



**« Impact du cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique
sur les boisés des îles de Miquelon et Langlade ».
Analyse spatio-temporelle**

CNERA Cervidés Sanglier
Direction Inter-Régionale Outre-Mer

Rédacteurs

Benjamin Marcon, Jacques Michallet, Bruno Letournel

Emails: marcon.benjamin@gmail.com; jacques.michallet@oncfs.gouv.fr; bruno.letournel@oncfs.gouv.fr.

PREAMBULE

Cette étude vient en complément des travaux réalisés pour mesurer les effets de la gestion des herbivores sauvages présents sur l'archipel (Cerf de Virginie et Lièvre d'Amérique) sur les peuplements forestiers.

Son objectif est de mieux comprendre l'évolution de la pression de la faune sur la régénération forestière en intégrant la composante spatiale. Les résultats présentés, provenant d'analyses statistiques complexes, ont été volontairement simplifiés pour une meilleure compréhension.

Leurs interprétations s'appuient essentiellement sur des premiers constats ; elles mériteraient d'être consolidées par d'autres études plus ciblées. En effet de nombreuses autres variables que la pression des animaux interviennent dans le fonctionnement de cet écosystème (effets des stations, des conditions météorologiques, sanitaires,...)

INTRODUCTION

Les populations de cerf de Virginie et du lièvre d'Amérique dans les îles de Langlade et Miquelon ont occasionné depuis plusieurs décennies une pression importante sur la végétation entraînant des risques pour la flore indigène. Face à ce constat et suite à la mission d'expertise en 2008, des décisions de gestion ont été prises pour réduire les populations afin de tenter d'établir un état d'équilibre entre ces herbivores et leurs habitats permettant à moyen terme de retrouver un écosystème où la biodiversité serait plus présente. Parallèlement à la réduction des populations un programme de mesures a été mis en place pour suivre les effets du gibier sur la végétation des boisés.

Ces relevés sont basés sur un programme de recherche construit autour des Indicateurs de Changements Écologiques.

Cette première étape a permis d'aborder le fonctionnement des interactions entre les populations animales et les peuplements forestiers de ce territoire. Les analyses ont ainsi mis en évidence un déséquilibre entre la forêt et le gibier.

Aussi, pour optimiser les directives de gestion, en prenant en compte la dimension géographique, après 4 années de relevées, il apparaît maintenant nécessaire d'intégrer la dimension spatiale. Ce nouveau volet va permettre d'affiner nos connaissances sur les mécanismes écologiques propres à l'archipel de Saint Pierre et Miquelon.

I. MATERIEL ET METHODES

1. La Zone d'étude :

L'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon (242 km²) est un territoire français situé dans l'Atlantique nord-ouest à 25 km des côtes de Terre-Neuve, Canada, aux abords du golfe du Saint-Laurent (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Composé de trois îles (Saint-Pierre, Miquelon et Langlade – dont les deux dernières sont reliées par un isthme), cet archipel est caractérisé par une végétation boréale (Lartiges, 1997). Le climat est de type nordique, adouci par l'influence océanique. La moyenne annuelle des températures est de 5°C et le taux d'humidité supérieure à 80 %. Les températures hivernales varient de -10°C à 05°C (avec 120 jours de gel par an) et estivales de 10°C à 20°C. Deux autres éléments climatiques sont déterminants sur l'archipel : le vent d'une extrême variation et la brume courante du printemps au début de l'été. Par comparaison de photos aériennes entre 1952 et 2005, une régression du manteau forestier, a été relevé surtout sur l'île Langlade (rapport DAF 2010). Les conditions météorologiques extrêmes (vents violents) embruns marins, les attaques parasitaires comme celle du diprion du sapin baumier (*Neodiprion abietis*). Les prélèvements de bois et la pression des herbivores ont été identifiés comme étant les principales causes de cette diminution du manteau forestier. Enfin récemment identifié le puceron lanigère (*Adelges piceae*), parasite reconnu comme une espèce « exotique envahissante au Canada », sur l'archipel pouvant être considéré dans certains boisés de l'archipel comme un facteur de déséquilibre du fonctionnement de la sapinière. La pratique de la chasse, loisir répandu parmi les habitants, s'inscrit dans le cadre d'une gestion durable de la forêt boréale puisqu'elle peut permettre un contrôle de la pression exercée sur la végétation par les herbivores introduits.

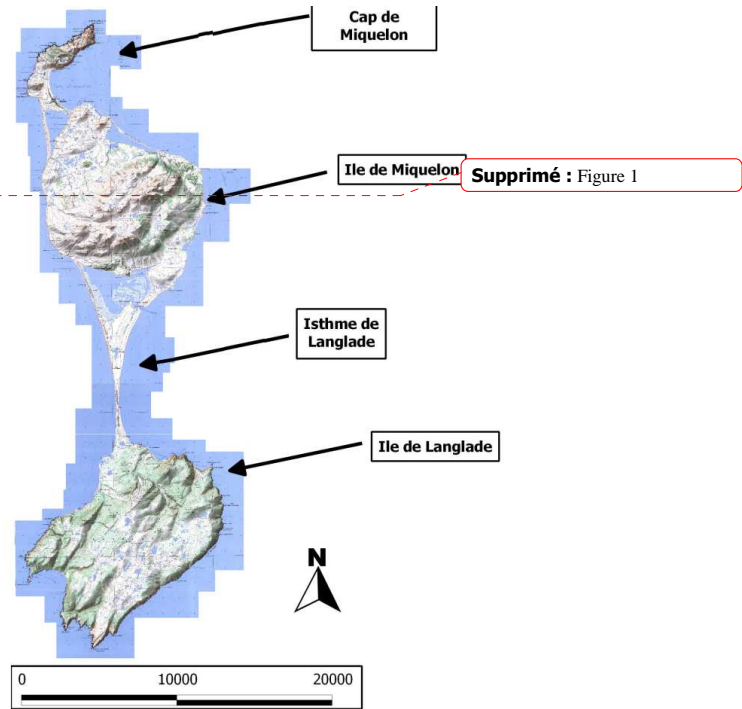


Figure 1 : Représentation de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon (SCAN 25)

2. Les espèces étudiées :

a. Le cerf de Virginie

Six couples de Cerf de Virginie, appelé localement « chevreuil », furent introduits par les chasseurs en 1953 sur Langlade. Il a colonisé Miquelon les années suivantes, puis est apparu au Cap Miquelon, à l'extrémité nord de l'Archipel, vers 1985.

En l'absence de prédateurs, les effectifs de cerfs ont rapidement augmenté. La chasse a commencé en 1964; mais à cette époque, la méconnaissance de l'animal d'une part, l'isolement de Langlade pour les chasseurs de Saint-Pierre d'autre part, n'a pas permis d'en limiter les effectifs. La population, continue alors de croître et dépasse rapidement la capacité d'accueil du milieu. Jusqu'en 1993, la chasse du cerf se présente sous la forme d'un PMA par chasseur limité à un cerf par personne. La durée de chasse se limite souvent à une semaine voire 15 jours et certaines années par souci de protection de l'espèce la chasse en est même interdite. . A l'automne 1993, un plan de gestion basé sur le contrôle des prélèvements est mis en place. Pour la sécurité liée à la pratique du tir à balle, les chasseurs sont divisés en 2 équipes. Débute les années où le prélèvement est limité à un demi-animal par chasseur, ce qui ne réduit pas les effectifs. Par ailleurs, depuis 1989 un comptage terrestre est réalisé chaque année afin d'obtenir un indice d'abondance.

b. Le lièvre d'Amérique

Le Lièvre d'Amérique a été introduit à Saint-Pierre-et-Miquelon en 1881 à partir d'animaux provenant de Terre-Neuve. Présente sur les trois îles, cette espèce appartient aujourd'hui au patrimoine faunistique de l'archipel. Elle y est appelée « lapin » et constitue un gibier particulièrement apprécié des chasseurs locaux. La dynamique des populations est caractérisée par des variations d'abondance de fortes amplitudes. Elles ont conduit à un système de gestion cynégétique basé sur un prélèvement annuel maximum autorisé.

3. Les indicateurs étudiés pour l'analyse spatio-temporelle:

A partir de 2009, afin de suivre l'évolution des relations forêt-gibier, des indicateurs de changement écologiques ont été mis en place sur l'archipel. Ainsi des indicateurs d'abondance de performance et d'impact sur la flore sont relevés chaque année. Ces indicateurs permettent respectivement de suivre les effectifs de la population, l'évolution de la performance physique des individus ainsi que l'évolution de la pression exercée sur la végétation forestière. Seuls les indicateurs mesurant l'impact sur la flore possèdent à l'heure actuelle une composante spatiale sur l'archipel ainsi seul ces derniers seront considérés dans cette étude.

L'indice d'abrouissement (Saint-Andrieux, 2001) mesuré annuellement depuis 2009 sur un réseau de 370 placettes, s'intéresse aux principales essences forestières de l'archipel : le sapin baumier, l'épinette blanche, le sorbier d'Amérique et le bouleau à papier. La prospection est réalisée sur les cinq semis les plus proches du centre de la placette avec un maximum de 15m d'écartement par rapport au centre de la placette. L'observateur note sur chaque semis toutes traces d'abrouissement réalisé l'année de végétation précédente (ou son absence) selon 4 classes de hauteur : H1 (moins de 10 cm), H2 (de 10

$$IA = \frac{H1a + H2a}{H1a + H1na + H2a + H2na}$$

IA = Indice d'abrouissement

H1 = Semis de hauteur 1

à 30cm), H3 (de 30 à 60cm) et H4 (de 60 à 200cm). L'observateur relève également l'auteur de l'abroustissement et différencie ainsi les abroustissements causés par le cerf et ceux causés par le lièvre.

Cet indice permet de suivre l'évolution de la pression du gibier sur la régénération de la forêt boréale.

$$D = \frac{nbH1 + nbH2}{A}$$

D = Densité en semis

La densité en semis

La disponibilité en semis est calculée par placette et par essence sur 2 placeaux (de 2,80 m de rayon) circulaires situés à 10mètres du centre de la placette et opposés sur la courbe de niveau (Saint-Andrieux, 2001).

Elle correspond à une mesure de la disponibilité alimentaire pour les animaux et permet également de mesurer la régénération forestière potentielle. Sont pris en compte dans ce dispositif 3 essences sur les 5 relevées dans l'IA (Sapin Baumier, Sorbier d'Amérique et Bouleau à papier).

La mesure d'un **indice de consommation** (Boscardin & Morellet 2007) est également réalisée. Cet indicateur correspond à une évaluation de la consommation de toutes les espèces ligneuses présentes et accessibles pour les animaux sur une placette d'1m². Un taux de consommation peut-être calculé par placette. Pour l'étude, deux mesures sont calculés à partir de ces données : un indice de consommation globale portant sur toutes les espèces et un indice calculé sur les essences les plus représentées (leur présence doit être supérieure à 8%).

$$IC = \frac{Nc + 1}{Np + 2}$$

IC = Indice de consommation

4. Les tests d'auto corrélation spatiale :

L'objectif principal de cette étude est de rechercher la présence de sous-structures spatiales au sein desquelles les indicateurs de changement écologiques possèdent les mêmes caractéristiques. Pour répondre à cet objectif des analyses d'auto corrélation spatiale ont été réalisées.

Une analyse d'auto corrélation peut se résumer en trois étapes : la détermination des voisins, la pondération du lien entre voisins et le choix de l'indice d'auto corrélation. La démarche est similaire selon les études, les nuances résidant dans les choix méthodologiques réalisés au cours des différentes étapes :

Ces étapes permettent de relier géographiquement les placettes, celles-ci sont alors considérées comme voisines. Elles permettent d'attribuer un poids aux liens entre placettes voisines en fonction de la distance. Il sera attribué un lien plus fort entre deux voisins très

proches géographiquement qu'entre deux voisins plus éloignés. La dernière étape consiste à tester la corrélation entre les voisins en tenant compte du poids qui les lie.

Ce qu'il faut retenir : c'est le fait que ces tests vont permettre, s'il y a lieu, de déterminer des zones homogènes pour lesquelles les indicateurs de pression des animaux sur la flore sont de valeur homogène (élevées ou non). Cela va permettre d'affiner les futures directives de gestion en ajustant spatialement la pression de chasse. Autrement dit, si pour une espèce forestière une auto corrélation spatiale positive est détectée, cela prouve qu'il y a une zonation (structuration) de l'indicateur étudié en fonction de sa valeur.

5. Choix réalisés et éléments importants :

Les tests spatiaux nécessitent un nombre de données (ici nombre de placettes) conséquents pour avoir des résultats avec une robustesse suffisante. Le **Cap de Miquelon** parcouru par seulement 14 placettes ne peut donc être analysé seul. Les données relevées sur ce site seront donc rattachées à l'île de Miquelon pour les analyses spatiales.

Le faible nombre de placettes concernées par l'**épinette noire** (*Picea mariana*) ne permet pas de réaliser une analyse fiable de son indice d'abrutissement. Cette essence ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

Important

Dans la suite du rapport dès lors que l'on parlera de '**zone**' ou de '**spot**', cela signifiera que les résultats des tests d'auto corrélation spatiale positive seront significatifs. En d'autres termes, les valeurs des indices d'abrutissement, de consommation et de densité relevées entre deux placettes voisines seront plus proches qu'entre deux autres non voisines. Nous analyserons les deux sites de Langlade et Miquelon + Cap-Miquelon séparément.

Par ailleurs le **nombre de placettes** mesurées n'est pas constant entre les années. Les placettes ne possédant pas, pour une année donnée, de valeur de l'indicateur (Indice d'abrutissement et/ou de consommation) ne seront pas représentées. C'est la raison pour laquelle les semis de placettes ne sont pas similaires d'une année à l'autre.

Enfin nous avons comparé l'impact du **Cerf** et du **Lièvre** dans le but de mettre en évidence le cas échéant des zones de plus fort abrutissement pour l'une ou l'autre des espèces. Cela permettra de fixer des directives de prélèvement adaptées selon l'auteur des abrutissements. Pour cette comparaison, seules les placettes impactées à la fois par le lièvre et le cerf sont prises en compte.

La **comparaison spatiale** de l'abrutissement du **cerf** et du **lièvre** permet ainsi d'individualiser les zones pour lesquelles il est préférable d'augmenter la pression de chasse sur l'espèce « coupable ».

II. RESULTATS ET DISCUSSION

1. Langlade

a. Densité des semis

Les relevés de densité en semis forestier permettent d'avoir une information sur la répartition spatiale de la disponibilité de chacune des essences. On constate sur la figure 2 l'absence de différence entre 2009 et 2011 pour les 3 essences considérées. Depuis 2012, une légère augmentation de la disponibilité en **bouleau à papier** au Nord du « Cap Corbeau » est notée.

On remarque également que la disponibilité en **sorbier d'Amérique** est nettement supérieure au Nord de l'île.

Les tests statistiques montrent une structuration dans l'espace. Le Nord de l'île est une zone où la densité en semis de Sorbier devient intéressante. Le **sapin baumier** est l'essence avec la plus forte disponibilité sur l'ensemble de l'île de Langlade, contrairement aux feuillus qui sont plus présents au Nord.

Enfin la disponibilité en semis de sapin baumier s'est légèrement améliorée de 2011 à 2012.

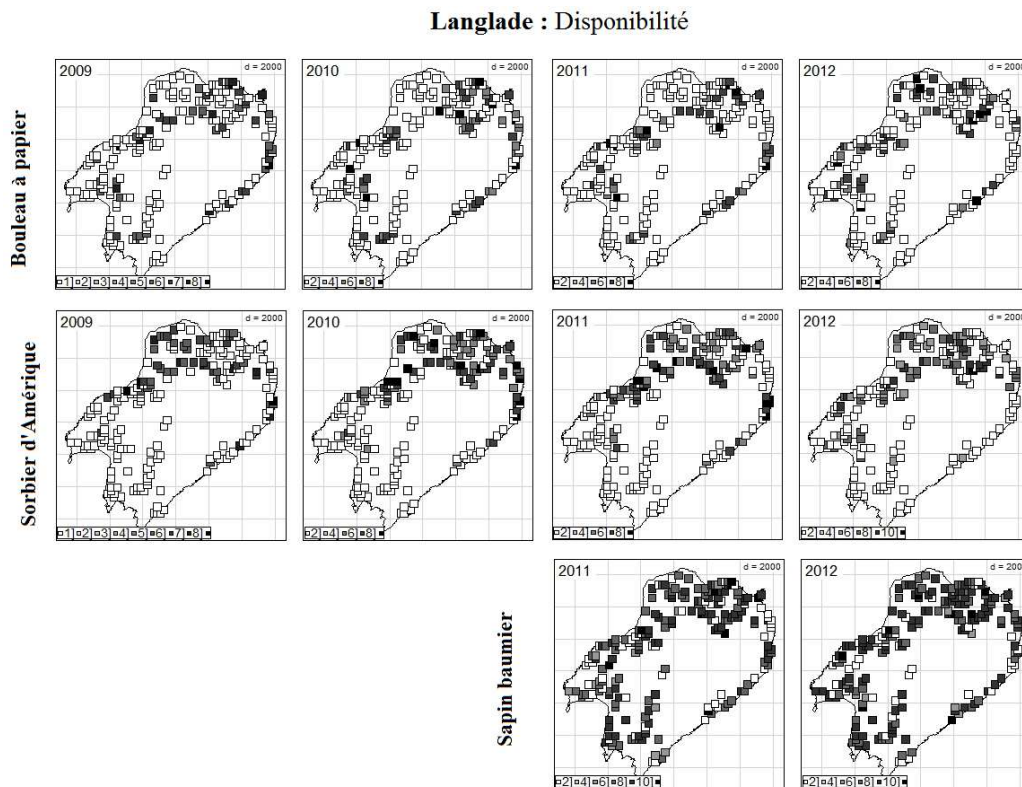
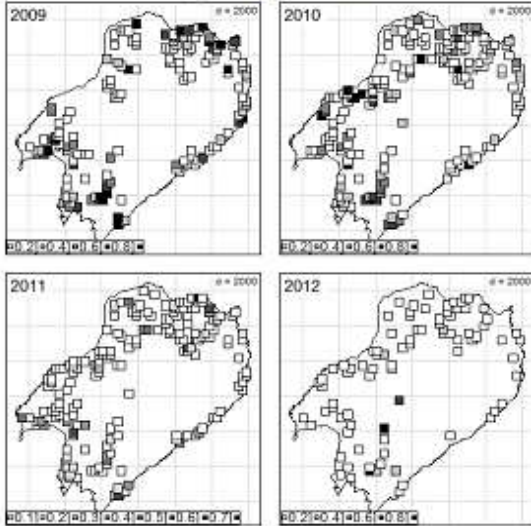


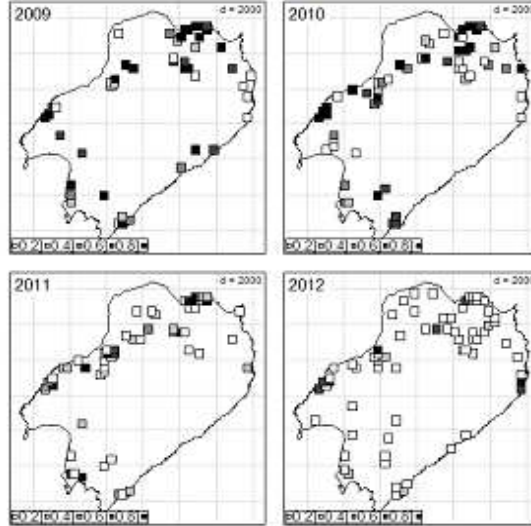
Figure 2 : Représentation spatiale de la disponibilité sur Langlade

b. Abroustissement

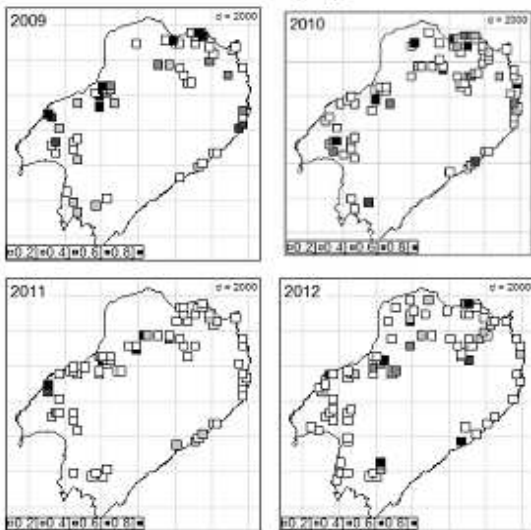
Sapin baumier



Epinette blanche



Bouleau à papier



Sorbier d'Amérique

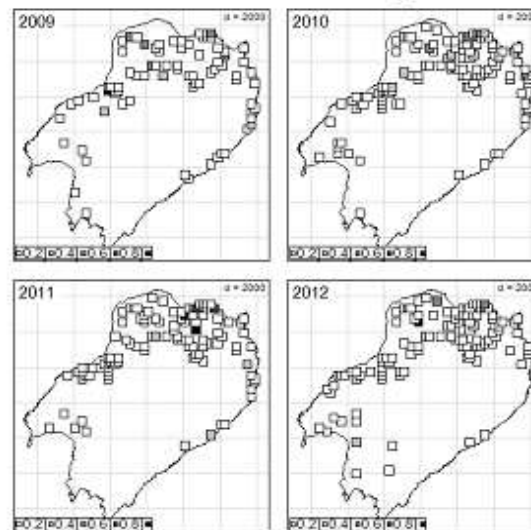


Figure 3 : Représentation spatiale des abroustissements sur Langlade

En 2009 les semis de **sapin baumier** sont fortement abrutis (cf. figure 3). L'abrutissement est réparti de façon hétérogène avec plusieurs spots de pression élevée.

On relève trois zones avec une forte pression d'abrutissement ou plusieurs placettes ont un taux d'abrutissement supérieur à 0.8. La première est située au Sud de l'île de Langlade et comprend les placettes proches du Cap aux Voleurs, des Escaliers et du Dôme.

Un deuxième spot est situé à l'Ouest près du « Cap aux Renards ». Enfin une dernière zone située au Nord-Est de l'île regroupe les placettes bordant la côte à proximité de la « Tête Pelée », de la « Tête du Cap aux Morts » jusqu'à la pointe du « Cap Percé ».

En 2010, la pression générale exercée sur le sapin baumier a légèrement diminuée, avec toute fois l'apparition d'une nouvelle zone de forte pression. Ce spot concerne les placettes situées à l'Ouest de « Cuquemel » près du « Cap Sauveur » et celles de la « Ferme Couillette ».

En 2011 la pression sur le sapin a encore fortement été atténuée, en effet les zones de très forte pression n'apparaissent plus.

La pression globale des herbivores (cerfs et lièvres confondus) ne devient homogène qu'en 2012 avec un faible nombre de placettes abruties.

Pour l'**épinette blanche**, le constat est similaire. On remarque une très forte pression pour les années 2009 et 2010 sur pratiquement toutes les placettes pour lesquelles un abrutissement différent de zéro est relevé.

Les placettes les plus abruties sont celles situées au Nord et à l'Ouest.

A partir de 2011 puis 2012 on remarque une diminution de la pression des animaux sur cette essence. Deux zones avec un abrutissement élevé apparaissent à l'Ouest de l'île près de la « Ferme Couillette » ainsi qu'à l'Est au niveau des « Grandes Pointes ».

Les semis de **bouleau à papier** ont subis une pression forte en 2009 près de « Cuquemel », de la « Ferme Couillette » et de la « Tête du Cap au Morts ».

En 2011 et 2012 une diminution de la pression globale est relevée, avec toute fois plusieurs placettes fortement abruties.

Le **sorbier d'Amérique** est l'essence la moins abrutie. Les variations d'abrutissement sont minimales entre 2009 et 2012, seul le secteur de la « Tête du Cap aux Morts » présente un abrutissement élevé en 2011. On remarque pour cette essence que l'abrutissement est plus localisé au Nord.

Interprétation :

Trois zones fortement abruties ressortent des analyses. La première, située au Nord-est de l'île, comprend les placettes proches de la « Tête du Cap au Mort » et de « Tête Pelée ». La seconde est placée à l'Ouest près de « Cuquemel ». La dernière au Sud, englobe les placettes situées à proximité du Bois du « Cap aux Voleurs » et des « Escaliers ». Ces trois zones (significativement structurées spatialement) avec une pression d'abrutissement très élevée sont à surveiller.

Cependant les résultats de la figure 3 montrent une diminution de la pression d'abrouissement pour la plupart des essences d'intérêt forestier de 2009 à 2012.

En effet, on observe :

- une forte diminution du nombre de placettes caractérisées par un indice d'abrouissement très élevé
- une augmentation du nombre de placettes ayant un abrouissement nul.

Ce constat montre que la pression des animaux est plus diffuse avec une disparition des spots de très fort abrouissement en 2012 notamment pour le sapin baumier.

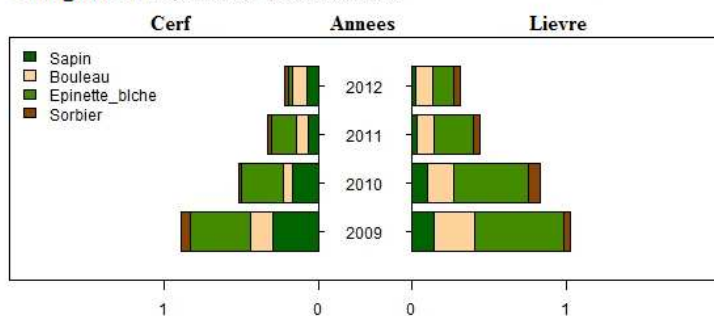
Le bouleau et l'épinette blanche présentent encore en 2012 quelques placettes avec un très fort abrouissement.

Cependant ces dernières sont diffuses et ne font apparaître aucune zone particulière où la pression d'abrouissement serait concentrée (tests non significatifs) ; cette situation ne permet donc pas de proposer un effort de chasse localisé dans une zone particulière.

Les résultats des tests sont encourageant, il est néanmoins impératif de rester vigilant et de suivre l'apparition de nouveaux spots de fort abrouissement pour 2013 notamment pour le bouleau et l'épinette blanche.

Comparaison de l'abrouissement Cerf/Lièvre :

Langlade : Moyenne des abrouissements



Langlade : Ecart-type des abrouissements

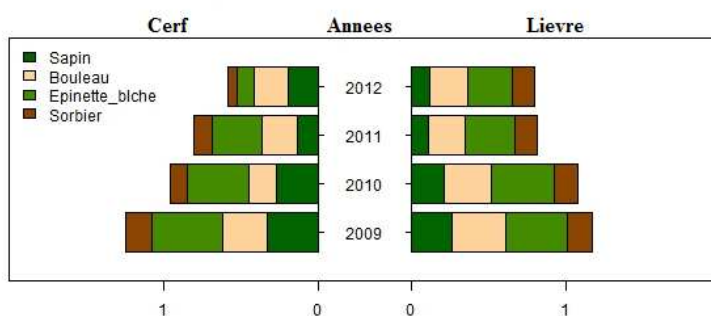


Figure 4 : Comparaison des moyennes et des écarts-types d'abrouissements du cerf et du lièvre sur Langlade

La figure 4 montre une diminution de l'indice abrouissement des 4 essences pour les deux espèces animales considérées. Le fait que les écarts types diminuent également signifie qu'il y a une homogénéisation des indices d'abrouissements autour de valeurs plus petites voire l'absence d'abrouissement. Les valeurs très élevées de l'indice sont moins présentes en 2012 qu'en 2009.

C'est l'indice d'abrouissement mesuré sur le sorbier qui est le plus faible, le plus élevé celui de l'épinette blanche. La diminution de l'abrouissement sur le Sorbier est certainement due à l'augmentation de la classe de semis H1 (moins de 10 Cm) qui reste moins accessible à la dent du gibier (semis moins visible par les animaux).

Cerfs et lièvres n'occasionnent pas la même pression pour une même essence. En effet, le lièvre occasionne des dégâts plus importants sur l'épinette blanche, le cerf sur le sapin baumier.

De 2009 à 2012, l'abrouissement des cerfs sur semis d'épinette blanche a fortement diminué jusqu'à devenir quasiment nul la dernière année. Entre 2009 et 2010, cette dernière était fortement abrutie dans l'hypothèse où cette essence était présente sur une placette.

Ce constat est surprenant en particulier pour ce qui concerne le cerf dont la préférence alimentaire pour l'épinette blanche n'est pas marquée. En effet, cette essence a moins d'appétence en raison d'une plus grande quantité en fibres et en tanins condensés. Cette diminution de l'impact par le cerf sous-entend sans doute, une amélioration de la situation.

Le maintien des prélèvements par la chasse sur le cerf a certainement entraîné une réduction des abrouissements sur l'ensemble de la végétation associée à une augmentation de la disponibilité en essences appétentes. De ce fait l'abrouissement sur les semis d'épinette blanche ne semble donc plus être une nécessité alimentaire pour le cerf.

L'analyse spatiale de l'abrouissement du cerf et du lièvre permet de mettre en évidence les zones de plus fort abrouissement pour chacune des essences (figure 5).

Sur Langlade on remarque que les dégâts occasionnés par le cerf et le lièvre sont similaires pour le **sorbier**. En effet, plusieurs placettes se caractérisent par un indice d'abrouissement identique pour les deux espèces (cerf et lièvre). Ceci s'explique par un nombre important de valeurs d'abrouissement nulles. L'impact sur les semis de **bouleau à papier** est relativement stable quelque soit l'auteur bien qu'un abrouissement plus important par le lièvre soit relevé en 2009. La pression subie par l'**épinette blanche** est principalement causée par le lièvre quelque soit l'année considérée.

Par contre l'abrouissement du cerf est plus important que celui du lièvre sur les semis de **sapin baumier**. En 2009 le cerf occasionne des dégâts de façon généralisée sur le sapin alors qu'en 2012 l'impact important se concentre sur la partie Sud et Sud-Ouest de l'île.

Au cours de cette dernière année cerfs et lièvres ont un impact similaire sur le sapin au Nord de Langlade.

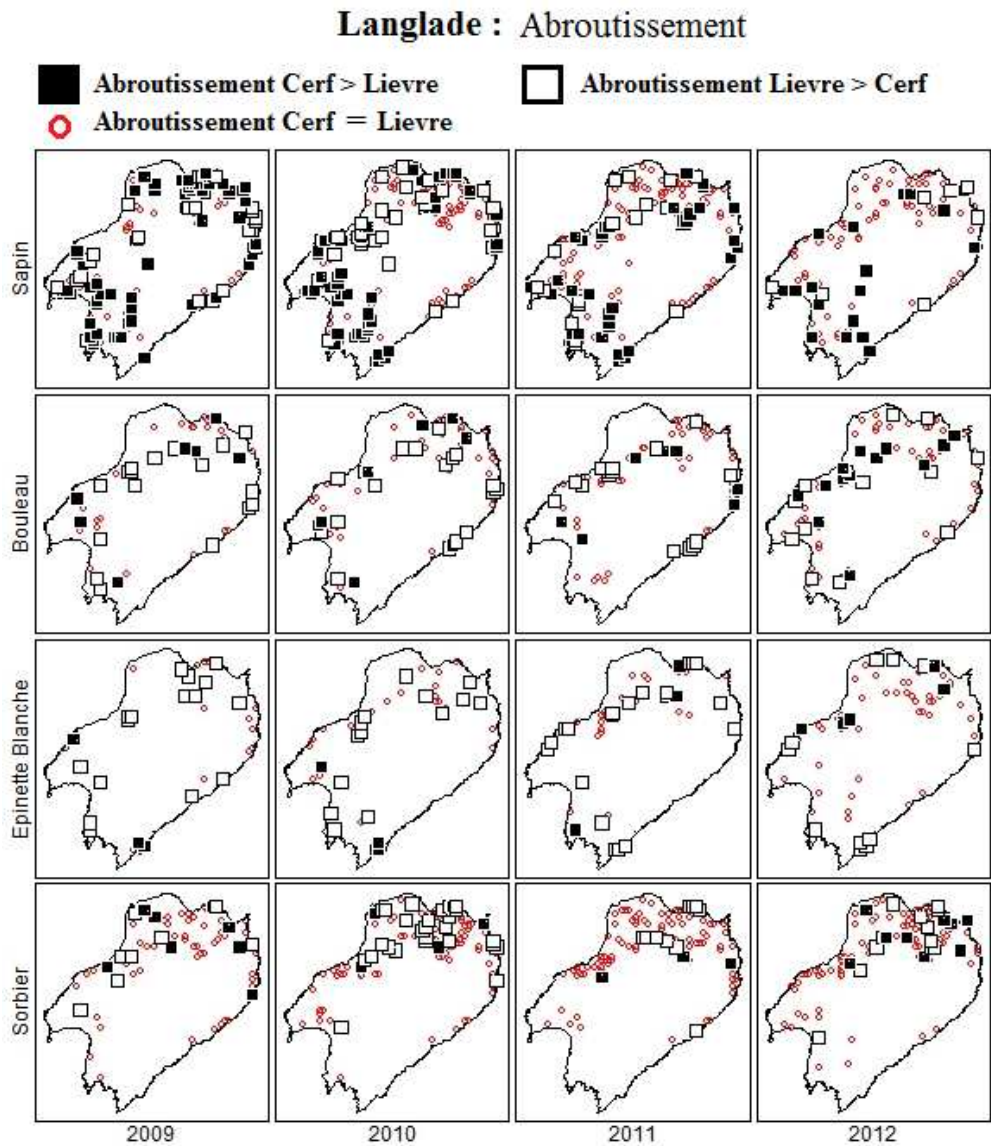


Figure 5 : Comparaison spatiale des abrouissements du cerf et du lièvre sur Langlade

La comparaison spatiale de l'abrouissement du cerf et du lièvre permet de mettre en évidence les zones de plus fort abrouissement pour chacune des espèces (figure 5).

c. L'indice de Consommation

Rappel : l'indice de consommation est mesuré sur l'ensemble d'un cortège floristique d'essences ligneuses et semis ligneuses.

On remarque que l'indice de consommation mesuré sur Langlade est quasiment identique pour le cortège floristique complet ainsi que pour les principales essences représentatives (figure 6).

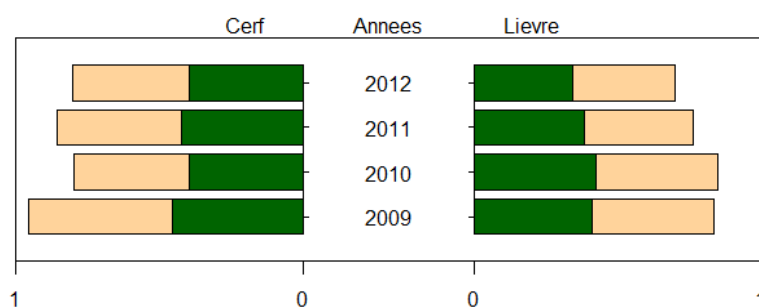
On peut remarquer qu'il n'y a pratiquement pas de différence temporelle entre les valeurs moyennes de l'indice quelque soit l'espèce coupable.

On dénote toute fois une légère diminution de l'indice de consommation du lièvre qui est non significative au vues des écarts-types. Cependant ces derniers sont réduits ce qui renseigne sur l'homogénéité de l'indice relevé sur Langlade.

L'analyse spatiale montre quant à elle une structuration de l'indice (figure 7).

Langlade : Consommation

Consommation : Moyenne



Consommation : Ecart-Type

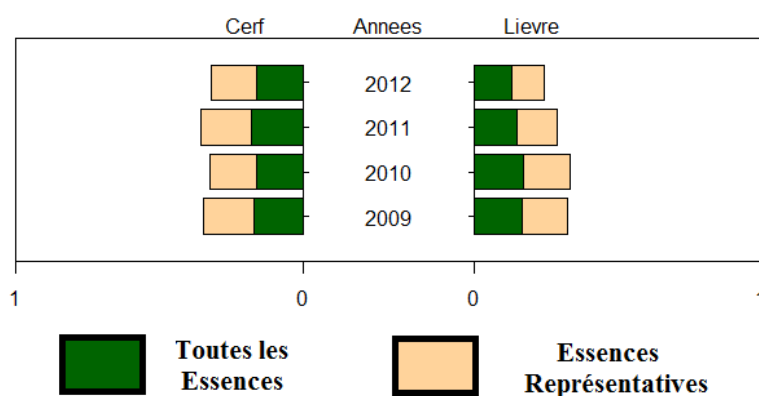


Figure 6 : Comparaison des moyennes et des écarts-types de la consommation du cerf et du lièvre sur Langlade

En 2010 l'absence de structuration spatiale s'explique par un plus faible nombre de placettes avec une valeur positive de l'indice. Ce faible effectif engendre au niveau des analyses statistiques une augmentation des distances entre placettes et donc une création de liaisons entre voisins géographiquement éloignés diminuant ainsi la fiabilité des tests.

Si on retire les données relatives à 2010 la structuration de l'indice de consommation attribué au cerf montre une pression des animaux plus forte au Sud-ouest de l'île.

On observe néanmoins une diminution des valeurs élevées de l'indice dû au cerf ce qui est rassurant.

Pour ce qui concerne le lièvre, l'indice de consommation calculé pour cette espèce est structuré en 2009 et 2010 mais pas en 2011 et 2012.

En effet en 2012, il subsiste des placettes dispersées géographiquement (donc absence de structuration) avec un très fort indice de consommation. Les autres placettes possèdent quant à elles, des valeurs plus faibles.

La figure 8 montre une diminution de 2009 à 2012 du nombre de placettes avec une consommation équivalente entre cerfs et lièvres.

Le cerf semble avoir un effet plus marqué sur la végétation que le lièvre.

Toute fois l'examen de la figure 7 ne permet pas d'établir visuellement une structuration spatiale selon l'auteur des dégâts.

En conclusion, la consommation des deux herbivores sur Langlade reste élevée.

La pression de chasse développée sur l'île depuis quelques années semble n'avoir entraîné qu'une faible réduction de l'indice de consommation dû aux cerfs. Des quotas supérieurs ou équivalents sont donc à préconiser si l'on veut avoir une incidence sur la végétation associée.

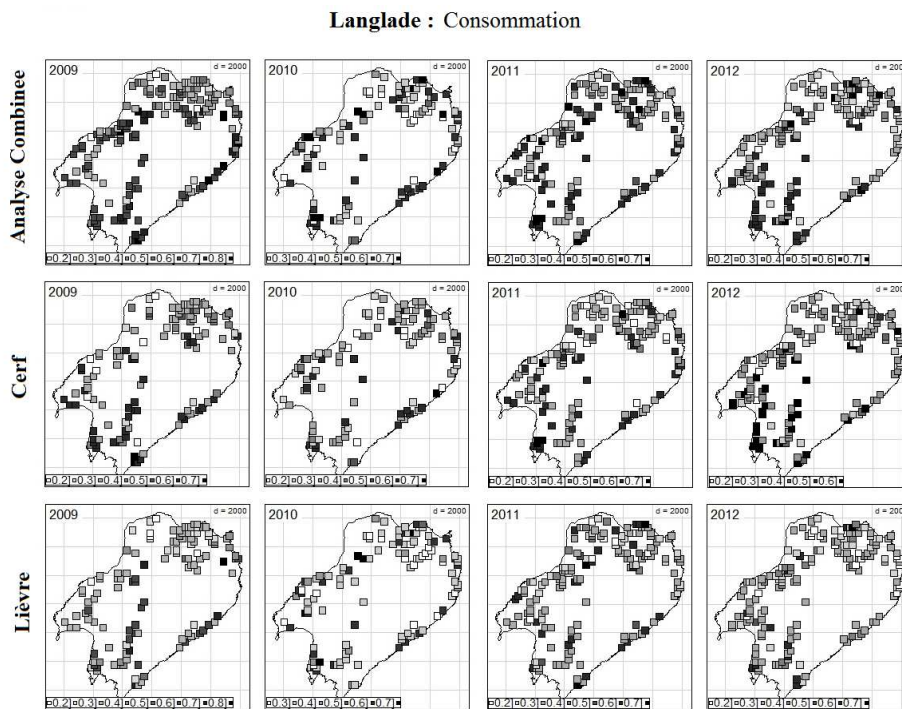


Figure 7 : Représentation spatiale de la consommation combinée, du cerf et du lièvre sur Langlade

Par contre l'indice de consommation du lièvre est structuré en 2009 et 2010 mais plus en 2011 et 2012. En effet en 2012, il subsiste des placettes dispersées (pas de structuration) avec un très fort indice de consommation. Les autres placettes possèdent un indice plus faible.

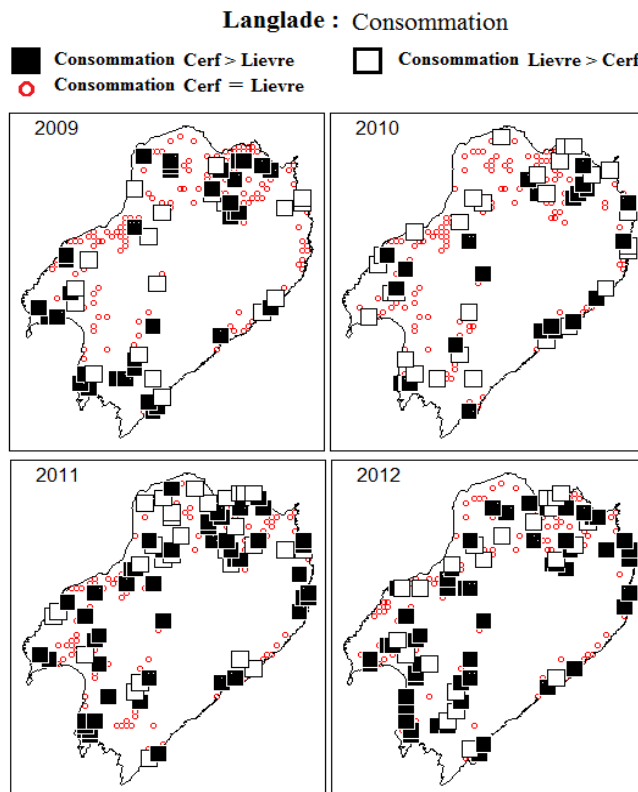


Figure 8 : Représentation spatiale de la consommation combinée, du cerf et du lièvre sur Langlade

2. Miquelon Cap de Miquelon

a. Densité de semis

On constate sur la figure 9 une diminution de la disponibilité en semis de **bouleau à papier** à partir de 2009. En effet une zone de forte densité pour cette essence est relevée sur

les placettes situées au Sud de l'Etang de « Mirande ». Or les années suivantes des densités plus faibles ont été relevées sur certaines de ces mêmes placettes.

Le **sorbier d'Amérique** est l'essence qui est la plus disponible sur l'île de Miquelon. Sa présence est très structurée spatialement de 2009 à 2011 avec une zone de faible densité à l'Ouest de l'île de Miquelon et une zone de très forte disponibilité à l'Est.

La zone de forte disponibilité concerne les placettes proches du « Chemin des Cochons » et celles situées : à l'Ouest de la « Pointe aux Soldats ».

En 2012, les tests statistiques indiquent une réduction de la structure spatiale due à une disponibilité en semis plus importante pour les placettes situées à l'Ouest de l'île. Cela peut s'expliquer par une répartition spatiale plus homogène des hautes valeurs de densité entraînant la disparition de spots de densité de niveaux différents.

Le **sapin baumier** est également une espèce qui présente un niveau de densité intéressant sur l'île de Miquelon et sur « Cap-Miquelon ». Les tests statistiques révèlent une forte structuration spatiale de cette essence. En 2012, pratiquement toutes les placettes étudiées sont caractérisées par une forte densité en sapin.

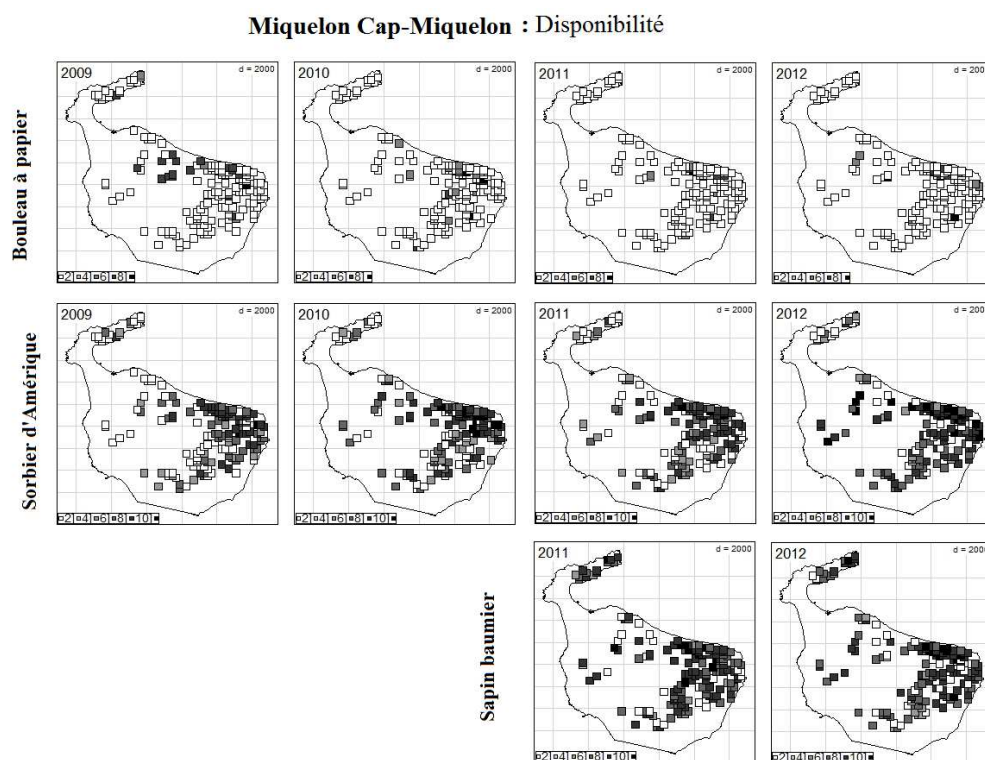


Figure 9 : Représentation spatiale de la disponibilité sur Miquelon et Cap-Miquelon

b. Abrouissement

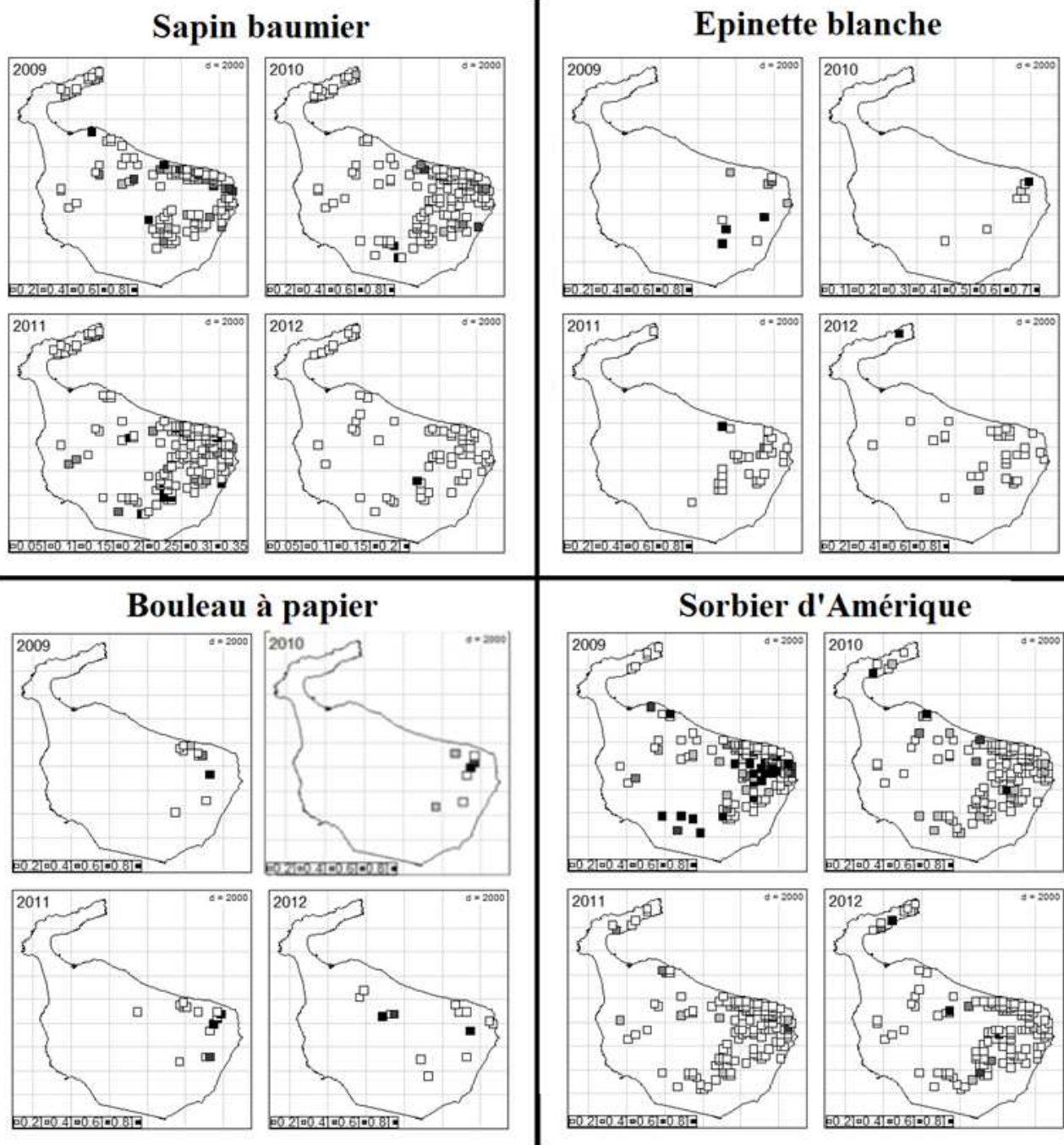


Figure 10 : Représentation spatiale des abrouissements sur Miquelon et Cap-Miquelon

En 2009 le **sapin baumier** est abrouiti sur toute l'île, les valeurs de l'indice d'abrouitissement sont néanmoins plus faibles que celles observées sur l'île de Langlade.

L'évolution du nombre de placettes présentant une présence d'abrouitissement varie de 2009 à 2012 avec un nombre de placettes présentant un fort abrouitissement plus faible en 2012.

Les zones les plus abrouities en 2009 sont proches de l'Etang de « Mirande » et à l'Ouest de la « Pointe au Soldat ». Cette même année les placettes situées près des Mornes à « Sylvain » ne présentent aucun abrouitissement alors qu'elles sont touchées les années suivantes.

Pour l'**épinette blanche**, le très faible nombre de placettes possédant une trace d'abrouitissement entre 2009 et 2010 augmente légèrement les deux années suivantes.

Pour le **bouleau à papier**, une certaine stabilité peut être avancée entraînant une faible robustesse des tests statistiques (idem pour l'épinette blanche).

Contrairement à Langlade, les dégâts relevés sur les semis de **sorbier d'Amérique** montrent que c'est l'essence la plus abrouitie. En 2009, on relève deux zones avec un très fort abrouitissement :

- La première se situe à proximité des Mornes à « Sylvain »,
- la seconde composée de moins de placettes comprend les secteurs situés près de la Bouillée de la « Presqu'île » jusqu'à « Foin Cadet » au Sud de L'île.

En 2010 et les années suivantes, ces deux zones caractérisées par un très fort abrouitissement ont disparus.

Toute fois, les abrouitissements liés à cette essence sont toujours présents sur l'île de Miquelon ainsi qu'au Cap de Miquelon.

Interprétation :

Sur l'île de Miquelon, seules deux essences sont plus abrouities par les animaux, (Sapin baumier et du Sorbier d'Amérique) que les deux autres (bouleau à papier épinette blanche). Les deux autres essences (Bouleau à papier et Epinette blanche) ne le sont que légèrement. De plus, le faible nombre de placettes impactées ne permet pas une interprétation fiable des tests statistiques.

Les abrouitissements effectués sur les semis de **sorbier d'Amérique** et leurs densités (disponibilité) sont spatialement structurés en 2009.

Or les mêmes relevés, effectués en 2010, montrent une disparition de la structuration des abrouitissements (repérée par une absence de significativité des tests statistiques).

La pression de chasse sur le cerf de Virginie a été élevée en 2009 avec 114 animaux prélevés sur l'île de Miquelon. Cette décision de gestion a permis de diminuer fortement la pression d'abrouitissement sur cette île entraînant en 2010 une pression des animaux plus diffuse sur le sorbier (abrouitissements plus faibles et augmentation du nombre de placettes avec absence d'abrouitissement). Pour le **sapin baumier** les résultats sont surprenants. En effet

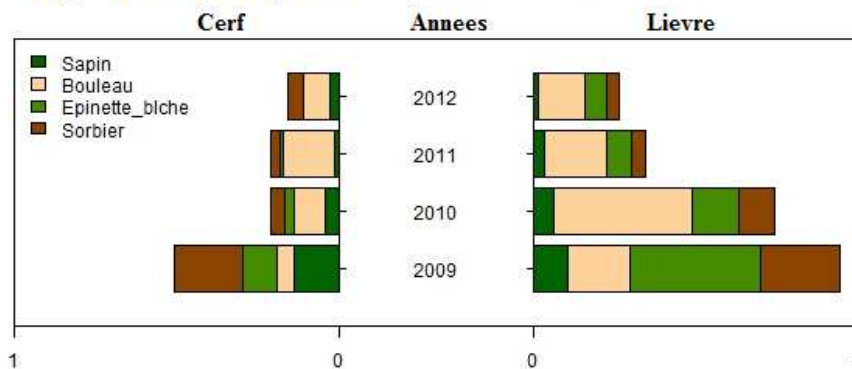
en 2009, on note l'absence d'abrouissement causés sur cette essence au niveau du « Gros Morne à Sylvain » alors qu'en 2010 et pour les années suivantes sa valeur augmente.

En conclusion les résultats montrent un faible abrouissement des quatre essences forestières en 2012 sur l'île de Miquelon. On remarque également une diminution de la pression d'abrouissement depuis 2009 expliquée probablement par une gestion des prélèvements des cerfs et des lièvres plus efficace.

L'abrouissement au niveau du Cap de Miquelon reste à surveiller notamment pour le sorbier car certaines placettes présentent un très fort abrouissement.

Comparaison de l'abrouissement Cerf/Lièvre :

Miquelon Cap-Miquelon : Moyenne des abrouissements



Miquelon Cap-Miquelon : Ecart-type des abrouissements

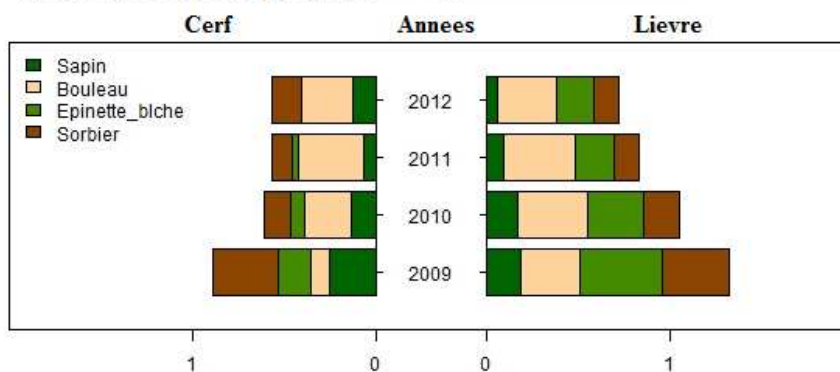


Figure 11 : Comparaison des moyennes et des écarts-types d'abrouissements du cerf et du lièvre sur Miquelon et Cap-Miquelon

La figure 11 indique une forte diminution de l'abrouissement du Cerf et du Lièvre avec une disparité entre les deux espèces. En effet l'abrouissement du cerf présente une forte diminution entre 2009 et 2010 alors que celle observée pour le lièvre est moins marquée.

L'abroustissement moyen mesuré sur le bouleau est plus important que pour les autres essences. Toute fois le faible nombre de placettes concernées par ce calcul conduit à une moyenne ne reflétant pas la réalité car elle est fortement dépendante des valeurs extrêmes. Pour l'épinette blanche le constat est similaire, on relève en effet des valeurs moyennes d'abroustissements fortes dues aux lièvres. Cependant le faible nombre de placettes possédant un indice d'abroustissement laisse penser à une surestimation de la moyenne de l'indice tout comme pour le bouleau.

Pour le sapin et le sorbier on dispose d'un jeu de données plus conséquent. La moyenne reflète une meilleure estimation de l'abroustissement. Ceci est également conforté par des écart-types plus réduits.

On relève une forte diminution de l'abroustissement sur ces deux essences au long de la période d'étude.

L'analyse spatiale des abroustissements des lièvres et des cerfs (figure 11) permet de préciser l'auteur des dégâts ainsi que les zones pour lesquelles chacune des deux espèces provoquent le plus impactées.

L'examen de l'ensemble des essences permet d'avancer qu'une augmentation du nombre de placettes sur lesquelles l'abroustissement entre cerfs et lièvres est équivalent. Ceci est corroboré par une augmentation du nombre de placettes avec aucun abroustissement reflétant ainsi une diminution relative de la pression générale des animaux sur l'île de Miquelon.

On remarque que le lièvre occasionne plus de dégâts sur le bouleau et l'épinette blanche que le cerf.

En 2009 le sapin baumier semble être plus impacté par le cerf. Les années suivantes l'abroustissement du cerf et du lièvre est équivalent. Le sorbier d'Amérique est quant à lui plus abrousti par le lièvre à partir de 2010.

Miquelon Cap-Miquelon : Abrouissement

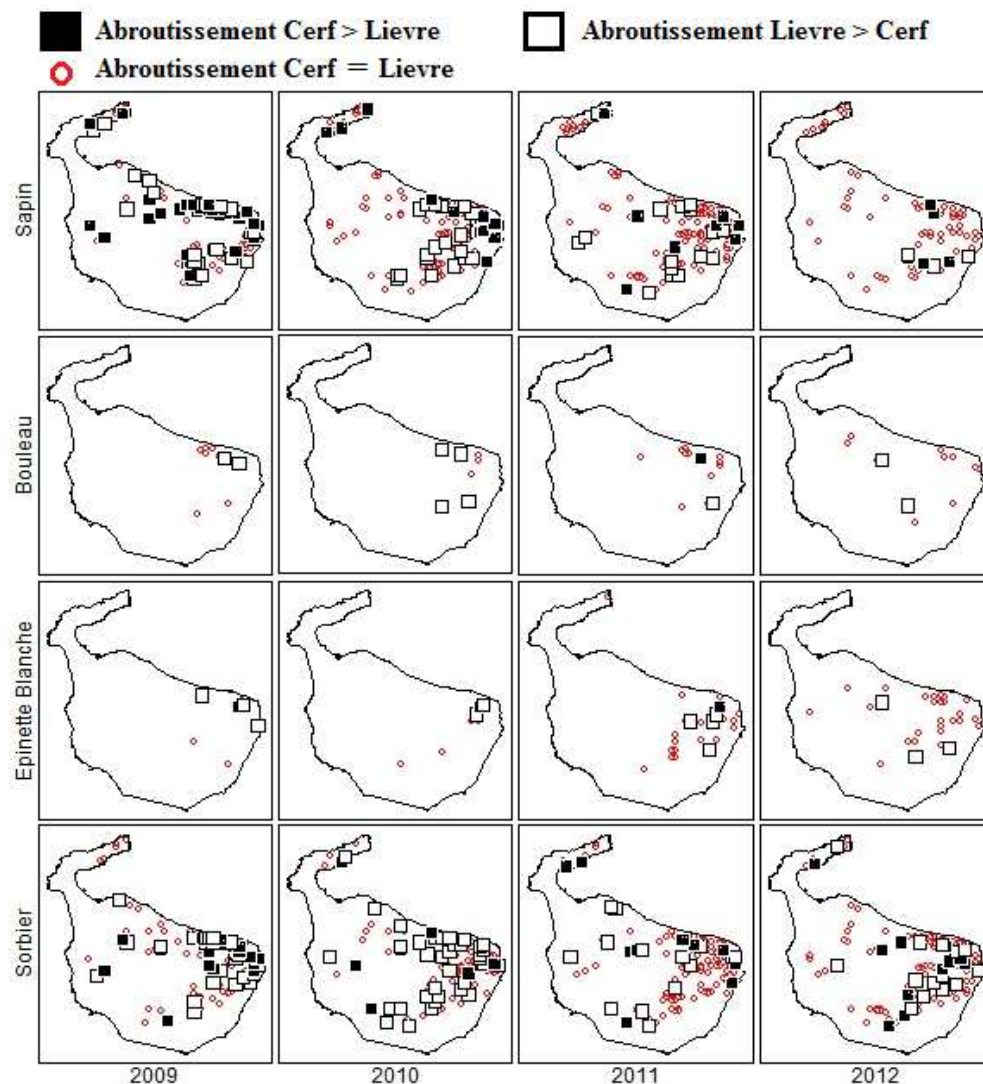


Figure 12 : Comparaison spatiale des abrouissements du cerf et du lièvre sur Miquelon et Cap-Miquelon

La figure 12 indique une forte diminution de l'abrouissement du Cerf et du Lièvre avec une disparité plus marquée. En effet l'abrouissement causé par le cerf présente une forte diminution entre 2009 et 2010 alors que celui du lièvre est plus graduel tout au long de la période d'étude.

Les moyennes des abrouissements calculées pour le bouleau sont plus importantes que pour les autres espèces. Toute fois le faible nombre de placettes concernées par ce calcul conduit à une moyenne ne reflétant pas la réalité car elle est fortement dépendante des valeurs extrêmes. Pour l'épinette blanche le constat est similaire on relève en effet des valeurs

moyennes fortes d'abrouissements du lièvre. Pour le sapin et le sorbier on dispose d'un jeu de données plus conséquent permettant d'avoir une meilleure estimation de l'abrouissement. Ceci est conforté par des écart-types plus faibles.

On relève une forte diminution de l'abrouissement subit par ces deux essences au long de la période d'étude.

A l'examen de l'ensemble des essences on remarque une augmentation du nombre de placettes pour lesquelles l'abrouissement est équivalent entre cerfs et lièvres. L'augmentation du nombre de placettes avec aucun abrouissement reflète une diminution relative de la pression générale des animaux sur l'île de Miquelon.

On remarque que le lièvre est l'auteur privilégié d'abrouissements sur le bouleau et l'épinette blanche.

En 2009, le sapin baumier semble être plus impacté par le cerf alors que les années suivantes cerf et lièvre occasionnent de plus faibles dégâts.

Le sorbier d'Amérique est quant à lui plus abroui par le lièvre à partir de 2010.

c. Indice de Consommation

Miquelon Cap-Miquelon : Consommation

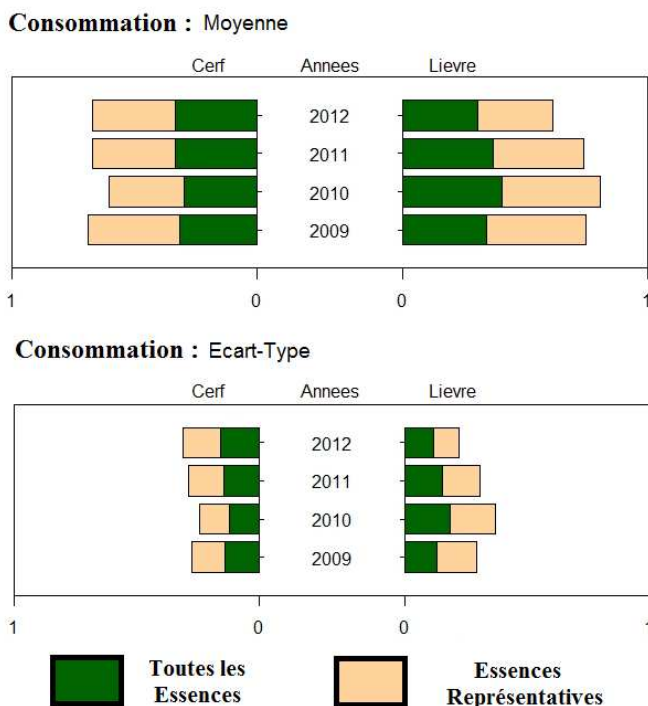


Figure 13 : Comparaison des moyennes et des écarts-types de la consommation du cerf et du lièvre sur Miquelon et Cap-Miquelon

La figure 13 montre que cerfs et lièvres occasionnent un indice de consommation équivalent qui reste plus faible que celui relevé sur Langlade.

L'analyse spatiale met en évidence une structuration de l'indice de consommation seulement en 2009. Les autres années les tests d'auto corrélation positive ne sont pas significatifs.

En 2009 et 2010 la consommation du lièvre est significativement plus forte que celle du cerf sur Miquelon (Figure 15).

En 2011 et 2012 les consommations de ces deux espèces deviennent similaires sans qu'il y ait de structure spatiale.

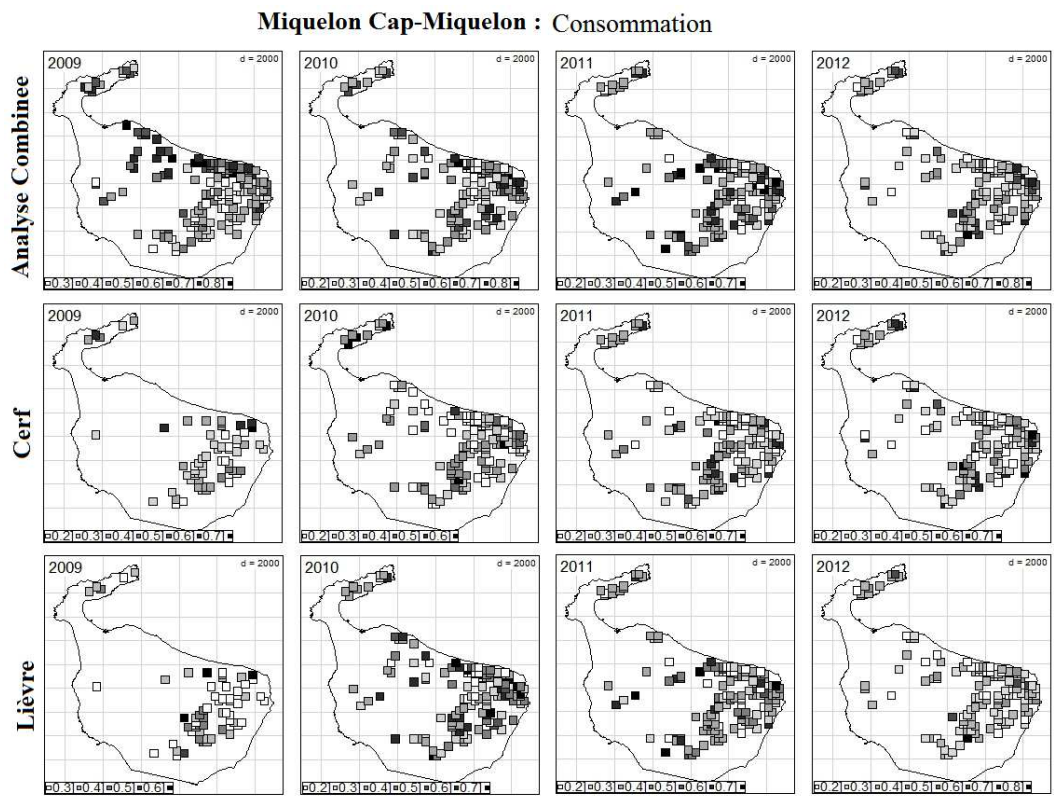


Figure 14 : Représentation spatiale de la consommation combinée, du cerf et du lièvre sur Miquelon et Cap-Miquelon

Miquelon Cap-Miquelon : Consommation

■ Consommation Cerf > Lievre □ Consommation Lievre > Cerf
○ Consommation Cerf = Lievre

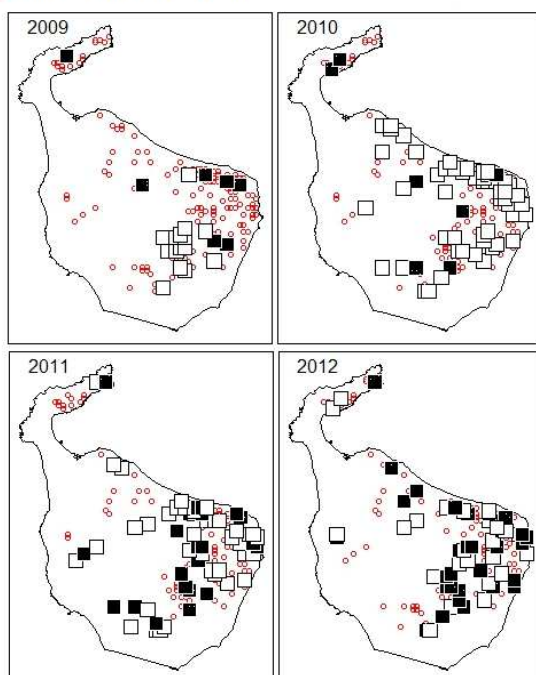


Figure 15 : Comparaison spatiale de la consommation du cerf et du lièvre sur Miquelon et Cap-Miquelon

IV. QUELLES INFORMATIONS A RETENIR POUR LA GESTION DU CERF ET DU LIEVRE

Cette étude reflète des différences au niveau des variations de densités et des caractéristiques stationnelles traduisant des disponibilités d'habitat très variées.

La première remarque à mettre en avant est la différence entre Langlade et Miquelon-Cap de Miquelon.

Pour Langlade, la situation du système « faune-flore » doit entraîner des décisions de gestion appuyées vers un maintien d'une pression de chasse élevée afin d'accentuer un peu plus les effets des derniers prélèvements en particulier ceux de cerfs de Virginie. Les efforts de chasse devront être accentués dans les parties Sud-ouest et Nord Est de l'île. Il faut également noter que l'amélioration de l'impact des animaux cible en priorité la régénération forestière alors qu'elle est beaucoup moins marquée lorsque l'on s'intéresse au cortège des essences ligneuses et semi ligneuses. Cette situation traduit très certainement un effet de l'appétence

accrue et une plus grande disponibilité des essences constituant le cortège floristique vis-à-vis de celles plutôt forestières.

Pour ce qui concerne Miquelon et le Cap de Miquelon la pression des animaux a diminué depuis 2009 en particulier pour le Sapin baumier et le Sorbier d'Amérique. La disponibilité en semis de Sorbier est plutôt faible à l'Ouest de l'île de Miquelon par rapport à l'Est. Pour le Sapin baumier de nombreuses placettes sont caractérisées par des densités intéressantes. La situation relevée sur l'île Miquelon est plus rassurante bien que les efforts de chasse développés ces deux dernières années mériteraient d'être également poursuivis et en particulier sur le Cap Miquelon.

Enfin il serait souhaitable pour que notre étude soit la plus complète, d'intégrer des informations relatives à la « qualité des animaux ». Le recueil de données biométriques comme le poids des jeunes cerfs (faons) pourrait aider à mieux renseigner les résultats obtenus par nos analyses (indicateurs de pression sur la flore). En effet il serait opportun de croiser spatialement les résultats des 3 familles d'indicateurs à savoir : les données de comptage, les informations biométriques et enfin les indicateurs de pression de la faune. Cette démarche permettrait de mettre en évidence des sous structures spatiales dans lesquelles des directives de gestion appropriées pourraient être émises.

V. BIBLIOGRAPHIE

Aubry P., (2000), Le traitement des variables régionalisées en écologie; Apport de la géomatique et de la géostatistique".

Boscardin Y. & Morrellet N., (2007), "L'indice de consommation : outil de suivi des populations de chevreuils à partir de l'examen de la flore lignifiée", Rendez-vous technique n°16 ONF.

Fortin M.-J., Dale M.R.T. & Hoef J.V., (2002), "Spatial analysis in ecology", Encyclopedia of Environmetrics, v4, p2051-2058

Fortin M.-J. & Dale M.R.T., (2005), "Spatial Analysis - A Guide for Ecologists", Cambridge University Press [Livre]

Ollier S., (2004), "Des outils pour l'intégration des contraintes spatiales, temporelles et évolutives en analyse des données écologiques", Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard Lyon, Chapitre1

Saint-Andrieux C., (2001), "Dégâts forestiers et grand gibier: technique de relevé en montagne" Rapport interne ONCFS, 4p.