

Zimmermann, F., Breitenmoser-Wuersten, Ch., and Breitenmoser, U. (2007). Dispersion des lynx (*Lynx lynx*) subadultes en Suisse. *Gazette des Grands Prédateurs* 22: 12-15.

Keywords: 8CH/Alps/conservation/density/dispersal/distribution/dynamics/habitat/Jura/juvenile/ lynx/Lynx lynx/Malme/persistence/population/population dynamics/recolonization/reintroduction/ subadult/

Abstract: Dispersion of subadult Lynx in Switzerland. Dispersal influences the dynamics and persistence of populations, the distribution and abundance of species, and gives the communities and ecosystems their characteristic texture in space and time. The Eurasian lynx is a medium sized solitary carnivore that has been re-introduced in the Alps in the early 1970 and currently occurs in rather small populations, where dispersal is believed to play a prominent role for the recolonisation of unsettled areas and persistence of subpopulations. Between 1988 and 2001 we studied the spatio-temporal behaviour of subadult Eurasian lynx in two re-introduced populations in Switzerland, based on 22 juveniles in the northwest Alps and 17 juveniles in the Jura region, to understand the factors influencing dispersal. Age at independence can range from 9.3-10.6 months. Independence began from January to the beginning of May with a peak in April. After independence, subadults stayed a few days in the maternal home range. The mean dispersal distance in the high density population (1,4-1,5 resident animals per 100 km²) was 25.9 km compared to 63.1 km in the low density population (0,7-0,8 resident animals/100 km²). Dispersal distances in the high density population - shorter than those reported in other Eurasian lynx studies but comparable to those observed in an Iberian lynx population - are limited by habitat restriction hindering connections with neighbouring population.

DISPERSION DES LYNX (*Lynx lynx*) SUBADULTES EN SUISSE

PAR FRIDOLIN ZIMMERMANN, CHRISTINE BREITENMOSER-WÜRSTEN & URS BREITENMOSER, KORA

INTRODUCTION

La dispersion postnatale est définie comme le mouvement d'un individu entre le territoire maternel et le premier territoire de reproduction. L'étude de la dispersion est centrale pour notre compréhension de l'écologie et l'évolution des espèces tant à l'échelle de l'individu qu'à celle de la population, et a des conséquences importantes pour la conservation d'espèces menacées. Parmi les forces qui régissent l'évolution de la dispersion on trouve : l'interaction entre individus apparentés, l'évitement de la consanguinité, la compétition pour des partenaires et des ressources, ainsi que l'hétérogénéité spatiale et temporelle. La dispersion influence la dynamique ainsi que la persistance des populations et agit donc sur l'abondance d'une espèce, sa distribution spatiale et sa structure génétique. Elle permet à une espèce, qui a subi une contraction de son aire d'occupation, de recoloniser l'aire anciennement occupée.

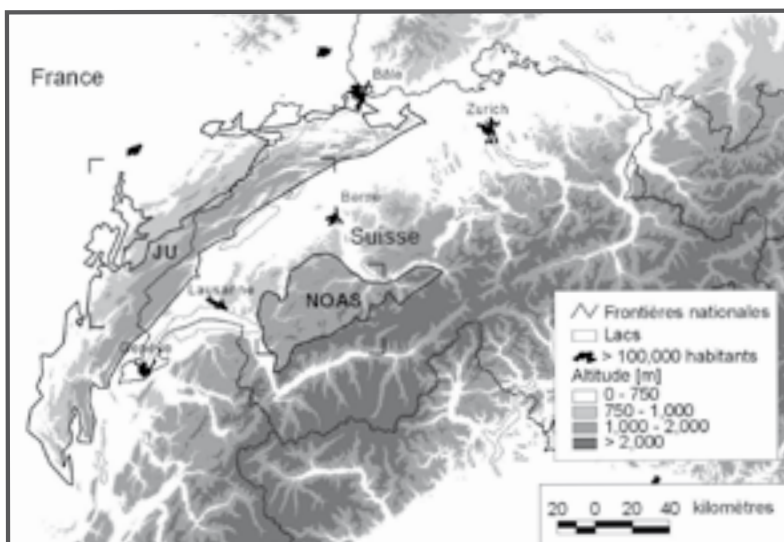
Le lynx eurasiatique a été réintroduit dans les Alpes suisses au début des années 1970 et a colonisé par la suite la partie nord-ouest de l'Arc alpin. L'expansion s'est cependant

ralentie au milieu des années 1980 malgré la présence d'habitat favorable encore inoccupé, alors que dans les années 1990 peu ou pas d'indices de présence ont été répertoriés dans certaines régions anciennement occupées. Inversement, une augmentation des effectifs de lynx a été observée dans le nord-ouest des Alpes à partir de 1995 donnant lieu à une controverse sur le retour de ce félin. Non seulement les chasseurs et les éleveurs mais également les autorités locales demandèrent une réduction des populations de lynx dans cette région. Une telle autorisation ne fut cependant pas accordée en son temps vu que la politique de l'Office Fédéral de l'Environnement voulait que le lynx puisse à nouveau coloniser l'ensemble des Alpes et qu'il était communément admis que la pression de population observée dans le nord-ouest des Alpes devait favoriser l'expansion de la population de lynx. Pour estimer la dispersion dans le nord-ouest des Alpes durant la phase de haute densité (1,4-1,5 lynx résidents pour 100 km²) nous l'avons comparée à des données récoltées précédemment lors d'une étude similaire menée dans le Jura où la densité de la population de lynx était faible à modérée (0,7-0,8 lynx résidents pour 100 km²). Afin d'évaluer le potentiel de colonisation

de la population du nord-ouest des Alpes, nous avons spécifiquement examiné le taux de dispersion, les distances de dispersion et leurs directions ainsi que les barrières linéaires traversées par les dispersants du nord-ouest des Alpes en comparaison avec ceux du Jura. Nous avons postulé que le taux de dispersion et la distance moyenne de dispersion devaient être plus grands dans la population à haute densité et que la majorité des lynx subadultes quitteraient le nord-ouest des Alpes pour s'établir dans une région avoisinante. Parallèlement un accent a été mis sur la description du processus de dispersion des lynx subadultes et les caractéristiques des territoires temporaires et définitifs. Les données sur la dispersion proviennent principalement du suivi au moyen de la radiotélémétrie. Des données supplémentaires provenaient d'individus juvéniles marqués aux sites de mise bas et photographiés plus tard au moyen de pièges-photographiques. En tout 22 lynx ont été suivis dans le nord-ouest des Alpes de 1997 à 2001 et 17 dans le Jura de 1988 à 1998.

ZONES D'ÉTUDE

Alpes : le nord-ouest des Alpes suisses est une surface d'un seul tenant qui couvre environ 2800 km². Elle est limitée au nord-est par la vallée de l'Aare et les lacs de Thoun et de Brienz, au nord-ouest par le Plateau suisse et au sud par les Alpes bernoises dont la limite supérieure atteint 4000 m. Les fonds des vallées ont été déboisés il y a longtemps et sont densément peuplés. Les forêts couvrent 30% de la zone d'étude et sont très fragmentées. La densité de la population humaine atteint 28 habitants au km². La proie principale du lynx est le chevreuil (50%) suivie du chamois (30%). Occasionnellement des animaux de rente sont tués par le lynx. En 1999, l'année avec les pertes les plus importantes, 157 moutons ont été tués par le lynx, soit 0,4% des 39 000 moutons qui ont passé la saison d'estivage dans le nord-ouest des Alpes. Une diminution locale des proies principales du lynx a pu être observée durant la phase de haute densité de lynx. La densité de lynx était plutôt élevée durant la période d'étude et se situait aux alentours de 1,4-1,5 lynx résidents au 100 km².



Les zones d'études dans le Jura (JU) et le nord-ouest des Alpes suisses (NOAS) sont délimitées par les traits épais noirs. Les coins insérés correspondant à l'aire maximale délimitée par les trajectoires de dispersion et les domaines vitaux représentés aux figures 1 et 2

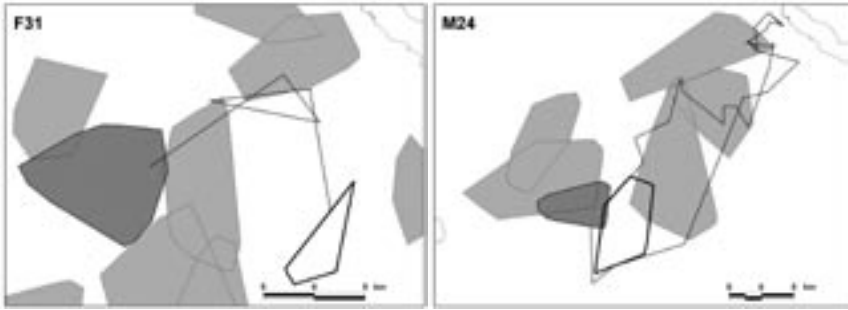


Fig. 1 / 1bis : Trajectoires de dispersion et établissement des territoires d'une femelle (F31) et d'un mâle (M24) subadultes du nord-ouest des Alpes

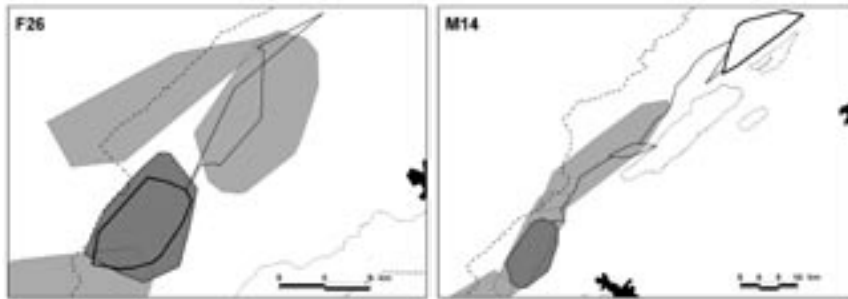


Fig. 2 / 2bis : Trajectoires de dispersion et établissement des territoires vitaux d'une femelle (F26) et d'un mâle (M14) subadultes du Jura (JU).

Jura : Le terrain d'étude est placé à cheval sur la Suisse et la France. Il s'étend, pour la Suisse, du Jura vaudois au Jura argovien, et pour la France, du département de l'Ain au département du Doubs. Le Jura est plus homogène que les Alpes et forme un bloc d'un seul tenant d'habitat favorable de 6670 km². L'altitude varie de 500 m au pied du Jura jusqu'à 1718 m au Crêt de la Neige, le plus haut sommet de la chaîne situé en France. Des forêts composées de feuillus le long des pentes et de conifères sur les crêtes couvrent la moitié de la chaîne. Les surfaces exploitées sont typiquement des pâturages qui couvrent 22% de la superficie. La densité de la population humaine se situe entre 130-140 habitants au km² dans la plupart des zones de la chaîne du Jura. Comme dans les Alpes, la proie principale du lynx est le chevreuil (69%) suivie du chamois (22%). L'abondance de la proie principale ne semblait pas être un facteur limitant pour le lynx durant la période d'étude. La densité de lynx dans la zone d'étude principale était pratiquement constante durant le suivi et se situait aux alentours de 0,7-0,8 lynx résident au 100 km².

DÉBUT DE LA SÉPARATION

Les lynx juvéniles se séparent de leur mère à l'âge de 9,3 à 10,6 mois. La période des séparations s'échelonne de début mars à début mai dans les Alpes et de fin janvier à début avril dans le Jura avec un pic durant le mois d'avril dans les deux zones d'étude. Dans le Jura trois femelles sur huit ont entrepris des

excursions en dehors de leur territoire peu de temps avant la séparation. Ce comportement n'a pas pu être observé que dans un cas sur neuf dans les Alpes. Dans deux cas les femelles ont abandonné leurs jeunes auprès d'une proie et dans deux autres cas deux mâles juvéniles ont abandonné leur mère lorsqu'ils ont tué leur première proie. Des observations anecdotiques suggèrent que quelques mâles juvéniles quittent activement leur mère mais dans la majorité des cas ce sont les femelles qui quittent leurs jeunes. Les lynx subadultes séjournent généralement un certain nombre de jours à proximité de l'endroit où a eu lieu la séparation avant de le quitter. On n'a jamais observé d'agression des femelles envers leurs jeunes. L'agressivité ne semble donc pas être la cause des séparations qui se font de manière passive. Une des causes des séparations pourrait être que la femelle n'est plus capable de tuer assez de proies pour nourrir ses jeunes qui sont presque adultes. Le début de la saison du rut en février-mars pourrait aussi induire le processus, la majeure partie des familles étant dissoute en mars et avril.

DÉBUT DE LA DISPERSION

La majorité des lynx subadultes séjournent encore un certain nombre de jour dans le territoire maternel après la séparation de leur mère. Cela leur permet sans doute d'effectuer leurs premières expériences de chasse dans une région qui leur est connue. Chasser dans un milieu connu permet d'affiner la technique de chasse qui n'est pas toujours complètement acquise à cet

âge comme en témoignent les hématomes plus marqués aux cous de certaines proies tuées par les subadultes juste après leur séparation. Tous les individus ont dispersé dans les Alpes et l'ensemble des mâles contre 7/9 des femelles dans le Jura. Une femelle jurassienne a dispersé bien que sa mère soit morte laissant un territoire vacant. Dans les Alpes, les subadultes sont restés en moyenne 98 jours dans le territoire maternel contre 32 jours en moyenne dans le Jura. Les subadultes ont quitté le territoire maternel dans les Alpes du mois d'avril à la mi-octobre et de fin janvier à fin mai dans le Jura. La date de dispersion est plus tardive dans la population de lynx à haute densité que celle à base densité. Ce phénomène a été observé chez l'ours noir (*Ursus americanus*), et aussi chez le lynx canadien (*L. canadensis*) où les jeunes des deux sexes âgés d'un an sont restés dans le territoire maternel un an après un pic de la population de lièvres variables (*Lepus americanus*). Si les individus sont contraints de partager leur territoire, normalement exclusif, suite à une augmentation de la densité, il est plus avantageux de le partager avec leurs propres jeunes.

DURÉE DE LA DISPERSION ET ÉTABLISSEMENT DES DOMAINES VITAUX

La dispersion est un moment critique dans la vie d'un lynx. 44% des lynx subadultes ont survécu à leur première année d'indépendance dans les Alpes contre 53% dans le Jura. Les accidents de la route sont la cause de mortalité principale des lynx subadultes.

La durée de la dispersion est relativement brève, en moyenne 72 jours dans les Alpes contre 112 jours dans le Jura, cela suggère que les subadultes sont rapidement intégrés au sein de la population. Cela est probablement la conséquence d'un taux de renouvellement important au sein de la population. Des actes illégaux dans le Jura auxquels viennent s'ajouter l'élimination légale d'individus qui se sont spécialisés sur les animaux de rente dans les Alpes sont la principale cause de mortalité des individus résidents durant la période d'étude, laissant des territoires vacants.

Dans les Alpes, quatre subadultes sur neuf, tous des mâles, se sont aventurés en dehors des limites de l'habitat favorable lors de leur dispersion. Seulement l'un d'entre eux a réussi à disperser dans une région avoisinante. Les trois autres sont retournés dans le nord-ouest des Alpes après avoir passé quelques jours à proximité d'une autoroute. Un mâle est mort (gale du chat) à 5 km du territoire

maternel après avoir parcouru une distance considérable sur le Plateau suisse, une zone avec des exploitations d'agriculture intensive et une présence humaine importante. Il a d'abord dispersé en direction du nord jusqu'à ce qu'il atteigne les abords de la ville de Berne où il a tourné à l'ouest. Après avoir parcouru 8 km en direction de l'ouest, il a atteint l'autoroute qu'il a longé sur 4.5 km. Il a séjourné une semaine à proximité d'une voie de chemin de fer et d'une autoroute sans les traverser. Il est retourné dans le nord-ouest des Alpes en longeant un cours d'eau. Un autre mâle a effectué une dispersion circulaire et a établi son territoire définitif à côté du territoire maternel. Dix individus ont établi un territoire définitif sans avoir préalablement établi un territoire temporaire. Leur superficie varie de 26 à 150 km². Un seul individu, un mâle, a établi un territoire temporaire de 122 km² qu'il a occupé durant 200 jours. Dans le Jura, un seul mâle parmi les six individus qui ont traversé des territoires connus d'individus résidents a évité leur territoire en longeant leurs bords.

Il est mort (pneumonie) après avoir passé 24 jours sur le Plateau suisse. Trois femelles et un mâle ont occupé un territoire temporaire durant 72 à 113 jours. Leur superficie variait de 22 à 230 km² et leur orientation était parallèle à la chaîne du Jura. Les deux femelles ont quitté leur territoire à la mi-août et la fin septembre alors que le mâle avait déjà quitté le sien à la mi-juin. Six femelles ont établi des territoires définitifs dont la superficie variait de 68 à 642 km². Deux d'entre elles ont repris le territoire maternel à la mort de leur mère. Dans les Alpes et le Jura, les subadultes ont établi leur territoire à proximité de territoires d'individus résidents du même sexe suivis au moyen de la radio-télémetrie ou à proximité d'indices de présence de lynx récoltés durant la même période.

De part leur organisation spatiale et structure sociale les lynx subadultes cherchent à maintenir le contact avec leurs conspécifiques ce qui nous donne un processus de colonisation fondé sur une dispersion de « proche en proche ».

DISTANCES ET DIRECTIONS DE DISPERSION

La distance de dispersion est établie en prenant la distance séparant, à vol d'oiseau, le centre du territoire maternel et celui de son jeune ou le lieu de sa mort ou sa dernière localisation. La distance maximale observée dans les Alpes est de 56 km et de 97 km dans le Jura. Les lynx subadultes pour lesquels la dispersion a pu être suivie jusqu'à

l'établissement d'un territoire définitif ont dispersé à une distance moyenne de 25,9 km (N=12) du territoire maternel dans les Alpes contre 63,1 km (N=7) dans le Jura. Les directions de dispersion sont distribuées uniformément dans l'espace dans les Alpes mais pas dans le Jura. Les directions de dispersion principales dans le Jura sont orientées sud-ouest et nord-est, ce qui correspond approximativement à l'orientation de la chaîne principale de ce massif.

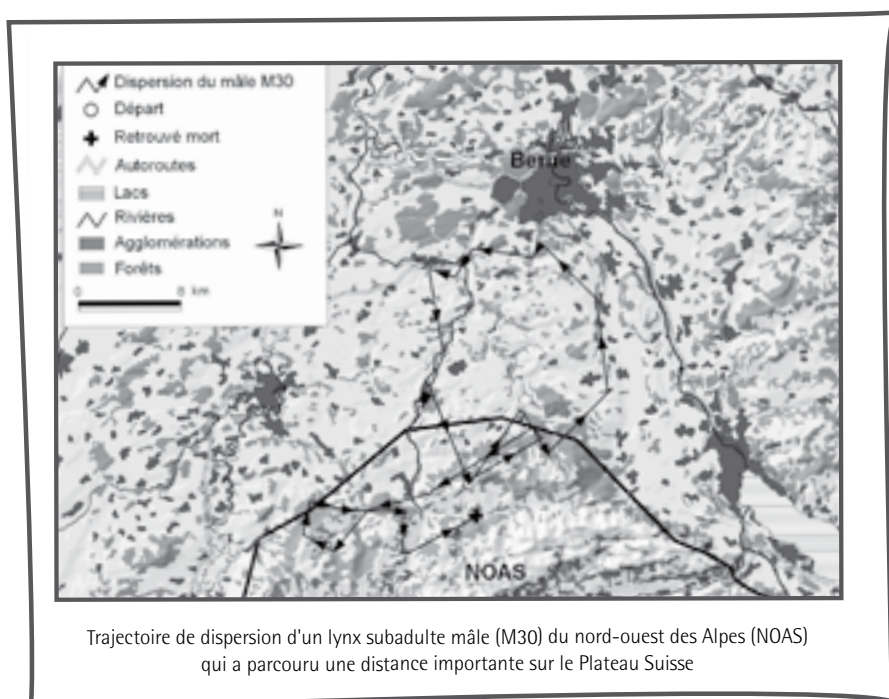
VALIDATION DES POSTULATS

Une des conclusions les plus importantes de notre étude est que nous n'avons pas pu confirmer que des phases de hautes densités favorisaient la colonisation de zones encore inoccupées. Contrairement à nos attentes, une grande proportion des individus subadultes ont aussi dispersé dans le Jura, une région avec une densité de lynx plus faible et une densité plus élevée de proie par rapport au nord-ouest des Alpes durant la phase de haute densité. Un seul individu a quitté le nord-ouest des Alpes. Une abondance élevée de lynx peut localement réduire la densité des ongulés sauvages, et finalement diminuer l'acceptation du lynx par la population locale. Il n'y avait pratiquement pas de preuves d'actes illégaux jusqu'en 1999. Toutefois en 2000 au moins 8 individus ont été tués illégalement. En plus, 4 individus ont été tués légalement entre 1997 et 2001 parce qu'ils occasionnaient des dégâts intolérables aux animaux de rentes selon le Concept Lynx Suisse et six individus ont été capturés dans le nord-ouest des Alpes dans le cadre d'un programme de déplacement de lynx en Suisse orientale

durant l'hiver 2000-2001, provoquant une réduction considérable de la pression démographique de la population.

IMPLICATIONS POUR LA CONSERVATION ET LA GESTION

Malgré une phase de haute densité nous n'avons pas observé une expansion de la population dans le nord-ouest des Alpes. Contrairement aux loups (*Canis lupus*) et aux ours bruns (*Ursus arctos*) qui sont capables de disperser sur de grandes distances à travers des régions encore inoccupées par des conspécifiques, les lynx subadultes ont un comportement de dispersion très conservateur dû à leur organisation spatiale. Leur habilité réduite à traverser des barrières majeures telles que les autoroutes clôturées empêche la colonisation naturelle de zones favorables encore inoccupées dans le paysage fragmenté que sont les Alpes. La colonisation des Alpes pourrait avoir lieu à long terme, mais en pratique des populations de lynx à haute densité ne peuvent pas être maintenues trop longtemps (diminution locale des ongulés sauvages, conflits avec la population locale). La colonisation pourrait être favorisée par la construction de ponts biologiques (ou ponts verts : passages à faune au dessus d'autoroutes, de voies ferrées etc...), mais les paramètres qui permettraient une utilisation optimale des passages par le lynx doivent encore être déterminés. La connectivité entre les fragments d'habitat pourrait être augmentée si les ponts sont construits dans le prolongement de chaînes montagneuses prédominantes ou d'autres structures paysagères marquantes (par exemple la forêt ou la végétation le long de



cours d'eau) qui aident ou guident les lynx en dispersion.

Ces résultats peuvent avoir des conséquences pour la planification de réintroduction de grands carnivores. Plutôt que de créer une seule population, il serait préférable de créer plusieurs noyaux de population dans des zones favorables avoisinantes. Sachant que la dispersion pourrait être négativement dépendante, une telle approche devrait être une meilleure stratégie de lâcher, puisque qu'elle permettrait aux animaux qui dispersent des sites de lâchers de rencontrer des conspécifiques. En Autriche, dans le cadre d'un projet de réintroduction, les lynx ont dispersé dans toutes les directions cardinales

depuis le site du lâcher sans jamais fonder une population. Pour compenser le manque d'expansion de la population de lynx en Suisse, six lynx du nord-ouest des Alpes et trois du Jura suisses ont été déplacés en Suisse orientale durant les hivers 2000-2001 et 2002-2003, ce qui a permis de réduire le nombre élevé de lynx dans le nord-ouest des Alpes suisses et parallèlement d'accélérer l'expansion désirée de l'espèce. Durant les hivers 2006-2007 et 2007-2008, il est prévu de déplacer quatre lynx supplémentaires en Suisse orientale : deux provenant du nord du Jura suisse et deux du nord-ouest des Alpes suisses. Des échanges entre populations voisines vont certainement avoir lieu dans le futur vu que les individus adultes,

spécialement les mâles, ont une plus grande propension à traverser les barrières que les individus subadultes, en particulier durant le rut.

Fridolin Zimmermann f.zimmermann@kora.ch, Christine Breitenmoser-Würsten & Urs Breitenmoser, KORA

Figures 1 et 2 : les polygones aux traits fins et épais représentent respectivement les domaines vitaux temporaires et définitifs. Les lignes noires représentent les mouvements durant la dispersion. En gris foncé le territoire maternel ; en gris clair les domaines vitaux des individus résidents du même sexe.



Une femelle et son jeune dans le Jura peu de temps avant la séparation © F. Zimmermann