

Strasbourg, le 10 mars 2015  
[Inf02f\_2015.docx]

**T-PVS/Inf (2015) 2**

CONVENTION RELATIVE A LA CONSERVATION DE LA VIE SAUVAGE  
ET DU MILIEU NATUREL DE L'EUROPE

**Comité permanent**

35<sup>e</sup> réunion  
Strasbourg, 1<sup>er</sup>-4 décembre 2015

---

**ONGULÉS À L'ÉTAT SAUVAGE DANS LES ÎLES  
DE MÉDITERRANÉE ET DE MACARONÉSIE**

*Document élaboré par  
M. Joan Mayol  
pour la Convention de Berne*

# **ONGULÉS À L'ÉTAT SAUVAGE DANS LES ÎLES DE MÉDITERRANÉE ET DE MACARONÉSIE**

***- IMPACTS SUR LA FLORE ET LA FAUNE INDIGENES  
ET ACTIONS DE RESTAURATION -***



*« Chèvres à l'état sauvage aux Iles Açores »*

*Auteur: Sandra Hervias Parejo*

## SOMMAIRE

<b>Résumé</b> .....	4
<b>1. Introduction</b> .....	4
1.1 Procédure pour la rédaction du rapport.....	4
1.2 Description schématique de de l'insularité en Méditerranée et Macaronésie.....	4
1.3 Les contextes biologique et sociologique .....	5
1.4 La frontière imprécise entre le pastoralisme archaïque et la naturalisation .....	6
<b>2. Les espèces</b> .....	7
2.1 La chèvre, le grand succès d'une espèce pré-adaptée à des conditions difficiles .....	7
2.2 Le mouton, un problème de l'avenir ?.....	8
2.3 D'autres espèces d'ongulés féralisés .....	9
2.4 Les espèces gibier, l'essor d'une pratique dangereuse .....	9
<b>3. Les impacts</b> .....	10
3.1 Herbivorisme et conservation de la flore .....	10
3.2 Ongulés et faune menacée et patrimoniale .....	11
3.3 Etude de cas : les Baléares.....	11
3.3 Etude de cas : les herbivores introduits dans les aires protégées des Canaries.....	12
3.4 Etude de cas : Montecristo.....	13
3.5 Etude de cas : les îles de la Croatie.....	14
3.6 Un bref aperçu d'autres îles et archipels.....	14
<b>4. Invasions et expériences de contrôle</b> .....	15
4.1 Les ongulés espèces envahissantes .....	15
4.2 Moyens de contrôle.....	16
4.3 La chasse sportive, une technique non satisfaisante .....	17
4.4 Le contrôle des ongulés dans le monde .....	17
<b>5. Conclusions</b> .....	18
5.1 Recofmmandations pour la Méditerranée et la Macaronésie.....	18
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	19
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	19
<b>ANNEXES</b>	
Annexe 1: Liste d'espèces par îles .....	26
Annexe 2: Schéma pour la planification d'éradications .....	34

## RESUME

On dénombre pas moins de dix espèces d'ongulés introduits ou à l'état sauvage dans quelques 112 îles ou îlots de Méditerranée et Macaronésie. L'absence de prédateurs autres que l'homme, rend très souvent ces animaux envahissants et dangereux pour la flore, la végétation en général (spécialement forestière) et les sols de ces écosystèmes fragiles. Certaines introductions sont très anciennes et datent de l'Ère du Bronze ; elles ont parfois conduit à la constitution de « populations » d'ongulés d'intérêt historique (chèvre de Crète, mouflon de Corse, daim de Rodés). Les changements récents du pastoralisme archaïque et certaines introductions à des fins cynégétiques ont multiplié ces cas et créé des problèmes nouveaux. L'ongulé le plus répandu et préoccupant est la chèvre ; celle-ci pose des problèmes majeurs de conservation des espèces végétales endémiques et de la flore en général. La dégradation du milieu naturel n'est pas non plus sans effet sur les espèces animales sauvages, notamment certains oiseaux de mer et des reptiles insulaires ; les feux pastoraux liés à l'élevage des herbivores peuvent avoir aussi des effets quasi irréversibles parfois. Ainsi, dans bien des cas, les herbivores sont le problème majeur de conservation de la biodiversité insulaire.

Les expériences d'éradication d'herbivores sont très nombreuses : chèvres, porcs, moutons et autres ongulés ont été éradiqués dans plus de 127 îles de par le monde. Les méthodes sont désormais au point, et les résultats spectaculaires. De fait, l'éradication d'espèces introduites sur les îles est devenue l'un des moyens les plus efficaces de conservation de la biodiversité insulaire.

L'éradication d'ongulés est à recommander en priorité dans les espaces protégés des îles océaniques, parcs et réserves naturelles, hormis les cas où leur présence revêt un intérêt historique ou culturel et où il est préférable de recourir à une simple régulation des effectifs. Si la présence d'herbivores s'avère parfois nécessaire du point de vue de la conservation de la biodiversité, le recours aux ongulés domestiques - dont la gestion dans l'espace et dans le temps, ainsi que la conduite en général, sont plus faciles - est dans tous les cas préférable.

## INTRODUCTION

### 1.1 Procédure pour la rédaction du rapport

La rédaction du présent rapport nous a été confiée par la Direction de la Gouvernance Démocratique du Conseil de l'Europe (contrat 236/14), le 19 juin 2014. Une centaine de travaux et publications techniques portant sur des opérations d'éradication ou de contrôle ont été étudiés à cette occasion. L'analyse a également porté sur des dossiers et archives personnels et professionnels ; elle a été enrichie par des entretiens, directs ou par correspondance, avec des collègues de l'ensemble de la région Méditerranéenne et de la Macaronésie.

Le but a été de tirer parti au mieux des informations disponibles sur un sujet complexe, soulevant des problèmes nombreux, dans des contextes insulaires particuliers, tant des points de vue historique, biologique que socio écologique.

De façon conventionnelle, le terme « île » est utilisé dans le présent rapport pour tout milieu insulaire peuplé par l'homme à une période de son histoire, à titre permanent ou temporaire, et ayant accueilli une activité économique (agriculture, pêche). Le terme « îlot » est réservé aux espaces insulaires de moindre surface et non habités, sinon par des garde-phares ou des militaires.

Nous désignerons également les îles de l'aire d'étude par l'acronyme « MacMed » (Macaronésie et Méditerranée), pour alléger le texte du rapport.

### 1.2 Description schématique de l'insularité en Méditerranée et Macaronésie

Les milieux insulaires de l'aire d'étude sont nombreux et divers : peu d'îles d'étendue moyenne en Macaronésie, quelques grandes îles et leurs cortèges d'îlots en Méditerranée occidentale, une galaxie d'îles et d'îlots éparpillés en Méditerranée orientale.

La Macaronésie comprend les archipels des Açores, Madère Selvagens, les Canaries et le Cap Vert. Ce sont toutes des îles d'origine volcanique, plus ou moins anciennes, qui n'ont jamais été reliées au continent.

Archipel	Latitude.	Longitude	Nombre d'îles	Iles habitées	Densité humaine
AÇORES	39°41'N 36°54'N	31°16'W 25°01'W	9	9	104
MADERE	33°07'N 32°23'N	17°16'W 16°16'W	4	2	334
SELVAGENS	30°08N	15°52'W	3	0	0
CANARIES	29°25'N 27°38'N	18°09'W 13°25'W	10	8	284
CAP VERT	17°13'N 14°47'N	25°21'W 22°39'W	15	9	101

La plupart des plus grandes îles méditerranéennes se situent dans la partie occidentale : Sicile, Sardaigne et Corse, leur cortège d'îlots, ainsi que les archipels des Baléares, de la Toscane, les Éoliennes et Malte. Seules quelques îles de moindre importance et des îlots se situent le long des côtes africaines (quelques dizaines en Tunisie, Algérie et Maroc) et européennes (Espagne, France et Italie).

Les côtes de Libye, d'Italie orientale, d'Égypte et du Proche Orient sont pauvres en îles et îlots (de l'ordre de cinq par secteur). L'Albanie en accueille moins d'une dizaine, dont une seulement est importante. Les îles et îlots de Croatie (plus de 1.200 îles dont 50 habitées) et, surtout ceux de la mer Égée, la Grèce (quelques 2.000 îles et îlots, dont environ 100 habités) et la Turquie (60 îles dont la plupart sont des îlots) notamment, constituent l'essentiel de l'insularité méditerranéenne, avec Chypre (9.250 km<sup>2</sup>) et la Crète (8.335 km<sup>2</sup>).

La plupart des îles méditerranéennes sont d'origine continentale, détachées de la côte à la suite de processus érosifs ou des changements du niveau de la mer, bien que plusieurs (Alboran, Columbretes, Éoliennes, Santorini...) soient d'origine volcanique, et « océanique », du point de vue biogéographique. Les différences entre les îles continentales sont toutefois importantes : nombre d'entre elles ont en effet communiqué avec le continent lors de la récente glaciation Würm lors de laquelle le niveau de la Méditerranée a diminué de quelque 200 m. La carte de la Méditerranée d'il y a dix mille ans, est très différente de celle d'aujourd'hui : la Corse et la Sardaigne étaient alors réunies et la Sicile prolongeait la presqu'île italienne. Majorque, Minorque et Ibiza-Formentera étaient deux grandes îles. Toutes les îles adriatiques étaient reliées au continent, ainsi que les îles turques et Chypre; quant aux îles grecques, la plupart, y compris la Crète, étaient reliées au continent.

### 1.3 Les contextes biologique et sociologique

Il convient de considérer les caractéristiques bionomiques des îles et les singularités des populations animales et humaines insulaires pour bien comprendre le sujet de la présente étude.

La géographie, physique notamment, renseigne sur les biomes (flore + faune) qui diffèrent selon les îles et les archipels MacMed : en Atlantique, les effets des glaciations quaternaires ont été plus limités, et la végétation, notamment, est plus riche et proche à celle de l'ère Tertiaire que celle de Méditerranée, avec la forêt pluviale comme manifestation la plus caractéristique. En revanche, en Méditerranée, moins d'espèces ont survécu aux bouleversements climatiques du Pléistocène, bien que ces bouleversements aient été plus forts. La Macaronésie bénéficie d'un taux d'endémicité plus élevé et le caractère océanique strict des îles confère à celles-ci une originalité biologique maximale.

Un autre facteur majeur doit être pris en compte pour bien comprendre les communautés biologiques insulaires : il s'agit de la présence de l'homme, laquelle a varié dans le temps, comme en témoigne le tableau suivant qui fournit quelques exemples des premiers établissements humains dans les îles.

<b>Ile/archipel</b>	<b>Peuplement humain</b>	<b>Référence</b>
Crète	50.000 ± 12.000 BC	Martini, F. y Ulzega, A. 1992
Corse-Sardaigne	Pléistocène moyen	
Baléares	2400 a de C	Alcover c.p.
Canaries	400-500 a de C	Navarro Mederos 2012
Madère	1424	Wikipedia
Açores	1452	Wikipedia

Ainsi, il peut y avoir plus de 55.000 années de différence de présence humaine selon les îles considérées. Ces écarts importants ne se traduisent pas cependant par des états de conservation biologique fondamentalement différents. A titre d'exemple, les niveaux relatifs de dégradation de la Corse et des Açores, marqués par des dizaines de milliers d'années de présence humaine pour la première et quelques siècles seulement pour l'archipel atlantique, ne sont pas sensiblement différents. Ce serait même l'inverse ! Cela conduit à penser que (1) les changements écologiques d'origine anthropique ne s'effectuent pas de façon régulière et constante et seraient plus liés à des épisodes immédiats du peuplement humain ; (2) les différences des communautés biologiques insulaires joueraient un rôle primordial ; et (3) d'autres variables agiraient, telles que le relief, la densité humaine et le contexte économique : pastoralisme et agriculture conduisent à des changements majeurs plus importants de la végétation et du paysage locaux, que la pêche ou le commerce, par exemple.

Le peuplement des îles n'est pas non plus un épisode agissant sur une seule espèce: ce n'est pas seulement l'homme qui occupe le milieu, mais toute une communauté écologique composée de nombreux animaux et plantes: l'homme et son cortège de bétail et d'espèces cultivées, si bien décrit par Crosby en 1988. Il est établi que chèvres, vaches et moutons ont peuplé les îles très tôt avec l'homme, et accompagné celui-ci dans son établissement au fil des siècles : on sait, par ses propres notes, que le Capitaine Cook a introduit les moutons en Nouvelle Zélande dès mars 1773, avant même l'arrivée des premiers colons européens ! Navigateurs et ongulés ont constamment voyagé ensemble au fil du temps.

Dans l'histoire moderne, les changements de l'utilisation des terres, l'essor des espaces naturels protégés et la diminution de certains prédateurs ont conduit au développement des ongulés partout en Europe, et les îles ne font pas exception à cette évolution. De ce fait, les risques pour la biodiversité ne peuvent être contestés.

#### **1.4 La frontière imprécise entre le pastoralisme archaïque et le pastoralisme des animaux devenus sauvages**

La présence d'ongulés que ce soit d'élevage ou domestiques devenus sauvages s'est considérablement développée sur les îles MacMed. En fait, l'absence de carnivores a permis de développer en milieu insulaire un mode de pastoralisme rare sur le continent : des animaux en liberté permanente, non gardés et sans enclos. Plus une île est petite et plus cette pratique archaïque est fréquente, particulièrement en l'absence d'agriculture. La différence entre les animaux domestiques et ceux devenus sauvages est donc imprécise, et leur impact sur les écosystèmes, tout à fait semblables aujourd'hui, dans un cas et dans l'autre.

Dans le passé, se pratiquait une forme de transhumance temporaire entre les îles, où le bétail y était confiné certains mois, à certaines périodes de l'année, lesquelles servaient de corrals naturels et permettaient de séparer les animaux par sexe et/ou classe d'âge, à la convenance des bergers.

Aux Canaries, aujourd’hui encore, une distinction est faite entre les animaux domestiques, les animaux dits « *de costa* », qui passent des longues périodes en liberté mais qui ont des propriétaires et sont surveillés de temps à autre, et les « *guaniles* », à l’état sauvage.

Cette pratique insulaire de pastoralisme en liberté et de transhumance a vécu des changements importants liés aux évolutions socio-économiques du XX<sup>ème</sup> siècle : elle a diminué, ainsi que le contrôle des animaux, et disparu de nombreuses îles. Si aux Baléares la présence de chèvres et autres ongulés était connue de l’Archiduc Louis Salvador sur quelque 30 îlots<sup>i</sup> à la fin du XIX<sup>ème</sup>, elle ne subsiste aujourd’hui que sur un seul îlot (Vedrà). Cet auteur a publié une statistique détaillée des ongulés sur les îles Lipari<sup>ii</sup>, bien que, dans ce cas, il s’agissait d’animaux domestiques. Pline le Vieux rapportait déjà une transhumance insulaire sur cet archipel, à son époque, et un confinement temporaire des troupeaux à Filicudi. La comparaison des chiffres du XIX<sup>ème</sup> avec les données actuelles est surprenante :

N. de têtes	1895	Actuellement <sup>iii</sup>
Bovidés	747	98
Ovidés	3.635	715
Capridés	906	
TOTAL	5.288	813

Note : Salina, que ne fait pas partie de la commune de Lipari, est exclue des chiffres, en l’absence de données disponibles actuelles.

A l’évidence, le développement du tourisme et la déprise rurale ont contribué à cette évolution rapide et intense du pastoralisme insulaire.

Un autre facteur à signaler est la diminution progressive du contrôle des animaux. Traditionnellement, chèvres, moutons et porcs étaient confinés sur les îlots en nombre strictement limité, souvent sur des périodes bien définies dans l’année, selon des pratiques favorables au bétail et indirectement à la conservation des ressources pastorales insulaires. Aujourd’hui hélas, ces bonnes pratiques sont oubliées et s’il y a moins d’herbivores, certes, il y a aussi beaucoup moins de contrôle du bétail restant, plus ou moins laissé lui-même, comme en témoignent le cas de Vedrà et celui des chèvres de Majorque.

## 2. LES ESPÈCES

*Not all aliens are equal, but some are worse than others...* (Ferreti & Lovari, in Putman, R. and Apollonio, M. 2014)

### 2.1 La chèvre, le grand succès d’une espèce pré-adaptée à des conditions extrêmes

La chèvre est reconnue comme l’ongulé devenu sauvage ayant le plus fort impact sur la végétation et le sol<sup>iv</sup>. Selon l’UICN, elle est le facteur principal de menace des espèces végétales insulaires menacées ; elle serait responsable de l’extinction du tiers (31%) et de la situation critique du quart (26%) des espèces végétales menacées de la planète<sup>v</sup>. Les constats de son impact sur la flore, la végétation en général, les sols et même la faune des îles MacMed, sont accablants, comme résumés dans le tableau suivant.

Type d’impact	Exemples
Prédation sur des endémiques et espèces végétales menacées	Canaries, Baléares
Diminution de la couverture du tapis végétal	Vedrà
Altération de la structure de la végétation	Bois de Majorque
Phénomènes d’érosion	Vedrà

Expansion d'espèces végétales introduites	Montecristo
Impact sur reptiles insulaires	Iles grecques
Impact sur oiseaux de mer (altération d'habitat de nidification)	Madère
Induction de feux pastoraux	Majorque, Croatie

La chèvre a des caractéristiques sélectionnées lors de la domestication (fertilité précoce, fréquence de mise bas, résistance à la pauvreté des pâturages et à la pénurie d'eau) qui en font une espèce envahissante très « efficace ». Elle peut facilement doubler ses effectifs en moins de deux ans et créer des situations démographiques explosives en l'absence de prédateurs, comme c'est le cas dans les milieux insulaires.

L'annexe 1 résume la situation des îles MacMed, en référence à la présence actuelle ou récente de chèvres et autres ongulés.

L'expansion de cet animal sur les îles MacMed, comme dans la quasi totalité des milieux insulaires de la planète, s'explique par la volonté de constituer des réserves de viande pour les futurs navigateurs et visiteurs de ces îles. Cette pratique date probablement du néolithique et s'est maintenue au fil des siècles.

Toutes les chèvres présentes sur les îles MacMed ont été introduites ; même le « Cri-cri » de Crète - phénotype le plus proche de l'ancêtre sauvage de l'espèce *Capra aegagrus* - est d'origine domestique. Des intérêts cynégétiques ont par la suite compliqué la gestion de ces troupeaux. A l'instar de nombreux autres animaux d'élevage, la chèvre réunit un ensemble de races domestiques génétiquement bien définies et d'intérêt zootechnique ; elle fait donc partie du patrimoine domestique à préserver, à la condition toutefois que son élevage soit planifié, contrôlé, géré, dans des conditions éventuellement compatibles avec les intérêts cynégétiques, et mené sans nuire à la conservation du patrimoine naturel.

**Nomenclature :** la littérature est abondante en diversité nomenclaturale ; elle distingue généralement deux espèces de chèvres, *Capra hircus*, normalement réservé aux chèvres domestiques, et *C. aegagrus*, ancêtre sauvage d'origine asiatique, dénomination utilisée par certains auteurs, en particulier pour les phénotypes de Crète et de Montecristo<sup>vi</sup>. Plusieurs combinaisons trinomiales sont également employées : *Capra aegagrus cretica*, *C. ae. pictus*, *C., ae. dorcas*, *C. hircus dorcas*, *C. ae. hircus*, ... Le présent rapport fera référence à la recommandation du Groupe de spécialistes Caprinés de la Commission des espèces menacées de l'UICN (UICN/SSC) pour l'aire d'étude ; il se référera à *Capra aegagrus* pour la forme de Crète ainsi que pour les introductions en provenance de cette souche, et à *Capra hircus* dans les autres cas.

## 2.2 Le mouton, un problème dans le futur ?

Si le processus d'adaptation des chèvres à l'état sauvage est très ancien, celui des moutons est en général plus récent. Le mouton est devenu sauvage dans d'autres îles du monde, mais ce phénomène n'a été observé que récemment aux Canaries et aux Baléares. Les primes européennes de la PAC ont encouragé le maintien d'animaux dont l'élevage devient ainsi économiquement rentable, en complément de la production de laine, de viande et de lait, et n'exige pas un contrôle permanent des animaux ! L'élevage d'animaux semi-sauvages dont la laine n'est plus cisailée tend à se développer dans les montagnes de Majorque et des Canaries.

Les impacts du mouton sur la végétation ne sont pas aussi importants que ceux commis par les chèvres dont le comportement est plus ligniphage ; si le mouton broute moins que la chèvre et a un comportement moins envahissant qu'elle, sa conduite pastorale doit toutefois être surveillée. En ce sens, des projets d'élevages contrôlés des troupeaux de mouton sont en cours aux Canaries et dans d'autres îles de par le monde.

Ancêtre semi domestique du mouton, le cas du Mouflon de Corse, présent sur les îles et sur le continent également, est particulier. L'intérêt cynégétique de cette espèce a conduit à son expansion importante sur au moins 25 îles de l'aire d'étude, selon les informations disponibles.

**Nomenclature :** le mouton domestique et le mouflon ont-ils ou non la même origine, appartiennent-ils ou non à la même origine spécifique ? Il s'agit là d'une question analogue à celle de la chèvre : *Ovis orientalis*, *Ovis orientalis ohion*, *Ovis orientalis musimon*, *Ovis aries*... Le groupe de spécialistes de l'UICN considère que la dénomination *Ovis gmelinii* doit être utilisée pour les spécimens sauvages, et celle d'*Ovis aries* pour les spécimens domestiques.

### 2.3 D'autres espèces d'ongulés domestiques à l'état sauvage

**Le porc :** Il s'agit là encore d'un animal domestique souvent élevé dans le contexte insulaire, dans des conditions relativement laxistes. Des cas d'introduction saisonnière sont rapportés sur des îles d'Ibiza, dans le cadre de la valorisation des tubercules d'*Arisarum vulgare*. Il en est de même à Cabrera et à Dragonera, où les porcs demeuraient en pâture sur de longues périodes, et consommaient autant la végétation que les œufs et les poussins de goélands. A Dragonera, cette pratique s'est maintenue jusqu'aux années 1980. Le porc a parfois été introduit en milieux insulaires, aux Columbretes, par exemple, au XIX<sup>ème</sup>, pour y éradiquer les ophidiens. Les îles croates fournissent un cas dramatique de la puissance de ce prédateur (cf. paragraphe consacré à ces milieux) ; le cas du sanglier sera commenté ultérieurement.

**Les équidés :** ânes et chevaux font aussi partie de la faune micro-insulaire ; la force de travail de ces animaux les ont rendu nécessaires non seulement à l'agriculture, mais aussi aux garde-phares et aux militaires, par exemple. Le cas d'Asinara qui en a hérité son propre nom, montre l'importance de ces animaux dans le passé ! De la propre expérience de l'auteur, un mulet vivait en liberté totale à Cabrera dans les années 1970. A Dragonera, un âne baptisé « le Maire » de l'île, vivait aussi en pleine liberté ; on raconte qu'il chassait et se nourrissait de lapins et de rats pour ne pas mourir de faim<sup>vii</sup>, ce qui est peut être exagéré. Au XVII<sup>ème</sup> siècle, lorsque Formentera s'est dépeuplée à l'issue des razzias régulières commises par les communautés nord-africaines à la recherche d'esclaves, des ânes sauvages s'y sont adaptés ; cela a également été le cas au Cap Vert et probablement dans d'autres îles.

A Skyros vit une race archaïque de cheval ; d'autres, apparemment voisines du point de vue génétique, vivent en Sardaigne, en Céphalonie, à Lesbos et à Samos<sup>viii</sup> ; il n'existe pas toutefois de citation récente d'équidés vivant vraiment à l'état sauvage dans l'aire d'étude, pas plus que de données sur les impacts significatifs d'équidés introduits sur les îles MacMed.

**Les bovins :** certains seraient présents à Piperi et Tilos ; des animaux non contrôlés ont existé à Bonifacio, certains existent encore à Molarà. Leurs impacts sont semblables à ceux des animaux vivant à l'état sauvage ; ils subsistent en effet dans le maquis, sans apport additionnel véritable de nourriture.

### 2.4 Les espèces gibier, l'essor d'une pratique dangereuse

La déprise rurale, en particulier le pastoralisme - lequel, bien géré, peut constituer une pratique favorable à la biodiversité - laisse des vastes territoires vacants et sans utilisation économique. La population humaine d'une grande partie des îles MacMed vit aujourd'hui du secteur tertiaire et l'abandon des terres conduit à une situation très dangereuse liée à la substitution des herbivores domestiques par du grand gibier; cette évolution se traduit par l'introduction en milieu insulaire d'espèces continentales à l'origine, et sans contrôle effectif. Il ne s'agit pas là d'une pratique simplement récréative et dont on pourrait se passer, mais d'une activité véritablement économique, soumise à de fortes pressions lobbyistes ce qui en complique le contrôle.

Si cette pratique n'est pas nouvelle, le rythme auquel elle évolue aujourd'hui est tout à fait préoccupant. Mouflons et sangliers sont les animaux les plus employés ; ce ne sont pas les seuls pour autant.

Les espèces d'ongulés introduites dans la zone d'étude au cours du XX<sup>ème</sup> figurent au tableau suivant, selon les données disponibles.

Espèces	Archipels, îles
Cerf ( <i>Cervus elaphus</i> )	Majorque (+)
Daim ( <i>Dama dama</i> )	12 îles de Croatie, Majorque.
Chital ou Cerf Axis ( <i>Axis axis</i> )	Rab (Croatie)
Cerf de Virginie ( <i>Odocoileus virginianus</i> )	Brač (Croatie)
Chevreuil ( <i>Capreolus capreolus</i> )	Cres, Krk, Hvar et Brač (Croatie)
Mouton de Berberie ( <i>Ammotragus laevis</i> )	La Palma (Canaries), Hvar, Ti jât, Plavnik et Mrcara (Croatie)
Mouflon ( <i>Ovis musimon</i> )	17 îles de Croatie, Tenerife (Canaries), Elbe, Zanonne, Zembra.
Sanglier ( <i>Sus scrofa</i> )	15 îles de Croatie. Elbe. Majorque (+)
Chèvre « sauvage » <sup>1</sup> ( <i>Capra hircus</i> )	Majorque, MI jet, Hvar, Prezba, Mrcare et Kopiste (Croatie)

Des informations plus détaillées et propres à chaque île figure en annexe.

Des cas historiques et plus anciens sont aussi rapportés : une gazelle d'espèce indéterminée a vécu plusieurs siècles à Majorque, au Moyen âge ; elle avait probablement été introduite à l'époque musulmane, et sa viande a été vendue sur les marchés ; des gazelles sont aussi représentées sur une peinture de l'époque classique, à Aktorini (Thera)<sup>ix</sup>.

Le rythme actuel de ces introductions en général est cependant plus élevé que jamais.

### 3. LES IMPACTS

#### 3.1 Herbivorisme et conservation de la flore

La situation peut différer selon les îles, océaniques ou continentales.

Tant l'excès que l'absence totale de consommation de végétaux peuvent être défavorables à la flore méditerranéenne et, par extension, aux communautés biologiques en général. Une étude expérimentale menée en enclos - en milieu non insulaire cependant - , en Israël<sup>x</sup>, conclut par exemple que les espèces végétales de petite taille, à faible distribution ou en rosette, sont modérément appréciées des herbivores ; en l'absence de toute pression de leur part, les espèces végétales permanentes de grande taille deviennent dominantes et leur développement conduit à une baisse de diversité totale.

En fait, on retrouve des conclusions semblables dans des contextes divers : l'action des herbivores, broutant, pâurant et piétinant, est connue pour diversifier les conditions de survie des plantes, favoriser les espèces les mieux adaptées et diminuer, voire éradiquer, les autres espèces floristiques. A Majorque, par exemple, on a observé qu'en absence de chèvre, l'espèce micro-endémique menacée *Naufraga balearica*, disparaissait sous les espèces concurrentes, alors qu'à l'inverse le surpâturage peut aussi en détruire les stations ; tout est question de mesure...

La question est très différente sur les îles océaniques où les ongulés n'ont historiquement jamais existé ; l'abondance n'est pas non plus toujours un bon indice : son niveau peut souvent augmenter en présence d'espèces communes, à large distribution géographique, sans enjeu majeur de conservation.

Il semble bien établi que la flore de montagne est plus sensible aux effets adverses des herbivores, que celle des basses altitudes, et souvent les espèces gravement menacées par les herbivores sont des endémiques montagnards ; des cas ont été signalés tant à Majorque qu'aux Canaries. Certaines espèces exotiques envahissantes et des plantes rudérales, généralement nitrophiles, sont parfois favorisées par

<sup>1</sup> On ne compte pas que les cas avec une finalité cynégétique connue.

l'introduction d'ongulés<sup>xi</sup>, bien qu'en certains cas, l'éradication d'un ongulé puisse aussi favoriser l'expansion de plantes exotiques.

L'impact peut en outre affecter la biomasse végétale totale, le tapis végétal et la structure de la végétation. La biomasse se réduit, même considérablement dans certains cas, tandis que, dans d'autres, la couverture végétale du sol disparaît en partie ou totalement au profit des espèces plus résistantes aux herbivores et disposant de mécanismes d'adaptation : toxicité, structure épineuse ou très fibreuse, haute capacité de régénération... Il s'agit souvent d'espèces continentales ou exotiques favorisées par les herbivores ; il peut enfin y avoir des effets en cascade.

Les impacts diffèrent selon le sex ratio et la structure par âge des ongulés ; à titre d'exemple, la sélection des plantes alimentaires ou les dégâts produits par les mâles avec leurs bois sur les arbres, varient selon les circonstances.

Enfin, des dégâts aux cultures (oliveraies) et dans les jardins, ainsi que les risques sanitaires de contamination du bétail, ont aussi été signalés à maintes reprises.

### 3.2 Ongulés et faune menacée et patrimoniale

A l'évidence, l'impact des ongulés sur la végétation a des conséquences sur la faune locale du fait de la transformation des habitats, des changements au long de la chaîne trophique, de la concurrence sur les ressources, etc. Plusieurs travaux démontrent que l'altération et la dégradation de la couverture végétale en milieu insulaire et, dans certains cas mentionnés, la dégradation des sols et l'érosion, ont des conséquences négatives sur l'abondance des reptiles insulaires (cas étudiés en Grèce et aux Lavezzi) et des oiseaux de mer (Madère, Açores). Il est rapporté un cas à Minorque où la destruction par ces chèvres des végétaux servant de refuges aux lézards endémiques a conduit à une sur-déprédation des lézards par le faucon crécerelle d'un îlot. La stabilisation des sols par les ongulés était aussi un facteur important de conservation du Pétrel de Zino (*Pterodroma madeira*). En dehors des cas mentionnés et en l'absence d'autres éléments d'information, il est cependant difficile de faire le bilan de la question.

Les ongulés introduits peuvent transmettre des maladies ou pathogènes aux espèces locales ou anciennes : tuberculose, langue bleue..., voire à l'homme parfois.

### 3.3 Étude de cas: les Baléares

La chèvre est aujourd'hui le seul ongulé source de problème grave à Majorque, Minorque et Es Vedrà. Des daims, cerfs et mouflons ont été récemment introduits illégalement à Majorque, mais ils n'ont pas proliféré et sont contrôlés de telle façon que leur présence demeure quasi-anecdotique<sup>2</sup>. La présence des sangliers est documentée sur les îles depuis longtemps et dès le Moyen Âge où leur introduction est signalée, mais leur extinction est aussi ancienne et, bien que non datée, antérieure au XVII<sup>e</sup> siècle. Deux cas de prolifération de porcs domestiques ou hybrides à l'état sauvage ont été contrôlés au cours des dernières années.

La chèvre est responsable du mauvais état de conservation de la plupart des espèces endémiques menacées de Majorque (flore de montagne), ainsi que de la dégradation de la végétation des sous-bois, de la mauvaise régénération des zones incendiées et même de l'érosion des sols, à certains endroits. Un essai de dénombrement réalisé en 2000 estime les effectifs de chèvres présentes sur l'île à l'état sauvage, à quelques 22.000 individus. Selon les estimations, 7.000 têtes seraient éliminées chaque année (3.500 chevreaux pour la viande ; 1.500 animaux contrôlés par l'administration et le reste prélevé par des particuliers) ; toutefois, on estime à 12.000 le nombre d'animaux qu'il faudrait éliminer pour prévenir tous problèmes. Des dégâts à l'agriculture sont importants sur la montagne de Majorque, et même des accidents routiers sont signalés chaque année.

La situation s'est compliquée en raison de l'existence dans l'île d'un phénotype ancien, prétendu d'origine néolithique (!). Aucune étude comparative n'a cependant été réalisée entre les vestiges zoo-

<sup>2</sup> Pour le moment! Avec les espèces envahissantes, on ne sait jamais...

archéologiques existants et les animaux actuels d'une part, et des études génétiques faites à Cordoba confirment l'identité totale entre la race domestique dite « chèvre majorquine »<sup>xii</sup>, et la forme dite « sauvage » d'autre part. Des témoignages directs révèlent qu'il y a quarante ans, les chèvres étaient gérées comme le sont aujourd'hui les moutons, capturées et marquées chaque année et que les chèvres « sauvages » étaient en réalité des chèvres libérés contre les clauses précises des contrats de location de terres. Ces contrats interdisaient normalement les lâchées de ce type de bétail par son impact sur la végétation forestière<sup>xiii</sup>. Les rentes de la végétation forestière n'étaient pas louées mais réservées au propriétaire. Aujourd'hui, la « chèvre sauvage » est protégée par les instances cynégétiques, à l'exception de quatre chasses privées qui continuent de pratiquer la chasse touristique sur ce trophée... domestique !

La crise économique a aussi eu des effets sur l'abondance des animaux à l'état sauvage. Au cours des dix dernières années, un service dédié à la capture des animaux abandonnés sur Majorque a permis d'éliminer 399 chevaux, 400 chèvres et moutons, 129 porcs et 11 bovins.<sup>xiv</sup> Le risque de nouvelles introductions est donc élevé.

### 3.4 Etude de cas: les herbivores introduits dans les aires protégées des Canaries

Quatre espèces concentrent les problèmes sur ces territoires : la chèvre et le mouton domestiques, dont l'élevage est contrôlé et les effectifs en diminution ; le mouflon à manchettes à La Palma et le mouflon à Tenerife et La Palma<sup>xv</sup>. Ces ongulés introduits consomment à eux tous 130 des 330 espèces végétales endémiques des Canaries.

Le pastoralisme est une activité archaïque aux Canaries, existante déjà en 313 AC. Les *guanches*, population pré-européenne, élevaient du bétail et en dépendaient très étroitement. Aujourd'hui, les fromages des Canaries sont réputés. Généralement, comme partout où le lait est un revenu important de l'activité pastorale, le bétail est bien contrôlé, surveillé, et les dégâts sur le milieu naturel sont moindres. Dès lors que les primes agricoles européennes deviennent un revenu significatif, le besoin de gérer les animaux diminue et le contrôle du bétail se limite souvent au marquage et, le moment venu, à un tri sanitaire annuel et au prélèvement des jeunes. Au cours des dix dernières années, les effectifs de chèvres auraient augmenté et totaliseraient 100.000 animaux<sup>xvi</sup>. Le risque de dégâts sur la végétation devient dès lors très élevé ! Des chèvres à l'état sauvage sont signalées sur toutes les îles ; elles ont été éradiquées récemment de l'archipel de Chinijo, au N.E. de Lanzarote. Des contrôles sont effectués à La Palma, Gomera et Tenerife. Une controverse entre les milieux cynégétique et de protection des animaux a retenu l'attention des médias : les chasseurs voudraient prendre en charge ce contrôle, lequel n'est pas accepté par les protecteurs des animaux. Cette controverse pourrait sembler-il avoir un lien avec la politique locale.

Le cas le plus connu est celui des ongulés sauvages introduits dans deux parcs nationaux : le mouflon à manchettes (*Ammotragus laevia*) au Parc national de Caldera de Taburiente (La Palma) où 16 spécimens ont été libérés en 1972 ; l'espèce est aussi présente dans le Parc Naturel de Las Nieves, la Réserve de Pinar de Garafia et dans plusieurs sites classés Natura 2000. Les effectifs totaux seraient de l'ordre de 200-250 animaux<sup>xvii</sup>. Cette espèce menace pas moins de 10 espèces végétales endémiques, qu'elle consomme et piétine à la fois. Le mouflon (*Ovis aries musimon*) a été introduit au parc de Teide en 1971 ; ses effectifs, actuellement présents sur un territoire de quelque 370 km<sup>2</sup>, seraient de l'ordre de 400 individus. Leurs impacts sur les espèces végétales menacées sont avérés ; ils sont particulièrement préoccupants pour 4 espèces végétales menacées d'extinction.<sup>xviii</sup> Des observations récentes d'animaux ont été faites à La Palma.

Les végétaux endémiques menacés par les herbivores introduits sont nombreux. L'encadré ci-après résume les données consultées dans le cadre de la présente étude.

<b>Exemples d'espèces menacées par la consommation directe aux Canaries</b>	
Pinèdes à <i>Pinus canariensis</i>	Nogales et al 2006
24 phanérogames, desquelles 20 endémiques	Nogales 92
<i>Helianthemum bystropogophyllum</i>	idem
Bois endémiques de Cèdre et sabine, et bruyères macaron	Gesplan 2014
<i>Helianthemum bramwelliorum</i> et <i>H. gonzalez ferreri</i>	Leon Guerra, L. 2010
<i>Chamaecytisus proliferus</i> , <i>Teline stenopetala</i> , <i>Spartocytisus filipes</i> et <i>Cicer canariense</i> .	Garzon-Machado, 2010
<i>Stemmacantha cynarioides</i> , <i>Lotus berthelotii</i> et <i>H. cirae</i>	Garzon Machado 2011
26 endémiques sur Gran Canaria, 21 Tenerife, 16 La Gomera et Fuerteventura, 13 Lanzarote, 10 La Palma, 8 Hierro	Rando 2014
Probable extinction de <i>Helianthemum agariae</i>	Rando 2014
4 oiseaux, 3 lézards endémiques, 8 escargots et 1 insecte	Rando 2014

Dans son excellent rapport de 2014, Rando fournit des données sur les oiseaux de Fuerteventura en relation avec l'intensité de pâturage ; l'auteur donne des résultats intéressants, corrélant le nombre d'espèces et d'individus présents à l'intensité du pâturage, appréciée par échantillonnage ; les résultats sont les suivants.

	<b>Situation actuelle</b>	<b>Surpâturage</b>	<b>Surpâturage intensif</b>
Nombre d'espèces	28	19	13
Nombre d'individus	2123	1519	1447

Il est intéressant de noter que certaines espèces d'oiseaux, telles que le percnoptère d'Égypte (*Neophron percnopterus*) ou le grand corbeau (*Corvus corax*), dépendent des herbivores domestiques, et qu'une espèce très intéressante du point de vue de la conservation, telle que l'outarde des Canaries, est d'autant plus abondante et bénéficie d'un bon état de conservation que le territoire est pâturé et donc ouvert !

### **3.5 Etude de cas: Montecristo**

Montecristo, la plus grande des îles de la Toscane, déserte et jamais cultivée, accueille, depuis longtemps, des chèvres considérés à l'état sauvage et descendant même à l'ancêtre sauvage de la chèvre domestique. Bien que l'île soit classée en réserve naturelle, le gestionnaire de la réserve a constaté la nécessité d'assurer un contrôle continu de leurs effectifs et de procéder à des prélèvements sélectifs d'animaux.

Les spécialistes s'accordent à penser aujourd'hui que ces animaux sont des chèvres domestiques, *Capra hircus*, de phénotype plus ou moins ancien. Des chèvres d'origine corse auraient même été introduites au cours de la deuxième moitié du XXème, afin de renouveler le sang des chèvres montécristiennes. Ces chèvres ont des impacts avérés sur la végétation et affectent la régénération du chêne vert (*Quercus ilex*) ; elles ont favorisé la prolifération de l'espèce *Aylantus altissima* sur l'île, créant un des problèmes de conservation les plus compliqués et coûteux à gérer sur la réserve.

La chèvre est considérée comme l'un des éléments les plus emblématiques de la faune italienne<sup>xix</sup>. À son caractère introduit s'oppose sa valeur historique et culturelle, et l'isolement d'une « population » d'origine méconnue. Après le classement de l'île en réserve, ses effectifs ont augmenté et atteint un

maximum connu de 770 animaux en 1992 ; ceux-ci sont désormais limités à quelques centaines d'animaux, dans l'intérêt de la diversité de la végétation de l'île qui peut se régénérer grâce à des enclos aménagés la mettant à l'abri de la pression des chèvres. Les résultats font l'objet d'un contrôle permanent et ils permettent d'orienter la gestion de la réserve, notamment en déterminant la densité admissible d'animaux, laquelle devrait être adaptée au changement climatique, en particulier à l'évolution des précipitations.

### 3.6 Étude de cas : les îles de la Croatie

Les îles croates forment, après celles de la Mer Egée, l'archipel méditerranéen réunissant le plus grand nombre d'îles; elles offrent une grande variété, y compris de paysages. Avant le développement du tourisme, l'élevage intensif du mouton était l'activité principale sur nombre d'entre elles. Cette forme d'utilisation a déterminé la végétation des îles et même induit leur diversité faunistique ; en témoigne l'une de plus singulières colonies méditerranéennes de vautour fauve (*Gyps fulvus*), sur l'île de Crc. L'introduction d'ongulés européens et exotiques n'y est pas aujourd'hui contrôlée, ce qui contribue à créer une situation critique, pour la nature de cet archipel.

Un résumé des travaux du Dr. Goran Susic (e.p.) qui a étudié le cas figure ci-après. Pas moins de 24 îles de plus d'un km<sup>2</sup> sont occupées par des ongulés introduits (bien que le sanglier puisse avoir colonisé ces îles de lui-même et à la nage dans certains cas). Cette introduction massive a commencé après la seconde Guerre Mondiale, avec l'introduction de sangliers et de daims sur Veliki Brijuni, résidence occasionnelle du Président Tito. Les espèces introduites et le nombre d'îles concernées figurent au tableau ci-après :

Espèces introduites		Nombre d'îles concernées
<i>Nom français</i>	<i>Nom latin</i>	
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	15
Daim	<i>Dama dama</i>	12
Mouflon	<i>Ovis musimon</i>	17
Chevreuril	<i>Capreolus capreolus</i>	4
Mouflon a manchettes	<i>Ammotargus laevia</i>	4
Cerf axis ou chital	<i>Axis axis</i>	1
Cerf de Virginie	<i>Odocoileus virginianus</i>	1
Chèvre à l'état sauvage	<i>Capra hircus</i>	>5

Le cas de Brijuni, classée parc national en 1983, est le plus grave ; plus de 1.000 animaux exogènes auraient été dénombrés sur ce territoire d'une superficie de seulement 5,55 km<sup>2</sup>. Ceux-ci doivent être nourris, la végétation naturelle de l'île n'y suffisant pas. En fait, l'île a été utilisée comme parc d'acclimatation d'herbivores depuis 1901 et un safari park auberge d'éléphants, zèbres, lamas et zébus y a été créé !

### 3.7 Un bref aperçu d'autres îles et archipels

**Les Açores.** Chèvres et moutons sont présents à l'état domestique, sur toutes les îles de l'archipel, depuis l'arrivée de l'homme au XV<sup>e</sup> siècle. Jusqu'à une époque récente, ces animaux étaient contrôlés ; cependant, au cours des dernières décennies, et du fait de la diminution du prix de la laine, des moutons sont devenus sauvages, ainsi que des chèvres qui occupent en particulier les falaises et autres secteurs difficiles d'accès, sur toutes les îles de l'archipel. La flore et les habitats d'oiseaux de mer nicheurs sont

les plus impactés. Des projets d'éradication ont été conçus pour certaines îles<sup>xx</sup>, mais la volonté politique de les mettre en œuvre ferait défaut. Des données rapportent également la présence de bovins à l'état sauvage dans les bois naturels de Terceira, Flores et Pico, où ils provoqueraient des dégâts au sol et la végétation<sup>xxi</sup>.

**Madère.** Des chèvres, d'origine prétendue très ancienne, occupent Deserta Grande et Bugio ; un projet Life en cours vise à leur éradication : 200 d'entre elles ont été éliminées, mais une centaine subsisteraient encore. Des troupeaux à l'état sauvage ont été contrôlés à Madère et Porto Santo, en vue de préserver des espèces endémiques d'oiseaux de mer dont les sites de reproduction ont été dégradés par ces ongulés<sup>xxii</sup>.

**Cap Vert.** La chèvre, d'origine portugaise, y est le seul ongulé non domestique présent. Les navigateurs portugais avaient en effet pour habitude d'abandonner des chèvres et des ânes sur les îles pour disposer de viande à l'avenir. Un essai d'introduction moderne de chèvres des Canaries, plus productives en lait a échoué après que les animaux soient tombés malade. Il en subsiste aujourd'hui sur Sao Vicente, Boa Vista, Santo Antonio, Brava et Santa Lucia. Des projets d'éradication ont été conçus mais ils n'ont pas été mis en œuvre sur cette dernière île. Il est probable que des porcs aient aussi existé à Santa Lucia où des ossements y ont été trouvés. La végétation, dans cet archipel aride, a souffert de façon particulièrement intense, et des impacts sur la faune endémique de reptiles sont supposés (Mateo c.p.). Vers la moitié du XX<sup>e</sup> siècle, il a été signalé que des chèvres, porcs et ânes semi-sauvages auraient abroué la végétation jusqu'à dénuder le sol, à un niveau plus élevé encore que le Sahara<sup>xxiii</sup>. Des observations semblables ont été faites sur des îles réputées couvertes d'arbres à leur découverte au XV<sup>e</sup>me, et où, deux siècles plus tard, la moitié ou les deux tiers de la population humaine allait disparaître par pénurie d'eau, après que la végétation naturelle d'origine eut été dévastée par ces ongulés. C'est l'un des cas connus de destruction d'écosystèmes insulaires les plus dramatiques.

**La Corse et la Sardaigne.** Le cerf de Corse (*Cervus elaphus corsicanus*), introduit sur ces îles à une époque très ancienne, est le cas rapporté le plus intéressant. Cet ongulé s'est éteint en Corse en 1970 et il ne comportait à l'époque qu'une centaine de têtes en Sardaigne. Il a été réintroduit en Corse et des spécimens ont également été relâchés dans d'autres localités sardes, au cours de la période 2003-2010. L'état de conservation de cette espèce évolue aujourd'hui de façon favorable.

**Albanie.** Des chèvres ont été introduites à l'époque communiste, sur l'île de Sazani, où les militaires y avaient une base. Elles ont aujourd'hui disparu, seuls quelques chevaux pourraient y subsister, sans impact significatif toutefois. En revanche, des lapins ont été introduits lors de la présence italienne (1914-1947) et impactent la végétation<sup>xxiv</sup>.

**Les îles de la Mer Egée.** Le surpâturage y est malheureusement la règle et beaucoup d'îles ont perdu une grande partie de leur couvert végétal et de leur sol. La « *frigana* », maigre maquis de plantes épineuses, n'est qu'une relique de la flore originale de l'île, et c'est sous la dent des chèvres et des moutons qu'elle est apparue.

De nombreux troupeaux de chèvres prétendues sauvages, crétoises d'origine ou mélangées à d'autres formes plus domestiques, existent ou ont existé sur les îles grecques, à l'état plus ou moins sauvage, et sont mal contrôlées. Les dégâts sur la flore, la végétation en général et la faune par perte d'habitat ou des ressources trophiques, sont bien renseignés dans la littérature scientifique.

## 4. INVASIONS ET EXPERIENCES DE CONTROLE

### 4.1 Les ongulés, espèces envahissantes

La littérature consacrée aux ongulés envahissants en milieu insulaire est extrêmement abondante. Les effets de ceux-ci sont mieux connus dans les îles du Pacifique et l'Océan Indien, par le fait que leur introduction y est récente et permet de comparer plus facilement les états antérieurs et actuels. La situation est évidemment similaire en MacMed, même à défaut de références documentaires équivalentes.

L'homme est en milieu insulaire le seul prédateur significatif des ongulés et celui-ci s'intéresse le plus souvent davantage au développement de ces animaux qu'à leur régulation. Les espèces domestiques, sélectionnées sur des critères tels qu'une reproduction précoce et rapide, sont particulièrement dangereuses, quand le contrôle pastoral tend à disparaître.

Les Baléares sont un cas intéressant en lien avec la chèvre. L'Archiduc Luis Salvador a laissé un témoignage de la réduction rapide et sévère des chèvres à Ibiza : vers la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les propriétaires ont compris que les dégâts causés par la chèvre dépassaient les produits de leur présence, et, de fait, les troupeaux domestiques ou à l'état sauvage ont diminué rapidement. Aujourd'hui, seules des chèvres strictement domestiques et bien gérées subsistent sur l'île. Sur Ibiza et Majorque, parmi les espèces végétales menacées, figurent trois espèces de maquis à comparer aux 17 espèces de falaises. Les pinèdes et genévriers couvrent plus du 80% des milieux forestiers d'Ibiza, beaucoup moins à Majorque où le maquis et les peuplements d'*Ampelodesma mauretanicus* sont mieux représentés. On constate également que les feux pastoraux, les incendies en général, réputés favorables au bétail, sont évidemment plus fréquents sur les îles où il y a des ongulés.

Par leurs effets sur la flore, les écosystèmes et les activités économiques (agriculture, élevage, exploitation forestière), la chèvre et le sanglier/porc sont des animaux dont l'impact est important, autant que celui des cervidés dans certains cas. L'impact des mouflon/mouton varie aussi selon les contextes.

## 4.2 Moyens de contrôle

Le contrôle ou l'éradication d'ongulés en milieu insulaire est un mode de conservation très employé de par le monde. Le tir des animaux est la méthode de base la plus efficace, bien que l'utilisation de produits toxiques ait été expérimentée dans certains cas. Le tir à terre ou en hélicoptère, avec chiens et en recourant à des chèvres équipées de radio émetteurs (« judas »), sont des techniques employées, en fonction du contexte. Des captures à l'aide d'enclos, au lasso ou avec des filets, ont aussi été employées, pour des résultats variables également, en fonction des circonstances. Le tir d'arc, en revanche, n'aboutirait qu'à de piètres résultats et ne peut être recommandé. En toutes circonstances, l'appui de la population locale, voire son engagement, est précieux ; il demeure un facteur important de réussite.

Les enclos d'exclusion sur des stations de grand intérêt botanique ont aussi montré leur efficacité dans certains milieux insulaires ; le maintien à long terme de ces structures est cependant toujours délicat et coûteux.

De notre avis, le tir d'équipes spécialisées, bien entraînées et connaissant le terrain, équipées de chiens, est efficace et à recommander, en règle générale, dans le cas de MacMed. Un examen préalable du comportement des animaux et de la structure des groupes à contrôler est recommandé.

Dans certains cas, rares, les animaux peuvent être capturés vivants s'ils ont une destination possible (bétail domestique, par exemple). En règle générale, la destruction des animaux est la seule solution raisonnable.

La stérilisation des animaux n'est pas non plus d'une grande efficacité : les animaux continuent à impacter le milieu et il est impossible d'atteindre un résultat satisfaisant, sauf exception, quand la capture et la recapture des animaux peuvent être envisagées; de telles méthodes présentent en outre des risques de lésions des animaux et/ou des réponses inadaptées. Putman & Apollonio ont fait une revue des résultats de cette méthode en 2014.

Des conflits peuvent apparaître avec les groupes de protection des animaux (cf. le cas du parc national d'Olympic étudié par Scheffer en 1993 où une association s'opposait à l'éradication de spécimens introduits d'*Oreamus americanus*, d'origine canadienne, au motif de la présence historique de cette espèce. Ce type de conflit devient de nos jours de plus en plus fréquent et il pourrait devenir un facteur clef à l'avenir. De tels projets d'éradication devraient chercher à minimiser la souffrance des animaux, et recourir à des méthodes alternatives à l'élimination des animaux, les plus rationnelles et « humanitaires ».

En Occident, l'opposition du public aux méthodes létales diminue d'autant dans les localités affectées, que le niveau des dégâts augmente.

### 4.3 La chasse sportive, une technique non satisfaisante

Malgré une disponibilité fréquente pour de telles opérations, les volontaires sont la plupart du temps peu efficaces. Il est exceptionnel qu'un chasseur sportif accepte d'anéantir sa ressource. Des collaborations sont cependant parfois possibles, en complément de l'intervention de groupes professionnels, de préférence composés de personnes locales.

La création de groupes de travail associant les communautés locales, comme cela s'est fait en Australie et aux Galápagos, est une voie envisageable. L'appui local est très important pour le succès des opérations et afin de décourager de nouvelles introductions, comme cela s'est produit à maintes reprises dans le passé.

### 4.4 Le contrôle des ongulés dans le monde

Les expériences d'éradication d'ongulés dans le monde sont extrêmement nombreuses.

Espèces concernées	Nombre d'îles	Données de DIISE (Database of Islands Invasive Species Eradications) <a href="http://diise.islandconservation.org/">http://diise.islandconservation.org/</a> (Consulté déc. 2014)
<i>Capra hircus</i>	181	
<i>Sus scrofa</i>	67	
<i>Ovis sps</i>	43	
<i>Bos taurus</i>	20	
<i>Equus sps</i>	18	
<i>Cervus sps</i>	12	
Autres	5	

L'une des premières expériences de contrôle de chèvres a été réalisée sur l'île de Raoul<sup>xxv</sup> (NZ), en 1937. Depuis 1972, des campagnes annuelles de chasse sont organisées, elles ont presque atteint leur but. En revanche, la productivité des chèvres restantes a augmenté de 77%, ce qui montre que le contrôle des effectifs doit suivre lui aussi ces évolutions, si l'objectif est de maintenir une densité basse d'animaux.

Aujourd'hui, 16% de la surface de la Nouvelle Zélande est occupée par des chèvres à l'état sauvage, réparties entre 150 troupeaux. Le gouvernement a fixé quatre possibilités d'intervention, en fonction des localités : 1) absence d'intervention. 2) éradication de préférence. 3) contrôle annuel soutenu, établi sur la base d'un compromis permanent avec la société civile ou 4) contrôle occasionnel soutenu, avec des résultats plus incertains<sup>xxvi</sup>.

En Australie, selon le bilan du plan de 2008, dressé par le gouvernement en 2013<sup>xxvii</sup>, les effectifs de chèvres à l'état sauvage sont passés de 1,4 millions d'individus en 1997, à 3,3 millions en 2010. L'exploitation industrielle des animaux éliminés est une activité économique et sociale importante ; les efforts portent sur la réduction de l'expansion des animaux et leur élimination dans les secteurs de grand intérêt pour la conservation. Il est recouru à l'utilisation d'enclos, mais aussi à des méthodes plus expéditives, telles que l'empoisonnement sélectif des chèvres sans risque pour les autres herbivores<sup>xxviii</sup>. Les procédés biologiques et de contrôle de la fertilité des animaux ne sont pas jugés adaptés. Dans les secteurs les plus dépourvus en eau, la création d'enclos près des points d'eau se révèle efficace pour éliminer les chèvres du secteur. Le plan gouvernemental a également pour priorité d'éliminer les chèvres situées sur les îles maritimes ou dans des habitats isolés où le risque d'immigration des animaux est faible, voire inexistant. Trois îles ont connu des projets d'éradication depuis 2008, l'une d'elle est Kangourou

Island ; le coût unitaire d'élimination a oscillé entre 71,71 et 237,75 USD pour les animaux tirés du sol, et 363,00 USD pour ceux tirés d'hélicoptère. Le projet a été achevé en 10 mois.

A Hawaii, Yocom avait proposé l'éradication des chèvres des parcs nationaux dès 1967 (les premières avaient été libérées par Cook en 1778), en raison de leur impact sur la végétation et les sols. De telles opérations sont menées en permanence dans le Parc National des Volcans où des enclos ont été créés ; toutefois, la fumée corrosive des éruptions réduit la durée de vie de ces infrastructures et l'objectif d'éradication n'a pas été atteint à ce jour. Un cas intéressant a été étudié par Cabit et al en 2000 : une forêt tropicale sèche, dépourvue d'ongulé depuis 70 ans, a souffert d'une baisse de la régénération d'arbrisseaux consécutive à l'invasion du milieu par l'espèce *Pennisetum setaceum*<sup>3</sup> ; en général, la réponse de la végétation est cependant rapide et positive. Il en a été ainsi par exemple à Hawaï où la forêt naturelle s'est régénérée avec succès, après l'éradication des chèvres au moyen d'enclos expérimentaux<sup>xxix</sup>.

Les expériences d'éradication réalisées aux Galápagos sont les plus importantes au monde ; 9 îles ont été « nettoyées », et plus de 152.000 animaux éliminés<sup>xxx</sup>. Pinta, Santiago et Isabella, l'île la plus étendue où la chèvre ait été éradiquée, sont les trois plus importantes. La description des méthodes, problèmes et solutions choisies a été bien renseignée et publiée par Campbell et al en 2007. C'est dans ce projet que la technique de la chèvre « Judas » a été mise au point ; il a été ainsi montré que les femelles stérilisées et indues à un estrus prolongé après traitement hormonal, sont les plus efficaces : cette technique a été baptisée « *chèvre Mata-Hari* », en raison de son efficacité.

En résumé, les techniques employées aujourd'hui combinent à la fois le tir au sol ou par hélicoptère, l'usage ou non de chiens, et les captures en enclos (« corral »). Les chèvres judas et les chèvres mata-hari facilitent d'autant plus la localisation des animaux que la densité de ceux-ci est faible. Une planification détaillée des opérations, l'utilisation de GPS et GIS, et la participation de la population locale sont autant d'éléments clés du succès de ces opérations.

Figure en annexe 2 une traduction du schéma établi par Zavaleta en 2002, proposant un parcours logique de décision - ou non - d'éradication ; ce schéma fournit les réponses les mieux adaptées aux difficultés et risques que présente ce genre d'opérations.

## 5 CONCLUSIONS

L'éradication des ongulés introduits ou à l'état sauvage en milieu insulaire est un puissant outil de conservation et de restauration des écosystèmes, également de prévention contre les extinctions d'espèces végétales et animales indigènes<sup>xxxi</sup>. C'est là le paradoxe qui fait qu'un problème de conservation dès lors qu'il est soluble, devient un outil possible de succès et d'amélioration de l'état de conservation d'espaces naturels, ainsi que d'habitats et d'espèces menacés.

### 5.1 Recommandations pour la Méditerranée et la Macaronésie

Sur la base des éléments qui précèdent, il est fait les recommandations suivantes, considérées les plus raisonnables dans le cas des îles MacMed:

- Eradiquer les ongulés introduits ou à l'état sauvage, situés dans les **espaces naturels protégés, notamment Réserves et Parcs Nationaux, des îles océaniques** ; leur présence est incompatible avec le rôle premier de ces espaces, visant la conservation de la biodiversité locale en priorité ;
- Eradiquer également les ongulés introduits ou à l'état sauvage situés dans les **espaces naturels protégés (Parcs Nationaux et Réserves) des îles continentales** ; à l'exception des « populations » d'intérêt culturel ou historique bien établies et à contrôler cependant ; ce sont notamment la chèvre de Crète, le mouflon en Corse et en Sardaigne, peut être également le daim de Rhodes et la chèvre de

<sup>3</sup> Graminée qui pose aussi problème aux Canaries et aux Baléares.

Montecristo. Dans tous les cas, un suivi détaillé de l'évolution des effectifs devra être réalisé et une densité maximale d'animaux sera fixée, établie sur la base d'études écologiques spécifiques préalables ;

- Eradiquer les ongulés introduits sur une île protégée ou naturelle, en **contravention à la législation** de l'Etat concerné ;
- Là où la gestion de la végétation l'exige - après l'extinction d'un herbivore indigène, comme c'est le cas du *Myotragus* aux Baléares - recourir au bétail domestique dont la densité, la pression ou la saisonnalité de l'élevage sont faciles à gérer, contrairement aux espèces sauvages ou à l'état sauvage, susceptibles de devenir envahissantes.

## REMERCIEMENTS

L'auteur remercie le Conseil de l'Europe de lui avoir confié la rédaction du présent rapport et plus particulièrement ses collègues Dr J.A. Alcover, Dr. N. Bacetti, Dr. F. Bago, Dr. L. Berbiela, Dr. Paolo A. Borges, Dr. M.J. Delauguerre, Dr. Z. Domazetonic, Dra. C. Gotti, Dra. S. Hervias, Dr. E. Lanfranco, Dr. B. Massa, Dr. M. Massetti, Dr. J.A. Mateo, Dr. P. Pafilis, Sr. S. Petit, Dra. R.M. Pires, Dr. M. Pires Bento de Silva, Dr. J. Rodríguez Luengo, Dr. G. Susic, Dr. J.C. Thibault, Dr. U. Toic pour les informations, contacts et données qu'ils lui ont fournis.

## BIBLIOGRAPHIE

- Anon. 2013. *Threat abatement plan for competition and land degradation by unmanaged goats (2008), five yearly review*. Australian Government, Department of the Environment.
- Anon. 2013 *Misure per il controllo delle popolazioni di cinghiale e muflone nel Parco Nazionale Arcipelago Toscano all'Isola d'Elba 2012/2016* Manuscrit.
- BELL, B. D. 2002. The eradication of alien mammals from five offshore islands, Mauritius, Indian Ocean. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 40-45.
- BERNARD, F., BREDIN, D. 2014. Le iniziative del Conservatoire du Littoral e del PIM nei confronti delle invasioni biologiche sulle isole. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 94-97.
- BROOKE, M. de L.; HILTON, G. M.; MARTINS, T. L. F. 2007. Prioritizing the world's islands for vegetable-eradication programmes. *Animal Conservation*, 10: 380-390.
- BULLOCK, D. J.; NORTH, S. G.; DULLOO, M. E.; THORSEN, M. 2002. The impact of rabbit and goat eradication on the ecology of Round Island, Mauritius. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 53-63.
- BURBIDGE, A. A.; MORRIS, K. D. 2002. Introduced mammal eradications for nature conservation on Western Australian islands: a review. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 64-70.
- CABIN, R. J.; WELLER, S. G.; LORENCE, D.H.; FLYNN, T. W.; SAKAI, A. K.; SANDQUIST, D.; HADWAY, L. J.. 2000. Effects of Long-Term Ungulate Exclusion and Recent Alien Species Control on the Preservation and Restoration of a Hawaiian Tropical Dry Forest. *Conservation Biology*, Vol. 14, No. 2., pp. 439-453.
- CAMPBELL, K. J. 2014. Ungulati inselvatichiti sulle isole: impatti, eradicazioni e risposte post-eradicatione dell'ecosistema. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 106-109.
- CAMPBELL, K. J.; BAXTER, G. S.; MURRAY, P. J.; COBLENTZ, B. E.; DONLAN, C. J., 2007. Development of a prolonged estrus effect for use in Judas goats. *Applied Animal Behaviour Science*, 102: 12-23.

- CAMPBELL, K. J.; BAXTER, G. S.; MURRAY, P. J.; COBLENTZ, B. E.; DONLAN, C. J.; CARRION, G. V., 2005. Increasing the efficacy of Judas goats by sterilization and pregnancy termination. *Wildlife Research*, 32: 737-743.
- CAMPBELL, K.; CARRION, V.; CRUZ, F.; LAVOIE, C. 2007. *The thematic atlas of project Isabela*. Charles Darwin Foundation, pgs. 60. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- CAMPBELL, K.; DONLAN, C. J.; CRUZ, F.; CARRIÓN, V. 2004. Eradication of feral goats *Capra hircus* from Pinta Island, Galápagos, Ecuador. *Oryx*, Vol. 38 No 3, pp. 328-333.
- CAMPBELL, K.; DONLAN, C. J. 2005. Feral Goat Eradications on Islands. *Conservation Biology*, 19: 1362-1374
- CHAPUIS, J. L.; BOUSSÈS, P.; BARNAUD, G. 1994. Alien mammals, impact and management in the french subantarctic islands. *Biological Conservation*, 67: 97-104.
- COBLENTZ, B. E. 1978. The effects of feral goats (*capra hircus*) on island ecosystems. *Biology Conservation*, vol. 13, pgs. 279-286.
- COBLENTZ, B. E. 1990. Exotic Organisms: A Dilemma for Conservation Biology. *Conservation Biology*, Vol. 4, No. 3., pp. 261-265.
- CROMARTY, P. L.; BROOME, K. G.; COX, A.; EMPSON, R. A.; HUTCHINSON, W. M.; McFADDEN, I. 2002. Eradication planning for invasive alien animal species on islands – the approach developed by the New Zealand Department of Conservation. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 85-91.
- CRONK, Q. C. B. 1989. The Past and Present Vegetation of St Helena. *Journal of Biogeography*, Vol. 16, No. 1., pp. 47-64.
- CRUZ, F.; CARRION, G.V.; CAMPBELL, K.J.; LAVOIE, C.; DONLAN, C.J., 2009. Bio-economics of large-scale eradication of feral goats from Santiago Island, Galápagos. *Journal of Wildlife Management*, 73: 191-200.
- DALY, K. 1989. Eradication of feral goats from small islands. *Oryx*, 23: 71-75.
- DELANÖE, O., DE MONTMOLLIN, B., OLIVIER, L., 1996. In UICN (eds.) conservation de la flore des Iles Méditerranéennes, pp. 106. Gland, CH.
- DONLAN, C. J.; TERSHY, B. R.; CROLL, D. A. 2002. Islands and Introduced Herbivores: Conservation Action as Ecosystem Experimentation. *The Journal of Applied Ecology*, Vol. 39, No. 2. , pp. 235-246.
- DONLAND, C. et al. 2003. Research for requirements: the need for more collaborative action of invasive species. *Conservation Biology*, 17: 1-2.
- FERNÁNDEZ, A. B. s.d. . Estudio del impacto de los herbívoros sobre poblacions de *Echium acanthocarpum* en Benchijigua. Resultados preliminares. Manuscrit
- FERNÁNDEZ, A. B. s.d.. Informe sobre el impacto de los herbívoros introducidos mayores en Canarias con especial referencia a la isla de La Gomera y al Parque Nacional de Garajonay. Propuesta Intregal de Actuación. Manuscrit.
- FLEISCHNER, T. L. 2002. Land Held Hostage: a History of Livestock, and Politics. *Welfare Ranching: The Subsidized Destruction of the American West*, pgs. 33-38
- FOGGI, B.; GUIDI, T. ARRU, S., 2007. Effetti della popolazione di mufloni di Capraia sulla vegetazione. Relazione finale.
- FORSYTH, D. M. 2009. Environmental and economic factors determine the number of feral goats commercially harvested in Western Australia. *Journal of Applied Ecology*, 46: 101-109.

- FORSYTH, D. M.; PARKES, J. P. 1995. Suitability of aerially sown artificial baits as a technique for poisoning feral goats. *New Zealand Journal of Ecology*, 19 (1): 73-76.
- GENOVESI, P.; CARNEVALI, L.; ALONZI, A.; SCALERA, R. 2012. Alien mammals in Europe: updated numbers and trends, and assessment of the effects on biodiversity. *Integrative Zoology*, 7: 247-253.
- GIANNINI, F.; DE PIETRO, F.. 2014. La gestione degli ungulati nel Parco Nazionale Arcipelago Toscano. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 118-119.
- GIUSTI, F., 2005. Precisazioni sul nome scientifico del muflone e della Capra di Montecristo. *Hystrix It. J. Mamm.*, 16 (2): 184-186.
- GLEN, A.S.; ATKINSON, R.; CAMPBELL, K.J.; HAGEN, E.; HOLMES, N.D.; KEITT, B.S.; PARKES, J.P.; SAUNDERS, A.; SAWYER, J.; TORRES, H., 2013. Eradicating multiple invasive species on inhabited islands: the next big step in island restoration? *Biological Invasions*, 15: 2589-2603.
- GÓMEZ, J. M., HÓDAR, J. A. 2008. Wild boars (*Sus scrofa*) affect the recruitment rate and spatial distribution of hom oak (*Quercus ilex*). *Forest Ecology and Management*, 256: 1384-1389
- GÓMEZ, J. M.; HÓDAR, J. A.; ZAMORA, R.; CASTRO, J.; GARCÍA, D. 2001. Ungulate damage on Scots pines in Mediterranean environments: effects on association with shrubs. *Canadian Journal of Botany*, 79: 739-746.
- GOTTI, C., PALLADINI, A., RAGANELLA, E., S. 2014. La capra di Montecristo, una popolazione unica in Mediterraneo. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 34-43.
- GOTTI, C.; COZZO, M.; DE FAVERI, A.; ZENATELLO, M.; BACCETTI, N.; LAZZARO, L.; FERRETI, J.; FOGGI, B. 2010. Il monitoraggio della fauna e della flora a Montecristo. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, vol. 2., pgs. 54-69.
- GRUYTER, W. 2009. Mammals of the Mediterranean islands: homogenisation and the loss of biodiversity. *Mammalia*, 73: 169-202.
- HAMANN, O. 1979. Regeneration of vegetation on Santa Fé and Pinta Islands, Galápagos, after the eradication of goats. *Biology Conservation*, 15, 215-235.
- HAMMAN, O. 1993. On vegetation recovery, goats and giant tortoises on Pinta Island, Galápagos, Ecuador. *Biodiversity and Conservation*, 2, 138-151.
- Island Conservation, 2014. Database of islands invasive species eradications version 2014.1. hosted by the USCS Center for Integrated Spatial Research; <http://diise.islandconservation.org>
- KEEGAN, G.R.; COBLENTZ, B. E.; WINCHELL, C. S. 1994. Feral Goat Eradication on San Clemente Island, California. *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 22, No. 1., pp. 56-61.
- KESSLER, C. C. 2002. Eradication of feral goats and pigs and consequences for other biota on Sarigan Island, Commonwealth of the Northern Mariana Islands. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 132-140.
- KLINGER, R. C.; SCHUYLER, P.; STERNER, J. D. 2002. The response of herbaceous vegetation and endemic plant species to the removal of feral sheep from Santa Cruz Island, California. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 141-154.
- LOOPE, L. L.; HAMMAN, O.; STONE, S. P. 1988. Comparative Conservation Biology of Oceanic Archipelagoes, Hawaii and the Galápagos. *BioScience*, vol. 38, núm. 4, 272-282.
- LUCCHESI, M.; BOTTACCI, A.; DI DIO, F.; STOLFA, G.; ZERUNIAN, S.; ZOCCOLA, A.; ANTONINI, G.; BERTINELLI, S. 2007. La popolazione di muflone (*Ovis aries*) dell'isola di

- Zannone (Isole Pontine): caratteristiche strutturali e demografiche. *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 25: 91-107.
- MACDONALD, I.A.W.; GRABER, D.M.; DE BENEDETTI, S. et. Al., 1988. Introduced species in nature reserves in Mediterranean type climatic regions of the world. *Biol Cons*, 44: 37-66.
- MASSETI, M. 2004. Artiodactyls of Syria. *Zoology in the Middle East*, 33: 139-148.
- MASSETI, M. 2008. Origin and artificial distribution of the wild goat, *Capra aegagrus* Erxleben, 1777, on the islands of the Mediterranean Sea and the Eastern Atlantic Ocean. *Tendencias actuales en el estudio y conservació de caprinos europeos, Junta de Andalucía*. pgs. 169-195.
- MASSETI, M. 2009. A possible approach to the “conservation” of the mammalian populations of ancient anthropochorous origin of the Mediterranean islands. *Folia Zool*, 58 (3): 303-308.
- MASSETI, M. 2009. The wild goats *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 of the Mediterranean Sea and the Eastern Atlantic Ocean islands. *Mammal Review*, vol. 39, núm. 2, 141-157.
- MASSETI, M. 2012. *Atlas of terrestrial mammals of the Ionian and Aegean islands*. De Gruyter, pgs. 302. Florència, Itàlia.
- MASSETI, M.; PECCHIOLI, E.; VERNESI, C. 2008. Phylogeography of the last surviving populations of Rhodian and Anatolian fallow deer (*Dama dama dama* L., 1758). *Biological Journal of the Linnean Society*, 93, 835-844.
- MAYOL, J. 2014. Il controllo della fauna selvática invasiva nelle isole Baleari: esperienze e priorità. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 100-106.
- MAZZA, P. P. A.; LOVARI, S.; MASINI, F.; MASSETI, M.; RUSTIONI, M. 2013. A Multidisciplinary Approach to the Analysis of Multifactorial Land Mammal Colonization of Islands. *Bioscience*, Vol. 63 No. 12, 939-952.
- MORRISON, S.A.; MACDONALD, N.; WALKER, K.; LOZIER, L.; SHAW, M. R., 2007. Facing the dilemma at eradication's end: Uncertainty of absence and the Lazarus effect. *Frontiers in Ecology and the Environments*, 5: 271-276.
- NOGALES, M.; RODRÍGUEZ-LUENGO, J. L. ; MARRERO, P. 2006. Ecological effects and distribution of invasive non-native mammals on the Canary Islands. *Mammal Review*, 36: 49-65.
- NOY-MEIR, I.; GUTMAN, M.; KAPLAN, Y. 1989. Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. *Journal of Ecology*, vol. 77, 290-310.
- OPPEL, S.; BEAVEN, B. M.; BOLTON, M.; VICKERY, J.; BODEY, T.W. 2010. Eradication of Invasive Mammals on Islands Inhabited by Humans and Domestic Animals. *Conservation Biology*, vol. 25, 2: 232-240.
- OPPEL, S.; BEAVEN, B.; BOLTON, M.; VICKERY, J.; BODEY, T., 2011. Eradication of invasive mammals on islands inhabited by humans and domestic animals. *Conservation Biology*, 25: 232-240.
- PAFILIS, P.; ANASTASIOU, I.; SAGONAS, K.; VALAKOS, E.D. 2013. Grazing by goats on islands affects the populations of an endemic Mediterranean lizard. *Journal of Zoology*, vol. 290, 4, pgs. 255-264.
- PARKES, J. P. 1984. Feral goats on Raoul Island. I. Effect of control methods on their density, distribution, and productivity. *New Zealand Journal of Ecology*, vol. 7, 85-94.
- PARKES, J. P. 1990. Feral goat control in New Zealand. *Biological Conservation*, vol. 54, 335-348.
- PARKES, J. P. 1993. Feral goats: designing solutions for a designer pest. *New Zealand Journal of Ecology*, 17 (2): 71-83.

- PARKES, J. P.; MACDONALD, N.; LEAMAN, G. 2002. An attempt to eradicate feral goats from Lord Howe Island. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 233-239.
- PARKES, J. P.; RAMSEY, D.S.L.; MACDONALD, N.; WALKER, K.; MCKNIGHT, S.; COHEN, B.S.; MORRISON, S.A., 2010. Rapid eradication of feral pigs (*Sus scrofa*) from Santa Cruz Island, California. *Biological Conservation*, 143: 634-641.
- PORCEL, B. 1968. *Viatge a les Balears menors*. Ed. Taber. Barcelona. Pg 250.
- RANDO, J.C. 2014. *Informe preliminar sobre la situación del ganado asilvestrado en la Red Natura 200 en Canarias*. Gobierno de Canarias. Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad. 120 pgs.
- RIVERA SÁNCHEZ, L.; BARTOLOMÉ FILELLA, J.; BARAZA RUIZ, E.; ROMERO MUNAR, A. 2011. Presión de pastoreo sobre especies leñosas del bosque mediterráneo por la cabra salvaje mallorquina (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777). *Cuadernos Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 33: 89-93.
- RIVERA, L.; BARAZA, E.; CAPO, A.; BARTOLOMÉ, J. 2014. Ramoneo y selección de dieta de la cabra salvaje mallorquina (*Capra hircus*). *Pastos y PAC 2014-2020, 53ª Reunión Científica de la SEEP*, pgs. 571-578.
- SALVATOR, L. 1895 *Die Liparischen Inseln* Druk und Verlag Von Heinr.Mercy. Prag. (Traducción castellana de la Associació d'amics de l'Arxiduc, 2008). 2 Vols.
- SCHEFFER, V.B. 1993. The Olympic Goat Controversy: A perspective. *Conservation biology*, 7 (4): 916-919
- SCHOFIELD E. K. 1989. Effects of Introduced Plants and Animals on Island Vegetation: Examples from the Galapagos Archipelago. *Conservation Biology*, Vol. 3, No. 3., pp. 227-238.
- SCHUYLER, P. T.; GARCELON, D. K.; ESCOVER, S. 2002. Eradication of feral pigs (*Sus scrofa*) on Santa Catalina Island, California, USA. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 274-286.
- SCOWCROFT, P. G.; HOBODY, R. 1987. Recovery of Goat-Damaged Vegetation in an Insular Tropical Montane Forest. *Biotropica*, Vol. 19, No. 3., pp. 208-215.
- SEGUÍ, B.; PAYERAS, LL.; RAMIS, D.; MARTÍNEZ, A.; DELGADO, J. V.; QUIROZ, J. 2005. La cabra salvaje mallorquina: origen, genética, morfología, notas ecológicas e implicaciones taxonómicas. *Butlletí Societat d'Història Natural de les Balears*, 48: 121-151.
- SILVA, L; OJEDA, E. & RODRÍGUEZ LUENGO, J.L. (eds.). 2008. *Flora y Fauna Terrestre Invasora en la Macronesia*. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias. ARENA, Ponta Delgada, 546 pp.
- SPAGNESI, M.; CAGNORALO, L.; PERCO, F.; SCALA, C. 1986. La capra di Montecristo (*Capra aegagrus hircus* Linnaeus, 1758). *Ricerche di Biologia della Selvaggina*, vol. 76, pgs. 73.
- SPATZ, G.; MUELLER-DOMBOIS, D. 1973. The Influence of Feral Goats on Koa Tree Reproduction in Hawaii Volcanoes, National Park. *Ecology*, Vol. 54, No. 4., pp. 870-876.
- SPEA 2012. LIFE + Safe Islands for Seabirds. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatòrio não publicado)
- TEMPLE, S. A. 1990. The Nasty Necessity: Eradicating Exotics. *Conservation Biology*, Vol. 4, No 2, pp 113-115.
- TERSHEY, B. R.; DONLAN, C. J.; KEITT, B. S.; CROLL, D. A.; SÁNCHEZ, J. A.; WOOD, B.; HERMOSILLO, M. A.; HOWALD, G. R.; BIAVASCHI, N. 2002. Island conservation in north-west

- Mexico: a conservation model integrating research, education and exotic mammal eradication. *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 293-300.
- THIBAUT, J.C.; GUYOT, I.; MARTIN, J.L.; CHEYLAN, G. 1988. Observations sur les vertebres terrestres de les illes mineurs de l'Archipel de la Maddalena. *Trav. Sci. Parc nat. Rég. Res. Nat. Corse, Fr.* 17: 47-95.
- TRAGSA 2014. Control de herbívoros sueltos (no pastoreados), abandonados, asilvestrados y de producción asilvestrada en el Parque Nacional de Garajonay. Isla de la Gomera. EERR y control de actividad preventiva. Manuscrit.
- VAGNILUCA, S. 2014. L'Ailanto a Montecristo e gli interventi che conducono alla eradicazione. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 26-33.
- VAGNILUCA, S. 2014. La tutela della vegetazione a Montecristo. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 14-19.
- VEITCH et al., 2011. *Island invasives: eradication and management*. Proceedings of the international conference on island invasives. IUCN
- VELTMAN, C. J.; PARKES, J. 2002. *The potential of poisoned foliage as bait fro controlling feral goats (capra hircus)*. Science for conservation. Pgs. 21. Wellington, New Zeland.
- VIVES, J. A.; BARAZA, E. 2010. La cabra doméstica asilvestrada (*capra hircus*) en Mallorca ¿una especie a erradicar?. *Galenys* 22 (nº especial): 193-205.
- VV.AA.. 2010. Workshop finale del progetto “Le specie aliene invasive, una grave minaccia per i sistemi insulari: esperienze di gestione a confronto”. Progetto Life+ Montecristo 2010. *I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, vol. 2., pgs. 88-123.
- WATTS, T., CONLEY, W. 1984. *Reproductive Potential & Theoretical Rates of Increase for Feral Goat Populations*. *Journal of Wildlife Management* 48(3): 814-822.
- YOCOM, C. F. 1967. Ecology of Feral Goats in Haleakala National Park, Maui, Hawaii. *American Midland Naturalist*, Vol. 77, No. 2., pp. 418-451.
- ZAMORA, R.; GÓMEZ, J. M.; HÓDAR, J. A.; CASTRO, J.; GARCÍA, D. 2001. Effects of browsing by ungulates on sapling growth os Scots pine in a Mediterranean environment: consequences for forest regeneration. *Forest Ecology and Management*, 144: 33-42.
- ZANICHELLI, F. 2010. Un proficuo partenariato per ridurre l'impatto delle specie aliene nel Parco Nazionale. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, vol. 2., pgs. 6-13.
- ZANICHELLI, F. 2014. Un proficuo partenariato per ridurre l'impatto delle specie aliene nel Parco Nazionale. *Progetto Life+ Montecristo 2010. I Quaderni del Parco, documenti tecnici*, 2: 6<sup>4</sup>-13.
- ZAVALETA, E. S. 2002. It's often better to eradicate, but can we eradicate better? . *Turning the tide: the eradication of invasive species*, pgs. 393-403.
- ZAVALETA, E.S.; HOBBS, R. J.; MOONEY, H. A. 2001. Wiewing invasive species removal in a whol-ecosystem context. *Trends in Ecology & Evolution*, Vol. 16 No 8, pp 454-459.
-

## **ANNEXES**

- 1.- Liste d'espèces par îles
- 2.- Schéma pour la planification d'éradication (De Zavaleta 2002)

**ONGULÉS INTRODUIITS OU SAUVAGES SUR LES ÎLES DE MACARONESIE ET MÉDITERRANNÉE (Voir bibliographie)**

Population disparue

<i>Espèce</i>	<i>île</i>	<i>Arxipel</i>	<i>Pays</i>	<i>Observations</i>
<i>Dama dama</i>	Majorque	Baleares	Espagne	Introduit a plusieurs reprises. Presque eradiqué
	Tenerife	Canaries	Espagne	Introduit et eteint 1970
	Corse	Corse	France	Présent depuis l'année 100
	Sardeigne	Sardeigne	Italie	Intro. VIII-VII a de C. Bien établi
	Sicile	Sicile	Italie	Intro. Neolitique. Eteint ± 1850. Réintroduit et établi.
	Hvar		Croacie	
	Brac		Croacie	
	Cres		Croacie	Intro. 1986, de 500 a 1000 captures annuelles
	Losinj		Croacie	
	Mljet		Croacie	
	Scedro		Croacie	
	Plavnic		Croacie	Intro. 1995, de 170 a 200 têtes
	Sv.Grgur		Croacie	Intro. 1953. Quelques 50 têtes
	Mrcara		Croacie	
	Prezba		Croacie	
	Brijun		Croacie	
	Krk		Croacie	Intro. 1978
	Xipre		Xipre	Intro. - 6.000 éteint XVIème
	Rodes		Grèce	Intro. ± 1400, (contre les serpents!). Certains auteurs le considèrent éteint sous la dominatiuon turque, réintroduit par les italiens debut du Xxème, mais Masetti considère que sont descendents de l'introduction neolitique.
	Lemnos		Grèce	Introduit recemment de Rodes
	Kos		Grèce	Introduit recemment de Rodes. En enclos
	Tilos		Grèce	Introduit recemment de Rodes. En enclos
	Crete		Grèce	Intro. Puis éteint. Reintro. recente de Rodes.

	Corfú		Grèce	Fosil pleistocéniques.	
	îles de l'Egée		Grèce	Des restes archéologiques à maintes îles de l'Egée	
<i>Espèce</i>	<i>île</i>	<i>Arxipel</i>	<i>Pays</i>	<i>Observations</i>	
<i>Cervus elaphus</i>	La Gomera	Canaries	Espagne	Intro. ? Éteint XIXème	
	Majorque	Baleares	Espagne	Intro. XIII éteint XVIII, essai de reintro. XXème, no réussi.	
	Corse		France	Intro. Romains. Éteint 1960. Reintro. En cours depuis 1985	
	Sardeigne		Italie	Intro.- 6000. Bien établi.	
	Euboea		Grèce	Présent jusque à 1940, introduit (ou nage?)	
	Skorpios		Grèce	En enclos le XXème, pas de données récentes.	
	Youra		Grèce	Sur de nombreuses îles grecques, il y a des restes qui témoignent nombreuses introductions préhistoriques et historiques, les premières du Néolithique. Au Moyen Âge, diverses îles ont dévénus territoire de chasses privilégiés pour les nobles. A Naxos, jusqu'à le XVIIIème.	
	Kephala		Grèce		
	Thera		Grèce		
	Kea		Grèce		
	Milos		Grèce		
	Tinos		Grèce		
	Naxos		Grèce		
	Chypre		Chypre		
					D'après Pinius, l'espèce il y aurait arrivé à la nage, ce qui est impossible (>100 km). Absente aujourd'hui
<i>Capreolus capreolus</i>	Krk	Adriatic	Croacie		Intro. 1975
	Cres	Adriatic	Croacie	Intro. 1987	
	Hvar	Adriatic	Croacie		
	Brac	Adriatic	Croacie	intro.1920	
	Euboea	Adriatic	Croacie	Connu à l'état subfossile, réintroduit récemment.	
	Corfu		Grèce	Restes subfossiles	
	Thasos		Grèce	Restes subfossiles	
<i>Odocoileus virginianus</i>	Brac	Adriatic	Croacie		
<i>Axis axis</i>	Rab	Adriatic	Croacie	Quelques 50 têtes	
<i>Espèce</i>	<i>île</i>	<i>Arxipel</i>	<i>Pays</i>	<i>Observations</i>	

<b>Ovis gmelinii</b>	Tenerife	Canaries	Espagne	11 libérés au Parc N. El Teide 1971. 370 km <sup>2</sup> . Quelques 400 ex.
	Corse	Corse	France	Quelques 1200 têtes
	Elba	Toscana	Italie	
	Sardeigne	sardeigne	Italie	Quelques 2000 têtes
	Marettimo	Sicile	Italie	
	Zanonne		Italie	
	Zembra	Zembra	Tunis	
	Brijuni		Croacie	Intro. Années 50
	Hvar		Croacie	Intro. Années 60
	Dujiotok		Croacie	Intro. 1978
	Brac		Croacie	
	Cres		Croacie	Intro 1986. 50 têtes
	Losinj		Croacie	
	Rab		Croacie	120-150
	Mljet		Croacie	
	Ugljan		Croacie	> 100
	Solta		Croacie	
	Scedro		Croacie	
	Tijat		Croacie	> 1.000
	Zlarin		Croacie	
	Zmajan		Croacie	
	Mrcara		Croacie	
	Prezba		Croacie	
	Vir		Croacie	
	Chipre		Chipre	Bois de Paphos. Intro. Moyen Age ou XIXème?
	Atalandi		Grèce	Intro. 2ème moitié Xxème
	Sapienza		Grèce	Intro. 2ème moitié Xxème

<i>Espèce</i>	<i>île</i>	<i>Arxipel</i>	<i>Pays</i>	<i>Observations</i>	
<b>Ammotragus laevis</b>	La Palma	Canaries	Espagne	16 ex. Libérés a Taburiente NP en 1972. 200-300 têtes	
	Hvar		Croacie		
	Tijat		Croacie		
	Plavnik		Croacie	Intro. Très recente, ilegale.	
	Mrcara		Croacie		
<b>Capra hircus cf aegagrus</b>	Crète		Grèce	Intro.neolitique. Semidomestiques, ancienne gestion.	
	Antimilos		Grèce	Des nombreuses introductions cynégétiques ont été faites sur des îles et îlots grecques, a partir de la Crète. Certaines de cetttes populations peuvent être <i>C.hircus</i> ou hybrides <i>hircus x aegagrus</i> .	
	Youra		Grèce		
	Samotracie		Grèce		
	Theodoru		Grèce		
	Aghii Pantès		Grèce		
	Dhia		Grèce		
	Sapientza		Grèce		
	Moni		Grèce		
	Atalandi		Grèce		
	Skopelos		Grèce		
	Euboea		Grèce		
	Dragonada		Grèce		
	Rodes		Grèce		Intro XIXème, exemplaires d'Anatolie au Xxème
	Erimomilos		Grèce		Controles depuis 1963
<b>Capra hircus vars domestiques</b>	Corvo	Açores	Portugal	Une centaine d'individus sur les falaises orientales.	
	Flores	Açores	Portugal		
	Faial	Açores	Portugal		

	Pico	Açores	Portugal	
	S.Jorge	Açores	Portugal	
	Graciosa	Açores	Portugal	
	Terceira	Açores	Portugal	
	S.Miguel	Açores	Portugal	
	Santa Mara	Açores	Portugal	
	Madère	Madère	Portugal	élevage libre éliminé en 2003
<i>Capra hircus</i> vars domestiques continuation	Porto Santo	Madère	Portugal	élevage libre éliminé en 1995
	Deserta grande	Madère	Portugal	Eradiqué annés 90
	Buio	Madère	Portugal	
	Tenerife	Canaries	Espagne	
	Gran Canaria	Canaries	Espagne	
	La Palma	Canaries	Espagne	
	La Gomera	Canaries	Espagne	
	El Hierro	Canaries	Espagne	
	Fuerteventura	Canaries	Espagne	
	Lanzarote	Canaries	Espagne	
	Sao Vicente,	Cap Vert	Cap Vert	
	Boan Vista	Cap Vert	Cap Vert	
	Santo Antonio	Cap Vert	Cap Vert	
	Brava	Cap Vert	Cap Vert	
	Santa Lucia	Cap Vert	Cap Vert	
	Majorque	Baleares	Espagne	Quelques disaines de milliers.
	Minorque	Baleares	Espagne	Quelques centaines
	Vedrà	Baleares	Espagne	Quelques 80 sur l'îlot. Degradation intense.
	San Pietro	Sardeigne	Italie	
	Tavolara	Sardeigne	Italie	

Asinara	Sardeigne	Italie	
Montecristo	Toscane	Italie	Intro.ancienne, chèvres corses au Xxème.
Lampedusa	Sicile	Italie	
La Gallitte	La Gallitte	Tunisie	
Mljet		Croacie	Plus de 1000
Hvar		Croacie	Population dense
Prezba		Croacie	
Mrcara		Croacie	
Kopiste		Croacie	
Cres			localement très abondante
Alonissos			
Tilos			

Et beaucoup d'autres îles et îlots grecques et turques.

<i>Espèce</i>	<i>île</i>	<i>Arxipel</i>	<i>Pays</i>	<i>Observations</i>
<i>Sus scrofa</i> var. Sauvage (Sanglier)	Majorque	Baléares	Espagne	Intro. ± 700 éteint 1400. Sporadique de nos jours
	Corse	Corse	France	Intro. - 5600
	Elba	Toscane	Italie	
	Sardeigne	Sardeigne	Italie	
	Sicile	Sicile	Italie	Intro - 7000
	Marettimo	Sicile	Italie	Intro. Date inconnue (moderne?)
	Cres	Adriatic	Croacie	Intro. Années 80. 500 à 1000 cap. annuelles
	Krk	Adriatic	Croacie	Intro. Années 80. 500 à 1000 cap. annuelles
	Lošinj	Adriatic	Croacie	Intro. Années 80
	Rab	Adriatic	Croacie	Intro. Années 80
	Hvar	Adriatic	Croacie	Intro. Années 80. 100 à 200 cap. annuelles
	Mljet	Adriatic	Croacie	Intro. Années 80
	Šćedro	Adriatic	Croacie	Intro. Années 90
	Brac	Adriatic	Croacie	Intro. Années 90
	Solca	Adriatic	Croacie	Intro. Années 90
	Zeka	Adriatic	Croacie	Intro. Années 90

	Plavnik	Adriatic	Croacie	Intro. Années 90	
	Prvić	Adriatic	Croacie	Intro. Années 2000	
	Vis	Adriatic	Croacie	Intro. Années 2000	
	Korcula	Adriatic	Croacie	Intro. Années 2000	
	Murter	Adriatic	Croacie	Intro. Années 2000	
	Crete		Grèce	Intro de - 1200 à - 500. Établi	
	Lefkade		Grèce	Presence occasionelle, peut y arriver a la nage.	
	Corfu		Grèce	Presence recente, soit disant arrivés a la nage. Fossils.	
	Rodas		Grèce	Introduit par les Templiers, eteint. Il y en a en enclos.	
	Samos		Grèce	Indices de presence depuis les années 90. Soit disant a la nage	
	Youra		Grèce	Fossil	
	Chipre	Chipre	Chipre	Intro. - 5000 ou 11.700 BP. Réclus a Troodos mont., fuites.	
	Sehir Adari		Turquie	Masseti le raporte de cettes îles, petites et prôches du continent, ou il peut arriver en nageant. Certains auteurs considererent que l'espèceue peut traverser detroits de 20 ou 25 km.	
	Dehirmen Bükü		Turquie		
	Yediadalar		Turquie		
	Gemile		Turquie		
	Geykova		Turquie		
	<i>Espèce</i>	<i>île</i>	<i>Arxipel</i>	<i>Pays</i>	<i>Observations</i>
<i>Sus scrofa</i> var. domestique (Porc) (Cas d'assauvagement)	Majorque	Baléares	Espagne	Population hybride avec sanglier, eradiqué recement	
	Corse		France		
	Amaphi		Grèce		
	Samotracia		Grèce		
	Fourni		Grèce		
	Rhodas		Grèce		
	Tilos		Grèce		
<i>Bos taurus</i> (libres)	Piperi		Grèce		
	Tilos		Grèce		
	Lavezzu		France		
	Molara		Italie		

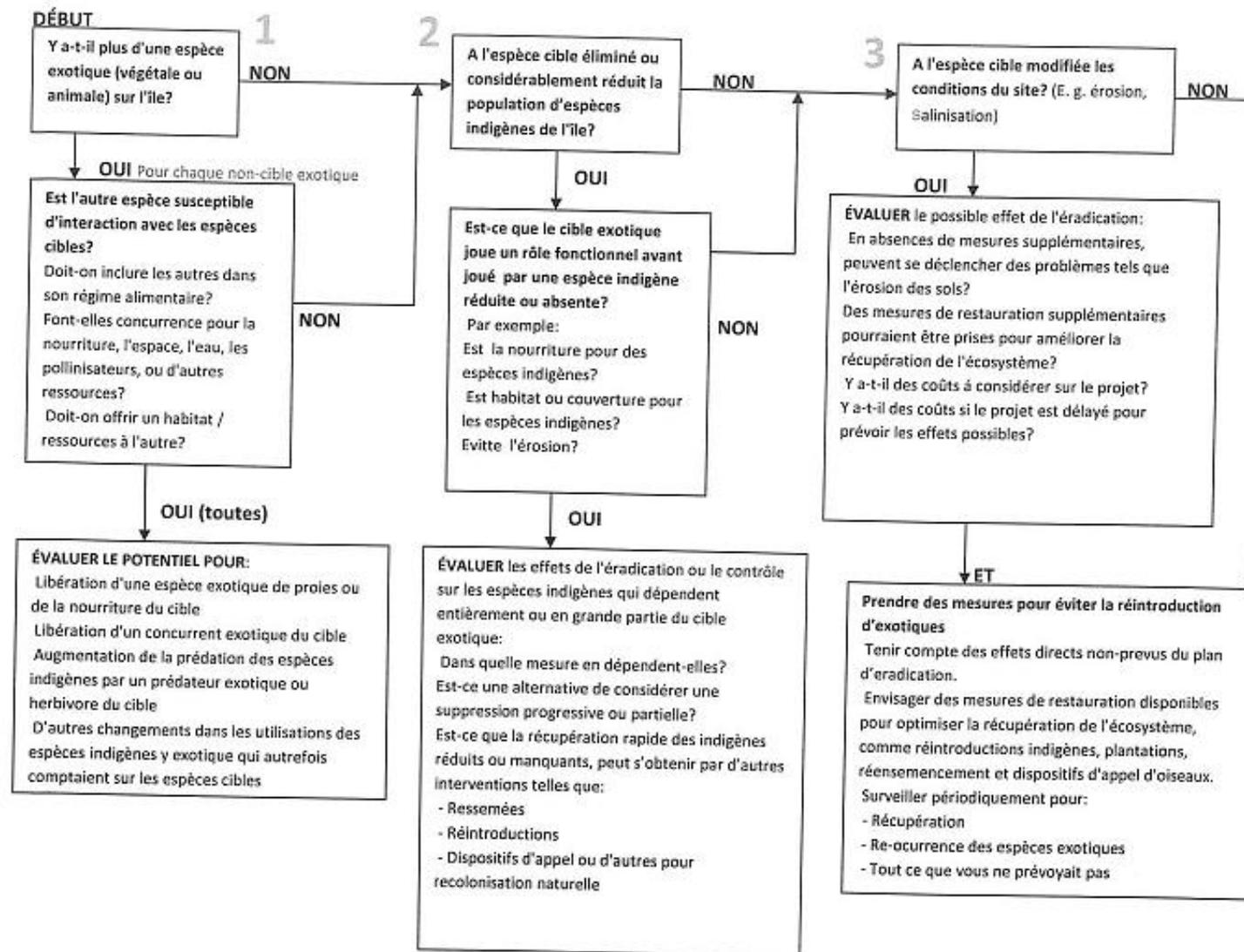
*Références:*

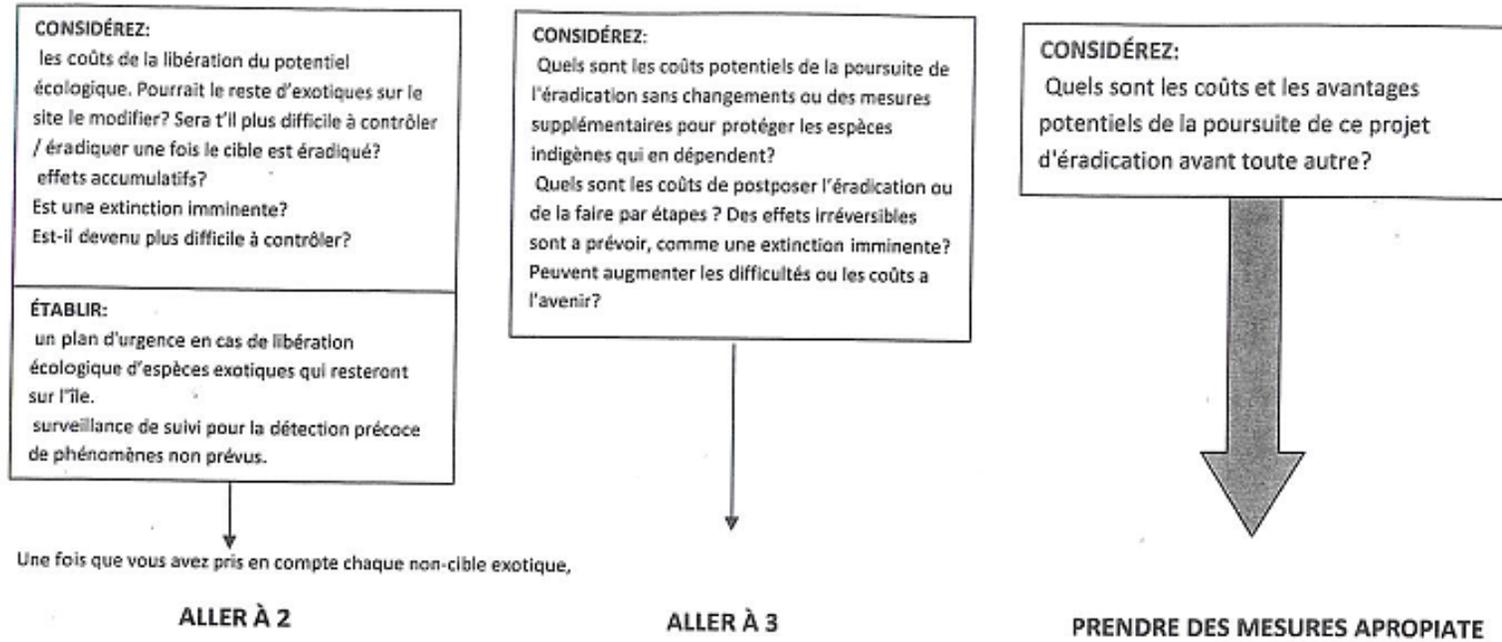
Bago, F. c.p.  
Basse de données DAISIE  
Genovesi et al. 2012  
IUCN. Caprine specialists group  
Lucchesi 2007  
Masseti, 2012  
Mateo, J.A. c.p.  
Nogales, 2006  
Rodriguez Luengo, c.p.  
Sarà, 1998  
Susic, G. (in press)  
Données personnelles

Novembre, 2014

*Joan Mayol*

## Schéma pour la planification d'éradication (De Zavaleta 2002)





Schema de guide de planification d'éradication. (De Zavaleta, 2002)

- 
- <sup>i</sup> Salvador, L. 1865  
<sup>ii</sup> Salvator, L. 1895  
<sup>iii</sup> <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/>  
<sup>iv</sup> Campbell et al. 2005  
<sup>v</sup> Campbell & Doulan in press.  
<sup>vi</sup> Masseti B. 2009  
<sup>vii</sup> Porcel, B. 1968.  
<sup>viii</sup> Massetti 2012  
<sup>ix</sup> idem  
<sup>x</sup>Noy-Meyr et al(1989)  
<sup>xi</sup> Nogales et al. 2006  
<sup>xii</sup> Payeras c.p.  
<sup>xiii</sup>Ximenez de Embun  
<sup>xiv</sup> Mas, T. c.p.  
<sup>xv</sup> Rando 2014  
<sup>xvi</sup> Rando 2014  
<sup>xvii</sup> Palomares Martínez 1999  
<sup>xviii</sup> Palomares Martínez 1999  
<sup>xix</sup> Gotti 2010  
<sup>xx</sup> Hervías, S. et al. 2012 Invasive mammal species on Corvo Island: is their eradication technically feasible? *Airo*,22: 12-28  
<sup>xxi</sup> P.A. Vieira Borges, c.p.  
<sup>xxii</sup> ZINO, F. & Biscoito, M., 1994  
<sup>xxiii</sup> Chevalier, Aug. 1937 cf.  
<sup>xxiv</sup> Dr. Ferdinand Bago, p.c.  
<sup>xxv</sup> Parkes 1984  
<sup>xxvi</sup> Parkes 1990  
<sup>xxvii</sup> Anon. 2013  
<sup>xxviii</sup> Hunt 2012  
<sup>xxix</sup> Scowcroft 1987  
<sup>xxx</sup> Lavoie et al. 2007  
<sup>xxxi</sup> Campbell et al 2005