

# PARCS & RESERVES

Volume 61 - fascicule 3

Banque de graines

Equilibre cerfs-forêt

Réintroduction du gorille

Revue trimestrielle de conservation  
de la nature et de gestion durable  
d'Ardenne et Gaume • 3<sup>ème</sup> trimestre 2006

## POUR S'ABONNER

versez 16 € au  
CCP n°000-169593-37  
d'Ardenne et Gaume  
pour plus de détails,  
voyez la couverture  
arrière.



## PARC & RESERVES

(anciennement *Parcs Nationaux*)

Volume 61, fascicule 3, 2006

Revue éditée par ARDENNE & GAUME

a.s.b.l. avec l'aide financière du

Ministre de l'Agriculture, de la

Ruralité, de l'Environnement et du

Tourisme, de la Région Wallonne,

Benoît LUTGEN, le Ministère de la

Communauté française, Direction des

Publications et la collaboration de

milieux scientifiques et universitaires,

d'associations de protection de la

nature.

## EDITEUR RESPONSABLE:

Willy DELVINGT

Chemin de Potisseau, 124

5100 Wépion

## COMITÉ DE RÉDACTION:

Mme Marguerite Ulrix

M.M. Willy Delvingt, Charles

Verstraeten

## SECRÉTARIAT DE LA REVUE:

Willy Delvingt

Chemin de Potisseau, 124

5100 Wépion

Les articles signés n'engagent que les auteurs. Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus. La reproduction des articles n'est autorisée qu'avec l'assentiment du Comité de Direction d'ARDENNE & GAUME.

Site internet:

[www.ardenneetgaume.be.tf](http://www.ardenneetgaume.be.tf)

© ARDENNE & GAUME a.s.b.l.

Namur (Belgique)

D./20050146/3-2005  
ISSN 0770-206

# SOMMAIRE

## Editorial ..... 3

## Afrique

*L.-M. Delescaille, E. Taupinart et A.-L. Jacquemart*

L'apport de la banque de graines du sol dans la  
restauration des pelouses calcicoles: un exemple  
dans la vallée du Viroin ..... 4

## Décès

Hommage à Jacques Duvigneaud ..... 13

## Faune

*Julien Beguin, Sonia de Bellefeuille, Martin Barrette,*

*David Pothier et Steeve D.*

L'aménagement intégré des forêts en présence de  
densités élevées de cervidés: l'île d'Anticosti,  
un laboratoire grandeur nature ..... 14

## Faune

*Luc Mathot*

La réintroduction des gorilles comme moyen  
de valorisation et de gestion durable du sud-ouest  
de la Réserve de Faune de la Léfini ..... 24

Rédacteur en chef:

W. DELVINGT

Mise en page:

IMPRIBEAU

Photo de couverture:

Cerfs de Virginie sur l'île d'Anticosti © J. Beguin

Photo dos:

Cerfs de Virginie sur l'île d'Anticosti © J. Beguin

Imprimerie:

IMPRIBEAU

*La revue "Parcs et Réserves" est imprimée sur du papier blanchi sans chlore*

## Et si on parlait un peu plus de nous ?

*Le numéro de notre revue, que vous lisez actuellement, comprend trois articles dont deux sur des sujets d'Outremer (le Québec et le Congo) et seulement un sur un sujet concernant les pelouses calcaires en Wallonie. Ils ont en commun une approche originale de la vaste thématique de la gestion durable des milieux naturels. Ils ont tous trois été rédigés par des chercheurs de chez nous.*

*A plusieurs reprises nous avons publié des articles basés sur des travaux de fin d'études d'étudiants ou mémoires de nos centres éducatifs de tous niveaux. Nous faisons à nouveau appel aux enseignants pour qu'ils nous signalent les travaux les plus originaux et qu'ils incitent leurs étudiants à rédiger des articles pour Parcs & Réserves.*

*A la demande de notre Conseil de Direction nous publierons désormais chaque année un bilan annuel de nos activités, reflet fidèle de celui que dresse le Président de notre Conseil d'Administration lors de notre Assemblée générale.*

*La création d'Amon nos autes vise également à mieux informer nos membres et sympathisants sur nos activités de terrain. Nous insistons auprès des conservateurs de nos réserves pour qu'ils nous fassent parvenir à temps leurs appels à collaboration pour les travaux de gestion, les informations sur les excursions organisées et toutes données concernant leurs réserves (nouvelle espèce, visite de personnalités,...). Une rubrique spéciale sera ouverte aux jeunes en vue de mieux répercuter leurs activités et souhaits.*

*Enfin n'oublions pas la présence d'Ardenne & Gaume sur Internet. Notre site internet [http://environnement.wallonie.be/ardenne\\_et\\_gaume/index.htm](http://environnement.wallonie.be/ardenne_et_gaume/index.htm) reflète fidèlement nos activités. Vous y trouverez également les liens vers les sites de nos projets et vers notre liste de discussion [echanger-subscribe@yahoogroupes.fr](mailto:echanger-subscribe@yahoogroupes.fr). Notre lettre de diffusion électronique «e-canlette» est sous-utilisée. La aussi nous faisons appel à tous pour l'alimenter.*

*Le Président,  
W. Delvingt*

# L'apport de la banque de graines du sol dans la restauration des pelouses calcicoles: *un exemple dans la vallée du Viroin (prov. de Namur, Belgique).*

Par L.-M. Delescaille<sup>1</sup> / lm.delescaille@mrw.wallonie.be, E. Taupinart  
et A.-L. Jacquemart<sup>2</sup> / jacquemart@ecol.ucl.ac.be



©L-M Delescaille

La végétation des coupes forestières provient de repousses d'espèces herbacées et ligneuses présentes avant la coupe, de graines présentes dans le sol (banque de graines) et de graines apportées par le vent, les oiseaux, les animaux (pluie de graines).

## Résumé

La composition de la banque de graines du sol et la végétation actuelle ont été comparées dans trois types de pelouses calcicoles d'un même série évolutive de la vallée du Viroin. Les 3 types distingués sont la pelouse rase, riche en espèces; la pelouse enfrichée, fortement envahie par le brachypode penné et la pelouse boisée (boisement mixte composé essentiellement de pin sylvestre et de chêne rouvre, âgé de 43 à 67 ans). Dans la pelouse boisée, l'évolution de la végétation a été suivie pendant 3 années après la coupe des arbres.

## Introduction

L'aptitude de certaines espèces végétales à constituer un stock de graines persistant dans le sol est un élément important à considérer dans les opérations de restauration. Ces espèces peuvent avoir disparu dans la végétation actuelle mais subsister sous une forme dormante (Poschlod, 1991; Poschlod et Binder, 1991; Bakker et al., 1996; Bekker et al., 1997; Dulière et al., 2001; Bossuyt et Hermy, 2003). En raison de leur intérêt patrimonial considérable, de nombreux auteurs ont étudié la banque de graines dans des pelouses ou des boisements installés à l'em-

placement d'anciennes pelouses, en France (Dutoit et Alard, 1995), aux Pays-Bas (Willems, 1995 Willems et Bink, 1998), en Grande-Bretagne (Davies et Waite, 1988), en Allemagne (Poschlod et al., 1991 Poschlod et Jackel, 1993; Kiefer, 1998; von Blanckenhagen et Poschlod, 2005), e.a. Toutefois, ces pelouses sont différentes de celles qui subsistent en Calectienne où le reboisement semble en outre plus ancien<sup>1</sup> que dans la plupart des autres régions d'Europe

<sup>1</sup> Les sources historiques locales situent l'abandon du pâturage après la première guerre mondiale, le dernier berger communal de Nismes étant décédé en 1925 (Blondeau, 1983).

(Colmant et al., 1996; Bisteau et Mahy, 2004).

La plupart des études sur les banques de graines du sol (BGS) sont réalisées, en laboratoire, après prélèvement d'échantillons de sol et mise en culture. Elles permettent de détecter les espèces les plus fréquentes et donnent une vision de la banque de graines «potentielle» (Thompson et al, 1997). Quelques études ont comparé la BGS obtenue en laboratoire et la reconstitution en nature, notamment Kiefer (1998), Bisteau et Mahy (2005) et von Blankenhagen et Poschlod (2005). En préliminaire aux travaux de gestion et de restauration des pelouses calcicoles initiés par le cantonnement de Viroinval et amplifiés par le projet LIFE-Haute Meuse-Viroin, une étude de la BGS a été entreprise en 2001-2002 dans les pelouses du plateau des Abannets à Nismes (Taupinart, 2002). L'installation d'un transect permanent après les travaux de restauration a permis de suivre l'évolution de la végétation *in situ*.

## Présentation du site

Le site des Abannets (commune de Nismes - prov. de Namur) se trouve au sommet d'une colline de calcaire

Givetien, vers 225 m d'altitude. Autrefois, cette colline était parcourue par les troupeaux de moutons ou de chèvres des habitants du village de Nismes. Elle était également occupée par des petits lopins de cultures. Le pâturage itinérant y a vraisemblablement disparu quelque temps après la première guerre mondiale. Sur le plateau, les pelouses se sont reboisées spontanément au départ de semis isolés de pins (*Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* subsp. *nigra*), de chêne (*Quercus robur* essentiellement) ou de nappes d'arbustes épineux (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, etc.). Le site fait partie des réserves naturelles domaniales du Viroin.

## Matériel et méthodes

En juillet 2001, 10 quadrats de 1 m<sup>2</sup> chacun ont été délimités dans 2 répétitions de chaque type de végétation :

- (1) pelouse à végétation assez courte et à recouvrement faible du brachypode (recouvrement moyen = 22 %), dénommée dans la suite pelouse rase ;
- (2) pelouse à végétation haute et fort envahissement par le brachypode

(recouvrement moyen = 66,5 %), dénommée par la suite pelouse enrichie et

- (3) pelouse boisée (recouvrement moyen du brachypode: 9,3 %), soit un total de 60 quadrats.

Chaque quadrat a fait l'objet d'un relevé de végétation puis d'un prélèvement de 4 carottes de sol avec une sonde de 3,3 cm de diamètre sur une profondeur de 5 cm; les 4 carottes ont été rassemblées en 2 sous-échantillons. Au total, 120 sous-échantillons ont été constitués.

Le sol a été séché à température ambiante pendant 48 h puis placé dans une chambre froide (4° C) pendant 8 semaines, afin de simuler une période de froid (hiver). Les échantillons de sol ont ensuite été étalés dans des bacs de germination remplis de billes d'Argex recouvertes de sable stérilisé. Les bacs ont été arrosés à l'eau de pluie afin de garder le sol constamment humide. Ils ont été exposés à une alternance de 16 h de lumière à 23° C et 8 h d'obscurité à 15° C dans les salles de germination de l'Unité de Botanique de l'UCL. Les semis ont été déterminés ou éventuellement repiqués pour identification ultérieure. Le sol a été remué 2 fois au cours de la période de germination (16 semaines).



La végétation des coupes réalisées à l'emplacement d'anciennes pelouses comporte à la fois des espèces de pelouses et d'ourlets (*Viola hirta*, *Vicia cracca*) et des espèces rudérales (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Fragaria vesca*, *Cirsium arvense*).



©L-M Delescaille

La violette hérissée (*Viola hirta*), au centre, et le lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), en haut, figurent parmi les espèces de pelouse les plus fréquemment observées dans les coupes.

Après la première perturbation, les échantillons ont été replacés en chambre froide à 4° C pendant 6 semaines. Les comptages se sont arrêtés à la fin du mois d'avril 2002 après plusieurs semaines sans nouvelle germination. La seconde perturbation n'a en effet pas été suivie de nouvelles germinations.

Les arbres et arbustes de la pelouse boisée ont été coupés au cours de l'hiver 2002-2003. L'âge du peuplement a été estimé par comptage des cernes de croissance de 29 souches réparties sur l'ensemble de la parcelle déboisée. Les arbres (*Pinus sylvestris* et *Quercus robur*) étaient âgés de 43 à 67 ans, 48 % des arbres ayant de 45 à 49 ans.

Un transect de 20 x 1 m de long a été délimité dans la coupe et a fait l'objet de relevés de végétation tous les

mètres au cours des saisons 2003-2005. Pour chaque espèce, on a précisé s'il s'agissait de plantes issues de semis ou de repousses, afin de séparer les espèces présentes avant la coupe des espèces issues de germinations survenues après la coupe. Afin de faciliter les comptages, les repousses ligneuses ont été coupées après estimation des recouvrements.

Dans les tableaux 1 et 2, les espèces ont été séparées en espèces herbacées et ligneuses (a). Les espèces herbacées ont en outre été classées en espèces typiques des pelouses sèches (c), espèces des lisières (cl), espèces compagnes (co), espèces des pelouses ouvertes (i) et espèces rudérales (d'après Noirfalise et Dethioux, 1984 ; Royer, 1991). Ont été considérés comme caractéristiques des pelouses régionales les groupes c, cl, co et i.

## Résultats

### Composition de la banque de graines du sol

Au total, 1067 plantules ont germé, appartenant à 37 espèces dont 34 espèces herbacées et 3 espèces ligneuses (*Betula pendula*, *Rosa canina* et *Rubus fruticosus* s.l.) pour 60 espèces dans la végétation actuelle (47 espèces herbacées et 13 espèces ligneuses) (tableau 1). Sur ces 37 espèces, 26 sont des espèces caractéristiques des pelouses régionales et 9 sont absentes de la végétation actuelle proche. Il s'agit, pour ces dernières, d'essences ligneuses (*Betula pendula*), d'espèces herbacées des pelouses perturbées ou des friches thermophiles (*Arenaria serpyllifolia*, *Senecio jacobaea*,

| ESPÈCE                                                       |                                   | pelouse rase         |                    |                           | pelouse haute        |                    | pelouse boisée            |                      |                    |                           |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
|                                                              |                                   | nbre de<br>plantules | présence ds<br>BGS | présence ds<br>végétation | nbre de<br>plantules | présence ds<br>BGS | présence ds<br>végétation | nbre de<br>plantules | présence ds<br>BGS | présence ds<br>végétation |
|                                                              |                                   |                      | (n=40)             | (n=20)                    |                      | (n=40)             | (n=20)                    |                      | (n=40)             | (n=20)                    |
| Espèces présentes dans la végétation actuelle et dans la BGS |                                   |                      |                    |                           |                      |                    |                           |                      |                    |                           |
| c                                                            | Potentilla neumanniana            | 49                   | 25                 | 20                        | 61                   | 27                 | 11                        | 3                    | 3                  | -                         |
| co                                                           | Campanula rotundifolia            | 45                   | 24                 | 18                        | 5                    | 4                  | 9                         | 5                    | 4                  | -                         |
| c                                                            | Galium pumilum                    | 25                   | 12                 | 20                        | 30                   | 16                 | 14                        | 3                    | 2                  | -                         |
| co                                                           | Hypericum perforatum              | 20                   | 11                 | 2                         | 78                   | 24                 | 8                         | 1                    | 1                  | -                         |
| c                                                            | Helianthemum nummularium          | 19                   | 10                 | 14                        | 21                   | 9                  | 12                        | 1                    | 1                  | -                         |
| c                                                            | Sanguisorba minor                 | 11                   | 7                  | 20                        | 20                   | 8                  | 20                        | 1                    | 1                  | -                         |
| c                                                            | Carex flacca                      | 12                   | 9                  | 20                        | 26                   | 17                 | 20                        | 96                   | 27                 | 8                         |
| c                                                            | Centaurea sect. jacea             | 6                    | 6                  | 4                         | 5                    | 5                  | 4                         | 1                    | 1                  | -                         |
| c                                                            | Carex caryophylla                 | 8                    | 5                  | 19                        | 1                    | 1                  | 9                         | 2                    | 1                  | 1                         |
| c                                                            | Globularia bisnagarica            | 39                   | 22                 | 19                        | 2                    | 2                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Scabiosa columbaria               | 13                   | 12                 | 19                        | 6                    | 4                  | 5                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Teucrium chamaedrys               | 8                    | 6                  | 20                        | 10                   | 7                  | 17                        | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Festuca lemanii                   | 5                    | 5                  | 20                        | 3                    | 2                  | 17                        | -                    | -                  | 2                         |
| co                                                           | Cerastium fontanum                | 3                    | 3                  | -                         | 109                  | 5                  | 1                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Linum catharticum                 | 37                   | 20                 | 19                        | 67                   | 24                 | 5                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Thymus praecox                    | 22                   | 15                 | 15                        | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Hieracium pilosella               | 12                   | 9                  | 16                        | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | 1                         |
| c                                                            | Genistella sagittalis             | 7                    | 6                  | 10                        | -                    | -                  | 14                        | -                    | -                  | -                         |
| co                                                           | Lotus corniculatus                | 2                    | 2                  | 20                        | -                    | -                  | 11                        | -                    | -                  | -                         |
| co                                                           | Avenula pubescens                 | 1                    | 1                  | 9                         | -                    | -                  | 9                         | -                    | -                  | -                         |
| r                                                            | Plantago major                    | 1                    | 1                  | 1                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Sesleria caerulea                 | -                    | -                  | 10                        | 1                    | 1                  | 11                        | 3                    | 2                  | 2                         |
| cl                                                           | Viola hirta                       | -                    | -                  | 20                        | 5                    | 5                  | 17                        | 8                    | 4                  | -                         |
| r                                                            | Fragaria vesca                    | -                    | -                  | -                         | 1                    | 1                  | -                         | 12                   | 9                  | -                         |
| a                                                            | Rosa canina                       | -                    | -                  | 3                         | 2                    | 1                  | 8                         | -                    | -                  | 4                         |
| co                                                           | Plantago lanceolata               | -                    | -                  | 9                         | 1                    | 1                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Genista tinctoria                 | -                    | -                  | -                         | 8                    | 7                  | 9                         | -                    | -                  | -                         |
| a                                                            | Rubus fruticosus s.l.             | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | 12                   | 9                  | 10                        |
| Espèces uniquement présentes dans la BGS                     |                                   |                      |                    |                           |                      |                    |                           |                      |                    |                           |
| a                                                            | Betula pendula                    | 1                    | 1                  | -                         | 10                   | 8                  | -                         | 65                   | 30                 | -                         |
| r                                                            | Epilobium cfr tetragonum          | 3                    | 3                  | -                         | 1                    | 1                  | -                         | 4                    | 4                  | -                         |
| i                                                            | Arenaria serpyllifolia            | 2                    | 2                  | -                         | 6                    | 3                  | -                         | 1                    | 1                  | -                         |
| r                                                            | Sonchus sp.                       | 1                    | 1                  | -                         | 1                    | 1                  | -                         | 6                    | 6                  | -                         |
| i                                                            | Verbascum cfr. lychnitis          | 2                    | 2                  | -                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| r                                                            | Urtica dioica                     | -                    | -                  | -                         | 4                    | 4                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| r                                                            | Sinapis arvensis                  | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | 3                    | 3                  | -                         |
| r                                                            | Chenopodium album                 | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | 1                    | 1                  | -                         |
| co                                                           | Senecio jacobea                   | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | 1                    | 1                  | -                         |
| Espèces uniquement présentes dans la végétation actuelle     |                                   |                      |                    |                           |                      |                    |                           |                      |                    |                           |
| c                                                            | Brachypodium pinnatum             | -                    | -                  | 20                        | -                    | -                  | 20                        | -                    | -                  | 12                        |
| a                                                            | Crataegus monogyna                | -                    | -                  | 9                         | -                    | -                  | 16                        | -                    | -                  | 19                        |
| co                                                           | Briza media                       | -                    | -                  | 17                        | -                    | -                  | 9                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Centaurea scabiosa                | -                    | -                  | 19                        | -                    | -                  | 6                         | -                    | -                  | -                         |
| co                                                           | Leotodon hispidus                 | -                    | -                  | 19                        | -                    | -                  | 6                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Cirsium acaule                    | -                    | -                  | 16                        | -                    | -                  | 3                         | -                    | -                  | -                         |
| a                                                            | Prunus spinosa                    | -                    | -                  | 2                         | -                    | -                  | 3                         | -                    | -                  | 13                        |
| c                                                            | Koeleria macrantha                | -                    | -                  | 13                        | -                    | -                  | 5                         | -                    | -                  | -                         |
| a                                                            | Quercus robur                     | -                    | -                  | 5                         | -                    | -                  | 4                         | -                    | -                  | 6                         |
| a                                                            | Pinus sylvestris                  | -                    | -                  | 6                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 7                         |
| a                                                            | Corylus avellana                  | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 2                         | -                    | -                  | 7                         |
| cl                                                           | Galium verum                      | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | 8                         | -                    | -                  | -                         |
| co                                                           | Knautia arvensis                  | -                    | -                  | 8                         | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Pimpinella saxifraga              | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 9                         | -                    | -                  | -                         |
| a                                                            | Fagus sylvatica                   | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 7                         |
| cl                                                           | Fragaria viridis                  | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | 5                         | -                    | -                  | -                         |
| a                                                            | Quercus petraea                   | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | 4                         |
| co                                                           | Euphrasia cfr. stricta            | -                    | -                  | 5                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| a                                                            | Fraxinus excelsior                | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 3                         | -                    | -                  | 1                         |
| a                                                            | Hedera helix                      | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 4                         |
| a                                                            | Cornus sanguinea                  | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 3                         |
| c                                                            | Asperula cynanchica               | -                    | -                  | 3                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| cl                                                           | Bupleurum falcatum                | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | 2                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Primula veris                     | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 3                         |
| co                                                           | Daucus carota                     | -                    | -                  | 3                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| cl                                                           | Polygonatum odoratum              | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 2                         |
| c                                                            | Polygala comosa                   | -                    | -                  | 2                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| r                                                            | Taraxacum sect. ruderalia         | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | -                         |
| a                                                            | Ligustrum vulgare                 | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 1                         |
| c                                                            | Carlina vulgaris                  | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| c                                                            | Gymnadenia conopsea               | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | -                         |
| cl                                                           | Poa pratensis subsp. angustifolia | -                    | -                  | -                         | -                    | -                  | 1                         | -                    | -                  | -                         |
| Total plantules / espèces                                    |                                   | 354                  | 26                 | 45                        | 484                  | 26                 | 42                        | 229                  | 20                 | 21                        |
| densité plantules/m²                                         |                                   | 2621                 |                    |                           | 3585                 |                    |                           | 1636                 |                    |                           |

Tableau 1. Nombre de plantules, présence dans la banque de graines du sol et dans la végétation actuelle des espèces de 3 pelouses du plateau des Abannets à Nismes (Viroinval). c : espèces typiques des pelouses calcicoles ; cl : espèces des lisières ; co : espèces compagnes des pelouses régionales ; i : espèces des pelouses ouvertes ; r : espèces rudérales ; a : espèces ligneuses.

| ESPÈCE                                                                                                  |                                   | présence BGS   | présence       | présence   | présence       | présence   | présence       | présence   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
|                                                                                                         |                                   | pelouse boisée | repousses 2003 | semis 2003 | repousses 2004 | semis 2004 | repousses 2005 | semis 2005 |
|                                                                                                         |                                   | (n = 40)       | (n = 20)       | (n = 20)   | (n = 20)       | (n = 20)   | (n = 20)       | (n = 20)   |
| <b>Espèces détectées dans la BGS en laboratoire et dans la coupe forestière</b>                         |                                   |                |                |            |                |            |                |            |
| a                                                                                                       | Rubus fruticosus s.l.             | 9              | 7              | 19         | 18             | 5          | 20             | 1          |
| c                                                                                                       | Carex flacca                      | 27             | 10             | 15         | 19             | -          | 20             | -          |
| co                                                                                                      | Hypericum perforatum              | 1              | -              | 12         | 13             | 3          | 16             | -          |
| cl                                                                                                      | Viola hirta                       | 4              | 2              | 11         | 11             | 20         | 20             | -          |
| r                                                                                                       | Fragaria vesca                    | 9              | 6              | 7          | 13             | -          | 16             | -          |
| r                                                                                                       | Sonchus sp. (asper + oleraceus)   | 6              | -              | 7          | -              | 7          | -              | 13         |
| c                                                                                                       | Galium pumilum                    | 2              | -              | 4          | 5              | -          | 8              | -          |
| a                                                                                                       | Betula pendula                    | 30             | -              | 2          | 1              | 2          | 1              | 2          |
| c                                                                                                       | Potentilla neumanniana            | 3              | -              | 2          | 2              | 2          | 1              | 3          |
| c                                                                                                       | Carex caryophylla                 | 1              | 2              | 2          | 3              | 2          | 7              | -          |
| r                                                                                                       | Epilobium tetragonum s.l.         | 4              | -              | 1          | 1              | -          | -              | -          |
| c                                                                                                       | Sanguisorba minor                 | 1              | -              | -          | -              | 2          | 2              | 1          |
| i                                                                                                       | Arenaria serpyllifolia            | 1              | -              | -          | -              | 1          | -              | -          |
| co                                                                                                      | Campanula rotundifolia            | 4              | -              | -          | -              | -          | -              | 1          |
| <b>Espèces détectées dans la BGS en laboratoire, non observées au cours des 3 années après la coupe</b> |                                   |                |                |            |                |            |                |            |
| r                                                                                                       | Sinapis arvensis                  | 3              | -              | -          | -              | -          | -              | -          |
| c                                                                                                       | Sesleria caerulea                 | 2              | 1              | -          | 1              | -          | 1              | -          |
| c                                                                                                       | Centaurea sect. jacea             | 1              | -              | -          | -              | -          | -              | -          |
| c                                                                                                       | Helianthemum nummularium          | 1              | -              | -          | -              | -          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Senecio jacobaea                  | 1              | -              | -          | -              | -          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Chenopodium album                 | 1              | -              | -          | -              | -          | -              | -          |
| <b>Espèces non détectées dans la BGS en laboratoire, observées au cours des 3 années après la coupe</b> |                                   |                |                |            |                |            |                |            |
| a                                                                                                       | Clematis vitalba                  | -              | -              | 20         | 19             | 5          | 20             | -          |
| a                                                                                                       | Crataegus monogyna                | -              | 18             | 17         | 20             | 3          | 18             | -          |
| r                                                                                                       | Taraxacum sect. ruderalia         | -              | -              | 14         | 11             | -          | 18             | -          |
| a                                                                                                       | Pinus sylvestris                  | -              | -              | 8          | 2              | 1          | 2              | -          |
| a                                                                                                       | Salix caprea                      | -              | -              | 5          | 2              | -          | 2              | -          |
| a                                                                                                       | Cornus sanguinea                  | -              | -              | 4          | 2              | 2          | 5              | 1          |
| r                                                                                                       | Cirsium arvense                   | -              | -              | 4          | 4              | -          | 4              | -          |
| a                                                                                                       | Rhamnus cathartica                | -              | -              | 2          | 1              | -          | -              | -          |
| a                                                                                                       | Solanum dulcamara                 | -              | -              | 2          | 1              | -          | -              | -          |
| c                                                                                                       | Anthyllis vulneraria              | -              | -              | 2          | 2              | 1          | 1              | 2          |
| co                                                                                                      | Plantago lanceolata               | -              | -              | 2          | 2              | -          | 2              | 3          |
| i                                                                                                       | Hieracium murorum                 | -              | -              | 2          | 2              | 1          | 2              | -          |
| r                                                                                                       | Alopecurus myosuroides            | -              | -              | 2          | -              | 1          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Cirsium vulgare                   | -              | -              | 2          | 1              | 1          | 5              | -          |
| r                                                                                                       | Poa annua                         | -              | -              | 2          | -              | -          | -              | -          |
| a                                                                                                       | Euonymus europaeus                | -              | -              | 1          | -              | -          | -              | -          |
| a                                                                                                       | Quercus robur                     | -              | 1              | 1          | 2              | -          | 2              | -          |
| a                                                                                                       | Rosa canina                       | -              | 4              | 1          | 4              | 5          | 5              | -          |
| c                                                                                                       | Genistella sagittalis             | -              | -              | 1          | -              | -          | -              | -          |
| c                                                                                                       | Linum catharticum                 | -              | -              | 1          | 1              | 1          | 1              | -          |
| c                                                                                                       | Medicago lupulina                 | -              | -              | 1          | 1              | -          | 1              | 1          |
| cl                                                                                                      | Digitalis lutea                   | -              | -              | 1          | -              | 2          | 2              | 2          |
| cl                                                                                                      | Galium verum                      | -              | -              | 1          | 1              | -          | 1              | -          |
| cl                                                                                                      | Poa pratensis subsp. angustifolia | -              | -              | 1          | -              | -          | -              | -          |
| co                                                                                                      | Cerastium fontanum                | -              | -              | 1          | 2              | -          | 1              | -          |
| co                                                                                                      | Lotus corniculatus                | -              | -              | 1          | 1              | 3          | 4              | 2          |
| i                                                                                                       | Picris hieracioides               | -              | -              | 1          | 1              | -          | 1              | 5          |
| r                                                                                                       | Agrostis stolonifera              | -              | -              | 1          | -              | -          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Arctium sp.                       | -              | -              | 1          | 1              | -          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Myosotis arvensis                 | -              | -              | 1          | -              | -          | -              | 1          |
| r                                                                                                       | Ranunculus repens                 | -              | -              | 1          | 1              | -          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Senecio cfr sylvaticus            | -              | -              | 1          | -              | -          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Stellaria media                   | -              | -              | 1          | -              | -          | -              | -          |
| r                                                                                                       | Lactuca serriola                  | -              | -              | -          | -              | 11         | -              | 7          |
| cl                                                                                                      | Helleborus foetidus               | -              | -              | -          | -              | 4          | 3              | -          |
| c                                                                                                       | Primula veris                     | -              | 3              | -          | 2              | 1          | 4              | -          |
| cl                                                                                                      | Solidago virgaurea                | -              | 2              | -          | 1              | 1          | 2              | 6          |
| r                                                                                                       | Geranium robertianum              | -              | -              | -          | -              | 1          | -              | -          |
| c                                                                                                       | Festuca lemanii                   | -              | -              | -          | -              | -          | -              | 2          |
| c                                                                                                       | Polygala comosa                   | -              | -              | -          | -              | -          | -              | 1          |
| r                                                                                                       | Lapsana communis                  | -              | -              | -          | -              | -          | -              | 1          |
| <b>Espèces présentes avant la coupe - aucun semis observé</b>                                           |                                   |                |                |            |                |            |                |            |
| a                                                                                                       | Prunus spinosa                    | -              | 19             | -          | 19             | -          | 19             | -          |
| a                                                                                                       | Hedera helix                      | -              | 9              | -          | 7              | -          | 5              | -          |
| c                                                                                                       | Brachypodium pinnatum             | -              | 8              | -          | 8              | -          | 10             | -          |
| fo                                                                                                      | Lamium galeobdolon                | -              | 3              | -          | 3              | -          | 3              | -          |
| a                                                                                                       | Acer campestre                    | -              | 1              | -          | 1              | -          | 1              | -          |
| a                                                                                                       | Corylus avellana                  | -              | 1              | -          | 3              | -          | 5              | -          |
| a                                                                                                       | Fraxinus excelsior                | -              | 1              | -          | 1              | -          | 1              | -          |
| cl                                                                                                      | Agrimonia eupatoria               | -              | 1              | -          | 1              | -          | 1              | -          |
| cl                                                                                                      | Epipactis cfr muelleri            | -              | -              | -          | 1              | -          | -              | -          |

Tableau 2. Fréquence des espèces dans la banque de graines du sol (BGS – colonne 1) et dans la végétation pendant les 3 saisons de végétation (2003 à 2005) qui ont suivi la coupe des arbres et arbustes d'une pelouse boisée sur le plateau des Abannets à Nismes (Viroinval). Semis : individus issus de germinations l'année d'observation ; repousses : individus issus de repousses herbacées ou ligneuses l'année d'observation. c : espèces typiques des pelouses calcicoles ; cl : espèces des lisières ; co : espèces compagnes des pelouses régionales ; i : espèces des pelouses ouvertes ; r : espèces rudérales ; a : espèces ligneuses.

*Verbascum lychnitis*) et d'espèces herbacées rudérales. Ensemble, les espèces absentes de la végétation actuelle représentent 2,6 % des germinations dans les pelouses rasées, 4,5 % dans les pelouses enfrichées et 36,1 % dans les pelouses boisées. Par rapport à la végétation actuelle, 32 espèces (soit 53 %) n'ont pas été détectées dans la banque de graines. Il s'agit en majeure partie d'espèces caractéristiques des pelouses régionales (20) et d'espèces ligneuses (11).

Dans le sol de la pelouse boisée, il ne subsiste que 11 espèces caractéristiques des pelouses régionales alors qu'il en subsiste respectivement 22 et 20 dans le sol de la pelouse rase et dans celui de la pelouse enfrichée. Les espèces caractéristiques des pelouses sèches représentent 98,3 % des semis dans les pelouses rasées, 96,3 % dans les pelouses enfrichées et seulement 55 % dans les pelouses boisées.

Sur les 1067 plantules qui ont germé, plus de 50 % appartiennent à 5 espèces : *Carex flacca* (12,5 %), *Potentilla neumanniana* (10,6 %), *Cerastium fontanum* (10,5 %), *Linum catharticum* (9,7 %) et *Hypericum perforatum* (9,2 %). D'autre part, 8 espèces n'ont été observées qu'une seule fois (*Avenula pubescens*, *Chenopodium glaucum*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Senecio jacobaea*) ou deux fois (*Lotus corniculatus*, *Verbascum lychnitis*, *Rosa canina*).

Dans le sol des pelouses rasées, les germinations les plus abondantes sont celles de *Potentilla neumanniana*, *Campanula rotundifolia*, *Globularia bisnagarica*, *Linum catharticum*. Dans le sol des pelouses enfrichées, les espèces les plus abondantes sont *Cerastium fontanum*, *Hypericum perforatum*, *Linum catharticum*, *Potentilla neumanniana* et, dans le sol des pelouses boisées, *Carex flacca*, *Betula pendula*, *Rubus fruticosus* et *Fragaria vesca* (tableau 1).

## Densité des germinations

Les densités de germination sont en moyenne plus fortes dans les pelouses enfrichées (3538/m<sup>2</sup>) que dans les pelouses rasées (2588/m<sup>2</sup>) et, surtout, que dans les pelouses boisées (1696/m<sup>2</sup>).

## Evolution de la végétation après la coupe

Le suivi de la végétation du transect pendant 3 saisons après la coupe a permis de mettre en évidence la présence de 70 espèces au total (dont 17 espèces ligneuses). Sur ce total, 20 espèces seulement étaient présentes avant la coupe (dont 9 espèces ligneuses - tableau 2). Au total, 27 espèces de pelouse ont été notées au cours des 3 saisons dont 10 étaient présentes avant la coupe.

Les semis les plus fréquents sont ceux d'espèces ligneuses (*Clematis vitalba*, *Rubus fruticosus* s.l., *Crataegus monogyna*), respectivement présents dans 20, 19 et 17 quadrats dès la première saison. Les espèces herbacées les plus fréquentes sont des espèces rudérales (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Fragaria vesca*, *Sonchus oleraceus* et *S. asper*, *Cirsium arvense*) et seules trois espèces de pelouses atteignent des fréquences élevées (*Carex flacca*, *Viola hirta*, *Hypericum perforatum* respectivement présentes dans 15, 12 et 11 quadrats la première année).

La plupart des semis sont apparus au cours de la première saison de végétation mais certaines germinations se sont poursuivies au cours des 3 saisons. Quelques semis sont apparus plus tard (*Helleborus foetidus*, *Solidago virgaurea*, *Polygala comosa*, *Primula veris*, e.a.), soit parce que les conditions de germination n'étaient pas réunies au cours de la première saison, soit parce qu'ils sont issus de graines produites en masse après la coupe. Ce phénomène est surtout marqué chez les Astéracées rudérales (*Cirsium*, *Lactuca serriola*, *Taraxacum*, *Sonchus*, e.a.) dont la pluie de graines a été extrêmement importante pendant les 2 premières années.

## Comparaison de la BGS et de la végétation in situ

Par rapport à l'étude de la BGS en laboratoire, 41 nouvelles espèces ont été détectées, dont 15 espèces de pelouses sèches au sens large. Seulement 6 espèces étaient en place avant la coupe, les 35 autres provenant de la BGS et/ou de la pluie de graines. D'autre part, 6 espèces détectées en faible quantité dans la BGS en laboratoire n'ont pas été observées dans la coupe (du moins dans le transect).

Plusieurs espèces non détectées dans la BGS ont connu un développement massif dans la coupe. C'est particulièrement le cas pour *Clematis vitalba* présente dans tous les quadrats du transect et pour *Crataegus monogyna* mais aussi pour *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Salix caprea* et *Pinus sylvestris*. Dans le cas de *Crataegus monogyna*, il est possible que certains individus renseignés comme semis en 2003 soient en fait plus âgés : cette espèce, ainsi que d'autres espèces arbustives, peut constituer un stock de juvéniles (banque de plantules) sous la végétation arborescente. Les autres espèces peuvent provenir de la pluie de graines car toutes possèdent des dispositifs de dispersion à longue distance mais il est vraisemblable que certaines d'entre-elles constituent en outre une banque de graines permanente. A l'inverse, *Betula pendula* abondamment présent dans la BGS en laboratoire a été peu observé sur le terrain.

## Commentaires et discussion

### Composition de la banque de graines du sol et végétation actuelle

Dans les formations prairiales d'Europe occidentale et dans les pelouses sèches en particulier, le fait que la composition de la banque de graines ne corresponde que partiellement à la composition de la végétation actuelle est une règle générale (Poschlod et al., 1991; Leck et al.,



©L-M Delescaille

La potentille printanière (*Potentilla neumanniana*) constitue des banques de graines persistantes et peut reparaitre à l'occasion des coupes.

1993; Poschlod et Jackel, 1993; Willems, 1995; Dutoit et Alard, 1995; Bakker et al., 1996; Kalamees et Zobel, 1997; Davis et Waite, 1998).

Dans les pelouses échantillonnées, 53 % des espèces présentes dans la végétation actuelle sont absentes de la banque de graines du sol. Leur absence peut s'expliquer par le fait que soit elles ne produisent pas de graines (cas des arbres et arbustes juvéniles mais aussi de certaines espèces herbacées vivaces qui subsistent à l'état végétatif, notamment dans les boisements), soit elles ne constituent pas de banque de graines permanente (cas de la plupart des essences forestières et d'un nombre important d'espèces des pelouses sèches), soit elles sont trop rares pour être détectées, soit enfin elles

ne sont pas détectées par la méthode de mise en culture. D'autre part, 9 espèces de la banque de graines sont absentes de la végétation actuelle. Il s'agit d'espèces anémochores (*Epilobium tetragonum*, *Senecio jacobaea*, *Sonchus* sp) qui peuvent provenir des friches voisines du site, d'espèces caractéristiques des pelouses perturbées (*Arenaria serpyllifolia*, *Verbascum lychnitis*) et qui ont pu subsister dans le sol, et d'espèces rudérales ubiquistes réputées former des banques de graines permanentes (*Urtica dioica*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*<sup>2</sup>). L'abondance de *Betula pendula* est liée à la présence de quelques semenciers à proximité des parcelles.

### Evolution de la banque de graines en fonction du stade dynamique

Globalement, la composition de la banque de graines évolue avec l'évolution dynamique de la végétation. La différence qualitative entre pelouse rase et pelouse enrichie reste cependant faible. En effet, on a détecté 22 espèces caractéristiques dans la

<sup>2</sup> Dans le cas du site étudié, il est possible que certains prélèvements de sol aient été effectués dans une ancienne culture. En effet, après déboisement, une parcelle au sol légèrement surélevé, indétectable dans le boisement, a été mise en évidence. La végétation qui s'y est développée la saison suivant la coupe contrastait singulièrement avec celle des parcelles voisines, notamment par la présence de *Sinapis arvensis*, *Anagallis arvensis* subsp. *arvensis*, *A. arvensis* subsp. *foemina* et *Papaver dubium*, e.a.

pelouse rase (pour un total de 26 espèces) et 20 espèces dans la pelouse dense (pour 26 espèces également). Sous la pelouse boisée, il ne subsiste que 11 espèces caractéristiques pour un total de 21 espèces et, à lui seul, *Carex flacca* représente 76% des semis d'espèces caractéristiques. Nos résultats confirment les observations de la plupart des auteurs qui notent également une réduction de la densité et de la diversité spécifique de la banque de graines au cours de la succession (Donelan et Thompson, 1980; Poschlod et al., 1991; Dutoit et Alard, 1995; Bisteau et Mahy, 2005, e.a.).

### Evolution de la densité des germinations en fonction du stade dynamique

Les densités de germinations obtenues dans les divers stades dynamiques sont du même ordre de grandeur que celles observées par d'autres auteurs. Elles sont généralement dépendantes des quelques espèces qui forment des banques de graines permanentes. Ainsi, Dutoit et Alard (1995) obtiennent 2860 plantules/m<sup>2</sup> dans une pelouse pâturée, 5252 plantules/m<sup>2</sup> dans une pelouse enfrichée et 5044 plantules/m<sup>2</sup> dans un fourré d'une quarantaine d'années. Dans ce dernier, *Centaureum erythraea* et *Hypericum perforatum* interviennent pour près de 77 % du total. Poschlod et al. (1991) obtiennent des densités de germination de 4008 plantules/m<sup>2</sup> dans une pelouse pâturée, 4704 plantules/m<sup>2</sup> dans une pelouse enfrichée et de 1844 plantules/m<sup>2</sup> dans une pelouse boisée. Dans ce cas, ce sont les plantules de *Carex flacca* qui dominent la banque de graines. Bisteau et Mahy (2005) obtiennent des densités de 4645 plantules/m<sup>2</sup> dans une pelouse anciennement fauchée et actuellement pâturée de Resteigne pour 1508 plantules/m<sup>2</sup> dans une plantation de pins noirs âgés de 60 ans du même site. Par contre, Willems et Bik (1998) n'obtiennent que 770 germinations/m<sup>2</sup> dans un fourré d'une vingtaine d'années alors qu'ils ont des densités de 3500 à 4000 plantules/m<sup>2</sup> dans les pelouses du même site<sup>3</sup>.

### Implications pour la gestion future

La banque de graines du sol des pelouses enfrichées est encore bien pourvue en espèces caractéristiques et la reprise de la gestion par fauchage ou pâturage permet de reconstituer des pelouses diversifiées (Delescaille, 2000, 2001).

Malgré l'ancienneté du reboisement, il subsistait dans la végétation actuelle de la pelouse boisée une dizaine d'espèces de pelouses (*Brachypodium pinnatum*, *Carex flacca*, *Primula veris*, *Sesleria caerulea*, *Viola hirta*, e.a.). Parmi ces espèces, *Brachypodium pinnatum* et, dans une moindre mesure, *Carex flacca* peuvent rapidement s'étendre par développement végétatif et occuper l'espace disponible (Taylor, 1956; Bobbink et Willems, 1987; de Kroon et Knops, 1990; Hurst et John, 1999). Une quinzaine d'espèces supplémentaires subsistaient dans la banque de graines du sol et se sont installées après la coupe des arbres; à l'exception de *Viola hirta* et de *Hypericum perforatum*, elles y sont cependant présentes en faible fréquence. Leur maintien et leur développement nécessitent de garder une végétation basse, afin notamment de réduire la concurrence pour la lumière. Il s'agira néanmoins encore d'une végétation pauvre en comparaison avec celle des pelouses.

La pluie de graines pourrait aussi contribuer à la restauration d'une végétation plus diversifiée. Toutefois, la plupart des espèces des pelouses sèches ne possèdent pas de dispositifs de dissémination particuliers (Poschlod et Jackel, 1993; Willems et Bik, 1998). La recolonisation par ces espèces s'effectue généralement de proche en proche et la proximité de pelouses encore en bon état permet d'espérer un retour rapide comme l'ont montré Bisteau et Mahy (2004) et Piqueray et al. (2005). D'autre part, les études de Hillegers (1985) et de Fisher et al. (1996) ont montré que beaucoup de semences sont transportées par les animaux, notamment les moutons, même si on ignore dans quelles proportions elles

peuvent s'installer.

Le développement «explosif» des espèces rudérales peu poser problème lors des premières années. Cependant, la plupart sont annuelles ou bisannuelles et cèdent rapidement la place aux espèces typiques des pelouses pour autant que leur développement soit contrôlé (Kiefer, 1998; von Blanckenhagen et Poschlod, 2005). Ici aussi, une gestion d'entretien par fauchage ou pâturage permet de limiter l'extension de la plupart de ces espèces.

Le risque le plus important provient cependant de la présence des nombreuses espèces ligneuses qui se développent par semis et par rejets de souche. En 3 à 5 ans, ces espèces sont susceptibles de reconstituer des fourrés denses au sein desquels les espèces de pelouses n'ont aucune chance de pouvoir survivre.

<sup>3</sup> Les densités de germinations obtenues en laboratoire sont de plusieurs ordres de grandeur plus élevées que celles observées en nature où, après quelques mois de végétation, il ne survit souvent que une à quelques (dizaines de) plantules/m<sup>2</sup>.

### Conclusions

Cette recherche avait essentiellement pour but de donner des indications sur le potentiel de restauration de pelouses au départ de pelouses boisées. Elle a permis de comparer les résultats obtenus en laboratoire et en nature. La reconstitution de la végétation ciblée s'appuie sur la persistance dans les boisements secondaires de plantes caractéristiques des pelouses tant dans la végétation actuelle que dans la banque de graines du sol. Ces deux sources sont cependant insuffisantes pour assurer la restauration de pelouses diversifiées et l'apport de graines est nécessaire. Les animaux (chèvres ou moutons) utilisés pour l'entretien des coupes sont susceptibles de participer à cet apport.

1 Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois  
Avenue Maréchal Juin, 13 - 5030  
Gembloux, Belgium

2 Unité d'écologie et de biogéographie - Centre de Recherche sur la Biodiversité  
5 Place Croix-du-Sud - 1348  
Louvain-la-Neuve, Belgium

## Références bibliographiques

- Bakker, J.P., Poschlod, P., Strykstra, R.J., Bekker, R.M. et Thompson, K., 1996. Seed banks and seed dispersal : important topics in restoration ecology. Review. *Acta Botanica Neerlandica*, 45 (4) : 461 - 490.
- Bekker, R.M., Verweij, G.L., Smith, R.E.N., Reine, R., Bakker, J.P. et Schneider, S., 1997. Soil seed banks in European grasslands : does land use affect regeneration perspectives ? *Journal of Applied Ecology*, 34 : 1293-1310.
- Bisteau, E. & Mahy, G., 2004. Les banques de graines et leur contribution à la restauration des habitats: cas d'étude appliqué aux pelouses calcaires de Lesse et Lomme. *Parcs et Réserves*, 59 (1-2) : 57-66.
- Bisteau, E. & Mahy, G., 2005. Vegetation and seed bank in a calcareous grassland restored from a Pinus forest. *Applied Vegetation science*, 8 : 167-174.
- Blondeau, L., 1983. Comment l'histoire façonne la nature : le Grand Bois de Nismes. *Droits d'usage et « siris »*. *Natura Mosana*, 36 (2) : 42-54.
- Bobbink, R. et Willems, J.H., 1987. Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grasslands : a threat to a species-rich ecosystem. *Biological Conservation*, 40 : 301-314.
- Bossuyt, B. et Hermy, M., 2003. The potential of soil seedbanks in the ecological restoration of grassland and heathland communities. *Belgian Journal of Botany*, 136 : 23-34.
- Colmant, L., Decocq, O., Delescaillie, L.-M., Dewitte, T., Duvigneaud, J., Henry, A., Hofmans, K., Saintenoy-Simon, J. et Woué, L., 1996. Les pelouses calcicoles en Région Wallonne. *Entente Nationale pour la Protection de la Nature*, 68 p.
- Davies, A. et Waite, S., 1998. The persistence of calcareous grassland species in the soil seed bank under developing and established scrub. *Plant Ecology*, 136 : 27-39.
- de Kroon, H. et Knops, J., 1990. Habitat exploration through morphological plasticity in two chalk grassland perennials. *Oikos*, 59 : 39-49.
- Delescaillie, L.-M., 2000. La gestion conservatoire de la pelouse calcicole du Chamousia à Vierves-sur-Viroin (prov. Namur, Belgique). Comparaison de la fauche hivernale et du pâturage ovin en saison de végétation sur la structure et la composition du tapis végétal. *Parcs & Réserves*, 55 (3-4) : 2-9.
- Delescaillie, L.-M., 2001. La gestion des pelouses sèches en Belgique. In : *Actes du Séminaire de*
- Bourges "Pelouses sèches relictuelles de France - connaissances scientifiques et gestion des sites" (30 mars-1 avril 2000) : 11-26.
- Donelan, M. et Thompson, K., 1980. Distribution of buried viable seeds along a successional series. *Biological Conservation*, 17 : 297-311.
- Dulière, J.-F., Mahy, G. et Delescaillie, L.-M., 2001. L'étude de la banque de graines du sol, un outil efficace pour orienter la restauration des milieux semi-naturels. *Parcs et Réserves*, 56 (3) : 16-20 et 25-26.
- Dutoit, T. et Alard, D., 1995. Permanent seed banks in chalk grassland under various management regimes : their role in the restoration of species-rich plant communities. *Biodiversity and Conservation*, 4 : 939-950.
- Fisher, S.F., Poschlod, P. et Beinlich, B., 1996. Experimental studies on the dispersal of plants and animals by sheep in calcareous grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 33 : 1206-1222.
- Hillegers, H.P.M., 1983. Beweidingseffecten van Mergellandschapen in enkele Zuidlimburgse natuurrezervaten. In : *Kalkgraslanden : beheren voor de toekomst*. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap Limburg, 33 (1-2) : 24-30.
- Hurst, A. et John, E., 1999. The biotic and abiotic changes associated with *Brachypodium pinnatum* dominance in chalk grassland in south-east England. *Biological Conservation*, 88 : 75-84.
- Kalamees R. et Zobel, M., 1997. The seed bank in an Estonian calcareous grassland : comparison of different successional stages. *Folia Geobotanica Phytotaxonomica*, 32 : 1-14.
- Kiefer, S., 1998. Wiederherstellung bachgefallener oder aufgeforsteter Kalkmagerrasen. *Berichte des Institutes für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim*. Beiheft 7, Ostfildern, 309 p.
- Leck, M.A., Parker, V.T. et Simpson, R.L., 1993. Ecology of soil seed banks. Academic Press, San Diego, 462 p.
- Noirfalise, A. et Dethioux, M., 1984. Les pelouses calcaires de la Belgique et leur protection. *Colloques phytosociologiques*. XI. La végétation des pelouses calcaires - Strasbourg (1982) - Cramer, Vaduz : 201-218.
- Piqueray, J., Bottin, G., Delescaillie, L.-M., Bisteau, E. et Mahy, G., 2005. Evaluation des restaurations de pelouses calcicoles en région wallonne: coûts, structure écologique et diversité botanique. *Parcs et Réserves*, 60 (4) : 22-35.
- Poschlod, P., 1991. Diasporenbanken in Böden - Grundlagen und Bedeutung. In : Schmid, B. et Stöcklin, J. (eds). *Populationsbiologie der Pflanzen*. Birkhäuser, Basel : 15-41.
- Poschlod, P. et Binder, G., 1991. Die Bedeutung der Diasporenbank in Böden für den botanischen Arten- und Biotopschutz. *Literaturauswertung und Forschungsdefizite*. In : Henle, K. et Kaule, G. (eds). *Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland*. Berichte der ökologische Forschungszentrum (Jülich), 4:180 - 192.
- Poschlod, P., Deffner, A., Beier, B. et Grunicke, U., 1991. Untersuchungen zur Diasporenbank von Samenpflanzen auf beweideten, gemähten, brachfallenen und aufgeforsteten Kalkmagerrasenstandorten. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 20 (2) : 893 - 904.
- Poschlod, P. et Jackel, A.K., 1993. Untersuchungen zur Dynamik von generativen Diasporenbanken von Samenpflanzen in Kalkmagerrasen. I. Jahreszeitliche Dynamik des Diasporenregens und der Diasporenbank auf zwei Kalkmagerrasenstandorten der Schwabischen Alp. *Flora*, 188 : 49-71.
- Royer, J.-M., 1991. Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea. *Dissertationes Botanicae*, 178, 296 p + annexes.
- Taupinat, E., 2002. Etude préliminaire en vue de la restauration d'une pelouse calcicole après déboisement d'une pinède. *Mémoire de Licence en Sciences biologiques*. Université catholique de Louvain, 96 p + annexes.
- Taylor, F.J., 1956. Biological flora of the British Isles. *Carex flacca* Schreb. *Journal of Ecology*, 44 : 281-290.
- Thompson, K., Bakker, J. et Bekker, R., 1997. The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, 276 p.
- von Blanckenhagen, B. et Poschlod, P., 2005. Restoration of calcareous grasslands : the role of the soil seed bank and seed dispersal for recolonisation processes. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 9 (2) : 143-149.
- Willems, J.H., 1995. Soil seed bank, seedling recruitment and actual species composition in an old and isolated chalk grassland site. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 30: 141-156.
- Willems, J.H. et Bik, L.P.M., 1998. Restoration of high species density in calcareous grassland: the role of seed rain and soil seed bank. *Applied Vegetation Science*, 1: 91-100.

## Décès de Monsieur Jacques Duvigneaud

Jacques Duvigneaud, né le 10 octobre 1920, s'est éteint à l'aube du vendredi 25 août 2006. Tout le monde le savait très malade.

S'il n'a pas souffert dans son corps, il a souffert moralement de se voir décliner inexorablement au cours de cette longue maladie dégénérative.

Son activité a été extraordinaire. Il est impossible de citer toutes les associations auxquelles il collaborait activement. Retenons seulement plusieurs sociétés belges (la Société royale de Botanique de Belgique, le Conseil supérieur wallon de la conservation de la Nature, la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles, Ardenne et Gaume, les Cercles des Naturalistes de Belgique, les Naturalistes belges, le Centre d'Ecologie Appliquée du Hainaut, Natura mosana, l'Association pour l'Etude de la Floristique, les Orchidées d'Europe...) et françaises comme l'Institut européen d'écologie à Metz, le Centre régional de Phytosociologie de Bailleul, l'Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement à Raismes, la société d'Histoire naturelle des Ardennes...

Jusqu'en 1979, il a été professeur à l'Athénée royal de Gosselies. En plus de ses tâches d'enseignement, il a réussi pendant cette période à mettre à profit le moindre congé, les moindres vacances pour aller poursuivre les études qu'il avait entreprises en Belgique ou à l'étranger.

Il commença à publier des articles en 1948, il y a presque 60 ans, tout d'abord sur l'Entre-Sambre-et-Meuse où il habitait, puis il élargit progressivement son champ d'action vers la France: les Ardennes, la Lorraine, la Champagne... pour continuer vers les vallées de la Saône, de la Meuse, de la Moselle, et ensuite jusqu'au Portugal, l'Espagne, les îles Baléares, les Canaries, Madère... et j'en passe. Ses travaux sur l'écologie des étangs, sur les sites calaminaires et surtout sur les pelouses calcaires font toujours autorité. Plus de 840 publications témoignent de cette inlassable activité qui a été récompensée par plusieurs prix.

Le grand public le connaît surtout pour sa participation à la rédaction de la «Flore bleue».

C'était, vous vous en doutez, un bour-



1998 © par J. Saintenoy-Simon.

reau de travail. Sa journée se passait à l'Athénée. Rentré chez lui, il corrigeait les copies des élèves, préparait les leçons du lendemain, puis se mettait à son travail de botaniste qui se terminait vers 11h du soir avec des déterminations de plantes et mousses...

En plus de cela, car il était très dévoué, il arrivait à donner des conférences, à guider de nombreuses excursions en Belgique ou à l'étranger, manifestations pendant lesquelles son esprit didactique faisait merveille.

Une fois retraité, ses activités on redoublé. C'est peu après ce moment et pendant près de 25 ans, que j'ai eu l'honneur et la joie de collaborer étroitement avec lui.

Jacques Duvigneaud était un être très attachant: tous ceux qui l'ont bien connu seront d'accord avec moi. Il était complexe, secret, d'une intelligence vive et d'une sensibilité aigüe. Il y avait chez lui une rigueur intellectuelle, une droiture qui lui venaient peut-être de lointains ancêtres huguenots...

Doté d'un caractère affectueux, il avait de très nombreux amis ce dont témoignent les messages de sympathie qui ont afflué et votre présence à ses funérailles.

C'était un esprit très cultivé, il était amateur de ballet, de musique, d'opéra en particulier, de théâtre et n'hésitait pas, en compagnie de son épouse, à faire des centaines de km pour aller voir ou écouter un spectacle prestigieux.

Et cela m'amène à rendre hommage ici aussi à Madame Duvigneaud, décédée en novembre 2005, qui l'a secondé efficacement pendant toute sa carrière.

Il l'avait remerciée publiquement lors du colloque que nous lui avions dédié en octobre 2001: «Ma femme m'a apporté une aide précieuse, non seulement pour des tâches administratives, mais aussi pour des travaux essentiels comme la réalisation de relevés phytosociologiques sur le terrain, la constitution de tableaux phytosociologiques, la relecture de mes manuscrits et épreuves, la réalisation de dessins de qualité» Femme de caractère, elle n'a cessé de le soutenir dans les moments difficiles.

Botaniste de renommée internationale, dont l'œuvre aurait facilement rempli la vie de plusieurs personnes, il laissera surtout l'image d'un homme modeste, humain... toujours disponible lorsqu'il s'agissait de défendre la Nature. Il nous laissait ce message en 2001: *«J'accorde à la protection de la Nature une grande importance. Si je peux vous demander une faveur ce serait de poursuivre et d'intensifier nos efforts dans le domaine de la conservation de la Nature, et cela en Belgique et dans les départements français voisins. Beaucoup plus que ce que nous avons fait dans le passé, nous devrions œuvrer davantage à la protection des sites de grand intérêt scientifique. Ce serait pour moi la joie la plus profonde de voir que les sites belges de grande valeur écologique ont fini par être protégés».*

Jacques Duvigneaud avait voulu mourir chez lui et il a pu rester à domicile grâce à toute une série de personnes dévouées qui l'ont veillé et soigné 24h sur 24 avec beaucoup d'attention et de gentillesse. Je puis en témoigner, car je me tenais informée journellement de tout ce qui se passait à son chevet. Que toutes et tous soient ici vivement remerciés.

Au revoir Jacques, merci du fond du cœur pour tout ce que tu as fait pour nous. Tu peux compter sur nous pour essayer de continuer ton œuvre avec nos modestes moyens.

Tu resteras à jamais dans nos cœurs.

*(Adieu prononcé le 31 août 2006, lors de funérailles de M. Jacques Duvigneaud, au Crematorium de Gilly par Jacqueline Saintenoy-Simon).*

# L'aménagement intégré des forêts en présence de densités élevées de cervidés:

## *l'île d'Anticosti, un laboratoire grandeur nature*

Julien Beguin / julien.beguin@ulaval.ca, Sonia de Bellefeuille / Sonia.Debellefeuille@bio.ulaval.ca,  
Martin Barrette / martin.battette@sbf.ulaval.ca, David Pothier / david.pothier@sbf.ulaval.ca  
et Steeve D. Côté / steeve.cote@bio.ulaval.ca

### 1. Introduction

**L**es densités de plusieurs populations de cervidés connaissent un accroissement spectaculaire depuis plus d'un demi-siècle dans plusieurs régions du globe, notamment en Europe et en Amérique du Nord, pour plusieurs raisons telles que la modification des habitats, la diminution des grands prédateurs et du nombre de chasseurs ainsi que les hivers moins rigoureux (Côté et al., 2004). Cette expansion a des impacts socioéconomiques importants qui se manifestent notamment par une augmentation des dégâts causés aux cultures ou aux peuplements forestiers et par l'accroissement du nombre d'accidents routiers. De plus, les fortes densités d'herbivores peuvent aussi avoir de graves répercussions écologiques car le broutement intensif peut modifier profondément, directement ou indirectement, la structure et la composition végétale d'un écosystème et avoir des effets en cascades sur les autres organismes qui y vivent. Les impacts de cette prolifération des cervidés placent aujourd'hui les scientifiques et les gestionnaires des milieux naturels devant le défi de comprendre les causes et les conséquences du phénomène, mais aussi d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies d'aménagement du territoire qui tiennent compte de cette situation tout en répondant aux préoccupations et intérêts humains.

Un excellent exemple d'un milieu où une population de cervidés s'est développée au point de mettre en péril son propre habitat est l'île d'Anticosti située à l'est de la province de Québec au Canada. Cette île, où une population introduite de cerf de Virginie a explosé en absence



Photo 2: les paysages côtiers de l'île d'Anticosti

de prédateurs, est un laboratoire naturel idéal pour étudier l'effet de fortes densités d'herbivores sur les écosystèmes. Depuis 2001, la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti en aménagement intégré des ressources biologiques de l'île d'Anticosti essaie de mieux comprendre les relations cerf-forêt et s'emploie à mettre au point des stratégies d'aménagement permettant d'atteindre un équilibre entre la population de cerfs et les écosystèmes forestiers. Dans cet article, nous décrivons la problématique de l'île d'Anticosti et les solutions adoptées ou expérimentées afin d'aménager de façon intégrée cet écosystème. Plusieurs des connaissances acquises dans le cadre de cette expérience de grande envergure, même si elles proviennent d'un milieu boréal, ont le potentiel d'être mises à profit dans d'autres endroits du monde aux prises avec des problèmes de surabondance de cervidés.

### 2. Description de l'île d'Anticosti

#### 2.1. Conditions abiotiques

L'île d'Anticosti (49°30'N, 60°00'O) est située sur la côte est de l'Amérique du Nord dans le golfe du Saint-Laurent (Photo 1). Avec une superficie de 7943 km<sup>2</sup>, équivalente à celle de la Corse, elle s'étend sur une longueur de 220 km pour une largeur maximale de 56 km. Sa topographie est peu accidentée (altitude moyenne de 126 m) et la plus courte distance qui la sépare du continent est de 35 km. Le climat, maritime sub-boréal, se caractérise par des étés plus frais et des hivers moins froids que ceux généralement observés, à la même latitude, sur le continent. La température moyenne du mois de janvier est d'environ -10°C alors qu'en juillet, elle avoisine les 15°C. Toutefois, la température en hiver peut descendre



Photos 1 et 1bis: localisation de l'île d'Anticosti

occasionnellement jusqu'à  $-35^{\circ}\text{C}$  et les précipitations annuelles moyennes de neige dépassent les 3 mètres.

L'assise géologique de l'île est formée de roches calcaires datant du Silurien et de l'Ordovicien, ce qui en fait un endroit idéal pour les passionnés de fossiles marins. (Photo 2). Des dépôts marins postglaciaires recouvrent la partie basse et côtière alors que le centre est surtout couvert de dépôts d'altérations minces ainsi que de quelques dépôts morainiques. Les dépôts organiques sont également fréquents sur l'île, principalement dans la partie est, où ils dominent le territoire.

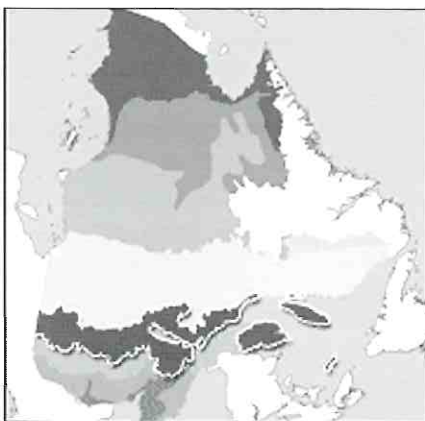


Photo 3: la répartition géographique de la sapinière à bouleau blanc au Québec

## 2.2. Végétation

La végétation que l'on retrouve sur l'île appartient au domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc (sous-domaine de l'est) selon la classification écologique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (Grondin et al. 2000). Ce domaine couvre une étroite bande de 139 000 km<sup>2</sup> située au sud de la zone boréale et qui traverse d'est en ouest toute la province de Québec (Photo 3). L'île est ainsi majoritairement pourvue d'un couvert forestier résineux dont les essences dominantes sont le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et l'épinette noire (*Picea mariana*). Le bouleau blanc (*Betula papyrifera*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*) sont également présents à titre d'espèces compagnes. Le sapin baumier est une essence rustique qui peut atteindre jusqu'à 20 mètres de hauteur sur l'île et qui a la capacité de pouvoir patienter de nombreuses années dans l'ombre au stade juvénile avant de profiter d'une ouverture du couvert forestier pour reprendre sa croissance. C'est une essence qui possède une bonne capacité d'acclimatation, qui se régénère facilement sur des substrats variés et dont la longévité est habituellement inférieure à 150 ans (Burns et Honkala, 1990). L'épinette blanche, pour sa part, est aussi une essence rustique qui tolère relativement bien l'ombre dans ses premiers stades de développement, mais contrairement au sapin, elle est plus exigeante vis-à-vis des conditions édaphiques surtout lors de la phase d'implantation des jeunes semis. Les sols organiques relativement épais ne favorisent pas l'établissement de cette essence, mais plutôt celui d'un proche parent, l'épinette noire. Le bouleau blanc, quant à lui, est une essence héliophile qui s'établit tôt lors d'une ouverture du couvert et qui est très peu exigeante en termes de conditions édaphiques (Burns et Honkala, 1990).

Au niveau de la strate herbacée, on dénombre au total plus de 150

espèces végétales. Parmi ces espèces, on en retrouve qui sont préférentiellement acclimatées aux zones humides (ex: *iris versicolore*), aux milieux forestiers (ex: *chiogène hispide*, *linnée boréale*, *coptide du Groënland*, *streptope rose*), aux milieux ouverts (ex: *épilobes à feuilles étroites*, *carex sp*, *chardon vulgaire*, *framboisier*, *ronce pubescente*) ou encore aux zones de tourbières (*Drosera sp*). Par ailleurs, l'insularité et les conditions édaphiques et climatiques ont aussi favorisé l'existence d'une flore herbacée endémique dont plusieurs espèces ou variétés ont une faible amplitude écologique et/ou une distribution géographique limitée (ex: *Aster anticostensis*, *Solidago anticostensis*) (Marie-Victorin, 1995). (Photo 4)



Photo 4: Iris versicolore

## 2.3. Perturbations naturelles et peuplements forestiers

En forêt boréale, la dynamique forestière est fortement influencée par les perturbations naturelles telles que les incendies, les épidémies d'insectes ou encore les épisodes de chablis. Historiquement, les forêts de l'île semblaient être constituées majoritairement de forêts surannées, probablement maintenues par un régime de perturbations par petites trouées (McCarthy, 2001). Des petites trouées dans le couvert forestier provoquées par des chablis locaux, des épidémies d'insectes ou par des coupes de jardinage par bouquet auront tendance à organiser les peuplements selon une structure inéquienne par groupe

alors que des perturbations naturelles plus vastes (grandes épidémies d'insectes, incendie ou encore des coupes forestières de plus grandes dimensions) favorisent quant à elles l'émergence de peuplements à structure régulière contenant des arbres de classes d'âge assez similaires. Il en résulte une mosaïque forestière à l'échelle spatiale de l'île qui est directement influencée par le type, le régime et l'étendue des perturbations qui ont lieu dans le milieu au cours du temps. À cause de sa situation géographique, l'île d'Anticosti bénéficie de conditions d'humidité qui allongent le cycle de feu. Les incendies y sont rares mais ils peuvent affecter de grandes superficies, comme ce fut le cas pour le feu le plus récent qui a couvert en 1983 une superficie de 10 000 ha d'un seul tenant (Beaupré et al., 2004). Toutefois, ce sont les épidémies d'insectes qui semblent avoir le plus modelé le paysage forestier de l'île. Celles-ci sont principalement causées par deux espèces: l'arpen-teuse de la pruche (Lépidoptères - Geometridae - *Lambdina fiscellaria*) et la tordeuse des bourgeons de l'épinette (Lépidoptères - Tortricidae - *Choristoneura fumiferana*). A titre d'exemple, entre 1971 et 1973, 142 800 ha de peuplements forestiers (essentiellement des sapinières) ont été détruits sur l'île à la suite d'une épidémie d'arpen-teuse (Jobin, 1980). Le faible enracinement et l'âge avancé des sapinières ont rendu ces peuplements particulièrement vulnérables au chablis et la dernière perturbation majeure de ce genre a affecté plus de 400 km<sup>2</sup>, dont 187 km<sup>2</sup> en chablis total, lors d'une seule tempête en 1996 (Beaupré et al., 2004).

#### 2.4. La faune

La faune de l'île ne comptait à l'origine que sept espèces de mammifères, soit l'ours noir (*Ursus americanus*), la loutre (*Lutra canadensis*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), la martre d'Amérique (*Martes americana*), la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*) et deux espèces de chauve-souris (*Myotis lucifugus* et *M. septentrionalis*). D'un point de vue ornithologique, l'île d'Anticosti est située sur



Photo 5: jeunes pygargues au nid

une route migratoire importante pour de nombreuses espèces d'oiseaux, notamment les limicoles. Elle abrite aussi une des plus importantes colonies nicheuses de pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) de la côte est de l'Amérique du Nord. (Photo 5). Par ailleurs, l'île se caractérise par un important réseau hydrographique qui favorise le développement de la faune ichthyologique. Ces richesses en font d'ailleurs un lieu très recherché pour la pêche sportive, notamment celle du saumon atlantique (*Salmo salar*) ou de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*).

### 3. Historique récent de l'île

Au début des années 1870, environ 600 personnes, principalement des familles de pêcheurs, vivaient regroupées dans les petits villages de Baie-

Ste-Claire et de l'Anse-aux-Fraises, dans la partie ouest de l'île. Quelques autochtones venaient aussi de la Côte-Nord voisine pour y pratiquer la chasse et la pêche de subsistance.

En 1895 s'est amorcée une importante série de changements sur l'île dont on observe aujourd'hui l'ampleur des conséquences. En effet, c'est à cette date qu'un riche homme d'affaire français ayant fait fortune dans le chocolat, Henri Menier, a acheté l'île et en est devenu l'unique propriétaire. Passionné de chasse sportive, il a rapidement souhaité transformer le territoire en paradis de chasse et de pêche et a décidé d'y introduire de nouvelles espèces. Ainsi, vers la fin du 19<sup>e</sup> siècle, Menier introduisit successivement plusieurs espèces dont le bison (*Bison bison*), le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), le wapiti (*Cervus elaphus*), l'orignal (*Alces alces*), le caribou (*Rangifer tarandus*), le renard roux (phase argentée) (*Vulpes vulpes*), le castor (*Castor canadensis*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), le vison (*Mustela vison*) ainsi que trois espèces de grenouilles. Parmi les introductions qui n'ont pas eu de suite, mentionnons celle du bison, du wapiti, du caribou et du vison alors que l'orignal, quant à lui, a réussi à se maintenir à faible densité. Parmi les espèces introduites avec succès, l'e-



Photo 6: cerf de Virginie mâle



Photo 7: cerf de Virginie femelle

spèce qui s'est la plus développée, particulièrement en l'absence de prédateurs, est sans conteste le cerf de Virginie.

(Photos 6 et 7). En effet, les 200 cerfs introduits entre 1896 et 1900 se sont multipliés pour atteindre, d'après des témoignages historiques et des estimations fournies par des modèles de dynamique des populations, un effectif estimé à 180 000 cerfs (ou 23 cerfs/km<sup>2</sup>) en 1930, soit près de 1000 fois le nombre d'individus introduits en l'espace de 30 ans (Potvin et al., 2000). Les premiers chiffres d'inventaires aériens fiables remontent à la fin des années 1980 et ils estimaient alors la population minimale à 120.000 cerfs (ou 15 cerfs/km<sup>2</sup>) (Potvin et al., 1991). Depuis lors, la population semble limitée principalement par la disponibilité des ressources alimentaires et fluctuerait en fonction de la sévérité des hivers et de la dynamique des forêts à grande échelle. Si on regarde plus en détails certains aspects de cette explosion démographique, on découvre certains faits assez remarquables. En effet, le cerf de Virginie a une vaste répartition géographique en Amérique du Nord, mais celle-ci couvre surtout les forêts feuillues et mixtes, là où le brout feuillu, principale nourriture du cerf en hiver, est abondant et où les conditions climatiques hivernales sont clémentes. Sur l'île d'Anticosti, le cerf de Virginie se

trouve à la limite nord de sa répartition géographique et il est étonnant qu'il ait connu un si grand succès dans un milieu boréal pauvre où les hivers sont plus longs et plus enneigés que dans les régions généralement peuplées par cette espèce. Ainsi, sans la pression exercée par des prédateurs ou une chasse intense, le cerf de Virginie a montré des changements morphologiques et physiologiques importants lui permettant de survivre. Il a ainsi modifié son régime alimentaire hivernal pour y intégrer une essence résineuse pauvre en énergie assimilable et habituellement peu prisée par le cerf ailleurs sur le continent mais abondante sur l'île, le sapin baumier (Sauvé et Côté, 2006). De plus, même si la forte compétition pour la nourriture fait que les cerfs de Virginie de l'île ont une taille et une masse cor-

porelle de beaucoup inférieures à celles d'autres populations à haute densité sur le continent, leurs réserves corporelles relatives en gras sont plus élevées, particulièrement chez les faons, ce qui accroît probablement leurs chances de survie en hiver (Lesage et al., 2001; Taillon et al. 2006).

## 4. Problématique

### 4.1. Le broutement et la dynamique de la végétation

Des densités si élevées d'herbivores ne sont pas sans conséquences sur la dynamique et la régénération de la végétation. (Photo 8). On constate que depuis l'introduction du cerf de Virginie sur l'île, la structure et la composition des communautés d'espèces herbacées et forestières ont profondément été modifiées par le broutement sélectif des cerfs. Déjà, vers les années 1920-1930, les botanistes mettaient en évidence les prémices de ces changements, notamment en relevant que certaines espèces feuillues avaient beaucoup diminué. C'est le cas du cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*), du bouleau à papier, du peuplier faux-tremble et du sorbier (*Sorbus americana*) (Potvin et Poirier, 2004). Aujourd'hui, à cause du broutement intensif du cerf de Virginie, la strate arbustive est pratiquement absente des forêts d'Anticosti et la flore herbacée est fortement modifiée. Lorsque les principales essences feuillues se sont raréfiées, le cerf s'est alors tourné vers une essence résineuse



Photo 8: enclos expérimental à l'intérieur duquel la végétation est préservée du broutement des cerfs



Photo 9: sapinière mature de l'île d'Anticosti

habituellement peu prisée, le sapin baumier. Cette essence compose actuellement 70% de sa diète hivernale (Lefort, 2002) et le cerf consomme les semis même en été. Le broutement systématique des semis de sapin empêche la régénération des sapinières et celles-ci, qui sont aujourd'hui majoritairement matures ou surannées, commencent à tomber, par chablis, à un rythme inquiétant (Photo 9).

Des analyses basées sur les séries écologiques indiquent d'ailleurs que la superficie des sapinières de l'île aurait diminuée de moitié depuis l'introduction des cerfs (Potvin et al., 2003). Même si les sapins matures renversés par le vent constituent momentanément un apport de nourriture appréciable pour le cerf qui en consomme les aiguilles et les ramilles (Tremblay et al. 2005), cette manne sera cependant de courte durée et à moyen terme, lorsque la majorité des sapinières sera tombée, on redoute une baisse radicale des populations de cerfs si rien n'est fait pour régénérer ces peuplements. Ce que l'on observe dans de nombreuses sapinières de l'île aujourd'hui, c'est l'établissement en sous-étage d'une régénération d'épinette blanche, une essence peu consommée par le cerf

(Sauvé et Côté 2006). Là où l'épinette blanche trouve les conditions favorables pour s'installer, on observe une conversion graduelle des sapinières en pessières blanches (Potvin et al. 2003). Par contre, là où l'épinette blanche ne rencontre pas un lit de germination favorable, on voit se développer une strate non-forestière composée majoritairement de graminées accompagnées de quelques espèces herbacées éparses et peu broutées comme les chardons ou encore les fougères. Étant donné les difficultés rencontrées par l'épinette blanche pour se régénérer naturellement sous son propre couvert et former un peuplement pur de seconde venue, les successions végétales, à moyen et long termes, pourraient



Photo 10: dernière photographie d'un ours noir prise en 1996 sur l'île d'Anticosti. Notez la faible condition corporelle de l'animal

évoluer vers des séries régressives allant des sapinières vers les pessières blanches pour finalement s'arrêter au stade de prairies arbustives dominées par les graminées. La réversibilité de cette évolution est encore incertaine à ce jour mais des indications nous suggèrent qu'elle pourrait être difficile (Tremblay, 2005).

#### 4.2. Les impacts directs et indirects du cerf sur l'écosystème forestier

En modifiant la dynamique de population de certaines espèces végétales par un broutement sélectif, le cerf de Virginie agit comme une perturbation naturelle capable de transformer non seulement les relations intra et interspécifiques entre les espèces végétales, mais aussi les successions végétales dans le temps et l'espace. Il en résulte que le cerf agit directement ou indirectement comme un agent capable de modifier la dynamique de l'écosystème forestier dans son ensemble tant au niveau de ses constituants que des processus écologiques qui les relient. Ces changements peuvent entraîner des effets en cascades sur les espèces animales à la fois lorsque le cerf entre directement en compétition pour les ressources alimentaires avec d'autres herbivores ou indirectement quand le broutement du cerf modifie la composition et la structure des habitats (Côté et al., 2004). En milieu boréal, peu d'information existe à ce sujet mais des études ont montré ailleurs l'impact qu'exerçaient des densités élevées de cervidés sur les communautés d'insectes (Baines, 1994), les communautés d'oiseaux (McShea et Rappole, 2000; Allombert et al., 2005), les micro-mammifères (McShea, 2000) ou même encore sur la décomposition de la matière organique (Wardle et al., 2002) et le recyclage des nutriments dans le sol (Pastor et al., 1993). A titre d'exemple, en Virginie (États-Unis), McShea et Rappole (2000) ont montré, grâce à un dispositif expérimental de broutement contrôlé établi dans un milieu à forte densité de cerfs, que la composition des populations d'oiseaux a été modifiée par

l'exclusion des cerfs pendant les neuf années de l'étude et que ces changements coïncidaient avec la modification de la composition et de la structure de la végétation basse. Sur l'île d'Anticosti, on soupçonne le cerf de Virginie d'avoir provoqué la disparition de l'ours noir, une espèce indigène autrefois abondante et dont on n'a aucune trace aujourd'hui. (Photo 10). L'éradication graduelle par le cerf des plantes productrices de petits fruits aurait en effet empêché l'ours noir de faire des réserves d'énergie suffisantes pour survivre à l'hiver et fini par causer sa perte (Côté, 2005). C'est, à notre connaissance, la première fois que serait documentée l'éradication indirecte d'un carnivore par un herbivore introduit.

#### 4.3. Le contexte économique de l'île

Les activités économiques principales qui se sont développées sur Anticosti sont la chasse, la pêche sportive et, dans une moindre mesure, l'exploitation forestière. L'île est aujourd'hui reconnue internationalement comme un lieu privilégié pour la chasse au cerf de Virginie et grâce à ses infrastructures bien développées, elle accueille entre 3000 et 4000 chasseurs chaque année, dont une grande partie provient des États-Unis. Ces activités, ajoutées à l'écotourisme qui prend de plus en plus d'ampleur, font vivre la grande majorité des 250 résidents permanents de l'île. Toutefois, on s'attend à plus ou moins courte échéance, à une baisse importante de la population de cerfs une fois que les sapinières de l'île encore sur pied auront atteint le stade de surmaturité et de sénescence. Il va sans dire qu'une baisse importante des populations de cerfs aurait un impact important sur l'économie de l'île puisque le succès de chasse devrait décroître et une diminution du nombre de chasseurs désireux de venir y pratiquer leur activité est appréhendée.

L'exploitation forestière, quant à elle, a débuté sous le règne de Menier et s'est poursuivie de manière intermittente après son décès alors que l'île a appartenu successivement à diffé-

rentes compagnies forestières. Celle-ci s'est interrompue en 1974, lorsque l'actuel propriétaire de l'île, le gouvernement du Québec, s'en est porté acquéreur. La récolte avait alors affecté seulement une faible proportion de la superficie de l'île, dans la partie nord-ouest. La récolte forestière a repris en 1995, à l'échelle de l'île, par l'entremise d'une convention d'aménagement forestier accordée à l'entreprise Produits Forestiers Anticosti inc. afin de régénérer l'habitat du cerf.

La chasse sportive, même si elle est bien développée, ne permet la récolte que d'environ 5-7% de la population de cerfs par année et elle ne peut réussir à elle seule à maintenir une densité de cerfs compatible avec la régénération des sapinières. Pour permettre le maintien à long terme du cerf sur l'île d'Anticosti, d'autres solutions devaient donc être envisagées. Un abattage massif pour réduire la population de cerfs est quasi impossible logistiquement et ne serait pas une pratique acceptée socialement car ceux qui dépendent de l'industrie de la chasse et du tourisme ne verraient pas d'un bon œil une forte diminution de la densité de cerfs, le principal attrait de l'île. La chasse commerciale au cerf de Virginie n'est pas une avenue possible non plus, entre autres parce que la

vente de viande sauvage n'est pas une pratique légale au Québec car il peut être difficile de contrôler la provenance de la viande et qu'elle peut encourager le braconnage. Enfin, la régulation de la population de cerfs par l'introduction d'un prédateur est aussi impensable. Mis à part l'ours noir, aujourd'hui disparu, qui pouvait exercer une prédation ponctuelle sur les jeunes faons et qui ne pourrait actuellement survivre à une ré-introduction, il n'y a jamais eu de grands prédateurs indigènes sur l'île d'Anticosti. L'introduction de grands prédateurs de la forêt boréale comme le loup (*Canis lupus*) ou le cougar (*Felis concolor*) aurait des effets imprévisibles sur la population de cerfs et pourrait avoir des impacts socio-économiques négatifs importants. Les gestionnaires et les résidents de l'île sont plus que réticents à ajouter une nouvelle variable dans le système, d'autant plus que celle-ci serait difficilement contrôlable, la chasse aux grands prédateurs étant un sujet très controversé. Cette pratique ne permettrait pas non plus de régénérer les sapinières car la banque de semis, tel qu'expliqué plus haut, ne serait pas suffisante.

L'ensemble de l'île d'Anticosti est considéré comme un habitat faunique (aire de confinement du cerf de



Photo 11: enclos de gestion de plusieurs km<sup>2</sup>

© G. Laprise



© C. Dufour



© J. Béguin

Photos 12 et 13: construction et pose de clôtures en périphérie des enclos de gestion.

On peut voir sur l'image de droite le contraste entre la végétation située à l'extérieur (à gauche) et à l'intérieur (à droite) de la clôture. Des espèces telles que l'épilobe à feuilles étroites est abondante et en fleur à l'intérieur alors qu'elle est presque absente et sans fleur à l'extérieur.

Virginie), ce qui signifie que l'habitat du cerf doit y être conservé. Pour tenter de sauvegarder l'habitat du cerf de Virginie sur l'île d'Anticosti, le gouvernement du Québec a donc décidé d'expérimenter, en association avec la chasse sportive, des techniques d'aménagement forestier qui permettraient de régénérer les sapinières. C'est dans cette optique qu'en 1995, il a démarré un vaste projet de recherche et octroyé une convention d'aménagement forestier d'une durée initiale de 5 ans à Produits forestiers Anticosti inc., l'unique compagnie forestière de l'île, pour la réalisation d'aménagements expérimentaux. Dans le cadre de cette entente, renouvelée deux fois depuis, l'entreprise s'est notamment engagée à poursuivre un programme de recherche scientifique visant à trouver des stratégies sylvicoles qui permettront d'harmoniser l'exploitation forestière à l'aménagement intégré des ressources du milieu forestier. Elle s'est vue également confier l'élaboration d'un plan général d'aménagement des ressources du milieu forestier en collaboration avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et en concertation avec les intervenants du milieu. Ce plan, finalisé en 2004, a permis entre autres choses d'établir la possibilité annuelle de récolte ( $\approx 200000 \text{ m}^3/\text{an}$ ) en tenant compte de

l'évolution de la forêt en tant que source de matière ligneuse et d'habitat du cerf de Virginie.

### Plan d'aménagement intégré

Le premier objectif du plan d'aménagement étant le maintien d'un habitat de qualité pour le cerf de Virginie, la coupe forestière est alors devenue un outil de gestion faunique complémentaire à la chasse sportive. La méthode d'aménagement de l'habitat du cerf de Virginie novatrice mise au point et appliquée depuis 2001 consiste essentiellement à récolter partiellement des sapinières en créant une mosaïque d'habitats utilisés par le cerf en hiver pour le couvert et la nourriture, puis de clôturer le parterre de coupe et d'y réduire la densité de cerfs par chasse sportive (Photo 11). Ces blocs, qu'on appelle enclos de gestion, ont une superficie variant de 3 à 30 km<sup>2</sup> chacun (300 à 3000 ha) et ils sont entourés d'une clôture à gibier de 2,4 à 3,6 mètres de hauteur. Une telle hauteur est nécessaire pour éviter que les cerfs puissent pénétrer dans les enclos pendant la saison hivernale. Une chasse sportive aux cerfs

est ensuite pratiquée à l'intérieur des enclos afin de réduire la densité et ainsi permettre à la régénération naturelle de s'établir et d'atteindre une hauteur suffisante pour survivre au broutement. Une fois ce stade atteint, après une période que l'on estime aujourd'hui à 10 ans mais qui devra être confirmée, les clôtures seront démontées et réutilisées pour la construction d'autres enclos ailleurs sur l'île. Si, à l'intérieur des enclos, la régénération naturelle en sapin n'est pas suffisante, on procède alors à des plantations pour augmenter le nombre de semis par hectare et permettre la formation future d'un peuplement de sapin de qualité. Après quelques années seulement, grâce au relâchement du broutement sur la végétation, on voit déjà réapparaître dans les enclos une flore variée et abondante que l'on croyait pratiquement disparue sur l'île. À ce jour, seule une très petite partie du territoire de l'île est couverte par des enclos. Le plan d'aménagement prévoit qu'en 2010, 25 enclos de gestion seront établis alors qu'un total de 150 enclos est planifié sur une période de 70 ans. (Photos 12 et 13)

Certaines pessières blanches sont aussi récoltées, mais dans ce cas, les parterres de coupe ne sont pas clôturés. Ces coupes de petites dimen-

sions aux contours irréguliers ont pour principal objectif de faciliter la chasse en créant des ouvertures et en augmentant ainsi la visibilité pour les chasseurs (Photo 14). En effet, les gestionnaires se sont aperçus que le nombre de cerf récolté par la chasse n'était pas linéairement corrélé à la densité de population, mais dépendait de la visibilité. On émet l'hypothèse qu'en créant des structures de coupe qui favorisent la visibilité des cerfs tout en permettant aux chasseurs de ne pas être vus, le succès de chasse pourrait rester relativement constant même si les densités de cerfs sont amenées à être réduites. En effet, le plan d'aménagement prévoit actuellement une réduction de la densité de cerfs à l'échelle de l'île autour de 10 animaux/km<sup>2</sup> (Beaupré et al., 2004). Il va sans dire que la mise en place des enclos nécessite des investissements financiers et un savoir-faire technique importants. Toutefois, grâce aux revenus générés par la chasse et l'exploitation forestière sur l'île, mais aussi et surtout grâce à une vision

commune des intérêts des différents acteurs, cette situation, qui souvent ailleurs génère des tensions et des conflits, prend ici la forme d'une relation coopérative et participative et demeure jusqu'à preuve du contraire viable économiquement. Ces contraintes économiques et le besoin d'accroître les connaissances sur les relations cerf-forêt afin de bonifier le plan d'aménagement ont encouragé les ministères impliqués et la compagnie forestière à s'adjoindre un partenaire de recherche pour tenter de trouver des solutions d'aménagement forestier et faunique adaptées aux densités élevées de cervidés.

C'est ainsi qu'a été créé en 2001, à l'Université Laval (Québec, Canada), la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti en aménagement intégré des ressources biologiques et forestières de l'île d'Anticosti. Le Conseil de Recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) fournit la moitié du financement de la Chaire. Cette Chaire

poursuit quatre axes de recherche considérés prioritaires dans le projet d'aménagement faunique et le plan d'aménagement forestier. Ceux-ci sont

- 1) les impacts des densités animales élevées sur les écosystèmes forestiers,
  - 2) la sélection de l'habitat et les stratégies d'approvisionnement du cerf de Virginie,
  - 3) la mise au point de stratégies sylvicoles adaptées aux fortes populations d'herbivores et enfin,
  - 4) la création d'outils de gestion intégrée des ressources biologiques forestières (Côté et al. 2006).
- De nombreux projets de recherche ont été réalisés ou sont en cours afin d'atteindre ces objectifs et les résultats obtenus permettront de bonifier ou de compléter les approches actuellement retenues pour préserver l'habitat du cerf de Virginie sur l'île d'Anticosti.

Ainsi, pour mieux connaître les impacts des fortes densités de cerfs



© G. Laprise

Photo 14 : coupe forestière de forme irrégulière favorisant l'effet lisière et la visibilité des chasseurs

sur les écosystèmes forestiers, un imposant dispositif de broutement contrôlé a été mis en place et est suivi depuis 2002 (Côté et al. 2006). Ce dispositif va permettre, entre autres, de définir une densité cible de cerfs compatible avec la régénération des sapinières. La sélection de l'habitat par le cerf est quant elle étudiée à l'aide de la télémétrie et les connaissances acquises serviront notamment à améliorer les patrons de localisation des abris forestiers dans les blocs clôturés.

En parallèle, nous évaluons le succès d'application de diverses stratégies sylvicoles qui permettraient de recruter de jeunes sapins malgré le broutement actuel et donc de permettre à un futur peuplement de s'établir sans avoir recours à la construction d'enclos de gestion. Ces traitements sylvicoles sont la coupe par bandes, la coupe avec réserve d'îlots semenciers, la coupe progressive d'ensemencement et de grandes coupes avec protection de la régénération et des sols (Photo 15).

Enfin, à propos de la création d'outils de gestion intégrée des



Photo 15: dispositif de coupes par bandes et avec réserve d'îlots semenciers

ressources biologiques forestières, plusieurs domaines sont étudiés. La perception sociale des différents aménagements sur l'île (enclos, routes, coupes forestières) a été évaluée auprès des chasseurs, des guides, des touristes et des résidents et a montré l'importance de bien informer les gens sur les buts visés par ces aménagements pour faciliter leur acceptation. Un autre projet évalue quant à lui le potentiel d'une chasse intensive aux cerfs sans bois pour diminuer localement les populations de cerfs et améliorer la régénération de l'habitat. Ce projet nécessite une grande collaboration des différents intervenants impliqués dans la chasse sportive

pour offrir à la clientèle de chasseurs un produit particulier et s'assurer d'une forte pression de chasse locale. Finalement, une caractérisation des sapinières naturelles est actuellement réalisée et fait appel, entre autres, à une approche historique et dendrochronologique. Cette étude vise à étudier la dynamique des sapinières et mieux comprendre les mécanismes qui entraînent leur conversion en pessières blanches. Les connaissances sur les caractéristiques des sapinières pourront être intégrées dans les stratégies d'aménagement forestier afin que les nouveaux peuplements créés demeurent dans les limites de leur variabilité naturelle. Ces informations seront fort utiles pour bonifier le plan d'aménagement et éventuellement, pour passer d'un aménagement intégré des ressources à un aménagement écosystémique.

En effet, une récente commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise (appelée la commission Coulombe en l'honneur de son président) a suggéré que pour répondre adéquatement aux enjeux de conservation de la biodiversité, il sera nécessaire de prendre le virage de l'aménagement écosystémique, qu'elle définit comme un «*concept d'aménagement forestier ayant comme objectif de satisfaire un ensemble de valeurs et de besoins humains en s'appuyant sur les processus et les fonctions de l'écosystème et en maintenant son intégrité*» (Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, 2004). Il est donc possible que dans un avenir rapproché, l'aménagement forestier sur l'île d'Anticosti doive répondre à de nouveaux objectifs d'aménagement écosystémique et les connaissances acquises dans le cadre de la Chaire seront alors précieuses pour atteindre ces objectifs.

La stratégie d'aménagement originale mise en place à grande échelle sur l'île d'Anticosti est le fruit de grands efforts de collaboration et de concertation entre tous les intervenants impliqués de près ou de loin dans la gestion des ressources naturelles de



Photo 16: coucher de soleil sur l'île d'Anticosti

l'île, les résidants ainsi que les chercheurs. Cette synergie est la clé du succès obtenu jusqu'à maintenant et sera essentielle pour poursuivre l'amélioration de cette stratégie développée dans un contexte de gestion adaptative. Pour en savoir plus sur les travaux

réalisés à Anticosti ou obtenir les publications de la Chaire de recherche, vous pouvez consulter son site Internet: <http://www.cen.ulaval.ca/anticosti/>. (Photo 16)

*Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers Anticosti, Département des sciences du bois et de la forêt & Département de biologie, Université Laval, Québec, Québec, G1K 7P4 Canada.*

## Références

- ALLOMBERT, S., GASTON A. J., MARTIN J.-L. (2005). A natural experiment of the impact of overabundant deer on songbird populations. *Biol. Conserv.* 126 :1-13.
- BAINES, D., SAGE R.B., BAINES M.M. (1994). The implications of red deer grazing to ground vegetation and invertebrate communities of Scottish native pinewoods. *J. Appl. Ecol.* 31 :776-83.
- BEAUPRÉ, P., BÉDARD C., DUFOUR C., GINGRAS A., MALENFANT C., POTVIN F. (2004). Plan général d'aménagement intégré des ressources du milieu forestier de l'île d'Anticosti. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Produits forestiers Anticosti, Québec, QC, Canada.
- BURNS, M.R., HONKALA B.H. (1990). *Silvics of North America: 1. Conifers; 2. Hardwoods. Agriculture Handbook 654. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC. vol.2, 877 p.*
- COMMISSION D'ÉTUDE SUR LA GESTION DE LA FORÊT PUBLIQUE QUÉBÉCOISE. (2004). Rapport. Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, Québec, QC, Canada, 307 p.
- CÔTÉ, S.D. (2005). A large black bear population extirpated by introduced white-tailed deer. *Conserv. Biol.* 19 (5):1668-1671.
- CÔTÉ, S.D., ROONEY T.P., TREMBLAY J.-P., DUSSAULT C., WALLER D.M. (2004). Ecological impacts of deer overabundance. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35 :113-147.
- CÔTÉ, S.D., DUSSAULT C., HUOT J., POTVIN F., TREMBLAY J.-P., VIERA V. (2006). High herbivore density and boreal forest ecology: introduced white-tailed deer on Anticosti Island. In Gaston A.J., Golumba T.E., Martin J.L. et Sharpe S.T. (éds.). *Lessons from the islands: introduced species and what they tell us about how ecosystems work. Actes du Symposium du Research Group on Introduced Species 2002, Queen Charlotte, Colombie Britannique. Canadian Wildlife Service Occasional Paper No xx, Ottawa, sous presse.*
- GRONDIN, P., BLOUIN J., RACINE P., D'AVIGNON H., TREMBLAY S. (2000). Rapport de classification écologique : sapinière à bouleau blanc de l'est. Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec. Directions des inventaires forestiers. RN98-3103. 261 p.
- JOBIN, L. (1980). L'arpeuse de la pruche: un insecte insulaire. *Racine* 2 (3):5-7.
- LEFORT, S. (2002). Habitat hivernal du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) à l'île d'Anticosti. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, QC, Canada. 101 p.
- LESAGE, L., CRÊTE M., HUOT J., OUELLET J.-P. (2001). Evidence for a trade-off between growth and body reserves in northern white-tailed deer. *Oecologia* 126 :30-41.
- MARIE-VICTORIN, Fr. (1995). *La Flore Laurentienne. 3e Edition. Presses de l'Université de Montréal, Montréal, QC, Canada.*
- MCCARTHY, J. (2001). Gap dynamics of forest trees: a review with particular attention to boreal forests. *Environ. Rev.* 9 (1):1-59.
- MCSHEA, W. J. (2000). The influence of acorn crops on annual variation in rodent and bird populations. *Ecology* 81 (1): 228-238.
- MCSHEA, W.J., RAPPOLE J.H. (2000). Managing the abundance and diversity of breeding bird populations through manipulation of deer populations. *Conserv. Biol.* 14 (4):1161-1170.
- PASTOR, J., DEWEY B., NAIMAN R.J., MCINNES P.F., COHEN Y. (1993). Moose browsing and soil fertility in the boreal forests of Isle Royale National Park. *Ecology* 74 (2):467-480.
- POTVIN, F., BRETON L., GINGRAS A. (1991). La population de cerfs d'Anticosti en 1988-1989. Ministère du loisir, de la chasse et de la pêche du Québec. Direction de la gestion des espèces et des habitats. ISBN 2550215885. 28 p.
- POTVIN, F., BEAUPRÉ P., GINGRAS A., POTHIER D. (2000). Le cerf et les sapinières de l'île d'Anticosti. Société de la faune et des parcs du Québec. ISBN 2550356209. 35 p.
- POTVIN, F., BEAUPRÉ P., LAPRISE G. (2003). The eradication of balsam fir stands by white-tailed deer on Anticosti Island, Québec: a 150-year process. *Écoscience* 10 (4):487-495.
- POTVIN, F., POIRIER S. (2004). L'île d'Anticosti, un paradis ? L'influence du cerf de Virginie sur la végétation des sapinières. *Naturaliste Canadien* 128 (1):52-60.
- SAUVÉ, D.G., CÔTÉ S.D. (2006) Winter forage selection in white-tailed deer at high density: balsam fir is the best of a bad choice. *J. Wildl. Manage.* sous presse.
- TAILLON, J., SAUVÉ D., CÔTÉ S.D. (2006) The effects of decreasing winter diet quality on foraging behavior and life-history traits of white-tailed deer fawns. *J. Wildl. Manage.* sous presse.
- TREMBLAY, J.-P. (2005). Relations entre les perturbations induites par les cervidés et la dynamique de régénération des écosystèmes forestiers boréaux. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, QC, Canada. 214 p.
- TREMBLAY, J.-P., THIBAUT I., DUSSAULT C., HUOT J., CÔTÉ S.D. (2005). Long-term decline in white-tailed deer browse supply: can lichens and litterfall act as alternative food sources that preclude density-dependent feedbacks? *Can. J. Zool.* 83 :1087-1096.
- WARDLE, D.A., BONNER K.I., BARKER G.M. (2002). Linkages between plant litter decomposition, litter quality, and vegetation responses to herbivores. *Funct. Ecol.* 16 (5):585-595.

# La réintroduction des gorilles comme moyen de valorisation et de gestion durable du sud-ouest de la Réserve de Faune de la Léfini

Mathot, L / lucmathot@yahoo.fr; ppg@uuplus.com, Ikoli, F., King, T., Puit, M.

## Un jardin d'Eden aux portes de Brazzaville

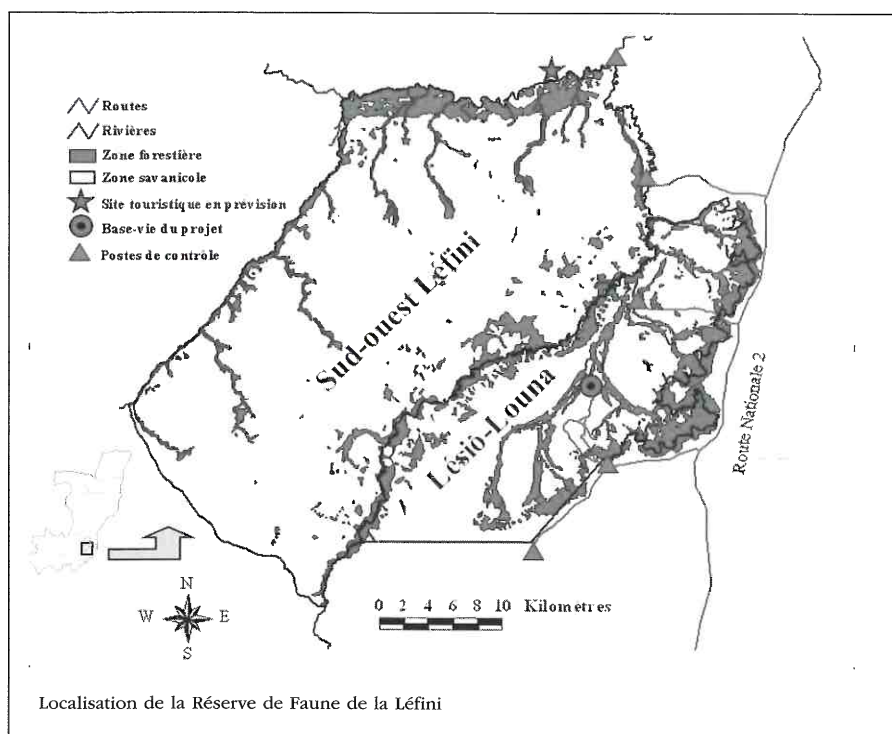
D'une superficie de 630 000 ha, la Réserve de faune de la Léfini est située au Sud-est du Congo à 140 km au nord de Brazzaville (figure 1). L'objectif initial de cette réserve était déjà de « sauver de l'anéantissement une partie de la faune sauvage du Moyen-Congo, typique des plateaux Batékés, des massifs forestiers y subsistant et des cours d'eau qui les traversent ». Au même titre que le Domaine de Chasse de Bombo Lumene en République Démocratique du Congo (Vermeulen & Lantana, 2006), situé également dans les Plateaux Batékés, la Réserve de Faune de la Léfini constitue un écosystème riche victime de sa proximité avec une grande agglomération. Les mesures de protection établies jusqu'aux années soixante n'ont malheureusement pas été poursuivies en raison du manque de moyens financiers, logistiques et humains. Dès lors, la mise en œuvre du projet Lésio-Louna au sud-ouest de la Réserve, constitue actuellement une des seules actions concrètes susceptibles de préserver, voire restaurer, une partie de l'écosystème typique des Plateaux Batékés.

## Portrait de la Réserve de faune de la Léfini

Les paysages vallonnés des Plateaux Batékés présentent une alternance de plateaux relativement plats bordés de falaises imposantes et de collines entaillées profondément par un réseau très dense et encaissé de vallées à écoulement parfois intermittent (Elenga C. & Ikoli F., 1996). Les rivières des basses collines sont permanentes et drainent une frange des



Site d'Epapé, prévu pour l'implantation d'un site touristique près du «Confluent»



précipitations vers le bassin de l'Ogooué, alors que la grande majorité du réseau hydrographique

alimente le fleuve Congo. Parmi les affluents de cet immense fleuve, la Léfini, qui a donné son nom à la

© L. Mathot

réserve de faune qu'elle traverse d'Ouest en Est, draine un bassin versant de 1 350 000 ha.

Le climat est de type sub-équatorial et se caractérise par des précipitations allant de 1600 à 2100 mm, une température moyenne annuelle de 25°C, une amplitude thermique annuelle de 1,5°C et une saison sèche dont la durée est comprise entre 1 et 3 mois.

En raison de la nature sableuse des sols ainsi que de la pratique abusive des feux par les populations, la formation végétale la plus représentée est la savane plus ou moins arbustive qui caractérise de façon assez uniforme la région de Plateaux, malgré les conditions climatiques propices au développement d'une végétation luxuriante.

## Ecologie de la réserve

En fonction du sol, de l'altitude et de la pente, la strate arbustive des savanes est dominée par *Hymenocardia acida*, *Annona arenaria*, *Ochna gillettii*, *Syzygium guineense*, *Bridelia ferruginea*, *Vitex spp.* et la strate herbacée par *Loudetia spp.*, *Panicum spp.*, *Landolphia spp.*, *Trachypogon thollonii*, *Ctenium newtonii*, *Hyparrhenia spp.*

La forêt à *Parinari excelsa* constitue le stade forestier climacique des plateaux Batékés. Sa dégradation conduirait à l'apparition de forêt à *Dialium polyanthum* puis à *Milletia laurentii* et *Piptadeniastrum africana* et enfin à *Pentaclethra eetveldeana*. La dégradation de cette forêt climacique s'accompagne d'une diminution de la quantité de matière organique en surface du sol, ce qui est à l'origine de la fragilité de l'écosystème des Plateaux Tékés. On distingue également des forêts ripicoles colonisatrices à *Alchornea cordifolia* ou à *Ancistrophyllum secundiflorum*, des forêts ripicoles à *Uapaca heudelotii* et *Irvingia smithii*, des forêts marécageuses à *Myrtagyna stipulosa*, des raphiales et des forêts inondables à *Eristomadelphus exsul*.

Lors de sa création, la réserve de Léfini possédait une faune diversifiée et abondante. Certaines espèces animales affectionnent particulièrement la savane : le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*), le céphalophe de grimm (*Sylvicapra grimmia*), l'oryctérope (*Orycteropus afer*), le vervet (*Cercopithecus aethiops pygerythrus*). D'autres espèces animales attachées au milieu des savanes tel le cobe des

roseaux (*Redunca arundinum*) et le lion (*Panthera leo*) auraient disparu, alors que le serval (*Felis serval*) n'est plus observé depuis longtemps. Les autres mammifères sont davantage forestiers ou mixtes et sont donc plus habituels dans le reste du pays. Le tableau 1 reprend le cortège mammalien de la Réserve Naturelle de Gorilles de Lésio-Louna.

### Liste des principaux mammifères de la Réserve Naturelle de Gorilles de Lésio-Louna

| Ordre                   | Famille         | Nom vernaculaire                 | Nom scientifique                   |
|-------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Carnivores              | Mustelidae      | Loutre à joues blanches du Congo | Aonyx congica                      |
|                         |                 | Loutre à cou tacheté             | Lutra maculicollis                 |
|                         | Nandinidae      | Nandinie                         | Nandinia binotata                  |
|                         | Viverridae      | Civette d'Afrique                | Civettictis civetta                |
|                         |                 | Genette tigrine                  | Genetta tigrina                    |
|                         |                 | Genette servaline                | Genetta servalina                  |
|                         |                 | Chacal à flancs rayés            | Canis adustus                      |
|                         | Herpestidae     | Mangouste à long museau          | Herpestes naso                     |
|                         |                 | Mangouste des marais             | Atilax padulinus                   |
|                         |                 | Mangouste rouge                  | Herpestes sanguinea                |
|                         |                 | Panthère                         | Panthera pardus                    |
|                         | Felidae         | Lion ( ? )                       | Panthera leo ( ? )                 |
|                         |                 | Serval ( ? )                     | Felis serval ( ? )                 |
|                         |                 | Chat doré ( ? )                  | Felis aurata ( ? )                 |
| Afrothériens            | Tenrecidae      | Potamogale                       | Potamogale verox                   |
|                         | Orycteropodidae | Oryctérope                       | Orycteropus afer                   |
|                         | Elephantidae    | Éléphant de forêt                | Loxodonta africana cyclotis        |
| Artiodactyles           | Hippopotamidae  | Hippopotame                      | Hippopotamus amphibius             |
|                         |                 | Potamochère                      | Potamocheilus porcus               |
|                         | Suidae          | Buffle de forêt                  | Syncerus caffer nanus              |
|                         |                 | Sitatunga                        | Tragelaphus spekei                 |
|                         | Bovidae         | Guib harnaché                    | Tragelaphus scriptus               |
|                         |                 | Cobe des roseaux ( ? )           | Redunca arundinum ( ? )            |
|                         |                 | Céphalophe à front noir          | Cephalophus nigrifrons             |
|                         |                 | C. à bande dorsale noire         | Cephalophus dorsalis               |
|                         |                 | C. bleu                          | Cephalophus monticola              |
|                         |                 | C. à dos jaune                   | Cephalophus sylvicultor            |
|                         |                 | Céphalophe de grimm              | Sylvicapra grimmia                 |
|                         |                 |                                  |                                    |
| Fourmilliers à écailles |                 | Pangolin à écailles tricuspidées | Phataginus tricuspidis             |
|                         |                 | Pangolin géant                   | Smutsia gigantea                   |
| Rongeurs                | Sciuridae       | Rat de Gambie                    | Cricetomys gambianus               |
|                         |                 | Grand aulacode                   | Thryonomys swinderianus            |
|                         |                 | Athérure africain                | Atherurus africanus                |
| Primates                | Lorisidae       | Potto de Bosman                  | Perodicticus potto                 |
|                         | Galagonidae     | Galago de Demidoff               | Galagoides demidovii               |
|                         |                 | Vervet                           | Cercopithecus aethiops pygerythrus |
|                         |                 | Moustac                          | Cercopithecus cephus               |
|                         |                 | Cercopithèque de Brazza          | Cercopithecus neglectus            |

## Les pressions anthropiques dans et aux pourtours de la Réserve Naturelle de Gorilles de Lésio-Louna

### Le braconnage

Les pressions cynégétiques locales, exacerbées par la croissance démographique, les périodes de guerre et la demande brazzavilloise, ont largement entamé le potentiel faunistique de la réserve, de sorte que certaines populations, voire espèces, sont menacées d'extinction ou même déjà disparues.

En particulier, les éléphants, les panthères, les chevrotains aquatiques, la plupart des carnivores et des céphalophes de petite et moyenne taille, les pangolins et les oryctéropes voient leurs populations régresser. Plusieurs types de braconnage sont à prendre en compte:

1. Le braconnage orchestré à des fins commerciales par les immigrants, tant nationaux qu'étrangers, qui se sont installés dans la zone en réponse aux troubles politiques et militaires régionaux ou à la misère urbaine. N'étant pas originaires de la zone, ces populations n'ont aucune considération vis-à-vis de la législation en matière de protection de la réserve et de l'autorité

publique.

2. Le braconnage réalisé par les populations locales riveraines des réserves Lésio-Louna et Léfini et dépassant largement le seuil de l'autosubsistance, malgré la connaissance des limites de la réserve et des législations s'y rapportant.
3. Le braconnage commandité par des élites urbaines qui profitent de leur influence pour organiser depuis Brazzaville des parties de chasse destinées à tous les types de gibier, du céphalophe bleu à l'hippopotame.
4. Le braconnage mis en œuvre par des forces militaires qui profitent de prétendues missions de contrôle dans des zones rebelles en amont de la Léfini pour décimer la faune de la réserve.

Malgré ces multiples agressions, les populations animales de plusieurs espèces, dont les buffles et les hippopotames, semblent s'accroître grâce aux efforts de protection mis en œuvre dans le sud-ouest de la Réserve de Faune de la Léfini et le sanctuaire de gorilles de Lésio-Louna.

### Le déboisement pour le sciage artisanal, la fabrication de charbon de bois et l'agriculture

Les Plateaux Batékés étant principalement constitués de savanes, la disponibilité en bois d'œuvre et en bois de chauffe fait défaut à Brazzaville et ses alentours, de sorte



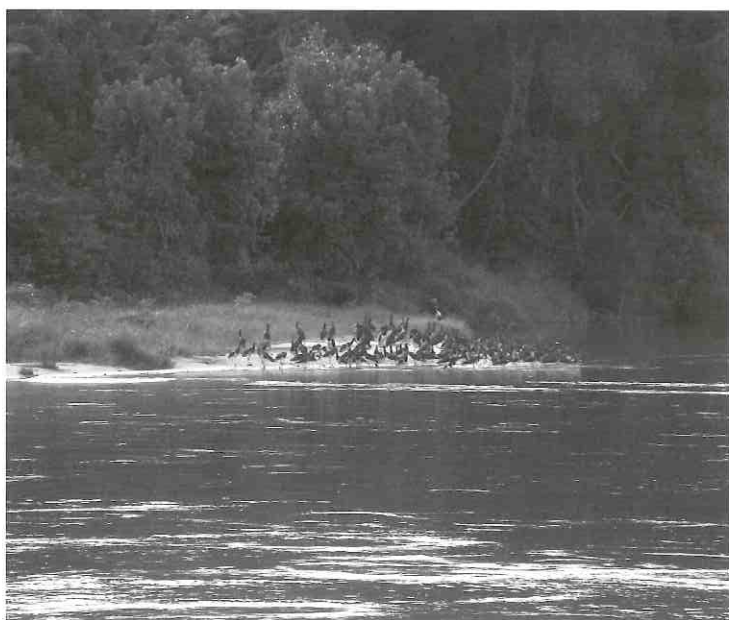
Montagne longeant la Léfini soumise à une nième incendie

© L.Mathot



La quiétude retrouvée facilite les observations d'hippopotames

© L.Mathot



Une des nombreuses colonies de cigognes d'Abdim qui parcourent la Louna chaque année

© L.Mathot



Massissa Ruppert et Titi, deux mâles adultes à Iboubikro («le village gorilles»), en attente de leur transfert sur une île.



Makoua John, un jeune mâle adulte réintroduit à proximité du «Confluent», dans le sud-ouest Léfini, depuis 2003

que la demande urbaine est croissante. Des permis de coupe sont ainsi concédés pour l'exploitation dans la zone banale par le Ministère de l'Economie Forestière et de l'Environnement. Les usagers profitent des dits permis pour s'infiltrer et se rapprocher progressivement de la périphérie de la réserve ou y pénétrer ! Par ailleurs, l'existence de la réserve ne décourage pas les populations locales ou allochtones de mettre en œuvre un déboisement anarchique et incontrôlé.

Les sols étant pauvres, la population recherche des îlots de forêt à défricher puis brûler pour garantir des rendements agricoles supérieurs.

Ces activités de production garantissent des revenus importants et immédiats grâce à la proximité de Brazzaville et aux facilités de transport, principalement par «taxi-brousse» ou «clandos».

### Les feux de brousse sauvages

Les feux sont réalisés dans la savane pour de multiples raisons, dont les principales sont:

1. Faciliter la capture des criquets;
2. Permettre des déplacements aisés;
3. Attirer le gibier dans les zones de repousse de la strate herbacée;
4. Faciliter la chasse des oiseaux gibiers.

Les feux de brousse constituent une pratique ancestrale dont la tradition est ancrée dans les mœurs d'une population peu sensibilisée sur leurs effets dévastateurs. Si leur fréquence est trop élevée, les feux appauvrissent effectivement le sol et privent la faune de zones de quiétude adéquate (broussailles, fourrés).

En outre, si les feux sont réalisés en fin de saison sèche et que la végétation desséchée est abondante, ils peuvent incendier les forêts de collines et celles bordant les rivières.

### La pêche et la cueillette

Même si la pêche et la cueillette ne sont pas directement nuisibles à la faune, ces activités diminuent la quiétude des animaux et servent de couvert pour pratiquer une chasse illégale.

La pêche permet d'obtenir des ressources en protéines importantes, les quantités de poisson pêchées sont souvent considérables en regard des techniques de pêche pratiquées.

La cueillette villageoise se pratique selon une distribution spatiale hétérogène en se concentrant dans des zones de densité supérieure à la moyenne. Le système actuel apparaît peu durable car la cueillette épuise la ressource avant de déplacer son épiceutre. Ce constat est particulièrement vrai dans le cas des feuilles de

*Marantaceae* destinées à l'emballage de différents produits alimentaires dont le manioc et du *Gnetum*. Ces feuilles sont récoltées de plus en plus loin du village, ce qui perturbe la quiétude des animaux et ne constitue pas un système de production durable compatible avec les exigences d'une aire protégée. Une étude écologique destinée à proposer un système de cueillette adéquat et favorable à la pérennisation de la ressource doit permettre l'amélioration de la récolte traditionnelle.

### Genèse du Projet de Protection des Gorilles de la Fondation John Aspinall

Le Projet Protection des Gorilles (PPG), initiative du Gouvernement de la République du Congo et de la Fondation John Aspinall (initialement appelée Howletts et Port Lympne), a pour objectif la protection des espèces menacées en général et en particulier des gorilles au Congo-Brazzaville. Il est né de la passion d'un milliardaire anglais qui a consacré avec volonté et détermination une partie de sa fortune et de sa vie au bien-être des animaux (Courage & Harvey, 2003).

Partant de la création au parc zoologique de Brazzaville d'un orphelinat de grands singes (Unité de Protection des Gorilles ou UPG) saisi par le service des Eaux et Forêts

en 1987 (Attwater, 1990), les activités du projet se sont développées continuellement. En effet, la Fondation John Aspinall et le Gouvernement Congolais ont officiellement démarré en 1993 un projet de réintroduction des gorilles pris en charge à l'UPG de Brazzaville. Par conséquent, les impératifs liés à la gestion d'une aire protégée ont progressivement du être intégrés aux activités du projet initial. En raison de cette évolution, un projet complémentaire a été initié au Congo-Brazzaville avec comme vocation la préservation, voire la restauration (King 2005), d'une partie de l'écosystème typique des Plateaux Batéké. Ce projet est désormais intitulé «Projet Lésio-Louna» (PLL), du nom du sanctuaire de gorilles géré depuis 1993 en périphérie de la Réserve de Faune de la Léfini (Elenga & Ikoli, 1996) et appelé depuis 1999 la «Réserve Naturelle de Gorilles de Lésio-Louna». Suite à l'intégration du sud-ouest de la Réserve de Léfini, l'aire protégée dédiée à la réintroduction des gorilles totalisera 175 000 ha. Grâce à l'expérience acquise au Congo, la Fondation John Aspinall gère actuellement un projet similaire au Gabon dans le Parc National des Plateaux Batéké.

## Objectifs du Projet Protection des Gorilles

Comme le stipule l'article 2 du décret n° 99-309 datant 31 décembre 1999 portant création et organisation de la Réserve Naturelle de gorilles de Lésio-Louna, la dite réserve est chargée, notamment de :

1. Assurer la réinsertion des gorilles orphelins en milieu naturel;
2. Protéger les gorilles et l'écosystème de la réserve;
3. Organiser et promouvoir l'éducation, la formation, la sensibilisation et la recherche sur la biodiversité de la réserve;
4. Promouvoir et développer de concert avec les services intéressés, le tourisme de vision;
5. Organiser avec la participation des populations locales, un système intégré de conservation des ressources naturelles de la réserve.



Le Lac Bleu vu des falaises le surplombant

Parallèlement à ces activités, la Fondation John Aspinall et le Gouvernement mettent en œuvre d'autres actions par :

1. La promotion et l'application des lois nationales et internationales protégeant les gorilles et autres espèces menacées;
2. La sensibilisation et l'éducation de la population nationale et internationale;
3. L'accueil et la réhabilitation des gorilles orphelins.

Pour respecter ces objectifs au Con-

go-Brazzaville, le projet dispose de 22 écoguides et écogardes, accompagnés occasionnellement de militaires, qui ont pour mission la surveillance de la réserve dans tous ses aspects ainsi que le suivi des 23 gorilles, dont 14 ont déjà été réintroduits dans leur milieu naturel. Les activités du projet sont planifiées et gérées par un coordonnateur, un conservateur, un administrateur, un conservateur-adjoint, un responsable sensibilisation et suivi du trafic de grands singes ainsi qu'un consultant scientifique. Parallèlement aux activités menées au Congo, la Fondation gère



Falaises surplombant le Lac Bleu près du site d'Iboubikro

un projet similaire au Gabon dans le Parc National des Plateaux Batékés.

## L'expérience acquise en matière de réintroduction de gorilles

### Prise en charge des grands singes orphelins

Depuis 1987, le Projet de Protection des Gorilles a recueilli 87 gorilles, 22 bonobos et encore davantage de chimpanzés victimes du trafic de viande de brousse. Malgré une lutte ardue contre les maladies, la dépression et les guerres civiles, le taux de mortalité est demeuré élevé puisque seulement 9 des 22 bonobos et 23 des 87 gorilles recueillis ont survécu. Ainsi, lors des deux premiers mois après leur prise en charge, les taux

de mortalité des gorilles et bonobos atteignent respectivement 45 % et 24 %, alors qu'ils sont similaires par la suite (King et al., 2005). Le stress émotionnel semble constituer la raison fondamentale de la mortalité élevée durant la période initiale. Ce stress émotionnel semble particulièrement déterminant chez les gorilles dont l'âge d'arrivée à l'orphelinat est élevé et peut occasionner des décès plus de trois ans après leur arrivée (King et al., 2005).

Les 23 gorilles qui ont survécu vivent aujourd'hui dans la Réserve Naturelle de Gorilles de Lésio-Louna, alors que huit bonobos ont été rapatriés au sanctuaire de Lola Ya Bonobo en RDC. Quant aux chimpanzés communs, ils ont toujours été des pensionnaires transitoires que le PPG transfère systématiquement vers deux sanctuaires proches de Pointe-Noire: Tchimpoun-

ga géré par l'Institut Jane Goodall et HELP (Habitat Ecologie Liberté des Primates). Précisons que le stress émotionnel des chimpanzés communs est beaucoup moins marqué, ce qui garantit des taux de survie plus élevés.

Les premiers constats à tirer sont les suivants:

1. le taux de mortalité des gorilles atteint 45 % lors des deux premiers mois après leur prise en charge contre 24 % pour les bonobos, alors que les taux de mortalité sont similaires par la suite.
2. Le stress émotionnel semble constituer la raison fondamentale de la mortalité élevée des gorilles durant la période initiale. Ce stress émotionnel semble particulièrement déterminant chez les gorilles dont l'âge d'arrivée à l'orphelinat est élevé mais peut occasionner des décès plus de trois ans après leur arrivée.
3. Le transfert des gorilles de l'orphelinat de Brazzaville à la réserve de Léfini a considérablement diminué la mortalité;
4. Les attaques de gorilles âgés sur des individus plus jeunes constituent une cause de mortalité réductible par une stratégie de relâcher appropriée.

### Phase de réhabilitation

Après avoir respecté une quarantaine d'au moins un mois (suivant les directives de l'UICN en matière de réintroduction des primates) et réalisé les tests (tuberculose, HIV, hépatite B) et vaccinations (rubéole, oreillon, rougeole, polio, diphtérie, tétanos, hépatite B) d'usage, les jeunes gorilles initient la longue phase de sociabilisation et de réhabilitation en milieu naturel. Pendant cette phase de pré relâcher qui dure généralement entre 4 et 7 ans, les groupes de gorilles sont progressivement rapprochés des conditions de vie naturelles en limitant le contact et les apports alimentaires humains. La stratégie de la fondation consiste à assurer un suivi médical et comportemental quotidien par des nurses expérimentées sans influencer les mouvements et la progression diurnes des gorilles en forêt



© L.Mathot

Téké, né en liberté entre le 10 et le 12 avril 2006 d'une mère orpheline recueillie par le projet

non clôturée. Pendant toute cette phase, les gorilles sont néanmoins remis en cage en soirée afin de garantir leur sécurité vis-à-vis des populations riveraines.

### Réintroduction

Avant d'envisager la réintroduction de gorilles dans le sud-ouest de la Léfini, la fondation a réalisé plusieurs lâchers dans le sanctuaire de gorilles de Lésio-Louna à partir de 1994. Les deux rivières principales de cette réserve, la Lésio et la Louna, ainsi que les escarpements constituant sa frontière et surtout la dominance de savane étaient censés constituer des barrières naturelles aux déplacements des gorilles. Ce fut le cas initialement mais l'âge croissant et le gain d'indépendance des gorilles les ont poussé à découvrir de nouveaux territoires et à franchir les limites de la réserve en longeant les galeries forestières. Ils se sont ainsi rapprochés de villages riverains qui bénéficiaient de droit d'usage dans la réserve (cueillette, pêche, ramassage de bois mort). Les risques d'accident occasionnés par les gorilles, en particulier les mâles adultes devenus solitaires à cause d'un sexe ratio défavorable, ont entraîné leur réintroduction...en cage. Parmi les 22 gorilles réintroduits dans le sanctuaire de gorilles de Lésio-Louna, 4 sont décédés, 4 demeurent en cage et 14 ont finalement été transférés dans le sud-ouest de la Réserve de Faune de la Léfini (King et al., 2006). En effet, après des efforts de prospection du MEFE et de la Fondation, cette zone a été identifiée et retenue du fait qu'elle dispose de barrières écologiques fiables que sont les rivières Loubilika, Léfini et Louna. Afin d'améliorer les conditions de vie des gorilles captifs, une île a été identifiée et aménagée pour les accueillir prochainement.

En effet, en 2003, un an après la dernière remise en cage et grâce à des années de prospection et de communication avec les autorités congolaises, un premier groupe de 5 gorilles adultes était relâché dans le sud-ouest de la Réserve de Faune de la Léfini. En 2004, un deuxième groupe de 9 sub-adultes composé de 4 mâles et 5



Le mâle Bangha accompagné de deux autres membres de son groupe

femelles a également pu être relâché à une trentaine de km du premier.

Leur territoire, leur alimentation et leur comportement sont étudiés quotidiennement, comme ce fut toujours le cas. L'utilisation de l'espace vital et le comportement similaires aux gorilles sauvages montrent la bonne adaptation des gorilles réintroduits au site d'accueil. En particulier, entre le 10 et le 12 avril 2004, la première et unique naissance en milieu naturel d'un gorillon né de gorilles réintroduits a confirmé le succès du projet (King, 2004).

### La réserve Naturelle de gorilles de Lésio-Louna: un site exceptionnel aux opportunités variées

Accessible par la Nationale 2, la réserve assure l'accueil des touristes dans trois sites distincts aux opportunités de découverte variées et complémentaires.

Le site d'Iboubikro («village des gorilles») est situé sur les rives de la rivière Lésio, à moins de deux heures de route de Brazzaville et dispose de trois chambres confortables permettant de loger un maximum de 7 touristes. Sur place, les visiteurs peuvent profiter du magnifique Lac Bleu que surplombent d'impressionnantes falaises, de la présence de sitatungas et d'hippopotame sur les étangs en bor-

dure du campement et bien sûr de la visite des gorilles captifs recueillis par le PPG. Ces derniers comprennent des bébés et sub-adultes en voie de réhabilitation ainsi que quelques grands mâles. Ces derniers sont maintenus en captivité en raison du comportement parfois dangereux des grands mâles solitaires et de la nécessité de maintenir un sex-ratio adéquat pour les groupes réintroduits (lequel est en général de 3 à 4 femelles pour un mâle adulte en milieu naturel).

Les deux autres sites, Abio et Confluent, sont plus rustiques et plaisent davantage aux amoureux de la nature. Ils peuvent parcourir la Louna et la Léfini en pirogue et apprécier les savanes vallonnées, forêts-galeries luxuriantes et falaises abruptes constituant les panoramas exceptionnels de la Réserve de la Léfini. La rencontre avec les deux groupes de gorilles réintroduits dans la nature finalise une visite inoubliable. A ce titre, le seul gorille jamais né dans le milieu naturel de parents orphelins recueillis par des humains confirme le succès du programme de réintroduction mis en œuvre par la fondation.

Finalement, la diversité des habitats, l'ouverture des paysages et l'abondance de l'avifaune font de la réserve un lieu privilégié pour les ornithologues. Le nombre d'espèces d'oiseaux dont la présence est confirmée dans la réserve est croissant et approche maintenant 300.

## Perspectives pour une gestion durable de la Réserve de faune de la Léfini

Aux portes de Brazzaville, la Réserve de Faune de la Léfini constitue un site particulièrement pertinent pour le développement de l'écotourisme. Ses atouts consistent en la diversité et la beauté de ses paysages, ses rivières et nombreux lacs plus plaisants les uns que les autres, sa grande faune mammalienne, son avifaune abondante et diversifiée et bien sûr l'existence d'un projet expérimental de réintroduction de gorilles particulièrement attractif. Malheureusement, force est de constater que les seules activités de surveillance menées dans la réserve par le projet Lésio-Louna et concentrées dans le sud-ouest de la réserve de Faune de la Léfini ne suffiront pas à préserver l'intégrité de l'écosystème du braconnage, du déboisement et des feux de brousse.

Par l'intérêt touristique qu'il suscite et par la durabilité de ses financements, le programme de réintroduction du projet Lésio-Louna constitue la pierre angulaire de la restauration et de la valorisation de l'écosystème de la Léfini mais doit être complété par d'autres appuis. Malheureusement, les ONG de conservation qui opèrent dans la région, bien qu'impressionnées par la splendeur des paysages, ont du concentrer leurs efforts sur les écosystèmes davantage épargnés par les activités anthropiques. En effet, la Léfini est une réserve nécessitant la restauration de son écosystème et pas seulement sa protection, ce qui est plus difficile à justifier auprès des bailleurs de fonds internationaux.

Pourtant les résultats enregistrés par le projet Lésio-Louna montrent que la restauration n'est pas utopique. En effet, alors que les berges de la Louna et de la Léfini étaient parsemées de très nombreux campements en pleine réserve et que la faune était devenue rarissime, la quiétude est enfin retrouvée et la densité de la grande faune mammalienne est en pleine croissance. Les fonds débloqués par la Fondation John Aspinall

## Références

- Attwater, M. (1990) Brazzaville Gorilla Orphanage. *Gorilla Gazette* 4(2): 4-5.
- Courage, A. & Harvey, M. (2003). Orphaned. *Africa Geographic* March 2003: 32-45.
- Elenga, C. & Ikoli, F. (1996). Synthèse des connaissances acquises sur la Réserve de Faune de la Léfini. PROGECA/GEF-Congo.
- King, T. (2004) Reintroduced western gorillas reproduce for the first time. *Oryx* 38 (3): 251-252.
- King, T. (2005). Gorilla reintroduction programme, Republic of Congo. *Gorilla Gazette* 18: 28-31.
- King, T., Chamberlan, C. & Courage A. (2005). Rehabilitation of orphan gorillas and bonobos in the Congo. *International Zoo News* 52 (4): 198-209.
- King, T., Chamberlan, C. & Courage A. (2006). Gorilla reintroduction, Republic of Congo. A report for the PASA/IUCN African Primate Reintroduction Workshop, 20-22 April 2006, Apeldoorn, Netherlands, 17 p.
- Vermeulen, C & Lanata, F. (2006). Le domaine de chasse de Bombo Lumene: un espace naturel en péril aux frontières de Kinshasa. *Parcs et Réserves*, 61(3) : 4-8.



Trois gorilles juvéniles en lisière de forêt

© L. Mathot

sont garantis sur le long terme mais ne peuvent couvrir l'ensemble des volets prévus dans le plan d'aménagement, notamment en raison de l'abondance de la population riveraine. Ainsi, les aspects liés au développement local demandent une expertise particulière et un financement conséquent pour assurer une prise en compte des aspects sociaux par des sociologues et spécialistes du développement rural.

La valorisation touristique de l'entière de la Réserve de Faune de la Léfini et en particulier de la Réserve Naturelle de Gorilles de Lésio-Louna qui en est adjacente devra constituer un volet primordial du plan d'aménagement de ces deux réserves et du développement local. Une démarche participative est à développer afin d'assurer un partage équitable des

revenus touristiques avec les populations locales et de promouvoir un développement local intégré. La recherche de fonds pour l'agencement et l'organisation adéquats de ces aspects complémentaires constitue le défi à relever pour que les écosystèmes de la Léfini soient préservés pour et par les générations futures.

## Remerciements

*Les auteurs remercient la Fondation John Aspinall et le Projet Protection des Gorilles qu'elle gère depuis près de 20 ans en collaboration avec le Ministère de l'Economie Forestière et de l'Environnement de la République du Congo.*  
**Fondation John Aspinall**  
**Projet de Protection des Gorilles et**  
**Projet Lésio-Louna**  
**BP 13977 - BRAZZAVILLE**  
**République du Congo**

## ARDENNE ET GAUME A.S.B.L.

**Secrétariat général:** 8, rue des Croisiers - 5000 Namur - Tél./fax: 081/22 47 65 - E-mail: charles.verstraeten@skynet.be

**Publicité et Trésorerie:** 8, rue des Croisiers - 5000 Namur - Tél./fax: 081/22 47 65

**Revue Parcs et Réserves:** Willy Delvingt - Chemin de Potisseau, 124 - 5100 Wépion - Tél.: 081/46 10 59 - E-mail: willy.delvingt@natureplus.be

**Siège social:** 8, rue des Croisiers - 5000 Namur - Tél./fax: 081/22 47 65

### COTISATION

|                                  |                                                                                                                        |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Membre à vie, cotisation unique: | 500 € minimum                                                                                                          |
| Cotisations annuelles:           |                                                                                                                        |
| Membre protecteur:               | 30 € minimum                                                                                                           |
| Membre effectif:                 | 16 € minimum                                                                                                           |
| Cotisation familiale:            | 23 € minimum                                                                                                           |
| Etudiant:                        | 7 € minimum                                                                                                            |
| Résidant à l'étranger:           | la cotisation de base choisie sera augmentée d'un montant correspondant aux frais supplémentaires d'envoi de la revue. |

Les versements doivent être effectués au CCP 000-0169593-37 d'Ardenne et Gaume

### PARC DE FURFOOZ

Le parc est accessible à pied, uniquement aux personnes qui se sont acquittées du droit d'entrée (voir tarifs ci-dessous). L'accès est gratuit pour tous les membres d'Ardenne et Gaume sur présentation de leur carte de membre.

Le rendez-vous pour les groupes est à prendre au moins un jour à l'avance:

- Soit par téléphone, au numéro 082/22 34 77 ou 081/22 47 65. En cas de non-réponse prolongée, s'adresser au secrétariat d'Ardenne et Gaume

- Soit par lettre, à l'adresse suivante: Parc de Furfooz, rue du Camp Romain 5500 Dinant

#### Tarif:

**Adultes:** 2,5 €

**Groupes** (minimum 15 personnes): 2,0 €

**Retraités, étudiants** (-25 ans): 2,0 €

