

NOTE D'INFORMATION SUR LE SUIVI DE LA POPULATION DE LYNX EN FRANCE ET LE STATUT DE CONSERVATION DE L'ESPECE EN 2003

(par Eric Marboutin, Christophe Duchamp, & Pierre Migot)

A- Préambule : le contexte général

A1 : une mission d'intérêt national déclinée au plan « régional »

Suite au retour de l'espèce sur le territoire national, le Ministère en charge de l'Environnement a confié à l'ONCFS la mission de suivre l'évolution de son statut et des dégâts occasionnés au cheptel domestique. Il fallut dès lors mettre en œuvre les outils spécifiques adéquats pour renseigner de façon robuste ces deux aspects du dossier Lynx.

La présente note constitue le cadrage national, en l'état actuel des connaissances, des documents de synthèse récemment édités par l'équipe officiellement en charge du suivi de l'espèce (équipe Loup-Lynx, CNERA PAD, DER, ONCFS), documents qui déclinent à l'échelle de chaque région l'analyse de son statut récent et des évolutions en cours. Ces synthèses régionales sont disponibles auprès des animateurs du Réseau Lynx (région PACA : y.leonard@oncfs.gouv.fr, région RA et BFC : p.rouland@oncfs.gouv.fr; région AL : f.leger@oncfs.gouv.fr), et comportent en annexe une fiche espèce décrivant ses principales caractéristiques biologiques. Cette déclinaison régionale des analyses tente de faire écho au statut actuel du Lynx en France, statut assez propre à chaque entité oro-géographique colonisée (massifs des Alpes, du Jura, des Vosges).

A2 : Historique des noyaux de populations

La population de lynx française est en fait un ensemble composite. Le principal noyau, très actif sur le plan démographique, est situé sur le massif jurassien et tire ses origines d'une colonisation naturelle par immigration à partir de la population de lynx installée dans le Jura suisse suite à des réintroductions effectuées à partir du début des années 1970. Historiquement parlant, le deuxième noyau de population français est vosgien, et a été constitué à partir d'une vingtaine d'individus ré-introduits dans les années 1980, mais dont seuls au mieux 4 femelles et 6 mâles ont pu réellement participer à la fondation. Ce noyau ne semble pas encore vraiment connecté sur le plan démographique (immigration/émigration) avec le noyau jurassien. Le troisième noyau encore en voie de constitution est celui détecté sur le massif alpin, et dans ce dernier cas la terminologie même de « noyau » est peut-être abusive : seuls des indices « éclatés » dans l'espace et au cours du temps y sont récoltés, sans que l'on observe une vraie récurrence de l'espèce sauf sur la partie nord des Alpes, en connexion démographique très probable avec le noyau jurassien et peut-être aussi la population alpine de lynx en Suisse.

B- Les méthodes mises en œuvre :

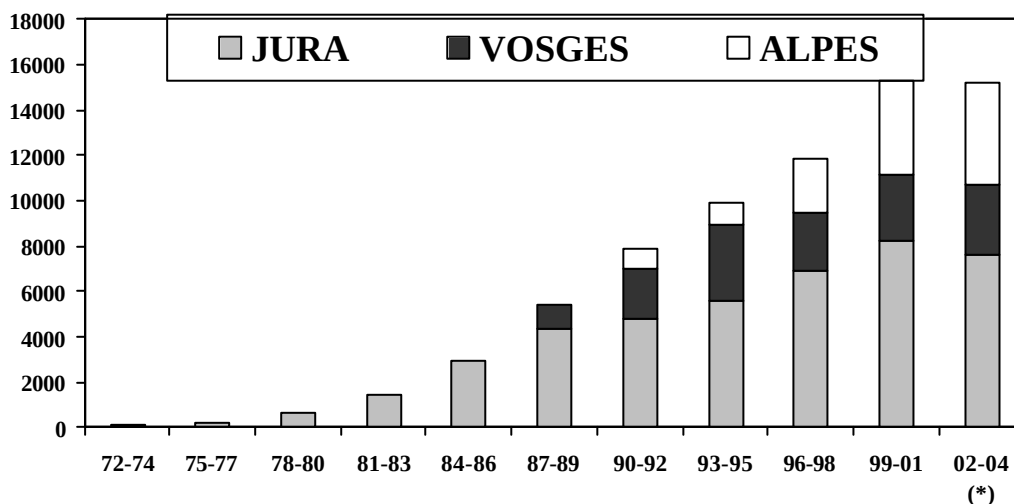
Comme pour quasiment toutes les espèces de carnivores (félidés ou canidés) dont les populations évoluent sur de très vastes superficies, l'estimation directe (dite « par corps ») et précise du nombre d'animaux présents, par exemple sur le territoire français, n'est que difficilement possible. Si des méthodes adéquates existent et sont applicables à cette échelle lorsque l'on peut collecter et typer génétiquement suffisamment d'indices de présence de ces espèces (cf. le cas des excréments de loup), dans le cas du lynx, dont les laissées ou les poils sont pour l'instant excessivement difficiles à collecter en nombre (espèce très cryptique), cette démarche n'est pas possible à l'échelle de la France. Historiquement, le suivi de l'expansion de l'espèce et la caractérisation de son statut de conservation ont donc procédé de l'analyse d'indicateurs eux-mêmes corrélés aux vrais effectifs.

B-1. Evolution de l'aire de distribution.

Tous les indices de présence collectés par les correspondants du Réseau Lynx sont localisés en X,Y selon le référentiel Lambert II étendu (carroyage couvrant l'ensemble du territoire national) et validés selon une méthode standardisée par l'équipe en charge du suivi de l'espèce (accréditation « confirmée, probable, douteuse, non confirmée, non vérifiable »). Une cartographie triennale des indices confirmés et probables permet de « lisser » les effets des aléas de découverte de ces indices et de suivre la progression de l'espèce. Les constats d'attaque au cheptel domestique font l'objet de formulaires spécifiques permettant l'identification de l'agent en cause (conclusion « lynx confirmé, probable, douteux, non confirmé, invérifiable) et l'indemnisation de l'éleveur victime de l'attaque. Chaque indice validé est considéré comme représentatif de la présence de l'espèce sur une maille de 9 x 9 km, soit environ 80 kilomètres carrés de présence (soit entre seulement le tiers et les deux tiers d'un domaine vital d'adulte). Ce maillage a été établi par comparaison des aires détectées par télémétrie dans le Jura français (lynx équipés de colliers émetteurs), aux aires renseignées par la collecte d'indices de présence liés à ces mêmes animaux (activité des correspondants du Réseau Lynx) : cette étape fut une validation de l'aptitude du Réseau à renseigner la présence de l'espèce.

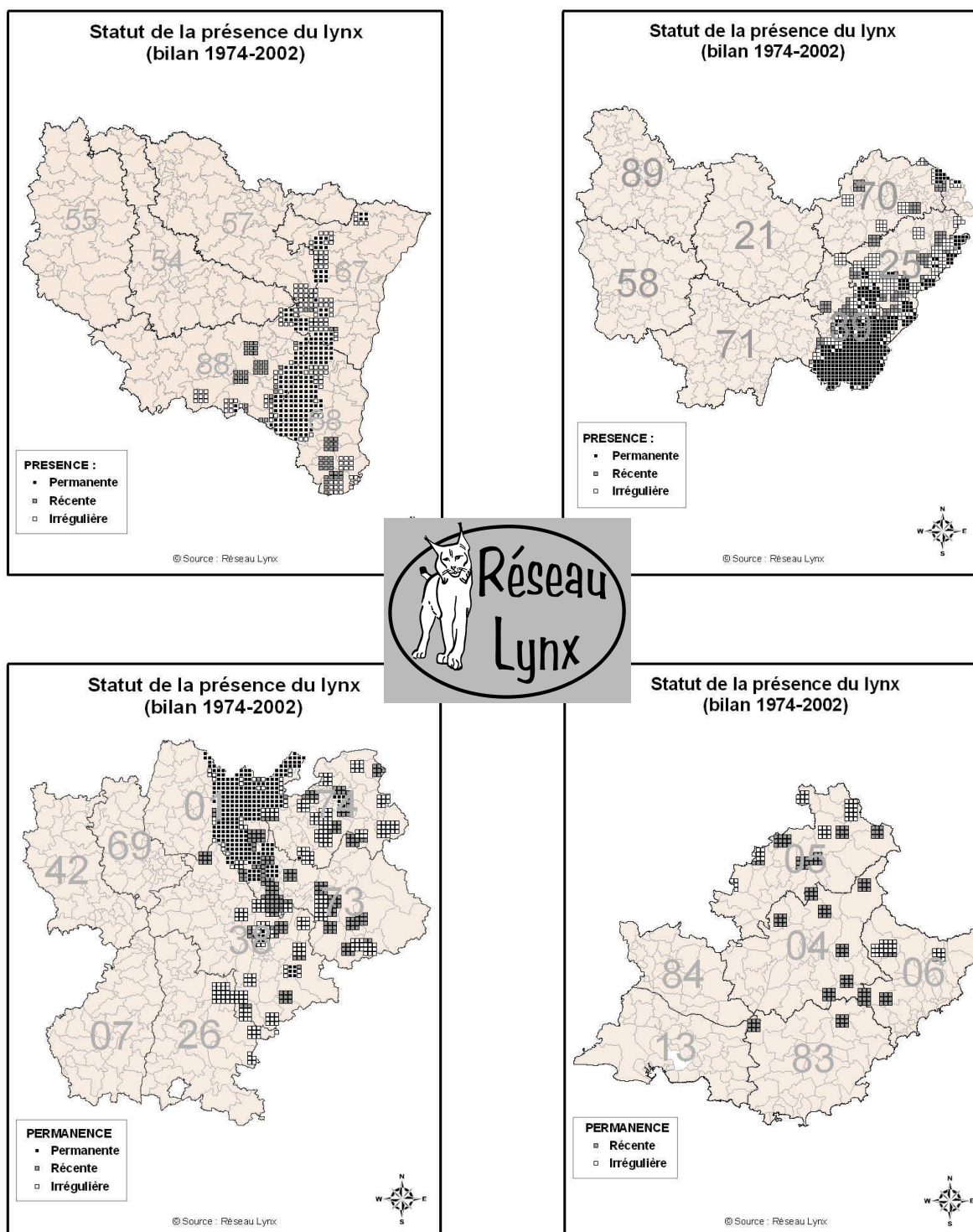
B-2. Analyse de la récurrence de la présence de l'espèce.

En plus de l'évolution de l'aire de présence détectée, un autre indicateur du statut de conservation de l'espèce a été mis en place : il s'agit de la mesure de l'évolution des superficies occupées de façon régulière par l'espèce. En effet un fonctionnement démographique normal, avec l'installation d'au moins un noyau de présence de l'espèce, peut être qualifié indirectement par cette régularité de la présence. Cette aire est obtenue en superposant les différentes cartographies triennales pour ne retenir que les zones avec présence détectées régulièrement au cours du temps. Y sont ajoutées les zones où des témoignages de la reproduction sont collectés.

C- Le statut de l'espèce Lynx en France:**C-1. L'aire de présence détectée.**

Commentaires : la dernière période triennale de collecte de données s'achèvera fin 2004^(*), ce qui peut expliquer que l'aire totale détectée actuellement ne soit encore que légèrement inférieure ou égale à la valeur précédente. Ainsi selon le massif considéré, les aires de présence détectées sont déjà néanmoins du même ordre de grandeur (Vosges 2862 km² contre 2970 km² en 1999-2001) voire plus importantes que précédemment (Alpes 4347 km² contre 4131 km² en 1999-2001). Globalement et depuis le début des années 1970, on observe une augmentation régulière de l'aire de présence détectée, à part en 1996-1998 sur le massif vosgien, zone où, depuis, la superficie occupée augmente à nouveau.

C-2. Les degrés de permanence de l'aire détectée.



Commentaires : parmi les trois niveaux de permanence de la présence de l'espèce (régulière, récente, irrégulière), obtenus en superposant les différentes cartes triennales, celui témoignant de la présence régulière permet d'identifier les noyaux démographiques fonctionnels : massif vosgien, massif jurassien, et dans une moindre mesure nord du massif alpin. A la vue de la distribution spatiale des indices de présence régulière, la connexion démographique Vosges-Jura semble peu ou pas existante, contrairement à celle entre Jura et Alpes, certainement beaucoup plus active en termes d'échanges d'individus.

C-3. Essai d'estimation des ordres de grandeur des effectifs.**Précautions indispensables :**

Ainsi que rappelé en préambule du paragraphe B. *Les méthodes mises en œuvre*, il n'existe pas actuellement de démarche vraiment robuste sur le plan statistique pour estimer précisément les effectifs des populations de lynx sur de vastes échelles telle celle des massifs de présence de l'espèce en France. On peut toutefois, comme cela est parfois fait ailleurs en Europe, se risquer à extrapoler les superficies estimées occupées à des effectifs théoriques, compte tenu de valeurs supposées de la densité en animaux. Ainsi par exemple, si on mesure 1000 km² de présence de l'espèce, et qu'on considère qu'elle y évolue à une densité de 1 individu pour 100 km², on aurait 10 individus. Si la densité est de 2, ou si la surface détectée est double, alors les effectifs sont de 20....etc.

Comme on s'en rend bien compte, tout réside dans la méthode de définition des surfaces occupées, et surtout dans la valeur de la densité supposée. En la matière, les valeurs publiées dans la littérature scientifique et basées sur des méthodes robustes (télémétrie seule ou avec en plus pistage dans la neige selon des plans d'échantillonnages valides) sont très variables : de l'ordre de 0,5 à 4 ou 5 lynx par 100 km² (pour une revue, voir Stahl & Vandel 1998), et ce en tenant compte des différences de superficie occupée selon l'âge et le sexe des animaux, et du chevauchement plus ou moins partiel de leurs domaines vitaux. Des valeurs plus fortes sont ponctuellement disponibles mais soit recueillies avec des méthodes non valides, soit concernant des concentrations locales et/ou momentanées de certains individus (par exemple lors du rut).

Dans les écosystèmes ressemblant le plus aux biotopes français (c'est à dire ceux où le lynx peut exploiter des proies de taille moyenne du type petits ongulés), les valeurs oscillent généralement entre 1 et 2 voire 3 animaux aux 100 km². Le contexte le plus proche géographiquement parlant est celui observé en Suisse : l'équipe en charge de l'espèce (KORA – U. & C. Breitenmoser et collaborateurs) a publié des valeurs allant de l'ordre de 1 adulte sédentaire par 100 km² à 1,4 animaux par 100 km² (adulte plus jeune survivant de l'année à l'entrée de l'hiver) dans le Jura suisse (Breitenmoser et al. 1993), et de 1, 2 individus par 100 km² dans les Alpes suisses (Haller & Breitenmoser 1986).

Ces chiffres ont été obtenus sur des zones de superficies restreintes et il peut être aléatoire de les appliquer à des échelles beaucoup plus vaste : les chiffres alors obtenus ne peuvent au mieux constituer que des ordres de grandeur. De même, ces résultats peuvent tout à fait « lisser » de fortes hétérogénéités spatiales et temporelles observables à plus petite échelle (par exemple : plus forte concentration d'individus par unité de surface là où la densité en proies peut-être localement plus élevée ; raréfaction ponctuelle dans le temps de l'espèce en un lieu donné suite par exemple à un aléa démographique non encore compensé par l'immigration de sub- adultes en quête de territoire). Finalement, il faut noter que ces chiffres (densité de 1 à 1,4/100km²) seraient peut-être des valeurs minimales car ils sont calculés par les auteurs suisses sous l'hypothèse que tous les animaux présents étaient identifiés et équipés de colliers émetteurs (télémétrie), alors que d'autres études ont montré que cette méthode (télémétrie seule) pouvait sous-estimer la vraie densité (Jedrzejewski et al. 1996, télémétrie en conjonction avec pistage sur la neige).

Si on retient l'ordre de grandeur des études suisses (1 adulte sédentarisé par 100 km², 1,4 adulte+jeune par 100 km²) comme valeur minimale (principe de précaution) et qu'on tente de les appliquer aux données françaises, on obtient les chiffres ci-après. On ne peut appliquer la plus forte valeur (1,4) que là où on a détecté la présence régulière de l'espèce, c'est à dire là où le fonctionnement démographique normal avec naissance de jeunes est raisonnablement supposable. Ailleurs, sans preuve de l'installation régulière de l'espèce, il est plus logique de ne considérer que la présence d'animaux ne faisant pas partie d'un ensemble démographiquement actif (i.e. pas de reproduction, et 1 individu pour 100 km²).

	Superficie des aires de présence (en km ²)			Nombre de lynx estimés Arrondi à unité inférieure		
	Massif alpin	Massif jurassien	Massif vosgien	Massif alpin	Massif jurassien	Massif vosgien
Aire de présence constatée régulièrement depuis 1993	243	5823	1962	3	81	27
Aire de présence constatée irrégulière depuis 1993	2619	2718	1350	26	27	13
Aire de présence constatée seulement depuis 1999	2817	1260	531	28	12	5
TOTAL	5679	9414	3708	57	120	45

Nombre probable de lynx présents en France

Sous l'hypothèse que la vraie densité en animaux soit bien de 1 ADULTE/100km² (zone de présence récente ou irrégulière) ou de 1,4 ADULTE+JEUNE/100km² (zone de présence régulière), on obtiendrait une fourchette d'estimation allant de 3+81+27 = 111 individus (jeunes et adultes confondus, en hiver) à 57+120+45= 222 individus. Autant l'estimation basse est très probablement une sous estimation (elle ne prend pas en compte les aires récemment occupées sur lesquelles il y a pourtant des animaux), autant l'estimation haute est elle aussi probablement sur-estimée (elle prend en compte les aires de présence occupées irrégulièrement sur lesquelles on ne sait s'il y a ou pas des animaux actuellement). La valeur la plus probable est celle obtenue en sommant les effectifs estimés sur aires de présence régulièrement occupées (avec densité de 1,4/100km²) à ceux provenant des aires récemment détectées (avec densité de 1/100km²). On obtiendrait ainsi un ordre de grandeur de 27 + 5 (massif vosgien) + 81 + 12 (massif jurassien) + 3 + 28 (massif alpin) = 156 individus.

Une estimation raisonnable mais prudente (i.e. conservatrice) situerait donc le nombre de lynx présents sur le territoire national comme aux environs de 150 animaux. Evidemment ces valeurs sont conditionnelles aux valeurs de densités théoriques considérées (1 ou 1,4 / 100 km²). Il est très improbable, vu la nature des biotopes, les cortèges de proies disponibles, et la législation française de protection des espèces, que la vraie densité soit inférieure à ces valeurs. Il est aussi possible qu'elle soit, au moins localement, parfois supérieure à ces valeurs théoriques. Enfin, il faut noter que tous les indices de présence de l'espèce ne peuvent pas être pas détectés par le Réseau Lynx, et la surface renseignée est ainsi à considérer comme un minimum.

C-4. Statut et évolution probable de la population de lynx en France.

Le statut de conservation d'une espèce s'évalue au regard de l'état instantané et de l'évolution au cours du temps d'indicateurs de ses populations et de ses habitats (cf. définition par exemple dans la Convention de Berne et dans la Directive dite Habitat). A ce titre, les superficies occupées, les ordres de grandeurs minimaux des effectifs, et leurs tendances observées en France sont donc bien des éléments techniquement valides pour y juger du statut de l'espèce Lynx. Tous les indicateurs liés à l'espèce semblent pointer actuellement vers une démographie excédentaire (i.e.

taux de croissance supérieur à 1). Le nombre maximum de lynx qui pourraient à terme être présents, du point de vue biologique stricte, n'est actuellement pas connu, même si on peut supposer que dans certaines parties de son aire de répartition (le massif jurassien par exemple) on en soit de plus en plus proche, et ce au regard du taux d'occupation des zones forestières et de la fréquence des jeunes détectés en dispersion en dehors de ces habitats optimaux pour l'espèce. Une connaissance plus affinée de ces effectifs « d'équilibre », par exemple par massif de présence, nécessiterait d'intégrer des éléments de type biologique précis en terme essentiellement de paramètres démographiques (survie, fécondité, dispersion), de zones d'habitats potentiels et de populations de proies disponibles, mais aussi des éléments concernant l'acceptabilité sociale de l'animal. Le lynx, même s'il peut s'adapter à des environnements variés du point de vue du régime alimentaire, reste une espèce assez fortement liée aux grands massifs forestiers, et ses aptitudes à coloniser de nouveaux espaces dépendent certainement de l'état des continuités forestières. A ce titre, et en suite logique de son histoire géographique de réapparition sur le territoire français, il est probable que l'aire de présence naturellement re-colonisable par l'espèce soit plutôt inféodée aux écosystèmes forestiers de la partie Est de la France (des Vosges du Nord au Sud des Alpes).

Même si les effectifs restent somme toute, sous l'angle biologique, assez modestes, l'avenir de l'espèce ne semble pas compromis à la vue de l'évolution positive des indicateurs de son statut. Au sein de chacun des noyaux démographiques, les situations ne sont, toutefois, probablement pas identiques : le noyau jurassien très actif sur le plan démographique (i.e. de nombreux sub-adultes en dispersion en dehors des zones occupées de façon régulière) semble en connexion avec le noyau alpin dont il assure probablement une partie du développement ; ce dernier, en cours de constitution s'étend sur de vastes superficies (toutes les Alpes) mais sans que l'on soit capable de vraiment y identifier une structure démographique autonome et pérenne. A l'inverse, le noyau vosgien est plus « compact » quant à la distribution des indices mais témoigne, lui, d'une vraie démographie active (cas de reproduction détectés par exemple, à l'inverse du massif alpin). Cependant, son relatif isolement démographique (peu voire pas d'immigration en provenance du Jura) contribuerait peut-être à sa croissance qui, tout en étant positive, est apparemment un peu plus modérée que celle observée sur les autres massifs.

Bien que simplificatrices de la complexité biologique, des modélisations récentes de la notion de taille minimum de population viable (Schadt 2002) conduisent à retenir un ordre de grandeur d'environ 10 femelles et au moins 3 mâles pour qu'une population ne soit plus soumise qu'à d'infimes risques d'extinction. Cette simulation, théorique, même si elle repose sur des paramètres démographiques mesurés ailleurs que dans nos écosystèmes, fournit très certainement des conclusions à considérer comme valides « dans les grandes lignes » et suggère donc qu'aucun des noyaux de population de lynx en France n'est à considérer comme sujet à risque d'extinction caractérisé.

Bibliographie :

Breitenmoser et al. 1993 : Spatial organization and recruitment of Lynx in a re-introduced population in the Swiss Jura mountains. *Journal of Zoology*, London, 231: 449-464.

Haller & Breitenmoser 1986 : Zur Raumorganisation der wiederangesiedelten Population des Luchses in den Schweizer Alpen. *Zeitschrift für Säugtierkunde*, 51: 289-311.

Jedrzejewski et al. 1996 : Population dynamics (1869-1994), demography, and home ranges of the lynx in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus). *Ecography*, 19: 122-138.

Schadt 2002 : Scenarios assessing the viability of a lynx population in Germany. Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Munich, 116 p.

Stahl & Vandel 1998 : Le lynx boréal *Lynx lynx* (Linné 1758). . Editeur SFEPM, Encyclopédie des Carnivores de France, 19, 65 p.