

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/281073726>

# Evolution de la population de Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* de Corse au cours des 25 dernières années : répartition, effectif, reproduction, et ressources alimentaires.

Article · September 2006

CITATION

1

READS

469

5 authors, including:



**Jean-François Seguin**

Parc naturel régional de Corse, France, Corte

24 PUBLICATIONS 159 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Laetitia Hugot**

Office de l'Environnement de la Corse

35 PUBLICATIONS 155 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Vincent Bretagnolle**

French National Centre for Scientific Research

518 PUBLICATIONS 12,845 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Seed germination ecology of species of *Silene mollissima* aggregate [View project](#)



«Protection and management of Black Stork populations and their habitats in the transboundary area of Ukraine and Belarus» Ciconia foundation, Euronature 2014-2016 «Bittern In Fishponds of Belarus» RSPB, 1999-2001 [View project](#)

## **Evolution de la population de Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* de Corse au cours des 25 dernières années : répartition, effectif, reproduction, et ressources alimentaires**

**SEGUIN Jean-François<sup>1</sup>**  
**TORRE José<sup>1</sup>**  
**THIBAUT Jean-Claude<sup>1</sup>**  
**HUGOT Laetitia<sup>2</sup>**  
**BRETAGNOLLE Vincent<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Parc naturel régional de Corse, BP 417, F-20184 Ajaccio cedex 1

<sup>2</sup>Consultant Parc naturel régional de Corse. Nouvelle adresse : Office de l'Environnement de la Corse, F-20250 Corté

<sup>3</sup>Centre National de la Recherche Scientifique, Centre d'Etudes Biologiques de Chizé, F-79360 Beauvoir-sur-Niort

### **RESUME**

Avec la Crète, la Corse abrite l'une des deux dernières populations insulaires de Gypaète barbu, suite à son extinction en Sardaigne et en Sicile. Cette population est suivie annuellement depuis 25 années. Les données collectées sur la répartition, l'effectif, l'occupation des territoires, les paramètres de reproduction (taux de ponte et productivité), et l'évolution des ressources alimentaires sont présentées. La répartition et le nombre de couples sont stables. L'effectif de la population est estimé à 25-30 individus (dont neuf couples et un trio polyandrique). L'apparition d'immatures au sein de couples lors de renouvellement de partenaires indique un déséquilibre des classes d'âge. Le taux de ponte et la productivité ont diminué significativement durant la période d'étude (1981-2005). Le déclin des troupeaux domestiques au cours du XX<sup>ème</sup> siècle est à l'origine des faibles ressources alimentaires du gypaète en Corse, et celles-ci constituent le principal facteur limitant de cette population insulaire. Cette espèce menacée est dépendante d'une activité humaine traditionnelle : le pastoralisme de montagne.

### **SUMMARY**

Corsica holds with Crete one of the two latest Bearded Vulture insular population, due to its extinction in Sardinia and Sicily. This population is monitored annually since 25 years. The collected data about the distribution, the number size, the territory occupancy, the breeding parameters (laying rate and productivity), and the evolution of the feeding resources are presented. The distribution and number of pairs are stable. The population size is estimated to 25-30 individuals (nine pairs and a polyandric trio). The appearance of immature in pairs indicates an imbalance of the age classes. The laying rate and the productivity have significantly decreased during the study period (1981-2005). The decline of the domestic livestock during the 20<sup>th</sup> century is at the origin of the low feeding resources for the Bearded Vulture in Corsica, and these constitute the main limiting factor of this insular population. This threatened species is actually dependant to a traditional human activity in decline: pastoralism in mountain.

## INTRODUCTION

L'évolution des populations de Gypaète barbu en Europe est liée depuis longtemps aux développements de pratiques et d'activités humaines dans leur aire de répartition. Le tir, les substances toxiques, la dégradation et la destruction des habitats sont à l'origine, depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, de l'extinction de la population de l'Arc alpin (Mingozzi & Estève 1997) et des populations insulaires de Sardaigne et de Sicile, ainsi que du déclin à différentes époques des populations des Sierras espagnoles et des Pyrénées (Heredia & Heredia 1991, Donazar 1993, Razin 1998), des Balkans et de Crète (Xirouchakis *et al.* 2001). Un programme de réintroduction est en cours dans les Alpes (Frey & Zink 2000). Cette évolution a eu pour conséquence un isolement géographique de la population insulaire de Corse. Cette population présente un risque d'extinction élevé (Bretagnolle *et al.* 2004). Contrairement à la plupart des populations de Gypaète barbu le faible degré d'anthropisation de l'aire de répartition du gypaète en Corse se traduit par des risques de dérangements réduits, permettant de considérer que les perturbations potentielles occasionnées par des activités humaines ne sont pas des causes majeures d'échec de la reproduction, et ne constituent donc pas le principal facteur limitant de cette population insulaire (Torre *et al.* 2002). Les principales modifications au cours du XX<sup>ème</sup> siècle concernent les populations d'ongulés sauvages et domestiques, principales ressources alimentaires du gypaète et facteur limitant naturel des populations d'oiseaux (Newton 1979 et 1998). La population de Gypaète barbu est suivie depuis 25 années en Corse. Les données relatives à la répartition, à l'effectif, à l'occupation des territoires, aux paramètres reproducteurs (taux de ponte et productivité) de la population sont présentées et discutées en rapport avec l'évolution des ressources alimentaires. Les principales mesures conservatoires mises en œuvre en Corse pour préserver cette population insulaire sont également décrites.

## MATERIEL ET METHODES

### Principales caractéristiques biologiques et écologiques du Gypaète barbu

Le Gypaète barbu a un long cycle de reproduction s'étalant de novembre (apport de matériaux au nid) à début août (envol du jeune), et une très faible fécondité (maximum de 1 jeune/couple/an). Le domaine vital d'un couple de gypaète en Corse est estimé à environ 240 km<sup>2</sup> (Fasce *et al.* 1989). Ce rapace strictement charognard a la particularité d'être capable d'ingérer des os. La recherche de nourriture s'effectue dans des espaces ouverts, essentiellement ceux des étages de végétation supérieurs à 1.000 m d'altitude (montagnard, subalpin, cryo-oroméditerranéen et alpin ; Gamisans 1999), et son régime alimentaire est essentiellement composé d'ongulés sauvages et domestiques, mais aussi d'espèces de petites tailles (Thibault *et al.* 1993).

### Répartition, effectif et occupation des territoires

#### Répartition

Une prospection des massifs montagneux propices aux sites de nidification du Gypaète a été réalisée principalement en automne-hiver-printemps de la fin des années 1970 jusqu'en 1992, puis de nouvelles opérations concertées de comptages-prospections en novembre-décembre sur la période 1999-2005, afin de localiser les couples de gypaètes en Corse. Les mois de novembre et de décembre correspondent à l'époque à laquelle les observateurs ont le plus de chance de contacter deux individus ensemble ou d'observer des comportements témoignant de

la présence d'un couple, en raison de l'activité pré-reproductrice des couples (apports de matériaux au nid, parades, accouplements) de plus en plus importante aux abords du site de nidification. La défense d'un territoire par des individus cantonnés se traduit également par des interactions intra et/ou interspécifiques.

### ***Effectif***

L'effectif d'une population est couramment exprimé en terme de nombre de couples, base d'un suivi de population pour cette espèce. Quatre comptages hebdomadaires ont été réalisés en mars 2004-2005 sur l'ensemble de la Corse (tous les massifs montagneux étant observés simultanément) afin d'estimer l'effectif total de la population : couples territoriaux et individus inemployés (immatures et adultes). Les données obtenues ont été complétées par les observations réalisées lors du contrôle de l'occupation des territoires, du suivi de la reproduction, du suivi de fréquentation de points de nourrissages artificiels, et d'observations ponctuelles. La détermination de l'âge, du juvénile de 1<sup>ère</sup> année à l'adulte, est basée sur les caractéristiques du plumage et le processus des mues (Adam & Llopis Dell 2003).

### ***Occupation des territoires***

L'occupation des territoires a été contrôlée de façon partielle entre 1976 et 1982, puis systématiquement chaque année au cours de la période 1983-2005, afin de déceler, dans chaque territoire, la présence d'un couple, d'un trio, d'un individu seul, ou l'abandon du territoire.

### **Reproduction**

Les données présentées ici correspondent à la mise à jour de celles déjà publiées (Seguin *et al.* 2002). Chaque couple a été contrôlé plusieurs fois par observation directe, entre décembre et août, afin d'obtenir annuellement les deux paramètres reproducteurs primordiaux pour suivre l'évolution de la reproduction : le taux de ponte et la productivité.

#### ***Taux de ponte***

Le taux de ponte correspond au nombre de pontes sur le nombre de couples contrôlés, sur la période 1983-2005.

#### ***Productivité***

La productivité correspond au nombre de jeunes envolés sur le nombre de couples contrôlés, sur la période 1981-2005.

#### ***Relation entre le taux de ponte et la productivité***

La relation entre le taux de ponte et la productivité est testée afin de détecter une éventuelle corrélation entre ces deux paramètres. Les données relatives à l'ensemble des territoires sont prises en compte lors de l'analyse, sur la période 1983-2005. Compte tenu de la taille d'échantillon (N=10), un test non paramétrique (test de rang de Spearman) a été réalisé.

Afin d'évaluer les tendances de ces paramètres au cours de la période d'étude, nous avons utilisé une régression linéaire entre l'année et le paramètre étudié (coefficient de corrélation de Pearson).

### **Ressources alimentaires**

L'étude du régime alimentaire (Thibault *et al.* 1992 et 1993) a montré que l'alimentation du gypaète en Corse est essentiellement basée sur des espèces d'origine domestique. Une attention particulière a donc été portée sur ce type de ressources afin de pouvoir suivre son évolution. Les ressources alimentaires d'origine sauvage seront abordées en éléments de discussion, à travers une approche bibliographique.

#### ***Evolution des ressources alimentaires d'origine domestique à l'échelle de l'aire de répartition du gypaète en Corse***

Les ressources alimentaires d'origine domestique ont été étudiées à travers deux recensements, espacés d'une dizaine d'années. La première enquête réalisée en 1988 a

recensé les troupeaux présents en estive dans le massif Nord de la chaîne centrale (de Vizzavona à Melaja), correspondant à la zone à forte densité de gypaètes. La deuxième enquête en 1999-2001 a couvert l'ensemble des massifs montagneux de l'île (Hugot 2000 et 2002). Les troupeaux de chèvres (*Capra hircus*) et de brebis (*Ovis aries*) ont été recensés lors des deux enquêtes, les vaches (*Bos taurus*) uniquement lors de la deuxième. Ces deux enquêtes permettent d'évaluer les tendances au cours de la période d'étude.

Les résultats présentés sont discutés en retraçant l'évolution des cheptels au cours du XX<sup>ème</sup> siècle à l'échelle de la Corse, et en comparant les ressources alimentaires de la population de gypaètes en Corse à celles de sous-population d'effectifs similaires dans les Pyrénées françaises.

## RESULTATS

### Répartition, effectif et occupation des territoires

#### Répartition

La population de Gypaète barbu en Corse se répartit sur l'ensemble des montagnes de l'île, mais la répartition des 10 territoires recensés n'est pas homogène (Fig. 1). En effet neuf d'entre eux se situent dans la moitié Nord (territoires A, Bo, F, G, N, P, R, T et V), et le dixième dans un massif au Sud de l'île (Ba). Cependant d'autres massifs montagneux et vallées (zones 1 à 6), ne possédant pas de sites de nidification, sont également fréquentés par des individus inemployés en plumage adulte ou immature.

#### Effectif

Les territoires sont occupés par neuf couples et un trio. En 2005, 31 observations de gypaètes non appariés en plumage non adulte ont permis d'identifier quatre individus immatures. L'effectif de la population de Gypaète barbu de Corse est donc estimée à au moins 25 individus (neuf couples + un trio, et minimum quatre immatures non appariés), et certainement pas plus de 30.

#### Occupation des territoires

La figure 2 présente l'occupation des territoires connus et suivis sur la période 1981-2005. On constate que tous les territoires connus furent occupés annuellement durant les 25 dernières années.

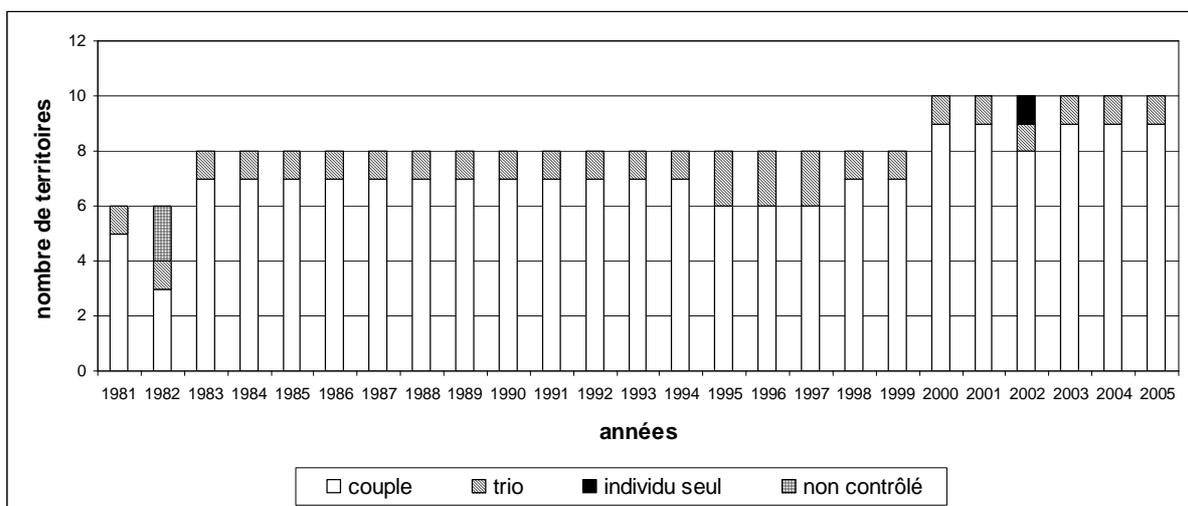


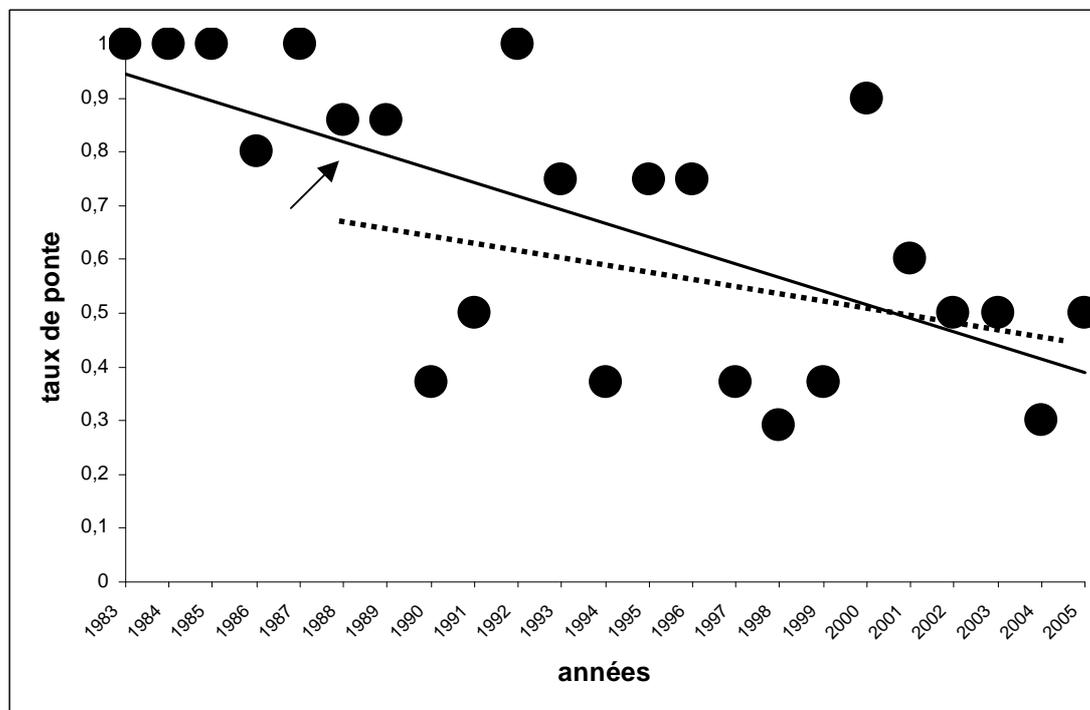
Figure 2 : Evolution de l'occupation des territoires de la population de Gypaète barbu en Corse (période 1981-2005) (Torre *et al.* 2002, mis à jour).

Entre les années 1983 et 1994, les huit territoires suivis étaient respectivement occupés par sept couples et un trio polyandrique (Asco). Entre 1995 et 1997 la population était composée de six couples et deux trios polyandriques (Asco et Tartagine). Les deux territoires supplémentaires suivis entre 2000 et 2005 sont également occupés par un couple. Aucune perte de territoire n'a été observée. Des remplacements de partenaires ont été détectés ces dernières années avec l'apparition d'individus en plumage immature (cinq cas constatés depuis 1994).

## Reproduction

### Taux de ponte

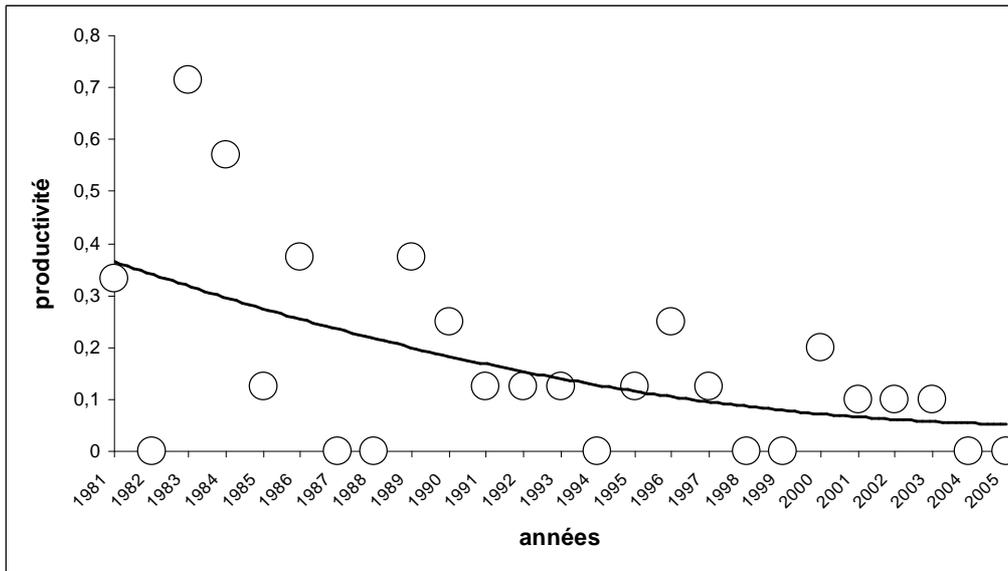
Le taux de ponte a diminué significativement au cours de la période 1983-2005 ( $F=16.64$ ,  $P=0.005$ ,  $n=23$  ; Fig. 3). Cependant, si l'on considère la période postérieure à 1988, le taux de ponte est stable ( $F=1.9$ ,  $P=0.18$ ), ce qui indique que le taux de ponte était plus élevé entre 1983 et 1988, puis qu'il s'est stabilisé à une valeur nettement inférieure (voir Fig. 3). En moyenne 63,2 % ( $n=174$ ) des couples contrôlés ont pondu, mais cette proportion est variable entre les années (Fig. 3).



**Figure 3 :** Evolution du taux de ponte de la population de Gypaète barbu en Corse (période 1983-2005) (Seguin *et al.* 2002, mis à jour). Noter qu'à partir de 1988, indiqué par une flèche, la décroissance n'est plus significative (ligne pointillée).

### Productivité

La productivité a également diminué significativement au cours de la période 1981-2005 ( $F=8.2$ ,  $P=0.0088$ ,  $n=25$  ; Fig. 4). La relation négative reste significative après 1988 ( $F=7.9$ ,  $P=0.01$ ,  $n=17$ ).



**Figure 4** : Evolution de la productivité de la population de Gypaète barbu en Corse (période 1981-2005) (Seguin *et al.* 2002, mis à jour). Un ajustement non linéaire (polynôme de degré 2) est indiqué sur la figure.

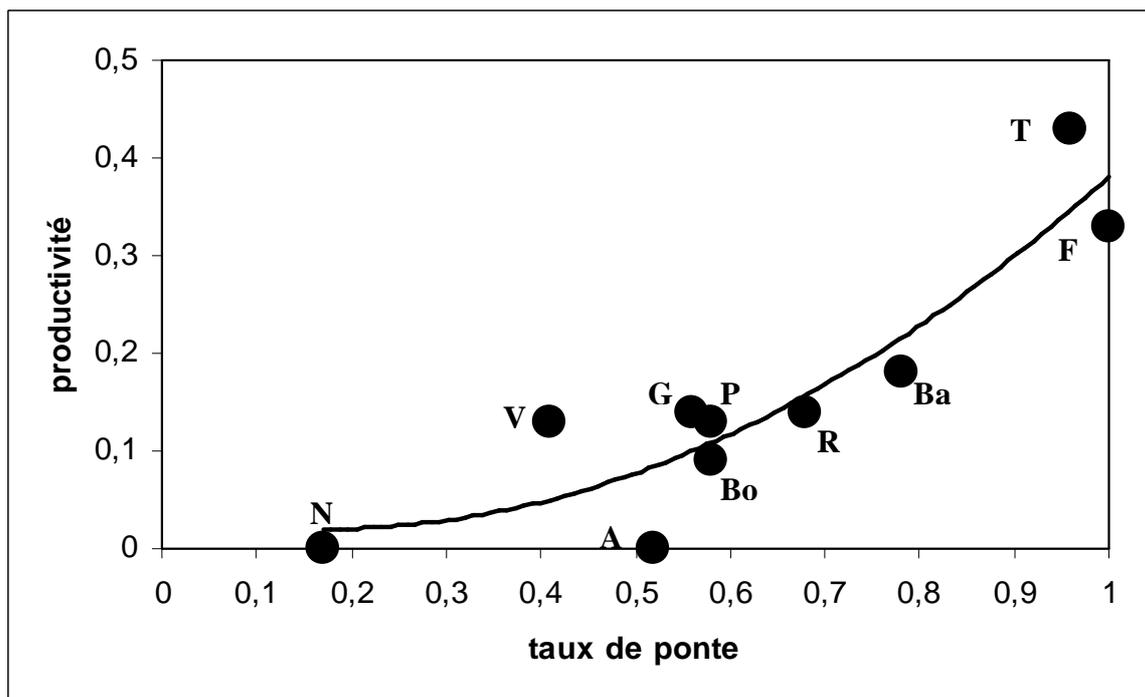
Le tableau I présente la productivité de la population sur différentes périodes (intervalles de cinq années, et période d'étude globale de 25 années). La productivité des couples est très faible (0,16 jeune/couple/an, n=203) sur la période d'étude globale (1981-2005). La productivité la plus faible notée en Corse correspond aux cinq dernières années (0,06 jeune/couple/an, période 2001-2005).

**Tableau I** : Productivité de la population de Gypaète barbu de Corse sur différentes périodes d'études.

<b>Période</b>	<b>Productivité (jeune/couple/an)</b>	<b>n</b>
1981-1985	0,37	32
1986-1990	0,2	39
1991-1995	0,1	40
1996-2000	0,12	42
2001-2005	0,06	50
<b>1981-2005</b>	<b>0,16</b>	<b>203</b>

**Relation entre le taux de ponte et la productivité**

La figure 5 présente la relation entre le taux de ponte et la productivité des dix territoires de Gypaète barbu suivis sur la période 1983-2005. Le taux de ponte varie entre les différents territoires de 0,17 à 1, et la productivité de 0 à 0,43. Les deux paramètres sont toutefois corrélés durant cette période d'étude ( $r_s=0,85$ ,  $P=0,05$ ,  $n=10$ ).



**Figure 5 :** Relation entre le taux de ponte et la productivité des territoires de Gypaète barbu en Corse (Seguin *et al.* 2002, mis à jour). Les lettres correspondent aux noms des territoires. Territoires A, Ba, Bo, G, P, R, T et V (période 1983-2005), territoires F et N (période 2000-2005).

Un territoire (Tartagine) représente à lui seul l'essentiel des poussins envolés jusqu'en 1998, mais depuis, sa productivité est nulle. Deux autres territoires (Restonica et Verghello) ont montré une forte productivité au début des années 1980, puis les échecs se sont succédés, et un autre territoire (Bonifato) n'avait pas eu de jeune à l'envol depuis 1979, jusqu'aux deux envols successifs notés récemment (2000 et 2001). Un territoire (Asco) n'a jamais eu de jeune à l'envol depuis 1976, malgré un taux de ponte de 0,52. Un autre territoire (Niolo) n'a pas eu de jeune à l'envol depuis 2000. Enfin un territoire (Fango) a eu deux jeunes à l'envol durant les six dernières années. Les six derniers jeunes envolés en Corse proviennent tous de territoires abritant du mouflon.

### Ressources alimentaires

#### *Evolution des ressources alimentaires d'origine domestique à l'échelle de l'aire de répartition du gypaète en Corse*

Le nombre de chèvres et de brebis en estive a nettement diminué en 10 ans (tableau II). Nous ne disposons pas de données précises relatives au nombre de vaches en 1988, mais il semble que la tendance soit au contraire positive entre les deux enquêtes. Les estives se maintiennent davantage dans le massif Nord de l'île, zone où les couples de gypaètes sont en forte densité (9 couples sur les 10). La figure 6 illustre le nombre de têtes présentes en estive lors des deux enquêtes dans les différents massifs montagneux de Corse.

**Tableau II :** Nombre de brebis, de chèvres et de vaches présentes en estive en Corse.

Espèces recensées	brebis	chèvre	vache
zone d'étude	Le massif Nord de la chaîne centrale de l'île (forte densité en Gypaètes)		
enquête de 1988	18.285	9.490	?
enquête de 1999	15.980	7.140	7.615
zone d'étude	Le massif Sud de la chaîne centrale et les massifs annexes		
enquête de 2000-2001	5.250	1.610	2.030

Les deux enquêtes confirment les tendances observées sur le terrain. Les cheptels ovins et caprins ont encore diminué respectivement de 12,6 % et 24,8 % au cours des 10 dernières années. Cela implique que les ressources alimentaires d'origine domestique, basées sur la mortalité de ces petits ruminants, n'ont jamais été aussi faibles qu'à l'heure actuelle. Cette baisse continue du pastoralisme se traduit également par une répartition géographique hétérogène des ressources en montagne (Fig. 7).

Sur certains territoires, comme Restonica et Verghello, les estives abandonnées au cours des 10 dernières années sont notamment celles les plus proches des sites de nidification des couples concernés. La haute vallée d'Asco n'abrite plus d'estives de troupeaux de petits ruminants domestiques. Ce constat négatif effectué sur le massif Nord est également valable pour le Sud.

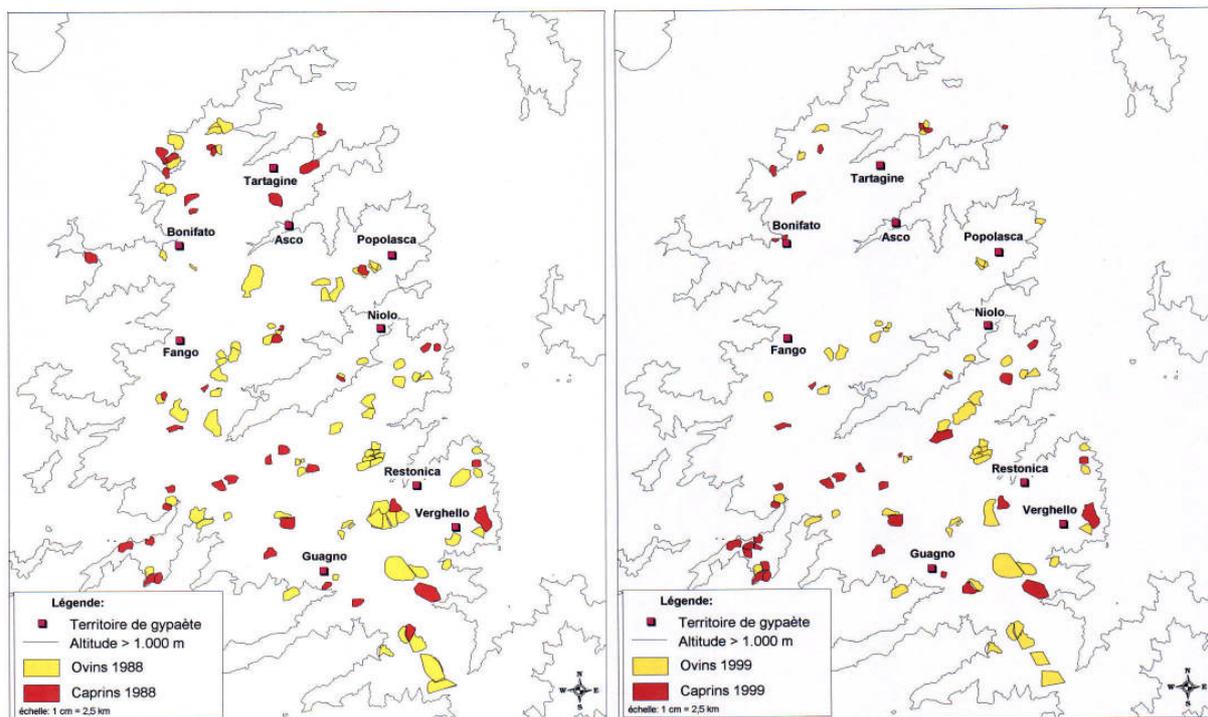


Figure 7 : Répartition des troupeaux domestiques ovins et caprins en estives dans le massif Nord de la Corse en 1988 (gauche) et 1999 (droite) (Seguin *et al.* 2003).

## DISCUSSION

### Répartition, effectif et occupation des territoires

#### Répartition

Des fouilles archéologiques ont permis de découvrir dans le Cap Corse un nid de Gypaète barbu datant de 14 000 ans (par conséquent d'existence antérieure à l'arrivée de l'Homme sur l'île) (Robert & Vigne 2002). Le Cap Corse n'est actuellement fréquenté que très rarement par le gypaète. Le fait que la densité actuelle des couples soit élevée dans la moitié Nord de l'île (neuf couples sur dix) reflète en partie les potentiels en sites de nidification, le recouvrement végétal et la géographie de la Corse.

#### Effectif

Whitehead (1885) considérait le Gypaète barbu comme une espèce rare en Corse. Giglioli (1907) et Jourdain (1912) notaient quelques couples et/ou individus cantonnés aux massifs montagneux. En 1958, Jean-François et Michel Terrasse notaient également le Gypaète barbu en Corse. La population de gypaète fut d'abord estimée à 2-3 couples (Terrasse 1965), puis à

6 couples (Thiollay 1968), et ensuite 7-10 couples (Thibault 1978). Les importantes prospections réalisées dans les années 1980 ont permis de préciser ce nombre de couples. La plus forte estimation est de 14-16 couples mais seulement sept d'entre eux étaient clairement identifiés (Bouvet 1985). Par la suite, l'effectif fut estimé à 8-9 couples (Thibault 1983, Fasce *et al.* 1989, Fasce & Fasce 1992, Thibault & Bonaccorsi 1999).

Les données recueillies en Corse n'indiquent pas une diminution du nombre de couples sur les 25 dernières années. Le possible déclin du nombre de couples reposait sur des témoignages oraux et des observations parfois contradictoires sur la présence de nids dans des cavités situées dans le massif du Renoso et proche du col de Verghio. La visite de ces cavités a montré qu'elles n'abritaient pas de nids de gypaète mais que les abords servaient de perchoirs uniquement. L'historique des connaissances sur le nombre de couples de Gypaète barbu en Corse ne permet donc pas de considérer que cette population a subi un déclin, comparable à celui d'autres populations continentales et insulaires. Les données récentes sur le gypaète en Corse (10 couples) reflètent une meilleure connaissance de la répartition (grâce aux efforts de prospection). Parmi les deux couples identifiés récemment, l'un occupe un territoire dont l'occupation est soupçonnée depuis longtemps et dont l'existence ancienne est confirmée par les caractéristiques des nids découverts, typiques des aires de Gypaète barbu en Corse. En revanche, l'autre couple s'est installé, depuis quelques années seulement, dans le Nord de l'île où la densité était déjà élevée (Fasce *et al.* 1989, Thibault & Bonaccorsi 1999). Ce couple s'est d'ailleurs reproduit dans un nid d'Aigle royal (Seguin *et al.* 2001).

En 2005 l'effectif total de la population est de 25 individus minimum (neuf couples, un trio, et quatre immatures non appariés). Il est difficile de dénombrer les adultes inemployés car la différenciation des individus une fois le plumage adulte atteint est délicate.

#### ***Occupation des territoires***

Les premiers territoires recensés dans les années 1960-70 ont toujours été occupés depuis. Aucune perte de territoire (sur les huit suivis depuis 1983) n'a été observée. La présence de trios et la polyandrie au sein d'une population de Gypaète barbu sont également notées ailleurs en Europe (Heredia & Donazar 1990). Le recrutement d'individus en plumage immature au niveau des couples traduit le déséquilibre d'une population avec peu d'individus adultes inemployés. Cette population insulaire, qui est stable en terme de nombre de couples depuis les années 80 au moins, présente néanmoins un risque d'extinction élevé car elle n'est pas à l'abri d'une catastrophe liée à la stochasticité démographique (Bretagnolle *et al.* 2004).

### **Reproduction**

#### ***Taux de ponte***

La diminution du taux de ponte depuis 1983 est statistiquement significative, mais ce taux est stable depuis 1988. Le taux de ponte est plus faible en Corse (63,2 %, n=174) que dans les Pyrénées orientales espagnoles (75,6 %, n=119, Margalida *et al.* 2003).

#### ***Productivité***

La diminution de la productivité est également statistiquement significative. Elle est aussi plus faible en Corse (0,16 jeune/couple/an, n=203) que dans les Pyrénées orientales espagnoles (0,43 jeune/couple/an, n=115, Margalida *et al.* 2003). Les 10 territoires de Gypaète barbu en Corse ont produit moins d'un jeune par an au cours des cinq dernières années.

#### ***Relation entre le taux de ponte et la productivité***

Les paramètres « taux de ponte » et « productivité » des territoires de gypaète en Corse sont corrélés. La productivité est donc liée en partie au taux de ponte, mais la productivité est également liée au taux de survie du poussin au nid. Plusieurs cas de mortalité du jeune au nid ont été notés ces dernières années (Seguin *et al.* 2003). L'augmentation du taux de ponte et

de la survie du jeune au nid de la population sont donc des objectifs à viser dans la mise en œuvre d'actions conservatoires pour augmenter la productivité de la population.

### Ressources alimentaires

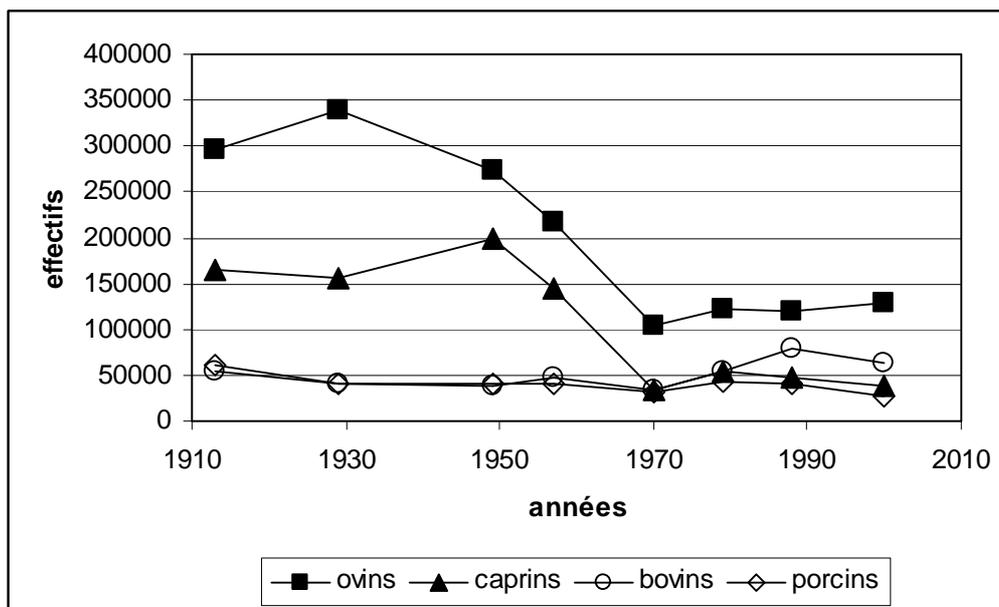
#### *Evolution des ressources alimentaires d'origine domestique à l'échelle de l'aire de répartition du gypaète en Corse*

Les deux enquêtes ont montré une baisse du nombre de chèvres et de brebis en estive au cours des 10 dernières années. Le déclin numérique des petits ongulés transhumants a été en partie compensé par l'augmentation du nombre de vaches en montagne à partir des années 1970 suite à l'institution de « primes à la vache ». Elles sont devenues une ressource alimentaire essentielle pour certains couples de gypaète. Cependant l'évolution du cheptel bovin, liée aux politiques agricoles européennes, est marquée récemment par une diminution des effectifs en montagne. Les figures 6 et 7 montrent que les conditions de ressources alimentaires sont actuellement vraisemblablement les plus limitantes rencontrées par le Gypaète barbu en Corse depuis plusieurs décennies. Le déclin en petits ruminants a probablement été compensé en partie par l'augmentation du cheptel bovin dans certaines vallées. Mais les pratiques agricoles actuelles tendent à diminuer le cheptel bovin en estive à court terme. La diminution de ce type de cheptel sera difficilement compensée à son tour par une augmentation des petits ruminants domestiques. Cela signifie que les ressources alimentaires d'origine domestique risquent de diminuer encore.

La faiblesse actuelle des ressources alimentaires est en plus accentuée par une hétérogénéité spatio-temporelle (Fig. 6 et 7), à la fois quantitative et qualitative. Seulement cinq couples sur les dix disposent de mouflons sur leur territoire. On observe un morcellement croissant des ressources d'origine domestique (Fig. 7). Les ressources alimentaires actuelles semblent suffisantes pour la survie des individus mais insuffisantes pour inciter les couples à se reproduire plus.

#### *Evolution des ressources alimentaires d'origine domestique à l'échelle de la Corse*

La figure 8 présente l'évolution du cheptel domestique à l'échelle de la Corse (montagnes et plaines), au XX<sup>ème</sup> siècle.



**Figure 8** : Evolution du cheptel domestique, par espèce, au XX<sup>ème</sup> siècle à l'échelle de la Corse. (Seguin *et al.* 2003). Sources : périodes 1913-1970 (*in* Ravis Giordani 2001) et 1979-2000 (Recensement Général Agricole, RGA)

L'évolution des cheptels est étroitement liée aux plans économiques et aux politiques agricoles qui ont été appliqués en Corse. Il apparaît que les ressources alimentaires du gypaète étaient nettement supérieures durant la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. De plus à cette époque l'essentiel des cheptels se trouvait en montagne. Les ressources ont fortement décliné à partir de 1950 jusqu'en 1970.

Une légère augmentation du cheptel d'ovins (ne compensant pas le déclin précédent) est ensuite notée, mais les modifications des pratiques pastorales font que ce type de cheptel s'est développé en plaine, et non en zone de montagne propice au gypaète. Le cheptel de caprins est resté très faible depuis les années 70s. Les modifications des pratiques pastorales ont également eu pour conséquence un déclin des ressources alimentaires du gypaète. Le cheptel caprin, essentiellement présent en montagne, était vraisemblablement la principale ressource alimentaire domestique du gypaète aux siècles passés. Le cheptel de porcins a évolué moins sensiblement, mais il constitue une ressource alimentaire peu accessible au gypaète. Le cheptel de bovins est le seul dont la tendance a été positive dans les années 1970-1990, le gypaète sélectionnant préférentiellement les veaux (Thibault *et al.* 1993, Robert *et al.* 2002). Mais cette augmentation n'a pas compensé le déclin des cheptels d'ovins et de caprins, ainsi que les modifications des pratiques pastorales (sédentarisation des troupeaux en plaine...).

Le déclin des troupeaux dans l'aire de répartition du gypaète s'inscrivant dans une baisse générale des effectifs transhumants au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, il est difficile d'envisager un retour massif des troupeaux en montagne, tant les pratiques pastorales ont changé.

#### ***Evolution des ressources alimentaires d'origine sauvage en Corse***

L'extinction du Cerf de Corse (*Cervus elaphus corsicanus*) date de 1969. D'après les dates de disparition probable du cerf dans différentes régions de Corse (Vigne & Demeautis 1987), il a complètement disparu de l'aire de répartition du gypaète vers 1910. Cette espèce est l'objet d'un programme de réintroduction (à partir d'individus de Sardaigne) et le premier lâcher a eu lieu en 1998 (Feracci 2004). Suite aux différents lâchers le cerf devient à nouveau une source de nourriture disponible pour le gypaète dans les secteurs de Quenza et de Saint-Pierre de Venaco, mais l'effectif en cerfs est encore trop faible (respectivement 84 et 34 individus à Quenza et à Saint-Pierre de Venaco, Feracci 2004) pour représenter une ressource alimentaire significative pour un couple de gypaètes actuellement.

La population de Sanglier (*Sus scrofa*) était estimée au début des années 1980 à 25.000-30.000 individus, avec une densité moyenne de 4 à 6 sangliers pour 100 ha (Franceschi & Dubray 1987). Les habitudes du sanglier, la tendance à mourir dans des milieux fermés, font que cette espèce est peu disponible pour le gypaète.

Les chèvres sauvages, qui sont en fait des chèvres domestiques ayant quitté les troupeaux durant l'estive, sont présentes dans tous les massifs, en effectif variable mais jamais élevé. Elles sont néanmoins une ressource alimentaire potentielle tout au long de l'année, et accessible pour le gypaète. Le changement des pratiques pastorales, et notamment le faible suivi des troupeaux en estive, a dû favoriser l'augmentation du nombre de chèvres sauvages au cours du siècle dernier.

Le Mouflon de Corse (*Ovis gmelini musimon*), fréquentant des milieux ouverts et dégagés une partie de l'année, est à priori une ressource alimentaire accessible et importante pour le gypaète. La population de mouflon de Corse dépassait probablement 4.000 individus en 1900 (Demeautis 1987). Cette population a subi une forte régression durant la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Les recensements réalisés entre 1982 et 1987 indiquent que la population de mouflon était composée de deux noyaux distincts géographiquement, respectivement de 394 individus dans le Nord et 190 individus dans le Sud (Dubray & Roux 1990). L'effectif de la population de mouflon est actuellement estimé à 1.000 individus (Anon. 2002), toujours séparée en deux noyaux (environ 600 individus au Nord et 400

individus au Sud). Cela signifie que le mouflon est absent de certains territoires de Gypaète barbu depuis plus de cinquante ans, et que, lorsqu'il est présent, c'est en faible densité. La dynamique d'expansion de la population de mouflon est faible en Corse, notamment en raison de sa productivité plus réduite que celle des populations continentales (Dubray & Roux 1990). Un projet de renforcement de la population de Mouflon est en cours (Mattei 2004). Les premiers lâchers sont prévus pour l'hiver 2006-2007 (Anon. 2002), et devraient permettre à moyen et long terme aux mouflons de coloniser les secteurs perdus et ainsi de représenter à nouveau une ressource alimentaire potentielle pour l'ensemble de la population de Gypaète, et non uniquement quelques couples comme actuellement.

En résumé, les ressources alimentaires d'origine sauvage et domestique ont très nettement diminué au cours du XX<sup>ème</sup> siècle et sont actuellement les plus faibles que le Gypaète barbu ait connu en Corse depuis au moins plusieurs décennies.

### **Comparaison des ressources alimentaires entre la Corse et les Pyrénées**

Le tableau III présente les ressources alimentaires du Gypaète en Corse et dans les Pyrénées françaises. Si l'on compare les effectifs de faune présents en Corse à ceux des Pyrénées où le nombre de couples de gypaètes est similaire (Pyrénées-Atlantiques et Hautes-Pyrénées), on constate que les gypaètes en Corse disposent de 2 à 6 fois moins de faune sauvage, et de 3 à 20 fois moins de faune domestique.

**Tableau III** : Effectifs comparés en faunes sauvages et domestiques en Corse et dans les Pyrénées.

Sources : Pyrénées (M. Razin com. pers. in Seguin *et al.* 2003)

secteur	effectif en faune sauvage	effectif en faune domestique en estive	nombre de couples de gypaète barbu
Pyrénées-Atlantiques	2.400 isards	720.000 ovins	8-9
Hautes-Pyrénées	6.500 isards	115.000 ovins	10-11
Corse	1.000 mouflons	30.000 ovins-caprins	10

La faiblesse des ressources alimentaires d'origine sauvage en Corse est d'autant plus préoccupante qu'il semblerait que les populations de gypaète, dont l'alimentation repose sur une importante population d'ongulés sauvages, aient une meilleure productivité (Bretagnolle *et al.* 1999).

### **Mesures de conservation**

Le projet « Altore » (Conservation du Gypaète barbu et restauration de son habitat en Corse) vise à mettre en œuvre le plan d'action régional en faveur du gypaète, afin de diminuer le risque élevé d'extinction de cette population insulaire, et s'articule autour de trois volets principaux : (1) augmenter significativement les ressources alimentaires (dont le déclin est la principale menace pour le Gypaète barbu en Corse) à court et long termes, pour augmenter le taux de survie et les paramètres reproducteurs (ponte et productivité), (2) préserver et restaurer les sites prioritaires pour la conservation du Gypaète barbu, et (3) développer les actions d'éducation, de sensibilisation et de communication aux niveaux local et européen.

Le premier volet consiste au développement du pastoralisme de montagne (ressources en ongulés domestiques), au développement des populations de mouflon et de cerf (ressources en ongulés sauvages), et à l'amélioration immédiate des réserves en ressources alimentaires par l'approvisionnement de points de nourrissage artificiel. Cette action a entre autres comme objectifs d'augmenter le taux de survie des individus (immatures et adultes) et de tenter d'inciter les couples à se reproduire (Heredia 1991, Heredia *et al.* 1999). Le nourrissage artificiel est déjà développé en Corse depuis plusieurs années (Seguin & Torre 2001a et 2002), mais un bilan mitigé incite à mettre en œuvre une nouvelle stratégie de nourrissage

prenant en compte l'hétérogénéité spatio-temporelle des ressources actuelles (Seguin *et al.* 2005).

Conformément à la Directive européenne « Oiseaux » (79/409/CEE), les sites de nidification des 10 couples de gypaète en Corse se situent dans des Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.). Le deuxième volet consiste donc essentiellement à l'élaboration et la mise en œuvre de documents d'objectifs propres aux Z.P.S, afin de concilier le développement des activités humaines et la conservation du patrimoine naturel. En effet même si les perturbations connues et potentielles en Corse sont actuellement limitées dans le temps et dans l'espace (Seguin & Torre 2001b, Torre *et al.* 2002), il convient de veiller à ce que l'intensité, la durée et la fréquence de ces activités n'augmentent pas. Cependant afin de mieux évaluer l'évolution de ces activités, il conviendra de tenir également compte de deux autres paramètres : la distance par rapport au nid et l'ancienneté du type d'activité sur le site. Des études récentes sur l'impact des activités humaines sur le gypaète soulignent l'effet « intensité du bruit » (passage d'un hélicoptère par exemple) et l'importance de limiter le stress des couples sur l'ensemble de la période de reproduction (Didier *et al.* 2002). La rédaction de documents d'objectifs propres aux Z.P.S. doit prévoir les mesures conservatoires spécifiques au Gypaète barbu, notamment au travers de mesures contractuelles, types de mesures ayant des avantages mais aussi des limites (Serre 2002).

Le troisième volet consiste à accompagner et/ou à devancer nos actions par de la pédagogie à l'environnement envers divers publics (scolaires, acteurs locaux...), former les membres du réseau régional (observateurs, animateurs...), et à échanger et collaborer entre les acteurs de la conservation du Gypaète barbu en Europe.

### **Remerciements**

Nous tenons à remercier Paolo et Laura Fasce (Foundation for the Conservation of the Bearded Vulture) pour leur contribution au suivi de la population, les agents du Parc naturel régional de Corse, et tous les autres professionnels (Office National des Forêts, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage...) et bénévoles pour leur contribution au programme « Altore » (Conservation du Gypaète barbu et restauration de son habitat en Corse). Cette étude a été financée ou cofinancée par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Direction régionale de l'Environnement de Corse), la Collectivité Territoriale de Corse (Office de l'Environnement de la Corse) et la Commission européenne.

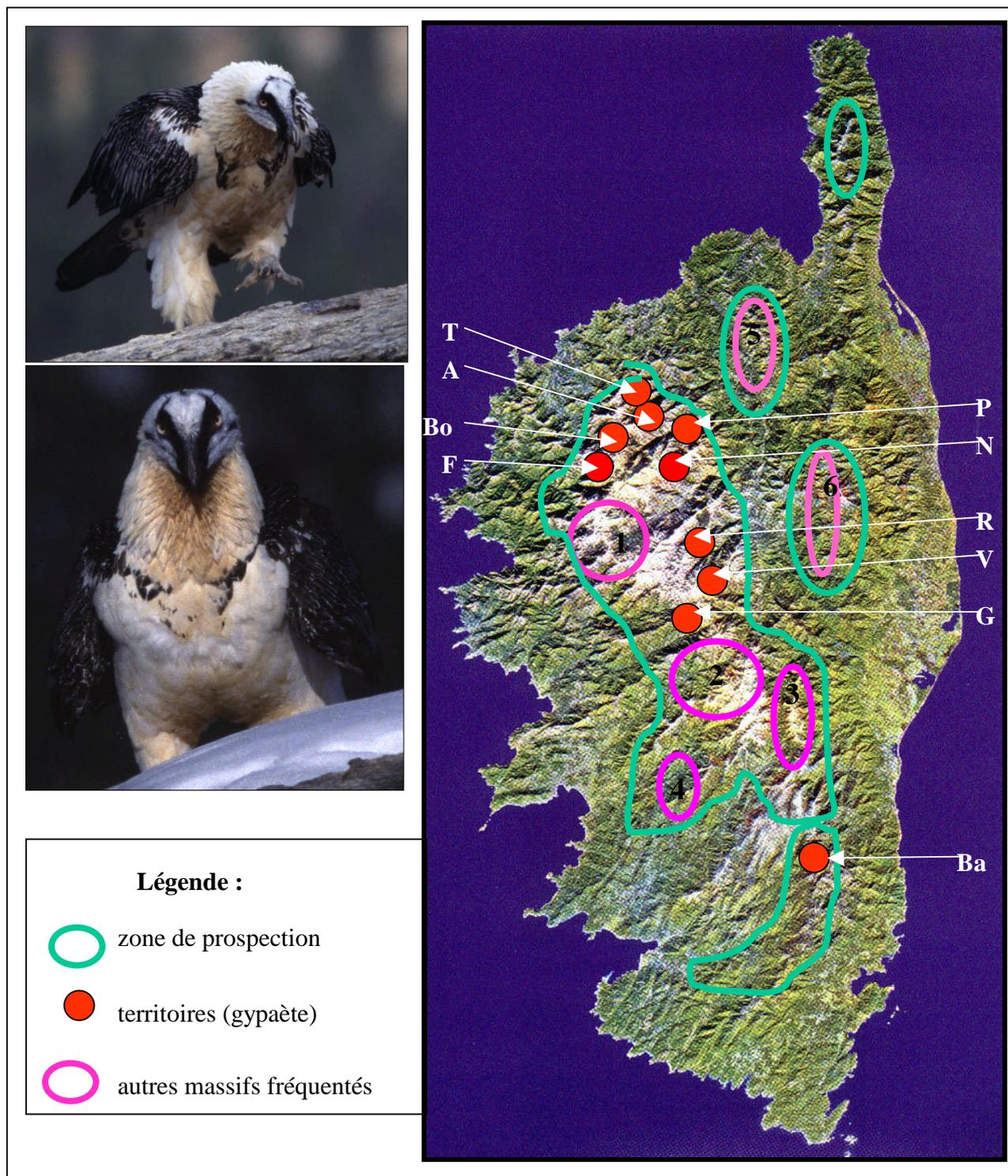
### **BIBLIOGRAPHIE**

- ADAM A. & LLOPIS DELL A. 2003 *The Bearded Vulture (Gypaetus barbatus) : age features and moult process*. Taller Ecologia – Ecologistas en Accion, Linares, 115 pp.
- ANON. 2002 *Projet LIFE-Nature 2003 « Conservation et extension des populations de mouflons corses en Corse »*. Document Parc naturel régional de Corse.
- BOUVET F. 1985 The status of the Bearded Vulture in Corsica. *ICBP Technical Publication* 5 : 129-130.
- BRETAGNOLLE V., THIBAUT J.-C., SEGUIN J.-F. & VIGNE J.-D. 1999 *Supplementary feeding, resource availability and breeding success : an experimental study on corsican Bearded Vulture*. Compte-rendu du 3<sup>ème</sup> atelier technique Gypaète barbu, Corse (Galéria), 22-26 novembre 1999.
- BRETAGNOLLE V., INCHAUSTI P., SEGUIN J.-F. & THIBAUT J.-C. 2004 Evaluation of the extinction risk and of conservation alternatives for a very small insular population : the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Corsica. *Biological Conservation* 120 : 19-30

- DEMEAUTIS G. 1987 Le mouflon de Corse (*Ovis ammon musimon*). In *Les mammifères en Corse. Espèces éteintes et actuelles*. Parc naturel régional de Corse, Aurillac.
- DIDIER A., ARTHUR C. & BARTOLI M. 2002 Influence des perturbations sur le comportement reproducteur du Gypaète barbu, *Gypaetus barbatus* : suivi de cinq couples dans le Parc national des Pyrénées. pp 101-112. In Thiollay J.-M. & Sarrazin F. (Eds.), *Actes du colloque international « Conservation des populations de Gypaète barbu »*. LPO Mission FIR, Tende, France.
- DONAZAR J.A. 1993 *Los buitres ibéricos. Biología y conservación*. Ed. J.M. Reyero, Madrid.
- DUBRAY D. & ROUX D. 1990 Statut et gestion du mouflon (*Ovis ammon musimon*) en Corse. *Vie Milieu* 40 : 256-261.
- FASCE P. & FASCE L. 1992 Gipeto *Gypaetus barbatus*. pp 480-488. In Brichetti P., De Franceschi P. & Baccetti N. (éd.) *Uccelli I*. Calderini. 964 p.
- FASCE P., FASCE L. & TORRE J. 1989 Census and observations on the biology of the bearded vulture *Gypaetus barbatus* on the island of Corsica. In *Raptors in the Modern World*. Meyburg B.-U. & Chancellor R.D. eds. 335-339.
- FERACCI G. 2004 *Réintroduction du Cerf de Corse (Cervus elaphus corsicanus)*. *Programme d'élevage et de relâcher. Etat d'avancement – décembre 2004*. Rapport Parc naturel régional de Corse.
- FRANCESCHI P. & DUBRAY D. 1987 Le sanglier (*Sus scrofa*). In *Les mammifères en Corse. Espèces éteintes et actuelles*. Parc naturel régional de Corse, Aurillac.
- FREY H. & ZINK R. 2000 The international reintroduction project of the bearded vulture (*Gypaetus barbatus*) into the Alps: how it works and perspectives. pp 69-76. In Natural History Museum of Crete (Ed.), *Proceedings of the Fourth Bearded Vulture Workshop*. Iraklio, Greece.
- GAMISANS J. 1999 *La végétation de la Corse*. Edisud, Aix-en-Provence.
- GIGLIOLI E.H. 1907 *Secondo resoconto dei risultati dell'inchiesta ornitologica in Italia*. Florence.
- HEREDIA R. 1991 Alimentación suplementaria. pp 101-108. In Heredia R. & Heredia B. (eds). *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos. Características ecológicas y biología de la conservación*. Ed. Icona, Madrid.
- HEREDIA R. & DONAZAR J.A. 1990 High frequency of polyandrous trios in an endangered population of Lammergeiers *Gypaetus barbatus* in northern Spain. *Biological Conservation* 53: 163-171.
- HEREDIA R. & HEREDIA B. 1991 *El Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos. Características ecológicas y biología de la conservación*. Ed. Icona, Madrid.
- HEREDIA R., GARCIA D., MARGALIDA A. & BERTRAN J. 1999 Nourrir le gypaète barbu dans les Pyrénées. *Pyrénées* 199 (3) : 243-249.
- HUGOT L. 2000 *Ressources alimentaires du Gypaète barbu en Corse. Evolution de la dispersion du bétail en estive entre 1988 et 1999*. Rapport Parc naturel régional de Corse.
- HUGOT L. 2002 *Ressources alimentaires du Gypaète barbu en Corse. Ressources potentielles en carcasses d'ongulés domestiques. Dispersion du bétail en estive sur les massifs du Cap Corse, du Tenda, de Castagniccia et du Renosu à l'Omo di Cagna*. Rapport Parc naturel régional de Corse.
- JOURDAIN F.C. 1912 Notes on the ornithology of Corsica. *Ibis* 54: 63-82 et 314-332.
- MARGALIDA A., GARCIA D., BERTRAN J. & HEREDIA R. 2003 Breeding biology and success of the Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) in eastern Pyrenees. *Ibis* 145: 244-252.
- MATTEI C. 2004 *Conservation et extension des populations de mouflons corses en Corse. Rapport d'activités n°1*. Rapport Parc naturel régional de Corse.

- MINGOZZI T. & ESTÈVE R. 1997 Analysis of a historical extirpation of the bearded vulture *Gypaetus barbatus* (L.) in the western Alps (France-Italy) : former distribution and causes of extirpation. *Biological Conservation* 79 : 155-171.
- NEWTON I. 1979 *Population Ecology of Raptors*. Ed. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted.
- NEWTON I. 1998 *Population Limitation in Birds*. Ed. Academic Press, London.
- RAVIS GIORDANI G. 2001 *Bergers corses*. Albiana (Ed.), 2<sup>ème</sup> édition, Ajaccio. 505 p.
- RAZIN M. 1998 *Programme LIFE/Gypaète barbu (Gypaetus barbatus)*. *Rapport final 1994-1998. Pyrénées*. Rapport Fonds d'Intervention pour les Rapaces. 83 p.
- ROBERT I. & VIGNE J.-D. 2002 The Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) as a accumulator of archaeological bones. Present-day reference data and Late Glacial assemblages in Corsica (Western Mediterranean). *Journal of Archaeological Science* 29 (7): 763-777.
- ROBERT I., MARGALIDA A. & SEGUIN J.-F. 2002 Contribution à l'étude du régime alimentaire du Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) : analyse comparée des restes alimentaires prélevés dans les nids et les aires de cassage en Corse et en Espagne. pp 75-82. In Thiollay J.-M. & Sarrazin F. (Eds.), *Actes du colloque international « Conservation des populations de Gypaète barbu »*. LPO Mission FIR, Tende, France.
- SEGUIN J.-F. & TORRE J. 2001a *Rapport d'expertise sur les actions de nourrissage du Gypaète barbu (Gypaetus barbatus) en Corse*. Rapport Parc naturel régional de Corse.
- SEGUIN J.-F. & TORRE J. 2001b *Rapport d'expertise sur les causes de perturbations du Gypaète barbu (Gypaetus barbatus) en Corse*. Rapport Parc naturel régional de Corse.
- SEGUIN J.-F. & TORRE J. 2002 Le programme LIFE "Conservation du Gypaète barbu en Corse" : bilan des actions réalisées en 1999-2002. pp 133-138. In Thiollay J.-M. & Sarrazin F. (Eds.), *Actes du colloque international « Conservation des populations de Gypaète barbu »*. LPO Mission FIR, Tende, France.
- SEGUIN J.-F., TORRE J. & KACZMAR M. 2001 Occupation d'un nid d'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) par un couple de gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) en Corse. *Alauda* 69 : 548-550.
- SEGUIN J.-F., TORRE J. & THIBAUT J.-C. 2003 *Le Gypaète barbu (Gypaetus barbatus) en Corse : bilan des connaissances*. Rapport Parc naturel régional de Corse. 47 p.
- SEGUIN J.-F., TORRE J. & THIBAUT J.-C. 2005 *Projet « Altore » Conservation du Gypaète barbu et restauration de son habitat en Corse*. *Rapport d'activités*. Rapport Parc naturel régional de Corse. 74 p.
- SEGUIN J.-F., TORRE J., THIBAUT J.-C., HUGOT L., ROBERT I. & BRETAGNOLLE V. 2002 Evolution de la population insulaire de Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) de Corse au cours des vingt dernières années. pp 83-87. In Thiollay J.-M. & Sarrazin F. (Eds.), *Actes du colloque international « Conservation des populations de Gypaète barbu »*. LPO Mission FIR, Tende, France.
- SERRE P. 2002 Préservation des sites de nids dans les Pyrénées françaises: méthode, avantages et limites d'une démarche contractuelle. pp 175-180. In Thiollay J.-M. & Sarrazin F. (Eds.), *Actes du colloque international « Conservation des populations de Gypaète barbu »*. LPO Mission FIR, Tende, France.
- TERRASSE J.-F. 1965 La diminution récente des effectifs de rapaces en France et ses causes. *Terre et Vie* 19 : 273-291.
- THIBAUT J.-C. 1978 *Statut et effectif des rapaces de Corse*. Parc naturel régional de Corse, Ajaccio.
- THIBAUT J.-C. 1983 *Les Oiseaux de Corse. Histoire et répartition aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*. Parc naturel régional de Corse, Paris.

- THIBAUT J.-C. & BONACCORSI G. 1999 *The Birds of Corsica. An annotated check-list.* British Ornithologists' Union, Tring.
- THIBAUT J.-C., VIGNE J.-D. & TORRE J. 1993 The diet of young lammergeiers *Gypaetus barbatus* in Corsica : its dependence on extensive grazing. *Ibis* 135 : 42-48.
- THIBAUT J.-C., VIGNE J.-D., TORRE J. & BOUDINOT P. 1992 Nourriture et évolution des ressources alimentaires du Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* en Corse. *Alauda* 60 (4) : 256-259.
- THIOLLAY J.-M. 1968 Notes sur les rapaces diurnes de Corse. *O.R.F.O.* 38: 187-208.
- TORRE J., FASCE P., FASCE L. & SEGUIN J.-F. 2002 Statut et facteurs limitants d'origine humaine de la population insulaire de Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) en Corse. pp 45-49. In Thiollay J.-M. & Sarrazin F. (Eds.), *Actes du colloque international « Conservation des populations de Gypaète barbu »*. LPO Mission FIR, Tende, France.
- VIGNE J.-D. & DEMEAUTIS G. 1987 Le cerf élaphe (*Cervus elaphus*). In *Les mammifères en Corse. Espèces éteintes et actuelles.* Parc naturel régional de Corse, Aurillac.
- XIROUCHAKIS S., SAKOULIS A. & ANDREOU G. 2001 The decline of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Greece. *Ardeola* 48 (2): 183-190.
- WHITEHEAD J. 1885 Ornithological notes from Corsica. *Ibis* 27: 24-28.



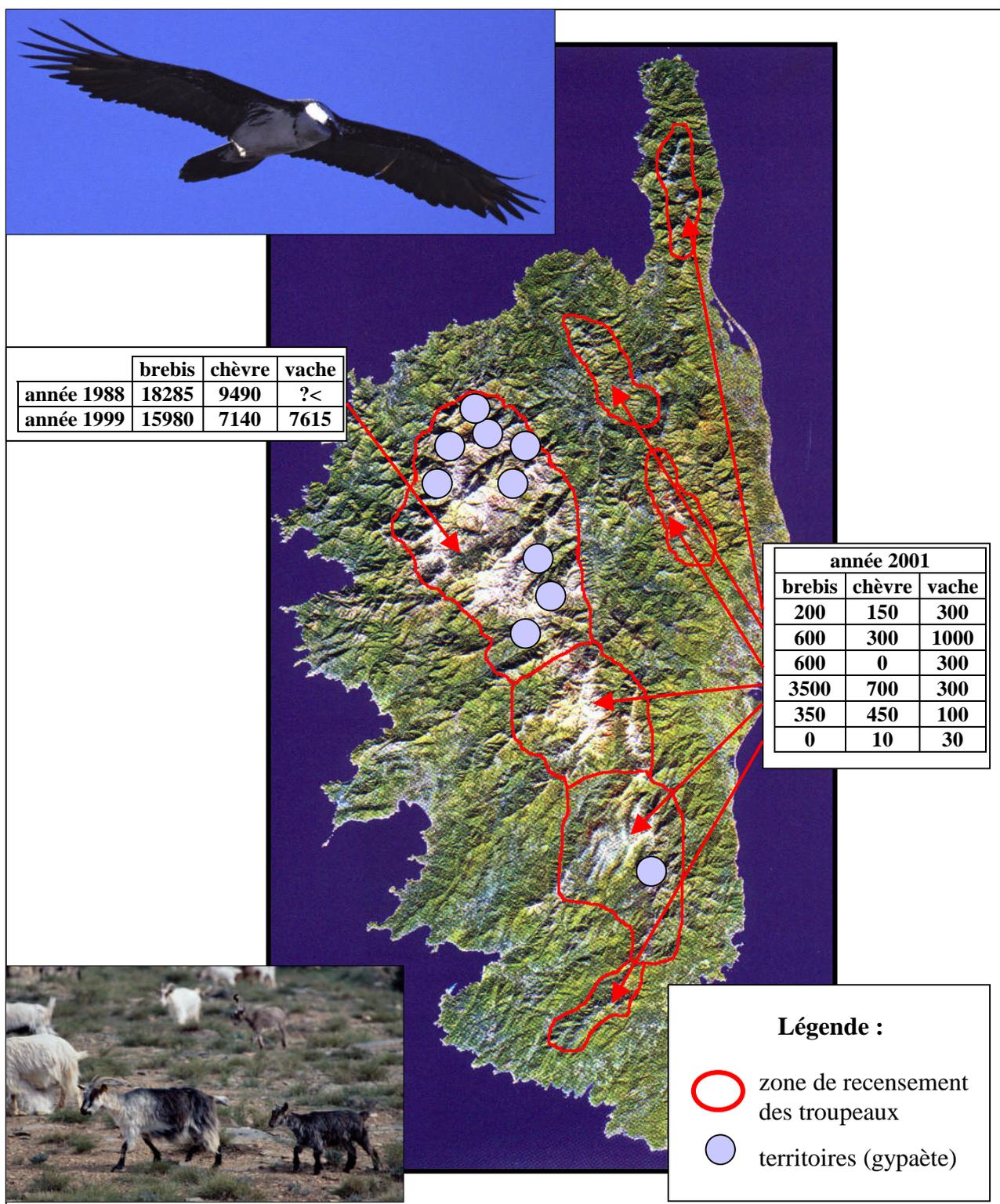
**Figure 1 :** Répartition des territoires de Gypaète barbu, des autres massifs fréquentés par cette espèce, et couverture des opérations de prospection réalisées en Corse.

(fond de carte d'après photographie satellite)

T=Tartagine, A=Asco, P=Popolasca, Bo=Bonifato, R=Restonica, V=Verghello, G=Guagno, Ba=Bavella, N=Niolo, F=Fango

1=Lindinosa-Lonca, 2=Cruzzinu-Renoso, 3=Taravo-Fium'Orbu, 4=Arusula, 5=Tenda, 6=Bozio-Castagniccia

Photos: © J.-F. Seguin/PNRC



**Figure 6 :** Cheptels d'animaux domestiques en estives par principaux massifs (en 1988, 1999 et 2001), et zone de recensement des troupeaux dans l'aire de répartition du Gypaète barbu en Corse. (fond de carte d'après photographie satellite)

Photos: © J.-F. Seguin/PNRC