

LES ÎLOTS DE SÉNESCENCE, UN MOYEN DE PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ FORESTIÈRE

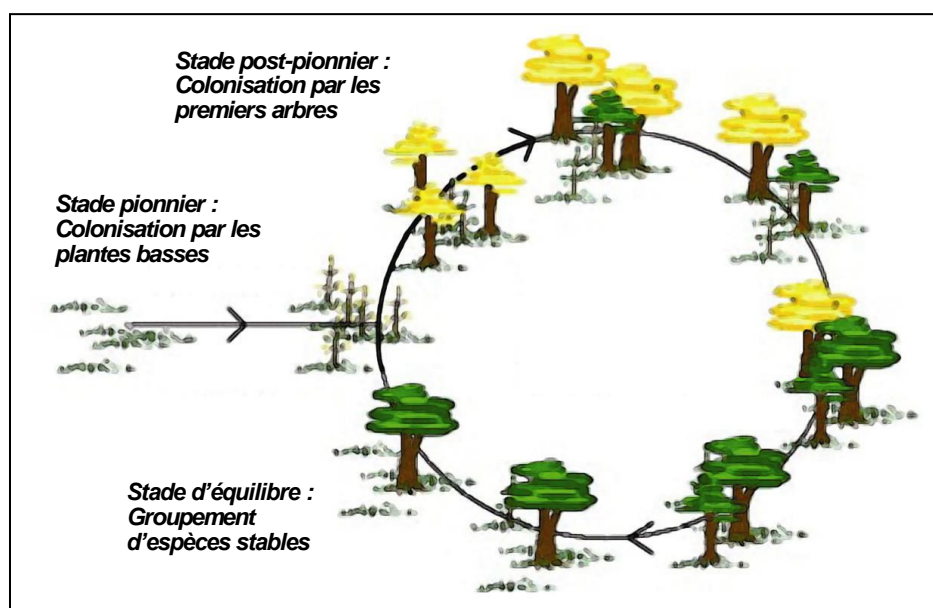
Bernard Cauchetier et Arnaud Tositti

Nous renvoyons au bulletin n° 19 pour les principales notions d'écologie, de types de peuplement et de gestion forestière. Le CERF proposait dans ce numéro de réaliser sur le massif de Rambouillet un réseau d'environ 140 îlots de vieux bois. Cet article permet de détailler l'intérêt et la mise en pratique d'un tel réseau.

La forêt domaniale de Rambouillet est en cours de renouvellement d'aménagement. La quasi-totalité de son mode de gestion relève de la futaie régulière de chêne (sessile ou pédonculé) avec un âge d'exploitabilité de 180 à 200 ans. Ce mode de gestion ne permet pas d'assurer le maintien de la totalité de la biodiversité forestière. Cet article a pour but d'expliquer les différences entre le cycle « naturel » de la forêt (ou cycle sylvigénétique) et le cycle imprimé par la gestion forestière (ou cycle sylvicole). Il est le résumé du mémoire réalisé par Arnaud Tositti. (*le réseau d'îlots de vieux bois, du concept à l'application en forêt domaniale de Rambouillet – mémoire de fin d'études – DESS espaces et milieux. – 2004*).

LE CYCLE SYLVIGÉNÉTIQUE

Le cycle forestier naturel ou « cycle sylvigénétique » s'étend de la colonisation du terrain nu par les premiers organismes vivants jusqu'au climax, état de renouvellement à l'équilibre de la végétation avec son environnement. Avant de parvenir à ce stade d'équilibre, la végétation passe par différents stades de colonisation : « pionnière » avec l'installation d'algues, mousses et lichens qui créent un premier humus. Sur ce sol encore faible vont s'installer des successions diverses et de plus en plus denses de plantes herbacées qui vont à leur tour, par leur dégradation améliorer et complexifier le sol. Puis viendront des arbustes, enfin des arbres dominants des strates multiples, co-dominante, dominée, arbustive, herbacée, muscinale. Même dans les stades arborescents divers groupements d'essences différents se succèdent. On y observe premièrement des essences pionnières comme le bouleau. Elles préparent les conditions nécessaires à l'installation des post-pionnières comme les chênes. Enfin certaines espèces ne pourront s'installer que dans cette ambiance de forêt finale ; ce sont les « dryades », comme le hêtre.

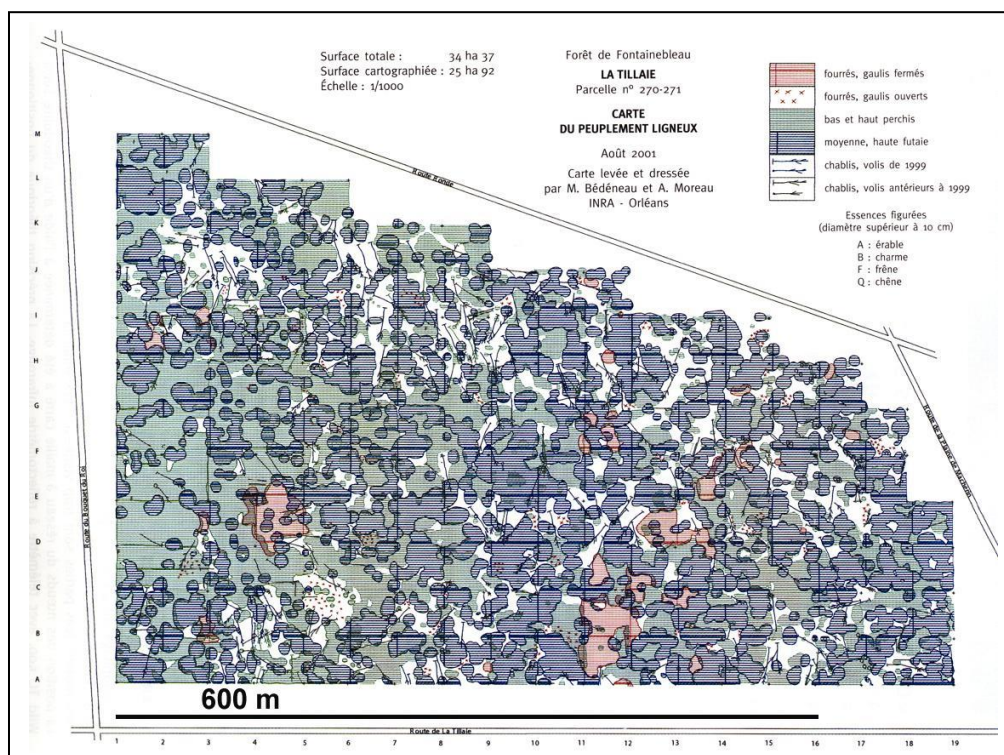


Le cycle sylvigénétique

LA STRUCTURE DES FORÊTS NATURELLES

L'observation des parcelles forestières inexploitées depuis plusieurs siècles, (comme c'est par exemple le cas de la réserve intégrale de la Tillaie à Fontainebleau qui n'a pas subi de coupe à blanc depuis 1372), montre l'installation d'une structure forestière irrégulière, en agrégats de petites unités homogènes de 12 à 80 m de diamètre, soit de 150 à 6.500 m², les « éco-unités ».

Ceci s'explique par le fait que lorsqu'un arbre dominant s'écroule, il peut entraîner dans sa chute une série d'arbres dominés sous lui et se crée alors une petite clairière. La dimension dépend évidemment de la surface occupée par le houppier de l'arbre écroulé et des dégâts occasionnés par sa chute. Les éco-unités jeunes côtoient donc des éco-unités matures et vieillissantes. Ainsi une structure forestière naturelle est-elle hétérogène « en petit » mais homogène « en grand ». En effet tous les stades des éco-unités se partagent une proportion égale de la forêt.



Structure forestière de la réserve biologique intégrale de la Tillaie à Fontainebleau (Bédèneau - 2001)

LE CYCLE DE L'ARBRE

Indépendamment du cycle forestier, l'arbre connaît, comme tout être vivant différentes phases dans sa vie. Il commence par une phase de *croissance*, plus ou moins longue suivant les essences et le climat (environ 200 ans pour les chênes autochtones à Rambouillet), pendant laquelle l'arbre gagne rapidement en hauteur et volume, puis une phase de maturité pendant laquelle l'arbre adulte continue à s'accroître en diamètre et volume, mais ne grandit plus. Le gain de volume annuel diminue et les branches situées sous le houppier, surtout en ambiance forestière, dépérissent mais l'arbre reste sain. Vient ensuite le stade de sénescence ou progressivement, certaines parties, de plus en plus importantes de l'arbre, meurent. Ce stade se termine par la mort de l'arbre qui peut rester debout pendant

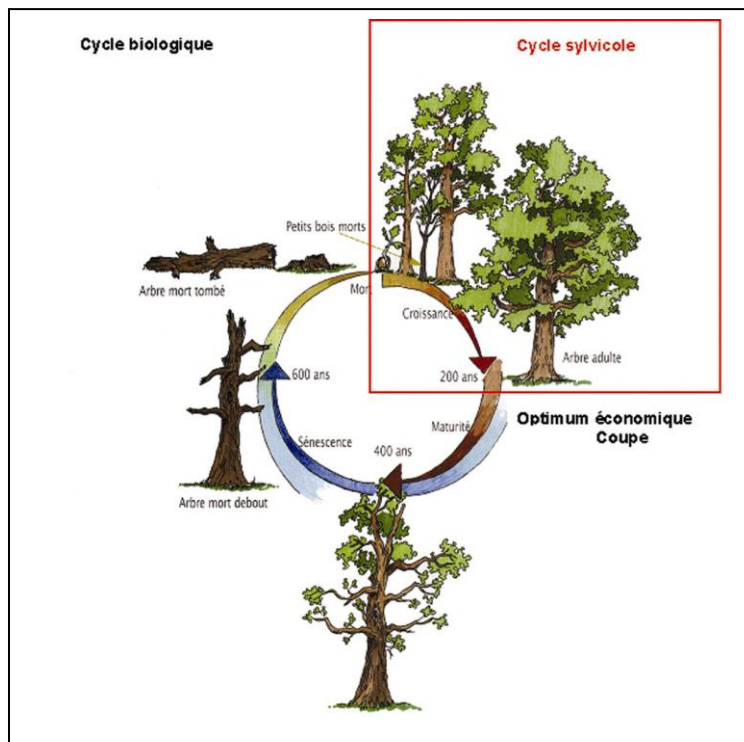
quelques années. Vient enfin la phase d'écroulement où la dégénérescence du bois ne lui permet plus de supporter son propre poids. L'arbre s'écroule et le bois est détruit par les organismes décomposeurs.

L'ensemble de ce cycle est très long, mais dépend naturellement de chaque essence. Chez les chênes rouvre et pédonculé, qui composent majoritairement les peuplements franciliens, la durée totale de ce cycle peut durer plus de 600 ans alors que la phase de croissance et de maturation sont de l'ordre de 200 ans.

Le revenu du forestier provient essentiellement de la vente de bois, voire de la chasse dans certaines propriétés privées. Aussi sera-t'il naturellement poussé à exploiter son bois avant que la croissance de celui-ci décélère. C'est d'autant plus vrai que l'exploitation sera menée de façon régulière car la vitesse de dégénérescence étant très variable d'un

individu à l'autre, une exploitation générale en fin de croissance évite le maximum de risques de perte par dégénérescence. Aussi le « cycle sylvicole », ou cycle suivi par le forestier menant une sylviculture productive, ampute la plus grande partie du cycle

biologique de l'arbre. Dans les forêts gérées à des fins de production la présence d'arbres anciens (en phase de maturation) est rare et plus rares encore sont les arbres sénescents et les arbres morts, même si la tempête de 1999 est venue créer du bois mort.



Le cycle biologique de l'arbre

DES ARBRES ANCIENS, SÉNESCENTS ET DU BOIS MORT, POUR QUOI FAIRE ?

Les quelques forêts naturelles connues en Europe ont donné lieu à des inventaires dont les résultats sont très parlants. La forêt de la Massane en France compte environ 5.000 espèces vivantes, les forêts naturelles suédoises 6.000 et les forêts de Bialowieza et de Fontainebleau, environ 10.000. Certes, la forêt de Rambouillet n'a pas encore été suffisamment étudiée dans certains groupes, mais nous sommes encore loin du compte, et tout particulièrement parmi les espèces inféodées aux vieux bois comme le montrent les premiers états sur les coléoptères établis par Pierre Zagatti.

La forêt naturelle se caractérise par la permanence d'une ambiance forestière, c'est-à-dire par un microclimat très régularisé en comparaison des milieux non forestiers. La lumière arrivant au sol reste très faible pendant toute la saison végétative, l'humidité et la température ambiante sont beaucoup plus constantes. Les coups de sécheresse, de chaleur ou de gel sont moindres. Différentes espèces dépendent d'une telle ambiance pour

survivre, tels certains lichens et mousses qui se nourrissent de l'eau de ruissellement sur les troncs ou de la condensation de l'humidité atmosphérique. De nombreuses plantes supérieures se sont adaptées à de telles conditions :

- soit en développant leur cycle végétatif de façon très rapide au début du printemps, avant la croissance des feuilles sur les arbres, telles que la Jacinthe des bois *Hyacinthoides non scripta*, l'Adoxe musquée *Adoxa moschatellina* ou la Jonquille *Narcissus pseudo-narcissus*, etc.,
- soit en augmentant la densité de chlorophylle dans leurs tissus, de façon à permettre un développement malgré la faiblesse de la lumière, tels que la petite Pervenche *Vinca minor* ou l'Oxalide petite oseille *Oxalis acetosella* ou encore le Lamier jaune *Lamium galeobdolon*, par exemple,
- soit en se dotant d'un feuillage permanent qui leur permet une croissance faible mais durant toute l'année, comme l'Azarée *Asarum europaeum*,
- soit, enfin, en supprimant complètement la chlorophylle et en développant une stratégie de parasite, comme les orobanches, certaines orchidées comme la Néottie nid-d'oiseau *Neottia nidus-avis* ou encore la Lathrée écailleuse *Lathraea squamaria*.

Les données bibliographiques étudiées ont permis de lister quelque 132 espèces végétales indicatrices de vieilles forêts, plus précisément de la permanence de l'état forestier. Parmi elles, une vingtaine sont considérées comme des dryades forestières. Mais aucune ne peut être considérée comme dépendante du bois mort.

Parmi les bryophytes, d'après le synopsis effectué par Bardat et Hauguel en 2002, 110 espèces sont considérées comme favorisées par la maturation forestière. Il s'agit d'espèces corticoles¹, humicoles² ou cortico-humicoles climaciques. Parmi ces espèces 33 n'ont encore pas été répertoriées en Île-de-France. Par similitude, on peut considérer que de nombreux lichens, en particulier corticoles, dépendent essentiellement du milieu forestier permanent du fait de leur sensibilité à l'humidité atmosphérique. C'est le cas en particulier de lichens très rares, tels que *Usnea articulata* ou encore de *Lobaria pulmonaria*.

Mais la forêt naturelle se caractérise aussi par la présence de cavités, de fissures dans les arbres (dues au gel, au vent, aux champignons, aux animaux foreurs ou au décollement de l'écorce sur des bois déperissant) et une quantité de bois mort ou déperissant important. On estime la quantité moyenne de bois mort dans les forêts françaises à environ 2,2 m³/ha alors que les mesures en forêts naturelles tempérées européennes donnent des quantités toujours supérieures à 40m³/ha et peuvent dépasser 100m³/ha, comme dans les réserves intégrales de Fontainebleau.

Les fissures et cavités offrent le gîte à de nombreuses espèces animales, des insectes (guêpes ou abeilles sauvages), des oiseaux (pics, sittelles, chouettes), des mammifères (chauves-souris, martre) - voir le livret du sentier de découverte de la forêt près de l'étang de Hollande, en cours d'édition -.

Le bois mort est recyclé par des organismes à qui il offre le gîte et la nourriture.

Si on prend le cas des insectes, on peut distinguer différents groupes en fonction des stades de la décomposition du bois. La succession est la suivante :

- les xylophiles primaires qui s'attaquent au bois déperissant ou fraîchement mort,
- les xylophiles secondaires qui se développent dans le bois mort partiellement dégradé,

- les saproxylophages se mettent à l'œuvre qui profitent d'un stade avancé de la dégradation du bois, déjà sous forme de caries ou de terreau,
- les mycétophages consomment les champignons du bois mort,
- les détritiphages recyclent la matière organique déjà transformée par d'autres.

La chaîne alimentaire se poursuit avec les prédateurs et les parasites de tous ces insectes saproxyliques.

Tous ces insectes sont donc très spécialisés et ne colonisent qu'un stade déterminé de l'évolution du bois. Hormis de rarissimes exceptions, tel le Bostryche, ils ne risquent pas de coloniser le bois sain et provoquer son dépérissement. Parmi les insectes saproxyliques on trouve de nombreux Cérambycides, avec par exemple le grand Capricorne *Cerambyx cerdo*, des Élatéridés dont *Limoniscus violaceus* ou encore les Cétonidés dont le célèbre Pique-prune *Osmoderma eremita*.

Outre les insectes, le bois mort est colonisé par des champignons, des bryophytes, ou d'autres invertébrés (myriapodes). Chez les bryophytes, d'après les mêmes sources, 59 espèces peuvent être considérées comme dépendantes du bois mort, dont 18 non encore recensées dans les forêts d'Île-de-France. Chez les champignons, sans doute le groupe, ou un des groupes le plus dépendant des bois morts, le travail de classification écologique reste à faire.

Par ailleurs tous ces organismes ont un très faible rayon de dispersion car ils ont évolué dans des conditions de milieu globalement stables et homogènes où ils disposaient de conditions favorables.

Toutes ces espèces, dont de nombreuses sont encore méconnues, sont fortement menacées par une gestion trop régulière ou trop « propre » de la forêt. Certaines ont déjà disparu ou quasiment disparu de l'Île-de-France.

Le bois mort a enfin pour intérêt de se transformer tôt ou tard en humus et donc de restituer à la forêt la fertilité du sol.

GESTION FORESTIÈRE ET SAUVEGARDE DE LA BIODIVERSITÉ LIÉE AU VIEUX BOIS

Comment concilier les autres fonctions de la forêt avec la sauvegarde de la biodiversité liée au bois mort et aux vieux bois ? Laisser l'ensemble de la forêt évoluer par elle-même reviendrait à abandonner la fonction productive de la forêt et à se passer d'un matériau écologique aux grandes

¹ Corticole : poussant sur les écorces des arbres.

² Humicole : poussant sur les humus bruts ou dégradés

qualités physiques, mécaniques. Par ailleurs, une partie du public voit comme idéale une forêt de type « cathédrale », c'est-à-dire aux troncs réguliers, élancés et dégagés. Enfin, l'accueil du public contraint le gestionnaire à éviter tout risque de chute de branche sur les promeneurs.

L'importance respective accordée aux différentes fonctions ne peut être naturellement que le résultat d'un choix politique prenant en compte les besoins de la population, la nature périurbaine des grands massifs forestiers franciliens et l'état des menaces qui pèsent sur la biodiversité.

Biodiversité et production forestière

Selon les modes de gestion des peuplements forestiers, les impacts sur la biodiversité liée aux vieux bois sont différents.

La futaie régulière aujourd'hui quasi-exclusive à Rambouillet consiste à obtenir sur de grandes parcelles (d'environ 20 ha, en général) des arbres de dimensions et âge proches et de les exploiter, en fin de phase de croissance, en quelques années. Cela crée lors de la coupe, et pour de longues années une ambiance non forestière sur de grandes surfaces qui deviennent inaccessibles aux espèces liées aux vieilles forêts et vieux bois.

La futaie irrégulière diminue la taille des parcelles soit à quelques hectares (futaie en parquets), soit à quelques ares ou dizaines d'ares (futaie par bouquets), soit enfin conduite arbre par arbre (futaie jardinée). La futaie par bouquets est la plus ressemblante à la forêt naturelle et maintient comme la futaie jardinée une ambiance forestière continue.

Le taillis-sous-futaie (ou taillis avec réserve), autrefois dominant et aujourd'hui systématiquement converti en futaie régulière, subissait tous les vingt ans environ une coupe de taillis et une coupe équilibrée prélevant en principe des proportions comparables dans chaque classe d'âge des arbres de futaie (réserves). Il laisse toujours des arbres d'âges variés et une ambiance forestière homogène même si le passage de la coupe crée tout de même une perturbation.

Les espèces dépendantes de la continuité de l'ambiance forestière sont préservées au mieux dans les futaies irrégulières, jardinée ou par bouquets, de façon moindre dans le taillis-sous-futaie, moins bien encore dans la futaie par parquets et trouvent dans la futaie régulière les conditions les plus défavorables.

Concernant les espèces liées au bois mort ou sénescence, cela dépend de la quantité de sacrifice acceptée par le forestier mais sa préservation est d'autant plus facile à gérer que le peuplement est irrégulier (futaie jardinée, futaie par bouquets ou parquets, taillis-sous-futaie).

Dans la futaie régulière, la préservation d'**îlots de vieux bois** peut assurer la sauvegarde des espèces moyennant un sacrifice minimum, à condition de respecter quelques règles. Conserver une ambiance forestière nécessite de préserver hors exploitation jusqu'à l'écroulement des unités (des îlots de sénescence) suffisamment grandes pour y accueillir à terme des éco-unités à tous les stades de développement. Une surface d'un ha accueillera en moyenne plus d'une dizaine d'éco-unités. Toutefois une coupe en forêt crée sur les peuplements en bordure une mise en lumière dont l'influence diminue progressivement vers l'intérieur du boisement. On considère que cet « effet de lisière » est notable sur environ deux fois la hauteur des arbres, soit environ 40 à 50 m. Pour jouer leur rôle ces îlots doivent conserver l'ambiance forestière. Ils devront être protégés par une zone tampon de 50 m (distance conforme à la sécurité) dans laquelle l'exploitation serait menée de façon irrégulière (jardinée ou en bouquets). La conduite des arbres pourrait y être menée jusqu'à la fin de la phase de maturation, ce qui permettra à ces zones tampons de jouer un rôle complémentaire d'îlots de maturation. Enfin, ces îlots doivent être disposés régulièrement et séparés par des distances assez faibles pour permettre la dispersion des espèces d'un îlot vers un autre. Une distance moyenne d'un kilomètre entre les îlots permettrait la constitution d'un réseau fonctionnel. Ce qui revient à un îlot de sénescence d'un ha aux 100 ha de massif et des surfaces tampons (îlots de maturation) d'environ 3 à 4 ha aux 100 ha (voir schéma théorique).

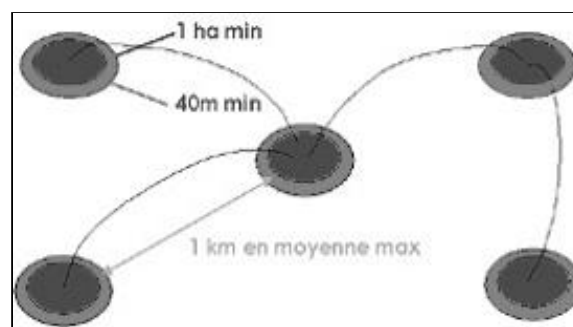


Schéma théorique de réseau

En comparaison avec la futaie régulière, dans des peuplements irréguliers par bouquets, il suffirait de préserver certains bouquets de l'exploitation pour assurer la conservation des espèces. Dans le taillis-sous-futaie et la futaie jardinée le maintien d'une partie des individus jusqu'à leur belle mort aboutirait au même résultat.

Ces réseaux d'îlots de vieux bois ne dispensent pas de compléter l'ensemble par le maintien des arbres morts naturellement dans les parcelles de

production, debout ou au sol, à raison au moins de quelques unités à l'hectare, de toutes dimensions. Souvent sans valeur marchande, ils permettront d'améliorer le retour de la matière organique au sol et surtout d'assurer des relais dans la diffusion des espèces les moins mobiles, dont certaines sont incapables de se déplacer de plus de quelques mètres ou dizaines de mètres.

Un test de recrutement d'un réseau d'îlots a été réalisé par A. Tositti sur le quart nord-ouest du massif, à savoir les huit premières divisions (dont la septième pour partie), sur une surface de 3.800 ha. Les critères de choix ont été :

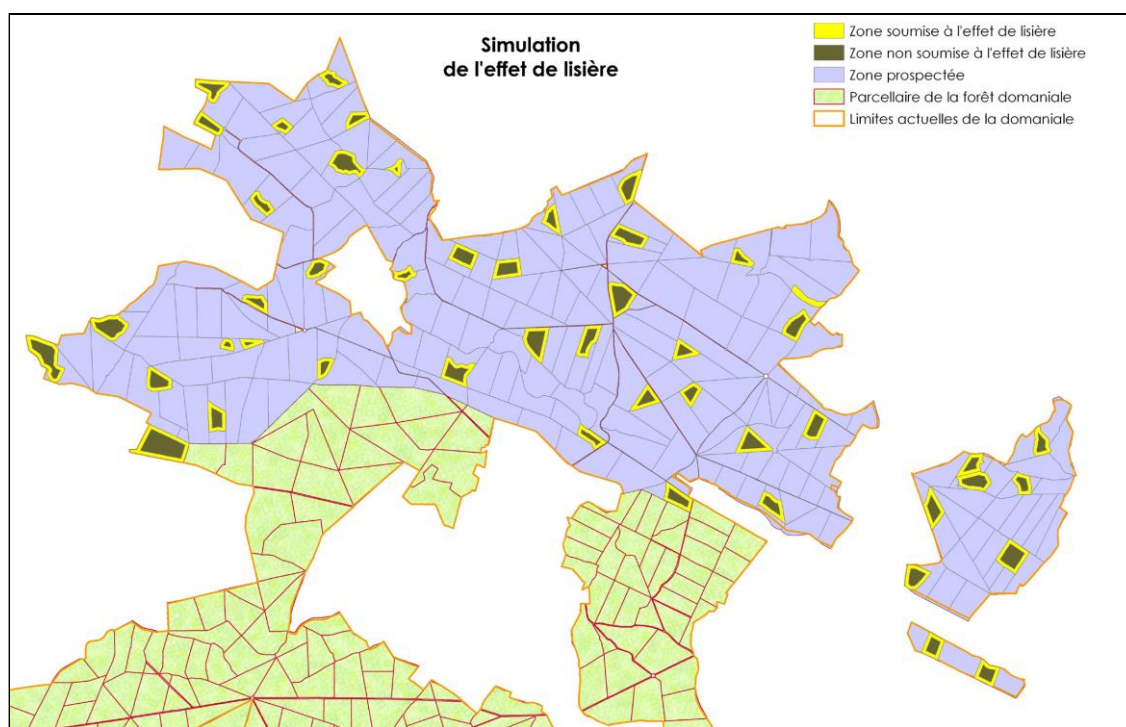
- la permanence de l'état boisé tel qu'on peut le déduire des cartes anciennes (depuis la carte des chasses du roi de 1770),
- la présence d'espèces végétales indicatrices de la permanence de l'état boisé,
- la présence d'arbres de gros diamètre (> 75 cm de diamètre) la présence d'arbres sénescents, arbres à cavités, arbres morts et de bois mort au sol,

- la présence d'une structure de peuplement hétérogène.

Une fois le repérage effectué, les limites ont été relevées au GPS puis cartographiées. Chaque site retenu a fait l'objet d'une description :

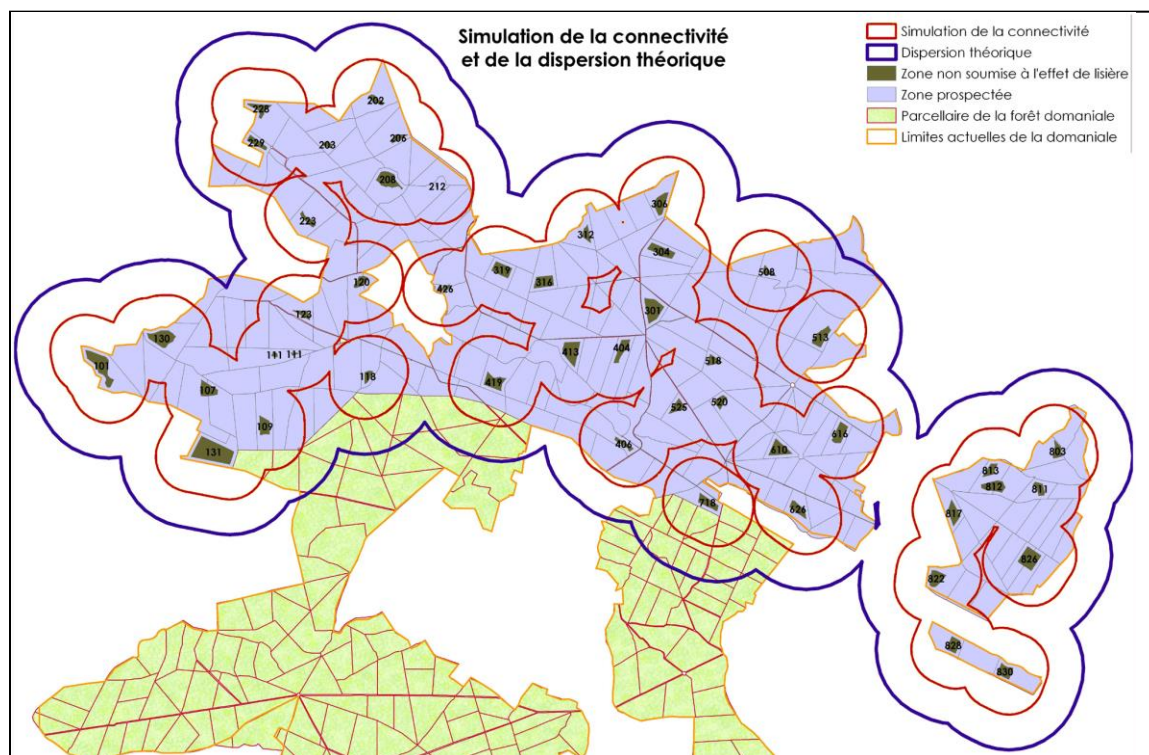
- type de végétation forestière,
- présence de la bryophyte *Isoetecium myosuroides*,
- Inventaire floristique des différentes strates arborées (dominante, co-dominante, dominée, arbustive),
- relevé des espèces végétales indicatrices,
- diamètre moyen des différentes strates,
- inventaire dendrométrique de tous les bois morts supérieurs à 30 cm,
- quantité par classe de bois mort à l'ha (<2 m³, compris entre 2 et 4 m³, >4m³).

Au total, 48 sites ont été retenus et 44 décrits. Tous possèdent au moins une espèce indicatrice (la moyenne est de 6,63). Quarante et un sites abritent du bois sénescence ou mort.



La vérification de la connectivité du réseau est effectuée en réalisant autour de chaque îlot une zone périphérique de 500 m de rayon. Lorsque la distance maximum de 1 km est respectée entre deux zones les limites périphériques des deux zones se recoupent. Trois grandes zones plus ou moins séparées se mettent en évidence. L'une à l'ouest, centrée sur les 1^{ère} et 2^{ème} division, qui n'est que très

peu séparée par la clairière de Gambaiseuil de la deuxième zone (divisions 3 à 7). La troisième zone est nettement séparée des deux précédentes, ce qui correspond à la discontinuité de la forêt domaniale au passage de la route des Mesnuls. La seule solution de connexion entre ces ensembles passe par la forêt privée.



Ce test montre que la mise en place d'un tel réseau est réalisable et ne demande pas un sacrifice d'exploitation très fort puisque l'ensemble représente moins de 5 % de la surface des séries de production. Parmi ceux-ci, seuls 1 à 2% ne feraient l'objet d'aucune exploitation, le reste étant soumis à un mode de gestion irrégulier. Leur mise en place nécessite surtout une volonté forte de protection de la biodiversité, un report cartographique précis et une information des agents et du public, enfin un repérage explicite sur le terrain. Car il faut une continuité sur des générations de forestiers. On peut supposer sans utopie que les prochaines années nous apporteront des moyens simples de repérage. Déjà existent pour la cartographie les GPS et les SIG (système d'information géographique) et bientôt sans doute des puces que l'on pourra installer dans les arbres, détectables au moyen de capteurs portables.

BIBLIOGRAPHIE

TOSITTI, A. - 2004 - *Le réseau d'îlots de vieux bois, du concept à l'application en forêt domaniale de Rambouillet* - Mémoire de fin d'études - DESS espaces et milieux

BARDAT, J. et HAUGEL, J.C. - 2002 – *Synopsis bryo-sociologique pour la France*. Cryptogamie, Bryologie, 23 (4) : 279-343.

ZAGATTI, P. - 2000 – Les Coléoptères *Carabidae* in « Réserves biologiques domaniales, l'exemple de Rambouillet ». *ONF Conservation de la nature* : 47-48.

