



L'IK voiture : un outil efficace pour le suivi du chevreuil aux échelles opérationnelles

MARYLINE PELLERIN¹, THIERRY CHEVRIER¹,
GILLES CAPRON², FRANCK VITAL³,
FRANÇOIS BRIDE⁴, JACQUES MICHALLET¹

¹ ONCFS, CNERA Cervidés-Sanglier
(maryline.pellerin@oncfs.gouv.fr ; thierry.chevrier@oncfs.gouv.fr ;
jacques.michallet@oncfs.gouv.fr).

² ONCFS, Délégation interrégionale Poitou – Charentes – Limousin
(gilles.capron@oncfs.gouv.fr).

³ FDC 42 (Vitalfranck@aol.com).

⁴ FDC 69 (fbride@fdc69.com).

Le suivi de l'abondance des populations de chevreuils repose sur l'un des tout premiers indicateurs de changement écologique (ICE) : l'indice kilométrique pédestre. Afin de faciliter le suivi de cette espèce à de plus larges échelles de gestion, nous avons validé un indicateur, déjà souvent employé sur le terrain : l'indice kilométrique voiture. Aujourd'hui de nombreux gestionnaires, et en particulier des fédérations départementales des chasseurs – comme par exemple celles de la Loire et du Rhône – utilisent ce nouvel outil.

L'IK voiture validé comme ICE

L'utilisation des indicateurs de changement écologique (ICE), qui informent sur la variation relative de l'abondance de la population, de la performance des animaux et de leur impact sur l'habitat, est désormais de plus en plus recommandée pour une gestion fiable des populations de grands herbivores (Morellet *et al.*, 2008). Chez le chevreuil (*Capreolus capreolus*), il a été montré que l'indice kilométrique pédestre (IKP, Vincent *et al.*, 1991) était approprié pour suivre efficacement l'abondance relative des populations. Cependant, cet indicateur est relativement coûteux en termes d'effort d'échantillonnage et difficile à appliquer à de larges échelles spatiales de plusieurs centaines de kilomètres carrés, caractéristiques des unités de gestion de l'espèce. Cet indice a donc été modifié en utilisant un véhicule pour couvrir de plus grandes surfaces plus rapidement : l'indice kilométrique voiture (*encadrés 1 et 2*).

Encadré 1

Rappel sur le protocole de l'IK voiture

L'IK voiture étant une adaptation de l'IK pédestre, le protocole est quasiment identique. Chaque circuit est parcouru quatre fois durant le mois de mars, deux fois à l'aube et deux fois au crépuscule, par deux observateurs à bord d'un véhicule. Idéalement, l'ensemble des répétitions doit être concentré sur une période d'un mois au maximum. Afin d'avoir les meilleures conditions d'observation, il est conseillé de réaliser les opérations dans les deux à trois heures qui suivent l'aube et qui précèdent le crépuscule, et de s'assurer que le démarrage de la végétation herbacée et le débourrage des arbres ne soient pas engagés.

Chaque circuit doit avoir une longueur comprise entre 25 et 30 km (hors aller/retour) et une densité de 2 km de circuit pour 100 hectares est recommandée. Ces recommandations, par rapport au nombre de répétitions et à la densité de circuit, sont faites pour optimiser la puissance de détection d'une tendance dans l'abondance relative de la population. Plus le protocole est allégé, plus la puissance de détection est dégradée.

À partir de ces observations, l'IK voiture peut être calculé comme le nombre moyen de chevreuils observés par kilomètre parcouru.

Comparaison des coûts de mise en œuvre entre les méthodes de suivi

L'IK voiture présente deux avantages majeurs par rapport à l'IK pédestre. Premièrement, les coûts logistiques sont très inférieurs à ceux de l'IK pédestre (approximativement -50 %), grâce au temps réduit pour parcourir les circuits en voiture plutôt qu'à pied (**tableau 1**). Ce gain de temps compense en partie les coûts de carburant et de l'observateur supplémentaire nécessaire à la réalisation de l'IK voiture. Deuxièmement, à main-d'œuvre égale, le nombre de circuits qu'il est possible de parcourir est trois fois plus grand avec l'IK voiture qu'avec l'IK pédestre. En conséquence, une zone trois fois plus large peut être suivie en parcourant les circuits en voiture, ce qui fait de l'IK voiture un indicateur de changement écologique mieux adapté aux larges échelles opérationnelles de gestion.

En pratique

Nous présentons dans ce qui suit les retours d'expérience des fédérations départementales des chasseurs de la Loire (FDC 42) et du Rhône (FDC 69), qui ont mis en place un suivi de l'abondance de leurs populations de chevreuils par l'indice kilométrique voiture sur de larges surfaces de gestion.

Le massif du Pilat (42)

Territoire de moyenne montagne, le Parc naturel régional du Pilat (61 000 hectares) est l'un des six parcs régionaux de Rhône-Alpes. Il est recouvert sur la moitié de sa surface par de la forêt (28 500 hectares) essentiellement montagnarde (située au-dessus de 800 mètres d'altitude), avec une hêtraie-sapinière largement dominée par le sapin pectiné. Le chevreuil y est le seul cervidé représenté. Après avoir quasiment disparu

Tableau 1 Coûts annuels des suivis par IK pédestre, IK voiture et CMR pour une surface de 10 000 hectares, extrapolés à partir des expérimentations dans la RBI de Chizé.

Type de coûts	Indice kilométrique (avec 4 répétitions)		Capture-marquage-recapture
	Pédestre	Voiture	
Nombre de jours/homme	entre 57 et 86	entre 18 et 27	690
Nombre de kilomètres	1 200 (à pied) (50 circuits de 6 km)	800 (en voiture) (8 circuits de 25 km)	

Encadré 2

Test sur un site de référence pour le chevreuil

Avant d'être utilisable par les gestionnaires, les ICE sont validés à partir de populations aux effectifs connus, afin de tester leur capacité à détecter les changements dans le couple « population animale-habitat ». À ce jour, les méthodes de capture-marquage-recapture (CMR) sont les méthodes de référence les plus fiables pour estimer les effectifs d'une population. La validation d'un indice d'abondance consiste alors à comparer les variations temporelles de l'ICE avec les estimations d'effectifs de la population obtenues à partir de la méthode CMR. Suivant cette approche scientifique, nous avons utilisé les données issues des suivis à long terme de la population de chevreuils de la Réserve biologique intégrale (RBI) de Chizé (79) pour tester la pertinence de l'IK voiture comme ICE d'abondance. À Chizé, nous disposons de données de CMR depuis 1979 et d'IK voiture depuis 2001. Cette étude complète et finalise les analyses préliminaires menées sur l'IK voiture à Chizé par Van Laere *et al.* (2008).

La mise en œuvre de l'IK voiture repose sur deux circuits de 27 km parcourant l'ensemble des 2 614 hectares de la RBI de Chizé. Cela correspond à une densité moyenne de 2,1 km/100 ha, permise par le réseau carrossable relativement important de ce territoire.

La corrélation observée entre l'IK voiture et les effectifs de la population de chevreuils est significative et positive ($r = 0,78$, **figure 1**). Cela signifie que les variations annuelles de cet indice reflètent les variations temporelles des effectifs de chevreuils. De plus, contrairement à d'autres indices d'abondance, comme l'indice nocturne pour le cerf, l'IK voiture est peu sensible aux conditions d'observation et ne varie ni avec les températures ni avec les précipitations mesurées au moment du comptage. Comme attendu pour un ICE, l'IK voiture offre donc aux gestionnaires un moyen d'apprécier les tendances temporelles des populations de chevreuils vivant en milieu forestier.

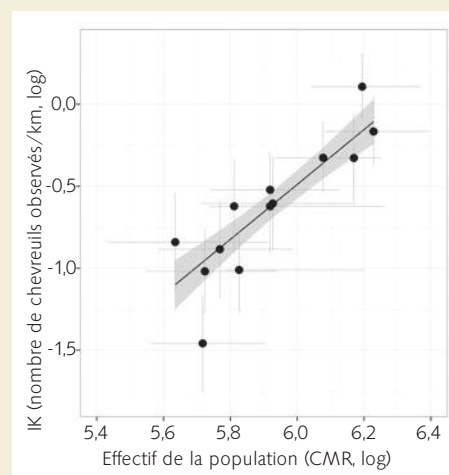
Technicien de la FDC de la Loire effectuant un indice kilométrique voiture dans le massif du Pilat.



© FDC 42

Figure 1 Relation observée entre les effectifs de la population et l'IK voiture sur la RBI de Chizé.

Les données ont été transformées sur l'échelle logarithmique (log) pour des raisons statistiques.



à la moitié du XX^e siècle, ses effectifs ont connu une croissance continue depuis les années 1970, grâce notamment à la mise en place du plan de chasse.

Un suivi du chevreuil d'abord motivé par son impact sur la régénération forestière

La modification du paysage forestier, avec le développement des plantations résineuses, et la recolonisation du chevreuil ont entraîné au cours des dernières décennies une pression de l'espèce qui a pu localement apparaître forte sur la régénération naturelle du sapin pectiné. Cette situation a progressivement conduit à un relationnel assez tendu entre forestiers et chasseurs. La tempête de 1999, en mettant à terre une bonne partie de la forêt du Pilat, a aggravé cette situation. Dès lors, la pression du chevreuil sur la régénération naturelle du sapin a été constatée en plus de celle déjà observée sur les plantations. La mise en place d'un observatoire fut alors proposée, afin d'évaluer cet impact. Ainsi, la FDC de la Loire, en partenariat avec le PNR du Pilat, l'Office national des forêts (ONF), le Centre régional de la propriété forestière (CRPF), les forestiers privés et la Direction départementale des territoires (DDT) de la Loire, a intégré l'Observatoire grande faune et habitats (OGFH) pour mettre en place un suivi fin de la relation entre la sapinière du massif et sa population de chevreuils.

De l'IK pédestre à l'IK voiture...

Comme beaucoup d'autres territoires, les gestionnaires du Pilat ont commencé à suivre l'abondance de la population de chevreuils en utilisant l'IK pédestre. La lourde logistique liée à l'organisation de ces suivis à pied par de nombreux bénévoles, depuis 2000, et les moyens financiers et humains de plus en plus restreints les ont orientés en 2010 vers un suivi par IK voiture (**tableau 2** et **figure 2**). Le plus faible nombre de circuits à réaliser, grâce à l'utilisation de véhicules (27 circuits en voiture de 16 à 29 km – **figure 2** – au lieu des 60 circuits pédestres de 5 à 6 km) nécessitant moins de personnels, a permis d'impliquer davantage les professionnels de terrain dans les suivis et de faciliter la mise en œuvre de ces circuits, tant au niveau du service technique de la FDC 42 que des responsables de territoires eux-mêmes. Grâce à l'utilisation de l'IK voiture (**tableau 2**), le temps nécessaire pour les suivis a été divisé par deux (34 jours/homme contre 75) et la longueur totale de circuits parcourue multipliée par deux (610 km contre 330).

Il est à noter qu'en plus des suivis d'abondance (IK), les gestionnaires du massif du Pilat disposent de la masse corporelle des 900 chevreuils prélevés à la chasse (ICE performance) depuis la saison de chasse



La sapinière est l'un des peuplements forestiers majeurs du massif du Pilat dans le département de la Loire.

Figure 2 Répartition des 27 circuits (de 16 à 29 km) parcourus pour l'IK voiture (traits bleus) sur le massif du Pilat (61 000 hectares, fond orange) dans le département de la Loire.

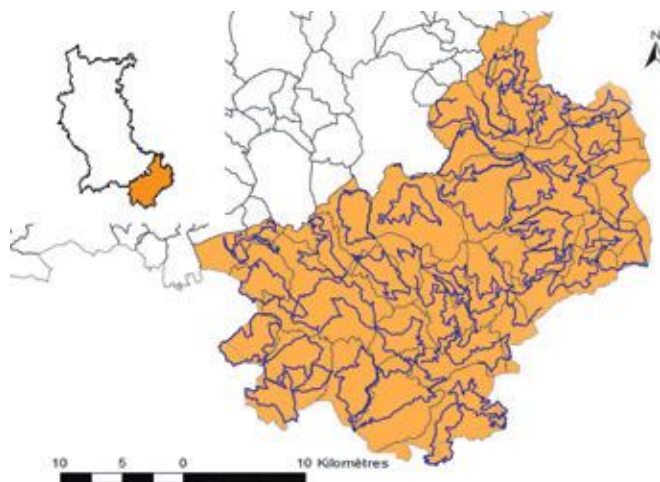


Tableau 2 Coûts annuels des suivis par IK pédestre et IK voiture pour le massif du Pilat.

Type de coûts	Indice kilométrique (avec 4 répétitions)	
	Pédestre	Voiture
Nombre de jours/homme	75	34
Nombre de kilomètres	330 (à pied) (60 circuits de 5 à 6 km)	610 (en voiture) (27 circuits de 16 à 29 km)



2000-2001, ainsi que du suivi d'abrouissement des végétaux (ICE pression) depuis 2006 grâce à un réseau de 400 placettes inventoriées annuellement (figure 3). Ce panel d'ICE leur permet de suivre précisément l'évolution du système « population de chevreuils-habitat ».

Quels résultats ?

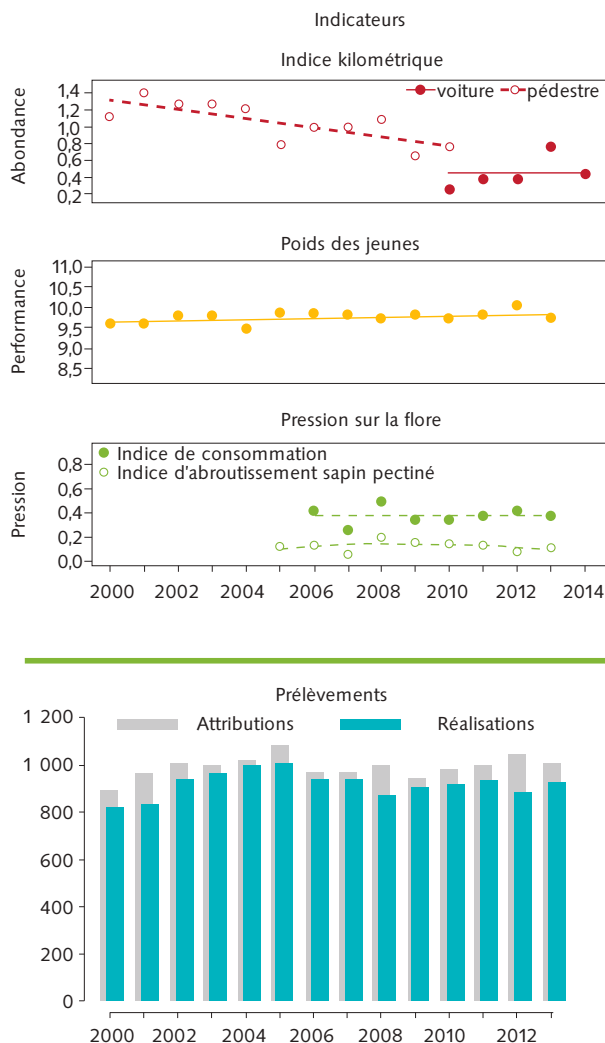
Comme le montre la figure 3, après avoir diminué entre 2000 et 2010 (IK pédestre), l'abondance de la population de chevreuils du Pilat s'est stabilisée au cours des cinq dernières années (IK voiture). La faible variation (très légère augmentation) de la masse corporelle des chevillards sur l'ensemble de la période traduit une certaine stabilité de la qualité physique des animaux. Cette stabilité est confortée par la relative constance du niveau de pression du chevreuil sur la végétation forestière, et en particulier sur le sapin pectiné, depuis 2005. L'état d'équilibre entre la population de chevreuils du Pilat et son environnement semble donc stable.

Dans le massif du Pilat, où l'ensemble des indicateurs sont récoltés, les ICE sont maintenant utilisés lors des réunions annuelles de pré-commission *Plan de chasse* avec l'ensemble des acteurs du territoire, et sont ensuite transmis à la Commission départementale de la chasse et de la faune sauvage (CDCFS). Même si tout n'est pas réglé aujourd'hui, le fait d'échanger sur des données partagées et non contestées, grâce à l'utilisation de ces indicateurs, permet une discussion constructive avec les acteurs forestiers et de cibler réellement les secteurs à enjeu, afin d'y apporter des réponses concrètes et efficaces.

Il est important de signaler que ces suivis par IK voiture des populations de chevreuils sont également mis en œuvre sur l'ensemble des unités de gestion du département de la Loire, comme la pesée des jeunes animaux.

« Près de 600 chasseurs bénévoles participent sur tout le département de la Loire à recueillir des données pour le suivi du chevreuil. Il a fallu quelques années pour qu'ils se forment et s'approprient les outils, mais aujourd'hui plus personne ne conteste les résultats obtenus, même si ceux-ci ne correspondent pas forcément au ressenti de chacun sur le terrain. Leur validité scientifique est reconnue par tous. » (Franck Vital, technicien de la FDC de la Loire).

Figure 3 Variation temporelle des trois types d'ICE (abondance, performance et pression) et des prélèvements de chevreuils (attributions et réalisations) sur le massif du Pilat.



Le Beaujolais vert (69)

Au nord-ouest du Rhône, le Beaujolais vert constitue avec son paysage collinéen et forestier « le poumon vert » de la région lyonnaise. La forêt, essentiellement privée, couvre la moitié de la superficie du massif (49 000 des 100 000 hectares). Elle est composée de jeunes peuplements résineux issus de la déprise agricole (plantations de douglas, sapinières) et de taillis de chêne. La production de bois d'œuvre de douglas est une source importante d'emplois pour cette zone rurale. Le Beaujolais vert est le massif qui abrite la plus importante population de chevreuils du département. Cette espèce constitue également la base de l'activité cynégétique locale, avec plus de 1 500 chevreuils prélevés chaque année.

Un schéma de suivi similaire à celui du massif du Pilat...

La forte abondance en chevreuils a commencé à impacter durablement les plantations et les régénérations naturelles par abrouissement et/ou frottis sur les jeunes plants et semis. À la fin des années 2000, à l'initiative de la FDC du Rhône et des forestiers privés, les différents acteurs locaux se sont associés pour créer, avec le soutien de l'ONCFS, un observatoire de l'équilibre agrosylvo-cynégétique à l'échelle du massif.

Financé par la région Rhône-Alpes, ce programme vise à développer une gestion intégrée des activités sylvicoles et cynégétiques.

Ainsi, depuis 2010, 14 circuits d'IK voiture (de 30 à 35 km) répartis sur l'ensemble du massif sont parcourus chaque année par les personnels de la FDC 69 et de l'ONCFS, afin de suivre précisément l'évolution de l'abondance relative de la population de chevreuils (figures 4 et 5). De plus, chaque année depuis 2004, plus de 1 500 chevreuils prélevés à la chasse sont pesés précisément (ICE performance – figure 5). Plus récemment, les gestionnaires du massif ont mis en place un réseau de 250 placettes, afin de suivre les indices de consommation et d'abrutissement de la flore, en particulier du douglas, par le chevreuil (ICE pression – figure 5).

Il est à noter que le département du Rhône avait été l'un des précurseurs dans l'utilisation de l'IK voiture pour suivre les populations de chevreuils puisque plusieurs unités de gestion avaient mis en place cet indicateur dans les années 1990, alors qu'il n'était pas encore calibré (Bride & Maillard, 1999).



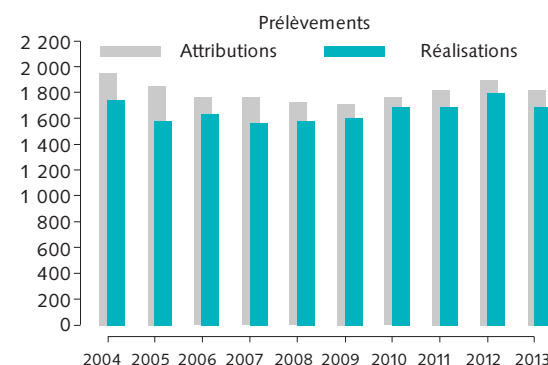
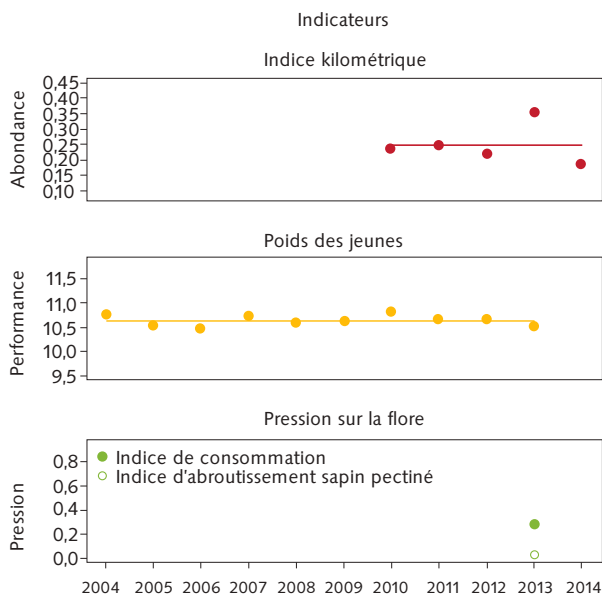
© T. Chevrier/ONCFS

Le Beaujolais vert est le « poumon vert » du département du Rhône avec ses jeunes peuplements résineux.

Figure 4 Répartition des 14 circuits (de 30 à 35 km) parcourus pour l'IK voiture (traits rouges) sur le massif du Beaujolais vert (100 000 hectares, en gris) dans le département du Rhône.



Figure 5 Variation temporelle des trois types d'ICE (abondance, performance et pression) et des prélèvements de chevreuils (attributions et réalisations) sur le massif du Beaujolais vert.





... permettant d'anticiper les changements d'équilibre

D'après l'évolution de l'IK voiture, l'abondance de la population de chevreuils est relativement stable depuis 2010 (figure 5). Les très faibles variations de la masse corporelle des chevrillards depuis 2004 semblent corroborer ce résultat (figure 5). À l'heure actuelle, le Beaujolais n'est donc pas confronté à une situation de déséquilibre entre la population de chevreuils et son environnement. La démarche de suivi et de concertation mise en place au fil des années permettra d'anticiper d'éventuels changements. De plus, le suivi de pression sur la flore, mis en place en 2014 (saison de végétation 2013 sur la figure 5), permettra de suivre encore plus finement le système « population de chevreuils-habitat ».

Comme sur le massif du Pilat, les résultats des différents ICE sont utilisés afin d'ajuster au mieux les propositions d'attributions en adéquation avec les objectifs d'évolution des populations par unité de gestion, avant d'être présentées en CDCFS.

Conclusions

L'IK voiture est un très bon indicateur puisqu'il reflète bien la dynamique des populations de chevreuils. La principale limitation peut être la densité de routes ou chemins carrossables (encadré 1) sur la zone à gérer ; mais la plupart des territoires

possèdent le réseau nécessaire au suivi en voiture. L'apport majeur de l'IK voiture par rapport à l'IK pédestre est la possibilité de couvrir de plus larges surfaces, correspondant davantage aux échelles opérationnelles de gestion, jusqu'à des échelles départementales.

Enfin, les gestionnaires ont de plus en plus souvent à gérer plusieurs espèces d'ongulés (notamment cerf et chevreuil) sur un même territoire, alors que les moyens humains et financiers sont de plus en plus restreints. Le gain de temps et de personnel nécessaires pour effectuer l'IK en voiture plutôt qu'à pied peut donc les aider à maintenir un suivi efficace de toutes les espèces.

Remerciements

Nous tenons à remercier les très nombreux participants aux IK voiture et aux captures de chevreuils : professionnels de l'ONCFS, des FDC, ainsi que les bénévoles dont certains sont fidèles depuis le début des suivis.

Merci à Christophe Bonenfant et Jean-Michel Gaillard (CNRS-LBBE) pour leur collaboration à l'analyse des données.

Enfin, nous souhaitons exprimer toute notre gratitude à l'ensemble des partenaires de l'Observatoire grande faune et habitats du Beaujolais et du Pilat, pour leur collaboration active et leur indéfectible soutien au fil des années. ■

La plupart des territoires possèdent sans doute le réseau carrossable nécessaire pour effectuer le suivi de leur population de chevreuils en voiture.

Bibliographie

- Bride, F. & Maillard, D. 1999. La gestion des populations de chevreuils dans le département du Rhône. *Bulletin Mensuel ONC* n° 244 : 89-92.
- Morellet, N. 2008. La gestion des grands herbivores par les indicateurs de changements écologiques. *Faune sauvage* n° 282 : 9-18.
- Van Laere, G., Michallet, J., Gaillard, J.-M. & Klein, F. 2008. Une nouvelle méthode pour le suivi du chevreuil à grande échelle : l'IK voiture. *Faune sauvage* n° 282 : 19-25.
- Vincent, J.-P., Gaillard, J.-M. & Bideau, E. 1991. Kilometric Index as Biological Indicator for Monitoring Forest Roe Deer Populations. *Acta Theriologica* 36(3-4) : 315-328.

