

La politique Européenne en matière de conservation nécessite une définition claire du terme « hybride loup-chien »

Biological Conservation 308 (2025) 111254

Contents lists available at ScienceDirect

Biological Conservation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/biocon

Perspective

European conservation policy needs a clear definition of 'wolf-dog hybrid'

Astrid Vik Stronen^{a,b,1,*}, Caroline S. Birkenhain^c, Romolo Caniglia^d, Mihajla Djan^e, Elena Fabbri^d, Luca Fumagalli^{f,g}, Marco Galaverni^h, Raquel Godinho^{i,j}, Diana Lobo^{i,j}, Federica Mattucci^d, Robert W. Mysłajek^k, Carsten Nowak^c, Valeria Salvatori^l, Massimo Scandura^m, Tomaž Skrbinšek^{a,b}, Edoardo Velli^d, Carles Vilàⁿ, Paolo Ciucci^{o,*,1}

^a Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Jamnikarjeva ulica 101, 1000 Ljubljana, Slovenia
^b DivjaLabs d.o.o., Aljaževa ulica 35a, 1000 Ljubljana, Slovenia
^c Centre for Wildlife Genetics, Senckenberg Research Institute and Natural History Museum Frankfurt, Clameystrasse 12, 63571 Gelnhausen, Germany
^d Unit for Conservation Genetics (BIO-CGE), Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Via Ca' Fornacetta n. 9, 40064 Ozzano Emilia, Bologna, Italy
^e Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Serbia
^f Laboratory for Conservation Biology, Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, 1015 Lausanne, Switzerland
^g Swiss Human Institute of Forensic Taphonomy, University Centre of Legal Medicine Lausanne-Geneva, Lausanne University Hospital and University of Lausanne, 1000 Lausanne 25, Switzerland
^h WWF-Italy, Via Po 25/c, 00198 Rome, Italy
ⁱ CIBIO/InBIO, University of Porto, 4485-661 Vairão, Portugal
^j BIOPOLIS, Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, CIBIO, 4485-661 Vairão, Portugal
^k Department of Ecology and Evolution, Institute of Ecology, Faculty of Biology, University of Warsaw, Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw, Poland
^l Istituto di Ecologia Applicata, Via C. Colombo 456, 00145 Rome, Italy
^m Department of Veterinary Medicine, University of Sassari, Via Vienna 2, 07049 Sassari, Italy
ⁿ Doñana Biological Station-CSIC, Avd. Americo Vespucio 26, 41092 Seville, Spain
^o Department of Biology and Biotechnologies "Charles Darwin", Sapienza University of Rome, Viale dell'Università, 32, 00185 Rome, Italy

Résumé

L'hybridation anthropique, en particulier lorsqu'elle est introgressive par rétrocroisement avec les espèces parentales, constitue une menace mondiale pour de nombreux taxons sauvages, notamment les loups (*Canis lupus*) qui se croisent avec des chiens (*C. familiaris* ou *C. I. familiaris*) (c'est-à-dire l'hybridation loup-chien, WDH). **Malgré** la proposition récemment approuvée par le Comité permanent de la Convention de Berne visant à réduire le statut de protection des loups de l'annexe II à l'annexe III, l'évaluation du statut de conservation favorable (FCS) des loups dans le cadre de la directive « Habitats » de l'UE ne considère pas l'hybridation anthropique comme une catégorie de menace distincte. Les hybrides étant de plus en plus reconnus comme une menace pertinente pour les loups Européens, nous préconisons que la WDH soit prise en compte dans l'évaluation de leur état de conservation. **Cependant**, l'absence d'une définition claire et communément acceptée des hybrides loup-chien a limité les progrès en matière de législation, de politique et de gestion de la conservation. **Par conséquent**, afin de contribuer à atténuer la menace que représente la WDH pour les loups, nous proposons ici une définition scientifique des hybrides loup-chien qui servira de référence pour la gestion de la conservation. Cette définition n'a pas pour but de prescrire une gestion, qui nécessitera d'examiner au cas par cas divers facteurs, notamment les réglementations locales, les priorités en matière de conservation, l'éthique, le bien-être animal et les dimensions humaines. Elle (1) fournit une base pour les efforts juridiques et politiques, (2) promeut des normes techniques communes et transparentes pour l'identification des hybrides, et (3) reconnaît la nécessité de politiques de gestion nuancées et

basées sur les populations. Cette définition constitue une première étape essentielle et une référence internationale qui, selon nous, contribuera à atténuer la menace que représentent les hybrides loup-chien pour les loups et à préserver la fonction écologique des loups.

Mots clés : Hybridation anthropique, Convention de Berne, *Canis lupus*, Gestion de la conservation, Politique de conservation, Statut de conservation favorable, Introgression domestique

Des études récentes ont fait état d'une augmentation de l'aire de répartition et du nombre de loups gris (*Canis lupus*) dans une grande partie de l'Europe (Conseil de l'Europe, 2022 ; Blanco et Sundseth, 2023 ; Kaczensky et al., 2024). **Par conséquent**, le Comité permanent de la Convention de Berne du Conseil de l'Europe a adopté une proposition de l'Union Européenne (UE) visant à retirer le loup de l'annexe II (« strictement protégé ») pour le placer dans l'annexe III (« protégé ») afin de limiter la prédation sur les animaux domestiques et d'atténuer les conflits sociaux (Union Européenne, 2024).

Sur le plan opérationnel, ce changement de statut de protection sera suivi d'une proposition visant à transférer les loups de l'annexe IV à l'annexe V de la directive « Habitats » de l'UE (LCIE, 2024). **Toutefois**, ces décisions n'ont pas tenu compte des informations génétiques, qui fournissent des indicateurs importants pour la conservation, tels que la variabilité génétique, le flux génétique, la consanguinité et la taille effective de la population. Ces mesures génétiques, parmi d'autres, fournissent des informations essentielles pour l'évaluation de la biodiversité, et leur pertinence et leur importance sont de plus en plus reconnues dans les traités internationaux sur la conservation (Hoban et al., 2020). Il convient de noter que le statut des loups et d'autres espèces sauvages dans l'UE est basé sur des évaluations visant à déterminer si les populations ont atteint un état de conservation favorable (FCS), mais même si le FCS intègre désormais des aspects génétiques (DG Environnement, 2023), ceux-ci n'ont pas été pris en compte dans le cas du loup et n'incluent pas l'hybridation induite par l'homme comme une catégorie de menace distincte.

L'hybridation introgressive anthropique constitue un risque pour diverses espèces sauvages (par exemple, les chats sauvages européens *Felis silvestris* x domestiques *F. catus* ; Senn et al., 2019). L'hybridation avec des chiens domestiques (*C. familiaris* ou *C. I. familiaris*, Gentry et al., 2004) peut être pertinente dans certaines populations locales de loups européens (hybridation loup-chien, WDH ; Hindrikson et al., 2016, Salvatori et al., 2019), qui pourrait se propager à un rythme croissant ces derniers temps (Donfrancesco et al., 2019). **En conséquence**, la WDH est considérée comme une menace sérieuse pour la conservation à long terme des loups en Europe (Boitani et al., 2015 ; Blanco et Sundseth, 2023 ; Recommandation n° 173/2014 du Comité permanent de la Convention de Berne sur les hybrides loup-chien, 2014). Les évaluations des populations qui ne tiennent pas compte du risque d'hybridation anthropique sous-estiment le phénomène et surestiment l'abondance des individus non métissés, ce qui peut avoir deux conséquences dangereuses : une évaluation erronée du FCS et la négligence de la nécessité potentielle d'une gestion de la conservation de l'hybridation anthropique (Yamaguchi et al., 2015).

En raison de difficultés théoriques, techniques et pratiques, les discussions sur la manière de définir les hybrides loup-chien se poursuivent sans résultat depuis plusieurs années,

englobant divers points de vue de scientifiques, de praticiens et d'autres personnes (voir par exemple Donfrancesco et al., 2019). Il convient de noter que l'absence d'une définition claire et consensuelle a des implications juridiques (Trowborst, 2014, Fossati, 2024), au point d'entraver toute initiative de conservation visant à atténuer le WDH, y compris l'application de la recommandation de l'UE 173/2014 ([Dans le cadre du **projet Wolfness**, un consortium de scientifiques de sept pays Européens financé par Biodiversa+ \(<https://www.biodiversa.eu/2023/04/19/wolfness/>\), nous avons organisé un atelier de deux jours à Gelnhausen \(Allemagne\) afin \(a\) de faciliter la normalisation des outils et procédures génétiques entre les laboratoires pour l'identification des hybrides loup-chien et \(b\) d'élaborer et de convenir d'une définition scientifique et transparente des hybrides loup-chien pour la gestion de la conservation, sur la base de critères spécifiques \(**Encadré 1**\).](https://rm.coe.int/0900001680746351#:~:text=Take%20adequate%20measures%20to%20monitor,2), un document d'orientation émanant du Comité permanent de la Convention de Berne afin de lutter plus efficacement contre la menace que représentent les hybrides loup-chien. De plus, l'absence d'une définition claire et commune des hybrides loup-chien, associée à un manque de normalisation des critères de diagnostic et des procédures d'évaluation, empêche la comparaison des données entre les populations de loups Européennes. Par conséquent, une grande incertitude persiste quant à la prévalence des WDH en Europe. Une définition scientifique et transparente des hybrides loup-chien est donc nécessaire de toute urgence (Donfrancesco et al., 2019 ; Salvatori et al., 2020), comme le déclare également la recommandation n° 173/2014 de l'UE. En outre, malgré l'hypothèse largement répandue selon laquelle les hybrides loup-chien peuvent être identifiés uniquement sur la base de traits morphologiques prétendument anormaux, des outils génétiques et des populations de référence adéquates sont nécessaires pour détecter de manière fiable les hybrides et les individus introgressés (Harmoinen et al., 2021). À cette fin, cependant, nous manquons encore de protocoles et de critères génétiques standardisés, transparents et reproductibles à l'échelle Européenne, bien que des tentatives aient été faites au niveau des populations (par exemple, Caniglia et al., 2020).</p>
</div>
<div data-bbox=)

Encadré 1

L'élaboration d'une définition hybride du loup-chien à des fins de conservation devrait tenir compte des éléments suivants :

1. Les limites intrinsèques et techniques des procédures de diagnostic actuelles. En d'autres termes, la classification finale (c'est-à-dire la détection des individus métissés) est probabiliste et incertaine, le degré d'incertitude augmentant avec le nombre de générations de rétrocroisement et l'éloignement des procédures de détection robustes et fiables.
2. La prise de conscience que les schémas de métissage dans le génome du loup peuvent être aussi anciens que la domestication ou remonter à une époque trop lointaine pour être pris en compte dans la gestion pratique. Il s'ensuit qu'un certain degré limité d'introgression canine pourrait être accepté dans les populations de loups.
3. Flexibilité de la gestion au niveau de la population (les réponses peuvent varier en fonction de divers facteurs locaux, notamment la taille de la population, les tendances et l'étendue du métissage).

§ Galaverni et al. (2017) : Pilot et al. (2018).

Nous proposons de définir les hybrides loup-chien comme « des individus présentant un niveau de mélange canin au moins équivalent à celui d'un **rétrocroisement de deuxième génération** avec un loup, qui peut être détecté avec un haut degré de confiance statistique à l'aide de procédures de diagnostic moléculaire transparentes et largement acceptées ». Cette définition englobe donc les individus qui sont des hybrides de **première génération (F1)** et les rétrocroisements de première et deuxième générations avec des loups. Sur la base des connaissances actuelles, la gestion devrait se concentrer sur ces individus qui peuvent être identifiés de manière fiable à l'aide d'outils génétiques appropriés et qui présentent un risque de transmission d'une part importante d'ascendance génétique canine aux générations futures. Il s'ensuit que tous les cas suspects de WDH devraient donc faire l'objet d'un test génétique avant d'être officiellement étiquetés comme tels, et il est essentiel que les laboratoires génétiques utilisent des procédures d'analyse transparentes, applicables au type d'échantillons généralement non invasifs disponibles dans le cadre des programmes de surveillance et de conservation.

Dans chaque cas, les mesures de conservation pratiques nécessiteront un examen attentif, notamment des réglementations locales, des priorités en matière de conservation, de l'éthique, du bien-être animal et des dimensions humaines (Dubois et al., 2017 ; Donfrancesco et al., 2019 ; Fossati, 2024). **Toutefois**, pour les loups et autres taxons à large répartition répartis sur plusieurs juridictions, une définition commune et scientifique de la gestion représente la première étape essentielle. **À ce titre**, nous pensons que notre définition contribuera à renforcer les efforts de conservation locaux et internationaux, en fournissant une base pour les politiques, la surveillance et d'autres initiatives. Il est toutefois important de noter que la définition de l'hybride loup-chien n'a pas pour but de prescrire une gestion. La distinction entre la définition scientifique et son application dans les politiques de gestion, qui nécessite des considérations spécifiques à chaque cas, a également été soulignée dans un récent webinaire (Commission Européenne, 2025) et dans un document de synthèse sur l'atelier de Gelnhausen (Stronen et al., 2025). **Par exemple**, des considérations locales peuvent parfois amener les gestionnaires à choisir d'inclure des rétrocroisements de troisième génération avec des loups, en fonction de l'état de conservation de la population considérée. **De plus**, nous reconnaissons que de nouvelles informations pour l'évaluation des hybrides pourraient être disponibles à l'avenir grâce à des domaines en rapide évolution tels que la génomique et la recherche comportementale. Bien que les hybrides loup-chien soient au centre de notre définition, son processus d'élaboration, qui a impliqué un groupe diversifié de scientifiques et de praticiens, peut également être pertinent pour ceux qui travaillent sur l'hybridation anthropique dans d'autres taxons.

En résumé, nous pensons que notre définition des hybrides peut contribuer à la conservation, à la politique et à la gestion de trois manières importantes. La définition (1) clarifie ce que sont les hybrides, atténuant ainsi les problèmes de longue date liés au fait que les hybrides sont ignorés dans les traités internationaux, leur conférant ainsi un statut pertinent pour le droit et la politique, (2) préconise des critères techniques, transparents et normalisés permettant d'identifier les hybrides, facilitant ainsi une surveillance coordonnée à travers l'Europe, et (3) reconnaît la nécessité de politiques de gestion nuancées et spécifiques à chaque population, fondées sur les conditions locales. Une définition communément acceptée de l'hybride loup-chien facilitera une distinction plus objective entre les loups et les

hybrides loup-chien dans les efforts de surveillance des populations à l'échelle locale et à grande échelle, et établira des bases de référence permettant de mesurer les tendances spatiales et temporelles des WDH. Ces informations pourront ensuite être intégrées dans les évaluations FCS. Bien que la mesure FCS de la directive Habitats ne traite pas explicitement de l'hybridation, nous recommandons d'inclure cette considération dans les futures lignes directrices. Pour les loups, une définition commune des hybrides loup-chien peut donc fournir un objectif pour les mesures de prévention et d'atténuation, afin de contribuer à réduire la menace que représentent les WDH et à préserver la fonction écologique des loups.

References

- Blanco, J.C., Sundseth, K., 2023. The situation of the wolf (*Canis lupus*) in the European Union – An In-depth Analysis. A report of the N2K Group for DG Environment. Accessed Nov 29th, 2024. European Commission. <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-43167-analyse-commission-europeenne-loup-2023.pdf>.
- Boitani, L., Alvarez, F., Anders, O., Andren, H., Avanzinelli, E., Baly, V., et al., 2015. Key Actions for Large Carnivore Populations in Europe. Institute of Applied Ecology (Rome, Italy). Report to DG Environment, European Commission, Bruxelles. Contract no. 07.0307/2013/654446/SER/B3.
- Caniglia, R., Galaverni, M., Velli, E., Mattrucci, F., Canu, A., Apollonio, M., Mucci, N., Scandura, M., Fabbri, E., 2020. A standardized approach to empirically define reliable assignment thresholds and appropriate management categories in deeply introgressed populations. *Sci. Rep.* 10, 2862.
- Council of Europe, 2022. Assessment of the conservation status of the Wolf (*Canis lupus*) in Europe, T-PVS/Inf(2022)45. Accessed Nov 29th, 2024. <https://rm.coe.int/inf45e-2022-wolf-assessment-bern-convention-2791-5979-4182-1-2/1680a7fa47>.
- DG Environment, 2023. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Guidelines on Concepts and Definitions – Article 17 of Directive 92/43/EEC, Reporting Period 2019–2024. Brussels, p. 104. Accessed December 5th, 2024. <https://reportingdiretti.vahabitat.isprambiente.it/documents/Guidelines%20Art%2017.pdf>.
- Donfrancesco, V., Ciucci, P., Salvatori, V., Benson, D., Andersen, L.W., Bassi, E., et al., 2019. Unravelling the scientific debate on how to address wolf-dog hybridization in Europe. *Front. Ecol. Evol.* 7, 175.
- Dubois, S., Fenwick, N., Ryan, E.A., Baker, L., Baker, S.E., Beausoleillet, N.J., et al., 2017. International consensus principles for ethical wildlife control. *Conserv. Biol.* 31, 753–760.
- European Commission, 2025. Wolfness project virtual exchange, webinar presented on 28 February 2025 in a series organised by the Biodiversa+ Wolfness project in collaboration with the EU Platform on Coexistence between People and Large Carnivores. https://environment.ec.europa.eu/events/wolfness-project-virtual-exchange-2025-02-28_en.
- European Union, 2024. Proposal to amend Appendices II and III of the Bern Convention of the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats by moving the wolf (*Canis lupus*) from Appendix II to Appendix III. Accessed Nov 29th, 2024. <https://rm.coe.int/inf15e-2024-submission-on-behalf-of-the-european-union-of-a-proposal-f/1680b1e94e>.
- Fossati, P., 2024. Wildlife hybrids: insights into the European approach. *Sustain. Fut.* 8, 100350.
- Galaverni, M., Caniglia, R., Pagani, L., Fabbri, E., Boattini, A., Randi, E., 2017. Disentangling timing of admixture, patterns of introgression and phenotypic indicators in a hybridizing wolf population. *Mol. Biol. Evol.*, 34, 2324e2339.
- Gentry, A., Clutton-Brock, J., Groves, C.P., 2004. The naming of wild animal species and their domestic derivatives. *J. Archaeol. Sci.* 31, 645–651.
- Harmoinen, J., von Thaden, A., Aspi, J., Kvist, L., Cocchiara, B., Jarausch, A., et al., 2021. Reliable wolf-dog hybrid detection in Europe using a reduced SNP panel developed for non-invasively collected samples. *BMC Genomics* 22, 473.
- Hindrikson, M., Remm, J., Pilot, M., Godinho, R., Stronen, A.V., Baltrūnaitė, L., et al., 2016. Wolf population genetics in Europe: a systematic review, meta-analysis and suggestions for conservation and management. *Biol. Rev.* 92 (3), 1601–1629.
- Hoban, S., Bruford, M., D'Urban Jackson, J., Lopes-Fernandes, M., Heuertz, M., Hohenlohe, P.A., et al., 2020. Genetic diversity targets and indicators in the CBD post-2020 global biodiversity framework must be improved. *Biol. Conserv.* 248, 108654, 11.
- Kaczynsky, P., Ranc, N., Hatlauf, J., Payne, J.C., Acosta-Pankov, I., Álvares, F., et al., 2024. Large carnivore distribution maps and population updates 2017–2022/23. Report to the European Commission under contract N° 09.0201/2023/907799/SER/ENV.D.3 "Support for Coexistence with Large Carnivores", "B.4 Update of the distribution maps". IUCN/SSC Large Carnivore Initiative for Europe (LCIE) and Istituto di Ecologia Applicata (IEA).
- LCIE, Large Carnivore Initiative for Europe, 2024. Statement on the proposed downlisting of the wolf under the Bern Convention and the EU Habitats Directive. Accessed Nov 13th, 2024. https://lciepub.nina.no/pdf/638670498186284408_LCIE%20-%20statement%20on%20wolf%20downlisting%20proposal.pdf.
- Pilot, M., Greco, C., vonHoldt, B.M., Randi, E., Jędrzejewski, W., Sidorovich, V.E., Konopiński, M.K., Ostrander, E.A., Wayne, R.K., 2018. Widespread, long-term admixture between grey wolves and domestic dogs across Eurasia and its implications for the conservation status of hybrids. *Evol. Appl.* 11, 662–680.
- Recommendation N°173, 2014. on hybridisation between wild grey wolves (*Canis lupus*) and domestic dogs (*Canis lupus familiaris*). Standing Committee of the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Strasbourg 5 December.
- Salvatori, V., Godinho, R., Braschi, C., Boitani, L., Ciucci, P., 2019. High levels of recent wolf × dog introgressive hybridization in agricultural landscapes of Central Italy. *Eur. J. Wildl. Res.* 65, 73–87.
- Salvatori, V., Donfrancesco, V., Trouwborst, A., Boitani, L., Linnell, J.D.C., Alvares, F., et al., 2020. European agreements for nature conservation need to explicitly address wolf-dog hybridisation. *Biol. Conserv.* 248, 108525.
- Senn, H.V., Ghazali, M., Kaden, J., Barclay, D., Harrower, B., Campbell, R.D., Macdonald, D.W., Kitchener, A.C., 2019. 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. *Evol. Appl.* 12, 399–414.
- Stronen, A.V., Birkenhain, C.S., Caniglia, R., Djan, M., Fabbri, E., Flagstad, Ø., et al., 2025. Towards a formal definition and detection of wolf-dog hybrids to support policy and management at the EU scale. Summary document from the Biodiversa+ Wolfness project's workshop on wolf-dog hybridisation in Gelnhausen, Germany, October 17–19, 2023. Accessed May 20th, 2025. https://lciepub.nina.no/pdf/638832544891311338_Definition%20of%20wolf-dog%20hybrid_Wolfness_DEF.pdf.
- Trouwborst, A., 2014. Exploring the legal status of wolf-dog hybrids and other dubious animals: international and EU law and the wildlife conservation problem of hybridization with domestic and alien species. *Rev. Eur. Community Int. Environ. Law* 23, 111–124.
- Yamaguchi, N., Kitchener, A., Driscoll, C., Nussberger, B., 2015. *Felis silvestris*. The IUCN red list of threatened species 2015: e.T60354712A50652361.