



**EVALUATION DES IMPACTS DU PÂTURAGE
AU SEIN DE LA
RÉSERVE NATURELLE DE L'ÉTANG DE BIGUGLIA
(HAUTE-CORSE)**



ANAIS DUPAS

**MASTER II
GESTION INTÉGRÉ DU LITTORAL ET DES ECOSYSTÈMES**

UNIVERSITÉ DE CORSE

MAÎTRE DE STAGE : VANINA LEONI

FÉVRIER/JUIN 2009

**EVALUATION DES IMPACTS DU PÂTURAGE AU
SEIN DE LA RESEVE NATURELLE
DE L'ETANG DE BIGUGLIA
(HAUTE-CORSE)**

ANAIS DUPAS

Master II

**Gestion Intégrée du Littoral et des Ecosystèmes
Université de Corse**

Maître de stage : Vanina LEONI

Février/Juin 2009

Organisme d'accueil

Département de la Haute-Corse

rond-point du Maréchal Leclerc de Hauteclocque – 20405 Bastia Cedex

Lieu de travail

Réserve naturelle de l'étang de Biguglia

Lotissement les « Eucalyptus » lido de la Marana

20290 Borgo

Maître de stage

Vanina Leoni

Chargée de mission scientifique – Réserve naturelle de l'étang de Biguglia

Objectif du stage

L'objectif est d'évaluer les impacts du pâturage et de mettre en œuvre des pratiques de gestion des pâturages compatibles avec la protection ou la reconstitution de la diversité spécifique de l'espace classé

Illustration de la page de garde

Réserve naturelle de l'étang de Biguglia

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Mr Giacobbi, président du Conseil Général de la Haute-Corse et le directeur de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia Georges Valentini de m'avoir permis de réaliser mon stage.

Je remercie particulièrement Vanina Leoni pour sa disponibilité, ses conseils et son aide qui m'a été précieuse lors de l'élaboration de ce rapport.

Je remercie également Jean Louis Angelini pour sa présence et son aide sur le terrain et Philippe Rosier pour ses conseils sur le logiciel ArcGIS.

Je remercie Jacques Gamisans d'être venu toute une journée pour répondre à mes questions et me conseiller sur la végétation.

Je remercie toute l'équipe de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia pour leur convivialité et leur sympathie.

Liste des tableaux et des figures

Figure 1 : Situation géographique du site.....	3
Figure 2 : Bilan des activités pastorales de la réserve de Biguglia	7
Figure 3 : Impact du pâturage sur la zone d'étude de la Marmorana au canal de la Canonica	9
Figure 4 : Evolution des roselières sur trois périodes (1991, 2002, 2008).....	11
Figure 5 : Graphique représentant l'évolution de la roselière entre 1991, 2002 et 2008 sur la zone d'étude	12
Figure 6 : Evolution de la jonçaille sur trois périodes (1991, 2002, 2008).....	13
Figure 7 : Graphique représentant l'évolution de la jonçaille entre 1991, 2002 et 2008 sur la zone d'étude.....	14
Figure 8 : Evolution de l'aulnaie sur trois période (1991,2002, 2008)	15
Figure 9 : Graphique représentant l'évolution de l'aulnaie entre 1991, 2002 et 2008 sur la zone d'étude.....	16
Figure 10 : Nombre de bêtes par espèces.....	18
Figure 11 : Rejets azotés et phosphorés en tonnes par ans.....	18
Tableau 1 : Evolution des roselières, jonçaille et aulnaie du ruisseau de la Marmorana au canal de la Canonica de 1991 à 2008.....	10
Tableau 2 : Détermination de la biomasse de l'aulnaie.....	16
Tableau 3 : Caractéristiques des troupeaux présents sur le périmètre de la zone G.I.S.C.....	17

Sommaire

1. Introduction.....	1
2. Matériels et méthodes	3
2.1. Site d'étude	3
2.2. Synthèse des pratiques pastorales	4
2.3. Qualification et quantification des impacts sur le milieu.....	4
2.3.1 Prospection in situ.....	4
2.3.2 Photointerprétation.....	4
2.3.3 Référencement des données.....	5
2.3.4 Caractérisation de l'aulnaie:	5
2.3.5 Estimation des rejets en éléments nutritifs.....	6
3. Résultats.....	7
3.1. Synthèse des pratiques pastorales.....	7
3.2. Qualification et quantification des impacts sur le milieu	8
3.2.1. Prospection in situ.....	8
3.2.2 Photointerprétation.....	10
3.2.3 Caractérisation de l'aulnaie.....	16
3.2.4 Estimation des rejets en éléments nutritifs	17
4. Discussion.....	19
4.1. Qualification et quantification des impacts sur le milieu.....	19
4.2. Proposition des mesures de gestion de l'activité agropastorale.....	22
4.2.1 Mesures de suivis.....	21
4.2.2 Aménagement du site.....	21
4.2.3 Gestion, mises en œuvres.....	23
5. Conclusion	24

1. Introduction

L'étang de Biguglia est le plus vaste étang côtier de Corse. Sa richesse biologique est liée à la présence d'herbiers composés essentiellement de phanérogames, aux importants effectifs hivernaux d'oiseaux d'eau et à une flore terrestre diversifiée et remarquable. C'est cette importante biodiversité qui est à l'origine de sa reconnaissance environnementale. Il a tout d'abord été proposé puis classé comme Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) et Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la directive oiseau (79/409/CEE). En 1985, l'étang est déclaré Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF). Puis en 1988, il est acquis par le Département de Haute Corse au titre des Espaces Naturels Sensibles ; il a ensuite été inscrit sur la liste des zones humides de la convention de Ramsar en 1991 et classé Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la directive habitat (92/43/CEE). Cette zone humide a été classée réserve naturelle en 1994 et est gérée par le Département de Haute Corse depuis 1995.

L'objectif principal de gestion de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia est la protection et la conservation de la zone humide qui représente un axe majeur de migration des oiseaux ainsi qu'un lieu privilégié pour de nombreuses espèces animales et végétales rares ou menacées au niveau européen (Anonyme, 2004). Les actions de conservation de ce milieu visent notamment à endiguer les pollutions d'origines domestiques, agricoles et industrielles qui entraînent notamment, dans l'étang de Biguglia, un enrichissement en nutriments (spécialement en azote et phosphore) et favorisent ainsi l'eutrophisation du milieu (Orsoni *et al.*, 2001). Pour aider à répondre à cet objectif de protection et de conservation, un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) a été initié en 1994 ; il a pour but de concilier les usages de l'eau et la préservation du milieu.

L'agriculture, a une place importante sur ce bassin versant et occupe la majeure partie du territoire : on recense en 2000 près de 320 exploitations agricoles. Dans la plaine de la Marana, on trouve, pour l'essentiel, de la culture maraîchère, de l'arboriculture et de l'élevage. Néanmoins, l'agriculture sur cette zone est en déclin depuis une vingtaine d'années, et l'élevage, qui couvre la majeure partie de la zone, se trouve peu compétitif face à la concurrence (Sabatier, 2006). Le secteur agricole occupe aujourd'hui une place réduite dans l'économie insulaire (environ 2% du PIB de l'île), toutefois, les enjeux socio-économiques sont nombreux. Il conserve un rôle important dans la vie sociale et induit globalement des effets

positifs sur l'occupation et l'entretien des territoires (Anonyme, 2007). En effet, les activités pastorales situées à l'intérieur de la réserve permettent le maintien de la biodiversité en limitant une végétation trop arbustive ou arborescente à condition que les éleveurs maintiennent une bonne pratique des activités pastorales puisque cette agriculture peut avoir de nombreux impacts négatifs sur l'environnement. Un surpâturage, c'est-à-dire une surexploitation des ressources végétales par le bétail, peut provoquer un appauvrissement voir l'anéantissement de certains milieux. Le bétail peut aussi être responsable de la dégradation des berges par tassement du sol dans les zones inondables et leur concentration locale relativement forte autour des cours d'eau ne peut qu'augmenter la concentration en éléments nutritifs de ces canaux et de l'étang déjà vulnérables à cette pollution.

L'un des objectifs de la réserve naturelle est le maintien des activités pastorales, agricoles et artisanales en harmonie avec la vocation du site. Aussi, au vu des impacts potentiels sur le milieu de certaines pratiques, il est important de mettre en place des mesures de protection et de gestion durable pour maintenir une agriculture respectueuse de l'environnement.

Dans un premier temps l'objectif de ce stage est d'effectuer une synthèse des pratiques agropastorales sur le périmètre de la réserve et d'évaluer les impacts environnementaux de cette activité sur le milieu. Une attention toute particulière sera portée à l'impact sur la flore ainsi que sur l'estimation des apports en éléments nutritifs. Ce bilan constitue un préalable nécessaire à la proposition de mesures agroenvironnementales compatibles avec la protection ou la reconstitution de la diversité spécifique de l'espace classé. Ces mesures, seront ensuite suggérées dans le cadre de cette étude.

La réalisation de ce travail nécessite une approche pluridisciplinaire. Il s'appuiera sur (i) le recueil d'informations sur les élevages auprès des acteurs concernés ii) les prospections sur le terrain, notamment pour caractériser et localiser les impacts sur le milieu, (iii) la réalisation de cartographies par télédétection, pour cerner l'évolution dans le temps des peuplements potentiellement impactés (aulnaie, roselière, jonçaille), (iv) la caractérisation de l'aulnaie par mesures biométriques *in situ*, afin de mieux comprendre son évolution lors de retours sur site, (v) la quantification par extrapolations, basée sur la bibliographie, des rejets d'éléments nutritifs dans le milieu par l'activité pastorale et enfin (iii) la mise en place d'un système d'information géographique permettant de centraliser et interpréter les informations obtenues.

2. Matériels et méthodes

2.1. Site d'étude

La zone étudiée est la réserve naturelle de l'étang de Biguglia, située sur la plaine de la Marana au nord-est de la Corse entre Bastia et l'embouchure de la rivière du Golo. Cette zone humide fait partie des quatre communes de Furiani, Biguglia, Borgo et Lucciana et s'étend sur une superficie de 1790 ha, dont 1450 ha sont représentés par l'étang. Ce dernier, d'une profondeur qui n'excède pas deux mètres, est séparé de la mer par un étroit lido d'environ 1km de large (Figure 1).

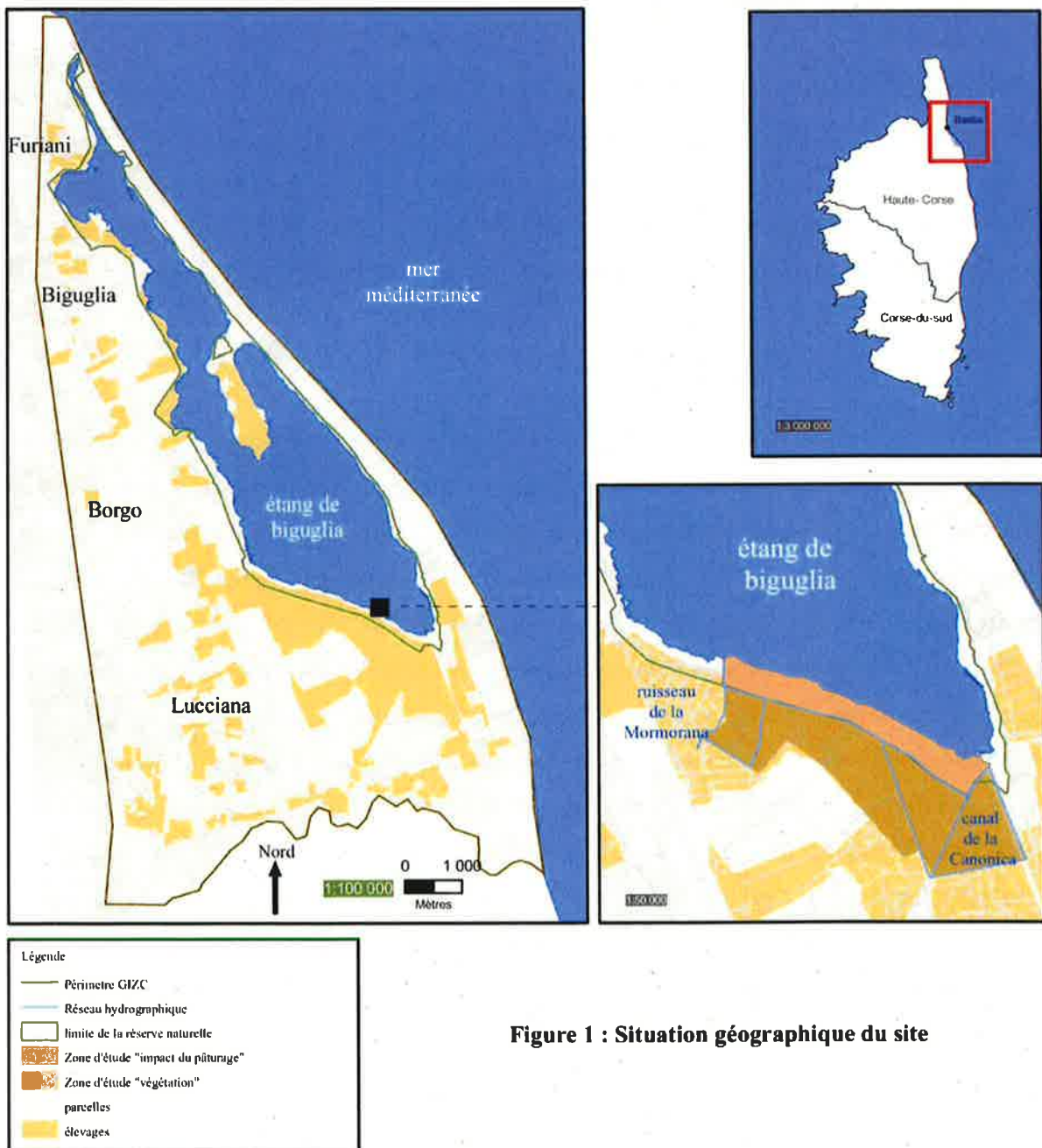


Figure 1 : Situation géographique du site

2.2. Synthèse des pratiques pastorales

Un recueil d'informations a été réalisé auprès d'éleveurs, d'agents de terrain de la réserve et auprès du service d'assainissement du Département de la Haute-Corse afin de connaître la nature des troupeaux (type de bêtes), leurs effectifs, leur localisation et les surfaces concernées sur la réserve naturelle de l'étang de Biguglia.

2.3. Qualification et quantification des impacts sur le milieu

2.3.1. Prospection *in situ*

Afin de localiser et d'identifier les impacts du pâturage sur le milieu, des prospections avec photographies, associées à des prises de points GPS, ont été réalisées au niveau du secteur Sud de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia car cette zone est excessivement atteinte par la pression pastorale (Figure 1). Les observations ont été effectuées à pied, les 7, 8 avril et le 15 mai 2009 sur le secteur allant du ruisseau de la Mormorana au canal de la Canonica (Figure 1).

2.3.2. Photo-interprétation

Le secteur Sud de l'étang de Biguglia (réserve et hors réserve) (Figure 1), a également fait l'objet d'une représentation cartographique de différents groupements végétaux. Nous avons choisi de nous intéresser particulièrement aux aulnaies (*Hyperico-Alnetum angelicetosum*); aux roselières (*Phragmitetum australis*) et aux jonçaises à base de joncs aigus (*Juncus acutus*). Ils ont une importance particulière au sein de la réserve puisque les aulnaies et les roselières sont dites menacées par l'activité pastorale et les joncs aigus apparaissent comme un refus qui a probablement été favorisé par ces activités pastorales.

La méthode est basée sur la photo-interprétation avec traitement informatique de photographies aériennes prises à trois périodes différentes (été 1991, été 2002 et été 2008) afin de cerner les tendances évolutives. Chaque photographie est traitée avec le logiciel ArcGIS™ version 9.2. Les photographies de 1991 et de 2008 ont tout d'abord subi une rectification géographique, elles ont été repositionnées avec le logiciel ArcGIS™ en Lambert IV. Ensuite, les trois types de groupements ont été délimités et représentés par couleur en déterminant visuellement leur recouvrement au sein de la zone d'étude.

L'identification des peuplements, par photo-interprétation, nécessite l'acquisition d'un nombre suffisant de données terrains. Aussi, des observations couplées à des prises de points GPS ont été effectuées pour les besoins de l'étude les 14, 15, 16 et 17 avril 2009. Pour la représentation cartographique de la végétation de 2002, nous nous sommes appuyés sur les prospections terrain menées par Gamisans (2005). Nous ne disposons pas de données terrains pour l'année 1991 et la délimitation des peuplements est donc basée uniquement sur la photo-interprétation. Pour finir, la surface de recouvrement de chacun des groupements végétaux a été calculée pour chaque période. Elle permet de déterminer le pourcentage de régression ou de progression des groupements en fonction du temps.

La carte réalisée par Fieschi en 1970 a été utilisée pour interpréter l'évolution de l'aulnaie entre 1970 et 2008.

2.3.3. Géoréférencement des données

La mise en place d'un système d'information géographique a permis de centraliser les informations obtenues. Ainsi, chaque donnée a été matérialisée sur des couches d'information avec le logiciel ArcGIS™ version 9.2. Trois couches ont été créées : « activités pastorales », « impact du pâturage », « évolution de la végétation entre 1991, 2002 et 2008 ».

2.3.4. Caractérisation de l'aulnaie

Afin de mieux caractériser l'état actuel de l'aulnaie, des mesures de densité et de diamètre ont été effectuées. Le protocole d'acquisition est basé sur les méthodes d'inventaire de l'IFN (Inventaire Forestier National). Des secteurs relativement homogènes ont été identifiés sur les représentations cartographiques. Les mesures ont été effectuées dans ces secteurs, à l'intérieur de « placettes », selon le protocole suivant :

- Le nombre et le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) des arbres de diamètres inférieurs à 22,4 cm ont été mesurés dans une placette circulaire de 12 m de diamètre, soit 113,1 m².
- Le nombre et le diamètre à hauteur de poitrine des arbres de diamètres compris entre 22,5 cm et 37,4 cm ont été mesurés dans une placette circulaire de 18 m de diamètre, soit 254,5 m².
- Le nombre et le diamètre à hauteur de poitrine des arbres de diamètres supérieurs à 37,5 cm ont été mesurés dans une placette circulaire de 30 m de diamètre, soit 706,9 m².

Au total, cinq placettes ont été étudiées soit un total de 565.5 m² pour les petits diamètres, 1272.5 m² pour les diamètres moyens et 3534.5 m² pour les gros diamètres.

Les distances aux arbres ont été mesurées à l'aide d'un télémètre laser Leica™ Disto A2 (précision millimétrique), les circonférences des arbres ont été mesurées à l'aide d'un décimètre ruban (précision centimétrique).

La biomasse totale est ensuite calculée en utilisant l'équation de Brown (1997) basée sur la relation linéaire entre la biomasse sèche B de l'arbre (en Kg) et le diamètre D (en cm) mesuré à 1,3 m de hauteur.

Cette relation s'écrit $Ln(B) = 2,42 \times Ln(D) - 2,21$

2.3.5. Estimation des rejets en éléments nutritif

Des extrapolations ont été effectuées afin de quantifier les rejets d'azote et de phosphore des troupeaux de la plaine de la Marana susceptibles de contaminer, par lessivage des sols, l'étang de Biguglia. Ces extrapolations se sont appuyées sur les nombres et types de bêtes du périmètre de la réserve (cf. 2.2. Bilan des pratiques pastorales) ainsi qu'à plus grande échelle du territoire du G.I.Z.C. (Gestion Intégrée des Zones Côtières, Figure 1 ; C.I.V.A.M. Bio Corse, 2006). Les troupeaux ont donc été transformés en équivalents habitants en s'appuyant sur les données de Fraser (2003) et de la préfecture du Lot et Garonne (en ligne).

3. Résultats

3.1. synthèse des activités pastorales

La synthèse des activités pastorales est répertorié sur la figure 2.

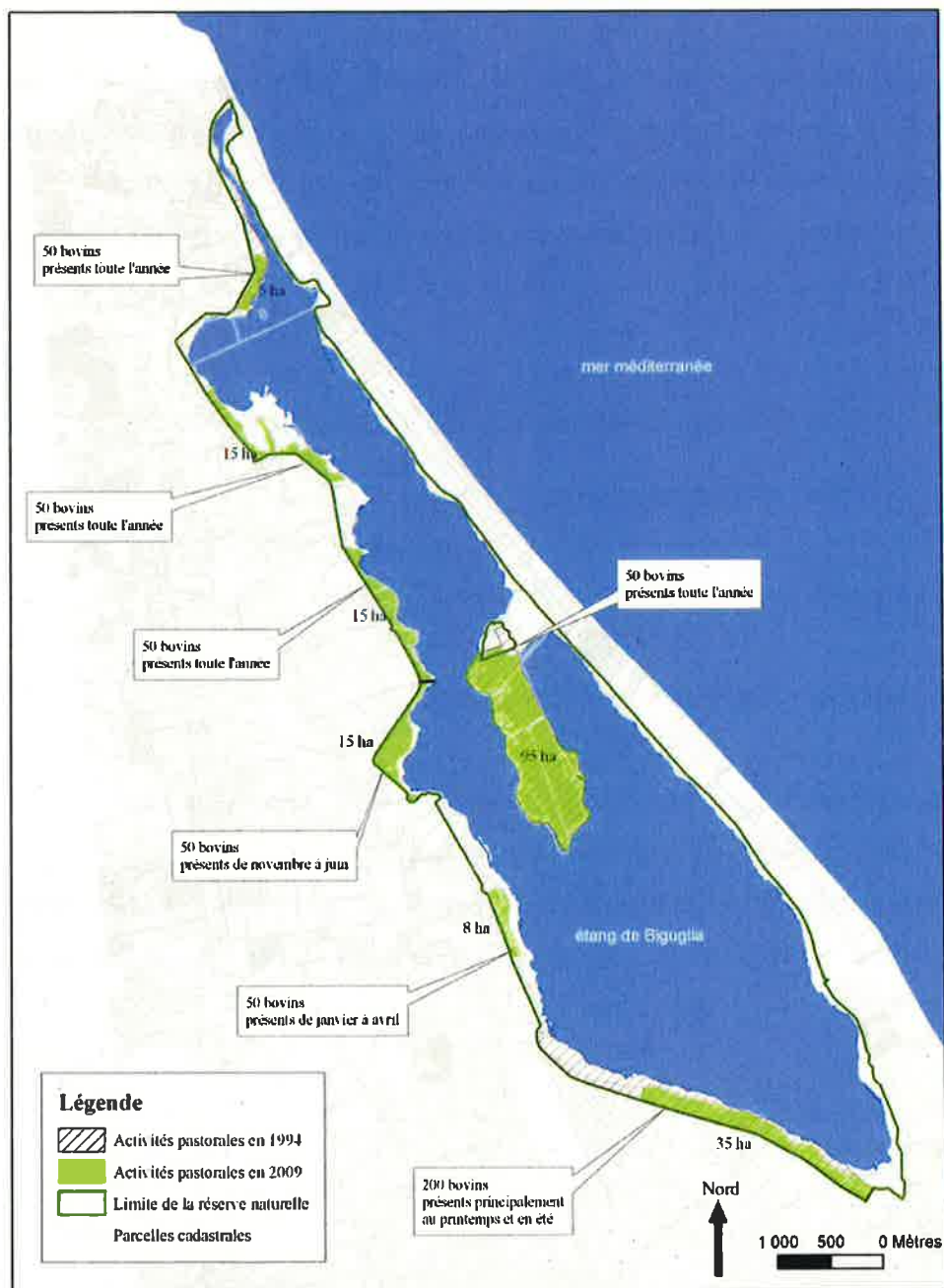


Figure 2 : Bilan des activités pastorales de la réserve de Biguglia

La figure 2 montre les surfaces occupées par les activités pastorales en 1994 ainsi que les parcelles abritant des troupeaux en 2009. Entre 1994 et 2009, seule une partie au sud et une partie au nord de l'étang a été abandonnée par le pâturage. En général, les zones de pâturage se sont étendues. Cette extension s'est produite tout le long de la rive ouest de l'étang.

Le nombre total de bêtes dans la réserve est d'environ 500 bovins adultes aux quels il faut rajouter les veaux de février à juin-juillet (zone sud de l'étang : environ 130 veaux pour 200 adultes). Les bovins présents sur la réserve sont un croisement entre la race Limousine et la race Corse.

Les troupeaux peuvent être présents toute l'année ou uniquement quelques mois sur les parcelles de la réserve. De plus, certaines parcelles de la réserve communiquent directement avec d'autres parcelles hors réserve, où les bovins peuvent circuler librement.

Aucun abreuvoir n'est actuellement installé sur la réserve et les bovins peuvent s'abreuver uniquement dans les canaux.

3.2. Qualification et quantification des impacts sur le milieu

3.2.1. Prospection *in situ*

Les impacts visuels du pâturage sont répertoriés sur la figure 3.

Cette figure montre quatre types d'impacts sur le milieu :

- De nombreux départs de feux et un grand nombre de zones brûlées.
- Une forte érosion des berges du canal de ceinture.
- La disparition d'une population de *Thelypteris palustris* en 2008 (espèce rare).
- Des impacts paysagés qui sont essentiellement des barrières peu esthétiques faites avec des matériaux de récupération.

3.2.2. Photo-interprétation

Le tableau 1 et la figure 4 représentent l'évolution de la roselière (*Phragmitetum australis*) sur la zone d'étude située au secteur sud de l'étang (en réserve et hors réserve) entre 1991, 2002 et 2008. La figure 4 montre une régression progressive de la roselière entre 1991 et 2008 essentiellement au nord-ouest de la zone d'étude. Le restant de la zone occupée par la roselière reste relativement stable au cours du temps.

La surface en hectares occupée par la roselière suivant les différentes années sur la zone d'étude est présentée sur la figure 5. Cette figure montre que la roselière a perdu 18% de sa surface de recouvrement en l'espace de 17 ans. La diminution de sa surface a eu lieu essentiellement entre 2002 et 2008 (diminution : - 12.5% ; Tableau 1), soit sur 6 années.

Le tableau 1 et la figure 6 représentent l'évolution de la jonçaie (*Juncus acutus*) sur la zone d'étude située au secteur sud de l'étang (en réserve et hors réserve) entre 1991, 2002 et 2008. La figure 6 montre que la jonçaie c'est développée progressivement au nord-ouest et au sud-est de la zone d'étude.

La surface en hectares occupée par les joncs aigus suivant les différentes années sur la zone d'étude est présentée sur la figure 7. Cette figure montre que la surface de recouvrement par les joncs aigus a augmenté de 72% en 17 ans. La jonçaie a augmenté sa surface de recouvrement d'un même ordre de grandeur entre les deux périodes étudiées (progression : + 39% entre 1991 et 2002 et + 33% entre 2002 et 2008 par rapport à la surface observée en 1991).

Tableau 1 : Evolution des roselières, jonçaie et aulnaie du ruisseau de la Mormorana au canal de la Canonica de 1991 à 2008 (- : régression ; + : progression)

	Roselière			Jonçaie			Aulnaie		
	Total (ha)	Annuel (ha.an ⁻¹)	%	Total (ha)	Annuel (ha.an ⁻¹)	%	Total (ha)	Annuel (ha.an ⁻¹)	%
1991	10.4			39.8			38.9		
1991-2002	-0.6	-0.05	-5.7	+13.2	+1.2	+33	-6.4	-0.6	-16.5
2002-2008	-1.3	-0.22	-12.5	+15.5	+2.6	+38.9	-4.1	-0.7	-10,5
2008	8.5		-18.2	68.5		+72	28.4		-27

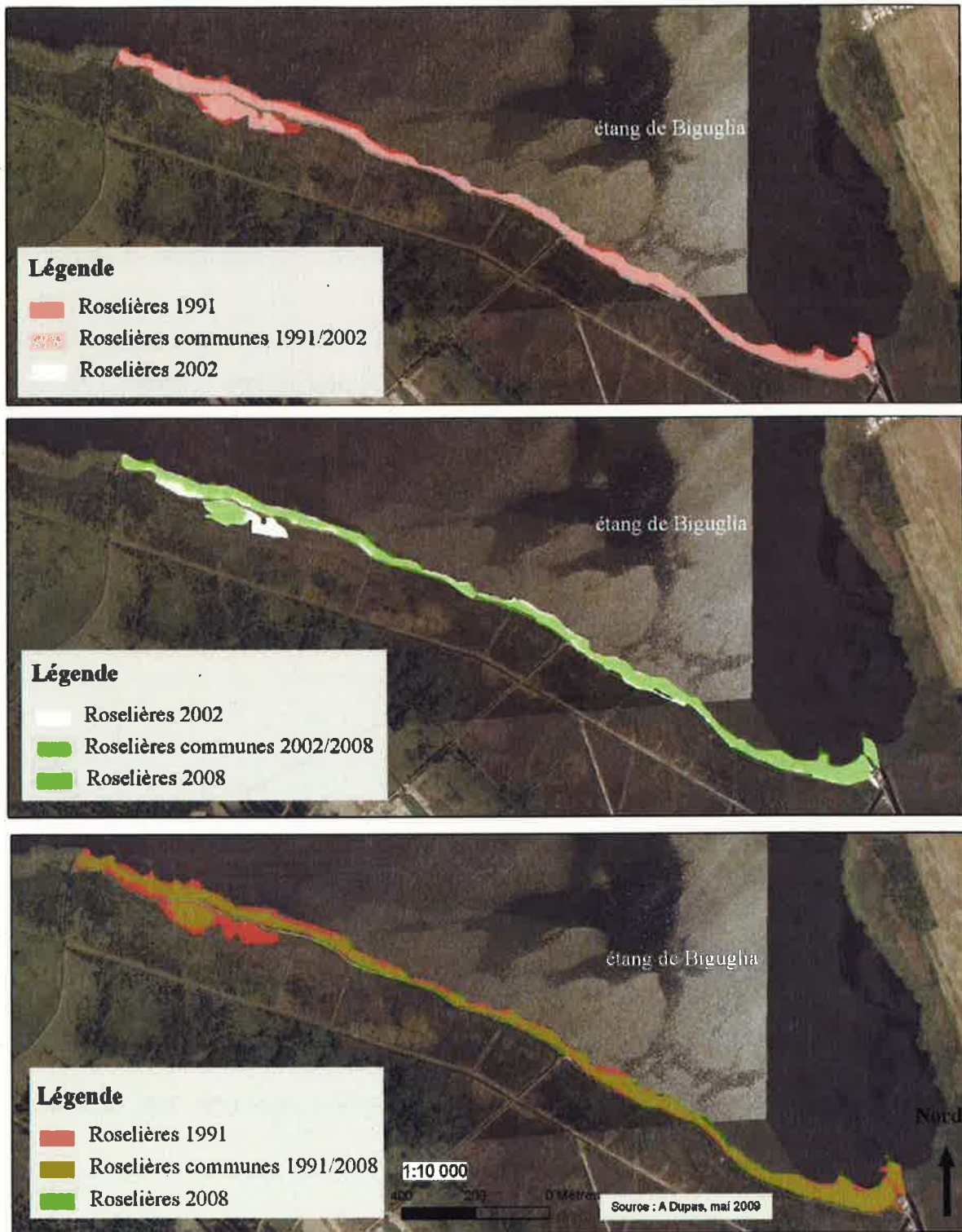


Figure 4 : Evolution des roselières sur trois périodes (1991, 2002, 2008)

Le tableau 1 et le figure 8 représentent l'évolution des aulnaies à *Hyperico-Alnetum angelicetosum* sur la zone d'étude située au secteur sud de l'étang (en réserve et hors réserve) entre 1991, 2002 et 2008. La figure 8, montre que l'aulnaie a fortement diminuée au sud-est de la zone d'étude et on observe une disparition de quelques ilots présents en 1991 et 2002 au nord-ouest cette zone. Cependant, au nord-ouest du secteur étudié mise à part au niveau des ilots, l'aulnaie a tendance contrairement au secteur sud-est à se développer et recoloniser certaines zones.

La surface en hectares occupée par les aulnaies suivant les différentes années sur la zone d'étude est présentée sur la figure 9. Cette figure montre que la forêt a perdue 27% de la surface qu'elle possédait en 1991 en l'espace de 17 ans. (diminution : - 17% entre 1991 et 2002 et - 10% entre 2002 et 2008 par rapport à la surface observée en 1991).

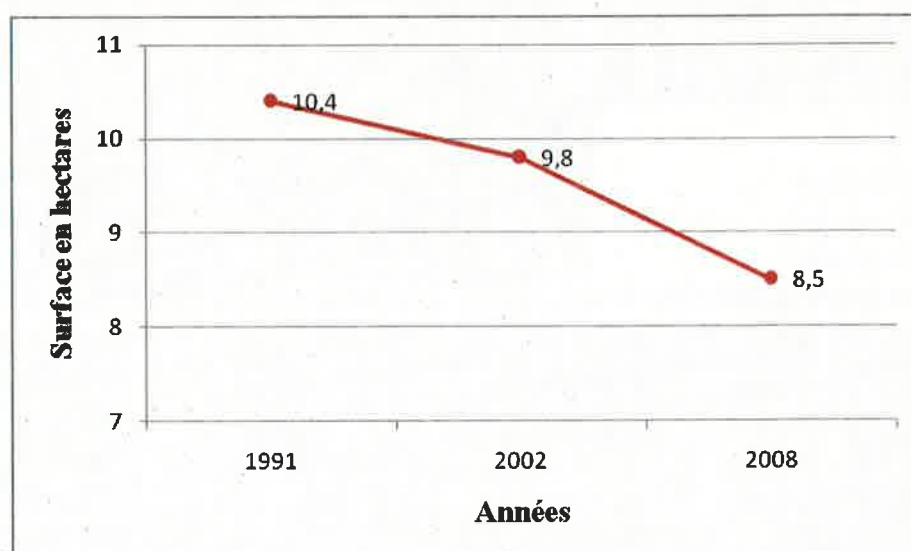


Figure 5 : Graphique représentant l'évolution de la roselière entre 1991, 2002 et 2008 sur la zone d'étude

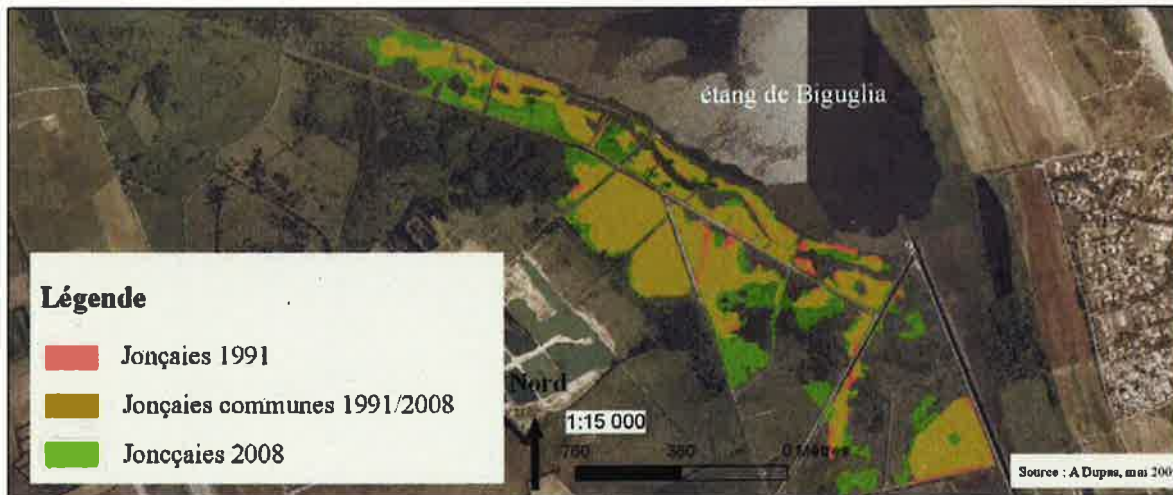


Figure 6 : Evolution de la joncaie sur trois périodes (1991, 2002, 2008)

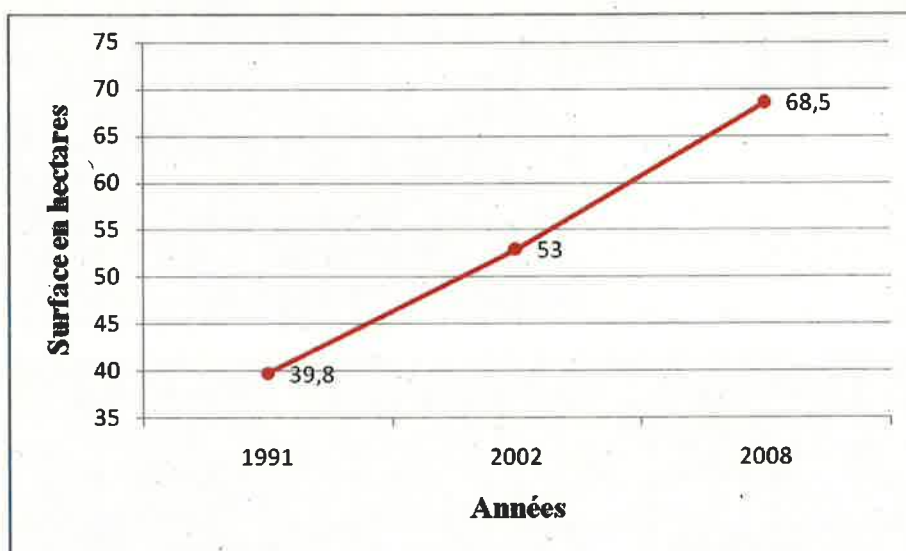


Figure 7 : Graphique représentant l'évolution de la jonçaille entre 1991, 2002 et 2008 sur la zone d'étude

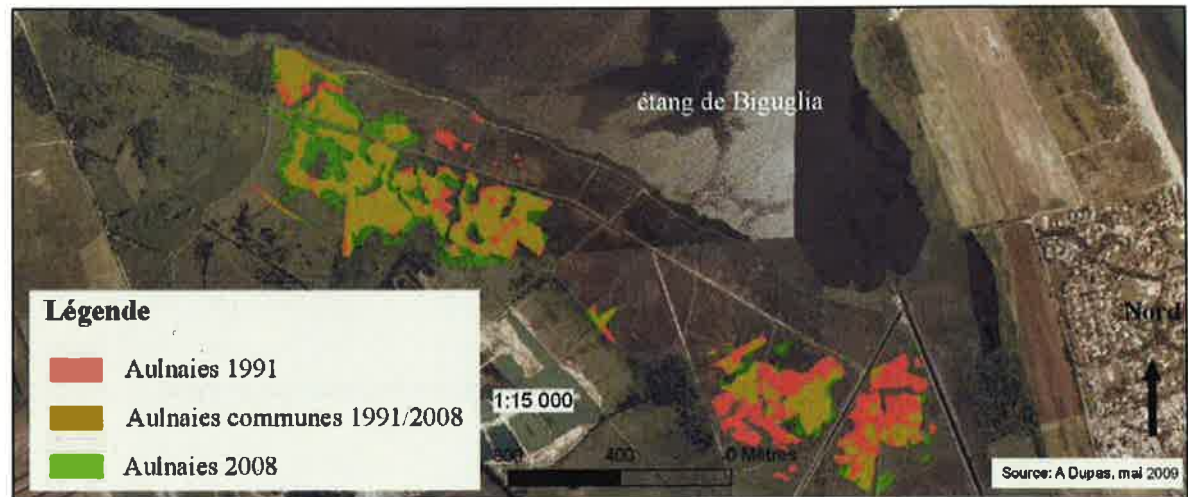


Figure 8 : Evolution des aulnaies sur trois périodes (1991, 2002, 2008)

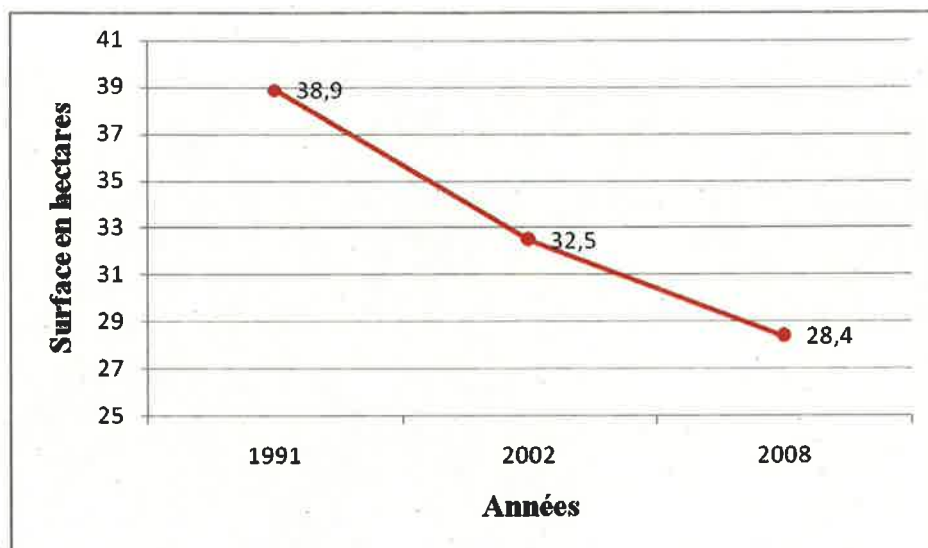


Figure 9 : Graphique représentant l'évolution des aulnaies entre 1991, 2002 et 2008 sur la zone d'étude

3.2.3. Caractérisation de l'aulnaie

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Détermination de la biomasse de l'aulnaie

	Petits diamètres	Diamètres moyens	Gros diamètres
Densité (nb. individus.ha ⁻¹)	1750	306	25
Biomasse (Kg.m ⁻²)	190	186,4	38,44

Le tableau 2 montre un important nombre d'individus de petits diamètres mais peu d'individus à gros diamètres.

La biomasse en Kg.m⁻² la plus élevée correspond aux aulnes de petits diamètre suivi de près des aulnes de diamètres moyens.

3.2.4. Estimation des rejets en éléments nutritifs

Les données décrivant les troupeaux présents sur le périmètre « G.I.Z.C. » sont présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3 : Caractéristiques des troupeaux présents sur le périmètre de la zone G.I.Z.C.
(CIVAM Bio Corse, 2006)**

Espèces	Nombre de troupeaux	Nombre de bêtes	Taille moyenne du troupeau
Ovin	9	2716	336
Caprin	2	380	190
Bovin	9	585	65
Porcin	1	130	130

Selon le décret du 10 décembre 1991, l'équivalent habitant correspond à la quantité de pollution rejetée par un habitant par jour.

Soit 1 équivalent habitant = 80g de matière en suspension

15g de matière azotée

4g de matière phosphorée

150 à 250 L d'eau

Les équivalences proposées sont les suivantes:

Un bovin pour huit équivalents habitants, un porcine pour trois équivalents habitants et un caprin ou un ovin pour 1.5 équivalents habitants.

En conséquence, la pollution produite par les différents types de bêtes sur la plaine de la Marana est estimée sur les figures 10 et 11.

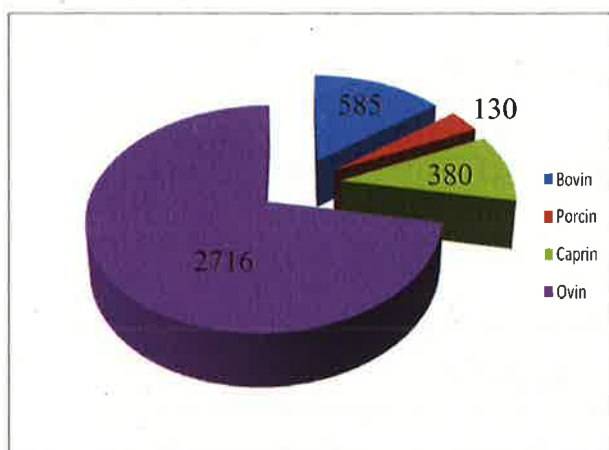


Figure 10 : Nombre de bêtes par espèces

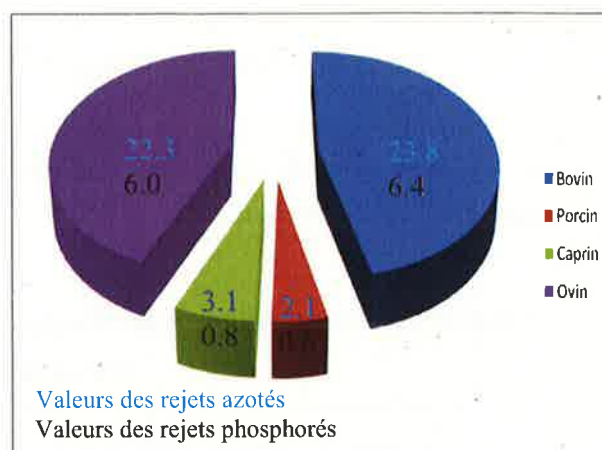


Figure 11 : Rejets azotés et phosphorés en tonnes par an

La plaine de la Marana renferme 3811 bêtes. Ce qui représente 52794 équivalents habitants, soit une production d'environ 51 T.an⁻¹ de matière azotée et 14 T.an⁻¹ de matière phosphorée pour 2000 hectares.

Les rejets en matière azotée les plus élevés proviennent des ovins (22 T.an⁻¹), et des bovins (24 T.an⁻¹). En ce qui concerne les ovins ce sont les animaux les plus nombreux sur la plaine de la Marana (2716 têtes), tandis que les bovins sont les animaux les plus corpulents. Les porcins dont la densité est faible (130 têtes) rejettent quasiment autant de matière azotée que les caprins qui pourtant représentent le triple de bêtes (380 têtes). En effet, le rejet de matières azotées pour un porcine est de 16 kg.an⁻¹ et pour un bovin de 44 kg.an⁻¹, alors que les caprins et les ovins rejettent 8 kg.an⁻¹ d'azote. Un bovin produit donc environ six fois plus d'azote que l'ovin. Cependant, de manière générale un troupeau de bovin comprend cinq fois moins de bêtes qu'un troupeau d'ovin.

Les rejets en phosphore les plus importants sur la plaine de la Marana proviennent des ovins et des bovins (environ 6 T.an⁻¹). En moyenne, un ovin et un caprin rejettent seulement 2 kg/an de phosphore, tandis qu'un porcine en rejette 4 kg/an et un bovin plus de 12 kg/an. Un bovin rejette donc cinq fois plus de phosphore qu'un ovin.

Il y a environ 500 bovins dans la réserve naturelle de Biguglia ce qui représente 21.9 T.an⁻¹ d'azote et 5.8 T.an⁻¹ de phosphore rejetés dans le milieu.

4. Discussion

4.1. Qualification et quantification des impacts sur le milieu

La synthèse réalisée sur les activités pastorales de la réserve permet d'évaluer la surface occupée par ces activités, le nombre de bêtes présentes sur la réserve, le type de bêtes et la localisation des troupeaux (Figure 2). Cette synthèse a permis de mettre en évidence une forte augmentation de la surface des activités pastorales sur la rive ouest de l'étang de Biguglia entre 1994 et 2009.

L'impact de l'homme sur la végétation de la réserve de l'étang de Biguglia date essentiellement du 19^{ème} siècle lorsque des canaux de drainage sur la rive ouest et sud de l'étang ont été creusés afin d'assécher les terres. Cet aménagement a réduit la surface des marécages d'eau douce et donc la flore associée, tel que les aulnaies marécageuses ou la flore d'hydrophyte (Gamisans, 2006). De plus, la rive sud de l'étang a subi un fort déboisement entre 1970 et 1980 (Annexe 1 : surface occupée par l'aulnaie en 1970). Ce déboisement a provoqué une forte évaporation de l'eau douce qui a petit à petit été remplacée par une nappe salée. Ce déboisement et la salinisation des sols a provoqué une diminution de 50% sur la surface occupée par les aulnaies entre 1970 et 1991 (Gamisans, 2006). La comparaison des cartographies de 1991, 2002 et 2008 réalisées dans le cadre de cette étude permet d'identifier un certain nombre de différences concernant la répartition des groupements végétaux et des impacts du pâturage au niveau du secteur de la Mormorana jusqu'au canal de la Canonica. Cependant, il est nécessaire de tenir compte des possibles sources de biais dues au protocole de l'étude :

- i) La part d'incertitude, quant à l'identification des groupements végétaux due à une mauvaise qualité de la photographie.
- ii) Une impossibilité d'acquérir des données terrains pour l'année 1991 mais aussi pour certains lieux impossibles d'accès en 2002 et 2009.

Néanmoins, des tendances évolutives de la surface des trois groupements végétaux (roselières, jonçaille et aulnaies) se dégagent sur le secteur étudié.

L'aulnaie ne cesse de diminuer au sud-est de la zone d'étude (moins 27% de la surface occupée entre 1991 et 2008) car ces arbres sont extrêmement sensibles aux feux, aux parasites et ont une faible tolérance au sel. Ce sont aussi des espèces hygrophiles qui exigent une eau

facile à absorber (Benoit, 2004) et la pression pastorale que les aulnes subissent empêche la régénération de la forêt.

En effet, aujourd'hui, la zone humide est soumise à la salinisation des sols et au surpâturage, ce qui provoque un appauvrissement voir l'anéantissement de certains milieux tel que les aulnaies ou les roselières qui constituent des habitats essentiels. La roselière qui a perdu 18% de sa surface en 17 ans au niveau de la zone d'étude abrite certaines espèces d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux nicheurs aquatiques et représentent des zones de frai essentiels pour les poissons. La disparition de ces milieux entraîne un envahissement progressif d'espèces nitrophiles ou de refus (espèces végétales favorisées par le pâturage mais non comestibles pour le bétail) comme, *Hordenum murinum*, *Centaurea calcitrapa*, *Ranunculus sardous* ou *Silybum marianum* et *Juncus acutus* (Annexe 2). Les formations constituées par cette dernière espèce, les jonçaias, ont d'ailleurs progressé de 72% sur la zone étudiée entre 1991 et 2008.

En conséquence, la diversité spécifique de ces milieux diminue et les espèces rudérales (plantes vivants sur des milieux enrichis en azote) se développent au détriment des roselières et des aulnaies. Le surpâturage va donc conduire en fin de saison à une dominance des éléments non consommés (refus) et les vaches ne pourront plus pâturer au même endroit.

De plus, la végétation subit régulièrement des feux. Durant l'hiver 2009, un feu a ravagé environ 1 hectare d'aulnaie, et en avril 2009 des dépôts de feux ont été répertoriés en bordure de l'aulnaie (Figure 3). Ces feux ont un impact négatif sur la végétation car outre la destruction directe des habitats et une réduction de la biodiversité, ils apportent des éléments azotés et minéraux qui favorisent le développement d'espèces nitrophiles et de refus. Si rien n'est fait pour protéger l'aulnaie, d'ici quelques années il ne restera que quelques îlots de résistances (comm. pers. Gamisans, 2009).

Des mises en défens (zones clôturées), protégeant du pâturage, ont été mises en place en 2007 sur la zone d'étude et montrent la reconstruction d'un ourlai formé par une lisière herbacée et d'un manteau formé par une lisière arbustive (prunelier : *Prunus spinosa*, orme : *Ulmus minor*). Cette zonation montre le début d'une possible régénération de l'aulnaie. Les espèces dominantes dans l'espace pâturé (refus) régressent dans les zones de mises en défens où la diversité végétale - et donc animale - est plus importante. Des espèces telles que *Lotus pedunculatus*, *Calamagrostis epigejos*, *Sonchus sp*, réussissent à se développer en l'absence de pressions pastorales (Annexe 2).

Le pâturage affecte aussi les canaux et la flore associée. L'étude montre qu'une grande partie du canal de ceinture subit une forte érosion (Figure 3). Cette érosion est due, d'une part

au pâturage car les vaches traversent ce canal ou vont s'y abreuver, et d'autre part aux fortes pluies de cet hiver ont rendus les berges plus friables. Durant une période, des abreuvoirs ont été installés afin de limiter le piétinement des canaux. Cependant cette mesure c'est avérée inutile car les vaches n'utilisaient pas les abreuvoirs (comm. pers. Mazzoni, 2009). Cette étude montre aussi la disparition dans le canal de ceinture d'une des neuf populations de fougères des marais (*Thelypteris palustris*) présente uniquement sur ce site.

Enfin, par rapport aux impacts paysagers les barrières réalisées avec des produits de récupération (e.g. palettes, lits...) dégradent fortement le paysage de la réserve.

En ce qui concerne l'estimation de rejets nutritifs, il faut savoir que la majeure partie de zone G.I.Z.C. est occupée par un élevage de type extensif à semi extensif où l'activité pastorale couvre environ 2000 hectares. Cette activité est présente sur toute la zone avec de grandes exploitations au sud-est de la plaine (Sabatier, 2006). Les équivalences habitants établis en fonction du type de bêtes sont approximatives car la pollution rejetée par le bétail dépend de nombreux facteurs (type d'élevage, type de sol...). Les espèces qui rejettent le plus de matières azotées et de phosphore sont donc les bovins et les porcins. Cependant, un troupeau de bovins est 5 fois plus petit qu'un troupeau d'ovins. En ce qui concerne les porcins selon le décret n° 2001-34 relatif au programme d'actions à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution, si le nombre de bêtes est supérieur à 0.75 animaux par mètres carrés les déchets rejetés doivent être traités. Ceci montre un équilibre entre les différentes espèces de troupeaux en ce qui concerne leur implication vis-à-vis d'une pollution azotée et phosphorée.

La perte d'azote et de phosphore se fait lors du lessivage de sols mais, l'implantation de couverts végétaux permet de limiter la fuite d'azote (Raison *et al.*, 2007) et de limiter le flux de phosphore à $0.4 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ (Dorioz, 1997). Toutefois la présence de déjections en surface et les zones de piétinement peuvent favoriser les transferts ; les pertes peuvent alors être plus élevées. L'étude montre que l'azote rejeté par les animaux est de $255 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$. Hors, au-delà d'un excédent d'azote de 40 kg/ha/an , la contribution du système à la détérioration de la qualité de l'eau devient de plus en plus significative (Raison *et al.*, 2007). Quant au phosphore, les bovins rejettent 70 kg/ha/an . Un excédent représente un risque pour la qualité de l'eau à long terme.

L'étang de Biguglia reçoit les eaux de ruissellement issues de l'élevage situé sur la plaine de la Marana. Les apports excessifs en éléments nutritifs provoquent un déséquilibre du milieu et sont une des causes d'eutrophisation régulière de l'étang de Biguglia. Cependant même si l'élevage contribue à l'eutrophisation du milieu, il semble être, au vu des sources

d'apports en éléments nutritifs identifiées sur le bassin versant (*i.e.* réseau d'assainissement, agriculture, industrie agroalimentaire), l'une des sources d'enrichissement les moins importantes malgré un impact non négligeable.

4.2. Proposition de mesures de gestion de l'activité agropastorale

L'étude a mis en évidence une forte dégradation de la végétation et essentiellement de l'aulnaie marécageuse. La pression pastorale joue un rôle important en ce qui concerne la modification de ce milieu. Il est donc nécessaire de mettre en place des mesures de gestions afin de protéger et de permettre au milieu de se régénérer :

4.2.1. Aménagement du site

- Un système de rotation doit être effectué sur les parcelles de la réserve afin de limiter la pression pastorale. En effet, les parcelles doivent être mises en jachère pendant plusieurs mois de l'année afin de permettre à la végétation de se régénérer naturellement. Une mesure plus radicale serait la fermeture des parcelles les plus dégradées pendant plusieurs années.
- Des clôtures de protections contre le pâturage autour de certaines zones d'aulnais à l'intérieur de la réserve doivent être installées notamment au niveau du secteur nord-ouest de la zone d'étude. Ces clôtures permettraient au peuplement primaire de se développer et ainsi de limiter l'évaporation de l'eau, ce qui permettra à l'aulnaie de se régénérer.
- Les zones recouvertes par les roselières doivent être interdites aux pâturages.
- Il serait nécessaire d'installer des barrières ou des clôtures soignées à l'intérieur de la réserve, pour réduire l'impact paysager du pâturage.

4.2.2. Gestion, mises en œuvre

- Une alternance sur les zones de pâturage d'équins et de bovins peut être bénéfique pour la végétation car les chevaux se nourrissent de joncs aigus. Leur présence permettrait d'entretenir naturellement les joncs et ainsi d'éviter les feux. Cependant, si leur présence sur le site n'est pas restreinte, ils risquent d'exercer une pression importante sur le reste de la végétation (comm. pers. Gamisans, 2009).
- Il semblerait intéressant de déterminer au sein de la réserve les parcelles pouvant accueillir ou non des animaux sans engendrer d'importants dégâts sur la faune et la flore sauvage.

4.2.3. Mesures de suivis

- La salinité du sol doit être mesurée pour déterminer si l'état du sol permet la recolonisation de l'aulnaie ou si elle est l'une des sources de son dépérissement.

- L'évolution des aulnaies et des roselières doit être surveillée régulièrement car se sont des habitats privilégiés pour un grand nombre d'animaux. Le suivi peut être réalisé par prospection pédestre et balisage tous les deux ans, ainsi que par mesures des diamètres et de densités pour les aulnes et par photo-interprétation tous les cinq à dix ans.

5. Conclusion

Cette étude a permis d'établir un bilan des activités pastorales et des impacts du pâturage sur le milieu.

L'étude a mis en évidence un fort impact du pâturage sur la végétation et notamment une importante diminution de l'aulnaie qui doit aujourd'hui être protégée par les gestionnaires de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia au risque de disparaître complètement dans les prochaines années. Les roselières sont également à surveiller et à protéger car, comme l'aulnaie, elles représentent un habitat indispensable pour de nombreuses espèces animales.

Des mesures de gestion du pâturage compatibles avec la protection ou la reconstitution de la diversité spécifique de l'espace classé ont donc été proposées et pourront être complétées par les gestionnaires de la réserve naturelle de Biguglia.

Subsiste

= analyse espèce par espèce globalement

- ardo

(suivi d'équilibre de l'étang de BSS et autour Cell)

- aller au delà, vers le nord

- analyse de faune: Cell / CO / pour

- relevé flore / avifaune

- pas de → charte pour usage

- dossier et / points

- pas de suivi de public

→ peut convenir, et état des lieux type Cell.

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme., 2004. Plan de gestion de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia 2003-2007. *Réserve Naturelle Etang de Biguglia*, 269p.

Anonyme., 2007. Programme de développement rural de la Corse 2007-2013, Tome 1. *Collectivité territoriale de corse*, 117p.

Benoit B., 2004. Etude écologique et propositions de gestion du marais et du cordon lagunaire du sud de l'étang de Biguglia (haute – corse). *Rapport de stage : Ecole nationale du génie rural des eaux et des forêts – Conservatoire du Littoral*, 70p.

Brown S., 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests. *Etude FAO: Forêt* N°134.

CIVAM Bio Corse, 2006. G.I.Z.C de l'étang de Biguglia : vers une agriculture durable. *Organisme régional de développement de l'agriculture biologique*, 66p.

Dorioz J.M., Trevisan D., Vansteelant J.Y., 1997. Transferts de phosphores des bassins versants agricoles vers les lacs : impacts, ordre de grandeur, mécanismes. *L'eau dans l'espace rural : agriculture et qualité de l'eau*, INRA Ed., 250-264.

Fieschi J.B., 1970. Carte de la végétation des bords de l'étang de Biguglia. Document inédit.

Fraser H., 2003. Les caractéristiques du fumier ou purin animal. *Genie agricole, MAAARO*, 6p.

Gamisans J., 2005. Renouvellement de l'inventaire de la végétation de la réserve naturelle de l'Etang de Biguglia. *Réserve naturelle Etang de Biguglia*, 22p.

Gamisans J., 2006. Nouvel inventaire de la flore, espèces patrimoniales, mise en place de lignes permanentes, évolution de la végétation, propositions de gestion. *Réserve naturelle Etang de Biguglia*, 58p.

Orsoni V., Souchu P., Sauzade D., 2001. Caractérisation de l'état d'eutrophisation des trois principaux étangs corses (Biguglia, Diana et Urbino), et proposition de renforcement et leur surveillance. *Rapport final Ifremer*, 254p.

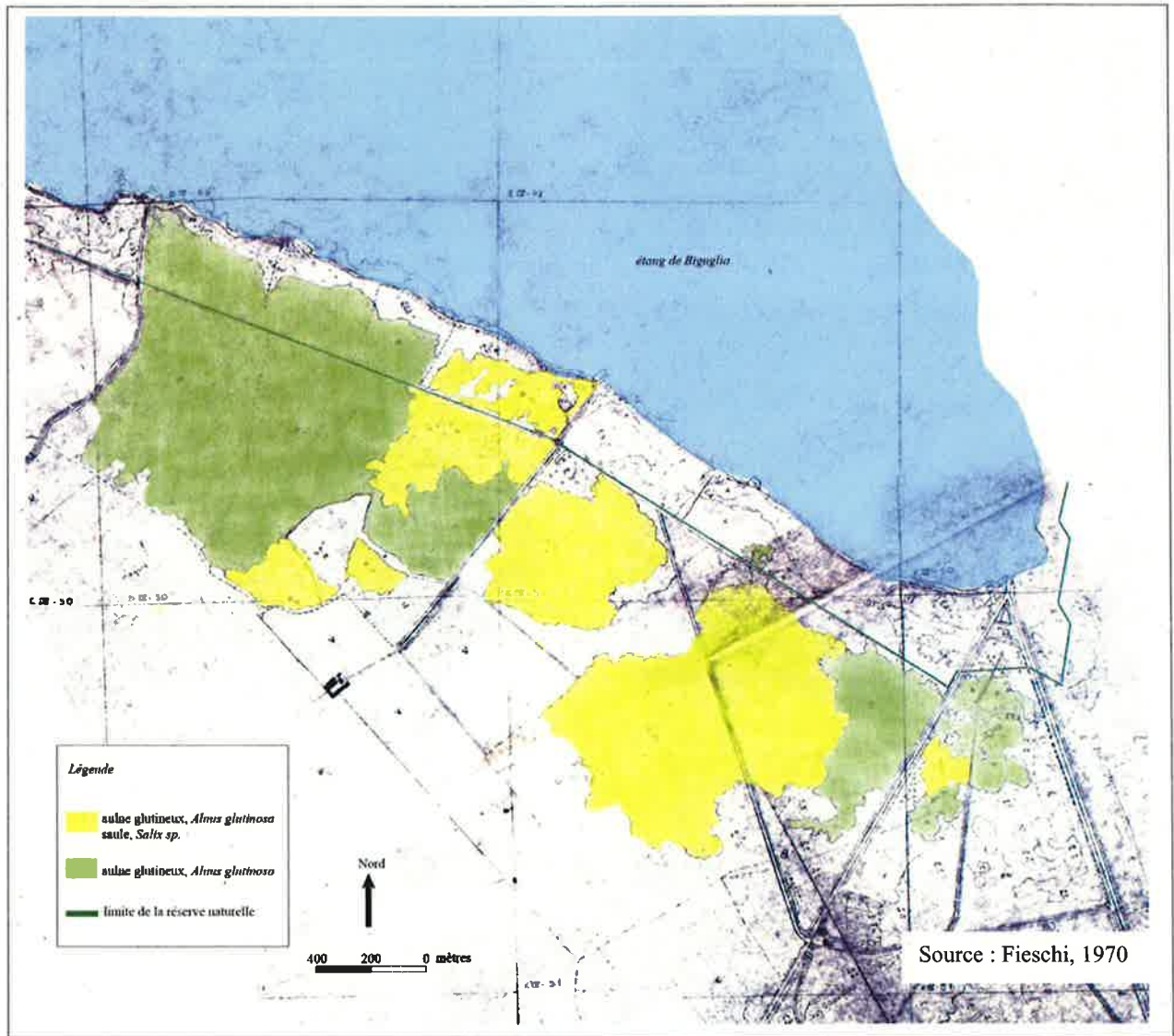
Raison C., Chambaut H., Le Gall A., Pflimlin A., 2007. Impact du système fourrager sur la qualité de l'eau. *Institut de l'élevage*, 12p.

Sabatier R., 2006. Projet G.I.Z.C., la conservation du patrimoine biologique : la promotion de l'agriculture durable. *Rapport de stage : Institut national agronomique Paris-Grignon - Réserve Naturelle Etang de Biguglia*, 19p.

Site Internet :

Gouvernement Lot et Garonne. [En ligne] www.lot-et-garonne.pref.gouv.fr (page consultée le 5 mai 2009).

Annexe 1



Surface occupée par l'aulnaie en 1970

Annexe 2



Centaurea calcitrapa



Hordéum murinum



Ranunculus sardous



Joncus acutus



Silybum marianum



Lotus pedunculatus



Calamagrostis epigejos



Sonchus sp

Résumé

L'objectif principal de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia est la protection et la conservation du milieu. Les actions de conservation visent notamment à endiguer les pollutions et les perturbations d'origines agricoles. L'élevage, seule activité agricole pratiquée dans la réserve participe au maintien de la biodiversité à condition qu'une bonne pratique des activités pastorales y soit exercée.

Des prospections et des photo-interprétations ont été réalisées sur le secteur sud de l'étang sur différentes années (1991, 2002, 2008) et on permit de cerner les impacts sur le milieu liés aux pratiques pastorales. L'étude de l'évolution de la végétation révèle une importante diminution de l'aulnaie ; *Hyperico-Alnetum angelicetosum* et de la roselière ; *Phragmitetum australis* et une augmentation de la jonçaie ; *Juncus acutus*. De plus, une estimation des rejets en éléments nutritifs des 3811 bêtes recensées sur la plaine de la Marana à été effectuée et montre que chaque années environ 50 tonnes d'azotes et 14 tonnes de phosphores sont rejetés dans le milieu.

Des mesures de gestion du pâturage compatibles avec la protection ou la reconstitution de la diversité spécifique de l'espace classé ont donc été proposées et pourront être complétées par les gestionnaires de la réserve naturelle de l'étang de Biguglia.

Abstract

The main objective of the nature reserve of Biguglia is the protection and the preservation of the environment. The preservation action aims to reduce the agricultural pollutions and the farming disturbance. The cattle raising, the only agricultural activity practised in the reserve, preserve the biodiversity provided that a good practice of the pastoral activities is exercised there.

Prospectings and photo-interpretations were realized on the south sector of the pond over various years (1991, 2002, 2008) and we enabled to define the impacts in the environment associate at the pastoral activity. The study of the vegetation evolution reveals an important decrease of the alder ; *Hyperico-Alnetum angelicetosum* and the reed bed ; *Phragmitetum australis* and an increase of the bulrush ; *Juncus acutus*. Moreover, an estimation of the discharge of nutrients of 3811 animals listed on the plain of Marana was made and shows that every years, approximately 50 tons of nitrogen and 14 tons of phosphorus are rejected in the environment.

Measures of pasture management compatible with the protection or the reconstruction of the specific variety of the classified space were proposed and can be completed by the administrators of the reserve.