

Abondance et densité du lynx dans le centre du Jura Suisse : Estimation par capture-recapture photographique dans le compartiment I, durant l'hiver 2010/11



KORA Bericht Nr. 55

Abondance et densité du lynx dans le centre du Jura Suisse: Estimation par capture-recapture photographique dans le compartiment I, durant l'hiver 2010/11

Autor
Auteur
Author

Fridolin Zimmermann, Geri Werhahn,
Sonia Poole, Tiphonie Hercé, Liz Hofer,
Elias Pesenti, Christine Breitenmoser-
Würsten & Urs Breitenmoser

Bearbeitung
Adaptation
Editorial

Fridolin Zimmermann

Bezugsquelle
Source
Source

Als PDF: <http://www.kora.ch>

Titelbild
Page de titre
Front cover picture

B136 photographié le 1^{er} mars 2011
au-dessus de La Heutte © KORA

Abondance et densité du lynx dans le centre du Jura Suisse : Estimation par capture-recapture photographique dans le compartiment I, durant l'hiver 2010/11

Fridolin Zimmermann, Geri Werhahn, Sonia Poole, Tiphonie Hercé, Liz Hofer,
Elias Pesenti, Christine Breitenmoser-Würsten & Urs Breitenmoser

Remerciements

Nous remercions vivement tous ceux qui d'une manière ou d'une autre nous ont aidé et soutenu lors de la session intensive avec les pièges-photographiques dans le centre du Jura :

- tous les surveillants de la faune, surveillants auxiliaires de la faune, chasseurs et naturalistes qui nous ont aidé lors du choix des sites ainsi que lors de la mise en place des pièges-photographiques, des contrôles et du démontage, en particulier : Frédéric Bassin, Jean-Daniel Béguelin, Laurent Béguelin, Olivier Béguelin, Pierre-Alain Berger, Marianne Bessire, Pierre-André Bessire, Jean-Louis Borer, Nicolas Bourquin, Philippe Dreyer, Fernand Dupré, Claude Etienne, Nicole Filippini, Jean-Pierre Flück, Jérôme Ganguillet, Sébastien Gindrat, Cédric Grünenwald, Claire-Lise Hinni, Blaise Hofer, Claude-Alain Jacot, Vincent Marchand, Renaud Matthey, Vincent Nappiot, Alain Nikles, Ghislaine Prétôt, Nathalie Rochat, Alain Romang, Willi Sprunger, Daniel Trachsel, Isabelle Tripet, Sandra Vuilleumier et Christian Zbinden;
- tous les responsables des institutions cantonales et fédérales notamment Peter Juesy, Jean-Marc Weber, Caroline Nienhuis et Reinhard Schnidrig pour leur soutien professionnel;
- Matthias Blanc et Martin Scholl pour leur soutien technique.

Table des matières

1. Introduction.....	7
2. Aire de référence.....	7
3. Matériel et méthode	8
4. Résultats et discussion	8
4.1 Nombre minimum de lynx.....	8
4.2 Estimation de l'abondance.....	10
4.3 Estimation de la densité.....	10
4.4 Evolution de la densité.....	11
5. Références.....	11

Résumé - Le piégeage-photographique du lynx (*Lynx lynx*) a été effectué durant 60 nuits, du 3 février au 4 avril 2011, dans le Centre du Jura suisse. Soixante sites ont été surveillés à l'aide de paires de pièges-photographiques afin de photographier les deux flancs des lynx pour permettre une identification individuelle de manière certaine. Sept lynx différents ont été détectés sur des passages dans l'aire de référence (685 km²) aucun individu supplémentaire ne vient s'ajouter dans l'extension suisse de l'aire de référence. L'estimation de l'abondance dans l'aire de référence par le modèle de capture-recapture M_h était de $9 \pm 2,0$ lynx indépendants ce qui correspond à une densité de $1,31 \pm 0,28$ lynx indépendants pour 100 km² ou $1,62 \pm 0,35$ pour 100 km² d'habitat favorable. L'estimation de la densité a augmenté par rapport à l'hiver 2007/08 ($1,02 \pm 0,29$). Elle est similaire à la valeur estimée dans le Nord du Jura suisse durant l'hiver 2009/10 ($1,36 \pm 0,28$).

Zusammenfassung - Das Fotofallen-Monitoring des Luchses (*Lynx lynx*) im zentralen Schweizer Jura wurde während 60 Nächten vom 3. Februar bis 4. April 2011 durchgeführt. Es wurden an sechzig Standorten Stichproben anhand von jeweils zwei zueinander ausgerichteten Fotofallen erhoben, um beide Flanken der Luchse für die individuelle Bestimmung zu erhalten. Sieben verschiedene selbständige Luchse wurden auf Wechselln während der zweimonatigen Untersuchungsperiode im Referenzgebiet (685 km²) nachgewiesen. Keine weiteren Individuen kommen in der Erweiterung dazu. Die Fang-Wiederfang Schätzung der Abundanz im Referenzgebiet nach dem Modell M_h ergab $9 \pm 2,0$ selbständige Luchse was einer Dichte von $1,31 \pm 0,28$ selbständigen Luchsen pro 100 km² oder $1,62 \pm 0,35$ pro 100 km² geeignetem Habitat entspricht. Im Referenzgebiet ist die Dichte im Vergleich zum Winter 2007/08 ($1,02 \pm 0,29$) gestiegen. Sie ist vergleichbar mit jener die für den nördlichen Jura im Winter 2009/10 mittels Fotofallen geschätzt wurde ($1,36 \pm 0,28$).

Abstract - Camera-trapping of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) was carried out during 60 nights, from the 3rd February to the 4th April 2011 in the central part of the Swiss Jura Mountains. Sixty sites were sampled using pairs of camera traps, in order to picture both flanks of the lynx to ensure individual identification. Seven independent lynx were pictured along trails during the two months sampling period in the reference area (685 km²). Non additional individual was pictured in the Swiss extension of the study area. The capture-recapture estimate of abundance under M_h in the reference area was 9 ± 2.0 independent lynx which corresponds to a density of 1.31 ± 0.28 independent lynx per 100 km² or 1.62 ± 0.35 for 100 km² suitable habitat. In the reference area, the density estimate increased compared to winter 2007/08 (1.02 ± 0.29) but is similar to the value estimated by means of camera-traps in the northern Swiss Jura Mountains in winter 2009/10.

1. Introduction

Le piégeage-photographique systématique dans le centre du Jura suisse (C-I) durant l'hiver 2010/11 est la deuxième session effectuée dans cette aire de référence. Une première session y avait déjà eu lieu trois ans auparavant durant l'hiver 2007/08. L'estimation de l'abondance au moyen de la méthode de capture-recapture photographique était de $7 \pm 2,0$ lynx indépendants ce qui correspondait à une densité de $1,02 \pm 0,29$ lynx indépendants pour 100 km^2 (Fattebert *et al.* 2008). Pour la première fois cet hiver nous avons défini une aire d'échantillonnage commune avec la France. A cet effet notre aire d'échantillonnage a été étendue en France selon le même plan d'échantillonnage utilisé en Suisse (par ex. Zimmermann *et al.* 2007). Des sites supplémentaires ont dû être rajoutés côté Suisse afin de combler le trou entre notre aire de référence et celle définie en France.

Ce rapport présente les résultats de la session intensive avec les pièges-photographiques dans l'aire référence suisse plus l'extension jusqu'à la frontière suisse dans le compartiment C-I. Les résultats pour l'aire d'échantillonnage commune avec la France seront présentés dans un rapport séparé.

2. Aire de référence

La zone d'étude et « aire de référence » de 685 km^2 a préalablement été présentée et discutée dans le cadre de la commission intercantonale du compartiment du Jura (C-I). Elle est délimitée par *Les Lacs de Neuchâtel et de Bienna* au Sud-Est, *La Vallée de la Brévine, Le Locle, La Chaux-de-Fond, Les Breuleux et Tramelan* au Nord-Ouest, *Le Taubenloch et Le Col de Pierre Pertuis* au Nord-Est et *Le Val de Travers* au Sud-Ouest (Fig. 1). L'aire de référence a été choisie en se basant sur des limites de l'habitat (p.ex. vallées, grandes routes) de manière à être (i) de dimension comparable aux zones d'étude alpines et celles du Nord et Sud du Jura (Zimmermann *et al.* 2007, 2009, 2010a) et (ii) représentative de la population de lynx du centre du Jura suisse. Sept sites supplémentaires ont été ajoutés entre l'aire de référence et la frontière suisse pour cette session en vue d'une analyse commune avec la France (Fig. 1).



Fig. 1. Emplacement de l'aire de référence de 685 km^2 (polygone bleu) dans le Jura du Centre. Les cercles indiquent les sites avec au moins une image \odot et sans \circ image de lynx. En vert l'habitat favorable pour le lynx défini par un modèle d'habitat pour le lynx (Zimmerman 2004 ; Zimmermann & Breitenmoser 2007). En vue d'une analyse commune avec nos collègues français, sept sites supplémentaires marqués en jaune ont été rajoutés en dehors de l'aire de référence. Les lignes noir fines délimitent les frontières cantonales et la ligne épaisse noire la frontière nationale.

3. Matériel et méthode

Soixante sites choisis avec les surveillants de la faune (BE 23, NE 37, Fig. 1) ont été échantillonnés durant 60 nuits du 3-4 février 2011 à celle du 3-4 avril 2011 – à l'aide de pièges-photographiques. Deux appareils photographiques ont été placés vis-à-vis, de chaque côté d'un chemin ou d'une route forestière, de sorte à photographier au moins une fois les deux flancs de chaque lynx.

Les lynx juvéniles qui d'après leur âge devraient encore accompagner leur mère sont bien identifiés mais comptés comme capture de la femelle résidente (leur mère) dans le calendrier de capture. L'estimation de la taille de la population correspond donc au nombre de lynx âgés de plus d'un an (lynx indépendants), c'est-à-dire les lynx résidents et subadultes en dispersion (lynx à la recherche de leur propre territoire).

La densité des lynx indépendants a été calculée en divisant l'estimation de l'abondance par l'aire échantillonnée (\hat{A}). Dans notre cas nous avons considéré deux aires d'échantillonnage : (i) la zone d'échantillonnage proprement dite et (ii) la superficie de l'habitat favorable définie à l'aide de modèles d'habitat (Zimmermann 2004, Zimmermann & Breitenmoser 2007), au sein de la zone d'échantillonnage. Le calcul de la densité par unité d'habitat favorable est nécessaire pour pouvoir comparer les effectifs de lynx entre différentes aires d'échantillonnage ou compartiments vu que la part des surfaces non utilisées par le lynx tels que les fonds de vallées densément peuplés et les zones de haute montagne varient d'une région à l'autre.

4. Résultats et discussion

Des pièges-photographiques ont été placés sur 60 sites durant 60 nuits de manière simultanée dans l'aire de référence plus l'extension suisse, ce qui équivaut à une durée d'échantillonnage potentielle de 3600 nuits. Malgré des affichettes placées sur chaque site d'échantillonnage informant des buts de l'étude, du matériel a été volé ou détérioré sur quatre sites lors de cette étude (#4, #20, #21 NE et #37 BE). En plus de ces actes de sabotage, des raisons techniques et des erreurs de programmation ont ramené l'effort d'échantillonnage à 3499 nuits-pièges effectives, soit 97,2 % du potentiel. Cette valeur se trouve néanmoins à la limite supérieure de celles observées dans d'autres études avec les pièges-photographiques où nous avons des valeurs comprises entre 84,2% (Jura Nord, hiver 2006/07) et 97,9% (Nord-Ouest des Alpes, hiver 2009/10).

4.1. Nombre minimum de lynx

Dans l'ensemble de l'aire de référence de 685 km², des lynx ont été détectés sur 21 des 53 sites soit 39,6% des sites dans la zone d'étude. 48 détections de lynx ont été réalisées sur des passages et auprès de proies au cours des deux mois d'échantillonnage correspondant à sept lynx indépendants (B134, B136, B137, B138, B158, B197 et B211 ; Fig. 2) et 4 juvéniles provenant de deux portées différentes (Tab. 1). L'individu B137 a aussi été photographié auprès d'une proie, une chèvre, au-dessus de Couvet (NE) durant la session intensive (Fig. 2).

Dans l'extension suisse de la zone d'étude, le mâle B134 et la femelle B211 et ses deux jeunes ont été détectés sur 3 des 7 sites. Ces deux individus avaient cependant déjà été photographiés dans l'aire de référence (Fig. 2). Ainsi sur l'ensemble de la zone d'étude (aire de référence + extension), 7 lynx indépendants et 4 juvéniles ont été photographiés sur des passages et auprès de proies au cours des deux mois d'échantillonnage pour un total de 59 détections (Tab. 1).

Tous les individus étaient déjà connus de sessions opportunistes et systématiques antérieures. B134 et B211 avaient uniquement été détectés en France avant cette session intensive. Nous avons pu documenter une dispersion : l'individu B158 un jeune de la femelle B123 à dispersé de l'aire référence du Sud du Jura (*Combe de la Verrière* ; VD) à celle du Centre du Jura suisse (*Val de Ruz* ; NE). Les mouvements et le nombre de détection du mâle B136 sont remarquables : cet individu a été détecté 26 fois sur 13 sites différents au cours des 60 nuits de cette session (Tab. 1 ; Fig. 2). La distance entre les sites les plus distants est de 25 km. Un pattern similaire avait déjà été observé chez le mâle B122 durant l'hiver 2009/10 lors de la session du Nord du Jura (Zimmermann *et al.* 2010b).

Les données de 7 lynx indépendants (B136 à B211 ; Tab. 1) détecté 47 fois sur des passages dans l'aire de référence (polygone bleu Fig. 2) ont été utilisées par la suite pour l'estimation de l'abondance et de la densité par capture-recapture photographique dans cette zone. Le nombre de détections a été ramené à 21 par le groupement des données par pentades (Fig. 3). Si un lynx est photographié à plusieurs reprises par pentade il compte comme une seule capture. Le nombre de lynx capturés se stabilise à 7 individus à la 11^{ème} pentade. Le nombre de captures cumulées augmente constamment à l'exception de la 12^{ème} pentade.

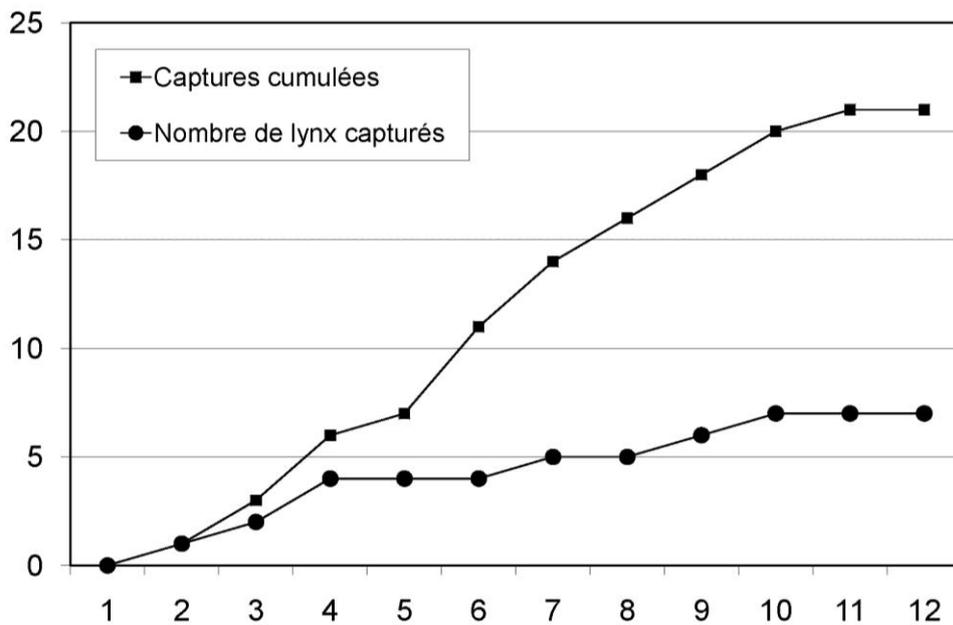


Fig. 3. Nombre de détections de lynx cumulées et nombre total d'individus différents détectés au cours des 12 occasions de capture dans l'aire de référence de 685 km² dans le Jura du Centre C-I.

4.2. Estimation de l'abondance

Sous le modèle M_h , qui permet des probabilités de capture individuelles hétérogènes, la probabilité de capture moyenne individuelle par pentade était de 0,19. L'estimation de l'abondance par capture-recapture était de $9,0 \pm 2,0$ lynx indépendants dans l'aire de référence de 685 km². Ainsi 77,8% des lynx estimés ont effectivement été photographiés.

4.3. Estimation de la densité

Dans l'aire de référence, la densité était de $1,31 \pm 0,28$ lynx indépendants pour 100 km². La densité dans l'habitat favorable (555 km²) au sein de la zone d'échantillonnage défini par un modèle d'habitat (Zimmermann 2004 ; Zimmermann & Breitenmoser 2007 ; Fig. 1) était de $1,62 \pm 0,35$ lynx indépendants pour 100 km² d'habitat favorable.

4.4. Evolution de la densité

L'estimation de la densité ($1,31 \pm 0,28$) a augmenté par rapport à celle mesurée durant l'hiver 2007/08 ($1,02 \pm 0,29$; Fig. 4). Elle est similaire à la valeur estimée dans le Nord du Jura suisse durant l'hiver 2009/10 ($1,36 \pm 0,28$; Zimmermann *et al.* 2010b).

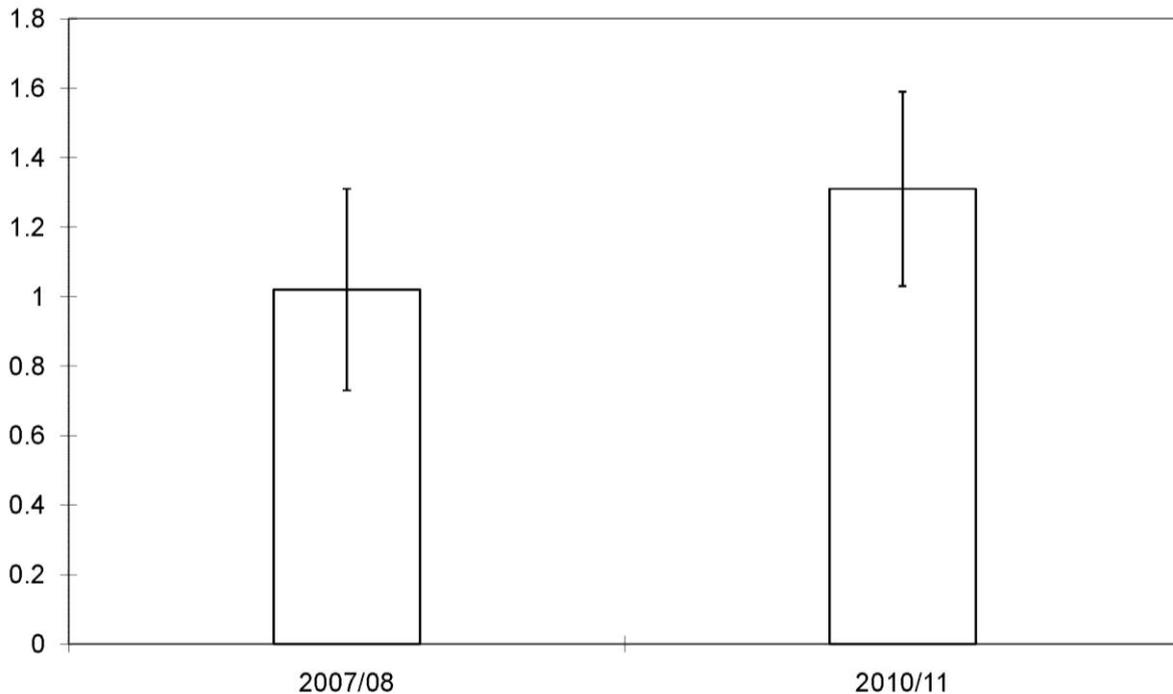


Fig. 4. Evolution des densités de lynx dans l'aire d'échantillonnage de 685 km² (histogramme avec écart type) du Centre du Jura suisse.

5. Références

- Fattebert, J., Caviezel, S., Avgan, B., Breitenmoser-Würsten, Ch., Breitenmoser, U. & Zimmermann, F. 2008. Abondance et densité du lynx dans le Centre du Jura suisse: estimation par capture-recapture photographique dans le C-I, février-avril 2008. *KORA-Bericht* **43f**: 1–16.
- Zimmermann, F. (2004). *Conservation of the Eurasian lynx (Lynx lynx) in a fragmented landscape – habitat models, dispersal, and potential distribution*. PhD Thesis, Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, Switzerland.
- Zimmermann, F. & Breitenmoser, U. 2007. Potential distribution and population size of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Jura Mountains and possible corridors to adjacent ranges. *Wildlife Biology* **13**: 406–416.
- Zimmermann, F., Fattebert, J., Breitenmoser-Würsten, Ch. & Breitenmoser, U. 2007. Abondance et densité du lynx: estimation par capture-recapture photographique dans le Nord du Jura suisse *KORA-Bericht* **37f**: 1–24.
- Zimmermann, F., Hebeisen, C., Eichholzer, A., Theus, M., Breitenmoser-Würsten Ch. & Breitenmoser, U. (2009). Abondance et densité du lynx dans le Sud du Jura suisse: Estimation par capture-recapture photographique dans le C-I durant l'hiver 2008/09. *KORA-Bericht* **47**: 1–17.
- Zimmermann, F., Theus, M., Vogt, K., Ryser, A., Dirac, C., Breitenmoser-Würsten, Ch., Pesenti, E. & Breitenmoser, U. 2010a. Abundanz und Dichte des Luchses in den Nordwestalpen K-VI im Winter 2009/10. *KORA-Bericht* **52**: 1–15.
- Zimmermann F., Vogt K., Ryser A., Theus M., Breitenmoser-Würsten, Ch. & Breitenmoser U. 2010b. Abundanz und Dichte des Luchses im nördlichen Schweizer Jura K-I Nord im Winter 2009/10. *KORA-Bericht* **51**: 1–10.