Synthèse des acquis et du fonctionnement du site OGFH de la Chartreuse

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 la Chartreuse est situé dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, dans le département de l'Isère (figure 1). Ce site qui a une superficie de 60 898 ha a une altitude comprise entre 185 et 2 073 m. La forêt est principalement composée de sapins et de hêtres. D'un point de vue sylvicole, le sapin est l'essence objectif du site de la Chartreuse, les boisements sont principalement exploités en futaie irrégulière.

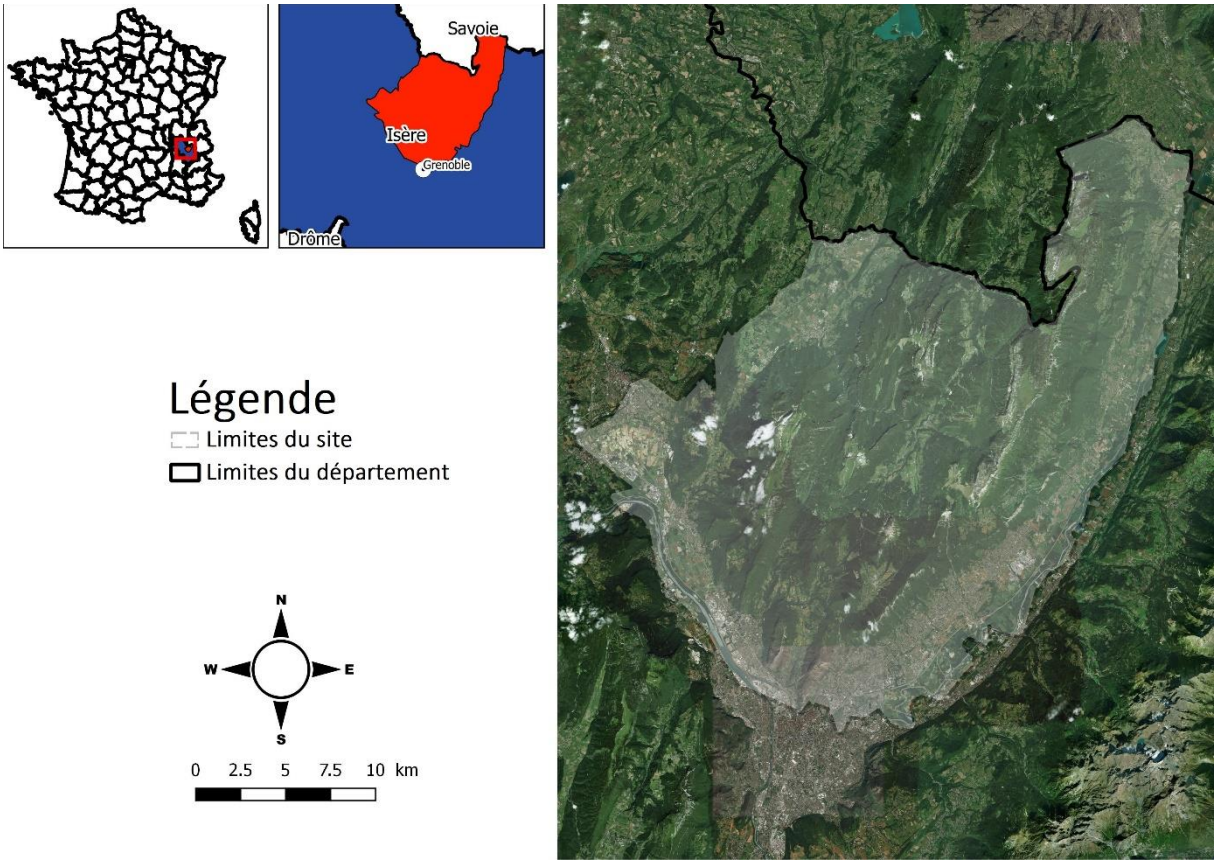


Figure 1. Localisation géographique du site OGFH de la Chartreuse (60 898 ha).

Les espèces d'ongulés sauvages présentes sur ce site sont le sanglier, le chevreuil, le cerf, le chamois et le mouflon. Le Pays Cynégétique de l'espèce cerf (PC) de la Chartreuse forme les limites du site OGFH de la Chartreuse (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 les gestionnaires sylvicoles et cynégétiques (annexe 1).

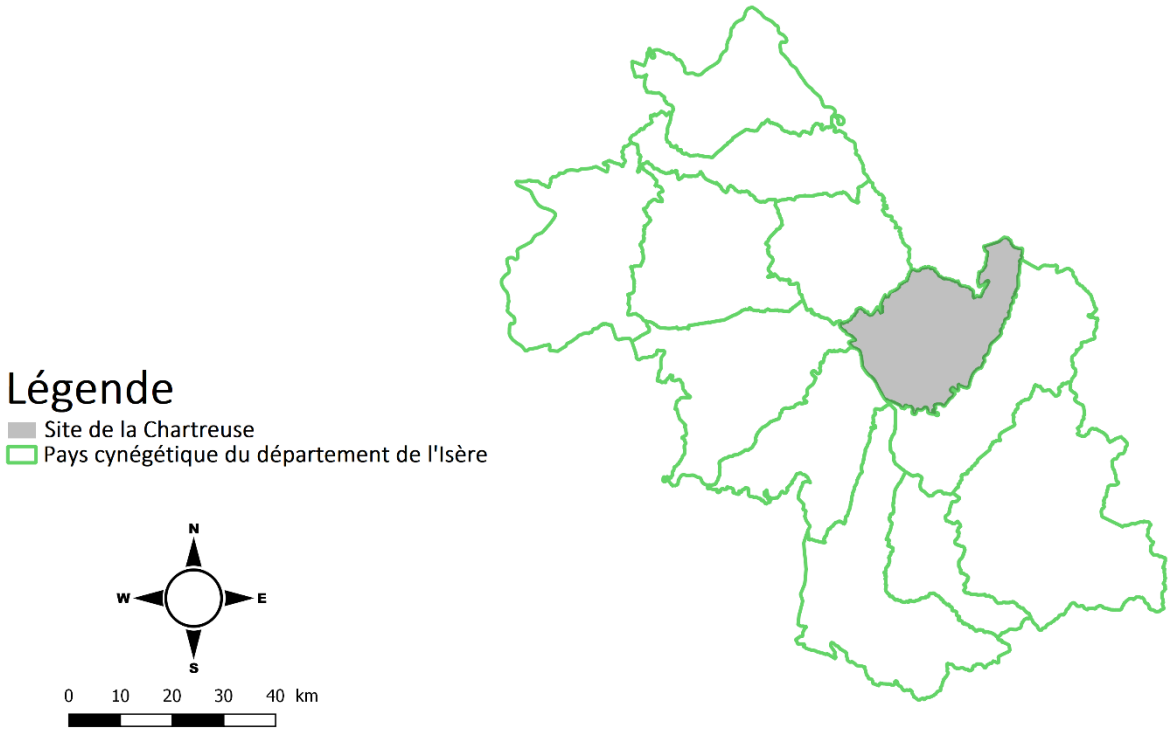


Figure 2. Délimitation des pays cynégétique du département de l'Isère (en vert) et du site OGFH de la Chartreuse (en gris).

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

LES INDICATEURS D'ABONDANCE

Parmi les espèces d'ongulés présentes, le cerf, le chamois et le mouflon font l'objet d'un suivi d'abondance (abondance relative) avec une méthode validée contrairement au chevreuil pour lequel aucune méthode validée n'est actuellement mise en œuvre. Depuis 2000, le suivi de l'abondance des populations de cerfs est réalisé à l'aide du protocole d'Indice Nocturne d'abondance (IN, fiche technique n°3 en annexe 2). L'abondance des populations de chevreuils est suivie dans le cadre du protocole d'IN (protocole en cours de test pour cette espèce en milieu de montagne, invalidé en milieu de plaine). Le suivi de l'abondance des populations de chamois est lui réalisé à l'aide du protocole d'Indice d'Abondance Pédestre (IPS, fiche technique n°4 en annexe 2), depuis 2009. La population de mouflon est suivie à l'aide de l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA, fiche technique n°5 en annexe 2) depuis 2017.

- Indice Nocturne du cerf

Le plan d'échantillonnage de l'IN sur le site de la Chartreuse comprend 11 circuits (tableau 1 ; figure 3). Le site de la Chartreuse comprend une densité de 0,459 Km de circuit / 100 Ha.

Tableau 1. Kilomètres parcourus par circuit d'IN.

Circuit	Longueur du circuit (en Km)
Circuit n°1	5,4
Circuit n°2	24,2
Circuit n°3	20,1
Circuit n°4	44,2
Circuit n°5	5,1
Circuit n°6	20,6
Circuit n°7	12,9
Circuit n°8	23,4
Circuit n°9	10,3
Circuit n°10	12,5
Circuit n°11	6,3

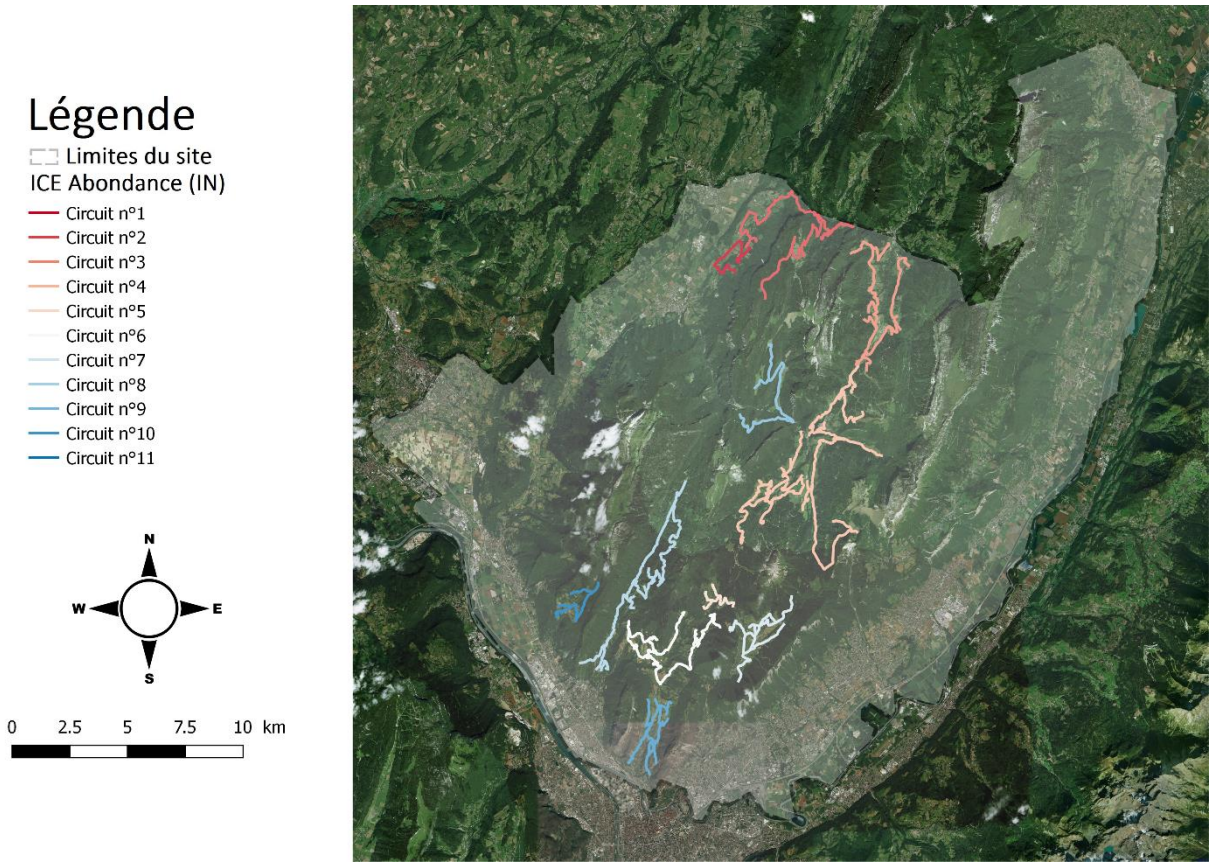


Figure 3. Localisation des circuits d'IN sur le site OGFH de la Chartreuse.

Les nombreux chasseurs bénévoles, accompagnés par des agents de l'ONF et de l'ONCFS, participent à la mise en œuvre des protocoles d'IN organisé par la FDC38. Chaque circuit est réalisé par les chasseurs locaux, certaines équipes sont renforcées par la participation d'au moins 1 professionnel (ONF ou ONCFS). Les circuits ne sont pas répartis sur le site de façon homogène (principalement répartis au centre du site d'étude), notamment en raison des contraintes d'accès propres aux territoires de montagne. Toutefois, les habitats (détermination des habitats selon la classification Corine Land Cover) traversés par ces circuits sont représentatifs des habitats présents sur le site d'étude de la Chartreuse (Wilcoxon : p-value = 0.1354). Tel que présenté sur le tableau 2, de 2000 à 2008, l'ensemble des circuits sont parcourus 4 fois / an tel que le prévoit le protocole. A partir de 2009, certains circuits ont été parcourus moins de 4 fois.

Tableau 2. Nombre de circuits d'IN réalisés au cours des années.

Années	Nombre de circuits réalisés	Circuits réalisés 4 fois	Circuits réalisés moins de 4 fois
2000	9	9	0
2001	10	10	0
2002	10	10	0
2003	10	10	0
2004	10	10	0
2005	10	10	0
2006	10	10	0
2007	10	10	0
2008	10	10	0
2009	10	9	1
2010	10	7	3
2011	10	7	3
2012	11	6	5
2013	11	7	4
2014	11	9	2
2015	11	8	3
2016	11	7	4
2017	10	6	4
2018	9	9	0

- Indice d'Abondance Pédestre du chamois

Le plan d'échantillonnage de l'IPS sur le site de la Chartreuse comprend 28 circuits en 2017 (figure 4), le nombre de circuits n'est pas constant dans le temps. Entre 2009 et 2017, 45 circuits différents ont été réalisés. Tel que présenté dans le tableau 3, les circuits IPS sont généralement réalisés moins de 4 fois par années et tous les circuits ne sont pas réalisés.

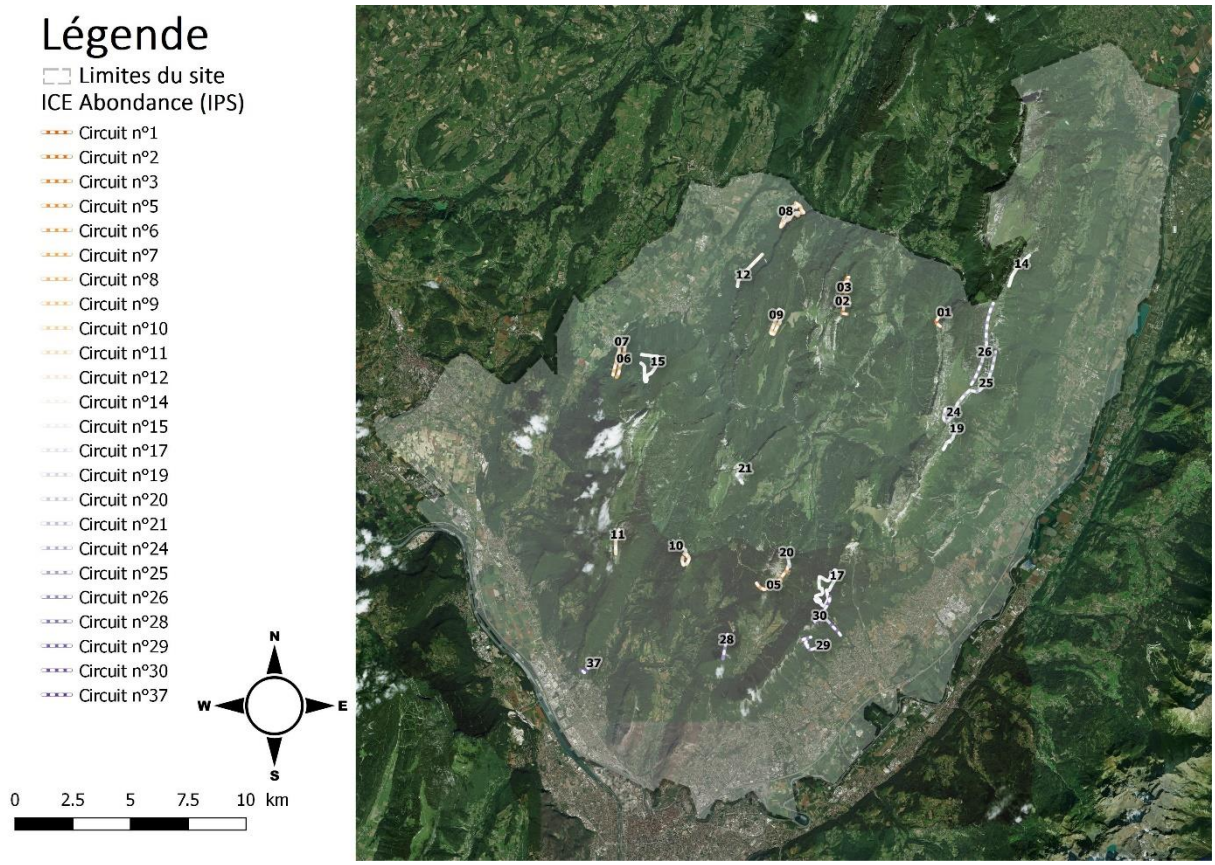


Figure 4. Localisation de 24 des 45 circuits d'IPS sur le site OGFH de la Chartreuse (tous les circuits ne sont pas saisis sous format informatique).

Tableau 3. Nombre de circuits d'IPS réalisés par année.

Année	Nombre d'IPS réalisés (/45 circuits)	Circuits réalisés 4 fois	Circuits réalisés moins de 4 fois
2009	19	0	19
2010	21	7	14
2011	22	6	16
2012	28	4	24
2013	19	2	17
2014	26	2	24
2015	24	5	18
2016	25	12	13
2017	28	16	12

- Indice Ponctuel d'Abondance du mouflon

Le plan d'échantillonnage de l'IPA sur le site de la Chartreuse comprend 3 points d'observations. La première année de réalisation du protocole (2017), un point a été échantillonné 3 fois et les deux autres 1 fois.

LES INDICATEURS DE PERFORMANCE

Les mesures de la masse corporelle des jeunes cerfs (faons), chevreuils (chevrillards) chamois (cabris) et mouflons (agneaux) prélevés chaque année à la chasse permettent d'obtenir un indicateur de performance des populations (fiche technique n°8 en annexe 2). Ces mesures sont relevées depuis 2002 sur les territoires de 41 communes par les chasseurs bénévoles (Figure 5). Elles sont réalisées par les adjudicataires et les agents de l'ONF dans la forêt domaniale. Pour les autres territoires, ce sont les chasseurs qui réalisent les mesures. Les pesons digitaux pris en charge en partie par le GIC Chamois de Chartreuse, permettent à chacun d'entre eux de réaliser ces mesures. Ces données sont transmises à la FDC38, soit par voie informatique (saisie des données de prélèvements par internet) ou par le retour du « carton de prélèvement » par voie postale. Dans les deux cas, les informations sont vérifiées par le service technique de la FDC38.

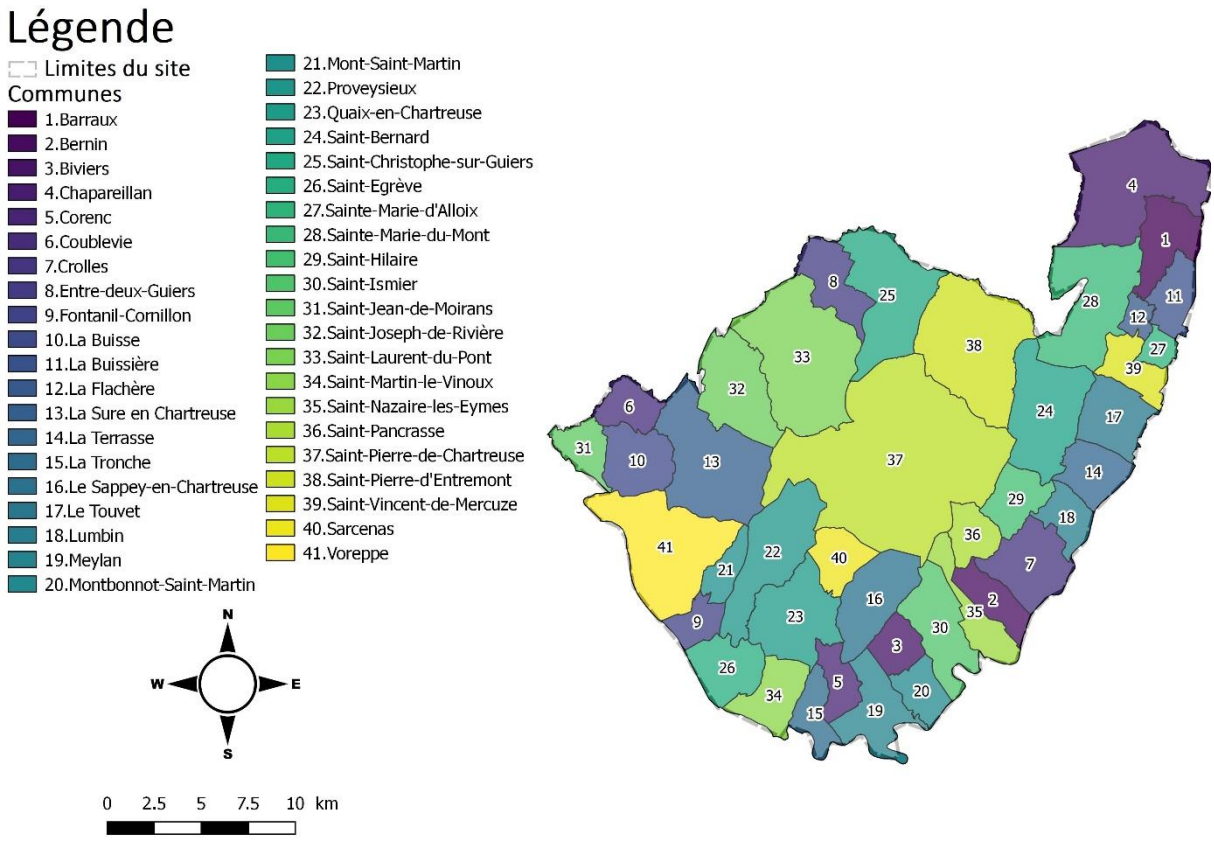


Figure 5. Délimitation des communes sur lesquelles la chasse est pratiquée au sein du site OGFH de la Chartreuse.

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

500 g pour les faons et 200 g pour les chevrillards, les cabris et les agneaux. Ainsi, dans le cas du cerf, lorsque les faons sont pesés avec une précision de 500 g, nous devrions observer sur la figure 6 une fréquence égale d'individus dont le poids se termine par la décimale 0 (ex : 41.0 ; 46.0 ; 39.0) et d'individus avec un poids se terminant par la décimale 5 (ex : 41.5 ; 46.5 ; 39.5). Pour les autres espèces, nous devrions observer au sein d'un échantillon une fréquence égale d'apparition des décimales 0,2,4,6,8. La précision de pesée est mesurée en utilisant les données de masse corporelle des jeunes animaux prélevés à la chasse entre 2005 et 2017 (dernières années prises en compte dans la rédaction des tableaux de bord). Tel qu'observé sur la figure 6, pour les faons (figure 6a) la décimale 0 apparaît nettement plus que les autres décimales ce qui permet de conclure que les animaux ne sont pas pesés avec la précision attendue (à 1000 g près au mieux, au lieu de 500 g). Pour les chevrillards (figure 6b), les cabris (figure 6c) et les agneaux (figure 6d), le constat est sensiblement le même puisque la décimale 0 apparaît à une fréquence plus importante que les autres décimales.

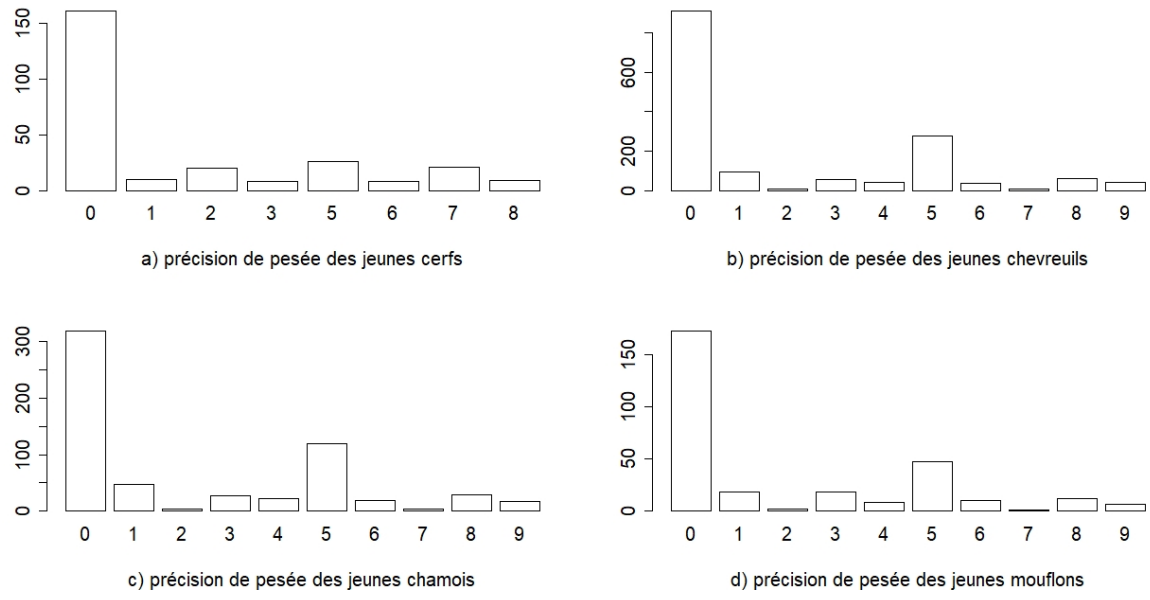


Figure 6. Fréquence d'apparition des décimales de la mesure de la masse corporelle des jeunes animaux pesés à la chasse depuis 2005.

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 7). Comme constaté sur la figure 7, seul l'espèce cerf (figure 7a) a une taille d'échantillon inférieur à 30 individus. Ce qui rend encore plus sensible le calcul des intervalles de confiance dans le cas de mesure imprécise pour cette espèce.

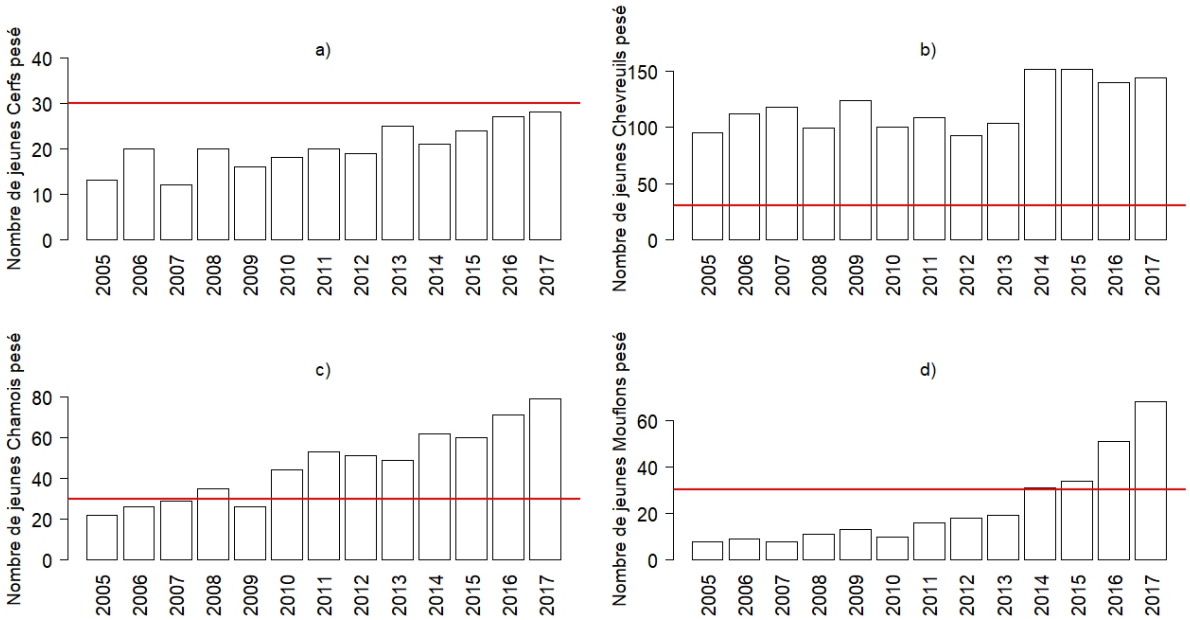


Figure 7. Evolution de la taille d'échantillon des jeunes de chaque espèce prélevés à la chasse pour le site de la Chartreuse. Pour chaque graphique, la ligne rouge représente le seuil de 30 individus.

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'Abroutissement (IA) qui mesure la pression exercée par l'ensemble des ongulés sur l'essence objectif (sapin) (cf. fiche technique n°14 en annexe 2).

Pour le suivi de ces 2 indicateurs, 102 placettes sont suivies chaque année depuis 2007 (figure 8). Le nombre de placettes réalisées les trois premières années (2004 à 2006) est plus important que de 2007 à 2018. Cette diminution du nombre de placettes composant le plan d'échantillonnage est le résultat d'un travail d'optimisation de ce premier. Depuis 2007, les placettes définies dans le nouveau plan d'échantillonnage ont été suivies tous les ans comme le prévoit le protocole. Les fiches de terrain sont transmises au PNR, qui saisit ces données dans un fichier informatique.

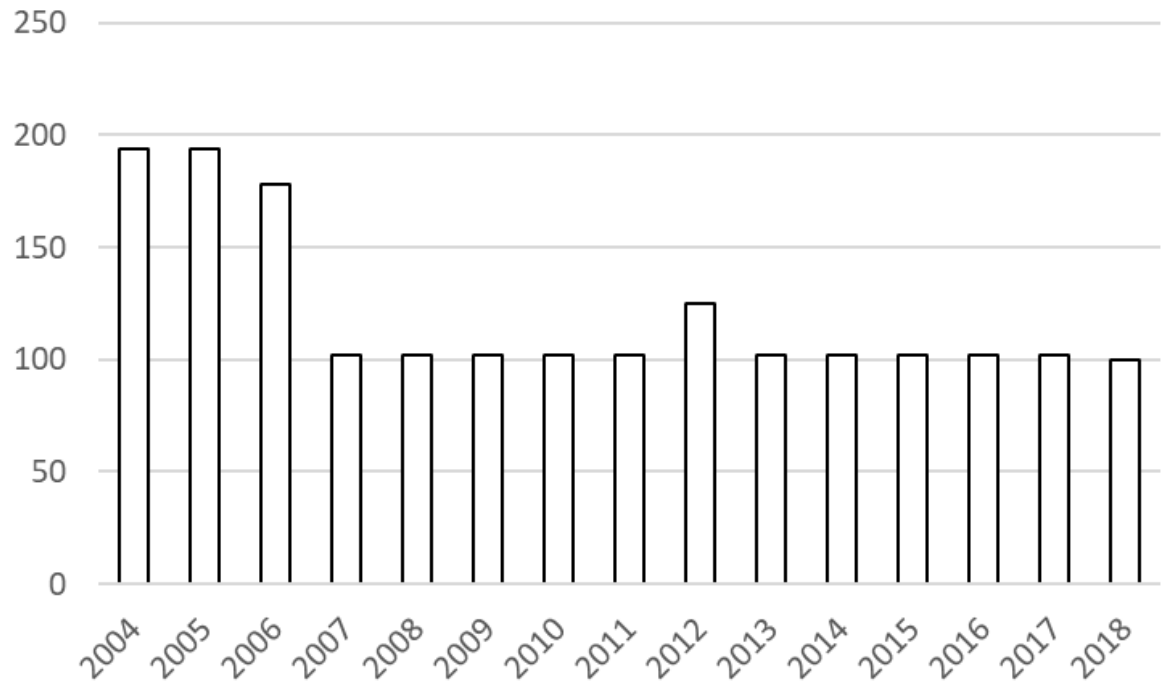


Figure 8. Evolution du nombre de placettes suivies depuis 2004.

Ce suivi est réalisé par les agents de l'ONCFS (8 placettes), des bénévoles de l'ASA/Groupement des Sylviculteurs de Chartreuse (15 placettes), de l'ONF (33 placettes) et de l'ACCA de Proveysieux (46 placettes). L'ensemble des placettes sont localisées sur une petite partie du site, étendues sur deux communes, mélangeant forêts privées et forêts publiques (figure 9). Le suivi est réalisé en lien avec le PNR de la Chartreuse qui organise une réunion annuelle permettant aux opérateurs de prendre connaissance des résultats de la précédente campagne et de faire un point sur le protocole. Il est également consacré un temps d'accompagnement afin de lancer la campagne de terrain (fourniture de GPS et de fiche terrain) avec les partenaires forestiers et chasseurs (ASA/GSC et ACCA).

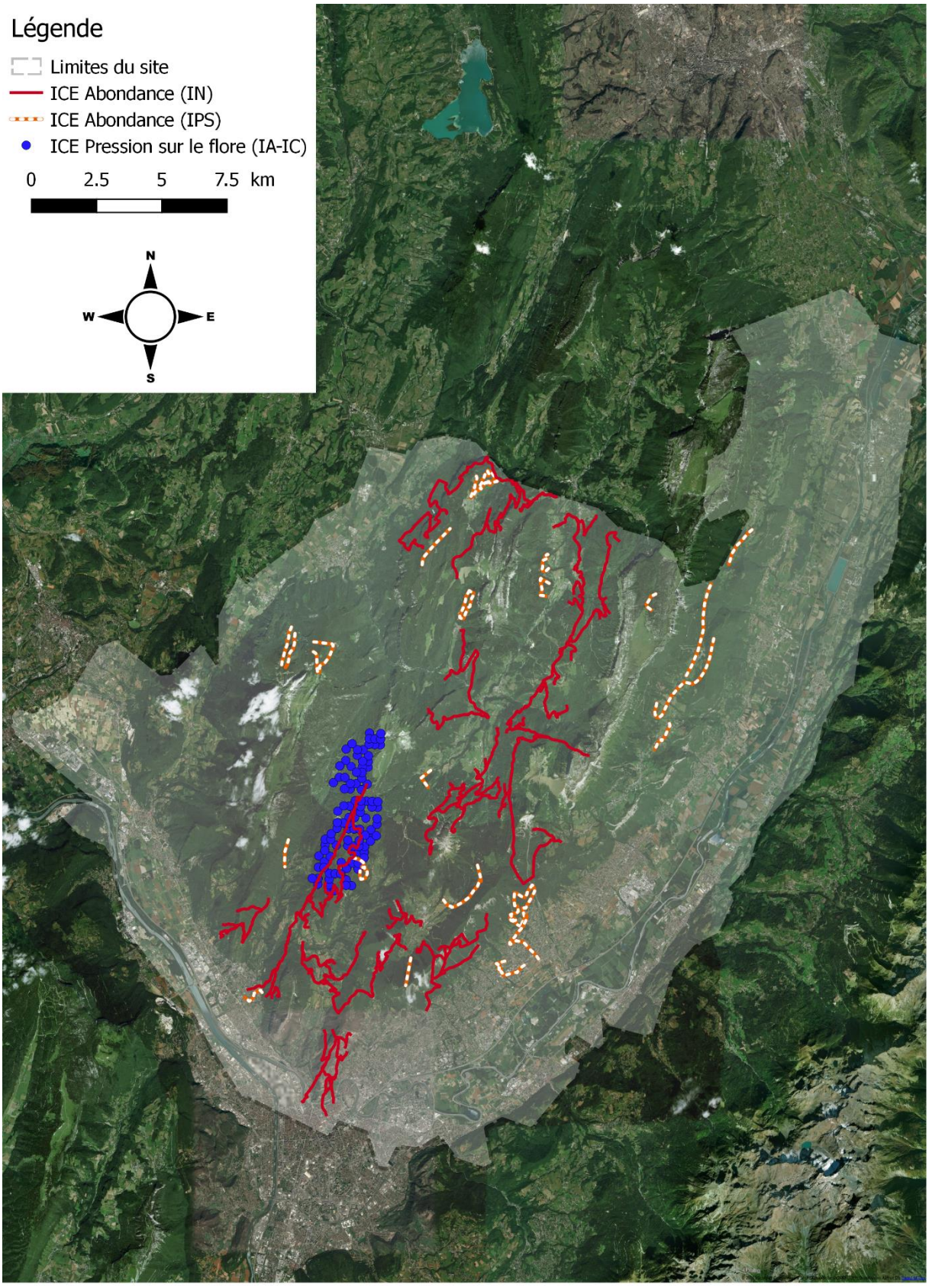


Figure 9. Localisation des placettes de suivi de la pression sur la flore (IA et IC) et des circuits d'IN sur le site OGFH de la Chartreuse.

LE TABLEAU DE BORD

Une fois envoyé 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. Jusqu'à présent, une réunion annuelle de présentation du tableau de bord en présence de tous les partenaires était organisée par le PNR de la Chartreuse. Bien que plusieurs partenaires interviennent dans la réalisation des ICE, aucun de ces porteurs d'enjeux de l'équilibre ongulés-environnement utilisent ces tableaux de bord lors des Commission Départementale de la Chasse et de la Faune Sauvage (CDCFS). Enfin, il n'apparaît pas qu'un objectif de gestion commun de l'équilibre entre les ongulés et leur environnement soit clairement définis par les gestionnaires de ce site. L'absence d'objectif de gestion commun a pour conséquence une utilisation très limitée de l'outil que sont les ICE et les tableaux de bord par les gestionnaires 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 sur le site OGFH de la Chartreuse est d'environ 279 jours / agent (tableau 4). Cela comprend le temps employé par l'ONCFS, le PNR, la FDC38 et les chasseurs bénévoles. L'investissement de l'ASA, du GSC et de l'ONF n'est pas connu.

Tableau 4. Nombre de jours (professionnels et bénévoles) investit dans la réalisation des ICE sur le site OGFH de la Chartreuse.

	ICE Abondance	**ICE Performance**	**ICE Pression sur la flore**	**Réunions de fonctionnements**	**Temps estimé des bénévoles***
Récolte des données	**185**	**22**	**13**		
Saisie des données	**4**	**12**	**3**	**26**	**8**
Analyse des données	**4**	**2**			

*Le temps bénévole reprend ici le temps passé par les administrateurs de la FDC38 (le temps des bénévoles ACCA ayant pu être estimé et détaillé dans le tableau ci-dessus)

DISCUSSION ET PERSPECTIVES

Bien qu'un effort important de suivi du système ongulés-environnement soit aujourd'hui investi sur le site OGFH de la Chartreuse, nous avons identifié plusieurs modifications à entreprendre pour pouvoir valoriser pleinement le suivi en place :

Nous avons identifié que le suivi de l'abondance de cerfs ne respecte que partiellement le protocole de l'IN tel que défini dans la fiche technique (cf. fiche technique n°3 annexe 2). En effet, l'IN nécessite au minimum 4 répétitions, actuellement, le nombre de répétitions varie au cours du temps et il est souvent inférieur à 4 (tableau 2). De plus, afin que les observateurs gardent une capacité de détection des animaux constante, il est important que les circuits aient une longueur comprise entre 20km et 30km pour une durée de réalisation de 2h00 à 3h00 maximum ce qui n'est pas le cas. Enfin, les discussions avec le service technique de la FDC38 ont permis de constater que les sorties d'IN sont réalisées indépendamment des conditions météorologiques. Ainsi, la réalisation des circuits est maintenue même lorsque les conditions météorologiques limitent la capacité des observateurs à détecter les animaux. Le manque de rigueur dans la mise en œuvre des protocoles peut avoir un impact sur les résultats, notamment sur les intervalles de confiance autour de la moyenne de cerfs observés / km chaque année (annexe 3). L'incertitude observée autour de l'estimé de ce paramètre pourrait limiter la possibilité de mettre en évidence une tendance précise d'évolution de l'abondance de la population de cerfs au cours du temps. Pour atténuer ce problème, nous recommandons de

respecter le protocole en revoyant la longueur des circuits ainsi qu'en augmentant le nombre de répétitions par an de 3 à 4 répétitions.

Le suivi de l'abondance relative du chamois et du mouflon ne respecte que partiellement le protocole de l'IPS (chamois) et de l'IPA (mouflon) tels que défini dans les fiches techniques (cf. fiches techniques n°4 et 5 en annexe 2). Le nombre de circuits d'IPS réalisés et le nombre de répétitions varient au cours du temps tout comme le nombre de répétitions par point d'IPA. Cette façon de procéder est probablement responsable de l'incertitude élevée (intervalle de confiance grands et variables au cours du temps) autour de l'indicateur d'abondance calculé chaque année (annexe 3). Il est donc recommandé de réaliser l'ensemble des circuits d'IPS et d'effectuer les 4 répétitions minimum recommandées par le protocole pour les circuits d'IPS et les points d'IPA. Les méthodes indiciaires de suivi de l'équilibre entre les ongulés et leur environnement nécessitent de mettre en œuvre les protocoles avec rigueur sous peine de ne pas pouvoir valoriser les données récoltées sur le terrain à des fins de gestion.

Le suivi de l'équilibre entre les ongulés et leur environnement nécessite de suivre l'ensemble des composantes de ce système. Or actuellement, le chevreuil ne fait pas l'objet d'un suivi de son abondance relative avec un protocole validé. Il est fréquent lorsque le cerf est présent sur un massif d'omettre les autres espèces d'ongulés malgré leurs effets non négligeables sur le renouvellement naturel des forêts. Il est donc fortement recommandé de mettre en œuvre un suivi de l'abondance relative des populations de chevreuils avec un protocole validé (cf. fiche technique n°1 et 2 en annexe 2).

Nous avons relevé que les mesures de la masse corporelle des animaux prélevés à la chasse manquent de précision. Malgré l'utilisation de pesons digitaux permettant de peser tous les animaux avec une grande précision (moins de 200 g), le relevé de la masse corporelle des animaux est très souvent arrondi à 1 kg (figure 6). Ce manque de précision dans la pesée des animaux limite la capacité des gestionnaires à mettre en évidence les variations de la performance des populations d'ongulés au cours du temps. Ceci est d'autant plus pénalisant pour les espèces dont les prélèvements de jeunes sont inférieurs au seuil de 30 animaux comme c'est le cas ici pour le cerf. Il est donc essentiel d'augmenter la précision de mesure des données de masse corporelle des jeunes animaux prélevés à la chasse. Pour pallier ce problème, nous avons identifié 2 solutions. La première consiste à augmenter l'animation auprès des chasseurs afin de les inciter à mesurer de façon précise la masse corporelle des animaux. Cette animation nécessite un travail de terrain important qu'il est nécessaire de reconduire chaque année. La seconde solution consiste à compléter l'indicateur de performance en réalisant également le

suivi de la longueur de la patte arrière des jeunes individus (fiche technique n°10 en annexe 2). Cet indicateur présente de nombreux avantages en termes de mise en œuvre. Tout d'abord, aucune mesure n'est demandée aux chasseurs. Il leur est simplement demandé de récolter les pattes arrière des jeunes individus prélevés à la chasse. Ces pattes sont gardées dans un sachet unique dans un congélateur d'un point de collecte. Le nombre et la localisation de ces points de collecte doivent être adaptés au contexte local. A l'issue de la saison de chasse ces pattes peuvent être centralisées à la Fédération Départementale des Chasseurs afin d'être analysées par les différents gestionnaires (chasseurs, forestiers). Par expérience, ce type de manipulation nécessite environ 2 congélateurs coffre pour stocker l'ensemble des pattes arrière des ongulés prélevés au sein d'un département. Une fois centralisées, ces pattes peuvent être décongelées puis mesurées par un seul technicien, ce qui garantit davantage de précision et un biais de mesure constant. Cet indicateur présente également l'avantage de pouvoir vérifier que la mesure est bien réalisée sur des animaux dans leur première année grâce à la présence d'un cartilage de croissance visible sur la patte arrière qui disparaît dès qu'un individu entre dans sa seconde année. L'expérience de cette manipulation dans les départements de la Drôme ou encore de l'Ain a montré que le travail de 3 techniciens durant 2 jours (1 technicien qui vérifie la classe d'âge de l'animal, 1 technicien qui mesure les pattes et 1 technicien qui saisit les données dans une base de données informatiques) permettait de mesurer l'ensemble des pattes arrière de toutes les espèces d'ongulés prélevées pour un département entier. Ce type de pratique permet d'obtenir un indicateur de performance fiable à l'échelle d'un département.

Comme nous pouvons le constater sur la figure 9, 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 cela est 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 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. Pour cela, il serait 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.

Le tableau de bord réalisé par l'ONCFS à partir des données fournies par les différents gestionnaires a pour objectif de synthétiser d'une façon compréhensible par tous les acteurs la tendance d'évolution de l'équilibre entre les ongulés et leur environnement basé sur

l'interprétation de l'évolution de chaque famille d'ICE. De plus, un historique de la gestion des populations d'ongulés pratiquées sur le site est également présenté (annexe 3). Cette synthèse permet de proposer différents scénarios de gestion parmi lesquels les gestionnaires peuvent faire un choix selon l'objectif de gestion préalablement défini. D'après nos échanges auprès des différents acteurs de ce site, aucun objectif de gestion commun n'a été défini et les tableaux de bord ne sont pas utilisés en CDCFS ou dans les réunions de préparation au CDCFS. Or, aucune stratégie efficace de gestion adaptative de l'équilibre entre les ongulés et leur environnement ne peut être mis en œuvre sans un objectif de gestion clairement défini. Ce constat démontre la faible appropriation de la démarche de gestion adaptative par les différents acteurs comme des outils de caractérisation de l'évolution de l'état d'équilibre entre les ongulés et leur environnement que sont les ICE. Cela peut notamment s'expliquer par le manque de formation des gestionnaires sur le sujet des ICE et de la gestion de l'équilibre entre les ongulés et leur environnement. En effet, les formations sur les ICE sont accessibles pour tous les organismes et permettent à chacun d'être autonome dans l'utilisation courante de ces outils, de leur mise en œuvre sur le terrain à l'analyse des données puis à l'interprétation des résultats. Or, nous avons pu constater lors des réunions de restitution des tableaux de bord que certaines notions d'interprétation de la tendance d'évolution des ICE manquaient, engendrant des incompréhensions entre gestionnaires. Nous recommandons donc qu'au moins une personne par organisme suive les formations sur les ICE afin de devenir autonome dans la mise en œuvre de ces outils puis dans l'analyse et la restitution des résultats sous forme de tableaux de bord afin de les porter à la connaissance des membres de CDCFS. Ceci est d'autant plus important que l'ONCFS qui réalise aujourd'hui les analyses et la rédaction des tableaux de bord n'a pas pour vocation de s'investir sur le long terme pour ce qui est de la gestion courante des sites (analyse des données ICE, rédaction de tableaux de bord).

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

Intervenants ICE

A.C.C.A de Proveyzieux

Rémi Carollo

✉ : remicarollo@gmail.com

A.S.A. de la forêt de Chartreuse

Michel Roche

✉ : roche.michel.annick@orange.fr

Fédération Départementale des Chasseurs de l'Isère

Didier Montaland

✉ : didier.montaland@chasse38.com

✆ : 04.76.62.00.08

Groupement des sylviculteurs de la Chartreuse

Pierre Basso de Marco

✉ : pierre.basso-de-marco@orange.fr

Office National des Forêts

Alice Morel

✉ : alice.morel@onf.fr

✆ : 04.76.55.48.83

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

Philippe Cornet

✉ : philippe.cornet@oncfs.gouv.fr

Parc Naturel Régional de le Chartreuse

Fabien Bourhis

✉ : fabien.bourhis@parc-chartreuse

✆ : 04.27.85.82.87

Partenaires institutionnels :

Centre Régional de la Propriété Forestière Auvergne-Rhône-Alpes

Véronique Jabouille

✉ : veronique.jabouille@crpf.fr

✆ : 06.16.70.28.49

Direction Départementale des Territoires de l'Isère

Norbert Moulin

✉ : norbert.moulin@isere.gouv.fr

✆ : 06.78.00.91

A.C.C.A de Proveysieux

Office National des Forêts

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
Service Départementale

FDCI

Pression multi-spécifique

Performance

Abondance

Organise

Centralise les données

Parc naturel régional de Chartreuse

Organise

Centralise les données

FDCI

Analyse des données

Rédaction des tableaux de bord

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
DRE Ongulés Sauvages

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'Abroutissement (IA)

Fiche N°1 : Indice Kilométrique Pédestre (IKP)

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.



© Bernard Bellon

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.

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
• beau temps, ciel dégagé, absence de vent	• brouillard, brume sur tout ou partie du circuit
• temps nuageux sans précipitation ni vent	• fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes
• beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu	• vent fort continu ou en rafales, giboulées
• pluie fine continue ou intermittente	• givre ou gel prolongé

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'espèce. 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

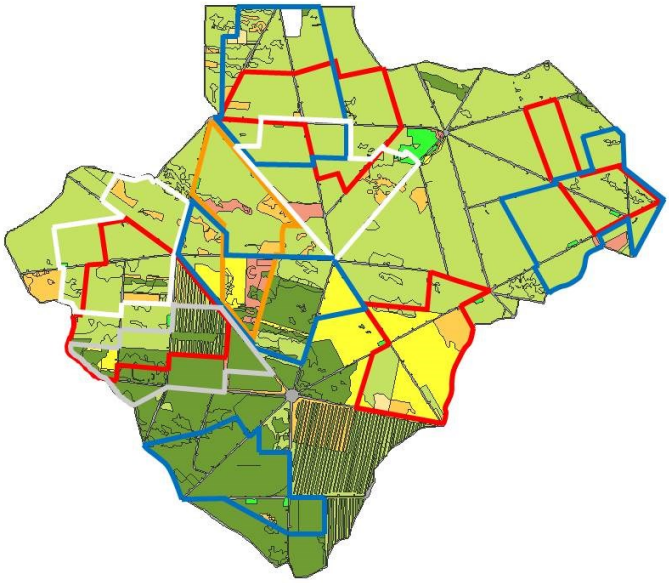
▶ Exemple de calcul du nombre de circuits IKP

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 x t = 0,35 + (0,093 x 3,18) = **0,65**

Limite inférieure = IKP - E x t = 0,35 - (0,093 x 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

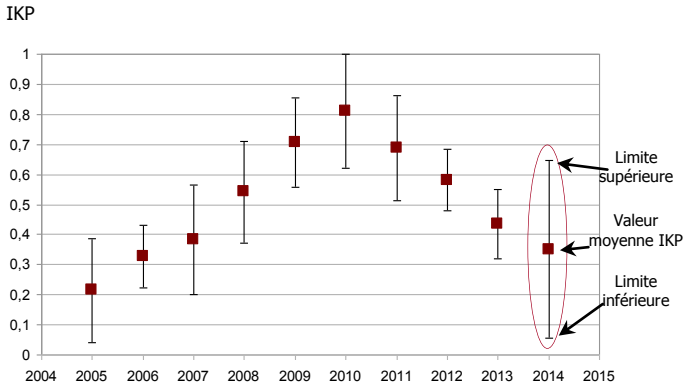
2. Calcul de l'IKP

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

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**
0,24 - 0,35 = **-0,11**	(-0,11)² = **0,012**	0,012 + 0,010 + 0,002 + 0,078 = **0,1030**	0,1030 / 12 = **0,00858** *M = nombre de séries x (nombre de séries-1). Ici : M = 4 x (4-1) = 12	√0,00858 = **0,093** E est ici de **0,093**
0,25 - 0,35 = **-0,10**	(-0,10)² = **0,010**			
0,30 - 0,35 = **-0,05**	(-0,05)² = **0,002**			
0,63 - 0,35 = **0,28**	0,28² = **0,078**			

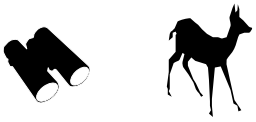
4. Représentation graphique



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.

FICHE D'OBSERVATION INDICE KILOMÉTRIQUE PÉDESTRE (IKP)



Unité de gestion : ..... **Date :** ..... / ..... /**20**.....

Circuit : ..... **N° Série :** ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
> 4 (précisez): .....

Observateur : .....
.....

Météo : ☐ Brouillard ☐ Pluie ☐ Neige ☐ Vent ☐ Beau temps

Visibilité : ☐ Bonne ☐ Moyenne ☐ Mauvaise

	Heures
Départ	
Arrivée	

Longueur (km)

Chaque observation d'un chevreuil isolé ou d'un groupe de chevreuils doit être écrite sur une ligne différente.
Le numéro correspondant (N° Obs) doit être reporté précisément sur la carte du circuit jointe à la fiche.

N° Obs	**Heure Obs**	**CHEVREUILS**					**Remarques** (n° parcelle, autres espèces,...)
		Total	**Mâles adultes** (brocards)	**Femelles adultes** (chevrettes)	**1ière année** (chevrillards)	**Non identifiés**	
TOTAL							

REMARQUES

RÉCAPITULATIF

Nombre total de CHEVREUILS ➔ Mâles + Femelles + 1ère année + Non identifiés	

Fiche N°2 : Indice Kilométrique Voiture (IKV)

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.



© FDC 42

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.

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
• beau temps, ciel dégagé, absence de vent	• brouillard, brume sur tout ou partie du circuit
• temps nuageux sans précipitation ni vent	• fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes
• beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu	• vent fort continu ou en rafales, giboulées
• pluie fine continue ou intermittente.	• givre ou gel prolongé

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

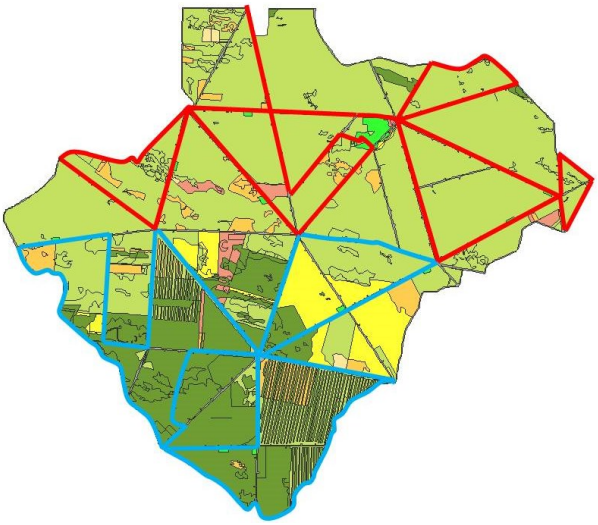
► Exemple de calcul du nombre de circuits IKV

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 x t = 0,40 + (0,075 x 3,18) = **0,64**

Limite inférieure = IKV - E x t = 0,40 - (0,075 x 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

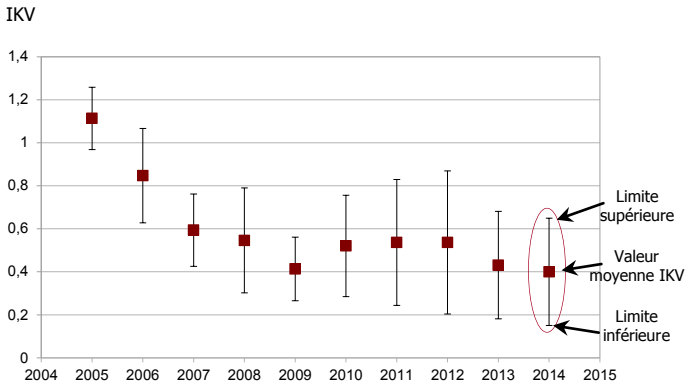
Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CHEVREUILS / km	**Etape 1** / nombre de circuits	**Etape 2** / nombre de séries
4 / 27,0 = **0,15**	(0,15 + 0,45) / 2 = **0,30**	(0,30 + 0,33 + 0,34 + 0,62) / 4 = **0,40**
13 / 29,0 = **0,45**		
10 / 27,0 = **0,37**	(0,37 + 0,28) / 2 = **0,33**	
8 / 29,0 = **0,28**		
5 / 27,0 = **0,19**	(0,19 + 0,48) / 2 = **0,34**	
14 / 29,0 = **0,48**		
10 / 27,0 = **0,37**	(0,37 + 0,86) / 2 = **0,62**	
25 / 29,0 = **0,86**		

L'IKV est ici de **0,40 chevreuils/km**

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 = **-0,10**	(-0,10)² = **0,010**	0,010 + 0,005 + 0,004 + 0,048 = **0,0669**	0,0669 / 12 = **0,00557**	√0,00557 = **0,075**
0,33 - 0,40 = **-0,07**	(-0,07)² = **0,005**		*M = nombre de séries x (nombre de séries-1). Ici : M = 4 x (4-1) = 12	E est ici de **0,075**
0,34 - 0,40 = **-0,06**	(-0,06)² = **0,004**			
0,62 - 0,40 = **0,22**	0,22² = **0,048**			

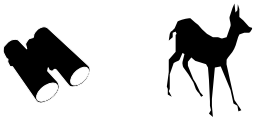
4. Représentation graphique



Rédacteurs

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

FICHE D'OBSERVATION INDICE KILOMÉTRIQUE VOITURE (IKV)



Unité de gestion : ..... **Date :** ..... / ..... /**20**.....

Circuit : ..... **N° Série :** ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
> 4 (précisez): .....

Observateurs : .....
.....

Véhicule immatriculé : .....

Météo : ☐ Brouillard ☐ Pluie ☐ Neige ☐ Vent ☐ Beau temps

Visibilité : ☐ Bonne ☐ Moyenne ☐ Mauvaise

	Heures	Km compteur
Départ		
Arrivée		

Chaque observation d'un chevreuil isolé ou d'un groupe de chevreuils doit être écrite sur une ligne différente.
Le numéro correspondant (N° Obs) doit être reporté précisément sur la carte du circuit jointe à la fiche.

N° Obs	Heure Obs	CHEVREUILS					Remarques (n° parcelle, autres espèces,...)
		Total	Mâles adultes (brocards)	Femelles adultes (chevrettes)	1ière année (chevrillards)	Non identifiés	
TOTAL							

RÉCAPITULATIF

Nombre total de CHEVREUILS ➔ Mâles + Femelles + 1ère année + Non identifiés	

REMARQUES

Fiche N°3 : Indice Nocturne (IN)

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
• beau temps, ciel dégagé, absence de vent	• brouillard, brume sur tout ou partie du circuit
• temps nuageux sans précipitation ni vent	• fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes
• beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu	• vent fort continu ou en rafales, giboulées
• pluie fine continue ou intermittente	• givre ou gel prolongé

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'espèce. 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

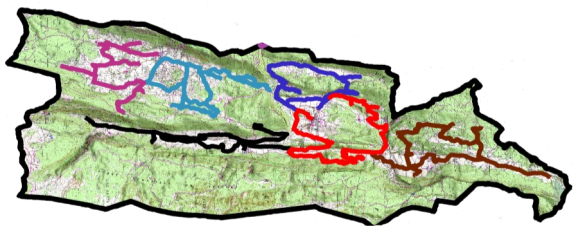
▶ Exemple de calcul du nombre de circuits IN

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 x t = 1,08 + (0,082 x 3,18) = **1,34**

Limite inférieure = IN - E x t = 1,08 - (0,082 x 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

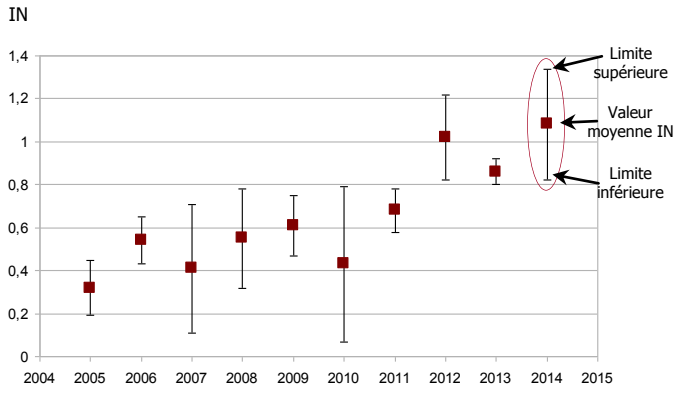
Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CERFS / km	**Etape 1** / nombre de circuits	**Etape 2** / nombre de séries
30 / 30 = **1,00**	(1,00 + 1,13) / 2 = **1,07**	(1,07 + 1,20 + 0,85 + 1,20) / 4 = **1,08**
36 / 32 = **1,13**		
42 / 30 = **1,40**	(1,40 + 1,00) / 2 = **1,20**	
32 / 32 = **1,00**		
24 / 30 = **0,80**	(0,80 + 0,90) / 2 = **0,85**	
30 / 32 = **0,90**		
30 / 30 = **1,00**	(1,00 + 1,40) / 2 = **1,20**	
44 / 32 = **1,40**		

L'IN est ici de **1,08 cerfs/km**

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 = **-0,01**	(-0,01)² = **0,001**	….0,001 + 0,014 + 0,053 + 0,014 = **0,0811**	0,0811 / 12 = **0,00676**	$\sqrt{0,00676}$ = **0,082**
1,20 - 1,08 = **0,12**	0,12² = **0,014**		*M = nombre de séries x (nombre de séries-1). Ici : M = 4 x (4-1) = 12	E est ici de **0,082**
0,85 - 1,08 = **-0,23**	(-0,23)² = **0,053**			
1,20 - 1,08 = **0,12**	0,12² = **0,014**			

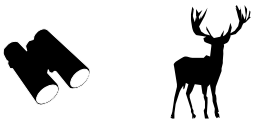
4. Représentation graphique



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.

FICHE D'OBSERVATION INDICE NOCTURNE (IN)



Unité de gestion : ..... **Date :** ..... / ..... /**20**.....

Circuit : ..... **N° Série :** ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
> 4 (précisez): .....

Observateurs : .....
.....

Véhicule immatriculé : .....

Météo : ☐ Brouillard ☐ Pluie ☐ Neige ☐ Vent ☐ Beau temps

Visibilité : ☐ Bonne ☐ Moyenne ☐ Mauvaise

	Heures	**Km compteur**
Départ		
Arrivée		

Chaque observation d'un cerf isolé ou d'un groupe de cerfs doit être écrite sur une ligne différente.
Le numéro correspondant (N° Obs) doit être reporté précisément sur la carte du circuit jointe à la fiche.

N° Obs	**CERFS**				**Remarques** (n° parcelle, autres espèces,...)
	Total	**Mâles** (adultes et daguets)	**Femelles** (biches et bichettes) **et 1ière année** (faons)	**Non identifiés**	
TOTAL					

RECAPITULATIF

Nombre total de CERFS ➔ Mâles + Femelles et 1ère année + Non identifiés	
Nombre total de groupes de CERFS ➔ (nombre de lignes renseignées)	

REMARQUES

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

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
• beau temps, ciel dégagé, absence de vent • temps nuageux sans précipitation ni vent • beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu	• brouillard, brume sur tout ou partie du circuit • pluie fine continue ou intermittente • fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes • vent fort continu ou en rafales, giboulées

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.

PROTOCOLE (suite)

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.

MISE EN ŒUVRE

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

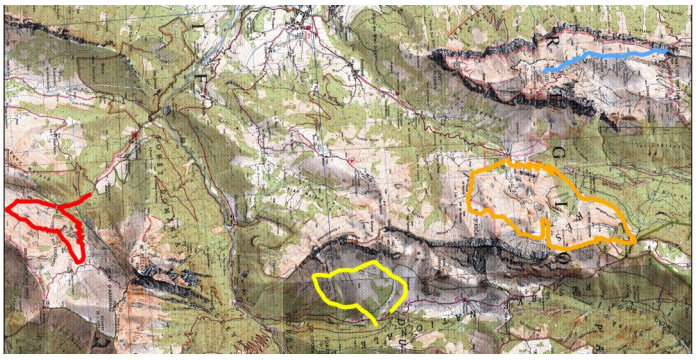
- **Longueur optimale :** chaque circuit doit pouvoir être parcouru à pied à faible allure en 3 heures maximum.
- **Nombre :** il dépend entre autres de l'hétérogénéité du milieu (couverture végétale, relief, etc) et du personnel disponible. Plus le milieu est hétérogène, plus le nombre de circuits est 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 recoupements 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 x t = 21,5 + (2,492 x 3,18) = **29,43**

Limite inférieure = IPS - E x t = 21,5 - (2,492 x 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 Chevreaux	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

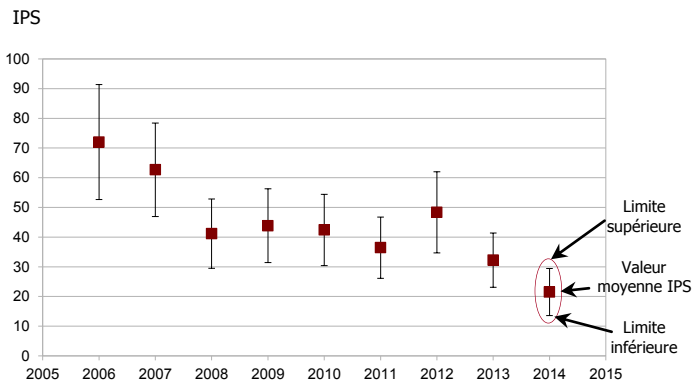
Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CHAMOIS - Nombre Chevreaux	**Etape 1** / nombre de circuits	**Etape 2** / nombre de séries
18 - 2 = **16**	(16 + 17) / 2 = **16,5**	(16,5 + 19,0 + 22,5 + 28,0) / 4 = **21,5**
20 - 3 = **17**		
21 - 3 = **18**	(18 + 20) / 2 = **19,0**	
24 - 4 = **20**		
24 - 8 = **16**	(16 + 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)² = **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)² = **6,25**		*M = nombre de séries x (nombre de séries-1). Ici : M = 4 x (4-1) = **12**	
22,5 - 21,5 = **1,0**	1,0² = **1,00**			E est ici de **2,492**
28,0 - 21,5 = **6,5**	6,5² = **42,25**			

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.

FICHE D'OBSERVATION INDICE D'ABONDANCE PEDESTRE (IPS)



Unité de gestion : ..... **Date :** ..... / ..... /**20**.....

Circuit : ..... **N° Série :** ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
> 4 (précisez): .....

Observateur : .....

Accompagnateur : .....

Météo : ☐ Brouillard ☐ Pluie ☐ Neige ☐ Vent ☐ Beau temps

Visibilité : ☐ Bonne ☐ Moyenne ☐ Mauvaise

	Heures
Début observation	
Fin observation	

Chaque observation d'un animal isolé ou d'un groupe d'animaux doit être écrite sur une ligne différente.
Le numéro correspondant (N° Obs) doit être reporté précisément sur la carte du circuit jointe à la fiche.

N° Obs	**CHAMOIS/ISARDS**						**Remarques** (autres espèces : mouflons, etc...)
	Total	**Mâles adultes** ($3^{ième}$ année et plus)	**Femelles adultes** ($3^{ième}$ année et plus)	**$2^{ième}$ année** (éterlous, Eterles)	**$1^{ère}$ année** (chevreaux)	**Non identifiés**	
TOTAL							

RECAPITULATIF

Nombre total de CHAMOIS/ISARDS ➔ Mâles + Femelles + $2^{ième}$ année+ $1^{ère}$ année + Non identifiés	
Nombre total de groupes de CHAMOIS/ISARDS ➔ (nombre de lignes renseignées)	

REMARQUES

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

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 simultané.



© 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
• beau temps, ciel dégagé, absence de vent • temps nuageux sans précipitation ni vent • beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu	• brouillard, brume sur tout ou partie du secteur • pluie fine continue ou intermittente • fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes • vent fort continu ou en rafales, giboulées

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

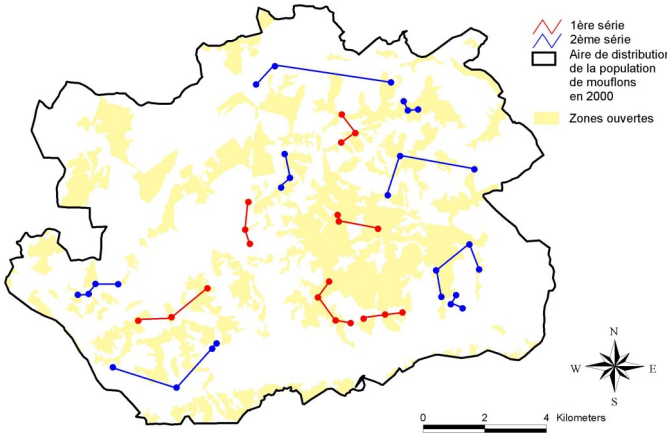
- **Localisation :** elle doit offrir une large vue sur des habitats ouverts, pérennes et utilisables de façon comparable par les mouflons tout au long de la période du suivi. Les postes doivent être accessibles par un piéton en toute sécurité. Les zones présentant un quelconque danger et les chevauchements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

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.

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

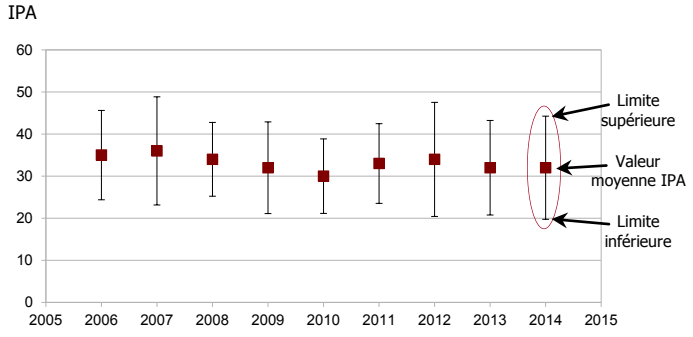
Etape 1	Etape 2	Etape 3
Somme MOUFLONS par secteur	**Etape 1** / nombre de secteurs	**Etape 2** / nombre de séries
2 + 36 = **38**	(38 + 16) / 2 = **27**	(27 + 25 + 34 + 42) / 4 = **32**
10 + 6 = **16**		
18 + 9 = **27**	(27 + 23) / 2 = **25**	
10 + 13 = **23**		
18 + 29 = **47**	(47 + 21) / 2 = **34**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

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 = **-5**	(-5)² = **25**	25 + 49 + 4 + 100 = **178**	178 / 12 = **14,83**	√14,83 = **3,851**
25 – 32 = **-7**	(-7)² = **49**		*M = nombre de séries x (nombre de séries-1). Ici : M = 4 x (4-1) = 12	E est ici de **3,851**
34 - 32 = **2**	2² = **4**			
42 - 32 = **10**	10² = **100**			

4. Représentation graphique



Rédacteurs

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

FICHE D'OBSERVATION INDICE PONCTUEL D'ABONDANCE (IPA)





Unité de gestion : ..... **Date :** ..... / ..... /**20**.....

Secteur : ..... **N° Série :** ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
> 4 (précisez): .....

Observateur : .....

Accompagnateur : .....

Météo : ☐ Brouillard ☐ Pluie ☐ Neige ☐ Vent ☐ Beau temps

Visibilité : ☐ Bonne ☐ Moyenne ☐ Mauvaise

Chaque observation d'un animal isolé ou d'un groupe d'animaux doit être écrite sur une ligne différente. Le numéro correspondant (N° Obs) doit être reporté précisément sur la carte du circuit jointe à la fiche. Pour chaque point, l'heure de début et de fin d'observation sont notées (le temps d'observation doit être de 15 minutes), ainsi que l'heure d'observation de chaque groupe.

N° Point	Heure début	Heure fin	N° Obs	MOUFLONS						Remarques (autres espèces : chamois, etc...)
				Heure Obs	Total	Mâles adultes (2ième année et plus)	Femelles adultes (2ième année et plus)	1ère année (Agneaux)	Non identifiés	
TOTAL										

RECAPITULATIF

Nombre total de MOUFLONS ➔ Mâles + Femelles +1ère année + Non identifiés	
Nombre total de groupes de MOUFLONS ➔ (nombre de lignes renseignées)	

REMARQUES

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

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.

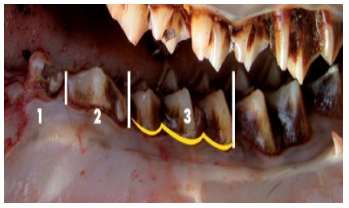
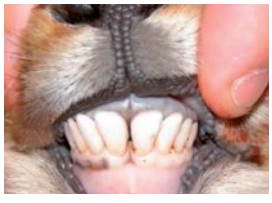


© ONCFS-Thierry Chevrier

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	PREMOLAIRES ET MOLAIRES
CERF	 © FDC 05-Nicolas Jean Dents de lait uniquement	 © ONCFS François Couilloud Troisième prémolaire trilobée (PM3) 1 molaire (ici en pousse)
CHEVREUIL	Pas d'observation des incisives	 © ONCFS François Couilloud Troisième prémolaire trilobée (3)
CHAMOIS/ISARD	 © FDC 05-Nicolas Jean Dents de lait uniquement (forme de grain de riz)	Pas d'observation des molaires ou prémolaires
MOUFLON	 © FDC Eric Marty Dents de lait uniquement (forme de grain de riz)	Pas d'observation des molaires ou prémolaires

PROTOCOLE (suite)

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.



© ONCFS-Thierry Chevrier

▶ Palan électrique



© ONCFS-Thierry Chevrier

▶ Peson dynamomètre digital

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).

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 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

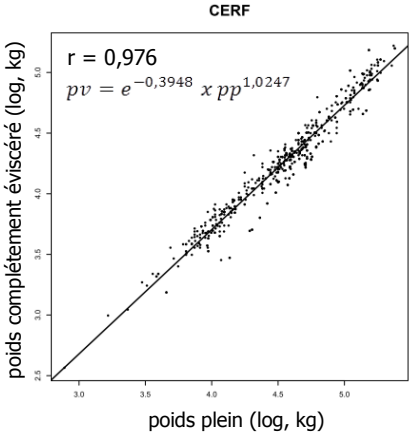
Conversion des MC (poids pleins ou éviscérés)

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 :

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

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)** :

Poids corrigé (kg) **= poids non corrigé** (kg) **+ (date médiane - date julienne de prélèvement) x 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 1er 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 x t = 11,6 + (0,149 x 2,228) = **11,9**

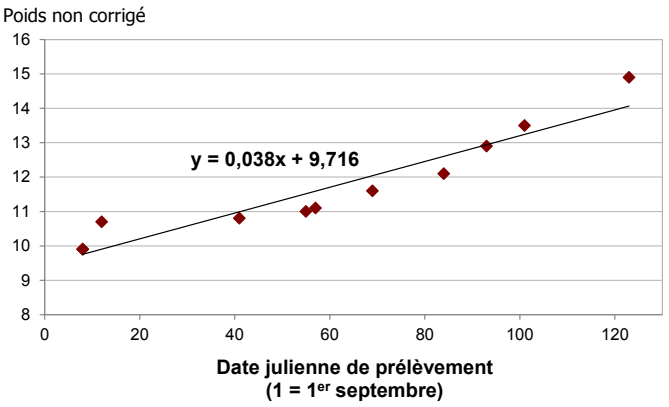
Limite inférieure = Poids moyen corrigé - E x t = 11,6 - (0,149 x 2,228) = **11,3**

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).

			Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4
N°	Poids non corrigé (kg)	Date de prélèvement	Date julienne de prélèvement	Date médiane	**Poids corrigé** = poids non corrigé + (Etape 2 - Etape 1) x taux de croissance	**Poids moyen corrigé = Etape 3** / nombre de poids
0001	9,9	08/09/2014	8		9,9 + (57 - 8) x 0,038 = **11,8**	
0002	9,9	08/09/2014	8		**11,8**	
0003	10,7	12/09/2014	12		**12,4**	(11,8 + 11,8 + 12,4 + 11,4 + 11,1 + 11,1 + 11,1 + 11,1 + 11,5 + 11,8 + 12,4) / 11 = **11,6**
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	**57**	**11,1**	
0007	11,6	08/11/2014	69		**11,1**	
0008	12,1	23/11/2014	84		**11,1**	Le poids moyen corrigé est ici de **11,6 kg**
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		**12,4**	

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)² = **0,04**	0,04 + 0,04 + 0,64 + 0,04 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,01 + 0,04 + 0,64 = **2,45**	2,45 / 110 = **0,02227** *M = nombre de données x (nombre de données-1). Ici : M = 11 x (11-1) = **110**	√0,02227 = **0,149** E est ici de **0,149**
11,8 - 11,6 = **0,2**	(0,2)² = **0,04**			
12,4 - 11,6 = **0,8**	(0,8)² = **0,64**			
11,4 - 11,6 = **-0,2**	(-0,2)² = **0,04**			
11,1 - 11,6 = **-0,5**	(-0,5)² = **0,25**			
11,1 - 11,6 = **-0,5**	(-0,5)² = **0,25**			
11,1 - 11,6 = **-0,5**	(-0,5)² = **0,25**			
11,1 - 11,6 = **-0,5**	(-0,5)² = **0,25**			
11,5 - 11,6 = **-0,1**	(-0,1)² = **0,01**			
11,8 - 11,6 = **0,2**	(0,2)² = **0,04**			
12,4 - 11,6 = **0,8**	(0,8)² = **0,64**			

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).

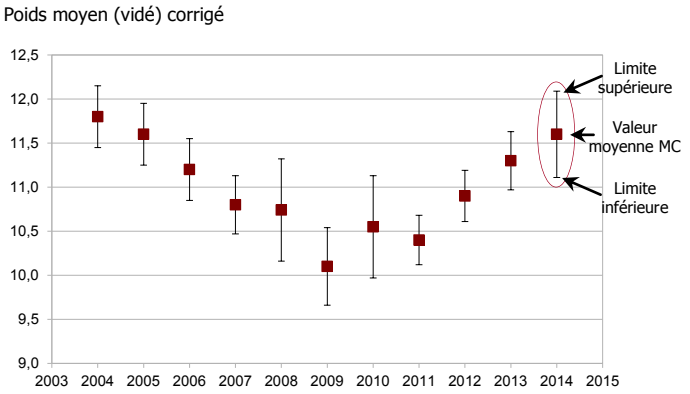
Pour analyser les variations temporelles de la masse corporelle, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique **(4)**.

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.

EN SAVOIR PLUS

- Maillard, D et al. 1989. La masse corporelle°: un bioindicateur possible pour le suivi des populations de chevreuils. Gibier Faune Sauvage n°6°: 57-68.
- Groupe Chevreuil. 1996. Un indicateur biologique fiable°: la masse corporelle des jeunes chevreuils. Bulletin Mensuel de l'ONC n°209 : Fiche n°91.
- Couilloud, F et al. 1999. Le poids des chevreaux en automne°: 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)°: 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)°: 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°: 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.

4. Représentation graphique



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
- ☐ **Daguet/Bichette** — Deuxième année
- ☐ **Adulte** — Troisième année et +

Poids

le + précis possible

Kilos, grammes

- **Plein** : ☐☐☐☐☐☐ (,)
- **Partiellement éviscéré** (avec cœur, foie, poumons) : ☐☐☐☐☐☐ (,)
- **Totalement éviscéré** : ☐☐☐☐☐☐ (,)

Exemple : 4 1 , 4 0 0

Longueur de la patte arrière



(Ici patte de chevreuil)

cm, mm

au millimètre près ☐☐☐ (,)

Exemple : 4 4 , 6

Gestation

☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Longueur des dagues

Gauche **Droite**



au millimètre près

cm, mm ☐☐☐ (,) Exemple : 2 9 , 8

cm, mm ☐☐☐ (,) Exemples 2 4 , 2

Echantillons collectés ☐ **Maxillaire inf** ☐ **Tractus génital** ☐ **Coeur** ☐ **Foie** ☐ **Poumons** ☐ **Panse** ☐ **Rate** ☐ **Sang** ☐ **Crottes** ☐ **Autres** .....

Remarques

FICHE ANALYSE TABLEAU DE CHASSE CHEVREUIL

Unité de gestion : .....

Société de chasse : .....

Tireur (Nom, Prénom)		**Numéro bracelet**	
Date prélèvement	…. /…. / 20….	**Secteur tir**	

Sexe ☐ **Mâle** ☐ **Femelle**

Age ☐ **Chevrillard** Première année ☐ **Adulte** Deuxième année et +

Poids

le + précis possible

Kilos, grammes

Plein ☐☐☐,☐☐☐

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

Totalement éviscéré ☐☐☐,☐☐☐

Exemple : 1 0 , 2 5 0

Longueur de la patte arrière



(Ici patte de chevreuil)

cm, mm

au millimètre près ☐☐,☐

Exemple : 3 0 , 9

Lactation

☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Gestation

☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Nombre d'embryons ou fœtus

☐ **1** ☐ **2** ☐ **3**

Echantillons collectés ☐ **Maxillaire inf** ☐ **Tractus génital** ☐ **Coeur** ☐ **Foie** ☐ **Poumons** ☐ **Panse** ☐ **Rate** ☐ **Sang** ☐ **Crottes** ☐ **Autres** .....

Remarques

FICHE ANALYSE TABLEAU DE CHASSE CHAMOIS/ISARD

Unité de gestion : .....

Société de chasse : .....

Tireur (Nom, Prénom)		**Numéro bracelet**	
Date prélèvement	…. /…. / 20….	**Secteur tir**	

Sexe ☐ **Mâle** ☐ **Femelle**

Age ☐ **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)

cm, mm

au millimètre près ☐☐,☐

Exemple : 3 0 , 4

Lactation

☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Longueur des cornes

au millimètre près

Gauche	**Droite**
totale	
☐☐,☐ **cm, mm**	☐☐,☐ **cm, mm**
de 0 à 3 ans	
☐☐,☐ **cm, mm**	☐☐,☐ **cm, mm**

Echantillons collectés ☐ **Maxillaire inf** ☐ **Tractus génital** ☐ **Coeur** ☐ **Foie** ☐ **Poumons** ☐ **Panse** ☐ **Rate** ☐ **Sang** ☐ **Crottes** ☐ **Autres** .....

Remarques

FICHE ANALYSE TABLEAU DE CHASSE MOUFLON



Unité de gestion : .....

Société de chasse : .....

Tireur (Nom, Prénom)		**Numéro bracelet**	
Date prélèvement	…. /…. / 20….	**Secteur tir**	

Sexe ☐ **Mâle** ☐ **Femelle**

Age ☐ **Agneau** Première année ☐ **Subadulte** Deuxième année ☐ **Adulte**..... Troisième année et + ← **Précisez l'âge**

Poids

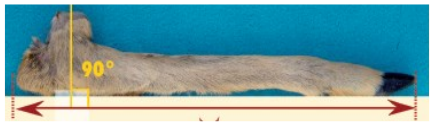
le + précis possible

Kilos, grammes

Plein	☐☐☐,☐☐☐
Partiellement éviscéré (avec cœur, foie, poumons)	☐☐☐,☐☐☐
Totalement éviscéré	☐☐☐,☐☐☐

Exemple : 1 3 , 7 5 0

Longueur de la patte arrière



(Ici patte de chevreuil)

cm, mm ☐☐,☐

au millimètre près Exemple : 3 0 , 1

Lactation ☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Gestation ☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Nombre d'embryons ou fœtus ☐ **1** ☐ **2**

Longueur des cornes

au millimètre près

Gauche	**Droite**
totale	
☐☐☐,☐ **cm, mm**	☐☐☐,☐ **cm, mm**
de 0 à 3 ans	
☐☐☐,☐ **cm, mm**	☐☐☐,☐ **cm, mm**

Echantillons collectés ☐ **Maxillaire inf** ☐ **Tractus génital** ☐ **Coeur** ☐ **Foie** ☐ **Poumons** ☐ **Panse** ☐ **Rate** ☐ **Sang** ☐ **Crottes** ☐ **Autres** .....

Remarques

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

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 chevrillards 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).

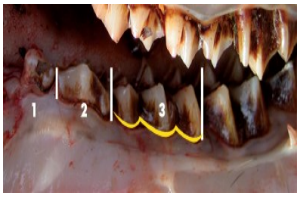
Sexe et âge

- **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	 © ONCFS-Thierry Chevrier	 © ONCFS-Thierry Chevrier
	Cartilage visible Os rugueux au niveau de l'articulation	Absence de cartilage Os lisse au niveau de l'articulation
MAXILLAIRE INFERIEUR	 © ONCFS François Couilloud	 © ONCFS François Couilloud
	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 Chevrier

▶ 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)** :

Lpa corrigée (mm) **= Lpa non corrigée** (mm) **+ (date médiane - date julienne de prélèvement) x 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 1er 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**

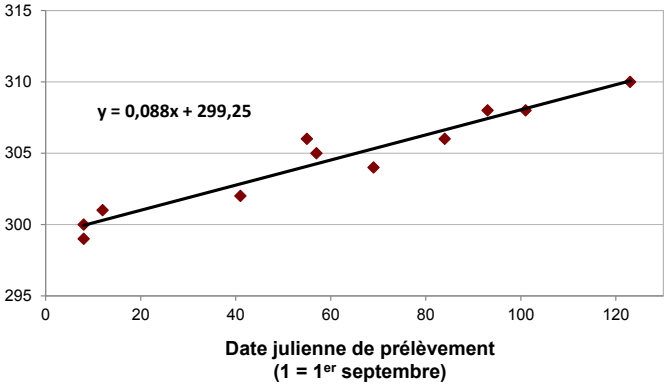
Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

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).

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

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 = **-1,0**	(-1,0)² = **1,00**	1,00 + 0,00 + 0,49 + 0,81 + 3,61 + 0,49 + 1,96 + 0,49 + 0,25 + 0,04 + 0,01 = **9,15**	9,15 / 110 = **0,083** *M = nombre de données x (nombre de données - 1). Ici : M = 11 x (11 - 1) = **110**	√0,083 = **0,288** E est ici de **0,288**
304,3 - 304,3 = **0,0**	(0,0)² = **0,00**			
305,0 - 304,3 = **0,7**	(0,7)² = **0,49**			
303,4 - 304,3 = **-0,9**	(-0,9)² = **0,81**			
306,2 - 304,3 = **1,9**	(1,9)² = **3,61**			
305,0 - 304,3 = **0,7**	(0,7)² = **0,49**			
302,9 - 304,3 = **-1,4**	(-1,4)² = **1,96**			
303,6 - 304,3 = **-0,7**	(-0,7)² = **0,49**			
304,8 - 304,3 = **0,5**	(0,5)² = **0,25**			
304,1 - 304,3 = **-0,2**	(-0,2)² = **0,04**			
304,2 - 304,3 = **-0,1**	(-0,1)² = **0,01**			

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).

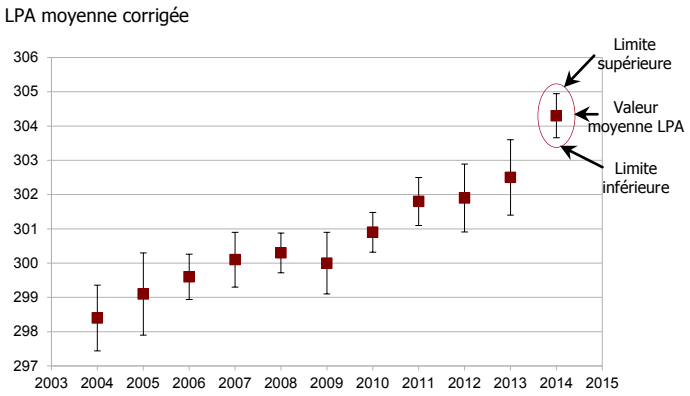
Pour analyser les variations temporelles de la LPA, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique **(4)**.

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la hausse de la LPA moyenne des chevrillards 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.
- Garel, 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



Rédacteurs

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



© ONCFS-Pierre Menaut

FICHE ANALYSE TABLEAU DE CHASSE CHEVREUIL

Unité de gestion : .....

Société de chasse : .....

Tireur (Nom, Prénom)		**Numéro bracelet**	
Date prélèvement	…. /…. / 20….	**Secteur tir**	

Sexe ☐ **Mâle** ☐ **Femelle**

Age ☐ **Chevrillard** Première année ☐ **Adulte** Deuxième année et +

Poids

le + précis possible

Kilos, grammes

Plein ☐☐☐,☐☐☐

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

Totalement éviscéré ☐☐☐,☐☐☐

Exemple : 1 0 , 2 5 0

Longueur de la patte arrière



(Ici patte de chevreuil)

au millimètre près **cm, mm** ☐☐,☐

Exemple : 3 0 , 9

Lactation

☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Gestation

☐ **Oui** ☐ **Non** ☐ **?**

Nombre d'embryons ou fœtus

☐ **1** ☐ **2** ☐ **3**

Echantillons collectés ☐ **Maxillaire inf** ☐ **Tractus génital** ☐ **Coeur** ☐ **Foie** ☐ **Poumons** ☐ **Panse** ☐ **Rate** ☐ **Sang** ☐ **Crottes** ☐ **Autres** .....

Remarques

Fiche N°13 : Indice de Consommation (IC)

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

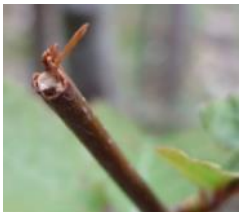
L'opération dure 1 à 5 minutes par placette en fonction de la diversité floristique de la placette inventoriée.

Consommations

- **Auteurs**

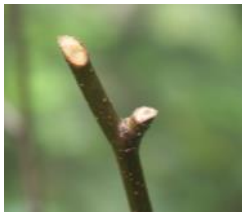
Il est nécessaire de distinguer les consommations exercées sur les ligneux et semi-ligneux par les ongulés (prises en compte dans les relevés) de celles exercées par les rongeurs et lagomorphes (non prises en compte).

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



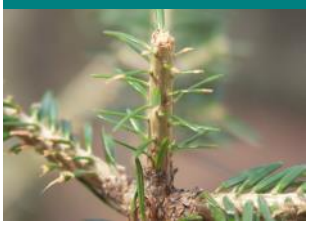
© ONCFS-Thierry Chevrier

- **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.

PROTOCOLE (suite)

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).

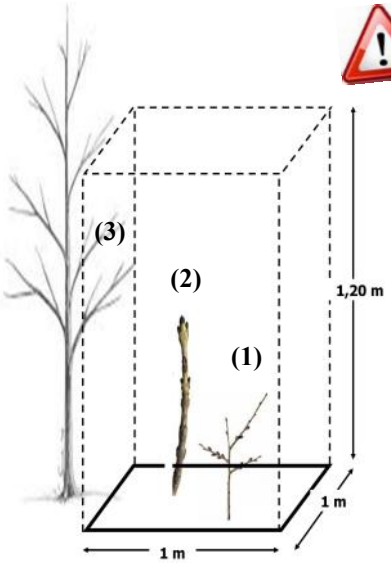
- **Observation des présences et des consommations**

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^3) 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.

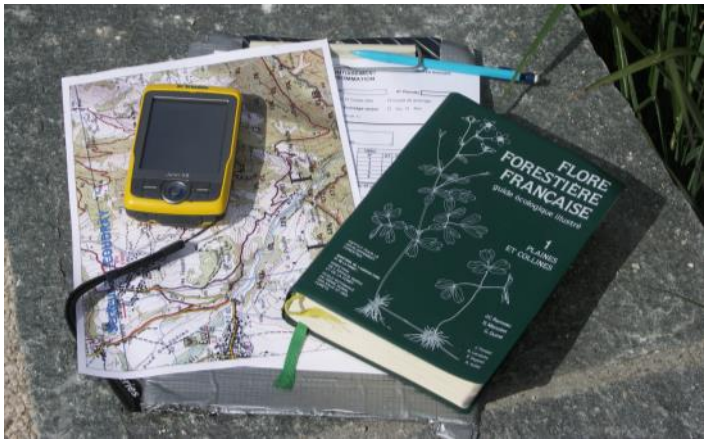
► Exemple de placette IC

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

MISE EN ŒUVRE

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

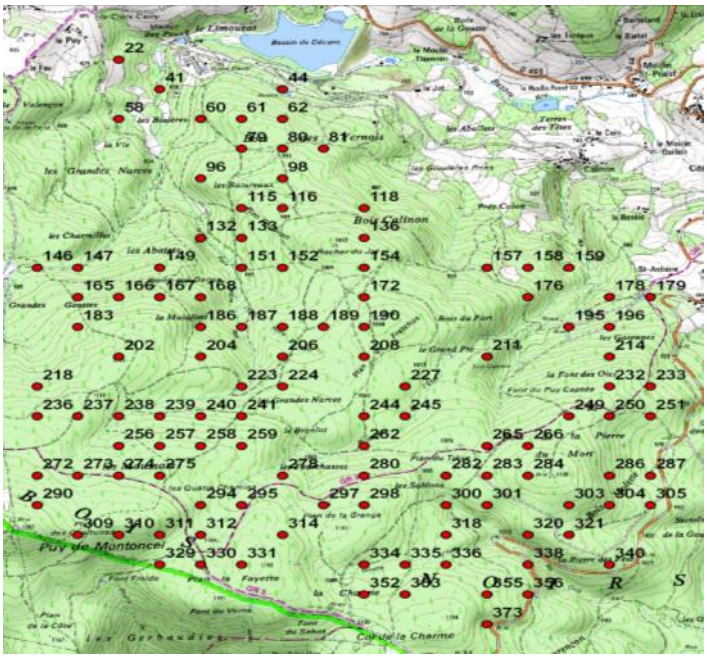
- **Nombre**

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**
Limite supérieure	1	1	0,975
Limites inférieure	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 poplations. 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

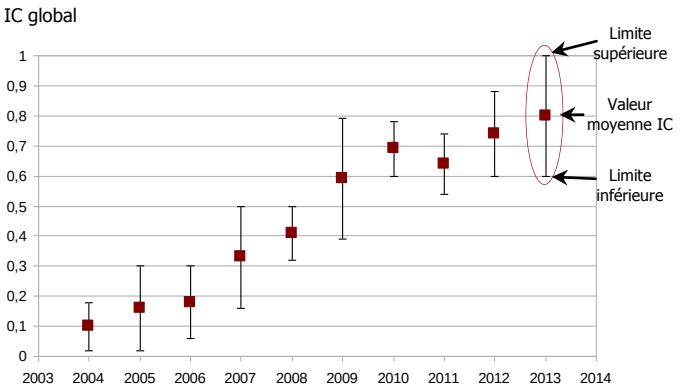
2. Calcul de l'IC global

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 **0,80 soit 80%**

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 **0,80 soit 80%**
Ronce	Placettes 002, 004 = **2**	Placette 004 = **1**	1 + 1 / 2 + 2 = **0,50** L'IC ronce est ici de **0,50 soit 50%**

4. Représentation graphique de l'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 placettes sans aucune trace de consommation (np-nc)

Nombre de placettes avec au moins une trace de consommation (nc)		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
0	Inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sup	025	393	238	171	133	109	092	080	070	063	057	052	048	044	041	039	036	034	032	031	029	028	027	025	024	023	022	021	020	019	018	018	017	017	016	016	015	015	015	015	015
5	Inf	607	234	142	101	079	064	054	047	042	037	034	031	028	026	024	023	021	020	019	018	017	016	016	015	014	014	013	013	012	012	011	011	011	010	010	010	010	009	009	009	009
	Sup	766	574	456	377	322	281	249	223	202	185	171	158	148	138	130	123	116	110	105	100	096	092	088	084	081	078	076	073	071	069	066	064	063	061	059	058	056	055	053	052	052
10	Inf	762	426	298	229	186	157	136	119	107	096	088	081	075	069	065	061	057	054	051	049	047	045	043	041	039	038	036	035	034	033	032	031	030	029	028	027	027	026	025	025	024
	Sup	829	544	411	331	277	238	209	187	168	153	141	130	121	113	106	100	094	089	085	081	077	074	071	068	066	063	061	059	057	055	053	052	050	049	047	046	045	044	043	042	041
15	Inf	1	678	536	473	413	366	329	299	274	252	234	219	205	193	182	173	164	156	149	143	137	131	126	122	118	114	111	108	105	102	099	096	094	091	089	086	084	082	080	078	076
	Sup	1	936	843	762	693	634	584	541	504	472	443	418	395	375	357	340	325	311	298	286	275	265	256	247	239	231	224	218	211	205	200	194	189	184	180	175	171	167	164	160	156
20	Inf	1	867	623	493	410	351	307	273	246	224	205	190	176	165	154	145	137	130	124	118	112	108	103	099	095	092	088	085	083	080	077	075	071	069	067	065	064	062	060	059	058
	Sup	1	921	814	723	649	587	536	493	456	425	397	373	351	332	315	299	285	272	260	250	240	231	222	214	207	200	194	188	182	177	172	167	162	158	154	150	147	143	140	137	134
25	Inf	1	891	678	556	473	413	366	329	299	274	252	234	219	205	193	182	173	164	156	149	143	137	131	126	121	117	113	109	106	102	099	096	094	091	089	086	084	082	080	078	076
	Sup	1	936	843	762	693	634	584	541	504	472	443	418	395	375	357	340	325	311	298	286	275	265	256	247	239	231	224	218	211	205	200	194	189	184	180	175	171	167	164	160	156
30	Inf	1	908	719	605	525	464	416	377	345	318	295	275	258	242	229	217	206	196	187	179	171	164	158	152	147	142	137	132	128	124	121	117	114	111	108	105	103	100	098	095	093
	Sup	1	946	864	791	727	671	623	581	544	512	483	457	434	413	393	376	360	345	332	319	308	297	287	277	269	260	252	245	238	232	225	220	214	209	204	199	194	190	186	182	178
35	Inf	1	920	751	645	567	507	459	419	386	357	333	312	293	277	262	248	237	226	216	207	198	191	184	177	171	165	160	155	150	145	141	137	134	130	127	124	121	118	115	112	110
	Sup	1	953	881	813	754	703	655	614	578	546	517	491	467	446	426	408	392	376	362	349	337	325	315	305	296	287	278	271	263	256	250	243	237	231	226	221	216	211	207	202	198
40	Inf	1	930	777	677	603	544	496	456	422	393	367	345	326	308	292	278	265	254	243	233	224	216	208	201	194	187	182	176	171	166	161	157	153	149	145	141	138	135	132	129	126
	Sup	1	958	893	832	776	726	682	643	607	575	545	521	497	475	455	437	420	404	390	376	364	352	341	330	320	311	302	294	286	279	272	265	259	253	247	241	236	231	226	222	217
45	Inf	1	937	798	704	633	575	528	488	454	425	399	376	355	337	321	306	292	280	268	258	248	239	231	223	216	209	202	196	191	185	180	176	171	167	163	159	155	151	148	145	142
	Sup	1	963	904	847	795	748	705	667	633	603	577	553	531	511	493	476	461	446	432	419	407	396	385	375	365	356	347	339	331	324	317	311	305	299	293	288	283	278	274	269	265
50	Inf	1	943	815	727	659	603	557	517	483	453	427	404	383	364	347	331	317	304	292	281	271	261	253	244	237	229	222	216	210	204	199	194	189	184	180	175	171	168	164	160	157
	Sup	1	966	912	859	810	766	725	688	655	624	596	571	547	526	505	487	469	453	438	424	411	398	387	376	365	355	346	337	328	320	313	305	298	292	285	279	274	268	263	257	252
55	Inf	1	948	829	747	681	627	582	543	509	479	453	429	408	389	371	355	341	327	315	303	293	283	273	265	256	249	242	235	228	222	216	211	206	201	196	192	187	183	179	175	172
	Sup	1	969	842	764	701	649	605	566	533	503	477	453	431	412	394	378	363	349	336	324	313	303	293	283	275	267	260	253	246	240	233	228	222	217	212	207	203	198	194	190	186
60	Inf	1	952	842	764	701	649	605	566	533	503	477	453	431	412	394	378	363	349	336	324	313	303	293	284	275	267	260	253	246	240	233	228	222	217	212	207	203	198	194	190	186
	Sup	1	972	852	778	715	662	618	579	545	514	487	463	441	421	403	386	370	355	341	328	316	305	294	284	275	267	259	252	245	239	233	227	222	217	213	208	204	200	196	192	189
65	Inf	1	956	852	778	719	668	625	588	554	525	498	474	453	433	415	399	383	369	356	344	332	322	312	302	294	285	277	270	263	256	250	244	238	232	227	222	217	213	208	204	200
	Sup	1	974	862	791	731	679	634	594	559	527	498	473	450	429	409	392	376	361	347	334	322	311	300	290	281	272	264	256	249	242	236	230	224	219	214	209	205	201	197	193	189
70	Inf	1	959	866	791	731	679	634	594	559	527	498	473	450	429	409	392	376	361	347	334	322	311	300	290	281	272	264	256	249	242	236	230	224	219	214	209	205	201	197	193	189
	Sup	1	976	884	816	757	708	665	627	594	564	538	514	492	472	454	437	421	406	392	378	366	354	343	333	323	314	305	297	289	282	275	268	262	256	250	245	240	235	230	226	222
75	Inf	1	961	870	803	748	701	660	624	592	563	537	513	492	472	453	437	421	406	393	380	368	357	346	337	327	318	310	302	295	287	280	274	268	262	256	251	246	241	236	231	227
	Sup	1	977	893	832	776	726	682	643	607	575	545	518	494	472	452	434	417	402	388	375	363	352	341	331	322	313	305	297	290	283	276	270	264	259	254	249	244	239	235	231	227
80	Inf	1	964	877	813	761	715	675	640	608	580	554	531	509	489	471	454	438	423	410	397	385	373	363	353	343	334	326	317	309	302	295	288	282	276	270	264	259	254	249	244	239
	Sup	1	979	904	847	795	748	705	667	633	603	577	553	531	511	493	476	461	446	432	419	407	396	385	375	365	356	347	339	331	324	317	311	305	299	293	288	283	278	274	269	265
85	Inf	1	966	884	823	772	728	689	655	624	596	570	547	525	505	487	470	454	439	426	413	401	389	378	368	358	349	340	332	324	316	309	302	296	289	283	277	272	267	261	256	251
	Sup	1	980	911	850	797	751	710	673	641	612	586	562	540	520	502	485	469	455	441	428	415	404	393	382	372	363	354	346	338	330	323	316	309	302	296	290	284	279	274	269	264
90	Inf	1	968	890	831	782	740	702	668	638	610	585	562	541	521	502	485	470	455	441	428	415	404	393	382	372	363	354	346	338	330	323	316	309	302	296	290	284	279	274	269	264
	Sup	1	981	915	860	813	771	734	700	670	643	618	596	576	558	541	525	510	496	483	470	459	448	438	428	419	410	402	394	386	379	372	365	358	352	345	339	333	327	322	317	312
95	Inf	1	969	895	839	792	750	714	681	651	624	599	576	555	535	517	500	484	469	455	442	430	418	407	396	386	377	368	359	351	343	336	328	321	315	309	302	297	291	286	280	275
	Sup	1	982	919	866	821	781	745	714	686	660	637	616	597	579	563	547	533	520	508	496	485	474	464	455	445	437	429	421	413	406	399	393	387	381	376	370	365	360	355	350	345
100	Inf	1	971	900	846	800	760	725	692	663	636	612	589	568	549	531	514	498	483	469	456	443	431	420	409	399	390	381	372	364	356	348	341	334	327	321	314	308	303	297	292	287
	Sup	1	983	930	885	846	812	781	753	728	705	684	664	646	629	613	598	584	571	558	546	535	524	514	504	494	485	477	469	461	453	445	438	431	425	418	412	406	400	394	388	383
105	Inf	1	972	904	852	808	769	735	703	675	648	624	602	581	562	544	527	511	496	482	469	456	444	433	422	412	402	393	384	376	368	360	353	346	339	332	326	320	314	308	303	298
	Sup	1	984	935	895	861	831	804	779	757	736	717	699	683	667	652	638	624	611	599	587	576	565	555	545	535	526	517	509	501	493	485	477	470	463	456	450	444	438	432	426	420
110	Inf	1	973	908	858	816	778	744	713	685	659	636	613	593	574	556	539	523	508	494	481	468	457	445	434	424	414	405	396	388	379	372	364	357	350	343	337	331	325	319	314	308
	Sup	1	984	942	905	873	844	818	795	774	755	738	722	707	693	680	667	655	644	633	622	612	602	593	584	575	567	559	551	544	536	529	522	516	509	503	497	491	485	480	474	469
115	Inf	1	975	912	864	822	786	753	723	695	670	646	624	604	585	567	551	535	520	506	493	480	468	457	446	436	426	417	408	399	391	383	375	368	361	354	348	341	335	330	324	319
	Sup	1	985	945	912	883	857	833	812	792	774	757	741	726	712	698	685	673	661	650	639	628	618	608	599	589	581	572	564	556	548	540	532	524	518	511	505	498	492	487	481	476
120	Inf	1	976	916	869	829	793	761	732	705	679	656	634	613	594	576	559	543	528	514	501	488	476	465	454	444	434	424	415	406	398	389	381	374	367	360	353	347	341	335	330	324
	Sup	1	986	949	919	893	870	850	831	814	798	783	769	756	743	731	720	708	697	686	676	666	656	647	637	628	619	611	603	594	587	579	571	564	557	550	543	537	530	524	518	512
125	Inf	1	977	922	878	840	806	776	748	722	698	675	654	635	616	599	583	567	552	539	525	513	501	490	479	468	458	448	438	429	420	411	403	395	387	380	373	366	360	354	348	342
	Sup	1	987	954	926	902	881	862	845	829	814	800	787	774	763	752	741	731	722	713	704	696	688	680	673	666	659	652	646	639	633	627	621	615	610	604	599	594	589	584	579	574
130	Inf	1	978	926	882	845	812	782	755	729	706	684	663	644	626	608	592	577	562	548	535	523	511	500	489	478	468	459	450	441	432	424	416	409	401	394	388	381	375	369	363	357
	Sup	1	988	959	934	913	895	879	864	850	837	825	814	804	794	784	776	767	760	752	745	738	732	726	720	714	709	703	698	693	688	683	678	674	669	665	661	657	653	649	645	641
135	Inf	1	979	930	888	852	820	791	764	739	717	696	677	659	642	627	612	598	584	571	559	547	536	525	515	505	496	487	478	470	462	454	447	440	433	427	421	415	409	403	398	392
	Sup	1	989	963	941	923	907	893	880	868	857	847	838	829	821	813	806	799	793	787	781	775	770	765	760	755	751	747	743	739	735	731	727	724	720	717	713	710	707	704	701	698
140	Inf	1	979	932	893	859	829	802	776	753	732	713	695	679	663	649	636	623	611	599	588	577	567	557	547	538	529	520	512	504	496	488	481	474	467	461	454	448	442	436	430	424
	Sup	1	990	966	946	929	914	901	889	879	869	861	853	846	839	833	827	822	817	812	808	804	800	796	793	789	786	783	780	777	774	771	768	765	763	760	758	755	753	751	749	747
145	Inf	1	980	934	897	867	838	811	786	763	741	721	702	683	666	650	634	620	606	592	579	567	555	544	533	523	513	504	494	485	477	469	461	453	446	438	431	425	418	412	406	400
	Sup	1	990	967	947	930	916	902	890	879	869	860	852	844	837	830	824	818	813	808	803	799	795	791	787	784	781	778	775	772	769	767	764	762	759	757	755	753	751	749	747	745
150	Inf	1	980	938	902	870	842	816	791	769	747	727	708	690	673	657	642	627	613	600	587	575	563	552	542	531	521	512	502	494	485	477	469	461	454	446	439	433	426	420	413	407
	Sup	1	991	971	954	939	926	914	902	892	883	874	866	858	851	844	838	832	826	821	816	811	806	802	798	794	790	786	783	779	776	773	770	767	765	762	760	757	755	753	751	749
155	Inf	1	981	942	907	877	850	825	801	779	759	741	723	707	692	677	663	649	636	623	611	599	588	577	567	557	547	537	527	518	509	501	492	484	476	469	462	455	448	441	435	429
	Sup	1	991	974	959	945	933	921	911	901	892	883	875	868	861	854	848	842	836	831	826	821	816	812	808	804	800	796	793	789	786	783	780	777	774	772	769	767	764	762	760	758
160	Inf	1	982	946	914	885	859	835	813	793	774	756	739	723	708	693	680	666	653	641	629	617	606	595	585	574	565	555	546	537	529	521	513	505	497	490	483	476	470	463	457	451
	Sup	1	992	976	962	950	939	929	920	911	903	896	889	882	876	870	864	859	854	849	844	840	836	832	828	824	821	817	814	811	808	805	802	799	797	794	792	789	787	785	783	781
165	Inf	1	982	949	919	892	866	842	820	799	780	762	745	729	714	700	686	673	661	649	637	626	615	604	594	584	575	565	557	548	540	532	524	517	509	503	496	490	483	477	470	464
	Sup	1	993	978	965	954	944	934	926	918	911	904	898	892	886	881	876	871	866	862	858	854	850	846	843	839	836	833	830	827	824	821	819	816	814	811	809	807	805	803	801	799
170	Inf	1	983	952	924	898	874	852	831	812	793	776	760	744	730	716	703	690	678	666	655	644	633	623	613	603	594	585	577	569	561	553	545	538	531	524	517	511	505	499	493	488
	Sup	1	993	980	968	958	948	939	931	923	916	909	903	897	892	886	881	877	872	868	864	860	856	853	849	846	843	840	837	834	831	829	826	824	821	819	817	815	813	811	809	807
175	Inf	1	983	954	927	903	880	859	838	819	801	784	768	753	738	724	711	698	685	673	661	650	639	628	618	608	599	589	581	571	562	553	544	536	527	519	512	504	497	490	483	476
	Sup	1	994	982	971	961	952	944	936	929	922	916	910	904	899	894	889	885	880	876	872	868	865	861	858	854	851	848	845	842	839	837	834	832	829	827	825	823	821	819	817	815
180	Inf	1	984	956	930	907	885	865	845	827	809	793	777	762	748	734	721	709	697	685	674	663	653	643	634	624	615	606	597	589	580	572	564	557	550	543	536	530	524	518	512	506
	Sup	1	994	983	973	964	956	948	941	934	928	922	916	911	906	901	896	892	888	884	880	876	873	869	866	863	860	857	854	851	848	846	843	841	838	836	834	832	830	828	826	824
185	Inf	1	984	958	934	912	891	871	853	835	819	803	788	774	760	747	735	723	711	700	689	679	668	659	649	640	631	622	614	605	597	589	581	574	566	559	553	546	540	534	528	522
	Sup	1	994	984	974	965	957	950	943	936	930	924	919	914	909	904	900	896	892	888	884	881	877	874	871	868	865	862	859	856	854	851	849	846	844	842	840	838	836	834	832	830
190	Inf	1	985	960	937	916	896	877	859	842	826	810	795	781	767	754	742	730	718	707	696	686	676	666	657	648	639	630	622	614	606	598	591	583	576	570	563	557	550	544	538	532
	Sup	1	995	985	975	967	959	952	945	939	933	927	922	917	912	908	903	899	895	891	888	884	881	878	875	872	869	866	863	861	858	856	853	851	849	847	845	843	841	839	837	835
195	Inf	1	985	962	941	921	902	884	866	850	834	819	804	790	777	764	752	740	729	718	707	697	687	677	668	659	650	642	634	626	618	611	603	596	589	583	576	570	563	557	551	545
	Sup	1	995	985	975	967	958	951	944	937	931	925	920	914	909	904	900	895	891	887	883	880	876	873	870	867	864	861	858	856	853	851	848	846	844	842	840	838	836	834	832	830
200	Inf	1	985	966	948	931	914	898	883	868	854	841	828	815	803	791	780	769	758	748	738	728	719	710	701	693	685	677	669	662	655	648	641	634	628	622	616	610	604	599	593	588
	Sup	1	995	986	976	968	960	953	946	940	934	928	923	918	913	908	904	900	896	892	889	885	882	879	876	873	870	867	865	862	860	857	855	853	851	849	847	845	843	841	839	837

Fiches techniques ICE-2015
N°13 : **Indice de Consommation** (IC)

FICHE DE RELEVE 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 1m²	**Présence** **1** si l'espèce est présente (sinon on ne note rien)	**Consommation** **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 **1** si l'espèce est présente (sinon on ne note rien)	**Consommation** **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		
Autres espèces, Précisez ↓		

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.

Fiche N°14 : Indice d'Abroutissement du chêne (IA)

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

INDICATEUR

L'indice d'abroutissement (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 (= abroutissements)

- **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

▶ Consommation d'ongulé sur chêne



© ONCFS-Christine Saint-Andrieux

▶ 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 exercés 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.

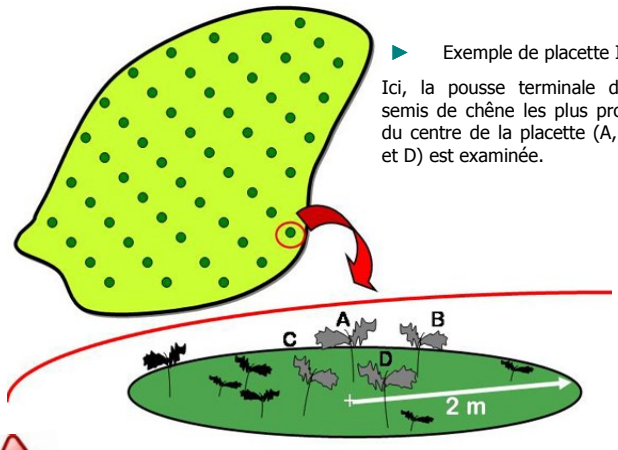
- **Emplacement du centre de la placette**

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, 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.

- **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 :

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

$$= \mathbf{0{,}75}$$

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

$$= \mathbf{0{,}25}$$

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 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'abroutissement : 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

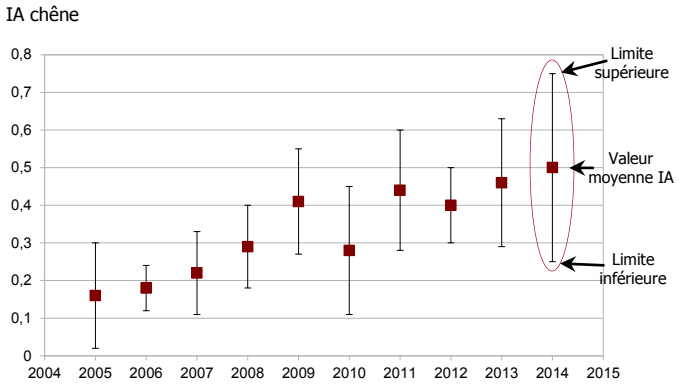
En 2014, sur l'unité de gestion n°14 : UG14, 4 placettes (1 à 4) ont été inventoriés sur les parcelles forestières n°474 et 512. Consommation : oui = 1 et non = 0. Le nombre de parcelles et de placettes est limité pour simplifier l'exemple.

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 **0,50 soit 50%**

4. Représentation graphique



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 RELEVE 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					
TOTAL					

Tableau de bord Ongulés-Environnement

Chartreuse 2005-2016



© Bernard Bellon © PNR Chartreuse

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

Maryline Pellerin, Mathieu Garel, Camille Labarrere, William Gaudry



SYNTHESE

CHARTREUSE 2005-2016

Abondance	↗	↗	→	→
Performance	↘	→	→	→
Pression multi-spécifique	↗	↗	↗	↗

Etat d'équilibre

DEGRADATION | **STABILISATION**

L'état d'équilibre entre les populations de cerfs, de chevreuils et leur environnement s'est dégradé au cours des 12 dernières années, alors qu'il est stable pour les populations de chamois et de mouflons.

Gestion réalisée 2014-2016

Quantitatif

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

73	**421**	**188**	**132**
85%	90%	90%	95%
↗	→	→	↗

Qualitatif

Prélèvements réalisés par catégorie de sexe et d'âge

37%	32%	30%	65%	35%	45%	34%	21%	33%	37%	30%
CEM	**CEJ**	**CEF**	**CHI**	**CHJ**	**ISI**	**ISJ**	**ISE**	**MOF**	**MOM**	**MOJ**

Gestion proposée 2018-2020

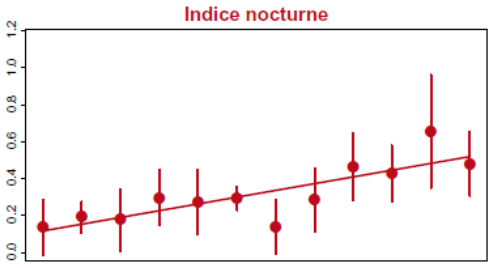
Plan de chasse annuel à réaliser (quantitatif et qualitatif)

OPTIONS	CERF	CHEVREUIL	CHAMOIS	MOUFLON
1.BAISSE de la population et de sa pression sur le milieu	**> 95** **CEF > CEM > CEJ**	**> 595** **CHI > CHJ**	**> 225** **ISI > ISJ**	**> 160** **MOF > MOM > MOJ**
2.STABILISATION de la population et de sa pression sur le milieu	**[65-80]** **CEF= CEM = CEJ**	**[380-465]** **CHI = CHJ**	**[170-205]** **ISI = ISE = ISJ**	**[120-145]** **MOF = MOM = MOJ**
3.HAUSSE de la population et de sa pression sur le milieu	**< 60** **CEJ > CEM > CEF**	**< 295** **CHJ > CHI**	**< 150** **ISJ > ISI**	**< 105** **MOJ > MOM > MOF**

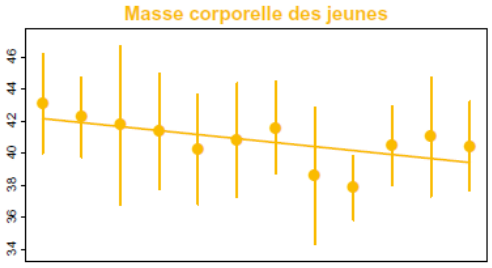
CERF

CHARTREUSE 2005-2016

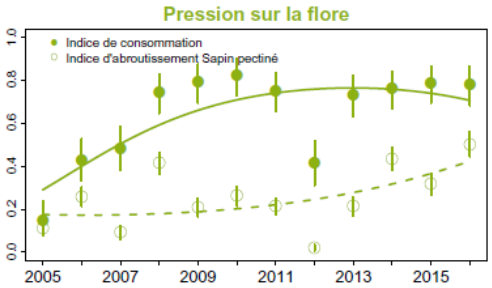
Nombre moyen de cerfs par km



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



Taux de consommation



Variations

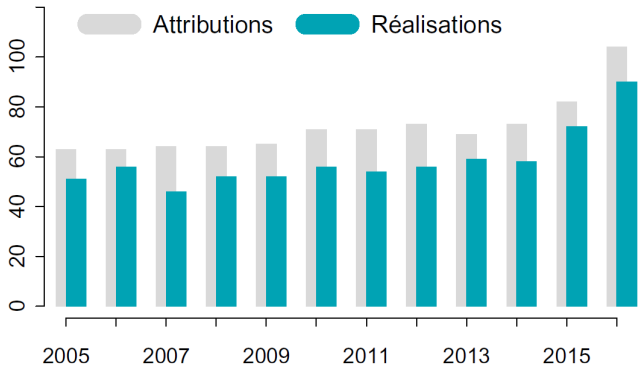
tendances statistiques

Abondance ↗

Performance ↘

Pression multi-spécifique ↗

Prélèvements



Fiabilité

Bonne

	-			+
Abondance				
Précision	●	●	●	◐
Antériorité	●	●	●	●
Performance				
Précision	●	●	◐	◐
Antériorité	●	●	●	●
Pression				
Précision	●	●	●	◐
Antériorité	●	●	●	●

DEGRADATION



L'indice nocturne traduit une augmentation de l'abondance de la population de cerfs sur l'ensemble de la période.

La masse corporelle des faons a diminué entre 2005 et 2016, ce qui traduit une dégradation de la performance des cerfs sur cette période.

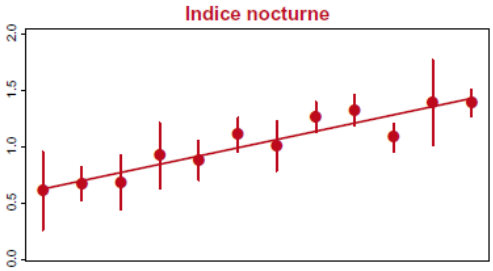
La pression des ongulés sur l'ensemble de la végétation forestière (IC) et la consommation du sapin pectiné (IA) par les ongulés se sont intensifiées sur l'ensemble de la période.

© Pierre Matzke

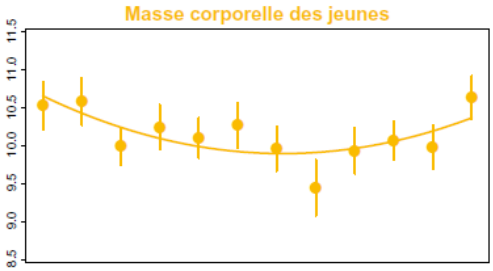
CHEVREUIL

CHARTREUSE 2005-2016

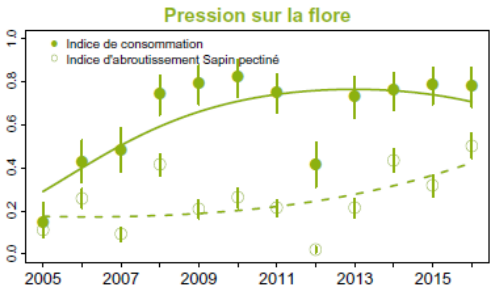
Nombre moyen de chevreuils par km



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



Taux de consommation



Variations

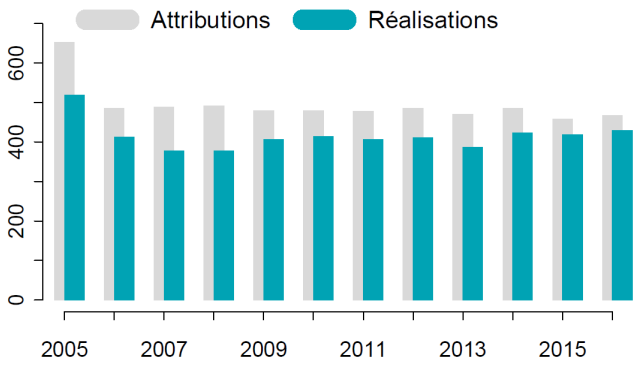
tendances statistiques

Abondance

Performance

Pression multi-spécifique

Prélèvements

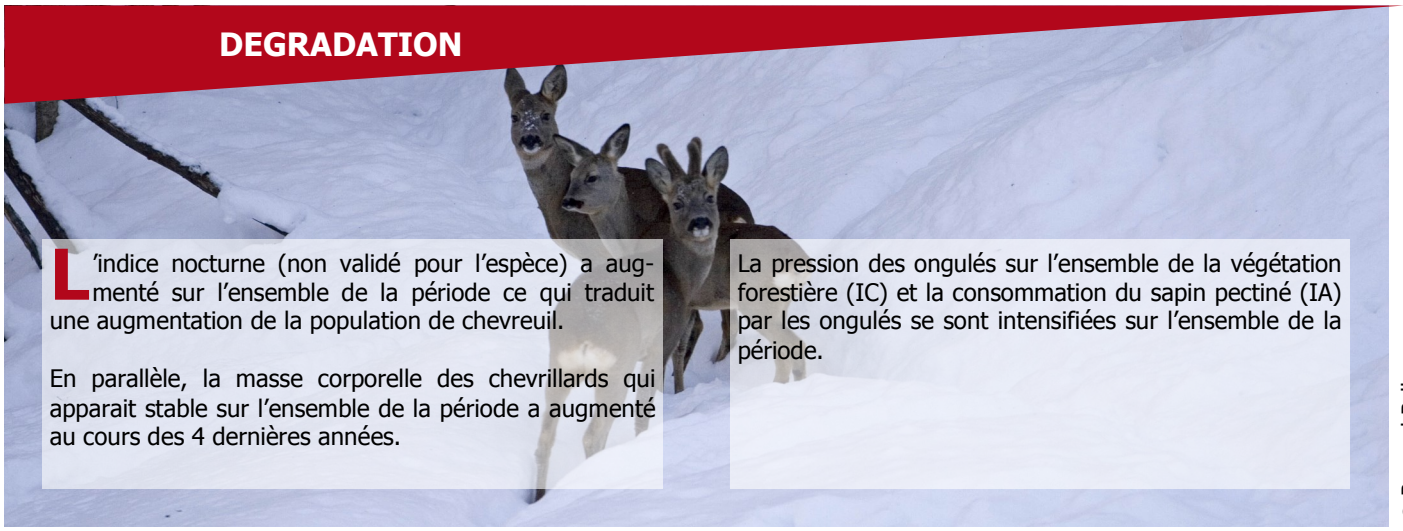


Fiabilité

Bonne

	-			+
Abondance				
Précision	●	●	●	☾
Antériorité	●	●	●	●
Performance				
Précision	●	●	●	☾
Antériorité	●	●	●	●
Pression				
Précision	●	●	●	☾
Antériorité	●	●	●	●

DEGRADATION



L'indice nocturne (non validé pour l'espèce) a augmenté sur l'ensemble de la période ce qui traduit une augmentation de la population de chevreuil.

En parallèle, la masse corporelle des chevrillards qui apparait stable sur l'ensemble de la période a augmenté au cours des 4 dernières années.

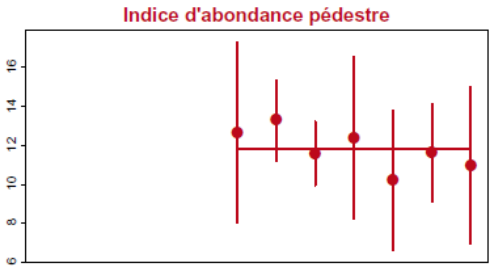
La pression des ongulés sur l'ensemble de la végétation forestière (IC) et la consommation du sapin pectiné (IA) par les ongulés se sont intensifiées sur l'ensemble de la période.

© Bernard Bellon

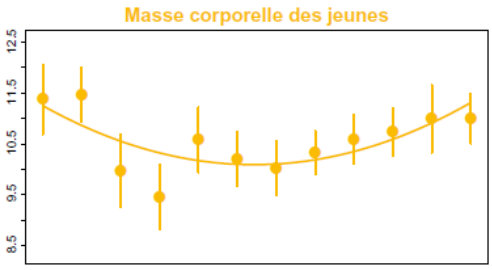
CHAMOIS

CHARTREUSE 2005-2016

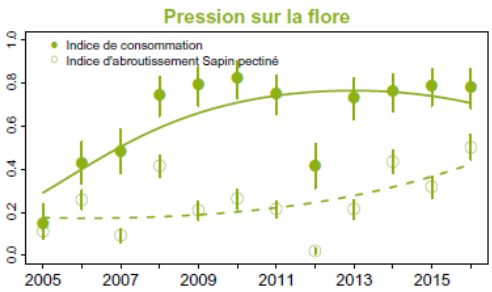
Nombre moyen de chamois par circuit



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



Taux de consommation



Variations

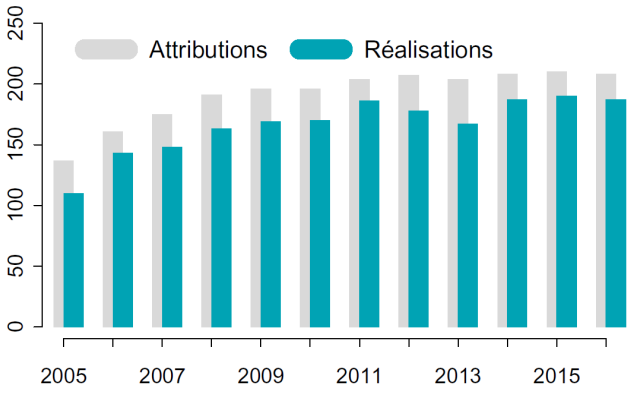
tendances statistiques

Abondance →

Performance →

Pression multi-spécifique ↗

Prélèvements



Fiabilité

Bonne

	-			+
Abondance				
Précision	●	●	☾	☾
Antériorité	●	●	☾	☾
Performance				
Précision	●	●	●	☾
Antériorité	●	●	●	●
Pression				
Précision	●	●	●	☾
Antériorité	●	●	●	●

STABILISATION

L'indice d'abondance pédestre (IPS) traduit une stabilité de l'abondance de la population de chamois au cours des 7 dernières années.

En parallèle, la masse corporelle des chevreaux qui apparait stable sur l'ensemble de la période a augmenté au cours des 5 dernières années.

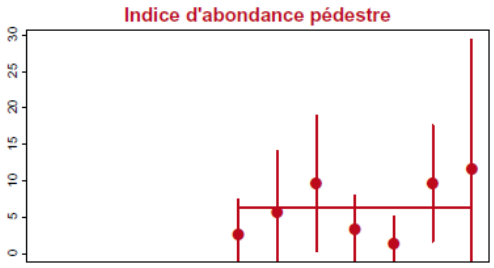
La pression des ongulés sur l'ensemble de la végétation forestière (IC) et la consommation du sapin pectiné (IA) par les ongulés se sont intensifiées sur l'ensemble de la période.

© Mikael Boccon Doure

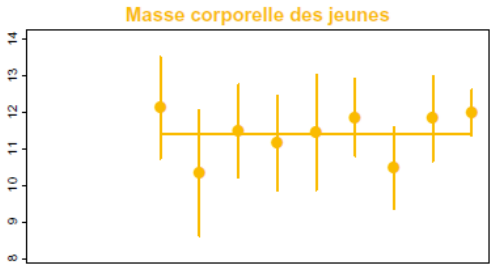
MOUFLON

CHARTREUSE 2005-2016

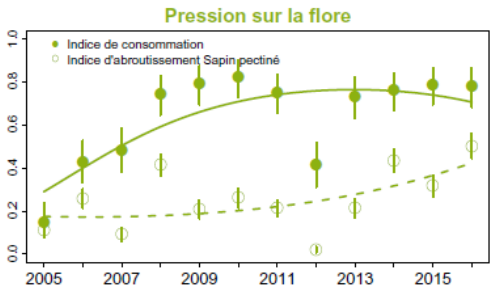
Nombre moyen de mouflons par circuit



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



Taux de consommation



Variations

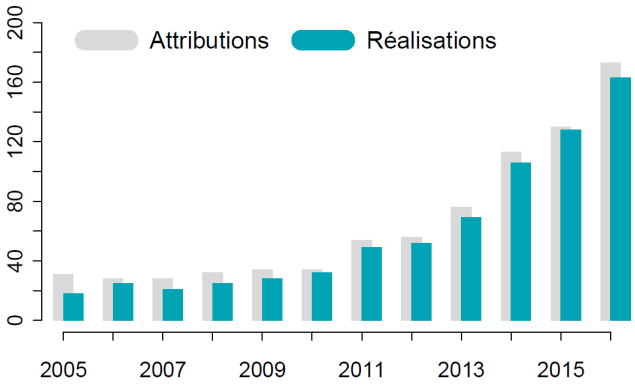
tendances statistiques

Abondance →

Performance →

Pression multi-spécifique ↗

Prélèvements



Fiabilité

Moyenne

	-			+
Abondance				
Précision	●	●	☾	☾
Antériorité	●	●	☾	☾
Performance				
Précision	●	●	☾	☾
Antériorité	●	●	●	●
Pression				
Précision	●	●	●	☾
Antériorité	●	●	●	●

STABILISATION

L'indice d'abondance pédestre (non validé pour l'espèce) traduit une relative stabilité de l'abondance de la population de mouflons au cours des 7 dernières années, malgré les très fortes variations observées entre années.

La condition physique des mouflons est stable au cours des 9 dernières années, malgré d'importantes variations de la masse corporelle des agneaux entre les années.

La pression des ongulés sur l'ensemble de la végétation forestière (IC) et la consommation du sapin pectiné (IA) par les ongulés se sont intensifiées sur l'ensemble de la période.

© Daniel Maillard

www.danielmaillard.com

HISTORIQUE

CHARTREUSE 2005-2016



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Attributions	63	63	64	64	65	71	71	73	69	73	82	104
Réalisations	51	56	46	52	52	56	54	56	59	58	72	90
Taux Réalisation %	81	89	72	81	80	79	76	77	86	79	88	87
Indice Nocturne (1)	0,13	0,19	0,18	0,30	0,27	0,29	0,14	0,28	0,46	0,43	0,66	0.48
Masse corporelle (2)	41,98	40,22	40,59	39,91	39,06	39,24	39,72	37,00	35,95	38,58	39,98	40.46



Attributions	652	486	489	491	479	480	478	486	470	475	458	468
Réalisations	519	412	378	378	407	414	406	411	387	413	419	430
Taux Réalisation %	80	85	77	77	85	86	85	85	82	87	91	92
Indice Nocturne (1)	0,61	0,68	0,69	0,92	0,88	1,11	1,01	1,26	1,33	1,09	1,39	1.39
Masse corporelle (2)	10,25	10,28	9,70	10,01	9,85	9,98	9,68	9,16	9,65	9,85	9,78	10.64



Attributions	137	161	175	191	196	196	204	207	204	208	210	208
Réalisations	110	143	148	163	169	170	186	178	167	187	190	187
Taux Réalisation %	80	89	85	85	86	87	91	86	82	90	90	90
Indice Abondance (1)	x	x	x	x	x	12,67	13,29	11,59	12,40	10,19	11,62	11
Masse corporelle (2)	10,10	11,19	9,58	9,07	10,26	9,83	9,72	10,06	10,27	10,40	10,77	11



Attributions	31	28	28	32	34	34	54	56	76	113	130	173
Réalisations	18	25	21	25	28	32	49	52	69	106	128	163
Taux Réalisation %	58	89	75	78	82	94	91	93	91	94	98	94
Indice Abondance (1)	x	x	x	x	x	2,53	5,61	9,64	3,30	1,40	9,65	11.58
Masse corporelle (2)	x	x	x	11,96	10,15	11,40	10,96	11,27	11,68	10,29	11,61	11.99



Indice Consommation (3)	0,1	0,43	0,48	0,74	0,79	0,82	0,72	0,41	0,73	0,76	0,79	0.78
Indice Abroutissement sapin pectiné (4)	0,13	0,26	0,09	0,41	0,21	0,26	0,22	0,02	0,21	0,43	0,32	0.5

(1) Nombre moyen d'animaux observés par kilomètre (Indice nocturne), par circuit (indice d'abondance pédestre)

(2) Masse corporelle moyenne (entièrement vidé) des animaux de 1ère année

(3) Taux de consommation globale de la flore lignifiée par les ongulés

(4) Taux de consommation des semis de sapin pectiné par les ongulés

EN SAVOIR +



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

http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/Brochure_ICE_BD.pdf



Fiches techniques ICE

http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/ICE_fiches_techniques_n1_a_14_2015.pdf



Cahier technique Forêts-Ongulés

http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/image/OGFH/cahier_technique_forets_ongules.pdf

Observatoire grande faune et habitats

ZI de Mayencin, 5 allée de Bethléem 38610 Gières
http://www.oncfs.gouv.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

IMPRIM'VERT® PEFC