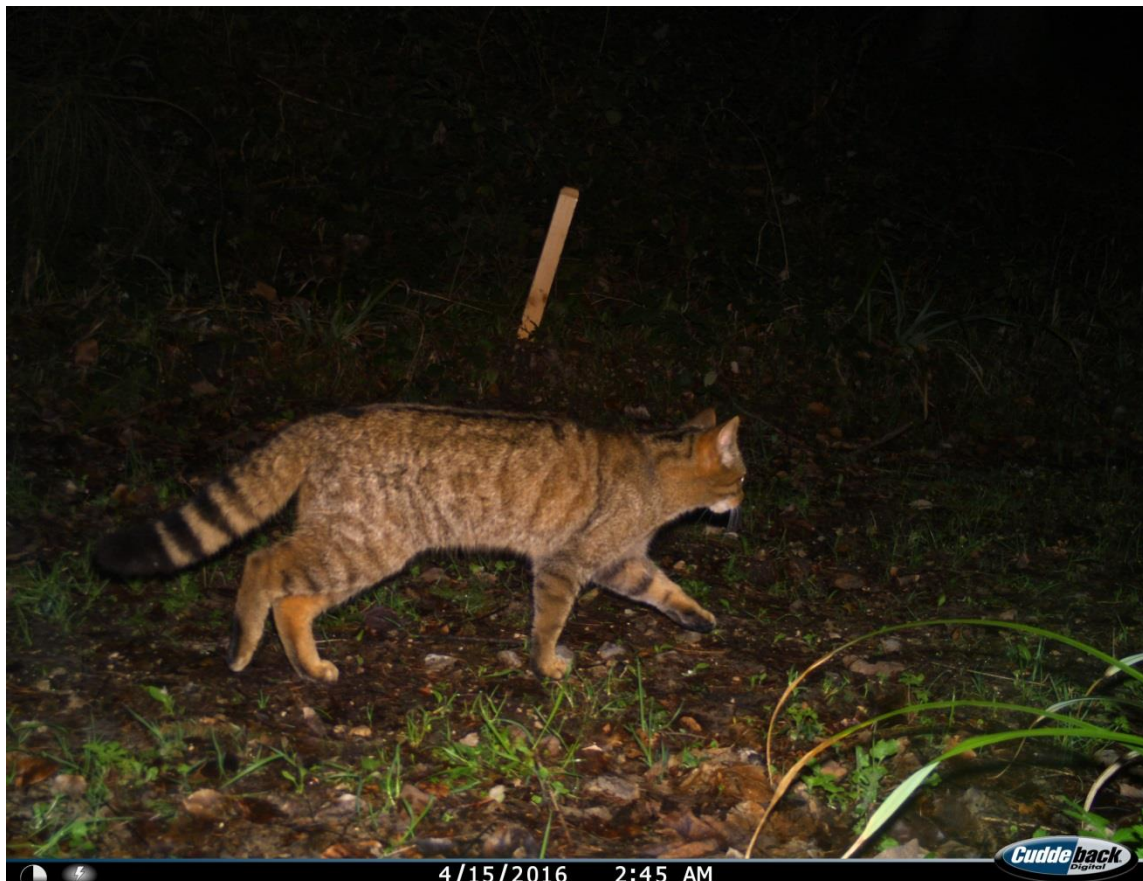


# Aide à la détermination du chat sauvage et du chat domestique sur la base de photos issues du piégeage-photographique dans le Jura suisse



KORA Bericht Nr. 92 fr

## **Aide à la détermination du chat sauvage et du chat domestique sur la base de photos issues du piégeage-photographique dans le Jura suisse**

**Autoren**  
**Auteurs**  
**Authors**

Lea Maronde, Fridolin Zimmermann,  
Florin Kunz, Christine Breitenmoser-  
Würsten & Urs Breitenmoser

**Bearbeitung**

**Adaptation** Lea Maronde

**Editorial**

**Übersetzung (DE – FR)**

**Traduction (DE – FR)** Luc Le Grand, Fridolin Zimmermann

**Translation (DE – FR)**

**Bezugsquelle** Comme PDF: [www.kora.ch](http://www.kora.ch)

**Source**

**Source** KORA  
Thunstr. 31  
CH-3074 Muri  
+41 (0)31 951 70 40  
info@kora.ch

**Titelbild** FSB4; photographié le 15 avril 2016

**Page de titre** à Courfaivre (JU) © KORA

**Front cover picture**

**Vorgeschlagene Zitierung/Citation proposée/Suggested citation:** Maronde L., Zimmermann F., Kunz F., Breitenmoser-Würsten C. & Breitenmoser U. 2020. Aide à la détermination du chat sauvage et du chat domestique sur la base de photos issues du piégeage-photographique dans le Jura suisse V2. KORA, Muri b. Bern, Schweiz, 18 Seiten.

Anzahl Seiten/Pages: 18

ISSN 1422-5123

© KORA octobre 2021

# Aide à la détermination du chat sauvage et du chat domestique sur la base de photos issues du piégeage-photogra- phique dans le Jura suisse

Lea Maronde, Fridolin Zimmermann, Florin  
Kunz, Christine Breitenmoser-Würsten & Urs  
Breitenmoser

## Remerciements

Nous tenons à remercier tous ceux qui d'une manière ou d'une autre nous ont aidés et soutenus lors de ce suivi du chat sauvage. Nous remercions en particulier :

- La famille Ioset ainsi que Simon et Marie-Noëlle Lovis pour leur hospitalité lors de ce suivi dans le Jura du Nord ;
- les surveillants permanents de la faune Louis Tschanz (canton de Berne), Jean-Claude Schaller (canton du Jura) et Luc Jaquemettaz (canton de Vaud) qui nous ont fait profiter de leur connaissance du terrain pour choisir la zone d'étude ainsi que les sites où les pièges-photos ont été installés ;
- la fondation privée *Liechtensteiner Stiftung* qui a financé cette étude ;
- L'institut *Senckenberg Institut; Abteilung Naturschutzgenetik*, pour l'analyse génétique des échantillons de poils ;
- les représentants des autorités cantonales bernoise, jurassienne et vaudoise (Niklaus Blatter, Amaury Boillat, Najla Naceur), pour leur accord quant à la réalisation du suivi ;
- Roland Bürki pour la relecture du rapport et pour la mise en page.

**Table des matières**

Résumé / Abstract /Zusammenfassung .....	6
1. Introduction.....	7
2. Méthodes et résultats .....	8
2.1 Aires d'étude .....	8
2.2 Méthodes .....	8
2.3 Procédure recommandée pour l'évaluation d'une photo de chat.....	11
3. Exemples de critères de détermination phénotypique.....	12
4. Discussion .....	15
5. Références.....	16
Annexe I.....	18

**Résumé** – Pendant deux hivers (2015/2016 et 2016/2017), un piégeage photographique du chat sauvage européen (*Felis silvestris*) a été réalisé dans le nord du Jura suisse, dans le but d'estimer la densité de la population au moyen de la méthode de capture-recapture photographique. Nous avons utilisé des pièges-photographiques avec des flashes blancs de type Xenon qui sont pour le moment les seuls à produire des photos suffisamment claires et nettes pour permettre l'identification des chats sauvages. Pendant l'hiver 2017/2018 un troisième suivi a été mené dans le sud du Jura suisse, en suivant la même procédure d'échantillonnage que celle des deux suivis précédents. L'analyse correcte des photos issues du piégeage-photographique nécessite que les chats sauvages puissent être identifiés sur les photos. Dans ce manuel nous avons sélectionné des critères d'identification provenant de catalogues d'identification déjà existants et avons testé leur applicabilité sur les photos de chats issues de ces suivis. Une comparaison entre l'identification basée sur le phénotype et celle basée sur la génétique a montré un taux de conformité proche de 100 %. Dans les régions où le degré d'hybridation est faible, l'identification phénotypique des chats sauvages est donc un outil de surveillance approprié et comparativement rentable pour déterminer la présence des chats sauvages. En outre, la densité de la population et son évolution dans le temps peuvent être estimées si les individus sont également identifiés.

**Zusammenfassung** – In den Wintern 2015/2016 und 2016/2017 haben wir im nördlichen Schweizer Jura ein Monitoring -Fotofallen zur Schätzung der Dichte der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris*) mittels fotografischer Fang-Wiederfang Methodik durchgeführt. Wir haben Fotofallen mit Xenon-Weissblitz verwendet, da diese derzeit die einzigen sind, die klare und scharfe Bilder erzeugen, die eine Identifizierung von Wildkatzen ermöglichen. Im Winter 2017/2018 haben wir mit dem gleichen Ansatz einen weiteren Durchgang im südlichen Schweizer Jura durchgeführt. Die korrekte Auswertung der Fotofallenbilder aus dem Monitoring setzt voraus, dass Wildkatzen auf den Fotos bestimmt werden können. Für diese Bestimmungshilfe haben wir Kriterien aus bereits bestehenden Bestimmungskatalogen ausgewählt und ihre Anwendbarkeit auf die Katzenfotos der aktuellen Fotofallen-Durchgänge überprüft. Ein Abgleich zwischen der phänotypischen und der genotypischen Bestimmung hat eine nahezu 100% Übereinstimmung gezeigt. In Gegenden mit einem geringen Hybridisierungsgrad ist die phänotypische Identifikation von Wildkatzen somit ein zweckmässiges und vergleichsweise kosteneffektives Monitoring-Instrument, um die Anwesenheit von Wildkatzen festzustellen. Zusätzlich lassen sich die Dichte der Population und ihre Entwicklung schätzen, wenn auch die Individuen bestimmt werden.

**Abstract** – During two winters (2015/2016 and 2016/2017), a camera trapping of the European wildcat (*Felis silvestris*) was carried out in the Northern Swiss Jura Mountains aiming at obtaining an estimation of density by means of the photographic capture-recapture-method. We have used camera traps with Xenon white flashes which are currently the only ones that produce images clear and sharp enough to allow the identification of wildcats. In the winter 2017/2018, a third monitoring session was conducted in the Southern Swiss Jura Mountains following the example of the monitoring setup of the two previous years. It is required that wildcats can be identified on the pictures gained during the monitoring in order to use them for further analyses. In this manual, we selected identification criteria from already existing identification catalogues and tested their applicability to the cat pictures of the current monitoring sessions. A comparison between the phenotypic and the genotypic determination showed a nearly 100% agreement. In areas with a low degree of hybridization, the phenotypic identification of wildcats is thus a suitable and comparatively cost-effective monitoring tool to assess the presence of wildcats. Furthermore, estimates of wildcat density and its development are possible when individuals are identified.

## 1. Introduction

La question de l'identification (phénotypique) des chats sauvages européens devient de plus en plus importante, car celui-ci connaît une renaissance en Suisse, ainsi que dans d'autres pays d'Europe occidentale. Dans notre pays, son aire de répartition s'étend même au-delà de l'aire de répartition historique. Dans les années 1960, le chat sauvage était encore considéré comme largement éteint en Suisse (Schauenberg 1970) ; aujourd'hui, il a non seulement recolonisé le Jura, mais il est aussi observé sporadiquement sur le Plateau suisse et même dans les (Pré-)Alpes ([www.cscf.ch](http://www.cscf.ch), Zimmermann et al. 2017). Le chat sauvage européen *Felis silvestris* est une espèce sœur du chat sauvage *Felis lybica*, dont descendent les chats domestiques *Felis catus* (Kitchener et al. 2017). Les populations de chats sauvages et de chats domestiques peuvent être clairement distinguées génétiquement (Mattucci 2014), et les chats sauvages peuvent également être clairement distingués phénotypiquement des "chats tigrés" (ci-après simplement appelés "chats domestiques") sur la base de certains traits caractéristiques (Ragni & Possenti 1996, Kitchener et al. 2005, Krüger et al. 2009), si ces caractéristiques peuvent être prises en compte. Alors que cela peut être difficile dans le cadre d'observations directes sur le terrain, les technologies actuelles, comme les pièges-photos, permettent de prendre des photos qui ont une qualité suffisante pour que les caractéristiques phénotypiques soient souvent bien reconnaissables. Cependant, l'identification des chats sauvages sur la base de photos peut être un défi même pour les experts (Eichholzer 2010), il est donc essentiel d'appliquer des critères standardisés.

La détermination de l'espèce est parfois rendue plus difficile par le fait qu'il existe des hybrides de chats sauvages et chats domestiques, qui ne peuvent pas clairement être attribués à une espèce, car la progéniture issue de l'accouplement entre chats sauvages et domestiques peut adopter toute la gamme des motifs du pelage des deux espèces parentales (Krüger et al. 2009, Nussberger et al. 2013, Ballesteros-Duperon et al. 2015). Cependant, les hybrides sont rares dans la population d'Europe occidentale (Steyer et al. 2016, 2018). La méthode classique permettant de différencier les chats sauvages des domestiques était basée sur la longueur de l'intestin et le volume du crâne (par exemple Piechocki 1986, Schauenberg 1969). Ces mesures peuvent cependant uniquement être prises sur un individu mort et rencontre les mêmes limites que la détermination phénotypique quand il s'agit d'hybrides. Les méthodes modernes de génétique moléculaire (par exemple Nussberger et al. 2013, von Thaden et al. 2017, Senn et al. 2018) permettent une identification claire des hybrides et, idéalement, des rétrocroisements jusqu'à la troisième génération ; l'interprétation d'introgressions plus anciennes est également difficile d'un point de vue de la génétique moléculaire.

Un suivi génétique sur l'ensemble de l'aire de répartition, qui suit et documente à la fois l'aire de répartition et le processus d'expansion, est chronophage et coûteux. Le suivi de la population à l'aide de pièges-photos peut être une méthode utile et plus rentable, en particulier dans les zones où le suivi à l'aide de pièges-photos peut être utilisé pour plusieurs espèces animales en parallèle. En outre, on soupçonne que les lattes vaporisées avec de la valériane en vue de collecter des échantillons génétiques sont moins fiables que les pièges-photos pour détecter des chats sauvages, car tous les individus ne sont pas intéressés par la valériane et ne laissent donc pas tous des échantillons de poils. (par exemple Velli et al. 2015). En outre, le nombre toujours croissant de photos occasionnelles (par exemple grâce à l'utilisation de plus en plus courante de smartphones équipés d'appareils photo à haute résolution) ouvre la voie à un "système d'alerte précoce" bon marché s'il est possible d'identifier phénotypiquement les chats sauvages avec suffisamment de certitude.

Dans le cadre du suivi du lynx (voir [www.kora.ch](http://www.kora.ch)), nous avons fréquemment photographié des chats sauvages dans les aires de référence du Jura et parfois dans celles des Alpes. Durant l'hiver 2015/2016, nous avons testé, parallèlement au suivi déterministe du lynx dans le nord du Jura, une méthode de capture-recapture photographique pour estimer la densité de chat sauvage (Maronde et al., 2020). Avec la même approche, nous avons effectué deux autres suivis, l'un durant l'hiver 2016/2017 dans la même zone d'étude, l'autre durant l'hiver 2017/2018 dans le sud du Jura. La condition préalable à une telle estimation est l'identification individuelle des chats sauvages, ce qui nécessite bien sûr, tout d'abord, leur différenciation suffisamment fiable des chats domestiques. C'est pourquoi nous avons développé cette aide à la détermination.

L'objectif de cette aide à la détermination est de fournir un guide systématique, permettant de différencier les chats sauvages des chats domestiques en Suisse par leur phénotype à l'aide de photos de haute qualité. Nous utilisons exclusivement des pièges-photos à flash blanc au xénon pour la détection des chats sauvages, car les caractéristiques phénotypiques sont bien plus facilement reconnaissables sur les photos d'appareils à flash blanc au xénon que sur les photos de pièges-photos à flash infrarouge ou à flash blanc LED (voir Rovero & Zimmermann, 2016). L'aide à la détermination est basée sur des photos de pièges-photos issues du cœur de l'aire de répartition du chat sauvage dans le Jura ([www.cscf.ch](http://www.cscf.ch)). Les photos utilisées proviennent des trois suivis susmentionnés ainsi qu'une prolongation du monitoring réalisé en 2016 dans l'aire d'étude du nord du Jura. En outre lors de ces suivis, nous avons utilisé des lattes vaporisées avec de valériane afin de recueillir des poils parallèlement aux piègeage-photographique dans le but de valider la détermination photographique par des analyses génétiques dans le laboratoire de l'Institut de recherche *Senckenberg Institut (Abteilung Naturschutzgenetik)* (voir Méthodes et résultats).

## 2. Méthodes et résultats

### 2.1 Aires d'étude

La première aire d'étude (aire de référence pour le chat sauvage) est située dans la partie nord du Jura suisse, dans les cantons du Jura et de Berne. La deuxième aire de référence est située dans la partie sud du Jura suisse, dans le canton de Vaud. Les deux zones sont situées au cœur l'aire de répartition du chat sauvage en Suisse (<http://www.cscf.ch>) et couvrent une superficie de 10 x 10 km chacune.

### 2.2 Méthodes

Pour créer cet aide à la détermination, nous avons utilisé des études existantes sur le sujet. Il s'agit principalement des catalogues de critères de Kitchener et al (2005) ainsi que le catalogue d'identification de Ragni & Possenti (1996). Ces deux catalogues sont des ouvrages de référence de la littérature sur les chats sauvages.

Nous nous sommes principalement concentrés sur les critères qui sont mentionnés de manière constante dans les deux ouvrages et qui sont souvent, mais pas toujours, visibles sur les photos de pièges-photos (Tableau 1). En outre, nous nous sommes basés sur une étude de Krüger et al. (2009), qui montre que les trois critères suivants sont particulièrement adaptés à l'identification d'un chat sauvage :



- Anneaux noirs, clairement délimités sur la queue (Kitchener et al. critère n° 10 ; Ragni & Possenti critère n° 28) ;
- 4 à 5 bandes au niveau du cou (Kitchener et al. critère n° 18; Ragni & Possenti critère n° 12) ;
- 2 bandes sur les épaules (Kitchener et al. critère n° 19 ; Ragni & Possenti critère n° 16).

La queue d'un chat sauvage est également arrondie et terminée par un manchon noir (Kitchener critère n° 8). Comme critère de distinction supplémentaire, nous avons examiné la ligne dorsale : le critère n° 7 de Kitchener et al. (2005) et n° 22 de Ragni & Possenti (1996) selon lesquels les chats sauvages ont une ligne dorsale continue qui se termine à la base de la queue (Tableau 1). Cependant, ce critère est rarement visible sur les photos de pièges-photos.

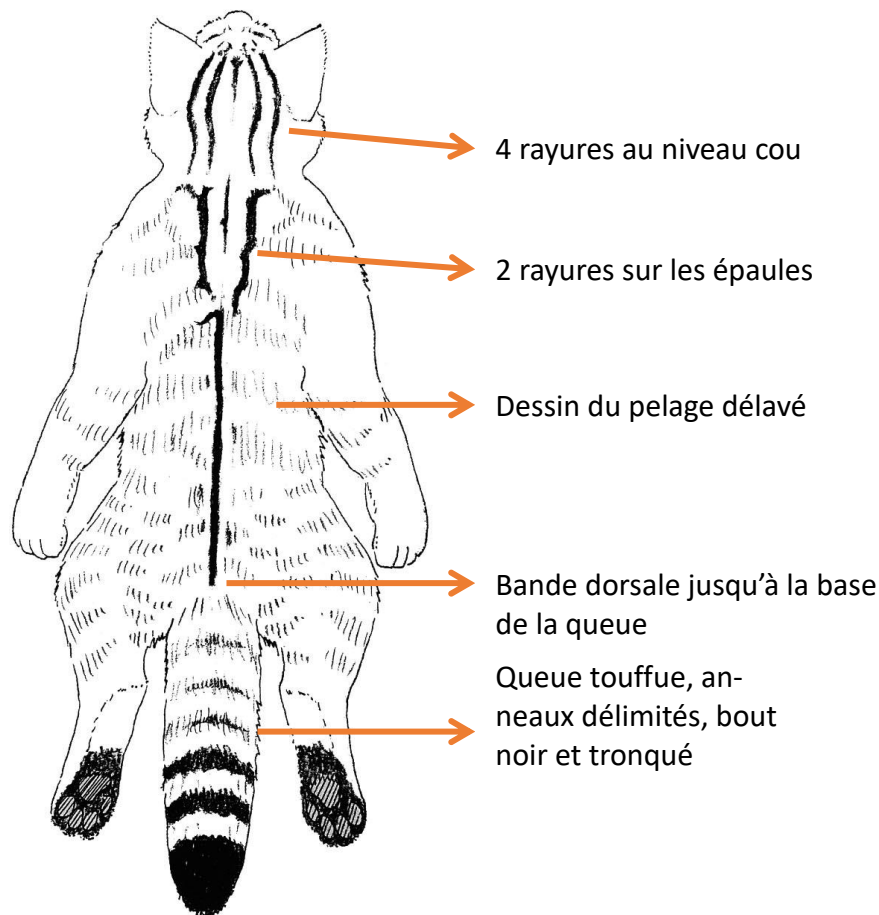
Le motif du pelage peut très bien être reconnu sur les photos prises par les appareils à flash blanc au xénon. Kranz et al. (2009) décrivent un pelage peu contrasté et délavé comme étant typique des chats sauvages d'Europe centrale. Ceci est en contraste avec le chat sauvage écossais qui a un pelage plus contrasté (critère n° 15 de Kitchener et al.). Ce critère n'est pas décrit plus en détail dans Ragni & Possenti (1996). Chez les chats du Jura qui remplissaient les trois critères du chat sauvage décrits ci-dessus et qui ont été génétiquement confirmés comme chats sauvages, nous avons également trouvé un motif de pelage assez peu contrasté.

En regardant un chat sauvage de dos (Fig.1), tous les critères mentionnés ci-dessus sont clairement visibles. Sur les photos de pièges-photos, il est dans la plupart des cas plus difficile de voir ces caractéristiques clairement et de manière simultanée. C'est pourquoi une comparaison des photos présentant les caractéristiques les plus importantes d'un chat sauvage et domestique est présentée au chapitre 3.

Pour tester l'applicabilité de cette aide à la détermination, nous avons demandé à l'Institut de recherche *Senckenberg Institut (Abteilung Naturschutzgenetik)* d'examiner génétiquement 106 échantillons de poils, que nous avons sélectionnés de manière à ce que seuls des chats au phénotype sauvage ou des chats domestiques "ressemblant à des chats sauvages" aient été photographiés pendant la période de contrôle concernée.

**Tab. 1.** Différences entre le chat sauvage européen et le chat domestique : caractéristiques appropriées pour la reconnaissance au moyen de photos de pièges-photos et références aux Figures suivantes.

Chat sauvage européen ( <i>Felis silvestris</i> )	Chat domestique ( <i>Felis catus</i> ) tigré	Fig.
Anneaux de queue noirs et clairement séparés	Pas d'anneaux clairement délimités ou absence d'anneaux sur la queue	2
Queue cylindrique, touffue et tronquée ou en forme de cône à son extrémité et terminée par un manchon noir	La queue est généralement mince et effilée	2
4 à 5 rayures au niveau du cou	Rayures sur le cou parfois présentes, leur nombre peut varier	3
2 rayures sur les épaules	Souvent pas de rayures sur les épaules, mais peuvent être présentes en nombre variable	4
Bande dorsale jusqu'à la base de la queue	Pas de bande dorsale ou si présente se prolonge jusqu'au bout de la queue.	5
Dessin du pelage délavé et peu contrasté ; couleur de fond brunâtre à jaune ocre	Dessin du pelage contrasté ; couleur de base variable, souvent grise	6



**Fig 1.** Caractéristiques des chats sauvages selon Kranz et al (2009). Dans la figure, seules les caractéristiques appliquées sont mentionnées.

## 2.3 Procédure recommandée pour l'évaluation d'une photo de chat

Lors de l'évaluation d'une photo, la procédure suivante est recommandée :

1. *Aspect général* : les animaux dont le pelage présentent un motif inhabituel pour les chats sauvages, comme un pelage roux, peuvent déjà être classés comme n'étant pas des chats sauvages.
2. *La queue* : si la queue ne présente pas d'anneaux noirs clairement visibles, on peut exclure qu'il s'agisse d'un chat sauvage (Fig. 2). La queue d'un chat sauvage est aussi généralement plus touffue que celle d'un chat domestique et est terminée par un manchon noir souvent tronqué (Fig.2).
3. *Cou* : Les chats sauvages ont en outre quatre à cinq rayures distinctes sur le cou, qui sont souvent absentes chez les chats domestiques. Si le chat n'a pas de rayures distinctes sur le cou, il s'agit d'un chat domestique (Fig. 3).
4. *Épaules* : Un chat sauvage a une rayure de chaque côté de l'épaule. Chez les chats domestiques, cette rayure est généralement absente, ou bien les rayures des épaules sont effacées. Si les deux bandes d'épaule manquent, le chat n'est pas un chat sauvage (Fig. 4).
5. *Ligne dorsale* : sur les photos de pièges-photos, la bande dorsale est rarement visible, car les chats sont généralement de profil. Toutefois, si elle est visible, elle constitue un élément de distinction utile. Chez les chats sauvages, la bande dorsale est continue sur le dos, mais se termine à la base de la queue. Les chats domestiques, quant à eux, n'ont souvent pas de bande dorsale, ou celle-ci s'étend jusqu'au bout de la queue. C'est également un critère fiable pour distinguer les deux espèces (Fig. 5).
6. *Pelage* : Les chats sauvages ont un pelage relativement peu contrasté et, contrairement à la plupart des chats domestiques tigrés, les rayures sur le flanc des chats sauvages ne sont pas continues, mais brisées (Fig. 6).
7. *Conclusion* : si, après examen de tous les critères ci-dessus, il subsiste des doutes quant à savoir si l'animal est un chat sauvage ou domestique, par exemple si la qualité de la photo est insuffisante ou si l'animal est dans une position défavorable pour l'identification, une classification est trop incertaine. Nous recommandons qu'au moins deux caractéristiques des chats sauvages soient reconnaissables sans ambiguïté afin de classer l'animal comme un chat sauvage. Si ce n'est pas le cas, la photo doit être exclue de toute analyse ultérieure, car il n'est pas possible de déterminer l'espèce avec certitude.

Pour plus de clarté, vous trouverez dans la section suivante des photos servant d'exemple pour montrer les différences entre un chat sauvage et un chat domestique tigré. Toutes les photos proviennent des suivis déterministes des chats sauvages dans le Jura.

### 3. Exemples de critères de détermination phénotypique



**Fig. 2.** Caractéristiques de la queue d'un chat sauvage en comparaison avec celle d'un chat domestique. Chat sauvage (à gauche) : anneaux noirs clairement délimités devenant de plus en plus larges et marqués vers le bout de la queue, queue touffue terminée par un manchon noir. Chat domestique (à droite) : anneaux de queue à peine définis, queue plus mince et effilée.



**Fig. 3.** Rayures du cou. Chat sauvage (à gauche) : Rayures du cou clairement visibles. Chat domestique (à droite) : rayures légèrement prononcées sur le cou.



**Fig. 4.** Rayures d'épaule. Chat sauvage (à gauche) : Rayures d'épaules clairement définies. Chat domestique (à droite) : rayures sur les épaules à peine visible "délavées".



**Fig. 5.** Bande dorsale. Chat sauvage (gauche) : bande dorsale qui se termine à la base de la queue. Chat domestique (à droite) : bande dorsale jusqu'au bout de la queue.



**Fig. 6.** Pelage. Chat sauvage (à gauche) : Motif du pelage peu contrasté. Chat domestique (à droite) : motif du pelage plus contrasté.

## 4. Discussion

Cette aide à la détermination se veut exclusivement être un outil servant à différencier les chats sauvages des chats domestiques sur la base de leur phénotype au moyen de photos (de pièges-photos). Elle est basée sur 1'216 photos de pièges-photos avec flash blanc au xénon de chats au phénotype sauvages (866 provenant du Nord du Jura et 350 du sud du Jura), ainsi que 3'779 photos de pièges-photos de chats au phénotype domestiques (3'645 provenant du Nord du Jura et 134 du sud du Jura). Nous avons classé les photos en fonction des critères décrits ci-dessus. La plupart des chats domestiques peuvent être reconnus comme tels au premier coup d'œil.

Les résultats de l'analyse génétique des 106 échantillons de poils (12 de chats domestiques tigré et 94 de chats sauvages) ont coïncidé 105 fois avec la détermination visuelle basée sur les traits phénotypiques présentés au point 2.3. Dans le cas de l'exception, il n'y avait qu'une seule image d'un chat sauvage phénotypique dans la période de contrôle, alors que l'analyse génétique a révélé un chat domestique. Cependant, lors de la collecte, la personne sur le terrain avait déjà remarqué que ces poils avaient l'air atypiques et ne provenaient probablement pas d'un chat sauvage. Nous supposons qu'à la suite du passage du chat sauvage, il y ait eu un chat domestique qui se soit frotté à la latte, mais qu'il n'ait pas déclenché le détecteur de mouvement passif du piège-photo.

Les hybrides (descendants directs d'un chat sauvage et d'un chat domestique) ne peuvent pas être clairement identifiés par des critères phénotypiques. Cependant, si le taux d'hybridation est faible, cela a peu d'effet sur l'estimation de la densité et de l'abondance. Le risque d'hybridation est plus élevé dans une population en expansion (particulièrement au front) que dans une population établie (Nussberger et al. 2018) ; au cœur de l'aire de répartition où la densité de chats sauvages est élevée, les événements d'hybridation entre chats sauvages et chats domestiques sont probablement moins fréquents. Nous n'avons pas d'hybrides dans nos échantillons, mais 21 échantillons de poils montraient cependant des signes d'introgression. Ces échantillons provenaient probablement de rétro-croisements de deuxième génération, qui sont génétiquement et phénotypiquement assignés aux chats sauvages.

Dans les zones où les populations de chats sauvages sont établies, le suivi au moyen de pièges-photos est une méthode efficace pour déterminer la présence de chats sauvages. Comme les individus peuvent également être identifiés à partir de bonnes photos de pièges-photos, le suivi par pièges-photos est également adapté pour estimer la densité des chats sauvages et le développement de leur population (voir également Maronde et al. 2020). Le piégeage-photographique est également très utile pour documenter la colonisation de nouvelles régions par le chat sauvage et sert en quelque sorte de "système de détection précoce". Dans les zones récemment colonisées par des chats sauvages, où quelques chats sauvages sont généralement confrontés à de nombreux chats domestiques, le suivi par piège-photo doit être combiné à une méthode permettant l'échantillonnage des poils pour déterminer le degré d'hybridation et pour acquérir des connaissances sur le déroulement de l'hybridation.

## 5. Références

- Ballesteros-Duperon E., Virgos E., Moleon M., Barea-Azcon J. & Gil-Sanchez J. M. 2015. How accurate are coat traits for discriminating wild and hybrid forms of *Felis silvestris*? *Mammalia* 79, 101-110.
- Eichholzer A. 2010. Testing the applicability of pictures taken by camera-traps for monitoring the European wildcat *Felis silvestris silvestris* in the Jura Mountains of Switzerland. MSc thesis. University of Zurich, Switzerland. 37 pp.
- Kitchener A. C., Yamaguchi N., Ward J. M. & MacDonald D. W. 2005. A diagnosis for the Scottish wildcat (*Felis silvestris*): a tool for conservation action for a critically endangered felid. *Animal conservation* 8, 223-237.
- Kitchener A. C., Breitenmoser-Würsten Ch., Eizirik E., Gentry A., Werdelin L., Wilting A., Yamaguchi N., Abramov A. V., Christiansen P., Driscoll C., Duckworth J. W., Johnson W., Luo S.-J., Meijaard E., O'Donoghue P., Sanderson J., Seymour K., Bruford M., Groves C., Hoffmann M., Nowell K., Timmons Z. & Tobe S. 2017. A revised taxonomy of the Felidae. The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN/SSC Cat Specialist Group. *Cat News Special Issue* 11, 80 pp.
- Kranz A., Lapini L. & Molinari P. 2009. Achtung Wildkatze-nicht schießen! *Der Anblick* 12, 28-30.
- Krüger M., Hertwig S. T., Jetschke G. & Fischer M. S. 2009. Evaluation of anatomical characters and the question of hybridization with domestic cats in the wildcat population of Thuringia Germany. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 47(3), 268-282.
- Maronde, L., McClintock, B.T., Breitenmoser, U. & Zimmermann, F. 2020. Spatial capture-recapture with multiple non-invasive marks: an application to camera trapping data of the European wildcat (*Felis silvestris*) using R package multimark. *Ecology and Evolution*. In press.
- Mattucci F. 2014. Conservation genetics of European wildcat (*Felis silvestris silvestris*): a wide and integrating analysis protocol for admixture inferences and population structure. MSc Thesis. University of Bologna. 212 pp.
- Nussberger B., Greminger M. P., Grossen C., Keller L. F. & Wandeler P. 2013. Development of SNP markers identifying European wildcats, domestic cats and their admixed progeny. *Molecular Ecology Resources* 13, 447-460.
- Nussberger B., Currat M., Quilodran C. S., Ponta N. & Keller L. T. 2018. Range expansion as an explanation for introgression in European wildcats. *Biological Conservation* 218, 49-56.
- Piechocki R. 1986. Ausbreitung, Verluste, Gewichte und Masse der Wildkatze, *Felis silvestris* Schreber, 1777 in der DDR. *Hercynia* 23, 125-145.
- Ragni B. & Possenti M. 1996. Variability of coat-colour and markings system in *Felis silvestris*. *Italian Journal of Zoology* 63, 285-292.
- Rovero F. & Zimmermann F. 2016. Chapter 2: Camera features related to specific ecological applications. *In* Camera trapping for Wildlife Research. Rovero F. & Zimmermann F. (eds). Exeter: Pelagic Publishing. pp. 8-21.
- Schauenberg P. 1969. L'identification du chat forestier d'Europe" *Felis s. silvestris*" Schreber 1777 par une méthode ostéométrique. *Rev. Suisse Zool.* 76, 433-441.
- Schauenberg P. 1970. Le chat forestier d'Europe *Felis s. silvestris* Schreber 1777 en Suisse. *Rev. Suisse Zool.* 77, 127-160.
- Senn H. V., Ghazali M., Kaden J., Barclay D., Harrower B., Campbell R. D., Macdonald D. W. & Kitchener A. C. 2018. Distinguishing the victim from the threat: SNP-based methods reveal the extent of introgressive hybridization between wildcats and domestic cats in Scotland and inform future in-situ and ex-situ management options for species restoration. *Evolutionary Applications* 12(3), 399-414.
- Steyer K., Kraus R., Mölich T., Anders O., Cocchiararo B., Frosch C., Geib A., Götz M., Herrmann M., Hupe K., Kohnen A., Krüger M., Mueller F., Pir J. B., Reiners T. E., Roch S., Schade U., Schiefenhoevel P., Siemund M., Simon O., Steeb S., Streif S., Streit B., Thein J., Tiesmeyer A., Trinzen M., Vogel B. & Nowak C. 2016. Large-scale genetic census of an elusive carnivore, the European wildcat (*Felis s. silvestris*). *Conservation Genetics* 17(5), 1183-1199.
- Steyer K., Tiesmeyer A., Muñoz-Fuentes V. & Nowak C. 2018. Low rates of hybridization between European wildcats and domestic cats in a human-dominated landscape. *Ecology and Evolution* 8, 2290-2304.



- Velli E., Bologna M. A., Silvia C., Ragni B. & Randi E. 2015. Non-invasive monitoring of the European wildcat (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777): comparative analysis of three different monitoring techniques and evaluation of their integration. *European Journal of Wildlife Research*, 61,5, 657-668.
- von Thaden A., Cocchiararo B., Jarausch A., Jüngling H., Karamanlidis A. A., Tiesmeyer A., Nowak C. & Muñoz-Fuentes V. 2017. Assessing SNP genotyping of noninvasively collected wildlife samples using microfluidic arrays. *Scientific Reports* 7(1), 10768.
- Zimmermann F., Zurkinden D., Brun L., Breitenmoser-Würsten C., Breitenmoser U. & Kunz F. 2017. Abundanz und Dichte des Luchses in der Zentralschweiz Mitte: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im Teil-Kompartiment IIIb im Winter 2016/17. KORA Bericht Nr. 78, 23 pp.

## Annexe I

### Glossaire des termes

<b>Glossaire (Français)</b>	<b>Description</b>
Chat sauvage ( <i>Felis silvestris</i> )	Nom de l'espèce
Chat au phénotype sauvage	Chat sauvage identifié comme tel au moyen de caractéristiques phénotypiques
Hybride	Progéniture d'un chat sauvage et d'un chat domestique
Rétrocroisement avec le chat sauvage	Progéniture d'un chat sauvage et d'un hybride
Rétrocroisement de 2 <sup>ème</sup> génération avec le chat sauvage	Progéniture d'un chat sauvage et d'un individu rétrocroisé avec le chat sauvage
Chat domestique tigré	Chat domestique qui a un pelage tigré
Chat domestique ( <i>Felis catus</i> )	Nom de l'espèce