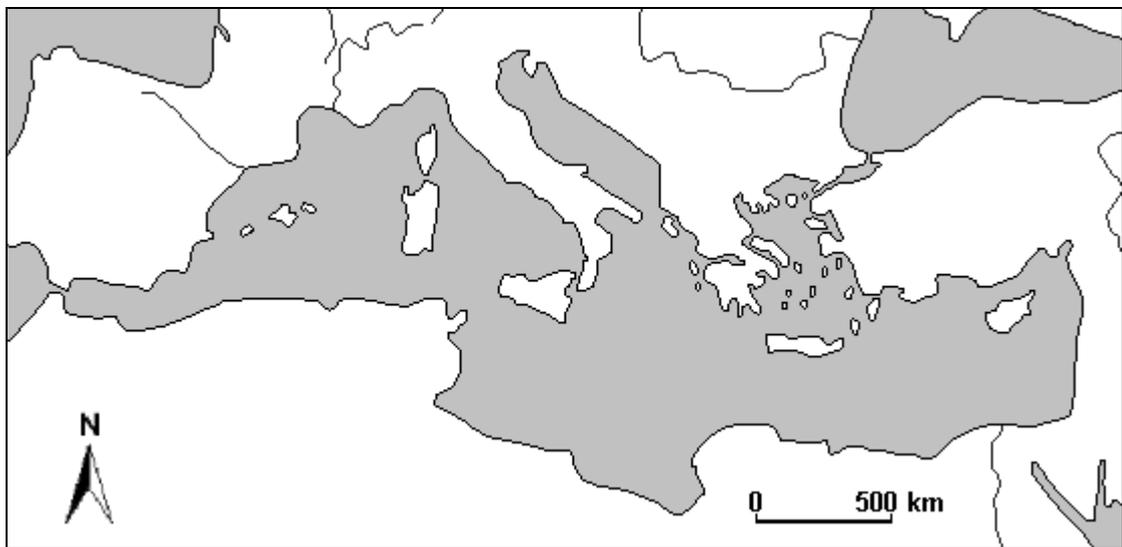


# Les Espèces Introduites et Envahissantes dans les Îles Méditerranéennes : Etat des lieux et Propositions d'action



Source : [http://www-aviso.cls.fr/html/applications/med\\_fr.html](http://www-aviso.cls.fr/html/applications/med_fr.html) modifiée par Petit Roseau et Le Neindre.

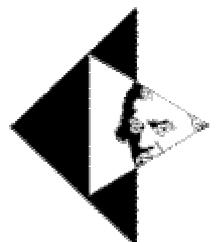
Marie Le Neindre

Avril - Août 2002

Stage de DESS Ecosystèmes Méditerranéens Littoraux

réalisé sous la direction de Jean Jalbert

Directeur de la Conservation à la Station Biologique de la Tour du Valat et membre du Groupe  
Méditerranée du Comité français pour l'U.I.C.N.



## REMERCIEMENTS

Je remercie Monsieur Jean JALBERT, Directeur de la Conservation à la Station biologique de la Tour du Valat (France) et membre du Groupe Méditerranée du Comité français pour l'U.I.C.N., de m'avoir encadré et Monsieur Jamie SKINNER, Directeur du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga (Espagne), de m'avoir proposé ce stage.

Je tiens tout particulièrement à remercier Monsieur Frédéric MÉDAIL, Docteur en Sciences, Maître de Conférences à l'Université d'Aix-Marseille III (France) et Coordinateur en France du programme E.P.I.D.E.M.I.E., pour ses conseils et son aide documentaire.

Merci à Pere TOMÀS, de la Station Biologique de la Tour du Valat MedWet/Regions Office (Iles Baléares, Espagne), pour les contacts qu'il m'a fourni.

Je remercie Christian PERENNOU, de l'équipe Conservation de la Station Biologique de la Tour du Valat pour sa disponibilité et la documentation fournie. Merci aussi à Doriane ZIMMERMANN, bibliothécaire à la Tour du Valat pour son aide.

Je remercie également, Monsieur Piero Papik GENOVESI, de l'Institut National de la Faune Sauvage (Italie) et Président Européen de la section U.I.C.N S.S.C. Invasive Species Specialist Group, pour sa disponibilité, et son aide documentaire, Monsieur Eladio FERNANDEZ-GALIANO, Chef de la Division du Patrimoine Naturel et de la Diversité Biologique du Conseil de l'Europe, Madame Wendy STRAHM, Secrétaire du Programme sur les Espèces Végétales de l'U.I.C.N. (Suisse) et Monsieur Bertrand DE MONTMOLLIN, membre du Groupe Méditerranée du Comité français pour l'U.I.C.N. et Président de la Commission pour la Sauvegarde des Espèces des Iles Méditerranéennes de l'U.I.C.N. pour leurs aides et leur disponibilité.

Merci enfin à Monsieur Pere FRAGA i ARGUIMBAU, Section Environnement du Conseil Insulaire de Minorque (Espagne), Mademoiselle Isabel GIMENO SORIANO, en thèse au C.R.E.A.F. sur l'*Oxalis pes-caprae* (Espagne), Monsieur Gilles FAGGIO de l'Association des Amis du Parc Naturel Régional de Corse, Philippe HULME, Coordinateur principal du programme E.P.I.D.E.M.I.E., Monsieur Nicola BACCETTI de l'Institut de la Faune Sauvage (Italie), Madame Maria PANITSA (Grèce), Monsieur Costas KADIS (Chypre), Monsieur Dani Sol (Espagne), Monsieur Guilhan PARADIS, botaniste, Monsieur Gisuseppe BRUNDU, participant au programme E.P.I.D.E.M.I.E. (Italie) pour leur disponibilité, leurs conseils et la documentation fournie.

# LISTE DES SIGLES

A.G.E.N.C. Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de Corse

C.B.D. Convention sur la Diversité Biologique

C.I.P.V. Convention Internationale de Protection des Végétaux

C.I.T.E.S. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora /  
Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvage Menacées  
d'Extinction

C.R.E.N. Conservatoire Régional des Sites de Corse

C.R.E.A.F. Center for Ecological Research and Forestry Applications

C.S.I.C. Mediterranean Institute of Advance Studies

G.A.T.T. Accord Général du Tarifs et du Commerce

G. I. S. P. Group Invasive Species Programm ou Programme Mondial sur les Espèces  
Envahissantes

G.I.S.D. Global Invasive Species Database

G.S.P.I.M. Groupe de Spécialistes des Plantes des îles Méditerranéennes

I.S.S.G. Invasive Species Specialist Group ou Groupe de Spécialistes des Espèces Envahissantes

I.U.C.N. The World Conservation Union

MEDWET Programme de conservation des zones humides méditerranéennes

O.M.C. Organisation Mondiale du Commerce

O.N.G. Organisation Non-Gouvernementale

P.A.C. Politique Agricole Commune

PNUD Programme des Nations Unies pour le Développement

PNUE Programme des Nations Unies pour l'Environnement

S.I.C.p. Sites d'Importance Communautaire proposés

S.S.C. Species Survival Commission ou Commission pour la Sauvegarde des Espèces

U.E. Union Européenne

U.I.C.N. Union Mondiale pour la Nature

U.N.E.P. United Nations Environment Programme

UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Organisation des  
Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

Z.P.S. Zones de Protection Spéciales

W.C.M.C. World Conservation Monitoring Center / Centre Mondial de Surveillance Continue de la  
Conservation de la Nature

W.W.F. World Wide Fund for Nature / Fonds Mondial pour la Nature

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	p.6
<b>1. MATERIELS ET METHODES</b>	p.8
1.1. Les Espèces Introduites dans les Îles Méditerranéennes	p.8
1.2. Les recherches	p.8
<b>2. RESULTATS</b>	p.10
2.1. Richesse de la Biodiversité Méditerranéenne	p.10
2.1.1. La Flore	p.10
2.1.2. La Faune	p.11
2.2. Menaces pesant sur les Ecosystèmes Méditerranéens	p.12
2.3. Les Introductions d'Espèces	p.12
2.3.1. Généralités : Mondiale puis en Méditerranée	p.12
2.3.2. Introduction pour la Nourriture	p.13
2.3.3. Introduction pour l'Ornementation / Jardin botanique	p.14
2.3.4. Introduction pour la Plantation	p.15
2.3.5. Introduction pour le Loisir (pêche) et l'Aquariophilie	p.15
2.3.6. Introduction pour la Lutte biologique	p.16
2.3.7. Introduction Involontaire	p.16
2.3.8. Introduction pour l'Augmentation des Peuplements	p.17
2.4. Impacts des Introductions	p.17
2.4.1. Dégradation de la Végétation et des Sols	p.17
2.4.2. Compétition	p.18
2.4.3. Envahissement du Milieu	p.19
2.4.4. Prédation	p.20
2.4.5. Introduction de Maladies	p.22
2.4.6. Pollution Génétique	p.23
2.4.7. Impact Économique	p.23
2.5. Gestions des Espèces Introduites	p.23
2.5.1. Prévention	p.23

2.5.2. L'Éradication et le Contrôle	p.24
2.6. Moyens Législatifs de Lutte	p.28
2.6.1. Conventions Internationales et Européennes	p.28
2.6.2. Réglementations Européennes	p.30
2.6.3. Réglementations Nationales	p.30
2.7. Programmes d'Études ou de Lutte sur les Introductions d'Espèces	p.32
2.7.1. Les Programmes de Conservation de la Biodiversité en Méditerranée	p.32
2.7.2. Les Groupes d'Experts de la Problématique sur les Espèces Introduites Envahissantes	p.34
<b>3. DISCUSSION</b>	p.36
3.1. Les Introductions d'Espèces : Véritable Problème	p.36
3.2. Les Atouts du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga (Espagne)	p.37
3.3. Illes, Biodiversité, Information, Conservation	p.37
3.3.1. Communication	p.38
3.3.2. Information et Éducation	p.38
3.3.3. Conservation	p.39
<b>CONCLUSION</b>	p.42
<b>GLOSSAIRE</b>	p.43
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	p.44
<b>INDEX</b>	p.49
<b>ANNEXES</b>	p.52
<b>RESUME</b>	<i>in fine</i>

# INTRODUCTION

Le domaine biogéographique du Bassin méditerranéen, d'environ 3 millions de km<sup>2</sup>, constitue une entité géographique, climatique et culturelle (BLONDEL, 1991). Vingt-quatre pays bordent la mer Méditerranée : Albanie, Algérie, Bosnie - Herzégovine, Chypre, Croatie, Egypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Jordanie, Liban, Libye, Malte, Maroc, Monaco, Palestine, Portugal, Serbie, Slovénie, Syrie, Tunisie et Turquie. Plus de 5000 ans de civilisations ont façonné les paysages, perturbant ou détruisant la plupart des biocénoses originelles. Malgré ces bouleversements, le Bassin méditerranéen a conservé jusqu'à aujourd'hui une biodiversité remarquable. Il compte environ 4000 îlots de moins de 10 km<sup>2</sup> et 162 îles d'au moins 10 km<sup>2</sup>, localisés au sein d'un bassin segmenté et quasiment clos (BRIGAND, 1991). Les îles (ce terme général englobe îles et îlots), très inégalement réparties (*ANNEXE I*), couvrent une surface totale de 103 000 km<sup>2</sup>, soit 4 % seulement de la superficie de la mer Méditerranée (KOLODNY, 1974 cité dans BRIGAND, 1991). Notons que deux îles ont un statut d'Etat : Malte et Chypre.

L'apparition de l'homme aux Baléares (Espagne) est relativement récente : 6 000 ans B.P. (Before Present) (LLORENS GARCIA, 1995). Sur les îles maltaises, une société agropastorale s'installe il y a 8 000 ans (LANFRANCO, 1995). La présence de l'homme dans les îles Egéennes et en Crète (Grèce) remonte au paléolithique moyen, mais le grand développement de son activité a commencé pendant le cinquième et le sixième siècle avant Jésus-Christ (ECONOMIDOU, 1995). A Chypre, l'homme arrive il y a 10 000 ans (HADJICHRISTOPHOROU, 1999). En Corse (France) et en Sardaigne (Italie), le premier indice de sa présence remonte à 9 000 ans B.P. (VIGNE, 1990 cité dans CHEYLAN, 1991).

Les invasions biologiques, accroissement durable de l'aire de répartition d'un taxon (WILLIAMSON, 1996), constituent un phénomène naturel à l'échelle des temps géologiques. Pourtant l'homme interfère avec ce processus naturel, d'une part directement, en introduisant volontairement ou non des allochtones (VIGNE, 1994), d'autre part, directement, en modifiant les habitats, autorisant ou favorisant ainsi les événements invasifs. En outre, les invasions biologiques sont désormais considérées comme la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité, juste après la destruction des habitats (MACNEELY et STRAHM, 1997).

Les systèmes insulaires sont souvent très vulnérables aux perturbations, tout particulièrement anthropiques, en ce qui concerne les invasions biologiques ; ces dernières induisent fréquemment des déséquilibres écologiques (ATKISON, 1985). Les îles sont particulièrement vulnérables aux effets des invasions, ce qui sous-entend de grands risques d'extinction d'espèces, parce qu'elles sont caractérisées par de forts pourcentages d'endémisme et un écosystème à la structure simple (LODGE, 1993). Ces phénomènes ne sont pas particuliers aux îlots, qui ont une diversité spécifique réduite (HÖNER et GREUTER, 1988), ils peuvent aussi affecter de grandes îles comme Madagascar (GOODMAN, 1995) ou la Nouvelle-Zélande (TOWNS et BALLANTINE, 1993).

De nos jours, le développement du transport international et du tourisme (mais aussi l'urbanisation ou l'agriculture intensive) génère des risques d'une autre échelle (réchauffement planétaire par exemple), augmentant considérablement les probabilités d'introduction d'espèces.

L'U.I.C.N. (Union Mondiale pour la Nature) a été fondée en 1948 et rallie 79 Etats, 112 agences gouvernementales, 760 Organisations Non Gouvernementales (O.N.G.) et plus de 10 000 scientifiques et experts de 141 pays. Sa mission est d'influencer, d'encourager, d'assister les sociétés à travers le monde pour conserver l'intégrité et la diversité de la nature et de s'assurer que l'utilisation des ressources naturelles est équitable et écologiquement durable. Au niveau mondial, l'U.I.C.N. soutenue par des organismes comme le Fond Mondial pour la Vie Sauvage (W.W.F.) ou

le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (P.N.U.E.) réfléchissent aux stratégies, rédigent des recommandations à destination des Etats, initient et coordonnent des programmes géographiques ou thématiques (OLIVIER et CHEYLAN, 1991). L'U.I.C.N. a notamment établi les catégories de conservation des espèces sur lesquelles se basent les Listes Rouges et permettent de préciser de manière stricte les statuts de conservation. Depuis quelques années, l'U.I.C.N. a fait du problème des invasions biologiques un de ses thème central d'action. Elle dispose de plusieurs outils pour lutter contre ce problème, comme un Groupe de Spécialistes des Espèces Envahissantes ou Invasive Species Specialist Group (I.S.S.G.).

En 1997, les 150 membres méditerranéens de l'U.I.C.N. (Etats riverains de la mer Méditerranée plus Palestine, Andorre, Jordanie, Portugal, Macédoine, écologiquement et culturellement méditerranéens, entités gouvernementales, O.N.G. du domaine national et international) ont défini la nature des actions prioritaires de l'U.I.C.N. dans la région méditerranéenne. Les thèmes répondant à ces critères sont les suivants :

- îles
- utilisation des ressources naturelles
- conservation de la biodiversité (espèces, habitats) et des paysages
- ressources en eau
- zones arides, zones de transition et désertification

Depuis son ouverture en octobre 2001, le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga (Espagne) a pour objectif de traiter ces thèmes. Une revue générale des îles méditerranéennes, menée par Elizabeth HOPKINS sur la demande de l'U.I.C.N. et de Jamie SKINNER (Directeur du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga), a fait apparaître plusieurs problématiques (ressource en eau, changement climatique, désertification, pression touristique et agricole....) et notamment celle relative à la vulnérabilité des îles face aux introductions d'espèces non indigènes. Ayant fait ce constat, l'U.I.C.N., forte de sa longue expérience en matière de conservation de la biodiversité et de développement durable, semble pouvoir jouer un rôle sur cette thématique.

En 1996, le Comité français pour l'U.I.C.N. crée le Groupe Méditerranée pour aider à l'élaboration du programme méditerranéen de l'U.I.C.N. Le Groupe Méditerranée, qui travaille en étroite collaboration avec le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga, m'a ainsi proposé de faire une synthèse de l'ampleur du phénomène des introductions d'espèces allochtones dans les îles méditerranéennes. Le présent travail est une compilation de données tirées de revues, d'articles ou de communications personnelles. Il ne s'agit pas simplement d'une revue littéraire des introductions d'espèces allochtones et envahissantes dans les îles de Méditerranée mais plutôt d'une mise en lumière d'un problème bien réel dans cette région biogéographique et du rôle que pourrait jouer le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. Ainsi seront abordés les différents types d'introductions rencontrés dans les îles de Méditerranée, leurs impacts, les moyens de lutte contre les espèces envahissantes, les législations internationales, européennes et nationales et les programmes existant pour lutter contre ce problème. En discussion, se profileront la place et les enjeux du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. s'il décide de faire de cette problématique une thématique de lutte pour la protection de la nature.

# 1. MATERIELS ET METHODES

## 1.1. Les Espèces Introduites dans les Îles Méditerranéennes

Les espèces citées dans ce rapport sont présentées en *ANNEXE 2*. Il s'agit d'espèces ayant été introduites par l'homme récemment ou depuis des milliers d'années sur les îles et qui posent des problèmes de conservation de la biodiversité, de santé publique et d'impact économique en général.

## 1.2. Les recherches

Avant que le stage ne débute, son thème était encore vague : les introductions d'espèces animales et végétales sur les îles (il était avancé que je travaillerais sur deux ou trois espèces ou que je fasse une liste d'espèces). Je devais entrer en contact avec des experts, sur cette thématique, disséminés dans tout le Bassin méditerranéen. C'est lors d'une réunion du Groupe Méditerranée du Comité français pour l'U.I.C.N. (mi-avril 2002) que la question a été débattue. Les quatre membres présents m'ont proposé de faire une synthèse de l'ampleur du phénomène des introductions d'espèces non indigènes dans les îles méditerranéennes, puis de me focaliser sur quelques espèces posant de réels problèmes (impacts sur la diversité biologique, impacts sanitaires et économiques) ainsi que les moyens de gestion employés pour les gérer. Enfin ils m'ont demandé de réfléchir à la position de l'U.I.C.N. en Méditerranée sur cette problématique.

La recherche de documents s'est faite principalement à la bibliothèque de la Station Biologique de la Tour du Valat dans le Sud de la France, grâce sa base de données et ses nombreuses références de revues scientifiques. Pourtant, c'est au moment de la recherche de contacts (experts sur ce thème) que davantage d'informations m'ont été apportées : expériences aux Baléares ou en Corse, découverte de programmes sur les introductions d'espèces et conférences sur ce thème au niveau international, implication de la Convention de Berne et de l'U.I.C.N. sur le sujet. Toutes les démarches entreprises sont passées par le courrier électronique : beaucoup plus rapide et fiable que le courrier postal. Plus d'une centaine de messages ont ainsi été échangés. Le courrier électronique a également été utilisé pour envoyer, à partir du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga, une lettre et un tableau (en français (*ANNEXE 3*), en espagnol et en anglais) - annonçant ce travail et les informations à ma disposition - à des contacts qu'avaient Malaga. Aucun retour ne m'est parvenu.

En fait, il existe peu d'ouvrages synthétiques sur le sujet des espèces introduites et envahissantes sur les îles de Méditerranée : un premier va concerner les poissons en Europe ou en métropole française (CONSEIL SUPERIEUR DE LA PECHE (Ed.), 1997), un second des études sur l'éradication des vertébrés non indigènes en Europe (CONSEIL DE L'EUROPE (Ed.), 2000) et un troisième des introductions d'espèces dans le Bassin méditerranéen (GROVES et DI CASTRI (Eds.), 1991 ou DI CASTRI, HANSEN et DEBUSSCHE (Eds.), 1990). En outre, les informations disponibles, souvent disparates, doivent être recherchées dans un très grand nombre de revues, d'accès difficile (lorsque cela ne concerne pas la Méditerranée occidentale) ou dans une langue autre que l'anglais, l'espagnol ou le français (par exemple en grec pour les îles grecques voir pour Chypre si les chercheurs sont grecs, en croate ou en italien pour les îles italiennes). D'autre part, l'état des connaissances diffère fondamentalement selon qu'on s'intéresse aux grandes ou aux petites îles, les premières étant généralement plus étudiées (biodiversité des îles croates très peu étudiée encore, E-conférence, SCETARIC et PIASEVOLI, 2002). Pour toutes ces raisons, et vu le temps limité dont je disposais, évaluer l'ampleur du phénomène des introductions d'espèces envahissantes, autrement dit établir une liste exhaustive d'espèces ou présenter des pourcentages cohérents d'introduction

(pourcentage de taxons introduits de même niveau systématique sur toutes les îles ou pourcentage global pour les différentes îles), travail colossal si l'on considère les milliers d'îles et le problème des introductions plus ou moins anciennes, n'a pas été possible. En outre, les données disparates et non homogènes pour la plupart des espèces ou des îles (souvent une étude sur une île ou une espèce) que je possédais n'ont pas toutes été intégrées dans ce rapport de peur que les résultats très hétérogènes ne soient pas exploitables.

Comme il est suggéré plus haut, il est rare, dans le cas des îles, de disposer de données archéologiques permettant de fixer l'ancienneté d'un taxon sur une île. Ainsi aux Baléares, toutes les espèces actuelles sauf *Podarcis lilfordi*, *Podarcis pityusensis* (deux lézards) (Lacertidae) et *Alytes muletensis* (un crapaud) semblent avoir été apportées par l'homme, préhistorique ou moderne, ce qui devrait obliger à considérer l'essentiel de la faune comme introduite (CHEYLAN, 1988). Pour ces raisons, l'emploi du terme introduit sera restreint aux espèces dont l'arrivée grâce aux hommes est avérée et pose de véritables problèmes.

Enfin, la difficulté de travailler sur la problématique des introductions d'espèces non indigènes résulte de la difficulté de mettre en lumière les différents réseaux qui travaillent sur cette problématique. Et par exemple, Messieurs PASCAL et CHAPUIS (2000) font état d'un réseau informel « Mammifères introduits, Biodiversité et Fonctionnement des Ecosystèmes Insulaires » constitué de scientifiques et de gestionnaires institutionnels ou appartenant à des Organisations Non Gouvernementales.

## 2. RESULTATS

### 2.1. Richesse de la Biodiversité Méditerranéenne

La théorie de la biogéographie insulaire (MACARTHUR & WILSON, 1967) prédit que le nombre d'espèces sur une île est plus faible que celui d'un territoire continental de même taille. Et la dépression de la diversité spécifique est plus importante dans des îles petites et éloignées du continent que pour d'autres plus grandes et plus proches de celui-ci. Du fait de l'insularité, les îles possèdent des peuplements végétaux et animaux plus pauvres en espèces que ceux du continent.

En outre et d'une manière générale, plus les conditions d'insularité sont importantes (ancienneté de l'île (Chypre), isolement géographique de l'île) plus le taux d'endémisme est élevé (CALOI *et al.*, 1988).

Plusieurs facteurs ont contribué à ce que la région méditerranéenne soit un centre de diversité et d'endémisme :

- une grande diversité des substrats, une topographie mouvementée ainsi que des facteurs paléogéographiques ont favorisé tant la spéciation que la conservation d'espèces relictuelles ; l'existence de nombreux massifs montagneux et d'archipels a constitué autant de pôles d'endémisme (RAMADE, 1997);

- le Bassin méditerranéen forme une entité climatique et biogéographique enrichie par des éléments européens, africains et asiatiques (DELANOË *et al.*, 1996);

- les migrations et les mélanges de flore d'origines diverses qui se sont produits lors des épisodes glaciaires du Pléistocène ont entraîné des phases d'hybridation et de spéciation (QUÉZEL, 1995).

#### 2.1.1. La Flore

La richesse d'une flore s'apprécie souvent à partir de son taux d'endémisme. Ainsi quatre espèces endémiques européennes sur cinq se situent en région méditerranéenne (OLIVIER et CHEYLAN 1991). Et sur un total de 25 000 espèces de phanérogames et de cryptogames vasculaires méditerranéennes (ce chiffre est à comparer par exemple avec la flore supérieure de l'Australie qui en compte 15 000 pour une superficie trois fois supérieure) plus de la moitié est endémique.

En Méditerranée, l'endémisme est essentiellement concentré dans les îles et les hautes montagnes. Les centres d'endémismes insulaires sont les îles Baléares, les îles Tyrrhéniennes (Corse, Sardaigne, Sicile, archipels français et italiens), l'île de Crète et le massif de Troodos à Chypre (WWF et IUCN, 1994). En France, la Corse constitue un foyer d'endémisme où l'on dénombre 297 taxons endémiques (soit environ 12,16% de la flore autochtone) (GAMISANS et JEANMONOD, 1995).

Tableau 1 : taxa végétaux et endémisme des îles de Méditerranée

	Nombre de taxa végétaux	Taux d'endémisme
<b>Iles Baléares (1)</b>	1450	7 % ( 94 espèces)
<b>Corse (2)</b>	2524	12 % (297 taxons)
<b>Sardaigne (3)</b>	2054	10 % (endémiques et sub-endémiques)
<b>Sicile (4)</b>	3000	10%
<b>Iles Dalmates (5)</b>	plus de 2700	9 % (179 endémiques de l'archipel)
<b>Crète (6)</b>	1820	10 % (180 espèces et sous-espèces)
<b>Malte (7)</b>	1000	1,6 % (16 taxons)
<b>Chypre (8)</b>	1570	6 % (95 espèces)

Sources : (1) : LLORENS GARCIA, 1995 ; MUS, 1995, (2) : GAMISANS et JEANMONOD, 1995, (3) : BOCCHIERI, 1995, (4) : BRULLO *et al.*, 1995, (5) : A. Z. LOVRIC, communication personnelle citée dans DELANOË *et al.*, 1996, (6) : MONTMOLLIN et IATROU, 1995, (7) : LANFRANCO, 1995, (8) : ALZIAR, 1995.

La grande vulnérabilité des taxons endémiques insulaires est aujourd'hui un fait universellement admis. Ainsi la plupart des espèces littorales terrestres endémiques doivent être considérées comme en danger d'extinction. Tel est le cas de l'*Anchusa crispa* (Buglosse crépu) de Corse et de Sardaigne et d'autres espèces inféodées aux plages sablonneuses et aux rochers de bords de mer (OLIVIER et CHEYLAN, 1991).

### 2.1.2. La Faune

La faune méditerranéenne des mammifères et des oiseaux n'est aujourd'hui qu'un pâle reflet de ce qu'elle était il y a un siècle et *a fortiori* fort éloignée de la richesse et de l'abondance qui la caractérisait au début de notre ère (OLIVIER et CHEYLAN, 1991). Avec l'arrivée des hommes sur les îles de la Méditerranée ont été introduits aussi toute une série de mammifères. En Corse et à Majorque (Espagne) se sont éteints la totalité des mammifères endémiques. Actuellement ces îles comptent respectivement 17 et 12 espèces de mammifères sauvages (Corse, CHEYLAN, 1984) et 8 à 10 taxons domestiques (ALCOVER, 1979, ALCOVER *et al.*, 1981 et Vigne, 1997 cités dans PONS et PALMER, 1999).

Parmi les vertébrés, 197 espèces de mammifères ont été recensées dans la région méditerranéenne au cours des temps historiques et 52 d'entre elles sont endémiques à la région méditerranéenne. 347 espèces d'oiseaux se reproduisent régulièrement dans le Bassin méditerranéen dont 47 espèces sont endémiques (OLIVIER et CHEYLAN, 1991). Les données sur les espèces de reptiles et amphibiens sont souvent plus fragmentaires. Les extinctions massives de ces derniers des îles méditerranéennes ont eu lieu pour la plupart, très certainement lors de l'arrivée des premiers hommes sur ces îles, il y a plusieurs milliers d'années (CHEYLAN, 1988). La faune ichthyologique insulaire se caractérise par une proportion très élevée d'espèces introduites (environ 50 %) (LECOMTE et LHÉRITIER, 1988) et les phénomènes liés aux introductions d'espèces (pollution génétique, extinction d'espèces autochtones par épizooties, concurrence avec des espèces continentales, etc.) sont multiples. En 1988, les îles de la Méditerranée occidentale (Baléares, Corse, Sardaigne, Sicile) comptaient 21 taxons (espèce, sous-espèce, variété, forme) parmi lesquels 8 étaient autochtones et 13 étaient introduits (ALMACA, 1988).

Pour les invertébrés, les inventaires de référence manquent. Il est donc difficile de faire un bilan relativement précis des causes et de l'ampleur des phénomènes observés à l'échelle de la Méditerranée (OLIVIER et CHEYLAN, 1991) et en particulier des introductions d'espèces envahissantes et des menaces pesant sur cette catégorie faunistique.

## 2.2. Menaces pesant sur les Écosystèmes Méditerranéens

Les différentes menaces (DELANOË *et al.*, 1996) qui pèsent sur les écosystèmes insulaires ont diverses origines:

- urbanisation du littoral,
- pollution,
- agriculture et élevage,
- développement touristique,
- gestion de l'eau,
- incendies,
- espèces envahissantes.

Dès le Néolithique lors des migrations, l'homme a propagé, en même temps que des espèces cultivées plus ou moins domestiquées, un cortège de commensales originaires du Moyen-Orient. A la fin du XVI<sup>ème</sup> siècle, la découverte du Nouveau Monde et les échanges intenses qui se développent vont permettre à une nouvelle vague d'envahisseurs de s'installer en Europe ainsi que l'introduction involontaire de nombreuses espèces indésirables. Certaines espèces introduites volontairement dans des jardins botaniques pour des raisons diverses (ornement, médecine, curiosité) se sont rapidement échappées et installées dans diverses cultures (MAILLET, 1996). Agriculture, commerce et migrations humaines depuis des millénaires sont à l'origine de la flore introduite dans le Bassin méditerranéen (GROVES, 1991).

Depuis des millénaires, les écosystèmes méditerranéens subissent des pressions parfois importantes, dues aux activités humaines. Cependant il semble que les dégradations subies par la biodiversité se soient nettement accrues depuis les changements socio-économiques des années 1970 tandis que transport, commerce et tourisme de masse ne cessent de croître. En effet, la multiplication des voies de communications et l'intensification des trafics routier, ferroviaire, aérien et maritime, augmentent inexorablement la fréquence des introductions d'espèces allochtones, qu'elles soient accidentelles ou délibérées. Et si la fréquence des introductions s'accroît, le nombre d'individus introduits en un même lieu s'accroît, lui aussi, augmentant par la même la probabilité d'installation durable d'un allochtone (DI CASTRI, 1989). Et commerce et migrations ne sont pas prêts de diminuer avec la Communauté Economique Européenne.

Jusqu'à très récemment l'économie insulaire méditerranéenne était pauvre, basée sur l'exploitation sur place de toutes les ressources disponibles et sur l'émigration. La perte d'isolement économique s'accompagne d'une perte de l'isolement physique réel. Ainsi le flux constant d'avions et de bateaux, avec les cargaisons les plus diverses, constituent de véritables « ponts continentaux » (MAYOL, 1995). La rupture de l'isolement insulaire, suite au progrès en matière de transport mais aussi des accords internationaux agricoles (P.A.C. (Politique Agricole Commune) et G.A.T.T. (Accord Général du Tarifs et du Commerce)) avec comme conséquence secondaire l'augmentation du taux de naturalisation d'espèces exogènes met en péril les espèces insulaires et leur conservation.

## 2.3. Les Introductions d'Espèces

### 2.3.1. Généralités : Mondiale puis en Méditerranée

L'introduction d'espèces non indigènes dans les écosystèmes terrestres naturels est un phénomène mondial (ELTON 1958) qui pose de sérieux problèmes pour la conservation et la gestion des écosystèmes naturels (DRAKE *et al.* 1989).

Aux Etats-Unis, près de 400 espèces inscrites sur la liste des espèces en danger sont menacées par la compétition ou la prédation par les espèces non indigènes (WILCOVE *et al.*, 1998). Le problème des introductions de végétaux est particulièrement significatif à Hawaï qui compte 946 espèces végétales non indigènes parmi sa flore de 2 690 espèces (ELDREDGE et MILLER, 1997 cité dans PIMENTEL *et al.*, 2000). Dans ce pays, beaucoup de petits mammifères introduits (Rat noir, Rat surmulot, Souris domestique, Lapin européen) constituent de véritables fléaux dans les industries, les exploitations ou les maisons (PIMENTEL *et al.*, 2000). Ces mêmes envahisseurs sont présents sur les îles de la Méditerranée.

La truite commune (*Salmo trutta*) est un bon exemple de l'ampleur du phénomène des introductions d'espèces envahissantes au niveau mondial. Le poisson, originaire d'Europe, est présent sur tous les continents depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle.

La Nouvelle-Calédonie, constitue un autre exemple de l'ampleur mondiale des introductions d'espèces, puisque sa riche flore vasculaire, 3 322 espèces, dont 77 % d'endémiques (MORAT *et al.*, 1995 cités dans PASCAL et CHAPUIS, 2000), serait actuellement enrichie de 1 324 allochtones (GARGOMINY *et al.*, 1996 cité dans PASCAL et CHAPUIS, 2000).

Sur l'île de Guam, dans le Pacifique, le serpent brun arboricole (*Boiga irregularis*), introduit accidentellement d'Australie a conduit à l'extinction de neuf espèces d'oiseaux endémiques. En outre, comme il grimpe dans les poteaux électriques, il cause en moyenne quatre pannes par jour (BEAUCHER, 1996).

La Jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*, originaire d'Amérique du Sud et introduite en Afrique, soit accidentellement, soit volontairement pour sa beauté et qui ne cesse de proliférer, « vole » l'oxygène de l'eau aux plantes indigènes, aux poissons et aux amphibiens, les asphyxie et nuit à la pêche, au commerce et au tourisme en limitant le transport fluvial (BEQUETTE, 1998). Sa gestion a déjà coûté des millions de dollars.

En région méditerranéenne, alors que 250 espèces végétales sont introduites soit environ 1 % des quelques 25 000 espèces indigènes (en Californie méditerranéenne, on estime que près de 20 % des espèces végétales sont introduites) (RAMADE, 1997), dans les îles méditerranéennes, ce pourcentage dépasse les 10%.

Deux catégories d'introductions d'espèces existent : volontaires et involontaires (ou accidentelles). Les introductions volontaires (nourriture, ornementation, jardin botanique, plantation, aquariophilie, loisir, lutte biologique, augmentation des peuplements) sont toujours liées à l'idée d'enrichissement. Il faut remarquer qu'un certain nombre d'introductions volontaires n'avaient pas pour destination finale le milieu naturel. Les exemples sont nombreux et démontrent à la fois le caractère nocif de cette voie d'entrée et le caractère inadéquat des législations. Parmi les cas connus, nous pouvons citer l'algue *Caulerpa taxifolia*, sans doute évadée d'un aquarium et les Tortues de Floride que des propriétaires lassés déposent dans un étang (LECOMTE, 2000).

### 2.3.2. Introduction pour la Nourriture

Depuis le Néolithique, l'homme a introduit de nombreuses espèces animales et végétales dans le Bassin méditerranéen dans le but de se nourrir. A côté des espèces végétales cultivées pour l'agriculture et des animaux élevés pour la viande et le lait, d'autres espèces moins communes dans nos esprits ont été introduites.

L'homme a introduit quelques espèces d'oiseaux pour se nourrir comme le poulet (*Gallus gallus*) ou quelques espèces de faisans (*Phasianus spp.*) (BLONDEL, 1991) introduits également pour l'ornement. Il est possible de citer l'échec de la tentative d'introduction de gibier à plumes comme *Callipepla californica* et *Colinus virginianus* d'Amérique du Nord vers la Corse (THIBAULT, 1983).

Originnaire de Méditerranée occidentale, le Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* a été introduit dans de très nombreuses îles (CHEYLAN, 1988b). Au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, des populations de lapins de garenne sont introduites sur les îles Columbretes (archipel espagnol d'origine volcanique de 19 ha) comme gibier (JIMÉNEZ-PÉREZ, 1987 cité dans LAGUNA et JIMÉNEZ-PÉREZ, 1995) et élevées pour leur chair (MAYOL, 1995).

*Opuntia ficus-indica*, Figuier de Barbarie, est une des premières plantes introduites par les Espagnols. Cette plante, si singulière dans son apparence, a été importée d'Amérique tropicale au XVI<sup>ème</sup> siècle d'où elle s'est rapidement étendue à travers la région méditerranéenne. À côté de l'exploitation de son fruit, elle était utilisée pour l'élevage d'un insecte du genre *Coccus* de qui l'on obtenait de la teinture. C'est à la découverte des anilines, colorants artificiels, au début du XX<sup>ème</sup> siècle, que le Figuier de Barbarie perdit tout son intérêt (CASASAYAS FORNELL, 1990).

### 2.3.3. Introduction pour l'Ornementation / Jardin botanique

L'espèce végétale la plus courante à Malte est l'Oxalide des Bermudes, *Oxalis pes-caprae*, importée au début du XIX<sup>ème</sup> siècle d'Afrique du Sud, probablement par un moine italien. Introduite au départ dans un jardin botanique de Floriana, elle s'est ensuite répandue sur toutes les îles maltaises – qu'elle recouvre d'un manteau jaune en hiver et au printemps – avant d'aller coloniser la Sicile, puis le Bassin méditerranéen et même des territoires plus lointains (ZAMMIT DIMECH, 1999). *Oxalis pes-caprae*, cultivée pendant longtemps dans les jardins et les pépinières, est un géophyte envahissant, naturalisé en région méditerranéenne que l'on rencontre principalement dans les champs cultivés. Elle est très agressive et son éradication est très difficile (GUILLERM *et al.*, 1990).

Sur les îles maltaises, deux espèces végétales sont caractéristiques de la problématique des espèces introduites et envahissantes : *Oxalis pes-caprae* et le ricin *Ricinus communis* (ZAMMIT DIMECH, 1999). Le ricin est une indigène africaine qui a été introduite comme espèce médicinale et ornementale. Ses graines sont un poison. Originellement cultivée en pot à des fins décoratives, le ricin pousse maintenant partout dans les îles maltaises et perturbe l'équilibre écologique des cours d'eau (ZAMMIT DIMECH, 1999) en étouffant les espèces indigènes (LANFRANCO *et al.*, 1996).

*Ailanthus altissima* est une espèce végétale asiatique, originaire de Chine, qui peut atteindre 20 mètres de haut. Cette plante a été introduite en Europe en 1751 comme arbre ornemental. Occasionnellement il a été introduit au XIX<sup>ème</sup> siècle pour nourrir les vers à soie (DUPUIS, 1862 cité dans LEPART et DEBUSSCHE, 1991). L'arbre colonise les berges des rivières, les bords de route ou encore les ruines mais ne pénètre pas dans les garrigues denses ou les forêts fermées, probablement à cause des changements de sol et de compétition pour l'eau. Il est capable de se régénérer vigoureusement lorsqu'il brûle ou qu'il est coupé (LEPART et DEBUSSCHE, 1991). L'espèce est très résistante aux perturbations récurrentes.

La création récente d'espaces verts dans lesquels on installe une flore étrangère peut constituer le point de départ de catastrophes écologiques. Si la plupart des espèces introduites sont incapables de s'éloigner de leur lieu d'implantation et ne représentent aucun danger pour la flore locale il n'en va pas de même pour quelques unes d'entre elles capables de constituer de véritables concurrents (GAMISANS et JEANMONOD, 1995). Le cas des *Carpobrotus edulis* et *Carpobrotus acinaciformis*, Griffes de sorcière, en Corse est très parlant. Ces plantes sont très utilisées en jardinerie pour leurs fleurs colorées et aujourd'hui elles ont envahi une grande partie du littoral méditerranéen. Les deux végétaux se sont naturalisés et constituent, en particulier sur le littoral, des tapis très denses et souvent très étendus qui recouvrent la flore autochtone et l'éliminent complètement. Une fois installées, les *Carpobrotus* sont très difficiles à éradiquer et la moindre bouture naturelle est capable de redonner un massif (GAMISANS et JEANMONOD, 1995).

Aux îles Baléares, la prolifération des espèces non indigènes est également un problème. L'archipel est spécialement confronté aux problèmes liés aux *Carpobrotus* spp. très communes dans les jardins. Grâce à des tiges de plusieurs mètres, la plante se disperse facilement et envahit les habitats ensoleillés et bien drainés. C'est un vrai fléau dans les dunes de Majorque et des Pitouyses (îles Baléares, Espagne), et aussi sur les zones côtières est et nord-est de Minorque (îles Baléares, Espagne). Ces plantes étouffent et supplantent les autres espèces, dont certaines sont des endémiques de ces îles. Leur éradication est très difficile à cause de leur grande capacité de reproduction à partir d'une petite partie de la plante (tige et stolon par exemple) (MUS, 1995).

Le *Carpobrotus edulis* a été cultivé à Minorque pendant longtemps (RODRIGEZ, 1901 cité dans E-conférence FRAGA, 2002). La plante, largement utilisée dans le jardinage pour ses fleurs voyantes, a envahi une grande partie du littoral méditerranéen et à Minorque son extension a atteint des proportions préoccupantes. Elle se rencontre sur toute la zone rocheuse littorale et menace la survivance de la flore autochtone (voir paragraphe 2.7.1).

Les parcs et les jardins de Malte sont principalement composés d'une végétation d'espèces introduites (DEVILLERS-TERSCHUREN et DEVILLERS, 2001).

### 2.3.4. Introduction pour la Plantation

Le transport délibéré des plantes dans le Bassin méditerranéen concerne aussi les arbres. C'est le cas des espèces de *Pinus* (notamment *Pinus pinea*) qui furent largement plantées par les Etrusques, les Grecs, les Romains et les Arabes (GROVES, 1991). Mais la redistribution géographique des arbres se poursuit avec l'extension des genres *Eucalyptus*, *Casuarina* et *Acacia* en provenance d'Australie (LE FLOC'H, 1991).

*Eucalyptus camaldulensis* est naturalisé dans les îles Egéennes (GREUTER *et al.*, 1985 cité dans LE FLOC'H, 1991). Plusieurs espèces d'*Acacia* ont été introduites au XIX<sup>ème</sup> siècle comme plantes ornementales, pour le boisement ou la stabilisation du sable des dunes dans différentes parties du Bassin méditerranéen ; *Acacia dealbata* est très présente dans le sud de la France.

Dans les Cyclades (Grèce), l'implantation de plantes adventives comme *Arundo donax*, *Oxalis pes-caprae*, *Tamaris* spp., etc. a succédé à l'assèchement des zones humides (KYRTATOS, 1989 cité dans ECONOMIDOU, 1995) notamment pour la construction d'hôtels.

### 2.3.5. Introduction pour le Loisir (pêche) et l'Aquariophilie

Les pays insulaires (Chypre et Malte) qui tendent à avoir des faunes appauvries ont témoigné d'un désir d'accroître leur diversité spécifique. Cette tendance est incarnée par Chypre, qui, bien que n'ayant pas d'eaux douces naturelles, a essayé d'organiser des lieux de pêche pendant les années 1970 dans un but touristique (COWX, 1997).

Tableau 2 : Nombre d'espèces de poisson introduites par pays

Pays	Nombre d'espèces de poissons introduites
France	27
Chypre	23
Espagne	23
Yougoslavie/Croatie	24
Grèce	18
Malte	2
Turquie	2

Source : COWX, 1997

Notons que chasseurs et pêcheurs ont été à l'initiative d'une multitude d'introductions, pas toujours réussies cependant.

Les importations de tortues aquatiques, en particulier les Tortues de « Floride », ont un but économique et socioculturel (en tant qu'animal de compagnie) (HAFFNER, 1997). Les Tortues de « Floride » (plusieurs espèces de tortues américaines portent cette appellation) sont responsables de graves bouleversements écologiques. Elles entrent notamment en compétition alimentaire avec les espèces indigènes. En effet, lorsqu'elles grossissent - les tortues de Floride sont vendues à une taille de 5 cm et elles atteignent 25 cm en quelques années - les acquéreurs de ces tortues ont tendance à s'en débarrasser en les rejetant dans le milieu où elles sont de redoutables prédateurs ; elles se nourrissent de poissons, d'alevins ou de têtards (PELOUX et BIAVA, 1998). En conséquence, la Communauté Européenne a décidé en décembre 1997, d'interdire l'importation de *Trachemys scripta exulans* considérant cette espèce comme « menaçante ». (Depuis sa vente n'est pas interdite mais son importation l'est.)

En France, on ne rencontre que *Trachemys scripta elegans*, improprement appelée Tortue de « Floride », car elle est absente de cet Etat. Quelques indices semblent montrer que cette tortue est non seulement acclimatée mais qu'elle est en voie de naturalisation (HAFFNER, 1997). Cette tortue entre en compétition spatiale avec la Cistude d'Europe en France et la rare *Mauremys caspica* (SERVAN et ARVY, 1997) et concurrence la cistude pour la nourriture. En Corse, la Cistude d'Europe est très abondante et est directement menacée si la Tortue de Floride poursuit son acclimatation (ROCHE et MATTEI, 1997).

A Majorque, *Trachemys scripta elegans* pond dans le Parc Naturel de s'Albufera et entre en compétition avec la Cistude d'Europe (MAS, 2001).

### 2.3.6. Introduction pour la Lutte biologique

Les introductions intentionnelles de poissons remontent à l'Empire romain (en ce qui concerne les interventions répertoriées dans la littérature) résultent de multiples motivations (PERSAT et KEITH, 1997): production de biomasse, développement de l'aquaculture, contrôle de la végétation, amélioration des peuplements sauvages ou pêche sportive. L'introduction pour lutter contre des indésirables a été une autre motivation d'introduction ; c'est l'exemple de l'introduction notamment en Corse et à Chypre de la gambusie *Gambusia affinis* qui se nourrit de larves d'anophèles, de moustiques et a donc activement lutté contre les moustiques pour éradiquer la malaria (en Corse ROCHE et MATTEI, 1997 et à Chypre HADJICHRISTOPHOROU, 1999).

### 2.3.7. Introduction Involontaire

La faune mammalienne a été peu à peu éliminée des îles, remplacée par l'arrivée de taxa modernes introduits par inadvertance par les hommes : Rat noir, Rat surmulot et Souris domestique, originaires du Pakistan à la Chine ; ou introduits intentionnellement : gibier et animaux domestiques (CHEYLAN, 1991). Les rongeurs qui ont suivi l'homme dans ses déplacements et ses activités (invasions, commerce, etc.) et ont vécu à ses dépens (MAURIN, 1997), semblent constituer le groupe de mammifères le plus envahissant dans le Bassin méditerranéen. Sur les îles de Méditerranée, la Souris domestique (*Mus musculus*) apparaît il y a 3 000 ans B.P. (VIGNE et ALCOVER, 1985 cités dans CHEYLAN, 1991) et au Néolithique en Sardaigne (SANGES et ALCOVER, 1980 cités dans CHEYLAN, 1991). Sur le continent, les souris ne sont pas connues avant l'époque romaine. Le Rat noir (*Rattus rattus*) apparaît sur les îles il y a 5 000 ans B.P. (SANGES et ALCOVER, 1980 cités dans CHEYLAN, 1991) alors que sur le continent européen sa présence n'est

avérée que depuis deux millénaires. Le dernier de ces envahisseurs est le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) qui apparaît autour du Moyen-Age de Chine et poursuit son invasion principalement à la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle (NIETHAMMER et KRAPP, 1978-1986 cités dans CHEYLAN, 1991). Il fréquente les milieux humides et aquatiques.

En Europe, les introductions involontaires de poissons (accidentel, propagation, évasion et libération d'appâts) représentent près de 15 % des introductions totales de poissons (COWX, 1997).

En Corse, *Rhinanthus minor* introduit au début du XX<sup>ème</sup> siècle avec des semences de foin, est en train de se naturaliser dans des pelouses relativement fermées (GAMISANS et JEANMONOD, 1995).

### 2.3.8. Introduction pour l'Augmentation des Peuplements

Dans les années 1970, des opérations d'introductions piscicoles ont été réalisées pour peupler certains lacs corses dépourvus de poissons ou n'abritant que des populations de truites autochtones (ROCHE et MATTEI, 1997). A Chypre, les introductions de poissons d'eau douce, ont été massives entre 1960 et 1970, répondant au « manque » de poissons indigènes et pour constituer un stock dans de nouveaux habitats artificiels. Une vingtaine d'espèces de poissons ont été importées durant cette période par le Département de la Pêche (HADJICHRISTOPHOROU, 1999) (ANNEXE 4).

## 2.4. Impacts des Introductions

Les transferts d'espèces animales et végétales pour les besoins de l'agriculture et de l'élevage sont des pratiques anciennes. Mais les introductions d'espèces étrangères volontaires ou accidentelles peuvent avoir des impacts environnementaux significatifs et irréversibles sur la génétique, les espèces et les écosystèmes. Leur gestion a un coût environnemental et économique en terme de prévention, de contrôle et de réduction et des impacts.

L'impact sur l'environnement des espèces introduites semble différent selon leur origine. Ainsi l'introduction d'espèces à l'origine lointaine qui se fait sans l'introduction des prédateurs, des parasites naturels ou des compétiteurs est la plus problématique.

Un des risques lié à l'introduction d'espèces allochtones est leur possible comportement envahissant dans un milieu favorable, dans un milieu où elles ne rencontrent plus les facteurs limitants de leur milieu d'origine. Il en résulte des phénomènes de compétition ou de prédation qui peuvent entraîner la disparition des espèces locales qui occupaient la même niche écologique. Le problème est majoré si l'on se place en milieu insulaire, en raison du fort endémisme et bien souvent de l'absence de prédateurs.

### 2.4.1. Dégradation de la Végétation et des Sols

A Malte, l'homme a introduit différentes espèces australiennes d'*Eucalyptus* (au moins 17). Ces espèces offrent un faible support à la diversité biologique indigène et constitue des déserts biologiques si l'on considère la faune (DEVILLERS-TERSCHUREN et DEVILLERS, 2001). En outre, les plantations d'*Eucalyptus* spp. introduits, très inflammables, modifient le régime des feux (ANONYME, 2001) et altèrent les flux de carbone et d'azote dans les sols à cause du taux bas de décomposition de la litière des *Eucalyptus* spp. (E-conférence HULME, 2002). Malte n'est pas la seule île à être pourvue de ces arbres : Corse et îles d'Hyères (France) en comptent de nombreux exemplaires (Observation personnelle).

Plusieurs travaux ont montré que les restes secs des *Carpobrotus* qui couvrent le sol agissent comme un fort anti-germant (Pere FRAGA, communication personnelle, 2002).

Les prédateurs non indigènes et les mammifères herbivores introduits par l'homme sont reconnus pour être la cause principale d'extinctions dans les îles (VITOUSEK, 1988 ; ATKINSON, 1989). Les espèces de plantes endémiques sont reconnues pour être vulnérables aux introductions d'herbivores parce que les herbivores mammaliens étaient absents de la plupart des îles avant l'arrivée des hommes (ATKINSON, 1989). En fait, les végétaux endémiques insulaires qui ont évolué en l'absence d'herbivores mammaliens manquent de défenses contre ces derniers (CALQUIST, 1974).

Le Rat noir est l'espèce étrangère probablement la plus perturbatrice d'écosystèmes insulaires. C'est un herbivore actif (la matière végétale peut constituer 73-99 % du contenu stomacal des rats, CHEYLAN, 1982 cité dans PALMER et PONS, 1996). Ces pâtureurs affectent l'érosion, la fertilité des sols et favorisent l'invasion de plantes étrangères (VITOUSEK, 1988).

Dans les réserves naturelles de Montecristo en Italie et des îles de Galite en Tunisie, les lapins provoquent aussi une importante dégradation de la végétation (RAMADE, 1997).

Il semble que moutons et chèvres constituent un véritable problème sur les îles méditerranéennes en s'attaquant à la flore locale. En participant au surpâturage (Baléares, MUS, 1995 ; Columbretes (Espagne), MAYOL, 1995 ; îles grecques, TZANOUDAKIS et PANITSA, 1995 et ECONOMIDOU, 1995), ils contribuent à l'altération de la diversité floristique et à l'érosion des sols. Sur Castellon (Archipel de Columbretes, Espagne), MAYOL (1995) mentionne les dégâts causés par l'introduction d'une chèvre et de Lapins de garenne ; ils ont causé la perte de la végétation locale. D'une manière générale, l'archipel des Columbretes a connu une forte érosion de la diversité végétale au XIX<sup>ème</sup> siècle, au moment de la construction d'un phare. L'abattage des arbres, les incendies répétés, les effets érosifs des porcs, des chèvres ou encore des Lapins de garenne introduits ont provoqué la disparition des végétations ligneuses (SALVATORE, 1897 cité dans LAGUNA et JIMÉNEZ-PÉREZ, 1995). Sur Malte, moutons et chèvres introduits pour prévenir la régénération des arbres ont entraîné la destruction de la plupart des boisements indigènes (LANFRANCO *et al.*, 1996).

## 2.4.2. Compétition

*Carpobrotus edulis*, très bien adaptée au climat méditerranéen, menace les espèces halophiles, tant sur les dunes que sur les côtes rocheuses, qui sont éliminées ou étouffées par cette plante envahissante. La côte rocheuse du Nord de Minorque, où une flore particulièrement riche en endémiques s'est adaptée aux conditions rigoureuses de vent et de sel, ne peut pas résister à l'envahissement de l'espèce sud-africaine qui étouffe les endémiques (MAYOL, 1995). A Minorque, *Anthyllis hystrix* et *Apium bermejoi*, deux plantes endémiques de l'île inscrites dans la Directive Habitats, sont les plus menacées par le *Carpobrotus edulis*. A côté de ces deux végétaux, toute la communauté littorale arbustive, dont la majorité est endémique, souffre des conséquences de l'invasion de *Carpobrotus edulis* (communication personnelle, Pere FRAGA, 2002).

*Carpobrotus edulis*, crassulescente originaire d'Afrique du Sud, gêne la régénération de certaines espèces du littoral de l'île de Porquerolles (îles d'Hyères, France) (MAILLET, 1996). Et sur l'îlot rocheux d'Acciaju (Corse du Sud, France), le *Carpobrotus edulis* concurrence le Silène velouté (*Silene velutina*), espèce endémique cyrno-sarde, prioritaire de la Directive Habitats (FAGGIO, 2000).

*Anchusa crispa*, espèce végétale endémique de Corse et de Sardaigne extrêmement rare, compte moins d'une dizaine de stations en Sardaigne (VALZECCHI, 1976 cité dans GUYOT et MURACCIOLE, 1995) et sept en Corse (GUYOT et MURACCIOLE, 1995) sur des arrière-plages

sablonneuses et des dunes. L'espèce, protégée aux niveaux national et européen et « vulnérable » au niveau mondial selon les catégories de conservation des espèces établies par l'U.I.C.N, est très menacée en Corse par la concurrence végétale des *Carpobrotus* (GUYOT et MURACCIOLE, 1995).

Le loir *Eliomys quercinus ophiusae*, endémique espagnol, ne vit que sur l'île de Formentera (Archipel des Baléares). Après la réduction de son aire de distribution, la compétition avec le Rat noir constitue la plus grande menace d'extinction de l'espèce (BLANCO et GONZÁLEZ, 1994).

### 2.4.3. Envahissement du Milieu

Les environnements rudéraux (bords de routes, ruines, etc.) sont souvent enrichis en nitrate, une situation qui permet l'établissement de plantes allochtones comme *Ailanthus altissima*, *Nicotiana glauca* et *Xanthium spinosum* (LE FLOC'H, 1991). En Corse, toute une série d'espèces étrangères (*Amaranthus*, *Chenopodium*, *Oxalis*, *Setaria*, *Xanthium*, etc.) ont aussi pénétré accidentellement, en particulier avec les espèces cultivées. Elles sont présentes dans les cultures et leurs environnements immédiats ainsi que dans les milieux régulièrement perturbés (friches, bords de routes, décombres) où elles sont capables de concurrencer la flore locale (GAMISANS et JEANMONOD, 1995).

En Corse où 171 taxons végétaux sont naturalisés (comme *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Elodea canadensis*, *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis*, *Carpobrotus edulis*, *Opuntia ficus-indica*, *Ceratonia siliqua*, introduits intentionnellement), *Agave americana*, *Ailanthus altissima* ou encore *Phytolacca americana* sont en passe de pénétrer dans la végétation naturelle, comme c'est le cas de *Cotula coronopifolia*, *Aster squamatus* ou *Bidens frondosa* (JEANMONOD, 1998). En Corse, la pénétration des xénophytes dans les milieux naturels fermés reste encore limitée mais les milieux semi-naturels comme les plages (10,6 %) et surtout les zones humides (20,7 %) sont nettement touchés. La pénétration dans des milieux naturels est un indice de menace. Il y a un danger réel direct pour la flore indigène. Et la menace est déjà réelle (JEANMONOD, 1998) :

- *Carpobrotus edulis*, après s'être échappée des jardins et naturalisée, prend aujourd'hui une place démesurée sur le littoral sableux et rocheux de Corse comme de bien d'autres côtes méditerranéennes. C'est une espèce à fort pouvoir de recouvrement qui étouffe la végétation en place et qui menace directement certaines espèces endémiques comme *Anchusa crispera* sur les plages ou *Silene velutina* dans les rochers.

- *Cotula coronopifolia*, espèce sud-africaine, introduite en Corse en 1954, montre une capacité d'expansion fulgurante. Elle a conquis en 20-30 ans tous les milieux humides de basse altitude.

- *Cortaderia selloana* ou « herbe de la Pampa », espèce sud-américaine très décorative, devenue à la mode et omniprésente dans les jardins privés, s'est échappée et naturalisée. En quelques années, elle a montré une capacité remarquable de colonisation des milieux humides. La taille de ses touffes prend alors une place considérable sur la végétation naturelle.

En Crète, les prairies humides de Tymbaki, littoral méridional de l'île, sont dominées par des espèces comme *Oxalis pes-caprae*, *Inula viscosa* et une espèce étrangère de *Sorghum* (ECONOMIDOU, 1995). *Oxalis pes-caprae* s'étend également à Ibiza, Majorque et Minorque (Archipel des Baléares), en majorité dans les champs cultivés, les champs abandonnés ou les zones perturbées, plus rarement dans le matorral. Cette envahissante cause de nombreux dégâts : diminution de la biodiversité, pertes économiques de céréales et du tort aux vaches qui la consomment en trop grande quantité. Pourtant aujourd'hui, aucune étude d'éradication de l'Oxalide des Bermudes ne permet aux agriculteurs de lutter contre ce fléau (Isabel GIMENO SORIANO, communication personnelle, 2002).

Sur l'île de Montecristo (Archipel Toscan, Italie), seuls deux exemplaires ont donné naissance partout sur l'île à des milliers d'ailantes (PAVANI, cité dans MAYOL, 1995), que seule une opération à long terme peut arriver à contrôler. L'arbre pousse partout, d'Ibiza jusqu'à la Crète en passant par Malte. C'est une espèce qui s'étend le long des routes, des voies ferrées et aux bords des cultures. Mais la pénétration est également possible dans le maquis, comme le prouve l'exemple de Montecristo (MAYOL, 1995).

Dans l'Archipel Toscan, *Typha maxima* et *Typha angustifolia* ont entamé après 1990 la colonisation du seul point d'eau permanent et aujourd'hui seule 20 % de la surface n'en est pas recouverte (Bruno FROGGI, communication personnelle, 2002).

Sur l'île de Capraia (Archipel Toscan, Italie), *Senecio angulatus* a été introduit après 1970 et recouvre de grandes surfaces de l'île et semble être plus dangereuse que *Ailanthus altissima* (Bruno FOGGI, communication personnelle, 2002). L'île recense aussi plusieurs colonies de *Carpobrotus acinaciformis* qui pourraient être dangereuses dans l'avenir.

Le groupe des rats, souris et mulots est incontestablement celui qui a colonisé avec le plus de succès les îles méditerranéennes. Le Rat noir est le mammifère le plus répandu, représenté par de nombreux morphotypes, avec tendances au gigantisme sur les îlots. Le Rat surmulot est limité aux grandes îles et aux grandes villes. Enfin, différentes espèces de souris ont colonisé les îles méditerranéennes (CHEYLAN, 1988a).

#### 2.4.4. Prédation

Les rats sont les plus importants prédateurs introduits sur les îles abritant des oiseaux. Ils ont colonisé plus de 80% des îles majeures du monde. Cela induit des extinctions d'oiseaux et une augmentation des maladies humaines (SHRADER-FRECHETTE, 2001). Si les rats sont des herbivores actifs, ils peuvent aussi être considérés comme des prédateurs de vertébrés et d'invertébrés indigènes (prédation sur les coléoptères, CHEYLAN, 1988a ; diminution des densités de populations de coléoptères, Palmer 1994 cité dans PALMER et PONS, 1996). Cette prédation a également des effets indirects sur la structure de la communauté (VITOUSEK, 1988).

Les données récoltées sur 51 îlots des Iles Baléares indiquent que la présence du Rat noir a pour effet une diminution du nombre de coléoptères ténébrionides endémiques (PALMER et PONS 1996).

Sur les îlots corses et provençaux (France), les végétaux sont le composant le plus important du régime alimentaire du Rat noir, excepté dans le bois de l'île de Port-Cros (île d'Hyères, France) où les invertébrés représentent presque 60 % du volume stomacal. Le régime alimentaire du Rat noir est très variable et la fraction animale représente généralement de 0,5 à 26,6% (du volume stomacal) (CHEYLAN, 1988a). Le Rat noir déprède principalement des coléoptères, hémiptères et lépidoptères. Les arachnides, diptères et orthoptères sont consommés mais plus rarement.

Au sein même des aires protégées des îles méditerranéennes, les rats posent de véritables problèmes de conservation. Ainsi les Rats surmulots constituent une menace pour certaines espèces d'oiseaux marins nichant dans la réserve naturelle de Montecristo en Italie et dans celle des îles de Galite en Tunisie (RAMADE, 1997). Le Rat surmulot est également la cause de disparitions d'oiseaux nicheurs sur les îlots proches des côtes françaises (MOUTOU, 1997).

Aux Baléares et aux Pitouises (Ibiza et Formentera, Espagne), les couvées des Puffins des Anglais, *Puffinus puffinus*, sont régulièrement détruites par les rats (LECOMTE et LHÉRITIER, 1988 et MAYOL, 1988) qui semblent constituer un facteur limitant important.

Sur les îles d'Hyères (Port-Cros et Porquerolles), les rats peuvent se nourrir des couvées de *Puffinus* spp. (Gilles CHEYLAN, communication personnelle, 2001) et de Griffes de sorcière

(*Carpobrotus* spp.). Les *Carpobrotus* spp., gorgées d'eau, permettent aux rats de survivre en milieu insulaire quand il n'y a pas trop de ressources. En conséquence, les rats disséminent les graines de la plante donc contribuent à son expansion (VIDAL, communication personnelle, 2002).

Le Puffin de Méditerranée ou Puffin Yelkouan (*Puffinus yelkouan*), dont une sous-espèce endémique aux Baléares, *Puffinus yelkouan mauretanicus*, niche dans l'archipel, se reproduit dans un certain nombre d'îles méditerranéennes (Majorque, Minorque, Formentera, Sicile, Sardaigne, Corse ou Chypre). Il subit une déprédation importante par les rats et dans une moindre mesure par les chats (BLANCO et GONZÁLEZ, 1994).

Le Pétrel tempête, *Hydrobates pelagicus melitensis*, nidifie presque exclusivement sur les îles (Malte notamment) et en particulier sur les îles Baléares, l'Archipel des Columbretes et certaines îles de la côte péninsulaire espagnole. Les principales menaces dans ces zones de nidification sont dues à la prédation par les rats (BLANCO et GONZÁLEZ, 1994).

Les chats domestiques ont été introduits sur un très grand nombre d'îles. Ils sont signalés en Crète, à Rhodes (Grèce), en Corse, en Sardaigne, en Sicile, à Majorque, à Ibiza et à Cabrera (Baléares) ou encore dans les îles croates. Chats domestiques et chats harets (chats domestiqués retournés à l'état sauvage) constituent également une grande menace pour les oiseaux indigènes nichant à terre, les petits mammifères indigènes, les amphibiens et les reptiles autochtones (Eric VIDAL et Gilles CHEYLAN, communications personnelles, 2002). Leur taille leur offre l'opportunité de s'attaquer aux puffins adultes, en plus des oeufs et des jeunes. Sur Port-Cros, Eric VIDAL (ANNEXE 5) dirige une équipe chargée d'estimer l'impact de ce prédateur introduit.

Dans les années 1970, des opérations d'introductions ont été réalisées pour peupler certains lacs corses, dépourvus de poissons ou n'abritant que des populations de truites autochtones. L'introduction de l'Omble fontaine (*Salvelinus fontinalis*), en particulier, a contribué à l'extinction d'une population de truites autochtones dans le lac de Melo et menace aujourd'hui par prédation une espèce d'urodèle endémique : l'Euprocte corse (*Euproctus montanus*) dont les populations pourraient à terme disparaître des lacs envahis par le salmonidé (ROCHE et MATTEI, 1997).

A Chypre, les introductions de poissons d'eau douce, ont été massives entre 1960 et 1970. Une vingtaine d'espèces ont été importées durant cette période. Or beaucoup des ruisseaux de Chypre renferment de précieuses communautés d'invertébrés, très touchées par l'impact des nouveaux prédateurs (HADJICHRISTOPHOROU, 1999).

*Podarcis lilfordi*, lézard endémique des îles Baléares est particulièrement sensible à la prédation et la compétition par les autres espèces introduites. Le lézard *Podarcis pityusensis* endémique d'Ibiza et de Formentera principalement (îles Baléares) est menacé par l'introduction de carnivores (BLANCO et GONZÁLEZ, 1994).

La Couleuvre vipérine (*Natrix maura*), très liée aux eaux douces, est présente sur les îles des Baléares, en Sardaigne et en Corse. En Corse, elle semble avoir été introduite récemment, volontairement ou accidentellement, et est protégée par la législation française, ce qui devrait limiter son introduction volontaire (HAFFNER, 1997). Pourtant, cette vipère est un prédateur inhabituel pour les espèces aquatiques de Corse, et les effectifs d'amphibiens ou de poissons pourraient diminuer sous l'effet de cette nouvelle pression. Le discoglosse sarde et surtout le discoglosse corse, endémique de l'île dont le statut est assez précaire (populations très localisées), pourraient être la proie du serpent dont on sait qu'il se nourrit de têtards de discoglosse sarde sur l'île du Levant (KNOEPFFLER, 1961, 1962, cité dans HAFFNER, 1997).

Le programme Life LIFE93 NAT/E/011400 (1993-1997) est relatif à la conservation de l'amphibien *Alytes muletensis* (crapaud accoucheur de Majorque). Il s'agit d'un discoglosse endémique de Majorque en voie d'extinction. Il a tout d'abord été rencontré sous forme fossile, avant d'être découvert vivant. Ce petit vertébré a une aire de distribution restreinte à quelques

torrents. La Grenouille de Perez (*Rana perezi*) espèce introduite peut capturer des jeunes *Alytes muletensis* récemment métamorphosés et aussi des larves. Néanmoins, c'est un vertébré introduit par l'homme, la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) le plus redoutable de ses ennemis. « Une seule couleuvre établie dans un torrent pourrait détruire facilement la totalité de la production d'un ou plusieurs couples de crapauds » (ROMÁN et MAYOL, 1997).

#### 2.4.5. Introduction de Maladies

Les introductions d'espèces végétales ou animales peuvent déboucher sur l'introduction de maladies nouvelles (RAMADE, 1995) au sein d'une zone biogéographique. Les pathogènes et les parasites portés par ces espèces peuvent eux-mêmes devenir envahissants. La famille des Muridae (rats, souris, etc.) seule est un réservoir de très nombreuses infections (Peste, Listériose, Leptospirose, Pseudotuberculose, Salmonellose, Brucellose, Rickettsioses, etc.).

L'exemple historique le plus fameux de maladie transmise par un vecteur est la peste bubonique qui a été étendue par des Rats noirs portant des puces infectées et qui a entraîné la mort de millions d'être humains, 25 millions entre 1346 et 1353 en Europe (MOLLARET, 1972). La peste est une infection de rongeurs causée par un bacille, *Yersinia pestis*, responsable de l'affection du sang chez l'homme et le rat, et transmis par les puces. La dernière grande éruption de la maladie a eu lieu au Yunnan (Chine) à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. Transportés par bateau, les rats et leur maladie se sont étendus autour du monde : le Suez en 1897, Madagascar en 1898, Japon, Afrique de l'Est et Portugal en 1899, Manille, Sydney, Glasgow (Royaume-Uni) et San Francisco (Etats-Unis) en 1900, Honolulu (Hawaii) en 1908, Java (Indonésie) en 1911, Ceylan en 1914, Paris en 1918 et Marseille (France) en 1920.

La situation présente est calme, mais la maladie existe encore dans plusieurs foyers naturels comme le Kurdistan iranien. Dans cette région, deux mériones, *Meriones vinogradovi* et *Meriones persicus* sont particulièrement impliqués dans la maladie. *M. vinogradovi* qui vit dans les champs de céréales est sensible au bacille *Yersinia pestis*. Quand les populations de ce mérione se multiplient rapidement, elles peuvent rencontrer *M. persicus* porteur du bacille. L'épidémie est déclenchée. Par accident, des hommes labourant les champs où vivent *M. persicus* ou des enfants touchant des mériones morts peuvent être contaminés.

Ensuite, le Rat noir commensal et ses puces sont impliqués dans le cycle de la forme bubonique de la maladie de l'homme. Avant de mourir, les hommes infectés peuvent transmettre directement la forme pulmonaire qui est fatale après une période d'incubation de deux ou trois jours ; l'épidémie humaine s'enflamme (MICHAUX *et al.*, 1990).

Le Rat surmulot comme d'autres espèces de rongeurs pose des problèmes sanitaires aux hommes. Ils constituent le réservoir de bactéries du genre *Leptospira* qui cause la leptospirose (MOUTOU, 1997). Les rats rejettent les bactéries dans le milieu extérieur par leurs urines. L'homme se contamine le plus souvent par contact cutané ou muqueux avec la bactérie, au niveau d'une plaie ou au contact d'une peau "macérée" par une immersion longue dans une eau infectée. Par la suite, les bactéries passent dans le sang. La période d'incubation de la maladie est d'environ 15 jours. Les premiers symptômes associent fièvre, frissons, douleurs musculaires et céphalées. En quelques jours les signes évoluent avec des atteintes viscérale, hépatique, rénale voire une méningite hémorragique. Le taux de mortalité reste faible.

L'introduction du Goujon, hôte du parasite nématode *Anguillicola crassus* a permis le développement de l'anguillocolose dans la Gravone (Corse) (ROCHE, 1994 cité dans ROCHE et MATTEI, 1997), parasitose due au nématode *Anguillicola crassus* qui semble être à l'origine de mortalité chez l'anguille, *Anguilla anguilla*, autochtone dans les cours d'eau corses.

Parmi les invertébrés introduits en Corse, l'Écrevisse américaine, *Orconectes limosus*, pourrait favoriser l'importation de maladies et de parasitoses, inconnues jusqu'alors (ROCHE et MATTEI, 1997). Elle est un vecteur de la « peste », à laquelle elle résiste et peut éliminer les espèces autochtones des biotopes dans lesquels elle pénètre (LAURENT, 1997). La « peste » est une épizootie à propagation très rapide dont l'agent pathogène d'Amérique du Nord est d'origine fongique. Elle a décimé de grandes quantités de populations d'écrevisses européennes au XIX<sup>ème</sup> siècle ; à la suite de cela, des repeuplements de cours d'eau d'Europe par des écrevisses allochtones avaient été décidés.

#### 2.4.6. Pollution Génétique

Les populations de truites autochtones corses, *Salmo trutta macrostigma*, sont menacées par les introductions de Truites Fario d'élevage, *Salmo trutta fario*. L'impact se traduit par un degré d'introgression (incorporation de gènes étrangers dans certaines populations) qui affecte les populations indigènes ; d'après ROCHE et MATTEI (1997), cette pollution génétique pourrait disparaître si les introductions de truites d'élevage cessaient.

#### 2.4.7. Impact Économique

Les rapports thématiques nationaux sur les espèces allochtones envahissantes de 41 pays, présentés sur le site de la Convention sur la biodiversité (ANNEXE 6), révèlent que ces espèces ont un coût économique important. Ces impacts économiques (SECRÉTAIRE EXÉCUTIF DE LA C.B.D., 2000) sont :

- les coûts directs et indirects de prévention, d'éradication ou de contrôle ;
- les effets directs sur les secteurs économiques (par exemple, la foresterie, l'agriculture, le transport et les marchandises) ;
- les effets sur la santé humaine, entraînant des pertes de productivité et des frais médicaux ;
- les coûts directs sur le secteur économique (par exemple, perte de marchés ou préjudice à l'industrie touristique).

Le coût économique et écologique des introductions d'espèces non indigènes est très élevé. Aux Etats-Unis, les espèces non indigènes envahissantes causent des dégâts et des pertes de près de 138 milliards de dollars par an (PIMENTEL *et al.*, 2000). Une étude antérieure rapportait que 79 espèces allochtones avaient causé 97 milliards de dollars de dommages entre 1906 et 1991 aux Etats-Unis (U.S. CONGRESS, O.T.A., 1993).

### 2.5. Gestions des Espèces Introduites

#### 2.5.1. Prévention

La première ligne de défense contre les espèces envahissantes est la prévention (GENOVESI, 2000). Elle est l'approche la plus économique contre les espèces envahissantes. Cette prévention nécessite de :

- Mettre en évidence des taxons particulièrement agressifs, envahissants et susceptibles de pénétrer dans la végétation naturelle. Ceci avant qu'ils ne le deviennent. Constituer des listes au niveau international, national et régional, comme des liste noire (espèces dont l'importation est

interdite (GENOVESI, 2000)), liste blanche (espèces dont l'introduction est subordonnée à un examen critique (MALAKOFF, 1999 cité dans JOLY, 2000)) et liste grise (importation autorisée seulement après évaluation des risques (GENOVESI, 2000)) serait une bonne ligne de défense.

- Etudier davantage les facteurs d'importation de certaines espèces.

- Les mouvements transfrontaliers de marchandises et de personnes ne cessent de s'accroître. Le taux d'invasion peut être réduit par un système de contrôle aux frontières, appuyé par la surveillance des points d'entrée pour détecter rapidement les failles et permettre l'éradication immédiate des intrus.

La prévention passe aussi par la circulation de l'information (détection d'une espèce envahissante, ou impacts connus de cette espèce envahissante, méthodes de contrôle). La base de données du Groupe de Spécialistes de Espèces Envahissantes (Invasive Species Special Group I.S.S.G.) de l'U.I.C.N., disponible sur Internet (<http://www.issg.org/database/welcome/>), en est un prototype. C'est un outil fondamental pour la circulation de l'information sur les espèces non indigènes envahissantes, leur écologie et les moyens de contrôle.

Selon les principes directeurs de la Convention de la Diversité Biologique, l'éradication est reconnue comme la méthode de choix pour affronter les espèces allochtones envahissantes si la prévention a échoué (SECRÉTAIRE EXÉCUTIF DE LA C.B.D., 2000).

## 2.5.2. L'Éradication et le Contrôle

L'U.I.C.N. (IUCN, 2000) dans ses « Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Aliens Invasive Species » recommandent que des « efforts spéciaux devraient être faits pour éradiquer ou contenir les nouvelles invasions, en particulier dans les îles et les autres centres d'endémisme avec une biodiversité indigène particulièrement vulnérable. Pour les espèces envahissantes déjà établies, le contrôle devrait être la seule option dans la plupart des cas ». Les lignes directrices recommandent aussi d'éliminer les prédateurs mammaliens (rats, chats, mustélidés) dans les îles où sont présents notamment des populations d'espèces endémiques.

A côté de l'éradication, le contrôle est une autre méthode pour minimiser les effets des espèces envahissantes. Il permet de réduire les populations d'espèces envahissantes établies et de limiter leur expansion et permet de diminuer les impacts économiques et écologiques que ces espèces causent.

Les exemples d'éradication de mammifères en Nouvelle-Zélande et en Australie sont riches et très bien documentés. L'I.S.S.G. a mis en ligne de nombreux exemples d'éradication de vertébrés terrestres introduits sur de nombreuses îles, malheureusement aucun pour le Bassin méditerranéen (Pour plus de détails, consulter la page Internet <http://www.issg.org/Eradicat.html>).

Les plus anciens succès d'éradications qui datent de la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle ont porté sur des espèces comme la chèvre *Capra hircus*, le bovin *Bos taurus*, le chat *Felis catus* ou encore le Lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus*. Les mammifères constituent le taxon cible de ces opérations et les rongeurs commensaux du genre *Rattus*, introduits dans 82 % des îles du monde (ATKINSON, 1985), ont fait l'objet de l'essentiel des interventions (PASCAL et CHAPUIS, 1999). En outre, les éradications laissent souvent de spectaculaires résultats en terme de recouvrement de la biodiversité (GENOVESI, 2000). Les méthodes de contrôle et d'éradication des vertébrés terrestres sont les suivants :

- mécaniques (piégeage ou tir) ;

- chimiques - techniques très efficaces dans l'éradication des rats et autres rongeurs, mais aussi pour les oiseaux, les chèvres, les cochons et les carnivores ;

- la stérilisation n'est pas très efficace pour les populations naturelles, mais est utilisée pour les petites populations urbaines. L'immunocontraception est une technique prometteuse en phase d'expérimentation.

- le contrôle biologique : les pathogènes peuvent être d'une grande efficacité, mais l'utilisation de vertébrés (chats, renards, *Mustela* et *Hesperetes* spp.), espèces généralistes utilisées pour lutter contre les rats ou les lapins a causé beaucoup de dégâts. Et par exemple, le cas de la Petite Mangouste indienne (*Hesperetes auropunctatus*) est frappant. Elle a été introduite en Jamaïque et dans diverses îles indiennes pour lutter contre les rats. Or cette espèce a effectivement contrôlé les populations de Rats surmulots, mais pas celles de Rats noirs, et a aussi causé l'extinction de 7 espèces d'amphibiens et de reptiles dans le territoire de Puerto Rico et d'autres îles indiennes (HENDERSON, 1992 cité dans PIMENTEL *et al.*, 2000). En outre, la mangouste est le principal vecteur et réservoir de la rage dans ces mêmes îles. Les dégâts ainsi causés par cette espèce sur Puerto Rico et les îles d'Hawaï sont chiffrés à 50 millions de dollars par an. En Croatie, sur l'île de Mljet Indian, cette mangouste a été introduite, parce que les hommes croyaient qu'elle pourrait détruire les serpents venimeux. Le nombre et la taille de la population de mangoustes a rapidement cru. Elle constitue aujourd'hui un réel danger pour les oiseaux de l'île (E-conférence, SCETARIC et PIASEVOLI, 2002).

En 1999, à un séminaire du Conseil de l'Europe relatif à l'éradication des espèces de mammifères terrestres non indigènes à Malte, Messieurs PASCAL et CHAPUIS proposent une démarche d'aide à la décision et à la réalisation technique d'éradications de mammifères introduits en milieux insulaires (PASCAL et CHAPUIS, 1999), papier modifié et édité en 2000 dans Revue d'Ecologie (PASCAL et CHAPUIS, 2000). Ils se servent de l'expérience acquise lors de l'élimination du Rat surmulot de dix îles des côtes bretonnes (1994-1996) et du lapin de trois îles de l'Archipel de Kerguelen (1992-1999) et détaille les modalités de l'intervention (Où ?, Quand ?, Comment ?) et les modalités de suivi de l'intervention. Ce suivi de l'opération permet d'évaluer les pertes sur les espèces non ciblées par les opérations d'éradication et de juger de l'efficacité de la méthode employée. Pour l'élimination des surmulots, ont été utilisés en synergie deux techniques de lutte, le piégeage et la lutte chimique. Le toxique utilisé s'appelle chlorophacinone.

Entre 1990 et 1991, une opération d'éradication du Rat noir par empoisonnement a été réalisée pour préserver l'avifaune. L'île a été ré-envahie par la suite (CHAPUIS *et al.*, 1995).

Entre 1993 et 1994, une opération d'éradication sur l'île Lavezzi de 66 ha (Réserve Naturelle des îles Lavezzi, Corse du Sud, France) a concerné la chèvre *Capra hircus* et le Rat noir (éradication commencée en 1988 pour ce dernier) et avait pour but la restauration de la végétation et de l'avifaune. L'éradication des chèvres à l'aide du tir a été totale sans ré-invasion par la suite. En ce qui concerne les populations de Rats noirs, le but visé était la régulation par piégeage et empoisonnement à des périodes clefs du cycle de reproduction du Puffin cendré (*Calonectris diomedea*) menacé par les rats (DAYCARD et THIBAUT, 1990 cité dans CHAPUIS *et al.*, 1995).

La colonisation de l'Archipel de Cabrera, Parc National maritime-terrestre, par le Rat noir pose de véritables problèmes aux espèces d'oiseaux nichantes comme le Pétrel tempête, le Puffin cendré et le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*). Il semble avoir un effet également sur la végétation, et notamment une érosion intense sur l'îlot de Estells. Une campagne d'éradication à l'aide d'un raticide anticoagulant (0,005 % de bromadiolone en paraffine aromatisée) a été menée entre 1995 et 1996 sur sept îlots pilotes de l'archipel. Le résultat de la campagne a été jugé satisfaisant, alors que seulement deux îlots semblaient dératiser en 1996. A terme, le Parc National de Cabrera vise l'éradication totale des populations de rats de l'archipel. (PARC NATIONAL MARITIM-TERRESTRE DE L'ARCHIPELAG DE CABRERA, 1998).

En 2000, une opération d'éradication du Rat noir a été entreprise sur l'île Lavezzi d'une superficie de 110 ha (archipel des Lavezzi, Corse, France). Cette opération a consisté en la capture d'un maximum de rats par piégeage dans un laps de temps assez court suivi d'une phase

d'empoisonnement des rats restants grâce à des appâts empoisonnés (généralement avec l'anticoagulant chlorophacinone). Le succès de l'opération n'est pas mentionné (GENOVESI, 2000).

Dans les îles espagnoles, des campagnes d'éradication de *Rattus* spp. sont menées là où ces derniers menacent lézards endémiques et colonies de Pétrel tempête, du contrôle sélectif des rats sur l'île de Formentera (Baléares) pour y maintenir les populations de loirs endémiques et des campagnes d'éradication des rats et des chats qui menacent les colonies de Puffins de Méditerranée (BLANCO et GONZÁLEZ, 1994).

Récemment à Chypre, des opérations d'éradication ont concerné des sangliers, des rats et des renards. Les sangliers ont été tirés tandis que rats et renards ont été empoisonnés. L'utilisation d'appâts ou de graines empoisonnés, abandonnés, a posé le problème de l'empoisonnement d'espèces non ciblées, principalement des chiens et des vautours, mais aussi des rapaces (HADJICHRISTOPHOU, 1999).

Sur l'Archipel des Columbretes, un programme de restauration des habitats et de conservation des essences climaciques (*Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Withania frutescens* et *Smilax aspera*) est lancé entre 1987 et 1992. Il débute par l'élimination du Lapin de garenne des îles au moyen d'une stratégie programmée en 1987 (JIMÉNEZ PÉREZ et TEJEDOR JORDAN 1989). En effet, la présence d'un grand nombre de lapins sans contrôle de prédateurs occasionnait des dégâts sur la végétation, une action érosive du sol et une compétition possible avec les oiseaux. Au début de juillet 1987, une campagne d'élimination du lapin sur des îlots des Columbretes a été menée sans que cette action soit préjudiciable aux autres espèces. Des méthodes d'éradication sélectives et silencieuses - pose de collets, chasse à l'arc et capture à la main - ont précédées à partir de fin septembre des tirs à la carabine à courtes et moyennes distances pour éliminer les derniers exemplaires. Depuis octobre 1987, il n'y a pas eu de nouvelle observation de lapin et la croissance de la biomasse végétale de toutes les espèces est notable (LAGUNA et JIMÉNEZ-PÉREZ, 1995).

Pour les végétaux, les méthodes de contrôle ou d'éradication employées sont généralement :

- manuelle : arrachage, coupe ;
- chimique ;
- lutte biologique.

Si l'espèce introduite est trop envahissante, l'arrachage semble ne pas être efficace, surtout si comme en Corse, l'espèce visée, *Cortaderia selleana*, est encore cultivée et vendue (JEANMONOD, 1998). L'efficacité de cette méthode ne peut être totale (élimination de l'espèce) que pour des opérations précoces menées sur de faibles populations (MULLER, 2000). Autrement, le travail d'arrachage impressionnant, se révèle peu efficace à terme lorsque les espèces envahissantes colonisent de nouveau le milieu rapidement.

#### ► *Carpobrotus edulis*

Lorsque le *Carpobrotus edulis* atteint de grandes densités, comme c'est le cas au Cap de Favàrixt sur l'île de Minorque (Baléares) (E-conférence FRAGA, 2002), l'élimination de la plante étrangère peut avoir un impact environnemental important, comme par exemple un sol dépourvu de végétation pendant longtemps avant que la végétation originelle ne le recouvre. Sur Minorque, l'élimination de cette plante fait partie notamment d'un projet Life-Nature dont le but est la conservation d'habitats hébergeant des espèces végétales menacées (Voir paragraphe 2.7.1.). Dans les zones de basse densité, les premiers travaux d'élimination auront lieu mi-août 2002. Dans cette zone où l'élimination ne nécessite pas une méthodologie spécifique, les plantes seront simplement arrachées. Aucun coût des opérations d'éradication n'est avancé. Afin de limiter l'érosion et la perte de sol, là où les Griffes de sorcière sont présentes en forte densité, des opérations de revégétalisation avec des plantes autochtones à colonisation rapide pourraient être entreprises. Dans ce but, une étude pour la mise en place d'une éradication appropriée et une méthodologie de

régénération de la végétation est actuellement entreprise (E-conférence FRAGA, 2002). Il semble que le manque d'information sur ce thème rende difficile cette phase du programme.

L'arrachage de *Carpobrotus edulis* entraîne un retrait du substrat, alors Gilles FAGGIO (Communication personnelle, 2002), du Conservatoire Régional des Sites de Corse (C.R.E.N.) préconise le traitement phytosanitaire dans certains cas, dans les milieux fragiles tels que les îlots ou les arrières plages par exemple. En 1997, sur l'îlot rocheux d'Acciaju, 0,13 ha, en Corse du Sud, un traitement phytosanitaire au glyphosate à 400 g/l avait été appliqué au pinceau sur les Griffes de sorcière (FAGGIO, 2002).

Après l'acquisition de la pointe de Spano (côte ouest de la Haute-Corse, France), le Conservatoire du Littoral a engagé l'aménagement et la réhabilitation du site. Il s'est en particulier attaché à la restauration du milieu naturel. Et pour cela à pratiquer l'arrachage des envahissantes Griffes de sorcière. Les *Carpobrotus* spp., plantées à la fin des années 1980 pour stabiliser les talus d'un golf dans la partie nord de Spano occupent 2,5 à 3 ha en 1995 et menacent de disparition des plates formes littorales à immortelles, et certaines plantes rares et endémiques comme *Limonium* spp. encore l'Arum mange mouche, *Dracunculus muscivorus*, endémique de plusieurs îles méditerranéenne (une station sur la pointe de Spano). Une campagne d'éradication des *Carpobrotus* spp. a été lancée en 1996 pour amenuiser les menaces et les impacts de l'envahissant végétal (A.G.E.N.C., 1997). Une équipe de 5-6 personnes a été chargée de l'arrachage des Griffes de sorcière et de leur enfouissement dans des fosses creusées spécialement et recouvertes de terre (pour les zones où les *Carpobrotus* étaient en mélange avec la végétation locale) et du traitement phytosanitaire au Round-up sur les tâches continues de *Carpobrotus* spp. Au total, 1 ha en 1996 et 1 ha en 1997 ont été traités, le coût de l'opération n'a pas été estimé mais d'après Isabelle GUYOT (Communication personnelle, 2002) le temps passé a été énorme : plusieurs années ont été nécessaires. Aujourd'hui, le chantier est terminé et les Griffes de sorcière colonisent à nouveau le site.

Le simple arrachage n'est pas efficace pour empêcher au *Carpobrotus* de réenvahir les zones éradiquées. L'A.G.E.N.C. (Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de Corse) travaille notamment sur la réhabilitation écologique des zones dégradées. Une fois l'éradication des *Carpobrotus* spp. effective, par exemple sur les dunes littorales (très menacées par l'espèce envahissante), il y a réimplantation avec des espèces locales sur les dunes. Mais ces réhabilitations coûtent chères (Isabelle GUYOT, communication personnelle, 2002).

#### ► *Ailanthus altissima*

Son éradication fait partie d'un programme Life-Nature sur l'Archipel Toscan (Italie) et notamment sur l'île de Capraia (Bruno FOGGI, communication personnelle, 2002). *Ailanthus altissima* a été introduite sur Capraia entre 1930 et 1940 et a commencé à s'étendre depuis le port. En 1999, elle s'étendait sur 30 % de l'île. Entre septembre et octobre 1999 et 2000, chaque plante a été traitée avec du glyphosate (traitement phytosanitaire) à l'aide d'un pinceau, à la base de la surface coupée. Après la première année de coupe, de nouvelles pousses et des feuilles sont apparues. En outre, les gestionnaires n'avaient pas reçu l'accord de propriétaires pour éradiquer les ailantes sur leur terrain. Et aujourd'hui cette espèce reste un problème sur l'île de Capraia (Bruno FOGGI, communication personnelle, 2002).

Sur l'île de Montecristo (Archipel Toscan, Italie), seuls deux exemplaires du végétal avaient donné naissance partout sur l'île à des milliers d'individus (PAVANI, cité dans MAYOL, 1995). Entre 1989 et 1992, 120 millions de lires ont été dépensées pour ce contrôle (MAYOL, 1992 cité dans MAYOL, 1995). Mais comme *Ailanthus altissima* avait été seulement traitée par la coupe cela a été un échec (Bruno FOGGI, communication personnelle, 2002).

## 2.6. Moyens Législatifs de Lutte

Le 5 juin 1992, l'énoncé du « Principe de précaution » issu de la Convention sur la Diversité Biologique (C.B.D.) de Rio de Janeiro indique que « lorsqu'il existe une menace de réduction sensible ou de perte de la diversité biologique, l'absence de certitudes scientifiques totales ne doit pas être invoquée comme raison pour différer les mesures qui permettraient d'en éviter le danger ou d'en atténuer les effets... ». En 1995, Cyrille de KLEMM dans une étude pour le compte du Conseil de l'Europe montrait que peu de pays disposaient de mesures juridiques de contrôle des introductions d'espèces allochtones couvrant toutes les espèces. Un aperçu des textes spécifiques aux espèces introduites qui peuvent justifier le contrôle, aux niveaux international, communautaire ou national sont présentés ici.

### 2.6.1. Conventions Internationales et Européennes

Plusieurs articles de Conventions Internationales relatives à la protection de la nature obligent les Parties (Etats qui acceptent d'être liés par la Convention) à contrôler strictement l'introduction d'espèces non indigènes. Cependant les Conventions ne tiennent pas lieu de loi nationale ; c'est plutôt un cadre que chaque Partie doit respecter en adoptant pour cela une législation.

► La Convention sur la Diversité Biologique (Convention de Rio – Programme des Nations Unies pour l'Environnement, PNUE, 1993), à portée mondiale, établit des obligations générales de conservation applicables à tous les organismes vivants. Les signataires de cette Convention doivent notamment établir un système d'aires protégées, réglementer ou gérer les ressources biologiques, restaurer les écosystèmes dégradés, protéger les espèces et populations menacées et identifier, réglementer ou gérer les processus et les activités qui peuvent avoir un effet défavorable important sur la diversité biologique. Il n'existe pas de liste d'espèces que les Parties s'engagent à protéger.

L'article 8. *h* précise que « chaque Partie Contractante, doit, dans la mesure du possible et suivant les circonstances, prévenir l'introduction, contrôler ou éradiquer les espèces allochtones » .

L'article 14 demande aux Parties Contractantes de prendre des mesures visant à limiter les impacts négatifs sur le plan national et transfrontalier.

Cette Convention élabore des Décisions pour les Parties Contractantes (183 pays dont l'Albanie, la Croatie, Chypre, l'Egypte, l'Espagne, la France, la Grèce, l'Italie, Malte, le Maroc, la Tunisie, la Turquie ou encore la Yougoslavie pour les pays méditerranéens), et notamment en matière d'introduction d'espèces :

- la décision IV/4 concerne l' « élaboration de lignes directrices visant à prévenir l'impact des espèces exotiques, par l'identification des domaines d'intervention prioritaires sur les écosystèmes isolés et par la formulation de recommandations pour le développement futur du Programme mondial sur les espèces envahissantes » (Pour plus de détails, consulter la page Internet <http://www.biodiv.org/decisions/default.asp?dec=IV/4>);

- la décision V/8 traite des « Espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces » (<http://www.biodiv.org/decisions/default.asp?dec=V/8>).

► La C.I.T.E.S. (Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction) ou Convention de Washington (1975) a pour but de veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent. Elle pose les règles du commerce international des espèces en danger, de la faune et de la flore sauvages, parmi lesquelles des espèces non natives sont incluses (SPALA, 1999).

La seule liste d'espèces dont le commerce est réglementé est celle de la C.I.T.E.S., qui inclut maintenant *Rana catesbeiana*, Grenouille taureau, et *Trachemys scripta elegans*, Tortue de Floride. Il y a eu une récente proposition (par le Royaume-Uni, l'Italie et l'Allemagne) d'agrandir la liste (en incluant l'Erismature à tête rousse, *Oxyura jamaicensis*, qui menace l'Erismature à tête blanche, *Oxyura leucocephala*, et l'Ecureuil gris, *Sciurus carolinensis*, qui menace l'Ecureuil roux, *Sciurus vulgaris*, mais cela n'a pas été encore approuvé (Piero Papik GENOVESI, communication personnelle, 2002).

La plupart des pays riverains de la Méditerranée (sauf la Croatie qui compte plus d'un milliers d'îles) sont Parties de la C.I.T.E.S.

► La Convention Internationale de Protection des Végétaux (C.I.P.V.) s'assure, à l'intérieur de l'Organisation Mondiale du Commerce (O.M.C.), que les pays développent des actions pour prévenir l'expansion et l'introduction des pestes végétales envahissantes et mettent en place des mesures pour leur contrôle dans le contexte du commerce international. Les Parties Contractantes de cette Convention sont au nombre de 117 et parmi les pays riverains de la Méditerranée, on retrouve Chypre, la Croatie, l'Espagne, la France, la Grèce, Israël, l'Italie, Malte, la Tunisie ou la Turquie.

► La Convention de Berne (1979), conclue sous les auspices du Conseil de l'Europe est relative à la conservation de la vie sauvage et aux habitats naturels en Europe. Avec ses 45 Parties Contractantes y compris des Etats non européens, elle est un forum approprié pour rechercher des solutions au problème des invasions d'espèces introduites. Elle cite des espèces dont l'habitat doit être protégé juridiquement, notamment des espèces méditerranéennes.

Les pays riverains de la Méditerranée qui en font partie sont Chypre, l'Espagne, la France, la Grèce, l'Italie, Malte, Monaco, la Turquie, l'Albanie, la Croatie, la Yougoslavie, la Tunisie et le Maroc.

L'article 11, paragraphe 2.b, stipule que chaque Partie Contractante s'engage à contrôler strictement l'introduction des espèces non indigènes.

En plus des articles, le Comité Permanent de la Convention de Berne adopte chaque année des Recommandations à l'intention des Parties contractantes de la Convention.

La Recommandation n° R 14 (1984) ou n° 84 du Comité des Ministres du Conseil de l'Europe, relative à l'introduction d'espèces non indigènes, demande aux Etats membres:

1. d'interdire toute introduction dans le milieu naturel d'espèces non indigènes;
2. d'autoriser certaines dérogations à ce principe (à condition de faire réaliser une étude d'évaluation des répercussions);
3. de prendre les mesures nécessaires pour prévenir les introductions accidentelles;
4. d'informer les gouvernements des pays voisins intéressés des projets d'introduction ainsi que des introductions accidentelles.

La Recommandation n° 57 (1997) relative aux organismes appartenant aux espèces non indigènes dans l'environnement pose les principes généraux et les lignes directrices du contrôle de ces espèces.

La Recommandation n° 77 (1999) relative à l'élimination de vertébrés terrestres non indigènes a été établie à la suite de l'atelier sur la limitation et l'éradication des vertébrés terrestres non indigènes qui s'est tenu à Malte du 3 au 9 juin 1999 et qui a réuni notamment différents experts de la Convention (ANNEXE 7).

Pour plus de détails, les recommandations de la Convention de Berne sont disponibles sur le site Internet <http://www.nature.coe.int>. Des commissions sont chargées de suivre la portée des recommandations, très nombreuses, sur les Parties contractantes.

► La Convention sur la conservation des espèces migratrices de la faune sauvage ou Convention de Bonn (1979), qui a pour objectif la conservation des espèces migratrices à l'échelle mondiale, déclare dans l'article III.4 que, s'agissant des espèces migratrices en danger figurant à son annexe 1, les Parties s'efforcent, « lorsque cela est possible et approprié, de prévenir, de réduire ou de contrôler les facteurs qui mettent en danger ou risquent de mettre en danger davantage ladite espèce, notamment en contrôlant strictement l'introduction d'espèces exotiques ou en surveillant ou éliminant celles qui ont déjà été introduites » (SPALA, 1999).

### 2.6.2. Réglementations Européennes

L'Union européenne est à l'origine de plusieurs réglementations et programmes pour la conservation de la nature, applicables à tous les membres de l'Union ; c'est par exemple le cas de deux Directives: la Directive Oiseaux et la Directive Habitats-Faune-Flore.

► La Directive Oiseaux, Directive du Conseil 79/409/CEE, est relative à « la conservation des oiseaux sauvages ». Les sites désignés au titre de la Directive Oiseaux pour préserver les oiseaux énumérés dans l'annexe I sont appelés Zones de Protection Spéciales (Z.P.S.).

Afin d'assurer la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats, l'article 11 déclare que « les Etats membres doivent s'assurer que toute introduction d'espèces avicoles non présentes à l'état sauvage sur le territoire européen ne porte pas préjudice à la flore et à la faune locales ».

► La Directive Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE concerne « la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages ». Les sites proposés par cette Directive pour préserver les types d'habitats et les espèces énumérés dans les annexes sont appelés Sites d'Importance Communautaire proposés (S.I.C.p.).

L'article 22.b de la Directive sur la Conservation des habitats naturels et de la faune et de la flore sauvages demande à ce que les Etats membres « veillent à ce que l'introduction intentionnelle dans la nature d'une espèce non indigène à leur territoire soit réglementée de manière à ne porter aucun préjudice aux habitats naturels dans leur aire de répartition naturelle ni à la faune et à la flore sauvages indigènes et, s'ils le jugent nécessaire, interdisent une telle introduction »

### 2.6.3. Réglementations Nationales

Il s'agit ici d'un aperçu des lois ou mesures en vigueur pour lutter contre les espèces introduites dans différents pays riverains de la Méditerranée.

► A CHYPRE, l'introduction d'animaux vivants est directement ou indirectement contrôlé par plusieurs lois.

L'importation d'espèces aquatiques (reptiles aquatiques inclus) est soumise à la loi sur la Pêche 273/90 qui statue qu'aucun animal aquatique ne peut être importé dans la République sans un permis écrit du Directeur du Département de la Pêche. Ce permis est aujourd'hui refusé pour l'importation de *Chrysemys scripta*, une Tortue de Floride. En 1998, l'importation de toutes les tortues d'eau a été interdite à Chypre lorsqu'il est devenu évident que beaucoup d'animaux étaient relâchés dans les rivières. Cette pratique a mis en danger la tortue d'eau douce indigène, *Mauremys caspica*, qui avait été déclarée espèce en danger dès 1981 (HADJICHRISTOPHOROU, 1999).

Une nouvelle loi interdisant l'importation dans la République d'espèces de faune et de flore a été récemment projetée. Elle liste les espèces ou les genres ou groupes d'espèces dont l'importation sera interdite lorsque la loi entrera en vigueur. Elle inclut des espèces protégées par un

certain nombre de Conventions et des espèces envahissantes qui sont un problème pour la faune locale.

► En ESPAGNE, la loi 4/1989 sur la Conservation des Espaces Naturels et de la Faune et de la Flore Sauvages comprend notamment deux articles relatifs au problème des introductions d'espèces allochtones en Espagne :

- Article 27. *b* : L'action entreprise par les administrations publiques pour conserver la diversité génétique et l'héritage naturel doit être basée, entre autres, sur la nécessité d'empêcher l'introduction et la prolifération d'espèces, de sous-espèces et de races allochtones là où elles peuvent entrer en compétition avec les formes natives ou altérer leur pureté génétique ou l'équilibre écologique naturel.

- Article 34. *e* : En relation avec les activités de chasse et de pêche, l'introduction d'espèces allochtones ou natives, comme la réintroduction d'espèces éteintes, sera sujette à une autorisation administrative pour assurer la conservation de la diversité génétique.

En outre plusieurs projets d'éradication ou de contrôle des espèces non indigènes en Espagne existent (Borja HEREDIA ARMADA, communication personnelle, 2002) :

- l'éradication totale d'Espagne de l'Erisma à tête rousse, et les hybrides entre cette espèce et l'Erisma à tête blanche;

- l'éradication d'espèces non indigènes végétales sur Minorque (îles Baléares), entre autres l'envahissant *Carpobrotus* spp.

► En FRANCE, la loi 95-101 dite « loi Barnier » du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement stipule, entre autres, que « dans le but de ne porter préjudice ni aux milieux naturels ni à la faune et à la flore sauvages, est interdite l'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence :

- de tout spécimen d'une espèce animale à la fois non indigène au territoire d'introduction et non domestique ;

- de tout spécimen d'une espèce végétale à la fois non indigène au territoire d'introduction et non cultivée ;

- de tout spécimen de l'une des espèces animales ou végétales désignées par l'autorité administrative ».

► En GRÈCE, l'article 20 de la loi 1650/1986 sur la protection de l'environnement oblige la protection et la conservation des espèces de faune et de flore indigène.

De plus, le paragraphe *b*. de la décision ministérielle n° I 1B/2000/19 relative à la réglementation sanitaire, stipule que le Comité Sanitaire pourra décider du contrôle d'espèces introduites de faune au moyen de la chasse, dans un souci de santé publique.

► En ITALIE, la loi 357/97 (découlant de la Directive Habitats) interdit d'introduire des espèces allochtones sans une autorisation du Ministre de l'Environnement mais les pénalités ne sont pas prises en compte et aucun contrôle n'est possible.

Par ailleurs, la loi 157/92 (sur la chasse) requiert pour le contrôle des espèces sauvages une autorisation de l'Institut National de la Faune Sauvage mais elle n'inclut pas explicitement les espèces allochtones dans ses textes (Piero Papik GENOVESI, communication personnelle, 2002).

► MALTE dispose d'importantes législations nationales en relation avec la prévention des introductions, le contrôle ou l'éradication des espèces allochtones menaçant les écosystèmes, les habitats ou les espèces et de nombreux règlements issus de la loi sur la Protection de l'Environnement (1991) (Pour plus de détails, [www.environment.gov.mt/legislation](http://www.environment.gov.mt/legislation)). Le règlement de 1993 précise que le Directeur du Service de l'Environnement peut interdire l'importation de toute espèce de flore et de faune s'il estime que cette importation est susceptible de mettre en

danger l'identité biologique des îles et de leurs eaux territoriales ou pour toute autre raison d'intérêt national.

La Direction de la Protection de l'Environnement maltais a mis en ligne une page Internet sur la problématique des espèces introduites qui montre le degré de conscience de ce phénomène dans l'île Etat (<http://www.environment.gov.mt/activities/show.asp?actid=350>).

## 2.7. Programmes d'Études ou de Lutte sur les Introductions d'Espèces

### 2.7.1. Les Programmes de Conservation de la Biodiversité en Méditerranée

#### ► Projets Life-Nature

Les actions de conservation de la nature financées sous cet instrument doivent contribuer à la mise en œuvre de la Directive Habitats-Faune-Flore et de la Directive Oiseaux. Les actions proposées doivent notamment viser le maintien et la restauration dans un statut de conservation favorable, des habitats et des espèces énumérés dans les deux Directives.

Plusieurs projets relatifs aux espèces introduites (présentés dans la base de données de Life-Nature database [http://europa.eu.int/comm/life/cgi/life\\_frame.pl?prog=NAT](http://europa.eu.int/comm/life/cgi/life_frame.pl?prog=NAT)) sont en cours de réalisation ou déjà terminés :

- Plan de rétablissement du crapaud accoucheur de Majorque (*Alytes muletensis*) (LIFE93 NAT/E/011400)

En 1977, un nouveau fossile était découvert par les scientifiques dans des sédiments du Quaternaire de l'île de Majorque. Trois ans plus tard, les biologistes découvraient que l'espèce fossile, un crapaud, n'était pas éteinte. Le crapaud accoucheur de Majorque survit dans 15 ha de la Sierra Tramuntana et sa population en 1989 est estimée entre 1 000 et 1 500 individus. L'animal est menacé par des prédateurs et notamment par la Couleuvre vipérine, espèce introduite.

Le rétablissement des populations du crapaud accoucheur sur Majorque passe par l'éradication de la Couleuvre vipérine et le contrôle de la Grenouille de Perez, également introduite.

- Rétablissement du Puffin des Baléares (LIFE97 NAT/E/004147)

Le Puffin des Baléares, *Puffinus puffinus mauritanicus*, est un oiseau endémique et menacé de l'Archipel des Baléares dont la conservation est considérée comme prioritaire pour l'Union Européenne (U.E.). Il vient seulement à terre pour nicher dans des terriers ou des grottes dans les falaises de la côte nord de ces îles. Depuis la moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, une diminution de la population est observée. Les principales menaces qui affectent cette espèce sur les îles sont la prédation par les rats et les mammifères introduits, la concurrence pour les terriers avec les lapins, et la population locale qui le mange.

L'objectif du projet « rétablissement du Puffin des Baléares » est de garantir la viabilité des colonies existantes et d'augmenter le nombre des colonies. Cela passe nécessairement par un plan de contrôle des mammifères introduits.

- Dans la région toscane, il y a eu un projet Life co-fondé par l'Union Européenne. L'éradication des rats était prévue sur 5 îlots (Isolotto d'Ercole, Ratti, Gemini 1 et Gemini 2 près de l'île d'Elbe, Palmaiola). Un sixième îlot (La Scola) a été traité plus tard, avec des fonds locaux. Une espèce d'oiseau, le Puffin cendré, était la principale espèce à protéger. C'est entre 1998 et 2001 que les opérations d'élimination par piégeage et empoisonnement ont eu lieu. Aucun effet de

l'éradication sur les espèces non ciblées n'a pas été observé. L'éradication semble être un succès sur les îlots mais la surveillance se poursuit (Nicola BACCETTI, communication personnelle, 2002).

- « Juniper Dunes » : Restauration et conservation de Sites d'Importance Communautaire à Monte Russu (Nord de la Sardaigne, Italie) (LIFE99 NAT/IT/006189)

Le principal objectif de ce projet est de restaurer les habitats côtiers de dunes de sable et en particulier les boisements à *Juniperus* spp. et les bois de *Pinus pinea* et de *Pinus pinaster* menacés en particulier par les espèces non indigènes qui étouffent la végétation locale.

- Conservation d'habitats hébergeant des espèces végétales menacées sur l'île de Minorque (Archipel des Baléares, Espagne) (Life2000Nat/e/7355)

Minorque, la plus orientale des îles Baléares, présente d'intéressantes communautés végétales, incluant plusieurs espèces endémiques dont 8 sont inscrites dans la Directive Habitats, quatre d'entre elles étant considérées comme prioritaires. Ces espèces sont situées sur des habitats rocheux de la côte nord de l'île.

La principale menace pour la conservation de la flore de Minorque est l'extension de *Carpobrotus edulis* qui atteint des proportions préoccupantes, se rencontrant sur toute la côte rocheuse littorale et menaçant sérieusement la survivance de la flore autochtone.

Le Conseil Insulaire de Minorque avec l'appui du gouvernement régional a mis en marche des actions d'éradication de *Carpobrotus edulis*, avec plusieurs expériences pour déterminer la méthodologie la plus efficace pour l'élimination (Pour plus de détails, consulter le site Internet <http://www.cime.es/lifenatura/novedadestot.html>).

Une part importante de ce projet Life-Nature est contributive à l'information et à la sensibilisation sur le problème des espèces envahissantes. Il est d'ailleurs prévu des journées de participation de la population locale aux campagnes d'éradication du *Carpobrotus edulis*.

- Projet Life-Nature sur l'île de Capraia et autres îlots de l'Archipel Toscan composé de plusieurs actions dont une éradication d'*Ailanthus altissima* (Bruno FOGGI, communication personnelle, 2002).

#### ► E.P.I.D.E.M.I.E. (Exotic Plant Invasions : Deleterious Effect on Mediterranean Island Ecosystems)

Beaucoup de scientifiques pensent que les invasions biologiques représentent un des problèmes environnementaux les plus importants. Les îles méditerranéennes contiennent proportionnellement plus d'espèces non indigènes qu'un territoire de même taille sur le continent.

Le dessein d'E.P.I.D.E.M.I.E. est d'accroître la conscience existant sur les invasions de plantes non indigènes nuisibles et d'avancer dans la compréhension de la vulnérabilité des écosystèmes méditerranéens face à ces invasions, avec comme objectif final de promouvoir une gestion durable des habitats et des espèces, en réponse aux obligations de la Convention de Berne.

En premier lieu, E.P.I.D.E.M.I.E. désire faire une révision complète de l'état actuel et des caractéristiques des plantes non indigènes en Méditerranée qui confirmera l'importance relative des facteurs environnementaux et humains déterminant la probabilité d'invasion. Ces informations serviront à évaluer la durabilité des stratégies de gestion destinées à réduire les risques d'invasion.

E.P.I.D.E.M.I.E. désire aussi quantifier l'impact économique et écologique de quelques espèces non indigènes sélectionnées dans différents habitats.

En intégrant les connaissances sur le risque d'invasion et les impacts, E.P.I.D.E.M.I.E. désire apporter aux gestionnaires de l'environnement, de la conservation et de l'agriculture, l'information nécessaire pour :

- identifier les espèces préjudiciables ;
- réduire le risque d'invasion ;
- prévoir l'impact écologique et économique des plantes non indigènes ;

- prédire les scénarii futurs d'invasion et les stratégies appropriées de gestion.

Ce programme de recherche sur les îles d'Hyères, la Corse, la Sardaigne, l'Archipel des Baléares, Lesbos (Grèce) et la Crète, de 42 mois (01/02/2001-31/07/2004) réunit des experts d'Espagne, de France, de Grèce, d'Italie, du Royaume-Uni et de Suède.

#### ► INVABIO (INVASIONS BIOLOGIQUES)

En 1999, le gouvernement français décidait que la biodiversité serait l'un des thèmes prioritaires de recherche pour les prochaines années. En 2000, le Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement lance le programme INVABIO (2001-2004) dont le premier défi est de prédire les conséquences de l'introduction d'espèces non indigènes, un autre défi étant la gestion durable des environnements concernés par ces invasions biologiques (Consulter le site Internet <http://www.environnement.gouv.fr/actua/proposit/2000/invabio2k.htm>).

Frédéric MEDAIL, Docteur en Sciences, Maître de Conférences à l'Université d'Aix-Marseille III (Marseille, France) est le responsable scientifique du projet « Facteurs écologiques, évolutifs et écologiques impliqués dans l'invasion du littoral méditerranéen par *Carpobrotus* spp. (Aizoaceae) ; éléments pratiques pour leur limitation ». Les objectifs consistent à déterminer les divers facteurs écologiques et évolutifs responsables de la capacité exceptionnelle de colonisation et d'invasion de *Carpobrotus edulis* et *C. aff. acinaciformis* en situation insulaire et continentale le long du littoral provençal. Cette étude est un exemple de projets du programme INVABIO 2000.

### 2.7.2. Les Groupes d'Experts de la Problématique sur les Espèces Introduites Envahissantes

► Le Groupe de Spécialistes des Espèces Envahissantes (Invasive Species Specialist Group ou I.S.S.G.) basé en Nouvelle-Zélande est coordonné par la Commission pour la Sauvegarde des Espèces (Species Survival Commission ou S.S.C.) de l'U.I.C.N. L'I.S.S.G. regroupe 146 scientifiques et experts en droit de 41 pays. Le but principal de l'I.S.S.G. est de réduire les menaces qui pèsent sur les écosystèmes naturels et les espèces indigènes qu'ils contiennent en améliorant la connaissance sur les invasions, leur prévention, leur contrôle et leur éradication. L'I.S.S.G. fournit des conseils sur les menaces des espèces envahissantes et des méthodes de contrôle et d'éradication aux membres de l'U.I.C.N., aux gestionnaires et aux législateurs. Les activités du groupe se focalisent tout particulièrement sur les espèces envahissantes avec une attention particulière sur celles qui menacent les îles. Ce groupe a récemment produit les « Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Aliens Invasive Species » (IUCN, 2000).

► Le Programme Mondial sur les Espèces Envahissantes ou Group Invasive Species Programm (G. I. S. P.) a été créé en 1997 pour fournir de l'information conformément à l'article 8 (h) de la Convention sur la Diversité Biologique. Son principal partenaire est l'U.I.C.N. Son but est de permettre aux communautés locales, nationales et multinationales de mettre en place les meilleurs outils pour améliorer les systèmes de prévention et de contrôle des espèces envahissantes. Le G.I.S.P. a développé une base de données (G.I.S.D. - Global Invasive Species Database) avec l'aide de l'I.S.S.G. disponible sur le site <http://www.issg.org/database/welcome/>. Cette base de données contient des informations sur les espèces envahissantes fournies par des experts. Elle propose également les 100 espèces allochtones les plus envahissantes et en particulier la distribution géographique, les modes de gestion ou un aperçu des dégâts occasionnés par les envahisseurs comme *Arundo donax*, *Felis catus*, *Gambusia affinis*, *Mus musculus*, *Salmo trutta*, *Rattus rattus* ou encore *Trachemys scripta*. Le Bassin méditerranéen ne semble pas inclus dans ces études.

► Le groupe d'experts de la Convention de Berne est constitué d'experts de plusieurs pays. Au cours de l'« Atelier sur la limitation et l'éradication des vertébrés terrestres non indigènes » tenu à Malte en juin 1999, ces experts ont présenté différentes méthodes de contrôle et d'élimination des vertébrés terrestres non indigènes ainsi que des exemples d'espèces envahissantes ayant montré une menace pour la diversité biologique comme l'Erismature à tête rousse, le Ragondin ou encore le Rat musqué. Au cours de ce séminaire, Messieurs PASCAL et CHAPUIS ont proposé une démarche d'aide à la décision et à la réalisation technique d'éradications de mammifères introduits en milieu insulaire (PASCAL et CHAPUIS, 2000).

Le groupe d'experts de la Convention de Berne est constitué de spécialistes juridiques sur les aspects de l'introduction et de la réintroduction d'espèces sauvages. En 2002-2003, ce groupe se propose notamment de centraliser les informations existantes sur les espèces introduites (Centre d'échange européen sur les introductions), de mettre sur pied une politique globale de gestion des risques pour les introductions en vue d'harmoniser les politiques européennes ou encore de répertorier les espèces et les mécanismes de contrôle nécessitant une attention (EUROPEAN SECTION OF IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP et THE DIRECTORATE OF CULTURE AND CULTURAL AND NATURAL HERITAGE, 2001). Pour mettre en place une stratégie européenne de lutte contre les espèces envahissantes, ce groupe ne travaille pas seul, mais est en collaboration avec de nombreuses organisations (comme l'U.I.C.N.) et des experts.

La Convention de Berne qui réunit la grande majorité des Etats d'Europe a constaté que l'échelle régionale convient particulièrement bien au traitement des problèmes liés aux espèces non indigènes envahissantes.

Pour la Convention, il est nécessaire que tous les pays d'Europe fassent « cause commune » et misent sur le principe de précaution en évitant l'introduction de nouvelles espèces envahissantes. La Convention s'efforce de réaliser une meilleure synergie avec d'autres institutions européennes afin d'harmoniser la législation et les programmes sur les espèces non indigènes envahissantes. Dans ce contexte, le Comité permanent de la Convention a décidé de coopérer avec le G.I.S.P. afin de proposer des éléments d'une nouvelle stratégie européenne contre les espèces non indigènes envahissantes. Cette initiative ne doit pas aboutir simplement à un document directif, mais plutôt stimuler et lancer des programmes et des actions spécifiques sur le terrain, et engendrer des progrès sur le plan juridique (DIRECTION DE LA CULTURE ET DU PATRIMOINE CULTUREL ET NATUREL, 2001).

► L'Initiative de Coopération sur les Espèces Allochtones Envahissantes des îles (Cooperative Initiative on Island Alien Invasive Species) a été développée par la Nouvelle-Zélande, l'U.I.C.N. et le G.I.S.P. au nom des îles du Pacifique et d'autres Etats insulaires. Ce programme a pour but d'accroître les possibilités de gestion des espèces étrangères envahissantes sur les îles, de faciliter la coopération et le partage des connaissances, d'aider les communautés locales, nationales et régionales à identifier les problèmes des espèces allochtones envahissantes, d'élaborer des solutions et de les mettre en œuvre afin d'améliorer la conservation de la diversité biologique sur les îles. L'I.S.S.G. sera chargée de faciliter cette initiative avec le soutien de la Nouvelle-Zélande. Cette initiative est récente et les personnes ou les institutions/agences intéressées sont encouragées à participer. (Consulter la page Internet <http://www.iucn.org/themes/ssc/news/islandinvasives.htm>).

► En 1995, le Groupe de Spécialistes des Plantes des Iles Méditerranéennes (G.S.P.I.M.) est créé en réponse aux besoins de conservation des flores insulaires méditerranéennes, dont les menaces ont été débattues au colloque international « Connaissance et Conservation de la Flore des Iles de la Méditerranée », tenu en Corse en octobre 1993. Le G.S.P.I.M. dépend de la Commission pour la Sauvegarde des Espèces de l'U.I.C.N. et a pour objectifs d'évaluer et de surveiller l'évolution de la diversité végétale dans les îles de la Méditerranée, d'établir, de coordonner et de mettre en œuvre des plans d'action de conservation et aussi de promouvoir la conservation durable de la flore et des habitats auprès des décideurs et du public.

### 3. DISCUSSION

#### 3.1. Les Introductions d'Espèces : Véritable Problème

Toutes les espèces non indigènes ne réussissent pas à s'installer durablement et toutes ne sont pas envahissantes : il y a 10 « chances » sur 100 pour qu'une espèce introduite s'installe, et 10 « chances » sur 100 pour qu'une espèce installée présente des impacts importants sur les communautés et les écosystèmes (WILLIAMSON, 1996). Cette réussite ou cet échec de l'établissement dépendent d'interactions complexes entre l'espèce et la communauté cible (SIMBERLOFF 1985, D'ANTONIO 1993). Le recul du temps fait tout de même défaut dans la majorité des cas pour apprécier la solidité de l'installation d'une espèce introduite (WILSON, 1993).

Si certaines espèces introduites fournissent d'importants bénéfices et ne deviennent pas envahissantes, c'est le cas de certains animaux domestiques et animaux de compagnie, de la poule ou du faisan, de la tomate, de la pomme de terre, du haricot, du maïs, de l'aubergine, du concombre ou du riz (LÉVÊQUE, 1997), d'autres sont nuisibles à la diversité biologique voire de véritables fléaux.

En ce qui concerne la flore envahissante du Bassin méditerranéen, les espèces introduites intentionnellement prédominent : plantes introduites pour la cuisine, à des fins médicinales, comme plantes fourragères, comme source de bois, pour l'ornement (GROVES, 1991). Les plantes d'Afrique du Sud relativement peu nombreuses (4,4 %), si l'on regarde le spectre d'origine de l'ensemble des xénophytes, montrent d'excellentes facultés d'adaptation : *Carpobrotus edulis*, *Cotula coronopifolia*, *Oxalis pes-caprae* par exemple. Pour l'Extrême-Orient, relevons le redoutable *Ailanthus altissima*. L'origine des taxons introduits a un « impact » sur la capacité d'invasion du taxon ; les taxons de climat méditerranéen seront plus « capables » d'envahir rapidement.

Chez les mammifères, les rongeurs semblent constituer le groupe le plus invasif dans le Bassin méditerranéen. La Souris domestique, le Rat noir et le Rat surmulot sont largement implantés dans le Bassin méditerranéen, dont ils ne sont pas originaires.

Les invasions biologiques par des poissons d'eau douce sont majoritairement le fait des hommes dans un but commercial ou de loisir (DI CASTRI, 1991). De nombreuses invasions ont ainsi provoqué la disparition d'espèces de poissons ou d'invertébrés indigènes.

Par contraste avec beaucoup d'autres organismes, tels que les plantes, les mammifères, les insectes, les parasites et les maladies, la dispersion par l'homme n'a pas été un facteur majeur dans les invasions d'oiseaux du Bassin méditerranéen (BLONDEL, 1991).

Les impacts négatifs que les plantes et les animaux non indigènes ont sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes signifient que leur présence est souvent incompatible avec les idéaux de gestion durable ou de conservation. Les impacts importants des plantes allochtones incluent l'altération des sols en nutriments, la réduction du recrutement des plantes natives et les régimes de feu altérés. Chez les animaux, compétition, prédation, hybridation constituent les grandes menaces infligées aux espèces indigènes.

En outre, les espèces introduites végétales ou animales induisent des dommages économiques que cela concerne des pertes agricoles ou des opérations de contrôle ou d'éradication.

De nombreux travaux, conférences (notamment la 5<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur l'Ecologie des Plantes Allochtones Envahissantes le 13-16 octobre 1999 à Maddalena en Sardaigne, à consulter sur le site Internet <http://www.lboro.ac.uk/research/cens/invasives/index.htm>), de grandes Conventions (Berne), de multiples projets (Life-Nature, E.P.I.D.E.M.I.E., etc.), les lignes directrices de l'U.I.C.N. à propos des introductions d'espèces (IUCN, 2000) et les recommandations du Conseil de l'Europe/Convention de Berne semblent attester du danger que représentent les

espèces introduites. Leur impact est d'autant plus important que le problème se situe sur les îles, plus vulnérables que les masses continentales.

Le phénomène des espèces introduites envahissantes dans le Bassin méditerranéen et particulièrement dans les îles ne semble pas être une lubie de quelques chercheurs, même si pour certaines espèces envahissantes le débat reste ouvert. Par exemple, Guilhan PARADIS, botaniste et ancien professeur à l'Université de Corse conteste la compétition entre *Carpobrotus edulis* et les espèces indigènes et pense que l'espèce envahissante joue un rôle protecteur pour *Anchusa crispa*, endémique corse. En effet, à partir du mois de juin, le littoral corse est très fréquenté et très piétiné. Mais la plupart des gens (touristes et locaux) évitent de marcher sur les tapis de *Carpobrotus edulis*. Bien que ces tapis aient un fort recouvrement, ils présentent cependant des trouées. Diverses espèces peuvent germer dans ces trouées, dont l'endémique corso-sarde rarissime *Anchusa crispa*. Ses plantules non piétinées croissent et se transforment en plantes adultes qui fleurissent plus longtemps que sur le sable piétiné. Ces pieds adultes donnent, de ce fait, un grand nombre de semences qui, au moins dans le cas d'*Anchusa crispa*, alimentent la banque de graines (Guilhan PARADIS, communication personnelle, 2002).

Les nombreux exemples présentés ci-dessus, sans intention aucune d'occulter le rôle « positif » de certaines espèces introduites envahissantes tendent véritablement à montrer leur nocivité.

### 3.2. Les Atouts du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga (Espagne)

Sur la question des introductions d'espèces, le Centre de Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. dispose de nombreux partenaires et des experts sur les introductions d'espèces :

- les 150 membres méditerranéens de l'U.I.C.N. (Etats riverains de la mer Méditerranée, entités gouvernementales, O.N.G. du domaine national et international),
- le Groupe de Spécialistes des Espèces Envahissantes (I.S.S.G.),
- le Programme Mondial sur les Espèces Envahissantes (G. I. S. P.) et sa base de données G.I.S.D. établie avec l'aide de l'I.S.S.G.,
- le Groupe de Spécialistes des Plantes des Îles Méditerranéennes (G.S.P.I.M.), dont les données sur la flore des îles, doivent permettre d'engager des actions de conservation de cette flore,
- la collaboration de l'U.I.C.N. et du Conseil de l'Europe/Convention de Berne pour la mise en place d'une stratégie européenne de lutte contre les espèces introduites.

### 3.3. Îles, Biodiversité, Information, Conservation

Depuis une trentaine d'années, des réunions, des séminaires et des conférences sur la question des îles se sont tenues et ont débouché sur la constitution de quelques réseaux. C'est par exemple le cas d'INSULA, Conseil scientifique international pour le développement des îles, créé en 1989, qui répond au souci de promouvoir la coopération et l'échange d'expériences entre les îles.

Sur l'ensemble du pourtour méditerranéen les situations ne sont pas identiques. Les pays de la Méditerranée Nord-Occidentale se distinguent des autres pays riverains de la Méditerranée à deux niveaux au moins :

- niveau technologique et scientifique élevé,
- moyens financiers consacrés aux opérations d'environnement, nettement plus importants.

Et par exemple, la biodiversité des îles croates a été relativement bien préservée dans le passé, mais est très menacée actuellement. L'introduction d'espèces allochtones, le manque de données

scientifiques, le manque de conscience du public et la faiblesse des institutions de protection de la nature constituent autant de menaces pour une biodiversité exploitée par les activités économiques et notamment un tourisme incontrôlé (E-conférence, SCETARIC et PIASEVOLI, 2002).

### 3.3.1. Communication

L'Europe manque de stratégies régionales et d'une politique commune sur le problème des espèces allochtones envahissantes (GENOVESI, 2000). Le problème est encore plus vrai dans le cas des pays riverains du Bassin méditerranéen. Sur la problématique des invasions biologiques, des outils existent pour les limiter mais la difficulté de la transmission de l'information des experts aux Etats enrayent ces processus. Or l'U.I.C.N. peut permettre d'établir une meilleure communication entre les experts et les nations (GENOVESI, 1999).

Les lignes directrices pour la prévention contre la perte de biodiversité de l'U.I.C.N. (IUCN, 2000) souligne le besoin de stratégies adéquates de communication vers des communautés et un public ciblés avec une information appropriée sur la problématique des espèces envahissantes. Travailler sur la problématique des introductions va demander au Centre de Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. et à ses partenaires de diffuser l'information, comme à Minorque où des journées de sensibilisation aux problèmes des introductions d'espèces et des campagnes d'éradication du *Carpobrotus edulis* seront menées. Cette espèce comme *Ailanthus altissima* est très présente dans les écosystèmes méditerranéens insulaires et ce depuis longtemps. La population locale ne peut pas comprendre et accepter l'élimination de ces indésirables si elle n'en comprend pas les enjeux : la survie des communautés végétales et animales insulaires indigènes.

### 3.3.2. Information et Éducation

Le manque de connaissances ou la faiblesse de leur diffusion sont de véritables problèmes pour obtenir une information homogène. Elle manque tout particulièrement dans le Bassin oriental et ce pour diverses raisons : littérature éparpillée ou dans une langue autre que l'anglais, l'espagnol ou le français (thèse écrite en grec sur les espèces végétales adventives à Chypre, Costas KADIS, communication personnelle, 2002) ou encore manque d'études sur le sujet ou hétérogène (beaucoup d'études sur les rats ou *Carpobrotus* spp. et *Ailanthus altissima*, ces espèces étant par ailleurs de véritables fléaux).

Comment connaître et évaluer la situation dans ce cas ? Le Centre de Coopération Méditerranéenne devrait activer le réseau de plus de 150 membres de l'U.I.C.N. en Méditerranéen, en particulier là où les connaissances sur la diversité biologique font défaut (Croatie, Sud du Bassin méditerranéen) ou ne sont pas exploitables ou pas encore exploitées, afin que ceux disposant de l'information la fasse parvenir au Centre, qu'elle soit collectée, analysée et intégrée à une base de données. Dans cette optique les gouvernements, les universités et les chercheurs locaux seraient de bons alliés.

L'information scientifique doit être gérée efficacement, c'est pour cela que le Centre de Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. doit développer une politique de mise en réseau de l'information : les données existantes sur cette problématique ne doivent pas rester l'apanage du scientifique ou du gestionnaire qui étudie une espèce sur une île mais être mise à disposition du plus grand nombre afin de lutter efficacement contre les introductions d'espèces.

Plusieurs personnes ont été enthousiastes d'apprendre que le Centre de Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. et le Comité français pour l'U.I.C.N. désiraient davantage

s'impliquer dans la problématique des introductions d'espèces. C'est en continuant à informer ces personnes du travail de l'U.I.C.N. en Méditerranée qu'une réelle collaboration des organisations de protection de la nature, des gouvernements, des scientifiques et autres experts sur le sujet et surtout des populations locales, directement concernées, permettra de maintenir un état de conscience suffisamment élevé sur les introductions d'espèces. A ce propos, il serait intéressant pour Malaga de rester en contact avec E.P.I.D.E.M.I.E. qui doit rendre son travail sur les espèces végétales introduites et envahissantes sur les îles méditerranéennes en 2004 (ANNEXE 8). Un partenariat pourrait être créé permettant au Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. de disposer d'informations nouvelles et très riches, à intégrer par la suite dans une base de données. En outre, les différents acteurs d'E.P.I.D.E.M.I.E. à travers tout le Bassin méditerranéen pourrait être de bons relais de l'information.

#### ► La Base de données

Un des objectifs du programme d'action pour la conservation de la flore méditerranéenne du G.S.P.I.M., mentionné par DELANOE *et al.*, 1996, est de constituer une base de données qui centralise les informations relatives à la conservation de la flore des îles méditerranéennes et fournisse rapidement des informations aux différents types d'utilisateurs. Cette base de données comprendra notamment toute documentation relative aux îles méditerranéennes particulièrement dans les domaines de la biodiversité, les actions de conservation ou encore les menaces, les réseaux de partenaires, les acteurs impliqués (comme les universités et les centres de recherche ou les réseaux scientifiques internationaux, etc.).

Cette base de données n'est malheureusement pas encore opérationnelle (DE MONTMOLLIN, communication personnelle, 2002). Un travail actif devrait être fait dans ce sens. Lorsque cette base de données sera opérationnelle, il serait très intéressant de la mettre en ligne sur le site du Centre méditerranéen de l'U.I.C.N., à l'instar de la base de données du G.I.S.P. et d'y faire figurer les espèces introduites les plus envahissantes dans les îles de Méditerranée (distribution insulaire, écologie, impacts) et celles nécessitant d'être éradiquées pour la survie des espèces insulaires indigènes (méthodes d'éradication), comme ce qui est déjà proposé par le groupe d'experts de la Convention de Berne pour les mammifères terrestres. Elle serait consultable par tous les scientifiques, gestionnaires, particuliers, etc. et pourrait servir de modèles pour des éradications à venir.

### 3.3.3. Conservation

Dans ses actions pour la conservation de la biodiversité dans les îles, le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. va devoir faire face au fait suivant : le Bassin méditerranéen est une entité constituée de nombreuses entités plus petites, avec une législation en matière de protection de l'environnement très différente du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest du bassin. Malte, au moins, semble déjà considérer le problème des invasions d'espèces allochtones comme un véritable problème ce qui n'est pas le cas de tous les pays riverains de la Méditerranée. En France, l'information est présente pour quelques espèces caractéristiques (*Caulerpa taxifolia*, la Jussie, les Tortues de Floride, l'Ecrevisse américaine, etc.). En outre, son ministère de l'environnement a lancé le programme INVABIO 2000 afin de mieux gérer le problème des invasions biologiques.

La sensibilité de chaque Etat sur le propos des introductions d'espèces et la part d'information qui lui est consacrée varient en fonction notamment du degré d'implication du pays dans ce phénomène.

La mission de l'U.I.C.N. est d'encourager les sociétés à conserver l'intégrité et la diversité de la nature. L'U.I.C.N. ne lance pas de programmes et n'en finance pas. Pourtant, les besoins

financiers sont grands. En Croatie (plus d'un milliers d'îles), le manque d'études de la biodiversité est une réalité. En Corse, l'Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de Corse (A.G.E.N.C.) travaille en particulier sur l'arrachage des *Carpobrotus* spp. des dunes littorales et la réhabilitation écologique des zones dégradées en réimplantant sur les dunes des espèces locales. Or l'A.G.E.N.C. manque de moyens financiers et de temps pour agir. Universités et gouvernements devraient travailler dans ce sens.

La première ligne de défense contre les espèces envahissantes est la prévention. La constitution de listes d'espèces (liste noire – importation interdite, liste grise – importation autorisée seulement après évaluation des risques, liste blanche – introduction subordonnée à un examen critique) aux niveaux international, national et régional, semble être un préalable à la lutte contre l'introduction volontaire d'espèces. Le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. et les différents Comités nationaux pour l'U.I.C.N. devraient travailler avec leurs partenaires à l'élaboration d'une liste d'espèces envahissantes ou potentiellement envahissantes pour chaque archipel d'îles voire chaque île de Méditerranée et émettre un avis sur leur degré de nocivité face aux espèces indigènes et/ou leur impact socio-économique. Le G.S.P.I.M. aurait les connaissances pour établir celle relative à la flore. Pour la faune, il faudrait s'aider des membres de l'U.I.C.N. motivés par la problématique : Piero Papik GENOVESI (leader européen du I.S.S.G.) en Italie, pourrait être un interlocuteur de choix à ce propos. Le réseau informel « Mammifères introduits, Biodiversité et Fonctionnement des Ecosystèmes Insulaires » constitué de scientifiques et de gestionnaires institutionnels ou appartenant à des O.N.G. dont font état PASCAL et CHAPUIS (2000) pourrait être un outil très efficace également.

Pourvus de ces listes d'espèces nuisibles aux espèces indigènes insulaires, le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. et les Comités nationaux pour l'U.I.C.N. pourraient faire des recommandations aux gouvernements des pays riverains de la Méditerranée : pour l'élaboration de lois ou de décrets légiférant sur les introductions d'espèces, sur les amendes que peuvent encourir des contrevenants à la loi. Ils pourraient aussi proposer des espèces à mettre à l'index : espèces dont il serait bon d'interdire l'importation, la culture ou la vente parce que l'on connaît les dégâts qu'elles peuvent occasionner, ce pourrait être le cas du *Carpobrotus edulis* ou de toutes les espèces ornementales introduites qui sont plantées dans les jardins, les talus routiers, sans connaissance des conséquences. Prévenir l'importation passe tout d'abord par un travail d'information auprès notamment des horticulteurs, agriculteurs et importateurs en tout genre.

L'attention scientifique sur la problématique des espèces introduites envahissantes des îles méditerranéennes n'est pas isolée. Il y a un intérêt grandissant du public citoyen pour la conservation du patrimoine naturel qui constitue une nouvelle réalité propre à contribuer à une meilleure prise en compte de la conservation de la nature. Il faut que les consciences s'éveillent davantage à ce problème, et cela passe par la communication : montrer comment les espèces introduites entrent dans les pays, s'étendent et peuvent être une menace pour les hommes et leur environnement. Il faut informer pour que les citoyens contribuent à lutter contre ce fléau. Par des contacts soutenus entre scientifiques, gestionnaires, décideurs et populations locales en privilégiant la vulgarisation et l'information réciproque, les conditions de la prise de responsabilité de chacun pourront être créées.

Le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. en concertation avec les Comités nationaux de l'U.I.C.N. pourrait proposer aux gouvernements la mise en place de programmes de sensibilisation sur les problèmes des introductions d'espèces, notamment dans les îles, dans des lieux comme les Conservatoires botaniques (comme à Porquerolles, îles d'Hyères, France), les capitaineries (là où les personnes seraient le plus à même d'attendre leur bateau), etc.

Toutes les actions présentées précédemment présupposent que le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. s'engage dans la lutte contre les espèces introduites et envahissantes dans les îles de Méditerranée. Si tel est le cas, il devrait participer au séminaire tenu aux Açores, en

octobre 2002, organisé par le Conseil de l'Europe/Convention de Berne, l'U.I.C.N. et le gouvernement portugais qui s'intitule « Atelier sur les Espèces invasives non indigènes dans les îles européennes et dans les écosystèmes isolés évolutivement et Groupe d'experts sur les espèces invasives non indigènes » (*ANNEXE 9*).

#### Box : Recommandations

Dans la lutte contre les introductions d'espèces envahissantes dans les îles, gouvernements, organisations d'Etat, O.N.G., universités, centres de recherches, ou encore populations locales ont un rôle à jouer.

#### **Le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N.** devrait :

- collecter l'information, l'intégrer à une base de données et la diffuser (auprès des 150 membres de l'U.I.C.N. présents sur le Bassin méditerranéen) ;
- activer son réseau de partenaires en échangeant les informations ;
- mettre en ligne la page Internet concernant les îles sur le site du Centre pour la Coopération méditerranéenne de l'U.I.C.N. ;
- mettre en ligne plusieurs fois par an, un état d'avancement du programme du Centre en matière d'introduction d'espèces sur les îles ;
- établir un partenariat avec E.P.I.D.E.M.I.E. afin de faciliter l'échange de l'information ;
- établir un partenariat avec la Convention de Berne pour accéder à une information et à des expériences déjà bien en place ;
- rendre disponible la base de données du programme d'action pour la conservation de la flore méditerranéenne sur le site Internet du Centre, la compléter par des données sur la faune recueillie parmi les différents membres de l'U.I.C.N. du Bassin méditerranéen, des experts des commissions de l'U.I.C.N., etc. ;
- proposer aux gouvernements du Bassin méditerranéen une liste d'espèces dont l'introduction est à bannir.

#### **Le Groupe de Spécialistes des Plantes des Iles Méditerranéennes (G.S.P.I.M.)** devrait :

- établir une liste de végétaux nuisibles aux espèces indigènes insulaires ou à l'économie des îles.

#### **Les experts du I.S.S.G et autres partenaires du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N.** pourraient :

- participer à l'établissement d'une liste d'espèces nuisibles.

#### **Le programme d'action pour la conservation de la flore méditerranéenne du G.S.P.I.M.** devrait :

- aboutir à l'établissement de la base de données.

#### **Les Comités nationaux de l'U.I.C.N.** devraient :

- influencer les gouvernements méditerranéens à financer des programmes de recherches sur la biodiversité et les invasions biologiques.

#### **Les gouvernements du Bassin méditerranéen** devraient :

- financer des programmes de recherches sur les introductions d'espèces ;
- établir des listes d'espèces à bannir de l'introduction et à intégrer dans la loi ;
- poursuivre et intensifier le travail de communication de l'information sur la problématique des introductions d'espèces aux populations locales.

## CONCLUSION

La région méditerranéenne a une très grande valeur en terme de biodiversité due à sa richesse en espèces, à un haut taux d'endémisme, une longue histoire, et une tolérance de toutes sortes face aux perturbations. Avec presque 5 000 îles et îlots, la Méditerranée comprend un des plus grand groupe d'îles dans le monde. Cela lui confère un patrimoine inestimable en terme de nature, de beauté et d'héritage culturel. La pression continue sur l'environnement maintenue par les hommes tout au long de l'histoire est une composante inévitable de tous les écosystèmes méditerranéens. Sur les quelques dernières décennies, cependant, les changements socio-économiques majeurs ont augmenté l'impact négatif des activités humaines. Désertification, perte de biodiversité et invasions biologiques sont les principales menaces auxquelles font face actuellement les petites îles méditerranéennes (E-conférence MAGLIULO, 2002).

Aujourd'hui le phénomène des introductions d'espèces est infiniment plus rapide que par le passé, et d'après les scénarii de changement de la biodiversité mondiale en 2100 (SALA et al., 2000), les augmentations d'invasions biologiques dans les écosystèmes méditerranéens seront plus importantes que dans tous les autres écosystèmes du monde. Ces accélérations d'introductions ne laissent pas le temps aux espèces indigènes d'intégrer ou de rejeter les espèces allochtones. Le danger à terme des invasions d'espèces, qui globalement tendent à accroître la biodiversité au moins sur le court terme, c'est une homogénéisation des espèces mondiales ce qui constitue une menace au même titre que le réchauffement global ou la désertification (MCKINNEY et LOCKWOOD, 1999). En outre, le réchauffement climatique mondial est un danger potentiel pour les introductions. En effet, les invasions biologiques seraient facilitées par l'augmentation des concentrations en CO<sub>2</sub> atmosphérique, l'augmentation des températures, d'énormes dépôts d'azote, des régimes de perturbations altérés et une augmentation de la fragmentation des habitats. Des espèces comme *Opuntia ficus-indica* ou *Acacia dealbata* (à distribution méditerranéenne) seront de moins en moins limitées dans leur extension géographique par le climat.

Si toutes les espèces non indigènes ne sont pas envahissantes ou ne constituent pas de menace pour la biodiversité des îles, certaines présentent des risques potentiels d'ordre écologique, sanitaire ou génétique. L'U.I.C.N. dans ses «Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Aliens Invasive Species» (IUCN, 2000) encourage l'U.I.C.N. à participer à une stratégie mondiale de lutte contre les espèces envahissantes.

En Méditerranée, les Etats ont besoin de développer une politique commune en matière d'introduction d'espèces. En outre, les connaissances sur la biodiversité et les introductions d'espèces envahissantes sont fragmentaires ou peu disponibles. Il y a donc un véritable enjeu pour l'U.I.C.N. en Méditerranée : collecter l'information, la diffuser au moyen du réseau des 150 membres U.I.C.N. et de son site Internet, travailler avec les gouvernements, les experts sur cette problématique afin de trouver une solution permettant à la biodiversité des îles de se maintenir tout en permettant aux activités économiques et notamment au tourisme de perdurer. En effet, bien souvent les problèmes de conservation de la biodiversité, qu'il s'agisse de faune, de flore ou d'habitats sont étroitement conditionnés par les facteurs socio-économiques. Et aujourd'hui, le développement du tourisme dans les îles se caractérise par un essor brutal et rapide.

Le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga a donc une place de leader à prendre. Avec l'aide des Comités nationaux de l'U.I.C.N., des commissions de l'U.I.C.N. (I.S.S.G., G.I.S.P., S.S.C.), des universités insulaires, en maintenant un dialogue avec les gouvernements ou les populations locales, le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. peut activement participer à la lutte contre les introductions d'espèces.

# GLOSSAIRE

Les définitions sont tirées de plusieurs ouvrages : JEANMONOD, 1998 ;KORNAS, 1982 et 1990 cité dans JEANMONOD, 1998 ; WELCOMME, 1996 ; SASTRE et BENTATA, 1997 ; UICN 2000 ; LE FLOCH E. *et al.*, 1990 ; MAILLET, 1996.

**Acclimatation** : Adaptation d'un spécimen à des conditions nouvelles, comme suite à une transplantation. La reproduction (en particulier sexuée) n'est pas assurée et l'acclimatation ne se traduit donc pas automatiquement par la création de nouvelles populations.

**Adventice** : plante récemment arrivée et pas encore établie.

Taxon **Allochtone, non indigène, non natif** : Originaire d'une autre aire de répartition.

**Biogéographie** : Etude de la répartition des êtres vivants des époques passées et actuelles et des causes de leur distribution.

**Commensale** : Partageant un même habitat.

**Contrôle** : Réduction de la densité et de l'abondance de populations, ou gestion des populations de taxons envahissants, prévention de l'extension des taxons envahissants des zones où ils sont présents et prise de mesures de restauration des taxons natifs et des habitats pour réduire les effets de taxons envahissants et prévenir de nouvelles invasions afin de « garder » un niveau de dommages acceptable.

Taxon **Endémique** : Exclusif à l'aire considérée.

**Eradication** : enlèvement complet et permanent de toutes les populations sauvages d'une espèce d'une zone définie aux moyens d'une campagne limitée dans le temps.

Taxon **Envahissant** : Taxon non indigène à l'écosystème considéré, ayant un statut d'expansif en termes d'aire biogéographique ou en termes d'augmentation de fréquence et de densité, et dont l'introduction cause ou va probablement causer des torts économiques ou environnementaux ou des nuisances à la santé humaine.

**Hybridation** : Reproduction entre spécimens de taxons différents.

Taxon **Indigène, native, autochtone, spontané** : Originaire de l'aire considérée.

**Immigration** : Déplacement centripète.

**Introductions** : c'est le fait d'espèces qui sont intentionnellement ou accidentellement transportées ou relâchées par l'homme hors de leur aire de distribution naturelle.

**Invasion biologique**: Immigration massive. Phénomène caractérisé par l'installation, relativement rapide, d'espèces allochtones dans une aire différente de leur aire d'origine.

**Naturalisation** : Intégration écologique d'une population nouvelle dans un milieu ou une aire donnée. Cette intégration à l'écosystème considéré implique la reproduction effective de cette population sans l'aide délibérée de l'homme.

**Taxon** : Catégorie utilisée en systématique, souvent synonyme d'unité taxonomique. Ce terme présente l'avantage de ne connoter aucun niveau particulier (embranchement , classe, ordre, famille, espèce, sous-espèce, etc.).

**Transferts ou translocations** : Déplacement intentionnel ou accidentel d'individus d'une espèce ou d'une population, qui ont été relâchés à l'intérieur de leur aire de distribution naturelle.

# BIBLIOGRAPHIE

- A.G.E.N.C. (Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de Corse)**, 1997. *Plan de gestion du site naturel de la pointe de Spano*, Commune de Lumio, Haute-Corse. Conservatoire du Littoral.
- ALMACA C.**, 1988. Compte-rendu de la table ronde : les poissons des îles de la Méditerranée occidentale. *Bulletin d'Ecologie* **19** (2-3) : 471-472.
- ALZIAR G.**, 1995. Généralités sur la flore de Chypre – Quelques données quantitatives. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2): 47-52.
- ANONYME**, 2001. A joint Council of Europe and Planta Europa European Plant Conservation Strategy (draft). T-PVS (2001) 50, Council of Europe and Planta Europa, [en ligne]. <http://www.nature.coe.int/CP21/tpvs50e.doc> (Page consultée le 15 juillet 2002)
- ATKINSON I. E. A.**, 1985. The spread of commensal species of *Rattus rattus* in Oceanic Islands and their effects on islands avifauna. In: Moors, P. J. (Ed.), *Conservation of islands birds: case studies for the management of threatened islands species*. ICBT Tech. Publ. 3: 35-81.
- ATKINSON I. E. A.**, 1989. Introduced mammals and extinctions. In Western D. et Pearl M. C. (Eds), *Conservation for the twenty-first century*. Oxford University Press, New-York, pp. 54-69.
- BEAUCHER S.**, 1996. Les Plantes Envahissantes Envahissent Le Congrès, [en ligne]. <http://www.iucn.org/wcc/ookpik/issue7/plantes.html> (Page consultée le 13 juillet 2002).
- BEQUETTE F.**, 1998. ZERI, la Jacinthe d'Eau et les Champignons, [en ligne]. [http://www.zeri.org/news/1998/september/sep\\_whfr.htm](http://www.zeri.org/news/1998/september/sep_whfr.htm) (Page consultée le 19 juillet 2002)
- BLANCO J. C. et GONZÁLEZ J. L.** (Eds.), 1994. Libro rojo de los vertebrados de España Ministerio de Medio Ambiente, [en ligne]. [http://www.mma.es/Naturalia/naturalia\\_hispanica/vertebrados/LibroRojoVertebrados/indice.htm#](http://www.mma.es/Naturalia/naturalia_hispanica/vertebrados/LibroRojoVertebrados/indice.htm#) (Page consultée le 15 juin 2002)
- BLONDEL, J.**, 1991. Invasions and range modifications of birds in the Mediterranean Basin. In: Groves R. H. et Di Castri F. (Eds), *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, USA, pp. 311- 326.
- BOCCHIERI E.**, 1995. La connaissance et l'état de conservation de la flore en Sardaigne. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 71-81.
- BRIGAND L.**, 1991. *Les îles en Méditerranée –Enjeux et Perspectives*. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Plan d'Action pour la Méditerranée. Les Fascicules du Plan Bleu (5), Economica, Paris. 98 pp.
- BRULLO S., MINISSALE P. et SPAMPINATO G.**, 1995. Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 99-117.
- CALOI L., KOTSAKIS T. et PALOMBO M. R.**, 1988. La fauna a vertebrati terrestri del pleistocène delle isole del Mediterraneo. *Bulletin d'Ecologie* **19**(2-3) : 131-151.
- CARLQUIST S.**, 1974. *Island biology*. Columbia University Press.
- CASASAYAS FORNELL T.**, 1990. Widespread adventive plants in Catalonia. In: Di Castri F., Hansen A. J. et Debussche M. (Eds.), *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 85-104.
- CHAPUIS J.-L., BARNAUD G., BIORET F., LÉBOUVIER M. et PASCAL, M.**, 1995. L'éradication des espèces introduites, un préalable à la restauration des milieux insulaires. Cas des îles françaises. *Natures-Sciences-Sociétés Hors série* : 51-68.
- CHEYLAN G.**, 1984. Les mammifères des Iles de Provence et de Méditerranée Occidentale: un exemple de peuplement insulaire non équilibré? *Terre et Vie* **39**, pp. 36-54.
- CHEYLAN G.**, 1988a. Les adaptations écologiques de *Rattus rattus* à la survie dans les îlots méditerranéens (Provence et Corse). *Bulletin d'Ecologie* **19** (2-3): 417-426.
- CHEYLAN G.**, 1988b. Compte-rendu de la table ronde: répartition géographique et statut des mammifères menacés dans les îles méditerranéennes. *Bulletin d'Ecologie* **19** (2-3): 481-484.
- CHEYLAN G.**, 1991. Patterns of Pleistocene turnover, current distribution and speciation among Mediterranean mammals. In: Groves R. H. et Di Castri F. (Eds), *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, USA, pp. 227-262.

- CHEYLAN M.**, 1988. Compte-rendu de la table ronde: statut des reptiles et amphibiens dans les îles méditerranéennes. *Bulletin d'Ecologie* **19** (2-3) : 473-476.
- CONSEIL DE L'EUROPE** (Ed.), 2000. Proceedings of the *Workshop on the control and eradication of non-native terrestrial vertebrates*. CE, Environmental Encounters, no. 41, 147pp.
- CONSEIL SUPERIEUR DE LA PECHE** (Ed.), 1997. Les introductions d'espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 518 pp.
- COWX I. G.**, 1997. L'introduction d'espèces de poissons dans les eaux douces européennes: succès économiques ou désastres écologiques? *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 57-77.
- D'ANTONIO C.M.**, 1993. Mechanisms controlling invasion of coastal plant communities by the alien succulent *Carpobrotus edulis*. *Ecology*, **74**: 83-95.
- DELANOË O., DE MONTMOLLIN B. et OLIVIER L.**, 1996. *Conservation de la Flore des Iles Méditerranéennes – I. Stratégie d'Action*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 108 pp.
- DEVILLERS-TERSCHUREN J. et DEVILLERS P.**, 2001. Application and development of the Palaearctic habitat classification in the course of the setting up of the Emerald Project – Malta. T-PVS/Emerald (2001) 7. Council of Europe, [en ligne].  
[http://www.nature.coe.int/CP21/Em\(2001\)7.doc](http://www.nature.coe.int/CP21/Em(2001)7.doc) (Page consultée le 15 juillet 2002)
- DI CASTRI F.**, 1989. History of biological invasions with special emphasis of the Old World. In: Drake J. A. et al. (Eds.), *Biological invasions. A Global Perspective*. SCOPE 37. John Wiley & Sons, Chichester, UK : 1-30.
- DI CASTRI F., HANSEN A. J. et DEBUSSCHE M.** (Eds.), 1990. *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 464p.
- DIRECTION DE LA CULTURE ET DU PATRIMOINE CULTUREL ET NATUREL**, 2001. L'action de la Convention de Berne sur les espèces non indigènes invasives en Europe. T-PVS (2001) 10. Conseil de l'Europe, [en ligne].  
<http://www.nature.coe.int/CP21/tpvs10f.doc> (Page consultée le 30 juin 2002)
- DRAKE, H. A. et al.** (Eds) 1989. *Biological invasions: a Global perspective*. SCOPE 37. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- ECONOMIDOU, E.**, 1995. L'appauvrissement de la flore et de la végétation des îles grecques, conséquence des activités humaines. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 299-304.
- ELTON C. S.** 1958. *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. Methuen, London, UK.
- EUROPEAN SECTION OF IUCN/SSC INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP et THE DIRECTORATE OF CULTURE AND CULTURAL AND NATURAL HERITAGE**, 2001. Contribution to a European strategy on the invasive alien species issue. T-PVS (2001) 12 revised. Conseil de l'Europe, [en ligne].  
<http://www.nature.coe.int/CP21/tpvs12rev> (Page consultée le 30 juin 2002)
- FAGGIO G.**, 2000. *Fiche technique pour l'utilisation de désherbant sur les griffes de sorcières (Carpobrotus edulis)*. Conservatoire Régionale des Sites de Corse, Bastia, France.
- FRAGA P.**, 2002. Small Mediterranean islands and biodiversity, [en ligne].  
[http://www.gencat.es/mediamb/bioplatform/bslcontr\\_23.htm](http://www.gencat.es/mediamb/bioplatform/bslcontr_23.htm) (Page consultée le 25 avril 2002)
- GAMISANS J. et JEANMONOD D.**, 1995. La flore de Corse : Bilan des connaissances, intérêt patrimonial et état de conservation. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 135 -148.
- GENOVESI P.**, 1999. Activities of the World Conservation Union (IUCN). In: Proceedings of the *Workshop on the control and eradication of non-native terrestrial vertebrates*. CE, Environmental Encounters, no. 41, pp. 119-120.
- GENOVESI P.**, 2000. Guidelines for Eradication of Terrestrial Vertebrates: a European Contribution to the Invasives Alien Species Issue. T-PVS (2000) 65 revised 1. Council of Europe, [en ligne].  
<http://www.nature.coe.int/CP21/tpvs65erev.doc> (Page consultée le 18 juin 2002)
- GOODMAN S. M.**, 1995. *Rattus* on Madagascar and the dilemma of protecting the endemic rodent fauna. *Conservation Biology* **9**: 450-453.
- GROVES R. H.**, 1991. The biogeography of mediterranean plant invasions. In: Groves R. H. & Di Castri F. (Eds), *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, USA, pp. 427-438.
- GROVES R. H. et DI CASTRI F.** (Eds), 1991. *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, USA, 501p.

- GUILLERM J. L., LE FLOC'H E., MAILLET J. et BOULET C.**, 1990. The invading weeds within the Western Mediterranean Basin. *In*: Di Castri F., Hansen A. J. et Debussche M. (Eds.), *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp.61-84.
- GYUOT I. et MURACCIOLE M.**, 1995. Inventaires et actions de conservation *in situ* des plantes rares ou menacées de Corse. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 231-242.
- HADJICHRISTOPHOROU M.**, 1999. Control and eradication of non-native terrestrial vertebrates in Cyprus. *In*: Proceedings of the *Workshop on the control and eradication of non-native terrestrial vertebrates*. CE, Environmental Encounters, no. 41, pp. 43-47.
- HAFFNER P.**, 1997. Bilan des introductions récentes d'amphibiens et de reptiles dans les milieux aquatiques continentaux de France métropolitaine. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** :155-163.
- HÖNER D. et GREUTER W.**, 1988. Plant population dynamics and species turnover on small islands near Karpathos (South Aegean, Greece). *Vegetatio* **77**: 129-137.
- HULME P.**, 2002. Small Mediterranean islands and biodiversity, [en ligne]. <http://www.gencat.es/mediamb/bioplatform/bs1contr9.htm> (Page consultée le 20 avril 2002)
- IUCN**, 2000. Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Aliens Invasive Species. Approved by the 51<sup>st</sup> Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland, February 2000, [en ligne]. <http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm> (Page consultée le 20 juillet 2002)
- JEANMONOD D.**, 1998. Les plantes introduites en Corse: impacts, menaces et propositions de protection de la flore insulaire. *Biocosme Méditerranéen* **15** (1) : 45-68.
- JIMENEZ PEREZ J. ET TEJEDOR JORDAN F.**, 1989. Gestión y conservación en el parque natural de las islas columbretes (Castellon, España) *In* Aguilar J.S., Montbailou X. et Paterson A. M. (Eds.), *Estatus y Conservacion de aves marinas*, pp.295-302.
- JOLY P.**, 2000. Invasions biologiques : état de l'art et perspectives. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, supplément 7 : 21-35.
- KLEMM C. de**, 1995. Introductions of non-native organisms into the natural environment. Conseil de l'Europe, doc. T-PVS(95)17, Strasbourg. 81pp.
- LAGUNA E. et JIMÉNEZ-PÉREZ J.**, 1995. Conservación de la flora de las islas Columbretes (España). *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2): 325-336.
- LANFRANCO E.**, 1995. The Maltese flora conservation. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2): 165-168.
- LANFRANCO E. et al.**, 1996. *Wildlife of the Maltese Islands*. Floriana, Malta: Environment Protection Department. 336 pp.
- LAURENT P. J.**, 1997. Introductions d'écrevisses en France et dans le monde, historique et conséquences. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 345-356.
- LECOMTE J.**, 2000. Introduction générale. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, supplément 7 : 7-10.
- LECOMTE J. et LHÉRITIER J.-N.**, 1988. Les aires protégées des îles méditerranéennes. *Bulletin d'Ecologie* **19** (2-3) :457-467.
- LE FLOC'H E.**, 1991. Invasive plants of the Mediterranean Basin. *In*: Groves R. H. et Di Castri F. (Eds), *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, USA, pp. 67-80.
- LE FLOC'H E., LE HOUEROU H. N. ET MATHEZ J.**, 1990. History and patterns of plant invasion in Northern Africa. *In*: Di Castri F., Hansen A. J. et Debussche M. (Eds.), *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp.105-133.
- LEPART J. et DEBUSSCHE M.**, 1991. Invasion processes as related to succession and disturbance. *In*: Groves R. H. et Di Castri F. (Eds), *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, USA, pp. 159-177.
- LÉVÊQUE C.**, 1997. Introduction. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 5-6.
- LLORENS GARCIA, L.** 1995. Bilan de l'état actuel de la conservation et des connaissances de la flore et végétation des îles Baléares. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 169-172.
- LODGE D. M.** 1993. Biological invasions: lessons for ecology. *Trends in Ecology and Evolution* **8** (4): 133-137.
- MACARTHUR. R. H. et WILSON, E. O.** 1967. *The theory of islands biogeography*. Princeton Univ. Press. Princeton. New Jersey (U.S.A.). 203 pp.
- MCKINNEY M. L. et LOCKWOOD J. L.**, 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology and Evolution* **14**(11): 450-453.

- MACNEELY J. et STRAHM W.**, 1997. L'U.I.C.N. et les espèces étrangères envahissantes : un cadre d'action. In : U.I.C.N. (Ed.), *Conservation de la vitalité et de la diversité*. Compte-rendu de l'atelier sur les espèces étrangères envahissantes au Congrès mondial sur la conservation, Ottawa, pp. 3-10.
- MAGLIULO E.**, 2002. Small Mediterranean islands and biodiversity, [en ligne]. <http://www.gencat.es/mediamb/bioplatform/bslcontr3.htm> (page consultée le 20 avril 2002)
- MAILLET J.**, 1996. Les invasions biologiques-Cas des mauvaises herbes de nos cultures. *Phytoma – La défense des végétaux* **484** (juin): 17-20.
- MAS R.**, 2001. Puesta de galápagos de Florida en s'Albufera de Mallorca. *Quercus* **187** : 10.
- MAURIN H.**, 1997. L'homme et les mammifères de France métropolitaine : évolution historique et introductions d'espèces dans les milieux humides et aquatiques. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 117-132.
- MAYOL J.**, 1988. Compte-rendu de la table ronde sur l'avifaune insulaire méditerranéenne. *Bulletin d'Ecologie* **19** (2-3) : 477-480.
- MAYOL J.**, 1995. Changements socio-économiques et conservation de la flore dans les îles de la Méditerranée. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 337-344.
- MICHAUX J., CHEYLAN G. et CROSET H.**, 1990. Of mice and men. In: Di Castri F., Hansen A. J. et Debussche M. (Eds.), *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 263-284.
- MOLLARET H.**, 1972. La Peste. In *Encyclopaedia universalis*, **12** : 846-848.
- MONTMOLLIN B. de et IATROU G.**, 1995. Connaissance et conservation de la flore de l'île de Crète. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 173-184.
- MOUTOU F.**, 1997. Mammifères aquatiques et semi-aquatiques introduits en France. Risques et conséquences. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 133-139.
- MULLER S.**, 2000. Les espèces végétales invasives en France: bilan des connaissances et propositions d'actions. *Revue d'Ecologie supplément* **7** : 53-69.
- MUS M.**, 1995. Conservation of the flora in the Balearic Islands. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 185-194.
- OLIVIER L. et CHEYLAN G.**, 1991. *Conservation de la faune et de la flore en Méditerranée*. 3èmes Rencontres de l'Agence Régionale pour l'Environnement, Provence-Alpes-Côtes-d'Azur, 24-25-26-27 septembre 1991, pp. 259-278.
- PALMER M et PONS G. X.**, 1996. Diversity in Western Mediterranean islets: effects of rat presence on a beetle guild. *Acta Oecologia* **17** (4): 297-305.
- PARC NATIONAL MARITIM-TERRESTRE DE L'ARXIPÈLAG DE CABRERA**, 1998. Desratizació dels illots de l'arxipèl de Cabrera. *Butlletí Científic dels Parcs Naturals de les Balears* **1** : 73-80.
- PASCAL M., CHAPUIS J.L.**, 1999. Eradication of mammals introduced in the islands. In: *Proceedings of the Workshop on the control and eradication of non-native terrestrial vertebrates*. CE, Environmental Encounters, no. 41, pp. 31-42.
- PASCAL M., CHAPUIS J.L.**, 2000. Eradication de mammifères introduits en milieux insulaires : questions préalables et mise en application. *Revue d'Ecologie (Terre Vie) Suppl.* **7** : 85-104.
- PELOUX A. et BIAVA C.**, 1998. La dangereuse invasion des tortues de Floride. *La Provence* **21/07**.
- PERSAT H. et KEITH P.**, 1997. La répartition géographique des poissons d'eau douce en France : qui est autochtone et qui ne l'est pas ? *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 15-32.
- PIMENTEL D., LACH L., ZUNIGA R. et MORRISON D.**, 2000. Environmental and economic costs of non-indigenous species in the United States. *Bioscience* **50**: 53-65.
- PONS G. X. et PALMER M.**, 1999. Invertebrats endèmics i illes: (Tenebrionidae i Araneae) introduccions i extincions als illots de Cabrera (Illes Balears). *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 6 / Mon. Inst. Est. Bal.* **66** : 105-122.
- QUÉZEL P.**, 1995. La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. *Ecologia Mediterranea* **21** (1/2) : 19-39.
- RAMADE F.**, 1997. *Conservation des écosystèmes méditerranéens – Enjeux et Perspectives*. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Plan d'Action pour la Méditerranée. Les Fascicules du Plan Bleu (3), Economica, Paris.183 pp.

- ROCHE B., MATTEI J.**, 1997. Les espèces animales introduites dans les eaux douces de Corse. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 233-239.
- ROMÁN Á. et MAYOL J.**, 1997. *La Recuperación del Ferreret, Alytes Muletensis*. Documents Tècnics de Conservació II<sup>a</sup> època, num.1. Conselleria de Medi Ambient, Ordenació del Territori i Litoral. Govern Balear. Proyecto Life ferreret (Life 1973/92/11-13). Palma de Mallorca. 80 pp.
- SALA O. E. et al.** 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* **287**: 1770-1774.
- SASTRE C. et BENTATA V.**, 1997. Glossaire - Propositions de définitions pour les termes biogéographiques utilisés. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 111-114.
- SCETARIC V. et PIASEVOLI G.**, 2002. Small Mediterranean islands and biodiversity, [en ligne]. [http://www.gencat.es/mediamb/bioplatform/bslcontr\\_22.htm](http://www.gencat.es/mediamb/bioplatform/bslcontr_22.htm) (page consultée le 25 avril 2002)
- SECÉTAIRE EXÉCUTIF DE LA C.B.D. (Convention sur la Diversité Biologique)**, 2000. Les espèces exotiques envahissantes. UNEP/CBD/SBSTTA/6/6, [en ligne]. <http://www.biodiv.org/doc/meetings/sbstta/sbstta-06/official/sbstta-06-06-fr.pdf> (Page consultée le 18 juillet 2002)
- SERVAN J. et ARVY C.**, 1997. Introduction de la tortue de Floride *Trachemys scripta* en France. Un nouveau compétiteur pour les espèces de tortues d'eau douce européennes. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* **344-345** : 173-177.
- SHRADER-FRECHETTE K.**, 2001. Non-indigenous Species and Ecological Explanation. *Biologgy and Philosophy* **16**: 507-519.
- SIMBERLOFF D.**, 1985. Predicting ecological effects of novel entities: evidence from higher organisms. In: Alverson H. O., Pramer D. et Rogul M. (Eds), *Engineered organisms in the environment : scientific issues*. American Society for Microbiology, Washington, D. C., USA, pp. 152-161.
- SPALA D.**, 1999. Non-native terrestrial vertebrates : Greek cases. In: Proceedings of the *Workshop on the control and eradication of non-native terrestrial vertebrates*. CE, Environmental Encounters, no. 41, pp. 107-113.
- THIBAUT J.-C.**, 1983. *Les Oiseaux de la Corse*. Ajaccio : Parc Naturel Régional de Corse.
- TOWNS D. R. et BALLANTINE W. J.** 1993. Conservation and restauration of New-Zealand islands ecosystems. *Trends in Ecology and Evolution* **8**: 452-457.
- TUTIN et al.** (Eds), 1964-1993. *Flora europea*, 5 volumes. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- TZANOUDAKIS D. et PANITSA M.**, 1995. The flora of the Greek islands. *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2) : 195-212.
- U. S. CONGRESS, Office of Technology Assessment (O.T.A.)**, 1993. *Harmful non-indigenous species in the United States*. OTA-F-565. United States Congress, Washington, D.C., USA.
- VIGNE J.-D.**, 1994. Les transferts anciens de mammifères en Europe occidentale : histoires, mécanismes et implications dans les sciences de l'homme et les sciences de la vie. In : Bodson L. (Ed.), *Des animaux introduits par l'homme dans la faune de l'Europe. Colloques d'histoire des connaissances zoologiques*, 5, Université de Liège : 15-38.
- VITOUSEK P. M.**, 1988. Diversity and biological invasions of Oceanic Islands. In: Wilson O. E. (Ed), *Biodiversity*. National Academic Press, Washington D. C., pp. 181-189.
- WELCOMME R. L.**, 1996. Evaluating of stocking as a management tool. In: Cowx I. G. (Ed.), *Stocking and introduction of fish*, Fishing News Books Ltd, Blackwell Science, Oxford.
- WILCOVE D. S., ROTHSTEIN D., BUBOW J., PHILLIPS A., LOSOS E.**, 1998. Quantifying threats to imperilled species in the United States. *Bioscience* **48** (8): 607-615.
- WILLIAMSON M.**, 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London, UK. 244p.
- WILSON E. O.**, 1993. *La diversité de la Vie*. Odile Jacob, Paris.
- WWF et IUCN**, 1994. *Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation*. Vol. 1. IUCN Publication Unit, Cambridge, U.K. 354 pp.
- ZAMMIT DIMECH F.**, 1999. Opening speech. In: Proceedings of the *Workshop on the control and eradication of non-native terrestrial vertebrates*. CE, Environmental Encounters, no. 41, pp. 9-13.

# INDEX

## A

*Agave americana*, 18  
*Ailanthus altissima*, 13, 18, 19, 26, 32, 35, 37  
Ailante, 19, 26  
*Amaranthus*, 18  
*Acacia dealbata*, 14, 41  
Acciaju, 17, 26  
Albanie, 5  
Algérie, 5  
allochtone, 5, 6, 11, 12, 16, 18, 22, 23, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41  
*Alytes muletensis*, 8, 20, 21, 31  
*Anchusa crispera*, 10, 17, 18, 36  
anguille, 21  
*Anguilla anguilla*, 21  
*Anguillicola crassus*, 21  
aquariophilie, 12, 14  
archipel, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 39  
Archipel Toscan, 19, 26, 32  
*Arundo donax*, 14, 33  
*Asparagus officinalis* subsp. *officinalis*, 18  
*Aster squamatus*, 18  
autochtone, 9, 10, 13, 14, 16, 20, 21, 22, 25, 32

## B

Baléares, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 30, 31, 32, 33  
Bassin méditerranéen, 1, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 23, 33, 35, 36, 37, 38, 40.  
*Bidens frondosa*, 18  
biodiversité, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 18, 22, 23, 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41  
Bosnie – Herzégovine, 5  
bromadiolone, 24

## C

Cabrera, 20, 24  
*Callipepla californica*, 12  
*Capra hircus*, 23, 24  
Capraia, 19, 26, 32  
*Carpobrotus acinaciformis*, 13, 19  
*Carpobrotus edulis*, 13, 14, 17, 18, 25, 26, 32, 35, 36, 37, 39  
*Casuarina*, 14  
Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N., 6, 7, 36, 38, 39, 40, 41  
*Ceratonia siliqua*, 18  
chat, 20, 23, 24, 25  
*Chenopodium*, 18  
chèvre, 17, 23, 24  
chien, 25  
chlorophacinone, 24, 25  
*Chrysemys scripta*, 29  
Chypre, 5, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 20, 25, 27, 28, 29, 37  
*Colinus virginianus*, 12  
Columbretes, 13, 17, 20, 25

Comité français pour l'U.I.C.N., 6, 7, 37, 39, 40  
commerce, 11, 12, 15, 27, 28  
Commission pour la Sauvegarde des Espèces, 33, 34  
communication, 6, 11, 37  
compétition, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 30, 35, 36  
Conseil de l'Europe, 7, 24, 27, 28, 35, 36, 40  
conservation, 6, 7, 9, 11, 18, 19, 20, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41  
contrôle, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35  
contrôle biologique, 24  
Convention de Berne, 7, 28, 32, 34, 35, 36, 38, 40  
Convention de Bonn, 29  
Convention Internationale de Protection des Végétaux, 28  
Convention sur la Diversité Biologique, 22, 23, 27, 33  
Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction, 27  
Corse, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 33, 34, 36, 39  
*Cortaderia selloana*, 18, 25  
*Cotula coronopifolia*, 18, 35  
Couleuvre vipérine, 20, 21, 31  
Crapaud accoucheur de Mayorque, 20, 31  
Crète, 5, 9, 10, 18, 19, 20, 33  
Croatie, 5, 14, 24, 27, 28, 37, 39

## D

Directive Habitats, 17, 29, 30, 31, 32  
Directive Oiseaux, 29  
discoglosse corse, 20  
discoglosse sarde, 20  
diversité biologique, 7, 16, 27, 33, 34, 35, 37

## E

écologique, 5, 6, 13, 15, 16, 22, 23, 26, 30, 32, 33, 39, 41  
écosystème, 5, 11, 16, 17, 27, 30, 32, 33, 35, 37, 40, 41  
écosystèmes insulaires, 8, 11, 17, 39  
Ecrevisse américaine, 22, 38  
Egypte, 5  
*Elodea canadensis*, 18  
endémisme, 5, 9, 10, 16, 23, 41  
endémique, 9, 10, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 31, 32, 36  
envahissant, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41  
éradication, 7, 13, 14, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38  
E.P.I.D.E.M.I.E., 32, 35, 38, 40  
Espagne, 5, 6, 10, 14, 17, 19, 27, 28, 30, 32, 33, 36  
espèce, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41  
*Eucalyptus*, 14, 16  
*Eucalyptus camaldulensis*, 14

Euprocte corse, 20  
*Euproctus montanus*, 20  
Europe, 7, 11, 12, 13, 15, 16, 21, 22, 24, 27, 28, 34, 35,  
36, 37, 40  
extinction, 5, 10, 12, 17, , 18, 19, 20, 24, 27

## F

faune, 8, 10, 14, 15, 16, 24, 27, 29, 30, 31, 39, 40, 41  
*Felis catus*, 23, 33  
Figuier de Barbarie, 13, 19, 20, 25  
flore, 9, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 27, 29, 30, 31, 32, 34,  
35, 36, 38, 39, 40, 41  
Formentera, 18, 19, 20, 25  
France, 5, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 26, 27, 28,  
30, 33, 38, 39

## G

Galite, 17, 19  
gambusie, 15  
gestion, 7, 8, 11, 12, 16, 22, 26, 32, 33, 34, 35, 37, 38,  
39  
G.I.S.P., 33, 34, 38, 41  
glyphosate, 26  
Goujon, 21  
Grèce, 5, 14, 20, 27, 28, 30, 33  
Grenouille de Perez, 21, 31  
Griffes de sorcière, 13, 19, 25, 26  
Groupe Méditerranée, 6, 7  
Groupe de Spécialistes des Espèces Envahissantes, 6,  
33, 36  
Groupe de Spécialistes des Plantes des Iles  
Méditerranéennes, 34, 36, 40  
G.S.P.I.M., 34, 36, 38, 39, 40

## H

habitat, 5, 6, 14, 16, 17, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34,  
41  
herbivore  
*Herpestes auropunctatus*, 24  
homme, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 24, 35, 39,  
41

## I

Ibiza, 18, 19, 20  
île, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,  
23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40,  
41  
îles Dalmates, 10  
îles Egéennes, 5, 14  
îles d'Hyères, 16, 17, 19, 33, 39  
îles maltaises, 5, 13  
îles méditerranéennes, 6, 7, 10, 12, 17, 19, 20, 26, 32,  
38, 39, 41  
îlot, 5, 17, 19, 24, 25, 26, 31, 32, 41  
impact, 6, 7, 16, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 32, 35, 36, 38,  
39, 41  
indigène, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22,  
23, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,  
41

Initiative de Coopération sur les Espèces Allochtones  
Envahissantes des îles, 34  
*Inula viscosa*, 18  
introduit, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,  
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36,  
38, 39  
invasions, 5, 6, 15, 16, 17, 23, 24, 28, 32, 33, 35, 37,  
38, 40, 41  
invasions biologiques, 5, 6, 32, 33, 35, 37, 38, 40, 41  
introduction, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,  
20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38,  
39, 40, 41  
invertébré, 10, 19, 20, 22, 35  
INVABIO, 33, 38  
Israël, 5  
I.S.S.G., 6, 23, 33, 34, 36, 39, 41  
Italie, 5, 7, 17, 19, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 39

## J

jardin botanique, 12, 13  
Jordanie, 5

## L

lapin, 12, 13, 17, 23, 24, 25, 31  
Lapin de garenne, 13, 23, 25  
Lavezzi, 24  
Lavezzu, 24  
législation, 6, 12, 20, 27, 30, 34, 38  
Leptospire, 21  
Life-Nature, 25, 26, 31, 32, 35  
liste, 6, 7, 12, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 33, 34, 36, 39, 40  
liste d'espèces, 7, 27, 28, 39, 40  
Listériose, 21  
lutte, 6, 12, 15, 18, 24, 25, 27, 29, 31, 34, 36, 37, 39,  
40, 41  
lutte biologique, 12, 15, 25

## M

Malaga, 6, 7, 36, 38, 41  
Malte, 5, 10, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 27, 28, 30, 34,  
38  
mammifère, 8, 10, 12, 15, 17, 19, 20, 23, 24, 31, 34,  
35, 38, 39  
Mayorque, 20, 14, 15, 18, 20, 31  
Méditerranée, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20, 25, 28,  
29, 31, 32  
*Meriones vinogradovi*, 21  
*Meriones persicus*, 21  
migration, 9, 11  
Minorque, 14, 17, 18, 20, 25, 30, 32, 37  
Monaco, 5  
Montecristo, 17, 19, 26  
mouton, 17  
*Mus musculus*, 15, 33

## N

*Natrix maura*, 20, 21  
*Nicotiana glauca*, 18  
non indigène, 6, 7, 8, 12, 14, 17, 22, 23, 24, 27, 28, 29,  
30, 32, 33, 34, 35, 40, 41

nourriture, 12, 15  
Nouvelle-Zélande, 5, 23, 33, 34

## O

oiseau, 10, 12, 19, 20, 23, 24, 25, 29, 31, 35  
Omble fontaine, 20  
*Opuntia ficus-indica*, 13, 18, 41  
*Orconectes limosus*, 22  
ornementation, 12, 13  
*Oryctolagus cuniculus*, 13, 23  
*Oxalis pes-caprae*, 13, 14, 18, 35  
Oxalide des Bermudes, 13, 18

## P

pathogène, 21, 22, 24  
pêche, 7, 12, 14, 15, 16, 29, 30  
peste, 21  
Petite Mangouste indienne, 24  
Pétrel tempête, 20, 24, 25  
*Phasianus* spp., 12  
*Phytolacca americana*, 18  
piégeage, 23  
*Pinus halepensis*, 18  
*Pinus pinea*, 14, 18, 32  
Pituyses, 14, 19  
*Podarcis lilfordi*, 8, 20  
*Podarcis pityusensis*, 8, 20  
pollution génétique, 10, 22  
poisson, 7, 12, 14, 15, 16, 20, 35  
Port-Cros, 19, 20  
Porquerolles, 17, 19, 39  
prédation, 12, 16, 19, 20, 31, 35  
prédateur, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 31  
prévention, 16, 22, 23, 30, 33, 37, 39  
programme, 6, 7, 20, 25, 26, 27, 29, 31, 33, 34, 36, 38, 39, 40  
Puffin cendré, 24, 31  
Puffins des Anglais, 19  
Puffin de Méditerranée, 20  
Puffin des Baléares, 24, 31

## R

*Rana perezi*, 21  
rat, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 31, 34, 35, 37  
Rat noir, 12, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 35  
Rat surmulot, 12, 15, 16, 19, 21, 24, 35  
*Rattus norvegicus*, 16  
*Rattus rattus*, 15, 33  
*Rhinanthus minor*, 16  
*Ricinus communis*, 13  
réchauffement, 5, 41  
renard, 24, 25  
ressources naturelles, 5, 6  
Rhodes, 20

## S

*Salmo trutta fario*, 22  
*Salvelinus fontinalis*, 20  
sanglier, 25

Sardaigne, 5, 9, 10, 15, 17, 20, 32, 33, 35  
*Senecio angulatus*, 19  
Serbie, 5  
*Setaria* spp., 18  
Sicile, 9, 10, 13, 20  
*Silene velutina*, 17  
*Sorghum* spp., 18  
souris, 12, 15, 19, 21, 35  
Souris domestique, 12, 15, 35  
Spano, 26  
stérilisation, 24  
S.S.C., 33, 41  
systèmes insulaires, 5

## T

taxon, 5, 8, 9, 10, 18, 22, 23, 35  
*Typha angustifolia*, 19  
Tortue de Floride, 15, 28, 29  
tourisme, 5, 11, 12, 37, 41  
transport, 5, 11, 12, 14, 21, 22  
*Trachemys scripta exulans*, 15, 28  
Truites Fario d'élevage, 22  
Tunisie, 5, 17, 19, 27, 28  
Turquie, 5, 14, 27, 28

## U

U.I.C.N., 5, 7, 23, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41  
Union Mondiale pour la Nature, 5

## V

vertébrés, 7, 10, 19, 23, 24, 28, 34

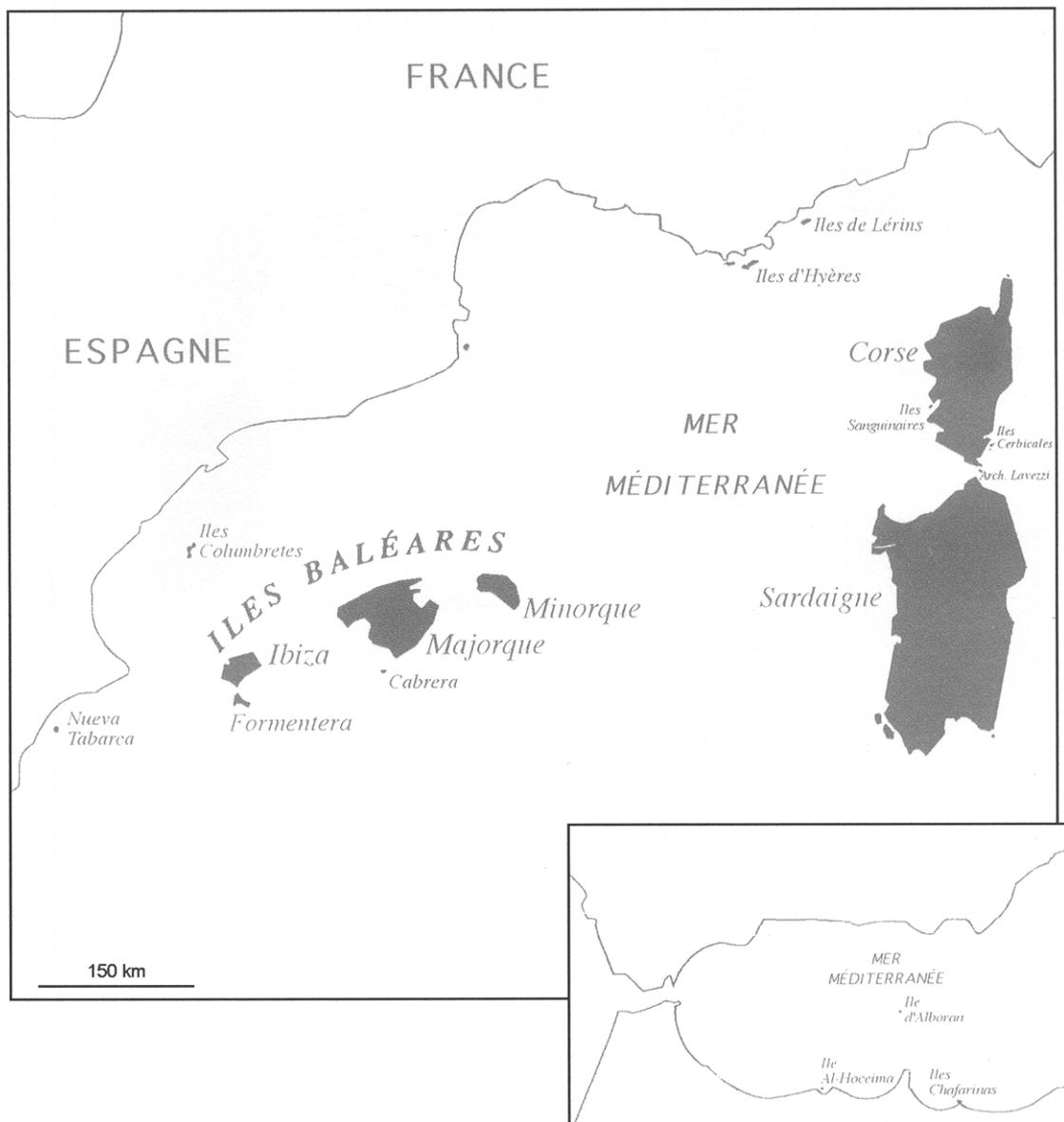
## X

*Xanthium spinosum*, 18

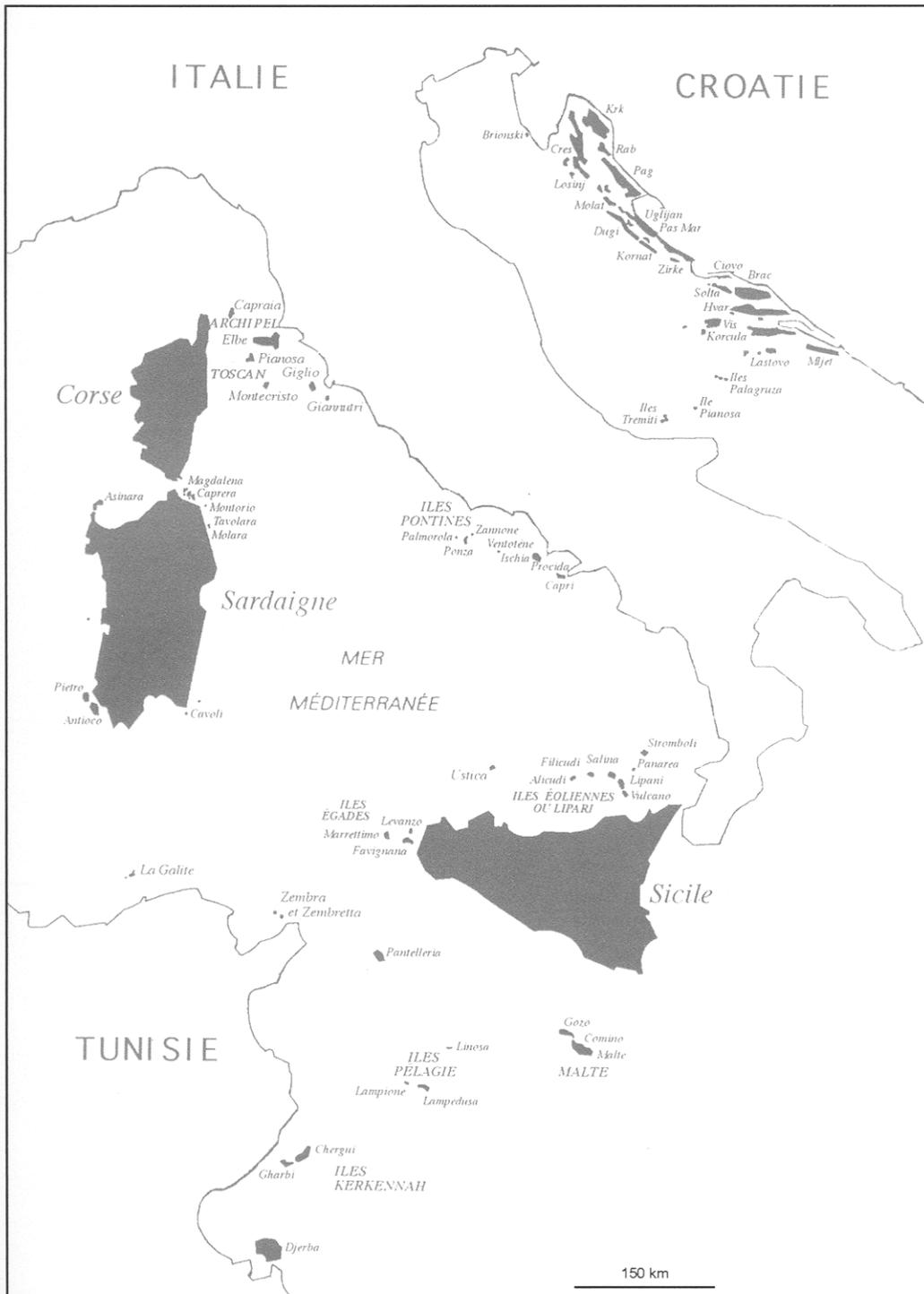
# ANNEXES

**ANNEXE 1 :**  
**Iles et archipels de la Méditerranée**

**Iles et archipels de la Méditerranée (Espagne et France)**  
**(D'après Brigand, 1991)**



Iles et archipels de la Méditerranée (Italie, Malte, Tunisie et Croatie)  
 (D'après Brigand, 1991 revue en 2002 par Le Neindre)



Iles et archipels de la Méditerranée (Chypre, Grèce et Turquie)  
 (D'après Brigand, 1991)



## ANNEXE 2 :

Espèces introduites dans les îles méditerranéennes et citées dans ce rapport

Nom latin de l'espèce	Nom commun de l'espèce	Famille
<b>FAUNE</b>		
<i>Callipepla californica</i> (Ridgway, 1885)	Colin de Californie	Phasianidae
<i>Colinus virginianus</i> (Linné, 1758)	Colin de Virginie	Phasianidae
<i>Canis</i> spp.	chiens	Canidae
<i>Capra hircus</i> (Linné, 1758)	Chèvre domestique	Bovidae
<i>Chrysemys scripta</i>	Tortue de « Floride », à oreilles rouges	Emydidae
<i>Felis catus</i>	Chat domestique	Felidae
<i>Gallus gallus</i>	Poulet	Phasianidae
<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1854)	Gambusie	Poeciliinae
<i>Herpestes auropunctatus</i> (Hodgson, 1836)	Petite Mangouste indienne	Viverridae
<i>Ovis</i> spp.	moutons	Bovidae
<i>Mus musculus domesticus</i> L.	Souris domestique	Muridae
<i>Mustela</i> spp.	martres, belettes	Mustelidae
<i>Natrix maura</i> L.	Couleuvre vipérine	Colubridae
<i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque, 1817)	Ecrevisse américaine	Cambaridae
<i>Oryctolagus cuniculus</i> L.	Lapin de garenne	Leporidae
<i>Phasianus</i> spp.	faisans	Phasianidae
<i>Rattus rattus</i> L.	Rat noir	Muridae
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	Rat surmulot	Muridae
<i>Vulpes vulpes</i> L.	Renard	Canidae
<i>Rana perezi</i> Seoane, 1885	Grenouille de Perez	Ranidae
<i>Trachemys scripta exulans</i> (Wied, 1839)	Tortue de « Floride », à oreilles rouge	Emydidae
<i>Salmo trutta fario</i> L.	Truites Fario d'élevage	Salmonidae
<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1815)	Omble fontaine	Salmonidae
<i>Gobio gobio</i> (Linné, 1758)	Goujon	Cyprinidae
<i>Sus scrofa</i> L.	Sanglier et Porc domestique	Suidae

Nom latin de l'espèce	Nom commun de l'espèce	Famille
-----------------------	------------------------	---------

FLORE		
<i>Acacia dealbata</i> Link	Mimosa d'hiver	Fabaceae
<i>Agave americana</i> L.	Agave	Agavaceae
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	Ailante glanduleux	Simaroubaceae
<i>Amaranthus</i> spp.		Amaranthaceae
<i>Arundo donax</i> L.	Canne de Provence	Gramineae
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> L.	Asperge officinale	Liliaceae
<i>Aster squamatus</i> (Sprengel) Hieron.		Compositae
<i>Bidens frondosa</i> L.	Bidens feuillu	Compositae
<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) Bolus	Griffes de sorcière, Ficoïde, Doigt de sorcière	Aizoaceae
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br.)	Griffes de sorcière	Aizoaceae
<i>Casuarina</i> spp.		Casuarinaceae
<i>Ceratonia siliqua</i> L.		Leguminosae
<i>Chenopodium</i> spp.		Chenopodiaceae
<i>Cortaderia selloana</i> (Schultes et Schultes fil.) Ascherson et Graebner	Herbe de la Pampa	Graminae
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Cotule pied de Corbeau	Compositae
<i>Elodea canadensis</i> Michx.		Hydrocharitaceae
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalyptus Gommier rouge	Myrtaceae
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	Inule visqueuse	Compositae
<i>Nicotiana glauca</i> Grah.	Tabac glauque	Solanaceae
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Figuier de Barbarie	Cactaceae
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalide des Bermudes	Oxalaceae
<i>Phytolacca americana</i> L.	Raisin d'Amérique	Phytolaccaceae
<i>Pinus halepensis</i> Miller	Pin d'Alep	Pinaceae
<i>Pinus pinea</i> L.	Pin pignon	Pinaceae
<i>Rhinanthus minor</i> L.	Petit rhinathe	Scrophulariaceae
<i>Ricinus communis</i> L.	Ricin	Euphorbiaceae
<i>Senecio angulatus</i> L. Fil.	Sénéçon	Compositae
<i>Setaria</i> spp.		Gramineae
<i>Sorghum</i> spp.		Gramineae
<i>Tamarix</i> spp.		Tamaricaceae
<i>Typha maxima</i>		Typhaceae
<i>Typha angustifolia</i> L.	massette à feuilles étroites	Typhaceae
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Lampourde épineuse	Compositae

## *ANNEXE 3 :*

### **Lettre de présentation du stage à différents contacts et tableau informatif de données à ma disposition**

Ayant pris conscience de la richesse du patrimoine naturel de la région méditerranéenne, les membres de l'UICN en 1996, au Congrès mondial de la Conservation de Montréal, ont recommandé la création d'un Bureau pour la Méditerranée.

Afin de structurer les axes de travail de ce bureau, les membres méditerranéens de l'UICN ont défini la nature des actions prioritaires de l'UICN dans la région méditerranéenne.

Pour déterminer ces thèmes prioritaires, ils se sont basés sur :

- les lacunes à combler dans la région
- les domaines dans lesquels l'UICN est particulièrement bien placée
- les intérêts communs des membres

Les thèmes répondant à ces critères sont les suivants :

- a) îles
- b) utilisation des ressources naturelles
- c) conservation de la biodiversité (espèces, habitats) et des paysages
- d) ressources en eau
- e) zones arides, zones de transition et désertification

Depuis son ouverture en octobre 2001, le bureau de l'UICN pour la Méditerranée à Malaga a pour objectif de traiter ces thèmes.

Concernant le thème des îles, une revue générale des îles méditerranéennes, menée par Elizabeth Hopkins sur la demande de l'UICN et de Jamie Skinner (Directeur du Centre pour la Coopération méditerranéenne de l'UICN à Malaga), a fait apparaître plusieurs problématiques (ressource en eau, changement climatique, désertification, pression touristique et agricole....) et notamment celle relative à la vulnérabilité des îles face aux introductions d'espèces exotiques invasives.

Ayant fait ce constat, l'UICN, forte de sa longue expérience en matière de conservation de la biodiversité et de développement durable, semble pouvoir jouer un rôle sur cette thématique.

Il m'a ainsi été proposé, par le Comité français pour l'UICN :

- de faire une synthèse de l'ampleur du phénomène des introductions d'espèces exotiques invasives dans les îles méditerranéennes,
- de me focaliser sur quelques espèces posant de réels problèmes (impacts sur la diversité biologique, impacts sanitaires et économiques),
- de dresser un état des lieux sur les moyens de gestion employés pour les contrôler ou les éradiquer,
- enfin, de réfléchir à la position de l'UICN en Méditerranée sur cette problématique : quelle place pour l'UICN ?

Depuis deux mois et demi, le travail bibliographique m'a permis d'obtenir des informations de tous types : invasions biologiques au niveau mondial, articles scientifiques sur des introductions et des invasions en région méditerranéenne (pas nécessairement sur les îles), programmes de gestion d'espèces exotiques... Il semblerait donc que les informations soient dispersées ou rares. Par exemple, je n'ai toujours aucune donnée exploitable concernant les îles du bassin méditerranéen oriental (les seuls thèses ou articles disponibles sont en grec ou en croate). Or il est primordial que mon rapport soit le plus juste et le plus complet possible : passer à côté d'articles de référence serait préjudiciable pour mon travail, mais encore plus pour l'UICN qui doit disposer d'une base solide pour définir ses actions futures dans les îles méditerranéennes.

J'ai construit une grille représentant mes axes de recherches et mes besoins. Et je vous contacte en tant qu'expert pour :

- 1) valider mes recherches
- 2) compléter éventuellement cette grille en apportant tous types d'informations (même s'il s'agit d'expériences non publiées)

Par vos connaissances de la région méditerranéenne, vos contacts, vous me permettrez d'avancer davantage sur le thème des introductions d'espèces invasives dans les îles méditerranéennes. Je vous fais part ci-dessous de mes coordonnées et de la grille (avec des exemples de publications ou d'expériences en ma possession). Le plus simple est que vous complétiez cette grille et que vous me la retourniez aux coordonnées indiquées ci-dessous.

Je vous sais gré du temps que vous consacrerez à cet exercice et de l'aide précieuse que vous me fournirez.

Marie LE NEINDRE  
11 Bd du Maréchal Leclerc  
13090 Aix-en-Provence  
France  
Tél : 06.64.83.42.20  
Email : marieleneindre@yahoo.fr

espèce introduite envahissante	île(s) concernée(s) par l'invasion	date de l'introduction	espèce(s) indigène(s) menacée(s) par l'espèce	impacts: sanitaire, économique, législatif	programme de gestion, de contrôle, d'éradication (moyens utilisés)	Publications	contacts (gestionnaires, chercheurs, administrations)
<i>Rattus rattus</i>	Corse (France)	sous l'Empire romain		les rongeurs sont des réservoirs hôtes pour des maladies (peste, salmonelloses, rickettsioses, etc.)		<b>MICHAUX J., CHEYLAN G. et CROSET H.</b> , 1990. Of mice and men. <i>In</i> : Di Castri, F., Hansen, A. J. & Debussche, M. (eds.), Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 263-284.	
<i>Opuntia ficus-indica</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Arundo donax</i> , etc.	bassin méditerranéen	<i>Agave americana</i> , en Espagne au 16 <sup>ème</sup> siècle <i>Opuntia ficus-indica</i> , 16 <sup>ème</sup> siècle <i>Ailanthus altissima</i> , en France 18 <sup>ème</sup> siècle				<b>CASASAYAS FORNELL T.</b> , 1990. Widespread adventive plants in Catalonia. <i>In</i> : di Castri, F., Hansen, A. J. & Debussche, M. (eds.), Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 85-104.	
<i>Solanum nigrum</i> , <i>Oxalis pes-caprae</i> , <i>Solanum eleagnifolium</i> , <i>Conyza bonariensis</i> , <i>Conyza canadensis</i>	<i>Solanum eleagnifolium</i> , en Grèce, en Yougoslavie, en Italie, en Espagne, au Maroc	<i>Solanum nigrum</i> , il y a 3 ou 4 siècles, <i>Oxalis pes-caprae</i> , début du 18 <sup>ème</sup> siècle				<b>GUILLEM J. L., LE FLOC'H E., MAILET J. et BOULET C.</b> , 1990. The invading weeds within the Western Mediterranean Basin. <i>In</i> : di Castri, F., Hansen, A. J. & Debussche, M. (eds.), Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp.61-84.	
Lapin de Garenne	îles Columbretes (Espagne)				éradication début 1987	<b>JIMÉNEZ PÉREZ J. et TEJEDOR JORDAN F.</b> , 1989. Gestion y conservación en el parque natural de las islas columbretes (Castellon, España). <i>In</i> Aguilar, J.S., Montbaillou, X. et Paterson, A.M. (eds.) <i>Estatus y Conservación de aves marinas</i> . pp.295-302.	
<i>Rattus rattus</i>	îles Baléares (Espagne)		ténébrionides endémiques			<b>PALMER M. et PONS G. X.</b> , 1996. Diversity in Western Mediterranean islets: effects of rat presence on a beetle guild. <i>Acta Oecologia</i> 17 (4): 297-305.	

espèce introduite envahissante	île(s) concernée(s) par l'invasion	date de l'introduction	espèce(s) indigène(s) menacée(s) par l'espèce	impacts: sanitaire, économique, législatif	programme de gestion, de contrôle, d'éradication (moyens utilisés)	publications	contacts (gestionnaires, chercheurs, administrations)
moutons, chèvres, <i>Oxalis pes-caprae</i> , <i>Opuntia ficus-indica</i> , <i>Ricinus communis</i> , <i>Conyza bonariensis</i> , <i>Arundo donax</i> , <i>Datura innoxia</i> , <i>Chameleo chameleo</i>	îles maltaises	chèvres, introduits au Néolithique ; <i>Oxalis pes-caprae</i> , introduite au début du 19 <sup>ème</sup> siècle. <i>Arundo donax</i> , introduite dans				<b>Lanfranco E. et al.</b> , 1996. Wildlife of the Maltese Islands. Floriana, Malta: Environment Protection Department. 336 pp.	
	Majorque		<i>Alytes muletensis</i>		contrôle de la Grenouille de Perez et éradication de la Couleuvre vipérine	<b>Román Á. et Mayol J.</b> , (1997) La recuperación del ferretet <i>Alytes muletensis</i> . Documents Tècnics de Conservació II <sup>a</sup> època, num.1. Conselleria de Medi Ambient, Ordenació del Territori i Litoral. Govern Balear. Proyecto Life ferretet (Life 1973/92/11-13). Palma de Mallorca. 80 pp.	
<i>Rattus</i> spp.	archipel des Lavezzi (Corse, France)		puffins, Pétrel tempête, passereaux		en 2000, campagne d'éradication		Jean-Michel CULIOLI
<i>Carpobrotus acinaciformis</i> et <i>C. edulis</i>	archipel des Lavezzi (Corse, France)	1960-1970			éradication 1998 et 2002 par l'arrachage manuelle		Jean-Michel CULIOLI
+ de 20 espèces de poissons d'eau douce	Chypre	principalement entre 1960 et 1980	communautés d'invertébrés indigènes			<b>COWX I. G.</b> , 1997. L'introduction d'espèces de poissons dans les eaux douces européennes: succès économiques ou désastres écologiques? <i>Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture</i> <b>344-345</b> : 57-77.	
<i>Carpobrotus edulis</i>	Corse (France)		<i>Anchusa crispa</i>			<b>JEANMONOD D.</b> , 1998. Les plantes introduites en Corse: impacts, menaces et propositions de protection de la flore insulaire. <i>Biocosme Méditerranéen</i> <b>15</b> (1) : 45-68.	

espèce introduite envahissante	île(s) concernée(s) par l'invasion	date de l'introduction	espèce(s) indigène(s) menacée(s) par l'espèce	impacts: sanitaire, économique, législatif	programme de gestion, de contrôle, d'éradication (moyens utilisés)	publications	contacts (gestionnaires, chercheurs, administrations)
Acacia dealbata, Agave americana, Ailanthus altissima, Amaranthus reflexus, Arundo donax, Carpobrotus edulis, Eucalyptus globulus, Opuntia ficus-indica, Oxalis pes-caprae, etc.	Corse, îles d'Hyères (France), Baléares, Sardaigne, Crète, Lesbos (Grèce)				programme Exotic Plant Invasions : Deleterious Effect on Mediterranean Island Ecosystem (E.P.I.D.E.M.I.E.)		Philip HULME, principal coordinateur du programme E.P.I.D.E.M.I.E., Frédéric MEDAIL, coordinateur France (Université Aix-Marseille III)
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Ibiza, Mayorque et Minorque (Baléares, Espagne)				comparaison de la dynamique de l'Oxalide des Bermudes entre les Baléares et la péninsule espagnole (E.P.I.D.E.M.I.E.)		Isabel GIMENO SORIANO (thésarde, C.R.E.A.F., Espagne)
chats domestiques et chats haret	Port-Cros (îles d'Hyères, France)		avifaune, petits mammifères, reptiles et amphibiens indigènes		étude du comportement alimentaire des chats sur le Parc National de Port-Cros		Eric VIDAL (Université Aix-Marseille III, France)
<i>Carpobrotus edulis</i>	Minorque		plusieurs espèces endémiques dont 8 sont inscrites dans la Directive Habitats, quatre d'entre elles étant considérées comme prioritaires		Life – Nature « conservation d'habitats hébergeant des espèces végétales menacées sur l'île de Minorque (Archipel des Baléares, Espagne) »		Pere FRAGA i ARGUIMBAU

## ANNEXE 4 :

Taxons de poissons introduits dans les eaux libres chypriotes et maltaises : date connue de première introduction. Reproduction : + effective ; - inefficace ; ? inconnue

Espèces	Introduction	Reproduction	Pays
<b>SALMONIDAE</b>			
<i>Oncorhynchus clarkii</i> (Richardson)	Années 1960	+ -	Chypre
<i>Oncorhynchus kisutch</i> (Walbaum)	1971	-	Chypre
<i>Salmo clarkii</i> (Richardson)	1962	+	Chypre
<i>Salmo salar</i> (L.)	1866	-	Chypre
<i>Salmo trutta</i> (L.)	?	+	Chypre
<i>Salvelinus alpinus</i> (L.)	Années 1920	+ -	Chypre
<i>Salvelinus fontinalis</i> Mitchell	1869	+ -	Chypre
<b>CYPRINIDAE</b>			
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	?	?	Chypre
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	1972	+	Chypre
<i>Carassius carassius</i>	?	+	Chypre
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Cuvier et Valenciennes)	1949	+ -	Chypre
<i>Cyprinus carpio</i> (L.)	Années 1920	+	Chypre, Malte
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)	1953	-	Chypre
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	Années 1700	+	Chypre
<b>ICTALURIDAE</b>			
<i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque)	1968	+	Chypre
<b>CLARIIDAE</b>			
<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell)	1974	-	Chypre
<b>SILURIDAE</b>			
<i>Silurus glanis</i> (L.)	1881	+	Chypre
<b>PERCIDAE</b>			
<i>Perca fluviatilis</i> (L.)	?	+	Chypre
<b>CENTRARCHIDAE</b>			
<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède)	1877	+	Chypre
<b>CICHLIDAE</b>			
<i>Oreochromis aureus</i> (Steindachner)	1976	?	Chypre
<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters)	1962	+	Malte
<i>Oreochromis niloticus</i> (L.)	1957	-	Chypre

Source: COWX, 1997

## ANNEXE 5 :

### Contacts et Adresses utiles

#### *Contacts (classés par « importance »)*

**Jamie SKINNER**

Directeur du Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N.  
Parque Tecnologico de Andalucia  
Calle Maria Curie, 35, Campanillas, 29590  
Malaga, Espagne  
Tel : ++ 34 9 52 028 430  
Fax : ++ 34 9 52 028 145  
Email : jamie.skinner@iucn.org  
Site Internet : www.uicnmed.org

**Bertrand de MONTMOLLIN**

Biolconseils, Neuchatel, Suisse  
Membre du Groupe Méditerranée du Comité français pour l'U.I.C.N.  
Président de la S.S.C. des Plantes des Iles Méditerranéennes  
Email : montmollin@biolconseils.ch

**Jean JALBERT**

Directeur de la Conservation, Station Biologique de la Tour du Valat  
Président du Groupe Méditerranée - Comité français U.I.C.N.  
Le Sambuc, F-13200 Arles, France  
Tel : +33 (0)4 90 97 20 13  
Fax : +33 (0)4 90 97 20 19  
Email : jalbert@tourduvalat.org  
Site Internet : www.tourduvalat.org

**Louis OLIVIER**

Directeur Parc National du Mercantour, Nice, France  
Groupe Méditerranée - Comité français U.I.C.N.  
Email : lolivier@parc-mercantour.com

**Olivia DELANOE**

INEA, Sommières, France  
Groupe Méditerranée - Comité français U.I.C.N.  
Email : inea@wanadoo.fr

**Roger PANTALACCI**

Directeur Office de l'Environnement de la Corse, Corte, France  
Groupe Méditerranée - Comité français U.I.C.N.  
Email : mariani@oec.fr

**Christophe LEFEBVRE**

Président du Comité français pour l'U.I.C.N.,  
Wimereux, France  
Email : c.lefevre@wanadoo.fr

**Sébastien MONTCORPS**

Directeur du Comité français pour l'U.I.C.N.,  
Paris, France  
Email : uicnfr@club-internet.fr

**Aldo COSENTINO**

Comité italien pour l'U.I.C.N., Rome, Italie  
Email : scn-dg@minambiente.it

**Teresa MARTÍN-CRESPO**

Comité espagnol pour l'U.I.C.N., Madrid,  
Espagne  
Email : maite.martin-crespo@dgc.mma.es

**Kamal BATANOUNY**

Comité égyptien pour l'U.I.C.N.  
Email : kbata@link.net

**Brahim HADDANE**

Comité marocain pour l'U.I.C.N.  
Email : haddane.pzn@iam.net.ma

**Piero GENOVESI "Papik"**

Institut National de la Faune Sauvage (INFS)  
Président européen de la section U.I.C.N. S.S.C.  
Groupe de Spécialistes des Espèces envahissantes  
Via Ca' Fornacetta 9, I-40064 Ozzano Emilia (BO), Italie  
Tel : ++39 051 6512228  
Fax : ++39 051 796628  
Email : infspapk@iperbole.bologna.it

**Eladio FERNANDEZ-GALIANO**

Chef de la Division du Patrimoine Naturel et de la Diversité Biologique  
Conseil de l'Europe  
F- 67075 STRASBOURG Cedex France  
Tel : (+33) 388 41 22 59  
Fax : (+33) 388 41 3751  
Email : eladio.fernandez-galiano@coe.int  
Site Internet : http://nature.coe.int

**Pere FRAGA i ARGUIMBAU**

Projet LIFE2000NAT/E/7355 sur la conservation de la flore menacée de Minorque (Baléares)  
Àrea de Medi Ambient, Consell Insular de Menorca  
Camí des Castell, 28, 07702 Maó (Menorca), Illes Balears, Espagne  
Tel : 34 971 355 658  
Fax : 34 971 352 516  
Email : pfa.life@cime.es

**Wendy STRAHM**

Secrétaire du Programme sur les Espèces Végétales de l'U.I.C.N.  
28, Rue Mauverney, CH-1196 Gland, Suisse  
Tel : +41 22 999.0157  
Fax : +41 22 999.0015  
Email : was@iucn.org  
Site Internet: <http://www.iucn.org/themes/ssc/plants/plantshome.html>

**Philippe HULME**

Coordinateur du programme E.P.I.D.E.M.I.E.  
NERC Centre for Ecology and Hydrology,  
Hill of Brathens, Banchory, Kincardineshire,  
AB31 4BW., Scotland, UK  
Tel : +44-1330-826351  
Fax : +44-1330-826351  
Email : pehu@ceh.ac.uk  
Site Internet : <http://www.ceh.ac.uk/epidemie/>

**Frédéric MEDAIL**

Docteur en Sciences, Maître de Conférences  
Coordinateur en France E.P.I.D.E.M.I.E.  
Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie, (IMEP, CNRS UMR 6116),  
Université d'Aix-Marseille 3 - Faculté des Sciences de St-Jérôme, Case 461 - F - 13397  
Marseille cedex 20, France  
Tel : (33) (O) 4 91 28 89 29  
Fax : (33) (O) 4 91 28 80 51  
Email: f.medail@vmesa12.u3-mrs.fr  
Site Internet : <http://www.imep-cnrs.com>

**Eric VIDAL**

Docteur en Sciences, Maître de Conférences à l'Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie, (IMEP, CNRS UMR 6116),  
Université d'Aix-Marseille 3 - Faculté des Sciences de St-Jérôme, Case 461 - F - 13397  
Marseille cedex 20, France  
Participe au programme E.P.I.D.E.M.I.E.  
Etude des chats harets sur Port-Cros ( France )  
Email : eric.vidal@vmesa12.u3-mrs.fr

**Anna TRAVESET**

Coordinatrice en Espagne E.P.I.D.E.M.I.E.  
CSIC Mediterranean Institute of Advance Studies, Espagne  
Email : [ieaatv@clust.uib.es](mailto:ieaatv@clust.uib.es)

**Montserrat VILÀ**

Coordinatrice en Espagne E.P.I.D.E.M.I.E.  
C.R.E.A.F. (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals), Espagne  
Email : [montse.vila@uab.es](mailto:montse.vila@uab.es)

**Isabel GIMENO SORIANO**

Thèse sur l'étude comparative des populations d'*Oxalis pes-caprae* de Majorque et Minorque avec les populations continentales de la péninsule espagnole au C.R.E.A.F.  
Universitat Autònoma de Barcelona 08193, Espagne  
Tel : 93-5813345  
Fax : 93-5811312  
Email : [i.gimeno@creaf.uab.es](mailto:i.gimeno@creaf.uab.es)  
Site Internet : <http://www.creaf.uab.es>

**Ignazio CAMARDA**

Coordinateur E.P.I.D.E.M.I.E. en Italie,  
Université de Sassari, Département de Botanique et d'Ecologie Végétale, Sardaigne, Italie  
Email : [camarda@ssmain.uniss.it](mailto:camarda@ssmain.uniss.it)

**Giuseppe BRUNDU**

E.P.I.D.E.M.I.E.  
Université de Sassari, Département de Botanique et d'Ecologie Végétale, Italie  
Email : [gbrundu@box1.tin.it](mailto:gbrundu@box1.tin.it)

**Andreas TROUMBIS**

Coordinateur E.P.I.D.E.M.I.E. en Grèce  
Université de l'Egée, Département d'Etudes Environnementales, Lesbos, Grèce  
Email : [atro@aegean.gr](mailto:atro@aegean.gr)

**Isabelle GUYOT**

A.G.E.N.C. (Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de Corse), 3, Rue Luce de Casabianca - F. 20200 Bastia, France  
tél : (00 33) 0 4 95 32 38 14  
fax : (00 33) 0 4 95 32 13 98  
Email : [agenc@wanadoo.fr](mailto:agenc@wanadoo.fr)  
Tel : 04.95.32.38.14  
Email : [isabelle\\_agenc@yahoo.fr](mailto:isabelle_agenc@yahoo.fr)

**Jean-Michel CULIOLI**

Responsable scientifique Parc Marin des Bouches  
de Bonifacio, Office de l'Environnement Corse,  
Ajaccio, France  
Tel : 04.95.50.45.44  
Email : culioli@oec.fr

**Monsieur Bruno FOGGI**

Conservateur du Jardin botanique de Florence  
(Giardino dei Semplici)  
Eradication d'*Ailanthus altissima* sur l'île de  
Capraia (Archipel Toscan, Italie)  
Email : bruno.foggi@unifi.it

**Gilles FAGGIO**

Association des Amis du Parc Naturel Régional  
de Corse  
Conservatoire Régional des Sites de Corse  
(C.R.E.N.)  
Groupe Ornithologique de Corse  
Groupe Cétacés de Corse  
Maison Romieu, 15 Rue du Pontetto - 20200  
Bastia, France  
Tél. : 04 95 32 71 63 - Fax : 04 95 32 71 73  
Email : aapnrc@wanadoo.fr  
cren-corse@espaces-naturels.fr  
go.corse@wanadoo.fr

**Guilhan PARADIS**

Botaniste  
Ancien professeur à l'Université de Corse, France  
Email : guilhan.paradis@wanadoo.fr

**Michel PASCAL**

Unité Faune Sauvage et Biologie de la  
Conservation, INRA Rennes  
Eradication des rats sur les îles Lavezzi (Corse du  
Sud), France  
Tel : 02.23.48.53.79  
Email : pascal@beaulieu.rennes.inra.fr

**Costas KADIS**

Contacts à Chypre sur les adventices  
Botaniste  
Chypre  
Email : kadis@research.org.cy

**Maria PANITSA**

Botaniste  
Grèce  
Email : panitsa@upatras.gr

**Miquel TRUYOL**

Directeur du Parc naturel de s'Albufera des Grau,  
Minorque, Espagne  
Email : pngrau@terra.es

**Joan RITA**

Professeur de botanique de l'Université des IB et  
directeur de la Réserve de Biosphère de  
Minorque, Espagne  
Email : jrl.cime@silme.es  
jrita@worldonline.es

**Gilles CHEYLAN**

Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle  
D'Aix-en-Provence (Mammalogie, écologie  
insulaire)  
6, rue Espariat, 13100 Aix-en-Provence, France  
Tel : 04 42 27 91 27  
Fax : 04 42 27 43 88  
Email : g.a.cheylan.aix@pacwan.fr

**Alain MANTE**

Espaces Naturels Protégés, Riou, France  
Tel : 04.91.25.26.12  
Email : enpriou@clubinternet.fr

**Toni NIKOLIC**

Department of Botany, Division of Biology  
Faculty of Science, University of Zagreb  
Marulicev trg 20/2, HR-10000 Zagreb, Croatia  
Phone : (++385 1) 48 44 003  
Fax : (++385 1) 48 44 001  
Email : toni@botanic.hr

## *Adresses utiles*

### ► Organismes et centres de recherches:

#### **Centre de Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N.**

Parque Tecnológico de Andalucía  
C. / Marie Curie, 35  
29590 - Campanillas (Málaga)  
Apdo. de Correos 74  
Tel. 34 - 952 02 84 30  
Fax: 34 - 952 02 81 45  
E-mail : uicnmed@iucn.org  
Site Internet : www.uicnmed.org  
www.iucn.org

#### **Banque de Données des Iles Méditerranéennes (BDAIM)**

Service régional de l'INSEE  
1 rés. Parc Belvédère  
20 000 Ajaccio (Corse), France

#### **Centre d'études géographiques des îles méditerranéennes**

Institut de Géographie Université d'Aix- Marseille 2  
13 621 Aix en Provence, France

#### **Center for Ecological Research and Forestry Applications (C.R.E.A.F.)**

Edifici C, Universitat Autònoma de Barcelona  
08193 Bellaterra, Espagne

#### **Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles**

Le Hameau Agricole, île de Porquerolles, 83 400 Hyères, France  
Tel: 04.94.12.30.32  
Email : cbn.ile@wanadoo.fr

#### **CSIC Mediterranean Institute of Advance Studies**

Miquel Marques, 21, Esporles  
07190 Espagne

#### **Institut du développement des îles méditerranéennes (IDIM)**

BP 24  
20250 Corte (Corse) France

#### **INSULA Unesco Division des Sciences Ecologiques**

1 rue Miollis  
75015 Paris France

### ► Universités insulaires

#### **Universitat de les Illes Balears Miguel de los Santos Oliver 2**

E-07071 Palma de Mallorca, Espagne

#### **Universita degli Studi di Catania**

Piazza della Università  
95129 Catane, Italie

#### **Universita degli Studi di Messina**

Via Tommaso Cannizzaro  
98100 Messine (Sicile), Italie

#### **Universita degli Studi di Palermo**

Piazza Marina  
90100 Palerme(Sicile), Italie

#### **Universita degli studi di Cagliari**

Via Università  
40 09100 Cagliari (Sardaigne), Italie

#### **Université de Sassari, Département de Botanique et d'Ecologie Végétale,**

Via F. Muroli 25,  
07100 Sassari (Sardaigne), Italie

#### **Université de l'Egée, Département d'Etudes Environnementales**

17, rue Karadoni  
81100 Mytilini (Lesbos), Grèce

#### **Université de Crète**

Heraklion et Rethymnon  
Grèce

#### **Université Ionienne**

Corfou  
Kerkyra, Grèce

#### **Université de Corse Pascal Paoli**

BP 24  
20250 Corte (Corse), France

#### **University of Malta**

Tal Qroqq  
Msida  
Malte

## *ANNEXE 6 :*

Pages Internet mentionnées ou utiles dans la problématique des introductions d'espèces allochtones

<http://atlasgeo.span.ch/htmlg/Europe.htm>

Atlas géographique de l'Europe

<http://www.biodiv.org>

Convention sur la Diversité Biologique

<http://www.biodiv.org/decisions/default.asp?dec=IV/4>

Décision IV/4 : élaboration de lignes directrices visant à prévenir l'impact des espèces non indigènes

<http://www.biodiv.org/decisions/default.asp?dec=V/8>

Décision V/8 : Espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces

<http://www.biodiv.org/programmes/cross-cutting/alien/links.asp>

Sites Internet et les bases de données en relation avec les espèces allochtones répertoriés par la C.B.D.

<http://www.ceh.ac.uk/epidemie>

Exotic Plant Invasions: Deleterious Effects on Mediterranean Island Ecosystems

<http://www.cites.org/>

Convention relative au Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (Washington 1973)

<http://www.cma.gva.es/>

Conseil de l'Environnement de Valence, Espagne

<http://www.creaf.uab>

Center for Ecological Research and Forestry Applications

<http://www.environment.gov.mt/>

Ministère de l'Environnement maltais

[www.environment.gov.mt/legislation](http://www.environment.gov.mt/legislation)

Législation en matière d'environnement à Malte

<http://www.environment.gov.mt/activities/show.asp?actid=350>

Activités du Gouvernement maltais en matière d'introduction d'espèces allochtones

<http://www.environnement.gouv.fr/actua/proposit/2000/invabio2k.htm>

Facteurs écologiques, évolutif et écologiques impliqués dans l'invasion du littoral méditerranéen par *Carpobrotus* spp. (Aizoaceae) ; éléments pratiques pour leur limitation (Projet INVABIO 2000)

<http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/recherche-prospective/010919-infoprogrammes-invasions-biologiques.htm>

INVABIO 2000 (France)

<http://www.eppo.org/index.html>

European and Mediterranean Plant Protection Organisation

[http://europa.eu.int/comm/life/cgi/life\\_frame.pl?prog=NAT](http://europa.eu.int/comm/life/cgi/life_frame.pl?prog=NAT)

Base de données de Life-Nature

[www.cime.es/lifeflora.html](http://www.cime.es/lifeflora.html)

Projet Life-Nature Life2000Nat/e/7355 « Conservation d'habitats hébergeant des espèces végétales menacées sur l'îles de Minorque » (Archipel des Baléares, Espagne)

<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/PQ/Default.htm>

Convention Internationale sur la Protection des Végétaux (C.I.P.V.)

<http://www.gobmallorca.com/>

Gouvernement ornithologique et de défense de la nature aux Baléares

<http://www.imedeu.uib.es>

Institut Mediterrani d'Estudis Avançats

<http://www.invasivespecies.gov/>

Site Internet du gouvernement des Etats-Unis sur les espèces invasives

<http://www.iscu.org/DIVERSITAS>

DIVERSITAS

<http://www.issg.org>

Invasive Species Specialist Group

<http://www.issg.org/database/welcome/>

Base de données Global Invasive Species Database du G.I.S.P. et de l'I.S.S.G.

<http://jasper.stanford.edu/GISP/>

G.I.S.P. (Global Invasive Species Programme)

<http://www.lboro.ac.uk/research/cens/invasives/index.htm>

Conférences et ateliers sur les invasions de plantes étrangères qui se sont tenus dans le monde depuis 1992

<http://www.lboro.ac.uk/research/cens/invasives/index.htm>

5<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur l'Ecologie des Plantes Allochtones Envahissantes le 13-16 octobre 1999 à Maddalena en Sardaigne

<http://www.mma.es/>

Ministère de l'Environnement espagnol

<http://www.minambiente.it/Sito/home.asp>

Ministère de l'Environnement italien

<http://www.minenv.gr/>

Ministère de l'Environnement grec

<http://www.nature.coe.int>

Conseil de l'Europe/Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe)

<http://www.nature.coe.int/CP21/>

Liste des documents T-PVS pour la 21<sup>e</sup> réunion du Comité permanent du Conseil de l'Europe

<http://www.uicnmed.org/indexFR.htm>

U.I.C.N. Centre de Coopération pour la Méditerranée

<http://www.iucn.org/themes/ssc/news/islandinvasives.htm>

Initiative de Coopération sur les Espèces Allochtones Envahissantes des îles

<http://www.unep-wcmc.org>

The United Nations Environment Programme (U.N.E.P.) World Conservation Monitoring Centre (W.C.M.C.)

## ANNEXE 7 :



Convention relative à la conservation  
de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe

Comité permanent

### **Recommandation n° 77 (1999) relative à l'élimination de vertébrés terrestres non indigènes**

*(adoptée par le Comité permanent le 3 décembre 1999)*

Le Comité permanent de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, agissant en vertu de l'article 14 de la convention,

Considérant que la convention vise à conserver la faune sauvage et le milieu naturel de l'Europe ;

Rappelant qu'aux termes de l'article 11, paragraphe 2.b, de la convention, chaque Partie contractante s'engage à contrôler strictement l'introduction des espèces non indigènes ;

Rappelant que, selon l'article 8.h de la Convention sur la diversité biologique, chaque Partie s'engage à empêcher que soient introduites des espèces étrangères qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces, à les combattre et à les éliminer ;

Rappelant que la Convention de Bonn prévoit, pour les espèces migratrices menacées énumérées dans son annexe I, que les Parties contractantes s'efforcent, lorsque cela est possible et approprié, de prévenir, de réduire ou de contrôler « *les facteurs qui menacent ou risquent de menacer davantage ces espèces, notamment en contrôlant strictement l'introduction d'espèces exotiques ou en surveillant, limitant ou éliminant celles qui ont déjà été introduites* » ;

Rappelant que l'article 11 de la Directive européenne (79/409/CEE) relative à la conservation des oiseaux sauvages prévoit que « *les États membres doivent veiller à ce que l'introduction éventuelle d'espèces d'oiseaux ne vivant pas naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen des États membres ne porte aucun préjudice à la flore et à la faune locales* » ;

Rappelant que l'article 22.b de la Directive européenne (92/43/CEE) sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages demande aux États membres de « *veiller à ce que l'introduction intentionnelle dans la nature d'une espèce non indigène à leur territoire soit réglementée de manière à ne porter aucun préjudice aux habitats naturels dans leur aire de répartition naturelle ni à la faune et à la flore sauvages indigènes et, s'ils le jugent nécessaire, d'interdire une telle introduction* » ;

Considérant la Recommandation n° R 14 (1984) du Comité des Ministres du Conseil de l'Europe aux Etats membres relative à l'introduction d'espèces non indigènes ;

Rappelant la Recommandation n° 57 (adoptée le 5 décembre 1997) du Comité permanent. relative à l'introduction dans l'environnement d'organismes faisant partie d'espèces non indigènes ;

Considérant que, selon la Recommandation n° 57, il y a lieu d'entendre par espèce indigène à un territoire donné, une espèce qui y a été observée sous la forme d'une population présente à l'état naturel et viable dans les temps historiques ; « espèce », au sens de la présente recommandation, concerne à la fois les espèces et les catégories taxonomiques de rang inférieur, les sous-espèces, les variétés, etc. (ainsi, les lâchers d'une sous-espèce non indigène dans un territoire donné doivent, par exemple, être considérés comme une introduction) ;

Considérant que, selon la Recommandation n° 57, il y a lieu d'entendre par « introduction », la libération ou la dissémination intentionnelle ou accidentelle dans l'environnement d'un territoire donné, d'un organisme appartenant à un taxon non indigène (espèce qui n'a pas été observée sous la forme d'une population présente à l'état naturel et viable dans les temps historiques dans ce territoire) ;

Rappelant que la Recommandation n° 57 recommande aux Parties contractantes d'interdire l'introduction intentionnelle dans l'environnement à l'intérieur de leurs frontières ou d'une partie de leurs territoires, d'organismes appartenant à des espèces non indigènes, dans le but d'y établir des populations de ces espèces, sauf dans des circonstances particulières où une telle introduction a reçu une autorisation préalable émanant d'une autorité investie du pouvoir réglementaire, ce qui ne sera fait qu'à la suite d'une évaluation de l'impact et après consultation des experts appropriés ;

Rappelant que les méthodes d'élimination doivent être aussi sélectives, éthiques et sans cruauté que possible et avoir pour seul but d'éliminer définitivement les espèces envahissantes ;

Considérant que les animaux errants d'espèces domestiques (chats, chiens, chèvres, etc.) et les espèces commensales non indigènes (familles de *Rattus*, *Mus*, etc.) peuvent être les espèces les plus agressives et nuisibles, surtout dans les îles, et que leur élimination peut, dans certains cas, être une solution pour la gestion de l'environnement ;

Considérant que l'introduction d'un organisme appartenant à une espèce non indigène peut être la cause de processus (concurrence avec des espèces indigènes, prédation, transmission d'agents pathogènes ou de parasites) pouvant porter des atteintes graves à la diversité biologique, aux processus écologiques ou à des activités économiques et à la vie publique ;

Considérant que les espèces introduites sur le territoire d'un Etat peuvent aisément se propager à des Etats voisins ou à des régions entières et que les dommages qui peuvent ainsi être causés à l'environnement d'autres Etats entraîne la responsabilité de cet Etat ;

Considérant qu'en l'état actuel de nos connaissances les incidences de l'élimination des espèces envahissantes sur la faune et la flore indigènes ainsi que sur le fonctionnement des écosystèmes locaux ne sont pas connues avec certitude ;

Considérant que pour réussir à éliminer les espèces non indigènes, un plan d'action national suppose souvent l'approbation de la population locale,

Recommande aux Parties contractantes :

1. 1. de réglementer, voire d'interdire l'importation et le commerce de certaines espèces de vertébrés terrestres non indigènes sur leur territoire ;
2. 2. de surveiller les populations de vertébrés terrestres non indigènes introduites et d'évaluer la menace qu'elles représentent pour la diversité biologique aussi bien sur leur territoire que partout ailleurs. La liste annexée à la présente recommandation énumère quelques-unes des espèces dont l'influence potentiellement nuisible est établie ;
3. 3. d'évaluer la possibilité d'éliminer des populations qui représentent une menace pour la diversité biologique ;
4. 4. d'éliminer les populations pour lesquelles cette mesure a été jugée réalisable aux termes du point 3 et de surveiller les effets de cette élimination sur la faune et la flore indigènes ;
5. 5. de mettre au point des mécanismes de coopération, de notification et de consultation interétatiques pour coordonner les mesures de lutte et de précaution à prendre face aux espèces envahissantes ;
6. 6. de rechercher la participation et la coopération de toutes les parties intéressées, notamment des organisations ou opérateurs à l'origine de lâchers volontaires, des collectivités locales et de la communauté scientifique ;
7. 7. de convaincre l'opinion publique du bien-fondé des mesures envisagées, en veillant à ne pas heurter les consciences sur des problèmes dont la perception relève directement des valeurs culturelles et en lançant au besoin des campagnes de sensibilisation et d'information sur la menace que les espèces non indigènes introduites représentent pour la faune et la flore sauvages et leurs habitats naturels ;
8. 8. de communiquer au Secrétariat tout résultat atteint dans ce domaine et toute information disponible sur l résultat des mesures prises de manière à ce qu'il puisse à son tour en informer les autres Parties contractantes.

Annexe à la recommandation No 77

EXEMPLES D'ESPÈCES ENVAHISSANTES  
AYANT PROUVÉ ÊTRE UNE MENACE POUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

---

*Mustela vison* (vison d'Amérique)

*Ondatra zibethicus* (rat musqué)

*Myocastor coypus* (ragondin)

*Sciurus carolinensis* (écureuil gris)

*Oxyura jamaicensis* (érismature à tête rousse)

*Cervus nippon* (cerf Sika)

*Procyon lotor* (raton laveur)

*Nyctereutes procyonoides* (chien viverin))

*Castor canadensis* (castor canadien)

*Trachemys scripta elegans* (tortue de Floride)

*Rana catesbeiana* (grenouille taureau)

## *ANNEXE 8 :*

### Partenariat E.P.I.D.E.M.I.E. - U.I.C.N.

<b>Date:</b>	Mon, 3 Jun 2002 09:41:55 +0200 (CEST)
<b>De:</b>	"marie leneindre" <marieleneindre@yahoo.fr>
<b>Objet:</b>	invasive species and mediterranean islands
<b>À:</b>	pehu@ceh.ac.uk

Marie Le Neindre  
Fondation Sansouïre, La Tour du Valat  
Le Sambuc  
13200 Arles  
France  
Tel: 06.64.83.42.20  
Email: marieleneindre@yahoo.fr

Dr Philip Hulme

Actually I am training at the French Committee for the Mediterranean of the IUCN and I live at the Station Biologique de la Tour du Valat (Camargue, France).

Jean Jalbert, my supervisor, is director of the conservation at the Tour du Valat and director of the French Committee for the Mediterranean of the IUCN.

I realize a bibliographic training for my studies in DESS level (fifth and last year of superior studies) "Ecosystèmes Méditerranéens Littoraux" (Corte, Corsica) about the invasive species introduced of the mediterranean islands. I try to do an inventory, for the IUCN, about the problem made by the introduction of species in the mediterranean islands. I would like to see, also, where the IUCN could take place in this problematic and what it could offer.

I have met Frédéric Médail (my master the last year in Marseille) in the beginning of may 2002 to talk to him about my training project and ask him bibliography because I know that he is an expert in flora and in the problematic of biological invasions in the french Mediterranean. He should be agree to give me data but wish that it is official. He gave me the idea of a "partner" EPIDEMIE-IUCN during my training (april-august 2002).

As my research concern all the mediterranean islands, I have wrote (e-mail) Giuseppe Brundu, in Sardinia, to obtain information also. He would like that I explain the objectives of my research for, possibly, gave me information about the italian islands.

Should you be agree for the "partner" EPIDEMIE-IUCN during my training?  
I join you information about Jean Jalbert in case of your acceptation (signature of agreement papers...).

I sorry for my bad english.

Marie

**Date:** Mon, 10 Jun 2002 12:10:53 +0100  
**De:** "Phil Hulme" <pehu@ceh.ac.uk>  
**À:** marieleneindre@yahoo.fr  
**CC:** "Giuseppe Brundu" <gbrundu@box.tin.it>, "Frederic Medail"  
, "Phil Lambdon"  
<plam@wpo.nerc.ac.uk>  
**Objet:** Re: invasive species and mediterranean islands

Dear Marie,

Thank you for your interest in EPIDEMIE. I am uncertain whether your workplan is directed at collating data on all invasive plant species on Mediterranean islands or a bibliographic review of the state of invasions in the Mediterranean.

Within EPIDEMIE we already have collated bibliographic and species data for over 30 Mediterranean islands and these will be used to undertake detailed biogeographic analyses of the distribution of non-native species in the Mediterranean.

If you are planning to do the same, this would seem to be an unnecessary effort on your part, given that we have already spent 12 months producing a large database. Once our analyses are complete and published, we would be interested in making the database available to IUCN and other interested parties. However, we certainly would be interested in having IUCN involved in EPIDEMIE and perhaps there are other opportunities to contribute that would not replicate our work?

Best wishes,

Phil

\*\*\*\*\*

Philip Hulme  
Head of Community Ecology  
NERC Centre for Ecology and Hydrology,  
Hill of Brathens,  
Banchory.  
Kincardineshire. AB31 4BW. Scotland  
Tel: 01330 826351  
Fax: 01330 823303  
E-mail: [pehu@ceh.ac.uk](mailto:pehu@ceh.ac.uk)  
<http://banchory.ceh.ac.uk/>

\*\*\*\*\*

## ANNEXE 9 :



Strasbourg le 5 février 2002  
[T-PVS/Acores/OJ-f.doc]

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

### **Atelier sur les Espèces invasives non indigènes dans les îles européennes et dans les écosystèmes isolés évolutivement**

et

### **Groupe d'experts sur les espèces invasives non indigènes**

Horta, Açores, Portugal (10-12 octobre 2002)

## **PROJET D'ORDRE DU JOUR**

Note du Secrétariat  
établie par  
la Direction de la Culture et du Patrimoine culturel et naturel

---

*This document will not be distributed at the meeting. Please bring this copy.  
Ce document ne sera plus distribué en réunion. Prière de vous munir de cet exemplaire.*

## Atelier

### PROJET DE PROGRAMME



***Mercredi 9 octobre 2002 : Arrivée des participants***

***Jeudi 10 octobre 2002***



**Atelier sur les Espèces invasives non indigènes dans les îles européennes et dans les écosystèmes isolés évolutivement**

**Présentation des vues d'ensemble sur les questions suivantes:**

- Type et degré de menace engendrée par les Espèces invasives non indigènes sur les îles, avec une attention particulière aux Espèces invasives non indigènes affectant des espèces indigènes endémiques et menacées;
- Liste d'espèces non indigènes (espèces animales et végétales terriennes, y compris les espèces domestiques; organismes marins) répertoriés dans les îles;
- Moyens d'arrivée des espèces invasives non indigènes;
- Gestion des activités (prévention des arrivées, contrôle, programmes d'éradication, restauration, etc.)
- Vues d'ensemble sur l'aspect légal et l'aspect institutionnel de cette question, mettant en exergue les éléments clés et les priorités des politiques aux niveaux national et régional concernant les espèces invasives non indigènes dans les territoires insulaires.

**NOTE :** Pour l'atelier, les participants sont invités à soumettre de courtes présentations écrites ou à présenter des posters sur les points susmentionnés, en gardant à l'esprit que l'objectif de l'atelier est de proposer une recommandation sur les sujets suivants :

- Listes d'Espèces invasives non indigènes représentant une menace pour les écosystèmes européens insulaires;
- Actions prioritaires en matière de prévention des introductions et d'atténuation des effets;
- Elements clés et priorités en matière d'envoi d'espèces invasives dans les écosystèmes insulaires dans le contexte d'une stratégie européenne sur la question.

Une sélection de contributions sera présentée oralement.

***Vendredi 11 octobre 2002***

**Réunion du Groupe d'experts sur les Espèces invasives non indigènes (Convention de Berne) [sur invitation, mais les observateurs sont les bienvenus]**

(voir projet d'ordre du jour joint)

***Samedi 12 octobre 2002***

**Excursion**

***Dimanche 13 octobre 2002 : Départ des participants***



## Groupe d'experts de la Convention de Berne sur les Espèces invasives non indigènes

Horta, Açores, 11 octobre 2002



---

### ORDRE DU JOUR PROVISOIRE

1. Election du Président
2. Adoption de l'ordre du jour provisoire
3. Introduction par le Secrétariat  
*[document T-PVS (2001) 10]*
4. Rapports des gouvernements sur la mise en œuvre des Recommandations n<sup>os</sup> 57 (1997) et 77 (1999) du Comité permanent
5. Présentation du document "Contribution à une Stratégie européenne pour les Espèces invasives non indigènes" par M. Piero Genovesi et M<sup>me</sup> Clare Shine  
*[document T-PVS (2001) 12]*  
Discussion des différentes parties de la Stratégie européenne pour les Espèces invasives non indigènes
6. Priorités d'action au niveau intergouvernemental
7. Propositions au Comité permanent de la Convention de Berne

#### NOTE

**Les gouvernements sont invités à présenter un bref rapport sommaire (2-3 pages) concernant la mise en œuvre des Recommandations n<sup>os</sup> 57 (1997) et 77 (1999).**

**Les rapports doivent être envoyés par courrier électronique au Secrétariat (veronique.decussac@coe.int) avant le 31 mai 2002**

## RESUME

Les introductions d'espèces sont aujourd'hui une réalité mondiale. Elles constituent la deuxième cause de perte de diversité biologique après la destruction des habitats. Sur les îles, elles constitueraient la première de ces causes.

Dans les 5 000 îles du Bassin méditerranéen, les rongeurs sont le groupe le plus envahissant parmi les mammifères ; ailleurs dans le monde, les rats ont déjà colonisé plus de 80 % des îles majeures . Les îles méditerranéennes comptent également un très grand nombre d'espèces végétales allochtones parmi lesquelles *Carpobrotus* spp., *Ailanthus altissima*, *Oxalis pes-caprae* et *Opuntia ficus-indica* sont les plus envahissantes.

Le problème des espèces introduites et envahissantes est depuis plusieurs années une préoccupation centrale de la Convention sur la Diversité Biologique, de la Convention de Berne / Conseil de l'Europe et de l'Union Mondiale pour la Nature (U.I.C.N.). En Méditerranée, de nouveaux programmes sur cette thématique ne cessent de voir le jour, alors même que les connaissances sur la biodiversité sont toujours fragmentaires si l'on compare les bassins oriental et occidental.

Le Groupe Méditerranée du Comité français pour l'U.I.C.N. et le Centre pour la Coopération Méditerranéenne de l'U.I.C.N. à Malaga (Espagne) désiraient en savoir davantage sur le phénomène des introductions d'espèces envahissantes dans les îles méditerranéennes afin de proposer leur stratégie dans cette problématique. Le présent travail est un état des lieux du problème des introductions d'espèces sur les îles et se propose de réfléchir à la position de l'U.I.C.N. sur cette thématique en Méditerranée.

Mot-clefs : Union Mondiale pour la Nature (U.I.C.N.), espèce allochtone

## SUMMARY

Introductions of species are today a world reality. They constitute the second biologic diversity loss reason after the destruction of habitats. On islands they would constitute the first of these reasons.

In the 5 000 islands of the Mediterranean Basin rodents are the most invading group among mammalian. In the world rats colonized more than 80% of the major islands elsewhere already. The Mediterranean islands also count a very large number of alien species plant among which *Carpobrotus* spp., *Ailanthus altissima*, *Oxalis pes-caprae* and *Opuntia ficus-indica* are most invading.

The problem of species introduced and invading is since several years a central preoccupation of the Convention on the Biologic Diversity, of the Convention of Berne / Council of Europe and of the World Union for the Nature (I.U.C.N.). In Mediterranean, new programs on this thematic do not stop seeing the day, even if knowledge on biodiversity are always piecemeal if one compares basins oriental and western.

The Group Mediterranean of the French Committee for the I.U.C.N. and the Center for the Cooperation Mediterranean of the I.U.C.N. in Malaga (Spain) wanted in to know more on the phenomenon of the invading species introductions in the Mediterranean islands in order to propose their strategy in this problematic. The present work is a state of places of the problem of species introductions on islands and intend to think about the position of the U.I.C.N. on this thematic in Mediterranean.

Key Words: the World Union Conservation (I.U.C.N.), alien species