



La réintroduction en France du bouquetin des Alpes

Dominique Gauthier, Jean-Charles Villaret

► To cite this version:

Dominique Gauthier, Jean-Charles Villaret. La réintroduction en France du bouquetin des Alpes. *Revue d'Écologie*, 1990, Sup5, pp.97-120. hal-03529405

HAL Id: hal-03529405

<https://hal.science/hal-03529405>

Submitted on 17 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA RÉINTRODUCTION EN FRANCE DU BOUQUETIN DES ALPES

Dominique GAUTHIER* et Jean-Charles VILLARET**

Le Bouquetin des Alpes (*Capra ibex ibex*) était parvenu au bord de l'extinction au siècle dernier, lorsque les premières notions de préservation de la faune ont vu le jour en Europe. Cette espèce a alors présidé aux grandes étapes de la protection de la nature durant plus d'un siècle : elle a bénéficié des premières mesures conservatoires pour une espèce animale (1821), a suscité la création d'un des premiers espaces protégés d'envergure : la Réserve Royale de Chasse du Gran Paradiso (1836, Italie), devenue Parc National en 1922, et a motivé la naissance du premier Parc National français : la Vanoise (1963).

Les réintroductions représentent pour le Bouquetin des Alpes la modalité quasi exclusive de son extension actuelle, puisque seules les populations du massif du Grand Paradis (Italie) et de la Vanoise (France) sont autochtones.

Cette pratique développée depuis 1911 a concerné 175 sites européens différents, et a conduit à la prospérité actuelle de l'espèce : les effectifs européens, estimés à moins de 100 en 1820 (Couturier, 1962 ; Piodi, 1978 ; Grodinsky et Stüwe, 1987), dépassent aujourd'hui les 25 000 individus (Stüwe et Grodinsky, 1986).

La caractéristique la plus originale de ces réintroductions réside dans leurs motivations : elles ne revêtent aucune intention utilitaire (exploitation cynégétique, restauration d'une fonction écologique, ...), mais répondent au seul désir de protéger la nature.

Cet article présente la situation du Bouquetin des Alpes en France, à travers une typologie de ses populations et la discussion des éléments récents de leur démographie ; puis il décrit et analyse toutes les modalités de réintroduction mises en œuvre depuis un siècle, afin d'en tirer des recommandations pour les projets futurs.

La présente étude de cas illustrera l'enjeu des réintroductions et du soutien de populations animales dans le cas d'une espèce protégée menacée d'extinction.

* Parc National de la Vanoise, 135, rue du Dr Julliand, BP 705, F-73007 Chambéry.

** Agence pour l'Etude et la Gestion de l'Environnement, 62, rue Chemin-du-Périmètre, F-74000 Annecy-le-Vieux.

Ce travail est basé sur les travaux du Programme National de Recherche sur le Bouquetin des Alpes, avec la collaboration de MM. J. P. Choisy, J. Michallet et G. Terrier, et celle de nos collègues étrangers Michael Stüwe (Zurich), Vittorio Peracino et Bruno Bassano (P. N. du Gran Paradiso).

I. — SITUATION DU BOUQUETIN EN FRANCE : DISTRIBUTION, EFFECTIFS, ÉLÉMENTS DE DÉMOGRAPHIE

1.1. Caractéristiques générales

Les informations présentées dans ce chapitre sont issues des travaux d'un programme national de recherche sur le Bouquetin des Alpes (Subventions 85 365 et 87 312 du SRETIE).

En 1986, la totalité des sites hébergeant *Capra ibex ibex* en France a été étudiée avec trois objectifs : l'évaluation des effectifs des différentes populations (28 opérations de recensement) et leur distribution saisonnière ; l'évolution de leurs caractéristiques démographiques et spatiales depuis leur origine ; et enfin la caractérisation écologique, géomorphologique et bioclimatique des massifs concernés.

La figure 1 présente la distribution actuelle du Bouquetin dans les Alpes françaises. Comparativement aux autres Ongulés de montagne, l'occupation de l'espace par le Bouquetin est relativement fixe : pas d'extension en tache d'huile comme pour le Chamois (Clarke et Henderson, 1978 ; Bauer, 1985) ou le Chevreuil. L'espèce occupe des territoires discontinus et très peu variables d'une année sur l'autre, alors que la densité en animaux y augmente régulièrement. En outre, sa présence est pratiquement limitée aux seuls espaces protégés (Parcs Nationaux, Réserves Naturelles, Réserves de Chasse). Cette caractéristique est d'ailleurs valable pour toute la distribution européenne.

La figure 2 retrace l'évolution des effectifs depuis 1950, en mentionnant les interventions ayant influé sur le statut de l'espèce. La restauration du Bouquetin dans les Alpes françaises apparaît récente et encore précaire : « les Bouquetins sont les Artiodactyles actuellement présents en France pour lesquels existe le plus grand écart entre l'aire potentielle et l'aire effectivement occupée » (Choisy, 1984). La figure 3 permet de relativiser cette participation française à la progression des effectifs européens.

Enfin, le tableau I présente les principales caractéristiques des massifs hébergeant ces populations. Choisy, dans son étude sur les potentialités de réintroduction du Bouquetin dans le massif du Vercors (document Parc Naturel Régional du Vercors, 1988) a bien distingué les niches écologiques respectives des différents Ongulés de montagne (Fig. 4) : le Bouquetin est lié au rocher escarpé stable avec une très large tolérance altitudinale.

1.2. Typologie des populations françaises de bouquetins des Alpes

Elle est basée sur leur origine et leurs caractéristiques démographiques ; on distingue ainsi 3 cas de figure :

1.2.1. Une population originelle (Haute Maurienne, Parc National de la Vanoise, Savoie)

Elle constitue avec celle du Massif du Grand Paradis (Italie) la seule population naturelle de Bouquetin des Alpes, le « bastion franco-italien à partir duquel toute la population européenne a été reconstituée » (Couturier, 1962).

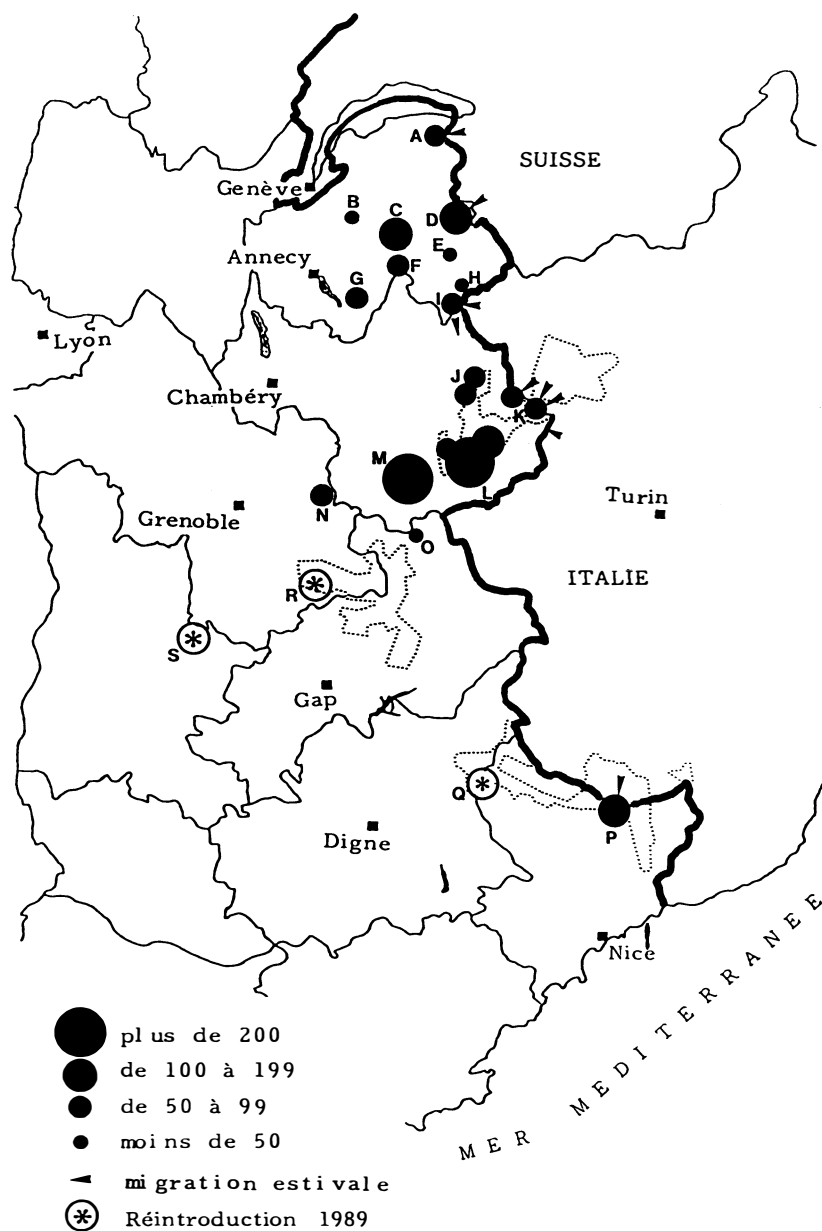


Figure 1. — Distribution des populations françaises de Bouquetins des Alpes et estimation des effectifs 1986 :

A = Vacheresse (49 individus) ; B = Sous-Digne (21) ; C = Bargy (87) ; D = Arve-Giffre (135) ; E = Aiguilles Rouges (20) ; F = Aravis (70) ; G = Tournette (70) ; H = Arandellys (38) ; I = Contamines (50) ; J = Champagny/Peisey-Nancroix (85) ; K = Prariond-Sassière (166 en été, 50 en hiver) ; L = Haute-Maurienne (490) ; M = Encombres (185) ; N = Belledonne (48) ; O = Cerces (37) ; P = Mercantour (100 en été, 0 en hiver) ; Q = Bayasse-Mercantour ; R = Valbonnais-Ecrins ; S = Archiane-Vercors.

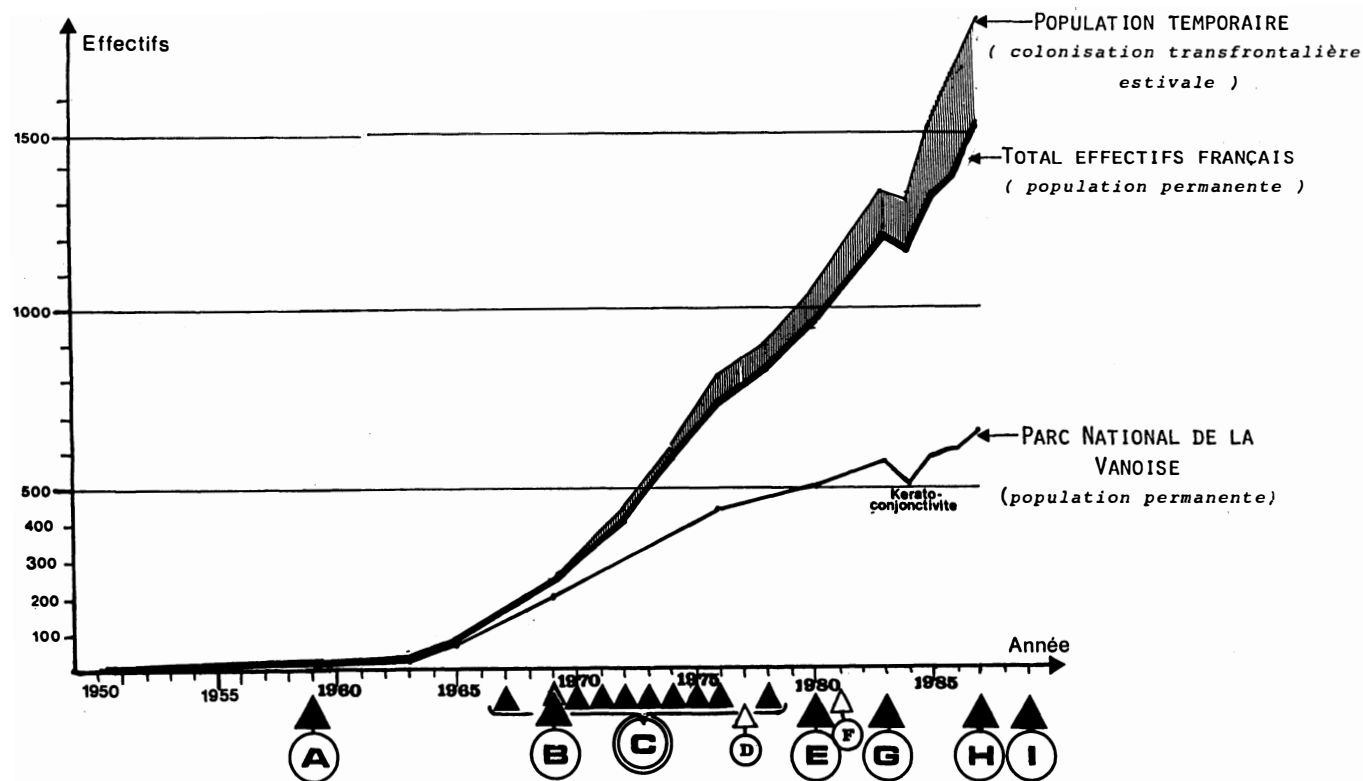


Figure 2. — Evolution des effectifs français de Bouquetins des Alpes et récapitulatif des opérations de réintroduction :
A = Cérce (6 animaux-fondateurs) ; B = Peisey-Nancroix (5) ; C = Réserves de Haute-Savoie (145) ; D = Rabioux (7) ; E = Champagny (10) ; F = Pralognan (11) ; G = Belledonne (20) ; H = Mercantour (13) ; I = Valbonnais (16) — Archiane (16) — Mercantour (15).

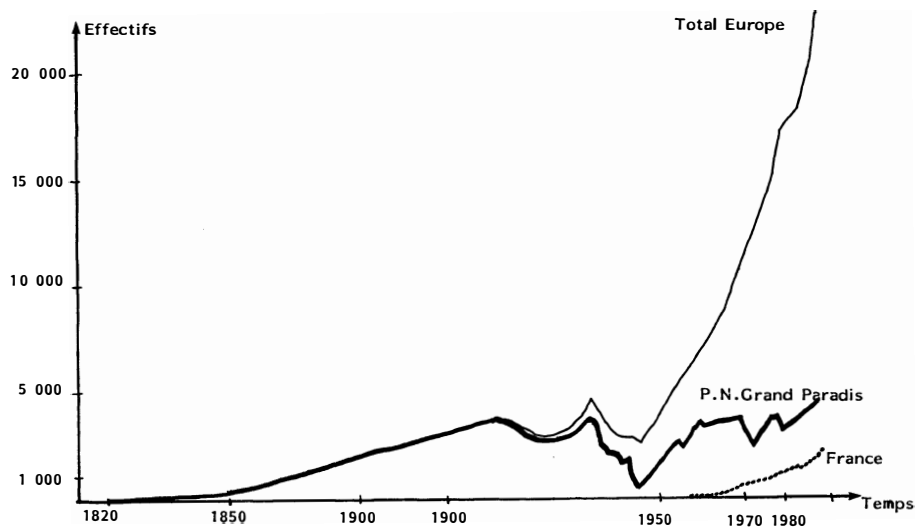


Figure 3. — Evolution comparée des effectifs français et européens.

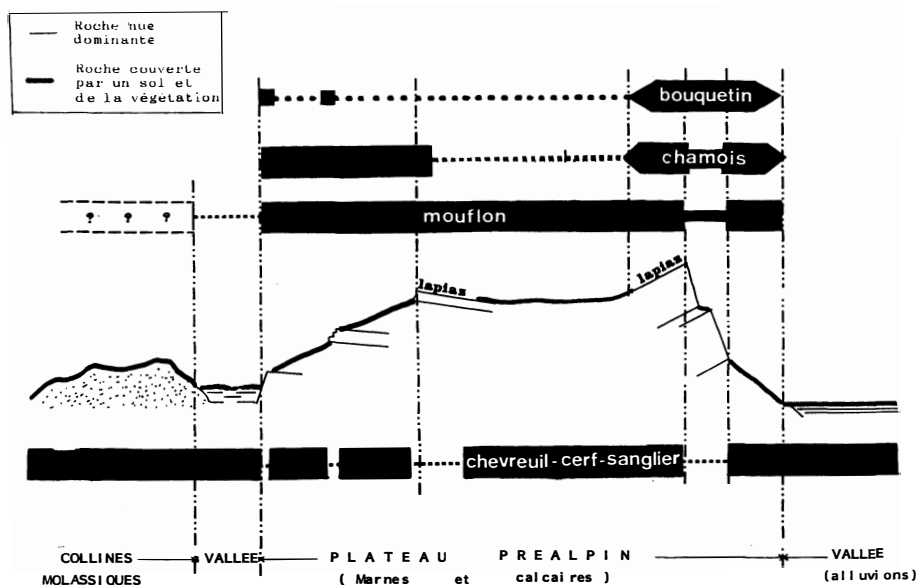


Figure 4. — Occupation de l'espace par les Ongulés Artiodactyles : plateaux préalpins et régions de bordure, d'après Choisy.

TABLEAU I

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES SITES A (SITES DE HAUTE					
SITES	TOURNETTE	SOUS DINE	BARGY	ARAVIS	VACHERES
Localisation biogéographique	Préalpes du Nord Massif des Bornes	Préalpes du Nord Massif des Bornes	Préalpes du Nord Massif des Bornes	Préalpes du Nord Massif des Bornes	Préalpes du No Chablais
Roches dominantes	Calcaires massifs et calcaires marneux	Calcaires massifs et calcaires marneux	Calcaires massifs calcaires marneux et marnes gréseuses	Calcaires massifs et calcaires marneux	Calcaires lias et calcschiste
Relief et "paysage végétal"	Falaises abruptes, ressauts rocheux, pentes herbeuses raides, pâturages et boisements	Falaises verticales ceinturant un lapiaz tabulaire étendu Pentes douces à vocation pastorale Boisements denses de résineux.	Relief très varié : falaises, ressauts rocheux, éboulis, lapiaz, couloirs, pentes herbeuses raides... Combes pastorales	Relief très varié : falaises, ressauts rocheux, éboulis, pentes herbeuses raides... Succession de grandes combes limitées par des cirques rocheux	Falaises abruptes ressauts rocheux assez localisés Paysage avant tout pastoral
Surface cartographique prise en compte	6000 ha	4500 ha	6750 ha	13850 ha	5000 ha
Indice de développement des surfaces	1,20	1,13	1,36	1,16	1,17
Altitudes extrêmes	488 m - 2351 m	610 m - 2004 m	623 m - 2438 m	482 m - 2752 m	760 m - 2432
Amplitude altitudinale	1863 m	1394 m	1828 m	2270 m	1672 m
Altitude moyenne	1177 m	1344 m	1415 m	1533 m	1467 m
Pente moyenne	63,35 %	47,5 %	56 %	54,8 %	55,7 %
Expositions prépondérantes	Est, puis Ouest	Nord-Ouest, puis Sud-Est	Sud-Est, puis Nord	Nord-Ouest, puis Est	Sud, puis Nord-Ouest
"Erosion" (% de la surface totale du site occupé par des espaces dépourvus de couvert végétal significatif)	15 %	6 %	15 %	25 %	12 %
Milieux : (Entités prédominantes en % de la surface totale)	Formations herbacées 34,6 % Boisements 48 % Milieux rocheux 7,7 % Eboulis 4,3 %	Formations herbacées 30 % Boisements 50 % Rochers et éboulis 6 %	Formations herbacées 45 % Boisements 35 % Rochers et éboulis 13 %	Formations herbacées 44 % Boisements 27 % Rochers et éboulis 22 %	Formations herbacées 41 % Boisements 3 % Falaises et rochers 10,9 % Eboulis 2 %
Autres ongulés sauvages	Chamois 80 Mouflon 30	Chamois 200 à 300	Chamois 20	Chamois 150	Chamois 20

TABLEAU I (suite)

BOUQUETINS DES ALPES FRANCAISES SAVOIE)				
ARVE-GIFFRE - AIG. ROUGES			CONTAMINES	ARANDELLYS
SIXT	PASSY	AIGUILLES ROUGES		
Alpes inter-médiaires Massif du Tenneverge	Alpes inter-médiaires Massif de Platié Pointe d'Antenne	Alpes inter-médiaires Massif des Aiguilles Rouges	Alpes internes du Nord Massif du Mont Blanc	Alpes internes du Nord Massif du Mont Blanc
Calcaires massifs et marnes	Calcaires massifs, calcaires gréseux et flysch gréseux	Roches cristallines : gneiss et micaschistes, localement granites	Grande variété : gneiss et micaschistes localement gypsés, marnes et calcaires	Gneiss et micaschistes
Cirques rocheux encochés, escarpements et ravinements étendus, Crêtes découpées, Paysage nival et glaciaire	Falaises verticales, important lapiaz tabulaire (Platié), éboulis et vastes étendues pastorales	Crêtes découpées, ressauts rocheux, pentes globalement fortes mais peu de falaises verticales Landes et boisements	Eperons rocheux disposés en paliers successifs Landes et boisements Paysage nival et glaciaire	Eperons et crêtes rocheuses. Peu de falaises verticales, mais des pentes globalement très fortes Langues glaciaires
12250 ha	15125 ha	7500 ha	7750 ha	4750 ha
1,19	1,16	1,20	1,18	1,23
710 m - 3096 m	510 m - 2800 m	820 m - 2954 m	1026 m - 3892 m	950 m - 4304 m
2386 m	2290 m	2134 m	2866 m	3354 m
1751 m	1698 m	1891 m	2360 m	2131 m
59,8 %	92,6 %	62,8 %	58,6 %	65,6 %
Nord-Ouest puis Sud-Ouest	Sud, puis Ouest	Sud-Est, puis Ouest	Sud, puis Ouest	Nord, puis Est
40 %	30 %	30 %	30 %	30 %
Formations herbacées 26 % Boisements 21,3 % Milieux rocheux 26,5 % Eboulis 15 %	Formations herbacées 35 % Boisements 27 % Falaises et rochers 19,3 % Eboulis 7 %	Formations herbacées 22,4 % Landes 27,6 % Boisements 25 % Milieux rocheux 15 % Eboulis 8 %	Formations herbacées et landes 33 % Milieux rocheux 21,8 % Eboulis 15,4 % Zones glaciaires 18,6 %	Formations herbacées et landes 30 % Boisements 21 % Milieux rocheux 31 % Eboulis 8,5 % Zones glaciaires 17,7 %
Chamois 400	Chamois 100	Chamois 50	Chamois 40	Chamois 50

TABLEAU I

(suite)

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES SITES (SAVOIE - ISERE - HAUTE-LOIRE)			
SITES	MAURIENNE	PRARIOND SASSIERE BONNEVAL	CHAMPAGNY PEISEY
Localisation biogéographique	Alpes internes du Nord	Alpes internes du Nord	Alpes inter- médiaires
Roches dominantes	Grès et schistes Flysch	Calcschistes (Schistes lustrés)	Roches cristallines (gneiss et micaschistes)
Relief et "paysage végétal"	Crêtes découpées, vastes pentes avec ressauts rocheux en gradins. Prédominance de l'étage alpin : rocaillies, pelouses. Forêts subalpines de résineux.	Crêtes découpées, grandes pentes rocheuses alternant avec des pelouses fourrées. Prédom. des étages alpin et nival : rocaillies, pelouses et glaciers.	Crêtes découpées et ressauts rocheux en succession. Prédominance de l'étage alpin : rocaillies et pelouses.
Surface cartographique prise en compte	22.000 ha	6.000 ha	10.000 ha
Indice de développement des surfaces	1,17	1,34	1,21
Altitudes extrêmes	1000 m - 3697 m	1800 m - 3747 m	1400m - 3779 m
Amplitude altitudinale	2697 m	1947 m	2379 m
Altitude moyenne	2350 m	2646 m	2420 m
Pente moyenne	59 %	72,7 %	73,7 %
Expositions prépondérantes	Sud	Sud-Ouest	Ouest puis Est
"Erosion" (% de la surface totale du site occupé par des espa- ces dépourvus de couvert végétal significatif)	46,5 %	56,7 %	53,3 %
Milieux : (Entités prédominantes en % de la surface totale)	Formations herbacées 35 % Rochers 19,5 % Eboulis 19 % Forêts 13 %	Formations herbacées 43,3 % Rochers 25,5 % Eboulis 19,1 % Glaciers 12,1 %	Formations herbacées 39 % Rochers 30 % Eboulis 13 % Glaciers 10 %
Autres ongulés sauvages	Chamois : 600	Chamois : 400	Chamois : 350

BOUQUETINS DES ALPES FRANCAISES (ALPES - ALPES MARITIMES)			
ENCOMBRES	BELLEDONNE SEPT LAUX	CERCES	MERCANTOUR
Alpes inter- médiaires	Alpes inter- médiaires	Alpes internes du sud	Alpes inter- médiaires
Calcaires massifs et calcaires marneux	Roches cristallines (gneiss et micaschistes, localement granites).	Calcaires massifs et marneux. Grès et quartzites.	Roches cristallines (gneiss et micaschistes, localement granites)
Relief très marqué : grandes falaises et escarpements jusqu'à basse altitude.	Eperons et crêtes rocheuses, ressauts rocheux. Pentes globalement fortes. Eboulis et landes Peu de boisements.	Falaises et escarpements verticaux bordant les crêtes et sommets. Paturages et vastes combes pastorales.	Eperons et crêtes rocheuses. Ressauts rocheux, peu de falaises verticales. Aspect très alpin.
4.600 ha	6.000 ha	4.760 ha	3.000 ha
1,33	1,24	1,15	—
690 m - 2825 m	1200 m - 2987 m	1850 m - 3229 m	1700 m - 3100 m
2135 m	1787 m	1379 m	1400 m
1800 m	2158 m	2410 m	2450 m
100 %	76,6 %	57 %	78,5 %
Ouest - Sud-Ouest Est - Sud-Est	Est	Sud-Ouest	Sud-Est, puis Sud
44,5 %	43 %	52 %	71 %
Rochers 38 % Formations herbacées 31 % Boisements 21 %	Landes 30 % Eboulis 27 % Formations herbacées 24 %	Formations herbacées 43,3 % Rochers 32 % Eboulis 19 %	Rochers 50 % Formations herbacées 23 % Eboulis 20 %
Chamois : 410 Mouflons : 5	Chamois : 100	Chamois avant chasse : 30 après chasse : 0	Mouflons : 30 Chamois : 350

* Son taux d'accroissement a diminué depuis 1977. En simplifiant la croissance au modèle géométrique : $dN/dT = r \cdot N$, avec r représentant le taux d'accroissement, N l'effectif et t le temps en années.

L'estimation de r d'après les dénombrements du Parc National de la Vanoise donne :

pour la période 1965-1976 : $r = 0,19 \text{ an}^{-1}$;

pour la période 1976-1987 : $r = 0,015 \text{ an}^{-1}$.

1.2.2. La colonisation active de nouveaux territoires

Cette seconde catégorie concerne trois populations : celle des Encombres (Savoie), issue de la population originelle de Maurienne ; celle de Prariond-Sassières-Bonneval, issue du Grand Paradis (Italie), et celle du Mercantour issue de la population réintroduite du Parc Naturel de l'Argentera (Italie).

Ce processus observé à la périphérie de populations anciennes met en jeu des stratégies particulières d'occupation de l'espace, liées à des noyaux déterminés de population, que nous avons donc distingués.

Il est caractérisé par des phénomènes migratoires au sens vrai du terme ; c'est-à-dire que les individus participant à cette colonisation adopteront les mêmes stratégies d'occupation de l'espace d'une année sur l'autre, impliquant des déplacements importants pour relier les différents quartiers saisonniers répartis entre leurs nouveaux territoires et le retour sur le site d'origine (jusqu'à 20 km). La

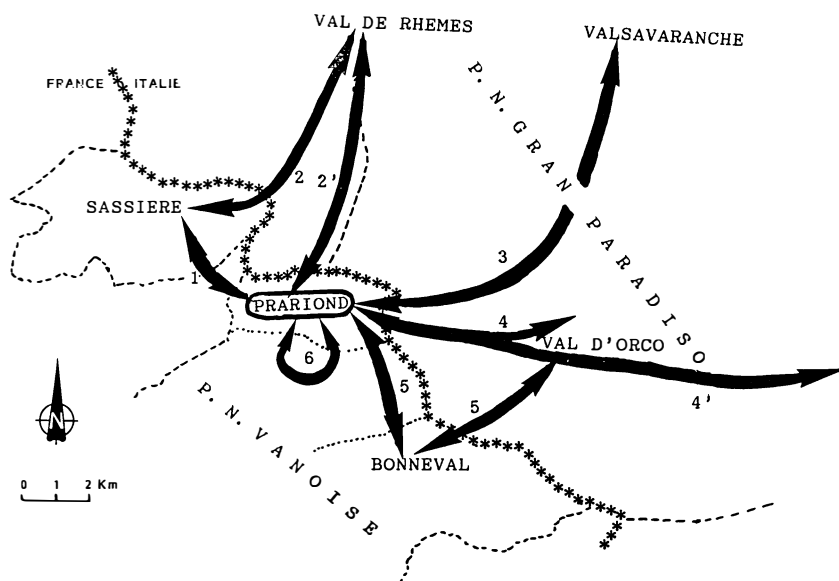


Figure 5. — Origine des individus composant la « population » de Prariond (Savoie) établie d'après le suivi de 12 Bouquetins marqués, par les gardes-moniteurs du Parc National de la Vanoise, de 1985 à 1987. Itinéraire 1, 2 mâles ; itinéraire 2, 1 mâle ; itinéraire 2', 3 mâles ; itinéraire 3, 1 mâle ; itinéraire 4, 2 mâles ; itinéraire 4', 1 mâle ; itinéraire 5, 1 mâle ; itinéraire 6, 1 mâle.

figure 5 illustre ce phénomène : les animaux présents à Prariond (Parc National de la Vanoise, Savoie) ne sont en fait associés que momentanément sur un même quartier saisonnier d'été, et adoptent en réalité six itinéraires différents de migration pour rejoindre leurs quartiers d'hivernage ; chaque animal répète d'une année sur l'autre la même stratégie dans l'espace et dans le temps.

Ce processus de colonisation est extrêmement graduel, puisque 10 à 15 ans peuvent s'écouler entre la première présence estivale constatée sur un nouveau territoire et l'implantation définitive d'un noyau de population (Martinot *et al.*, 1983). Nievergelt (1966) a montré également que 16 années furent nécessaires pour aboutir à une occupation stable de la vallée de Trupchun (Parc National Suisse), adjacente à une autre vallée fréquentée par le Bouquetin.

Cette stratégie d'occupation de nouveaux territoires, extrêmement lente et « prudente », fait donc apparaître la pratique des réintroductions comme une nécessité pour l'extension du Bouquetin des Alpes. Elle explique également la sensibilité du processus naturel d'implantation aux perturbations d'origine humaine : braconnage et aménagements divers. Ce paragraphe met par ailleurs en lumière le besoin considérable en espace du Bouquetin pour l'établissement de son domaine vital.

1.2.3. Les réintroductions

Leur succès a été très variable, allant de l'échec immédiat à l'explosion démographique. Les 15 populations françaises réintroduites ont été classées en fonction de leur taux d'accroissement (r) calculé de l'origine de la population à 1987 (Tab. II).

Deux tentatives ont échoué, l'une à cause d'un phénomène de « homing » (Pralognan), les animaux étant retournés à leur site d'origine distant de 15 km ; l'autre par dispersion et disparition des animaux (Rabioux).

1.3. Critères d'évaluation démographique des réintroductions

Les paramètres de reproduction et d'accroissement ont été étudiés dans le cadre du programme national de recherche sur le Bouquetin des Alpes : les résultats du tableau II montrent la variabilité de ces critères. Nous pouvons circonscrire cette situation entre deux extrêmes :

— Cas A : populations nouvellement réintroduites en milieu vierge favorable. Elles présentent un taux d'accroissement de $30 \pm 3 \%$ (d'après les populations de Belledonne, du Mont Pourri (Peisey-Nancroix), de la Pointe des Chardes (Champagny), dans les 5 années suivant leur réintroduction (Fig. 6).

Les caractéristiques de reproduction sont alors les suivantes : femelles primipares à 2 ans ; taux de reproduction atteignant 0,8 à 1 cabri par an, avec gémellarité constatée au moins une fois dans tous les sites.

— Cas B : les populations anciennes dont les effectifs stagnent (exemples : Vanoise ; Grand Paradis), les caractéristiques en sont alors :

- femelles primipares à 3 ou 4 ans ;
- 1 cabri pour 2 femelles par an (taux de reproduction de 0,4 à 0,5/an) ;
- accroissement de 2 % par an.

De plus, il a été démontré que ces bouquetins, transposés dans des conditions différentes, étaient capables de modifier leurs performances de reproduction.

TABLEAU II — *Bilan des réintroductions*

	Taux r	Site	Nombre d'animaux fondateurs	Dates de lâcher
Populations à fort taux d'accroissement	environ 0,3/an	Belledonne (Isère)	20	1983
		Bargy (Haute-Savoie)	14	1974 1976
		Champagny (Vanoise-Savoie)	11	1980
Populations à taux d'accroissement moyen	environ 0,2/an	Tournette (Haute-Savoie)	14	1973-1974 1976
		Vacheresse (Haute-Savoie)	8	1978
		Contamines (Haute-Savoie)	16	1975 1976
		Peisey-Nancroix (Vanoise-Savoie)	5	1969
		Arandellys (Haute-Savoie)	8	1973 1974
Populations à taux d'accroissement médiocre	environ 0,1/an	Aravis (Haute-Savoie)	24	1967-1969 1972-1975
		Arve-Giffre Aiguilles Rouges (Haute-Savoie)	26 25	1969-70-72 1971-1973
Populations à taux d'accroissement très faible ou nul	environ 0,07/an	Sous-Dine (Haute-Savoie)	5	1976
		Cerces (Hautes-Alpes)	6	1959 1960
Réintroductions en cours	environ 0,1/an	Mercantour	13 15	1987 1989
	à l'étude	Valbonnais (Ecrins-Isère)	16	1989
	à l'étude	Archiane (Vercors-Drôme)	16	1989
		Pralognan (Vanoise-Savoie)	10	1981
Echec total	0	Rabioux (Ecrins-Hautes-Alpes)	7	1977

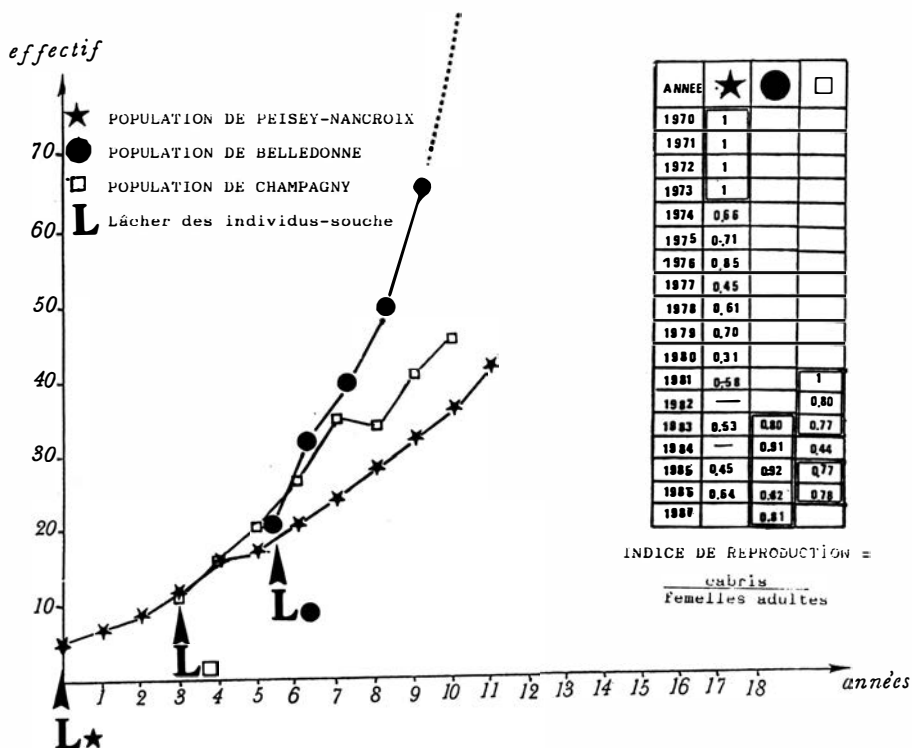


Figure 6. — Courbes d'accroissement et indices de reproduction de trois populations réintroduites de Bouquetin des Alpes — Alignement des courbes sur un modèle exponentiel.

Ainsi, des femelles capturées dans le noyau de Maurienne (caractéristiques de reproduction minima, cf. cas B) ont montré après leur lâcher à Champagny (Savoie) des taux de reproduction doubles de leur capacité primitive (cas A). Ceci semble démontrer la dépendance de la reproduction de ces animaux par rapport aux capacités d'accueil du milieu et le rôle de ce dernier dans la régulation de l'évolution des effectifs.

Les paramètres de reproduction ont également été mesurés pour le Bouquetin en captivité (Stüwe et Grodinsky, 1987) : les animaux sont sexuellement matures à partir de 2 ans ; mais la meilleure productivité chez les femelles n'est atteinte qu'entre 3 et 13 ans, avec une moyenne de 0,99 cabri par an ; la fertilité maximum se situe à 8-9 ans, avec pour cet âge la plus grande fréquence de naissances géminaires.

La concordance des données recueillies en milieu sauvage et en captivité permet de proposer un modèle d'accroissement pour les populations implantées en conditions environnementales favorables :

- femelles se reproduisant dès la seconde année ;
- taux de reproduction de 0,8 à 1 cabri/femelle/an, ces données induisant, dans l'hypothèse où le sex-ratio est égal à 1 et la mortalité nulle, un taux d'accroissement $r = 0,31$ à $0,37/\text{an}$.

Nous utiliserons ces normes comme clé de détermination du succès d'une réintroduction dans les 5 années consécutives au lâcher. Elles diffèrent notablement des modèles de Couturier (1962), Desax (1978) et Wiersema (sous presse) qui considèrent que l'accroissement-type d'une population de Bouquetins est de 11 % par an.

II. — ANALYSE DE LA RARÉFACTION DU BOUQUETIN DES ALPES : FACTEURS DE FRAGILITÉ DE L'ESPÈCE

Dans ce paragraphe, la raréfaction du Bouquetin sera abordée selon les principes de Bouvier (1973), à savoir : présence passée de l'espèce, causes historiques de la disparition, maintien ou non de ces causes, et éventuellement mesures nécessaires à l'existence de l'espèce.

2.1. *Les étapes de la raréfaction*

À l'époque préhistorique et protohistorique, il existait un rapport étroit entre l'homme et le Bouquetin comme l'attestent de nombreuses représentations pariétales. Le prédateur humain trouvait là un gibier abondant et privilégié, notamment après le dernier retrait glaciaire (Chaix, 1988).

Boule et Villeneuve (1927), puis Couturier (1962) établissent la présence du Bouquetin sur toute la France sauf dans le bassin parisien, en Belgique, au Luxembourg, en Suisse, en Autriche, en Allemagne, en Yougoslavie jusqu'au Monténégro, en Tchécoslovaquie, en Hongrie, en Roumanie, et en Italie jusqu'à Naples et peut être la Sardaigne.

Puis, avec l'introduction et le développement des armes de tir pour la chasse, le Bouquetin déclina rapidement dans toute l'Europe. Dès le Moyen Âge, les arbalètes l'éliminèrent d'un grand nombre de massifs. Au Tyrol, par exemple, l'empereur Maximilien I^{er} se désolait déjà en l'an 1500 de l'extermination des bouquetins par l'« Handpuxen » de ses paysans et prenait de sévères mesures de protection.

Puis, à partir du XVI^e siècle, la diffusion des armes à feu précipita son extermination (Couturier, 1962 ; Tosi *et al.*, 1986) : le Bouquetin disparut de Yougoslavie au début du XVIII^e, et des Alpes de Bavière fin XVII^e. En Autriche, à la fin du XVIII^e siècle, il n'en restait plus qu'au zoo de Vienne. En Suisse l'ultime Bouquetin sauvage fut tué vers 1840 dans le Valais ; en France il s'éteignit vers le milieu du XIX^e. La vallée d'Aoste (Italie) resta ainsi l'unique site européen où l'espèce se maintint.

2.2. *Les causes de l'extermination du Bouquetin*

Si les processus bioclimatiques ont pu participer à la fragmentation de l'espèce en isolats géographiques, cette cause resta secondaire comparativement à ce qui fut le cas pour d'autres Ongulés, puisque le Bouquetin fut associé aussi bien aux faunes froides (Renne, Mammouth) lors des dernières glaciations, qu'aux faunes plus chaudes (Cerf, Auroch, Cheval) ultérieurement.

La raison essentielle de sa disparition est l'homme, par la chasse et le braconnage. Ses motifs étaient d'ordres divers :

— *Médicamenteux*. On attribuait au Bouquetin de nombreuses vertus miraculeuses et magiques, à tel point qu'il existait des pharmacies spécialisées dans les produits issus du Bouquetin (par exemple à Salzbouurg, Autriche).

- Poudre de corne : indiquée pour les coliques, les crampes, les nausées du matin, les empoisonnements et la fièvre.

- Poudre d'os du talon : aphrodisiaque.

- Sang : chaud tiré d'une carcasse fraîche, ou mélangé à du persil fermenté : employé contre les calculs biliaires.

- Cœur et moëlle d'os : donnent de l'énergie, de la force et de la résistance.

- Bezoard mêlé à des grains de poivre, et mélangé avec du miel et du vin : indiqué contre les « déficiences du sang », la tuberculose et les pneumonies.

- la « Croix » du cœur, structure ossifiée du septum interventriculaire, était un talisman très recherché.

— *Cynégétique*. Le Bouquetin était prisé en raison de sa valeur alimentaire : à l'époque pré-industrielle fertile en épidémies et disettes, les classes populaires n'hésitaient pas à braver les interdits parfois sévères des autorités pour 20 à 50 kg de viande.

Mais avant tout, le Bouquetin était une chasse typiquement réservée aux notables, une chasse-loisir sous forme de massacre déjà pratiquée par les Romains (Chaix, 1988), et pour laquelle le trophée représentait un attrait majeur (voir par exemple la décoration murale du château de la famille Royale de Piémont-Sardaigne à Aoste, faite de milliers de cornes de Bouquetins).

— *Comportemental*. Les convoitises suscitées par cet animal sont *grandement favorisées par sa stratégie « d'évitement des prédateurs »* : en présence de danger, le Bouquetin ne fuit pas, mais se met hors d'atteinte dans des barres rocheuses abruptes. Cette tactique, remarquablement efficace pour échapper aux prédateurs classiques et très économe en énergie, rend toutefois le Bouquetin particulièrement vulnérable à la « prédation par projectiles ».

2.3. Pérennité des causes de raréfaction

Si les motifs d'ordre thérapeutique ont disparu, le braconnage reste un facteur majeur de limitation de l'espèce en raison du prestige de l'animal et de son accessibilité. Ainsi, les dépressions majeures dans la dynamique de la population du Grand Paradis sont expliquées par le seul impact du braconnage (Fig. 7).

De même, Wiersema (sous presse) établit un rapport étroit entre l'altération de la structure de la population du massif de l'Argentera et la présence permanente et isolée de nombreux ouvriers pratiquant le braconnage lors de la construction d'un barrage hydroélectrique (Fig. 8) : la chute des effectifs concomitante au début des travaux affecta surtout les mâles (plus particulièrement recherchés pour leur trophée).

Le statut juridique du territoire est également déterminant comme l'illustrent les 3 cas suivants :

- la population frontalière de la Grande Sassière (Vanoise-France), issue de celle du Grand Paradis par immigration, ne s'est réellement implantée qu'à la mise

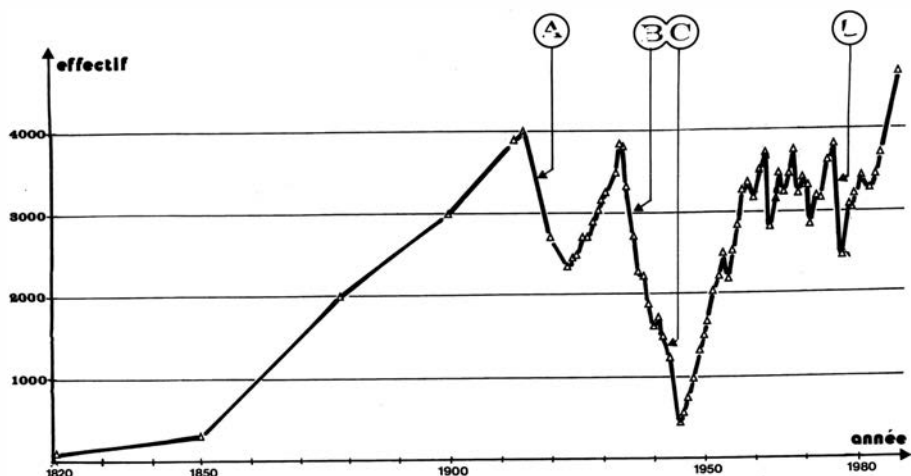


Figure 7. — Population de Bouquetins du Parc National du Grand Paradis (Italie) :

1. Courbe d'évolution des effectifs établies d'après les archives de l'établissement reprises par Couturier (1962), Durio *et al.* (1988) et complétées par Graf (1977), Piodi (1978), Wiersema (sous presse), Grodinsky et Stüwe (1987), Giacometti (1988).

2. Causes des régressions d'effectifs : A = première guerre mondiale, B = surveillance prise en charge par des milices mussoliniennes, tolérantes envers le braconnage, C = seconde guerre mondiale (profusion d'armes), D = mouvements sociaux, grèves du personnel du Parc National.

en place du statut de Réserve Naturelle, alors que des individus exploraient régulièrement le site dès avant 1940 (Couturier, 1962 ; Martinot *et al.*, 1983) (Fig. 9) ;

— les plus faibles taux d'accroissement relevés par le Programme National de Recherche sur le Bouquetin des Alpes sur les populations réintroduites, sont imputables non à des facteurs écologiques mais à une pression humaine (braconnage) : par exemple, le déclin de la population des Cerces, seul site hors espace protégé ;

— lors des réintroductions de 1987 dans le Parc National du Mercantour, un individu au moins (vraisemblablement deux) ont disparu : leur suivi approfondi par télémétrie et balise Argos a montré qu'ils avaient été tués alors qu'ils quittaient la zone surveillée du Parc National pour gagner un secteur chassé.

2.4. Mesures d'accompagnement aux réintroductions

Les prélèvements d'origine humaine pénalisent très facilement l'accroissement des populations de bouquetins, alors que les facteurs d'ordre biologique n'ont pas provoqué de perturbations marquées dans tous les cas étudiés.

L'implantation de populations sur des sites qui ont été historiquement occupés par le Bouquetin des Alpes nécessite donc une forte pression de surveillance du territoire, ou l'application d'un statut de protection de l'espace, pour contrebalancer la persistance des causes de sa raréfaction.

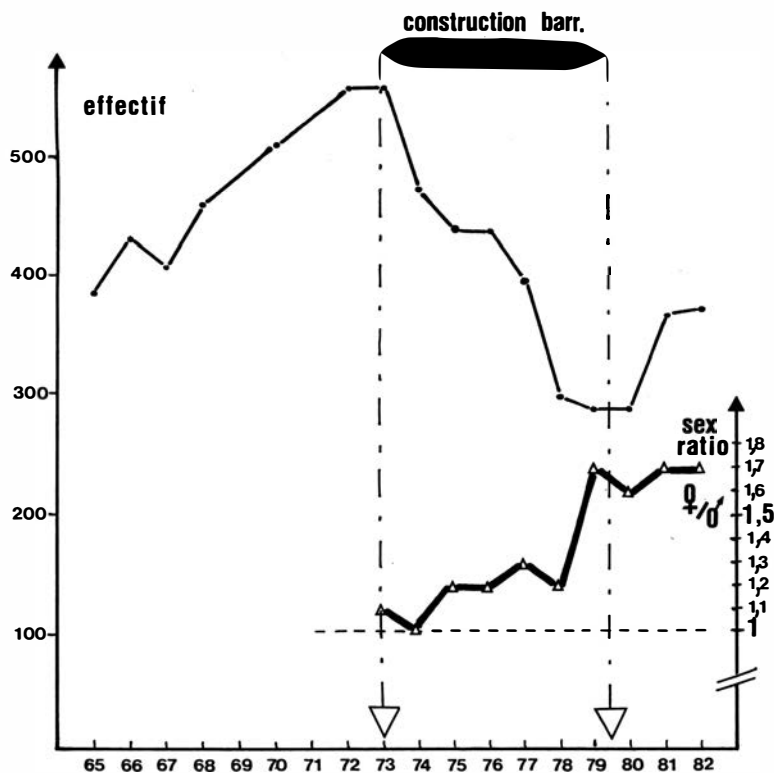


Figure 8. — Population de Bouquetins de l'Argentera (Italie) : évolution des effectifs et du sex-ratio au cours de la construction du barrage hydroélectrique, d'après Wiersema (sous presse) et les données de de Meneghi, 1984.

III. — ASPECTS TECHNIQUES, GÉNÉTIQUES ET SOCIOLOGIQUES DES RÉINTRODUCTIONS DE BOUQUETINS DES ALPES

3.1. Les étapes de la restauration du Bouquetin

1. Les premiers résultats positifs pour la sauvegarde de l'espèce ont été la conséquence de mesures « conservatoires » sensu stricto : *limitation ou interdiction de chasse* (Italie, 1821 ; Suisse, 1875 ; France, 1976) et *création d'espaces protégés* consacrés au Bouquetin (Italie, 1836 ; Suisse, 1920 ; France, 1963).

La survie du Bouquetin a été déterminée avant tout par la *protection et la prospérité du noyau du Grand Paradis* (revoir la Fig. 3), car tous les autres noyaux-reliques de population en Europe ont fini par s'éteindre dans le courant du XIX^e, ou peut être du XX^e siècle.

2. La seconde étape de la restauration a été *active*, suite à de multiples réimplantations d'individus dans différents secteurs de l'Arc Alpin.

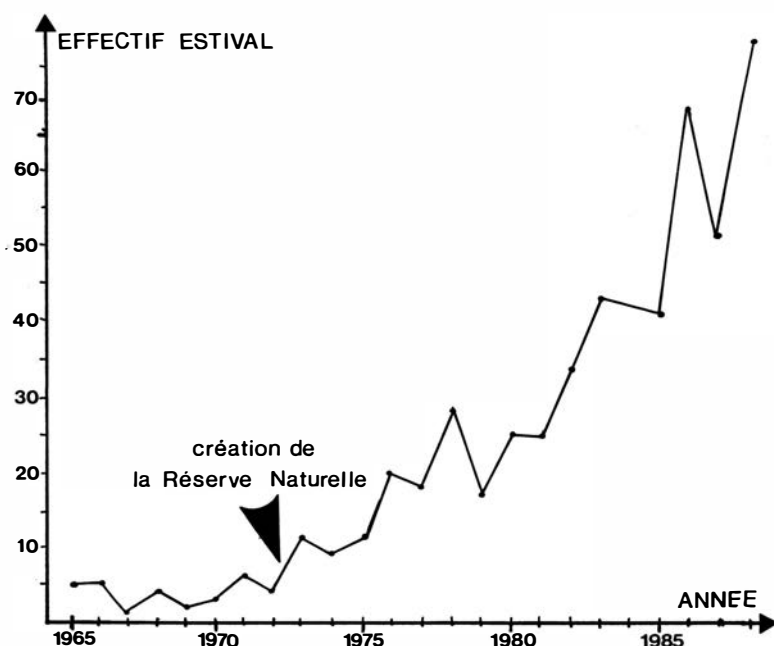


Figure 9. — Site de la Grande Sassière (Savoie-France) : évolution des effectifs en fonction du statut du territoire (d'après les relevés des gardes-moniteurs du Parc National de la Vanoise).

a. *Premières tentatives (fin XIX^e) par lâchers d'hybrides chèvres × bouquetins* : effectuées à partir de zoos de plusieurs villes, ces opérations ont toutes été vouées à l'échec à cause des mises-bas trop précoces (mars-avril). Exemples : Welschtobel (Grisons, Suisse) en 1879 (Desax, 1978 ; Giacometti, 1988), Ljubelj (Yougoslavie) en 1898 (Varicak, in Desax, 1978), Gressoney (Aoste, Italie) à la fin XIX^e (Peracino, 1986), Mont Pleureur (Valais, Suisse) avant 1910 (Stüwe et Grodinsky, 1986 ; Rossi *et al.*, *comm. pers.*).

b. *Programmation suisse et élevage en captivité*. En 1875, la Confédération Helvétique inscrit dans sa première loi sur la chasse et la protection de la faune une clause prévoyant la réintroduction du Bouquetin sur tout le territoire suisse. Cette loi fut reprise par tous les cantons (en 1902, par exemple, par celui des Grisons) et soutenue par les administrations locales (par exemple, loi de 1925 du canton des Grisons instituant une subvention systématique pour toute recolonisation) (Baechler, 1935 ; Stüwe, 1987 ; Giacometti, 1988).

— En application de ses décisions, la Suisse créa deux *parcs de captivité* pour faire se reproduire des sujets de race pure en vue de réintroductions ultérieures : le Parc Pierre et Paul de St Gallen en 1906, et le Parc d'Interlaken-Harder, en 1915. Tout le peuplement suisse (plus de 12 000 individus actuellement) et une grande partie de la population autrichienne, en sont issus.

Vers 1944-1945, des défaillances d'élevage et des problèmes pathologiques (paratuberculose) réduisirent à néant la production des deux parcs, qui furent reconstitués après 1950.

c. *Création des colonies-mère (1911-1938)*. Une première série de colonies fut créée à partir des deux parcs de captivité (avec 12 à 51 individus-fondateurs pour chacune) :

— 8 colonies suisses, dont 3 seront prospères (Mont Pleureur, Augsmatthorn et Piz Albris) ;

— 1 colonie allemande (Parc National Königsee).

De plus, une colonie italienne (Argentera) fut fondée à partir de sujets du Grand Paradis : 6 lâchers sur 13 ans, représentant 25 animaux, furent nécessaires pour l'implantation d'un noyau viable (Piodi, 1978 ; Peracino *et al.*, 1986).

Le lâcher direct d'animaux des 2 zoos suisses, pratiqué lors des toutes premières tentatives, fut un échec total, car à cette époque, on ne se préoccupait guère de la réadaptation des individus captifs à la vie sauvage ; les petits étant élevés au biberon, leur « imprégnation » par l'homme était trop forte.

La méthode adoptée par la suite a été le séjour en enclos d'acclimatation sur le lieu de lâcher, quelquefois avec la présence « rassurante » de chèvres domestiques (période 1920-1960 : Italie, abandonné en 1930, puis Suisse, Allemagne et Autriche).

d. *Transplantation directe d'animaux sauvages capturés (1952 à nos jours)*. Alors que le lâcher d'animaux produits en parcs de captivité se continua en Autriche, la plupart des opérations européennes consistèrent en *réintroduction-relai* à partir des colonies-mère : principalement Mont Pleureur, Augsmatthorn, Piz Albiz, et Grand Paradis, avec une moyenne de 10 animaux fondateurs, et plus d'une centaine de lâchers. A la technique de capture par trappe, succéda à partir de 1970 la capture par téléanesthésie.

Sur le plan technique, on s'orienta de plus en plus vers des opérations effectuées le plus rapidement possible (transplantation immédiate du site d'origine vers le site de réintroduction), sans risque d'« imprégnation » par l'homme, et avec comme conséquence une minimisation de la mortalité (lors de la capture, du transport ou du lâcher). Des études sur le stress de capture (Lanfranchi *et al.*, *sous presse* ; Gauthier, *sous presse*) montrent la grande tolérance du Bouquetin aux différentes méthodes de reprise actuellement utilisées (téléanesthésie, cages-trappes, lacets à pattes), mais par contre un impact négatif non négligeable du transport (par hélicoptère notamment).

e. *Bilan*. Ces réintroductions qui représentent un siècle et demi d'expériences et de tâtonnements, n'ont encore jamais fait en Europe l'objet d'un bilan global et comparatif, alors que les modalités en ont été extrêmement variées, et les résultats plutôt hétérogènes...

De plus, elles n'ont pratiquement pas été assorties de préoccupations scientifiques : les décisions concernant la conduite des opérations ayant été essentiellement prises sur des bases empiriques ou opportunistes. Cet état de fait a certes porté ses fruits au niveau de la survie de l'espèce, mais a contribué à renforcer l'image du Bouquetin « animal de haute altitude (2 000-3 500 m), vivant en toutes saisons au-dessus de la limite supérieure des forêts, et inféodé aux Alpes au Nord » (Couturier, 1962 ; Hainard, 1962 ; Reydellet, 1978 ; Von Elsner Schack, 1982 ; Tosi, 1986) — image trompeuse qui n'a fait que se renforcer après la centaine de réintroductions qui a suivi ce modèle.

3.2. Aspects génétiques

Les multiples interventions humaines qui ont permis la restauration de l'espèce ont suivi un schéma généralement simpliste de « repiquages » successifs :

on peut dès lors se poser, comme l'a fait la Smithsonian Institution, le problème de la validité de la méthode de reconstitution de cette population, à partir d'un pool génétique réduit.

Ainsi, les 8 populations réintroduites en Haute-Savoie sont issues selon les cas de 8 à 26 individus provenant de la Réserve du Mont Pleureur (Suisse) dans les années 1970. La population du Mont Pleureur, quant à elle, a été créée en 1928 avec 19 bouquetins provenant des 2 parcs de captivité helvétiques. Ces parcs d'élevage s'étaient eux-mêmes développés à partir de quelques sujets provenant du Grand Paradis. Enfin, la population du Grand Paradis s'est, comme on l'a signalé auparavant, constituée à partir d'une centaine de rescapés d'un peuplement qui comprenait quelques dizaines de milliers d'individus. Au total donc, les populations Hautes-Savoyardes ont subi 4 « goulots d'étranglement » génétique.

La figure 10 présente la filiation des populations françaises. L'étude des conséquences génétiques d'une telle situation a été entreprise par Stüwe (1986, 1989) pour déterminer, à partir de plusieurs populations dont on maîtrise totalement « l'arbre généalogique », leur variabilité génétique, leur taux d'homozygotie, et les répercussions biologiques (biométriques et démographiques) d'origine génétique.

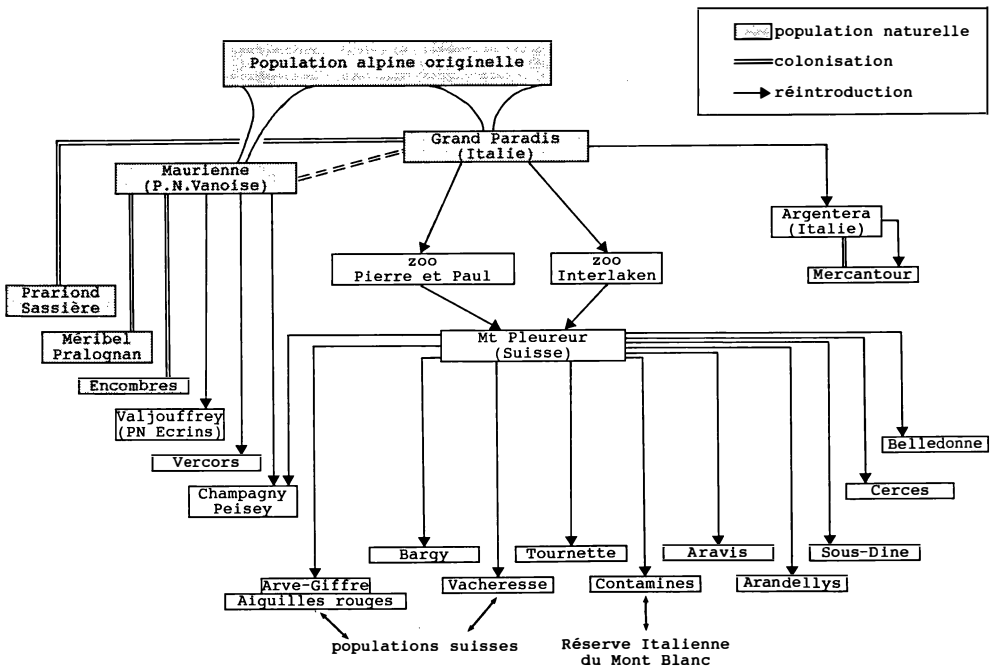


Figure 10. — Filiation des différentes populations de Bouquetins des Alpes.

3.3. *Aspects sociologiques des réintroductions*

3.3.1. Position dans l'imaginaire collectif

La représentation d'un animal dans le « bestiaire » des différentes catégories d'utilisateurs de la nature est déterminante pour le statut de cette espèce (voir Vourc'h, ce volume).

Considéré sans doute dès la préhistoire (Chaix, 1988) comme une chasse sportive et de prestige, le Bouquetin s'est vu peu à peu approprié par les notables qui imposèrent des réglementations draconiennes pour éviter son accès au grand nombre (par exemple : braconnage puni d'une main coupée, puis de la peine de mort en Autriche au ^{XV}^e-^{XVI}^e siècles). De même, lors de la création des parcs de captivité suisses à la fin du ^{XIX}^e, le Grand Paradis refusa de leur céder des bouquetins pour conserver le monopole royal de jouissance de l'espèce. Ce fut le braconnier G. Bérard, payé par l'administration helvétique, qui réussit à voler en 1906 trois cabris dans la Réserve Royale, et qui réitéra ces actes illégaux les années suivantes. Mis devant le fait accompli, le Grand Paradis accepta ensuite de vendre officiellement ses sujets.

Actuellement, le Bouquetin tient en Europe une place comparable à celle du Bison en Amérique : son histoire est fréquemment présentée sous un aspect manichéen : une phase d'extermination attribuée au développement de la chasse, suivie de la sauvegarde de l'espèce grâce à la naissance de la protection de la nature en Europe.

Le public montagnard perçoit très favorablement le Bouquetin, comme un animal sauvage *facilement accessible à l'admiration du randonneur* (peu sensible au dérangement). Il est présenté fréquemment comme un argument touristique (c'est notamment la justification moderne des réintroductions suisses). Un inventaire de l'utilisation symbolique du bouquetin en Savoie fait apparaître sa représentation dans 4 stations de ski (Pralognan, les Menuires, Modane, Termignon), contre 2 pour le Chamois, 1 pour la Marmotte et 1 pour l'Aigle royal. L'animal est devenu l'emblème du Parc National de la Vanoise, du Parc National du Grand Paradis, et est aussi l'emblème héraldique de la Suisse.

Cette espèce est totalement protégée en France par l'Arrêté Ministériel du 17 avril 1981, dans le cadre de la loi de 1976 sur la Protection de la Nature, et de son décret d'application du 25 novembre 1977. Elle est acceptée assez unanimement comme telle et ne semble pas portée par une justification « fonctionnelle » : ni gibier, ni prédateur, ni facteur d'entretien de l'environnement.

Les motivations de ses réintroductions ont donc été essentiellement d'ordre éthique, symbolique, voire médiatique — pour sauver l'espèce, puis élargir sa distribution sur la chaîne alpine.

3.2. *Initiative des réintroductions françaises*

Le Bouquetin ne suscite en général aucune polémique en ce qui concerne sa réintroduction : son habitat et son impact écologique sont réduits par rapport à ceux des autres Ongulés, du fait de ses mœurs essentiellement rupicoles et de son écologie d'espèce pionnière des milieux rudimentaires (Schaller, 1977).

Tout au plus, commence-t-on à voir apparaître quelques récriminations à son égard de la part de certaines catégories sociales : les chasseurs qui pensent

quelquefois qu'il fait fuir le chamois, et les agriculteurs qui se plaignent localement de dégâts occasionnés à quelques prairies de fauche. Les plaintes des forestiers sont plus sérieuses en Suisse et en Autriche, et ont même motivé la reprise de la chasse dans ces pays en 1977. Elles sont basées sur les dégâts causés aux plantations de régénération forestière. Mais la reprise de la chasse a été autorisée après 102 ans de protection, et alors que les effectifs étaient 7 fois supérieurs aux chiffres français actuels.

Divers organismes sont impliqués dans les opérations de réintroduction. La première tentative (Cerces) remonte à 1959 ; elle ne répondait pas à une volonté exprimée, mais provenait d'un échange de bouquetins contre des castors, sous l'égide de la Fédération des Chasseurs des Hautes-Alpes. Le vrai début du mouvement français de réintroduction date des années 1970, où 145 animaux achetés au Mont Pleureur (Suisse) furent relâchés sur 10 localités protégées de Haute-Savoie (maîtres-d'œuvres : D.D.A., Réserves Naturelles). Par ailleurs, un certain nombre de réintroductions ont été réalisées à l'intérieur des Parcs Nationaux (Vanoise 1980, 1981 ; Mercantour, 1987, 1989).

Enfin les projets les plus récents témoignent de l'engouement actuel pour cette espèce, et de l'élargissement des rapports entre organismes concernés : collaboration ONC, DDA, FRAPNA pour Belledonne (1983, Réserve de Chasse) avec un suivi pris en charge par l'ONC ; réintroductions dans le Parc Naturel Régional du Vercors (mai 1989) et le Parc National des Ecrins (avril 1989).

CONCLUSION

Les réintroductions ont été une réussite majeure pour la reconstitution du peuplement européen de Bouquetin des Alpes. Le présent article discute des différentes caractéristiques de ces opérations qui représentent un siècle de pratique et dont aucun bilan n'avait été fait à ce jour.

Ces réintroductions ont été motivées par un objectif simple : la sauvegarde d'une espèce parvenue au bord de l'extinction.

Ces réintroductions étaient impératives, compte tenu de l'extrême réduction des populations originelles, et surtout de la lenteur du processus naturel de colonisation de nouveaux territoires.

Leur réalisation s'est avérée aisée, tant sur le plan technique (captures, survie) qu'écologique (plasticité de l'espèce dès lors que son territoire comporte des barres rocheuses, impact réduit sur le milieu, régulation de sa reproduction) et sociologique (bonne acceptation par toutes les catégories d'utilisateurs de l'espace).

Dans un premier temps, elles ont permis la formation d'une « pépinière » naturelle (par protection du massif du Grand Paradis) et artificielle (les deux parcs de captivité suisses).

Dans un second temps, les lâchers d'animaux ont permis de rétablir l'espèce dans la chaîne alpine, soit directement à partir des pépinières, soit par réintroductions-relai à partir de colonies-mère.

Cependant, la persistance des causes de disparition (leur prélèvement par tir), bien qu'illégal dans la plupart des pays, rend impératives des mesures d'accompagnement : dispositions lourdes de surveillance et statut de protection du territoire.

Au-delà des résultats globalement positifs de cette pratique quasi-exclusive de restauration, un certain nombre de problèmes se posent néanmoins :

— *problèmes techniques* : le devenir des lâchers a été éminemment variable (mortalités élevées, et échecs d'implantation non négligeables), y compris lors d'opérations récentes ;

— *problèmes écologiques* : l'absence de bases scientifiques à ces réintroductions a abouti à donner au Bouquetin un statut artificiel d'animal de haute montagne : cette image artificielle a été renforcée par plus d'une centaine d'opérations de réintroduction, limitant le Bouquetin à une partie seulement de son milieu potentiel ;

— *problème génétique* : la filiation des différentes populations de Bouquetins s'est effectuée à travers des « goulots d'étranglement » génétiques successifs et drastiques : la variabilité génétique de l'espèce apparaît actuellement réduite et des travaux en cours tentent de préciser la signification biologique de ce phénomène ;

— *problème éthique* : si la sauvegarde du Bouquetin est née de motivations intéressées (privilèges de chasse des notables du XIX^e), elle représente actuellement un paradigme de la protection de la nature et mobilise de plus en plus largement les passions des naturalistes.

Cependant, cette espèce n'est pas à l'abri d'une appropriation cynégétique (voir le Décret Ministériel du 31 août 1989 dans lequel le Bouquetin est porté sur la liste des espèces soumises au plan de chasse) et des erreurs biologiques ont été commises récemment : introduction du Bouquetin des Alpes en Bulgarie en 1987 et 1988 pour une exploitation cynégétique (apports de devises) alors que l'espèce n'y avait jamais été présente.

La France a apporté une contribution très tardive à la restauration du Bouquetin (25 ans) ; toutefois, un programme national de recherche, subventionné par le Ministère de l'Environnement, a commencé en 1986 par l'évaluation des potentialités de l'espèce et la formulation de recommandations pour sa réintroduction. Une « Charte du Bouquetin », document-guide pour les projets futurs, a été adoptée en janvier 1989 par le Comité National de Protection de la Nature. Le Ministère de l'Environnement, qui est seul habilité à délivrer les autorisations de capture et de transport d'espèces protégées, est donc actuellement l'instance qui regroupe et maîtrise les moyens de gestion raisonnée du Bouquetin. Les programmes réalisés en 1989 en ont constitué la première application.

RÉFÉRENCES

- BAECHLER, E. (1935). — *Der Stand der Steinwildkolonien in der Schweiz*, Zollikofer, St Gallen.
- BAUER, J.J. (1985). — Fecundity patterns of stable and colonising Chamois populations of New Zealand and Europe. In *The Biology and Management of Mountain Ungulates*, Lovari, S. (Ed.), Croom-Helm, London : 154-165.
- BOULE, M. & VILLENEUVE, L. de (1927). — La grotte de l'Observatoire à Monaco. *Arch. Inst. Paléont. Humaine*, 1 : 1-116.
- BOUVIER, M. (1973). — *Le problème de la réintroduction d'espèces animales disparues des Alpes françaises*. CORA, Section Isère, Villeurbanne-Grenoble.
- CHAIX, L. (1988). — L'alimentation carnée dans le Mésolithique Alpin : choix ou nécessité. L'animal dans l'alimentation humaine : les critères du choix. *Actes du Colloque International de Liège*, 26-29 nov. 1986. *Anthropozoologica*, second numéro spécial : 27-32.
- CHOISY, J.P. (1984). — Le Bouquetin. *Atlas des Mammifères sauvages de France*. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères : 228-229.

- CLARKE, C.M.H. & HENDERSON, R. (1978). — Snare marking Chamois in New Zealand. *Z. Säugetierk.*, 43 : 232-239.
- COUTURIER, M. (1962). — *Le Bouquetin des Alpes*. Arthaud, Grenoble.
- DESAX, C. (1978). — Réunion de travail sur le Bouquetin. *Conseil International de la Chasse et du Gibier*, Pontresina, 9-11 février 1977.
- DURIO, P., PASQUINO, E., PERRONE, A., PORPORATO, P.C., PERACINO, V. & BASSANO, B. (1988). — Dinamica di popolazione di ungulati in contesti territoriali soggetti a tutela integrale. Lo Stambecco (*Capra ibex ibex*) nel Parco Nazionale Gran Paradiso (1956-1985 trent'anni di censimenti). Collana Scientifica del Parco Nazionale Gran Paradiso, Torino.
- ELSNER SCHACK I. von (1982). — Zur Wiedereinbürgerung des Steinbockes in den gesamten Alpen. *Tagungsbericht Hegegemeinschaft Roethelstein Hochlantsch Kopfler* : 9-20.
- GIACOMETTI M. (1988). — *Zur Bewirtschaftung der Steinbockstände* (*Capra ibex ibex* L.). *Mit einem geschichtlichen Abriss der Steinbockkolonien in Kanton Graubünden*. Thèse Vétérinaire, Zurich.
- GRAF C. (1979). — *Zum Stand der Wiedereinbürgerung des Alpensteinbockes* (*Capra ibex ibex* L.). M. Sc. Thesis, University of Munich.
- GRODINSKY C. & STÜWE M. (1987). — With lots of help, Alpine ibex return to their mountains. *Smithsonian Magazine*, 18 (9) : 68-77.
- HAINARD, R. (1962). — *Mammifères Sauvages d'Europe*, Volume 2, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- MARTINOT, J.P., DELMAS, M., RUFFIER DES AIMES, A. & RUFFIER-LANCHE, F. (1983). — Contribution à la connaissance de la biogéographie et de l'écho-éthologie du Bouquetin en Vanoise. *Actes du VIII^e Colloque National de Mammalogie*, Grenoble.
- MENEGHI, D. de (1984). — *Principali parametri ecologici in territori sottoposti a vincoli naturalici in Piemonte (Parco Naturale dell'Argentera)*. M. Sc. Thesis, Università de Turin.
- NIEVERGELT, B. (1966). — *Der Alpensteinbock* (*Capra ibex* L.) *in seinem Lebensraum. Ein oekologischer Vergleich*. Parey Verlag, Berlin.
- PERACINO V. & BASSANO, B. (1986). — *Relazione sullo stato delle colonie di stambecco* (*Capra ibex ibex* L.) *sull'Arco alpino italiano create con l'immissione di animali provenienti dall'Ente Parco Nazionale Gran Paradiso*. Collana Scientifica del Parco Nazionale Gran Paradiso, Torino.
- PIODI, M. (1978). — Bouquetin des Alpes en Italie. In *Réunion de travail sur le Bouquetin. Conseil International de la Chasse et du Gibier*, Pontresina, 9 au 11 février 1977, C. Desax (Ed.).
- REYDELLET, M. (1978). — Le Bouquetin des Alpes en France. *Connaissance de la Chasse*, 28 : 34-42.
- SCHALLER, G.B. (1977). — *Mountain Monarchs*. Chicago University Press, Chicago & London.
- STÜWE, M. & GRODINSKY, C. (1986). — Die Wiedereinbürgerung des Steinbockes ein ungewollter genetischer Grossversuch. *Wildbiologie*, 6 : 1-12.
- STÜWE, M. & GRODINSKY, C. (1987). — Reproductive biology of captive alpine Ibex (*Capra ibex ibex*). *Zoo Biology*, 6 : 331-339.
- TOSI, G., SCHERINI, G., APOLLONIO, M., FERRARIO, G., PACCHETTI, G., TOSO, S. & GUIDALI, F. (1986). — *Modella di valutazione ambientale per la reintroduzione dello stambecco* (*Capra ibex ibex Linnaeus, 1758*). Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina.
- WIERSEMA, G. (sous presse). — Status, and aspects of reintroduction and management of the Ibex in the Alps. *Travaux Scientifiques du Parc National de la Vanoise*, 17.