 à l'aube et 2 au crépuscule). Idéalement, l'ensemble des répétitions est concentré sur une période d'un mois maximum. Pour chaque répétition, l'ensemble des circuits d'une même unité de gestion est parcouru si possible le même jour.



© FDC 42

#### Horaires

Les observations sont réalisées le matin et le soir, dans les 2 à 3 heures qui suivent l'aube et qui précèdent le crépuscule. Ces horaires correspondent aux pics d'activités principaux des animaux.

#### Durée

L'opération dure 2 à 3 heures maximum, en fonction de la longueur du circuit.

#### Météo

Les sorties respectent des conditions météorologiques qui garantissent une visibilité optimale des animaux :

Bonnes conditions sortie effectuée	Mauvaises conditions sortie annulée
<ul style="list-style-type: none"> <li>beau temps, ciel dégagé, absence de vent</li> <li>temps nuageux sans précipitation ni vent</li> <li>beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu</li> <li>pluie fine continue ou intermittente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>brouillard, brume sur tout ou partie du circuit</li> <li>fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes</li> <li>vent fort continu ou en rafales, giboulées</li> <li>givre ou gel prolongé</li> </ul>

#### Observateurs

Pour chaque circuit, deux personnes prennent place à bord d'un véhicule :

- un conducteur qui observe sur sa gauche et devant,
- un passager à l'avant qui observe sur sa droite et devant, et note les observations.



Idéalement, les observateurs sont les mêmes chaque année et ont une bonne connaissance des circuits et de l'espèce. Il est préférable de faire tourner ces observateurs pour qu'ils ne réalisent pas toujours le même circuit.

Si des passagers sont présents à l'arrière, leurs observations éventuelles ne sont pas prises en compte.

## PROTOCOLE (suite)

### Déroulement

#### • Détection des animaux

La voiture doit rouler à allure constante (10-15 km/h) sans s'arrêter pour rechercher les animaux. Les animaux sont repérés à l'œil nu.

A chaque détection de chevreuils, le véhicule est immobilisé et positionné au mieux afin que les observateurs confirment et complètent l'identification à l'aide de jumelles : espèce, nombre d'animaux, sexe et classe d'âge.

#### • Observations

1 observation = 1 animal isolé ou un groupe d'animaux (2 et plus).

On considère 2 groupes comme distincts lorsqu'ils sont séparés d'au moins 50 m.

En cas d'aller-retour sur le circuit, ce qui doit rester exceptionnel, les animaux ne sont comptabilisés qu'une seule fois : à l'aller.

Chaque observation est notée sur la fiche (voir modèle joint) et reçoit un numéro d'ordre.



© ONCFS-Thierry Chevrier

### Matériels

Pour un circuit et une équipe :

- 1 voiture,
- 1 montre,
- 2 paires de jumelles,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint) avec une carte de la zone incluant le tracé précis du circuit,
- 1 crayon.

### Règlementation et sécurité



Les organisateurs doivent prendre toutes les dispositions pour appliquer la réglementation en vigueur concernant le code de la route et obtenir au préalable l'ensemble des autorisations administratives nécessaires.

Ils doivent en outre assurer la sécurité des participants et couvrir leur responsabilité juridique en cas d'accident.

## MISE EN ŒUVRE

### Echelle opérationnelle

L'IKV doit être mis en place sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

## Circuits

Les circuits répondent si possible aux critères suivants :

- **Densité** : minimum 2 km de circuit pour 100 ha.
- **Longueur optimale** : chaque circuit doit avoir une longueur comprise entre 25 et 30 km (hors retour).
- **Nombre** : le nombre de circuits est défini à partir de la densité, de la longueur optimale et de la surface de l'unité de gestion. Il peut être calculé à partir de la formule suivante :

$$\text{Nombre circuits IKV} = \frac{2 \text{ km}}{100} \times \frac{\text{surface de l'unité (ha)}}{\text{longueur optimale (km)}}$$

Densité	Longueur optimale (km)	Surface de l'unité (ha)	Nombre de circuits IKV
2 km/100	25	1 000	1
		5 000	4
		10 000	8

▶ Exemple de calcul du nombre de circuits IKV

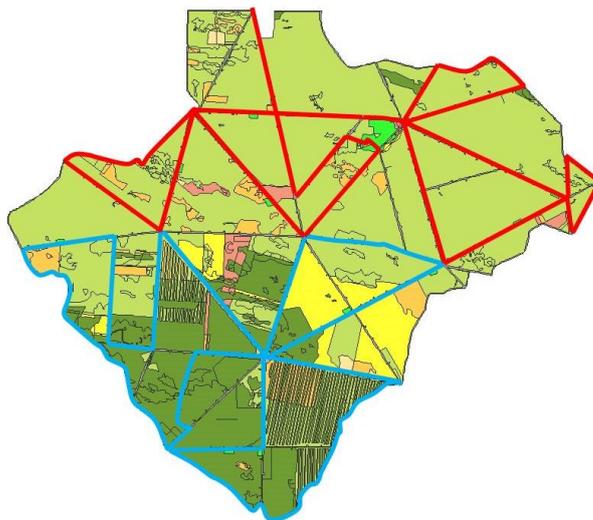
Il est préférable d'avoir un minimum de circuits parcourus un maximum de fois de façon constante plutôt que l'inverse.

- **Répartition et tracé** : les circuits sont représentatifs de l'unité de gestion en incluant les différents types de milieux fréquentés par les chevreuils : zones ouvertes et boisées (pas uniquement les parcelles forestières en régénération).

Ils empruntent les éléments fixes carrossables : routes, pistes forestières et chemins et sont praticables par un véhicule classique (2 roues motrices). Les recoupements sont à éviter de sorte qu'il n'y ait pas de double observation possible.



Le tracé des circuits est identique chaque année. Il ne dépend pas uniquement de la présence connue ou supposée des animaux. Un circuit ne forme pas obligatoirement une boucle.



▶ Exemple de répartition de 2 circuits sur une unité de gestion de 2 500 ha. Chaque couleur représente le tracé d'un circuit IKV

### Coûts humains et matériels

Pour une unité de gestion de 10 000 ha :

- **Coûts humains** : entre 9 et 14 jours/homme (x 2 obs.).
- **Distance parcourue** : 800 km pour 8 circuits avec 4 répétitions.

# PRÉPARATION DES DONNÉES

## Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IKV d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'observations (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

## Fichier d'analyse

Pour calculer l'IKV les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

## ANALYSE DES DONNÉES

### Calcul de l'IKV

Le calcul de l'IKV pour une année donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de l'IKV obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de l'IKV est précise.

Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de séries réalisées :

Ici,  $E = 0,075$  et  $t = 3,18$ , les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure =  $IKV + E \times t = 0,40 + (0,075 \times 3,18) = 0,64$

Limite inférieure =  $IKV - E \times t = 0,40 - (0,075 \times 3,18) = 0,16$

Nb de Séries	2	3	4	5	6
t	12,71	4,30	3,18	2,78	2,57

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

## INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS



Les résultats sont interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : masse corporelle des jeunes et indice de consommation).

Pour analyser les variations temporelles de l'IKV, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la baisse de l'IKV jusqu'en 2009 puis une stabilisation, qui traduit une diminution de l'abondance de la population de chevreuils entre 2005 et 2009 puis une stabilité sur l'unité de gestion correspondante.

## EN SAVOIR PLUS

- Van Laere, G et al. 2008. Une nouvelle méthode pour le suivi du chevreuil à grande échelle : l'IK voiture. Faune Sauvage n°282 : 19-25.
- Pellerin, M et al. 2014. Faune Sauvage. L'IK voiture : un outil efficace pour le suivi de l'abondance du chevreuil aux échelles opérationnelles. Faune Sauvage n°305 : 4-9.
- Pellerin, M et al. Saving time and money: validation of diurnal vehicle counts to monitor roe deer abundance. Wildlife Research (sous presse).

## 1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°2 : UG02, 2 circuits : 1 et 2 ont été parcourus 4 fois chacun : séries 1, 2, 3 et 4. Le nombre de circuits est limité à 2 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Date	Série	Circuit	Nombre CHEVREUILS	Nb groupes CHEVREUILS	Km
UG02	2014	13/03/2014	1	1	4	2	27,0
UG02	2014	13/03/2014	1	2	13	6	29,0
UG02	2014	17/03/2014	2	1	10	5	27,0
UG02	2014	17/03/2014	2	2	8	3	29,0
UG02	2014	21/03/2014	3	1	5	2	27,0
UG02	2014	21/03/2014	3	2	14	6	29,0
UG02	2014	24/03/2014	4	1	10	4	27,0
UG02	2014	24/03/2014	4	2	25	12	29,0



## 2. Calcul de l'IKV

Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CHEVREUILS / km	Etape 1 / nombre de circuits	Etape 2 / nombre de séries
4 / 27,0 = <b>0,15</b>	(0,15 + 0,45) / 2 = <b>0,30</b>	(0,30 + 0,33 + 0,34 + 0,62) / 4 = <b>0,40</b>
13 / 29,0 = <b>0,45</b>		
10 / 27,0 = <b>0,37</b>	(0,37 + 0,28) / 2 = <b>0,33</b>	
8 / 29,0 = <b>0,28</b>		
5 / 27,0 = <b>0,19</b>	(0,19 + 0,48) / 2 = <b>0,34</b>	L'IKV est ici de <b>0,40 chevreuils/km</b>
14 / 29,0 = <b>0,48</b>		
10 / 27,0 = <b>0,37</b>	(0,37 + 0,86) / 2 = <b>0,62</b>	
25 / 29,0 = <b>0,86</b>		

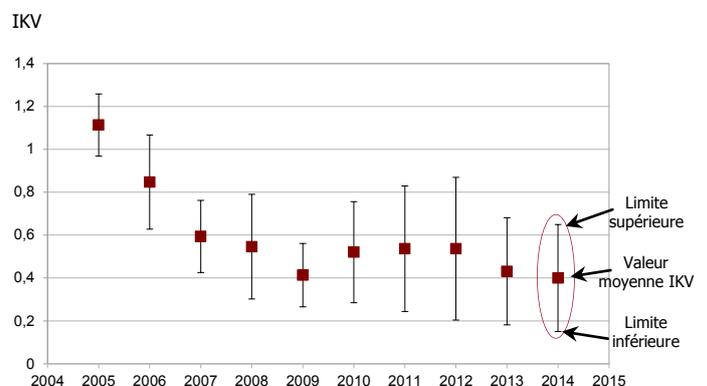


## 3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8
Etape 2 - IKV	Etape 4 au carré	Somme des valeurs de l'Etape 5	Etape 6 / M*	Racine carrée de l'Etape 7
0,30 - 0,40 = <b>-0,10</b>	(-0,10) <sup>2</sup> = <b>0,010</b>	0,010 + 0,005 + 0,004 + 0,048 = <b>0,0669</b>	0,0669 / 12 = <b>0,00557</b>	$\sqrt{0,00557} = 0,075$
0,33 - 0,40 = <b>-0,07</b>	(-0,07) <sup>2</sup> = <b>0,005</b>		*M = nombre de séries x (nombre de séries - 1). Ici : M = 4 x (4-1) = 12	E est ici de <b>0,075</b>
0,34 - 0,40 = <b>-0,06</b>	(-0,06) <sup>2</sup> = <b>0,004</b>			
0,62 - 0,40 = <b>0,22</b>	0,22 <sup>2</sup> = <b>0,048</b>			



## 4. Représentation graphique



## Rédacteurs

Maryline Pellerin, Thierry Chevrier, Christine Saint-Andrieux et Jacques Michallet pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique.





## Suivre les variations de l'abondance relative des populations de cerfs

### INDICATEUR

L'indice nocturne (IN) traduit les variations de l'abondance relative d'une population de cerfs. L'indice correspond au nombre moyen de cerfs (et de groupes) observés par km de circuit parcouru.

#### Principe

La méthode consiste à dénombrer les cerfs (et les groupes de cerfs) observés la nuit à l'aide de deux phares portatifs sur des circuits prédéfinis, parcourus plusieurs fois en voiture.

#### Validité

L'IN est validé pour le cerf en milieu forestier collinéen. Il doit être utilisé et interprété avec précaution dans les autres types de milieux.

### PROTOCOLE

#### Période

La période idéale se situe entre la fin de l'hiver et le début du printemps. Le déclenchement des opérations intervient après la saison de chasse, au démarrage de la végétation herbacée et avant le débourrement des arbres.

#### Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observation pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.



Il est nécessaire de programmer plusieurs dates de report et de s'appuyer sur un réseau d'observateurs locaux pour réaliser les opérations dans les meilleures conditions.



© Benoit Hamann

#### Répétitions

Chaque circuit est parcouru 4 fois au minimum. Idéalement, l'ensemble des répétitions est concentré sur une période d'un mois maximum. Pour chaque répétition, l'ensemble des circuits d'une même unité de gestion est parcouru si possible la même nuit.



© ONCFS-Thierry Chevrier

#### Horaires

Les observations débutent 2 à 3 heures après la tombée de la nuit. Ces horaires correspondent aux pics d'activités principaux des animaux.

#### Durée

L'opération dure 2 à 3 heures maximum, en fonction de la longueur du circuit.

#### Météo

Les sorties respectent des conditions météorologiques qui garantissent une visibilité optimale des animaux :

Bonnes conditions sortie effectuée	Mauvaises conditions sortie annulée
<ul style="list-style-type: none"> <li>beau temps, ciel dégagé, absence de vent</li> <li>temps nuageux sans précipitation ni vent</li> <li>beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu</li> <li>pluie fine continue ou intermittente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>brouillard, brume sur tout ou partie du circuit</li> <li>fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes</li> <li>vent fort continu ou en rafales, giboulées</li> <li>givre ou gel prolongé</li> </ul>

#### Observateurs

Pour chaque circuit, quatre personnes prennent place à bord d'un véhicule :

- un conducteur,
- un passager à l'avant qui note les observations et aide à l'identification des animaux,
- deux observateurs à l'arrière du véhicule, munis de phares et de jumelles, qui éclairent chacun un côté du circuit.



Idéalement, les observateurs sont les mêmes chaque année et ont une bonne connaissance des circuits et de l'espace. Il est préférable de faire tourner ces observateurs pour qu'ils ne réalisent pas toujours le même circuit.

#### Déroulement

##### • Détection des animaux

La voiture roule à allure constante (20-25 km/h) sans s'arrêter pour rechercher les animaux. Les deux observateurs à l'arrière du véhicule éclairent de part et d'autre du circuit à l'aide de deux phares portatifs de longue portée et repèrent les animaux à l'œil nu.

## PROTOCOLE (suite)

A chaque détection d'animaux, le véhicule est immobilisé et positionné au mieux afin que les observateurs confirment et complètent l'identification à l'aide de jumelles : espèce, nombre d'animaux, sexe et classe d'âge.

Pour optimiser la détection des cerfs, le faisceau des deux phares doit être dirigé vers l'avant du véhicule de part et d'autre du circuit, dans un angle compris entre l'extérieur du rétroviseur et la perpendiculaire du véhicule. Les observateurs balayent ainsi lentement la zone avec leur phare en profondeur.

Après avoir identifié et comptabilisé les animaux, il est indispensable de préserver leur quiétude en les éclairant le moins longtemps possible.

### • Observations

1 observation = 1 animal isolé ou un groupe d'animaux (2 et plus).

On considère 2 groupes comme distincts lorsqu'ils sont séparés d'au moins 50 m.

En cas d'aller-retour sur le circuit, ce qui doit rester exceptionnel, les animaux ne sont comptabilisés qu'une seule fois : à l'aller.

Chaque observation est notée sur la fiche (voir modèle joint) et reçoit un numéro d'ordre.



© ONCFS-Thierry Chevrier

## Matériels

Pour un circuit et une équipe :

- 1 voiture (selon chemins 4x4),
- 2 phares longue portée équipés d'ampoules de 100 Watts blanches,
- 1 montre,
- 3 paires de jumelles,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint) avec une carte de la zone incluant le tracé précis du circuit,
- 1 crayon.

Pour chaque sortie, prévoir systématiquement des phares et ampoules de rechange afin de pallier à d'éventuelles défaillances techniques.

## Règlementation et sécurité



Les organisateurs doivent prendre toutes les dispositions pour appliquer la réglementation en vigueur concernant le code de la route et obtenir au préalable l'ensemble des autorisations administratives nécessaires.

Ils doivent en outre assurer la sécurité des participants et couvrir leur responsabilité juridique en cas d'accident.

## MISE EN ŒUVRE

### Echelle opérationnelle

L'IN doit être mis en place sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

### Circuits

Les circuits répondent si possible aux critères suivants :

- **Densité** : minimum 3 km de circuit pour 100 ha.
- **Longueur optimale** : chaque circuit doit avoir une longueur comprise entre 30 et 35 km (hors retour).
- **Nombre** : le nombre de circuits est défini à partir de la densité et de la longueur optimale et de la surface de l'unité de gestion. Il peut être calculé à partir de la formule suivante :

$$\text{Nombre circuits IN} = \frac{3 \text{ km}}{100} \times \frac{\text{surface de l'unité (ha)}}{\text{longueur optimale (km)}}$$

Densité	Longueur optimale (km)	Surface de l'unité (ha)	Nombre de circuits IN
3 km/100	30	2 500	3
		5 000	5
		10 000	10

► Exemple de calcul du nombre de circuits IN

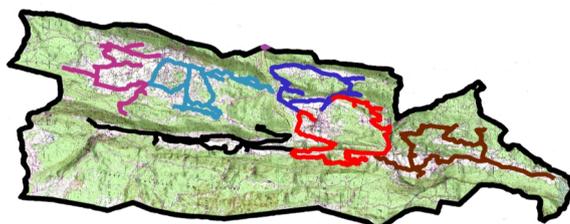
Il est préférable d'avoir un minimum de circuits parcourus un maximum de fois de façon constante plutôt que l'inverse.

- **Répartition et tracé** : les circuits sont représentatifs de l'unité de gestion en incluant les différents types de milieux fréquentés par les cerfs : zones ouvertes et boisées.

Ils empruntent les éléments fixes carrossables : routes, pistes forestières et chemins et sont praticables par un véhicule classique (2 roues motrices). Les recoupements sont à éviter de sorte qu'il n'y ait pas de double observation possible.



Le tracé des circuits est identique chaque année. Il ne dépend pas uniquement de la présence connue ou supposée des animaux. Il s'affranchit également des limites des communes et des territoires de chasse. Un circuit ne forme pas obligatoirement une boucle.



© FDC 26

► Exemple de répartition de 6 circuits sur une unité de gestion de 6 000 ha. Chaque couleur représente le tracé d'un circuit IN

### Coûts humains et matériels

Pour une unité de gestion de 10 000 ha :

- **Coûts humains** : entre 13 et 20 jours/homme (x 4 pers.).
- **Distance parcourue** : 1 200 km pour 10 circuits avec 4 répétitions.

## PREPARATION DES DONNEES

### Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IN d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'observations (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie, de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

### Fichier d'analyse

Pour calculer l'IN les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

## ANALYSE DES DONNEES

### Calcul de l'IN

Le calcul de l'IN pour une année donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de l'IN obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de l'IN est précise. Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de séries réalisées :

Ici,  $E = 0,082$  et  $t = 3,18$ , les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure =  $IN + E \times t = 1,08 + (0,082 \times 3,18) = 1,34$

Limite inférieure =  $IN - E \times t = 1,08 - (0,082 \times 3,18) = 0,82$

Nb de Séries	2	3	4	5	6
t	12,71	4,30	3,18	2,78	2,57

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

## INTERPRETATION DES RESULTATS



Les résultats sont interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : masse corporelle des jeunes).

Pour analyser les variations temporelles de l'IN, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la hausse de l'IN depuis 2004, qui traduit une augmentation de l'abondance de la population de cerfs entre 2004 et 2014 sur l'unité de gestion correspondante.

## EN SAVOIR PLUS

- Klein, F. 1982. Méthodes de recensement des populations de cerfs. Notes techniques Fiche n°9, Supplément Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse n°62.
- Hamann, J-L et al. 2011. L'indice Nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs. Faune Sauvage n°292 : 17-22.
- Garel et al. 2010. Are abundance indices derived from spotlight counts reliable to monitor red deer *Cervus elaphus* populations? Wildlife Biology n°16 : 77-84.

## 1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°4 : UG04, 2 circuits : 1 et 2 ont été parcourus 4 fois chacun : séries 1, 2, 3 et 4. Le nombre de circuits est limité à 2 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Date	Série	Circuit	Nombre CERFS	Nb groupes CERFS	Km
UG04	2014	18/03/2014	1	1	30	6	30
UG04	2014	18/03/2014	1	2	36	4	32
UG04	2014	20/03/2014	2	1	42	8	30
UG04	2014	20/03/2014	2	2	32	7	32
UG04	2014	27/03/2014	3	1	24	9	30
UG04	2014	27/03/2014	3	2	30	5	32
UG04	2014	01/04/2014	4	1	30	4	30
UG04	2014	01/04/2014	4	2	44	8	32



## 2. Calcul de l'IN

Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CERFS / km	Etape 1 / nombre de circuits	Etape 2 / nombre de séries
30 / 30 = <b>1,00</b>	(1,00 + 1,13) / 2 = <b>1,07</b>	(1,07 + 1,20 + 0,85 + 1,20) / 4 = <b>1,08</b>
36 / 32 = <b>1,13</b>		
42 / 30 = <b>1,40</b>	(1,40 + 1,00) / 2 = <b>1,20</b>	
32 / 32 = <b>1,00</b>		
24 / 30 = <b>0,80</b>	(0,80 + 0,90) / 2 = <b>0,85</b>	
30 / 32 = <b>0,90</b>		
30 / 30 = <b>1,00</b>	(1,00 + 1,40) / 2 = <b>1,20</b>	L'IN est ici de <b>1,08 cerfs/km</b>
44 / 32 = <b>1,40</b>		

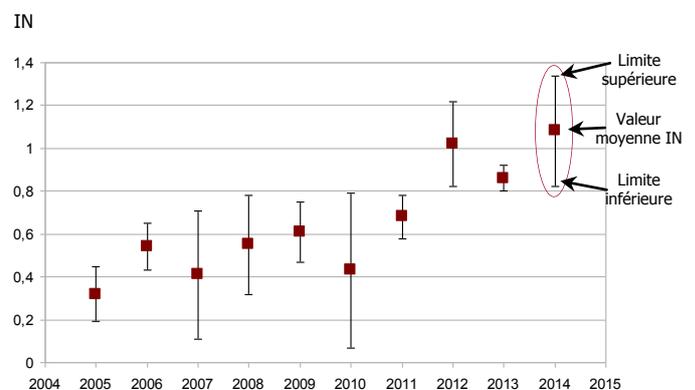


## 3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8
Etape 2 - IN	Etape 4 au carré	Somme des valeurs de l'Etape 5	Etape 6 / M*	Racine carrée de l'Etape 7
1,07 - 1,08 = <b>-0,01</b>	(-0,01) <sup>2</sup> = <b>0,001</b>	...0,001 + 0,014 + 0,053 + 0,014 = <b>0,0811</b>	0,0811 / 12 = <b>0,00676</b>	$\sqrt{0,00676} = 0,082$
1,20 - 1,08 = <b>0,12</b>	0,12 <sup>2</sup> = <b>0,014</b>	*M = nombre de séries x (nombre de séries - 1). Ici : M = 4 x (4 - 1) = 12		E est ici de <b>0,082</b>
0,85 - 1,08 = <b>-0,23</b>	(-0,23) <sup>2</sup> = <b>0,053</b>			
1,20 - 1,08 = <b>0,12</b>	0,12 <sup>2</sup> = <b>0,014</b>			



## 4. Représentation graphique



### Rédacteurs

Thierry Chevrier, Mathieu Garel, Maryline Pellerin, Christine Saint-Andrieux, Jean-Luc Hamann, Jacques Michallet et François Klein pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique, d'après la fiche technique n°9 de 1982.





## Suivre les variations de l'abondance relative des populations de chamois et d'isards

### INDICATEUR

L'indice d'abondance pédestre (IPS) traduit les variations de l'abondance relative d'une population de chamois ou d'isards. L'indice correspond au nombre moyen de chamois ou d'isards (à l'exclusion des chevreaux dont la probabilité de détection est plus faible et plus variable que celle des adultes) observés par circuit.

#### Principe

La méthode consiste à dénombrer les chamois ou isards (et les groupes de chamois ou d'isards) observés le jour sur des circuits prédéfinis, parcourus plusieurs fois à pied.

#### Validité

L'IPS est validé pour le chamois et l'isard en milieu montagnard. Il doit être utilisé avec précaution pour les autres espèces et dans les autres types de milieux.

### PROTOCOLE

#### Période

La période idéale se situe entre la fin du printemps et la fin de l'été : entre début juin et fin août.

Il est possible d'ajuster la période de suivi (printemps ou automne) en fonction des contraintes locales (tourisme, pastoralisme) afin de garantir des conditions d'observations optimales.

#### Périodicité

L'IPS est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observations pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.

#### Répétitions

Chaque circuit est parcouru 4 fois au minimum. Idéalement, l'ensemble des répétitions est concentré sur une période d'un mois maximum. Pour chaque répétition, l'ensemble des circuits d'une même unité de gestion est parcouru si possible le même jour.



© ONCFS-Pierre Menaut

#### Horaires

Les observations débutent à l'aube. Cette période correspond au pic d'activité matinal des animaux.



Pour des raisons de sécurité (retours nocturnes des observateurs), aucune sortie ne sera effectuée lors du second pic d'activité des animaux qui précède le crépuscule.



© ONCFS-Thierry Chevrier

#### Durée

L'opération dure 2 à 3 heures maximum, en fonction de la longueur du circuit.

#### Météo

Les sorties respectent des conditions météorologiques qui garantissent une visibilité optimale des animaux :

Bonnes conditions sortie effectuée	Mauvaises conditions sortie annulée
<ul style="list-style-type: none"> <li>beau temps, ciel dégagé, absence de vent</li> <li>temps nuageux sans précipitation ni vent</li> <li>beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>brouillard, brume sur tout ou partie du circuit</li> <li>pluie fine continue ou intermittente</li> <li>fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes</li> <li>vent fort continu ou en rafales, giboulées</li> </ul>

#### Observateurs

Pour chaque circuit, deux personnes sont nécessaires :

- un observateur qui détecte et identifie les animaux,
- un accompagnateur qui peut noter les observations sur la fiche mais qui ne participe en aucune façon à la détection des animaux.



Pour des raisons de sécurité, il est préférable d'effectuer les sorties par équipe de deux personnes. Idéalement, les observateurs sont les mêmes chaque année et ont une bonne connaissance des circuits et de l'espèce. Il est préférable de faire tourner ces observateurs pour qu'ils ne réalisent pas toujours le même circuit.

Ils sont préalablement formés à la méthode et à la reconnaissance des animaux : sexes et classes d'âge. Il est enfin recommandé d'effectuer un rappel du protocole à l'ensemble des observateurs chaque année, avant le début des opérations.

#### Déroulement

##### • Détection des animaux

L'observateur parcourt le circuit toujours dans le même sens en évitant si possible les contre-jours. Il progresse à allure régulière pour rechercher les animaux et détecte les animaux à l'œil nu et/ou à l'aide des jumelles.

A chaque détection d'animaux, l'observateur s'immobilise et se positionne au mieux afin de confirmer et compléter l'identification à l'aide de jumelles ou éventuellement d'une longue vue : espèce, nombre d'animaux, sexe et classe d'âge.



La longue vue ne doit pas être utilisée pour prospecter longuement tout un panorama.

### • Observations

1 observation = 1 animal isolé ou un groupe d'animaux (2 et plus).

On considère 2 groupes comme distincts lorsqu'ils sont séparés d'au moins 50 m.



Il est prioritaire de comptabiliser précisément le nombre d'animaux de chaque groupe en distinguant les jeunes de l'année des autres animaux.

La détermination des autres classes d'âge et de sexe ne doit pas se faire au détriment de la progression.

Chaque observation est notée sur la fiche (voir modèle joint) et reçoit un numéro d'ordre. Ce numéro est reporté précisément sur une carte (devant être jointe à la fiche) à l'endroit précis de l'observation.



© ONCFS-Thierry Chevrier

## Matériels

Pour un circuit et une équipe :

- équipements de sécurité et de communication en montagne (radio, téléphone portable),
- 1 montre,
- 1 paire de jumelles,
- 1 longue vue (grossissement 20 x minimum),
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint) avec une carte de la zone incluant le tracé précis du circuit,
- 1 crayon.

## Sécurité



Les organisateurs doivent prendre toutes les dispositions pour assurer la sécurité des participants et couvrir leur responsabilité juridique en cas d'accident.

### Echelle opérationnelle

L'IPS doit être mis en place sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

L'unité opérationnelle est divisée en secteurs qui doivent permettre d'assurer une couverture homogène et représentative de la zone (milieux boisés et ouverts). Chaque secteur comprend un circuit.

### Circuits

- **Longueur optimale** : chaque circuit doit pouvoir être parcouru à pied à faible allure en 3 heures maximum.
- **Nombre** : il dépend entre autres de l'hétérogénéité du milieu (couverture végétale, relief, etc) et du personnel disponible. Plus le milieu est hétérogène, plus le nombre de circuits est élevé.

Il est préférable d'avoir un minimum de circuits parcourus un maximum de fois de façon constante plutôt que l'inverse.

- **Répartition et tracé** : un circuit est tracé sur chaque secteur. Les circuits sont répartis de manière à assurer l'indépendance entre les observations réalisées sur chaque secteur.

Le périmètre de la zone à observer sur chaque circuit doit être clairement défini et matérialisé sur une carte ou une photo aérienne afin de garantir les mêmes conditions d'observations quel que soit l'observateur, la sortie, l'année. Cette délimitation se fait à partir des éléments naturels et pérennes : lignes de crêtes, cours d'eau, etc.

Les circuits épousent autant que possible les éléments fixes : pistes forestières, sentiers et chemins accessibles par un piéton en toute sécurité. Les zones présentant un quelconque danger et les recouvrements entre circuits sont exclus du dispositif.



Le tracé des circuits est identique chaque année. Il ne dépend pas uniquement de la présence connue ou supposée des animaux. Un circuit ne doit pas obligatoirement faire une boucle.



- ▶ Exemple de répartition de 4 circuits sur une unité de gestion de 3 500 ha. Chaque couleur représente le tracé d'un circuit IPS

### Coûts humains et matériels

Pour une unité de gestion de 3 500 ha avec 4 circuits répétés 4 fois :

- **Coûts humains** : entre 6 et 8 jours/homme.

## PREPARATION DES DONNEES

### Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IPS d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'observations (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

### Fichier d'analyse

Pour calculer l'IPS les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

## ANALYSE DES DONNEES

### Calcul de l'IPS

Le calcul de l'IPS pour une année donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de l'IPS obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de l'IPS est précise.

Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de séries réalisées :

Ici,  $E = 2,492$  et  $t = 3,18$ , les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure =  $IPS + E \times t = 21,5 + (2,492 \times 3,18) = 29,43$

Limite inférieure =  $IPS - E \times t = 21,5 - (2,492 \times 3,18) = 13,58$

Nb de Séries	2	3	4	5	6
t	12,71	4,30	3,18	2,78	2,57

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

## INTERPRETATION DES RESULTATS



Les résultats sont interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : masse corporelle des jeunes).

Pour analyser les variations temporelles de l'IPS, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la baisse de l'IPS depuis 2006, qui traduit une diminution de l'abondance de la population de chamois entre 2006 et 2014 sur l'unité de gestion correspondante.

## EN SAVOIR PLUS

- Dubray, D & Groupe Indicateurs de Changement écologique. 2008. L'indice d'abondance pédestre « IPS » : un indicateur fiable pour le suivi des populations de chamois et d'isards. Fiche technique n°98. Faune Sauvage n° 280 (supp.) : 1-8.
- Loison, A et al. 2006. How reliable are population counts to detect trends in population size of chamois *Rupicapra rupicapra* and *R pyrenaica*? Wildlife Biology n°12 : 77-88.

## 1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°4 : UG04, 2 circuits : 1 et 2 ont été parcourus 4 fois chacun : séries 1, 2, 3 et 4. Le nombre de circuits est limité à 2 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Date	Série	Circuit	Nombre CHAMOIS	Nombre Chevreux	Nb groupes CHAMOIS
UG04	2014	16/08/2014	1	1	18	2	4
UG04	2014	17/08/2014	1	2	20	3	5
UG04	2014	19/08/2014	2	1	21	3	4
UG04	2014	21/08/2014	2	2	24	4	6
UG04	2014	23/08/2014	3	1	24	8	4
UG04	2014	23/08/2014	3	2	35	6	7
UG04	2014	29/08/2014	4	1	32	8	5
UG04	2014	30/08/2014	4	2	37	5	8

## 2. Calcul de l'IPS

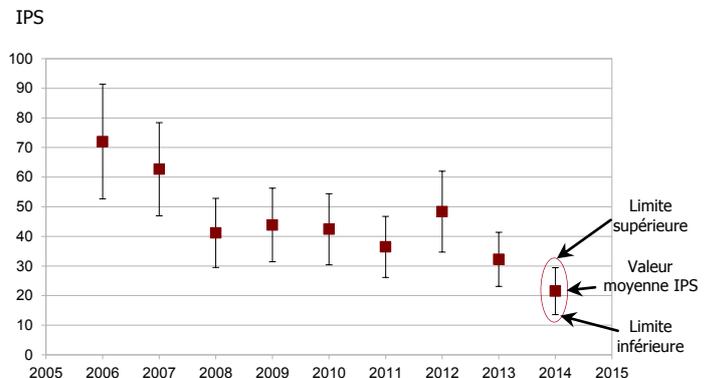
Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CHAMOIS - Nombre Chevreux	Etape 1 / nombre de circuits	Etape 2 / nombre de séries
18 - 2 = 16	(16 + 17) / 2 = 16,5	(16,5 + 19,0 + 22,5 + 28,0) / 4 = 21,5
20 - 3 = 17		
21 - 3 = 18	(18 + 20) / 2 = 19,0	
24 - 4 = 20		
24 - 8 = 16	(16 + 29) / 2 = 22,5	
35 - 6 = 29		
32 - 8 = 24	(24 + 32) / 2 = 28,0	
37 - 5 = 32		

L'IPS est ici de **21,5 chamois/circuit**

## 3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8
Etape 2 - IPS	Etape 4 au carré	Somme des valeurs de l'Etape 5	Etape 6 / M*	Racine carrée de l'Etape 7
16,5 - 21,5 = -5,0	(-5,0) <sup>2</sup> = 25,00	25,00 + 6,25 + 1,00 + 42,25 = 74,50	74,50 / 12 = 6,208	$\sqrt{6,208} = 2,492$
19,0 - 21,5 = -2,5	(-2,5) <sup>2</sup> = 6,25			
22,5 - 21,5 = 1,0	1,0 <sup>2</sup> = 1,00			
28,0 - 21,5 = 6,5	6,5 <sup>2</sup> = 42,25			
			*M = nombre de séries x (nombre de séries - 1). Ici : M = 4 x (4 - 1) = 12	E est ici de 2,492

## 4. Représentation graphique



### Rédacteurs

Mathieu Garel, Thierry Chevrier, Maryline Pellerin, Jean-Michel Jullien, Joel Appolinaire et Jacques Michallet pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique, d'après la fiche technique n°98 de 2008.





## Suivre les variations de l'abondance relative des populations de mouflons

### INDICATEUR

L'indice ponctuel d'abondance (IPA) traduit les variations de l'abondance relative d'une population de mouflons. L'indice correspond au nombre moyen de mouflons observés par secteur.

#### Principe

La méthode consiste à dénombrer les mouflons (et les groupes de mouflons) observés le jour sur des postes d'observations (regroupés en secteurs), parcourus plusieurs fois à pied.

#### Validité

L'IPA est validé pour le mouflon en milieu montagnard. Il doit être utilisé avec précaution pour les autres espèces et dans les autres types de milieux.

### PROTOCOLE

#### Période

La période idéale se situe à la fin du printemps : entre le 15 mai et le 15 juin.

Il est possible d'ajuster la période de suivi (été) en fonction des contraintes locales (tourisme, pastoralisme) afin de garantir des conditions d'observations optimales.

#### Périodicité

L'IPA est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observations pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.

#### Répétitions

Chaque secteur (regroupant 3 ou 4 postes d'observation) est échantillonné 4 fois au minimum, idéalement 8 fois. Idéalement, l'ensemble des répétitions est concentré sur une période d'un mois maximum. Pour chaque répétition, l'ensemble des secteurs est échantillonné en simultanément.



© ONCFS-Thierry Chevrier

#### Horaires

Les observations sont réalisées soit le matin soit le soir, dans les 2 à 3 heures qui suivent l'aube ou qui précèdent le crépuscule. Ces horaires correspondent aux pics d'activités principaux des animaux.



Pour des raisons de sécurité (retours nocturnes des observateurs), il peut être préférable de réaliser les observations à l'aube.



© Bernard Bellon

#### Durée

L'opération dure 2 à 3 heures maximum en fonction du nombre de postes à échantillonner par secteur (3 ou 4 postes). La durée d'observation sur chaque poste est fixée à 15 minutes.

Cette durée peut être initialement ajustée en fonction des conditions locales (surface à échantillonner, mobilité des animaux, etc...) mais doit rester identique d'une année sur l'autre.

#### Météo

Les sorties respectent des conditions météorologiques qui garantissent une visibilité optimale des animaux :

Bonnes conditions sortie effectuée	Mauvaises conditions sortie annulée
<ul style="list-style-type: none"> <li>beau temps, ciel dégagé, absence de vent</li> <li>temps nuageux sans précipitation ni vent</li> <li>beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>brouillard, brume sur tout ou partie du secteur</li> <li>pluie fine continue ou intermittente</li> <li>fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes</li> <li>vent fort continu ou en rafales, giboulées</li> </ul>

#### Observateurs

Pour chaque secteur, deux personnes sont nécessaires :

- un observateur qui détecte et identifie les animaux,
- un accompagnateur qui peut noter les observations sur la fiche mais qui ne participe en aucune façon à la détection des animaux.



Pour des raisons de sécurité, il est préférable d'effectuer les sorties par équipe de deux personnes. Idéalement, les observateurs sont les mêmes chaque année et ont une bonne connaissance des circuits et de l'espèce. Il est préférable de faire tourner ces observateurs pour qu'ils ne réalisent pas toujours le même circuit.

Ils sont préalablement formés à la méthode et à la reconnaissance des animaux : sexes et classes d'âge. Il est enfin recommandé d'effectuer un rappel du protocole à l'ensemble des observateurs chaque année, avant le début des opérations.

#### Déroulement

##### • Détection des animaux

L'observateur échantillonne les postes d'observation toujours dans le même ordre. Sur chaque poste, il recherche les animaux à l'œil nu et à l'aide des jumelles durant 15 minutes, sur une zone préalablement définie (périmètre indiqué sur la carte) et identique d'une sortie à l'autre.

## PROTOCOLE (suite)

A chaque détection d'animaux, l'observateur confirme l'identification à l'aide d'une longue vue : espèce, nombre d'animaux, sexe et classe d'âge.



Les animaux détectés en dehors de la zone d'observation d'un poste ou entre deux postes ne sont pas pris en compte.

### • Observations

1 observation = 1 animal isolé ou un groupe d'animaux (2 et plus).

On considère 2 groupes comme distincts lorsqu'ils sont séparés d'au moins 50 m.



Il est prioritaire de comptabiliser précisément le nombre d'animaux de chaque groupe en distinguant les jeunes de l'année des autres animaux.

L'observateur peut consacrer quelques minutes supplémentaires (en plus des 15 minutes) pour déterminer les autres classes d'âge et de sexe. Aucune nouvelle détection ne sera prise en compte. Ceci ne doit toutefois pas se faire au détriment de la progression.

Chaque observation est notée sur la fiche (voir modèle joint) et reçoit un numéro d'ordre. Ce numéro est reporté précisément sur une carte (devant être jointe à la fiche) à l'endroit précis de l'observation.



© ONCFS-Thierry Chevrier

## Matériels

Pour un secteur et une équipe :

- équipements de sécurité et de communication en montagne (radio, téléphone portable),
- 1 montre,
- 1 paire de jumelles,
- 1 longue vue (grossissement 20 x minimum),
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint) avec une carte de la zone incluant la localisation précise des postes d'observation,
- 1 crayon.

## Sécurité



Les organisateurs doivent prendre toutes les dispositions pour assurer la sécurité des participants et couvrir leur responsabilité juridique en cas d'accident.

## MISE EN ŒUVRE

### Echelle opérationnelle

L'IPA doit être mis en place sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

L'unité opérationnelle est divisée en secteurs qui doivent permettre d'assurer une couverture homogène et représentative de la zone. Chaque secteur comprend 3 à 4 postes d'observation.

### Postes d'observation

- **Localisation** : elle doit offrir une large vue sur des habitats ouverts, pérennes et utilisables de façon comparable par les mouflons tout au long de la période du suivi. Les postes doivent être accessibles par un piéton en toute sécurité. Les zones présentant un quelconque danger et les chevauchements entre zones sont exclus du dispositif.

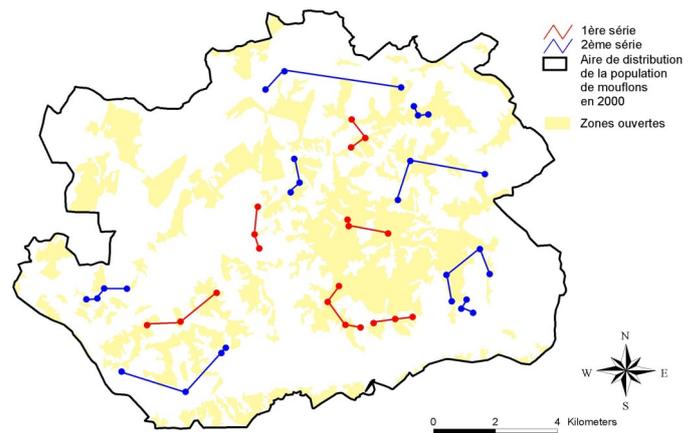


La localisation des postes est identique chaque année. Elle ne dépend pas uniquement de la présence connue ou supposée des animaux.

- **Nombre** : il est déterminé de façon à ce que le temps nécessaire à leur accès et à leur réalisation ne dépasse pas celui de l'activité alimentaire des mouflons, soit environ 3 à 4 postes en 2 heures.

Il est préférable d'avoir un minimum de postes échantillonnés un maximum de fois de façon constante plutôt que l'inverse.

- **Répartition** : Les postes doivent être distribués sur l'ensemble de l'aire de distribution de la population. Il ne doit pas y avoir de recouvrement visuel entre 2 postes. Le périmètre de la zone à observer sur chaque poste est clairement défini et matérialisé sur une carte ou une photo aérienne afin de garantir les mêmes conditions d'observation quelque soit l'observateur, la sortie ou l'année. Cette délimitation se fait à partir des éléments naturels et pérennes : lignes de crêtes, cours d'eau, etc.



▶ Exemple de répartition de 14 secteurs IPA, avec 46 postes d'observation sur une unité de 17 000 ha

### Coûts humains et matériels

Pour une unité de gestion de 2 500 ha avec 4 secteurs et 12 postes échantillonnés 4 fois :

- **Coûts humains** : 8 jours/homme.

## PREPARATION DES DONNEES

### Base de données

il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IPA d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'observations (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

### Fichier d'analyse

Pour calculer l'IPA les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

## 1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°5 : UG05, 2 secteurs de 2 postes (1 et 2) ont été échantillonnés 4 fois chacun : séries 1, 2, 3 et 4. Le nombre de secteurs et de postes est limité à 2 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Date	Série	Secteur	Poste	Nombre MOUFLONS	Nb groupes MOUFLONS
UG05	2014	16/05/2014	1	1	1	2	2
UG05	2014	16/05/2014	1	1	2	36	6
UG05	2014	16/05/2014	1	2	1	10	1
UG05	2014	16/05/2014	1	2	2	6	1
UG05	2014	19/05/2014	2	1	1	18	2
UG05	2014	19/05/2014	2	1	2	9	2
UG05	2014	19/05/2014	2	2	1	10	3
UG05	2014	19/05/2014	2	2	2	13	1
UG05	2014	27/05/2014	3	1	1	18	3
UG05	2014	27/05/2014	3	1	2	29	4
UG05	2014	27/05/2014	3	2	1	0	0
UG05	2014	27/05/2014	3	2	2	21	2
UG05	2014	02/06/2014	4	1	1	22	1
UG05	2014	02/06/2014	4	1	2	23	4
UG05	2014	02/06/2014	4	2	1	3	1
UG05	2014	02/06/2014	4	2	2	26	2



## 2. Calcul de l'IPA

Etape 1	Etape 2	Etape 3
Somme MOUFLONS par secteur	Etape 1 / nombre de secteurs	Etape 2 / nombre de séries
2 + 36 = <b>38</b>	(38 + 16) / 2 = <b>27</b>	(27 + 25 + 34 + 42) / 4 = <b>32</b>
10 + 6 = <b>16</b>		
18 + 9 = <b>27</b>	(27 + 23) / 2 = <b>25</b>	
10 + 13 = <b>23</b>		
18 + 29 = <b>47</b>	(47 + 21) / 2 = <b>34</b>	
0 + 21 = <b>21</b>		
22 + 23 = <b>55</b>	(55 + 29) / 2 = <b>42</b>	
3 + 26 = <b>29</b>		

L'IPA est ici de **32 mouflons/secteur**

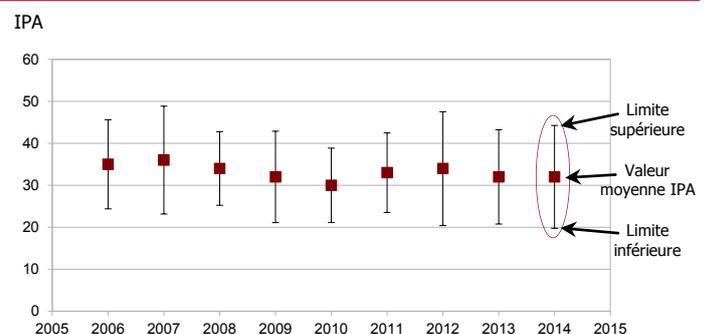


## 3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8
Etape 2 - IPA	Etape 4 au carré	Somme des valeurs de l'Etape 5	Etape 6 / M*	Racine carrée de l'Etape 7
27 - 32 = <b>-5</b>	(-5) <sup>2</sup> = <b>25</b>	25 + 49 + 4 + 100 = <b>178</b>	178 / 12 = <b>14,83</b>	$\sqrt{14,83}$ = <b>3,851</b>
25 - 32 = <b>-7</b>	(-7) <sup>2</sup> = <b>49</b>			
34 - 32 = <b>2</b>	2 <sup>2</sup> = <b>4</b>			
42 - 32 = <b>10</b>	10 <sup>2</sup> = <b>100</b>			
			*M = nombre de séries x (nombre de séries-1). Ici : M = 4 x (4-1) = 12	E est ici de <b>3,851</b>



## 4. Représentation graphique



### Rédacteurs

Mathieu Garel, Thierry Chevrier, Jean-Marc Cugnasse et Maryline Pelleir pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique.

## ANALYSE DES DONNEES

### Calcul de l'IPA

Le calcul de l'IPA pour une année donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de l'IPA obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de l'IPA est précise.

Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de séries réalisées :

Ici, **E = 3,851** et **t = 3,18**, les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure = IPA + E x t = 32 + (3,851 x 3,18) = **44,25**

Limite inférieure = IPA - E x t = 32 - (3,851 x 3,18) = **19,75**

Nb de Séries	2	3	4	5	6
t	12,71	4,30	3,18	2,78	2,57

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

## INTERPRETATION DES RESULTATS



Les résultats sont interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : masse corporelle des jeunes).

Pour analyser les variations temporelles de l'IPA, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître de très faibles variations de l'IPA depuis 2006, qui traduit une relative stabilité de l'abondance de la population de mouflons entre 2006 et 2014 sur l'unité de gestion correspondante.

## EN SAVOIR PLUS

- Cugnasse, JM & Garel, M. 2003. Suivi de l'abondance des populations d'ongulés sauvages en montagne : l'exemple du mouflon méditerranéen. Faune Sauvage n° 260 : 42-49.
- Garel, M et al. 2006. Monitoring the abundance of mouflon in south France. European Journal of Wildlife Research n°51 : 229-236.





## Suivre les variations de la condition physique des cerfs, chevreuils, chamois, isards et mouflons

### INDICATEUR

La masse corporelle des jeunes (MC) traduit les variations de la condition physique des individus d'une population d'ongulés donnée et la relation entre la population et son environnement. L'indice correspond à la masse corporelle moyenne des animaux de première année prélevés à la chasse, après correction par la date de prélèvement.

#### Principe

La méthode consiste à peser le plus précisément possible les animaux de première année prélevés à la chasse.

#### Validité

La MC est validée pour le cerf, le chevreuil, le chamois, l'isard et le mouflon, pour tous types de milieux.

### PROTOCOLE

#### Période

La pesée des animaux s'effectue tout au long de la saison de chasse lors de l'examen du tableau.

#### Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année dans les mêmes conditions pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.

#### Opérateurs

Les opérateurs sont préalablement formés à la reconnaissance du sexe et de l'âge des animaux ainsi qu'à l'utilisation du matériel de pesée.

#### Pesée

Idéalement, la pesée est réalisée au plus proche de la mort de l'animal.

##### Types de pesée

Les animaux peuvent être pesés pleins, partiellement ou complètement éviscérés.



Il est impératif de procéder de la même manière chaque année en privilégiant si possible la pesée des animaux complètement éviscérés.

##### Précision

Chaque animal est pesé le plus précisément possible : au minimum 500 grammes pour les cerfs et 200 grammes pour les autres espèces.

Ces poids sont ensuite reportés sur la fiche d'analyse du tableau de chasse (voir modèles joints), sans arrondir la valeur.

#### Sexe et âge

##### Sexe

Le sexe des animaux est déterminé à partir des organes génitaux externes : pinceau pénien et testicules chez les mâles, vulve et mamelles chez les femelles.



© ONCFS-Thierry Chevrier

► Pesée d'un faon de cerf à l'aide d'un peson digital

##### Age

La détermination de l'âge des animaux s'effectue par l'examen de leur maxillaire inférieur. La distinction entre jeunes de l'année et adultes suffit. Les critères pour distinguer les jeunes sont décrits par espèce :

	INCISIVES	PREMOAIRES ET MOLAIRES
CERF	<p>► Dents de lait uniquement</p>	<p>► Troisième prémoilaire trilobée (PM3) 1 molaire (ici en pousse)</p>
CHEVREUIL	<p>Pas d'observation des incisives</p>	<p>► Troisième prémoilaire trilobée (3)</p>
CHAMOIS/ISARD	<p>► Dents de lait uniquement (forme de grain de riz)</p>	<p>Pas d'observation des molaires ou prémoaires</p>
MOUFLON	<p>► Dents de lait uniquement (forme de grain de riz)</p>	<p>Pas d'observation des molaires ou prémoaires</p>

**Matériels**

- 1 palan électrique (si pesée dans un local),
- 1 peson digital (dynamomètre),
- des crochets,
- des gants latex,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèles joints),
- 1 crayon.



▶ Palan électrique



▶ Peson dynamomètre digital

© ONCFS-Thierry Chevrier

© ONCFS-Thierry Chevrier

**MISE EN ŒUVRE**

**Echelle opérationnelle**

La mesure de MC doit être mise en place sur une zone correspondant à une unité de population\* de l'espèce concernée.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

**Echantillon**

La pesée est réalisée idéalement sur la totalité des jeunes animaux prélevés sur l'unité de gestion, afin de disposer d'un échantillon de données suffisamment représentatif.

S'il n'est pas possible de peser tous les jeunes animaux prélevés, un minimum de 30 jeunes est pesé sur l'ensemble de l'unité de gestion.

 L'échantillon d'animaux doit être aléatoire et non choisi en fonction de critères de corpulence, état général, etc.

En deçà de 30 jeunes animaux pesés, les résultats obtenus perdent en précision et les tendances observées sont moins probantes. Aucune interprétation ne peut être faite lorsque le nombre de jeunes animaux pesés est inférieur à 10.

**Coûts humains et matériels**

Pour 30 animaux pesés :

- **Coûts humains** : 1 jour/homme.
- **Coûts matériels** : 120 euros (1 peson) + 150 euros (1 palan électrique).

**Base de données**

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes de MC d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'analyse tableau de chasse (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

**Fichier d'analyse**

Pour calculer la MC moyenne (poids moyen corrigé), les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

(1) En 2014 (saison de chasse 2014/2015), sur l'unité de gestion n°8 : UG08, 11 jeunes chevreuils de l'année ont été pesés entièrement éviscérés. L'échantillon est inférieur à 30 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Espèce	N° bracelet	Date de prélèvement	Sexe	Classe d'âge	Poids entièrement éviscéré
UG08	2014	CHEVREUIL	0001	08/09/2014	M	J	9,9
UG08	2014	CHEVREUIL	0002	08/09/2014	F	J	9,9
UG08	2014	CHEVREUIL	0003	12/09/2014	M	J	10,7
UG08	2014	CHEVREUIL	0004	11/10/2014	M	J	10,8
UG08	2014	CHEVREUIL	0005	25/10/2014	F	J	11
UG08	2014	CHEVREUIL	0006	27/10/2014	M	J	11,1
UG08	2014	CHEVREUIL	0007	08/11/2014	F	J	11,6
UG08	2014	CHEVREUIL	0008	23/11/2014	F	J	12,1
UG08	2014	CHEVREUIL	0009	02/12/2014	M	J	12,9
UG08	2014	CHEVREUIL	0010	10/12/2014	M	J	13,5
UG08	2014	CHEVREUIL	0011	01/01/2015	F	J	14,9

**ANALYSE DES DONNEES**

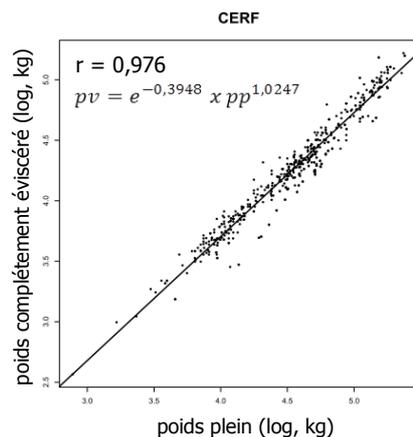
**Conversion des MC (poids pleins ou éviscérés)**

Les poids pleins, partiellement ou complètement éviscérés, peuvent être convertis en un seul et même type de poids, à partir d'équations de conversion pour chaque espèce.

Par exemple, pour convertir un poids de cerf plein (noté pp) en poids complètement éviscéré (noté pv), on utilisera l'équation :

$$pv = e^{-0,3948} \times pp^{1,0247}$$

Cette équation a été obtenue en reliant les poids pleins et complètement éviscérés, mesurés conjointement, de plusieurs milliers d'animaux prélevés à la chasse, dans un grand nombre de territoires en France :



## ANALYSE DES DONNEES (suite)

### Correction des MC (poids corrigé)

Les jeunes animaux continuent leur croissance tout au long de la saison de chasse, ce qui nécessite de corriger leur poids par cette croissance pour rendre les données comparables d'un individu à l'autre et d'une année sur l'autre.

La correction s'effectue à partir de la formule suivante (2) :

$$\text{Poids corrigé (kg)} = \text{poids non corrigé (kg)} + (\text{date médiane} - \text{date julienne de prélèvement}) \times \text{taux de croissance (kg/jour)}$$

#### • Date julienne de prélèvement

Les dates sont transformées en valeur numérique en partant du premier jour de chasse. La numérotation est croissante du premier au dernier jour de chasse même si la saison de chasse se poursuit au delà du 31 décembre.

Par exemple, le 1<sup>er</sup> septembre sera le jour 1, le 2 septembre le jour 2, le 31 décembre le jour 122 et le 1er janvier le jour 123, etc.

#### • Date médiane

La date médiane s'obtient en ordonnant les valeurs de dates juliennes de prélèvement et en prenant la valeur qui sépare la série en deux ensembles contenant le même nombre de valeurs (2).

S'il y a un nombre pair de données, on prend les deux valeurs du milieu et on fait la moyenne.

#### • Taux de croissance

Il s'agit du poids moyen en kg pris par jour par les animaux pendant la période de chasse. Il correspond à la pente de la droite de régression linéaire entre les poids non corrigés et les dates juliennes de prélèvement (voir exemple sur le graphique (2)).

### Calcul de la MC moyenne (poids moyen corrigé)

Le calcul du poids moyen corrigé pour une saison donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de la MC moyenne obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure du poids est précise.

Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de données :

Ici,  $E = 0,149$  et  $t = 2,228$ , les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure = Poids moyen corrigé +  $E \times t = 11,6 + (0,149 \times 2,228) = 11,9$

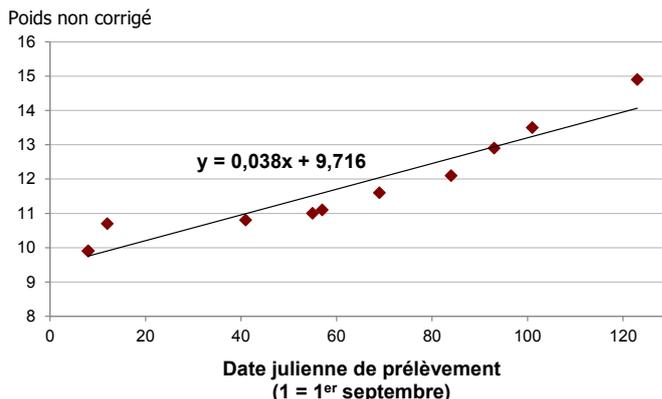
Limite inférieure = Poids moyen corrigé -  $E \times t = 11,6 - (0,149 \times 2,228) = 11,3$

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

Nb de données	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
t	2,776	2,571	2,447	2,365	2,306	2,262	2,228	2,201	2,179	2,160
Nb de données	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t	2,145	2,131	2,120	2,110	2,101	2,093	2,086	2,080	2,074	2,069
Nb de données	25	26	27	28	29	30	40	60	80	∞
t	2,064	2,060	2,056	2,052	2,048	2,045	2,02	2,00	1,99	1,96

## 2. Correction et calcul du poids moyen corrigé

Dans l'exemple ci-dessous, le taux de croissance des animaux est de **0,038 kg par jour**, sur la période de chasse :



Dans le cas de données de MC sur plusieurs saisons de chasse, la correction se fait à partir de la pente calculée sur l'ensemble des données (et non à partir de la pente calculée chaque année).

N°	Poids non corrigé (kg)	Date de prélèvement	Date julienne de prélèvement	Date médiane	Etape 1		Etape 2		Etape 3		Etape 4										
									Poids corrigé = poids non corrigé + (Date médiane - Date de prélèvement) x taux de croissance	Poids moyen corrigé = Etape 3 / nombre de poids											
0001	9,9	08/09/2014	8	57	↑																
0002	9,9	08/09/2014	8										11,8								
0003	10,7	12/09/2014	12											12,4							
0004	10,8	11/10/2014	41												11,4						
0005	11,0	25/10/2014	55													11,1					
0006	11,1	27/10/2014	57														11,1				
0007	11,6	08/11/2014	69															11,1			
0008	12,1	23/11/2014	84																11,1		
0009	12,9	02/12/2014	93																	11,5	
0010	13,5	10/12/2014	101																		11,8
0011	14,9	01/01/2015	123																		

Le poids moyen corrigé est ici de **11,6 kg**

### 3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8	Etape 9
Etape 3 - Etape 4	Etape 5 au carré	Somme des valeurs de l'Etape 6	Etape 7 / M*	Racine carrée de l'Etape 8
11,8 - 11,6 = 0,2	(0,2) <sup>2</sup> = 0,04	0,04 + 0,04 + 0,64 + 0,04 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,01 + 0,04 + 0,64 = 2,45	2,45 / 110 = 0,02227	√0,02227 = 0,149
11,8 - 11,6 = 0,2	(0,2) <sup>2</sup> = 0,04			
12,4 - 11,6 = 0,8	(0,8) <sup>2</sup> = 0,64			
11,4 - 11,6 = -0,2	(-0,2) <sup>2</sup> = 0,04			
11,1 - 11,6 = -0,5	(-0,5) <sup>2</sup> = 0,25			
11,1 - 11,6 = -0,5	(-0,5) <sup>2</sup> = 0,25			
11,1 - 11,6 = -0,5	(-0,5) <sup>2</sup> = 0,25			
11,1 - 11,6 = -0,5	(-0,5) <sup>2</sup> = 0,25			
11,5 - 11,6 = -0,1	(-0,1) <sup>2</sup> = 0,01			
11,8 - 11,6 = 0,2	(0,2) <sup>2</sup> = 0,04			
12,4 - 11,6 = 0,8	(0,8) <sup>2</sup> = 0,64			

\*M = nombre de données x (nombre de données - 1). Ici : M = 11 x (11 - 1) = 110

E est ici de **0,149**

## INTERPRETATION DES RESULTATS



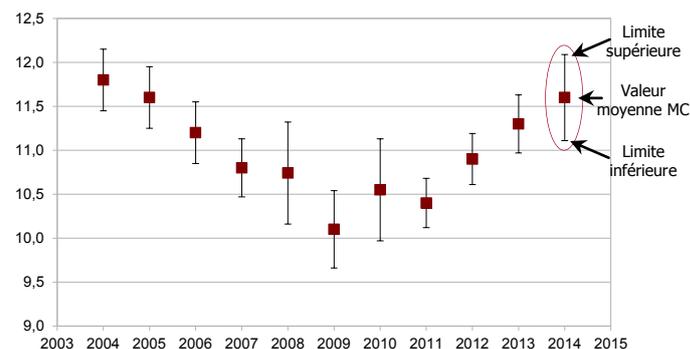
Les résultats doivent être interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple indice kilométrique voiture et indice de consommation).

Pour analyser les variations temporelles de la masse corporelle, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la baisse du poids moyen des jeunes chevreuils entre 2004 et 2009, qui traduit une dégradation de la condition physique des chevreuils, puis une amélioration entre 2010 et 2014, sur l'unité de gestion correspondante.

## 4. Représentation graphique

Poids moyen (vidé) corrigé



## EN SAVOIR PLUS

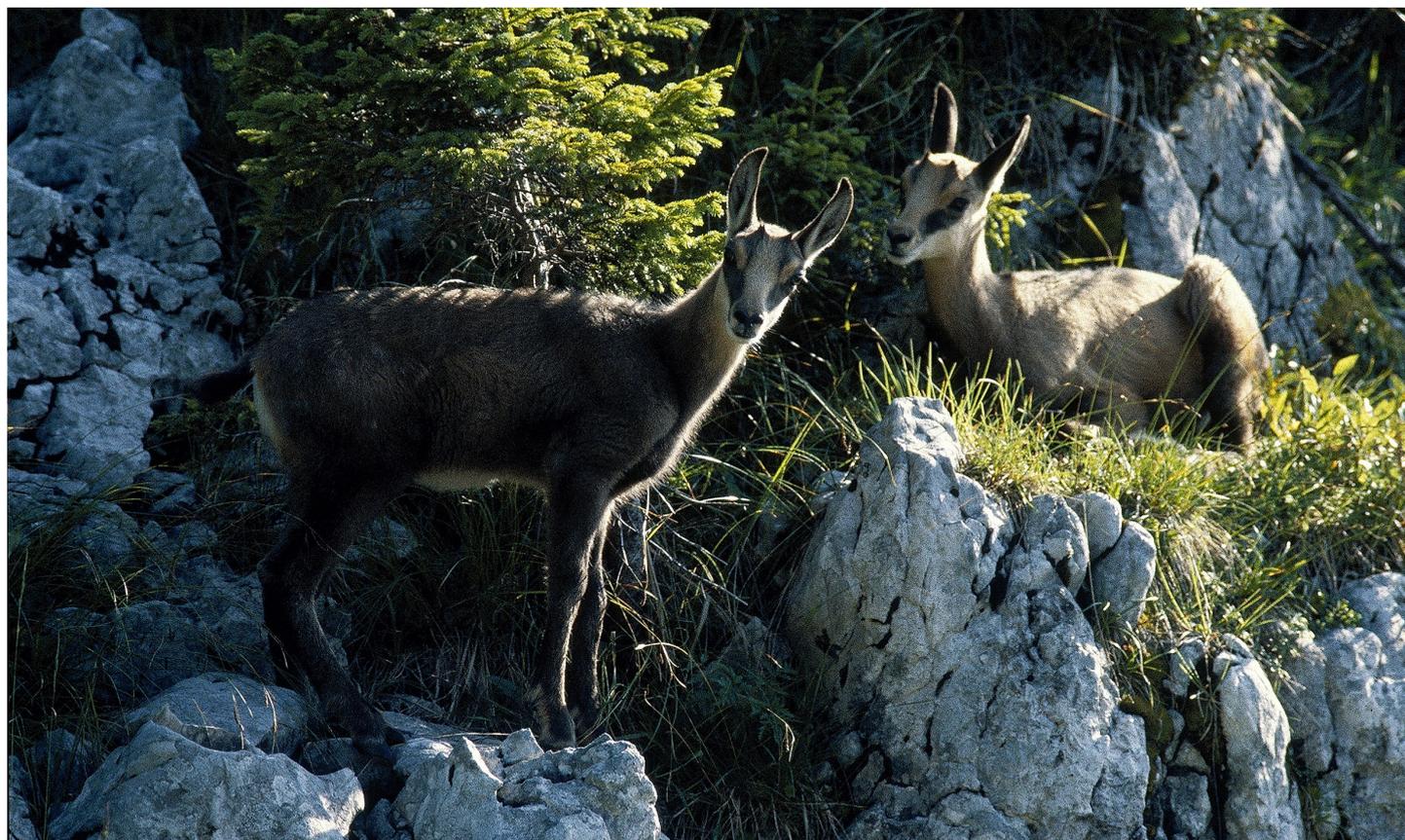
- Maillard, D et al. 1989. La masse corporelle<sup>o</sup>: un bioindicateur possible pour le suivi des populations de chevreuils. Gibier Faune Sauvage n°6<sup>o</sup>: 57-68.
- Groupe Chevreuil. 1996. Un indicateur biologique fiable<sup>o</sup>: la masse corporelle des jeunes chevreuils. Bulletin Mensuel de l'ONC n°209 : Fiche n°91.
- Couilloud, F et al. 1999. Le poids des chevreux en automne<sup>o</sup>: Un bioindicateur utilisable pour suivre l'évolution d'une population de chamois (*Rupicapra rupicapra*). Gibier Faune Sauvage n°16(3) : 273-285.
- ONCFS & OGFH. 2011. Tableau de chasse grand gibier. Guide pratique de mesures à l'usage des chasseurs.
- Gaillard, J-M et al. 1996. Body mass of roe deer fawns during winter in 2 contrasting populations. Journal of Wildlife Management n°60(1)<sup>o</sup>: 29-36.
- Bonenfant, C et al. 2002. Sex- and age-dependent effects of population density on life history traits of red deer *Cervus elaphus* in a temperate forest. Ecography n°25(4)<sup>o</sup>: 446-458.
- Garel, M et al. 2007. Selective harvesting and habitat loss produce long-term life history changes in a mouflon population. Ecological Applications n°17<sup>o</sup>: 1607-1618.
- Garel, M et al. 2011. Population abundance and early spring conditions determine variation in body mass of juvenile chamois. Journal of Mammalogy n°92 (5) : 1112-1117.



Dans le cas d'espèces dimorphiques telles que le cerf, il est recommandé de calculer les moyennes des poids corrigés par sexe (si le nombre de données est suffisant).

## Rédacteurs

Thierry Chevrier, Mathieu Garel, Maryline Pellerin, Christine Saint-Andrieux et Jacques Michallet pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique, à partir de la fiche n°91 de 1996.



© Bernard Bellon

# FICHE ANALYSE TABLEAU DE CHASSE CERF



Unité de gestion : ..... Société de chasse : .....

**Tireur** (Nom, Prénom)

**Numéro bracelet**

**Date prélèvement**

.... / .... / 20....

**Secteur tir**

**Sexe**

Mâle

Femelle

**Age**

Faon  
Première année

Dague/Bichette  
Deuxième année

Adulte  
Troisième année et +

**Poids** **le + précis possible**

**Plein** Kilos, grammes

**Partiellement éviscéré** (avec cœur, foie, poumons)

**Totalement éviscéré**

**Exemple :** 4 1 , 4 0 0

**Longueur de la patte arrière**

(Ici patte de chevreuil)

**au millimètre près**

Exemple : 4 4 , 6

cm, mm

**Longueur des dagues**

Pour les daguets uniquement

**Gauche** **Droite**

**au millimètre près**

cm, mm

cm, mm

2 9 , 8 Exemples 2 4 , 2

**Echantillons collectés**

Maxillaire inf  Tractus général  Coeur  Foie  Poumons  Panse  Rate  Sang  Crotes  Autres .....

**Remarques**



# FICHE ANALYSE TABLEAU DE CHASSE CHAMOIS/ISARD



Unité de gestion : ..... Société de chasse : .....

Tireur (Nom, Prénom)

Date prélèvement ..... / .... / 20....

Sexe  Mâle  Femelle  Chevreau  Première année  Eterlou/Eterle  Deuxième année  Adulte..... Troisième année et +  Précisez l'âge

**Poids** le + précis possible Kilos, grammes

Plein ,

Partiellement éviscéré (avec cœur, foie, poumons) ,

Totalement éviscéré ,

Exemple : 1 1 , 6 5 0

---

**Longueur de la patte arrière**

(Ici patte de chevreuil)

au millimètre près ,

Exemple : 3 0 , 4

---

**Longueur des cornes** au millimètre près

Gauche , mm

Droite , mm

totale de 0 à 3 ans , mm

Echantillons collectés  Coeur  Foie  Poumons  Rate  Sang  Crottes  Autres .....

Remarques

# FICHE ANALYSE TABLEAU DE CHASSE MOUFロン



Unité de gestion : ..... Société de chasse : .....

Tireur (Nom, Prénom)

Date prélèvement ..... / .... / 20....

Sexe  Mâle  Femelle  Agneau Première année  Subadulte Deuxième année  Adulte Troisième année et +  Précisez l'âge

**Poids** le + précis possible Kilos, grammes     ,

**Partiellement éviscéré** (avec cœur, foie, poumons)     ,

**Totalement éviscéré**     ,

Exemple : 1 3 , 7 5 0

**Longueur de la patte arrière** cm, mm   ,

**Longueur des cornes** au millimètre près

Gauche     , mm     , mm

Droite     , mm     , mm

de 0 à 3 ans

**Lactation**  Oui  Non  ?

**Gestation**  Oui  Non  ?

**Nombre d'embryons ou fœtus**  1  2

Echantillons collectés  Maxillaire inf  Tractus génital  Cœur  Foie  Poumons  Panse  Rate  Sang  Crotes  Autres .....

Remarques



## Suivre les variations de la condition physique des chevreuils

### INDICATEUR

La longueur de la patte arrière des jeunes (LPA) traduit les variations de la condition physique des individus d'une population de chevreuils donnée et la relation entre la population et son environnement. L'indice correspond à la longueur moyenne de la patte arrière des animaux de première année prélevés à la chasse, après correction par la date de prélèvement.

#### Principe

La méthode consiste à mesurer le plus précisément possible la patte arrière des chevillards prélevés à la chasse.

#### Validité

La LPA est validée pour le chevreuil en milieu forestier, ouvert ou fragmenté. Cet indicateur doit être utilisé et interprété avec précaution pour les autres espèces et dans les autres types de milieux.



© FDC 74-Guillaume Coursat

▶ Mesure de la longueur de la patte arrière avec un Guyapon

### PROTOCOLE

#### Période

La mesure de la patte arrière des animaux s'effectue tout au long de la saison de chasse lors de l'examen du tableau, ou a posteriori en cas de collecte des pattes.

#### Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année dans les mêmes conditions (même matériel) pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.

#### Opérateurs

Les opérateurs sont préalablement formés à la reconnaissance du sexe et de l'âge des animaux ainsi qu'à l'utilisation du matériel de mesure de la LPA.

#### Mesure de la LPA

La mesure de LPA est réalisée sur une seule des deux pattes arrières ne présentant pas d'anomalie grossière au niveau de l'ongle ou de fracture, à l'aide d'un instrument de mesure (Guyapon ou pied à coulisse).

#### • Métatarse

La LPA (métatarse) est comprise entre le talon (1) et l'extrémité des sabots (2) (voir photo ci-dessous).

La patte doit être parfaitement tendue (talon à 90°), notamment au niveau des pinces dont le repli est systématiquement provoqué par la traction des tendons de l'articulation.



Les mesures de LPA doivent être réalisées de préférence avant la rigidité cadavérique.

#### • Précision

Les mesures de LPA sont réalisées au millimètre près.



Ces mesures sont ensuite reportées sur la fiche d'analyse du tableau de chasse, sans arrondir la valeur (voir modèle joint).

#### Sexe et âge

##### • Sexe

Le sexe des animaux est déterminé à partir des organes génitaux externes : pinceau pénien et testicules chez les mâles, vulve chez les femelles.

##### • Age

La détermination de l'âge des chevreuils s'effectue par l'examen du cartilage de conjugaison ou de leur maxillaire inférieur. La distinction entre jeunes de l'année et adultes suffit. Les critères pour distinguer les jeunes sont décrits ci-dessous :

#### PREMIERE ANNEE

#### ADULTE

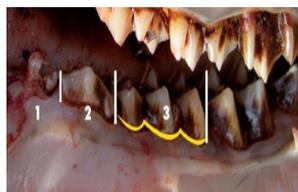
#### CARTILAGE



▶ Cartilage visible  
Os rugueux au niveau de l'articulation

▶ Absence de cartilage  
Os lisse au niveau de l'articulation

#### MAXILLAIRE INFÉRIEUR



▶ Troisième prémolaire trilobée (3)

▶ Troisième prémolaire bilobée (3)

## PROTOCOLE (suite)

### Matériels

- 1 appareil de mesure (Guyapon, voir photo ci-dessous, ou pied à coulisse),
- des gants latex,
- des sacs plastique, des sacs de congélation,
- des étiquettes,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint),
- 1 crayon
- 1 feutre indélébile.



© ONCFS-Thierry Chevrin

► Appareil de mesure de la longueur de la patte arrière des ongulés : Guyapon

## MISE EN ŒUVRE

### Echelle opérationnelle

La mesure de LPA doit être mise en place sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

### Echantillon

La LPA est mesurée idéalement sur la totalité des chevrillards prélevés sur l'unité de gestion, afin de disposer d'un échantillon de données suffisamment représentatif.

S'il n'est pas possible de mesurer la LPA de tous les chevrillards prélevés, un minimum de 30 jeunes mesurés sur l'ensemble de l'unité de gestion est nécessaire.



L'échantillon d'animaux doit être aléatoire et non choisi en fonction de critères de corpulence, état général, etc.

En deçà de 30 jeunes animaux mesurés, les résultats obtenus perdent en précision et les tendances observées sont moins probantes. Aucune interprétation ne peut être faite lorsque le nombre d'individus mesurés est inférieur à 10.

### Recueil des données

La mesure de la LPA est réalisée soit sur l'animal entier lors de l'analyse du tableau de chasse ou a posteriori, après avoir collecté et stocké les pattes.

#### • Collecte

Les pattes arrières des chevrillards sont collectées au plus près de la mort de l'animal, dans des conteneurs étanches : sacs plastiques ou sacs de congélation par exemple.



Chaque patte doit impérativement être sectionnée au-dessus du niveau du coude de l'animal afin de pouvoir effectuer correctement la mesure de longueur :

**BON**



La patte est sectionnée au-dessus du niveau du coude de l'animal

**MAUVAIS**



La patte est sectionnée trop court, en-dessous du niveau du coude de l'animal

## MISE EN ŒUVRE (suite)

#### • Etiquetage

Chaque échantillon est étiqueté avec un dispositif compatible avec la congélation : étiquette plastique avec un code écrit au feutre indélébile, collier de serrage, languette de bracelet de marquage plan de chasse, etc.

Chaque échantillon dispose d'un code unique permettant d'assurer la traçabilité de l'animal (date et lieu de prélèvement, âge, sexe, masse corporelle, etc.) : par exemple le numéro de bracelet de marquage du plan de chasse.

#### • Stockage

Les pattes arrières collectées et étiquetées sont stockées au congélateur en attendant d'être mesurées. Elles sont décongelées au moins 24 heures avant d'effectuer les mesures.

### Coûts humains et matériels

Pour 30 animaux mesurés (collecte + stockage + mesure) :

- **Coûts humains** : 1 jour/homme.
- **Coûts matériels** : 70 euros (1 Guyapon).

## PREPARATION DES DONNEES

### Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes de LPA d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'analyse tableau de chasse (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

### Fichier d'analyse

Pour calculer la LPA moyenne, les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

(1) En 2014 (saison de chasse 2014/2015), sur l'unité de gestion n°10 : UG10, les pattes arrière de 11 jeunes chevrillards ont été mesurées. L'échantillon est inférieur à 30 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Espèce	N° bracelet	Date de prélèvement	Sexe	Classe d'âge	LPA
UG10	2014	CHEVREUIL	0001	08/09/2014	M	J	299
UG10	2014	CHEVREUIL	0002	08/09/2014	F	J	300
UG10	2014	CHEVREUIL	0003	12/09/2014	M	J	301
UG10	2014	CHEVREUIL	0004	11/10/2014	M	J	302
UG10	2014	CHEVREUIL	0005	25/10/2014	F	J	306
UG10	2014	CHEVREUIL	0006	27/10/2014	M	J	305
UG10	2014	CHEVREUIL	0007	08/11/2014	F	J	304
UG10	2014	CHEVREUIL	0008	23/11/2014	F	J	306
UG10	2014	CHEVREUIL	0009	02/12/2014	M	J	308
UG10	2014	CHEVREUIL	0010	10/12/2014	M	J	308
UG10	2014	CHEVREUIL	0011	01/01/2015	F	J	310

## ANALYSE DES DONNEES

### Correction des LPA

Les jeunes animaux continuent leur croissance tout au long de la saison de chasse, ce qui nécessite de corriger leur LPA par cette croissance pour rendre les données comparables d'un individu à l'autre et d'une année sur l'autre.

La correction s'effectue à partir de la formule suivante (2) :

$$\text{Lpa corrigée (mm)} = \text{Lpa non corrigée (mm)} + (\text{date médiane} - \text{date julienne de prélèvement}) \times \text{taux de croissance (mm/jour)}$$

#### • Date julienne de prélèvement

Les dates sont transformées en valeur numérique en partant du premier jour de chasse. La numérotation est croissante du premier au dernier jour de chasse même si la saison de chasse se poursuit au delà du 31 décembre.

Par exemple, le 1<sup>er</sup> septembre sera le jour 1, le 2 septembre le jour 2, le 31 décembre le jour 122 et le 1er janvier le jour 123, etc.

#### • Date médiane

La date médiane s'obtient en ordonnant les valeurs de dates juliennes de prélèvement et en prenant la valeur qui sépare la série en deux ensembles contenant le même nombre de valeurs (2).

S'il y a un nombre pair de données, on prend les deux valeurs du milieu et on fait la moyenne.

#### • Taux de croissance

Il s'agit de la longueur moyenne de la patte arrière en mm prise par jour par les animaux pendant la période de chasse. Il correspond à la pente de la droite de régression linéaire entre les LPA non corrigées et les dates juliennes de prélèvement (voir exemple graphique (2)).

### Calcul de la LPA moyenne

Le calcul de la LPA moyenne corrigée pour une saison donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de la LPA corrigée obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de la LPA est précise.

Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de données :

Ici, **E = 0,288** et **t = 2,228**, les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure = LPA moyenne corrigée + E x t = 304,3 + (0,288 x 2,228) = **304,9**

Limite inférieure = LPA moyenne corrigée - E x t = 304,3 - (0,288 x 2,228) = **303,6**

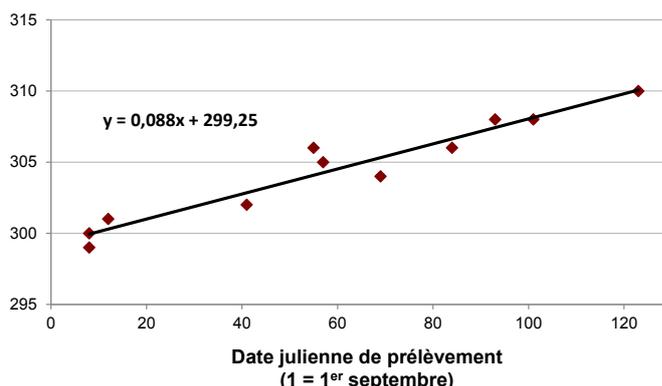
*Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.*

Nb de données	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
t	2,776	2,571	2,447	2,365	2,306	2,262	2,228	2,201	2,179	2,160
Nb de données	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t	2,145	2,131	2,120	2,110	2,101	2,093	2,086	2,080	2,074	2,069
Nb de données	25	26	27	28	29	30	40	60	80	∞
t	2,064	2,060	2,056	2,052	2,048	2,045	2,02	2,00	1,99	1,96

## 2. Correction et calcul de la LPA moyenne corrigée

Dans l'exemple ci-dessous, le taux de croissance des animaux est de **0,0871 mm** par jour, sur la période de chasse :

LPA non corrigée



Dans le cas de données de LPA sur plusieurs saisons de chasse, la correction se fait à partir de la pente calculée sur l'ensemble des données (et non à partir de la pente calculée chaque année).

N°	LPA non corrigée (mm)	Date de prélèvement	Date julienne de prélèvement	Date médiane	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4
							LPA corrigée = LPA non corrigée + (Etape 2 - Etape 1) x taux de croissance	LPA moyenne corrigée = Etape 3 / nombre de LPA
0001	299	08/09/2014	8	57			299 + (57 - 8) x 0,088 = <b>303,3</b>	(303,3 + 304,3 + 305,0 + 303,4 + 306,2 + 305,0 + 302,9 + 303,6 + 304,8 + 304,1 + 304,2) / 11 = <b>304,3</b> La LPA moyenne corrigée est ici de <b>304,3 mm</b>
0002	300	08/09/2014	8			<b>304,3</b>		
0003	301	12/09/2014	12			<b>305,0</b>		
0004	302	11/10/2014	41			<b>303,4</b>		
0005	306	25/10/2014	55			<b>306,2</b>		
0006	305	27/10/2014	57			<b>305,0</b>		
0007	304	08/11/2014	69			<b>302,9</b>		
0008	306	23/11/2014	84			<b>303,6</b>		
0009	308	02/12/2014	93			<b>304,8</b>		
0010	308	10/12/2014	101			<b>304,1</b>		
0011	310	01/01/2015	123			<b>304,2</b>		

### 3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8	Etape 9
Etape 3 - Etape 4	Etape 5 au carré	Somme des valeurs de l'Etape 6	Etape 7 / M*	Racine carrée de l'Etape 8
303,3 - 304,3 = <b>-1,0</b>	(-1,0) <sup>2</sup> = <b>1,00</b>	1,00 + 0,00 + 0,49 + 0,81 + 3,61 + 0,49 + 1,96 + 0,49 + 0,25 + 0,04 + 0,01 = <b>9,15</b>	9,15 / 110 = <b>0,083</b> *M = nombre de données x (nombre de données - 1). Ici : M = 11 x (11 - 1) = <b>110</b>	$\sqrt{0,083} = \mathbf{0,288}$ E est ici de <b>0,288</b>
304,3 - 304,3 = <b>0,0</b>	(0,0) <sup>2</sup> = <b>0,00</b>			
305,0 - 304,3 = <b>0,7</b>	(0,7) <sup>2</sup> = <b>0,49</b>			
303,4 - 304,3 = <b>-0,9</b>	(-0,9) <sup>2</sup> = <b>0,81</b>			
306,2 - 304,3 = <b>1,9</b>	(1,9) <sup>2</sup> = <b>3,61</b>			
305,0 - 304,3 = <b>0,7</b>	(0,7) <sup>2</sup> = <b>0,49</b>			
302,9 - 304,3 = <b>-1,4</b>	(-1,4) <sup>2</sup> = <b>1,96</b>			
303,6 - 304,3 = <b>-0,7</b>	(-0,7) <sup>2</sup> = <b>0,49</b>			
304,8 - 304,3 = <b>0,5</b>	(0,5) <sup>2</sup> = <b>0,25</b>			
304,1 - 304,3 = <b>-0,2</b>	(-0,2) <sup>2</sup> = <b>0,04</b>			
304,2 - 304,3 = <b>-0,1</b>	(-0,1) <sup>2</sup> = <b>0,01</b>			

## INTERPRETATION DES RESULTATS



Les résultats doivent être interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple indice kilométrique voiture et indice de consommation).

Pour analyser les variations temporelles de la LPA, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

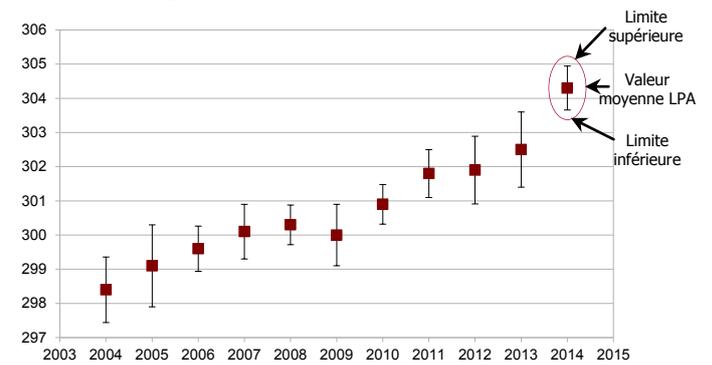
Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la hausse de la LPA moyenne des chevrellards entre 2004 et 2014, qui traduit une amélioration de la condition physique des chevreuils sur l'unité de gestion correspondante.

## EN SAVOIR PLUS

- Groupe Chevreuil. 2007. La longueur de la patte arrière : Un indicateur fiable du suivi des populations de chevreuils en forêt. Faune sauvage n°275 : Fiche n°97.
- ONCFS & OGFH. 2011. Tableau de chasse grand gibier. Guide pratique de mesures à l'usage des chasseurs.
- Chevrier, T et al. 2012. Mesure de la patte arrière des ongulés sauvages : Guide pratique d'utilisation du Guyapon.
- Toïgo, C et al. 2006. How does environmental variation influence body mass, body size, and body condition? Roe deer as a case study. *Ecography* n°29 (3)°: 301-308.
- Zannèse, A et al. 2006. Hind foot length : an indicator for monitoring roe deer populations at a landscape scale. *Wildlife Society Bulletin* 34 : 351-358.
- Gareil, M et al. 2010. Testing reliability of body size measurements using hind foot length in roe deer. *Journal of Wildlife Management* n°74(6)°: 1382-1386.

## 4. Représentation graphique

LPA moyenne corrigée



## Rédacteurs

Thierry Chevrier, Mathieu Gareil, Maryline Pellerin et Jacques Michallet pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique, à partir de la fiche n° 97 de 2007.



© ONCFS-Pierre Menaut





Suivre les variations de la pression de consommation des ongulés sur la flore lignifiée d'un massif forestier

## INDICATEUR

L'indice de consommation (IC) traduit les variations de la pression exercée par les ongulés sur la flore lignifiée d'un massif forestier donné et la relation entre la population et son environnement. L'indice correspond au taux de consommation globale de la flore lignifiée d'un massif, ou au taux de consommation par espèce lignifiée (pour les espèces les plus présentes).

Mesurer l'IC par espèce peut permettre de montrer des variations plus subtiles au niveau de certaines espèces floristiques comme la consommation d'une espèce jusque-là évitée, ou de palier à la saturation de l'IC global.

### Principe

La méthode consiste à observer la présence des végétaux ligneux et semi-ligneux et la consommation exercée par les ongulés sur ces derniers, à partir d'un réseau de placettes d'inventaire.

### Validité

L'IC est validé pour le chevreuil en forêt de plaine et de moyenne montagne. Il doit être utilisé et interprété avec précaution en forêt de montagne et en présence d'autres grands herbivores.

## PROTOCOLE

### Période

La période idéale se situe en phase de repos végétatif, juste avant le débourrement des végétaux : mars-avril en plaine, mai-juin en montagne.

### Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observation pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.

### Durée

L'opération dure 1 à 5 minutes par placette en fonction de la diversité floristique de la placette inventoriée.

### Consommations

#### • Auteurs

Il est nécessaire de distinguer les consommations exercées sur les ligneux et semi-ligneux par les ongulés (prises en compte dans les relevés) de celles exercées par les rongeurs et lagomorphes (non prises en compte).

Les consommations d'ongulés se traduisent par un arrachement de la tige alors que celles des rongeurs ou lagomorphes ont une section nette avec un angle d'inclinaison supérieur à 40°. Lorsqu'il s'agit d'une consommation d'ongulé, il n'est pas possible de distinguer l'espèce.



© ONCFS-Thierry Chevrier

▶ Consommation d'ongulé sur hêtre



© ONCFS-Thierry Chevrier

▶ Consommation de rongeur sur hêtre



© ONCFS-Thierry Chevrier



#### • Conditions d'observation

Seules les consommations d'ongulés depuis la dernière saison de végétation sont prises en compte.

En cas d'impossibilité de réaliser les relevés avant le débourrement des végétaux, on ne relève pas les consommations d'ongulés faites après le débourrement.

#### PRIS EN COMPTE



© ONCFS-Thierry Chevrier

▶ Consommation d'ongulé faite au cours de la dernière saison de végétation (avant débourrement)

#### NON PRIS EN COMPTE



© ONCFS-Christine Saint-Andrieux

▶ Consommation d'ongulé faite après la dernière saison de végétation (après débourrement)

### Observateurs

Les relevés sont réalisés par un ou deux observateurs, si possible les mêmes chaque année et connaissant bien le massif.



Les observateurs sont préalablement formés à la reconnaissance à l'état défeuillé des différentes espèces ligneuses et semi-ligneuses du massif inventorié ainsi qu'à la reconnaissance des consommations exercées par les ongulés.

### Relevés

Les relevés sont effectués sur des placettes d'1 mètre carré, matérialisées par un cadre de 1 mètre x 1 mètre.

#### • Emplacement du cadre

L'observateur positionne le cadre de façon impartiale (sans choisir son emplacement) au plus près de la coordonnée géographique de la placette.

En cas d'impossibilité matérielle de réaliser le relevé (mare, rémanents d'exploitation forestière ou autres éléments rendant impossible la lecture des traces de consommations), l'observateur déplace la placette de 10 (ou 20, 30, ...) mètres dans une direction prédéfinie.

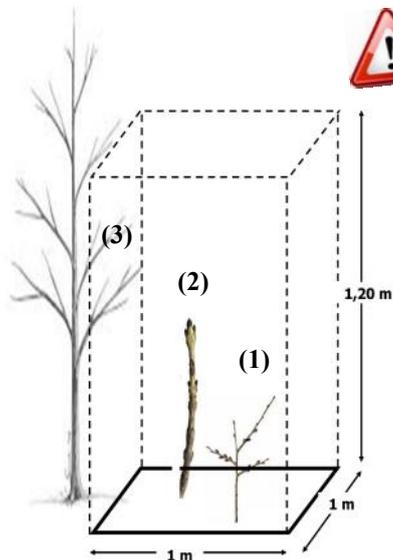
La position du cadre n'est pas obligatoirement la même d'une année sur l'autre. Il est possible, mais pas indispensable, de matérialiser la placette de façon permanente (par exemple par une marque à la peinture sur l'arbre le plus proche indiquant le numéro de la placette).

**• Observation des présences et des consommations**

Sur chaque placette, l'observateur examine toutes les espèces ligneuses et semi-ligneuses entre le sol et 1,20 m de hauteur (soit un volume d'un peu plus d'1 m<sup>3</sup>) et il note :

- toutes les espèces lignifiées présentes ayant au moins une partie vivante et consommable (feuilles, rameaux, bourgeons issus de semis, rejets branches latérales, etc) dans le volume de la placette,
- pour chaque espèce présente, si elle a ou non une trace de consommation d'ongulé (quelque soit la partie de la plante où se trouve la consommation), depuis la saison de végétation précédente.

Ces observations sont reportées sur une fiche de relevé (voir modèle joint).



Si une ou plusieurs espèces a au moins une partie vivante consommable qui traverse le volume de la placette et dont le pied est en dehors du cadre, on note sa (leur) présence et une éventuelle trace de consommation sur la (les) partie(s) vivante(s) incluse(s) dans le volume.

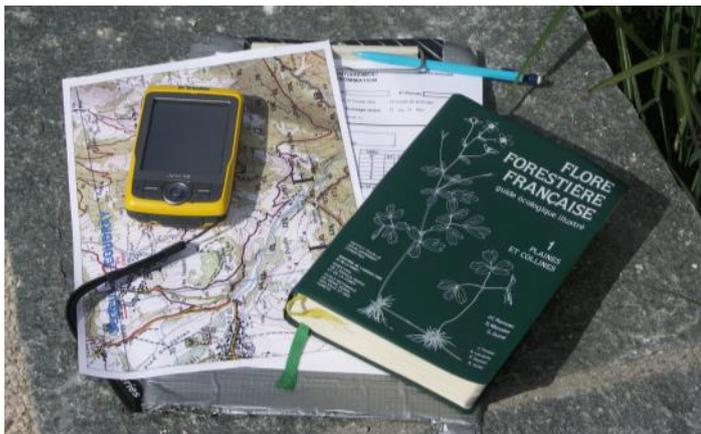
► Exemple de placette IC

Ici, 3 espèces sont présentes dans le volume de la placette : (1), (2) et (3). Pour l'espèce (3), seules les parties vivantes consommables traversant le volume sont examinées.

**Matériels**

Pour un observateur ou une équipe :

- 1 carte de localisation des placettes à inventorier,
- 1 GPS ou 1 boussole,
- 1 cadre de 1 m x 1 m ou 2 équerres de 1 m de côté,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint),
- 1 crayon de papier,
- 1 flore (selon les compétences botaniques).



© ONCFS-Thierry Chevrier

**Echelle opérationnelle**

L'IC doit être mis en place à l'échelle d'un massif forestier sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

**Placettes**

**• Nombre**

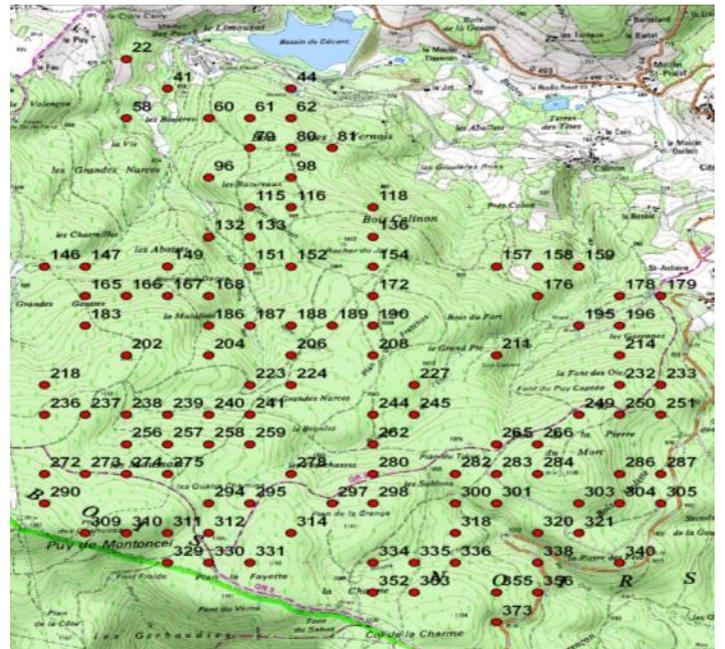
Un minimum de 150 placettes (seuil de fiabilité statistique) est à respecter, quelle que soit la surface du massif. S'il s'agit d'un massif de grande taille, il faut respecter un minimum d'une placette pour 30 ha.

**• Répartition**

Les placettes sont réparties sur l'ensemble du massif forestier selon un échantillonnage aléatoire systématique. Elles sont ensuite géolocalisées.

Pour optimiser le cheminement, il est conseillé d'orienter le plan d'échantillonnage dans le sens nord-sud ou est-ouest et de tenir compte de la topographie.

Les placettes situées dans des zones dangereuses sont si possible décalées ou retirées du dispositif.



► Exemple de répartition de 150 placettes à inventorier pour la mesure de l'IC sur un massif forestier de 2 000 ha

**• Secteurs**

Les placettes sont regroupées en secteurs. Chaque secteur est inventorié par un ou plusieurs observateurs et comprend un nombre de placettes correspondant au travail d'une journée (pour un ou plusieurs observateurs), soit environ 35 à 45 placettes en forêt de plaine ou de colline.

Le déplacement entre placettes constitue, selon la distance entre placettes, une contrainte majeure à la vitesse de réalisation de l'inventaire.

**Coûts humains et matériels**

Pour un massif forestier de plaine de 4 000 ha avec 150 placettes :

- **Coûts humains** : entre 3,5 et 4,5 jours/homme.

## PREPARATION DES DONNEES

### Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IC d'un ou plusieurs massifs forestiers. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches de relevés (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

### Fichier d'analyse

Pour calculer l'IC les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

## ANALYSE DES DONNEES

### Calcul de l'IC global

Le calcul de l'IC pour une saison donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

np = nombre de placettes avec présence d'au moins une espèce lignifiée  
nc = nombre de placettes avec au moins une espèce lignifiée consommée

$$IC = (nc + 1) / (np + 2)$$

### Calcul de l'IC par espèce

Il est possible de calculer l'IC par espèce, pour les espèces les plus fréquemment détectées (c'est-à-dire détectées dans 10% et plus des relevés). Ce calcul est détaillé (3), à partir des données (1).

### Calcul des intervalles de crédibilité

L'intervalle de crédibilité mesure la précision de la valeur de l'IC obtenue. Plus l'intervalle de crédibilité est réduit, plus la mesure de l'IC est précise.

Pour le calculer, on se réfère à la table de détermination jointe. L'intersection de la ligne nc et la colonne (np - nc) fournit directement la limite inférieure et la limite supérieure de l'IC.

Ici, les limites des intervalles de crédibilité sont :

	IC global	IC chêne	IC ronce
<b>Limite supérieure</b>	1	1	0,975
<b>Limites inférieure</b>	0,607	0,607	0,025

## INTERPRETATION DES RESULTATS



Les résultats doivent être interprétés pour un massif forestier donné, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : indice kilométrique et masse corporelle des jeunes).

Pour analyser les variations temporelles de l'IC, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de crédibilité sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la hausse de l'IC global depuis 2004, qui traduit une augmentation de la pression des ongulés sur la flore lignifiée du massif entre 2004 et 2013.

## EN SAVOIR PLUS

- Boscardin, Y & Morellet, N. 2007. L'indice de consommation : outil de suivi des populations de chevreuils à partir de l'examen de la flore lignifiée. Rendez-Vous techniques de l'ONF n°16 : 5-12.
- Morellet, N et al. 2001. The browsing index: new tool uses browsing pressure to monitor deer populations. Wildlife Research Society Bulletin n°29, 1243-1252.



## 1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°14 : UG14, 4 placettes ont été inventoriées. Consommation : oui = 1 et non = 0. Le nombre de placettes est limité à 4 pour simplifier l'exemple.

UG	Année relevés	Année IC	N° Placette	Espèce	Présence	Consommation
UG14	2014	2013	001	Chênes	1	1
UG14	2014	2013	002	Chênes	1	1
UG14	2014	2013	002	Ronce	1	0
UG14	2014	2013	003	Aucune	0	0
UG14	2014	2013	004	Ronce	1	1
UG14	2014	2013	004	Chênes	1	1



## 2. Calcul de l'IC global

Etape 1 : np

Etape 2 : nc

Etape 3 :  
nc + 1 / np + 2

Nombre de placettes avec présence d'au moins une espèce ligneuse	Nombre de placettes avec au moins une espèce consommée	Etape 1 + 1 / Etape 2 + 2
Placettes 001, 002, 004 = 3	Placettes 001, 002, 004 = 3	3 + 1 / 3 + 2 = 0,80  L'IC global est ici de <b>0,80 soit 80%</b>



## 3. Calcul de l'IC par espèce

Etape 1 : npe

Etape 2 : nce

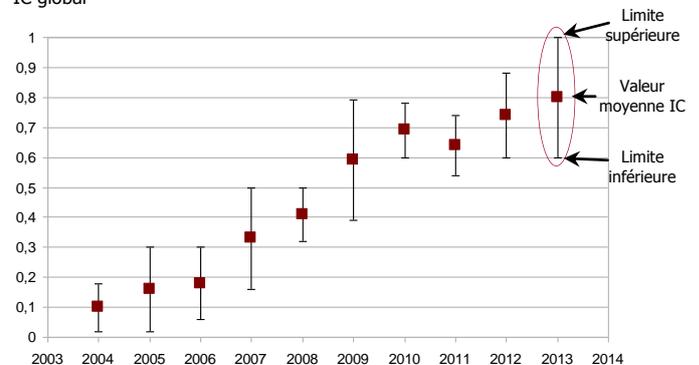
Etape 3 :  
nce + 1 / npe + 2

Espèce	Nombre de placettes où l'espèce est présente	Nombre de placettes où l'espèce est consommée	Etape 1 + 1 / Etape 2 + 2
Chêne	Placettes 001, 002, 004 = 3	Placettes 001, 002, 004 = 3	3 + 1 / 3 + 2 = 0,80 L'IC chêne est ici de <b>0,80 soit 80%</b>
Ronce	Placettes 002, 004 = 2	Placette 004 = 1	1 + 1 / 2 + 2 = 0,50 L'IC ronce est ici de <b>0,50 soit 50%</b>



## 4. Représentation graphique de l'IC global

IC global



### Rédacteurs

Thierry Chevrier, Sonia Saïd, Nicolas Morellet, Yves Boscardin, Christine Saint-Andrieux, Benoit Guibert et Jacques Michallet pour le groupe Indicateur de Changement Ecologique.

# TABLE DE DETERMINATION DE L'IC

Pour les valeurs intermédiaires, on prendra le multiple de 5 le plus proche.  
Exemple : pour nc = 93, on regardera la ligne 95 et pour nc = 92, on regardera la ligne 90.

Tableau 1 : Table de détermination des valeurs inférieure et supérieure de l'indice de consommation

		Nombre de plaquettes sans aucune trace de consommation (np-nc)																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	Inf	025	026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045
5	Sup	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627
10	Inf	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782
15	Sup	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849
20	Inf	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887
25	Sup	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911
30	Inf	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928
35	Sup	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940
40	Inf	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950
45	Sup	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957
50	Inf	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963
55	Sup	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968
60	Inf	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972
65	Sup	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976
70	Inf	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979
75	Sup	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981
80	Inf	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984
85	Sup	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986
90	Inf	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988
95	Sup	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989
100	Inf	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991
105	Sup	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992
110	Inf	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993
115	Sup	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995
120	Inf	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996
125	Sup	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997
130	Inf	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998
135	Sup	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999
140	Inf	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
145	Sup	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000		
150	Inf	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000			
155	Sup	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000				
160	Inf	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000					
165	Sup	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000							
170	Inf	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000								
175	Sup	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000										
180	Inf	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000											
185	Sup	992	993	994	995	996	997	998	999	1000												
190	Inf	993	994	995	996	997	998	999	1000													
195	Sup	994	995	996	997	998	999	1000														
200	Inf	995	996	997	998	999	1000															

# FICHE DE RELEVÉ INDICE DE CONSOMMATION (IC)



Massif : .....

Date : ..... / ..... /20.....

N° Placette :

Observateurs : .....

**La liste des espèces ci-dessous n'est pas exhaustive.**  
**Les espèces ligneuses et semi-ligneuses détectées et non mentionnées sur cette liste devront être ajoutées.**

Placette 1m <sup>2</sup>	Présence	Consommation
	1 si l'espèce est présente (sinon on ne note rien)	0 si aucune trace de consommation 1 si au moins une trace de consommation
Alisier-Sorbier		
Aulne		
Bouleau		
Charme		
Châtaignier		
Chênes		
Epicéa		
Erable sycomore		
Frêne		
Hêtre		
Merisier		
Noisetier		
Ormes		
Pins		
Poirier-Pommier		
Robinier		
Sapin		
Saules		
Tilleuls		
Tremble		
Ajonc		
Aubépine		
Bourdaine		
Bruyères		
Callune		
Camérisier		
Cerisier de Ste Lucie		
Chèvrefeuille		
Clématite		
Cornouillers		
Daphne		
Eglantier (Rosier)		
Fragon		
Framboisier		
Fusain		
Genêt à balai		
Groseillier		
Houx		

	Présence	Consommation
	1 si l'espèce est présente (sinon on ne note rien)	0 si aucune trace de consommation 1 si au moins une trace de consommation
Lierre		
Néflier		
Nerprun		
Prunellier		
Ronces		
Sureau		
Troène		
Viorne lantane		
Viorne obier		
<b>Autres espèces, Précisez ↓</b>		

 **Ne pas laisser les colonnes consommation vides et noter 0 en cas de non consommation, pour être certain d'avoir évalué la consommation ou non sur toutes les espèces.**



Suivre les variations de la pression de consommation des ongulés sur les semis de chênes d'un massif forestier

## INDICATEUR

L'indice d'abroustissement (IA) traduit les variations de la pression exercée par les ongulés sur les semis de chênes d'un massif forestier donné et la relation entre la population et son environnement. L'indice correspond au taux de consommation des semis de chênes d'un massif par les ongulés.

### Principe

La méthode consiste à observer la consommation des semis de chênes exercée par les ongulés sur ces derniers, à partir d'un réseau de placettes d'inventaire réparties dans les parcelles forestières en cours de régénération.

### Validité

L'IA du chêne est validé pour le chevreuil en forêt de plaine, pour les peuplements forestiers traités en futaie régulière issus de régénération naturelle pure ou complétée, ainsi que les peuplements issus de plantations dans lesquelles les lignes ne sont pas distinctes. Il doit être utilisé et interprété avec précaution pour les autres types de peuplements et en présence d'autres grands herbivores.

## PROTOCOLE

### Période

La période idéale se situe à l'automne et s'étale entre début octobre et fin novembre.

### Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observation pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.

### Durée

L'opération dure 2 à 4 heures par parcelle forestière en fonction de la facilité de progression dans le peuplement, et 1 à 5 minutes par placette en fonction de la diversité floristique sur la placette inventoriée.

### Consommations (= abroustissements)

#### • Auteurs

Il est nécessaire de distinguer les consommations exercées sur la pousse terminale des semis de chênes par les ongulés (prises en compte dans les relevés) de celles exercées par les rongeurs et lagomorphes (non prises en compte).

Les consommations d'ongulés se traduisent par un arrachement de la tige alors que celles des rongeurs ou lagomorphes ont une section nette avec un angle d'inclinaison supérieur à 40°. Lorsqu'il s'agit d'une consommation d'ongulé, il n'est pas possible de distinguer l'espèce.



© ONCFS-Thierry Chevrier



© ONCFS-Christine Saint-Andrieux

► Consommation d'ongulé sur chêne

► Consommation de rongeur sur chêne



© ONCFS-Thierry Chevrier

#### • Conditions d'observation

Seules les consommations d'ongulés depuis la dernière saison de végétation sont prises en compte.

### Observateurs

Les relevés sont réalisés par un ou deux observateurs, si possible les mêmes chaque année et connaissant bien le massif.



Les observateurs sont préalablement formés à la reconnaissance des semis de chênes à l'état défeuillé ainsi qu'à la reconnaissance des consommations exercées par les ongulés.

### Relevés

Les relevés sont effectués sur des placettes de 12,5 mètres carrés matérialisées par un jalon et une cordelette de 2 mètres.

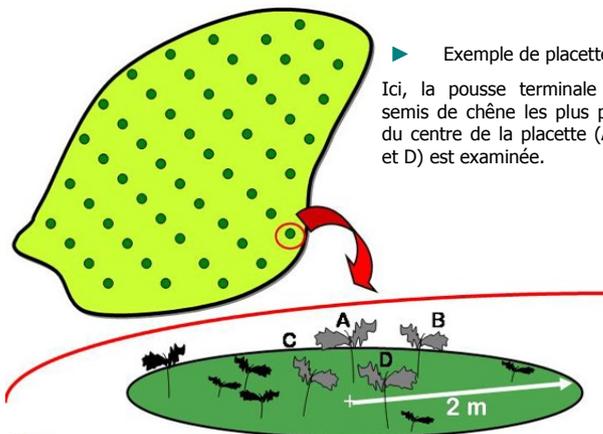
#### • Emplacement du centre de la placette

L'observateur positionne le jalon de façon impartiale (sans choisir son emplacement) afin de matérialiser le centre de chaque placette.

En cas d'impossibilité matérielle de réaliser le relevé (mare, résidants d'exploitation forestière ou autres éléments rendant impossible la lecture des traces de consommations), l'observateur déplace la placette de 10 (ou 20, 30, ...) mètres dans une direction prédéfinie.

#### • Semis examinés

Sur chaque placette, on examine la pousse terminale des 4 semis de chêne (vivants et ramifiés) les plus proches du centre de la placette et dont la hauteur n'excède pas 120 cm.



► Exemple de placette IA

Ici, la pousse terminale des 4 semis de chêne les plus proches du centre de la placette (A, B, C et D) est examinée.



Les rejets de souche ne sont pas pris en compte.

## PROTOCOLE (suite)

- **Observation des consommations** (= abroutissements)  
Pour chaque semis examiné, l'observateur note la présence ou l'absence de consommation d'ongulé de la pousse terminale effectué au cours de la saison de végétation.

Ces observations sont reportées sur une fiche (voir modèle joint).



En cas de semis avec fourche(s), l'observateur ne prend en compte qu'une consommation visible sur la pousse ayant repris la dominance apicale.

## Matériels

Pour un observateur ou une équipe :

- 1 carte de localisation des parcelles à inventorier,
- 1 GPS ou 1 boussole,
- 1 jalon,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint),
- 1 crayon de papier.



© ONCFS-Thierry Chevrier

## MISE EN OEUVRE

### Echelle opérationnelle

L'IA doit être mis en place à l'échelle d'un massif forestier sur une zone correspondant à une unité de population\*.

\* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

### Parcelles à inventorier

Les mesures concernent uniquement les peuplements de chênes communs (chêne pédonculé et chêne sessile).

Chaque année, on recense les parcelles en régénération dont les semis sont ramifiés et qui mesurent moins de 120 cm de hauteur.



► Exemple de répartition des parcelles à inventorier (en vert) pour la mesure de l'IA sur un massif forestier de 1 360 ha

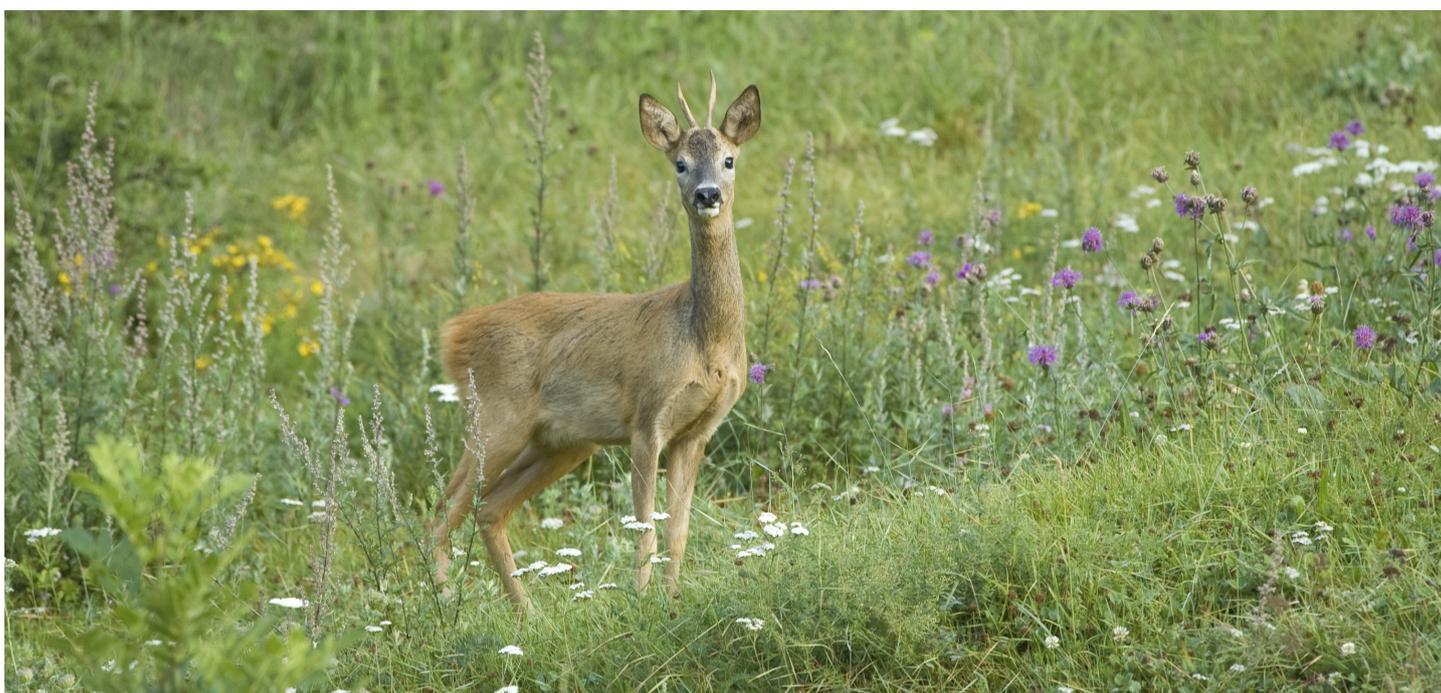
### Placettes

- **Nombre**  
Un minimum de 50 placettes par parcelle est à respecter, quelle que soit la surface de la parcelle à inventorier.
- **Répartition**  
Les placettes sont réparties sur l'ensemble de chaque parcelle à inventorier, selon un échantillonnage systématique.

### Coûts humains et matériels

Pour un massif forestier avec 10 parcelles à inventorier :

- **Coûts humains** : entre 5 et 10 jours/homme.



© Alain Blumet

## PREPARATION DES DONNEES

### Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IA d'un ou plusieurs massifs forestiers. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches de relevés (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie ou de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

### Fichier d'analyse

Pour calculer l'IA les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

## ANALYSE DES DONNEES

### Calcul de l'IA

Le calcul de l'IA pour une année donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

ns = nombre total de semis examinés sur l'ensemble des placettes et parcelles  
nsc = nombre total de semis consommés sur l'ensemble des placettes et parcelles

$$IA = nsc / ns$$

### Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de l'IA obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de l'IA est précise.

Pour le calculer, on prend en compte une statistique de "pénalité" (t) (égale à 1,96 pour un intervalle de confiance à 95%) et le nombre de données utilisées (n) :

Ici,  $n = 16$  et  $IA = 0,50$ , les limites de l'intervalle de confiance sont :

$$\text{Limite supérieure} = IA + 1,96 \times \sqrt{\frac{IA \times (1 - IA)}{n}} = 0,50 + 1,96 \times \sqrt{\frac{0,50 \times (1 - 0,50)}{16}} = 0,75$$

$$\text{Limite inférieure} = IA - 1,96 \times \sqrt{\frac{IA \times (1 - IA)}{n}} = 0,50 - 1,96 \times \sqrt{\frac{0,50 \times (1 - 0,50)}{16}} = 0,25$$

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, il faut la remplacer par 0.  
Si la borne supérieure de l'intervalle est supérieure à 1, il faut la remplacer par 1.

## INTERPRETATION DES RESULTATS



Les résultats doivent être interprétés pour un massif forestier donné, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : indice kilométrique et masse corporelle des jeunes).

Pour analyser les variations temporelles de l'IA, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la hausse de l'IA depuis 2005, qui traduit une augmentation de la pression des ongulés sur les semis de chênes du massif entre 2005 et 2014.

## EN SAVOIR PLUS

- Chevrier, T. et al. 2006. L'indice d'abrutissement : un nouvel indicateur de la relation « forêt-gibier » ? Faune Sauvage n°271 : 23-27.
- Chevrier, T. et al. 2012. The oak browsing index correlates linearly with roe deer density: a new indicator for deer management ? European Journal of Wildlife Research n°58(1) : 17-22.

## 1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°14 : UG14, 4 placettes (1 à 4) ont été inventoriées sur les parcelles forestières n°474 et 512. Consommation : oui = 1 et non = 0. Le nombre de parcelles et de placettes est limité pour simplifier l'exemple.

UG	Année relevés	Année IA	N° Parcelle	N° Placette	N° Semis examiné	Consommation
UG14	2014	2014	474	1	1	1
UG14	2014	2014	474	1	2	0
UG14	2014	2014	474	1	3	0
UG14	2014	2014	474	1	4	1
UG14	2014	2014	474	2	1	1
UG14	2014	2014	474	2	2	0
UG14	2014	2014	474	2	3	1
UG14	2014	2014	474	2	4	0
UG14	2014	2014	512	3	1	0
UG14	2014	2014	512	3	2	1
UG14	2014	2014	512	3	3	1
UG14	2014	2014	512	3	4	0
UG14	2014	2014	512	4	1	0
UG14	2014	2014	512	4	2	1
UG14	2014	2014	512	4	3	0
UG14	2014	2014	512	4	4	1



## 2. Calcul de l'IA chêne

### Etape 1 : nsc

### Etape 2 : ns

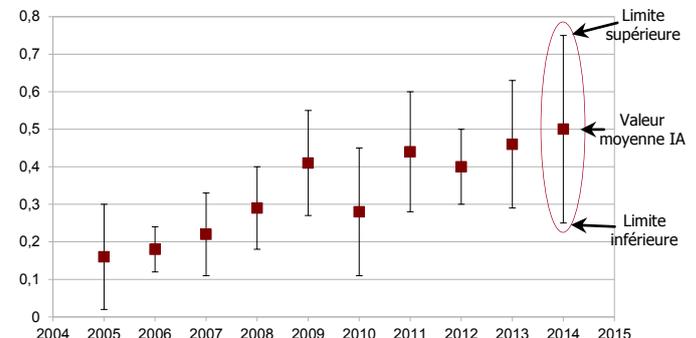
### Etape 3 : nsc / ns

Nombre total de semis de chêne consommés sur l'ensemble des placettes et des parcelles	Nombre total de semis examinés sur l'ensemble des placettes et des parcelles	Etape 1 / Etape 2
Parcelle 474 : semis n°1 et 4 (placette 1) + n°1 et 3 (placette 2) + Parcelle 512 : semis n°2 et 3 (placette 1) + n°2 et 4 (placette 2)  = 8	Parcelle 474 : Semis n°1, 2, 3, 4 (placette 1) + n°1, 2, 3, 4 (placette 2) + Parcelle 474 : Semis n°1, 2, 3, 4 (placette 1) + n°1, 2, 3, 4 (placette 2)  = 16	8 / 16 = 0,50   L'IA chêne est ici de <b>0,50 soit 50%</b>



## 4. Représentation graphique

IA chêne



### Rédacteurs

Sonia Saïd, Christine Saint-Andrieux, Thierry Chevrier, Jean-Pierre Hamard, Maryline Pellerin et Jacques Michallet pour le groupe Indicateur de Changement Ecologique.

# FICHE DE RELEVÉ INDICE D'ABROUTISSEMENT (IA)



Massif : .....

Date : ..... / ..... /20.....

N° Placette :

Observateurs : .....

Essence : .....

N° Placette	Pousse terminale consommée = 1 ou Pousse terminale non consommée = 0				Remarques
	Semis n°1	Semis n°2	Semis n°3	Semis n°4	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
<b>TOTAL</b>					



# Tableau de bord Ongulés-Environnement Saoû-Trois Becs 2005-2016



ONCFS– Direction de la Recherche et de l'Expertise- Unité Ongulés Sauvages

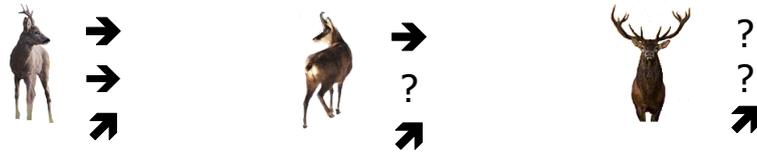
Maryline Pellerin, Mathieu Garel, Camille Labarrere, William Gaudry



## SYNTHESE

## SAOU-TROIS BECS 2005-2016

Abondance  
Performance  
Pression multi-spécifique



Etat d'équilibre

**STABILISATION**

?

L'état d'équilibre biologique entre les populations de chevreuils et de chamois et leur environnement est stable au cours des 12 dernières années. Pour le cerf, il est nécessaire d'attendre les prochaines saisons pour déterminer l'état d'équilibre biologique.

La colonisation du cerf se poursuit. Cet élément doit être pris en compte dans la gestion à venir.

### Gestion réalisée 2014-2016

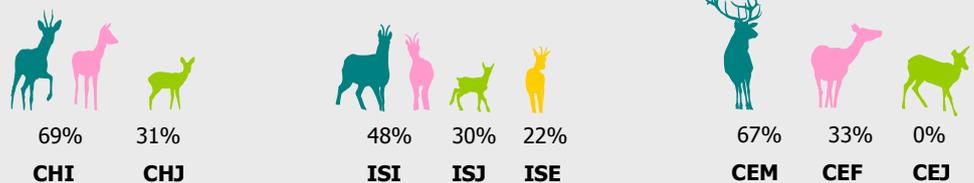
#### Quantitatif

Prélèvements moyens (annuels) réalisés  
Taux de réalisation moyen  
Variations des prélèvements réalisés



#### Qualitatif

Prélèvements réalisés par catégorie de sexe et d'âge



### Gestion proposée 2018-2020

Plan de chasse annuel à réaliser (quantitatif et qualitatif)  
\* x3 pour plan de chasse triennal

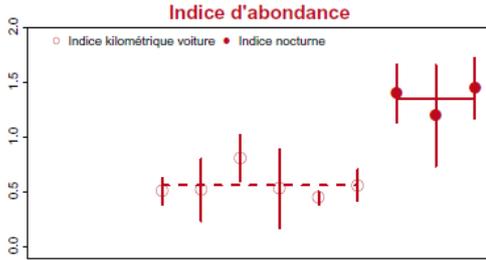
OPTIONS	CHEVREUIL	CHAMOIS
<b>1. BAISSSE</b> de la population et de sa pression sur le milieu	> 480 * CHI > CHJ	> 32 * ISI > ISJ
<b>2. STABILISATION</b> de la population et de sa pression sur le milieu	[335-405] * CHI = CHJ	[24-30] * ISI = ISE = ISJ
<b>3. HAUSSE</b> de la population et de sa pression sur le milieu	< 260 * CHJ > CHI	< 22 * ISJ > ISI



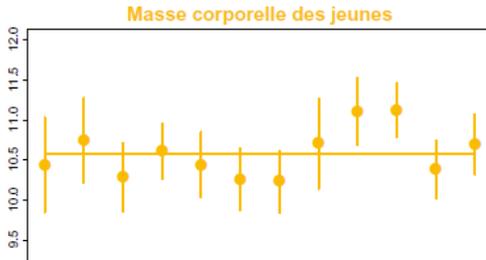
# CHEVREUIL

# SAOU-TROIS BECS 2005-2016

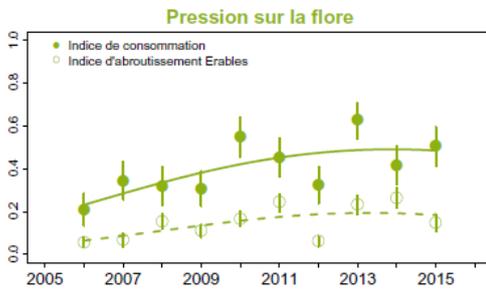
Nombre moyen de chevreuils par km



En kg, entièrement vidé et corrigé par la date de prélèvement



Taux de consommation

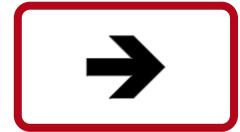


## Variations

tendances statistiques



Abondance



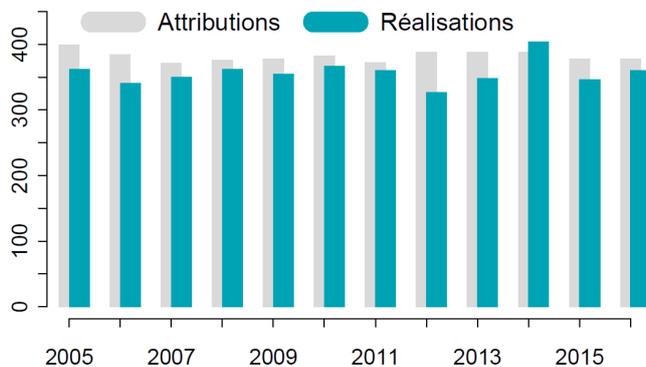
Performance



Pression multi-spécifique



## Prélèvements



## Fiabilité

Bonne

### Abondance

Précision

Antériorité

### Performance

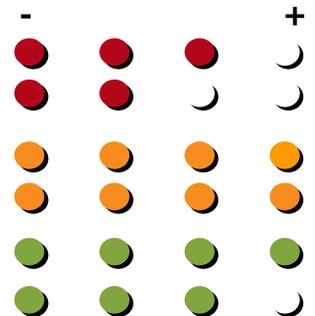
Précision

Antériorité

### Pression

Précision

Antériorité



## STABILISATION

L'indice kilométrique voiture traduit une stabilité de l'abondance de la population de chevreuils entre 2008 et 2013. Les trois années de comptage en indice nocturne (non validé pour le chevreuil) de 2014 à 2016 traduisent également une tendance à la stabilité.

La condition physique des animaux (masse corporelle des chevillards) est quant à elle stable entre 2005 et 2016.

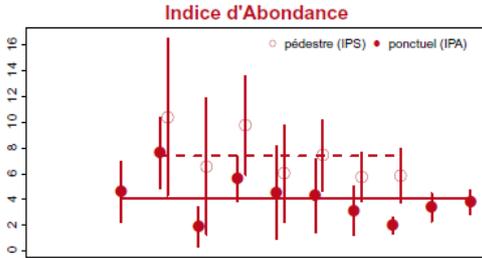
La pression des ongulés sur la végétation forestière (IC) et sur les érables (IA) s'est intensifiée entre 2006 et 2015.



# CHAMOIS

# SAOU-TROIS BECS 2005-2016

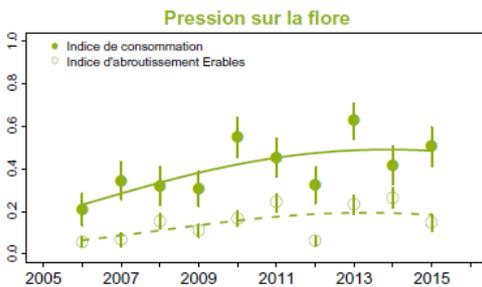
Nombre moyen de chamois par poste d'observation (IPA) et par circuit (IPS)



En kg, entièrement vidé et corrigé par la date de prélèvement



Taux de consommation



## Variations

tendances statistiques



Abondance



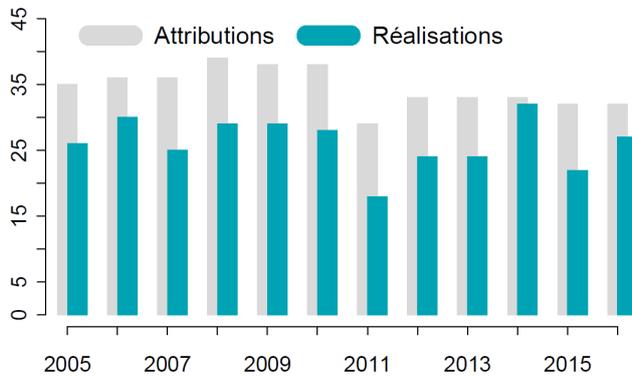
Performance



Pression multi-spécifique



## Prélèvements



## Fiabilité

### Moyenne

#### Abondance

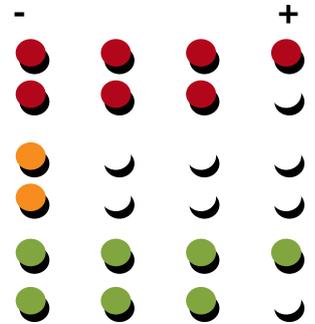
Précision  
Antériorité

#### Performance

Précision  
Antériorité

#### Pression

Précision  
Antériorité



## STABILISATION

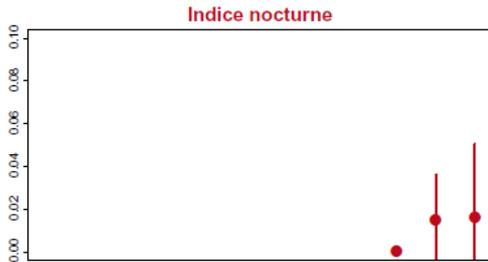
L'indice d'abondance pédestre (IPS) est stable entre 2008 et 2014, ce qui traduit une stabilité de l'abondance de la population de chamois. L'indice ponctuel d'abondance (IPA, non validé pour l'espèce) est stable entre 2007 et 2016, avec de fortes variations entre les années.

Le suivi de la masse corporelle des chevreux (échantillon trop faible pour l'instant) complètera ce suivi et fournira de précieuses informations sur la condition physique des chamois.

La pression des ongulés sur la végétation forestière (IC) et sur les érables (IA) s'est intensifiée entre 2006 et 2015.



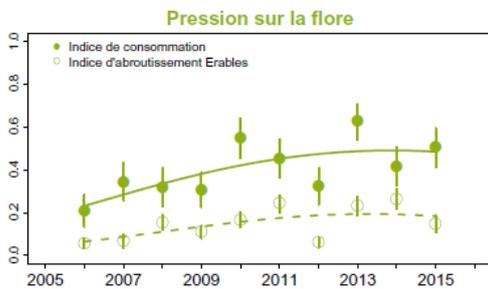
Nombre moyen de cerfs par km



Masse corporelle des jeunes



Taux de consommation



Variations

tendances statistiques



Abondance



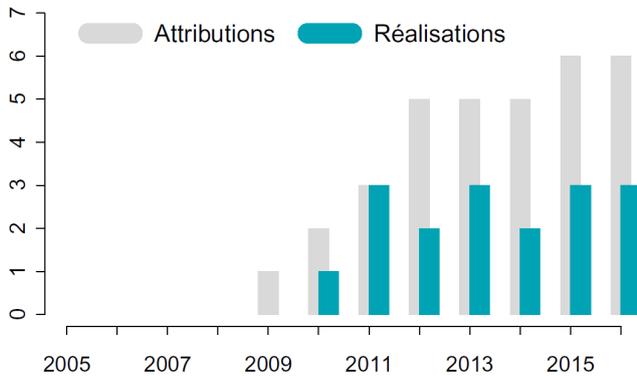
Performance



Pression multi-spécifique



Prélèvements



Fiabilité

Mauvaise

	-			+
<b>Abondance</b>	●	●	☾	☾
Précision	●	●	☾	☾
Antériorité	●	☾	☾	☾
<b>Performance</b>				
Précision	☾	☾	☾	☾
Antériorité	☾	☾	☾	☾
<b>Pression</b>				
Précision	●	●	●	●
Antériorité	●	●	●	☾

?

L'indice nocturne débuté en 2014 ne nous permet pas encore de dégager une tendance dans les variations temporelles de l'abondance de la population de cerfs. Les comptages 2017 qui seront ajoutés au prochain tableau de bord permettront d'avoir l'antériorité nécessaire à la détermination d'une tendance.

La condition physique des animaux (masse corporelle des faons) ne peut être analysée car la taille de l'échantillon est trop faible.

La pression des ongulés sur la végétation forestière (IC) et sur les érables (IA) s'est intensifiée entre 2006 et 2015.



# HISTORIQUE

## SAOU-TROIS BECS 2005-2016

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017



<b>Attributions</b>	0	0	0	0	1	2	3	14			18		
<b>Réalisations</b>	0	0	0	0	0	1	3	2	3	2	3	3	*
<b>Taux Réalisation %</b>	0	0	0	0	0	50	100	50			*		
<b>Indice Nocturne (1)</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0.01	0.02	*
<b>Masse corporelle (2)</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	*



<b>Attributions</b>	399	384	371	376	378	383	372	1163			1133		
<b>Réalisations</b>	362	341	350	362	355	367	360	327	348	404	346	360	*
<b>Taux Réalisation %</b>	91	89	94	96	94	96	97	93			*		
<b>Indice Kilométrique Voiture (1)</b>	x	x	x	0.5	0.52	0,81	0,53	0,44	0,56	x	x	x	*
<b>Indice nocturne (1)</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.4	1.2	1.45	*
<b>Masse corporelle (2)</b>	10,44	10,75	10,29	10,61	10,44	10,26	10,23	10,71	11,11	11,12	10,38	10,7	*



<b>Attributions</b>	35	36	36	39	38	38	29	98			95		
<b>Réalisations</b>	26	30	25	29	29	28	18	24	24	32	22	27	*
<b>Taux Réalisation %</b>	74	83	69	74	76	74	62	82			*		
<b>Indice d'abondance Pédestre (IPS) (3)</b>	x	x	x	10,40	6,58	9,77	6,00	7,42	5,75	5,83	x	x	*
<b>Ponctuel (IPA) (4)</b>	x	x	4,60	7,63	1,90	5,60	4,55	4,30	3,15	1,98	3,40	3,81	*
<b>Masse corporelle (2)</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10,77	x	x	*



<b>Indice Consommation (5)</b>	x	0,21	0,34	0,32	0,30	0,55	0,45	0,32	0,63	0,42	0,59	x	*
<b>Indice Abroutissement sapin pectiné (6)</b>	x	0,06	0,07	0,16	0,11	0,17	0,24	0,06	0,23	0,26	0,15	x	*

- (1) Nombre moyen d'animaux observés par kilomètre
- (2) Masse corporelle moyenne (entièrement vidée) des animaux de 1ère année
- (3) Nombre moyen de chamois observés par circuit
- (4) Nombre moyen de chamois observés par poste d'observation
- (5) Taux de consommation globale de la flore lignifiée par les ongulés
- (6) Taux de consommation des semis d'érables par les ongulés

← Attributions et réalisations des plans de chasse triennaux 2012-2014 & 2015-2017 (en cours)

\* Plan de chasse triennal 2015-2017, en cours

### EN SAVOIR +



**Brochure « Vers une nouvelle gestion du grand gibier : les ICE »**

[http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/Brochure\\_ICE\\_BD.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/Brochure_ICE_BD.pdf)



**Fiches techniques ICE**

[http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/ICE\\_fiches\\_techniques\\_n\\_1\\_a\\_14\\_2015.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/ICE_fiches_techniques_n_1_a_14_2015.pdf)



**Cahier technique Forêts-Ongulés**

[http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/image/OGFH/cahier\\_technique\\_for\\_ets\\_ongules.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/image/OGFH/cahier_technique_for_ets_ongules.pdf)



ZI de Mayencin, 5 allée de Bethléem 38610 Gières

<http://www.oncfs.gov.fr/Observatoire-Grande-Faune-et-Habitats-OGFH-ru146>

## Membres



## Instances associées



## Autres partenaires

**Collectivités :** Parcs Naturels Régionaux du Queyras, des Monts d'Ardèche, Communauté de Communes du massif du Vercors

**Organismes scientifiques et universitaires :** Agro-Paris-Tech, IRSTEA, LBBE Lyon LECA Chambéry et Grenoble, Université Joseph Fourier Grenoble, Université Lyon 1, Université Saint-Etienne, LEGTA Noirétable, ISETA Poisy, MFR Mondy.

**Associations Naturalistes :** conservatoires des espaces naturels, LPO, REFORA

**Groupements d'Intérêts Cynégétiques et Groupements de Sylviculteurs** des territoires de référence

