

# La dispersion à longue distance relie les populations de loups gris (*Canis lupus*) des régions Dinariques, Balkaniques et Alpines

Eur J Wildl Res (2016) 62:137–142  
DOI 10.1007/s10344-015-0971-z



SHORT COMMUNICATION

## Long-distance dispersal connects Dinaric-Balkan and Alpine grey wolf (*Canis lupus*) populations

Nina Ražen<sup>1</sup> · Alessandro Brugnoli<sup>2</sup> · Chiara Castagna<sup>3</sup> · Claudio Groff<sup>4</sup> ·  
Petra Kaczensky<sup>5</sup> · Franci Kljun<sup>1</sup> · Felix Knauer<sup>5</sup> · Ivan Kos<sup>1</sup> · Miha Krofel<sup>1</sup> ·  
Roman Luštrik<sup>1</sup> · Aleksandra Majić<sup>1</sup> · Georg Rauer<sup>5</sup> · Davide Righetti<sup>6</sup> ·  
Hubert Potočnik<sup>1</sup>

### Résumé

Au cours des deux derniers siècles, la persécution et la déforestation ont entraîné le déclin des populations de loups gris *Canis lupus* en Europe. Récemment, leurs effectifs ont commencé à se reconstituer, bien que la plupart des populations restent encore isolées les unes des autres. Cette étude présente la première preuve documentée de la reconnexion réussie des populations de loups des Alpes et de la région Dinarique et Balkanique par le biais d'une dispersion à longue distance et d'une reproduction ultérieure. Un jeune loup mâle radio-équipé dans les montagnes Dinariques en juillet 2011 a traversé la Slovénie et l'Autriche jusqu'aux Alpes Italiennes, où il s'est installé en mars 2012. Au cours des 98 jours de la période de dispersion, le loup a parcouru une distance cumulée en ligne de 1176 km en traversant de multiples barrières anthropiques et naturelles, et en chassant avec succès des proies sauvages jusqu'à ce qu'il s'installe à 233 km de distance en ligne droite de son territoire natal. Le piégeage par caméra, le suivi de la neige et les preuves génétiques dans le nouveau territoire ont confirmé l'appariement avec une femelle de la population Alpine voisine. Cette étude de cas démontre le potentiel de fusion future des populations Européennes de loups, même dans les paysages dominés par l'homme, et souligne l'importance de la coopération transfrontalière dans la recherche et la gestion des loups.

### 1. INTRODUCTION

La dispersion à longue distance de loups gris *Canis lupus* sur plusieurs centaines de kilomètres a été généralement rapportée dans des régions éloignées à faible densité de population humaine en Amérique du Nord et en Europe du Nord (Fritts et Mech 1981 ; Merrill et Mech 2000 ; Wabakken et al. 2001, 2007 ; Kojola et al. 2009 ; Linnell et al. 2005). Seuls quelques cas sont bien documentés dans les paysages dominés par l'homme en Europe occidentale, centrale ou méridionale (Blanco et Cortes 2007 ; Ciucci et al. 2009 ; Fabbri et al. 2014 ; Andersen et al. 2015 ; Reinhardt et Kluth 2011).

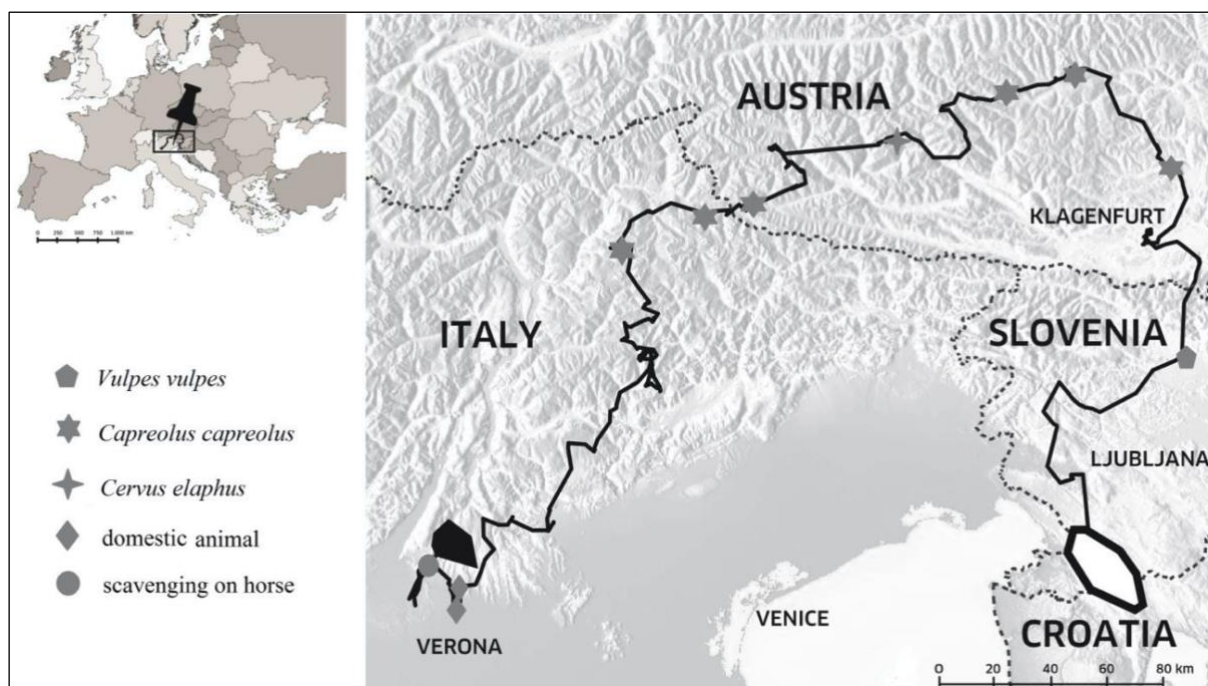
La dispersion est un mécanisme crucial pour assurer un flux génétique adéquat au sein d'une **métapopulation** et contribue au processus de (re)colonisation. Après une réduction substantielle de leur aire de répartition et des effectifs fortement décimés au cours des siècles précédents, les populations de loups ont commencé à se reconstituer dans toute l'Europe, s'étendant de plus en

plus également dans des paysages plus dominés par l'homme (Chapron et al. 2014). Sur la base des données existantes sur la répartition des loups, ainsi que d'une série de facteurs géographiques, écologiques, sociaux et politiques, dix populations de loups sont actuellement reconnues en Europe (Kaczensky et al. 2013). Jusqu'à récemment, on pensait que la plupart de ces populations de loups étaient isolées, notamment les populations Dinarico-Balkaniques et Alpines, qui sont séparées depuis plus d'un siècle. Nous rapportons ici la dispersion réussie sur une longue distance d'un loup mâle de 2 ans de la population Dinarico-Balkanique vers les Alpes Italiennes orientales, qui a donné lieu à la première portée « mixte » documentée entre la population de loups Dinarico-Balkanique et Alpine et à la recolonisation réussie d'une zone où les loups ont disparu il y a plus d'un siècle.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Zone d'étude

La zone d'étude est située dans les Alpes orientales et dans la partie nord-ouest des montagnes Dinariques (45°23'-47°07'N et 10°49'-14°33'E) traversant la Slovénie, la Croatie, l'Autriche et l'Italie (Fig 1). La zone est caractérisée par une mosaïque de diverses structures paysagères, y compris des forêts, des terres agricoles, des grandes villes, des établissements plus petits et des hautes montagnes accidentées. Les principales espèces sauvages potentiellement présentes sont le chevreuil *Capreolus capreolus*, le cerf rouge *Cervus elaphus*, le chamois *Rupicapra rupicapra* et le sanglier *Sus scrofa*. En outre, la zone est utilisée pour le pâturage du bétail, principalement des moutons et des bovins.



**Fig 1 :** Dispersion longue distance du loup gris mâle **Slavc** à partir d'une meute transfrontalière dans les Montagnes Dinariques à travers la Slovénie et l'Autriche vers les Alpes orientales en Italie entre le 20 décembre 2011 et le 26 mars 2012. Le territoire natal dans les montagnes dinariques est marqué en blanc (442 km<sup>2</sup> du 17 juillet au 19 décembre 2011) et le nouveau territoire dans les Alpes Italiennes en noir (150 km<sup>2</sup> du 27 mars 2012 au 27 août 2012). La distance cumulée de la route de dispersion est de 1176 km, la distance en ligne droite entre le territoire natal et le nouveau territoire est de 233 km. Voir la légende pour les emplacements des événements de prédation/nécrophagie détectés le long de la route de dispersion

## 2.2 Collecte des données

Un loup mâle a été capturé dans la région du Mont Slavnik, dans le sud-ouest de la Slovénie, et immobilisé selon les protocoles standards (Kusak et al. 2005). Son âge a été estimé sur la base de la taille du corps et de l'apparence générale, de l'usure des dents (Gipson et al. 2000), la date de capture et le suivi génétique de la meute de l'année précédente. Après examen et mesures, le loup a été équipé d'un collier GPS-VHF (Vectronic Aerospace, 582g). Le collier a été programmé pour tenter une position GPS toutes les 3 heures et 10 minutes. La distance de dispersion a été calculée comme étant la distance cumulée entre les positions GPS successives et comme étant la distance en ligne droite entre le territoire natal et le nouveau territoire. La taille du domaine vital a été calculée sur la base du polygone convexe minimum de 100% des positions GPS avant et après la dispersion. Le suivi de la neige et les analyses de groupements de positions GPS ont été utilisés pour localiser les proies afin de collecter des échantillons d'excréments pour une identification génétique non invasive et d'autres preuves de la présence de loups. Des caméras IR-PLUS BF HD ont été utilisées pour le piégeage photographique. Les analyses génétiques ont été effectuées à l'I.S.P.R.A., Carnivore Genetics (Italie) et à la Faculté de biotechnologie de l'Université de Ljubljana (Slovénie) en utilisant des protocoles de routine (Majić-Skrbinšek, 2013).

Au fur et à mesure que le loup se déplaçait, un réseau d'experts du loup impliqués dans le suivi de la dispersion s'est étendu et la communication entre les experts et les gestionnaires locaux de la faune sauvage s'est faite principalement via un groupe de discussion créé sur mesure (Google Groups). Des extraits de médias relatant la dispersion ont été collectés et des mises à jour régulières partagées avec les publics intéressés.

## 3. RESULTATS

Un mâle non reproducteur (surnommé « Slavc ») dont l'âge est estimé à 2 ans a été capturé en Slovénie le 17 juillet 2011. Le loup était membre de la meute transfrontalière Slovène-Croate « Slavnik », la meute la plus occidentale de la population Dinarique-Balkanique (Potočnik et al. 2014). Nous avons suivi les mouvements de Slavc pendant 407 jours, jusqu'à l'activation du mécanisme de dépose le 27 août 2012. Les taux de réussite des fixations GPS avant, pendant et après la dispersion étaient respectivement de 90,1%, 86,2% et 85,3% et nous avons obtenu un total de 2245 localisations GPS. Pendant les cinq premiers mois du suivi (du 17 juillet au 19 décembre 2011), le loup est resté dans le domaine vital de la meute de naissance de 442 km<sup>2</sup>.

Le 20 décembre 2011, le loup a commencé à se disperser. Au cours des jours de dispersion suivants, Slavc a traversé la Slovénie, une grande partie de l'Autriche et une partie des Alpes Italiennes (Fig 1). Il a traversé des barrières anthropiques et naturelles, telles que des autoroutes majeures, des voies ferrées, des zones urbanisées et cultivées, des barrages fluviaux, de grandes rivières et des crêtes montagneuses enneigées (Tableau 1). Nous avons inspecté 15 clusters GPS et avons découvert que le loup se nourrissait d'une carcasse de cheval et de 10 restes de proies, à savoir un renard roux, six chevreuils, un faon de cerf roux, un mouton domestique et une chèvre (Fig. 1). Bien que le loup se soit déplacé dans des paysages à forte densité humaine, avec de nombreux pâturages et des élevages de cerfs, nous n'avons obtenu qu'un seul rapport d'observation possible de loup et deux rapports d'animaux domestiques tués pendant toute la phase de dispersion. La dispersion s'est achevée le 26 mars 2012, lorsque Slavc a atteint le parc régional de Lessinia en Italie. La distance linéaire cumulée entre les lieux parcourus pendant la période de dispersion de 98 jours était de 1176 km.

En Lessinia, Slavc a rejoint une femelle loup solitaire (surnommée « Julia ») originaire de la population Alpine. Durant les cinq mois de suivi après la sédentarisation (27 mars - 27 août 2012), la taille de son domaine vital a mesuré 150 km<sup>2</sup>. Le 12 août 2012, une femelle morte (empoisonnée) a été trouvée dans la même zone. Cependant, le matériel photographique et l'analyse génétique ont montré qu'il ne s'agissait pas de la femelle jumelle Julia, mais d'une autre jeune femelle originaire de la population Alpine (Calderola, comm. pers.). En 2013, la première reproduction de loups dans la zone a été documentée par un piégeage caméra, montrant deux loups adultes et deux louveteaux. L'hiver suivant, la présence de quatre loups a été confirmée par le suivi de la neige. Au cours de l'été 2014, sept nouveaux petits ont été enregistrés par piégeage photographique et à la fin de la même année, au moins 11 animaux ont été observés.

Au total, 87 articles de vulgarisation ont été publiés dans les médias nationaux et internationaux sur l'affaire de la dispersion de Slavc. À la fin de la dispersion, 39 experts ont participé au groupe de discussion en ligne et 117 messages ont été échangés.

**Tableau 1 :** Résumé des principaux événements de passage du loup mâle « Slavc » pendant la période de dispersion à travers la Slovénie (**SI**), l'Autriche (**AUT**) et l'Italie (**IT**). Les barrières naturelles sont marquées en gras (**MP** - col de montagne ; **RI** - grande rivière) et les barrières anthropiques en caractères simples (**HW** - autoroute). Les moyens de franchissement de ces barrières étaient un passage souterrain (**UP**), un passage supérieur (**OP**), un viaduc (**VI**) ou un tunnel (**TU**) pour les autoroutes et à la nage (**SW**) ou sur un pont (**BR**) pour les grandes rivières. En hiver, le loup traverse également (**CR**) des domaines skiables actifs et très fréquentés (**SA**)

Date	Structure	Detail	Country	Type of traversing
19/12/2011	HW	A1 (Ljubljana-Koper)	SI	UP
19/12/2011	HW	A3 (Divača-Trieste)	SI	UP
20-21/12/2011	HW	H4 (Razdrto-Ajdovščina) <sup>1</sup>	SI	UP/VI
25/12/2012	<b>RI</b>	Sava	SI	SW
25-28/12/2012	HW	A2 (Ljubljana-Jesenice) <sup>2</sup>	SI	UP
29/12/2011	<b>MP</b>	Jezersko	SI/AUT	CR
01/01/2012	<b>RI</b>	Drava	AUT	SW <sup>4</sup>
04/01/2012	HW	A2 (Graz-Klagenfurt)	AUT	UP/OP
09/01/2012	<b>RI</b>	Mur	AUT	BR
14/01/2012	<b>RI</b>	Mur	AUT	BR
16/01/2012	SA	SR Katschberg	AUT	CR
17/01/2012	HW	A10 (Villach-Salzburg)	AUT	TU
17/01/2012	<b>MP</b>	Poella <sup>3</sup>	AUT	CR
22/01/2012	<b>RI</b>	Drava	AUT	SW
27/01/2012	<b>RI</b>	Isel	AUT	SW
4-6/02/2012	SA	SA Sextner	IT	CR
7-8/02/2012	SA	SA Kronplatz	IT	CR
9-14/02/2012	SA	SA Alta Badia and Arabba	IT	CR
15/02/2012	SA	SA Falcade	IT	CR
03/03/2012	HW	A31 (Vicencia-Rocchette)	IT	UP/OP

<sup>1</sup>traversé au moins trois fois ; <sup>2</sup>traversé au moins cinq fois ; <sup>3</sup>dans des conditions hivernales extrêmes : 2600m d'altitude, T < -15°C, épaisseur moyenne de la neige 1 m, congères jusqu'à 6 m de profondeur ; <sup>4</sup>large de 280 m où l'on peut nager

## 4. DISCUSSION

L'échantillonnage génétique nous permet de documenter de mieux en mieux les dispersions sur de longues distances à travers des paysages dominés par l'homme (par exemple Andersen et al. 2015, Fabbri et al. 2014) dans toute l'aire de répartition des loups en Europe, cependant les enregistrements de reproduction entre loups originaires de populations différentes sont rares. Ces dernières années, des loups de descendance Alpine, Balkanique-Dinarique et est-Européenne ont été documentés dans les Alpes (Lapini et al. 2010, Fabbri et al. 2014), suggérant que cette région pourrait devenir un creuset pour des loups d'origine différente (Marucco 2011).

La dispersion à longue distance (1176 km) et la reproduction réussie d'un loup mâle des montagnes Dinariques avec une femelle des Alpes est la première reproduction documentée entre les populations de loups Dinariques-Balkaniques et Alpines et, selon les données historiques (Garbini 1904, Benetti 2003), le premier enregistrement d'une meute de loups en Lessinia au cours des 130 dernières années. Ce cas souligne que, bien que la plupart des populations Européennes de loups soient aujourd'hui isolées, la capacité de dispersion sur de longues distances entraînera probablement la fusion de plusieurs populations dans un avenir proche. Si les tendances au rétablissement se poursuivent au rythme actuel, cela pourrait permettre la formation d'une **métapopulation** paneuropéenne de loups avec un flux génétique régulier entre les sous-populations, ce qui représenterait une étape cruciale pour la conservation à long terme de l'espèce. Un outil puissant pour détecter les dispersions sur de longues distances est l'échantillonnage génétique non invasif, mais les échantillons le long des routes de dispersion sont rares. La télémétrie GPS, quant à elle, nous permet de comprendre comment les loups naviguent dans le paysage. La distance cumulée de déplacement d'un loup sauvé, muni d'un collier par Cucci et al. (2009), du nord des Apennins en Italie aux Alpes occidentales en France, était d'au moins 958 km et le loup a traversé plusieurs autoroutes et des zones agricoles. La dispersion présentée de Slavc est un autre exemple clair illustrant que peu de structures ou de caractéristiques du paysage peuvent être considérées comme des barrières de dispersion pour les loups. Dans les paysages dominés par l'homme, les loups semblent apprendre rapidement à utiliser les infrastructures humaines pour traverser les barrières linéaires (rivières, autoroutes...) comme les ponts (Blanco et al. 2007), les passages supérieurs et inférieurs, les tunnels et les viaducs. De telles structures ont été utilisées par Slavc à au moins 13 reprises au cours de son voyage. D'autre part, la meute natale de Slavc avait une autoroute SI A1 clôturée à fort trafic qui traversait une partie de son territoire et la franchissait régulièrement par tous les moyens possibles (viaducs, passages supérieurs et inférieurs (ponts, passages verts)). Cela aurait pu donner à Slavc l'expérience nécessaire pour être capable de franchir les différentes barrières linéaires qu'il rencontrait.

Le suivi de la dispersion de Slavc a permis une collaboration entre les chercheurs sur le loup en Slovénie, en Autriche et en Italie et a amélioré la mise en réseau des institutions des pays concernés. Une bonne communication entre les équipes de gestion et de recherche des trois pays et la combinaison des données issues de la télémétrie GPS avec les inspections sur le terrain, le piégeage par caméra, l'analyse génétique, l'inspection des proies et le suivi de la neige au-delà des frontières internationales ont permis une documentation extrêmement détaillée de la dispersion du loup, de son comportement prédateur, de son appariement avec un autre loup et de son éventuelle reproduction réussie. Dans le même temps, le suivi transfrontalier détaillé a fourni de nombreuses occasions de communiquer sur la capacité des loups à se déplacer de manière plutôt inaperçue dans des paysages dominés par l'homme. Il est crucial que des espèces comme le loup soient gérées comme des unités biologiques et que la viabilité démographique soit réalisable sur de plus grandes zones (Linnell et al. 2008, Linnell & Boitani 2012, Boitani et al. 2015). L'adaptation des structures administratives est donc l'un des principaux défis auxquels la gestion transfrontalière est confrontée (Linnell & Boitani 2012). Le public et les médias ont été bien informés des déplacements de Slavc (avec un certain décalage dans le temps et une imprécision spatiale pour prévenir d'éventuelles tentatives de braconnage) et l'affaire a suscité un intérêt public considérable. Cette approche était relativement nouvelle, puisque les précédentes dispersions sur de longues distances avaient été rendues publiques avec beaucoup de retard (par exemple, Ciucci et al. 2009). Il est important de noter que la couverture médiatique de la dispersion de Slavc a été reçue de manière majoritairement

positive et a probablement contribué à améliorer l'acceptation initiale du nouveau prédateur dans la région.

Pendant la dispersion, le loup a persisté principalement sur des proies naturelles et bien qu'il provienne d'une meute qui tuait régulièrement des moutons sur des pâturages mal protégés, Slave a surtout évité de tuer le bétail, malgré son passage dans certaines des zones où le bétail était abondant et non protégé. Cependant, après l'établissement d'une meute plus importante en 2014, des événements de déprédation du bétail ont commencé à se produire, ce qui a poussé les parties prenantes locales à exercer une pression sur les autorités (Calderola, communication personnelle). Ainsi, malgré la réponse positive initiale à la recolonisation par le loup, de nouveaux défis se posent désormais aux gestionnaires et une attention particulière doit être portée à la communication avec les parties prenantes locales, notamment les agriculteurs, qui subissent des pertes et sont donc contraints de donner le ton et d'orienter le débat sur la façon dont les prédateurs sont perçus dans ce « nouvel » environnement.